

# اطلاعات معماری نویفرت

ARCHITECT'S DATA  
2014

مترجم  
مهندس کلارا مهرانیان



انتشارات امیدانقلاب

سرشناسه	: نویفرت، ارنست، ۱۹۰۰-م.
عنوان و نام پدیدآور	: Ernst Neufert,
مشخصات نشر	: اصول معماری نویفرت / [ارنست نویفرت، پیتر نویفرت]؛ مترجم کلارا مهرانیان.
مشخصات ظاهری	: تهران: امیدانقلاب، ۱۳۹۳.
شابک	: ۶۰۸ ص.: مصور، جدول، نمودار.
وضعیت فهرست‌نویسی	: 978-600-6896-03-8
یادداشت	: فیبا
عنوان دیگر	: عنوان اصلی: Architect's data, 4th ed, 2012.
موضوع	: نویفرت: آرشیفتک داتا: اطلاعات معماری.
موضوع	: ساختمان -- دستنامه‌ها
موضوع	: ساختمان -- برنامه‌ریزی -- دستنامه‌ها
موضوع	: معماری -- دستنامه‌ها
شناسه افزوده	: نویفرت، پیتر
شناسه افزوده	: Neufert, Peter
شناسه افزوده	: مهرانیان، کلارا، ۱۳۵۹-، مترجم
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۲ ن۹/ن۱۵۱/ت۱
رده‌بندی دیویی	: ۷۲۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۱۲۰۰۶۴

www.onlinearchitect.ir

✉architect009 @yahoo.com

انتشارات امیدانقلاب (عضو انجمن ناشران دانشگاهی)

نام کتاب: اطلاعات معماری نویفرت

مترجم: کلارا مهرانیان

ناشر: امیدانقلاب

حروفچینی: انتشارات امیدانقلاب

حروف‌نگار، صفحه‌آرا و ویرایش تصاویر: سولماز مرادزاد

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۳

تیراژ: ۳۳۰۰

قیمت: ۳۰۰۰۰۰ ریال

چاپ و صحافی: منصور- چاووش

لیتوگرافی: فرانقش

ناظر فنی چاپ: مهدی طورانیان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۸۹۶-۰۳-۸

### مراکز فروش:

بخش کتاب علوم پویا: میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منیری جاوید)، بین خیابان شهدای ژاندارمری و خیابان

وحید نظری، بن‌بست بهار، پلاک ۱- تلفن: ۶۶۹۶۰۷۷۳ و ۶۶۴۱۹۵۶۷ تلفکس: ۶۶۹۶۰۷۷۲

بخش کتاب دانشیران: خیابان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منیری جاوید)، نبش خیابان وحید نظری- پلاک ۱۴۲

تلفن: ۶۶۴۰۰۲۲۰-۶۶۴۰۰۱۴۴

علم گستر سپاهان: ۰۳۱۱-۲۲۱۹۹۷۸-۹

«با توجه به قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان، مصوب سال ۱۳۴۸، کلیه حقوق و حق چاپ متن، طرح روی جلد و عنوان کتاب برای انتشارات امیدانقلاب محفوظ است. نشر، پخش، یا عرضه این اثر (یا قسمتی از آن) خلاف قانون است و متخلف تحت پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت»

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم که، همواره مریاری نموده اند



## سخن ناشر

از سال ۱۳۷۵ تاکنون، انتشارات امیدانقلاب اقدام به نشر کتاب‌های دانشگاهی در زمینه علوم پایه، فنی و مهندسی نموده است. این انتشارات، برای ارتقای کیفی و کمی آثار منتشره، همواره از نظریات اساتید فن استفاده نموده است.

مانند گذشته، از مؤلفین و مترجمین عزیز تقاضا داریم با ارائه نظریات ارزنده خود درباره کتاب‌های این انتشارات، و همچنین پیشنهاد ترجمه و تألیفات جدید ما را یاری دهند.

امیدواریم با کمک شما عزیزان بتوانیم گامی هر چند کوچک برای میهن اسلامی عزیزمان برداریم.

مدیر مسئول انتشارات امیدانقلاب  
مهدی طورانیان



## مقدمه مترجم

کتاب اطلاعات معماری نویفرت را در آستانه نمایشگاه بین‌المللی کتاب تهران به تمامی علاقمندان، دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز تقدیم می‌نمایم چرا که می‌دانم کتبی از این قسم برطرف‌کننده بسیاری از نیازهای طراحی این عزیزان است. این کتاب در عرصه جهانی همواره به عنوان شاخص‌ترین کتاب مطرح بوده و طراحان با استفاده از این کتاب بسیاری از نیازهای طراحی خود را طبق ضوابط و استانداردهای روز جهانی بر طرف می‌سازند نکته مهم درخصوص این کتاب واحدهای ارائه شده آن می‌باشد که براساس سیستم متریک بوده و نقشه‌های آن فاقد مقیاس است و کلیه ابعاد به دلیل عدم داشتن مقیاس در تصاویر، تعیین و مشخص شده است. این کتاب فاقد ساختار جمله‌بندی ادبی بوده و بیشتر به صورت فشرده‌گویی و خلاصه‌نویسی تهیه و تنظیم شده و با نسخه قدیمی آن (ویرایش سوم) بسیار متفاوت و در عین حال کامل‌تر می‌باشد و استانداردهای به روز برای طراحان در آن مطرح شده است و امید است که مورد توجه شما عزیزان قرار گیرد.

در پایان در تلاشم از کسانی که در نشر این کتاب اینجانب را یاری نمودند به ترتیب نام ببرم اما هیچ ترتیب و ردیفی برای این افراد نمی‌توان یافت به همین دلیل تنها از مدیر مسئول انتشارات امیدانقلاب جناب آقای مهدی طورانیان و حرفه‌چینی ارزنده و قابل ستایش آن که توسط خانم سولماز مرادزاد انجام شده کمال تقدیر و تشکر را داشته زیرا بدون آنان نتیجه‌ای با این دقت حاصل نمی‌شد.

مهندس کلارا مهرانیان

طراحی رانوعی آزادی، بینید

اگر طراحی رانوعی آزمون در نظر بگیرید

تنباهر فشار کار خود می افزایش و از لذت آن می کاهید

کوروش محمودی



## فهرست

۴۹	روش‌ها	<b>اصول</b>
	<b>نوسازی</b>	<b>علائم اختصاری و نمادها</b>
۵۰	تغییر و تحول	۱
۵۱	مراقبت از آرامگاه‌های تاریخی	۲
۵۲	لیست بناهای محافظت‌شده	
۵۳	الگوگیری ساختمان‌های قدیمی	<b>نقشه‌کشی</b>
۵۴	تغییر و تبدیل	اندازه ورقه‌ها
	<b>مدیریت طراحی و ساخت</b>	نقشه‌کشی فنی
۵۶	نقشه‌کشی عمومی - قوانین مربوط به ساختمان	ترسیم نقشه‌ها
۵۷	قوانین ساختمان‌های خصوصی	نقشه‌های ساختمانی
۵۸	فازهای کاری	علائم نقشه‌های ساختمانی
۶۳	اندازه‌گیری‌های استفاده از ساختمان	علائم منابع آب و زهکشی
۶۴	محوطه عقب‌نشینی	علائم الکتریکی نصب و راه‌اندازی
۶۵	هزینه‌های ساخت	علائم امنیتی نصب و راه‌اندازی
	<b>اجزای ساختمانی</b>	علائم گازی نصب و راه‌اندازی
	<b>فونداسیون</b>	ترسیم دستی
۶۶	خاکبرداری ساختمان	طراحی با کمک کامپیوتر
۶۹	فونداسیون	<b>دسترس‌ی به ساختمان</b>
۷۱	ذخیره‌سازی، زهکشی زیرزمینی	ابعاد برای اشخاص استفاده‌کننده از ویلچر
۷۳	تعمیر	ساختمان‌های عمومی در دسترس
	<b>دیوارها</b>	خانه‌های در دسترس
۷۴	بنایی با سنگ طبیعی	<b>روابط و اصول ابعاد</b>
۷۵	بنایی با آجر و بلوک	انسان منشاء اندازه‌ها
۷۸	ساختارهای ترکیبی	استانداردهای جهانی
۷۹	تعمیرات	اندازه‌های بدن انسان و فضاهای موردنیاز
	<b>کف طبقه</b>	روابط هندسی
۸۰	ساختار کف	ابعاد ساختمان
۸۱	پیش‌ساخته	<b>زیست‌شناسی ساختمان</b>
۸۲	تعمیر بتن	اصول
۸۳	طبقات	دمای اتاق
	<b>سقف‌ها</b>	میدان‌های الکترومغناطیسی
۸۵	شکل سقف‌ها	<b>ادراک دیداری</b>
۸۶	بام‌های شیبدار	چشم
۹۱	سقف‌های مسطح	درک رنگ‌ها
	<b>پنجره‌ها</b>	<b>فرآیند طراحی</b>
۹۶	طرز قرارگیری	<b>طراحی</b>
۹۷	نیازمندی‌ها	طراحی چیست
۹۸	انواع طراحی	صفحات مرجع
۹۹	عایق‌بندی گرمایی	پرسشنامه
۱۰۰	عایق‌بندی صوتی	<b>ساختمان‌های بادوام</b>
۱۰۱	تمیز کردن ساختمان‌ها	کلیات، طراحی، ساخت
		عملیات، تخریب
		<b>مدیریت امکانات</b>
		تاریخچه

۱۴۲	دسترسى عمودى .....
	<b>نقشه طبقات</b>
۱۴۳	خانه ها .....
۱۴۵	آپارتمان ها .....
	<b>اتاق ها</b>
۱۴۶	راه دسترسى .....
۱۴۹	آشپزخانه ها .....
۱۵۴	فضاى زندگى .....
۱۶۰	حمام ها .....
۱۶۲	اتاق هاى فرعى .....
۱۶۶	گاراژها و پارکینگ هاى سرپوشيده .....
	<b>محل اقامت</b>
	<b>خوابگاه دانش آموزى</b>
۱۶۷	نکاتى در مورد طراحى عمومى .....
	<b>محل سکونت افراد سالخورده</b>
۱۶۸	آپارتمان هاى بازنشستگان .....
۱۶۹	آسايشگاه و خانه هاى مراقبت .....
۱۷۰	نمونه ها .....
	<b>هتل ها</b>
۱۷۱	اصول مقدماتى .....
۱۷۲	اتاق ها .....
۱۷۳	نمونه ها .....
	<b>کيترينگ</b>
۱۷۴	رستوران ها .....
۱۷۶	اتاق هاى غذاخورى و بخش خدماتى .....
۱۷۷	فست فود .....
۱۷۸	آشپزخانه هاى رستوران .....
۱۸۱	آشپزخانه هاى بزرگ .....
۱۸۳	نمونه اى از آشپزخانه هاى بزرگ .....
	<b>خوابگاه شبانه روزى جوانان</b>
۱۸۴	نکاتى در مورد طراحى عمومى .....
	<b>خانه هاى تفریحى و ييلاقى</b>
۱۸۵	نکاتى در مورد طراحى عمومى .....
	<b>متل ها</b>
۱۸۶	نکاتى در مورد طراحى عمومى .....
	<b>اردوگاه (کمپينگ)</b>
۱۸۷	نکاتى در مورد طراحى عمومى .....
	<b>آزمون و تحقيقات</b>
	<b>مرکز نگهدارى از کودکان</b>
۱۸۸	دسترسى و شکل ساختمان .....
۱۸۹	اتاق ها، محوطه ها .....
	<b>زمین های بازی</b>
۱۹۰	تجهيزات زمين بازي .....
	<b>مدارس</b>
۱۹۱	کلاس هاى عمومى .....
۱۹۲	کلاس هاى تخصصى .....
۱۹۳	فضاى اطلاع رسانى و مشترک .....
۱۹۴	امکانات بهداشتى / محوطه استراحت و مسيرهاى گردش .....

۱۰۲	پنجره هاى اتاق زیرشیروانى .....
۱۰۳	پنجره سقفى و پنجره گنبد .....
	<b>شيشه ها</b>
۱۰۴	اصول مقدماتى .....
۱۰۵	چارچوب هاى عايق دار .....
۱۰۷	شيشه هاى حفاظتى و کنترل صدا .....
۱۰۸	شيشه با ويژگى هاى متغير بصرى .....
۱۰۸	شيشه ريخته گرى .....
۱۰۸	درب هاى شيشه اى .....
۱۰۹	نماى شيشه .....
۱۱۰	بلوك هاى شيشه اى .....
۱۱۲	تيغه .....
	<b>درب ها</b>
۱۱۳	ترتيب (نحوه قرار گرفتن) .....
۱۱۴	جزئيات ساختارى .....
۱۱۵	درب هاى ويژه .....
۱۱۶	درب هاى گاراژ و صنعتى .....
۱۱۷	سيستم هاى قفل شدگى .....
۱۱۸	امنيّت ساختمان ها و محوطه ها .....
	<b>پله ها</b>
۱۲۰	اصول .....
۱۲۱	مقررات .....
۱۲۲	ساختار .....
۱۲۳	رامپ ها، پله هاى مارپيچى .....
۱۲۵	پله هاى اضطرارى و فرار .....
	<b>پله برقى</b>
۱۲۶	در اداره ها و مراکز خريد .....
	<b>پياده رو متحرک</b>
۱۲۷	در اداره ها و مراکز خريد .....
	<b>آسانسورها</b>
۱۲۸	اصول .....
۱۲۹	تجهيزات کنترلى .....
۱۳۰	آسانسور هاى مسافران در ساختمان هاى مسكونى .....
۱۳۱	آسانسور هاى مسافران در اداره ها، بانک ها، هتل ها و بيمارستان ها .....
۱۳۲	آسانسور هاى حمل کالاهاى کوچک .....
۱۳۳	آسانسور هاى هيدرولىک .....
۱۳۴	آسانسور هاى ويژه .....
	<b>ساختمان هاى مسكونى</b>
	<b>اصول پایه</b>
۱۳۵	طراحى اوليه .....
۱۳۶	سياست هاى ساخت خانه .....
	<b>تراکم ساختمان سازی</b>
۱۳۷	پارامترها .....
	<b>جهت جغرافيايى</b>
۱۳۸	نماى ساختمان ها .....
	<b>دسترسى</b>
۱۳۹	توسعه ساختمان هاى مستقل و در يك ردیف .....
۱۴۰	راه هاى دسترسى .....
۱۴۱	خانه هاى پلکانى .....

۲۳۹	مکان شناسی اتاق‌ها
۲۴۰	شبکه
۲۴۱	دسترسی
۲۴۲	خدمات ساختمان
۲۴۳	ساختمان
<b>برج‌ها</b>	
۲۴۴	مبانی
۲۴۵	ساختمان‌ها
۲۴۶	مقتضیات
<b>کتابخانه‌ها</b>	
۲۴۷	مبانی
۲۴۹	اتصالات
۲۵۰	مقتضیات فضا
۲۵۱	کتابخانه‌های علمی
۲۵۲	بایگانی
<b>بانک‌ها</b>	
۲۵۳	ساختمان بانک‌ها
<b>خرده‌فروشی‌ها</b>	
<b>خرده‌فروشی‌ها</b>	
۲۵۴	راه‌نما و مکان‌شناسی
۲۵۵	آیین‌نامه‌ی خرده‌فروشی
۲۵۶	ورودی‌ها و ویتترین فروشگاه
۲۵۷	مناطق بازرسی و انتظار
۲۵۸	منطقه‌های انتظار و نمونه‌های آن
۲۵۹	مسیریابی، پله‌برقی‌ها
۲۶۰	اتصالات- ابعاد
۲۶۱	فروشگاه‌های مواد غذایی
۲۶۲	فروشگاه‌های با امکان انتخاب آزاد اجناس
<b>صنعتی و تجاری</b>	
<b>ساختمان‌های صنعتی</b>	
۲۶۳	مبانی
۲۶۵	ساختمان انباری
۲۶۶	ساختمان‌های صنعتی چندطبقه
۲۶۷	حمل و نقل
۲۶۸	انبارداری
۲۷۰	فضاهای جانبی
۲۷۱	فضاهای فرعی
۲۷۳	نمونه‌ها
<b>کارگاه‌ها</b>	
۲۷۴	نجاری
۲۷۵	فروشگاه نجاری
۲۷۶	فلزکاری
۲۷۷	تعمیر وسایط نقلیه
۲۷۸	نانوایی
۲۷۹	کارخانجات عمل‌آوری گوشت
۲۸۰	سایر داد و ستدها
۲۸۱	رختشوی‌خانه
۲۸۳	اتاق‌های کار
۲۸۴	ایستگاه آتش‌نشانی

۱۹۵	ترتیب کلاس‌های درسی، گروه‌ها
۱۹۶	برنامه مدل اتاق‌ها در دبستان
۱۹۷	نمونه‌ها
<b>دانشگاه‌ها و کالج‌ها</b>	
۱۹۸	سالن‌های سخنرانی
۲۰۰	نمونه‌هایی از سالن‌های سخنرانی
۲۰۱	صندلی‌ها و پروژکشن‌ها
۲۰۲	اتاق‌های سمینار و خدمات
۲۰۳	آزمایشگاه‌ها
<b>حوزه‌های فرهنگی</b>	
<b>موزه‌ها و گالری‌های هنری</b>	
۲۰۷	رئوس مطالب
۲۰۸	محوطه نمایش
<b>تئاترها</b>	
۲۰۹	بازبینی تاریخی
۲۱۰	گونه‌شناسی
۲۱۱	تالار اجتماعات
۲۱۲	صندلی‌ها
۲۱۳	صحنه
۲۱۵	فضاهای فرعی
۲۱۶	کارگاه‌ها و اتاق‌های کارمندان
۲۱۷	فضاهای تمرین و اتاق‌های عمومی
۲۱۸	مدرن‌سازی و توسعه
<b>سالن‌های کنسرت</b>	
۲۱۹	اصول، مغایرت‌ها
۲۲۰	الزامات فنی، ارگ، ارکستر
۲۲۱	سیستم آکوستیک
<b>سینماها</b>	
۲۲۲	آپارات تصویر
۲۲۳	تالار اجتماعات
۲۲۴	سینماهای چندمنظوره
۲۲۵	سینماهای چندمنظوره و انواع آن
۲۲۶	درایوین سینما
<b>سیرک‌ها</b>	
۲۲۷	نوع ثابت
<b>باغ‌وحش‌ها</b>	
۲۲۸	مبانی
۲۲۹	نگهداری از حیوانات
۲۳۰	حصارها
<b>دفاتر و ساختمان‌های اداری</b>	
<b>ساختمان‌های اداری</b>	
۲۳۱	انواع سازه
۲۳۲	گرایش‌ات و ضوابط
۲۳۳	گونه‌شناسی از سال ۱۹۸۰
۲۳۵	مقتضیات فضایی
۲۳۶	ایستگاه‌های کامپیوتر
۲۳۷	آرشیو
۲۳۸	فضای اضافی

۳۵۶	جودو
۳۵۶	کشتی
۳۵۶	وزنه برداری
۳۵۶	بوکس
۳۵۶	بدمیتون
۳۵۷	اسکواش
۳۵۷	تنیس روی میز
۳۵۷	بیلیارد
۳۵۸	بدنسازي و آمادگي جسماني
۳۶۰	سالن صخره نوردی
۳۶۱	سالن بولینگ
<b>استخرهای شنا</b>	
۳۶۲	استخرهای عمومی داخل سالن
۳۶۷	استخر خارج سالن
۳۶۸	استخر در محیط داخلی و خارجی
۳۷۱	استخر خصوصی
<b>SPA</b>	
۳۷۲	سونا / سلامتی
<b>محل بازی های کامپیوتری و تفریحی</b>	
۳۷۵	محل بازی های کامپیوتری و تفریحی
<b>حمل و نقل</b>	
<b>جاده ها</b>	
۳۷۶	فضاهای خیابانی
۳۷۷	انواع جاده
۳۷۸	بزرگراه ها
۳۷۹	فضای عبور و مرور
۳۸۰	جاده های درون شهری
۳۸۱	تقاطع ها
۳۸۲	پیاده رو و مسیر دوچرخه سواری
۳۸۳	محل رفت و آمد و نگهداری دوچرخه
۳۸۵	بهبود ترافیک
۳۸۶	حفاظت از سر و صدا
<b>امکانات پارکینگ</b>	
۳۸۷	وسایل نقلیه - خودروها
۳۸۹	وسایل نقلیه - محل دور زدن
۳۹۰	فضاهای پارکینگ
۳۹۲	پارکینگ های چندطبقه
۳۹۳	سرازیری (رامپ)
۳۹۴	مقررات پارکینگ های چندطبقه
۳۹۵	سیستم های پارکینگ
۳۹۷	وسایل نقلیه - کامیون ها
۳۹۸	محل پارک و دور زدن کامیون ها
۳۹۹	سرویس خدماتی
۴۰۰	پمپ بنزین
۴۰۲	امکانات شستشوی خودرو
<b>حمل و نقل عمومی</b>	
۴۰۳	شرایط، وسایل نقلیه
۴۰۴	محل های توقف و ایستگاه ها
۴۰۵	فضای رفت و آمد

## ساختمان های مذهبی

### کلیساهای مسیحیان

۲۸۵	عناصر عشاى ربانى
۲۸۶	اسباب و اثاثیه، نمازخانه
۲۸۷	برج ناقوس

### کنیسه ها

۲۸۸	طراحی کلی
<b>مساجد</b>	

۲۸۹	طراحی کلی
-----	-----------

### سلامتی

#### مطلب دكترها

۲۹۰	مطب های تکی و گروهی
-----	---------------------

#### بیمارستان ها

۲۹۱	عمومی - شبکه مدولار
-----	---------------------

۲۹۳	طراحی ساختمان
-----	---------------

۲۹۴	نمونه ها
-----	----------

۲۹۵	راهروها، درب ها، پلکان ها، آسانسورها
-----	--------------------------------------

۲۹۶	بخش های جراحی
-----	---------------

۲۹۷	محوطه بیماران خارجی
-----	---------------------

۲۹۸	مراکز درمانی بیماران خارجی - نمونه ها
-----	---------------------------------------

۲۹۹	معاینه و درمان
-----	----------------

۳۰۵	مراقبت
-----	--------

۳۱۲	بخش اداری، خدمات اجتماعی
-----	--------------------------

۳۱۳	تدارکات و دفع زباله
-----	---------------------

۳۱۶	تجهیزات تکنیکی
-----	----------------

## ورزش و تفریح

### استادیوم ها

۳۱۸	مرور کلی
-----	----------

۳۱۹	جایگاه تماشاچیان
-----	------------------

### تسهیلات ورزشی

۳۲۰	منطقه بازی
-----	------------

۳۲۳	ورزشکاران
-----	-----------

۳۲۷	تنیس
-----	------

۳۲۹	گلف مینیاتوری
-----	---------------

۳۳۱	بازی گلف
-----	----------

۳۳۳	ورزش های آبی، لنگرگاه ها
-----	--------------------------

۳۳۹	ورزش های آبی، قایق های پارویی و کانو
-----	--------------------------------------

۳۴۱	سوارکاری
-----	----------

۳۴۳	پرش با اسکی
-----	-------------

۳۴۴	پیست یخ
-----	---------

۳۴۶	پیست اسکی سرعتی
-----	-----------------

۳۴۷	دوچرخه سواری با مانع / BMX
-----	----------------------------

۳۴۸	محدوده تیراندازی
-----	------------------

### سالن های ورزشی

۳۵۰	ابعاد
-----	-------

۳۵۲	ترتیب، سازه
-----	-------------

۳۵۳	تجهیزات
-----	---------

۳۵۴	محل ایستادن
-----	-------------

۳۵۵	نمونه ها
-----	----------

۴۴۴	گیاهان آبی برای استخرهای شنا	۴۰۶	ایستگاه اتوبوس
	آثار بیرونی - نمونه		راه آهن
۴۴۵	آژانس‌های فدرال محیط زیست	۴۰۸	قطار
	<b>کشاورزی</b>	۴۰۹	ریل‌ها
	محوطه مزرعه	۴۱۰	ویژگی ساختار قاره اروپا - واحدها و ترخیص
۴۴۶	اصول	۴۱۱	ساختار کشور انگلستان - واحدها و ترخیص
۴۴۷	فضای موردنیاز	۴۱۳	حمل و نقل باری
۴۴۸	ماشین‌آلات	۴۱۴	ایستگاه‌ها
۴۴۹	انبار علوفه	۴۱۵	ساختمان ایستگاه
۴۵۰	کود دادن و زهکشی	۱۴۶	سکوها
۴۵۱	آب و هوای اسطبل حیوانات	۴۱۷	میلان سکوها
	<b>دامپروری</b>		<b>حمل و نقل هوایی</b>
۴۵۲	نگهداری حیوانات کوچک	۴۱۸	اصول
۴۵۴	آغل گوسفندان	۴۱۹	فرودگاه‌ها
۴۵۵	کُرچ انداختن مرغ‌ها	۴۲۰	باندهای فرودگاه
۴۵۶	آغل خوک	۴۲۱	ترمینال‌ها
۴۵۷	مزارع تولید لبنیات	۴۲۲	ترمینال‌ها و محوطه بارگیری
۴۵۸	نگهداری از گاوهای گوشتی	۴۲۳	هواپیمایها
۴۵۹	نگهداری اسب‌ها		<b>کارهای جانبی</b>
	<b>تجهیزات و ارسال</b>		<b>قبرستان‌ها</b>
۴۶۱	محوطه بارگیری	۴۲۴	مردمشورخانه و کوره جسدسوزی
۴۶۲	راهروهای شیبدار بارگیری، پل‌ها، سکوها بالابر	۴۲۵	قبرها، قبرستان کلیساها
۴۶۳	سیستم پرتاب زباله	۴۲۶	قبرستان‌ها
۴۶۴	اتاق‌های جمع‌آوری زباله		<b>معماری منظر (محوطه‌سازی)</b>
۴۶۵	اتاق برق اضطراری	۴۲۷	جنبه‌ها و مفاهیم طراحی
	<b>سرویس‌های ساختمانی</b>		<b>خاکریزی و خاکبرداری</b>
	<b>انرژی تجدیدپذیر</b>		خاک
۴۶۶	مرور کلی	۴۲۸	
۴۶۷	انرژی خورشیدی		<b>حصارهای باغ</b>
۴۶۸	انرژی زیست توده	۴۳۰	دیوارها و حفاظ‌ها
۴۶۹	انرژی‌های ژئوترمال، پمپ‌ها		<b>آلاچیق و شبکه‌ها</b>
	انرژی‌های ترکیبی گرمایی - الکتریکی، سیستم گرمایی - الکتریکی، سلول‌های سوختی	۴۳۲	آلاچیق‌ها
۴۷۰		۴۳۳	شبکه‌ها
	<b>فیزیک ساختمان</b>	۴۳۴	نمونه‌هایی از گیاهان
۴۷۱	عایق حرارتی		<b>مسیرها، سنگفرش‌ها، پله‌ها</b>
۴۷۷	عایق صوتی	۴۳۵	جنبه‌های طراحی
۴۸۲	آکوستیک اتاق		<b>زهکشی</b>
۴۸۵	حفاظت از روشنایی	۴۳۶	مدیریت آب باران
	<b>روشنایی روز</b>		<b>پوشش گیاهی</b>
۴۸۸	اصول فیزیکی	۴۳۷	گیاهان
۴۸۹	موقعیت خورشید	۴۳۸	گیاهان و علفزارها
۴۹۰	قرارگیری در معرض تابش خورشید		<b>مهندسی زیستی</b>
۴۹۳	سایه	۴۳۹	شیب‌های تقویت‌کننده و کناره رودخانه‌ها
۴۹۴	تابش انرژی		<b>گلخانه‌ها</b>
۴۹۵	نور پنجره	۴۴۱	گلخانه‌ها
۴۹۷	نور سقفی		<b>حوضچه‌ها و استخرها</b>
۴۹۸	معیارهای کیفی	۴۴۲	حوضچه‌های درون باغ
۴۹۹	نور مستقیم خورشید	۴۴۳	استخرهای شنای طبیعی
۵۰۰	سایه خورشید		

سیستم های آبیاش ..... ۵۲۰

سایر انواع سیستم های آتش نشانی ..... ۵۲۱

**تأسیسات داخلی**

زهکشی ..... ۵۲۲

تهویه ..... ۵۲۸

حرارتی ..... ۵۳۲

کارخانجات کوچک تصفیه فاضلاب ..... ۵۳۶

**کانال های دودکش و تهویه**

دودکش ها ..... ۵۳۷

شومینه ..... ۵۳۸

کانال های تهویه ..... ۵۳۹

منابع ..... ۵۴۰

استانداردهای DIN و BS ..... ۵۴۸

**تبدیل واحدها**

اندازه گیری، وزن ها، دماها ..... ۵۵۴

جدول تبدیل ..... ۵۵۹

ایندکس ..... ۵۷۴

**روشنایی**

روشنایی مصنوعی ..... ۵۰۱

لامپ ها ..... ۵۰۲

انواع روشنایی ..... ۵۰۵

طراحی روشنایی ..... ۵۰۶

ملاک های کیفی ..... ۵۰۷

درخشش نور ..... ۵۰۸

لامپ های فلئورسنت ..... ۵۰۹

راهنمای محل کار (نورهای مصنوعی) ..... ۵۱۰

**محافظت در برابر آتش**

اصول ..... ۵۱۱

طبقه بندی ..... ۵۱۲

دیوارهای در مسیر آتش ..... ۵۱۳

اجزای ساختمانی ..... ۵۱۴

شیشه های ضد آتش ..... ۵۱۶

مجموعه درب های ضد آتش ..... ۵۱۷

تجهیزات مقابله با آتش ..... ۵۱۸

سیستم های تخلیه دود و حرارت ..... ۵۱۹

مخفف	معنا
AEG	قوانین عمومی راه آهن
AFP	برنامه حمایت از سرمایه گذاری در کشاورزی
ArbStättR	راهنامه های محل کار
ArbStättV	راهنامه های محل کار
BauGB	قوانین ساختمانی
BGB	قانون مدنی آلمان
BGR	قانون راه و ساختمان آلمان

BImSchG	ممنوعیت فدرال برای انتشار قوانین
BOStrab	قوانین و مقررات ساختمان و به کارگیری وانگن های برقی
BS(I)	استانداردهای بریتانیا (مؤسسه)
CEN	کمیته ای برای عادی سازی اروپا
CHP	ترکیب حرارت و نیرو
CIE	کمیسیون بین المللی نورپردازی
CPM	روش های عبور از مسیرهای بحرانی
DB	راه آهن آلمان
DEHOGA	انجمن هتل ها و مسافر خانه های آلمان
DfS	کنترل ترافیک هوایی آلمان
DiBt	مؤسسه تکنولوژی ساختمان آلمان
DIN	مؤسسه استاندارد سازی آلمان
DN	قطر نرمال
EBO	مقررات راه آهن در مورد ساختمان ها و عملکرد آنها
EEG	قوانین مربوط به انرژی های تجدیدپذیر
EIA	اوزیایس تأثیرات زیست محیطی
EN	استاندارد اروپایی
EnEV	مقررات ذخیره انرژی
FEA	آژانس زیست محیطی فدرال
FEU	واحدی هم عرض با 40 فوت
FFL	سطح کف تمام شده
FIS	فدراسیون بین المللی اسکای
FGSV	شرکت تحقیقاتی جاده ها و ترافیک
GEFMA	انجمن مدیریت تأسیسات آلمان
GIF	شرکت برای اولویت های تحقیقات صنعتی
GVU	راهنامه ای انجمن بیمه کنندگان تصادف آلمان (شخص ثالث)

الفبای یونانی	واحد
Α α (a) Alpha	10 <sup>12</sup> 10 cm 12 mm
Β β (b) Beta	(عدد نمایی - میلی متر)
Γ γ (g) Gamma	واحد اینچ انگلیسی
Δ δ (d) Delta	واحد فوت انگلیسی
Ε ε (e) Epsilon	بندی یا بلند
Ζ ζ (z) Zeta	عرض یا عرض
Η η (e) Eta	ساعت
Θ θ (th) Theta	دقیقه
Ι ι (i) Iota	ثانیه
Κ κ (k) Kappa	درجه سلیسیوس
Λ λ (l) Lambda	ژول، انرژی
Μ μ (m) Mu	نیرون، نیوتن
Ν ν (n) Nu	فشار، پاسکال
Ξ χ (x) Xi	۲ درجه، ۳ دقیقه، ۴ ثانیه
Ο ο (o) Omicron	تقسیم به ۳۶۰ درجه
Π π (p) Pi	درصد، صدم
Ρ ρ (r) Rho	برهزانه، هزارم
Σ σ (s) Sigma	قطر
Τ τ (t) Tau	بر (مثلاً تن بر متر)

HeizAnIV	تنظیم نیروگاه گرمایش
HGV	خودروهای سنگین
HOAI	مقررات مربوط به تعرفه ویژه معماران و مهندسان
HWR	مبدل کمکی
ICAO	سازمان بین المللی نیروی هوایی شهری
ICE	قطار سریع السیر درون شهری
IndBauR	راهنامه ای ساختمان سازی صنعتی
ISO	سازمان استاندارد های جهانی (بین المللی)
KfW	بانک سوئیددهنده جهت بازسازی ساختمان
Kfz	وسیله نقلیه
LBO	مقررات ساختمان پایا
LC	کریستال مایع
LED	دیود انتشاردهنده نور
LIDC	منحنی توزیع شدت نور
LiTG	انجمن تخصصی نور آلمان
LPZ	منطقه محافظت از نور
LU	واحد شمارش حیوانات عظیم الجثه (وزن زنده برابر 500kg)
MBO	مقررات مالکیت ساختمان (اساسی برای IBO)
MPM	شیوه پتانسیل مترا
MTA	دستیار فنی تکسین پزشکی
MVZ	مرکز پزشکی ویژه بیماراران خارج از بیمارستان
ODP	پزشک بخش جراحی
ÖPNV	حمل و نقل عمومی
PKW	ناکسی
RAL	علامت کیفیت استاندارد آلمان
RAS-L (EW/I-Q)	راهنامه ای راهسازی / طرح کلی راه (فاضلاب، برش عرضی)

SchBauR	راهنامه ای مدرسه سازی
StLB	کتاب استاندارد آئین های پیل
SIVo	مقررات ترافیک خیابان ها
SUV	وسیله نقلیه عمومی ورزشی
TEU	واحد بیت فوتی معادل (معجون)

## علائم اختصاری و نمادها

UIC	اتحادیه بین المللی راه آهن
VDE	انجمن مهندسان برق آلمان
VDI	انجمن مهندسان آلمان
VdS	جلوگیری از انفلاقات (مؤسسه آزمایشدهنده سیستم آتش و امنیت)
VkVO	مقررات جزئی
VOB	مقررات عقد قرارداد مربوط به ساختمان سازی
VStättVO	اماکن مربوط به مقررات مونتاژ
Wh	ارتفاع بلندترین قسمت کمر (اسب)
WSG	قانون حراست از آب
ZH	نشان دهنده راهنامه ای BGR (انجمن شرکت های بیمه بازرگانی تصادفات)
ZVEI	انجمن مرکزی صنایع الکتریکی و الکترونیکی

الفبای یونانی	واحد
Α α (a) Alpha	10 <sup>12</sup> 10 cm 12 mm
Β β (b) Beta	(عدد نمایی - میلی متر)
Γ γ (g) Gamma	واحد اینچ انگلیسی
Δ δ (d) Delta	واحد فوت انگلیسی
Ε ε (e) Epsilon	بندی یا بلند
Ζ ζ (z) Zeta	عرض یا عرض
Η η (e) Eta	ساعت
Θ θ (th) Theta	دقیقه
Ι ι (i) Iota	ثانیه
Κ κ (k) Kappa	درجه سلیسیوس
Λ λ (l) Lambda	ژول، انرژی
Μ μ (m) Mu	نیرون، نیوتن
Ν ν (n) Nu	فشار، پاسکال
Ξ χ (x) Xi	۲ درجه، ۳ دقیقه، ۴ ثانیه
Ο ο (o) Omicron	تقسیم به ۳۶۰ درجه
Π π (p) Pi	درصد، صدم
Ρ ρ (r) Rho	برهزانه، هزارم
Σ σ (s) Sigma	قطر
Τ τ (t) Tau	بر (مثلاً تن بر متر)
Υ υ (y) Upsilon	بر (مثلاً تن بر متر)
Φ φ (ph) Phi	بر (مثلاً تن بر متر)
Χ ψ (ch) Chi	بر (مثلاً تن بر متر)
Ψ ν (ps) Psi	بر (مثلاً تن بر متر)
Ω φ (o) Omega	بر (مثلاً تن بر متر)

علائم ریاضی	اعداد رومی
>	I = 1
≡	II = 2
<	III = 3
≡	IV = 4
Σ	V = 5
∠	VI = 6
sin	VII = 7
cos	VIII = 8
tan	IX = 9
ctg	X = 10
=	XV = 15
≠	C = 100
~	CL = 150
∞	CC = 200
	CCC = 300
x	CD = 400
/	D = 500
⊥	DC = 600
√	DCC = 700
∞	DCCC = 800
√	CM = 900
≡	M = 1000
Δ	MCMLX = 1960
↑↑	
↑↓	

**واحدهای SI - واحدهای بین‌المللی سیستم‌ها**

واحدهای بین‌المللی سیستم‌ها: رایج‌ترین سیستم‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری و واحدها در علوم واحدهای پایه که از یکدیگر مشتق نشده‌اند.

کمیّت	نام واحد	علامت	تعریف براساس	واحدها تعریف شده در SI
1	ضوّن	m	طول موج تابش آریتون	-
2	جرم	kg	مدل بین‌المللی	-
3	زمان	s	مدت زمان تابش سدیم	-
4	جریان الکتریکی	A	نیروی الکتروپویامیک بین دو رسانا	kg, m, s
5	درجه حرارت (حرارت ترمودینامیک)	K	نقطه سه‌گانه آب	-
6	شدت نور	cd	تابش از پلاتینیوم معدّد	kg, s
7	مقدار ماده	mol	توده مولکولی	kg

پیشوندها و اختصارات آنها عبارتند از:	نشان	معنی
T (tera-) = 10 <sup>12</sup>	تریون	c (centi-) = 1/100
G (giga-) = 10 <sup>9</sup>	گیگا	m (milli-) = 10 <sup>-3</sup>
M (mega-) = 10 <sup>6</sup>	مگا	μ (micro-) = 10 <sup>-6</sup>
k (kilo-) = 10 <sup>3</sup>	کیلو	n (nano-) = 10 <sup>-9</sup>
h (hekto-) = 100	هکتو	p (pico-) = 10 <sup>-12</sup>
da (deca-) = 10	دکا	f (femto-) = 10 <sup>-15</sup>
d (deci-) = 1/10	دسی	a (atto-) = 10 <sup>-18</sup>

برای توضیح یک ضریب دهمی تنها استفاده از یک پیشوند امکان دارد

**(۳) ضرایب دهمی و مقسّم‌های واحد**

ضریب تبدیل	واحد برحسب سیستم SI	کمیّت اندازه‌گیری شده
	متر	m
	مترمربع	m <sup>2</sup>
	مترمکعب	m <sup>3</sup>
	کیلوگرم	kg
	نیوتن	N
9.8	1 kg m/s <sup>2</sup>	
133.3	1 N/m <sup>2</sup>	
0.98	1 Pa = 100,000 Pa	
	1 Pa = 100,000 N/m	
1	درجه سانتیگراد	°C
10	درجه کلوین	K
4186	وات ثانیه = ژول = نیوتن متر	Ws, J, Nm
1.163	3.6 KJ = وات ساعت	Wh
1.163	3.6 MJ = 10 <sup>3</sup> Wh = کیلووات ساعت	kWh
736	وات	W
1.163	وات	W

**(۴) تبدیل واحدهای اساسی**

1 m × m = 1 m <sup>2</sup>	1 m × 1 s <sup>-1</sup> = 1 m/s
1 m × 1 s <sup>-2</sup> = 1 m/s <sup>2</sup> (= 1 m/s <sup>2</sup> )	
1 kg × 1 m × 1 s <sup>-2</sup> = 1 kg m s <sup>-2</sup> (= 1 kg m/s <sup>2</sup> )	
1 kg × 1 m <sup>3</sup> = 1 kg m <sup>3</sup> (= 1 kg/m <sup>3</sup> )	
1 m × 1 m × 1 s <sup>-1</sup> = 1 m <sup>2</sup> /s (= 1 m <sup>2</sup> /s)	

**(۵) نمونه‌های واحدهای مشتق SI به هنگام ترکیب واحدهای اساسی**

1 C = 1 As	1 Ω = 1 V/A
1 F = 1 As/V	1 Pa = N/m <sup>2</sup>
1 H = 1 Vs/A	1 S = 1/Ω
1 Hz = 1 s <sup>-1</sup> (= 1/s)	1 T = 1 Wb/m <sup>2</sup>
1 J = 1 Nm = 1 Js	1 V = 1 W/A
1 lm = 1 cd sr	1 W = 1 J/s
1 lx = 1 lm/m <sup>2</sup>	1 Wb = 1 Vs
1 N = 1 kg m/s <sup>2</sup>	

**(۶) اسامی و نمادهای واحدهای مشتق SI**

1 N 2 1 s 2 1 m <sup>2</sup> = 1 Nsm <sup>2</sup>	1 A 2 1 s = 1 As = 1 C
1 rad 2 1 s <sup>2</sup> = 1 rad s <sup>2</sup> (= 1 rad/s)	1 As/V = 1 CV = 1 F

**(۷) نمونه‌های واحدهای SI مشتق به هنگام ترکیب با واحدهای اساسی و واحدهای نامی اشتقاقی**

مقاومت گرمایی	1/A = 1 m <sup>2</sup> h K/kcal = 0.8598 m <sup>2</sup> K/W
هدایت گرمایی	λ = 1 kcal/m h K = 1.163 W/m K
ضریب عبور گرمایی	U = 1 kcal/m <sup>2</sup> h K = 1.163 W/m <sup>2</sup> K
ضریب انتقال گرمایی	α = 1 kcal/m <sup>2</sup> h K = 1.163 W/m <sup>2</sup> K
چگالی حجمی	ρ = 1 kg/m <sup>3</sup> = 1 kg/m <sup>3</sup>
وزن محاسباتی	γ = 1 kp/m <sup>3</sup> = 0.01 kN/m <sup>3</sup>
استحکام فشاری	σ = 1 kp/cm <sup>2</sup> = 0.1 N/mm <sup>2</sup>

**(۸) تبدیل مقادیر جدول به واحدهای جدید**

**(۱) واحدهای اساسی SI**

عایق گرمایی (a)	واحد	علامت
t	(°C, K)	دما (کلوین، سلسیوس)
t	(K)	اختلاف دما
q	(Wh)	مقدار گرما
λ	(W/mK)	خاصیت هدایت گرمایی
λ'	(W/mK)	معادله خاصیت هدایت گرمایی
A	(W/m <sup>2</sup> K)	ضریب رسانایی گرمایی
α	(W/m <sup>2</sup> K)	ضریب انتقال گرمایی
U	(W/m <sup>2</sup> K)	ضریب انتقال گرمایی
1/A	(m <sup>2</sup> K/W)	میان عایق بندی گرمایی
1/α	(m <sup>2</sup> K/W)	مقاومت انتقال گرمایی
1/k	(m <sup>2</sup> K/W)	مقاومت نفوذ گرما 1/U
D'	(m <sup>2</sup> K/W × cm)	ضریب مقاومت گرمایی cm
c	(Wh/kgK)	مقدار گرمایی ویژه
S	(Wh/m <sup>3</sup> K)	ضریب ذخیره گرما
β	(1/K)	ضریب انبساط حجمی
a	(mK)	ضریب فاصله
P	(Pa)	فشار
P <sub>o</sub>	(Pa)	فشار بخار
g <sub>o</sub>	(g)	مقدار بخار
g <sub>k</sub>	(g)	مقدار آب چگالی
v	(%)	رطوبت نسبی جوی
μ	(-)	ضریب مقاومت اشباع
μ × d	(cm)	معادله ضخامت لایه جوی
A <sub>o</sub>	(g/m <sup>2</sup> hPa)	ضریب نفوذ بخار آب
1/A <sub>o</sub>	(m <sup>2</sup> hPa/g)	مقاومت در برابر نفوذ بخار آب
μλ	(W/mK)	ضریب لایه
μλ'	(W/mK)	ضریب لایه امسفر
P	(ε/kWh)	هزینه گرمایش
<b>عایق بندی صوت (b)</b>		
λ	(m)	طول موج
f	(Hz)	فرکانس
f <sub>gr</sub>	(Hz)	فرکانس بازتابنده
f <sub>q</sub>	(Hz)	رزونانس کار
E <sub>dia</sub>	(N/cm <sup>2</sup> )	ضریب دینامیکی کشسانی
S'	(N/cm <sup>3</sup> )	سختی دیپامیکی
R	(dB)	اندازه‌گیری کاهش سیگنال‌های ناخواسته در هوا
R <sub>m</sub>	(dB)	میانگین اندازه‌گیری کاهش صدا
R'	(dB)	معیار توقف و فرونشانی صدای هوای در یک ساختمان
<b>حاشیه عایق صدا</b>		
LSM	(dB)	حاشیه عایق صدا
L <sub>n</sub>	(dB)	سطح فشار صدای ضربه‌ای
V/M	(dB)	ارتقای صدا ناشی از یک طبقه یا لایه‌ای اندوخته شده سقفی
TSM	(dB)	کاهش صدای گوشه
a	(-)	میان جذب صوت
A	(m <sup>2</sup> )	معادله سطح جذب صدا
r	(m)	شعاع انعکاس
L	(dB)	کاهش میزان صدا

**(۲) نمادهای فیزیکی در سیستم SI**



### واحدهای اندازه گیری برای ساخت و ساز

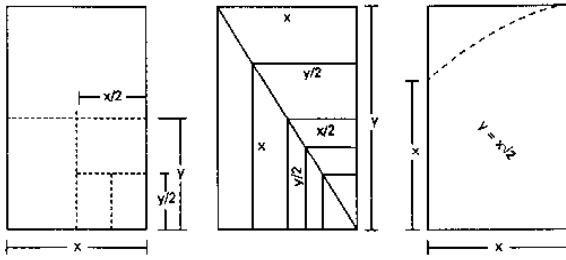
سیستم های بین المللی اندازه گیری بر پایه واحدهای SI از اول ژانویه سال ۱۹۷۸ معتبر بوده است.

### واحدها

واحدهای SI

توضیح	واحدهای قدیمی		واحدهای قانونی		واحد SI		علامت	اندازه گیری
	نام	علامت	نام	علامت	نام	علامت		
$1 \text{ rad} = 1 \text{ m/m} = 57.2958^\circ = 63.662 \text{ gon}$ $1 \text{ pla} = 2 \pi \text{ rad}$ $1^\circ = \frac{1}{4} \text{ pla} = (\pi/2) \text{ rad}$ $1^\circ = 1/90 = 1 \text{ pla}/360 = \pi/180 \text{ rad}$ $18 = 1^\circ/60$ $1' = 18/60 = 1^\circ/3600$ $1 \text{ gon} = 1 \text{ g} = 1/100 = 1 \text{ pla}/400 = \pi/200 \text{ rad}$ $1 \text{ c} = 10^{-2} \text{ gon}$ $1 \text{ cc} = (10^{-2})^3 \text{ c} = 10^{-6} \text{ gon}$	نام	علامت	نام	علامت	نام	علامت	زاویه قائمه	$\alpha, \beta, \gamma$
$1 \text{ in} = 25.4 \text{ mm}$ $1 \text{ ft} = 30.48 \text{ cm}$ $1 \text{ fathom} = 1.8288 \text{ m}$ $1 \text{ mile} = 1609.344 \text{ m}$ $1 \text{ sm} = 1.852 \text{ km}$	اینچ فوت فانوم مایل مایل دریایی	in ft fathom mil sm	میکرون میلیمتر سانتیمتر دسیمتر کیلومتر	$\mu\text{m}$ mm cm dm km	متر	m	طول	l
$1 \text{ a} = 10^2 \text{ m}^2$ $1 \text{ ha} = 10^4 \text{ m}^2$			هکتار	ha	مترمربع	m <sup>2</sup>	مساحت برش عرضی نقشه زمین	A, q
$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$ $1 \text{ Nm}^3 = 1 \text{ m}^3 \text{ in normal condition}$	مترمکعب متر مترمکعب	Nm <sup>3</sup> cbm	لیتر	l	مترمکعب	m <sup>3</sup>	حجم	V
$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$ $1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$ $1 \text{ d} = 24 \text{ h} = 86400 \text{ s}$ $1 \text{ a} = 8765.8 \text{ h} = 31.557 \times 10^6 \text{ s}$			دقیقه ساعت روز سال	min h d a	ثانیه	s	زمان، مدت، وقت مدت وقت	t
$1 \text{ Hz} = 1/\text{s}$ $\phi = 2 \times f$ $\psi = 2 \times n$			هرتز	Hz	یک بر ثانیه	1/s	فرکانس طول یک دوره فرکانس زاویه ای سرعت زاویه ای	f φ ψ
$1/\text{s} = \text{t/s} - \text{U/s}$	ثانیه، دقیقه	r.p.s. r.p.m	دور بر ثانیه دور بر دقیقه	r/s r/m	یک بر ثانیه	1/s	سرعت گشتش	n
$1 \text{ m/s} = 3.6 \text{ km/h}$ $1 \text{ kn} = 1 \text{ sm/h} = 1.852 \text{ mph}$	کیلومتر	kn	کیلومتر بر ساعت	km/h	متر بر ثانیه	m/s	سرعت	v
$1 \text{ gal} = 1 \text{ cm}^3/\text{s} = 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}^2$	گال	gal			متر بر مجذور ثانیه	m/s <sup>2</sup>	شدت جاذبه	g
$1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg}$ $1 \text{ t} = 1 \text{ Mg} = 10^3 \text{ kg}$ $1 \text{ lb} = 0.45359237 \text{ kg}$ $1 \text{ cwt (metric)} = 50 \text{ kg}$	پوند وزن صدتایی متریک	lb cwt (metric)	گرم تن	g t	کیلوگرم	kg	جرم وزن	m
$1 \text{ N} = 1 \text{ kg/m/s}^2 = 1 \text{ Ws/m} = 1 \text{ J/m}$ $1 \text{ dyn} = 1 \text{ g cm/s}^2 = 10^{-5} \text{ N}$ $1 \text{ p} = 9.80665 \times 10^{-3} \text{ N}$ $1 \text{ kp} = 9.80665 \text{ N}$ $1 \text{ Mp} = 9806.65 \text{ N}$ $1 \text{ kg} = 9.80665 \text{ N}$ $1 \text{ t} = 9806.65 \text{ N}$	دین پوند کیلوپوند مگا پوند نیروی کیلوگرم نیروی تن	dyn p kp Mp kg t	نیوتن	N	نیوتن بر مترمربع	N/m <sup>2</sup>	نیروی ارتش	F G
$1 \text{ kp/cm}^2 = 0.0980665 \text{ N/mm}^2$ $1 \text{ kp/mm}^2 = 9.80665 \text{ N/mm}^2$		kp/cm <sup>2</sup> kp/mm <sup>2</sup>	نیوتن بر مترمربع	N/mm <sup>2</sup>	نیوتن بر مترمربع	N/m <sup>2</sup>	نیروی فشاری	σ
$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws} = 10^7 \text{ erg}$ $1 \text{ kWh} = 3.6 \times 10^6 \text{ J} = 3.6 \text{ MJ}$ $1 \text{ h p} = 2.64780 \times 10^6 \text{ J}$ $1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ J}$ $1 \text{ cal} = 4.1888 \text{ J} = 1.163 \times 10^{-3} \text{ Wh}$ $1 \text{ kpm} = 9.80665 \text{ J}$	اسب بخار بر ساعت ارگ کالری کیلوپوند بر متر	h.p./h erg cal kpm	کیلووات بر ساعت	kWh	ژول	J	کار، انرژی	WE
$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = 1 \text{ N m/s} = 1 \text{ kg m}^2/\text{s}^3$ $1 \text{ h.p.} = 0.73549675 \text{ kW}$	اسب بخار	h.p.	کیلوپوند بر متر		ژول نیوتن متر ژول	J Nm J	کمیت گرمایی گشتاور نیرو گشتاور پیچشی	Q M M <sub>0</sub>
$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = 1 \text{ N m/s} = 1 \text{ kg m}^2/\text{s}^3$ $1 \text{ h.p.} = 0.73549675 \text{ kW}$	اسب بخار	h.p.	نیوتن بر متر		وات	W	توان جریان انرژی	P
$1^\circ\text{K} = 1 \text{ K}$ $1^\circ\text{R} = 5/9 \text{ K}$ $\theta = T - T_0, T_0 = 273.15 \text{ K}$ $\Delta\theta = \Delta T$ , where: $1 \text{ K} = 1^\circ\text{C} = 1$ $\theta_F = 9/5 \theta + 32 = 9/5 T - 459.67$ $\theta_R = 4/5 \theta, 1^\circ\text{R} = 5/4^\circ\text{C}$	درجه کلوین درجه رانگی درجه فارنهایت	°K °R, °RK °F	درجه سلسیوس	°C	کلوین	K	دما دما سلیوس دما فاصله و یا اختلاف دما دما فارنهایت دما رانور	T θ Δθ or ΔT θF θR

(۱) واحدهای بین المللی و واحدهای قانونی (چکیده کاربردی برای ساخت و ساز)



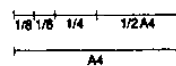
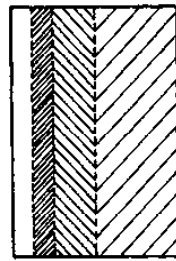
(۱)-(۳) پایه قالب های کاغذی

شماره	سری A	سری B	سری C
0	841 × 1189	1000 × 1414	917 × 1297
1	594 × 841	707 × 1000	648 × 917
2	420 × 594	500 × 707	485 × 648
3	297 × 420	353 × 500	324 × 458
4	210 × 297	250 × 353	229 × 324
5	148 × 210	176 × 250	162 × 229
6	105 × 148	125 × 176	114 × 162
7	74 × 105	88 × 125	81 × 114
8	52 × 74	62 × 88	57 × 81
9	37 × 52	44 × 62	
10	26 × 37	31 × 44	
11	18 × 26	22 × 31	
12	13 × 18	15 × 22	

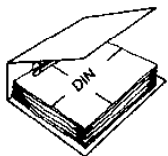
(۴) ابعاد برگ ها

شماره	مخفف	mm
A4	نصف طول A4	105 × 297
A4	یک چهارم A4	52 × 297
A7	یک هشتم A7	9 × 105
C4	نصف طول C4	114 × 324
	غیره	

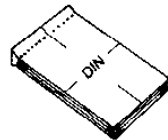
(۵) قالب های نواری



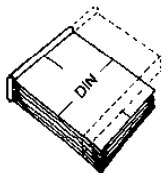
(۶) قالب های نواری در اندازه A4



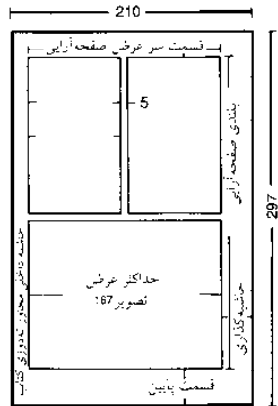
(۷) کلاسور با برگ های آزاد



(۸) کاربن، دفترچه های دوتایی بدون کاربن



(۹) کتاب صحافی و مرتب شده



(۱۰) ← (۱۱)

اندازه های استاندارد یک مبنی اصلی برای طراحی مبلمان اداری را فراهم می نماید. که پس از آن نیز باعث شکل گیری نقشه های مربوط به کف می شود. دانش کافی در مورد اندازه های ورقه می تواند از اهمیت خاصی برای طراح برخوردار باشد. اندازه ورقه ها به طور عمومی برای انطباق با استانداردهای بین المللی پذیرفته شده (ISO)، (این سیستم مجزا از سیستم ایالات متحده است). براساس اندازه های ورقه ها (ABCD) شکل می گیرد. این اندازه ها براساس مساحتی برابر یک متر مربع تقسیم بر طول کناره ها به دست می آید.

$$X : Y = \sqrt{2} \rightarrow (3) \quad \text{متر } 0,841 = \text{طول کناره } X$$

$$X \times Y = 1 \quad \text{متر } 1,189 = \text{طول کناره } Y$$

اندازه های مبنی (یک مستطیل به مساحت ۱ مترمربع با طول های مشخص شده در قسمت بالا) شکل دهنده مبنی مربوط به تمامی اندازه های کوچکتر می باشد. اندازه های مربوط به سری A با تقسیم نمودن و یا دو برابر نمودن اندازه های مبنی به دست می آید ← (۱)+(۲). الگوهای دیگر یعنی سری B و C برای تولید محصولات همانند پاکت نامه، کلاسورها، و پوشه ها که به ورقه های بزرگتری نیاز دارند به کار گرفته می شوند ← (۴).

الگوهای دسته B دارای میانگین هندسی اندازه ها مربوط به ورقه های A را دارا می باشند. الگوهای دسته C دارای ابعاد میانگین هندسی مربوط به دسته های A و B را دارا می باشند ← (۴). الگوهای نواری (حاشیه های جانبی) با تقسیم نمودن طول الگوهای اصلی به یک دوم، یک چهارم و یا یک هشتم (برای پاکت های نامه، علائم، طراحی ها و غیره) به دست می آید ← (۵)+(۶).

کارت های بدون نوار دارای اندازه های مشابه الگوهای استاندارد هستند. کارت های دارای حاشیه بزرگتر بوده تا اجازه دهند که نوارهایی برای مثال دارای طرح هایی در لبه های بالایی هستند برای طبقه بندی به کار گرفته شوند. کلاسورها، ورقه ها و یا پوشه ها که دارای عرض بیشتری از الگوهای استاندارد هستند برای فراهم نمودن فضای لازم برای تثبیت نمودن کارها به کار می روند. عرض ها تا حد امکان می بایست از ابعاد موجود و مربوط به الگوهای A، B و C انتخاب شوند ← (۷).

دفترچه ها و کتاب هایی که بدون استفاده از کاربن کپی شده اند به طور دقیق دارای همان الگوهای استاندارد هستند. اگر لبه های سوراخداری در نظر گرفته شود در این حالت ورقه ها اندازه های کوچکتری نسبت به الگوهای استاندارد را دارا می باشند ← (۸).

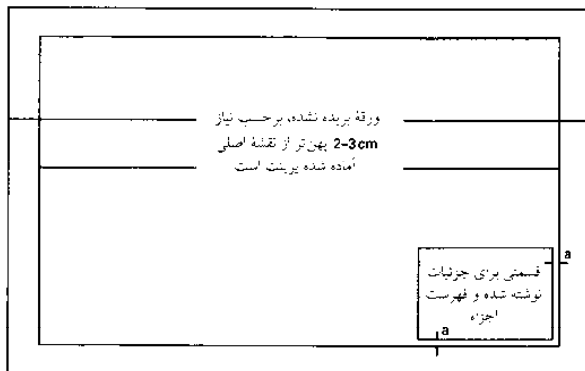
کتاب های صحافی شده و آماده شده به طور دقیق دارای الگوهای استاندارد هستند. اگر انجام کارهای مربوط به صفحه آرایی در هنگام صحافی ضروری باشد در این حالت ورقه ها به مقدار کمی کوچکتر از الگوهای معمولی خواهند بود و بنابراین جلد مربوط به آن نیز کوچکتر خواهد شد. اندازه جلد مربوطه می بایست حداقل مطابق با الگوهای استاندارد باشد ← (۹) عرض مربوط به آن توسط فرایند صحافی تعیین می شود.

	بک		mm	
عرض قسمت جاب	39.5	40.5	167	171
قسمت جاب، بندی بدون حاشیه های بالایی و پایینی	58.5	59	247	250
فاصله بین ستون ها	1		5	
حد کثر عرض دو ستون	39.5		167	
حد کثر عرض یک ستون	19		81	
حاشیه داخلی، جزئی و صوری	18		14	
حاشیه بیرونی، اکثاری، جزئی و صوری	27		25	
حاشیه بالایی، جزئی و صوری	20		19	
حاشیه پایینی، جزئی و صوری	30		28	

(۱۱) طرح کلی و ناحیه ماشین نویسی برگ A4 با قالب استاندارد ← (۱۰)

طراحی  
اشکال کاغذی  
طراحی تکنیکی  
طرح ترسیمی  
ساختار  
طراحی ساختار  
طراحی نمادها  
نمادهای مخازن آب  
و زهکشی  
نمادهای تأسیسات  
الکتریکی

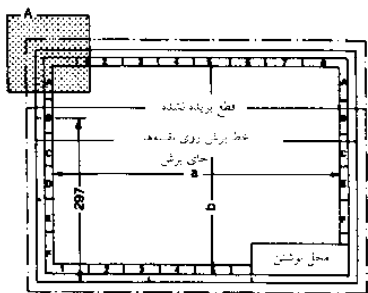
نمادهای تأسیسات ایمنی  
نمادهای تأسیسات گازی  
طراحی دستی  
طراحی با کمک کامپیوتر  
BS EN ISO 128  
BS 1192  
BS EN ISO 4157  
DIN 824



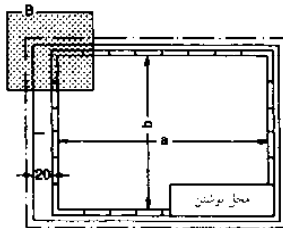
(۱) نقشه کشی استاندارد

اندازه ورقه‌ها براساس سری ISO A	ISO A0	ISO A1	ISO A2	ISO A3	ISO A4	ISO A5
قطع صفحات سفید بریده شده (mm)	860 × 1230	625 × 880	450 × 625	330 × 450	240 × 330	165 × 240
صفحات تکمیلی نهایی (m)	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210

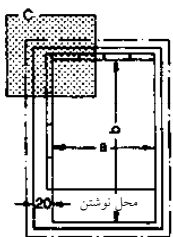
(۲) اندازه ورقه‌ها



ISO A2; A1; A0 ابعاد ورقه‌های (۳)



ISO A3 ابعاد (۴)

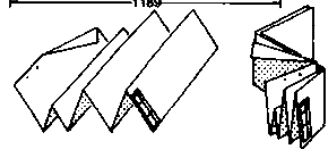
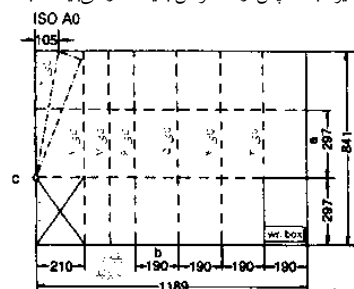
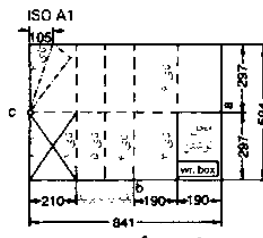
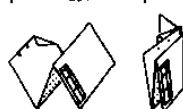
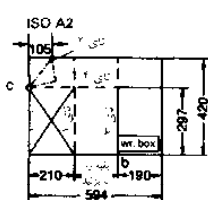
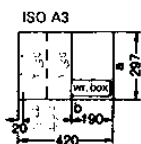


ISO A5 ابعاد (۶)

طول و عرض	اندازه ورقه‌های مرسوم				
	A0	A1	A2	A3	A4
a	16	12	8	8	4
b	12	8	6	6	4

(۷) تقسیم بندی بخش‌ها

ISO A4 ابعاد (۵)



(۸) اندازه و شیوه تا کردن

## نقشه کشی

### نقشه کشی فنی

استفاده از الگوهای استاندارد نقشه‌کشی باعث می‌شود که معماران به راحتی بتوانند به نقشه‌کشی و به بحث در رابطه با آن در دفتر کار خود و یا محل ساختمان پرداخته و همچنین باعث تسهیل عملیات پست و یا بایگانی می‌شود. نقشه‌های اصلی و یا صحافی شده و نیز نقشه‌های پرینت شده می‌بایست با الگوهای سری ISO مطابقت داشته باشند ← (۱)، (۳) - (۶).

فاصله محل نوشتن عنوان می‌بایست مطابق فاصله‌های مشخص شده از لبه نقشه مطابق اندازه‌های زیر باشد:

برای الگوی  $A_0 - A_4$  ۱۰ mm  
برای الگوی  $A_4 - A_5$  ۵ mm

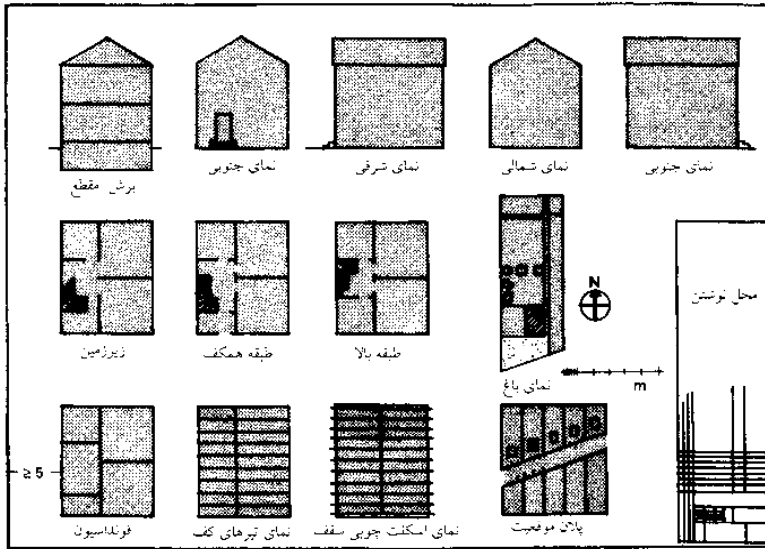
در مورد نقشه‌های کوچکتر می‌توان از حاشیه حداکثر به اندازه ۲۵ mm استفاده نمود. که بدین ترتیب ناحیه کاربردی مربوط به نقشه تکمیل شده دارای اندازه کوچکتری خواهد بود. در موارد استثنا الگوهای باریکی با استفاده از یک سری شکل‌های مشخص شده و تنظیمی براساس اندازه مربوط به الگوها ایجاد گردد. برای کاغذهای دارای اندازه عرض نرمال اندازه‌های زیر می‌تواند برای ایجاد نمودن الگوهای براساس سری A مورد استفاده قرار گیرد:

۱۵۰۰ - ۱۵۶۰ mm  
۲۵۰، ۱۲۵۰، ۶۶۰، ۹۰۰ mm

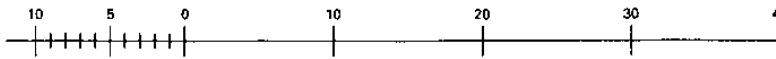
برای ورقه‌های نقشه‌کشی، ورقه‌های ترسیم از این اندازه‌ها این ابعاد به دست می‌آیند

برای ورقه‌های چاپ اگر تمامی ورقه‌های نقشه‌کشی تا اندازه  $A_0$  از یک رول کاغذ بریده شوند، عرض آن رول کاغذ می‌بایست حداقل ۹۰۰ mm باشد. نقشه‌هایی را که می‌بایست در جعبه‌های مربوط به ورقه‌های  $A_4$  نگهداری نماییم می‌بایست به صورت زیر تا شوند ← (۸):

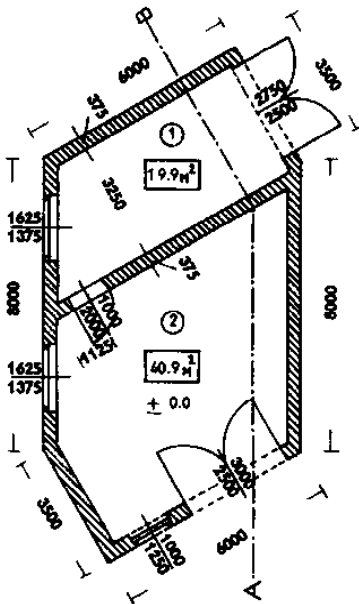
- محل نوشتن همیشه می‌بایست در جلو و محل درست و در جایی که کاملاً قابل مشاهده باشد قرار گیرد.
- برای شروع تا کردن همیشه می‌بایست عرض ۲۱ cm ابتدا تا نمود؛ (تاخوردگی ۱)، این اندازه آینده‌آل در هنگام استفاده از الگوی با اندازه‌های  $29.7 \times 21$  cm می‌باشد.
- تاخوردگی مثالی شکلی که از نقطه C آغاز می‌شود، (تاخوردگی ۲) ایجاد می‌گردد. به طوری که در نقشه‌ای به صورت کامل تاخوردگی شده باشد تنها قسمت پایینی سمت چپ با یک ضریب مشخص گردیده و توسط گیرنده نگه داشته شده و یا مگنه می‌شود.
- سپس نقشه به موازات لبه a به عرض ۱۸/۵ cm تا می‌شود. در اینجا الگوی  $29.7 \times 18.5$  cm کاربرد دارد. در مرحله نهایی نقشه را به دو نیم کرده، تا اندازه ورقه تنظیم شود. و بخش مربوط به محل نوشتن را در جلو قرار می‌دهیم. الگوهای بلند و باریک می‌توانند بر این اساس تا شوند.
- باریکه و نوار حاصل به دست آمده می‌بایست از قسمت b تا گردند. برای محکم نمودن قسمت‌های سوراخ شده و تقویت لبه‌های صحافی شده می‌توان یک تکه مقوا به اندازه  $14 \times 21$  cm  $A_5 = 14$  را به پشت این قسمت‌ها چسباند. هر ورقه‌ای با هر اندازه‌ای را می‌توان با استفاده از دستورالعمل بالا تا نمود. اگر طول ورقه باقی‌مانده پس از تا زدن ۲۱ cm اولیه بخش پذیر به ۱۸/۵ cm و یک عدد زوج همانند ۲، ۴ و ۶ و غیره نباشد، پس از آن عرض باقیمانده را می‌بایست به سمت مرکز تا نمود.



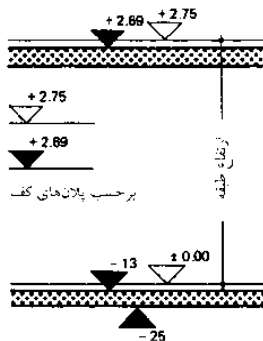
(۱) نمای مناسب یک نقشه ساختمانی



(۲) نمای مناسب ویژه جزئیات مقیاسی



(۳) نمونه یک نقشه با اندازه استاندارد مربوط به یک کف زاویه دار. ابعاد داده شده ابعاد نهایی نیستند



(۴) علامت گذاری ارتفاعات مقاطع و نماها

یک نوار باریک به اندازه ۵ cm می‌بایست در لبه‌های سمت چپ برای صحافی و یا دوختن در نظر گرفته شود. محل نوشتن می‌بایست در سمت راست شامل موارد زیر باشد (۱):

۱. توضیحاتی در مورد نوع نقشه (طرح کلی، طرح اولیه، ساخت و غیره)
۲. نوع ساختمان نشان داده شده و یا طرح مربوط به آن (نقشه طراحی شود، نمایی افقی، برش، نمای عمودی و نمودار).
۳. مقیاس
۴. در صورت نیاز جزئیات مربوط به ابعاد نقشه‌هایی که برای دریافت پروانه ساخت به کار می‌روند (بر اساس قوانین و مقررات مربوط به ساخت و ساز) می‌بایست شامل موارد زیر باشند:
  ۱. نام و امضای مشتری
  ۲. نام و امضای معمار
  ۳. در صورت نیاز نام و امضای مدیر ساختمان‌سازی
  ۴. در صورت نیاز نام و امضای پیمانکار
  ۵. توضیحات ارائه شده توسط آیین‌نامه‌ها و مقررات مربوط به بخش ساختمان‌سازی:
    - در مورد بازرسی
    - در مورد تأیید

طراحی اشکال کاغذی طراحی تکنیکی طرح ترسیمی ساختار طراحی ساختار طراحی نماها نمادهای مخازن آب و زهکشی نمادهای تأسیسات الکتریکی نمادهای تأسیسات ایمنی نمادهای تأسیسات گازی طراحی دستی طراحی با کمک کامپیوتر BS EN ISO 9431 BS EN ISO 10209 BS EN ISO 14617 DIN 406 DIN 825 DIN 1356

در صورت لزوم موارد مورد نیاز می‌بایست در قسمت پشتی ورقه‌ها، نقشه‌ها ترسیم شده و نقشه‌های طبقه و غیره می‌بایست جهت شمالی را با استفاده از یک نشانگر نمایش دهند.

**مقیاس ← (۲)**

مقیاس‌های اصلی نقشه می‌بایست با استفاده از حروف بزرگ در محل مربوط به نوشته‌ها و با حروف کوچکتر در سایر محل‌ها نشان داده شود. اندازه‌هایی که با حروف کوچکتر مشخص می‌شوند می‌بایست در کنار نمودارهای مربوط مجدداً تکرار شوند. تمامی موارد می‌بایست بر اساس مقیاس‌ها ترسیم گردند. ابعاد بخش‌های مختلف که بر اساس مقیاس‌ها ترسیم نشده‌اند می‌بایست زیر آنها خط کشیده شود. مقیاس‌ها می‌بایست تا حد امکان بر اساس محدودیت‌های زیر مورد استفاده قرار گیرند:

- برای نقشه‌های ساختمانی: ۱:۲۰۰، ۱:۱۰۰، ۱:۵۰، ۱:۲۵، ۱:۲۰، ۱:۱۰، ۱:۵، ۱:۱
- برای نقشه‌های کارگاهی: ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۱۰۰۰۰، ۱:۵۰۰۰، ۱:۲۵۰۰، ۱:۲۰۰۰، ۱:۱۰۰۰، ۱:۵۰۰

**تعیین مختصات و اندازه‌ها**

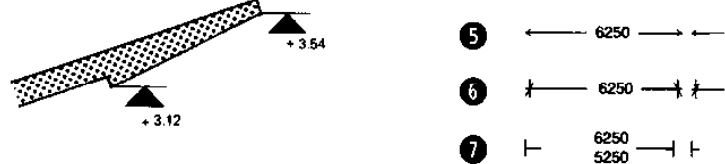
تعیین مختصات و اندازه‌ها شامل مشخص نمودن ابعاد بر روی نقشه می‌باشد. سطوح می‌بایست به صورت برش‌ها، نقشه‌ها و یا نمای افقی مشخص شوند. علامت‌های مثبت و منفی قبل از هر عدد نشان‌دهنده تفاوت میان سطوح ±۰/۰۰ می‌باشد. (به طور کلی نقشه تمام شده مربوط به هر طبقه و یا در طبقه همکف در ناحیه ورودی و یا مربوط به سطح تراز می‌باشد.) در مورد محافظ‌های ارتفاع ساختاری ناحیه فوقانی شیب ساختاری نیز ممکن است ارائه شود. اگر ارتفاع وزنه دیوارها خصوصاً در مورد درها و پنجره‌ها علاوه بر اندازه‌های مربوط به عرض آنها در نقشه ارائه شود در این صورت اندازه‌های مربوط به عرض در قسمت بالایی خط مقیاس و اندازه‌های مربوط به ارتفاع در زیر آن نوشته می‌شود. ابعاد سطح مقطع عرضی برای سهولت می‌تواند بر اساس اندازه طول به صورت یک کسر نشان داده شود. برای مثال ۱/۶ (در برش: عرض/طول). سطح مقطع مدور با استفاده از علامت ϕ برای نشان دادن قطر قبل از اندازه‌ها به کار گرفته می‌شود: برای مثال ۱۲ϕ. کلمه رادی با استفاده از حرف بزرگ R پیش از اندازه‌ها نشان داده می‌شود.

**ابعاد و سایر علامت‌ها ← (۳)**

تمامی ابعاد در وضعیت ساختاری نیمه‌تمام ارائه می‌شوند. (قطر دیوار) در قاره اروپا ابعاد کمتر از یک متر در نقشه‌کشی ساختمانی به طور عمومی به سانتیمتر ارائه می‌شود و ابعاد بیشتر از یک متر توسط میلیمتر و یا متر مشخص می‌شود. (با این وجود اخیراً تمایل برای نشان دادن تمامی ابعادها به میلیمتر که الگوی استاندارد در انگلستان نیز می‌باشد به وجود آمده است.)

**برش‌ها در نقشه‌ها**

در نقشه‌ها سطح مقطع عمودی یک و یا تعداد بیشتری برش به صورت خط تیره‌های کوتاه و یا بلند نشان داده می‌شود. (صفحه ۹ ← (۱)) و نما نیز برای آن مشخص می‌گردد. تمامی خطوط برش نشان داده نمی‌شوند اما اگر نقشه مربوط به یک بخش برش خورده باشد، این خطوط مشخص می‌شوند ← (۳). اگر بیش از یک برش وجود داشته باشد می‌بایست هر یک به طور واضح علامت‌گذاری شوند. تعداد اتاق‌ها در یک دایره مشخص می‌شود. مساحت اتاق‌ها به متر در درون یک مکعب و یا یک مستطیل نمایش داده می‌شود ← (۳).



- طراحی
- اشکال کاغذی
- طراحی تکنیکی
- طرح تزیینی
- طراحی ساختار
- طراحی نمادها
- نمادهای مخازن آب
- و زهکشی
- نمادهای تأسیسات
- الکتریکی
- نمادهای تأسیسات ایمنی
- نمادهای تأسیسات گازی
- طراحی دستی
- طراحی با کمک کامپیوتر
- BS EN ISO 4157
- DIN 1356

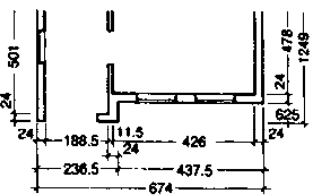
1	2	3				4		5		6	
		گروه خطی				I		II		III <sup>1)</sup>	
		مقیاس				1:100		1:50		1:50	
		ضخامت خطوط (mm)				0.5		0.5		1.0	
انواع خطوط	کاربرد	محدوده بخش برش خورده	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
خط یکپارچه (ضخیم)	خط یکپارچه (متوسط)	خط یکپارچه (نازک)	خط چین (متوسط)	خط نقطه چین (ضخیم)	خط نقطه چین (متوسط)	خط نقطه چین (نازک)	انعام	انعام	انعام	انعام	
		کارهای قابل مشاهده و تمامی قابل رویت عناصر ساختمانی. محدوده عناصر ساختمانی بزرگ و کوچک در بخش برش خورده	0.25	0.35	0.5	0.7	0.25	0.35	0.5	0.7	
		خطوط ساختمانی، خطوط نفوذ، خطوط اشاره، خطوط محل عبور، نماهای برش خورده، کرته‌های ساده	0.18	0.25	0.35	0.5	0.25	0.35	0.5	0.7	
		لبه‌های مخفی شده، نماهای مخفی شده مربوط به اجزای ساختمان	0.25	0.35	0.5	0.7	0.25	0.35	0.5	0.7	
		نشان دادن محل مقطع پلان‌ها	0.5	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	
		اندازه نوشته‌ها	0.18	0.25	0.35	0.5	0.18	0.25	0.35	0.5	
		عناصر ساختمانی در جلو و یا در بالای بخش	0.25	0.35	0.5	0.7	0.25	0.35	0.5	0.7	
		اندازه نوشته	2.5	3.5	5.0	7.0	2.5	3.5	5.0	7.0	

1) خطوط گروه یک فقط هنگامی مورد استفاده قرار می‌گیرند که یک نقشه توسط خطوط مربوط به گروه 3 آماده شده و به نسبت 2:1 کوچک شده باشند. و برای کارهای بعدی آماده باشند. در این مورد اندازه نوشته‌ها برابر 5mm است که می‌بایست برای نقشه‌کشی از خطوط مربوط به گروه 3 انتخاب شود. خطوط مربوط به گروه 1 نمی‌تواند احتیاجات مربوط به میکروفیلدها را برآورده سازد.

2) خطوط مربوط به گروه 2 برای نقشه‌کشی ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر که کوچک کردن مقیاس‌های نقشه از 1:100 به 1:50 مدنظر باشد و این کوچک نمودن اندازه می‌تواند نیازهای مربوط به تهیه میکروفیلدها را برآورده نماید. نقشه‌های کوچک شده می‌توانند سپس برای کارهای بیشتر از خطوط مربوط به گروه 2 استفاده شوند.

3) اگر نقشه‌های ساختمانی به صورت دستی و یا ماشینی با استفاده از جوهر و تجهیزات استاندارد نقشه‌کشی تهیه شوند پس از آن خطوطی با عرض مشخص شده در بالا طبق انویس می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. این عرض خطوط معمولاً برای روش‌های جدید چاپ مناسب می‌باشند.

(1) انواع و ضخامت خطوط مورد استفاده در نقشه‌های ساختمانی

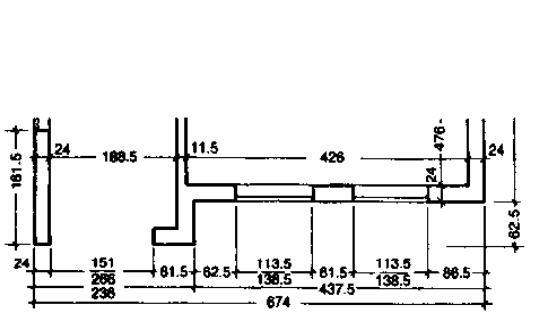


(2) اندازه‌های داده شده در اطراف نقشه (مقیاس 1:100 و واحد=cm)

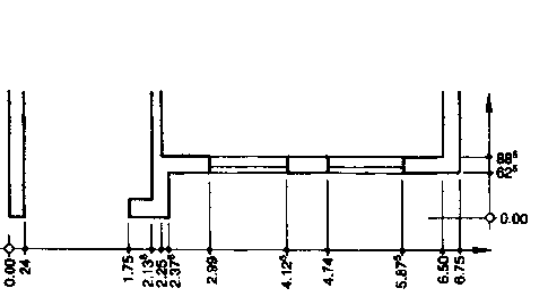
	1	2	3	4
واحد اندازه‌گیری	انعام	انعام	انعام	انعام
انعام	<1 m, e.g.	>1 m, e.g.		
1	cm	24	88.5	388.5
2	m and cm	24	88 <sup>5</sup>	3.88 <sup>5</sup>
3	mm	240	885	3885

که الگوی استاندارد در انگلستان نیز می‌باشد جدیداً تمامی اندازه را به mm ارائه می‌نماید ← صفحه 6 را ببینید.

(3) واحدهای اندازه‌گیری



(4) اندازه ستون‌ها و ورودی‌ها مثلاً مقیاس 1:50 cm، واحد=cm



(5) اندازه داده شده توسط همپایه‌ها مثلاً مقیاس 1:50 m، واحد=cm و mm

## نقشه‌کشی

### نقشه‌های ساختمانی

تعیین مختصات و اندازه‌ها شامل تعیین مقادیر خطوط ابعاد، خطوط گسترش و فلش‌های ابعاد می‌باشد ← (6).

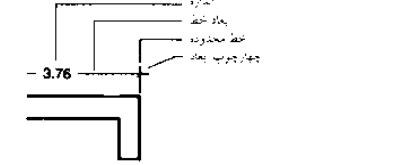
مقادیر ابعاد: به صورت عادی در قسمت بالایی خطوط مربوط به ابعاد قرار می‌گیرد به طوری که بتوان آنها را از قسمت پایینی و یا از سمت راست در هنگام استفاده از نقشه بخوانیم ← (4)+(2)

خطوط اندازه‌گیری: به عنوان خطوط پیوسته نشان داده می‌شود ← (1)

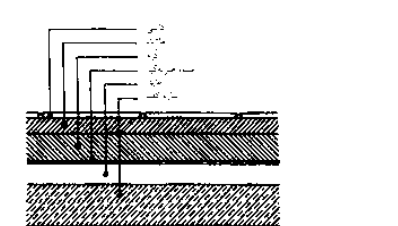
آنها به موازات طول‌هایی که می‌بایست اندازه‌گیری شوند قرار می‌گیرند.

خط دنباله: ابعادی که ممکن است به صورت مستقیم نتوان آنها را بر روی فلش‌ها در لبه مربوط به هر ناحیه نشان داد با استفاده از خطوط دنباله به قسمت بیرونی منتقل می‌شود. خطوط دنباله عموماً به صورت 90° نسبت به خطوط ابعاد واقع می‌شود و کمی ادامه پیدا می‌نماید تا از آن عبور کند.

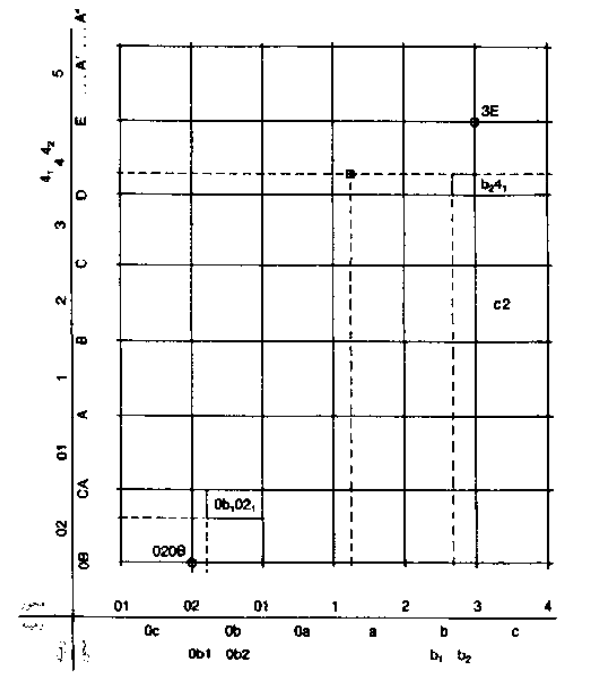
خطوط ابعاد و فلش‌ها در لبه مربوط به هر ناحیه نشان داد با استفاده از خطوط دنباله به قسمت بیرونی منتقل می‌شود. خطوط دنباله عموماً به صورت 90° نسبت به خطوط ابعاد واقع می‌شود و کمی ادامه پیدا می‌نماید تا از آن عبور کند.



(6) طراحی ابعاد و اندازه‌ها



(7) خطوط اشاره‌کننده به نوشته‌ها



(8) شبکه محوری

نماد رنگ	رنگ	موارد استفاده
	سبز روشن	چمن
	گلبهی	کود گیاهی زمین
	زرد تیره	زمین
	مشکی سفید	زمین بدون مصالح
	قهوه ای - قرمز	دیوار آجری با ملات آهک
	قهوه ای - قرمز	دیوار آجری با ملات سیمان
	قهوه ای - قرمز	دیوار آجری با ملات آهک و سیمان
	قهوه ای - قرمز	دیوار آجری متخلخل با ملات آهک و سیمان
	قهوه ای - قرمز	دیوار آجری نوحالی با ملات آهک و سیمان
	قهوه ای - قرمز	دیوار سفالی با ملات سیمان
	قهوه ای - قرمز	دیوار بلوکه ماسه ای آهکی با ملات آجر
	قهوه ای - قرمز	دیوار سنگی رسوبی با ملات آهک
	قهوه ای - قرمز	دیوار سنگی با ملات
	قهوه ای - قرمز	دیوار سنگ طبیعی با ملات سیمان
	گلبهی	شن
	سیاه خاکستری	سرباره
	زرد مایل به مسی	ماسه
	اخراپی	روکش گچی
	سفید	لایه گچی
	بنفش	اجزای بتن پیش ساخته
	سبز آبی	بتن مستحکم
	سبز زیتونی	بتن غیر مستحکم
	مشکی	فنز
	قهوه ای	برش خوب
	آبی خاکستری	عایق صدا
	مشکی و سفید	عامل درزگیر
	خاکستری	اجزای موجود ساختمان

(۱) نمادها و رنگ های استفاده شده در شکل ها و بخش ها

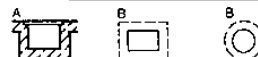
	پلان کنفی	برای تسهیلات خاص
	مسیر عمومی موجود	
	مسیرهای طراحی شده	
	اما نه مسیرهای فعلی	
	ساختمان های فعلی	تقسیم دانه ای
	پارک	
	محل اردو و گذران آخر هفته	زمین ورزشی
	ساختمان های طراحی شده	زمین بازی بچه ها
		استخر شنا

(۲) نمادهایی که برای کارهای جواز ساختمان سازی به کار می رود

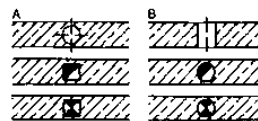
مرتبط با	موقعیت	ابعاد	درودی	عناصر ساختمانی
T	زیر	u	شکاف	BR
B	o	x	شکاف	G
UF	o	x	کمان	D
FF				فونداسیون

(۳) مثال هایی از عنوان دهی به دهانه ها

توضیحات	برجسب	ابعاد			تصویر	
		W	D	H	پلان	نقشه
شکاف در شیب	SBR	A x B				
شکاف در شیب (پایه)	GS	A x B x C				
شکاف در شیب (پایه)	GS	A x B x C				
شکاف در شیب در صفحه (فونداسیون - FO)	FSBR	A x B				
کانال کف	FSD	A x B x C				
شیار کف	FSG	A x B x C				
ابعاد دیوار زیرسازی - FO در زیر نقشه علامت زده شده	WBR	A x C				
شکاف دیوار (فنی)	WG	A x B x C				
فونداسیون FO - (۲)	WG	A x B x C				
شکاف دیوار (عمودی)	WG	A x B x C				
فونداسیون FO - (۳)	WG	A x B x C				



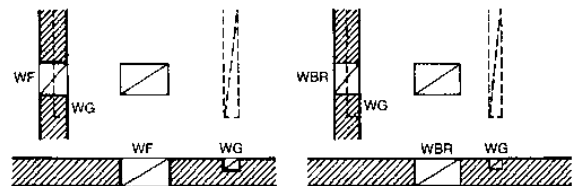
(A) برش مقطع کانال زیر زمین  
(B) مشابه نقشه



(A) خلاف توالی موجود در نما  
(B) همانند نقشه  
دردکش روی پلان

دردکش گاز در پلان

(۴) نمای ورودی ها، شکاف ها و کانال ها: مثال ها



حالت بسته نهایی

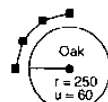
بازمانده

(۵) شکاف ها، روزنه ها و دیوارها

نشان سنج طبیعی (مرکز نقطه دار) بر اساس:



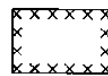
محوطه نگهداری = NSG  
محوطه نگهداری چشم انداز = LSG  
عنصر محافظت شده چشم انداز = GLB  
بر اساس ضوابط محافظتی §23 = HI: Nat: G  
جمعیت کاملاً محافظت شده یا گونه های تهدید شده = GA



حفاظت از درختان  
درختان دارای گونه ها، مرکز تنه شعاع تاج و قطر تنه درخت فنی: خط کامل، طراحی شده: نقطه خط



درختی که دارای گونه ها، مرکز تنه شعاع تاج و قطر تنه هستند باید بریده شوند



مجموعه ای از بوته های که بخشی از آنها باید کنده شود فنی: خط کامل، طراحی شده: نقطه خط، تیرم به برش: خط کامل متقاطع

مرز محوطه ای که در آنجا خاک به طرز چشمگیری با مواد خطرناک آلوده شده است لازم است که ساخته شود. مرز محوطه ای که در آنجا خاک به شدت با مواد خطرناک آلوده شده است.

(۶) نمادهایی که برای طراحی فضاهای باز به کار می رود

نقشه کشی

علائم نقشه های ساختمانی

- a) سطوح کف
- b) سطوح سقف
- c) سطوح دیوار
- d) مساحت پنجره تعبیر
- e) مساحت در تعبیر
- f) انواع کف برزی
- g) نوع نقاشی یا روکش کاری دیوارها
- h) نوع نقاشی یا روکش کاری سقفها

بادون کاهش وزردی ها

بر حسب  $m^2$  به همراه 2 تصویر بعد از علامت و میز

(۱) ابعاد و دیگر اطلاعات در صورت نیاز

غشای درزگیری (عایق رطوبتی)

سد بخار

جداکنده / پوشش پلاستیکی

کاغذ روغنی

عضای ضدآب با پوشش فلزی

غشای ضدآب با پوشش فلزی آراسته شده

لایه میانی، چسب موضعی

لایه پر از چسب

بتونه

لایه شنی کاربردی

پوشش شنی

پوشش اولیه، بنیان رنگی

غالب درزگیری

رنگ ضدآب (مثلاً دو لایه ای)

لایه گچ کاری شده / تقویت شده

اشباع شده

مصالح زهکشی

شبكة فاضلاب (پلاستیک)

آب ساکن روی سطح زمین / روی سطح شیبدار

سطح آب

ایجاد رطوبت، آلودگی، قالب و غیره

نفوذ رطوبت

زمین، خاک تفکیک نشده

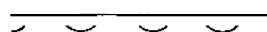
(۲) علائم برای عایق بندی، ضدآب، فاضلاب، و آب غیر فشار و غیره



لایه عایق کنی در مقابل گرما و صدا



عایق پشم طبیعی



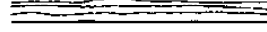
عایق پشم شیشه



عایق پوشال چوب



عایق زغال سنگی



کف سنتزی



چوب پنبه



تخته پوشال چوب با چسبندگی



تخته پوشال چوب با اتصال چسبیده



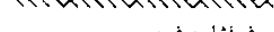
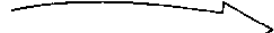
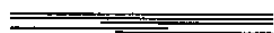
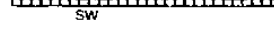
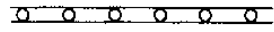
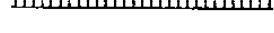
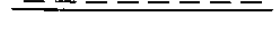
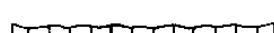
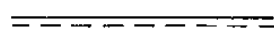
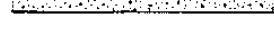
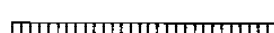
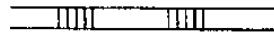
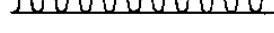
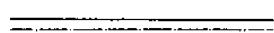
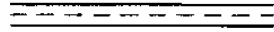
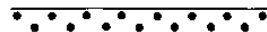
تخته گچی ساختمان



صفحه گچی

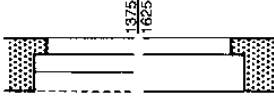


(۳) علائم عایق بندی

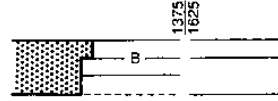


طراحی اشکال کاغذی  
طراحی تکنیکی  
طرح ترسیمی  
طراحی ساختار  
طراحی نمادها  
نمادهای مخازن آب  
و زهکشی  
نمادهای تأسیسات  
الکتریکی  
نمادهای تأسیسات ایمنی  
نمادهای تأسیسات گازی  
طراحی دستی  
طراحی با کمک کامپیوتر

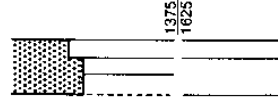
مجموعه پنجره ها، مقیاس 1:100



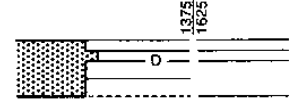
(۱) تک پنجره با ورودی داخلی افزوده شده به فضا و دارای فضایی برای رادیاتور



(۲) پنجره قاب (B) با ورودی داخلی، پنجره دوتایی، پنجره مرکب

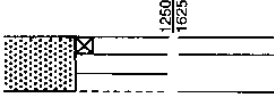


(۳) تک پنجره با ورودی بیرونی



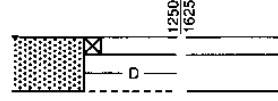
(۴) دو پنجره (D) با ورودی بیرونی

پنجره کشویی، مقیاس 1:100

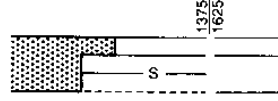


(۵) تک پنجره

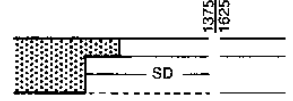
قاب پنجره کشویی، مقیاس 1:100



(۶) دو پنجره (D)، پنجره قاب دار، پنجره مرکب



(۷) تک پنجره (S)

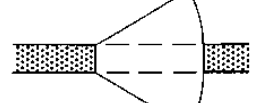


(۸) دو پنجره (SD)

مقیاس درها 1:100



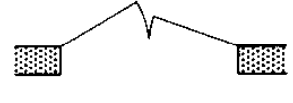
(۹) در یک لنگه بدون نعل درگاهی



(۱۰) دو در یک لنگه با نعل درگاهی



(۱۱) در دو لنگه چرخ دنده ای



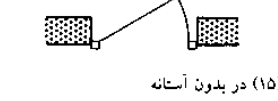
(۱۲) در دو لنگه



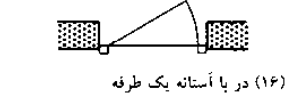
(۱۳) در لولدار



(۱۴) در لولدار



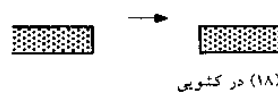
(۱۵) در بدون آستانه



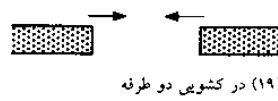
(۱۶) در با آستانه یک طرفه



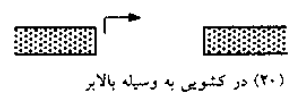
(۱۷) در یک لنگه بالارو



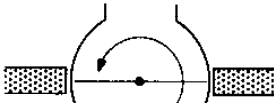
(۱۸) در کشویی



(۱۹) در کشویی دو طرفه



(۲۰) در کشویی به وسیله بالابر



(۲۱) در چرخان با دو لولای پایین



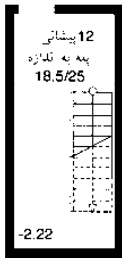
(۲۲) در چرخان با سه لولای پایین



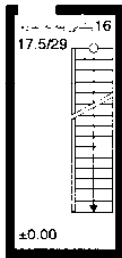
(۲۳) در چرخان با چهار لولای پایین



(۲۴) تیغه ناشو



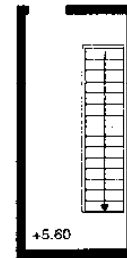
زیرزمین



طبقه همکف

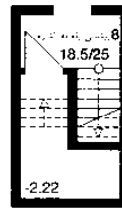


طبقه بالا

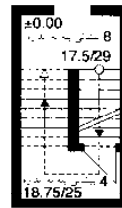


تاتنگ زیرشیروانی

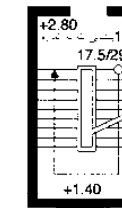
(۲۵) پله تکی



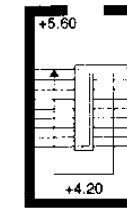
زیرزمین



طبقه همکف



طبقه بالا



تاتنگ زیرشیروانی

(۲۶) پله دوتایی

در هنگام ترسیم پنجره ها طرف سمت چپ همیشه می بایست به همراه تورفتگی ها و سمت راست می بایست بدون آن نشان داده شود ← (۸) - (۱).

درب های چرخان که باعث جابه جا شدن هوای درون لابی ها می شوند ← (۲۳) - (۲۱) می بایست یک ورودی بدون هواکش را ارائه نماید. از آنجایی که درب های چرخشی می تواند از عهده ترافیک رفت و آمدی کمی برآیند چنین درب هایی می بایست در اوج زمان رفت و آمد تا شود و یا اینکه به یک طرف هل داده شوند: نمای عمودی پلکان در نقشه های مربوط به هر طبقه به صورت ۱/۳ اندازه واقعی مربوط به ارتفاع و یا ۱ متر بالاتر از سطح کف نشان داده می شود. پله ها می بایست به طور دائم از نقطه شروع به سمت بالا و پایین شماره گذاری شود  $\pm 0/000$ . تعداد پله های زیرین توسط علامت (-) مشخص می شوند. شماره گذاری از پله اول شروع شود و در بخش خروجی به پایان می رسد. خط مرکزی از پله اول به صورت یک دایره شروع می شود و توسط یک فلش به قسمت پایانی منتهی می شود. (همین قضیه در مورد زیرزمین نیز صادق است).



**نقشه کشی**  
علائم نقشه های ساختمانی

**اتاق نشیمن**

طراحی اشکال کاغذی	
طراحی تکنیکی	
طرح ترسیمی	
طراحی ساختار	
طراحی نمادها	
نمادهای مخازن آب و زهکشی	
نمادهای تأسیسات الکتریکی	
نمادهای تأسیسات ایمنی	
نمادهای تأسیسات گازی	
طراحی دستی	
طراحی با کمک کامپیوتر	

میز  
نفره 4 = 85 × 85 × 78  
نفره 6 = 130 × 80 × 78

میز گرد  
نفره 6 = Ø 90

میز شکل دار 70 - 100

میز کشویی 120 × 180

صندلی چهار پایه  
Ø 45 × 50

صندلی دسته دار  
70 × 85

صندلی تاشو (رومیزی)  
95 × 195

کتابچه 80 × 175

پایانوی عمودی  
60 × 140 - 160

پایانوی بزرگ  
155 × 114 سایل کوچک  
200 × 150 سایل متوسط  
275 × 160 سایل کسرت

تویزیون

میز خیاطی 50 × 50-70  
چرخ خیاطی 50 × 90

محل عوض کردن بجه  
میز 80 × 90

سید لباس های کتیف 40 × 60

صندلی 40 × 100 150

گنجه 60 × 120

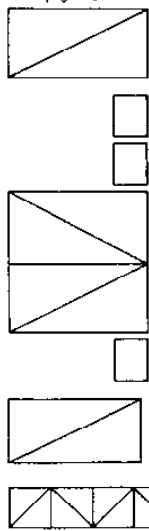
فاصله قلاب ها  
15-20 cm

طناب های رینی

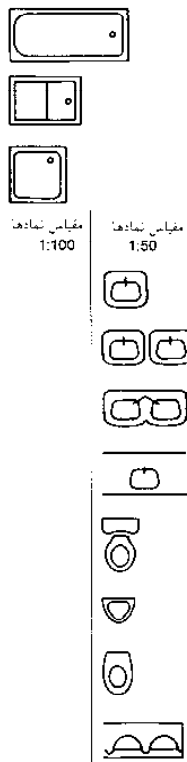
گنجه لباس و ملاتح  
50 × 100-180

میز تحریر  
70 × 130 × 78  
80 × 150 × 78

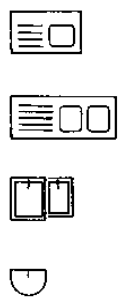
**اتاق خواب**



**حمام**



**آشپزخانه**



تخت خواب  
100 × 200

میز کنار تخت  
50 × 70, 60 × 70

تخت خواب دونفره  
100 × 200

تخت خواب دونفره (تخت خواب فرانسیوی)  
145 × 200

تخت خواب بچه  
70 × 140 - 170

کمد لباس  
60 × 120



**اجاق های گازی**

وان  
75 × 170,  
85 × 185

وان کوچک  
70 × 105,  
70 × 125

دوش  
80 × 80,  
90 × 90, 75 × 90

کاسه دستشویی  
50 × 60, 60 × 70

دو کاسه دستشویی

کاسه دستشویی دوقلو  
60 × 120, 60 × 140

کاسه دستشویی توکار  
45 × 30

توالت 38 × 70

آبریز گاه 35 × 30

پایه (شویه) 38 × 60

آبریز گاه بسته

ظرفشویی 60 × 100

ظرفشویی دوقلو  
60 × 150

ظرفشویی بنه ی

محل مواد زائد آشپزخانه



نقشه بالینی

نقشه بالایی

میز آنو

اجاق گاز الکتریکی

ماشین ظرفشویی

بخچال

فریزر

اجاق گاز یا سوخت جامد

اجاق گاز نفتی

اجاق گازی

اجاق گاز الکتریکی

اجاق گاز با رادیاتور

بویلر (صندلیک)

بویلر گازسوز

بویلر نفتسوز

محل شوت زیانه

محل شوت لباس ها

نویسه هوا و چاله هواکش

آسانسور بیمار  
FIL =

آسانسور وسایل  
GL =

آسانسور مسافر  
PL =

آسانسور غذا  
FL =

آسانسور هیدروژنیک  
HL =

لوله‌ها و تجهیزات زهکشی

پلان	نما	توضیحات
		لوله‌های فشار قوی فاضلاب که توسط کلمه DS مشخص شده‌اند
		لوله‌های پر فشار مربوط به آب باران که توسط DR مشخص شده‌اند
		لوله‌های مشترک آب
		مسیر مشخص شده برای مثال محل شروع و محل حرکت به سمت بالا
		جهت لوله نالدان
		محل عبور نقطه شروع و حرکت به سمت پایین شروع از سمت بالا و پایان یافتن نقطه شروع و حرکت به سمت بالا
		تغییر مصالح
		لوله‌ها و بست‌ها
		سوراخ پاکسازی به شکل گرد و یا مستطیل
		سوراخ پاکسازی
		تغییر قطر ظاهری
		بوگیر
		ناودان خروجی و یا زهکشی بدون بوگیر
		ناودان خروجی و یا زهکشی با بوگیر
		جریان خروجی فاضلاب به همراه دستگاه جریان معکوس برای پاکسازی فاضلاب از مدفوع
		تفکیک کننده چربی
		تفکیک کننده شناسه
		تفکیک کننده نفت (جدک کننده مایعات فرار)
		سیفون گل و لای
		تفکیک کننده اسید
		تفکیک کننده روغن های داغ (جدک کننده مایعات فرار)
		شیر فلکه متوقف کننده روغن های داغ
		شیر فلکه متوقف کننده روغن های داغ به همراه ممانعت کننده جریان معکوس
		دستگاه جریان معکوس برای پاکسازی فاضلاب‌ها از مدفوع
		دستگاه جریان معکوس برای پاکسازی فاضلاب‌ها که دارای مدفوع هستند
		محور به همراه درجه باز مربوط به شسته شدن قالب
		محور به همراه درجه بسته شده مربوط به شسته شدن قالب

منبع آب

پلان	نما	توضیحات
		بمب زهکش زیرزمین
		سیستم بالابر فاضلاب
		وان
		قسمت یابینی دوش
		دستشور توکار
		دستشور به حالت نشسته
		تبریزگاه
		آبریزگاه یا فلاش خودکار
		توالت نصب شده بر روی کف
		توالت نصب شده بر روی دیوار
		سینک ظرفشویی اشیدار
		سینک نکی
		سینک دو فنو
		مانین ظرفشویی
		مانین لباسشویی
		نستشودمانده - حستک کننده
		تهویه هوا
		دستگاه کوچک تصویه فاضلاب دو مرحله‌ای
		دستگاه کوچک تصویه فاضلاب چند مرحله‌ای
		دستگاه کوچک تصویه فاضلاب چند مرحله‌ای
		دستگاه کوچک تصویه فاضلاب چند مرحله‌ای
		لوله آبپاش مرطوب کننده
		لوله آبپاش نمناک
		لوله آبپاش خشک
		لوله سپری کننده
		سیستم آبپاش
		سیستم اسپری کننده آب شیر آنتی‌تشنال زیر همگف
		سیستم اسپری کننده آب شیر آنتی‌تشنال روی کف
		شنگ آنتی‌تشنال

طراحی اشکال کاغذی طراحی تکنیکی طرح ترسیمی طراحی ساختار طراحی نمادها نمادهای مخازن آب و زهکشی نمادهای تأسیسات الکتریکی نمادهای تأسیسات ایمنی نمادهای تأسیسات گازی طراحی دستی طراحی با کمک کامپیوتر BS EN 12056 DIN 1451 DIN 1986

طراحی  
اشکال کاغذی  
طراحی تکنیکی  
طرح ترسیمی  
طراحی ساختار  
طراحی نمادها  
نمادهای مخازن آب  
و زهکشی  
نمادهای تأسیسات  
الکتریکی  
نمادهای تأسیسات ایمنی  
نمادهای تأسیسات گازی  
طراحی دستی  
طراحی با کمک کامپیوتر  
BS EN 12056  
DIN 1451  
DIN 1986

منبع آب

	لوله آب
	علامت گذاری محل شیر قطع جریان و شیر فشارشکن
	علامت گذاری محل شیر رفت
	اتصال جداشده
	اتصال جداشده
	لوله خرطومی
	دستگاه بدون اجزاء دوار
	دستگاه با اجزاء دوار، نمایشگر و وسیله ثبت
	نمایشگر یا وسیله ضبط
	سیاب اندازه گیری نوکاز لوله
	لوله آب آشامیدنی سرد Ø 80
	لوله آب آشامیدنی گرم Ø 50
	لوله آبگرم Ø 40
	شیرنگ لوله آب آشامیدنی Ø 15
	علامت گذاری محل تغییر قطر نامی Ø 50: Ø 40
	همانند بالا اما همانند اتصال تبدیل می باشد
	علامت گذاری محل تغییر مصالح از فولاد به مس
	لوله های متقاطع (بدون اتصال)
	انشعاب یک طرفه
	انشعاب دوطرفه
	لوله قائم (بالا/پایین)
	جهت: عبورکننده از میان a) بازشونده و روتن شونده b) به سمت بالا c) روپوش از سمت پایین d) بازشونده و روتن شونده e) روپوش از بالا و پایین
	جداسازی الکتریکی، قطعه جداساز
	متعادلسازی پتانسیل، اتصال به زمین
	خم انبساطگیر
	متعادلسازی طولی، متعادلسازی لوله موجی
	متعادلسازی آب بندی بوش
	مقدار ثابت خط لوله
	نسبت لوله کشویی
	غلت لوله، خیز لوله به عنوان مثال 5%
	ورودی تخت یا دیواری با بوش محافظ

	ورودی تخت یا دیواری با بوش محافظ و ضامن
	سر لوله
	اتصال جداشده، نوع کلی از اتصال که به کمک کد کوتاه به راحتی ساده می شود
	اتصال پیچی S اتصال پیچی به همراه پیچ چپ T-RL و راست اتصال فنچ دار F بوشن C اتصال سرکاسه ای SK اتصال گیردار CL
	اتصال فنچ دار
	اتصال پیچ دار، اتصال پیچی
	اتصال سرکاسه ای
	بوشن
	نوعی از اتصال که با استفاده از کد کوتاه ساده شدن است
	اتصال حرنی W اتصال پیچی S اتصال جسی G اتصال پیچی T اتصال سرکاسه ای SK اتصال برسی P
	جریان
	شیرهای قطع جریان
	شیر کشویی قطع جریان
	شیر فنکته لولایی قطع جریان
	شیر قطع جریان، شیر جریان سراسری نوعی اتصال که به کمک کد کوتاه ساده شدن است
	شیر دورگی SD شیرنشین ریمپ SS شیر فشارشکن T شیر پشت گنج BP
	شیر زانویی
	شیر سه راهه
	شیر چهارراهه
	شیر جریان سراسری نوعی اتصال که به کمک کد کوتاه ساده شدن است
	شیر سمساری T شیر ساجمه ای B
	شیر سه راهه
	شیر چهارراهه
	جدایده کاری گبره ای (به عنوان مثال در قسمت لبه)
	جدایده کاری گبره ای یا شیر (به عنوان مثال در قسمت بالا)
	فشارشکن، شیر قطع و وصل فشار

	شیر هواگیری، شیر تخلیه
	باطری دیواری
	باطری ایستاده آزاد
	مخلوط فن
	مخزن سیفون S
	سردوس
	شیرنگ دوش
	شیر فشاری خودکار
	سیفون فشار
	شیر هواگیری لوله و ابزار ضدحالا لوله
	وسيلة ضدحالا لوله و شیر اطمینان دارای لوله نظیرکننده آب
	هواکش لوله
	هواکش لوله، جریان سراسری
	شیر هواگیری لوله
	کبک قطع و وصل لوله
	شیر خلاشکن
	شیر جریان سراسری دارای شیر خلاشکن
	شیر تخلیه دارای شیر هواگیری و اتصال پیچی شیرنگ
	شیر فشاری دارای شیر خلاشکن، هواگیر و اتصال پیچی شیرنگ
	شیر مکانیکی لوله، شیر مکانیکی شیرنگ
	خروجی آزاد، جداسازی
	جداساز لوله
	شیر اطمینان فتری
	شیر اطمینان فتری - زانویی
	انوات اندازه گیری DOS





























	سختی گیر، برکده غیرمعدنی
	فیلتر
	بعب
	پمپ فشار افزا
	ماشین لیاستویی
	ماشین ظرفشویی
	ماشین لیاستویی، خشک کن
	دستگاه تهویه مطبوع
	جریان سنج، جریان سنج سراسری
	کنتر جریان، کنتر آب
	کنتر گرما
	اتصال مخصوص ابزار اندازه گیری
	گرما سنج
	فشارسنج، نوعی که به کمک یک کد کوتاه نشان داده می شود
	فشارسنج تفاضلی Δp موند فشاری پائین ΔP
	الواکش در صورت لزوم نوع دستگاه را با کد کوتاه علامت گذاری کنید
	جریان سراسری V شیرنگ V دما T اختلاف دما Δp
	کابل کنترل
	محرک روغنی
	محرک ششدری
	محرک وزنی
	محرک فتری
	محرک دستی
	محرک الکتریکی
	محرک غشایی
	محرک پیستونی
	محرک الکترومغناطیسی
	مخزن بدون فشار با جریان سرریز

















نقشه کشی  
علائم منبع آب و زهکشی

**علائم الکتریکی نصب و راه اندازی**














طراحی  
اشکال کاغذی  
طراحی تکنیکی  
طرح ترسیمی  
طراحی ساختار  
طراحی نمادها  
نمادهای مخازن آب  
و زهکشی  
نمادهای تأسیسات  
الکتریکی  
نمادهای تأسیسات ایمنی  
نمادهای تأسیسات گازی  
طراحی دستی  
طراحی با کمک کامپیوتر  
BS EN 50110  
DIN 18015





























**دستگاه‌های مصرف کننده جریان الکتریسته**





























-  دستگاه الکتریکی، عمومی
-  اجاق الکتریکی با سه شعله
-  اجاق گاز الکتریکی به همراه فر داخلی
-  اجاق گاز الکتریکی و فر ناپذیری
-  فر برای کباب کردن و نال بختن
-  غذا پز با جریان مایکروویو
-  کباب پز با جریان مادون فرمز
-  گرم کننده ظرف
-  ماشین ظرفشویی
-  دستگاه غذاساز
-  یخچال برای مثال یخه فریزر، بدون گاز
-  فریزر، بدون گاز
-  دستگاه تهیه مطبوع
-  آبگرمکن، معمولی
-  سیندر ذخیره آب گرم
-  آبگرمکن با جریان دائمی
-  سرخکن
-  فن
-  ژنراتور، معمولی
-  موتور - معمولی
-  موتور به همراه دستورالعمل مربوط به محافظت
-  دست خشک کن، سنسور
-  ماشین لباسشویی
-  ماشین سبستو، خشک کن
-  لامپ مادون فرمز
-  سیستم گرمایی اتاق، معمولی
-  گرمکن قابل شارژ
-  گرمکن الکتریکی برای دید بهتر منظره

-  ابزار روشنایی
-  ابزار روشنایی چندمنظوره تعداد لامپ‌ها و قدرت آنها، برای مثال پنج لامپ 60 W 5 x 60
-  ابزار روشنایی قابل تنظیم
-  ابزار روشنایی با کلید
-  ابزار روشنایی با قطع کن جریان برای لامپ‌های رشته ای
-  نورپردازی، نور ضعیف
-  لامپ چشمک‌زن
-  لامپ اضطراری
-  نور فکن
-  ابزار روشنایی با لامپ اضطراری
-  ابزار روشنایی با دو رشته مجزا
-  ابزار روشنایی با لامپ قابل شارژ و لوازم جانبی
-  ابزار روشنایی با لامپ قابل شارژ با قطعات
-  ابزار روشنایی برای مهندسی، عادی
-  رشته لامپ برای مثال سه لامپ 36 W
-  رشته لامپ برای مثال دو لامپ 2 x 58 W

**دستگاه‌های مغایرتی**

-  شناساگر حرکتی برای مثال ما مدار امنیتی
-  شناساگر نورش (پالندول آمیسی)
-  شناساگر تنه نور، سد نور
-  دکمه فشاری اعلام حریق
-  زنگ اتوماتیک اعلام حریق
-  زنگ پلیس
-  زنگ اعلام حریق با موتور
-  زنگ با اتصال گداختنی، اتوماتیک
-  سیستم اتوماتیک، دعا
-  سیستم اعلام خطر گسترش حریق
-  سیستم امنیتی قابل عبور
-  مرکز اعلام حریق
-  سیستم هشدار نوری اتوماتیک مانند: قوسل

-  ساعت ثانویه
-  ساعت اصلی
-  ساعت اصلی سیگنال‌دار
-  تقویت کننده
-  نفن، عمومی
-  نفن چندمنظوره
-  نفن، راه دور
-  نفن، نیمه داخلی
-  نفن، داخلی
-  بلندگو
-  رادیو
-  تلویزیون
-  سیستم ارتباط داخلی برای مثال، نفن خانگی با خط داخلی
-  سیستم ارتباط داخلی دو طرفه برای مثال، نفن خانگی، خط داخلی
-  مرکز نفن، معمولی
-  در بازکن
-  لامپ خطر
-  دکمه زنگ
-  دکمه زنگ با برجسب نام
-  میکروفن
-  هدفون
-  جعبه تقسیم اصلی (اتصالات)
-  دستگاه تقسیم، فلاش
-  دستگاه تقسیم، شعاع قابل نصب روی دیوار
-  زنگ اعلام و یا بوق، معمولی
-  زنگ اعلام یا بوق به همراه نوع جریان
-  ارتباط داخلی خانه
-  نفن داخلی

-  صدا ضبط کن
-  منظم کردن صدا
-  ضبط کننده مغناطیسی نور
-  پتل اعلام و خاموش
-  کتور
-  پتل کتور برای مثال با یک فیوز 10 A
-  دستگاه ثبت زمانی ورودی و خروج مثال، برای تعیین وقت
-  ردیاب گرما
-  دستگاه تأخیر زمان برای مثال: چراغ‌های پناهها
-  دستگاه تأخیر چشمک‌زن، کلید چشمک‌زن
-  سوییچ افزایش جریان
-  کنترل تأخیری فرکانس شکن صوت
-  قطع کننده فرکانس صوت
-  ساعت زنگ‌دار معمولی
-  ساعت زنگ‌دار، با نوع جریان
-  ساعت زنگ‌دار نافوسی
-  ساعت زنگ‌دار برای مدار امنیتی
-  ساعت زنگ‌دار برای مدار امنیتی
-  ساعت زنگ‌دار موتوردار
-  ساعت زنگ‌دار بدون سیستم نفو اتوماتیک
-  ساعت زنگ‌دار با سیستم زنگ زدن دائمی
-  ساعت زنگ‌دار با سیستم اعلام خبر دیواری
-  زنگ خبر
-  زنگ خبر
-  آژیر خطر
-  آژیر خطر و نوع جریان
-  آژیر خطر و نوع فرکانس برای مثال 140 Hz
-  آژیر خطر - با فرکانس متغیر 150-270 Hz

طراحی اشکال کاغذی  
طراحی تکنیکی  
طرح ترسیمی  
طراحی ساختار  
طراحی نمادها  
نمادهای مخازن آب  
و زهکشی  
نمادهای تأسیسات  
الکتریکی  
نمادهای تأسیسات ایمنی  
نمادهای تأسیسات گازی  
طراحی دستی  
طراحی با کمک کامپیوتر  
BS EN 50110  
DIN 18015

**الکتریکی**

- جریان مستقیم
- جریان متناوب عادی
- بیان فرکانس 2 kHz
- جریان متناوب فنی
- جریان مستقیم یا متناوب (جریان جهانی)
- جریان ترکیبی
- جریان متناوب فرکانس صدا
- جریان متناوب فرکانس بالا
- جریان متناوب فرکانس خیلی بالا

**نقطه تکیه گاه در کابل برق**

- کابل، عادی
- کابل زیرزمینی
- نقطه امن، دکل، عادی
- دکل مهار شده
- دکل چوبی
- تیر لوله‌ای، تیر کف
- دکل مهار شده
- دکل مشبک
- دکل مهار شده
- دکل بتنی تقویت شده
- دکل مهار شده
- دکل با پایه
- دکل دوتایی
- دکل 11 عمودی، دکل ابتدایی
- دکل ابتدایی دکل‌های مشبک
- دکل A طولی
- نقطه تکیه گاه دارای مهار نشی
- نقطه تکیه گاه دارای بست
- دکل با لامپ

**کابل‌ها و اتصالات کابل‌ها**

- موجود
- در دست احداث
- طراحی شده
- کابل متحرک
- کابل زیرزمین
- کابل روزمینی، برای مثال: نصب شده روی دکل
- کابل بر روی عایق‌های بروسلین (عایق‌های نالغوسی)
- کابل بروزی گنج کاری
- کابل در میان گنج کاری
- کابل در زیر گنج کاری

- کابل مجزا در خرطوم نصب
- کابل عایق برای اتصالات خشک برای مثال کابل‌های پوشیده
- کابل عایق برای اتصالات نامکان برای مثال کابل اتصالات نامکان
- کابل خارجی و یا لایه‌های زیرزمینی

**کابل‌ها، علامت‌گذاری، کاربرد**

- کابل محافظ برای مثال برای زمین، خنثی‌سازی و یا مدار محافظ (کهنه)
- کابل مخابراتی
- کابل تلفن
- کابل رادیویی
- کابل علامت‌دار
- ترسیم ساده شده
- کابل محافظ ارت (PE)
- کابل PEN
- کابل خنثی
- ریل هادی
- کابل خارجی
- علامت بیشتر مانند: تلفن، مدار سب
- کابل پراخ‌های مشبک زن
- کابل روشنی‌ر اضمحلالی
- کابل پیچیده - برای مثال دوتایی
- کابل هم محور
- کابل فرکانس بالا
- کابل بالارو
- کابل پایین رو
- کابل بالا رو و پایین رو
- اتصال کابل
- جعبه تقسیم اتصالات
- بریز
- انتهای بسته انتهای شاخه
- جعبه تقسیم ولتاژ بالای خانگی
- جعبه تقسیم ولتاژ بالا با نوعی محافظ توزیع
- قاب تجهیزات برای مثال: خانه، قاب کابینا، قاب کابینت
- زمینی، عادی
- محل اتصال سیم ارت
- لامپ
- لامست، جمع کننده یا باطری
- مبدل، برای مثال مبدل نالغوسی 230/6V

- مدل - عادی
- یکسو کننده برای مثال: شبکه ارتباطی جریان متناوب
- یکسو کننده برای مثال مبدل قطعی، قطع کننده
- فیوز، عادی
- فیوز پیچی برای مثال فیوز 10A نوع D11 و سه پل
- فیوز ولتاژ پایین یا کارایی بالا برای مثال: 50A و سایز 00
- قطع کننده، برای مثال 63A - سه پل
- کلید - اتصال
- کلید قطع کننده جریان خازنه مدار زمینی
- کلید محافظ کابل برای مثال 16A سه پل
- کلید محافظ موتور، سه پل
- کلید افزون جریان برای مثال: کلید ترانس
- کلید قطع اضطرری
- کلید استار - دلتا
- استارتر، رنوستان، برای مثال - پنج مرحله‌ای
- کلید فشاری
- کلید روشن و خاموش
- کلید با چراغ اخطار
- کلید 1/1 (کلید خاموش و روشن یک پل)
- کلید 1/2 (کلید خاموش و روشن دو پل)
- کلید 1/3 (کلید خاموش و روشن سه پل)
- کلید 4/1 (کلیدهای گروهی یک پل)
- کلید 5/1 (کلیدهای سری، یک پل)
- کلید 6/1 (کلیدهای دوراهی، یک پل)
- کلید دو قطبی به عنوان کلید کششی
- کلید 7/1 (کلید منقطع، کلید تک پل)
- کلید زماندار
- تنظیم کننده روشنایی
- کلید دسترسی
- کلید اتصال

**نقشه کشی**

**علائم الکتریکی نصب و راهاندازی**

- تأثیر نزدیک - عادی
- تأثیر نامسی - عادی
- شتاب گیر حرکتی مادون قرمز غیرفعال
- تأیید تأخیری برای لامپ راهرها
- کلید تغییر جریان
- جعبه اتصالات خالی
- بریز چندمنظوره
- بریز زمینی تکی
- بریز زمینی تک ما جریان سه فاز
- بریز زمینی دوتایی
- بریز با کلید خاموش
- بریز قابل قفل
- ترسیم عمودی در صورت نیاز
- بریز برای ترانسفورماتور مجزا
- اتصالات الکتریکی، عادی
- اتصالات سه فاز
- کلید تهویه خروجی دود
- سیستم اعلام اخطار دود
- زنگ اعلام حریق (کلید اعلام خطر)
- بریز ارتباطات فن آوری اطلاعات
- سیستم ارتباطات مخابراتی
- جعبه تقسیم تلفن
- بریز تلفن
- بریز هوایی
- جداکننده هوایی برای مثال: دوتایی
- تقسیم کننده هوایی برای مثال: دوتایی
- تقویت کننده هوایی
- بریز هوایی (بریز میانی)
- بریز هوایی با انتهای ثابت

شاخص های بصری

- شاخص روشنایی عمومی
- شاخص چراغ های چشمک زن به همراه جهت شماره گر
- شاخص نور به همراه کلید خاموش کننده
- شاخص نور به همراه روشنایی ضعیف
- شاخص اشاره گر به همراه کلید برگشت اتوماتیک
- شاخص اشاره گر به همراه برگشت اتوماتیک روشنایی
- شاخص اشاره گر به همراه بازگشت اتوماتیک روشنایی و با نور در نوسان
- شاخص اشاره گر بدون بازگشت اتوماتیک
- شاخص اشاره گر بدون بازگشت اتوماتیک
- شاخص به همراه دستگاه پرکننده
- شاخص نیت کننده
- کنترل
- کنترل یا شاخص لامپ
- ردیاب چندگانه
- ردیاب تصدیق کننده
- باتری ها**
- باتری نیچمیایی
- باتری ذخیره ای (چهار ستونی)
- المنت، ذخیره کننده

تأسیسات محافظت کننده روشنایی

- نمای ساختمان
- نوردان و لوله پایین رو
- بتن مقاوم شده توسط اتصالات
- سازه فلزی، ریل فلزی
- پوشش فلزی
- نودکش
- نگه دارنده سقف برای سیم های برق
- تانک دیافراگمی
- نرده محافظ برف
- هوایی
- لوله آهنی
- رسانای برق روکار
- رسانای برق زیر زمین
- رسانای برق، زیر سقف و زیر گچ
- نورسای برق، سرسیم
- نقطه اتصال به لوله
- نقطه جداسازی
- پایانه لوله ها و میله های زمینی
- سیم ارت
- فاصله حرفه زنی
- فاصله حرفه زنی نزدیک
- رسانای خمیه کننده ولتاژ بالا
- قالب سقف
- بالابر
- کنترلر آبی، کنترلر گاز

نقشه کشی  
علائم الکتریکی نصب و راه اندازی

اصول

- طراحی اشکال کاغذی
- طراحی تکنیکی
- طرح ترمیمی
- طراحی ساختار
- طراحی نمادها
- نمادهای مخازن آب و زهکشی
- نمادهای تأسیسات الکتریکی
- نمادهای تأسیسات امنی
- نمادهای تأسیسات گازی
- طراحی دستی
- طراحی با کمک کامپیوتر
- BS EN 50110
- DIN 18015

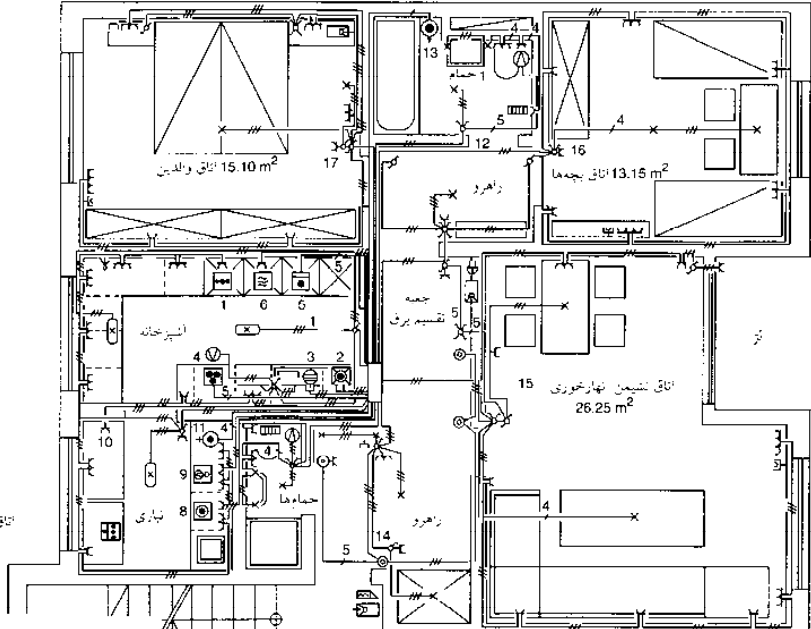
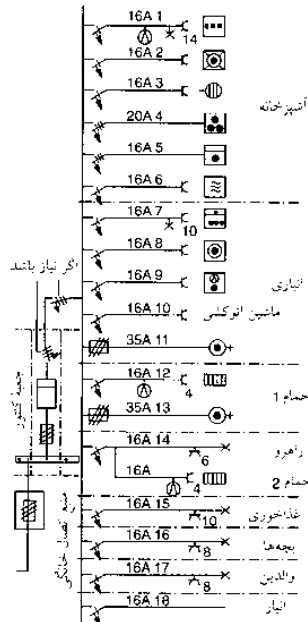
ردیف تجهیزات	نوع تجهیز	تعداد	مجموع توان (kW)	توضیحات
1	تجهیزات روشنایی	1	20	
2	تجهیزات روشنایی	3	6	
3	تجهیزات روشنایی	4	4	
4	تجهیزات روشنایی	5	2	
5	تجهیزات روشنایی	3	20	
6	تجهیزات روشنایی	6	20	
7	تجهیزات روشنایی	1	14	
8	تجهیزات روشنایی	1	1	
9	تجهیزات روشنایی	1	1	
10	تجهیزات روشنایی	1	1	
11	تجهیزات روشنایی	1	1	
12	تجهیزات روشنایی	26	27	
13	تجهیزات روشنایی	1	141.8	
14	تجهیزات روشنایی	1	110	
15	تجهیزات روشنایی	1	15	
16	تجهیزات روشنایی	1	1	
17	تجهیزات روشنایی	1	111	
18	تجهیزات روشنایی	1	141.8	
19	تجهیزات روشنایی	3	137	
20	تجهیزات روشنایی	1	141	
21	تجهیزات روشنایی	1	112	
22	تجهیزات روشنایی	1	121	
23	تجهیزات روشنایی	1	1	
24	تجهیزات روشنایی	1	113	
25	تجهیزات روشنایی	1	114	
26	تجهیزات روشنایی	1	151	
27	تجهیزات روشنایی	1	1	
28	تجهیزات روشنایی	3	1	
29	تجهیزات روشنایی	1	1	
30	تجهیزات روشنایی	1	117	
31	تجهیزات روشنایی	1	117	
32	تجهیزات روشنایی	1	118	

1) تأمین جریان برق توسط تجهیزات الکتریکی

مقطع ریدانی (mm²)	تعداد	مقطع ریدانی (mm²)	تعداد
50	2	45	3
50-75	3	45-55	4
75-109	4	55-75	6
100-125	5	75-100	7
over 125	6	over 100	8

2) مدار جریان برق با توجه به اندازه محوطه زندگی

3) تجهیزات پیشرفته



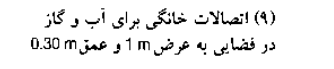
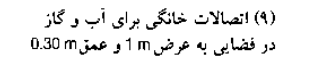
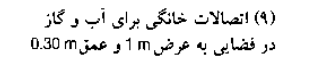
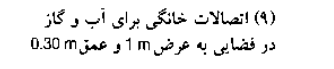
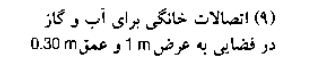
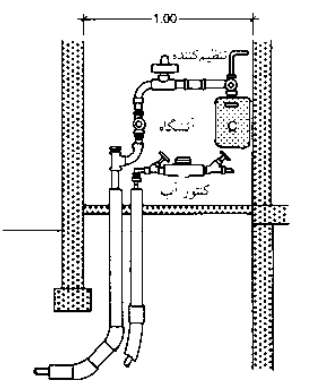
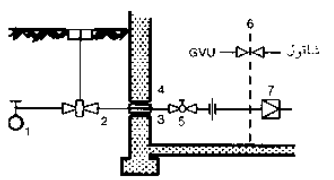
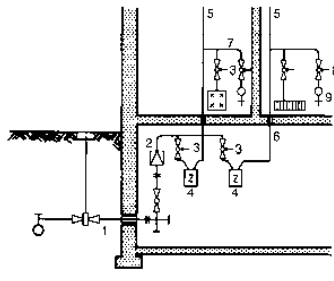
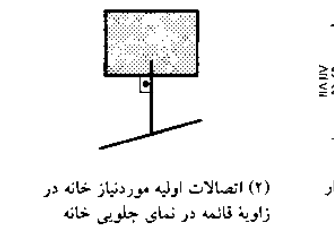
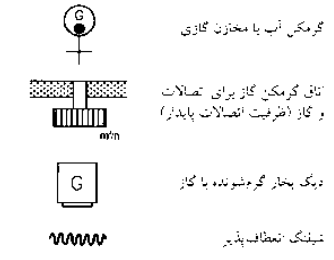
## نقشه کشی

### علائم امنیتی نصب و راه اندازی

نقل دستی		ارتباطات رله		زیراتور تولیدکننده سیگنال‌های بصری		سیستم اعلان سرفت		اتصال جفت گیر		طراحی	
گرانده در		جفت گیر حفاظ دیجیتال		ارتباط رله		اتصال باز		اتصال باز		اشکال کاغذی	
در جرخان		مدل‌های آنالوگ و دیجیتال به همراه دستگاه‌های جفت کننده جریان‌های سیگنالی		بازوهای کنترلی تغییر وضعیت		اتصال مغناطیسی		اتصال مغناطیسی		طراحی تکنیکی	
درهای الکتریکی نقل شده		نور رنگ اعلام خطر		سیستم اعلام آتش سوزی		سور لرزاننده		سور لرزاننده		طرح ترسیمی	
درهای الکتریکی باز شده		صفحة نمایشگر		شناساگر گرمای حداکثر		جفت گیر اوسیلسیون		جفت گیر اوسیلسیون		طراحی ساختار	
نور اضافی		پایل عملیاتی		شناساگر اختلاف دما		سوئیچ تنش رزوه‌ای		سوئیچ تنش رزوه‌ای		نمادهای مخازن آب	
شبکه محافظتی		محفظه		شناساگر بصری دود		فویل		فویل		و زهکشی	
دوقلنی ایمنی		محفظه نظارت		شناساگر بوئوسایون دود		سنسور متوقف کننده		سنسور متوقف کننده		نمادهای تأسیسات	
صفحة بلند محافظ		توزیع کننده دیداری		شناساگر بوئوسایون دود		سنسور فشار		سنسور فشار		الکتریکی	
نقل بتجره تاشو و نولادار		سیستم های نظارتی		سنسور حساس به آتش ماوری منفس		سنسور نیشه‌ای شکستی		سنسور نیشه‌ای شکستی		نمادهای تأسیسات ایمنی	
نقل بری کلید چهارچینه		دوربین تلویزیونی		سنسور فشار (سیستم آپایش فعال)		سنسور ساختاری ایجادکننده صدا		سنسور ساختاری ایجادکننده صدا		نمادهای تأسیسات گازی	
زبانة نقل		دوربین تلویزیونی با لنز متمرکز کننده		زنگ خطر دستی		سنسور غیرفعال مادون قرمز		سنسور غیرفعال مادون قرمز		طراحی دستی	
نقل کلیدخور		جعبه محافظ دوربین تلویزیونی		اتصالات رله		ثبت کننده نور		ثبت کننده نور		طراحی با کمک کامپیوتر	
میل نولاد		جعبه محافظ دوربین تلویزیونی		اتصالات رله		سنسور نور		سنسور نور			
نقل کرکره غلطان		جعبه محافظ دوربین تلویزیونی با سر مورب		اتصالات رله		شناساگر تصویر		شناساگر تصویر			
نقل کرکره تاشو		دوربین تلویزیونی با سر مورب		اتصالات رله		شناساگر حرکت ماکروویو داپلر		شناساگر حرکت ماکروویو داپلر			
سیستم نقل دوکلیدی		دوربین تلویزیونی با ریب حرکتی		اتصالات رله		پست کننده امواج ماکروویو		پست کننده امواج ماکروویو			
پنجره با دستگیره نقل شو		دوربین تلویزیونی با ریب حرکتی		مرکز کنترل / نوازم جانی		سنسور اعلام خطر میدان HF		سنسور اعلام خطر میدان HF			
اتصال جفت گیر امنیتی		نمایشگر		مرکز کنترل سیستم اعلام خطر موقعیت حمله		سنسور اعلام خطر میدان LF		سنسور اعلام خطر میدان LF			
نقل کشوی دو طرفه، نقل کشوی دوتایی		پایل عملیاتی کنترل کننده نوع دستگاه‌ها		سیستم کنترل در دسترس		سنسور اعلام خطر طرفیت		سنسور اعلام خطر طرفیت			
شبکه فولادی منبسطی زیر زمین		نمایشگر سیگنال‌های ورودی که وابسته به تغییرات تصویر است		سیستم کنترل حیاتی CCTV		سدکننده HF		سدکننده HF			
نقل های سبنداری		سیستم کنترل در دسترس		سیستم کنترل بازدید		شناساگر حرکت مافوق صوت داپلر		شناساگر حرکت مافوق صوت داپلر			
نقل های درب عمودی		معبر عبوری		سیستم کنترل بازدید درها		سدکننده امواج مافوق صوت		سدکننده امواج مافوق صوت			
حصار		دستگاه تنها خواننده کدهای ورودی اضافی		سیستم انتقال		شناساگر اسکناس		شناساگر اسکناس			
سیم خاردار		دستگاه خواننده آنالین		مدل		شناساگر حمله		شناساگر حمله			
فنس‌های ثابت، توری فنزی		دستگاه خواننده کد ورودی اضافی		سیستم انتقال		تجهیزات تنظیم کننده الکترومکانیکی		تجهیزات تنظیم کننده الکترومکانیکی			
کرکره‌های غلظکی به همراه نقل امنیتی		دستگاه تنها خواننده کدهای ورودی اضافی		مدل آنالوگ به دیجیتال		تجهیزات تنظیم کننده هوشمند		تجهیزات تنظیم کننده هوشمند			
کرکره‌های غلظکی فنزی		دستگاه تنها خواننده کدهای ورودی اضافی		یکسوکننده نیروی برق		زمان مسج تنظیم کننده زمان		زمان مسج تنظیم کننده زمان			
پنجره کرکره‌ای تاشو و با غلظکی		پایانه داده‌ها به همراه پایل عملیاتی		باطری های ذخیره‌ای		بمواز قطع و وصل روشنایی		بمواز قطع و وصل روشنایی			
امنیت		سیستم تعامس توماتیک و اعلان خبر		سیستم ثبت		زیراتور تولیدکننده امواج صوتی		زیراتور تولیدکننده امواج صوتی			
شبکه‌های یعنی ورقه‌ای		سیستم ثبت									

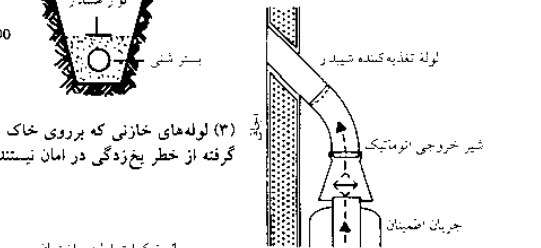
تأسیسات گاز

- 25 لوله های متکار افقی (قطر ظاهری ثابت)
- لوله های افقی پنهان شده (قطر ظاهری ثابت)
- ✕ تغییر سطح مقطع (قطر ظاهری ثابت)
- لوله گاز ورودی به خانه
- قطعه جداکننده
- نوعه آبپاش
- نوعه آبپاش دانه
- نوعه پایین رو
- اتصال دو لوله بدون اتصالات
- ارتباط متقاطع
- محل تشعب
- قطعه پاک کننده T
- قطعه پاک کننده K
- اتصالات دارای پیچ طولانی
- اتصالات جوش خورده
- اتصالات نیه دار
- اتصالات جوش خورده
- شیر قطع کن
- شیر کشویی قطع کن
- شیر قطع کن
- قطع کن گرمایی
- شیر فنکله زانویی
- تنظیم کننده فشار
- کنترل گاز
- اجاق گاز (چهار حلقه)
- فر گازی (چهار حلقه)
- بخشال گازی
- بمعب گرم گاز
- لوله های خروجی دودکش دودرو (قطر ثابت)
- سیستم خروجی گاز (دودکش دودرو)
- فیلتتر
- نایق گرمکن گاز
- جریان مداوم گرم کننده گاز و آب
- گرمکن ترکیبی گاز و آب

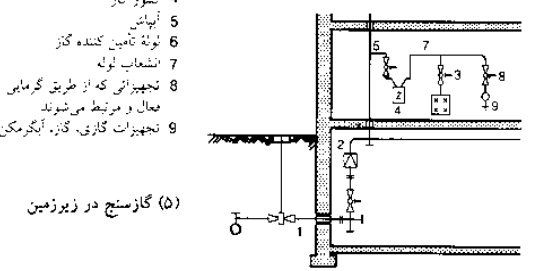


ظرفیت گرمایی (kW)	ظرفیت گرمایی (m³/h)	تجهیزات گاز
8.8-28.1	1.14-3.62	گرمکن گازی آب
9.5-28.4	1.23-3.67	گرمکن آب در گردش
5.1-13.9	0.70-1.91	مخزن گرمکن آب
2.6-60.3	0.34-7.79	دریگ بخار، گرمخانه

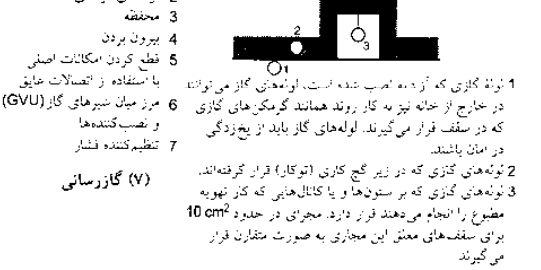
(۱) مشخصات اتصالات لوازم گازسوز



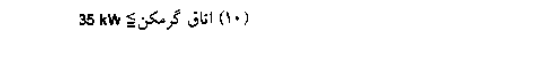
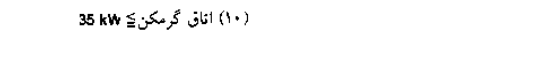
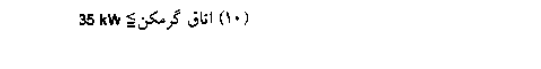
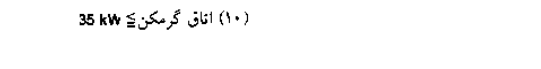
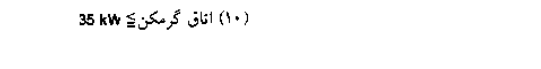
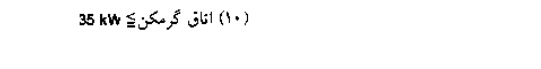
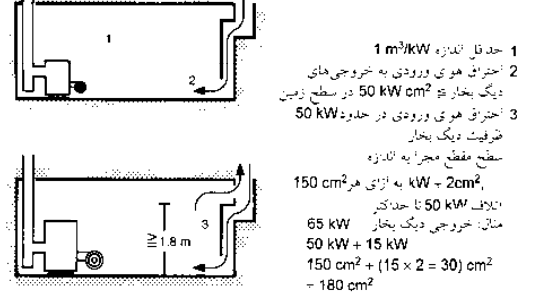
(۲) دستگاه ایمنی جریان عملیاتی و شیر کشویی گاز



(۳) کنترل گاز در هر انباری



(۴) لوله های کار گذاشته شده گاز



طراحی اشکال کاشفی  
طراحی تکنیکی  
طرح ترسیمی  
طراحی ساختار  
طراحی نمادها  
نمادهای مخازن آب  
و زهکشی  
نمادهای تأسیسات  
الکتریکی  
نمادهای تأسیسات ایمنی  
نمادهای تأسیسات گازی  
طراحی دستی  
طراحی با کمک کامپیوتر



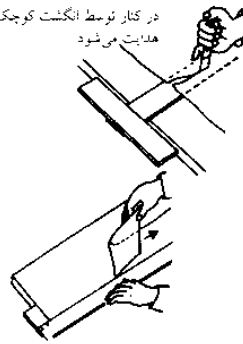
طراحی  
اشکال کاغذی  
طراحی تکنیکی  
طرح ترسیمی  
طراحی ساختار  
طراحی نمادها  
نمادهای مخازن آب  
و زهکشی  
نمادهای تأسیسات  
الکتریکی  
نمادهای تأسیسات ایمنی  
نمادهای تأسیسات گازی  
طراحی دستی  
طراحی با کمک کامپیوتر  
BS EN ISO 8560  
BS 6750  
DIN 4172

## نقشه کشی

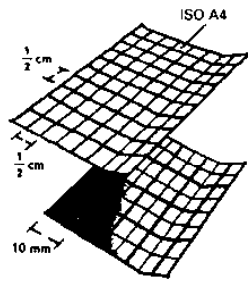
### ترسیم دستی

طراحان از نقشه‌ها و نمودارها برای تعادل اطلاعات به شکل واقعی و واضح و هندسی به گونه‌ای استفاده می‌نمایند که در هر جای دنیا قابل درک باشند. برخلاف نقاشی، طراحی ساختمانی وسیله‌ای برای رسیدن به هدف نهایی بوده و همین امر باعث تمایز نمودارها، نقشه‌ها و توضیحات از کارهای هنری می‌شود. دفترچه‌های طراحی A4 که دارای کاغذهای شطرنجی و مربع‌های نیم سانتیمتری هستند برای ترسیم دستی در مقیاس‌های داده شده مناسب می‌باشند. برای داشتن نقشه‌های دقیق‌تر کاغذهای شطرنجی میلیمتری و خط‌کش‌های سانتیمتری ضخیم، خط‌کش‌های متوسط 0/5 سانتیمتری و حتی خط‌کش‌های نازک میلیمتری برای تقسیم‌بندی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد ← (۱). برای طراحی و نقشه‌کشی براساس سیستم‌های اندازه‌گیری استاندارد هماهنگ با نقشه‌کشی ساختمانی و شبکه‌های مهندسی از کاغذهای متفاوتی استفاده می‌شود ← (۲) برای نقشه‌کشی از کاغذ طراحی به همراه مدادهای نرم استفاده می‌شود. به صورت مستقیم اندازه‌های مناسب ورقه‌های طراحی را می‌توان از رول کاغذ برید و سپس با استفاده از خط‌کش تی و یا با استفاده از سطح زیرین آن صفحات را برید ← (۳). نقشه‌کشی ساختمانی با به‌کارگیری مداد سخت و یا با استفاده از جوهر بر روی یک کاغذ رسم سفید مقاوم در برابر پاره شدن که با لبه‌های محافظ حاشیه‌گذاری شده است انجام می‌پذیرد ← (۴). و سپس در کشوها نگهداری می‌شود. جوهرهای نقشه‌کش بر روی برگه‌های شفاف و برگه‌های ضدآب برای نقاشی کردن و یا رسم نمودار به کار می‌رود. کاغذ رسم را بر روی یک تخته‌ی رسم ساده (که برای اندازه‌های استاندارد طراحی شده است) از جنس چوب درخت لیمو و یا درخت تبریزی ثابت می‌نمایند. برای این کار از پونزهایی با نوک مخروطی استفاده می‌شود ← (۵). ابتدا دو سانتیمتر از لبه‌ی کاغذ را تا نموده که بعداً از آن به عنوان لبه‌ای برای وصل نمودن استفاده شود. صفحه‌ی ۴ را مشاهده نمایند. به همین دلیل خط‌کش تی را در هنگام طراحی کمی بالا آورده تا از کیفیت شدن کار توسط خود خط‌کش تی در هنگام کار جلوگیری شود. (به علت مشابهی همیشه کار طراحی را از بالا به پایین ترسیم می‌نمایند) طرح‌ها می‌توانند به جای استفاده از پونز توسط نوارچسب ثابت شوند ← (۶) (این بدین مفهوم است که سطح زیرین می‌تواند از پلاستیک سیلیکون و یا مواد نرم مشابه ساخته شود). ماشین نقشه‌کش به صورت رایج در امور مهندسی مورد استفاده قرار می‌گیرد ← (۶) علاوه بر این از خط‌کش‌های دارای حرکت‌های موازی که دارای انواع ویژه‌ای از زاویه‌سنج‌ها می‌باشند و توسط سانتیمتر و یا واحدهای ده‌تایی تقسیم می‌شوند استفاده می‌شود ← (۷) سایر وسایل کمک‌کننده به ترسیم شامل مجموعه مقیاس‌های مختلف اندازه‌گیری، مقیاس‌های موازی به عنوان ابزارهای تقسیم‌بندی طول مورد استفاده قرار می‌گیرند ← (۸).

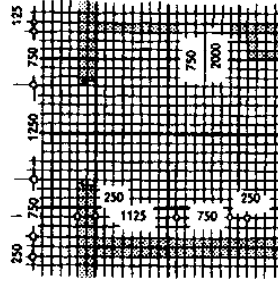
در کنار توسط انگشت کوچک هدایت می‌شود



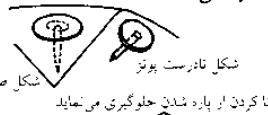
(۳) بریدن ورقه‌های به اندازه مورد نظر



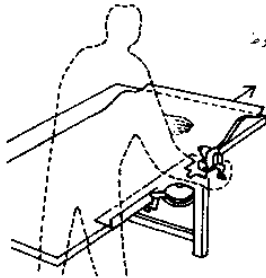
(۱) کاغذ نقشه‌کشی



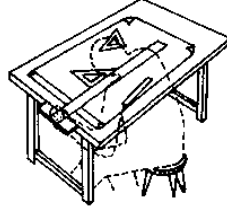
(۲) ترسیم خطوط نقشه‌کشی: شبکه مهندسی ساختمان



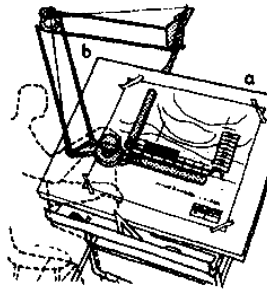
شکل نادرست پونز  
شکل صحیح مخروط



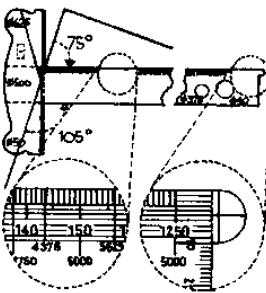
(۴) کنارهای محکم‌کننده



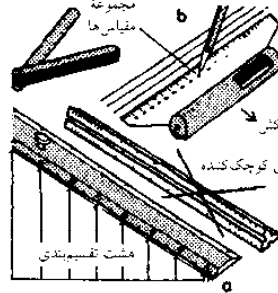
(۵) میز طراحی



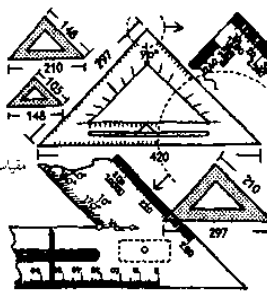
(۶) تخته رسم



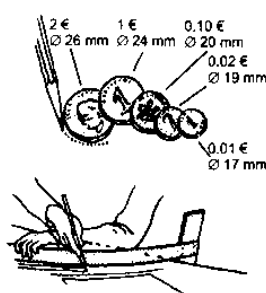
(۷) خط‌کش تی ویژه



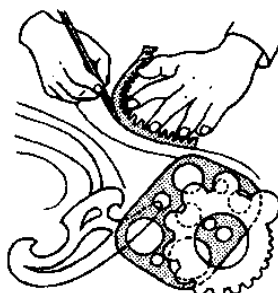
(۸) لوازم نقشه‌کشی



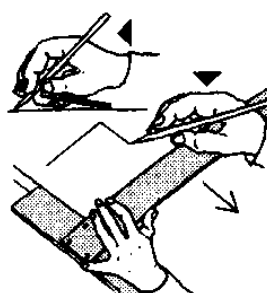
(۹) مجموعه گونیاما



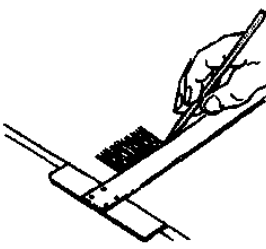
(۱۰) وسایل کمکی نقشه‌کشی



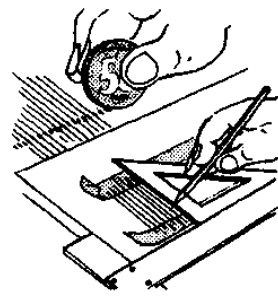
(۱۱) منحنی‌های فرانسوی



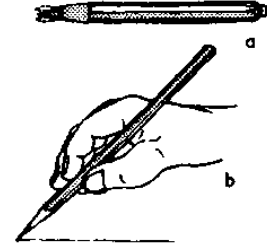
(۱۲) تمرینات نقشه‌کشی



(۱۳) وسایل کمکی نقشه‌کشی

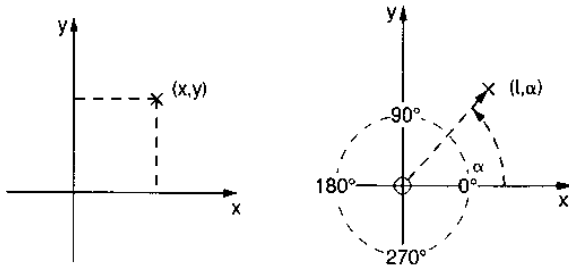


(۱۴) وسایل کمکی هاشورزنی



(۱۵) وضعیت مداد (به طرف جلو) a) شیوه صحیح گرفتن مداد b)

**طراحی ها**



- (۱) سیستم مختصات دکارتی تمامی نقاط با استفاده از مختصات برداری محور X و Y تعریف می شوند. نقطه صفر می تواند برای هر نقطه ای در نظر گرفته شود و با در ارتباط با مختصات جهانی باشد
- (۲) سیستم مختصات قطبی تمامی نقاط بر اساس فاصله شان از نقطه صفر و زاویه  $\alpha$  و محور X تعریف می شوند

طراحی ها همیشه به عنوان چکیده ای از واقعیت ها هستند زیرا آنها دوبعدی می باشند. میزان این چکیدیگی وابسته به محتوی، تمامی موارد ذکر شده و در پیش و نیز هدف از انجام این طراحی می باشد. پایین ترین سطح میزان چکیدیگی توسط پرسپکتیوها، اختلاط رنگ ها، و به وجود آوردن تصاویر سه بعدی با استفاده از کامپیوتر برای تلاش نمودن و نزدیک شدن به واقعیت ها مورد استفاده قرار می گیرد.

به منظور ایجاد تأثیرات مطلوب این موضوع از اهمیت ویژه ای برخوردار است که کنترل برخی از امور را برعهده خیال پردازی های بیننده بگذاریم. نمودارها می توانند برای توصیف وظایف متقابل مورد استفاده قرار گیرند. نقشه های کارگاهی دربرگیرنده تمامی اطلاعات مورد نیاز در مورد ابعاد، مصالح و ترتیب ساخت و تولید اجزا می باشند. در این مورد تمامی جزئیات می بایست به صورت واضح و قابل درک برای تولیدکننده درآید، و بنابراین می بایست دارای درجه بالای از چکیدیگی باشند. در عصر تصاویر تولید شده کامپیوتری هنوز هم تبعیت از قوانین و مقررات قدیمی طراحی امری مهم می باشد ← صفحه ۳۹-۴۰

سیستم های اندازه گیری	علامت اختصاری	1 mm =	1 unit
پونت	pt	2.8346 pt	0.3528 mm
اینچ	in"	0.0394"	25.4 mm

(۳) فاکتورهای تبدیلی برای واحدهای کامپیوتری رایج

**طراحی با کمک کامپیوتر**

طراحی با استفاده از کامپیوتر بسیار متفاوت از روش های طراحی کلاسیک بر روی کاغذ می باشد. دو اصل اساسی در این مورد وجود دارد. محل تصویر که در آن تمامی پیکسل های مربوط به یک نقشه ذخیره می شود. (آماده سازی تصاویر) و گرافیک برداری که مربوط به ذخیره ویژگی های شروع، و پایان عناصر طراحی می باشد. (CAD). از آنجایی که خروجی ها بر روی صفحه نمایشگر و یا بر روی نقشه ظاهر می شوند هنوز هم مشکلاتی در مورد نشان دادن ویژگی های ساختمانها و اتاقها به صورت دوبعدی وجود دارد. تنها برنامه های CAD بسیار ساده با کمک مدل های داده ای دوبعدی کار می کنند. مدل رایج تر، مدل داده های سه بعدی (برنامه های شی محور) هستند؛ که به روشن سازی خروجی های مطلوب (به صورت نقشه و یا نمایش بر روی نمایشگر) کمک می نماید. اطلاعات مورد نیاز در این زمینه به صورت پایگاه های داده ای در کامپیوتر ذخیره می شوند. این باعث می شود که عناصر نقشه کش (نوع خطوط، قطر خط و رنگ) بتواند ارتباط بیشتری را با اطلاعات برقرار نموده که قابل مشاهده نمی باشند. برای مثال می توان به این اشاره نمود که آنها به کدام پنج لایه متعلق هستند. بر اساس سایر اشیاء، ویژگی های مصالح، اطلاعات ساختاری و یا ترتیب شماره ها و غیره. چنین ویژگی هایی می تواند برای ساختن اجزاء و یا استفاده مطلوب تر آنها به کار رود. (برای مثال در مقاصد و یا در هنگام تخمین زدن هزینه ها).

- لایه نوسازی
- لایه ایجاد
- لایه اسباب و وسیله
- لایه درز
- لایه ساختاری
- لایه محصور برای نوشتن

(۴) ساختار کلی نقشه CAD که تمامی اجزاء مشابه را در لایه مربوط به خود قرار داده است.

اجباری					اختیاری							اجباری									
W	h	o			W	h	e	r	e	W	h	a	t			W	h	a	t		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		

نام هر لایه شامل یک نام اختصاری مناسب است که 2 یا 3 مورد اطلاعاتی را شامل می شود که هر یک از آنها توسط یک خط زیرین جدا شده است. محتوی می بایست در صورت 20 حرف اولیه تعریف شده و روشن باشد چون برخی از سیستم های CAD نام لایه ها را تا این تعداد محدود می نمایند. باید استفاده از حروف ویژه برای پیشگیری از مشکلات جابه جایی جلوگیری کرد.

مقیاس های حجمی، به شبیه سازی بیشتر کمک می نماید. بررسی های ساختاری، صوتی، آب و هوایی و روشنایی صورت پذیرفته می تواند با استفاده از نرم افزارهای مناسب اطلاعات دقیقی را در مورد یک ساختمان در اختیار ما قرار دهد. اسکترهای سه بعدی، ماشین های CNC و نقشه کش های سه بعدی می توانند ورودی ها و خروجی های سه بعدی مربوط به اجزاء را ارائه نمایند.

**تبادل داده ها**

از آنجایی که داده ها به صورت عادی توسط یکسری از اپراتورها (تکنسین ها و مهندسین متخصص در بخش های گوناگون) آماده می گردند یک سیستم قابل فهم و واضح برای سازماندهی از اهمیت خاصی برخوردار می باشند. در هنگام انتخاب یک سیستم CAD و یا تصمیم گیری در مورد روش های کاری مهم است در نظر داشته باشیم که تمامی کارهای صورت پذیرفته بر روی داده ها در آینده با نرم افزارهای مشابهی کار نموده و یا اینکه مداخلاتی برای تبادل اطلاعات می تواند صورت پذیرد. فرمت های تبدیلی معمولاً دارای یک طیف محدود از احتمالات ساختاری بوده بنابراین دسته بندی های سازماندهی در آنها مورد حمایت قرار نگرفته و یا ممکن است که گم شود و یا با تلف شدن زمان مجدداً بازسازی شود. سیستم نامگذاری لایه ها بر اساس ISO 15926 صورت پذیرفته که با این حال از اختصارات رمزی استفاده می نماید. به نظر می رسد که یک سیستم نامگذاری قابل درک که دارای انعطاف پذیری بیشتری می باشد می بایست توسط متخصصین مجله های عمومی CAD منتشر شود ← (۵).

- معمار = (1-5) چه کسی  
مخفف های ممکن برای نویسنده  
Arch = معمار  
IArch = معمار داخلی  
LArch = معمار محوطه ساز  
BIng = مهندس ساختمان  
Ei = مهندس برق  
St = مهندس ساختار  
HLS = گرمايش و تهويه مطبوع؛ بهداشتی  
Geom = نقشه بردار

- طبقه بندی = (7-11) کجا  
دسته بندی های ممکن  
BS = زیرزمین  
GR = طبقه همکف  
FL1 = طبقه اول  
EL\_N = نمای شماتی  
SEC\_A = برش مقطع A-A

تعریف = (13-20) چه چیزی

- تعاریف امکان پذیر
- تیر
- ساختار
- پورته
- پایانی
- انانت

مثال های از نام های لایه

- تیر- طبقه همکف - معماری
- ساختار - طبقه همکف - معماری
- پایانی - طبقه همکف - معماری
- هانوزنی - طبقه همکف - معماری
- در پروژه های کوچکتر بخش دوم اختیاری است و می تواند حذف شود
- مختصی های کف - نقشه بردار
- ساختار - معمار
- روزنه ها - مهندس ساختمان

(۵) مثالی از نامگذاری لایه ها توسط متغیر و برجسب های قابل فهم

ساختمان‌های قابل دسترس  
ابعاد برای کاربران ویلچر  
ساختمان‌های عمومی قابل دسترس  
BS 8300  
DD 266  
DIN 18024  
DIN 18025  
MBO  
مشاهده کنید:  
آسانسورها  
صفحات ۱۲۸-۱۳۴

## دسترسی به ساختمان

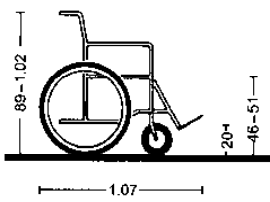
ابعاد برای اشخاص استفاده کننده از ویلچر

### اساس طراحی کلی

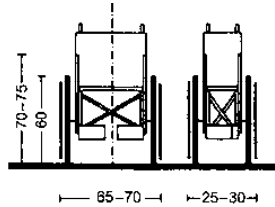
مقررات ساختمان دربرگیرنده طراحی ساخت و ساز، نحوه تجهیز نمودن خانه دسترس به ساختمان‌های عمومی و یا بخش از ساختمان‌های محل‌های کار و فضاهای خارجی مربوط به آن می‌باشد. این ساختمان‌ها باید بدون وجود هیچ‌گونه مانعی در دسترس تمامی افراد قرار گیرند. کاربران می‌بایست در وضعیتی قرار داشته باشند که تقریباً به صورت کامل به هیچ‌گونه کمکی از ناحیه خارجی نیاز نداشته باشند. (مستقل باشند). این موضوع بیشتر در مورد کاربران ویلچر، افراد نابینا، افراد دچار عیوب بصری، افراد معلول، افراد مسن، بچه‌ها و یا آنهایی که استثنائاً دارای قامتی کوتاه و یا بلندند مصداق دارد.

### محوطه رفت و آمد

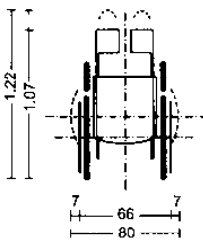
این نواحی برای حرکت ویلچر به گونه‌ای طراحی شده است که حداقل فضای موردنیاز برای کاربران ویلچر را فراهم نماید. ویلچر ← (۴)-(۱) و محل‌های رفت و آمد برای افراد ← (۹)-(۱۲) طرح موردنیاز را برای این کار فراهم می‌نماید. ابعاد نواحی رفت و آمد برابر ۱/۸۰-۰/۹۰ متر بوده و به غیر از نواحی جلویی درب آسانسورها ممکن است دارای همپوشانی نیز باشد. حداقل عمق و عرض ۱/۵۰ متر می‌بایست برای هر اتاق به منظور گردش در نظر گرفته شود. اطلاعات بیشتر در مورد نواحی رفت و آمد در زیر در دسترس می‌باشد. نواحی مربوط به رفت و آمد می‌بایست دارای مشخصات زیر باشد.



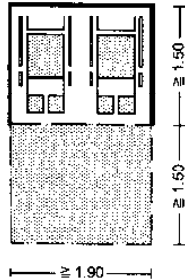
(۱) ویلچر استاندارد از پهلو



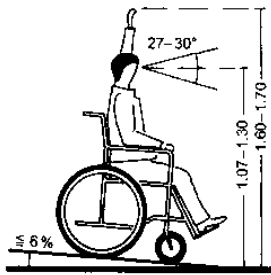
(۲) ویلچر جمع شده، از جلو



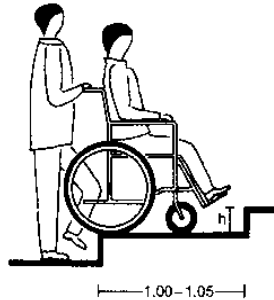
(۳) نقشه ویلچر



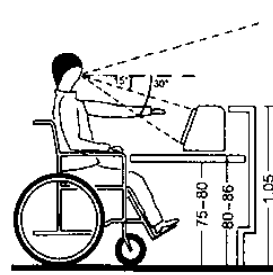
(۴) فضای موردنیاز برای پارک کردن ویلچر و محوطه حرکتی آن



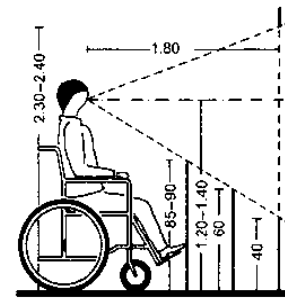
(۵) ویلچر روی سطح شیبدار



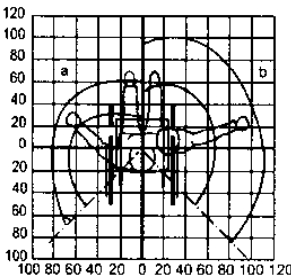
(۶) ویلچر روی پله



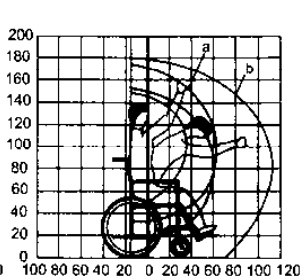
(۷) مکان استفاده از کامپیوتر برای کاربر ویلچر



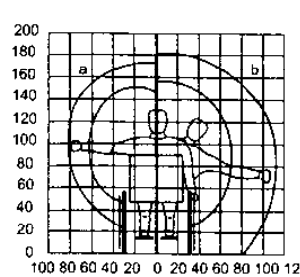
(۸) محوطه دید روی ویلچر



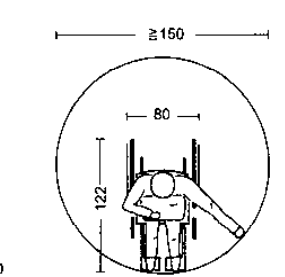
(۹) کاربر ویلچر روی نقشه



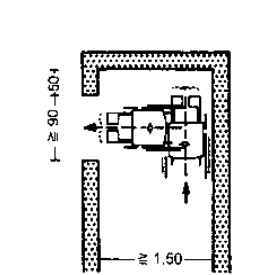
(۱۰) کاربر ویلچر روی نقشه از پهلو



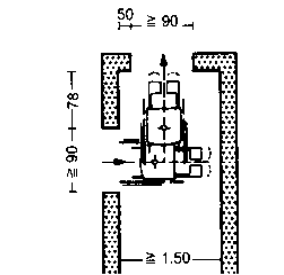
(۱۱) کاربر ویلچر روی نقشه از پشت



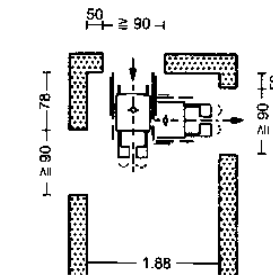
(۱۲) حداقل فضای پیچیدن روی ویلچر



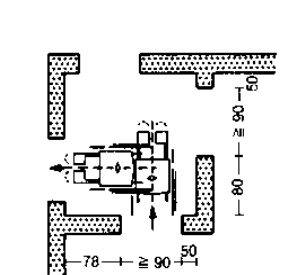
(۱۳) عبور از میان راهروی دارای یک در



(۱۴) عبور از میان راهروی دو در



(۱۵) عبور از میان راهروی سه در



(۱۶) عبور از میان راهروی چهار در

## دستری به ساختمان

ساختمان‌های عمومی در دسترس

اصول

محوطه حرکت می‌باید:

حداقل عمق و عرض ۱٫۵ متر

این ابعاد در هر اتاق به عنوان محلی برای چرخش، در نقاط ابتدایی و انتهایی سرازیری‌ها در جلوی بانه تلفن، در محل‌های تلفن‌های عمومی، خدمات پیشخوان، محل‌های رفت و آمد، مکان‌های پرداخت پول، نقاط بازرسی صندوق‌های پست، دستگاه‌های خودپرداز، و تجهیزات مربوط به گیرنده و فرستنده می‌بایست در نظر گرفته شود.

حداقل عرض ۱٫۵ متر

در راهروها، مسیرهای اصلی، و در قسمت کناری راه‌پله به سمت بالا و پایین.

حداقل عمق ۱٫۵ متر

در ناحیه جلویی تسهیلاتی همانند دستشویی، تخت، در قسمت جلویی محل پارک کردن ویلچرها، در کناره طولانی استفاده شونده توسط کاربران ویلچر در محل پارک ماشین‌ها. ← صفحه ۲۳ (۱۰)

حداقل عرض ۱٫۲ متر

در طول تجهیزاتی که کاربران ویلچر می‌توانند از نواحی کناری به آنها نزدیک شوند، و فاصله عرض میان کناره‌های شیبدار چرخ تا تجهیزات عملیاتی موردنظر می‌بایست برابر ۱٫۲ متر باشد.

حداقل عرض ۰٫۹ متر

در مسیرهای دسترس به گیشه و محل‌های بازرسی و مسیرهای کناری.

دستری بدون استفاده از پله‌ها

تمامی طبقات ساختمان‌ها می‌بایست براساس اصولی طراحی شوند که دسترس به آنها بدون استفاده از پله‌ها امکان‌پذیر باشد. برای مثال با استفاده از یک آسانسور و یا یک بالابر.

آسانسورها

اتاقک‌های آسانسورها می‌بایست حداقل عرض برابر ۱٫۱ متر و عمق ۱٫۴۰ متر را دارا باشند. محوطه رفت و آمد در جلوی درب‌ها می‌بایست دارای اندازه‌ای برابر با محوطه کف اتاقک باشد. اما حداقل عرض آن می‌بایست برابر با ۱٫۵۰ و حداقل عمق آن می‌بایست برابر با ۱٫۵۰ باشد ← (۶) این محوطه نباید با مقاطع دیگر همپوشانی داشته باشد.

انواع سراسیبه

این سراسیبه ممکن است دارای حداکثر شیبی برابر ۱/۶ باشد ← (۳). اگر طول این سراسیبه‌ها بیش از ۶ متر باشد، یک فرورفتگی میانی حداقل به طول ۱٫۵ متر نیاز دارد. سراسیبه‌ها و فرورفتگی میانی هر دو به یک لبه چرخ به ارتفاع ۱۰ cm و یک نرده به قطر ۳-۴٫۵ cm و ارتفاع ۸۵ cm نیازمند هستند. اندازه دقیق عرض سراسیبه می‌بایست حداقل ۱٫۲۰ m باشد. لبه‌های چرخ و نرده‌ها می‌بایست به صورت افقی به اندازه ۳۰ cm در نقشه محوطه بیرون آمده باشند. هیچ‌گونه پله‌ای نباید در نقطه عرضی شدن سراسیبه به سمت پایین وجود داشته باشد.

پله‌ها

محوطه رفت و آمد به سمت بالا و پایین در کنار پله‌ها می‌بایست دارای حداقل ۱٫۵ متر عرض باشد. اندازه پله اول نمی‌بایست در محاسبات انجام شود در مورد محوطه رفت و آمد مورد محاسبه قرار گیرد ← (۷).

درها

عرض دقیق درهای محل عبور و مرور می‌بایست بزرگتر یا مساوی ۰٫۹۰ متر باشد ← (۱)+(۲). درهای توالت‌ها، دوش‌ها و رختکن‌ها می‌بایست به طرف بیرون باز شود.

سرویس‌های بهداشتی

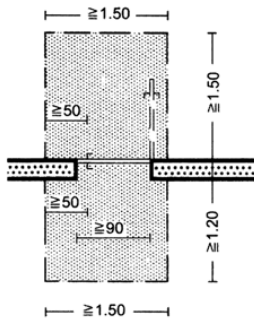
حداقل یک توالت می‌بایست برای کاربران ویلچر در تمامی سرویس‌های بهداشتی در نظر گرفته شود. ارتفاع صندلی می‌بایست ۴۸ cm باشد ← (۸)

راهروها و محوطه ملاقات

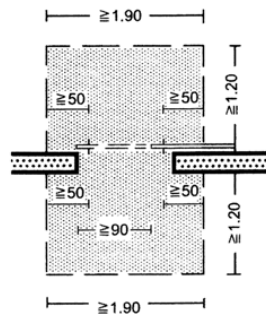
راهروها و محل‌های عبور که دارای طول بیش از ۱۵ متر هستند می‌بایست دارای یک محل عبور برای دو کاربر ویلچر با حداقل عرض و عمق ۱٫۸۰ متر باشند.

محل پارک ویلچر

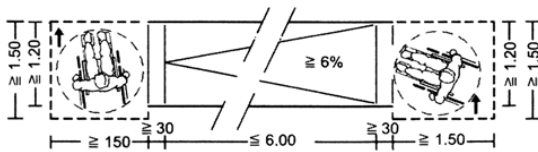
محل پارک ویلچر برای هر کاربر ویلچر می‌بایست در نظر گرفته شود، و ترجیحاً این محل در محوطه ورودی باید باشد. میزان فضای لازم و محوطه حرکت مربوط به آن در صفحه ۲۱ قابل ملاحظه می‌باشد ← (۴).



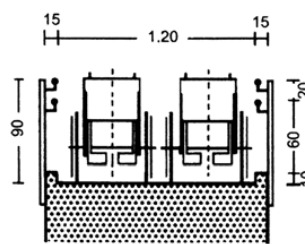
(۱) محدوده حرکتی در جلوی در دارای دسته آویزان



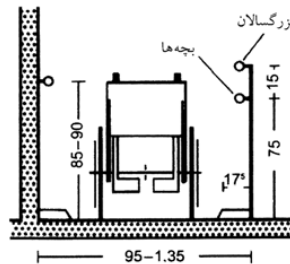
(۲) محدوده حرکتی در جلوی در دارای چارچوب حرکتی



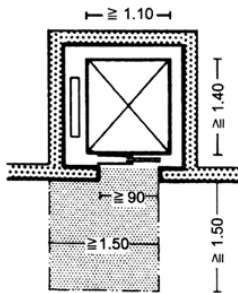
(۳) سربالایی



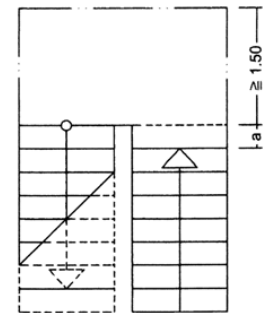
(۴) سربالایی در نقشه



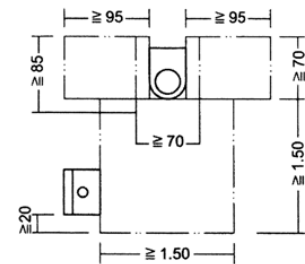
(۵) اندازه راهرو و گذرگاه



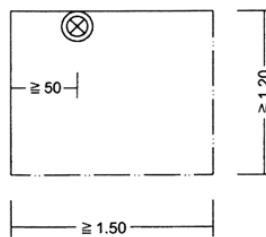
(۶) نقشه دارای اندازه‌های واضح از اتاقک آسانسور و محدوده حرکتی در جلوی در آسانسور



(۷) محدوده حرکتی در جلوی پله‌های بالا و پایین رونده

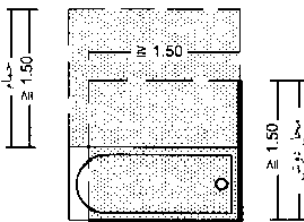


(۸) فضای مشترک در محدوده حرکتی در سرویس بهداشتی

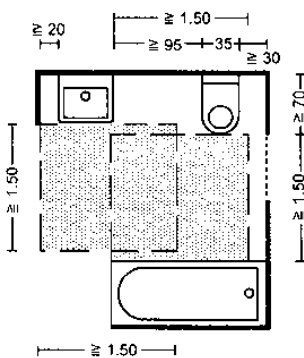


(۹) محدوده حرکتی نزدیک به تجهیزات عملکردی

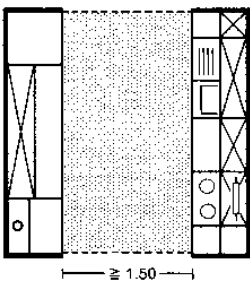
ساختمان‌های قابل دسترس  
ابعاد برای کاربران ویلچر  
ساختمان‌های عمومی قابل دسترس  
خانه‌های قابل دسترس  
BS 8300  
DD 266  
DIN 18024  
DIN 18025  
MBO



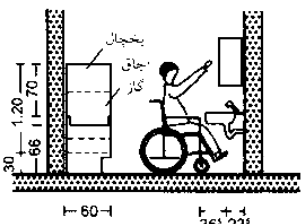
(۱) محدوده حرکتی دوش متحرک و وان در حمام



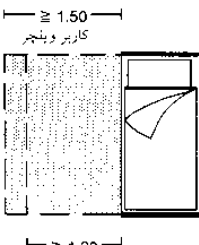
(۳) فضای مشترک در محدوده حرکتی در دستشویی (دارای وان)



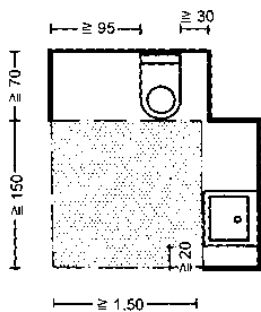
(۵) محدوده حرکتی در آشپزخانه دو طرفه



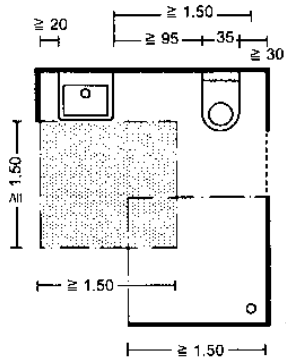
(۷) ابعاد سینک ظرفشویی، اجاق گاز و یخچال



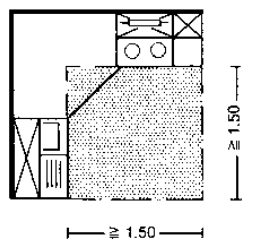
(۹) فضای موردنیاز در بخش طولی تخت‌خواب برای کاربران ویلچر و کاربران عادی



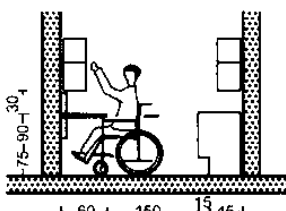
(۲) محدوده حرکتی در جلو و کنار توالت و دستشور



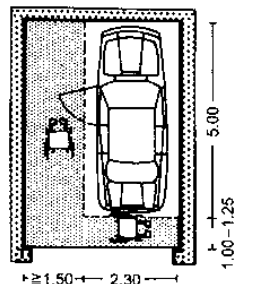
(۴) فضای مشترک در محدوده حرکتی در دستشویی (دارای دوش)



(۶) محدوده حرکتی در آشپزخانه کوچک زاویه دار (L مانند)



(۸) ابعاد در آشپزخانه



(۱۰) فضای موردنیاز در گاراژ

## دسترسی به ساختمان

خانه‌های در دسترس

محوطه حرکت باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

می‌بایست دارای حداقل عرض و عمق ۱٫۵ متر باشد

یک محل چرخش در هر اتاق (به جز اتاق‌های کوچک که در آن کاربران ویلچر می‌توانند با استفاده از حرکت به سمت جلو و عقب از آنها استفاده نمایند) دوش ← (۱)+(۴)، در جلوی توالت‌ها و محل دستشور ← (۲)-(۴)، داخل و بیرون از محل نشستن، در جلوی درهای محوری آسانسور در محل ابتدا و انتهای یک سرانشویی و در جلوی دهانه ورودی بخش سقوط زیاله.

می‌بایست دارای حداقل عمق ۱٫۵ متر باشد

در جلوی کناره طولی تخت یک کاربر ویلچر ← (۹)، در جلوی قفسه، در جلوی تأسیسات آشپزخانه ← (۵)-(۸)، در جلوی محل دسترس به یک حمام ← (۱)+(۳)، در جلوی محل پارک ویلچر و در جلوی کناره طولی یک وسیله نقلیه ← (۱۰).

حداقل عرض ۱٫۵ متر...

بین دیوارهای بیرون از خانه، نزدیک به راه‌پله، پاگرد راه‌پله شامل منطقه حرکت نمی‌شود.

می‌بایست دارای حداقل عرض ۱٫۲ متر باشد

در جلوی مبلمان که یک کاربر ویلچر از کنار می‌تواند به آن دسترسی داشته باشد، در طول کناره دسترسی تخت یک کاربر بدون ویلچر ← (۹)، میان دیوارهای درون یک آپارتمان، در کنار تجهیزات عملیاتی (صفحه ۲۲، (۹)، (۹)، بین لبه‌های چرخ و یک سرانشویی (صفحه ۲۲، (۳)) و در راهروهای خانه.

دسترسی بدون استفاده از پله‌ها

تمامی اتاق‌هایی که متعلق به یک آپارتمان هستند و تمامی تسهیلات عمومی یک خانه می‌بایست بدون استفاده از پله‌ها نیز قابل استفاده بوده و یا دارای یک آسانسور باشند (صفحه ۲۲، (۶)) و یا با استفاده از یک سرانشویی، قابل استفاده باشند. (صفحه ۲۲، (۳)) از به کار بردن ترمزهای در و آستانه در در محل پایین درها می‌بایست اجتناب نمود و در صورت ضرورت ارتفاع آنها نمی‌بایست از ۲ سانتیمتر بیشتر افزایش یابد.

محل پارک ویلچر

یک محل پارک ویلچر می‌بایست برای هر کاربر ویلچر طراحی شود. و ترجیحاً این محل می‌بایست در محوطه ورودی قرار گیرد تا امکان انتقال ویلچر از خیابان به داخل وجود داشته باشد. میزان فضای موردنیاز و محوطه حرکتی را می‌توانید در صفحه ۲۲ مشاهده نمایید ← (۹).

حمام

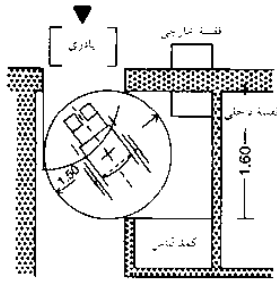
حمام می‌بایست برای استفاده از یک دوش قابل استفاده برای کاربران ویلچر فراهم گردد. سایر تأسیسات مربوط به یک حمام می‌بایست تا حد امکان در نزدیکی دوش قرار داشته باشد. محوطه حرکتی به سمت چپ و راست در توالت می‌بایست دارای حداقل عرض ۹۵cm و عمق ۷۰cm باشد. از یک طرف حمام تا دیواره روبه‌رو و یا تا مبلمان می‌بایست حداقل ۳۰cm فاصله وجود داشته باشد ← (۲)-(۴) در هیچ حمامی نباید به داخل باز شود.

آشپزخانه

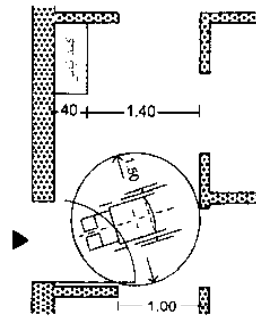
وسایل و تجهیزات اصلی آشپزخانه همانند یخچال اجاق گاز، سینک ظرفشویی، میز کار، بدون محدودیت می‌بایست تا حد امکان در نزدیکی یکدیگر قرار گیرند. این امکان می‌بایست برای کاربر ویلچر وجود داشته باشد تا بتواند از جلوی سینک ظرفشویی و میز بدون محدودیت عبور نماید. این در مورد سینک بدین مفهوم است که لوله‌ها و اتصالات توکار و یا لوله‌ها و اتصالات فاضلاب پایین دست بر روی سطوح موردنیاز می‌باشد. فضای قفسه‌ها می‌بایست در دسترس کاربران ویلچر باشد و نباید از قفسه‌های بلند استفاده نماییم. ارتفاع محوطه افقی می‌بایست در حدود ۶۰cm و میزان ارتفاع قابل دسترس بین ۱۴۰-۴۰cm باشد. ارتفاع مطلوب برای میز کار در حدود ۷۵-۹۰cm است که می‌بایست آن را مطابق با فرد معلول و ارتفاع مورد استفاده توسط وی تنظیم نمود ← (۷)+(۸).

محل پارک خودروها

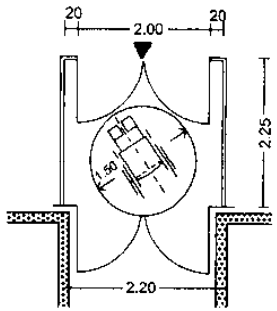
یک محل پارک خودرو درای محافظ در برابر برف و باران و یک گاراژ برای هر آپارتمان در نظر گرفته شود. محوطه حرکت به عمق ۱٫۵ متر می‌بایست در کنار هر خودرو در نظر گرفته شود ← (۱۰).



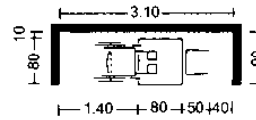
(۱) محدوده ورودی دارای جالباسی



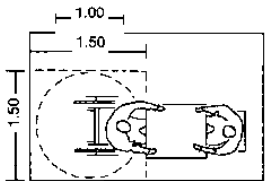
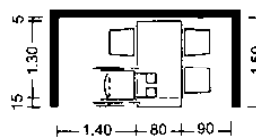
(۲) چیدمان مقاطع در محدوده ورودی



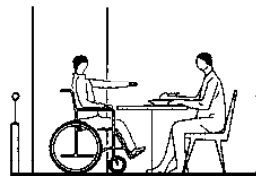
(۳) ورودی لابی با در دو لنگه



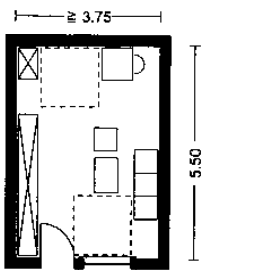
(۴) چیدمان اتاق نهارخوری برای دو یا چهار نفر



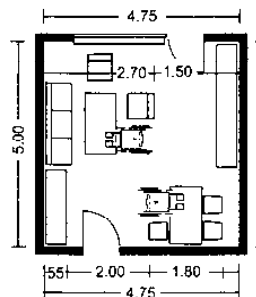
(۵) نقشه نشستن در فضای آزاد



(۶) محدوده نشستن از زاویه فضای آزاد



(۷) اتاق نشیمن برای 1-2 نفر



(۸) اتاق نشیمن به اضافه فضای نهارخوری برای 4-5 نفر (23.75 m<sup>2</sup>)

**خانه‌سازی متناسب با وضعیت کاربران ویلچر**

کاربران ویلچر می‌بایست توانایی حرکت در کلیه اتاق‌های یک آپارتمان را داشته و نیز امکان دسترسی به تمامی اتاق‌های ساکنین یک خانه را به طور معمول داشته باشند و بتوانند از تمامی امکانات استفاده نمایند. کاربران ویلچر می‌بایست در موقعیتی قرار داشته باشند که در اغلب موارد نیازی به کمک خارجی نداشته باشند. این موضوع خصوصاً در مورد افراد نابینا و دارای عیوب بینایی، افراد ناشنوا و یا دارای عیوب شنوایی، افرادی که دچار معلولیت‌های فیزیکی هستند، افراد پیر، بچه‌ها و یا افرادی که به طور خاص دارای قامتی بلند و یا کوتاه هستند، مصداق دارد. کاربران ویلچر برای اینکه بتوانند به مقدار ۱۸۰° چرخش داشته باشند حداقل به ۱/۵۰ متر مربع فضا احتیاج دارند ← (۱)+(۲)

این نیاز به فضا، تعیین‌کننده اندازه محوطه حرکتی در درون راهروها، اتاق‌ها، گاراژها و سایر محل‌های دیگر می‌باشد. در بلوک‌های آپارتمان‌های مسکونی دسترس از طریق راهروها و یا دالان‌ها اغلب در نظر گرفته شده است. در این مورد می‌بایست از زاویه‌ها و گوشه‌ها تا حد امکان اجتناب نمود، یک راهروی مستقیم قابل دسترسی بسیار مناسب می‌باشد. حداقل محوطه محل ورودی یک راهرو می‌بایست ۱/۵۰×۱/۵۰ متر و محل ورودی لابی دارای یک در یک لنگه می‌بایست ۱/۶۰×۱/۷۰ متر باشد. یک پنجره دارای دید کامل با ارتفاع حداقل ۶۰ cm می‌بایست حداقل در یکی از اتاق‌های آپارتمان در نظر گرفته شود. یک زنگ ورودی در هر طبقه و یا در درب خانه یکی از تجهیزات مهم برای ساکنین نابینا محسوب می‌شود.

**محوطه زندگی**

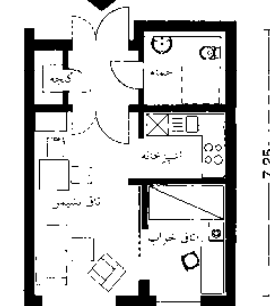
آزادی عمل کافی در مورد حرکت کاربران ویلچر در اتاق نشیمن دارای اهمیت می‌باشد. حداقل می‌بایست اتاق دیگری برای حداقل دو کاربر ویلچر، و ملاقات‌کننده وجود داشته باشد. در مورد اتاق نشیمن که دارای یک محوطه غذاخوری می‌باشد، حداقل مساحت کف می‌بایست برای یک نفر ۲۲ مترمربع، برای ۲-۴ نفر ۲۴ مترمربع، برای ۵ نفر ۲۶ مترمربع و برای ۶ نفر ۲۸ مترمربع در نظر گرفته شود؛ و حداقل عرض اتاق می‌بایست ۳/۷۵ متر باشد. (تعداد نفرات خانواده بین ۲-۱۲ نفر است).

**محوطه باز برای نشستن**

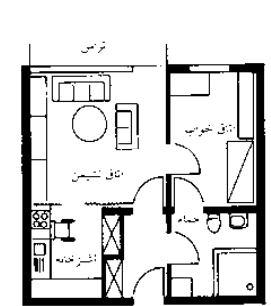
هر آپارتمان می‌بایست دارای یک محوطه باز برای نشستن همانند یک تراس، یک لژ و یا یک بالکن با حداقل اندازه ۴/۵ مترمربع باشد. حداقل محوطه حرکتی می‌بایست دارای عرض ۱/۵ متر و عمق ۱/۵ متر باشد ← (۵).

**فضای اضافی برای زندگی**

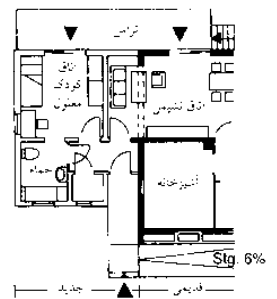
فضای اضافی برای زندگی برای هر کاربر ویلچر می‌بایست در صورت نیاز در نظر گرفته شود. محوطه کف یک آپارتمان به طور عادی به همین منظور در حدود ۱۵ مترمربع افزایش می‌یابد.



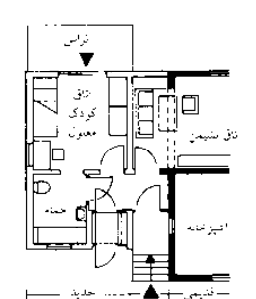
(۹) آپارتمان تک خوابه برای کاربران ویلچر (40-45 m<sup>2</sup>)



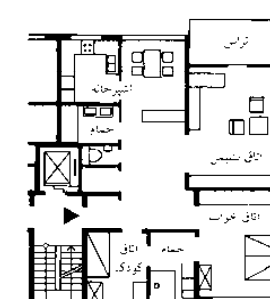
(۱۰) آپارتمان دو خوابه (50-55 m<sup>2</sup>)



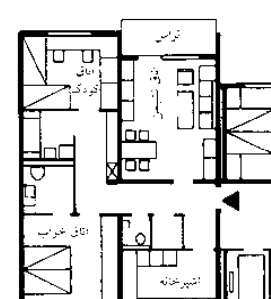
(۱۱) فضای قابل دسترس توسعه یافته برای دو خانواده. با در نظر نگرفتن شیب 6%



(۱۲) افزودن یک فضای قابل دسترس توسط آسانسور عمودی

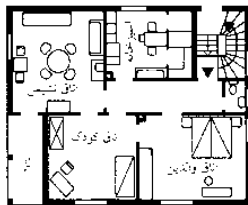


(۱۳) فضای قابل دسترس برای سه نفر در یک ساختمان با دو واحد در هر طبقه

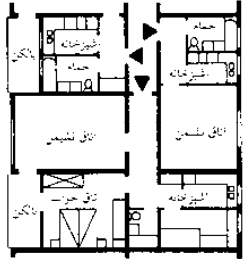


(۱۴) فضای قابل دسترس برای چهار نفر در یک ساختمان با سه واحد در هر طبقه

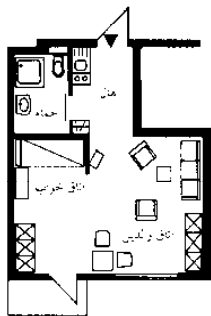
ساختمان‌های قابل دسترس  
ابعاد برای کاربران ویلچر  
ساختمان‌های عمومی قابل دسترس  
خانه‌های قابل دسترس  
BS 8300  
DD 266  
DIN 18024  
DIN 18025  
MBO



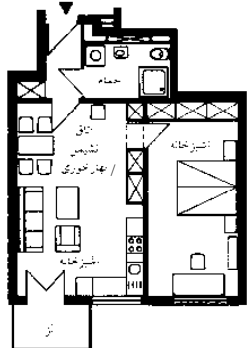
(۱) آپارتمان با دو خوابه قبل از تغییر و تبدیل (۲)



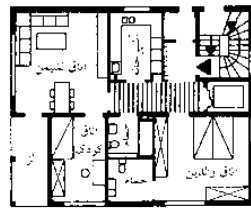
(۳) 2 1/2 اتاق نشیمن و یک اتاق خواب قبل از تغییر و تبدیل (۴)



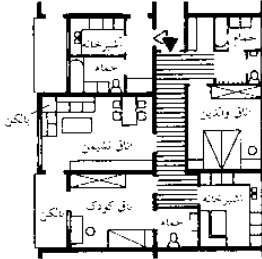
(۵) آپارتمان تک خوابه (40 m²)



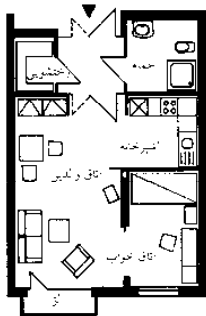
(۷) آپارتمان دو خوابه (54 m²)



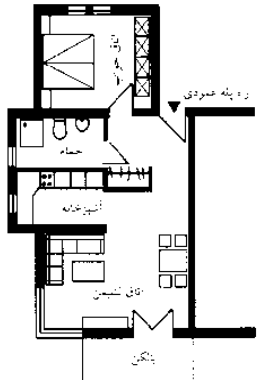
(۲) آپارتمان با دو خانواده بعد از تغییر و تبدیل برای افراد ناتوان



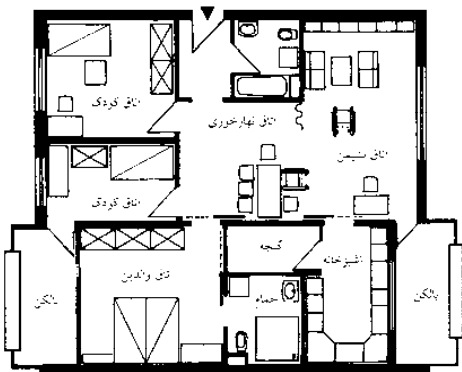
(۴) یک اتاق نشیمن و دو اتاق خواب بعد از تغییر و تبدیل (برای کودک دارای عیوب بینایی)



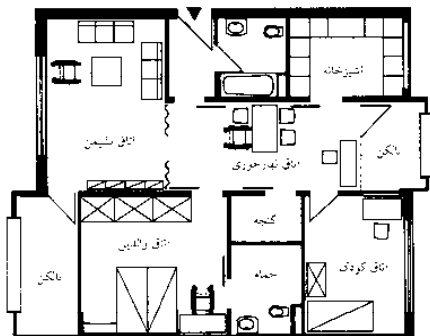
(۶) آپارتمان تک خوابه (45 m²)



(۸) یک واحد آپارتمان (60 m²)



(۱۰) آپارتمان چهار خوابه (110 m²)



(۱۱) آپارتمان سه خوابه (95 m²)

## دسترسی به ساختمان

خانه‌های در دسترس

### ساختمان‌های در دسترس

(ماده 50MBO-قوانین و مقررات انواع ساختمان‌سازی- به کار گرفته شده در سطح ایالتی).

۱. در ساختمان‌هایی که دارای بیش از دو طبقه می‌باشد. واحدهای آن در یک طبقه می‌بایست در دسترس باشند. در این واحدها اتاق‌های نشیمن و اتاق‌های خواب، یک توالت، یک آشپزخانه و یا یک آشپزخانه کوچک می‌بایست در دسترس یک کاربر ویلچر باشد.

۲. در ساختمان‌هایی که توسط عموم افراد قابل دسترس هستند بخش‌های مختلف آنها می‌بایست به گونه‌ای به ارائه خدمات بپردازند که خدمات آنها با توجه به نیاز افراد در دسترس و قابل استفاده باشد. این افراد می‌توانند شامل افراد معلول، افراد پیر، افراد دارای بچه‌های خردسال و یا افرادی باشند که هیچ همراهی ندارند. این احتیاجات به طور قابل ملاحظه‌ای در ارتباط با وضعیت فرهنگی، آموزشی، ورزشی، اوقات فراغت، تسهیلات سلامتی، اداره‌ها، ساختمان‌های اداری و دادگاه‌ها، بازارها و محل رستوران‌ها، پارکینگ‌ها، گاراژها و توالت‌ها را شامل می‌شود.

۳. ساختمان‌ها براساس مطالبی که در بالا گفته شد می‌بایست از طریق یک ورودی که دارای حداقل عرض ۰/۹۰ متر بوده و هیچ پله‌ای ندارد ساخته شود. محوطه حرکتی کافی می‌بایست در جلوی درها در دسترس باشد. سراسیمه‌ها نباید دارای شیب بیش از ۱/۶ بوده و می‌بایست دارای عرض حداقل ۱/۲۰ متر باشند. و نیز می‌بایست دارای نرده‌های ثابت به همراه دستگیره‌های ایمنی در هر دو طرف باشند. یک پاگرد می‌بایست در ابتدا و انتهای سراسیمه در نظر گرفته شود و نیز در هر ۶ متر می‌بایست یک پاگرد را طراحی نمود. هر پاگرد می‌بایست حداقل طولی به اندازه ۱/۵ متر را دارا باشد. پله‌ها می‌بایست دارای نرده در هر دو طرف باشد که می‌بایست در طول محل پاگردها و محل باز شدن پنجره‌ها تا آخرین پله ادامه داشته باشد. پله‌ها می‌بایست دارای خیز پله باشد. راهروها و دالان‌های ورودی می‌بایست دارای حداقل عرض ۱/۵ متر باشد. یک توالت می‌بایست به گونه‌ای مناسب توسط کاربران ویلچر قابل دسترس باشند؛ این موضوع می‌بایست توسط یک علامت نشان داده شود.

۴. قسمت ۱-۳ در صورتی که تأسیسات را بتوان فقط با هزینه‌های غیرمنطقی برای عوارض زمین، تأسیسات آسانسور اضطراری، ساختمان‌های نامناسب موجود و یا امنیت بیشتر برای افراد ناتوان و مسن بر کرد، اعمال نمی‌شود.

	۱ نفر	۲ نفر	۳ نفر
اتاق نشیمن	20.0	20.0	22.0
اتاق نهارخوری	6.0	6.0	10.0
اتاق خواب	16.0	24.0	16.0
اتاق کودک (با یک تخت)	-	-	14.0
سرویس بهداشتی	6.0	7.0	7.0
آشپزخانه	8.0	9.0	9.0
راهرو	5.0	6.0	6.0
گنجینه	1.0	1.0	1.5
گنجینه آبرای ویلچر	6.0	6.0	6.0
لبازی (امانین لباسشویی)	1.0	1.0	1.0
محدوده نشیمن	69.0	80.0	98.5

(۹) راهنمای اندازه‌های آپارتمان با یک کاربر ویلچر، اتاق نشیمن (مترمربع) برای شناخت نیازها به سایت [www.nullbarriere.de](http://www.nullbarriere.de) مراجعه نمایید

## روابط و اصول ابعاد

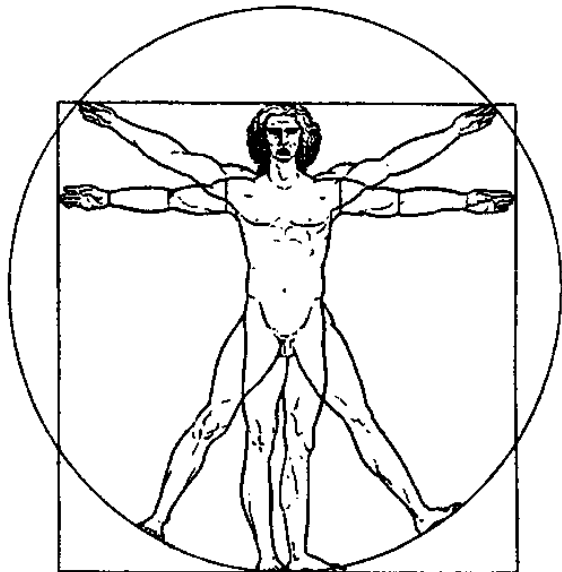
انسان منشاء اندازه‌ها

### اصول

ابعاد اصولی و ارتباط  
ملاک‌های انسانی  
و اهداف  
استانداردهای جهانی  
معیارها و فضای  
مورد نیاز بدن  
ارتباطات هندسی  
ابعاد در ساختمان‌ها

اغلب موارد تکنیکی رایج در اینجا تا حد ممکن به صورت کامل مورد بررسی قرار گرفته است. استانداردهای رایج مورد توجه قرار گرفته است. تعاریف، اغلب تا حد امکان به حداقل کاهش داده شده و توسط توضیحات روشن‌کننده و یا تقویت‌شونده جایگزین شده‌اند. این کتاب باعث به وجود آوردن معماران و طراحان خلاق می‌شود که دارای انسجام روشن، ریزی، و فرم‌های وابسته به یکدیگری هستند. و نیز می‌تواند اطلاعات ضروری را که یک فرد می‌بایست از میان تعداد بیشمار کتاب با زحمت زیاد به دست بیاورد و یا با استفاده از تحقیقات کنجکاوانه در مورد ساختمان‌های موجود را به دست بیاورد را فراهم نموده است. توجه بسیار زیادی در مورد محدودسازی محتوی، صورت پذیرفته است و تلاش شده است که فقط به داده‌های اساسی و تجربیات توجه گردد. که دربرگیرنده تمامی قسمت‌های ساختمان باشد و در عین حال تنها در جاهایی که ضروری بوده است به ارائه مثال‌های عمومی پرداخته‌ایم. روی هم رفته کاربری هر ساختمانی متفاوت است. (جدا از استانداردهایی که در ارتباط با آنها هستند.) و می‌بایست این نگرش‌ها مجدداً توسط معماران از نو طراحی گردد. پروژه‌های تکمیل شده به راحتی می‌توانند ما را دچار وسوسه نمایند تا از آنها کپی نماییم و یا حداقل آنها را به عنوان قراردادهایی ثبت نماییم که معمارانی که دارای مسئولیت‌های مشابهی هستند به سختی بتوانند از زیر آنها شانه خالی کنند. با این وجود این تمایل وجود دارد که معماران خلاق تنها با در دست داشتن ابزار و سپس اجبار برای تفکر بتوانند تمامی اجزای موجود را با استفاده از تصویرسازی خود به شکل یک سازه یک پارچه به وجود آورند. در نهایت لازم به ذکر است که ابزارهایی که در اینجا ارائه شده‌اند به صورت کم و زیاد و یا اتفاقی از برخی از مجلات جمع‌آوری نشده‌اند، بلکه به صورت منظم و با جستجو در میان کتاب‌ها و برخی از داده‌های به دست آمده از ساختمان‌های ساخته شده جمع‌آوری شده‌اند. موارد مطرح شده در این کتاب با نمونه‌های شناخته شده مشابه مورد مقایسه قرار گرفته و در جاهایی که ضروری بوده داده‌ها از مدل‌ها و سایر آزمایشات به دست آمده است. این کار همیشه با هدف به کارگیری چنین تحقیقات پایه‌ای توسط معماران و طراحان بوده است که با گذشت زمان کافی و وجود فرصت‌های لازمه می‌تواند باعث افزایش میزان علاقه‌مندی به جنبه‌های خلاقانه مهم شود.

ارنست نویفرت



(۱) لئوناردو داوینچی: قوانین نسبت

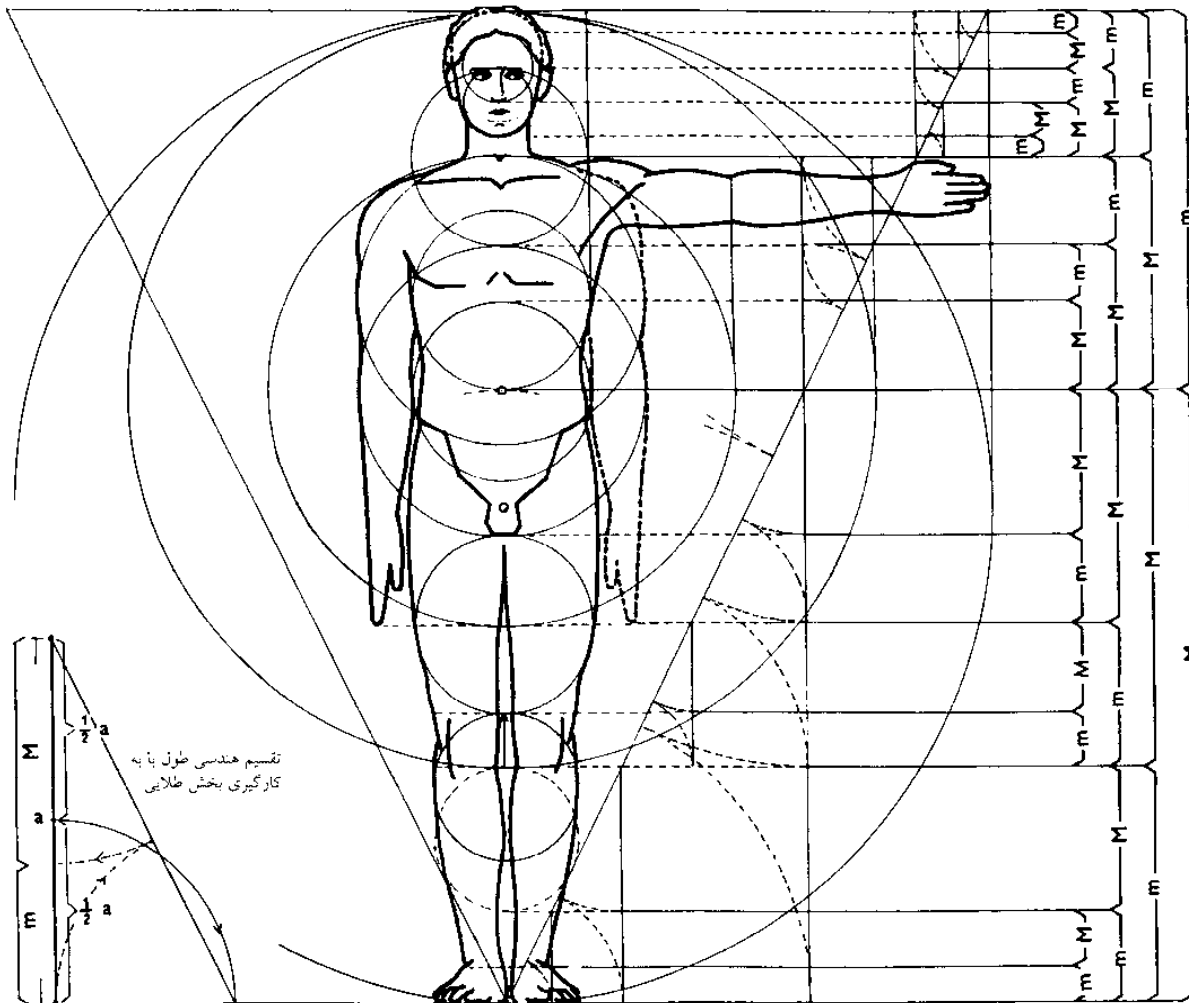
در طول تاریخ نوع بشر ابزارهایی را خلق نموده است که می‌بایست به آنها خدماتی را ارائه داد، و می‌بایست از اندازه‌های در ارتباط با آنها استفاده نمود. تا زمان کنونی تقریباً اعضای بدن انسان به عنوان واحدهای اندازه‌گیری اولیه در نظر گرفته می‌شده است. حتی امروزه ما هنوز می‌توانیم ایده‌های بهتری را در مورد اندازه ایستا داشته باشیم اگر که به مقایسه آنها با انسان‌ها و یا اعضای آنها بپردازیم. افراد زیادی با قدهای بلند، بازوهای بلند، پاهای بزرگتر و سرهای بزرگتر وجود داشته‌اند. اینها اصطلاحاتی است که با آنها زاده شده‌ایم. و می‌توان گفت که اندازه‌های آنها در طبیعت ما وجود دارند. اما با این حال معرفی واحد متر به تمامی این مسائل پایان داد. بنابراین ما می‌بایست تلاش نماییم تا به ایده‌آل‌ترین و دقیق‌ترین و روشن‌ترین واحد ممکن دست پیدا نماییم. مالکان ساختمان‌ها نیز همین کار را انجام می‌دهند، هنگامی که آنها به اندازه‌گیری اتاق‌های مربوط به املاک خود می‌پردازند تا بتوانند با ابعادی که در نقشه نشان داده شده است رو به رو گردند. هر فردی که تمایل به نحوه ساخت دارد می‌بایست با نگاه کردن به اندازه اتاق‌ها و اجسام تا حد امکان به صورت دقیق کار خود را شروع نماید. و با انجام تمرینات مداوم بتواند تمام خطوطی را که می‌کشد و تمام ابعادی را که برای محل میل‌ها، اتاق‌ها و یا ساختمان‌ها در نظر گرفته‌اند را به صورت یک تصویر در جلوی چشمان خود ببیند. با این وجود ما فوراً این ایده درست یعنی مقیاس نمودن یک چیز با فردی که در کنار آن قرار گرفته است به ذهنمان خطور می‌نماید. که این می‌تواند به عنوان ابزار کمکی برای روشن شدن موضوع در نظر گرفته شود. این یکی از کمبودهای دوران ما است که مجلات حرفه‌ای و تجاری ما اغلب اوقات اتاق‌ها و ساختمان‌ها را بدون حضور هیچ فردی در آنها نمایش می‌دهند. چنین تصاویری ممکن است اغلب باعث به وجود آمدن یک اثر غلط در مورد مقیاس‌های یک ساختمان گردیده و این نیز می‌تواند حیرت‌انگیز باشد که این مقیاس‌ها تاحدی با میزان واقعی خود دارای اختلاف می‌باشند. که اغلب بسیار کوچکتر از حد معمول می‌باشند. این باعث کمک به از بین بردن کمبود ارتباط قوی میان ساختمان‌ها می‌شود، زیرا طراحان آنها از مقیاس‌های دلخواه و متنوعی استفاده می‌نمایند و نه فقط از مقیاس‌های متناسب که همان انسان می‌باشد. اگر این وضعیت تغییر پیدا نماید معماران و طراحان می‌بایست نشان دهند که در چه مکان‌هایی چنین ابعاد تصادفی بدون هیچ‌گونه عقلانیتی مورد پذیرش قرار می‌گیرند. آنها می‌بایست ارتباط میان اندازه‌ها، اعضای افراد سالم و میزان فضایی که یک فرد در وضعیت‌های گوناگون برای حرکت اشغال می‌نماید را درک کنند. آنها می‌بایست با ابعاد وسیله‌ها، همانند لباس‌ها، و غیره که افراد به صورت روزمره با آنها مواجه می‌شوند را آشنایی داشته باشند، تا بتوانند اندازه‌های مناسب برای محفظه‌ها و اسباب‌خانه را تعیین نمایند. آنها می‌بایست نسبت به فضای مورد نیاز هر فرد در میان وسایل آشپزخانه، نهارخوری، کتابخانه و غیره آگاهی داشته تا افرادی بتوانند به راحتی و در صورت لزوم به آنها دسترسی پیدا نموده و در میان این وسایل به راحتی فعالیت نموده و از تمامی فضاها به خوبی استفاده نمایند. آنها می‌بایست بدانند که اسباب‌خانه چگونه باید در جای خود قرار گیرند تا افراد بتوانند به راحتی کارهای خود را انجام دهند و در خانه، و اداره و کارگاه خود استراحت نمایند. در نهایت معماران و طراحان نیازمند آگاهی داشتن در مورد ابعاد فعالیتی فضاهایی هستند که افراد در آنها به صورت روزانه در حال حرکت می‌باشند. این مکان‌ها شامل قطارها، ترامواها، وسایل نقلیه و غیره می‌باشد. این موارد به صورت عادی باعث محدود شدن حداقل فضایی می‌شود که در اختیار طراح گذاشته می‌شود تا بتواند کار خود را انجام دهد، و سپس حتی اگر به صورت غیر عمد اندازه‌های سایر مکان‌ها را مورد استفاده قرار دهند. انسان تنها یک موجود زنده نیست که به فضا نیاز دارد، پاسخ‌های عاطفی از اهمیت خاصی برخوردار هستند. اندازه اتاق‌ها، تقسیم‌بندی، نقاشی، روشنایی، محل ورودی، و اسباب آن دارای اهمیت بسیار زیادی در نوع احساس هستند که انتقال می‌دهند. از روزی که چنین توجهات و دیدگاه‌هایی شکل گرفت من کار خود را در سال ۱۹۲۶ برای جمع‌آوری تجارب کسب شده در طیف وسیعی از کارهای حرفه‌ای عملیاتی و آموزشی را به صورت سازمان یافته آغاز نمودم. کتاب حاضر که نشأت گرفته از این کار می‌باشد در برگزیده مباحث مربوط به انسان و فراهم نمودن چارچوب‌هایی برای تعیین ابعاد ساختمان‌ها و بخش‌های مرتبط با آن می‌باشد. این کتاب برای اولین بار دربرگیرنده تحقیقات، پیشرفت‌ها و مقایسه میان بسیاری از موارد مورد بحث اساسی می‌باشد.



ابعاد اصولی و ارتباط  
 ملاک‌های انسانی  
 و اهداف  
 استانداردهای جهانی  
 معیارها و فضای  
 مورد نیاز بدن  
 ارتباطات هندسی  
 ابعاد در ساختمان‌ها

## روابط و اصول ابعاد

استانداردهای جهانی



### روابط ابعادی در انسان

قدیمی‌ترین و شناخته‌شده‌ترین قوانین مربوط به روابط اندازه‌گیری در رابطه با انسان در اتاق تدفین اهرام نزدیک منفیس کشف شد. که این اطلاعات تقریباً مربوط به ۳۰۰۰ سال پیش از میلاد می‌باشد. مطمئناً از آن زمان تا به حال دانشمندان و هنرمندان بسیار تلاش نموده‌اند تا روابط نسبی انسان را به دست بیاورند. ما در مورد سیستم‌های نسبی فرعون‌ها، دوران بطلیموس، یونانی‌ها و رومی‌ها و حتی قوانین پلی‌کلیتوس که برای مدتی طولانی به عنوان استانداردهای موجود به کار گرفته می‌شدند به علاوه کارهای صورت گرفته در قرون وسطی مربوط به آلبرتی، لئوناردو داوینچی، میکلانژ است اطلاعاتی داریم. در تمامی این سیستم‌ها محاسبات مربوط به بدن انسان براساس طول سر، صورت، و یا پا صورت پذیرفته است که سپس به بخش‌های کوچکتری تقسیم شده و با یکدیگر در ارتباط هستند. و در طول زندگی روزمره به کار گرفته می‌شوند. جزئیات به کار گرفته شده توسط دورر یکی از استانداردهای رایج است. او کار خود را با توجه به قد یک انسان آغاز نموده و بخش‌های دیگر را به عنوان کسری از آن در نظر گرفته است:

$\frac{1}{8}$  ارتفاع = همه نیمه بالایی بدن از محل اتصال ران‌ها به سمت بالا  
 $\frac{1}{4}$  ارتفاع = طول پا از بخش قوزک پا تا زانو، فاصله چانه تا ناف

$\frac{1}{6}$  ارتفاع = طول کف پا

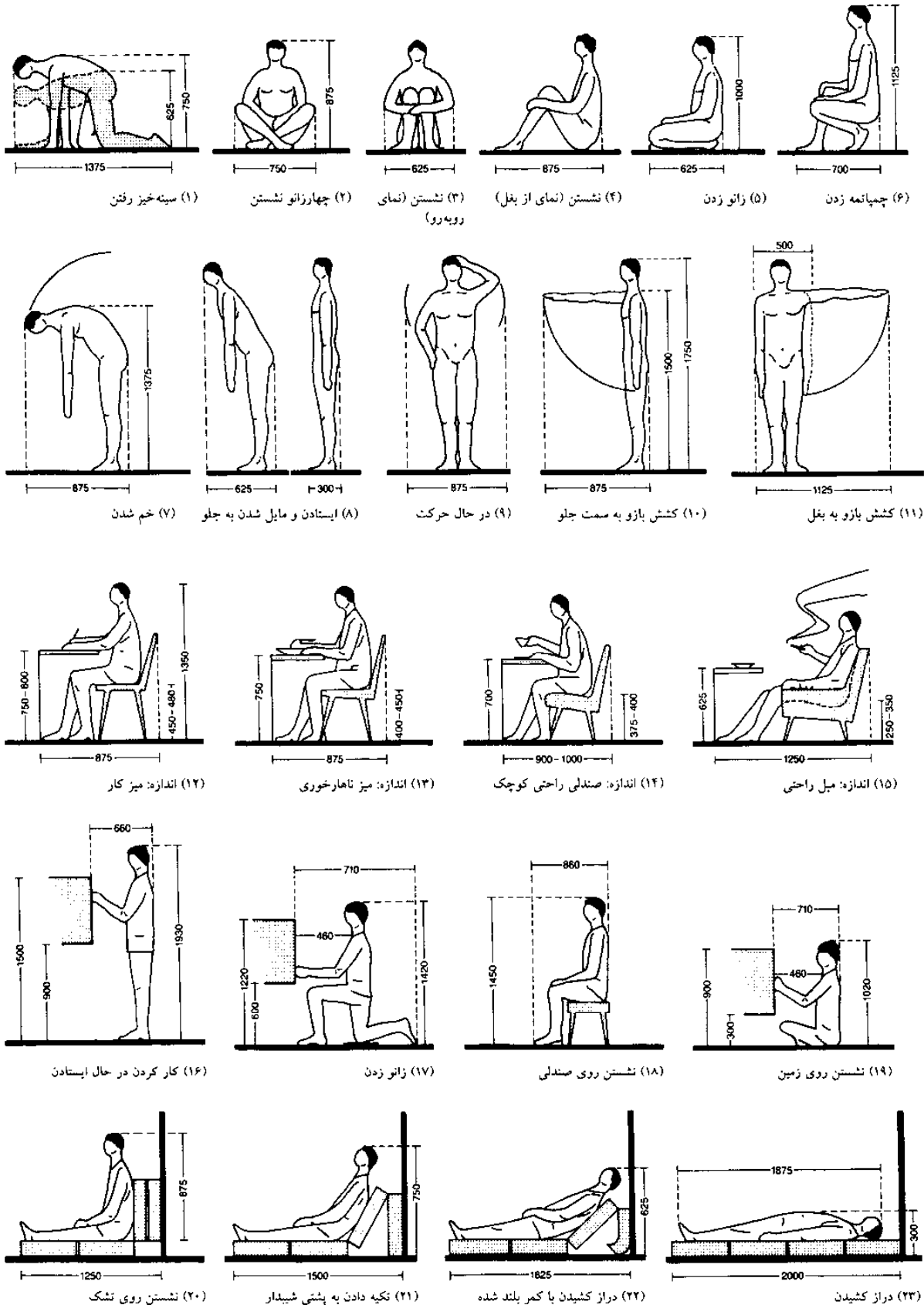
$\frac{1}{8}$  ارتفاع = طول سر از فرق سر تا پایین چانه، فاصله بین نوک پستان‌ها

$\frac{1}{10}$  ارتفاع = ارتفاع و عرض صورت به همراه گوش‌ها، طول دست تا مچ

$\frac{1}{13}$  ارتفاع = عرض صورت در قسمت پایینی بینی، عرض پا قسمت بالای قوزک و این تقسیم‌بندی‌ها تا  $\frac{1}{40}$  ارتفاع ادامه می‌یابد.

در طول قرن گذشته - زیزینگ با بررسی‌های خود در مورد روابط ابعادی انسان به نتایجی دست یافت؛ که تاکنون کسی نتوانسته بود همانند وی این موضوعات را به صورت واضح بیان نماید. او اندازه‌گیری‌ها و مقایسات دقیقی را براساس تقسیم‌بندی‌های طلایی انجام داد. (صفحه ۳۳) متأسفانه این کار تا این اواخر مورد توجه قرار نگرفت. تا زمانی که ای- موزل که یکی از مهمترین محققان در این حوزه می‌باشد کارهای زیزینگ را دنبال نمود و آزمایشات کاملی را با استفاده از روش‌های خود انجام داد. از سال ۱۹۴۵ لوکوربوزیه در مورد تمامی پروژه‌های خود از روابط تقسیم‌بندی طلایی استفاده نموده و آن را "ل مودولار" نامید. اندازه‌های تعیین شده توسط وی براساس فردی بود که دارای قامتی در حدود  $\frac{1}{829}$  متر و ارتفاع قد او از ناحیه ناف در حدود  $\frac{1}{130}$  متر بوده است. (صفحه ۳۳)

ابعاد اصولی و ارتباط  
 ملاک‌های انسانی  
 و اهداف  
 استانداردهای جهانی  
 معیارها و فضای  
 مورد نیاز بدن  
 ارتباطات هندسی  
 ابعاد در ساختمان‌ها



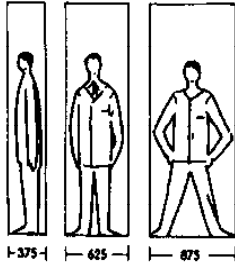
ابعاد اصولی و ارتباط  
 ملاک‌های انسانی  
 و اهداف  
 استانداردهای جهانی  
 معیارها و فضای  
 مورد نیاز بدن  
 ارتباطات هندسی  
 ابعاد در ساختمان‌ها

## روابط و اصول ابعاد

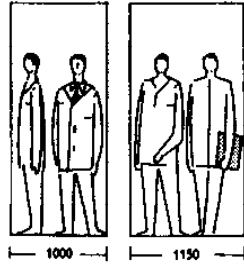
اندازه‌های بدن انسان و فضاهای مورد نیاز

طبق اندازه‌های طبیعی و مصرف انرژی

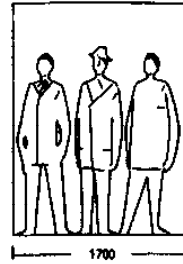
نیازهای مکانی بین دیوارها



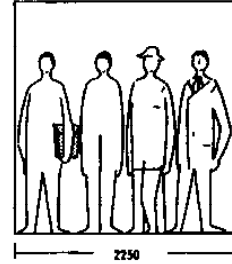
(۱) بین دیوارها (±) 10% امکان حرکت افراد)



(۲) دو نفر کنار هم

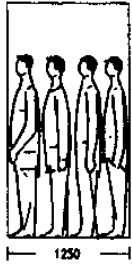


(۳) سه نفر کنار هم



(۴) چهار نفر کنار هم

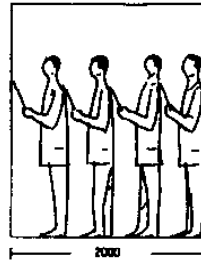
فضای مورد نیاز برای گروه



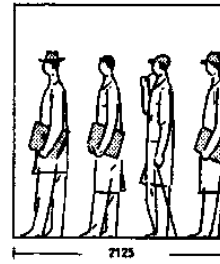
(۵) نزدیک هم قرار گرفتن



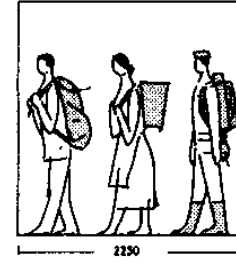
(۶) فاصله طبیعی



(۷) گروه کر

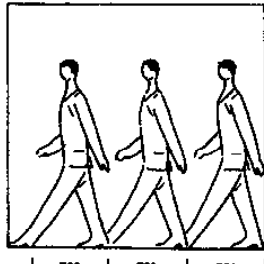


(۸) صف انتظار

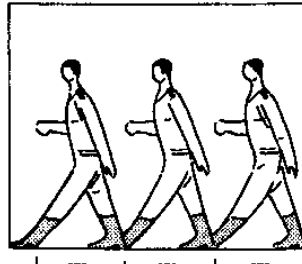


(۹) با کوله‌پشتی

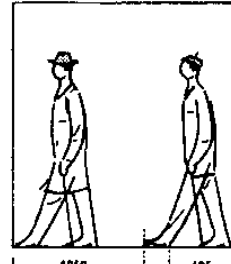
طول گام‌ها



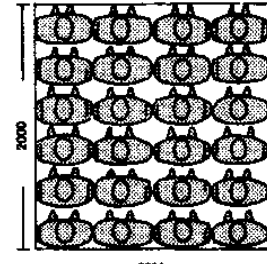
(۱۰) قدم زدن



(۱۱) رژه رفتن

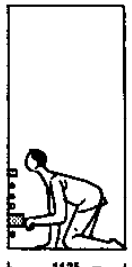


(۱۲) پرسه زدن

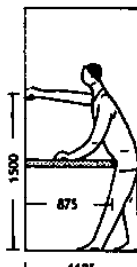


(۱۳) حداکثر شش نفر در هر مترمربع (مثلاً تراموا)

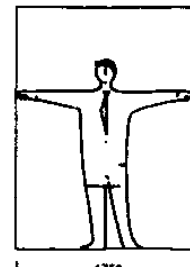
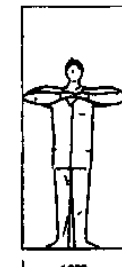
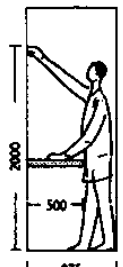
نیازهای مکانی برای حالت‌های مختلف بدن



(۱۴) زانو زدن



(۱۵) روی میز تحریر



(۱۶) حرکات کششی

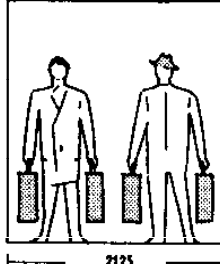
نیازهای مکانی با چمدان



(۱۷) یک چمدان



(۱۸) دو چمدان



(۱۹) دو نفر هر کدام با دو چمدان



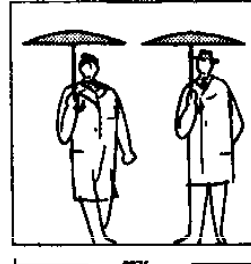
(۲۰) کیف دستی



(۲۱) با عصا



(۲۲) با چتر



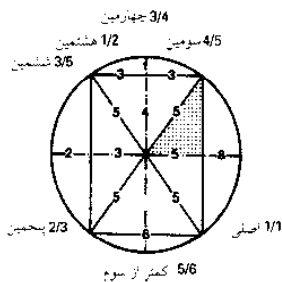
(۲۳) دو نفر با چتر

## روابط و اصول ابعاد

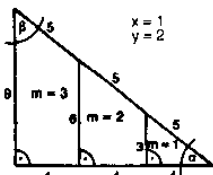
### روابط هندسی

### اصول

ابعاد اصولی و ارتباط ملاک‌های انسانی و اهداف استانداردهای جهانی معیارها و فضای مورد نیاز بدن ارتباطات هندسی ابعاد در ساختمان‌ها



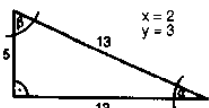
(۱) مستطیل فیثاغورث شامل همه نسبت‌های متفاوت به غیر از نسبت‌های دوم و هفتم



(۲) مثلث فیثاغورث

$\alpha$	a	b	c	$\beta$	m	x	y
36°87'	3	4	5	53°13'	1	1	2
22°62'	5	12	13	67°38'	1	2	3
16°26'	7	24	25	73°74'	1	3	4
28°07'	8	15	17	61°93'	0.5	3	5
12°68'	9	40	41	77°32'	1	4	5
18°92'	12	35	37	71°08'	0.5	5	7
43°60'	20	21	29	46°40'	0.5	3	7
31°89'	28	45	53	58°11'	0.5	5	9

(۳) ارتباط اعداد از معادلات فیثاغورث (انتخابی)



(۴) مثال

از زمان‌های قدیم در مورد ابعاد ساختمان‌ها توافق‌هایی وجود داشته است. اولین داده‌های ویژه در زمان فیثاغورث به وجود آمدند. او اظهار نمود که نسبت‌های عددی در زمینه صوت‌شناسی می‌بایست دارای هماهنگی‌هایی از نظر بنیادی نیز باشد. او با استفاده از این مطلب مثلث قائم‌الزاویه فیثاغورث را ابداع نمود ← (۱). که شامل تمامی نسبت‌های تناوبی هماهنگ شده بوده اما دربرگیرنده نسبت تناوبی ناهماهنگ نمی‌باشد. (همانند نسبت‌های دوم و هفتم)، تصور می‌شود که ابعاد مکانی نیز از این نسبت‌های عددی مشتق می‌شوند. معادلات فیثاغورث و دیفانتیک به کشف گروهی از اعداد منتج شد ← (۲)-(۴)، که می‌بایست برای عرض، ارتفاع و طول اتاق استفاده می‌شد.

$$a^2 + b^2 = c^2$$

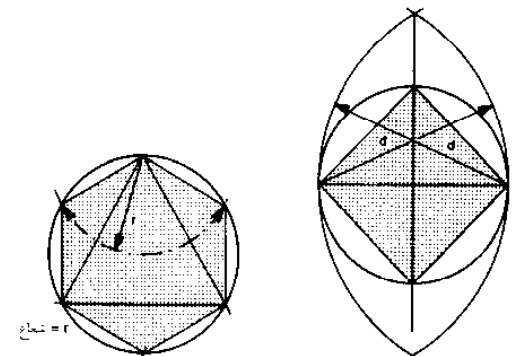
$$a = m(y^2 - x^2)$$

$$b = m \times 2 \times x \times y$$

$$c = m(y^2 + x^2)$$

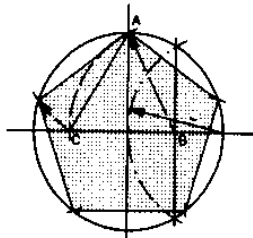
به طوری که در این فرمول x و y رقم‌های کلی هستند و مقدار x از y کوچکتر بوده و m ضریب بزرگنمایی یا کاهنده می‌باشد.

اشکال هندسی نامگذاری شده توسط پلاتو و ویتروویوس از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشند. دایره، مثلث ← (۵) و مربع ← (۶) که چندضلعی‌ها با استفاده از آنها ساخته می‌شوند. هر نیمه باعث به وجود آوردن یک چندضلعی دیگر می‌شود. سایر چندضلعی‌ها، (هفت ضلعی ← (۹)، نه ضلعی ← (۱۰)) فقط با استفاده از تقریب و یا انطباق ایجاد می‌گردند. برای مثال یک پانزده ضلعی ← (۸) می‌تواند با استفاده از انطباق یک مثلث و یک پنج ضلعی ساخته شود. یک پنج ضلعی ← (۷) یا پنج برهمانند ده ضلعی که از آن مشتق شده است دارای رابطه طبیعی با تقسیم‌بندی طبیعی می‌باشد. به هر حال در زمان‌های گذشته روابط ابعادی خاص به شدت مورد استفاده قرار می‌گرفته است. (صفحه ۳۲ ← (۱)-(۳)) چندضلعی‌ها برای طراحی و ساخت ساختمان‌های مدور ضروری می‌باشند. مهمترین مقادیر همانند شعاع (R)، وتر (C)، و ارتفاع مثلث (h) در صفحه ۳۲ نشان داده شده است ← (۱۳)-(۱۴)

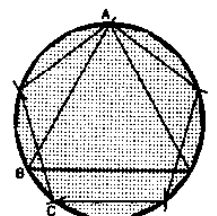


(۵) مثلث متساوی‌الاضلاع، شش ضلعی

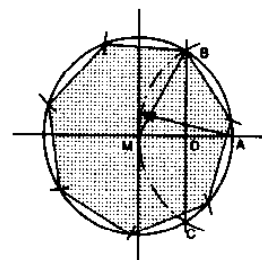
(۶) مربع



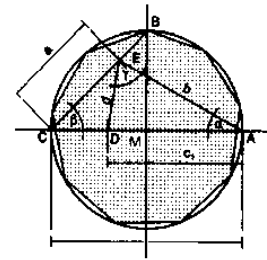
(۷) پنج ضلعی: نیمساز شعاع در نقطه B است. کمان با مرکز B و زاویه AB در نقطه C است. فاصله AC = ضلع پنج ضلعی



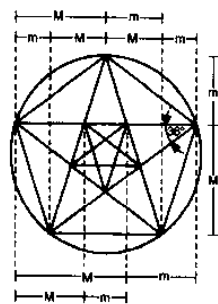
(۸) زاویه پانزدهم  
 $AC = \frac{2}{5} - \frac{1}{3} = \frac{1}{15}$



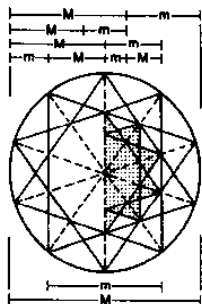
(۹) هفت ضلعی تقریبی خط BC خط AM را در D به دو نیم می‌کند. BD تقریباً 1/7 محیط دایره است



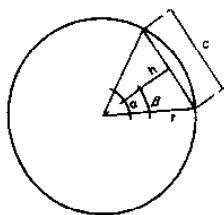
(۱۰) نه ضلعی تقریبی: کمان دایره در A با AB به نقطه D در AC منتهی می‌شود. کمان دایره در C با CM به نقطه E از کمان BD منتهی می‌شود. بخش DE تقریباً 1/9 محیط دایره مطابقت می‌کند



(۱۱) پنج ضلعی و تقسیم‌بندی طلایی



(۱۲) ده ضلعی و تقسیم‌بندی طلایی



(۱۳) محاسبه ابعاد در خطوط تقاطع چندضلعی ← صفحه ۳۴ را ببینید

$$h = r \cdot \cos \beta$$

$$\frac{s}{2} = r \cdot \sin \beta$$

$$s = 2 \cdot r \cdot \sin \beta$$

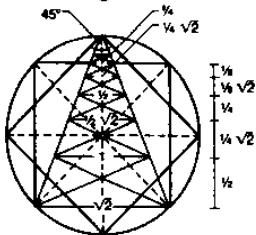
$$h = \frac{s}{2} \cdot \cotang \beta$$

(۱۴) فرمول ← (۱۳)

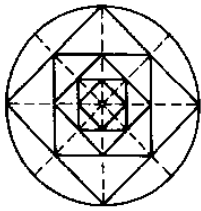
ابعاد اصولی و ارتباط  
 ملاک‌های انسانی  
 و اهداف  
 استانداردهای جهانی  
 معیارها و فضای  
 مورد نیاز بدن  
 ارتباطات هندسی  
 ابعاد در ساختمان‌ها



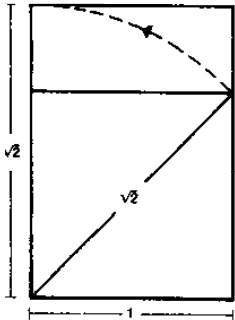
(۱) زاویه در مثلث متساوی‌الاساقین  
 که می‌تواند در یک مربع به کار رود



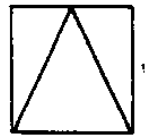
(۳) مثلث  $\pi/4$  (طبق ای.وی.دراج)



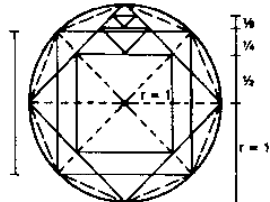
(۴) (۵)



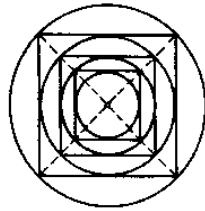
(۷) مستطیل  $1:\sqrt{2}$



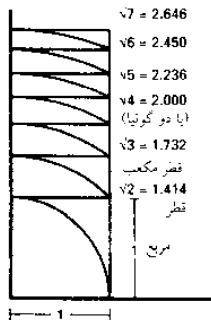
(۲) مثلث (براساس ارتفاع)



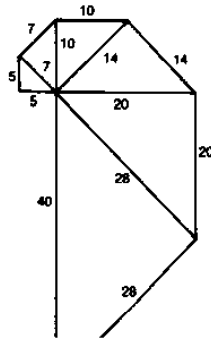
(۴) مربع‌هایی که از هشت ضلعی به  
 وجود آمده ← (۴)-(۶)



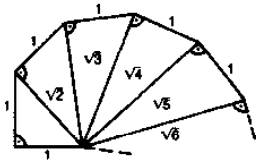
(۴) (۶)



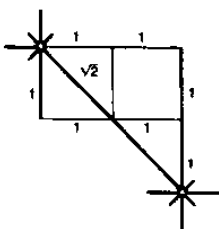
(۸) ریشه دوم تردبانی



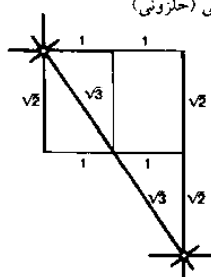
(۱۰) ارتباط اعداد از  $\sqrt{2}$  به صورت  
 تقریبی (حلزونی)



(۹) ارتباط بین جذرها



(۱۱) مثال‌هایی از تعادل غیرمستطیلی - صفحه  
 ۳۴. فضای چارچوب MERO براساس  $\sqrt{2}$  و  $\sqrt{3}$



(۱۲) sqrt(3)

## روابط و اصول ابعاد

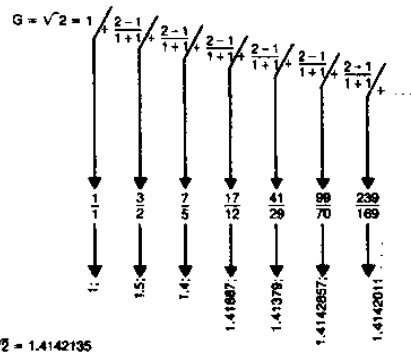
روابط هندسی

یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین (دارای ۲ ضلع با طول مساوی) با نسبت ۲:۱ قاعده به ارتفاع می‌تواند به عنوان یک تریبک مورد استفاده قرار گیرد. (فرآیند ساختن یک مربع هم مساحت با شکل موجود) ← (۱). یک مثلث متساوی‌الساقین با قاعده و اضلاعش می‌تواند ۲ ضلع یک مربع را بسازد و این توسط سازنده کلیسای جامع، نات، برای تعیین روابط ابعادی در کلیسای جامع استراسبورگ مورد استفاده قرار گرفت ← (۲).

مثلث  $\frac{\pi}{4}$  درخ ← (۳) دارای نوک تیزتری نسبت به مثلثی است که در بالا در مورد آن توضیح داده شد و به این دلیل است که ارتفاع آن توسط نقطه‌ای بر روی مربع چرخیده تعیین می‌شود. مثلث  $\frac{\pi}{4}$  درخ به صورت موفقیت‌آمیزی توسط مبدعانش برای انجام کارهای دقیق‌تر به عنوان برد مورد استفاده قرار گرفته است.

بررسی‌های صورت گرفته توسط L.R.Spitznpeil در مورد تعدادی از ساختمان‌های قدیمی ارتباط میان هشت ضلعی‌ها را نشان می‌دهد. اینها بر این اساس مثلث‌های چندضلعی نامیده می‌شوند، درحالی که ارتفاع مثلث برابر قطر مربع ساخته شده بر نصف قاعده است ← (۴)-(۶). اضلاع مستطیل با استفاده از مثلث قطری شکل می‌گیرد ← (۷) که دارای نسبت  $1:\sqrt{2}$  است، بنابراین نصف شدن و یا ۲ برابر شدن اجزای مستطیل باعث ایجاد اشکالی با همان نسبت  $1:\sqrt{2}$  می‌شود. این نسبت به عنوان اساس شکل‌گیری قطع A۴ ورقه‌های ISO مورد استفاده قرار گرفته است ← (صفحه ۴) تصاعد هندسی در این ارتباط توسط یک نه ضلعی در یک هشت ضلعی به وجود آمده است ← (۶)-(۴) و ریشه‌های دوم ۷-۱ به صورت سلسله‌ای نشان داده شده‌اند ← (۸).

ارتباط میان ریشه دوم تمامی اعداد نشان داده شده است ← (۹) فاکتورگیری امکان استفاده از ریشه دوم را در ساختمان‌سازی و استفاده از قطعاتی که مستطیل شکل نیستند را فراهم می‌نماید. ایجاد مقادیر تقریبی برای ریشه اعداد، منگرتنگاسن چهارچوب‌های مکانی MERO را ایجاد نمود. و این اصل را "حلزون" نامگذاری نمودند ← (۱۰)-(۱۲). نقص‌های مثلث قائم‌الزاویه با استفاده از اتصالات پیچی میله‌ها در گره‌ها جریان می‌شود. اختلاف تقریبی محاسبات ریشه‌های دوم تمامی اعداد  $\sqrt{n}$  برای عناصر ساختمانی غیرمستطیل توسط یک کسر زنجیره‌ای (صفحه ۳۳) بیان می‌گردد  $G = \sqrt{n} = \frac{1+n-1}{1+G}$  ← (۱۳)



1	1	1
0.5	2	3
0.6	5	7
0.58333 ...	12	17
0.58621 ...	29	41
0.5857143 ...	70	99
0.5857969 ...	169	239
0.5857865 ...		$\sqrt{2}$

(۱۳) کسر متناوب  $\sqrt{2}$

## روابط و اصول ابعاد

### اصول

ابعاد اصولی و ارتباط  
 ملاک‌های انسانی  
 و اهداف  
 استانداردهای جهانی  
 معیارها و فضای  
 مورد نیاز بدن  
 ارتباطات هندسی  
 ابعاد در ساختمان‌ها

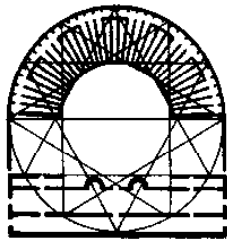
کاربرد روابط ابعادی و هندسی بر مبنای اطلاعات قبلی توسط ویتروویوس توضیح داده شده است. براساس این بررسی تأثیر رومی بر روی مثلثی ساخته شده است که چهار بار چرخیده است ← (۱) و تأثیر یونانی‌ها بر روی مربعی ساخته شده است که سه بار چرخیده است ← (۲). هر دو ساختمان دوازده ضلعی را به وجود می‌آورند، که این موضوع در طراحی پله‌ها قابل تشخیص است. موصل تلاش نمود تا به اثبات روابط ابعادی با استفاده از تقسیم‌بندی طلایی بپردازد که در این راه موفق نبود ← (۴) تنها تأثیر یونانی‌ها بر پایه نه ضلعی بنا شده است که در اپیداوروس واقع شده است ← (۳).

اصول طراحی بخش طلایی (مقدس، خدایی)، (نسبت، میانگین) در محوطه خانه‌سازی بدون سرپوش، در قدیمی‌ترین بندر رم در آنتیکا اوستیا به کار گرفته شده است ← (۵)-(۸) این اصل بر مبنای بر دو نیم‌سازی قطر مربع پایه‌گذاری شده است.

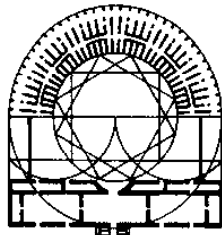
اگر نقاطی را که در آنها کمان‌های دایره (رادیوس  $\sqrt{\frac{3}{4}}$ ) اضلاع مربع را قطع می‌نمایند را به یکدیگر وصل نماییم، یک شبکه ۹ قسمتی به وجود می‌آید. مرکز آن مربع مقدس است. کمان AB که دارای حداکثر انحراف  $0.65\%$  برابر با طول قطر CD است که مربع را به دو نیم می‌نماید. بنابراین مربع مقدس تقریباً روشی برای تبدیل دایره به مربع را نشان می‌دهد. کلیه مجموعه ساختمانی اوستیا شامل نماها تا جزئیات کلی با استفاده از این نسبت‌های ساختاری بنا شده‌اند.

پلادیو در کتاب چهارگانه معماری خود یک کلید تصاعد هندسی را براساس کارهای فیثاغوث ارائه نموده است. او از همان روابط فضایی (دایره، مثلث، مربع و غیره ...) و هماهنگی‌ها در ساختار خود استفاده نموده است ← (۹)-(۱۰)

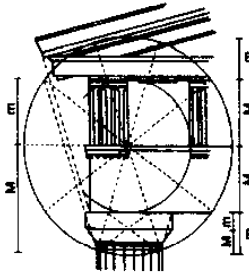
قوانین تناسب مشابهی نیز به صورت قوانین واضح‌ای توسط فرهنگ‌های باستانی شرقی بیان شده‌اند. هندی‌ها با قوانین "ماناسارا" و چینی‌ها با تلفیق براساس "توکو" و فراتر از همه زاپنی با روش‌های "کیواریهو" سیستم‌های ساختمان‌سازی را بنا نهادند که تضمین‌کننده پیشرفت‌های سستی بود و فواید اقتصادی فراوانی را ایجاد می‌نمایند ← (۱۱)



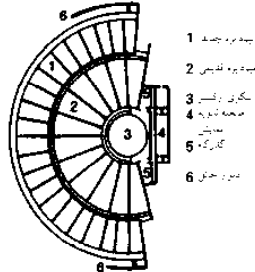
(۱) تماشاخانه رومی‌ها (طبق گفته‌های ویتروویوس)



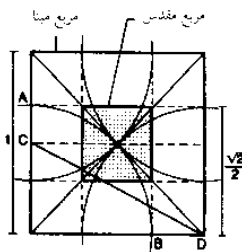
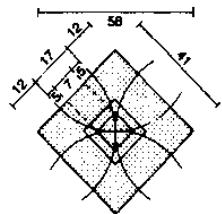
(۲) تماشاخانه یونانی‌ها (طبق گفته‌های ویتروویوس)



(۳) نسبت‌های ابعادی کنج کنار شیروانی معبد دوریک براساس تقسیم‌بندی طلایی



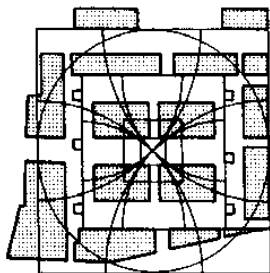
(۴) تماشاخانه اپیدوروس



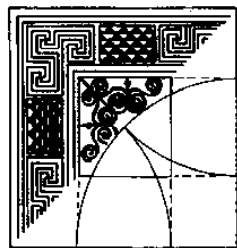
(۵) مربع مقدس در آنتیکا اویستا

y	x	y/x (√2 = 1.4142...)
1	1	1
3	2	1.5
7	5	1.4
17	12	1.4166...
41	29	1.4137...

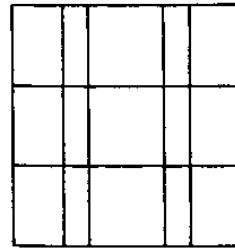
(۶) ارتباط اندازه‌های مربع مقدس



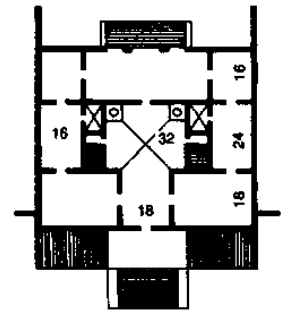
(۷) نمای افقی همه تأسیسات



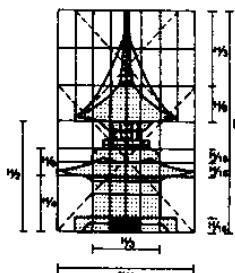
(۸) کفپوش خانه در آنتیکا اویستا



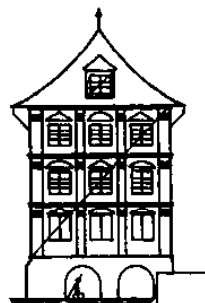
(۹) کلید هندسی ویلای پلادیو



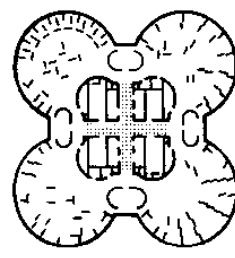
(۱۰) پلادیوم، ویلای بیزا در باگنولو



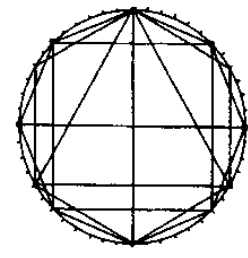
(۱۱) ساختمان اداری زاپن



(۱۲) اتاق اصناف روزن در مونیخ

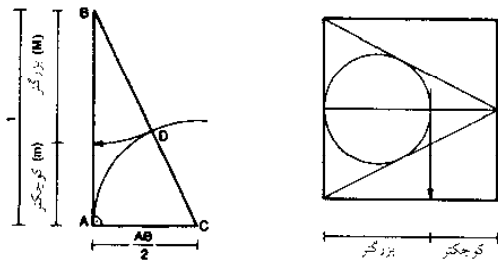


(۱۳) نمای افقی ساختمان اداری BMW در مونیخ



(۱۴) 48 زاویه که در چند ضلعی از تقسیم مثلث به وجود آمده‌اند ← (۱۳)

ابعاد اصولی و ارتباط  
ملاک‌های انسانی  
و اهداف  
استانداردهای جهانی  
معیارها و فضای  
مورد نیاز بدن  
ارتباطات هندسی  
ابعاد در ساختمان‌ها

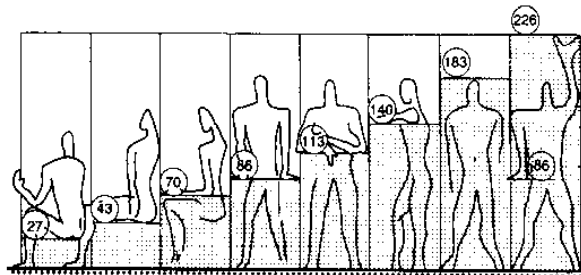


(۱) طرح هندسی تقسیم‌بندی طلایی

(۲) ارتباط بین مربع، دایره و مثلث

1	1	2	تست 2
1	2	3	تست 3
2	3	5	تست 5
3	5	8	تست 8
5	8	13	تست 13
8	13	21	تست 21
13	21	34	تست 34
21	34	55	تست 55
34	55	89	تست 89
55	89	144	تست 144

(۳) کسر متناوب: تقسیم‌بندی طلایی



(۴) مقادیر غیرمحدود شکل‌ها

مقادیر اعلام شده در سیستم متریک			
ردیف فرمز		ردیف آبی	
سانتی‌متر	متر	سانتی‌متر	متر
95280.7	952.80	117773.5	1177.73
58886.7	588.86	72788.0	727.88
36394.0	363.94	44985.5	449.85
22492.7	224.92	27802.5	278.02
13901.3	139.01	17182.9	171.83
8591.4	85.91	10619.6	106.19
5309.8	53.10	6563.3	65.63
3281.6	32.81	4056.3	40.56
2028.2	20.28	2506.9	25.07
1253.5	12.53	1549.4	15.49
774.7	7.74	957.6	9.57
478.8	4.79	591.8	5.92
295.9	2.96	365.8	3.66
182.9	1.83	226.0	2.26
113.0	1.13	139.7	1.40
69.8	0.70	86.3	0.86
43.2	0.43	53.4	0.53
26.7	0.26	33.0	0.33
16.5	0.16	20.4	0.20
10.2	0.10	7.8	0.08
6.8	0.06	4.8	0.04
2.4	0.02	3.0	0.03
1.5	0.01	1.8	0.01
0.9		1.1	
0.6		etc.	
etc.			

(۵) توضیحات مقادیر و گروه‌های مدولی بر طبق گفته‌های لوکوربوزیه

## روابط و اصول ابعاد

روابط هندسی

### تقسیم‌بندی طلایی

تقسیم‌بندی طلایی بدین معناست که طول ۱ را به گونه‌ای تقسیم نماییم که نسبت تمامی طول به بخش بزرگتر همانند نسبت بخش بزرگتر به بخش کوچکتر باشد. تقسیم‌بندی طلایی یک طول می‌تواند با استفاده از هندسه و یا فرمول زیر نمایش داد. برای ساختار هندسی، فاصله ۱ (که می‌بایست تقسیم شود) به صورت خط عمودی AB و خط افقی AC ( $AC = \frac{AB}{\phi}$ ) به عنوان قاعده مثلث قائم‌الزاویه ترسیم می‌شود. طول قاعده AC با استفاده از یک پرگار به مرکز C به وتر BC در مثلث قائم‌الزاویه منتقل می‌شود، بنابراین وتر به بخش‌های BD و DC تقسیم می‌شود. فاصله BD همان بخش بزرگتر (M) از AB است. فاصله M بر روی عمود AB جابه‌جا شده بنابراین به بخش ۲ بخش (M) بزرگتر و (m) بخش کوچکتر تقسیم می‌شود ← (۱).

$$\frac{1}{\text{بزرگتر}} = \frac{\text{کوچکتر}}{1}$$

بنابراین ارتباط میان تقسیم‌بندی طلایی و تناسب آن با مربع، دایره و مثلث در صورت زیر نشان داده می‌شود ← (۲) تقسیم‌بندی طلایی فاصله‌ها می‌تواند با استفاده از کسر متناوب زیر تعیین گردد.

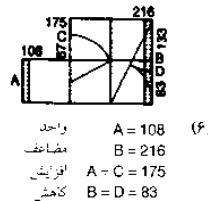
$$G = 1 + \frac{1}{G}$$

این ساده‌ترین کسر متناوب متعارف بی‌نهایت است ← (۳).

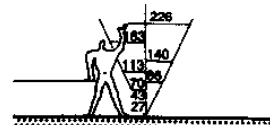
### قطعات

معماری به نام لوکوربوزیه تئوری تناسب را براساس تقسیم‌بندی طلایی و ابعاد بدن انسان ارائه نمود. او سه فاصله را در بدن مشخص نمود، همان چیزی که فیبوناچی آن را سری تقسیم‌بندی طلایی نامید: فاصله میان پاها، فاصله بالای سر، انگشتان در دست‌های بلند شده. لوکوربوزیه ابتدا میانگین قد اروپایی‌ها را ۱٫۷۵m تخمین زد این مقدار را براساس تقسیم‌بندی طلایی به اندازه‌های ۲۵٫۴ - ۴۱٫۴۵ - ۶۶٫۸ - ۱۰۸٫۲ تقسیم نمود ← (۸).

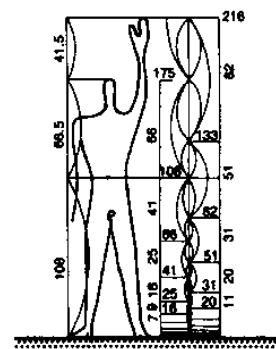
از آنجایی که این ابعاد نمایی تقریباً برابر با ۱۰۵ هستند و ارتباطی را در رابطه با واحد انگلیسی اینچ کشف نمود اما این رابطه در مورد اندازه‌های بزرگتر کاربردی نداشت. به همین علت او میانگین ارتفاع بدن را به ۶ فوت انگلیسی (۱٫۸۲۸m) تغییر داد و با استفاده از تقسیم‌بندی طلایی او سری فرمز از بالا به پایین را ایجاد نمود ← (۵) از آنجایی که این ردیف‌ها برای به کار گرفته شدن بسیار بزرگ بودند او یک ردیف اضافی، سری آبی، را که از ۲٫۲۶m (نوک انگشتان در دست بلند شده) را با دو برابر نمودن مقادیر بیان شده در سری فرمز ایجاد نمود ← (۵) مقادیر مربوط به سری‌های فرمز و آبی بعدها توسط لوکوربوزیه به ابعاد کاربردی تبدیل شدند.



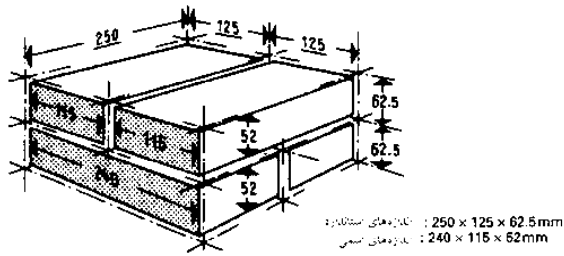
(۶) واحد  
مشافت  
افزایش  
کاهش  
A = 108  
B = 216  
A = C = 175  
B = D = 83



(۷) مدول

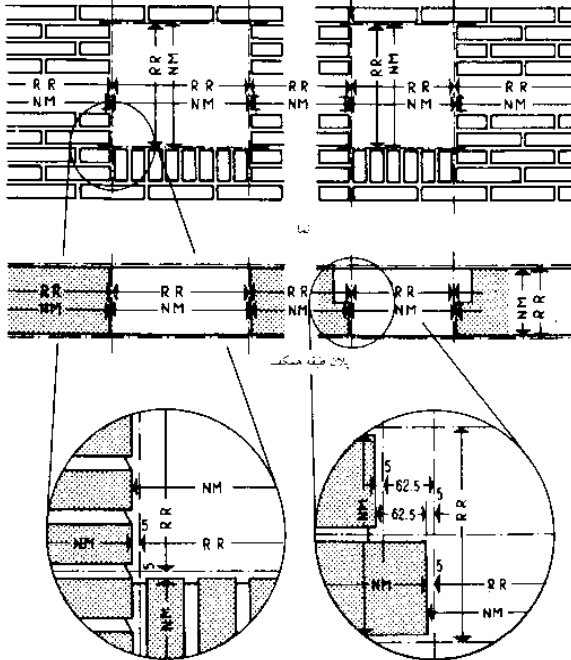


(۸) شکل نسبی



اندازه‌های استاندارد : 250 × 125 × 62.5mm  
اندازه‌های نسبی : 240 × 115 × 62mm

(۱) اندازه‌های استاندارد و اسمی برای آجرهای دیواری اروپا



(۲) اندازه‌های استاندارد برای ساختارهای اصلی (RR) و اندازه‌های اسمی (NM) برای کار با آجر

**اعداد ارجح**

اعداد ارجح به عنوان اندازه‌های استاندارد ماشین‌کاری و ابزارهای فنی معرفی گردید. نقطه شروع همان واحد قاره‌ای طول، متر، برابر با ۴۰ اینچ بود. نیازمندی‌های علم مهندسی به رتبه‌بندی هندسی باعث شد که تقسیم‌بندی (۵تایی) متر بدون کاربرد باشد. سری اعداد هندسی ۱۰ قسمتی ترجیح داده شده بنابراین عبارتند از: ۱، ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۳۱/۵، ۶۳، ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰. این اعداد از مجموع سری اعداد دو نیم‌سازی (۱۰۰۰-۵۰۰-۲۵۰-۱۲۵) و سری مضاعف (۱۶ و ۸ و ۴ و ۲ و ۱) تشکیل شده بودند، عدد مضاعف ۳۲ به سمت پایین گرد شده تا به عدد ۳۱/۵ که با مقدار دقیق عدد دو نیم شده ۳۱/۲۵ برسد و عدد دو نیم شده ۶۲/۵ به سمت بالا گرد شد تا به عدد ۶۳ برسد. سری‌های بزرگتر ۵ بخشی، ۲۰ بخشی، ۴۰ بخشی به همراه اعداد میان‌نشان ارائه گردید. اعداد ارجح فوایدی را در محاسبات دارا بودند حاصل و خارج قسمت هر عدد ارجح خودش یک عدد ارجح بودند و نیز درصد تمامی اعداد اول و نیز مضاعف و نیم آنها نیز عدد اول بودند. اگرچه ندرتاً نیاز به رتبه‌بندی هندسی در ساختمان وجود دارد (مشاهده اضافه شدن اجزاء برجسته حسابی همانند، بلوک‌ها، اتصالات، تیر عرضی طاق، خرپاها، ستون‌ها و پنجره‌ها) اما با این حال آنها را با نام اعداد ارجح ساختمانی برای توصیف وضعیت‌ها می‌خوانیم.

ابعاد آجرکاری (سفت‌کاری) در انگلستان متفاوت است. در گذشته تعداد متنوعی از اندازه‌ها محصولات خاک رس کوره باعث ایجاد مشکلاتی در اتصال آجرهای کوره‌پزی می‌شد. هم‌اکنون BS2921 استانداردهایی را برای ابعاد ارائه نمود ← (۱) اندازه‌های هماهنگ که شامل ( ۲۲۵ × ۱۱۲.۵ × ۷۵ mm ) که شامل ۱۰ mm در هر جهت برای اتصال و تیرانس‌ها) و ابعاد متناسب کار (۲) سری به علاوه یک اتصال ۱۰۲ × ۶۵ mm × ۱۰۲ می‌باشد.

**اصول**

**اصطلاحات** در ساختمان‌سازی، اعدادی هستند که در ابعاد ساختمان‌های مجزا و ویژه مورد استفاده قرار گرفته و ابعاد ساختاری و نهایی از آنها مشتق می‌شوند.

**ابعاد تئوری** ابعادی هستند که به عنوان اساس ابعاد ویژه، ساختاری و یا نهایی به طور عملی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ابعاد ساختاری یا ابعاد ظاهری (برای ساختمان‌هایی دارای اتصالات و یا دیوارهای تمام‌کننده) از ابعاد تئوری مشتق شده و با کم کردن و یا اضافه کردن یک جزء برای اتصالات و یا قطر دیوارها شکل می‌گیرند. (برای مثال: ابعاد تئوری برای طول یک آجر = ۲۵cm و قطر اتصال عمودی = ۱cm، ابعاد ظاهری برای طول آجر = ۲۴cm و ابعاد تئوری برای قطر دیواره کاملاً بتنی = ابعاد ظاهری = ۲۵ cm است.)

**ابعاد ویژه** ابعاد تقریباً کوچکی هستند که برای واحدهای ساختاری و یا برای بخش‌های پایانی همانند ضخامت اتصالات گچ‌کاری، کاهش اندازه در، اندازه دیواره‌های نمایشگر و تیرانس‌ها به کار می‌روند.

**ابعاد ساختاری** ابعادی هستند که در ساختارهای ناتمام همانند ابعاد بنایی (بدون گچ‌کاری)، ضخامت شیب‌های ساختاری، درهای بدون بتونه و روزنه‌های پنجره‌ها به کار می‌روند.

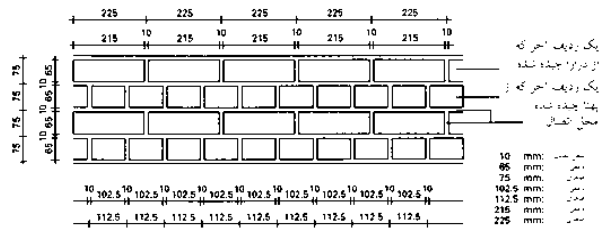
**ابعاد نهایی** در مورد ساختمان‌های تکمیل شده همانند اندازه دقیق اتاق‌های گچ‌کاری شده و روزنه‌ها، ابعاد فضای انباری و ارتفاع از یک طبقه تا طبقه دیگر به کار می‌رود.

**ابعاد ظاهری** همان ابعاد تئوری برای ساختمان‌های بدون اتصالات است. برای ساختمان‌های دارای اتصالات ابعاد ظاهری همان ابعاد تئوری است که قطر اتصالات را دارا نمی‌باشد.

**ابعاد کوچک** ابعادی برابر با ۲/۵cm و یا کمتر هستند. آنها را می‌توان از میان اندازه‌های ۵mm، ۶/۳mm، ۸mm، ۱cm، ۱/۲۵cm، ۱/۶cm، ۲cm، ۲/۵cm، ۳mm، ۳/۲mm، ۴mm، ۴/۵mm، ۱/۶mm، ۲mm، ۲/۵mm و ۱mm انتخاب کرد.

مجموعه‌های مقدمه برای ساختارهای اصلی				مجموعه‌های مقدمه اندازه‌گیری				مجموعه‌های مقدمه برای تکمیل			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
25	25/2	25/3	25/4	25	5	2x5	4x5	5x5			
				2.5							
				5							
				7.5							
				10							
				12.5							
				15							
				17.5							
				20							
				22.5							
				25							
				27.5							
				30							
				32.5							
				35							
				37.5							
				40							
				42.5							
				45							
				50							
				52.5							
				55							
				57.5							
				60							
				62.5							
				65							
				67.5							
				70							
				72.5							
				75							
				80							
				82.5							
				85							
				87.5							
				90							
				92.5							
				95							
				97.5							
				100							

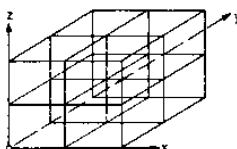
(۳) اندازه‌های استاندارد ساختمان



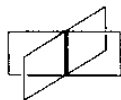
(۴) نمای یک دیوار که نشان‌دهنده اندازه آجرها در انگلستان است



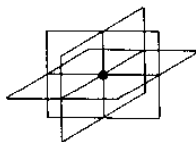
ابعاد اصولی و ارتباط  
ملاک‌های انسانی  
و اهداف  
استانداردهای جهانی  
معیارها و فضای  
مورد نیاز بدن  
ارتباطات هندسی  
ابعاد در ساختمان‌ها  
BS EN ISO 8560  
BS 6750  
DIN 18000



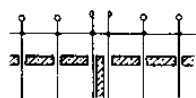
(۲) مبستم مختصاتی



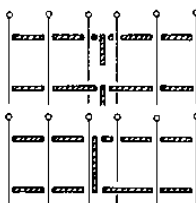
(۴) تنظیم نمادل (خط تقاطع دو صفحه)



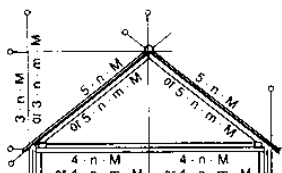
(۵) نقطه تعادل (نقطه تعادل سه صفحه)



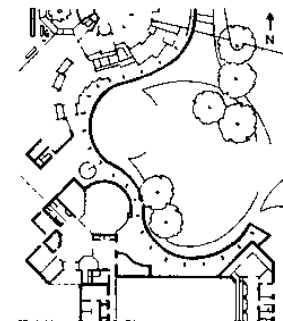
(۷) منطفه غیرمعمولی



(۸) منطفه مدولی که از کنار به هم متصل شده‌اند، در اجزای غیرمدولی



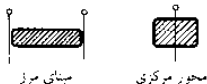
(۱۰) نمونه کاربردی بام شیبدار



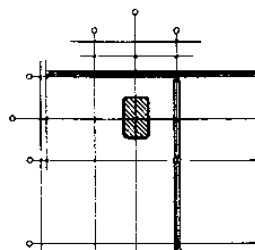
(۱۲) ساختار حاشیه بام قوسی از مواضع چندضلعی متناوب (مجموعه‌ای از نقشه‌ها)



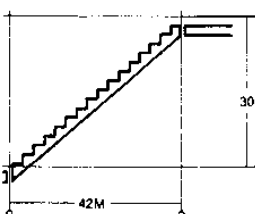
(۱) صفحه مختصاتی



(۳) مرجع مرزی

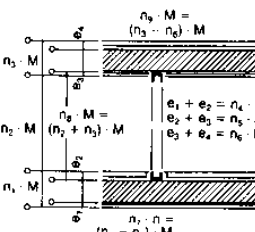


(۶) دستگاه مختصات محدود بالا

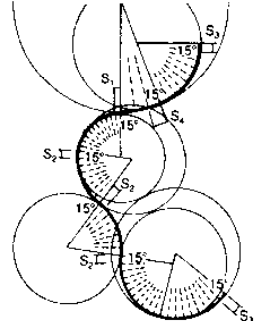


ارتفاع طبقه = 30 m  
طول خیز پله در پلان، 42 m انتخاب شده است  
16 عدد پله 18.75/26.2 cm به فرض اینکه بر اساس سانتیمتر باشد

(۹) پلکان بتون آرمه



(۱۱) اندازه جبرانی در قسمت عمودی



(۱۳) مانع چندضلعی مدولی ← (۱۴)

## روابط و اصول ابعاد

ابعاد ساختمان

### تناسب اجزاء در ساختمان

سیستم مدولار به معنی هماهنگ نمودن ابعاد کاربردی در کارهای ساختمانی (ساخت و ساز) است. اصطلاح هماهنگ‌سازی یک کلید است. یک استاندارد مدولار ساختمانی شامل جزئیات یک طرح و سیستم‌های تفضیلی براساس هماهنگی‌های صورت گرفته است که می‌تواند به عنوان یک بازوی کمکی در طراحی و ساختن ساختمان‌ها به کار گرفته شود. تعاریف هندسی و ابعادی در مورد هماهنگی مکانی در مورد اجزای ساختمانی ارائه می‌شود. این موضوع باعث می‌شود که حوزه‌ها فنی مختلف که به یکدیگر وابسته هستند با توجه به هندسه و ابعاد (برای مثال، ساختمان، مهندسی برق و حمل و نقل) با یکدیگر مرتبط گردند.

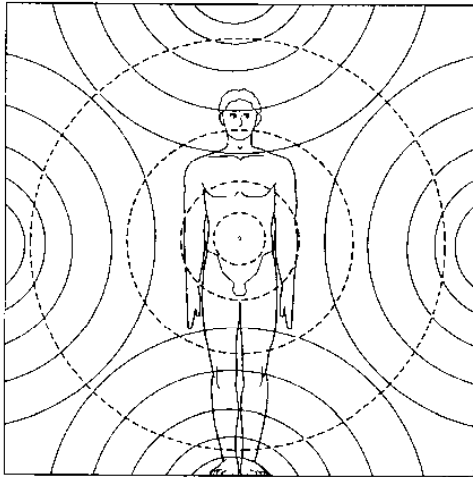
### ملاحظات هندسی

یک سیستم هماهنگ همیشه ویژه است. این سیستم برای هماهنگ نمودن ساختارهای ساختمانی و اجزاء و تعیین اندازه و جایگاه آنها به کار گرفته می‌شود. از این سیستم ابعاد ظاهر مربوط به اجزاء ساختمان به علاوه اتصالات و قطر آنها به دست می‌آید ← (۱)-(۵). یک سیستم هماهنگ شامل نقشه‌هایی است که از سمت راست در کنار یکدیگر چیده شده‌اند و براساس اندازه‌های هماهنگ فاصله‌های میان آنها رعایت شده است. با توجه به سیستم این نقشه‌ها می‌تواند دارای اندازه‌ها در هر سه بعد باشند.

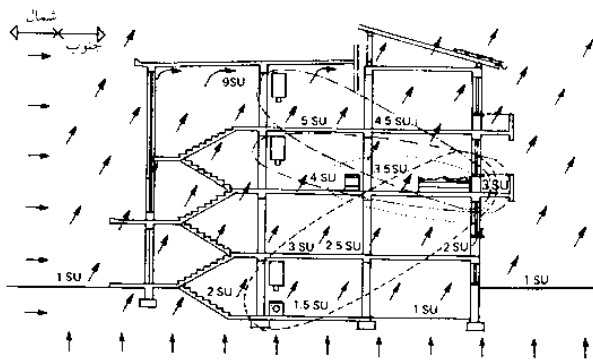
اجزاء ساختمان به طور عادی در یک بعد در میان ۲ پلان موازی هماهنگ به گونه‌ای مرتب می‌شوند که بتوانند ابعاد هماهنگ شده را شامل اجزاء اتصالات دایر نمایند البته تیرانس‌ها را می‌بایست در نظر گرفت. بنابراین یک جزء ساختمانی در نهایت بدین صورت تعریف می‌شود: برای مثال، اندازه و موقعیت آن در یک بعد به این روش ارجاع مرزی نامیده می‌شود. ← (۳). در سایر موارد بهتر است که اجزاء مربوط به یک ساختمان را در میان ۲ پلان قرار ندهیم بلکه خط مرکزی آن را با یک پلان متناسب هماهنگ نماییم. بنابراین اجزاء در یک بعد اما فقط از نظر موقعیت قرار می‌گیرند. این وضعیت خط مرکزی ارجاع نامیده می‌شود ← (۳) یک سیستم هماهنگ می‌تواند به سیستم‌های فرعی دیگری برای گروه‌های مختلف عناصر ساختمانی همانند ساختارهای بارکش، اجزاء با فضای مشخص تقسیم شود ← (۶)

مشخص شده است که تمام اجزاء به صورت جداگانه مدولار نیستند (برای مثال هر پله در پلکان، پنجره‌ها، درها و...) بلکه تنها عناصر ساختمانی که با آنها ترکیب شده‌اند (همانند کلیه پلکان‌ها و یا اجزاء جداکننده) از این دست هستند ← (۹) برای اجزاء غیرمدولار که در سراسر ساختمان وجود دارند، یک منطفه غیرمدولی می‌تواند تعریف گردد که به طور کلی باعث تقسیم سیستم هماهنگ به ۲ سیستم فرعی می‌شود. پیش شرط لازم برای انجام این کار این است که اندازه اجزای ساختمانی در بخش غیرمدولی در هنگام آغاز به کار سیستم هماهنگ مشخص باشد، زیرا منطفه غیرمدولی می‌تواند دارای ابعاد کاملاً ویژه‌ای باشد ← (۷) روش‌های دیگری برای مرتب نمودن اجزای غیرمدولی وجود دارند که با عنوان وضعیت مرکزی و یا جایگاه لبه‌ای در منطفه‌های مدولی نامیده می‌شوند ← (۸). واحدهای سیستم مدولی براساس مدول پایه  $M = 100 \text{ mm}$  و مدول‌های چندگانه  $2M = 200 \text{ mm}$ ،  $3M = 300 \text{ mm}$ ،  $4M = 400 \text{ mm}$ ،  $5M = 500 \text{ mm}$ ،  $6M = 600 \text{ mm}$ ،  $7M = 700 \text{ mm}$ ،  $8M = 800 \text{ mm}$ ،  $9M = 900 \text{ mm}$ ،  $10M = 1000 \text{ mm}$ ،  $11M = 1100 \text{ mm}$ ،  $12M = 1200 \text{ mm}$  تعریف می‌شوند. همچنین استانداردهای اندازه‌گیری غیرمدولی ضمیمه‌ای دیگری نیز وجود دارد.  $1 = 25 \text{ mm}$ ،  $2 = 50 \text{ mm}$  و  $75 \text{ mm}$  که در مورد اجزاء ثابت و یا اتصالات دارای همپوشانی کاربرد دارد. ← (۱۱) با به کارگیری قوانین ترکیبی می‌توان تمامی اجزای ساختمانی با اندازه‌های متنوع در یک سیستم هماهنگ مدولی را جای داد.

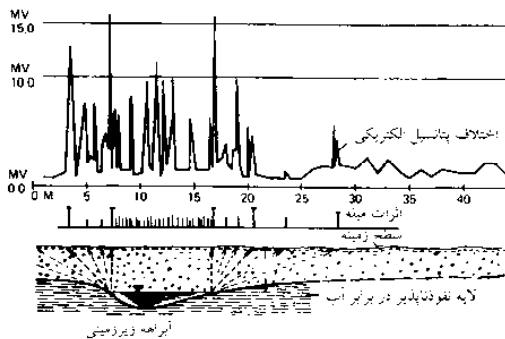
گروه‌های اعداد (فیثاغورثی) و یا عمل فاکتورگیری (فاکتورگیری چند باره) می‌تواند برای آماده‌سازی تجهیزات ساختمانی غیرمستطیلی در یک سیستم مدولی هماهنگ به کار گرفته شود ← (۱۰). ساختار چندضلعی‌های متقاطع (برای مثال، مثلث، مربع، پنج ضلعی و نیم‌های آنها) می‌تواند برای طراحی به تمام ساختارهای چرخشی ساختمان به کار گرفته شود ← (۱۲)-(۱۳).



(۱) ساختمان بیولوژیکی در مطالعه کلی ارتباط میان ساختمان و ساکنین



(۲) میدان الکترونیکی درون و اطراف ساختمان



(۳) تفاوت‌های اندازه‌گیری در پتانسیل الکتریکی در بالای آبراهه زیرزمینی

میدان‌های الکتریکی خطرناک‌ترند با فرکانس پایین که از طریق کابل‌های برق متصل است و دستگاه‌های الکتریکی و غیره ایجاد شده‌اند. میدان‌های مغناطیسی خطرناک‌ترند فرکانس پایین که در آنها دستگاه‌های الکتریکی روشن است. میدان‌های با فرکانس بالا که توسط فرستنده‌های موبایل‌ها و تلفن‌ها و... ایجاد می‌شود. الکترونیسته ساکن ایجاد شده توسط مواد صنعتی، پشم و... میدان مغناطیسی ساکن

اندازه‌های مصالح ساختمانی: تشعشعات، سم‌ها و فلزات سنگین  
ذرات آلوده‌کننده هوا، گرد و غبار، مواد آلوده هوا، پارافرن، لوزش  
مناطق انتشار بیماری‌های ناشی از زمین (برای مثال منابع آب‌های زیرزمینی و تشعشعات زمین)

(۴) وسعت اندازه‌های بیولوژیکی ساختمانی محیط زیست ساخته شده

بیولوژی ساختمان  
اصول  
آب و هوای اتاق  
میدان‌های الکترومغناطیسی  
راه‌نمای انجمن  
بیولوژیک ساختمان  
در آلمان VDB  
e.V.

بیولوژی ساختمان مجموعه‌ای از اصطلاحات است که برای مطالعه کلی روابط متقابل میان ساختمان و ساکنین آن مورد استفاده قرار می‌گیرد ← (۱) - (۲). هدف بیولوژی ساختمان تعیین هرگونه اثر زیان‌آور برای انسان با توجه به شرایط فیزیکی، شیمیایی و میکروبیولوژی در ساختمان است و در صورت تناسب به اندازه‌گیری می‌پردازد تا دلایل را آشکار سازد (زندگی سالم).

موضوعات مطرح شده در بیولوژی ساختمان به صورت جزئی دارای همپوشانی‌هایی با سایر سیستم‌ها است برای مثال: اکولوژی ساختمان که تمرکز اصلی آن حفاظت از طبیعت و محیط‌زیست موجود در ساختمان‌ها و عملکرد ساختمان‌ها در کارخانجات، فرآوری و دفع نهایی نخاله‌های ساختمانی، شرایط فیزیکی ساختمان و مهندسی برق و نیز بیولوژی و شیمی و داروسازی می‌باشد. اصول بیولوژی ساختمان نه تنها برای کاربری مناسب در ساختمان مسکونی مناسب می‌باشد بلکه برای به کارگیری در مدارس، بیمارستان‌ها، مهدکودک‌ها و ادارات نیز مفید می‌باشد. این حقیقت که امروزه مردم ۹۵٪ زمان خود را در ساختمان‌ها زندگی می‌کنند که توسط میدان‌های مغناطیسی در حال افزایش احاطه گردیده است، تمایل افراد را برای توجه به بیولوژی ساختمان در سال‌های اخیر جلب نموده است. به صورت میانگین ۵-۲٪ جمعیت آلمان از مشکلاتی همانند، سردرد، بی‌خوابی، خستگی و مشکلات تمرکزی به سبب آلودگی‌های بیولوژی ساختمان در محیط خانه و یا اداره رنج می‌برند.

- بنابراین بررسی‌های صورت گرفته در ساختمان‌ها شامل حوزه‌های زیر می‌باشد:
- اندازه‌گیری میدان‌های مغناطیسی، الکتریکی و الکترومغناطیسی ایجاد شده با فرکانس‌های بالا و پایین توسط ابزارهای مهندسی
  - آزمایش مصالح ساختمانی برای اثر سمیت، فلزات سنگین و تشعشعات
  - آزمایش کیفیت هوای اتاق‌ها به خاطر وجود مواد آلوده‌کنندگان همانند، سم‌ها، گازها، فیبرها، گرد و خاک‌های ریز و مواد آلرژی‌زا
  - بررسی‌های میکروبی برای آزمایش تشکیل باکتری و کپک و اندازه‌گیری پارازیت، ارتعاش و میزان نور ← (۴)

اندازه‌گیری‌های مربوط به حساسیت نسبت به تشعشعات می‌تواند برای نشان دادن مناطق که در آنها آلودگی‌ها منتشر شده‌اند به کار گرفته شود. (برای مثال منابع آب زیرزمینی و تشعشعات زمین) را می‌توان با استفاده از گمانه‌زنی، پاندول و سایر روش‌های علمی متنوع تعیین نمود ← (۳) اصطلاح بیولوژی ساختمان هنوز به صورت رسمی در آلمان مورد تأیید نمی‌باشد. این بدین مفهوم است که هر فردی می‌تواند خود را بیولوژیست (زیست‌شناس) ساختمانی بدون توجه به سطح تحصیلات و تجربه کاری بنامد. امکان تشخیص دو موضوع اصلی در زمینه بیولوژی ساختمان وجود دارد. بیولوژی ساختمانی علم محور تلاش می‌نماید تا با استفاده از روش‌های علمی شرایط زندگی و کاری سالمی را به وجود بیاورد.

اندازه‌گیری‌ها می‌بایست با استفاده از تشخیصات علمی و روش‌های تجدیدپذیر به منظور تعیین تأثیرات منفی کردن ساختمان اصلی و درمان‌ها صورت پذیرد.

بیولوژی ساختمان چاره‌محوری، فرض می‌نماید که تأثیرات به وجود آمده بر روی مردم تنها تا حد امکان توسط روش‌های علمی قابل شناسایی می‌باشد. نتایج به دست آمده در مورد اندازه‌گیری‌ها، تئوری‌ها ارزش‌های آستانه قابل بحث می‌باشد زیرا گاهی اوقات هیچ روش قابل اطمینانی برای اندازه‌گیری چنین مقادیر آستانه‌ای وجود ندارد.

## زیست‌شناسی ساختمان

### دمای اتاق

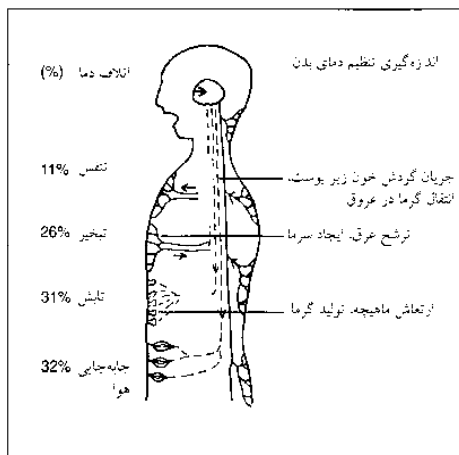
راحتی گرمایی هنگامی تجربه می‌شود که گردش گرما با بدن در تعادل باشد برای مثال: بدن می‌تواند با کمترین تلاش ممکن دما را تنظیم نماید این نوع از آرامش هنگامی تجربه می‌شود که گرمای تولید شده توسط بدن در ارتباط با اتلاف گرمای حقیقی در محیط اطراف باشد.

### تنظیم دما در بدن اندازه‌گیری می‌شود

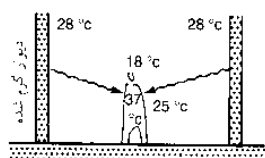
گرما: جریان خون در درون پوست، افزایش جریان فشار خون، انقباض رگ‌ها و لرزش ماهیچه‌ها. سرما: عرق نمودن

### تبادل گرمایی میان بدن و محیط اطراف

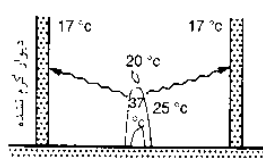
جریان گرمای داخلی: جریان گرما از داخل بدن به سطح پوست بسته به میزان گردش جریان خون دارد. جریان گرمای خارجی: رسانایی گرمایی از طریق پان، همرفت (سرعت هوا، هوای اتاق و اختلاف دمای بین بخش‌های پوشیده و لخت بدن). تابش: اختلاف دمای میان خارجی بدن و محیط اطراف. تبخیر، تنفس: سطوح بدن، اختلاف فشار بخار میان پوست و محیط اطراف (۱).



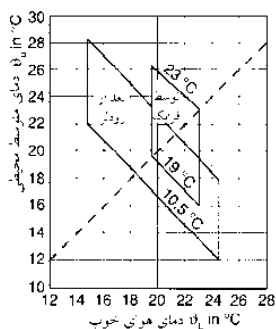
(۱) جریان گرما و تنظیم دمای بدن انسان



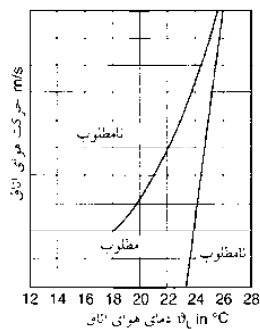
(۲) مطلوبیت گرمایی



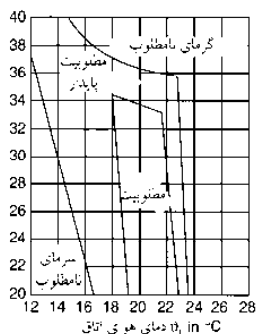
(۳) نامطلوبیت گرمایی



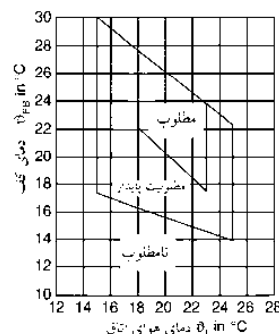
(۴) منطقه گرمایی مطلوب (دمای اطراف سطوح و هوای آن)



(۵) منطقه گرمایی مطلوب (جابه‌جایی هوای اتاق دمای هوای اتاق)



(۶) منطقه گرمایی مطلوب (دمای هوای سقف و اتاق)



(۷) منطقه گرمایی مطلوب (دمای هوای کف و اتاق)

احساس تنفس	مناسب برای نفس کشیدن	میزان آب و هوا (g/kg)
سبک، تازه	خیلی خوب	0-5
ضییعی	خوب	5-8
قابل تحمل	رضایت‌بخش	8-10
سنگین، شرجه	بسیار بد	10-20
بسیار مرطوب	واقعاً خطرناک	20-25
غیرقابل تحمل	نامناسب	بیشتر از 25
آب دارای هوای بازدم (100%)	37°C	41
چگالتی آب در حباب‌های ریوی	بیشتر از 41	بیشتر از 41

(۸) مقادیر رطوبت هوایی که ما تنفس می‌کنیم

### تشعشع با دمای پایین / توصیه‌هایی در مورد شرایط مربوط به آب و

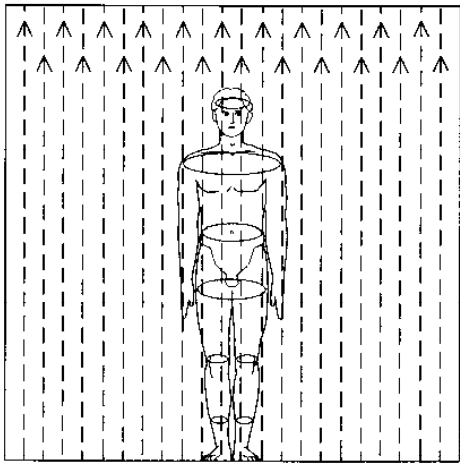
#### هوای اتاق، دمای هوا و سطوح اطراف

در تابستان دمای مطلوب بین ۲۲°C-۲۰°C و در زمستان در حدود ۲۱°C (±۱°C) می‌باشد. دمای سطوح اطراف نمی‌بایست متفاوت از دمای هوای اطراف باشد و در صورت وجود اختلاف نباید بیش ۲-۳°C باشد. تغییرات دمای هوا تا حد مشخصی می‌تواند ناشی از تغییرات دمای سطوح اطراف (دمای سطح پوست-دمای بالای سطوح) باشد. اگر این دماها بسیار متفاوت از یکدیگر باشند این باعث افزایش میزان جریان هوا می‌شود. مکان‌های حیاتی، شامل نقاط بالای پنجره‌ها می‌باشند. مقدار زیادی از گرما از طریق پا به کف منتقل می‌شود که می‌بایست مراقب این موضوع باشیم. (دمای کف نمی‌بایست بیشتر از ۱۷°C باشد). سرد شدن و یا گرم شدن پا هر دو با دردهایی همراه است که مربوط به ویژگی‌های کف نمی‌باشد. پای بدون پوشش، سرما و گرما از طریق پوشش، کف و ضخامت آن را لمس نموده در صورتی که پای پوشش‌دار این کار را از طریق پوشش و از طریق دمای کف احساس می‌نماید. دمای سطوح سقف بسته به ارتفاع اتاق‌ها متفاوت است. دمای لمس شده توسط افراد به طور میانگین شامل دمای هوا و دمای سطوح اطراف آن می‌باشد.

**هوا و حرکت آن.** حرکت هوا به صورت تجربه‌ای می‌شود که در این موارد باعث شکل‌گیری نقاط سرد در بدن می‌شود.

**دمای هوا و رطوبت نسبی.** رطوبت نسبی ۴۰-۵۰٪ از نظر گرمایی مطلوب می‌باشد. اگر رطوبت کمتر از ۳۰٪ باشد ذرات گرد و خاک می‌تواند در هوا پراکنده شود.

**هوای تازه و تبادل هوا:** ایراد این است که تهویه هوا را کنترل نمایم به جای اینکه به صورت دائمی و یا موقت هوا را تهویه نمایم. محتویات CO<sub>2</sub> هوا می‌بایست با اکسیژن جایگزین شود. حجم درصد میزان CO<sub>2</sub> نباید از ۰/۱۰٪ افزایش پیدا کند، که این کار مستلزم تعویض هوای اتاق‌های نشیمن و اتاق خواب‌ها ۲-۳ بار در ساعت است. هوای تازه مورد نیاز یک فرد در حدود ۲۲ m<sup>3</sup>/h است. تغییر هوای درون اتاق‌های نشیمن ۰/۸-۰/۴ حجم اتاق برای هر نفر h است.



(۱) القای جریان های بدن به عنوان مهمترین تأثیرات بروی میدان های مغناطیسی و الکترومغناطیسی متناوب بروی بدن

جریان های الکتریکی همچنین می تواند بدون یک میدان خارجی در بدن ایجاد شوند. عصب ها سیگنال های خود را با استفاده از پالس های الکتریکی جابه جا می کنند اغلب از طریق جریان الکتریکی فعال است (الکتروکاردیوگرام) و تقریباً تمامی فرآیندهای متابولیکی شامل حرکت ذرات دارای بار (یون ها) هستند. این جریان های طبیعی بدن دارای چگالی در محدوده  $1-10 \text{ mA/m}^2$  هستند. مقدار آستانه  $2 \text{ mA/m}^2$  برای چگالی جریان بدنی که توسط میدان ها ایجاد شده، در نظر گرفته می شود.

میدان های با جریان پایین الکتریکی و مغناطیسی می تواند توسط تجهیزات الکتریکی و خانگی ایجاد شوند. در مورد، جریان کشنده لوکو متیو راه آهن و کابل های ولتاژ بالا، قدرت میدان های الکتریکی و مغناطیسی به سرعت با افزایش فاصله کاهش پیدا می نماید (۳). میدان های الکتریکی موجود در محیط خارجی اغلب توسط دیوارهای خارجی خانه از محیط دور نگه داشته می شوند ولی ایجاد سپری برای میدان های مغناطیسی بدون صرف هزینه های گزاف امکان پذیر نمی باشد.

**جریان چگالی بدن (mA/m<sup>2</sup>)**



**(۲) جریان چگالی تأثیرات بیولوژیکی (Bfs > refs)**

وسایل الکترونیکی	3 cm	30 cm	100 cm
تلفن	6-2000	0.01-7	0.01-3
ریش تراش برقی	15-1500	0.08-9	0.01-3
لامپ فلوروسنت	40-400	0.5-2	0.02-0.25
مایکروویو	73-200	4-8	0.25-0.6
تلویزیون	2.5-50	0.04-2	0.01-0.04
کامپیوتر	0.5-30	<0.01	
مخچال	0.5-1.7	0.01-0.25	0.01

(۳) مقدار چگالی جریان مغناطیسی تجهیزات خانگی در فواصل مختلف بر حسب  $\mu\text{T}$  اندازه گیری می شود (SSK → refs)

**میدان های الکترومغناطیسی**

قانون ۲۶ مقررات فدرال پیشگیری از انتشار کشور آلمان مقادیر آستانه ای را برای قدرت میدان های الکتریکی و چگالی شار مغناطیسی تعیین نموده است. این مقادیر برای شبکه اصلی دارای فرکانس  $50 \text{ Hz}$ ،  $5 \text{ kv/m}$  و یا  $100 \mu\text{T}$  و برای منابع برق راه آهن برابر  $(162,3 \text{ Hz})$   $10 \text{ kv/m}$  و یا  $300 \mu\text{T}$  می باشد.

به خاطر عدم وجود اطمینان نسبت به اظهارات علمی در مورد تأثیرات احتمالی بر سلامتی در میدان های با فرکانس پایین، اداره فدرال پیشگیری از تشعشعات (Bfs) توصیه های احتیاطی زیر را ارائه می نماید.

استفاده از کابل های برق را به حد مطلوب رسانده و تجهیزات الکتریکی را تا حد امکان جداسازی نموده و از دسترس افراد خارج نماید. منابع میدان های الکتریکی و دستگاه ها می بایست پس از استفاده به صورت کامل خاموش شوند. از روشن نمودن آنها در حالت انتظار می بایست خودداری نمود این موضوع در مورد تلویزیون و سیستم های صوتی صادق است. منابع میدان در مناطق خواب (برای مثال رادیوهای ساعتدار) می بایست تا حد امکان از تخت خواب دور باشند. استفاده از تکنولوژی هایی همانند شبکه های تأمین کننده برق و تلفن های موبایل میدان های الکتریکی، مغناطیسی و الکترومغناطیسی را در محیط زندگی انسان ایجاد می نمایند. این موارد می تواند با توجه به قدرت این میدان ها و با توجه به واحدهای ولت/ متر، چگالی شار مغناطیسی به تسلا (T) و طول موج آنها برحسب متر (m) و فرکانس آنها به هرتز (Hz) توصیف شوند. واحد هرتز به توصیف تعداد سیکل ها تغییر قطبیت جریان الکتریکی در هر واحد ثانیه می پردازد. تفاوت هایی میان میدان با ولتاژ بالا و پایین وجود دارد. علی رغم تشعشعات یونیزه کننده (برای مثال اشعه ایکس)، انرژی این میدان ها برای شار الکتریکی و تبدیل مواد به یون ها، اتم ها و مولکول ها کافی نمی باشد.

با این وجود این میدان ها که دارای قدرتی بیش از حد معین هستند تأثیراتی بر سلامتی افراد داشته و برخی اوقات می توانند به اندازه دودهای الکتریکی مضر باشند. توجه به طبیعت و تاحدی میزان ضرر میدان ها و تحریکات به وجود آمده بر اثر میدان های الکتریکی مغناطیسی و یا الکترومغناطیسی در مردم و محیط زیست به طور ضمنی در چهارچوب موضوعات اصلی مورد بررسی در بیولوژی ساختمانی قرار می گیرد.

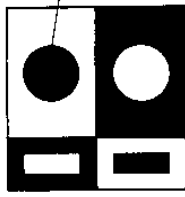
**تأثیرات بیولوژی ساختمانی**

در زندگی روزمره، می توانید در معرض میدان های الکتریکی و مغناطیسی با ولتاژ پایین بین  $10 \text{ kHz} - 1 \text{ Hz}$  قرار بگیرید که از منابع برق  $50 \text{ Hz}$  و سیستم انتقال جریان الکتریکی راه آهن  $(162,3 \text{ Hz})$  ساطع می شوند. با توجه به توسعه سریع تلفن های موبایل، مردم نیز بیشتر تحت تأثیر میدان های الکترومغناطیسی با فرکانس بالا تا  $300 \text{ GHz}$  قرار می گیرند. اگر یک میدان الکتریکی خارجی بروی یک فرد تأثیر بگذارد پس از آن نیروها بروی جریان های درون بدون تأثیر گذاشته و باعث به وجود آمدن "جریان بدنی" می شوند. این فرآیند تأثیر گذاری نامیده می شود. در مورد میدان ها با جریان های متناوب، توزیع مجدد جریان ها به صورت دائمی و به صورت فرکانس های تکراری صورت می پذیرد. فراتر از مقادیر آستانه ای معین که می تواند از یک فرد تا دیگری متفاوت باشد، میدان های الکتریکی می توانند مشاهده شوند. علاوه بر تأثیرات مستقیم، تأثیرات غیرمستقیم میدان های الکتریکی همانند جریان های تخلیه ای و برق رسانی نیز قابل ملاحظه است. علت چنین مواردی اختلاف جریان الکتریکی میان جسم الکتریکی و فردی است که تحت تأثیر قرار می گیرد. این اختلاف جریان می تواند به سرعت به تعادل رسیده و تماس رسانایی الکتریکی از طریق لمس (شوک) ایجاد شود.

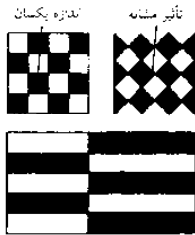
در قیاس یک میدان الکتریکی متناوب و یک میدان مغناطیسی متناوب می تواند باعث ایجاد یک جریان در اثر القای جریان در بدن شود. پارامتر اصلی برای ارزیابی سلامتی همان چگالی جریان های بدن است که برحسب میلی آمپر بر متر مربع  $(\text{mA/m}^2)$  اندازه گیری می شود.

قوه درک بینایی  
چشم  
قوه درک رنگها

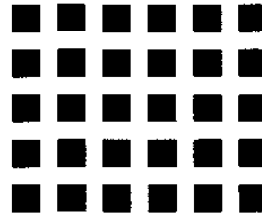
دایره مشکی از فاصله 1/3 کوچکتر از دایره سفید به نظر می رسد



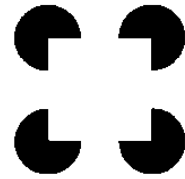
(۱) مناطق مشکی و اشیاء از مناطق سفید مشابه آن کوچکترند. بخش های مختلف ساختمان نیز همین طورند



(۲) برای اینکه خطوط مشکی و سفید هم اندازه به نظر برسند. قسمت آخرر باید کوچکتر باشد. رنگ روشن نزدیک رنگ تیره به نظر تیره تر می آید



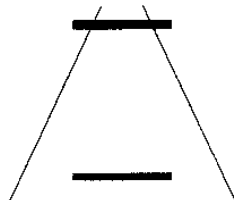
(۳) بین مربع ها دایره های خاکستری رنگ می بینید؟ مغز ما فکر می کند که آنها دایره هستند



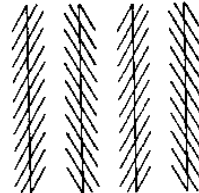
(۴) خطای دید: ما فکر می کنیم که مربع سفید رنگ در وسط است. در حقیقت خطوط خارجی آنجا وجود ندارد



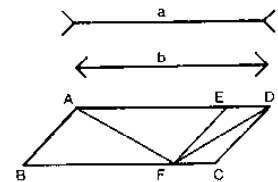
(۵) ماریچی؟ شکل فقط شامل دایره است



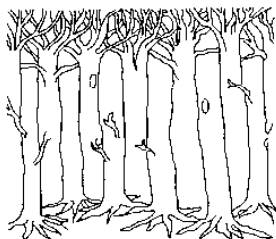
(۶) خط پایینی کوچکتر از خط بالایی نیست فقط اشتباه چشمی است



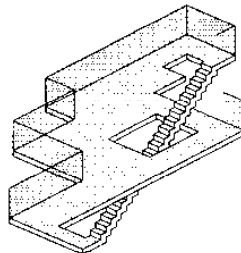
(۷) این خطوط عمودی در حقیقت موازی هستند، ولی ظاهراً به دلیل هاشورهای مورب از هم دور می شوند



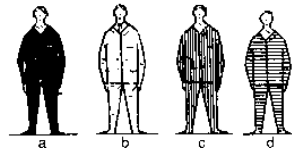
(۸) طول خطوط a و b با هم برابر است. A-F و F-D نیز با هم برابرند، اما فلش ها و محیط های متفاوت باعث می شود که متفاوت به نظر برسند



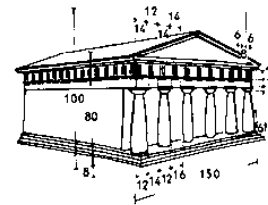
(۹) چه تعداد درخت وجود دارند؟ یک نیست! هیچ اتصالی بین ریشه ها و شاخه ها وجود ندارد



(۱۰) ضرب واضح و تعدی از قوانین متعارف دور نمای سه بعدی

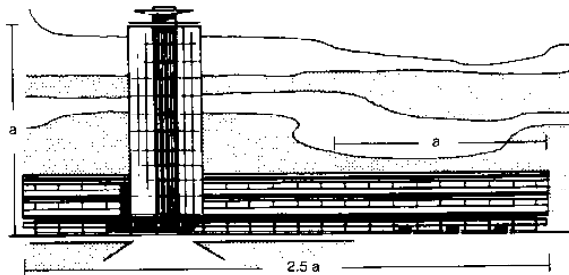


(۱۱) رنگ و نوع لباس پوشیدن می تواند ظاهر افراد را تغییر دهد  
رنگ مشکی لاغرتر به نظر می رسد a  
(زیرا رنگ مشکی نور را به خود جذب می کند)  
رنگ سفید افراد را تنومندتر نشان می دهد b  
(زیرا رنگ سفید نور را بخش می کند)  
خطوط افقی چاق تر نشان می دهند c  
خطوط عمودی بلندتر نشان می دهند d



تعداد واحدهای ارائه شده در مدل

(۱۲) دیوارهایی که شیب نامناسبی به سمت داخل دارند. عمودی به نظر می رسند. یلکان، کتیبه ها، جلوه ها هنگامی که به سمت بالا خم شوند (افقی به نظر می رسند)

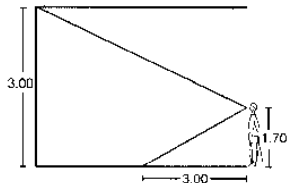


(۱۳) اندازه های عمودی از نظر چشمی به طور نامناسبی مؤثرتر از اندازه های افقی با اندازه مشابه خواهند بود

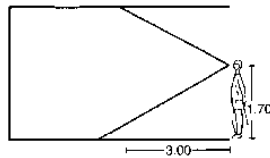


(۱۴) طرف نظر از لولا در معماری (عمودی، افقی و ترکیبی) ← (۱۳) درک مقیاس می تواند تنها از طریق اصلاح نسبت های روزنه های پنجره نسبت به کل مساحت دیوار امکان پذیر باشد. ارتفاعات طبقه ها و ساختمان ها نیز همین طور هستند. (نمای درز پنجره می تواند دارای تأثیرات مهمی باشد)

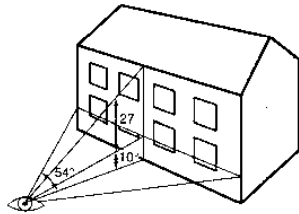
قوه درک بینایی چشم قوه درک رنگها



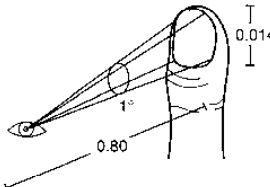
(۱) عمل دیدن در یک اتاق کوتاه با نگاه گذرا انجام می شود (تصویر ثابت)



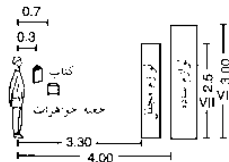
(۲) در اتاق های بلندتر، چشم ها باید به سمت بالا به دقت نگاه کنند (تصویر را ردیابی کنند)



(۳) میدان دید انسان با سر ثابت و فقط حرکت چشم ها به طور افقی 27°-54° به سمت بالا و 10° به سمت پایین است



(۴) میدان دید چشم ثابت طبیعی که در محیط 1° وجود دارد تقریباً منطقه ناخن شست دست باز



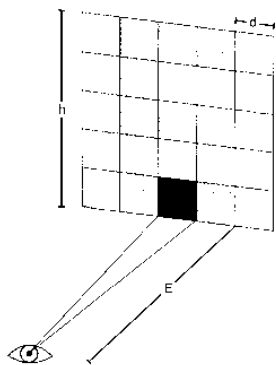
(۵) فاصله مرزی

چشم می تواند جزئیات محیط 0°1' را مشاهده کند. (میدان جزئیات دید)، خط مرزی فاصله E جزئیات تشخیص داده شده را براساس فرمول زیر محاسبه کند:

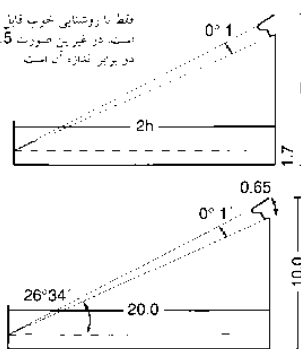
$$E = \frac{d}{\tan 0^{\circ}1'}$$

حداقل اندازه d

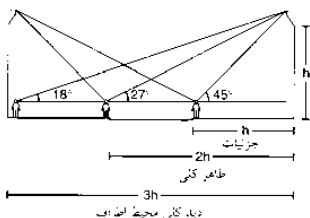
$$d = E \times \tan 0^{\circ}1'$$



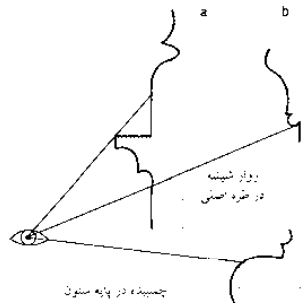
(۶) برای اینکه بتوان در فاصله 700 متری E و پهنای d دیده شود باید  $h \geq 700 \text{ m} \times \tan 0^{\circ}1' = 0.204 \text{ m}$  (۵) ارتفاع h معمولاً  $5 \times d = 5 \times 0.204 = 1.02 \text{ m}$  است



(۷) اندازه تشخیص داده شده اجزای ساختمان می تواند از طریق دیدن فاصله و مثلثات محاسبه شود (۵) و



(۸) پهنای خیابان نقش مهمی در سطح جزئیات که از سطح زمین قابل دیدن است ایفا می کند



(۹) قسمت هایی از ساختمان که باید دیده شوند، اما در بالای تصویر قرار دارند (a) باید کاملاً در بالا قرار گیرند (b, c)

فعالیت های مربوط به چشم می تواند به دو دسته یعنی دیدن و مشاهده کردن تقسیم شود. دیدن به صورت مقدماتی برای امنیت فیزیکی ما می باشد ولی مشاهده هنگامی شروع می شود که دیدن متوقف می شود و به لذت بردن از تصاویری که از طریق دیدن ثبت شده اند. منتفی می شود. ادراک نسبت به تصاویر به دست آمده توسط چشم با توجه به اینکه چشم هنوز بر روی آن شیء باقی مانده باشد و یا به بررسی محیط اطراف آن بپردازد متفاوت می باشد.

تصویر ساکن در قطعه ای از دایره نشان داده می شود که قطر آن همانند فاصله چشم از آن شیء می باشد ← (۳). در میدان دید، اشیاء با یک نگاه توسط چشم دیده می شوند. عکس مطلوب ساکن به صورت متعادل ظاهر می شود. تعادل اولین ویژگی زیبایی معماری است. (فیزیولوژیست ها بر روی تئوری کار می کنند که مربوط به حواس شش گانه، تعادل و یا حس سکون، که به نوبه خود به توضیح زیبایی هایی که ما به صورت متقارن می بینیم، و نیز اشیاء هماهنگ و تناسب آنها و نیز تعادل میان عناصر را مدنظر قرار می دهند ← صفحات ۳۰-۳۳).

در خارج از این چهارچوب کاری، چشم احساسات خود را از طریق اسکن عکس ها دریافت می نماید. فرآیند اسکن چشم در کنار خطوط مقاومت، که به نظر می رسند که در بخش عرض و یا عمق از ما دور می شوند. اگر چنین خطوط مقاومتی در فواصل معین و یا تکرارشدنی یافت شوند، چشم این ها را به عنوان ریتم هایی درک نموده که همانند تحریک مشابه گوش در هنگام دریافت موسیقی می باشد.

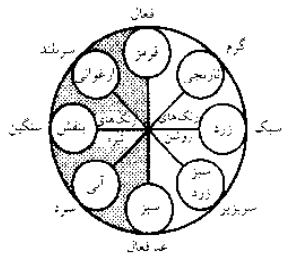
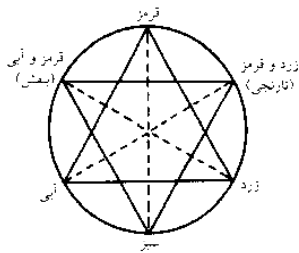
چنین تأثیری در اتاق محصور نیز از طریق عکس های ساکن و یا اسکن شده ایجاد می شود ← (۱)-(۲). یک اتاق که مرز بالایی آن سقف است توسط تصویر ساکن مورد درک قرار می گیرد که می تواند باعث ایجاد حس امنیت گردد، اما از طرف دیگر در اتاق های بلند یک حس افسردگی تداعی می شود.

اگر سقف ها بلندتر باشند و چشم ها فقط در هنگام نگاه کردن به سمت بالا اسکن نمایند، پس اتاق به راحتی مورد ادراک قرار می گیرد، حتی اگر طولانی باشد، همیشه فرض نمایید که فضای دیوارها و تمامی تناسب ها در هماهنگی با یکدیگر قرار دارند.

این نکته را نباید فراموش کرد که چشم ها تحت تأثیر خطای دید قرار می گیرند. چشم می تواند عرض ها را نسبت به ارتفاع و عمق ها را به صورت دقیق تری تخمین بزند که اغلب بزرگتر به نظر می آیند همانطور که معروف است برجی که از بالا دیده شود بلندتر از برجی است که از پایین دیده می شود ← صفحه ۳۹ ← (۱۳). لبه های عمودی به نظر می رسد که به سمت بالا خم شده و لبه های افقی در ناحیه میانی خمیده به نظر می رسند ← صفحه ۳۹ (۱)-(۱۴)

هنگامی که به این موارد توجه می نمایم، کسی نباید دچار اشتباه شود و برای مثال بر تأثیرات دور نمایی از طریق پنجره ها و قرنیزهای مورب و بر دورنمایی های موجود در قرنیزها و طاق ها تأکید نماید. فاکتورهای قطعی برای اندازه گیری ابعاد، همان اندازه میدان دید ← (۳) و یا میدان بینایی ← (۴) و تمیز، دقیق جزئیات و اندازه میدان بینایی جزئی (قابلیت خواندن) می باشد ← (۵)-(۶) فاصله آخرین حد تعیین شده برای تشخیص جزئیات مشخص شده است. یونانی ها به صورت دقیق بر روی این اصول کار کرده و اندازه کوچکترین مهره زیرتاج کتیبه را مشخص می کردند، تفاوت ابعاد در هر معبد و نیز فاصله زاویه ای ۲۷° که همیشه میدان دید جزئی ۰۱' را پر می کند را مشخص نموده اند ← (۷) فاصله تعیین شده برای مطالعه کتاب نیز حاصل همین بررسی های است که براساس اندازه حروف متغیر می باشد، جایگاه صندلی تماشاگران از محل اجرا و... نیز به همین صورت تعیین می گردد (برای روشن شدن بیشتر به نوشته های (۳)-(۹) مراجعه کنید).

قوه درک بینایی  
چشم  
قوه درک رنگها



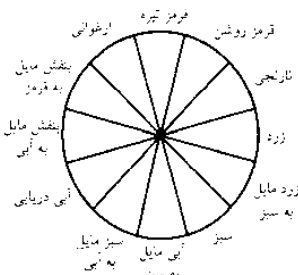
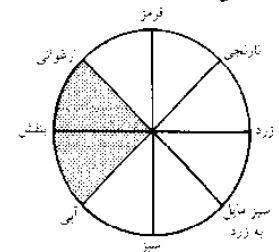
## ادراک دیداری

### درک رنگها

رنگها دارای قدرت‌هایی بر روی مردم هستند. آنها می‌توانند احساس خشنودی یا عدم راحتی فعال و یا غیرفعال بودن را ایجاد نمایند الگوهای رنگ در کارخانجات، شرکت‌ها، مدارس می‌تواند باعث بهبود و یا کاهش عملکرد شوند، در بیمارستان‌ها می‌تواند باعث بهبود وضعیت سلامت بیماران شوند. تأثیرات رنگها بر روی مردم به صورت غیرمستقیم از طریق تأثیرات فیزیولوژیکی اتفاق می‌افتد. برای مثال رنگها باعث می‌شوند که اتاق‌ها پهن تر و یا باریک‌تر به نظر برسند و این منجر به ایجاد حس غم و یا شادی می‌شود ← (۵)-(۱۰) تأثیرات رنگها ← (۲)-(۳) می‌تواند به صورت مستقیم از طریق ایجاد محرک آبی به وجود آمده توسط هر کدام ایجاد شوند. رنگ نارنجی دارای قوی‌ترین نیروی محرکه و انگیزه است و به دنبال آن رنگ‌های زرد، قرمز، سبز و ارغوانی قرار می‌گیرند. آبی، فیروزه‌ای و بنفش (رنگهای سرد و کم اثری) هستند و دارای کمترین قدرت می‌باشند. رنگهایی که به شدت از نظر انگیزشی قوی می‌باشند تنها برای به کار گرفته شدن در فضاهای کوچک اتاق‌ها مناسبند و رنگهای غیرمحرک می‌توانند بر روی در فضاهای بزرگ به کار گرفته شوند. رنگهای گرم می‌توانند دارای تأثیر محرک، فعال و یا حتی هیجان‌انگیز باشند. رنگهای سرد رنگهای بی‌اثره آرام و روحانی هستند. سبزه رنگی است که باعث آرامش اعصاب می‌شود. اثراتی که توسط رنگها به وجود می‌آید وابسته به میزان درخشندگی و مکانی که از آنها استفاده می‌شود، دارد. گرما و نور سایه‌هایی که در بالای سر دیده می‌شوند از نظر ذهنی دارای تأثیرات محرک هستند در کنار، باعث گرم شدن و اساساً نزدیکی و در کف، باعث به وجود آمدن حس آرامش و بالا رفتن می‌شوند. رنگهای گرم و تیره دارای باعث به وجود آمدن حس نزدیکی و وقار شده و در هنگام به کار رفتن در محیط اطراف و یا در کف باعث ایجاد حس امنیت می‌شود. رنگهای سرد و روشن که در بالای سر دیده می‌شوند باعث ایجاد آرامش شده و در جوانب باعث اغوا شده و در صورت به کار رفتن در کف حس نرمی و رغبت به راه رفتن را القا می‌نماید.

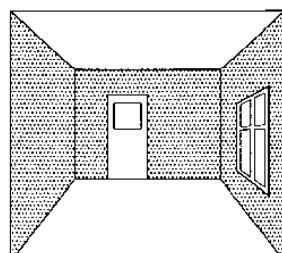
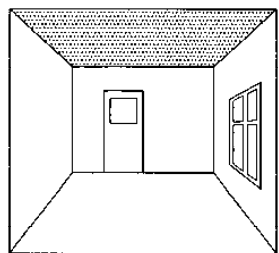
(۱) دایره رنگ طبیعی گونه: مانند قرمز. آبی، زرد که رنگ اصلی اند و رنگهای مخلوط مثل سبز، نارنجی، بنفش (رنگهای مخلوط از ترتیب رنگهای گروه اول به دست می‌آیند

(۲) رنگهای تیره و تأثیر آن بر انسان



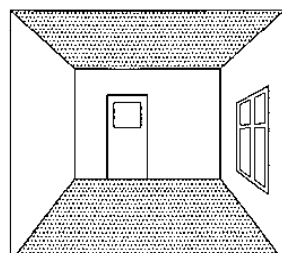
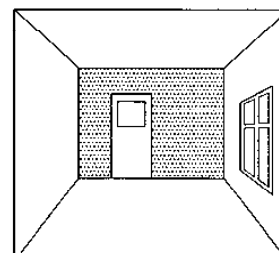
(۳) رنگهای سبک و سنگین (مانند رنگهای روشن و تیره نیستند) ← (۲) رنگهای تیره مثل قرمز طبیعی حس افسردگی ایجاد می‌کنند

(۴) دایره 12 قسمتی رنگها



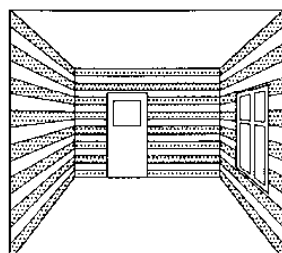
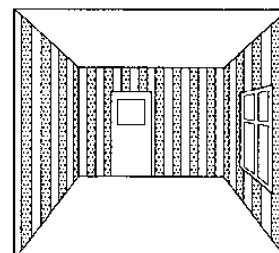
(۵) اتاق کوتاه‌تر به نظر می‌رسد هنگامی که سقف دارای رنگ تیره باشد

(۶) دیوارهای دارای رنگ باعث می‌شوند اتاق گسترده‌تر و بالا و پایین به نظر برسد



(۷) دیوار انتهایی رنگی باعث می‌شود اتاق طولانی و کوچک به نظر برسد

(۸) سقف و کف رنگین باعث می‌شوند اتاق کوتاه و عریض به نظر برسد



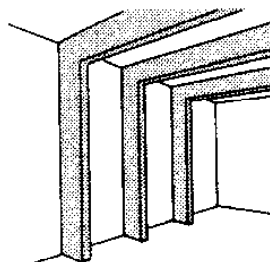
(۹) نوارهای عمودی باعث می‌شوند دیوار بلندتر به نظر آید

(۱۰) نوارهای افقی عریض، دیوار و اتاق را کوتاه‌تر نشان می‌دهند

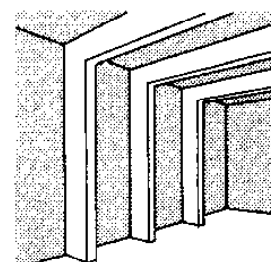
رنگهای سرد و تیره در صورت به کار رفتن در بالای سر حس تهدید و در جوانب حس سردی و در صورت به کار رفتن در کف حس غم و دهن شدن را القا می‌نماید. سفید رنگ خلوص واقعی، تمیزی و نظم است. سفید نقش برجسته‌ای را در طراحی داخلی برای جداسازی و خشتی‌سازی اثر سایر رنگها را بر عهده دارد. رنگ سفید می‌تواند باعث ایجاد ساختاری با استفاده از روشن‌سازی و جان‌بخشی به وجود آورد. به عنوان رنگ نظم بخش، سفید برای تکنیک نواحی خانه و جای پارک ماشین و برای علامت‌گذاری جاده به کار می‌رود.

15	آبی فیروزه‌ای خالص	84	کافه سفید
20	سبز چمن	80	سفید لیمویی
50	سبز صفتی	70	زرد لیمویی
35	خاکستری تیره‌ای	70	رنگ عاج
42	خاکستری مایل به لیمویی	70	کرمی
32	بن خشنک خاکستری	60	زرد طلایی خالص
38	تخته سه لایه	60	زرد حصیری
32	زرد آجری	60	انجری روشن
18	قرمز آجری	50	زرد کرمی خالص
10	انجری تیره	25-30	نارنجی خالص
50	بن قلابی سولن هورن	25	قهوه‌ای روشن
35	سنگ متوسط	25	بژ خالص
20	آسفالت خشنک	15	قهوه‌ای متوسط
5	اسفالت نرم	40	صورتی مایل به کلبه‌ای
18	بنوفی تیره	16	قرمز مخمفی
33	بلوفی روشن	20	شنگرف قرمز
18	گردویی	10	قرمز تیره
50	صورتی روشن	5	بنفش تیره
83	پوشش آلومینیومی	40-50	آبی روشن
16	لابه استیل روی	30	آبی آسمانی

(۱۱) روشنی سطوح مقادیر بین سفید توریکی (100%) و مشکی خالص متغیر است (0%)



(۱۲) اجزای تیره مفرد در جلوی دیوارهای روشن کاملاً حس ضخیم‌تری ایجاد می‌کند



(۱۳) اجزای روشن در جلوی دیوارهای تیره به نظر نازک‌تر می‌آید

### طراحی چیست؟

طراحی چگونه عمل می‌کند و تفاوت میان ساختمان و معمار چیست؟ با مطالعه نوشته‌های از انستت نویفرت از ویرایش اول کتاب "اطلاعات معماری" نشان می‌دهد که به وضوح در مورد مراحل ضروری فرآیند طراحی و توصیفات برای خواننده و تجربه افراد در کار صحبت می‌نماید و از این طریق ما می‌توانیم اشتیاق وی در قالب کلام را درک نماییم.

دیدگاه انستت نویفرت در مورد تأثیرات فرآیندهای ابتکاری در زمینه معماری جهان مطمئناً اگر وی امروز به بیان آنها می‌پرداخت، متفاوت از چیزی است که می‌بینیم. از چه راهی و با چه هدفی ما می‌توانیم پیشرفت‌ها به وقوع پیوسته در زمینه معماری را در طول ۳۰-۲۰ سال اخیر درک نماییم. بنابراین نسل حاضر با این سؤال مواجه است که، اصول پایه طراحی به منظور ترغیب یک سبک معماری قابل اعتماد چیست؟

طراحی خیلی ساده به نظر می‌رسد و در عین حال بسیار سخت است و تأثیرات متفاوتی نیز می‌گذارد. اما همیشه در ارتباط با مکان و طراحی با استفاده از عناصر معماری است. اگر یک فضا با توجه به کاربری آن طراحی شود سپس یکسری فضا به صورت کلی سازمان‌یافته شده و یک فرم فضایی را ایجاد می‌نمایند. عناصر معماری مطابق با فرم‌ها هستند و فرم‌های خاصی را شکل می‌دهند که به عنوان یک فرم معتبر در زمان خود به حساب می‌آیند. تاریخ نشان می‌دهد هیئت طراحی ساختمان تنها به فرم‌های فضایی خود توجه می‌نماید. نوع ساختمان‌ها اغلب به خاطر دلایلی نامشخص تغییر پیدا می‌کند. یک ساختمان می‌تواند چندمنظوره باشد زیرا آن را برای مصارف متعددی طراحی نموده‌اند، که این مورد در ساختمان‌های قدیمی به خوبی نشان داده شده است.

تصمیمات ضروری در مورد تغییر ویژگی‌های مکانی اغلب به عنوان ایده‌های تصویری در مورد اهمیت فرهنگی یک ساختمان نشان داده می‌شود که می‌توانند منجر به تناوب‌هایی در فضا و عناصر معماری شوند. ساختمان‌هایی با تأثیرات عظیم معماری در طول تاریخ به صورت گسترده‌ای بر فرم فضایی تأکید می‌نمایند که می‌تواند در تعیین نمای کلی سهیم باشند.

کلمات عالی و استادانه می‌توانند در این مورد معانی متفاوتی داشته باشند: کاهش پیچیدگی‌ها یک طرح به صورت یک مفهوم ساده و یا ترکیبی از موارد مختلف که دارای تنوع‌های بسیار است.

ملاحظات معماری یک فرم ساختمانی را به عنوان یک سیستم پیچیده از حالت‌ها معرفی می‌نماید که به عنوان یک مرحله شناخته شده و یا به عنوان یک کار ترکیبی عظیم شناخته می‌شود. طراحی هیچ‌گاه به صورت آکادمیک نبوده است، کارها ناشی از یک فرآیند درک مستقیم است که در آن تمامی قوه ادراک احساسی خلاق در آن نقش بازی می‌نماید بنابراین آنها از ساختارهای معماری استفاده می‌نمایند که بیشتر تم‌ها براساس موارد آماری استوار است. ملاحظات معماری به سبک ساختمان‌ها به عنوان یک فرم پیچیده از حالت‌های مختلف نشان می‌دهند که به عنوان یک مرحله شناخته شده تا حدی متفاوت از یکدیگر بوده ولی در هر مرحله تاحدی در ارتباط با یکدیگرند. عناصر اولیه زبان معماری نشان داده شده‌اند و براساس دستور زبان مربوط به آن به اجرا درمی‌آیند. نقش‌های مرجع مکان‌شناسی، نقشه جغرافیایی و عناصر، معماری هستند. هر ساختمان به یک مکان خاص و یک جغرافیایی خاص تعلق دارد. اینها نقش‌های پیشنهادی را ساخته و ارائه می‌نمایند. این برای یک کاربرد خاص و برای یک مکان‌شناسی ویژه انتخاب شده و عناصر معماری می‌توانند که سبک خاصی را خلق نمایند.

کار با ایجاد برنامه‌ای با جزئیات کامل برای ساختمان توسط یک معمار براساس پرسش‌های مطرح شده آغاز می‌شود. طراحی نقشه با ترسیم اتاق‌های تکی مربوط به محوطه‌های موردنیاز به صورت مستطیل‌هایی شروع می‌شود. متناسب با ابعاد واقعی در گروه‌های مختلف در ارتباط با یکدیگر و براساس جهت مشخص شده قرار می‌گیرند. در طول این مرحله، کمیسیون برنامه‌ریزی ساختمان مشخص گردیده و یک تصویر کلی در نظر معمار شکل می‌گیرد. با این حال به جای شروع به طراحی، براساس کارهای قبلی انجام شده برای استقرار ساختمان، وضعیت نهایی ساختار در محل می‌بایست تعیین شود. این کار اغلب با استفاده از جهت‌یابی توسط قطب‌نما، جهت باد، مسیرهایی که امکان دسترسی به آنها وجود دارد، نمای زمین، درختان موجود و همسایه‌ها صورت می‌پذیرد. جز اینکه از پیش یک محل مناسب برای محل استقرار ساختمان تعیین شده باشد، در غیر این صورت تلاش‌های بسیاری برای یافتن مکان‌های احتمالی و بحث‌های دقیق‌تر در مورد نظرات موافق و مخالف می‌بایست صورت پذیرد. این بررسی‌ها به صورت عادی می‌تواند باعث افزایش سرعت تصمیم‌گیری شده و می‌تواند تصویری از آینده ساختمان در حال ساخت را به تصویر بکشد. مرحله بعدی مهمتر، مرحله واقعی طراحی است. فارغ از تصویرسازی‌های صورت گرفته توسط معمار و افکار عمیقی که به صوت سازمان‌یافته در ذهن وی شکل می‌گیرد مسائلی توسط کمیسیون مطرح می‌گردد که افکاری در پشت آن قرار دارد. این کار باعث به وجود آمدن یک طرح کلی در ذهن معمار در مورد پیکربندی کلی ساختمان و فضای مکانی آن می‌شود که می‌تواند باعث ظهور طرح‌های کلی در نقشه و نماها شود.

از طرف دیگر، حالت نویسنده برای یک طراحی شتابزده و یا یک خط ناخوانا و پیچیده این خود اولین محصول فرآیند زایش است. نیروی محرک برای ترسیم اولین طرح اغلب می‌تواند توسط همکاران ناشی تلف گردد. میزان وضوح این تصویر در ذهن با توجه به تجربه و شخصیت طراح افزایش می‌یابد.

معماران قدیمی‌تر و حرفه‌ای اغلب توانایی این را دارند که با دست باز طرح نهایی نماها را با مقیاس‌های دقیق و با جزئیات کامل ترسیم نمایند. برخی از کارهای کامل شده از این روش شکل می‌گیرند، اگرچه آنها اغلب حرارت طراحی‌های اخیر را ندارند.

وقتی که طرح اولیه تکمیل می‌شود یک فرصت استراحت ۱۴-۳ روزه توصیه می‌شود، این باعث می‌شود که کارها تفکیک شده و نقایص بیشتر آشکار شوند و در عین حال پیشنهادهایی برای تصحیح آن ارائه می‌گردد. زیرا چنین تأخیر زمانی باعث از بین بردن تصورات اولیه می‌شود که حداقل در حین بحث با کارفرمایان و یا ارباب‌رجوع‌ها به وجود می‌آید.

هم‌اکنون فرآیند دقیق طراحی آغاز می‌شود، برخورد با مهندسین ساختمانی و خدماتی، و تعیین ساختارها و تجهیزات صورت می‌پذیرد. بعد از آن با تعیین زمان قبلی طرح‌های ساختمان برای تأیید قانونی ارسال می‌شود که بررسی‌های آن معمولاً بین ۶-۳ ماه به طول می‌انجامد. در طول این مدت هزینه‌ها و کارهای مربوط به مناقصه و آماده‌سازی فرم‌ها صورت می‌گیرد تا در هنگام پایان یافتن کارهای در ساختمان تأییدی، قراردادهای حاضر بوده و پیمانکار می‌تواند کار خود را آغاز نماید. تمام کارهایی که در اینجا ذکر گردید می‌تواند معمار را برای مدت ۳-۲ ماه مشغول نماید. و برای پروژه‌های بزرگتر همانند بیمارستان این مدت زمان به شرایط وابسته است.

توصیه نمی‌شود که از طریق طراحی کارها پولی ذخیره نمایید، بهتر است زمان بیشتری را صرف آماده‌سازی در این مرحله نمایید. تا بتوانید تمامی این موارد را در مرحله ساخت و ساز جبران نمایید. علاوه بر این، ارباب‌رجوع‌ها به هزینه‌ها و سهم‌ها بیشتر اهمیت می‌دهند.

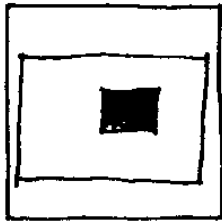


## طراحی

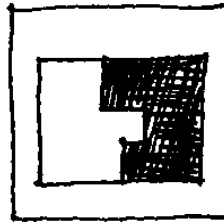
### صفحات مرجع

#### فرآیند طراحی

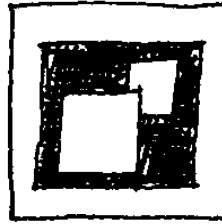
طراحی  
طراحی چیست؟  
طرح‌های مرجع  
پرسشنامه



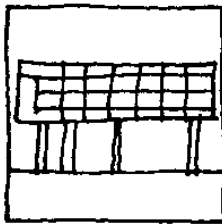
(۱) حجم‌ها در درون ساختار عناصر ساختاری ترکیب شده با بدنه، که در درون ساختار شکل پلاستیکی به خود می‌گیرند



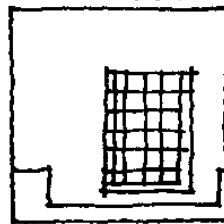
(۲) ساختارهای باز و بسته فضاها و حجم‌های آزاد که بدون فاصله به یکدیگر متصل شده‌اند. تم مکانی از مفاهیم مربوط به محوطه محصور به سمت ساختمان‌های منزوی پیش می‌رود



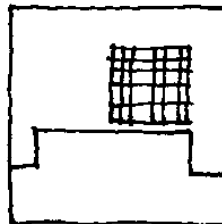
(۳) نقشه اتاق / خطرات موجود در حجم‌ها توالی‌های متوالی و یا تکی از اتاق‌های داخلی خود را به گونه‌ای ویژه با حجم‌های داخلی سازماندهی می‌کنند



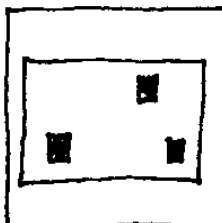
(۴) بر روی ستون‌ها حجم ساختاری خود را از قید محوطه زیرزمین رها نموده تا بتواند یک فضای ویژه تأثیرگذار را در میان این مکان به وجود آورد



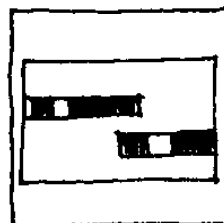
(۵) حفره ساختار مکانی را در ارتباط با خود به وجود می‌آورد که وزن حجم‌ها در آن نهفته است



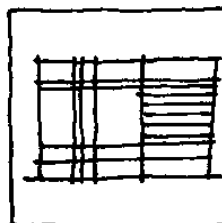
(۶) کف منطقه یا سنگ نمای برجسته را از خیابان جدا می‌نماید. نماهای نقشه‌برداری ساختارها را آزاد نموده و باعث به وجود آمدن یک فضای ویژه می‌شود



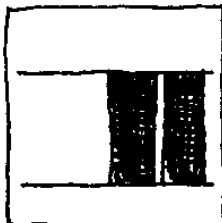
(۷) نقاط بر روی یک سطح مجراهای نقطه‌مانندی که در یک دیوار به وجود آمده‌اند



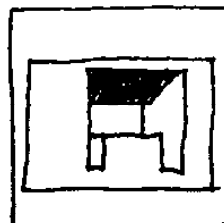
(۸) خط بر روی سطح نوارهای افقی و عمودی نشانگر پنجره‌ها هستند



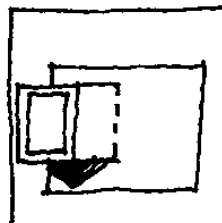
(۹) ساخت و ساز روی سطح تقسیمات شیشه‌ای و فرم‌های ساختاری مربوط به شبکه‌ای از خطوط، یک عنصر طراحی مستقل



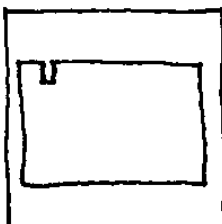
(۱۰) سطح دیوار و ستون‌ها عناصر نقطه‌ای، تواری و دیوار مسطح



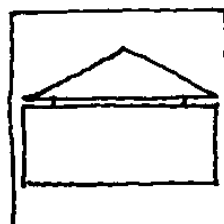
(۱۱) برش‌ها برش‌ها و حفرات به وجود آمده در میان حجم‌ها



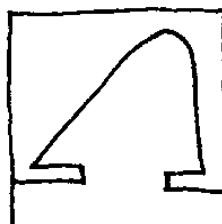
(۱۲) برآمدگی‌ها عناصر پلاستیکی که به صورت برجسته از حجم بیرون زده‌اند



(۱۳) سقف مسطح لبه‌های افقی قسمت بالا بر بدنه اصلی ساختمان تأکید می‌نمایند



(۱۴) سقف به عنوان بدنه سطح منظم سقف یک شکل هندسی را به وجود می‌آورد



(۱۵) به طور کلی عملیات تعمیر سقف و دیوار

### نوع‌شناسی

ساختار مکان‌نگر یک ساختمان از کاربردش و نیز ساختارش و نیز وضعیت طراحی شهری آن حاصل می‌گردد. بنابراین دارای شکل سه‌بعدی است که به عنوان یک عنصر فضایی قابل درک می‌باشد.

### نقشه‌برداری

فرم نقشه‌برداری به منحصر به فرد بودن مکان ساختمان بستگی دارد و از درون آن یک نقشه شهری و یا توصیفات از مناظر مربوط به آن حاصل می‌شود. این توضیحات دارای تأثیر برجسته‌ای بر کیفیت فضای عمومی می‌باشد.

### عناصر معماری

عناصر ساختاری تشکیل دهنده یک ساختمان همیشه به همراه کلیه ظواهر مربوط به آن طراحی شده و مدل طراحی به اندازه‌ای از نکات فنی و معیارهای عمومی پیروی می‌نمایند.

**نماها/ فضاهای باز ← (۷) - (۹)**  
تمامی عناصر باز (منفذا) یک ساختار گرافیکی را بر روی سطوح دیوارها ایجاد می‌نمایند. مخلوط و ترکیب اصول ساختاری متنوع می‌تواند منتج به شکل‌گیری یک نمای خارجی چشمگیری شود.

**عناصر پلاستیکی ← (۱۰) - (۱۲)**  
اجزاء کاربردی همانند بالکن‌ها و ایوان سقف پوشیده و یا حتی ستون‌ها، یک ساختار سه‌بعدی را ایجاد می‌نمایند که باعث شکل‌دهی به سطوح دیوارها می‌شود شکل‌گیری ساختاری برای تمامی سطوح دیوار می‌بایست با این موارد تداخلی داشته باشد.

**سقف ← (۱۰) - (۱۵)** در چینه سقف، ساختمان رابه یک پیکره کامل تبدیل می‌نمایند. مفاهیم نقشه‌کشی شهری و معماری نقش قاطعی در انتخاب نوع یک سقف را ایفا می‌نمایند.

فرآیند طراحی اغلب یک کار سریع است. پروژه‌ها اغلب تمایل دارند که بدون وجود مستندات کافی کار خود را شروع نمایند. بنابراین این موضوع باید درک شود که طرح‌های پایانی و هزینه‌ها هنگامی در دسترس هستند که ساختمان به صورت کامل آماده باشد. ارائه توضیحات به ارباب‌رجوع‌ها به این وضعیت کمک نمی‌کند، تنها پاسخی که وجود دارد کار سریع‌تر و بهتر معمار است که می‌بایست به آماده‌سازی تمامی موارد در دفتر و در محل ساختمان بپردازد.

هر پروژه‌ای به اطلاعات مشابه‌ای نیازمند است، پرسشنامه‌هایی با جزئیات و فرم‌ها، از هنگام برگزاری جلسه در مورد طرح می‌بایست ارائه شود که می‌تواند به افزایش سرعت پیشرفت کمک نماید البته تنوع همیشه ضروری است اما یک لیست طولانی از تصمیمات عموماً کاربردی هستند که پرسشنامه‌ها می‌توانند هر فرد حرفه‌ای را در زمینه ساختمان‌سازی کمک نموده حتی اگر به عنوان یک مشوق باشند.

فرم‌های پرسشنامه زیر تنها بخشی از فرم‌های کاری است که می‌بایست در یک دفتر کارآمد معماری در دسترس باشد و در کنار آنها فرم‌های مربوط به تخمین هزینه‌ها نیز می‌بایست موجود باشد.

### چکیده پرسشنامه

شماره جلسه:

ارباب‌رجوع:

پروژه:

اطلاعات جمع‌آوری شده:

کپی‌ها:

I. اطلاعاتی در مورد ارباب‌رجوع:

۱. دیدگاه شرکت چیست؟ وضعیت نهایی چگونه است؟ سطح کاری کارفرما کجاست؟ سرمایه کلی به چه میزان است؟ این اطلاعات از چه راهی به دست آمده‌اند؟ محرمانه!!!

۲. این تجارت در ارتباط با چه اشخاصی است؟

۳. طرف معادله اصلی ما چه کسی است؟ نماینده (وکیل) آنها چه کسی است؟ مسئولیت قانونی نهایی با چه کسی است؟

۴. آیا ارباب‌رجوع‌ها نظرات خاصی در زمینه طراحی دارند؟

۵. گرایش هنری آنها در چه زمینه‌ای است؟ گرایشات آنها خصوصاً با توجه به زمینه کاری ما چیست؟

۶. کدام یک از ویژگی‌ها و یا دیدگاه‌های ارباب‌رجوع‌ها می‌بایست در نظر گرفته شود؟ چه کسی احتمالاً ایجاد مشکل نمی‌نماید؟ چرا؟ و این کار را با چه نیرویی انجام خواهد داد؟

۸. آیا ارباب‌رجوع‌ها علاقمند به انتشار مواردی در مورد ساختمانشان هستند؟

۹. آیا طراحی‌ها توسط افراد غیرکارشناس قابل درک می‌باشد؟

۱۰. چه کسی معمار قبلی ارباب‌رجوع‌ها بوده است؟

۱۱. به چه علت معمار قبلی نتوانسته است به خواسته‌های آنها توجه نماید؟

۱۲. آیا مشتریان تصمیم به ساخت ساختمان‌های دیگر را دارند؟ کدام ساختمان‌ها؟ بزرگی آنها چقدر است؟ چه زمانی آن را می‌سازد؟ آیا طراحی مربوط به آنها هم اکنون انجام شده است؟ آیا این شانس وجود دارد که ما بتوانیم به کمیسیون راه پیدا کنیم؟ چه کارهایی را برای رسیدن به این هدف باید انجام دهیم؟ چه میزان از موفقیت در این زمینه لازم است؟

### II. موافقت‌نامه براساس قیمت‌ها

۱. براساس چه قیمت‌هایی موافقت‌نامه‌ها تنظیم شده است؟

۲. حدس زده می‌شود که چه زمانی ساختمان تکمیل شود؟

۳. آیا هزینه‌های مربوط به پروژه می‌بایست تخمین زده شوند، آیا این مورد می‌تواند معیاری برای محاسبه هزینه‌ها باشد؟

۴. هزینه تخمین زده شده برای پروژه چقدر است؟

۵. آیا ما مسئولیتی در ارتباط با کارهای تکمیل شده داریم؟

۶. آیا قراردادی و یا تأییدیه‌ای در ارتباط با موافقت‌نامه نوشته و امضاء شده است؟

### III. افراد و شرکت‌هایی که در این پروژه نقش دارند

۱. برای بررسی‌های اولیه ما می‌بایست با چه کسی تماس بگیریم؟

۲. چه کسی مسئولیت فعالیت‌های ویژه مربوط به هر بخش را برعهده دارد؟

۳. چه کسی مسئولیت بررسی صورت حساب‌ها را برعهده دارد؟

۴. چه سیستم بررسی و انضباطی در اینجا حاکم است؟

۵. آیا ما از نظر قانون قدرت این را داریم که قراردادی را به نام مشتریان به آنها ارائه نماییم؟ به چه قیمتی؟ آیا چنین حقی به صورت یک نوشته قانونی به ما تفویض شده است؟

۶. کدام پیمانکار توسط مشتریان توصیه شده‌اند؟ (نام شرکت، آدرس، تلفن و...)

۷. آیا وجود مهندس ناظر ضروری و یا دلخواه است؟ آیا او باید با تجربه و یا تازه کار باشد؟ آیا او باید به صورت دائمی و یا موقتاً به کار مشغول شود؟ برای چه مدت باید به کار خود ادامه دهد؟

۸. آیا مشتریان با نظرات ما در مورد وضعیت قانونی مهندس ناظر موافقتند؟

۹. آیا مشتریان فضا و تجهیزاتی را برای بنا نهادن یک دفتر در محل پروژه در نظر گرفته‌اند؟ (تلفن، کامپیوتر و...)

### IV. موارد عمومی

۱. اگر حصارکشی وجود ندارد آیا نصب فنس و یا حصار ضروری است؟ آیا می‌توان این مورد را در آگهی‌ها اعلام نمود؟ آیا تابلوی اعلانات می‌بایست برپا گردد؟ چه نوشته‌های می‌بایست بروی آن نصب شود؟

۲. آیا درج آدرس محل پروژه ضروری است؟ آیا نامه نهایی آن ضروری است؟

۳. آیا درج آدرس نزدیک‌ترین خط راه‌آهن ضروری است؟

۴. آیا درج آدرس نزدیک‌ترین اداره پست ضروری است؟

۵. آیا خطوط تلفن در محل برقرار است؟

۶. زمان کاری در محله پروژه چه ساعتی است؟

### V. ساخت و ساز

۱. چه کسی طرح‌های مربوط به ساختمان را ترسیم می‌نماید؟ آیا این طرح‌ها همراه با جزئیات کافی هستند؟ آیا نیاز است که بعداً مواردی توسط ما و یا دیگران به آن اضافه شود؟ آیا این طرح‌ها می‌بایست قبل از شروع کار به تأیید مشتریان برسد؟

۲. این ساختمان در ارتباط با کدامیک از ساختمان‌های فعلی و یا ساختمان‌هایی است که در آینده ساخته می‌شوند؟

۳. کدام قوانین محلی بر آن نظارت دارد؟ چه کسی مسئولیت طراحی‌های در محل را برعهده دارد؟

۴. چه مواردی در مورد این ساختمان در نشریات تخصصی به چاپ رسیده است؟ چه مواردی در نشریات مربوط به ما ذکر شده است؟

۵. در کجا چنین هیئت امنایی با این حد موفقیت مشغول به کار بوده‌اند؟

۶. از طریق چه کسانی مشاهده آن امکان‌پذیر است؟ آیا تاکنون چنین چیزی اعلام شده است؟

### VI. فاکتورهای مقدماتی طراحی

۱. محیط اطراف چگونه به نظر می‌رسد؟ زمین چگونه است؟ وضعیت درختان چگونه است؟ آب و هوای محل چگونه است؟ جهت جغرافیایی چگونه است؟ جهت باد چگونه است؟

۲. سبک ساختمان فعلی به چه صورت است؟ در ساختمان از چه نوع مصالحی استفاده شده است؟

۳. آیا تصاویری در مورد محوطه پروژه جدید در دست هست؟ (این تصاویر از کجا به دست آمده؟)

۴. چه مواردی می‌بایست در طراحی در نظر گرفته شود؟

۵. موقعیت مغازه‌ها و ساختمان‌های موجود کجاست ارتفاع آنها چقدر است؟ عرض خیابان‌ها چقدر است؟ ترتیب ساختمان‌ها چگونه است؟ خیابان‌هایی که بعداً ساخته می‌شوند در کدام محل واقع می‌شوند؟ نوع و اندازه درخت‌ها چگونه است؟

۶. کدام ساختمان‌هایی که بعداً ساخته می‌شوند از هم اکنون می‌بایست مورد توجه قرار گیرند؟

۷. آیا طرح عمومی پیشرفت، راضی‌کننده است؟

۸. آیا مقررات محلی در مورد وضعیت ظاهر خارجی ساختمان‌هایی که در این محل ساخته می‌شوند نظارت دارد؟

۹. چه کسی کاربری ساختمان و جنبه‌های زیباشناختی آن را مورد بررسی قرار می‌دهد؟ نگرش آنها در این زمینه چیست؟ آیا توصیه‌هایی در مورد بحث درباره طرح‌های اولیه وجود دارد؟

۱۰. چه اداره‌ای مسئولیت پاسخگویی به شکایات را در سطح بالا برعهده دارد؟ فرآیند مربوط به آن چگونه است؟ زمان رسیدگی به شکایت چقدر است؟ نگرش این اداره چگونه است؟

### پرسشنامه (موارد ذیل را مشمول می‌شود)

#### VIII. اصول فنی مقدماتی

۱. چه نوع از خاک در مناطق اطراف یافت می‌شود؟
۲. آیا بررسی‌های لازم در مورد محل صورت پذیرفته است؟ در چه نواحی این بررسی‌ها صورت پذیرفته است؟ چه نتایجی به دست آمده است؟
۳. چه میزان فشار زمین مورد انتظار است؟
۴. سطح طبیعی آب‌های زیرزمینی چقدر است؟ آیا آب‌های زیرزمینی از سطح بالایی برخوردار هستند؟ آیا موارد استثنایی در مورد آب‌های با سطح بالا نیز وجود دارد؟
۵. آیا نقشه‌ها بر اساس موارد از قبل تعیین شده ترسیم شده‌اند؟ تا چه حد این موضوع حقیقت دارد؟ چه تعداد مغازه در آن در نظر گرفته شده است؟ عمق زیرزمین‌ها چقدر است؟
۶. استفاده از چه نوع فونداسیونی معقول است؟
۷. از چه روش‌های ساخت و سازی می‌بایست در ساخت این ساختمان استفاده شود؟ موارد زیر در مورد طبقه زیرزمین می‌بایست مورد توجه قرار گیرد: ساخت و ساز، میزان بار وارده به آن، سبک ساخت آن، لایه‌های محافظتی به کار رفته در آن و اندازه‌گیری میزان مقاومت آن در مقابل نفوذ آب‌های زیرزمینی
- صفحه بتنی طبقه زیرزمین: نوع ساخت و ساز، میزان بار وارده، سبک ساخت پوشش محافظتی مربوط به آن می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.
- صفحه بتنی طبقه همکف: نوع مصالح، میزان بار وارده بر آن، شکل آن و پوشش و نیز پوشش محافظتی آن می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.
- صفحه بتنی سقف: نوع ساخت، میزان بار وارده بر آن، شکل آن، پوشش و نیز پوشش محافظتی آن می‌بایست مورد توجه قرار گیرد جنس پوشش سقف‌ها چیست؟ وضعیت نودان‌ها چگونه است؟ لوله‌های پایین رونده به صورت توکار و یا روکار هستند؟
۸. چه نوع عایق‌بندی در مقابل صدا، گرما، ارتعاش به صورت عمودی و افقی می‌بایست به کار گرفته شود؟
۹. ستون‌ها چگونه و در کجا قرار گیرند؟ دیوارهای خارجی و داخلی چگونه هستند؟
۱۰. چه نوع پلکانی برای ساختمان در نظر گرفته شده است و وزن آن چه مقدار است؟
۱۱. پنجره‌ها چگونه هستند؟ جنس آنها از چوب، فولاد و یا آلومینیوم است؟ شیشه‌ها از چه نوعی هستند؟ آیا شیشه‌های عایق صدا و یا محافظ نور خورشید هستند؟ پنجره‌ها به سمت داخل و یا خارج باز می‌شوند؟ شیشه‌های ترکیبی یک‌طرفه و یا دو طرفه به کار می‌روند؟ آیا پنجره‌ها عایق صدا هستند؟
۱۲. درها چگونه هستند؟ آیا آستر فولادی داشته و یا از جنس تخته سه‌لا و یا فولاد هستند؟ آیا دارای درزگیری‌های پلاستیکی هستند؟ آیا در مقابل آتش مقاوم بوده و یا ضد آتش هستند؟ آیا دارای جفت و بست هستند؟
۱۳. چه نوع سیستم گرمایشی به کار گرفته شده است؟ از سوخت استفاده می‌شود؟ سوخت برای چه مدت ذخیره می‌شود؟ آیا از نفت برای گرمایش استفاده می‌شود؟ آیا از برق برای گرمایش استفاده می‌شود؟
۱۴. آیا از سیستم گرمایشی آبی استفاده می‌شود؟ چه مقدار آب برای این کار احتیاج است؟ در چه مکان و زمان‌هایی می‌توان از آن استفاده نمود؟ ترکیب شیمیایی آب آشامیدنی چیست؟ آیا فیلترهای آب تعبیه شده‌اند؟
۱۵. چه نوع تهویه مطبوعی به کار گرفته شده است؟ آیا هوا به خوبی جابه‌جا می‌شود؟ در کدام اتاق‌ها سیستم تهویه مطبوع وجود دارد؟ آیا سیستم خروجی دود سیگار وجود دارد؟
۱۶. سیستم سرمایش چگونه است؟ آیا یخ فراهم است؟
۱۷. منابع تأمین‌کننده آب مورد نیاز کدام هستند؟ قطر لوله‌های انتقال آب چقدر است؟ قطر لوله‌های آب به کار گرفته شده در قسمت آتش‌نشانی چقدر است؟
- میزان فشار آب چقدر است؟ آیا این فشار متنوع است؟ آیا اطلاعات جزئی در مورد آن وجود دارد؟ قیمت هر متر مکعب آب چقدر است؟ آیا شیرهای آب در خارج از ساختمان تعبیه شده‌اند؟
۱۸. آیا سیستم زهکشی وجود دارد؟ آیا به مجرای فاضلاب متصل هستند؟ قطر لوله‌های اصلی فاضلاب چقدر است؟ عمق آنها چقدر است؟ آب‌های فاضلاب به کجا می‌روند؟ آیا امکان تصفیه آن وجود دارد؟ آیا انجام این کار معقول است؟ آیا مجاز به انجام چنین کاری هستیم؟ آیا برای آن نیاز به یک کارخانه تصفیه آب داریم؟ آیا تصفیه مکانیکی کفایت و یا به تصفیه میکروبی نیز نیاز است؟ آیا امکان جمع‌آوری آب باران وجود دارد؟
۱۹. قطر لوله‌های گاز چقدر است؟ آیا این اندازه کارآمد است؟ قیمت هر مترمکعب گاز چقدر است؟ آیا تخفیفی برای مصرف‌کنندگان عمده در نظر گرفته می‌شود؟ آیا قوانین خاصی در زمینه به کارگیری لوله‌ها وجود دارد؟ آیا در پیچه‌هایی در نظر گرفته شده است؟
۲۰. روشنایی لازم چگونه تأمین می‌شود؟ منبع جریان الکتریکی چیست؟ میزان ولتاژ چه مقدار است؟ امکان به کارگیری اتصالات وجود دارد؟ آیا محدودیتی برای مصرف‌کنندگان وجود دارد؟ هزینه مربوط به هر kW برق چقدر است؟ قیمت زمان‌های اوج مصرف و یا کم مصرف چقدر است؟ آیا تخفیفی برای مصرف‌کنندگان عمده در نظر گرفته می‌شود؟ آیا مبدلهایی در نظر گرفته شده‌اند؟ آیا نیاز ایستگاه‌های با ولتاژ بالا وجود دارد؟ آیا ژنراتورهای الکتریکی مورد احتیاج هستند؟ توربین‌های مورد استفاده از چه نوعی هستند؟ گازی، بخار و یا نیروی باد کار می‌کنند؟

#### VIII. مستندات طراحی

۱. آیا مدارک مربوط به ثبت زمین ملاحظه شده است؟ آیا کپی‌های مربوط به آن وجود دارد؟ از نظر طراحی این موضوع چه اهمیتی دارد؟
۲. آیا نقشه شهر در دسترس است؟ آیا جزئیات مربوط به سیستم حمل و نقل نیز در آن موجود است؟
۳. آیا نقشه مربوط به نماها موجود است؟ آیا سفارش داده شده است؟
۴. آیا نقشه مربوط به طبقه‌ها موجود است؟ آیا سفارش داده شده است؟
۵. آیا نقشه مربوط به منابع آب کاملاً واضح است؟
۶. آیا نقشه مربوط به سیستم زهکشی مشخص است؟
۷. آیا سیستم‌های توزیع گاز بروی نقشه تعیین شده‌اند؟
۸. آیا سیستم‌های توزیع جریان الکتریکی در نقشه‌ها مورد توجه قرار گرفته است؟ آیا آنها توسط یک تأمین‌کننده به تأیید رسیده است؟ تیرها و کابل‌ها آماده شده‌اند؟
۹. آیا محوطه جلوی خانه همسایه مورد بررسی قرار گرفته است؟ آیا نوع ساختمان مشخص شده است؟ (آیا نقشه کلی آن معین شده است)
۱۰. آیا معیارها بدون وجود هیچ مشکلی تعیین و تثبیت شده‌اند؟
۱۱. آیا نقشه مربوط بر محل واقع شدن یک ساختمان مورد نیاز است؟
۱۲. در کجا کاربری ساختمان ثبت شده است؟ آیا تعدادی کپی از آن در دسترس می‌باشد؟ چهارچوب آن چگونه است؟ سازه ورقه‌های به کار رفته چقدر است؟ آیا آنها پرینت شده‌اند؟ آنها قرمز هستند یا آبی، آیا آنها از جنس کتان هستند؟ مقررات مربوط به رنگ‌آمیزی طرح‌ها کدام هستند؟
۱۳. احتیاجات مورد نیاز برای انجام محاسبات ساختاری کدام هستند؟ چه کسی به تأیید این موارد به عنوان مهندس می‌پردازد؟ چه کسی می‌بایست مورد توجه قرار گیرد؟ چه کسی از نظر قانون مالک ساختمان نامیده می‌شود؟

#### IX. مستندات دقیق

۱. فاصله میان محل ساختمان از ایستگاه تجهیزات (مهندسی) چقدر است؟
۲. آیا هیچ دور راهی به سمت محل ساختمان وجود دارد؟ آیا مقیاس‌های اندازه‌گیری نرمال بوده و یا کوچک هستند؟ موارد در نظر گرفته نشده کدام هستند؟
۳. چگونه می‌توان به مسیرها دسترسی پیدا کرد؟ آیا جاده‌هایی برای دسترسی نیاز است؟
۴. چه میزان فضای ذخیره‌ای برای مصالح ساختمانی مورد احتیاج است؟ آیا طبقه‌ها دارای فضای باز هستند؟ آیا فضاهای پوشیده با سقف در نظر گرفته شده‌اند؟ ارتفاع ساختمان چقدر است؟ آیا تعداد زیادی از پیمانکارها می‌توانند بدون مشکل در کنار یکدیگر کار کنند؟ وضعیت امنیتی و محافظت چگونه است؟
۵. آیا افرادی به عنوان کارگر توسط مشتریان برای انجام امور مربوط به نظافت، امنیت و محافظت در نظر گرفته شده‌اند؟
۶. آیا دیدگاهی در مورد مبالغ پیش خرید به صورت نقد وجود دارد؟ چه چهارچوب‌های مالی پرداختی در نظر گرفته شده است؟
۷. چه نوع مصالح ساختمانی به طور عادی می‌تواند به صورت محلی تأمین گردد.
- X. تاریخ اتمام برای تمامی کارها
۱. زمان آماده‌سازی طرح‌ها و ملاقات کارفرما چه وقت است؟
۲. زمان آماده‌سازی طرح‌ها و ملاقات مشتریان چه وقت است؟
۳. زمان آماده‌سازی طرح‌ها، مقیاس‌ها و محاسبات اولیه چه وقت است؟
۴. مقیاس‌های طراحی چه زمانی آماده است؟
۵. هزینه‌های تخمین زده شده چه زمانی آماده هستند؟
۶. زمان تحویل نقشه‌های تأیید شده و محاسبات ساختاری و نیز سایر مواردی که به تأیید نیاز دارند چه وقت است؟
۷. مدت زمان پیش‌بینی شده برای تأیید فرآیندهای مربوط به ساختمان چقدر است؟
۸. نقشه‌های ساختمانی چه زمانی آماده می‌شود؟
۹. زمان مناقصه از چه وقت آغاز می‌شود؟
۱۰. زمان خاتمه مناقصه چه وقت است؟
۱۱. فرآیند آگهی نسبت به قراردادهای چه زمانی است؟ برنامه زمانی ساخت و ساز چگونه است؟
۱۲. زمان شروع ساخت و ساز چه وقت است؟
۱۳. زمان پایان ساختار چه وقت است؟
۱۴. زمان تکمیل نهایی ساختمان چه وقت است؟ (آماده‌تحویلی)
۱۵. صورت‌حساب نهایی چه زمانی آماده می‌شود؟

## ساختمان‌های بادوام

کلیات، طراحی، ساخت

فرآیند طراحی

### ساختمان‌های مستحکم

استحکام: از هنگام تصویب موافقت‌نامه مربوط به دستور جلسه ۲۱ مصوب سال ۱۹۹۲ در کنفرانس محیط زیست و توسعه در ریودوژانیرو، به عنوان موضوع اصلی سیاست‌های ملی و بین‌المللی محیط زیست مطرح شده است.

توسعه پایدار بر توصیف توسعه منطبق با نیازهای نسل فعلی بدون به خطر انداختن فرصت‌های نسل‌های بعدی و نیز ایجاد رضایت از خواسته‌های خود و انتخاب نوع زندگی می‌پردازد. وزارت فدرال محیط زیست مقررات مدیریتی را برای توسعه پایدار در سال ۱۹۹۸ به تصویب رساند.

بازسازی: منابع طبیعی تجدیدپذیر ممکن است فقط تنها در یک مدت زمان طولانی قابلیت بازسازی را داشته باشند.

جان‌شین‌سازی: منابع تجدیدپذیر ممکن تا حدی مورد استفاده قرار گیرند که امکان جایگزین نمودن آنها توسط سایر موارد و یا منابع انرژی وجود نداشته باشد.

سازگاری: آزادسازی مواد و یا انرژی ممکن است از اهمیت کمتری نسبت به سازگاری با محیط زیست برخوردار باشد.

### ساختمان‌های پایدار

ساختمان‌ها و محیط ساخت و ساز نقش کلیدی در روند توسعه ما ایفا می‌نمایند. ساخت و ساز و عملیات ساختمان‌سازی جزء آن دسته از مواردی هستند که میزان آنها می‌بایست تا حد امکان در محیط کاهش پیدا نماید. ساخت و ساز و استفاده از ساختمان‌ها باعث مصرف سهم قابل توجهی از منابع طبیعی، انرژی، آب می‌شود اما ساخت و ساز منطبق با اصول پایدار در زمینه اقتصادی، اکولوژیکی و اجتماعی دارای جایگاه مخصوص به خود می‌باشد. ساختمان‌های پایدار شامل گروه انبوهی از مفاهیم و مقادیر است که متناسب با پروژه‌های خاص می‌باشد. تأثیرات اجتماعی و فرهنگی پروژه‌ها (کاربرد، طراحی، زیباشناسی و موارد مربوط) از نظر اهمیت می‌بایست در یک سطح مورد توجه قرار گیرند.

ساختمان‌ها به صورت عادی برای مدت طولانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای مثال ذخیره‌سازی و یا هزینه‌های اضافی می‌توانند در طولانی مدت تأثیرگذار باشند. هدف کاهش استفاده از منابع و انرژی به حداقل میزان ممکن و کاهش نقص در سیستم‌های اکولوژیکی طبیعی تا حد ممکن در تمام مراحل طول عمر ساختمان (طراحی، ساخت، استفاده، بازسازی و تخریب) است. ابزارها و انواع متنوعی از مصالح و روش‌های ساخت و ساز و... برای این منظور آماده شده‌اند که می‌توان با مقایسه آنها با یکدیگر بهترین را براساس معیارهای مختلف انتخاب نمود.

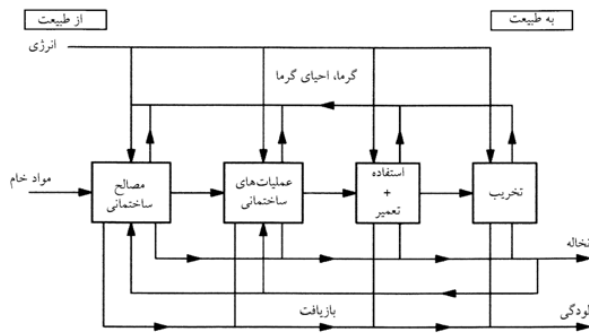
### معماری پایدار

کیفیت معماری، طراحی و نقشه‌کشی ساختمان‌ها نقش قاطعی را در استحکام بنا ایفا می‌نمایند. هزینه‌های ساخت یک بنا همیشه در ارتباط با مدت زمان استفاده از آن می‌باشد و ارائه یک سرویس خدماتی طولانی مدت اغلب می‌تواند طراحی و ساخت و ساز پر هزینه‌تر را توجیه نماید.

میانگین سن کاربری مفید یک بنا بین ۱۰۰-۵۰ سال (۳-۲ نسل) است اگرچه بسیاری از ساختمان‌ها که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند بسیار قدیمی‌تر از این هستند. سیکل‌های بازسازی و مدرن‌سازی دارای دوره طولانی تری نسبت به خود ساختمان هستند. در نتیجه یک ساختمان قابل استفاده اعطاف‌پذیر با توجه به وضعیت مکانی آن دارای نقش بسیار مهمی در پایداری بنا می‌باشد. بنابراین توجه معمار می‌بایست بر روی طراحی ساختمان به عنوان جزئی از ساختار و طراحی متمرکز باشد.

بررسی در مورد احتیاجات یک ساختمان طراحی شده	آیا وجود یک ساختمان جدید ضروری است و یا ساختمان فعلی برای زندگی مناسب می‌باشد
افزایش کارایی مکان برنامه‌های تخصیصی نیازهای واقعی	نمای برنامه اختصاص داده شده به مکان‌های مختلف براساس نیازهای واقعی
بررسی و افزایش کارایی موقعیت‌های موجود در نقشه	افزایش کارایی راه‌های ارتباطی نقشه‌های مناسب برای پروژه‌های ساختمانی کدام هستند؟ وضعیت تأمین منابع، دستگاه‌های حامل جریان و غیره
افزایش کارایی ساختمان طراحی شده	حداکثر استفاده و امکان تبدیل (عمق ساختمان، سیستم‌های ساختمانی، دسترسی به هسته و غیره) طراحی: گونه‌شناسی، رابطه میان نقشه‌های نماها، همزمان اصلی و غیره. مطلوبیت گرمایی برای استفاده‌کنندگان
سرویس‌های مفید و طولانی مدت زمان	مقاومت، احتمالاً تبدیل، سادگی بازسازی
استفاده از مصالح ساختمانی مقاوم	طول عمر طولانی‌تر، کاهش هزینه‌های نگهداری و بازسازی مناسب بودن و ویژگی‌های کهنگی مصالح مورد استفاده
افزایش کارایی هندسی عناصر ساختمانی	افزایش فایده، گسترش وسعت دید مصرف، ادامه استفاده بهینه و استفاده مجدد
اجتناب از مخلوط نمودن مصالح و اجزای ساختمانی که می‌توانند به سختی از یکدیگر جدا شوند	بازیافت و استفاده مجدد بهینه، ادامه استفاده مجدد از مصالح و اجزای مورد استفاده
آسیب‌های کم مصالح در ساختمان/اجزا و مصالح	استفاده دائمی و استفاده مجدد به صورت ساده، روش‌های ساده نگهداری از زیاده، حفاظت از خاک و منابع آب‌های زیرزمینی
کنترل تخریب در هنگامی که امکان استفاده و وجود ندارد	جداسازی مصالح خصوصاً در هنگام مصرف و یا استفاده مجدد از مصالح و اجزای ساختمانی استفاده شده

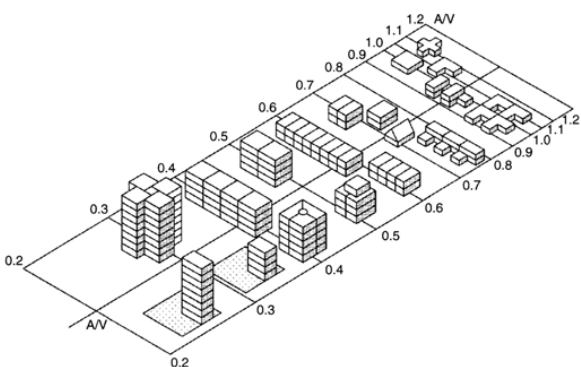
(۱) توالی از اصول طراحی (اداره فدرال ساختمان‌سازی و نقشه‌کشی - refs)



(۲) مراحل موجود در چرخه انرژی و مواد خام در ساختمان‌سازی

ایجاد اکولوژیکی	محیطه مورد استفاده پخش کردن و ترکیب نمودن مواد معدنی و انرژی مواد خام مواد خروجی به صورت اشکال غیرمطلوب آزاد شده در خاک، مایعات و یا گازها هستند که می‌توانند به بیوسفر و یا محیط زیست آسیب برسانند. زیاده‌های تولیدی که می‌توانند باعث آزاد شدن مواد آلاینده و منابع ارزشمندی را از چرخه طبیعت حذف نمایند. پارازیت، گرد و خاک و لرزش
ابعاد اقتصادی	طول عمر هزینه‌های ساختمانی هزینه‌های نگهداری و بازسازی با توجه به سرمایه‌گذاری اولیه به وجود آوردن و حفظ شغل‌ها، حفاظت از فضای زندگی با توجه به نیازها، سن و تعداد افراد خانواده به وجود آوردن یک محیط مسکونی مناسب ایجاد یک فضای مسکونی ارزان قیمت، افزایش درصد میزان مالکیت ساکنین ایجاد شغل‌های شبکه‌ای، آسودگی در محیط مسکونی، زندگی سالم در داخل و خارج از خانه

(۳) ارتفاع جنبه‌های حمایتی



(۴) مقایسه ارتباط میان فضای بسته ساختمانی با فضای قابل استفاده برحسب متر مکعب (شیمیا سولاریو، دکتر پیتر گورچکلی)

**فرآیند طراحی**

- ساختمان‌های مستحکم
- کلیات، طراحی، ساختار
- عملکردهای تخریب
- BS EN ISO 13370
- BS ISO 15686-5
- DIN EN 15232
- ASTM E917-05
- DIN 276
- DIN 4108-2
- DIN EN ISO 13791
- DIN EN ISO 13792
- DIN EN 15232
- DIN 18386

**ساختمان‌های بادوام**

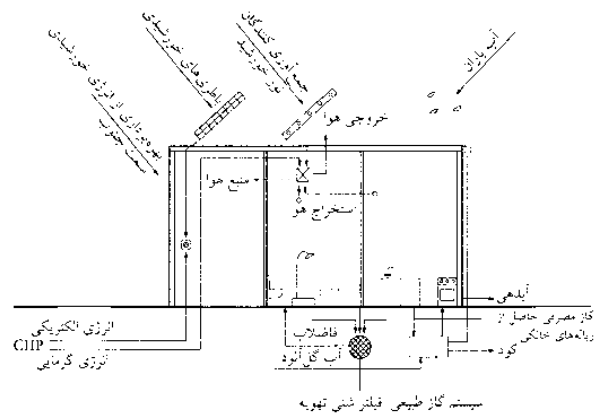
**عملیات، تخریب**

- فاکتورهای بسیاری در ماندگاری معماری نقش دارند عبارتند از:
  - وجود ارتباط میان طراحی مکان و موارد استفاده از بنا
  - ظاهر ریشه‌دار و یا امروزی (معاصر) طرح
  - ساختارهایی با کاربری آسان و ساختاری تأثیرگذار
  - استحکام مصالح و ساختمان
  - تناسب و ویژگی‌های قدمت مصالح مورد استفاده
  - انعطاف‌پذیری برای تغییر کاربری
  - امکان ایجاد تغییر در صورت نیاز

استفاده گسترده از مصالح خام و انرژی در بالا بردن بناها به طور عادی در ارتباط با مدت زمان مفید استفاده از آن ساختمان می‌باشد. بنابراین، این مرحله از طول عمر بنا از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد.

بخش عمده‌ای از مصارف انرژی و مصالح خام در طول عملیات‌های تکنیکی و نیز نصب تجهیزات صورت می‌پذیرد. ساختمان‌های جدید همیشه می‌باید طبق وضعیت تکنولوژی روز طراحی شده و ساختمان‌های فعلی (موجود) می‌بایست به صورت مستمر برای انجام هرگونه به روزرسانی مورد بررسی قرار گیرند. عایق‌بندی گرمایی، خدمات ساختمانی (و...) با این کار می‌توان از فرآیند ذخیره انرژی اطمینان حاصل نمود. علاوه بر مقاومت و طول عمر خدمات تسهیلی، مکانیسم‌ها و روش‌های مورد استفاده برای حفظ منابع باید دارای بالاترین ویژگی‌ها باشند. به صورت ایده‌آل چرخ‌ها می‌بایست به گونه‌ای تنظیم شوند که توانایی استفاده مجدد از آب و انرژی را داشته باشند. هدف‌های مشخص شده عبارتند از:

- ایجاد فضایی مطبوع از نظر گرمایی و سلامت در طول استفاده از بنا
- کاهش مصرف انرژی، فرآیندها و هزینه‌های نگهداری
- کاهش هزینه‌های نظافت (نظافت توسط خود افراد خانه: برای مثال: نماها و سقف‌ها و...)
- قوانین و مقررات:
  - مقررات ذخیره انرژی (EnEV)
  - پیشنهادات ارائه شده توسط انجمن مهندسان و معماران سوئیس در زمینه انرژی الکتریکی SIA380/4
  - تأیید استانداردهای حفاظت گرمایی در تابستان
  - استانداردهای اتوماسیون‌سازی ساختمان
  - مقررات سیستم‌های گرمایی (HeizAnIV)



(۵) کاربری چرخه‌ها در طول مثال ارائه شده در مورد یک ساختمان مسکونی در فرایبورگ - آلمان

گرمایی	آب گرم خانگی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- طرحی متناسب سیستم‌های کنترلی و تنظیمی</li> <li>- ملاحظه نشتمعات خوردشیدی ورودی از طریق مفضفه مربوط به سیستم‌های گرمایی که کنترل می‌گردند</li> <li>- جریان‌های تنظیمی مختلف در بخش‌های مختلف خانه که در آن‌ها نیازهای متفاوتی هستند</li> <li>- کمترین مفاهیم تنظیمی برای نماهای انعطاف‌پذیر اتاق‌ها</li> <li>- تنظیم‌های هر اتاقی و تعیین برنامه زمانی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی لزوم وجود آب گرم</li> <li>- برای تأمین منبع آب گرم باقی مانده مشاهده</li> <li>- نیازهای موردنیاز برای حفظ تنظیمات بهداشتی و نگهداری از آب‌های آشامیدنی ضروری است، انرژی‌های منطقی و میزان مصرف آب، متناسب سازی سیستم‌ها و هزینه‌های عملیاتی</li> <li>- بررسی احتمالات تأمین آب گرم خانگی با استفاده از انرژی خورشیدی</li> </ul>

(۱) پتانسیل ذخیره‌های انرژی‌های گرمایی

رودشایی	گرمایش، سرمایش	تهویه هو	دستگاه‌های الکتریکی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- بهره‌برداری کامل از روش‌های روز</li> <li>- لامپ‌های کم مصرف</li> <li>- ترانس‌های الکترونیک</li> <li>- برای مهتابی‌ها</li> <li>- کنترل‌کننده‌های نور</li> <li>- روش‌های اقتصادی</li> <li>- تعامی محوطه خارجی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ذخیره انرژی</li> <li>- تنظیم سقف، بسم‌های</li> <li>- گردش</li> <li>- اندازه‌های ساختمانی</li> <li>- برای وضعیت گرما در تابستان</li> <li>- جفایض</li> <li>- میزان سرما</li> <li>- محاسبات برای تعیین سیستم‌های ضروری تهویه هو</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- کاهش میزان جریان هو</li> <li>- بر حداقل ممکن</li> <li>- هدایت رفتن میزان پایین فشار</li> <li>- کانال</li> <li>- جفایض و موتورهای</li> <li>- داری کاربری بالا</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ذخیره انرژی</li> <li>- دستگاه‌های عملیاتی که داری وضعیت نور و آماده باش هستند.</li> <li>- دستگاه‌هایی که داری</li> <li>- سوییچ خاموش و روشن اصلی هستند.</li> <li>- اگر نظر عملیاتی امکان‌پذیر باشد.</li> </ul>

(۲) پتانسیل ذخیره‌های انرژی الکتریکی

معیارهای تکنولوژیکی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تأثیرات زیست محیطی از طریق تصویه فاضلاب خانه‌ها</li> <li>- تأثیرات انتقالی</li> <li>- انتشار مواد از بین برنده سلامت</li> <li>- مواد مستقر شده دارای تأثیرات جهانی (سوراخ شدن لایه اوزون، مارن، اسیدی، تأثیر گل‌های گلخانه‌ای)</li> <li>- انتشار صداهای آزاردهنده و گرد و غبار</li> <li>- استفاده از زمین</li> <li>- استفاده از مصالح جدید</li> <li>- انرژی موردنیاز برای دفع زباله</li> <li>- تشخیص و جداسازی گروه‌های آلوده شده مواد زائد و دفع آن</li> </ul>
حفظ تأثیرات زیست محیطی از طریق جایگزینی فرآیندهای تولیدی جدید	<ul style="list-style-type: none"> <li>- حمل و نقل موردنیاز برای محصولات جدید</li> <li>- انتشار مواد زیان آور</li> <li>- استفاده از محدوده زمین</li> <li>- استفاده از منابع تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر</li> <li>- به حداقل رساندن انرژی مصرفی برای مصالح خانگی تولید</li> <li>- مواد زائد تولید شده از محصولات مصالح خانگی و دفع آنها</li> </ul>
تأثیرات استفاده زیست‌محیطی گرمایی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- انرژی گرمایی ضایعات خانگی</li> </ul>
معیارهای اقتصادی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تنظیمات، و کاربرد آنها در کاهش هزینه‌ها</li> <li>- پذیرش محصولات به دست آمده از بازیافت مواد زائد خانگی</li> <li>- ظرفیت‌های ضروری هزینه‌ها</li> </ul>
معیارهای فنی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بازیافت با کیفیت بالا</li> <li>- اقتصادی بودن روش‌های فنی</li> </ul>

(۳) ارزیابی فرآیند دفع زباله

1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- جست‌اب</li> <li>- استفاده مجدد (برای مثال تیر آهن، آجر)</li> <li>- استفاده چندین باره (استفاده از عناصر پیش ساخته یا یک کاربرد جدید)</li> </ul>
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بهره‌برداری</li> <li>- بازیافت برای مثال خورد کردن بتن برای جمع‌آوری</li> <li>- بازیافت مواد پایین دست برای مثال بلوک‌های سبک‌کانت کسبیه به عنوان مواد پرکننده</li> <li>- بهره‌برداری گرمایی برای مثال استفاده از تورها</li> </ul>
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- دفع</li> <li>- تولید کود</li> <li>- آسار زباله</li> </ul>

(۴) روش‌های دفع (روش‌های پایه‌ای بازیافت)

### وظایف و مسئولیت پذیری مشتریان

مشتری و یا نماینده به عنوان تصمیم گیرندگان حقیقی در مورد ویژگی های ساختمان بخش عمده ای از مسئولیت ها از جمله کیفیت و استحکام ساختمان های طراحی شده را برعهده دارند. معمار دارای یک نقش اصلی به عنوان یک مشاور خبره است که تمامی متخصصانی را که در فرآیند ساخت سهمیم هستند را هدایت کرده و آنها را با یکدیگر هماهنگ می سازد و همه آنها برای رسیدن به اهداف از پیش تعیین شده همفکر می شوند. تا آنجایی که به مشتری مربوط می شود، معمار دارای نقشی است که به فعالیت های کارشناسی عادی همانند استفاده از قدرت قانع سازی با توجه به نوآوری در طراحی و ارائه راه حل ها در زمینه ساخت و ساز پرداخته و مشغول است همچنین به فراهم نمودن ترتیباتی برای انجام کارها همانند شفاف سازی و حصول اطمینان از تاریخ تکمیل و هزینه ها. توجه بیش از حد به املاک از شروع قرن ۲۱ و به وجود آمدن یک رقابت فشرده در میان خریداران و کرایه نشین ها، به نظر می رسد که بررسی جزئی تر احتیاجات اقتصادی مشتریان عادی کاری عاقلانه است.

مشتریان به عنوان مالک، مستأجر و یا سرمایه گذاران:

صاحبخانه ها و یا مالکان به صورت عمده نگران ارتباط منطقی میان عملکرد و تصاویر ارائه شده توسط شرکت خودشان از یک طرف و هزینه ها از طرف دیگر هستند. در عوض، سرمایه گذار خواهان اجاره و یا فروش با بیشترین میزان موفقیت تحت شرایط فعلی بازار هستند.

این کار نیازمند توسعه و فرآیندهای طراحی و ساخت و ساز متفاوت است که این مورد در ایالات متحده آمریکا و انگلستان به بالاترین حد خود در زمینه حرفه ای گرای به موفقیت دست یافته که این باعث تحریک سرمایه گذاری شده است.

### احتیاجات پیچیده ساختمان ها

اصطلاح ارزش افزوده برگرفته از بحث تولید است و به صورت روز افزون در حال سازگاری در زمینه مدیریت املاک است.

این مورد شامل ترکیب پیچیده ای از پارامترهای کیفی و کمی زیر می باشد:

- دستیابی به کرایه واقعی، مالیات های نادیده گرفته شده و تأثیرات سیاسی
- هزینه های تمام شده و معقولانه در کل طول عمر ساختمان
- احتمال تغییر کاربری املاک که در سناریوهای استفاده از ساختمان در طولانی مدت مورد توجه قرار گرفته است، با در نظر گرفتن تمامی نتایج، عملکرد آزادانه و بدون دخالت مدنظر می باشد.

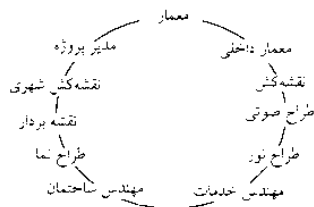
### تخمین طول عمر

نگرش های جدید در زمینه طراحی معمارانه با ارائه نمونه های مشخص کلی نگر که به تمامی جنبه های طول عمر یک ساختمان نظارت دارد را چرخه زندگی و یا تعیین طول عمر کلی می نامند ← (۲) این بدان معناست که تمامی اصول آشکار، مسائل زیباشناختی، هزینه ها، برنامه ریزی و جنبه های سازماندهی شده به صورت منظم برای هر مرحله طبقه بندی شده است. از نکات مهم انتقال تجربیات حاصل شده در طول مراحل عملیاتی به چرخه زندگی و یا مراحل پایان پروژه است نتیجه حاصله، انتقال ساختمان های طراحی شده به سمت سرمایه های حمایت شده با مسئولیت پذیری عاقلانه است و نتایج آن به صورت عادی پس از انقضای زمان باقی مانده و قابل استفاده می باشد.

### برنامه ریزی و پیشرفت پروژه

اولین فاز اولیه کار که در آن فضا و اصول برنامه ها برای مالک و مجری پروژه فراهم می گردد اهمیت عمده ای در چرخه زندگی معماری ایفا می نماید. در هنگامی که مشتری یک سرمایه گذار نیز هست، سناریو عادی کرایه نشینی مدنظر است ← (۳). برنامه ریزی با دقت در مورد اتاق ها و عملکرد آنها می تواند باعث افزایش چشمگیر ارزش یک پروژه ساختمانی به صورت زیر شود:

- بهبود وضعیت کار و فرآیندهای برقراری ارتباط (که هسته اولیه فرآیندهای ساختمان سازی است)
- کاهش فضای مورد استفاده برای انجام فعالیت ها از طریق مترکم سازی متناسب برای استفاده همه

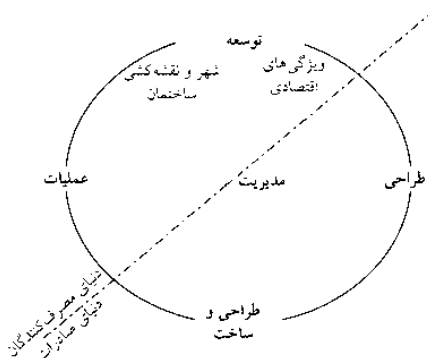


مشتریان حرفه ای  
شرکت مدیریتی سرمایه های واقعی -  
مدیر فنی پروژه -  
مدیر تجهیزات -

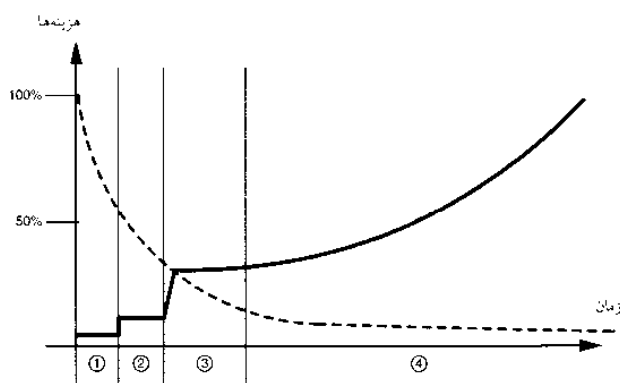
بازرگان و صنایع  
بازرگان 100-50

بازرگان	طراح	از باب رجوع
10 بازرگان	دوران رسانس	
محل ساخت	ساختمان سازان کلان	از باب رجوع
3 بازرگان	قرون وسطی	
ساخت خود فرد	ساختمان های افرادی	مصرف کننده
	زمان حال	

(۱) محصول و فرآیند تولید و توسعه از ابتدای طبیعت

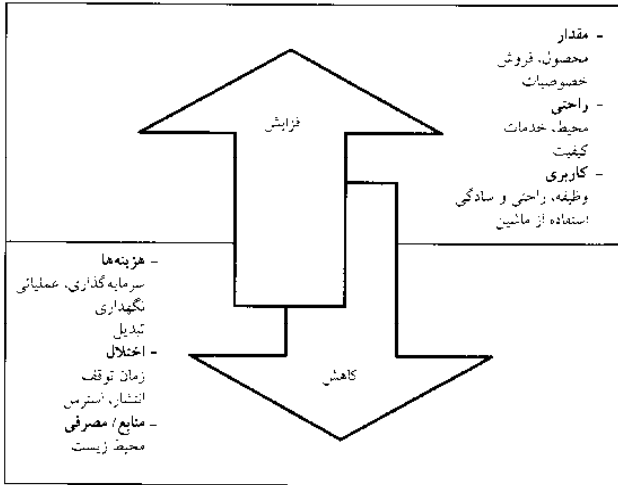


(۲) ارزیابی طول عمر یک ساختمان

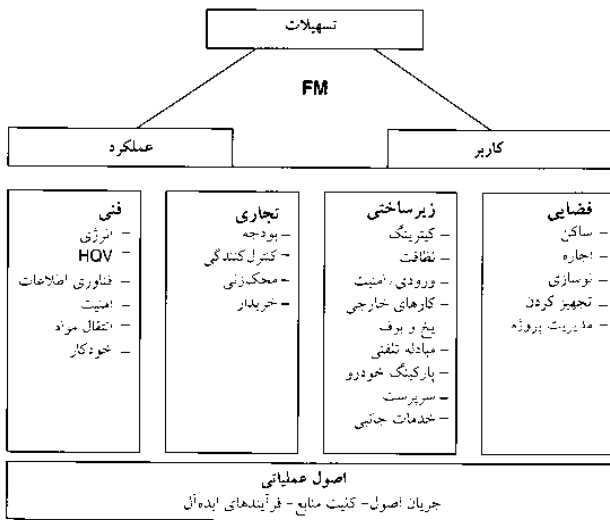


- ① مرحله تفهیمی
- ② مرحله طراحی
- ③ مرحله ساخت
- ④ مرحله عملیاتی

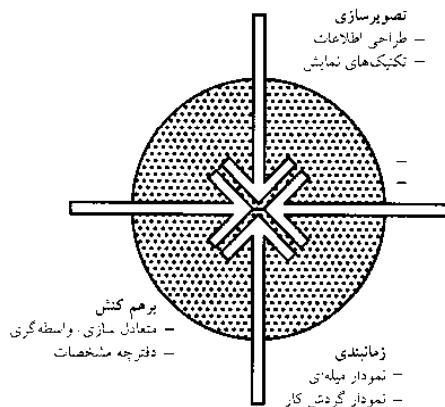
(۳) احتمالاتی که ممکن است که توسعه پروژه و در نتیجه قیمت های ساخت و ساز را تحت تأثیر قرار دهد



(۱) عواملی که تحت تأثیر و کنترل تسهیلات مدیریتی قرار می گیرند



(۲) چهار ستون تسهیلات مدیریتی



(۳) روش های تسهیلات مدیریتی

## مدیریت امکانات

روش ها

### یک نظام حرفه ای جدید

مدیر تسهیلات کلمه ای برای توصیف یک مدیر حرفه ای برای انجام کلیه امور مربوط به تمام ساختمان می باشد. آنها تمامی وظایف مشتریان را که می تواند به افراد متخصص محول شود در برعهده می گیرد. این حرفه در اواخر قرن بیستم آمریکا جان گرفت به صورت سریع در سال های اخیر در مقابل تمایل برای شغل های مرتبط با املاک گسترش یافت. منشأ آن از نقشه کشیده شده برای اشغال فضا (مدیریت اسکان) سرچشمه می گیرد. مدیریت تسهیلات (FM) از پیشه های مرتبط همانند معماری، مهندسی خدمات ساختمان و یا تأمین کنندگان سرویس های زیرساختی نشأت می گیرد. به کارگیری مداوم مدیریت تسهیلات در مقابل اشکال سنتی مدیریت ساختمانی می تواند تا ۲۰٪ باعث حفظ منافع مصرف کنندگان شود. از آنجا که هزینه های عملیاتی ۸۰٪ تمامی هزینه های چرخه زندگی را شامل می شود، مدیریت تسهیلات به سرعت به عنوان یک شغل کلی شکل گرفته تا به صورت پایدار بتواند معماری را به کار گیرد ← (۱). طیفی از انجمن های ملی و بین المللی مدیران تسهیلات همانند GEFMA و IFMA و BIFM رهنمودهایی را برای مدیران تسهیلات ارائه نموده اند.

### جنبه های ساختاری و خدماتی

FM بر چهار اصول استوار است. این اصول شامل یکسری زمینه های فنی می شوند که براساس سابقه شایستگی، طبقه بندی می شوند. این اصول بسیار ناهمگون بوده و این بدین معناست که مدیر تسهیلات می بایست یک فرد دارای روابط عمومی بالا در مورد تمام شغل ها باشد که معمولاً از یک صنف برگزیده شده و بر کار سایرین نظارت دارد. به کارگیری طیف گسترده ای از معماری های فکری در زمینه مدیریت تسهیلات، می تواند در تمامی زمینه ها نقش واسطه را در میان مالکان و استفاده کنندگان ایفا نمایند و مسائل پیچیده تخصصی به صورت قابل فهمی پوشش داده و تصمیم گیری تحت فشار را مدیریت می نماید. سایر جنبه های خاص توصیف شده در مورد این شغل همانند معماری است، در برگرفته طیف گسترده ای از وظایف از جمله وظایف استراتژیک و فکری، عملی است بنابراین داشتن کفایت لازم برای کار با افرادی گوناگون ضروری می باشد. این مورد در سطح بالای متوسط مدیریت و توانایی های فردی در لیست نیازها قرار داد. کیفیت اخلاقی و فلسفی همانند صلابت و یکپارچگی یکی از جنبه های مهم کارایی برای کنترل پایدار مجموعه های ساختمانی است.

### روش های مدیریت

روش های کاری که در مدیریت تسهیلات آشکارا به کار گرفته می شود به صورت عادی از صنایع ساختمانی نشأت نگرفته بلکه از بخش های فنی همانند صنعت خودروسازی و هوانوردی سرچشمه می گیرد. تنها پایگاه های داده های ساختمانی که اساس تمامی نقشه ها و فرآیندهای عملیاتی را شکل می دهند به همراه نقشه های مربوط به خانه های ساخته شده می توانند به کار گرفته شوند تا جنبه های گوناگون برگرفته از معماری نوین، نقشه برداری، و ابزارهای نقشه کشی اتاقها را نمایان سازند.

برای تصمیم گیری و برنامه ریزی در سطح مدیریت تسهیلات، روش های مدیریتی گوناگون که برگرفته از بخش صنعت هستند به کار گرفته می شوند:

- بررسی تمامی متغیرها و سناریوها به همراه ارزیابی هزینه های کلی
- مدیریت پیچیده کیفی و ریسک
- متعادل سازی تا بهره گیری از روانشناسی
- طراحی اطلاعات روشن سازی (شفاف سازی مسائل) با توضیح موارد به صورت خلاصه، تصویری، اطلاعات چند شکلی و اطلاعات پیچیده.

## نوسازی

### تغییر و تحول

وقتی که ساختمان‌ها ساخته می‌شوند، نیاز آنها به مراقبت و نگهداری ادامه دارد. ساختمان‌ها و عناصر دارای طول عمر مورد انتظار متفاوتی براساس کاربری، استفاده و نگهداری هستند. مقیاس عملیات‌ها از نگهداری، تعمیر، جایگزینی و یا تبدیل نامشخص است ← (۱). پروژه‌ها شامل کار و فعالیت بر روی ساختمان‌های موجود است که به ابعادی متعلق هستند که در زیر به صورت لیست‌هایی طبقه‌بندی شده‌اند.

علاوه بر پیشنهادات نیاز به موافقت، این کار باعث می‌شود که مشتریان بتوانند نیاز به سرمایه‌ها را به دو دسته تقسیم نمایند که یکی شامل کمک‌های مالی بوده و دیگری می‌تواند بر عهده کرایه‌نشین‌ها گذاشته شود.

همچنین این کار باعث می‌شود که معمار به صورت صحیح بتواند مبالغ مربوط را تعیین نماید ← (۲). در بسیاری از موارد که اصطلاح بازسازی به کار می‌رود که اغلب برگرفته از قوانین ساخت و ساز است اما تنها مربوط به مفاهیم ساختمان‌ها در امور مربوط به شهرداری می‌باشد. اگر که این اصطلاح در هزینه‌های ساختمان و قراردادهای تغییر ایجاد نمی‌کند، نمی‌بایست به کار رود.

از مواردی که در زیر مطرح می‌گردند توسط HOAL متمایز شده‌اند که براساس آن دستمزد معماران آلمانی مشخص شود:

### اقدامات نگهداری

- اقدامات صورت گرفته برای حفظ و نگهداری شرایط ساختمان

### تعمیر

- اقدامات صورت گرفته برای ایجاد مجدد شرایط مربوط به یک ساختمان برای استفاده از آن اما این بنا شامل ساخت مجدد ساختمان و یا نوسازی آن نمی‌باشد. از تعاریف استاندارد اصطلاح حفاظت و یا بازآفرینی شرایط اساسی مدنظر می‌باشد.

### مدرن‌سازی

- اقدامات ساختمانی که به بهبود خدمات‌رسانی پایدار در ساختمان بدون تغییر کاربری می‌انجامد همانند بهبود وضعیت روشنایی، عایق‌بندی صوتی، دسترسی به آسانسور و دسترسی آسان برای معلولین و استفاده مناسب از انرژی می‌باشد.

### نوسازی کردن

- شامل عملیاتی برای تغییر طراحی ملک موجود به همراه اقدامات قابل ملاحظه‌ای در ساختمان و یا ساختار فعلی است.

### توسعه

- گسترش عرضی و یا بلندی ساختمان فعلی به سمت بالا و طرفین

### بازآفرینی

- ساخت جدید ساختمان‌های تخریب شده بر روی ساختمان فعلی و یا در محل. این ساختمان به عنوان یک بنای جدید محسوب می‌شود اگرچه نیازمند یک طراحی جدید باشد.

### تبدیل (تغییر کاربری)

- تغییرات براساس نوع استفاده از یک ساختمان صورت می‌گیرد. از آنجایی که این کار به صورت عادی نیازمند تغییراتی تحت نظر قوانین ساختمانی است، کارهای مربوط به تغییر کاربری نیازمند کسب اجازه‌نامه‌هایی همانند ساخت ساختمان جدید است تغییر کاربری می‌تواند شامل تغییر شکل برای مثال تبدیل فروشگاه به رستوران و یا تبدیل یک فضای خالی برای کاربری مسکونی باشد.

### آماده‌سازی پروژه

می‌بایست به این نکته توجه داشته باشیم که برای انجام هر نوع فعالیتی در زمینه ساختمان‌های فعلی، ابتدا HOAI خواهان ساخت مجدد یا بازسازی آنها می‌باشد زیرا احتیاجات چنین مواردی از پیش تعیین شده است. چهارچوب‌هایی برای تعیین مبالغ براساس HOAI برای ایجاد یک طراحی بهتر با کاربری‌های متفاوت کافی نبوده و آنها می‌توانند بر هزینه‌ها و حفاظت‌های صورت گرفته در مورد ساختمان تأثیرگذار باشند. بررسی‌های مناسب مقدماتی (اندازه‌گیری و ارزیابی تقاضا) و مفاهیم مربوط به استفاده از آنها و سرشکن کردن هزینه‌ها می‌بایست همیشه به عنوان یک سرویس خاص و یا بهتر در نظر گرفته شود همانطور که تهیه یک گزارش کارشناسانه پیش از شروع کار طراحی به منظور ایجاد امنیت طراحی برای مشتری پیش از انجام پروژه صورت می‌پذیرد. عدم حضور چنین اساسی برای طراحی یکی از دلایل اصلی برای افزایش بیش از حد هزینه‌ها در نوسازی ساختمان‌ها است.

## میانگین طول عمر عناصر ساختمانی

تا 10 سال	تا 80 سال
نمای آهنی	راندوهای خارجی
رنگ پنجره‌ها	بن‌های مناسب
کاغذ دیواری‌های خارجی	اجزای سقف شامل:
بافت کف	- خرابی میخ کاری شده
تعمیرات مربوط به سطح کف‌ها	- لوله‌های لایه‌ای خرابا
بسیب‌ها	کاشی‌های سقف
	پنه‌ها، تدرونی
	چوب نرم
	درها
	نوارها، پنجره‌های آلومینیومی
	لبه‌های خارجی پنجره‌ها
	- بتن (اگر بتن باشد)
	- سنگ‌های طبیعی
	شمسه‌های غیر مستحکم
	شمسه‌های مستحکم
	پوشش‌های سرامیکی و سنگی کف
	سرویس‌های بهداشتی
	لوله‌های زهکشی بر سینی
	<b>بالای 80 سال</b>
	ساختارهای گنی همانند:
	- آجر
	- بنوک‌های سیمکات گنسیم
	- بتن
	ساختارهای فولادی
	نماهای روکش شده با:
	- شیشه
	- سنگ
	نوارهایی که در مقابل آب و هوا محافظت شده‌اند
	عناصر خارجی ساخته شده از جنس فولاد ضدزنگ
	اجزای سقف همانند:
	- نوارها
	- فولاد
	ورقه‌های سنگی
	تپه‌های داخلی پنجره:
	- سنگی
	- چوب سخت
	لبه‌های خارجی پنجره:
	آجر سخت

(۱) طول عمر عناصر ساختمانی می‌تواند تحت تأثیر ساختار و نحوه نگهداری از آنها قرار گیرد. هزینه‌های نگهداری می‌تواند کاهش پیدا نماید اگر که این عناصر مطمئن باشند که به راحتی فرسوده می‌شوند

نیازهای ضروری	عملیات تحت نظارت HOAI	هزینه‌ها	تعریف	اندازه
تعمیر	افزایش هزینه‌ها بعد از مرحله 8 تا 50%	هزینه‌های عملیاتی	سرویس‌های نظارتی بهبود وضعیت نگهداری	نگهداری
احتیاطاً	افزایش هزینه‌ها 20-30%	سرمایه‌گذاری مقادیر کمک‌های مالی ممکن	بهبود وضعیت سرویس‌دهی	مدرن‌سازی
بنا	افزایش هزینه‌ها 20-30%	سرمایه‌گذاری	تعمیر کاربری	بازسازی
بنا	افزایش هزینه‌ها 20-30%	سرمایه‌گذاری	گسترش ساختمان جدید به محل کار کنونی	توسعه

(۲) طبقه‌بندی کارها برای توسعه ساختمان‌ها براساس نظارت HOAI و تأثیرات آن

### نگهداری

- حفاظت و نگهداری ساده از مصالح موجود مربوط به مقبره‌های تاریخی و یا تهیه لیستی از ساختمان‌ها به همراه آثار و نقایص تاریخی آنها

### ترمیم

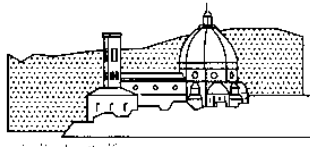
- بازسازی مفید و نمایان ساختن سرمایه‌های زیباشناختی و تاریخی. اولویت با ایجاد شرایط تاریخی زبان‌آور به همراه افزایش پنهان کاری است که می‌بایست از بین برود. لایه‌های به جا مانده از سایر دوره‌ها می‌تواند پوشانده شده و یا برای به وجود آوردن یک ظاهر یکنواخت دانه‌ها پوشانده شود.

### بازسازی

- بازسازی یک ساختمان تخریب شده. اگر که هیچ ساختاری وجود نداشته باشد نمی‌بایست نگران ساختمان قدیمی بود بلکه باید به ساختمان جدید توجه نمود  
آسانسور = بازسازی مجدد یک ساختمان براساس اجزای اصلی در دسترس آن  
جابه‌جایی مکانی = تجدید ساختمان جدید

(۳) طبقه‌بندی کارهای مربوط به ساختمان موجود براساس لیست ساختمان‌های منتشر شده





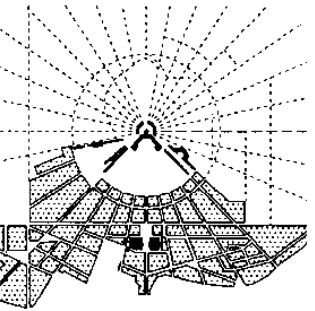
کنیسی جامع فلورنس



ساختمان مابین



بچه کورته



نقشه شهری کازانوس رومعه

اهمیت هنری: این ساختمان به عنوان یک اثر هنر فردی می‌باشد  
- یک نمونه بارز از یک سبک می‌باشد

دارای اهمیت علمی و فنی می‌باشد. این ساختمان نمونه‌ای از:  
- یک سازه ویژه و لوئین نمونه ویژه  
- سازه‌های خاص  
- شرایط بارز ساختار اصلی بدون تغییر باقی مانده است.

اهمیت تاریخی: این ساختمان به عنوان مکان وقایع مهم تاریخی  
- محل زندگی افراد مهم (تولد، اقامت، مرگ) آنها می‌باشد

دارای اهمیت از نظر نقشه‌کشی شهری می‌باشد این ساختمان به عنوان بخشی از:  
- یک نمای طراحی شده  
- به عنوان نقشه یک شهر تاریخی توسعه یافته  
- یک ساختار بارز روستایی می‌باشد

(۱) معیارهای ارزیابی مصالح ساختمان‌های تاریخی

ملاحظات	نرمیم بنا
نقطه نظر	از نظر هنری و زیباییشناختی در ارتباط با فرم و نوع کاربری آن می‌باشد
چیزهایی که باید محافظت شوند	احسانات بصری و افکار هنری به عنوان واسطه کیفی ساختمان‌ها می‌بایست محافظت شود
هدف از محافظت بناهای تاریخی	ایجاد شرایط واقعی به صورت واضح و ملموس که باعث خلق مجدد می‌شود
انواع مقیاس‌ها	بازسازی و تعمیر در صورت ضرورت تخریب برای ایجاد شرایط قبلی امکان‌پذیر می‌باشد
بازسازی ساختمان‌های تخریب شده	بازسازی ساختمان به عنوان بازگرداندن شرایط قبلی با توجه به منابع امری امکان‌پذیر می‌باشد
گسترش و تناوب در دوره معاصر	گسترش و حفظ ماهیت قبلی در دوران معاصر با مشکل مواجه نیست زیرا این کار ممکن است باعث به وجود آوردن ساختارهایی که قابلیت رقابت با ساختارهای اصلی را دارند منجر شود
تند	مهم‌سازی پیشرفت‌های صورت گرفته در طول تاریخ بازسازی با ارزش دوران تاریخی در زمان حال. اگر منابع کافی نمی‌باشند بدخات تاریخی مورد تهیه قرار می‌گیرند. برخی از تضادها وجود دارد که کدام یک از آثار تاریخی می‌بایست انتخاب شده تا مورد محافظت قرار گرفته و در معرض دیده باشد
	مهم‌سازی پیشرفت‌های صورت گرفته در طول تاریخ بازسازی با ارزش دوران تاریخی در زمان حال. اگر منابع کافی نمی‌باشند بدخات تاریخی مورد تهیه قرار می‌گیرند. برخی از تضادها وجود دارد که کدام یک از آثار تاریخی می‌بایست انتخاب شده تا مورد محافظت قرار گرفته و در معرض دیده باشد

(۲) اصول، تجدید و محافظت از بنا، موقعیت‌ها و ترتیب‌های متفاوت

نوسازی

مراقبت از آرامگاه‌های تاریخی

مراقبت از آرامگاه‌های قدیمی شامل تمامی اقدامات لازم برای حفظ چنین سرمایه‌های فرهنگی به حالت اولیه خود می‌باشد. هدف از حفظ آنها برای نسل‌های کنونی و آینده، حفظ ساختارهای تاریخی است که به نظر ارزشمند بوده و حفظ آنها باعث حفظ حافظه فرهنگی می‌شود. این کار می‌تواند هویت و پایداری را به صورت یک منبع فرهنگی به امانت گذارد.

یک اصل مهم در سال ۱۹۶۴ در منشور ونیز به ثبت رسید. فهرست ساختمان‌های تاریخی می‌تواند به طور عادی با انجام کارهای عملی حفظ گردد. این امری ضروری است تا خطر موجود میان حفظ و تغییر را در بایم.

قوانین حفاظت از آرامگاه‌های تاریخی

هدف از قوانین حفاظت از آرامگاه‌های تاریخی، شناسایی، ثبت، حفاظت و آگاهی عمومی از آنها است. تحقیقات با پیش‌زمینه علمی، حفاظت به علاوه معماری پیشه‌های سنتی، مشاوره کارشناسانه با مشتریان و پیمانکاران، کارهای عمومی به شکل نشریات و کنفرانس‌ها جزء وظایف و مسئولیت‌های قانونی برای مراقبت از آرامگاه‌های تاریخی می‌باشد. تمامی بناهای تاریخی و آرامگاه‌ها که تحت حفاظت قرار دارند در یک لیست رسمی قرار گرفته‌اند. تطابق فردی مجسمه‌های ثبت شده می‌بایست در مورد هر ساختمان انجام شود. معیارهای ارزیابی برگرفته از اطلاعات فرهنگی، تاریخی، نقشه شهری، علمی، فنی، اهمیت بشری بنای تاریخی می‌باشد (۱). براساس قوانین محلی می‌تواند لیست مربوط به آرامگاه‌های تاریخی محافظت شده را به اطلاع عموم رساند (صفحه ۵۲ (۳). تعیین اینکه کدامیک از جنبه‌های مربوط به آرامگاه دارای بیشتری ارزش است می‌تواند به نگرش برای محافظت از وضعیت فعلی و یا بازسازی آرامگاه‌هایی تاریخی به حالت اصلی منجر شود (۲).

هدف از بازسازی مجدد، ترمیم دقیق شرایط تاریخی ساختمان (برای مثال Bauhausmeisterhauser در داننو) می‌باشد. با این حال این کار می‌تواند ردیابی تاریخ را از بین ببرد. هنگامی که عناصر ساختمانی بازسازی می‌شوند، این خطر وجود دارد که در صورت کافی نبودن مستندات وضعیت ساختمان اصلی ممکن است به غلط تفسیر گردد. حفظ وضعیت فعلی (دیدگاه محافظت) باعث حفظ وجه تاریخی شده و در عین حال چهره اصلی و ظاهر ساختمان مهم باقی می‌ماند (برای مثال Esslingen Rathaus) هر دو نگرش دارای نظرات مربوط به خود می‌باشند اما تمایل دارند که کار خود را به طور قطعی به پیش ببرند. باین حال آنها همیشه در هر مورد به بحث با یکدیگر می‌پردازند، زیرا آنها به نتایج مهمی در زمینه ترمیم ساختمان‌های تاریخی دست می‌یابند. در این مورد می‌توان گفت که نگرش محافظت‌کننده اجازه الحاق موارد جدید و بازسازی را به عنوان راهی برای ادامه توسعه تاریخی داده اما وضع دشواری را ایجاد می‌نماید که هر کاری همراه با تخریب ساختار بناهای تاریخی باشد.

آرامگاه‌های تاریخی در زمین

آرامگاه‌های باستانی سعی دارند تا از نشانه‌های تاریخ انسانی در زمین محافظت نمایند. برخلاف ساختمان‌های تاریخی، آرامگاه‌های باستانی شناخته شده و نشده همگی تحت حفاظت هستند. آن در صورت امکان می‌بایست به عنوان آرشئولوژی بر روی زمین باقی بمانند زیرا هر بررسی و یا حفاری به معنی تخریب آن است و آنها ممکن است هر گونه روش‌های پیشرفته بررسی را در آینده انکار نمایند. اگر حفظ آنها امکان‌پذیر نمی‌باشد پس مسئولیت بر دوش افراد برای بازیابی و مستندسازی (حفاری باستانی) است این وظیفه تمامی کارهای انجام داده شده در زمینه ساختمان‌ها را پوشش می‌دهد.

**فرآیند طراحی**

بازسازی  
مذاکره و تغییر  
حفاظت از بناهای  
تاریخی  
فهرست حفاظت‌های  
ساختاری  
ثبت ساختمان‌های قدیمی  
تعمیر و تبدیل

تعمدی در کار نیست برای انجام ترمیم بناها یک روش تأثیرگذار ساختاری تاریخی وجود دارد. در آلمان، ساختمان‌هایی که در لیست قرار دارد جزئی از فرهنگ حاکم بر منطقه بوده و تحت نظارت قوانین ایالتی در مورد حفاظت از بناهای تاریخی قرار دارند. این قوانین دارای موقعیت مشابهی با سایر قوانینی است که در مورد ساختمان‌ها به کار گرفته می‌شوند. اگر اختلاف نظری در این مورد به وجود آید، هر مورد فردی به نفع عموم کنار می‌رود. اختلاف‌ها اغلب بر سر لوازم ایمنی آتش‌نشانی و وظایف صاحبخانه برای حفظ ساختمان شروع می‌شود. از آنجایی که هر دو طرف به یک اندازه محق هستند، بنابراین دولت می‌بایست با توجه به حفظ ساختمان تاریخی از طریق اطلاعات موجود تصمیم‌گیری نماید و در نهایت به ارائه توصیه و حمایت عالی بپردازد. (اعطاء کمک‌ها عالی، کاهش بها، کاهش مالیات).

**انواع محافظت از ساختمان‌های درون لیست**

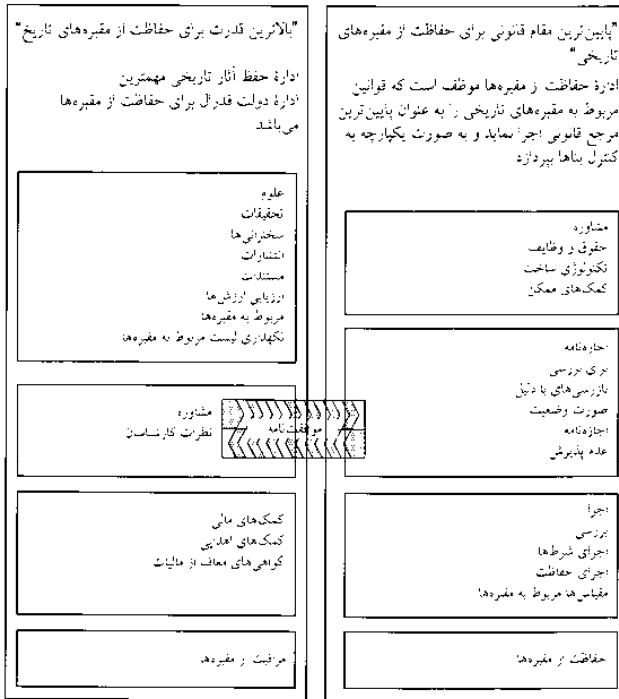
در مورد یک ساختمان، شرایط مصالح و محوطهٔ مربوط به آن مورد حفاظت قرار می‌گیرد. هرگونه تغییر در ساختار، ظاهر و یا استفاده از آن نیاز به پروانه دارد. از آنجایی که محوطهٔ اطراف آن نیز مورد محافظت قرار می‌گیرد، تغییر ساختمان‌های همسایه که باعث از بین رفتن تأثیر تاریخی ساختمان می‌شود نیز به جواز احتیاج دارد. حفاظت از ساختمان‌های تاریخی در آلمان از ارزش متمایز و طبقه‌بندی شده‌ای برخوردار است تنها رتبه‌بندی غیرمستقیم در مورد روش محافظت از محوطه‌های ساختمان‌های تاریخی و تمایل برای حفظ تمامی محوطه و یا بخشی از شهر به شکل خاص وجود دارد. حفاظت از ساختمان‌ها در این مورد تنها بر نمای خارجی محدود می‌گردد. منطقهٔ محافظت شده، و یا محافظت کلی و یا منطقه‌ای توسط شهرها و یا انجمن قانونی صورت می‌پذیرد.

این فرآیند با توجه به منشأ آن می‌تواند اشکال متفاوتی داشته باشد که این می‌تواند شامل محافظت از ساختمان‌های تاریخی و یا برنامه‌های قانونی باشد. وقتی که کارها در چنین مناطقی به عهده گرفته می‌شود می‌بایست پیش از ایجاد هرگونه تغییر در ظاهر ساختمان و یا نمای آن اجازهٔ مربوط به آن را دریافت کرد، حتی اگر خودکار نیازمند به دریافت پروانه نداشته باشد ← (۲). به خاطر نگرش‌ها و دیدگاه‌های متفاوت و گوناگون مسئولین قانونی، مدیریت بحث‌های صورت گرفته در این موارد می‌بایست برعهدهٔ مردم گذاشته شود پیش از آنکه کاری بر روی ساختمان‌های تاریخی انجام پذیرد، تا از این طریق یک راه‌حل منطقی و قابل تحمل برای مسئله پیدا کنیم.

**حفاظت از کاربری فعلی**

اصول مربوط به کاربری فعلی تمایل به پیشگیری از تصویب قوانین و مقرراتی دارد که اجازهٔ استفاده و کاربری فعلی را از ساختمان نمی‌دهند. این قوانین مربوط به ساختمان و یا کاربری آنها می‌شود که هم اکنون تحت نظارت این قوانین نمی‌باشند ولی می‌توانند به صورت رسمی تحت نظارت این قوانین درآیند. ساختمان‌هایی که هرگز مجوز دریافت نکرده‌اند تحت نظارت این قانون قرار نمی‌گیرند. سن ساختمان‌ها در این مورد بی‌اهمیت است. ساختمان‌هایی که تحت این قانون قرار می‌گیرند می‌توانند حفاظت شده و حتی مدرن‌سازی شوند اما این کار به گونه‌ای صورت می‌پذیرد که ماهیت آنها حفظ شود. در مورد تغییر کاربری جایگزینی ساختار ساختمان و یا سایر تغییرات، نیازمند جواز هستند و این حفاظت دیگر معنی ندارد و ساختمان‌ها می‌بایست با استانداردهای امروزی سازگاری پیدا نمایند. اگر این کار صورت نپذیرد مرجع قانونی می‌تواند دستور تخریب آن را صادر نماید. بهتر است که این موضوع را در همین اوایل کار به بحث بگذاریم و این کار را بر عهدهٔ مرجع قانونی ساختمان‌های تاریخی و یا کنترل‌کننده‌ها (ناظرین) ساختمان‌ها بگذاریم تا مشخص نمایند که تا چه حد حفاظت از کاربری فعلی انجام می‌پذیرد. موارد استثنایی هم در مورد فرآیند کسب مجوز برای ساختمان‌های تحت نظارت این قوانین وجود دارد اما به منظور فراهم نمودن اطمینان در مورد انجام کارهای طراحی می‌بایست اقدامات لازم اولیه برای کسب مجوز را انجام دهیم.

**مراجع قانونی ساختمان‌های تاریخی**



(۱) اصول تقسیم‌بندی مسئولیت‌ها با توجه به لیست ساختمان‌های محافظت شده و مراقبت‌های صورت گرفته از ساختمان‌های تاریخی می‌باشد. وظایف هر فرد توسط دولت تعیین می‌شود

تأثیرات	اصول اولیهٔ حفاظت	
ساختار و ظاهر حفاظت شده و اجازه برای هرگونه آگاه‌سازی و مداخله‌ای وجود دارد	قوانین حفاظت از ساختمان‌های تاریخی	ساختمان‌های لیست شده تک
تنها ظاهر خارجی محافظت شده و نه ساختار مربوط به آن. اختصار در مورد ظاهر ممکن است که مورد بحث قرار گرفته و ثابت گردد	وضعیت مربوط به ساختمان‌های لیست شده و با محوطه‌های حفاظت شده در قانون به صورت مستقیم و براساس قوانین مربوط به حفاظت از ساختمان‌های تاریخی آمده است	منطقهٔ حفاظت شده مربوط به یک اثر کلی
محافظت براساس آگاهی نسبت به نقشه صورت می‌گیرد و نه براساس ویژگی‌ها و ظاهر	محل محدودهٔ حفاظت شده توسط قوانین و براساس نقشه‌های قانونی مشخص می‌شود	حفاظت از طریق قانونی

(۲) تأیید و تفاوت میان مقیاس‌های گوناگون محافظت‌های قانونی

اعلامیه	ساختاری	
تمامی ایالت‌های آلمان	هامبورگ - نوردراین-وست فالن هین-لند- پی فالتز شلتزویگ- هوستن	مالکیت ساختمان‌های تاریخی
ساکسن این ساختمان‌ها به عنوان مالکین آنها بوده و این بسته به این می‌باشد که آیا این ساختمان‌ها جزء لیست شده است یا نه.	در اسناد رسمی ثبت شده‌اند که این اسناد به شکل‌گیری لیست‌ها منجر می‌شوند	مالکیت ساختمان‌های تاریخی
هیچ نتیجهٔ قانونی نداشتند و تنها برای اطلاعات عمومی می‌باشد. مالک نمی‌بایست نسبت به این موضوع آگاه شود	پرونده‌های رسمی که به عنوان فرآیندهای مقاماتی برای به کارگیری قوانین مربوط به ساختمان‌های تاریخی انجام می‌شوند صاحب ملک می‌بایست در مورد ورود ملک به لیست آگاه شود	تفصیح لیست ساختمان‌های تاریخی
صورت وضعیت می‌تواند با مسئولیت دولتی و درخواست رسمی به دست آید	اهمیت قانونی برای صاحب ملک بلکه می‌بایست برای تمامی مراجع قانونی و شهروندان وجود داشته باشد	نتیجه

(۳) توانایی از انواع قوانین مربوط به ساختمان‌های تاریخی

## نوسازی

### الگوگیری ساختمان‌های قدیمی

#### بررسی یک ساختمان فعلی

با به کارگیری کارهای بازسازی، مستندات مربوط به ساختمان موجود به صورت نقشه‌ها و نوشته‌ها مهمترین موارد برای ترسیم نقشه‌ها می‌باشند. بررسی‌ها و ممیزی‌های ساختمان فعلی می‌بایست پیش از تصمیم‌گیری‌ها در مورد اندازه‌های ساخت و ساز و یا کاربری آن در آینده صورت پذیرد زیرا تنها مستندات در مورد ساختار ساختمان و هزینه‌های آن می‌تواند منجر به ارائه یک راه‌حل منطقی شود.

نقشه‌های مربوط به ساختمان موجود و نقشه‌های یک اتاق می‌بایست توسط یک معمار و در محل کار تهیه شود حتی اگر نقشه‌های قدیمی در دسترس باشند زیرا این باعث درک نواقص و شرایط ساختمان در هر مرحله می‌شود. بررسی‌ها می‌بایست با ایجاد کمترین آسیب ممکن صورت پذیرد اگر ورود بدون اجازه به ساختمان ضرورت این کار است می‌بایست با رضایت مالک و مرجع قانونی صورت پذیرد و این کار می‌بایست در حضور کارشناس صورت پذیرد.

#### نقشه‌های ساختمان فعلی

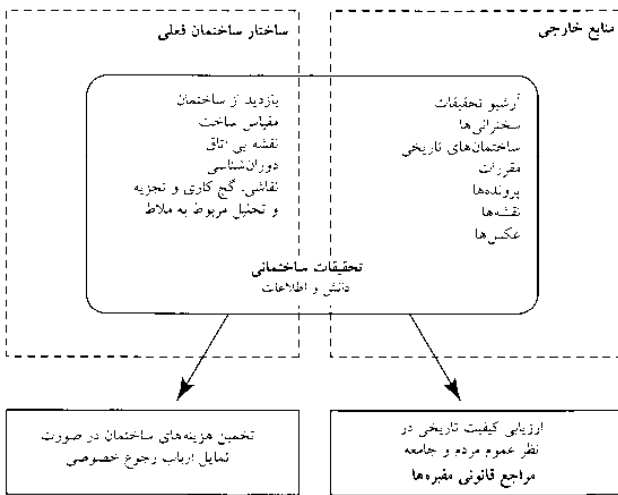
نقشه‌ها و میزان درستی آنها می‌تواند نشان‌دهنده شرایط ساختمان و مشخص‌کننده اهداف برای انجام کارها باشد ← (۶). تفاوت‌هایی میان درستی اندازه‌گیری‌ها و درستی نقشه وجود دارد. درستی اندازه‌گیری‌ها نه تنها وابسته به ابزارهای اندازه‌گیری مورد استفاده بلکه وابسته به سیستم‌های اندازه‌گیری و عدم دقت در آن است. در مرحله صحت و دقت ۱ و ۲ ← (۶). ابعاد اندازه‌گیری شده بیش از آنکه بر روی نقشه نشان داده شده بود صحیح بودند. نقشه‌هایی که از این طریق تهیه می‌شود به عنوان پایه‌ای برای رفع نقایص نقشه، نقشه‌های قدیمی ساختمان و مستندات شکل یافته و بیشتر از آن برای طراحی و برای تهیه لیستی از کارها و نقشه‌های ساخت و ساز به کار می‌روند.

#### توضیحات کتبی در مورد ساختمان‌های فعلی

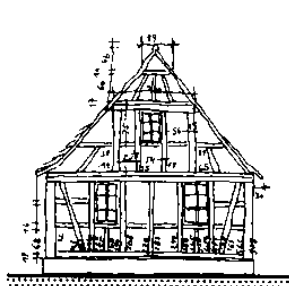
توضیحات کلی در مورد یک ساختمان عمومی می‌بایست حاوی تمام اطلاعات مهم در مورد آن ساختمان باشد. این توضیحات می‌تواند شامل: نقشه، نوع مالکیت، شرایط طرح، کاربری ساختمان، وضعیت مالی کرایه‌نشین‌ها و درآمد حاصل از آن، سن ساختمان، بخش تاریخی بنا، عناصر طراحی تاریخی، مصالح ساختمانی، استاندارد تجهیزات به کار رفته، خدمات ساختمانی، ساختار، ویژگی‌های ساختمان و سایر جنبه‌های مربوط به آن باشد، نقشه (طرح) با تاق‌ها می‌بایست به صورت جداگانه و به همراه عکس‌ها بوده و توضیحات مربوط به اندازه‌هایی که ضروری هستند را و کارهایی که انجام شده است را شامل شود. اتاق‌های هر طبقه می‌بایست شماره‌گذاری شوند و این کار می‌بایست از محل ورودی حال شروع شده و به صورت ساعت گرد ادامه پیدا نماید. شماره طبقه‌ها می‌بایست از شماره کلبه‌ها مشخص باشد. (برای مثال God مربوط به اتاق در طبقه همکف و ۱۰۰۸ برای اتاقی در طبقه اول می‌باشد)

#### تحقیق در مورد بنا

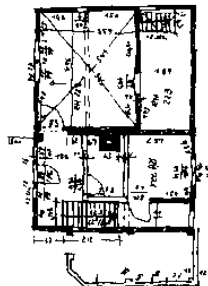
اطلاعاتی در مورد هر مرحله از توسعه ساختمان، روش‌های استفاده شده و تداخلاتی که با ساختار وجود دارد نه تنها برای ارزیابی کیفیت تاریخی بلکه برای انجام طراحی اولیه و تخمین زدن هزینه‌ها نیز مفید می‌باشد. برخی از بررسی‌ها می‌تواند توسط معمار انجام شود. برای مثال تحقیقاتی در آرشیبوه‌های مناسب مربوط به (وضعیت قانونی ساختمان و یا آرشیبو شهری)، اما سایر وظیفه‌ها برعهده افراد متخصص ترمیم، نگهداری، بررسی‌های علمی مربوط به مصالح ساختمانی، تحقیقات رنگ، مطالعه قدمت محیط، روش‌های کرین ۱۴ و بررسی رنگ‌ها، گچ و ملاط) می‌باشد نتایج به دست آمده تنها به سن و مشکلاتی ممکن است حاصل بازسازی اخیر باشد اشاره نمی‌کند بلکه به توانایی انتخاب و مقایسه مصالح ساختمانی و توضیح دقیق موارد در مبالغ فاکتورها و سایر موارد خاص نیز توجه دارد.



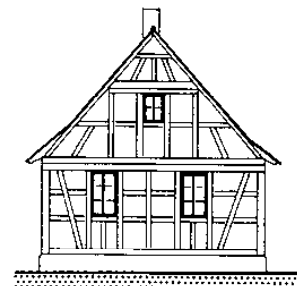
(۱) تحقیقات صورت گرفته در بررسی‌ها و مدارک موجود در مورد ساختمان‌ها یک دیدگاه جامع در مورد طراحی‌ها، هزینه‌ها و معیارهای ارزیابی برای حفاظت و کمک‌های مالی بر اساس قوانین مربوط به ساختمان‌های تاریخی را در اختیار ارباب رجوعان قرار می‌دهد



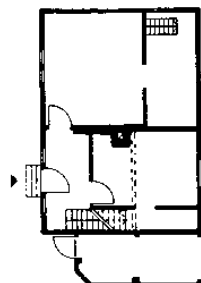
(۲) نقشه برداری از ساختمان فعلی صفحات اندازه گذاری شده



(۳) نقشه برداری از ساختمان فعلی به عنوان نقشه ساختمان، پلان



(۴) نقشه برداری از ساختمان فعلی: به عنوان ارزیابی ساخت



(۵) نقشه برداری از ساختمان فعلی: به عنوان نقشه کف، ساختار

مقیاس	
I 1:100	شمای کلی ثبت شده از نوع ساختمان و نقشه ساختاری مربوط به نماها، تخمین تقریبی محیط کف، تجزیه و تحلیل مربوط به کارگیری کارگرایی که هیچگونه اطلاعاتی از ساختار ندارند
II 1:50 دقت ± 10 cm	نقشه برداری هندسی تقریباً دقیق. ارتباط میان موقعیت‌های عمودی کف‌ها، روشن‌سازی میزان تحمل بار توسط ساختار
III 1:50 دقت ± 2.5 cm	مقیاس دقیق. شامل تخریب‌های تاریخی. به عنوان مقدمه بازسازی، نقشه‌های ساختمانی و بازرسی‌های علمی
IV 1:25-1:10 دقت ± 2-0.5 cm	مقیاس دقیق شامل تخریب‌های تاریخی. برای ساختمان‌هایی که دارای اهمیت تاریخی و فنی هستند مورد مورد نیاز برای ساخت و ساز
V 1:25-1:1 دقت ± 2-0.1 cm	مقیاس دقیق شامل تخریب تاریخی. باستان‌شناسی و تحقیقات ساختمانی در مورد ساختمان‌های آسیب دیده

(۶) مقیاس‌های دقیق مراحل مختلف، مراحل یک و دو در صورت سخت بودن پروژه‌های مربوط به ساختمان‌های تاریخی و با تحقیقات علمی صورت گرفته در مورد آنها می‌توانند به پنج مرحله افزایش یابند

## فرآیند طراحی

- بازسازی
- مذاکره و تغییر
- حفاظت از بناهای تاریخی
- فهرست حفاظت‌های ساختمانی
- ثبت ساختمان‌های قلبی
- تغییر و تبدیل

## نوسازی

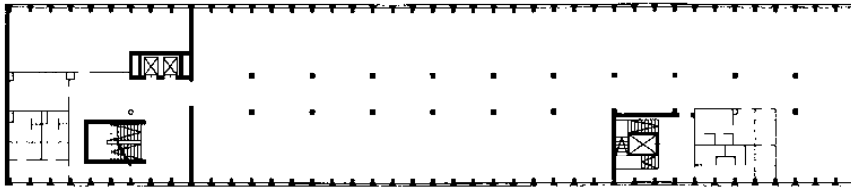
تغییر و تبدیل

فرآیند  
طراحی

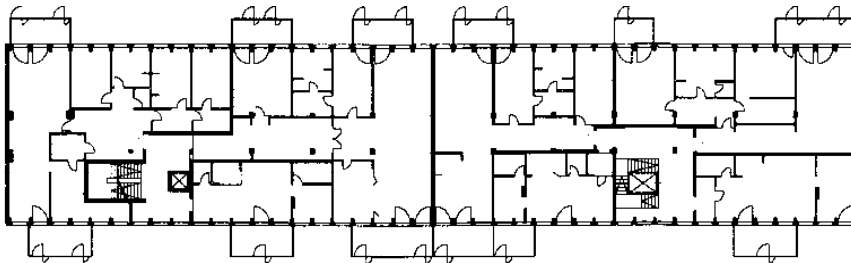
### ساختمان بتنی

حفاظت از ساختار ارزشمند ساختمان‌های تاریخی تنها یکی از جنبه‌های کار با ساختمان‌های قدیمی است. تبدیل و استفاده دوباره از ساختمان‌های موجود نیز یک راه کمک برای پایداری و استحکام آنها می‌باشد بخش عظیمی از ساختمان‌های اداری و صنعتی که طول عمر آنها به صد سال هم نمی‌رسد هم اکنون نیازمند چنین خدماتی هستند. نکته مهم در مورد بیشتر این ساختمان‌ها فونداسیون بتنی آنها است که توسط بتن تقویت شده است و برای انجام تجزیه و تحلیل‌ها و بررسی سیستم‌های ساختاری بسیار مناسب می‌باشد. ایده آل این است که پیش از شروع کار طراحی این کار توسط یک مهندس با تجربه انجام پذیرد، زیرا این فاکتور مهم در تعیین این مورد است که آیا ساختار بنا به منظور استفاده برای موارد آینده مناسب است. آرشيو ساختمان‌ها و دانش در مورد مقررات مربوط به بناهای تاریخی خود یک امر کمک‌کننده برای انجام بررسی‌ها در محل است زیرا انجام آزمایشات غیرتخریبی سازه‌های بتنی کمتر امکان‌پذیر است احتیاجات ساختاری به همراه شرایط فیزیکی ساختمان نیز هر دو دارای نقش مهمی هستند.

به روزرسانی بنا با افزایش پوشش بتنی برای محافظت در برابر آتش‌سوزی و قوانین سخت‌گیرانه‌تر در مورد عایق‌بندی گرمایی (EnEV) ضروری است. هزینه‌های ضروری برای انجام این موارد را می‌توان به راحتی تخمین زد.



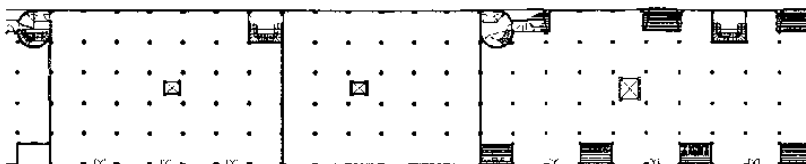
(۱) نقشه ترکیبی یک دفتر اداری سال 1965



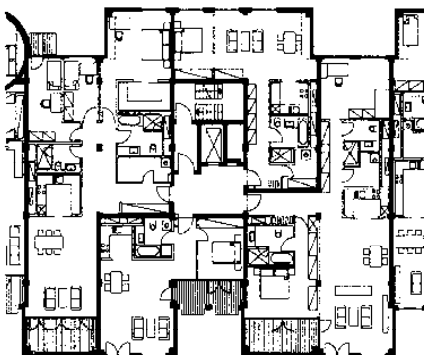
(۲) تغییر و تبدیل دفتر اداری در طبقه با اندازه کف در حدود 200-60 m<sup>2</sup>



(۳) تغییر و تبدیل انبار کارگاه در یک واحد آپارتمانی و دفتر اداره با سر در خارجی جدید

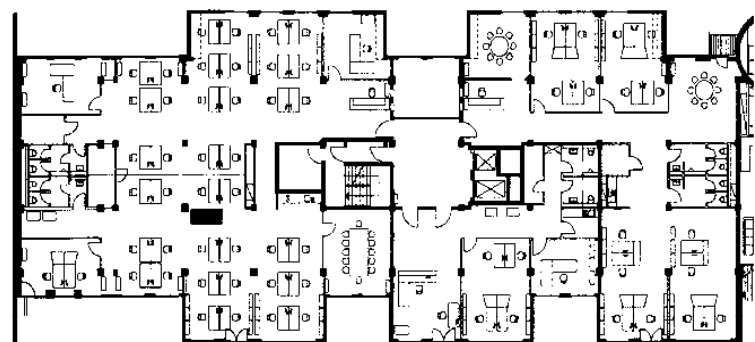


(۴) نقشه کف ساخته شده



معمار: کیستر شینور گراس

(۵) واحدهای مختلف



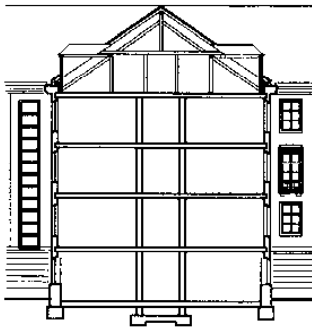
(۶) گوناگونی در دفتر اداری

## نوسازی

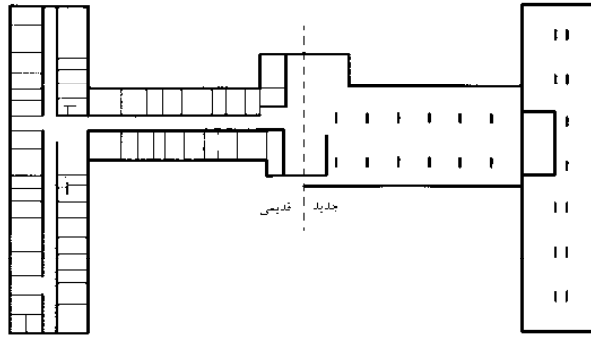
تغییر و تبدیل

### بهبود ساختمان‌های بنایی

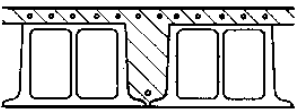
تغییر یک ساختمان به یک ساختمان جدید نیازمند دریافت جواز می‌باشد. سنگ بنای کف به طور عادی نمی‌تواند نیازهای مربوط به عایق‌بندی صدا، گرما و آتش را فراهم نماید بنابراین می‌بایست وضعیت آن بهبود یابد. تأثیر عایق‌بندی صدا، ساختار حفاظت در مقابل آتش‌سوزی و مقاوم‌سازی سازه‌ای نیازمند کاهش مقداری از بار اضافی و افزایش قابل ملاحظه‌ای ارتفاع سقف می‌باشد. در نمونه‌ای از تغییر یک ساختمان اداری به آپارتمان‌های با کیفیت عالی، سنگ بنا به همراه ستون‌های پی در پی بر روی دیوار داخلی قرار می‌گیرد. تنها راه‌حل برای این مورد تعویض کامل صفحات داخلی است. استفاده از قطعات حفظ‌کننده گرما به صورت جداگانه ایجاد عایق حرارتی داخلی بدون استفاده اتصالات سرد را ممکن ساخته و باعث خرابی نمای داخلی نمی‌شود ← (۱) - (۷). ایجاد تغییر نیازمند سازش است. برای کارخانه‌های که دارای ساختمان‌هایی با عمق زیاد و سقف‌هایی با ارتفاع ۵ متر است اضافه شدن یک محوطه و کاهش ارتفاع اتاق‌هایی که از اهمیت کمتری برخوردار هستند از نظر معماری تأیید شده است ← (۸).



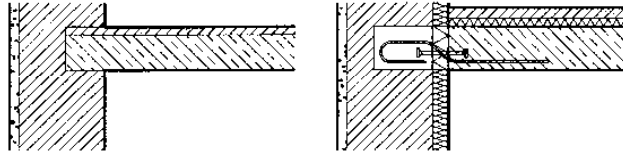
(۱) سیستم ساختاری فعلی به همراه شیب‌ها و تیرچه‌های دائمی بر روی دیوارهای داخلی و خارجی



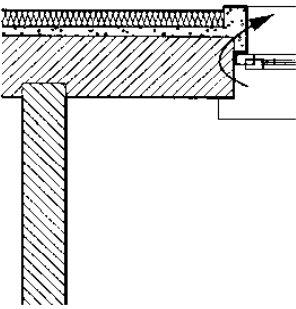
(۲) تبدیل یک ساختمان اداری به محل زندگی، بال‌های اصلی به سمت باغ گسترش پیدا نموده و یک سنگ بستر جدید و یک ساختار تحمل‌کننده بار می‌تواند نماهای متنوعی مربوط به هر طبقه را به وجود آورد



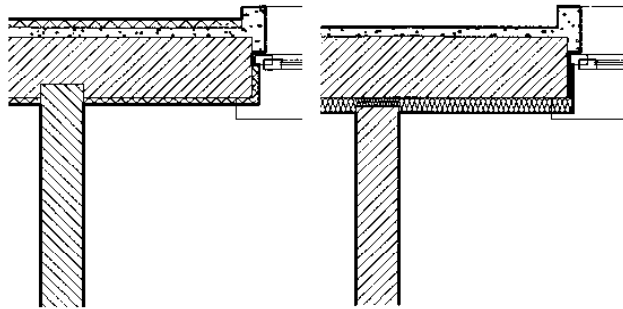
(۳) بهبود وضعیت محل حفرات موجود در کف با صرف هزینه‌های گزاف امکان‌پذیر می‌باشد



(۴) حفرات قدیمی موجود در کف توسط لوله‌های بتنی جایگزین و نفوذ شده و توسط عایق‌های حرارتی که بر روی دیوارهای خارجی قرار می‌گیرند از شکست سرمایه حفظ می‌شوند

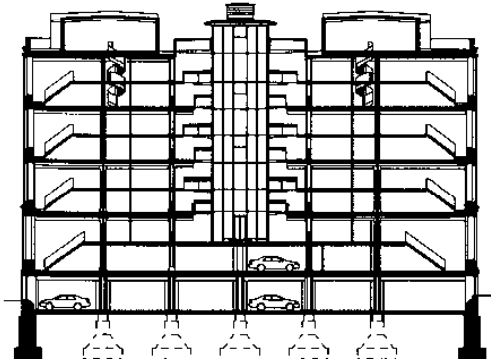
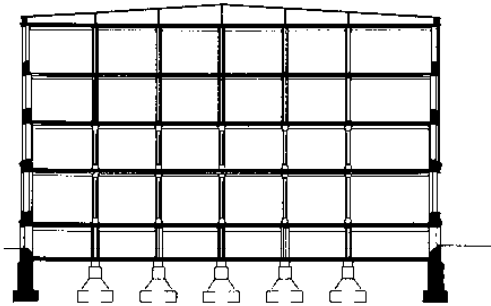
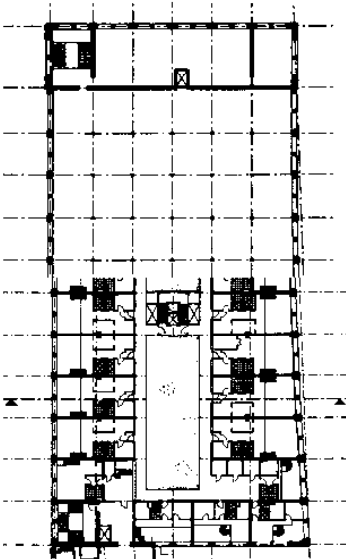
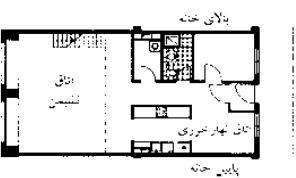
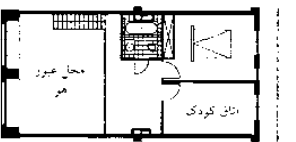
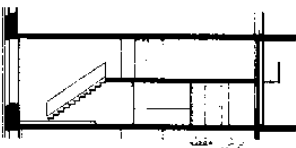


(۵) سیستم عایق‌نمای خارجی ساختار نما از بین نرفته و می‌بایست در مقابل شکست در اثر سرما از آن به شدت محافظت نمود



(۶) عایق گرمایی: رندهای خارجی، صفحات داخلی از جنس سلیکات کلسیم، تأثیرات چشم‌انداز بصری عناصر ساختاری ضعیف می‌باشند

(۷) عایق گرمایی: گچ کاری داخلی. نما بدون تغییر باقی می‌ماند، دیوارهای داخلی توسط قفسه‌های عایق به منظور پیش‌گیری از شکست سرمایه محافظت می‌شوند



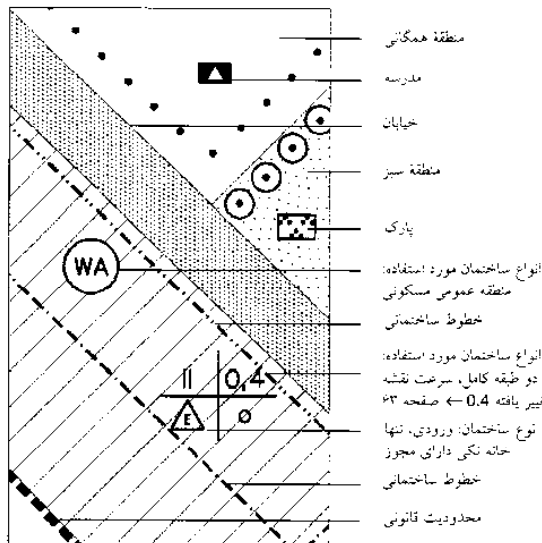
(۸) تبدیل یک کارخانه به یک محل مسکونی. حیاط سرسبز داخلی با دسترسی به گالری باعث از بین رفتن عمق ساختمان می‌شوند. یک استننا ویژه امکان وجود سقف‌هایی را با ارتفاع 2.30 m که کمتر از حداقل میزان عادی است را می‌دهد

## مدیریت طراحی و ساخت

نقشه کشی عمومی - قوانین مربوط به ساختمان

ناظران عمومی	دیدگاه‌های کاربردی، چهارچوب، احتیاجات عمومی	§ 1-3
نقشه و پیشرفت ساختمان	ساختمان‌ها براساس نقشه	§ 4
	مسیرهای ورودی و خروجی	§ 5
	نواحی عقب‌نشینی، مکان‌ها	§ 6
	مشاهده نقشه‌ها	§ 7
	نواحی ساخته نشده زمین‌های بازی	§ 8
	طراحی	§ 9
	تبلیغات، ماشین فروش	§ 10
ساختمان‌ها	احتیاجات عمومی برای ساخت و ساز	§ 11-16
	محصولات ساختمانی، انواع	§ 17-25
	دیوارها، سنگ بستر کف، سقف‌ها	§ 26-32
	زادهای فراز، مجراها، حصارها	§ 33-38
	خدمات ساختمانی	§ 39-46
	نیازهای روزمره	§ 47-51
	وظایف اولیه	§ 52
	ارباب رجوع	§ 53
	طرح	§ 54
	پیمانکار	§ 55
مراجعه کنترل کننده ساختمان سازی، فرایندهای اجرایی	مدیر پروژه	§ 56
	ساختمان، مسئولیت‌ها، وظایف	§ 57-58
	احتیاجات تأیید شده، معافیت	§ 59-62
	فرایندهای تأیید شده	§ 63-77
	مقاسم های نظارتی ساختمان	§ 78-80
	نظارت رسمی، حق قانونی	§ 81-82
خلاصه مشکلات	حق انتقالی	§ 83
	مقررات قانونی، قوانین انتقالی و نهایی	§ 84-87

(۱) ساختار MBO (مقررات مدل های ساختمان در سطح ایالتی) نظارت عمومی



(۲) تصمیمات در مورد توسعه نقشه‌های مربوط به ساختمان‌ها براساس مواد قانونی مربوط به ساختمان‌ها و مقررات استفاده از زمین

### فرآیند طراحی

طراحی و مدیریت  
ساختاری  
اصول قانونی  
فازهای کاری  
ملاک‌های استفاده از  
ساختمان  
محوطه‌های  
عقب‌نشینی شده  
هزینه‌های ساخت  
MBO  
LBO

### مجموعه قوانین ساختمانی

قوانین فدرال شامل مهمترین مقررات در مورد قوانین ساختمان‌های عمومی و قوانین نقشه‌کشی می‌باشد. این قوانین شوراهای محلی و ابزارها و فرآیندهایی را برای کنترل کاربری اراضی در محدوده خودشان با به کارگیری قدرت قانونی خود فراهم نموده‌اند. مهمترین ابزار نقشه شهری است. این قوانین ساخت خانه‌های جدید در مناطق غیرشهری و خارج از محدوده ساخت و ساز و استفاده سازمان یافته از زمین (واگذاری مجدد) آن را مجاز می‌دانند. "قوانین خاص نقشه‌کشی شهری" شامل دیدگاه‌های ویژه‌ای در زمینه نوسازی و توسعه پروژه‌ها و تغییر مدل شهر می‌باشد.

### به کارگیری زمین

این قوانین به کارگیری زمین‌هایی که در نقشه‌های مشخص شده واقع شده‌اند، کنترل و نظارت دارد. این قوانین بر بخش‌هایی مثل ماهیت استفاده از ساختمان (برای مثال منطقه مسکونی عمومی و یا صنعتی) اندازه‌گیری ساختمان‌های مورد استفاده (برای مثال نسبت مساحت طبقه، نسبت پوشش نقشه و تمام طبقات)، نوع ساختمان (باز، بسته)، نقشه مربوط به محلی که قابلیت ساخت دارد (محدوده‌ها، خطوط ساختمان) نظارت دارد.

### مقررات مربوط به نقشه‌کشی

به مشخص کردن توضیحات واضح و یکنواختی در مورد تصمیم‌گیری درباره نقشه‌ها می‌پردازد.

### مقررات دولتی ساختمان

قوانینی که به تصویب دولت می‌رسد، مقررات مربوط به ساختمان را کنترل می‌نماید. این قوانین به احتیاجات و مشخصات ساختمان پاسخ داده و میزان ریسک را کاهش می‌دهند.

این مقررات به ارائه در زمینه مناطق عقب‌نشینی، حفاظت در مقابل آتش‌سوزی، مسیرهای نجات و فرآیند تأیید ساختمان نظارت دارند.

### نقشه‌های کاربردی

قوانین ساختمانی میان نقشه‌های کاربردی زمین، نقشه‌های مربوط به توسعه، نقشه‌های توسعه پروژه تمایز قائل می‌شود. تمامی نقشه‌های توسعه تحت یک فرآیند ثابت و شامل مشارکت عمومی و آژانس‌های عمومی و مراجع قانونی می‌باشد. با وجود نقشه‌های کاربردی زمین، تمایلات برای استفاده از زمین‌ها در یک منطقه مشخص را معلوم می‌نماید. نقشه‌های دارای انعطاف قانونی، نقشه‌هایی هستند که در هر زمینه تابع قانون می‌باشند. نقشه‌های توسعه از نقشه‌های کاربردی زمین به دست آمده و طبق آیین‌نامه‌ها تمامی ساختمان‌های در منطقه را پوشش داده و این کار را با استفاده از گروهی از دیدگاه‌ها امکان‌پذیر می‌سازد. نقشه‌های توسعه گونه‌ای خاص از نقشه‌ها هستند که برای تعریف پروژه به کار می‌رود.

آغازگر پروژه این نقشه‌ها را به کار می‌برد تا ساختمان‌ها در یک چهارچوب زمانی معین تکمیل شده و تا حدی و نسبتاً کامل بتوانند طراحی‌ها و هزینه‌های توسعه را مشخص نمایند.

## مدیریت طراحی و ساخت

### قوانین ساختمان‌های خصوصی

#### ارتباطات قانونی

رابطه قانونی میان طرفین یک پروژه ساختمانی به طور عادی به صورت قراردادهای کارگری تحت نظارت قوانین مدنی آلمان (BGB) و یا تحت عنوان قراردادهای ساختمانی با اعطای قرار و با توجه به مقررات قراردادهای مربوط به ساختمان‌سازی (VOB) طبق‌بندی می‌شود ← (۱).

ماهیت وجودی یک قرارداد ساختمانی، تعیین نتایج براساس قرار است که در این مورد ساختن یک بنا می‌باشد. در مقابل این، موضوع یک قرارداد خدماتی (BGB) در مورد کار و روابط کاری است.

#### HOAI

مقررات تعرفه‌بندی معماران و مهندسان در آلمان فاکتورهای مربوط به تعرفه‌های مالی برای خدمات ارائه شده توسط مهندسان و معماران را کنترل می‌نماید. این تعرفه‌ها براساس حوزه‌های مالی می‌باشد که پروژه‌های ساختمانی به آنها ارجاع شده، هزینه‌های پرداختی (براساس لیست قیمت‌ها) و مرحله کاری که مسئولیت آن برعهده مهندس و یا معمار است تعیین می‌شود و بر این اساس در هر مرحله درصدی از کل مبالغ با توجه به کارهای انجام شده پرداخت می‌گردد ← (۲). در هر مرحله کاری تفاوت‌هایی میان خدمات پایه ای که همیشه به عنوان بخشی از عملیات‌های خدماتی ارائه می‌شود و خدمات ویژه که به صورت جداگانه سفارش داده شده و نیازهای خاصی را پوشش می‌دهد، وجود دارد. (برای مثال اندازه‌گیری مجدد ساختمان) صفحه ۵۸.

HOAI هم اکنون دستخوش تغییراتی شده است. دیدگاه عملیاتی آن تنها به پروژه‌های کوچک به منظور کاهش ارزش‌هایی در جدول قیمت‌ها و حذف مراحل ۶-۹ و سرویس‌های مشاوره‌ای محدود می‌شود. علاوه بر این مبالغ می‌بایست در آینده براساس هزینه‌های ساختمانی که از پیش تعیین شده مشخص شوند.

#### VOB (قراردادهای کاری و قراردادهای قانونی برای کارگر ساختمانی)

VOB قراردادهای کاری و قراردادهای قانونی برای کارگر ساختمانی نه قانون بوده و نه جزء مقررات قانونی می‌باشند بلکه قراردادهای توافقی با قوانین آزاد هستند که باعث اصلاح و یا افزودن مقررات به BGB می‌شود و ممکن است که دیدگاه‌های آنها در حوزه‌های مختلف نیز متفاوت باشد (عملیات تکمیلی، وجود شکایت، پرداخت) ← (۳). مراجع قانونی فدرال و بسیاری از مشتریان عمومی مجبور هستند که به VOB در مناقصه‌ها و قراردادهای کاری در مورد کارهای ساختمان‌تن در دهند:

VOB شامل موارد زیر می‌باشد:

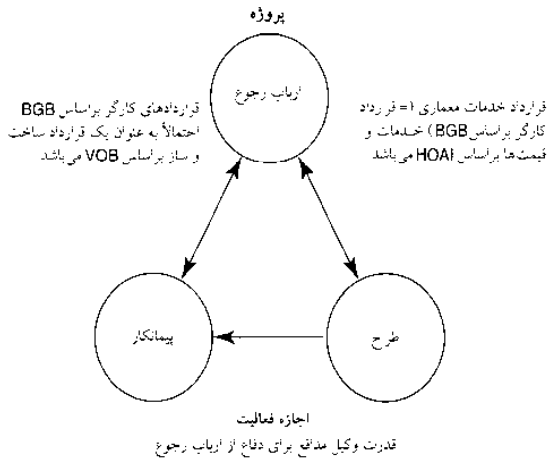
بخش A: شامل راهکارهایی برای ارائه و تکمیل مدارک مناقصه، قرارداد کارهای عملیاتی و قراردادهای کاری است.  
بخش B: شامل شرایط عمومی قرارداد برای انجام کارهای ساخت و ساز ساختمان است ← (۳).

بخش C: شامل دسته‌بندی مربوط به شرایط شغل‌ها، قراردادهای فنی عمومی است که خود براساس سیستم یکنواخت زیر می‌باشد:

۰. توجه به تهیه فاکتورهای مربوط به مقادیر و سایر موارد ویژه (کمک‌هایی که به صورت واضح صورت می‌گیرد).

- دیدگاه عملیاتی: اصطلاحات، تعاریف مشاغل، تمایز میان مشاغل
- مصالح و عناصر ساختمانی: تعاریف مربوط به شرایط کیفی مصالح و عناصر ساختمانی مورد استفاده طبق استانداردهای DIN می‌باشد
- ساخت و ساز: شامل تعاریف مربوط استانداردهای ساخت و ساز با توجه استانداردهای فعلی DIN
- کارهای جانبی / اضافه کار: شامل تعاریف مربوط به کارهای جانبی بدون پرداخت اضافه‌ها و کارهای جانبی می‌باشد.

۵. صورت‌حساب: قوانین فاکتور نوشتن، واحدها، محاسبه مجدد، کاهش‌ها و ...



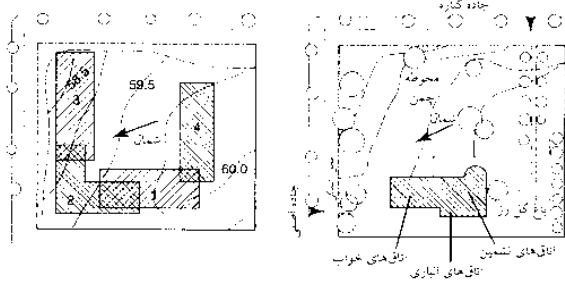
#### (۱) اصول قانونی ارتباطات میان طرفین یک قرارداد ساختمانی

مرحله کاری	قیمت %
۱ جمع‌آوری اطلاعات اولیه	3
۲ طراحی مقدماتی	7
۳ طراحی	11
۴ پروانه کار ساختمان	6
۵ طراحی یا جزئیات	25
۶ آماده‌سازی اجناس	10
۷ همکاری در صورت تمایل	4
۸ نظارت بر کارگری	31
۹ نظارت بر مشکلات و مستندسازی	3

#### (۲) خدماتی که در هر مرحله کاری ارائه می‌شود و HOAI (← refs)

BGB	قرارداد کارگر	VOB/B
§ 632	دستمزد	§ 2 دستمزد
§ 632a	سطح دستمزد	§ 14 صورتحساب
§ 633	کاستی‌ها	§ 15 روزهای کاری
§ 634	قوانین کارفرما در موارد کاستی‌ها	§ 16 (No. 1) دستمزد
§ 634a	محدودیت شکایت از کاستی‌ها	§ 4 (No. 7) ساخت و ساز
§ 635	عصیان تکمیلی (No. 1 § 634 یا)	§ 13 (No. 3, 5, 6) شکایت از نقص‌ها
§ 636	نظارت ویژه بر نقایص مقررات خاص برای خانمه § 280, 281, 283, 311a مقررات خاص برای خانمه § 634 No. 3, 323, 326	§ 17 امنیت
§ 637	نظارت ویژه برای پایان کار (No. 2 § 634 یا)	§ 13 شکایت از کاستی‌ها
§ 638	کاهش قیمت‌ها	§ 4 (No. 7) شکایت از نقص‌ها
§ 640	محروریت از مسئولیت‌ها	§ 8 ساخت و ساز (No. 5)
§ 641	پذیرش	§ 13 پایان کار توسط کارفرما (No. 7)
§ 641a	پرداخت روزمزد	§ 13 قوانین مربوط به نقص‌ها (No. 5 section 2)
§ 642	پروانه پایان کار	§ 13 (No. 6) قوانین مربوط به کاستی‌ها
§ 643	وظایف کارفرما	§ 13 (No. 3) قوانین مربوط به نقص‌ها
§ 644	پایان کار توسط پیمانکار	§ 12 قوانین مربوط به کاستی‌ها
§ 645	انتقال ریسک‌ها	§ 16 پذیرش
§ 646	مسئولیت‌های کارفرما	§ 4 ساخت و ساز
§ 647	عملکرد به جای تصویب	§ 9 پایان کار توسط پیمانکار
§ 648	قوانین حسی مال پیمانکار	§ 12 No. 6 § 12 تقسیم بر ریسک کار
§ 648a	تأمین امنیت کارگر با رهن	§ 7 ریسک به اشتراک‌گذاری
§ 649	وجه التزام کارفرما (وجه التزام بازرگان)	§ 12 پذیرش
§ 650	حق پایان کار توسط کارفرما	شامل نمی‌شود
§ 651	نحسین هزینه استفاده از قوانین تجاری	شامل نمی‌شود

(۳) مقایسه میان قرارداد قانونی کارگر BGB و مسئولیت‌های نظارتی ذکر شده در VOB (according to: Boisserée, Mantschaff, Baubetriebslehre 1, refs → ۳۳)



(۱) ملاحظه محل‌های مربوط به خانه بر روی نقشه: روند تشکیل ساختمان



(۲) طرح تکمیلی ساختمان در حال ساخت

خدمات ویژه:

- بررسی مفاهیم گوناگون (مربوط به هزینه‌ها) و ارزیابی آنها
- بررسی مقرون به صرف بودن کارها
- محاسبه هزینه‌ها براساس چهارچوب مقادیر و یا عناصر ساختمانی
- آماده کردن مقادیر ویژه برای بهبود ساختمان در مرحله دو

## مدیریت طراحی و ساخت

فازهای کاری

خدمات معماری و هزینه‌های مربوط به آن در دستورالعمل‌های مربوط به هر کشور و یا در مورد هر فرد حرفه‌ای وجود دارد. برای مثال در آلمان HOAI، که دارای نقش مشابه با مؤسسه سلطنتی معماران انگلستان (RIBA) است برنامه کاری معماران را مشخص می‌نماید.

### فرآیند طراحی

#### جمع‌آوری اطلاعات اولیه (مرحله ۱ کار، HOAI)

طراحی و مدیریت ساختاری  
اصول قانونی فازهای کاری  
ملاک‌های استفاده از ساختمان  
محوه‌های عقب‌نشینی شده  
هزینه‌های ساخت  
BS ISO 15686-5  
ASTM E917-05  
DIN 276  
HOAI کنیت: مشاهده صفحه ۵۷

خدمات مقدماتی:

۱. توضیح وظایف
۲. مشاوره در خصوص میزان خدمات موردنیاز
۳. همکاری تصمیم‌گیری برای انتخاب یک مهندس متخصص
۴. خلاصه نتایج خدمات ویژه:
- ثبت شرایط فعلی
- بررسی محل
- ایجاد یک کارگاه
- بررسی تأثیرات محیط زیست و ارتباط میان آنها

#### طراحی مقدماتی (مرحله ۲ کار، HOAI)

خدمات مقدماتی:

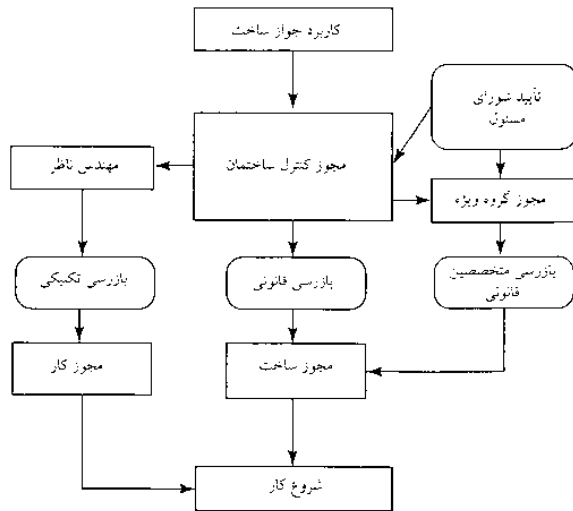
۱. بررسی‌های اولیه
۲. تعیین اهداف (محدودیت‌ها، مشاخره‌ها)
۳. تهیه کاتالوگی از اهداف مرتبط با طرح‌ها
۴. تهیه مفاهیم طراحی به همراه متغیرها (با توجه به همان نیازها) به شکل نقشه‌ها و توضیحات
۵. متحد نمودن خدمات مرتبط با متخصصین
۶. توضیح و روشن نمودن روابط متقابل و شرایط (برای مثال: طراحی شهری، ساختمان، خدمات ساختمانی)
۷. مذاکرات اولیه با مراجع قانونی و سایر کارشناسان فنی در مورد استحکام برای دریافت تأییدیه
۸. تخمین هزینه‌ها با توجه به مقدار DIN ۲۷۶ و مقررات ملی
۹. خلاصه نتایج خدمات ویژه:
- همکاری برای دریافت اعتبارات
- تقاضای مقدماتی برای دریافت جواز ساخت
- آماده‌سازی نمودارها براساس تکنیک‌های خاص
- آماده‌سازی برنامه زمانی و سازماندهی
- طراحی‌های ویژه برای بهینه‌سازی ساختمان (برای مثال کاهش انرژی مصرفی) که فراتر از مقیاس‌های تعیین شده توسط مقررات قانونی و استانداردها می‌باشد.

#### طراحی (مرحله ۳ کار، HOAI)

خدمات مقدماتی:

۲. کاربرد روی مفاهیم مربوط به بخش طراحی مربوط به مرحله دو، استفاده از کمک سایر طرفین متخصص
۳. توضیح کار ساختمانی
۴. نقشه‌ها تمامی طرح‌ها را به صورت کامل در قالب نقشه‌های طراحی شده کار نشان می‌دهد.
۵. مذاکره با مراجع قانون و سایر طرفین متخصص برای استحکام ساختمان به منظور کسب تأییدیه
۶. محاسبه هزینه‌ها براساس مقررات DIN ۲۷۶ و یا محاسبات محلی
۷. کنترل هزینه‌ها از طریق مقایسه هزینه‌های تخمین زده شده و هزینه‌های محاسبه شده (پیش‌بینی شده)
۸. خلاصه نتایج





(۱) جواز تهیه ساخت و ساز (نمای کلی)

**درخواست مجوز ساختمان و مدارک درخواستی**

درخواست تأییدیه ساختمان شامل موارد زیر است:

۱. نام و آدرس مشتری
۲. نام و آدرس معمار
۳. توضیحاتی در مورد ابعاد ساختمان
۴. توضیحاتی در مورد نقشه (خیابان، شماره خانه (پلاک)، شماره نقشه و...)
۵. تهیه موارد موردنیاز و دسترسی به آنها
۶. جزئیات مربوط به پذیرش جواز
۷. تمامی مدارک موردنیاز برای ارزیابی (نقشه نماها، نقشه ساختمان، توضیحات مربوط به ساختمان، تأیید امنیت ساختار و تأیید فنی و...)

تمامی مدارک مربوط می‌بایست به امضای مشتری، معمار و سایر طرفین متخصص برسد. درخواست دریافت مجوز ساختمان می‌بایست به صورت کتبی به شورا ارائه گردد و پس از آن نظرات خود را به همراه درخواست به مرجع قانونی مسئول کنترل ساختمان می‌فرستند. مقام قانونی درخواست ارائه نظرات از سایر مقامها (آتش‌نشانی، اداره حفظ آثار باستانی و...) را کرده و سپس مالکان همسایه را مورد سؤال قرار می‌دهند.

**صدور جواز ساختمان**

بعد از تکمیل بررسی‌ها، متقاضی مجوز ساختمان را به همراه کپی‌های مدارک تأیید شده (البته طبق شرایطی) دریافت می‌نماید.

یک مجوز ساختمان جداگانه می‌تواند برای یکی از اجزاء و یا مراحل ساخت (برای مثال: خاکبرداری) پیش از صدور مجوز نهایی صادر گردد. مجوز ساختمان در صورت تأخیر شروع به کار در طول یکسال از تاریخ صدور و یا ایجاد اختلال در کار باطل می‌شود. این مدت زمان می‌تواند با ارائه تقاضا تمدید گردد.

**نظارت مراجع قانونی بر ساختمان**

MBO در طول مرحله ساخت به نظارت می‌پردازد. این می‌تواند به بررسی‌های مرحله‌ای و یا ضرورت‌ها شامل قبول ساختار (بررسی ساختمان از نظر امنیت ساختار، عایق‌بندی گرما و صدا، امنیت عرضه حریق) و تأیید نهایی باشد پس از تأیید نهایی گواهینامه‌ای مبنی بر قابل استفاده بودن ساختمان صادر می‌شود.

**جواز ساختمان (MBO)**

ساخت، تغییر و یا تبدیل کاربری ساختمان‌ها همیشه نیازمند تأییدیه از مراجع قانون نظارت بر ساختمان است.

با این حال برخی از ساختمان‌ها معاف از این قضایه هستند، این موارد در اصل شامل:

**پروژه‌های ساختمانی بدون جواز**

برای مثال: ساختمانی‌های یک طبقه با مساحت ناخالص تا  $10m^2$  و گاراژی به مساحت حداکثر  $30m^2$  و دیوارهایی با میانگین ارتفاع حداکثر ۳m (به جزء محوطه ساخته شده خارجی ← صفحه ۵۵) دیوارهای باقی‌مانده و حصارها تا ارتفاع ۲ متر، تغییر اجزاء تقویت‌کننده و بارکش در ساختمان‌های گروه ۱ و ۲، پوشش دیوارهای خارجی (به جز ساختمان‌های بلند مرتبه)، سایه‌بان، دالان ورودی، تسهیلات که نیازمند دریافت تأیید بر طبق مقررات هستند، همانند نیروگاه، ساختمان‌های مربوط به ترافیک و حمل و نقل که در آنها مرجع قانونی مسئولیت کنترل چنین ساختمان‌هایی را به تناسب قانون دارد.

در ارتباط با فرآیند ابلاغ ساختمان، در مورد ساخت و یا تغییر ساختمان‌های کوتاه مرتبه که تحت نظارت قوانین ساخت بوده و کاربری آنها و دسترسی قطعی به آنها امکان‌پذیر است نیازی به جواز نیست.

این موارد به کار بسته می‌شوند مگر اینکه انجمن و یا شورا خواهان برنامه کاربردی تحت نظارت فرآیند صدور جواز برای خانه‌های ساده شوند که یک تاریخ تمام معین و یا یک ممنوعیت موقتی در آن در نظر گرفته شده باشد.

فرآیند تسهیل صدور مجوز برای ساختمان برای ساخت و ساز و تغییر ساختمان‌های گروه ۳-۱ با در نظر گرفتن اعتبار نقشه‌های تحت نظارت قانونی صورت می‌پذیرد. اگر ساختمان موردنظر هماهنگ با تصمیمات گرفته شده در نقشه‌های توسعه باشد تأمین نیازها و دسترسی ضمنی خواهد بود. در این مورد، مقام کنترل‌کننده ساختمان‌ها تنها به بررسی تطابق موارد با مقررات ساختمان‌سازی آلمان و صحت جواز را بررسی می‌نماید.

**جواز نمای ساختمان**

پیش از به کارگیری مجوز ساخت، یکسری از تصمیمات مقدماتی می‌تواند توسط مقام نظارت بر ساختمان‌ها در مورد معیارهای انحصاری به کارگیری جواز ساختمان با ارائه یک درخواست گرفته شود. هدف از این کار تسهیل فرآیندهای دریافت جواز ساخت است. جواز مربوط به نمای کلی به طور قانونی برای مدت ۱ سال اعتبار داشته و در این مدت می‌تواند با درخواست مجدد طولانی‌تر گردد.

**جواز بهره‌برداری ساختمان (مرحله ۴ کار، HOAI)**

خدمات اولیه:

۱. تهیه مدرک موردنیاز برای جواز و یا تأییدیه طبق مقررات اداری که شامل استثنائات و معافیت‌ها، استفاده از کمک سایر متخصصان در بخش طراحی و یا هرگونه مذاکره ضروری با مراجع قانونی است.
  ۲. ارائه این مدارک
  ۳. تکمیل و سازگار نمودن مدارک تهیه شده، توضیحات و محاسبات و استفاده از کمک سایر متخصصان در بخش طراحی
  ۴. در مورد کار در بخش‌های خارجی و گسترش اندازه اتاق‌ها، بررسی ضرورت مجوز و در صورت نیاز می‌بایست جواز و یا تأییدیه دریافت کرد.
- خدمات ویژه:

- همکاری برای دریافت تأییدیه از همسایگان، تهیه مدارک برای فرآیندهای مربوط به تست فنی، حمایت‌های سازمانی و کارشناسی از مشتری در فرآیند شکایت، اقدامات قانونی و...
- تغییر مدارک کاربردی که ناشی از شرایط است که مأمور گماشته شده هیچ مسئولیتی را قبول نمی‌نماید.



### مناقسه و قرارداد

هدف از فرآیند اعطای قرارداد ایجاد ساختار قراردادی است که انجام شدن نقشه‌های مربوط به یک پروژه را در چهارچوب قوانین مدنی به همراه مقررات مربوط به آن تأیید می‌نماید. (صفحه ۵۷). قرارداد می‌تواند هنگامی اعطا شود که افراد شرکت‌کننده در مناقسه مدارک مناقسه را دریافت نمایند. (موارد ویژه، شرایط قرارداد و موارد کتبی مربوط به احتمالات مشاهده مدارک مناقسه، مکان و زمان شروع و خاتمه مناقسه، هزینه‌های اضافی پرداخت شده برای شرکت در مناقسه پس از زمان خاتمه مناقسه، تاریخ خاتمه نهایی). بهای پرداختی برای اسناد مناقسه و امضای خریدار و یا نمایندگان قانونی آنها به عنوان یک پیشنهاد تلقی شده و اگر این پیشنهادها پذیرفته شوند و قرارداد به آنها واگذار گردد و آنها می‌بایست قرارداد مربوط به ساخت را بدون کم و کاستی اجرا نمایند. (۱). قراردادهای مربوط به ساختمان (و همچنین اسناد مربوط به مناقسه) می‌بایست به صورت کاملاً مفهومی و دقیق تفاوت‌های میان عقاید موجود در میان طرفین قرارداد را از پیش تعیین نموده و به صورت واضح وظایف هر یک از طرفین را تعیین نماید. بنابراین ویژگی‌های کار به عنوان اساس قراردادهای اصلی برای ساخت و ساز می‌باشند. محتویات مربوط به فهرست مقادیر و یا مشخصات اجرایی و نیز مشخصات ساختمان به صورت زیر می‌باشند:

### فهرست مقادیر (۲)

لیست‌های مربوط به تمامی موارد منحصر به فرد می‌باشند، (توضیحاتی در مورد یک بخش از کار براساس نوع کیفیت، کمیت، اندازه‌ها به همراه شماره مربوط به آن مورد) و می‌تواند براساس گروه‌ها طبقه‌بندی گردد، (مرحله ساختمانی، فازهای ساخت و ساز) و یا براساس عنوان طبقه‌بندی گردد، (مربوط به بخش تجاری).

### مشخصات اجرایی

شامل توضیحاتی عملیاتی ضروری در مورد نیازهای طراحی، فنی و اقتصادی کار تکمیل شده می‌باشند. در قیاس با فهرست مقادیر، این فهرست شامل لیست جزئی مربوط به هر مورد نمی‌باشد.

مقادیر مورد	توضیحات	قیمت واحد	قیمت کلی
2.02	مثال (۱) مقادیر و قیمت واحد در خارج از موضوع مشخص شده مقدار مترمکعب لازم برای نخته بتن مناسب B 25. d = 15 cm. چارچوب، سطوح چارچوب، سطوح می‌بایست با استفاده از نودها توپین شود	35.70 for 1 m <sup>2</sup>	3748.50
ضررها	a) فضای زیادی برای نوشته‌ها نیاز است ب) هیچ جزئیاتی در مورد واحدهای قیمت مربوط به اجزا وجود ندارد c) واحدهای قیمت به حروف نوشته نشده است		
2.02	مثال (۲) واحد قیمت در نوشته‌ها وجود دارد: مقدار مترمکعب لازم برای نخته بتن مناسب B 25. d = 15 cm. چارچوب، سطوح می‌بایست با استفاده از نودها توپین شود	35.70 for 1 m <sup>2</sup>	3748.50
ضررها	مقادیر و قیمت واحدها در یک ردیف نوشته نشده است		
2.02	مثال (۳) قیمت واحدها و مقادیر مربوط به هر مورد در نوشته‌ها و در یک ردیف هستند مقدار مترمکعب لازم برای نخته بتن مناسب B 25. d = 15 cm. چارچوب، سطوح می‌بایست با استفاده از نودها توپین شود	35.70 for 1 m <sup>2</sup>	3748.50
فوائد	فصفاً به اندازه کافی ذخیره می‌شود a) مقادیر ضربدر قیمت واحد مساوی است. با قیمت کلی که در یک خط قرار دارد b)		

(۲) رسید مربوط به مقادیر (مثال)

بسته‌های مناقسه	محتوی درخواست	
	محتوی فنی	محتوی فنی
نام درخواست	(۱) رسید مقادیر مورد نیاز	(۲) شرایط ویژه قرارداد
شرایط مناقسه	(۳) شرایط اضافی قرارداد	(۴) مقررات فنی اضافی
	(۵) مقررات فنی عمومی	(۶) چارچوب‌های فنی قرارداد
	قرارداد ساخت و ساز	

(۱) پیشنهاد مناقسه مورد نیاز بوده و جمع‌آوری آنها برای تشکیل یک قرارداد ساختمانی مورد نیاز است (VOB)

فهرست مقادیر به صورت عادی در مراحل اولیه شرایط عمومی فنی قرارداد و یا شرایط فنی مازاد قرارداد به مشتری که کارهای ساختمانی به او واگذار شده است تحویل داده شده و نیز شرایط ویژه قرارداد که شرایط قرارداد را در زمان‌های خاص تعیین می‌نماید به وی ارائه می‌شود. برای تهیه فهرست مقادیر به صورت روزانه همیشه می‌بایست از نرم‌افزارها استفاده نمود زیرا انجام فرآیندهای مربوط به این بخش به صورت کامپیوتری به علت رابطه آن با داده‌های مناقسه به همراه جزئیات مربوط به طرح کاری ایده‌آل می‌باشد. کتاب استاندارد اقلام (SI-B) برای کمک به بخش صنعت ساخت و ساز به فهرست کلیدی مقادیری با توجه به استانداردهای مربوط به بلوک‌های ساختمانی برای هر جزء پرداخته که می‌تواند به طور متناسب به قسمت‌های مختلف کار اختصاص یابد. مدل فهرست مقادیر برای تهیه فهرست مشابه با کتاب‌های استاندارد مورد استفاده قرار می‌گیرد. آنها شامل تمامی موارد لازم هستند که معمولاً این موارد بسیار گسترده می‌باشند. فهرست مقادیر مدل مربوط به کارخانجات برای تهیه فهرست‌ها به اطلاعات بیشتری نیاز داشته و اغلب برای یافتن راه‌حل‌های ویژه ساخت و ساز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

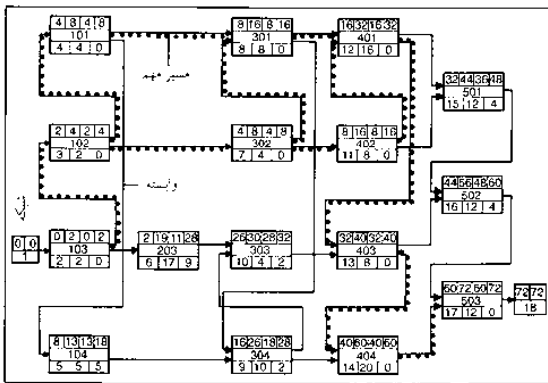
### آماده‌سازی و همکاری برای مناقسه (مرحله ۶+۷ کار، HOAI ۱۵)

خدمات اولیه:

- تعیین و تهیه لیست اقلام مختلف به عنوان مرحله مقدماتی تعیین مشخصات مربوط به طرح می‌باشد. و نیازمند استفاده از کمک‌های صورت گرفته توسط متخصصین طراحی می‌باشد.
  - تهیه مشخصات مربوط به کار و لیست اقلام با توجه به قسمت‌های مختلف کار صورت می‌پذیرد.
  - تأیید و هماهنگی ویژگی‌های مربوط به کار توسط متخصصان طراحی انجام می‌شود.
  - جمع‌آوری اسناد مربوط به مناقسه در تمامی مراحل کار
  - به دست آوردن مناقسه
  - بررسی و ارزیابی مناقسه که شامل تهیه لیست مقایسه‌ای قیمت‌ها می‌باشد، که توسط بخش‌های مختلف کاری انجام می‌شود.
  - بررسی و جمع‌آوری خدمات ارائه شده توسط افراد متخصص که در زمینه مناقسه با پروژه همکاری دارند.
  - مذاکره با خریداران
  - پیش‌بینی هزینه‌ها براساس DIN ۲۷۶ به صورت یکجا و یا به صورت بررسی تک‌تک قیمت‌های پیشنهاد شده توسط خریداران انجام می‌شود.
  - همکاری در تنظیم قرارداد
- خدمات ویژه:
- تهیه ملزومات کار و ملزومات اجرایی با استفاده از برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته برای ساخت و ساز
  - تهیه مشخصات متغیر کار به صورت مجزا برای هر بخش کاری
  - تهیه طرح کلی قیمت‌های رقابتی به همراه ارزیابی کمک‌های صورت گرفته از طرف سایر متخصصین
  - بررسی و ارزیابی خریداران با توجه به مشخصات کار و مشخصات اجرایی که شامل بررسی لیست مقایسه‌ای قیمت‌ها می‌باشد.
  - تهیه بررسی و ارزیابی لیست مقایسه‌ای قیمت‌ها برای نیازهای خاص

شماره	هفته عملیاتی	5	10	15	20	25	30	35	40	45
11	طراحی اولیه									
12	طراحی									
13	کاربرد تاییدیه									
14	مجوز ساخت و ساز									
15	جزئیات طراحی									
16	پیشنهاد ساخت									
17	پیشنهاد انعام									
21	طراحی اولیه ساخت									
22	طراحی ساخت									
23	نقشه کشی									
31	آماده سازی کار									
32	چارچوب ساخت									
33	انعام کار									

(۱) جدول فهرست بندی ساختمان



(۲) طرح شبکه، برای مثال فلش های رو به جلو نشان دهنده مسیرهای مهم است (CPM)

**فرآیند طراحی**  
طراحی و مدیریت ساختاری اصول قانونی فازهای کاری ملاک های استفاده از ساختمان محوطه های عقب نشینی شده هزینه های ساخت BS ISO 15686-5 ASTM E917-05 DIN 276 HOAI کنیند: صفحه ۵۷

**تکنیک های برنامه ریزی**

**نمودار میله ای** ← (۱) نمودارهای مربوط به فعالیت های کاری را به صورت عمودی و زمان مربوط به ساخت و ساز مرتبط با آن را به صورت افقی در یک سیستم هماهنگ به نمایش می گذارد. مدت زمان انجام هر فعالیت با توجه به طول نمودار مربوط به آن مشخص می شود. فعالیت هایی که به صورت پی در پی صورت می پذیرند بعد از یکدیگر قرار می گیرند. نمودار میله ای به صورت گسترده در کارهای ساختمانی مورد استفاده قرار می گیرد زیرا آنها ساده بوده و استفاده از آنها کار آسانی است. با این حال وابستگی های متقابل میان فعالیت ها (امور حیاتی) و دستورالعمل های مربوط به آنها به قدرت در این نوع نمودار نشان داده می شود.

**نمودار خطی** (نمودار فاصله- زمان) این نمودار یک تصویر خطی از ارتباط میان زمان کار و فاصله (و یا میزان انجام کار) را در یک سیستم هماهنگ نشان می دهد. سرعت انجام کار (شیب خط) و فاصله های حیاتی مربوط به فعالیت های منحصر به فرد کاری (موانعی که باعث تأخیر می شوند) در این نمودار به صورت واضح مشخص می شوند. نمودارهای خطی به صورت عمده در فرآیندهای مربوط به ساختمان به همراه مسیرهای مربوط به انجام کار، جاده ها و تونل ها و غیره مورد استفاده قرار می گیرند.

**نمودارهای شبکه ای** ← (۲) این نمودارهای برای تجزیه و تحلیل، برنامه ریزی و کنترل توالی های ساخت و ساز پیچیده با توجه به بسیاری از پارامترها را امکان پذیر می سازد. توالی مربوط به فعالیت ها، به دو دسته تقسیم می شود. که شامل فعالیت های موقت و یا همان اتفاقات هستند که توسط گره ها (روش پتانسیل میتر = MPM) و یا برنامه های مربوط به تکنیک های مرور و ارزیابی (PERT) و یا روش های مسیر بحرانی (CPM) نشان داده می شوند که در آنها، گره ها نشان دهنده اتفاقات شروع و پایان هستند. بنابراین گره ها نشان دهنده فرآیندهای مهم و یا پارامترهای مهم هستند.

**نظارت و حمایت از ساخت و ساز (مرحله ۸+۹ کار، KOAI)**

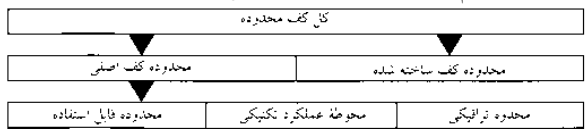
خدمات اولیه:

- هدف نظارت به فعالیت های ساخت برای انطباق با مجوزهای ساخت و ساز، نقشه های ساختمانی و مشخصات و نیز به طور کلی شناسایی کیفیت نیروی کارگری و مقررات کاربردی می باشد.
- هدف بررسی ساخت و سازهای مربوط به ساختارهای تحت فشار با وجود کمترین مشکلات موجود برای تطابق با گواهی نامه های امنیتی مربوط به ساختارها می باشد.
- ایجاد هماهنگی میان طرفین ناظر به کارها
- نظارت و اصلاح جزئیات مربوط به عناصر از پیش ساخته شده
- تهیه و بررسی برنامه های زمان بندی شده ساخت (نمودار میله ای)
- یادداشت برداری روزانه و نگهداری آن در محل کارگاه
- آگاه سازی شرکت های پیمانکار در مورد میزان پیشرفت کار
- پذیرش کارهای صورت گرفته در مورد ساختمان به همراه طراحی ها و نظارت متخصصان و تشخیص نقایص
- بررسی صورت حساب ها
- ارائه آخرین اظهارنامه مالیاتی براساس DIN ۲۷۶ یا مقررات محاسبه محلی
- ارسال تقاضای دریافت کمک های مالی به مقامات قانونی و دنبال نمودن آن
- تحويل ساختمان و مجموعه ها و مدارک مورد نیاز مربوط به آن
- تهیه لیستی مربوط به مدت زمان معین شده برای انجام کار
- بررسی اصلاح نقایص تشخیص داده شده برای پذیرش وضعیت ساختمان
- کنترل هزینه ها از طریق بررسی فاکتورهای کار به دست آمده از شرکت های پیمانکار و مقایسه قیمت های ارائه شده توسط آنها با قیمت های تخمین زده شده

- نظارت بر کارها برای شناسایی نقایص پیش از تاریخ انقضای ضمانت نامه صورت گرفته توسط پیمانکار
- بررسی اصلاح نقایص به وجود آمده در طول مدت ضمانت شده البته این زمان می بایست حداقل پنج سال پیش از شروع پذیرش مسئولیت های مربوط به ساختمان باشد.
- همکاری برای آزادسازی اوراق بهادار
- جمع آوری منظم نقشه ها و نتایج مربوط به محاسبات ساختمانی خدمات ویژه:
  - بررسی و به روز رسانی برنامه های مربوط به پرداخت دستمز
  - بررسی و به روز رسانی برنامه های رقابتی، هزینه ها و برنامه های مربوط به ظرفیت ها
  - فعالیت به عنوان مدیر ساختمان تاحدی که این فعالیت باعث افزایش خدمات مقدماتی ارائه شده در مرحله هشتم براساس مقررات دولتی مربوط شود
  - تهیه نقشه های تازه تهیه شده
  - تهیه لیست تجهیزات و مصالح
  - تهیه دستورالعمل های مربوط به مراقبت و نگهداری امنیت ساختمان
  - مسئولیت اجرایی ساختمان
  - مشاهده ساختمان پس از تحويل
  - نظارت بر نگهداری و مراقبت
  - آماده سازی مبالغ مربوط به مصالح که در فایل های پروژه ذکر گردیده
  - درخواست ها و محاسبات هزینه ها برای ارزیابی هزینه های استاندارد
  - بازرسی ساختمان و تجزیه و تحلیل هزینه های به کار برده شده در عملیات

**مقررات مربوط به محل سکونت ← صفحه ۱۳۶**

مقررات مربوط به محل سکونت مربوط به محاسبه منطقه مسکونی با توجه به قوانین برای ارتقای فضای زندگی (شامل سوسیدهای زندگی): محدوده زندگی در یک آپارتمان شامل تمامی اتاق‌هایی می‌باشد که به صورت انحصاری متعلق به همان آپارتمان است. این می‌تواند شامل اتاق موسیقی، استخرهای شنا (اگر از تمامی جهات محصور باشد) بالکن‌ها، لژها، تراس‌ها و به استثنای اتاق‌های فرعی (زیرزمین‌ها، گاراژ و غیره)، اداره‌ها و اتاق‌هایی می‌شود که از مقررات ساخت و ساز پیروی نکرده‌اند. مساحت کف یک اتاق با استفاده از ابعاد دقیق میان عناصر ساختمان، از نمای خارجی عناصر پوشیده می‌شود (که شامل پنجره‌ها، پوشش‌های در، ستون‌های چوبی، اجاق گازها، فرها، حمام‌ها، میلمان توکار، تجهیزات مستقل، قسمت‌های متحرک تعیین می‌شود). مساحت کف در اتاق‌ها مشخص می‌شود و یا با استفاده از نقشه‌های مناسب ساختمان تعیین می‌شود. مساحت کف شامل محاسبات به صورت کامل (برای اتاق‌ها و برای بخش‌هایی از اتاق با سقف‌هایی با ارتفاع مشخص که حداقل آن ۲ متر است) و یا به صورت نیمه (برای اتاق‌ها و قسمت‌هایی از اتاق با سقف‌هایی دارای ارتفاع مشخص حداقل ارتفاع ۱ متر و یا کمتر از ۲ متر) و یا به صورت یک چهارم (بالکن‌ها، لژها و تراس‌ها) منظور می‌گردد.



(۲) تفکیک محدوده‌های کف (بر طبق DIN 277-1)

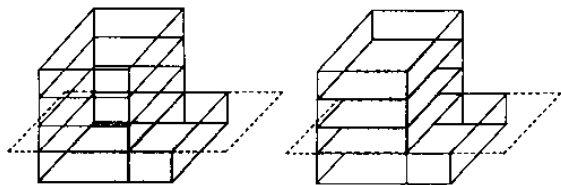
**محاسبه مناطق تجاری مجاز**

دستورالعمل‌هایی برای محاسبه مناطق تجاری مجاز توسط شرکت تحقیقات صنعتی املاک (GIF) به صورت استانداردهای یکنواختی برای تعیین فضاهای اداری و یا تجاری کرایه‌ای منتشر شده است. فضاهای اجاره‌ای با توجه به نوع آنها به دو صورت محاسبه می‌شوند:

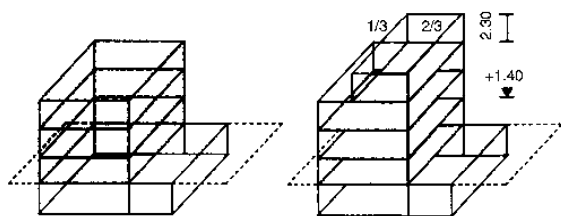
- فضاهایی با قوانین استفاده شخصی، اصالتاً جزء انواع فضاهایی محسوب می‌شوند که در ماده DIN ۲۷۷ به آنها اشاره شده است: که شامل گاراژهای زیرزمینی با اندازه‌هایی که در بالا نشان داده شده، فضاهای قابل استفاده غیرمستقیم (لژها، بالکن‌ها، اتاق‌های میانی و مناطقی از اتاق با میانگین ارتفاع ۱٫۵ و ۲٫۳۰ متر) می‌شوند.
- مناطق دارای قوانین گروهی استفاده، اصالتاً شامل: اتاق‌هایی برای استفاده عموم (دستشویی‌ها، و اتاق کارکنان) و محل‌های رفت و آمد عمومی (مدخل‌های ورودی هال‌ها و راهروها) می‌باشد. فضاهای زیر جزء مناطق مجاز محسوب نمی‌شوند و شامل: پله‌ها، آسانسورها، راه‌های خروج اضطراری، بالکن‌های فرار، اتاق‌های خدمات، دودکش‌ها، اتاق‌های حفاظت، محوطه ستون‌ها، ستون‌ها، دیوارهای جداکننده، مناطقی با ارتفاع معین سقف ۱٫۵ متر و یا کمتر می‌باشد. محوطه‌های مرتبط در سطح کف در میان دیوارهای ثابت شامل: ستون‌های چوبی، اثاثیه، و تجهیزات توکار در محل (رادیاتورها) و ارتفاع اتاق‌ها از بالای پایین‌ترین سطح کف و سطح پایینی سقف‌های معلق مورد محاسبه قرار می‌گیرد.

**اندازه‌های مربوط به ساختمان‌های مورد استفاده ← (۱)**

مقررات استفاده از زمین، پارامترهایی را برای اندازه‌گیری ساختمان‌ها براساس مواد قانونی مشخص می‌نماید: که نسبت پوشش نقشه، نسبت مجاز محوطه ساخته شده در نقشه (نقشه مربوط به محوطه‌های ساختمان شامل گاراژها، پارکینگ‌ها و راه‌های دسترسی به آنها و اتاق‌های جانبی و تجهیزات زیرزمینی) و نسبت محوطه کف (تعیین تناسب مجاز محوطه طبقه شامل ابعاد خارجی مربوط به تمامی طبقات به جز محوطه‌های فرعی شامل بالکن‌ها، لژها، تراس‌ها و ساختارهایی که در منطقه عقب‌نشینی شده قرار می‌گیرد) نسبت به نقشه محوطه در نظر می‌گیرد. عدد جرمی ساختمان نشان می‌دهد که چه میزان مترمکعب از جرم ساختمان (ابعاد خارجی تجهیزات ساختمان از



کل طبقات محدوده = (FAR) سرعت محدوده طبقات  
محدوده نقشه = (PCR) سرعت همپوشانی نقشه



کل طبقات ابرمساب MBO: ارتفاع سقف بیشتر از 2/3 نسبت به کف محدوده حداقل باید 2.30 m باشد. نسبت طبقات نیز حداقل باید 1.40 m باشد (۱) اندازه‌گیری ساختمان مورد استفاده

سطح کف پایین‌ترین نقطه تا بالاترین نقطه سقف تمامی اتاق‌های فرعی، شامل اتاق‌های پر در طبقه‌های میانی به همراه پلکان عمودی آنها، دیوارهای اطراف، سنگ بناها به جز اتاق‌های فرعی همانند بالکن‌ها، لژها، تراس‌ها و ساختارهایی که با توجه به قوانین دولتی در نواحی عقب‌نشینی شده قرار گرفته‌اند برابر هر مترمکعب از نقشه هستند.

**مساحت طبقه و حجم آن**

قوانین DIN ۲۷۷ شامل پارامترهایی برای محاسبه مساحت طبقه و حجم اتاق‌های ساختمان است ← (۲). تمامی پارامترها به صورت جداگانه با توجه به اینکه به کدامیک از گروه‌های زیر متعلق هستند محاسبه خواهند شد:

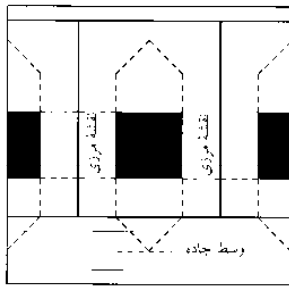
- فضاهای پوشیده شده با سقف که از تمامی جهات محصور هستند
  - فضاهای پوشیده شده با سقف که از تمامی جهات محصور نیستند
  - فضاهای بدون سقف
- مساحت کامل طبقه از مجموع مساحت‌های نقشه مربوط به تمامی طبقات (بدون در نظر گرفتن فضاهای سقف‌دار قابل استفاده) با اندازه‌گیری فضای میان ابعاد خارجی عناصر ساختمانی محصور شده در ارتفاع طبقه به دست می‌آید. مساحت ساختاری طبقه از مجموع مساحت نقشه تمامی عناصر ساختمانی محصور می‌شود (دیوارها، ستون‌ها، بخاری‌ها، و دودکش‌های غیرقابل دسترس، محل‌های درها، طاقچه‌ها، روزنه‌ها) و اندازه میان ابعاد خارجی در ارتفاع طبقه به دست می‌آید. زیربنای مفید طبقه شامل فضاهای قابل استفاده طبقه میان عناصر ساختمانی (بدون در نظر گرفتن درها، پنجره‌ها، قسمت‌های بریده شده و طاقچه‌ها) می‌باشد. مساحت مفید طبقه از مجموع مساحت‌های قابل استفاده (فضاهایی که برای موارد خاص در ساختمان در نظر گرفته شده) فضاهای مربوط به فعالیت‌های فنی (اتاق‌هایی که برای خدمات ساختمانی در نظر گرفته شده‌اند مثل اتاق ارتباطات و دسترس به دودکش‌ها) و محل‌های رفت و آمد (پلکان عمودی، راهروها، هواکش‌های آسانسورها، بالکن‌های فرار) به دست می‌آید. حجم ساختاری مفید از مجموع مساحت‌های طبقه‌ها در تمامی سطوح × ارتفاع‌های مربوط به آنها (که از بالای پوشش کف تا بالای پوشش کف طبقه بعدی و در زیرزمین‌ها از قسمت زیرین ساختارهای ساختمانی که به سمت سقف باز گشته‌اند تا قسمت بالایی پوشش مربوط به سقف، بدون در نظر گرفتن پله‌ها، جایگاه روشنایی، قسمت‌های آویزان سقف، پنجره‌ها و دودکش‌ها) به دست می‌آید. حجم خالص ساخت شامل مساحت خالص طبقه × ارتفاع سقف مشخص شده می‌باشد.

## مدیریت طراحی و ساخت

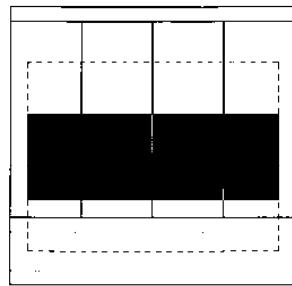
### محوطه عقب نشینی

#### فرآیند طراحی

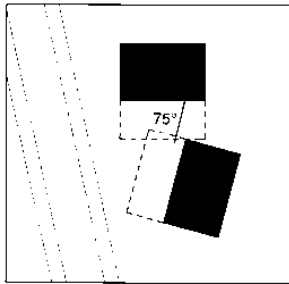
طراحی و مدیریت ساختاری اصول قانونی فازهای کاری ملاک‌های استفاده از ساختمان محوطه‌های عقب نشینی شده هزینه‌های ساخت MBO LBO



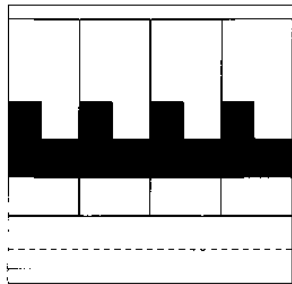
(۱) محدوده عقب نشینی



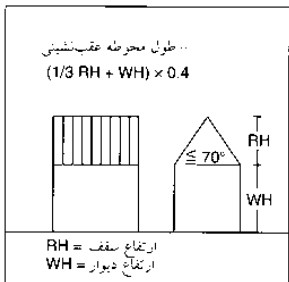
(۲) ساختمان مرزی



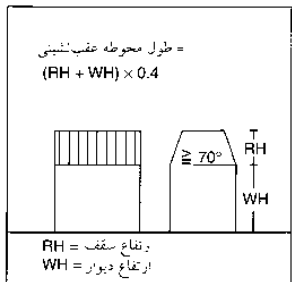
(۳) همپوشانی منطقه عقب نشینی در حالت بیشتر از 75°



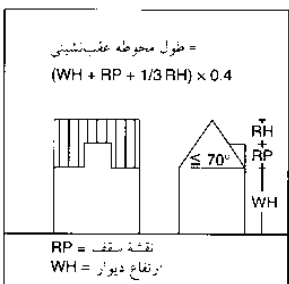
(۴) اشتراک منطقه عقب نشینی با حیاط باغچه



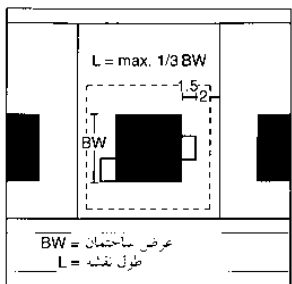
(۵) طول محوطه عقب نشینی



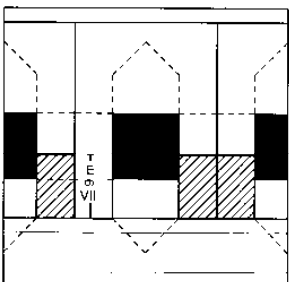
(۶) طول محوطه عقب نشینی با سقف، با شیب بیشتر از 70°



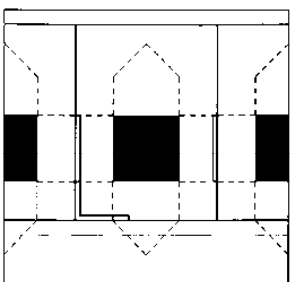
(۷) عمق محدوده عقب نشینی در نقشه سقف (پنجره سقف)



(۸) اجزای نقشه ساختمانی



(۹) گاراژها



(۱۰) دیوارها، حصارها

محدوده عقب نشینی فضاهایی میان ساختمان‌ها و محدوده ترسیم شده نقشه هستند.

۱. محدوده عقب نشینی در کنار ساختمان‌هایی که از سطح بالاتری برخوردار هستند دارای فضای آزاد در جلوی دیوارهای خارجی ساختمان هستند ← (۱)-(۲). این نیز دارای تسهیلات با تأثیرات مشابه برای ساختمان‌ها می‌باشد، که در محدوده و ساختمان‌های مقابل قرار گرفته‌اند. نیازی به محدوده عقب نشینی در جلوی دیوارهای خارجی که بر روی محدوده‌ها ساخته شده‌اند، نمی‌باشد، اگر که آنها اجباراً براساس مقررات ساخت بر روی این محدوده ساخته شده‌اند ← (۲).

۲. محدوده عقب نشینی می‌بایست بر روی نقشه مشخص باشد ← (۱)-(۲). آنها ممکن است در جایگاه مربوط به مکان‌های عمومی، محدوده فضاهای سبز قرار گیرند اما فقط در محدوده مرکزی آنها ممکن است چنین اتفاقی بیفتد. محدوده عقب نشینی ممکن است به صورت کلی و یا جزئی به درون سایر محدوده‌ها گسترش یابد اگر چنین کاری از نظر قانونی درست نباشد بنابراین آنها حق ندارند که باعث کاهش میزان محدوده عقب نشینی سایر ساختمان‌ها شوند.

۳. محدوده عقب نشینی نباید با یکدیگر همپوشانی داشته باشند مگر اینکه: - دیوارهای خارجی به صورتی در کنار یکدیگر قرار گیرند که زاویه بیشتر از 75° داشته باشند ← (۳).

- دیوارهای خارجی مشترک به حیاط باغ در آپارتمان‌های متعلق به ساختمان‌های گروه ۱ و ۲ باشد ← (۴).

- ساختمان‌ها و سایر تجهیزات ساخت به صورت مجاز در محدوده عقب نشینی به کار روند.

۴. عمق محدوده عقب نشینی براساس ارتفاع دیوار محاسبه می‌شود ← (۴)-(۶). این اندازه‌گیری با توجه به زوایای قائمه تشکیل شده با دیوار اندازه‌گیری می‌شود. منظور از ارتفاع دیوار ابعاد از سطح زمین تا بالاترین نقطه‌ای است که توسط سقف پوشیده شده است ← (۴). ارتفاع سقف‌هایی با شیب  $\geq 70^\circ$  شامل  $\frac{1}{2}$ ، شیب  $\leq 70^\circ$  برابر ارتفاع دیوار می‌باشد ← (۵). همین موارد درباره نقشه مربوط به سقف نیز صادق است ← (۷).

۵. عمق محدوده عقب نشینی در قوانین و مقررات ساخت و ساز مربوط به ایالات مختلف متفاوت است براساس همدل قانونی ارائه شده (MBO)، این مقدار برابر  $0.4 \times$  ارتفاع است اما این مقدار حداقل می‌بایست ۳m (  $0.2 \times$  ارتفاع حداقل برابر ۳m، برای محوطه‌های تجاری و یا صنعتی باشد). در جلوی دیوارهای بیرونی ساختمان‌های گروه ۱ و ۲ که دارای بیش از ۳ انباری روزمینی هستند، عمق ۳ متر کافی می‌باشد: در برخی از مقررات ساختمانی، استثنائات بیشتری وجود دارد. (برای مثال محل عبور مخصوص) عناصر ساختمانی که از دیوار خارجی بیرون زده‌اند (قرنیزها، سقف‌های معلق) در محاسبه محدوده‌های عقب نشینی در نظر گرفته نمی‌شوند ← (۸)

بیرون‌زدگی‌ها در نظر گرفته نمی‌شوند به شرطی که: - روی هم رفته عرض آنها  $\frac{1}{2}$  عرض دیوار خارجی باشد. - برآمدگی‌هایی که حداکثر  $1/50$  متر در جلوی دیوار خارجی قرار گرفته باشند

- حداقل ۲ متر با محدوده ساختمان مقابل فاصله داشته باشد

۷. موارد زیر دارای مجوز برای قرار گرفتن در محدوده عقب نشینی ساختمان را داشته و خود محدوده عقب نشینی ندارند (حتی اگر آنها بر روی مرزهای مربوطه و یا درون ساختمان ساخته شوند) ← (۹)-(۱۰):

- گاراژها و ساختمان‌هایی بدون اتاق‌های اشغال شده و یا شومینه یا میانگین مواردی حداکثر ۳ متر و طول کلی ۹ متر ← (۹)

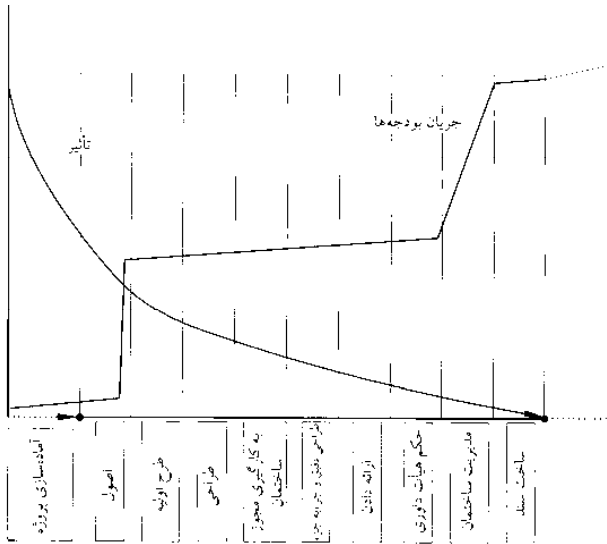
- سیستم‌های انرژی خورشیدی که مستقل از ساختمان بوده و دارای حداکثر ارتفاع ۳ متر و طول کلی به ازای هر ۹ متر محدوده مرزی هستند.

- دیوار حائل و حصار در محوطه‌های تجاری و صنعتی، در خارج از این محدوده‌ها ارتفاع می‌بایست حداکثر برابر ۲ متر باشد ← (۱۰).

عمق محدوده عقب نشینی در مقابل محدوده‌های معین شده و نه محدوده توقف ساختمان نباید کلاً از ۱۵ متر افزایش پیدا کند.

**فرآیند طراحی**

طراحی و مدیریت ساختاری  
اصول قانونی فازهای کاری  
ملاک‌های استفاده از ساختمان  
محوطه‌های عقب‌نشینی شده  
هزینه‌های ساخت  
BS ISO 15686-5  
ASTM E917-05  
DIN 276  
مشاهده کنید: HOAI  
صفحه ۵۷



(۱) تأثیرات هزینه ساخت و ساز در بخش طراحی و ساختمان‌سازی

کل هزینه‌ها	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	توضیحات
100				نقشه
200				آماده‌سازی زمین ساختمان و اتصال تأسیسات
300				ساخت و ساز
		012...		- بنایی
			012.111	- هسته بلوک داخلی دیوار نوع بلوک 12/1.6 گروه ملاط شمعه 2 قطر دیوار 11.5 cm
400				سرویس‌های ساختمانی
500				کارهای چینی
600				نما و کارهای تزئینی
700				هزینه‌های فرعی، هزینه‌های تخصصی

(۲) تفکیک قیمت‌ها (براساس DIN276)

پیش‌بینی هزینه دقیق‌ترین مرحله تعیین هزینه‌های ساختمانی است که در مرحله هفتم کاری صورت می‌پذیرد (با وجود مناقصه) پیش‌بینی هزینه‌ها براساس موارد زیر صورت می‌پذیرد:

۱. نقشه‌های کامل ساختمان به همراه جزئیات
  ۲. بررسی ساختار، محاسبه هزینه‌های مربوط به تجهیزات عایق‌بندی گرمایی
  ۳. محاسبه مقادیر مربوط به نرخ‌های پایه مربوط به گروه‌های هزینه‌ای و یا فاکتورهای مربوط به اقلام
  ۴. تهیه توضیحات به همراه جزئیات در مورد ساختمان
  ۵. آماده‌سازی از خریداران هزینه‌های جمع‌آوری شده
- آخرین مرحله تعیین هزینه‌ها پیش از شروع ساخت از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. پیش‌بینی هزینه‌ها شامل تمامی هزینه‌ها براساس گروه‌های هزینه‌ای تا سطح سوم، افت قیمت‌ها و ۲۱۸ مورد هزینه‌ها می‌باشد. توضیحات ساختمانی در ارتباط با پیش‌بینی هزینه‌های طراحی دارای بیشترین جزئیات در مرحله طراحی می‌باشد. هدف از پیش‌بینی هزینه‌ها تهیه مستندات پیش از شروع ساخت و مناقصه و اعطای آن می‌باشد و در صورت لزوم محاسبات اضافی انجام می‌پذیرد، زیرا این تنها راه‌حل احتمالی کنترل و اصلاح هزینه‌ها می‌باشد.

**اظهارنامه مالی نهایی**

اظهارنامه مالی نهایی به ارائه آخرین هزینه‌های واقعی به منظور مقایسه و تعمیر مستندات می‌پردازد. آخرین هزینه‌ها براساس، ۱. فاکتورهای بررسی شده ۲. بررسی مجدد مقادیر و ۳. توضیحات، صورت می‌پذیرد. در اظهارنامه مالی نهایی، هزینه‌های کلی می‌بایست در سطح دو هزینه‌ها طبقه‌بندی شوند.

**تخمین هزینه**

تخمین زدن هزینه‌ها به معنای تعیین تقریبی مبالغ مربوط به ساخت است. این کار شامل دو مرحله کاری می‌شود که براساس موارد زیر می‌باشد:

۱. نتایج به دست آمده از طراحی اولیه (در صورت لزوم از نقشه)
۲. محاسبه مقدار نرخ اقلام اصلی در گروه‌های هزینه‌ای
۳. توضیحات و توصیفات مربوط به ساختمان
۴. جزئیات مربوط به طرح، تجهیزات قابل استفاده و در دسترس.

تخمین هزینه می‌بایست شامل هزینه‌های کلی مربوط به گروه‌های هزینه‌ای به منظور تقسیم هزینه‌ها در سطح اولیه منجر به شکل‌گیری هفت سر داده‌های مربوط به هزینه‌ها می‌شود. توصیفات مورد نیاز می‌بایست در ارتباط با وضعیت اطلاعات به دست آمده از طراحی اولیه باشد.

**محاسبه هزینه**

محاسبه هزینه به صورت تعیین تقریبی هزینه‌های ساخت تعریف می‌شود. این بخشی از مرحله سوم کارهای (طراحی اولیه) می‌باشد. مبنای محاسبه هزینه‌ها موارد زیر هستند:

۱. نقشه‌هایی که با توجه به جزئیات به صورت کامل طراحی شده‌اند.
  ۲. محاسبه مقادیر مربوط به اقلام اصلی در گروه‌های هزینه‌ای
  ۳. توضیحات مربوط به محاسبات
- محاسبه هزینه می‌بایست در برگزیده هزینه‌های کلی با توجه به گروه‌های هزینه در سطح دو باشد که در برگزیده چهار مورد داده‌های هزینه‌ای می‌باشد. توضیحات ساختمانی می‌بایست در رابطه با مراحل مختلف اطلاعاتی و براساس طرح اولیه باشد. هزینه‌های ساخت می‌تواند به سرعت در طول مدت طراحی و ساخت کاهش یابد. طرفین شرکت‌کننده در پروژه دارای بیشترین میزان تأثیرگذاری بر هزینه‌های ساخت هستند، زیرا تصمیم‌گیرهای نهایی در مورد، اندازه و حجم پروژه در این مرحله انجام می‌شود. در سایر مراحل ساخت، تأثیر بر هزینه‌ها می‌تواند به حداقل ممکن کاهش یابد. جریان نقدینگی نیز به گونه‌ای دیگر رفتار می‌نماید، مقدار آن در مراحل ابتدایی بسیار کم بود و در مراحل بعدی افزایش می‌یابد (۱).

کترهای مؤثر قیمت‌ها می‌بایست به گونه‌ای باشد که باعث ایجاد وقفه‌ای در طول مراحل کاری پروژه شده و تمامی نقشه‌های کاری را کنترل نماید (انتخاب مصالح) با این حال به طور خاصی هیچ موفقیت چشمگیری در این زمینه حاصل نمی‌شود.

**نیازهای HOAI**

HOAI معماران را مجبور می‌نماید تا چهار سری لیست هزینه را در طول مدت طراحی و ساخت آماده نمایند که شامل:

تخمین هزینه‌ها، محاسبه هزینه‌ها، پیش‌بینی هزینه‌ها و اظهارنامه مالی نهایی می‌باشد. تخمین زدن هزینه‌ها جزء خدمات مقدماتی (اولیه) محسوب می‌شود - صفحات ۵۸-۶۲. تخمین زدن هزینه‌ها به عنوان خدمات جزئی است که دارای اهمیت زیادی است برای مثال غفلت در مورد تعیین هزینه‌ها می‌تواند در هنگام به وجود آمدن اختلافات دارای عواقب وحشتناکی باشد.

**قوانین اولیه تعیین هزینه‌ها**

قوانین اولیه مربوط به تعیین هزینه‌ها در قانون DIN۷۷۶ آمده است. براساس این قانون، هزینه‌های ساختمان به هفت گروه هزینه‌ای در سه سطح تقسیم می‌شوند - (۲). هر تخمین هزینه مربوط می‌بایست با ساختار یکسان و با مشخصات مربوط به ساختمان معلوم شده آماده شود:

۱. اظهارنامه هزینه‌ای در بالای هزینه‌ها مربوط به تمامی گروه‌ها
۲. توضیحات مربوط به ساختمان
۳. وضعیت هزینه‌ها در هنگام برآورد هزینه
۴. جزئیات VAT
۵. تاریخ برآورد هزینه‌ها
۶. تعیین گزینه‌ها با ارجاع به نقشه مربوط به ساختمان

## فونداسیون خاکبرداری ساختمان

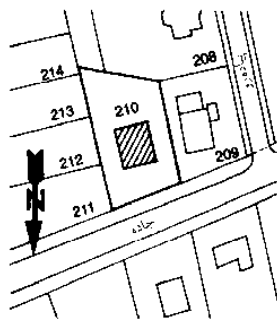
### تنظیم کردن

پیش از شروع عملیات فونداسیون ریزی، مختصات ساختمان طراحی شده توسط یک مأمور ارزیابی معین که از طرف دفتر رسمی نقشه برداری و طبق مدارک مربوط به ساختمان مشخص شده بر روی نقشه پیدا می شود. محدوده خاکبرداری پی ساختمان توسط میخ هایی مشخص می شود ← (۱)-(۴) برای حفظ نقاط تعیین شده، تخته های نشانگر ← (۸) از بالای محل شیب خاکریز عقب نشینی نموده است به کار گرفته می شوند. بعد از انجام خاکبرداری ریسمان های نخ در میان نشانگرها کشیده شده تا مجدداً گوشه محوطه ساختمان به صورت دقیق مشخص شود. سطح مقطع ریسمان های نخ به صورت عمودی در زمین فرو رفته تا نقاط خارجی ساختمان را معین نمایند.

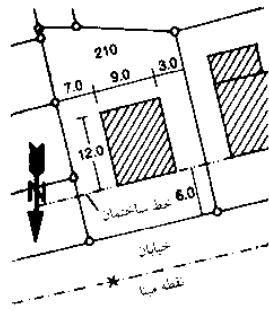
### اجزای ساختمانی

زیر بنا  
خاکبرداری ساختمانی  
فونداسیون  
ذخیره سازی  
زهکشی زیرزمینی  
تعمیر

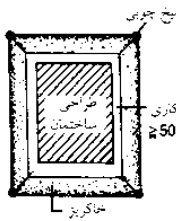
طبقه ها نیز مشخص می شوند. این کار براساس نشان هایی که در محیط هستند انجام می شود. نقشه برداری هندسی با اندازه گیری اختلاف ارتفاع میان یک سطح افقی از یک نشان با سطح شاخص تراز که به صورت عمودی نگه داشته می شود، تعیین می گردد ← (۹). اندازه طبقه های میانی می توانند با استفاده از یک تراز جابجاء بلند، که به طور عادی از یک لوله فلزی سبک به طول ۳ متر که در آن جابجاء هایی وجود دارد، و با استفاده از خط کش اندازه گیری به دست می آید ← (۶). ترازهای هیدرواستاتیکی از یک سطح آبی، شلنگی انعطاف پذیر که توسط آب پر می شود استفاده می نمایند. این تراز دارای سیلندرهای شیشه ای در هر انتهای آن است که به صورت mm درجه بندی شده اند و می توانند انتقال سطح میان نقاط را بدون تماس چشمی انجام دهند، زیرا آب موجود در لوله دارای سطحی است که در هر دو انتها مشخص شده است.



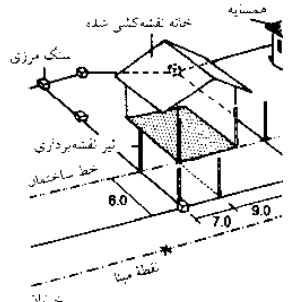
(۱) سایت پلان رسمی



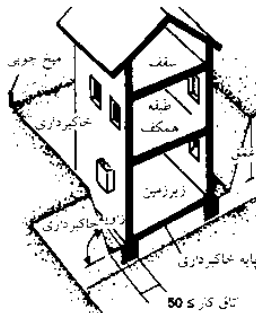
(۲) سایت پلان به همراه اندازه های ساختمان



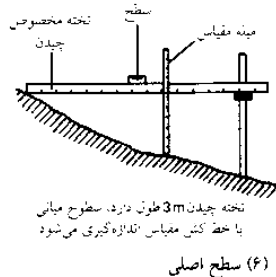
(۳) خاکبرداری



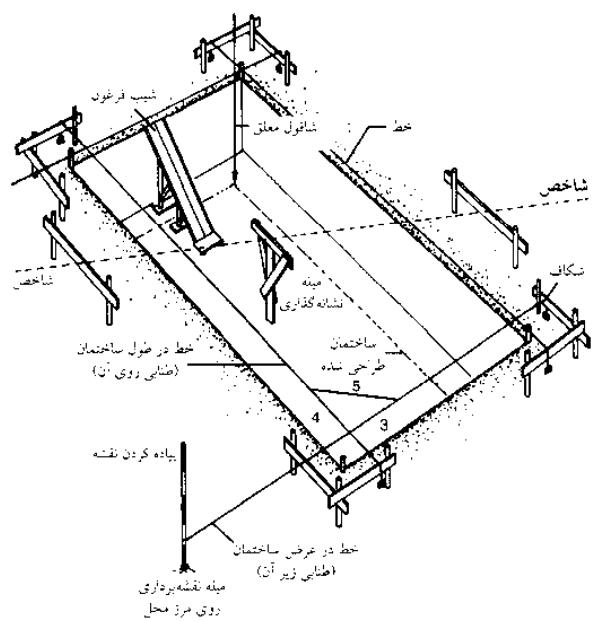
(۴) طراحی تمام شده در ارتباط با مکان



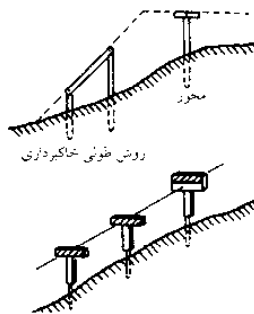
(۵) خانه ای در محل خاکبرداری



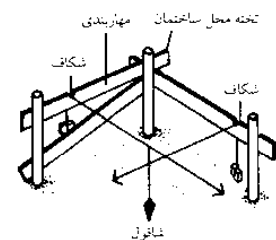
(۶) سطح اصلی



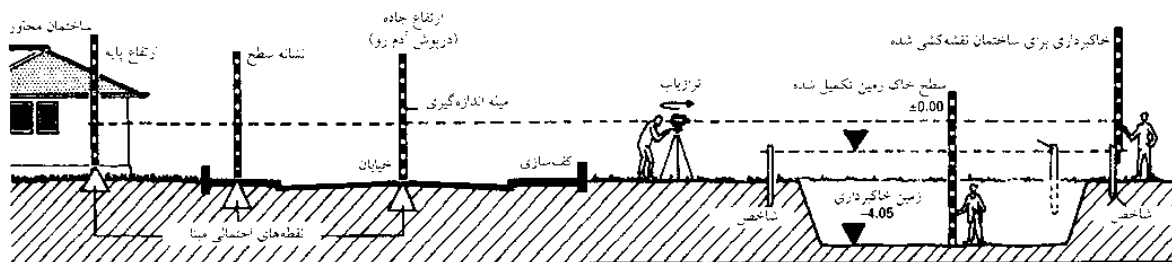
(۹) پیدا کردن نقشه، چگونگی اندازه گیری ساختمان در محل ← (۹)



(۷) تخته های محل ساختمان



(۸) تخته های گوشه محل ساختمان



(۹) سطح اندازه گیری ساختمان



## فونداسیون

### خاکبرداری ساختمان

تفسیر نادرست از وضعیت زیر خاک و آب‌های زیرزمینی و رفتار مربوط به فونداسیون‌های طراحی شده، اغلب می‌تواند به وقوع آسیب‌های غیرقابل جبران فنی و اقتصادی منجر شود. این مورد خصوصاً در ارتباط با جابه‌جایی جانبی خاک تحت فشار فونداسیون (عدم تحمل فشار زمین، نقص در شیب) می‌باشد. این در حالیست که فونداسیون که در خاک فرو رفته است به صورت عرضی جابه‌جا شده و یا نشست می‌کند، و این به علت تراکم خاک زیر فونداسیون به علت فشار زمین و یا فشارهای جانبی وارد شده بر فونداسیون اتفاق می‌افتد. نتایج می‌تواند باعث تغییر شکل ساختمان و یا ایجاد ترک در بنا شود.

### بررسی خاک

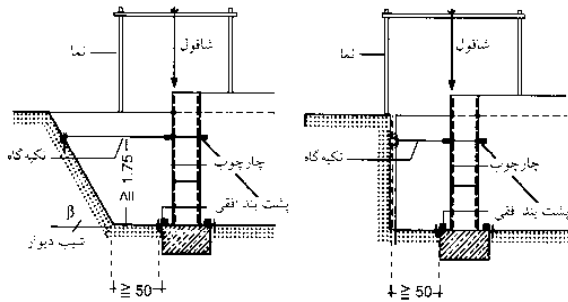
اگر اطلاعات و تجربه کافی در مورد، ویژگی‌ها، گسترش، نوع بستر و ضخامت لایه‌های خاک در محل کار وجود نداشته باشد، انجام بررسی‌های خاک توسط یک متخصص زمین‌شناس هرچه زودتر ضروری است. متخصص می‌تواند اطلاعاتی را از طریق حفرة‌های آزمایشی (با استفاده از خاکبردار، خاکبرداری دستی)، دریل حفاری با نمونه‌های استخراج شده، و یا گمانه‌زنی (تعداد عمق براساس عوارض زمین ساختار و بررسی‌های ویژه) به دست آورد. سطح سفرة آب زیرزمینی با برداشت مقیاس در درون بخش حفاری شده و اندازه‌های عادی مربوط به سطوح انجام می‌پذیرد. بررسی‌های خاک می‌بایست اطلاعاتی را برای طراحی و ساخت ساختمان‌هایی عاری از مشکلات اقتصادی و فنی فراهم نماید. نمونه‌های خاک برای تعیین نوع دانه‌بندی، محتوای آب، پایداری، چگالی، تراکم‌پذیری، مقاومت برشی نفوذپذیری مورد آزمایش قرار گیرد. گمانه‌زنی اطلاعات مداومی را در مورد، مقاومت و چگالی سطوح ارزیابی شده فراهم می‌نماید. نمونه‌های آب زیرزمینی می‌توانند برای تعیین میزان چسبندگی با بتن مورد آزمایش قرار گیرند. نتایج این بررسی‌ها را می‌توان به مشتریان به عنوان گزارشات محل کار ارائه نمود.

### خاکبرداری ساختمان

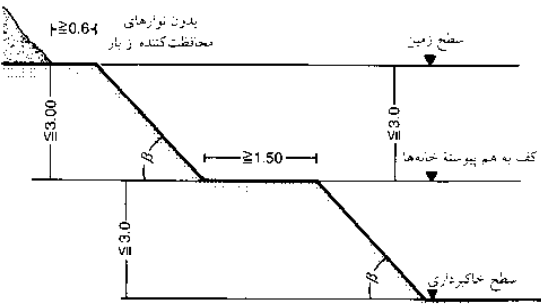
خاکبرداری پی به صورت عادی به صورت شیبدار انجام می‌شود ← (۱). زاویه شیب  $\beta$  می‌تواند به صورت عادی و بدون تأیید ایمنی ساختاری به صورت زیر محاسبه شود.

a) خاک نجسب یا خاک نرم و چسبناک	$\beta \leq 45^\circ$
b) خاک سفت یا خاک نیمه سخت و چسبناک	$\beta \leq 60^\circ$
c) صخره	$\beta \leq 80^\circ$

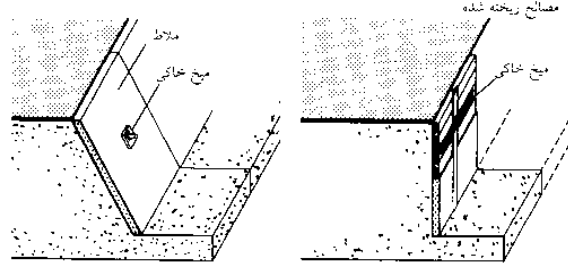
به منظور فراهم نمودن محافظی در مقابل آب‌های سطحی، یخ‌زدگی و خشکسالی، توصیه می‌شود که سطوح شیب را با فویل‌های محافظ ملات و یا موارد مشابه پوشانده شود و تا حد امکان آب را از سطح شیب دور نگه دارند ← (۴). اگر خاکبرداری عمیق باشد، باید انتظار داشت که بخش‌هایی از شیب ریزش داشته باشد حتی اگر زاویه آن درست باشد. بنابراین لبه‌هایی برای مشخص کردن شیب‌ها می‌بایست فراهم شود ← (۳). اگر زمین استحکام و پابرجا نباشد و یا فضا محدود باشد در این صورت جوانب آن می‌بایست حمایت گردد. این کار با استفاده از تخته‌های عمودی قطوری که توسط بست‌های زمینی و یا طناب‌ها ← (۹)، صفحات فولادی که توسط تیرهای گرد و یا مربعی پر شده ← (۷) و یا ستون‌هایی فولادی انجام می‌شود ← (۶). شمع درجا در هنگام بروز مشکل، در جاهایی که قطعه تکیه‌گاه به عنوان بخش جانبی فونداسیون به کار می‌رود، از شمع درجا و یا دیوارهای دیافراگمی تقویت شده با بتن‌تیت حمایت می‌شود. فضای کاری بیش از  $50\text{cm} \leq$  می‌بایست میان نقطه پایین شیب و یا ساختار تکیه‌گاه فراهم شود ← (۱) - (۲).



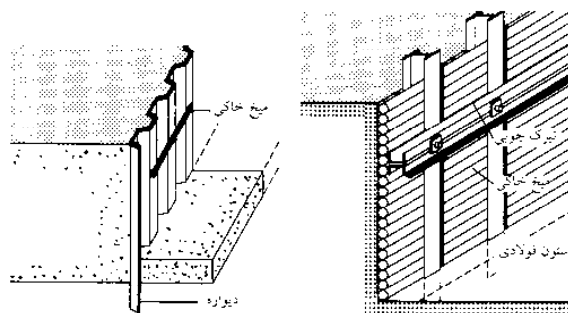
(۱) خاکبرداری ساختمان به همراه محوطه کاری و شیب دیوار  
(۲) خاکبرداری ساختمان به همراه محوطه کار و تکیه‌گاه



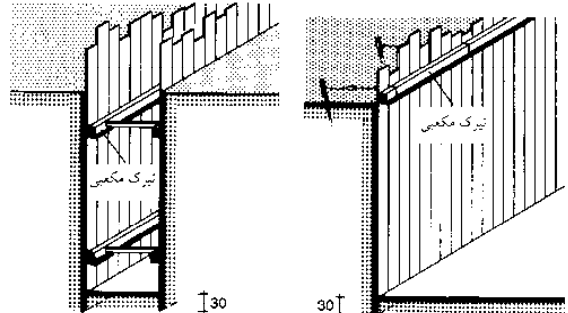
(۳) شیب دیوار به سمت خاکبرداری ساختمان به همراه لبه‌هایی برای نگهداری مصالح ریخته شده



(۴) ملات به کار رفته در قسمت شیبدار  
(۵) تیرچه فولادی که توسط بتن تقویت می‌شود



(۶) دیواره فولادی که تکیه‌گاه زمین است  
(۷) تکیه‌گاه دیوار ساخته شده از الوارهای گرد



(۸) تکیه‌گاه عمودی ساخته شده از تخته‌های برش خورده  
(۹) تکیه‌گاه دیوار ساخته شده از تخته‌های قطور عمودی



**اجزای  
ساختمانی**

زیر بنا  
خاکبرداری ساختمانی  
فونداسیون  
ذخیره‌سازی  
زهکشی زیرزمینی  
تعمیر  
BS 8004  
BS 22475  
DIN 1054

**فونداسیون**

فونداسیون

فونداسیون می‌تواند به صورت گسترده و یا فونداسیون‌های کم عمق همانند فونداسیون‌های لایه‌ای ← (۱)، فونداسیون‌های نواری ← (۲)، فونداسیون‌های سنگ بنا تحمل‌کننده ← (۳) و یا فونداسیون‌های عمیق ← (۴) ساخته شود ← صفحه ۷۰.

**فونداسیون لایه‌ای**

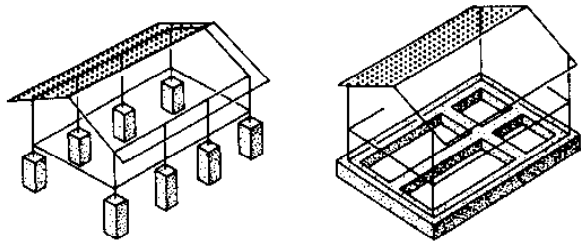
فونداسیون‌هایی که از نظر فنی محتمل اما امروزه به ندرت به خاطر هزینه‌هایش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فونداسیون‌های بتنی غیر مسلح این فونداسیون‌ها در جاهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند که فشار زمین بسیار زیاد بوده و یا برجستگی‌های خارجی دیوار بسیار عریض می‌باشد ← (۸) - (۷). (این مسلح‌سازی برای مقاومت در مقابل نیروهای کششی است) ← (۱۲). بتن مسلح به ضخامت و وزن کم و خاکبرداری با عمق کمتر از بتن غیر مسلح نیاز دارد. جزئیات مربوط به گسترش فونداسیون در محل اتصالات در کنار خانه‌های فعلی و یا مرزبندی‌ها در شکل نشان داده شده است ← (۹).

فونداسیون‌های پی گسترده ← (۱۰) این فونداسیون در جاهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که ظرفیت تحمل بار (فشار) خاک کمتر بوده و یا پی لایه‌ای و یا نواری برای تحمل میزان بار غیر کارآمد باشند. سطح فونداسیون می‌بایست در نقطه‌ای قرار گیرد که خارج از محدوده یخبندان باشد تا خاک زیر آن نتواند بر اثر یخ‌زدگی و یا ذوب از جایش تکان بخورد. براساس DIN ۱۰۵۴ عمق ۰/۸۰m (برای ساختارهای مهندسی ۱-۱/۵m) محدوده دور از دسترس یخبندان می‌باشد.

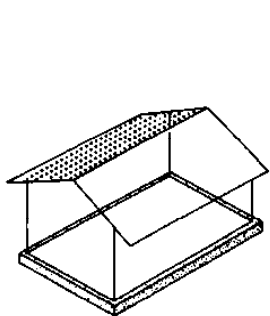
**بهبود ظرفیت تحمل بار خاک**

(a) متراکم‌سازی لرزشی: از لرزش برای متراکم‌سازی شعاع‌ها ۲/۳ - ۳m، فضای بسترهای لرزشی تقریباً ۱/۵ بالاتر از سطح نشست قرار دارد. بهبود وضعیت به دانه‌بندی خاک زیر و چگالی اولیه بستر وابسته است.  
(b) ستون‌های متراکم‌سازی سنگ: ستون‌ها با ارزش دانه‌های با اندازه‌های متنوع بدون نیاز به چسب به یکدیگر ساخته می‌شوند.  
(c) مستحکم‌سازی و متراکم‌سازی خاک: سیمان را نمی‌توان برای خاک‌هایی که دارای خاصیت چسبندگی و پیوستگی با سیمان هستند به کار گرفت. که حاوی مواد شیمیایی (محلول سیلیکا، پتاسیم کلراید) است.

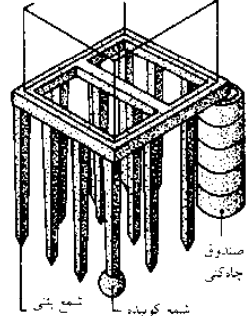


(۱) فونداسیون‌های منفرد برای ساختمان‌های سبک بدون ستون

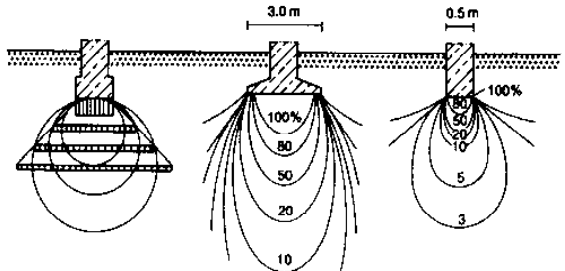
(۲) فونداسیون‌های نواری که اغلب برای ساختمان‌ها استفاده می‌شوند



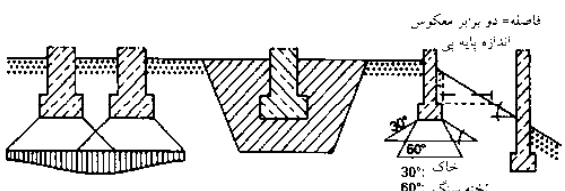
(۳) فونداسیون‌های یکسره که با ساختار فولادی تقویت می‌شوند



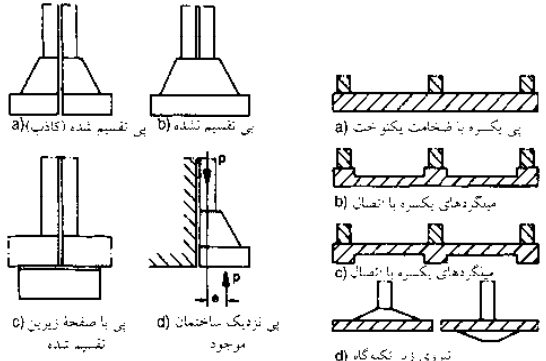
(۴) شمع شبکه و آرایش صندوقی چاه‌کشی برای پی‌های عمیق



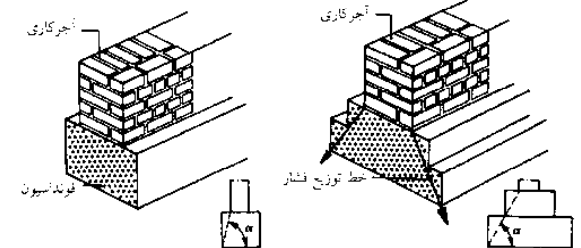
(۵) فونداسیون‌های عریض با فشار پایه یکسان به تنش‌های بیشتری نسبت به فونداسیون‌های باریک متحمل می‌شوند



(۶) فونداسیون پرروی تپه: فونداسیون‌هایی که بر چاله‌های پر شده با ماسه به ارتفاع ۰.۸۰ تا ۱.۲۰ m تا خطوط تأثیر می‌گذارد، و در لایه‌هایی از گل حفاری به ارتفاع ۱۵ cm اعمال می‌شوند، که می‌تواند بار را در مکان بیشتری پخش کند.  
نقاط فونداسیون که بر خطوط تأثیر می‌گذارد، و باعث ایجاد خطر نشست و تشکیل ترک می‌شود. وقتی ساختمان جدید به ساختمان قدیمی نزدیک است این امر اهمیت دارد

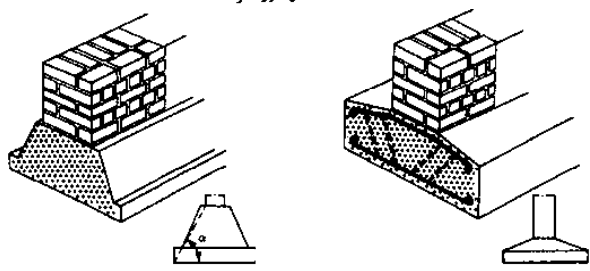


(۹) کاربرد فونداسیون‌ها در خطوط تقسیم‌کننده و درز حرکت  
(۱۰) برش عرض پی یکسره



(۷) فونداسیون‌های نواری ساده در بتن کم سیمان

(۸) پی بله‌ای در بتن غیر مسلح



(۱۱) فونداسیون پیخ شده در بتن آرمه

(۱۲) پی‌های پهن‌تر به شکل صفحات بتن مسلح فولادی

## فونداسیون

فونداسیون

### فونداسیون‌های عمیق

فونداسیون عمیق در مورد لایه‌های متحمل فشار که در اعماق زیاد ساختمان قرار دارند مورد استفاده قرار می‌گیرند و بنابراین در این موارد نمی‌توان از فونداسیون‌های کم عمق استفاده نمود.

آنها به صورت عادی از ستون‌های بتن مسلح ساخته شده‌اند. این ستون‌ها می‌توانند فشار ساختمان را از لایه‌های ضعیف زمین به لایه‌های زیرین زمین که تحمل بار را دارند انتقال دهند. طراحی فونداسیون‌های عمیق براساس فشار مجاز وارده بر روی زمین و به گستردگی، چگالی و ضخامت لایه‌های زیر خاک وابسته است. این موارد می‌بایست از طریق ایجاد حفرات در خاکریز برای بررسی‌ها بیشتر مورد استفاده قرار گیرد. این کار در زمانی انجام می‌شود که تجربه لازم برای کسب اطلاعات در این زمینه کافی نباشد.

### اصطلاحات مقدماتی

نیروی موجود در درون ستون‌ها می‌تواند با استفاده از مقاومت پوسته‌ای و ستون‌های دارای تحمل‌کننده بار انتهایی یا ترکیب هر دوی آنها به زمین منتقل شود (روش انتقال فشار به شرایط زمین و نوع ستون بستگی دارد).

### فونداسیون‌های با ستون ایستاده

بار از طریق انتهای ستون به زمین تحمل‌کننده بار و بار اضافی از طریق مقاومت پوسته منتقل می‌شود. فونداسیون‌ها با ستون معلق: در این مورد انتهای ستون‌ها به زمین تحمل‌کننده بار نمی‌رسد. لایه‌های ضعیف تحمل‌کننده به وسیله نیروی وارده از طرف ستون فشرده می‌شوند.

ستون‌ها براساس روش‌های انتقال بار به گروه‌های زیرتقسیم می‌شوند:

**ستون‌های مقاوم:** که با استفاده از مقاومت پوسته‌ای میان سطح ستون و زمین، بار را به لایه‌های تحمل‌کننده آن منتقل می‌سازد.

**ستون‌ها با تحمل‌کننده بار انتهایی:** این ستون‌ها به صورت عمده بار را تحت فشار انتهایی بدون دخالت مقاومت پوسته‌ای منتقل می‌نمایند. افزایش میزان بار وارده (فشار) مجاز با افزایش اندازه بخش انتهایی به صورت قابل ملاحظه‌ای امکان‌پذیر می‌باشد.

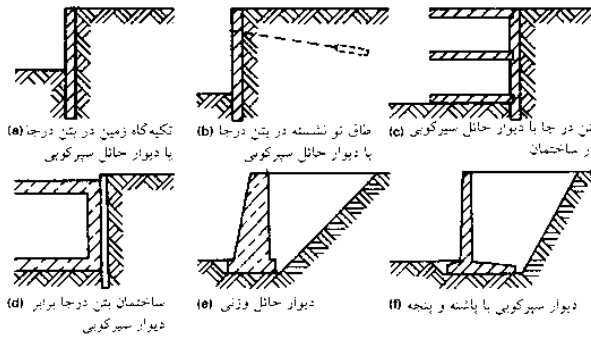
با توجه به محل ستون‌ها در زمین، آنها می‌توانند از نوع ستون‌های متصل به زمین باشند که تمام طول آنها در زیرزمین قرار گرفته درحالی که ستون‌های بلند (ستون‌های بدون پایه) که تنها بخشی از آنها در زمین است و بخش خارجی آنها بدون هیچ تکیه‌گاهی بوده و در خطر کج شدن قرار دارد. براساس روش‌های نصب، ستون‌هایی وجود دارند که باعث تراکم، جابه‌جایی و یا ست شدن زمین می‌شود. ستون‌های کوبیده شده (که توسط چکش ستون کوبیده می‌شود) ستون‌های فشرده شده (با فشار جایگزین شده)، ستون‌های درجا (ستون‌هایی که در درون سوراخی قرار گرفته‌اند)، ستون‌های پیچی (ستون‌هایی که در درون زمین پیچ می‌خورند)، ستون‌های فشاری (با فشار در زمین قرار می‌گیرند).

براساس نوع فشار ستون‌ها را می‌توان به صورت زیر طبقه‌بندی کرد:

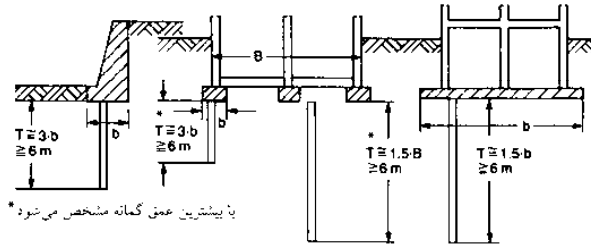
ستون‌های محوری، ستون‌های تنشی (ستون‌هایی هستند که تحت تنش هستند و فشار را از طریق ستون و از طریق مقاومت پوسته‌ای به زمین منتقل می‌کنند)، ستون‌های متراکم (ستون‌هایی که تحت تراکم هستند و بار را از طریق فشار انتهایی و مقاومت پوسته‌ای منتقل می‌نمایند)، ستون‌های خمشی (ستون‌هایی که درجا با قطر زیاد که فشارهای عمودی را تحمل می‌نمایند).

براساس روش‌های تولید و نصب می‌توان ستون‌ها را به صورت زیر طبقه‌بندی نمود:

- **ستون‌های پیش‌ساخته** در اندازه‌های پیش‌ساخته و یا تکمیل شده به محل آورده شده و توسط فشار، لرزش، پرس و یا پیچش در محل سوراخ‌های از پیش آماده شده قرار می‌گیرند.
- **ستون‌های درجا** ستون‌هایی که توسط بتن با استفاده از حفر کردن، فشار، لرزش، کوبش در گودال در جای خود قرار می‌گیرند.
- **ستون‌های فونداسیون ترکیبی** شامل ترکیبی از مواد پیش‌ساخته و موادی هستند که در محل تولید می‌شوند. ستون‌های درجا دارای این مزیت هستند که طول آنها را در زمان ساخت با استفاده از داده‌های ثبت شده در هنگام کوبش و یا بازدید میزان نخاله‌ها قابل تعیین می‌باشد.

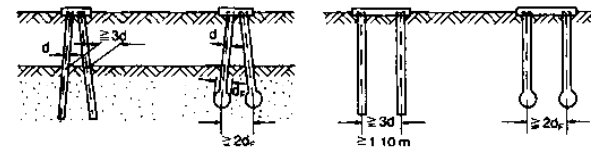


(۱) ساختارهای ساختمان برای حفظ فشار زمین ارزیابی می‌شوند

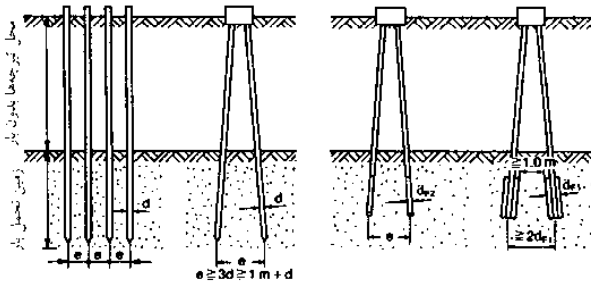


با بیشترین عمق گمانه مشخص می‌شود\*

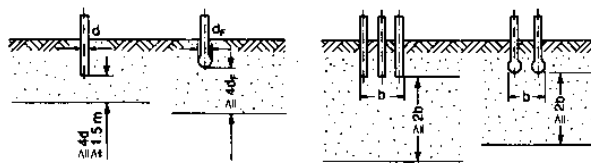
(۲) حداقل عمق گمانه‌های آزمایش



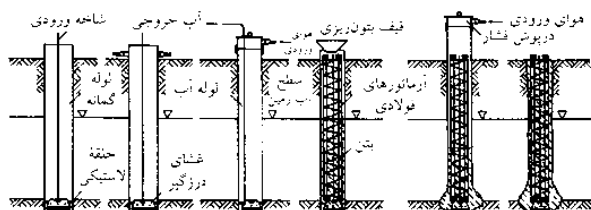
(۳) شمع‌های درجا



(۴) شمع‌های کوبیده



(۵) عمق لازم برای زمین نگه دارنده تحت بار شمع‌های درجا



(۶) شمع درجای بتن فشرده

## اجزای ساختمانی

زیربنا  
خاکبرداری ساختمانی  
فونداسیون  
ذخیره‌سازی  
زهکشی زیرزمینی  
تعمیر  
BS EN 12794  
DIN EN 1536



## فونداسیون

ذخیره سازی، زهکشی زیرزمینی

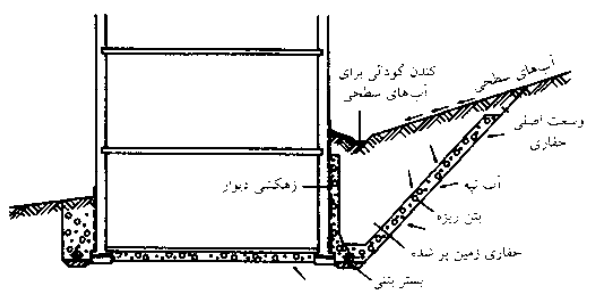
### زهکشی کف

زمین می تواند از طریق لایه های و لوله های زهکش برای جلوگیری از قرار گرفتن دیوارهای خارجی در معرض آب، زهکشی شود. اجزاء کلیه فرایند زهکشی شامل: بازدید محل، محل، بارگیری و لوله های زهکشی می باشد. ← (۸). لوله های زهکشی DN۱۰۰، شیب ۰/۵ و لوله های کنترل و فشار قوی آب با DN۲۰۰ می باشد. دسته جمع آوری کننده، کنترل کننده و فلاش کننده دارای DN۱۰۰۰ هستند. ضخامت ظاهری مورد نیاز لوله های گرد زهکشی و میزان منحنی عملیاتی  $k_b = 2\text{mm}$  می تواند محاسبه شود ← (۸). سرعت جریان در لوله های زهکشی در هنگام که پر هستند نباید کمتر از  $V = 0.25\text{m/s}$  باشد. برای مکان هایی با مساحت بیشتر از  $2000\text{m}^2$ ، زهکشی در تمامی سطح می باشد که با استفاده از لوله های زهکشی به کار گرفته می شود. فضای اشغال شده توسط لوله های زهکشی می بایست مورد محاسبه قرار گرفته و در صورت لزوم دستگیرهای شناسایی می بایست فراهم شوند ← (۲). پیش شرط زهکشی کارآمد این است که آب با سرعت به درون مجرای فاضلاب و یا جریان داخلی حرکت نموده حتی اگر میزان سطح آب موجود در لوله ها به بالاترین مقدار رسیده باشد، بهترین نوع تنظیم سیستم زهکش استفاده از کانال برای ارتباط با جریان و یا مجرای فاضلاب برای جلوگیری از نیاز به پمپاژ می باشد.

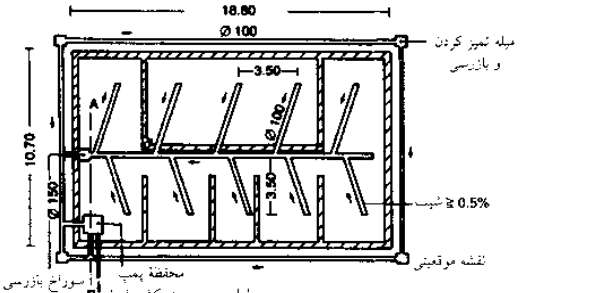
### اجزای ساختمانی

- زیر بنا
- خاکبرداری ساختمانی
- فونداسیون
- ذخیره سازی
- زهکشی زیرزمینی
- تعبیر
- BS 8000-4
- BS 8102
- BS EN 13967/9
- DIN 4095
- DIN 18195

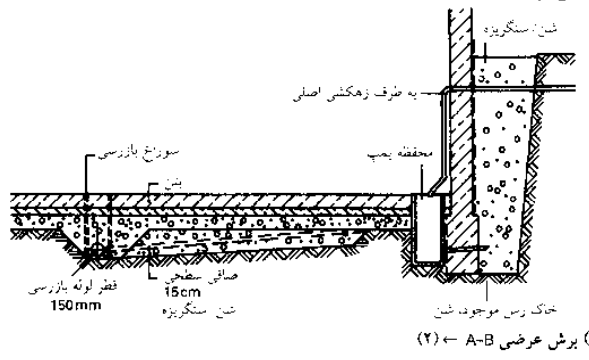
اگر استفاده از پمپ ضروری باشد. می بایست برای پیشگیری از بازگشت جریان به درون لوله های فاضلاب از ابزاری مناسب همانند دریچه های باز دارنده جریان بازگشتی استفاده نمود. این ابزار می بایست در دسترس بوده و یا نگهداری شود. آب زهکشی شده می تواند به درون خاک زیری نفوذ کند برای مثال چاه فاضلاب.



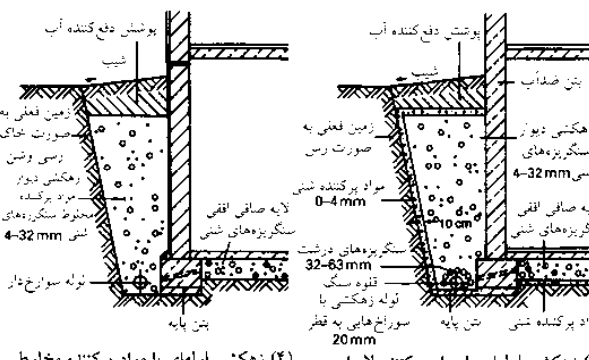
(۱) دیوارهای ساختمانی بروی تپه، باید به خوبی زهکش شوند



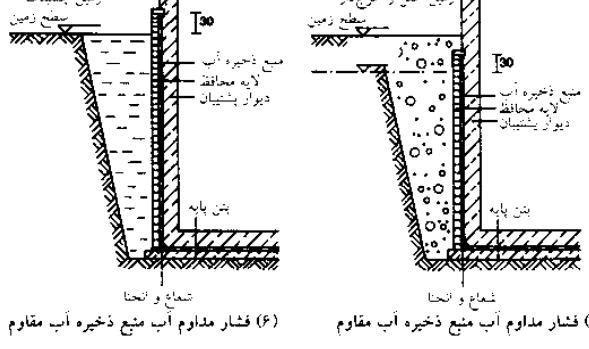
(۲) زهکشی سطحی با لوله های زمینی سورخ دار (تنبوشه) و زهکشی حلقه ای که به لوله اصلی پمپ می شود



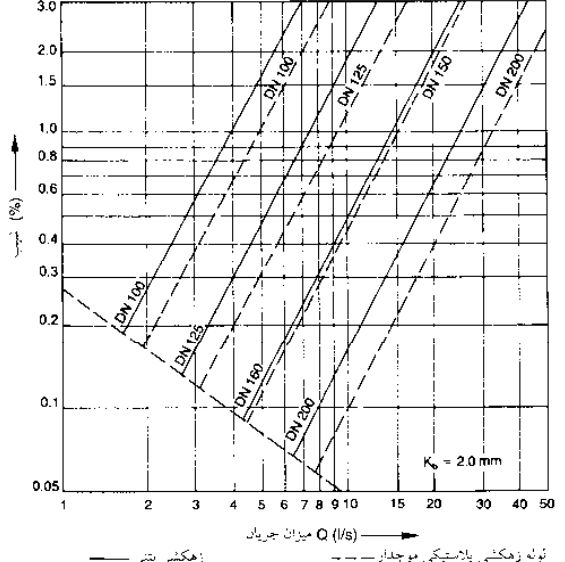
(۳) برش عرضی A-B ← (۲)



(۴) زهکشی لوله ای با مواد پرکننده مخلوط (۵) زهکشی لوله ای با مواد پرکننده لایه ای



(۶) فشار مداوم آب منبع ذخیره آب مقاوم (۷) فشار مداوم آب منبع ذخیره آب مقاوم



(۸) نمودار اندازه گیری لوله کشی فاضلاب

### ذخیره سازی

اگر آب تحت فشار وجود داشته باشد و یا امکان منحرف نمودن آب ساکن از طریق زهکشی وجود نداشته باشد، در این حالت عناصر ساختمان می بایست با بتن ضدآب و یا یک لایه ضدآب پیوسته که توانایی مقاومت در مقابل فشار آب را دارد در قسمت های دیوارهای جانبی و معکوس، مجهز گردد. این لایه می تواند شامل لایه های غیره و یا فویل های پلاستیکی و یا فلزات ضدآب باشد. این لایه مقاوم می بایست در مقابل آب پر فشار کارایی داشته و علی رغم شکافها، نشستها و تغییر شکل بر اثر دما، کارایی خود را حفظ نماید. استفاده از بتونیت برای ضدآب سازی نیز امکان پذیر می باشد. بتن مقاوم به آب امروزه به طور کلی بر سایر روش های مقاوم در برابر آب پر فشار مقدم است. (ترجیح داده می شود) اگر کف زیرزمین ها و دیوارها توسط اتصالات ساختمانی از یکدیگر جدا شده اند، این نقاط می بایست توسط لوله های برجسته و آب بند مناسب در مقابل آب مقاوم شود. سطوح خارجی دیوارها با یک پوشش از جنس پایه ای قیر و یا چسب های صنعتی برای محافظت بیشتر پوشانده می شود ← (۶) - (۷).

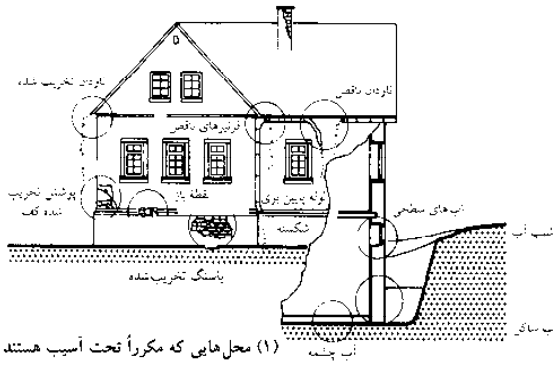
## فونداسیون

تعمیر

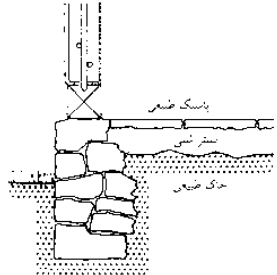
بسیاری از آسیب‌های وارد شده به ساختمان به خاطر نم و رطوبت است. نم بالارونده از سطح زمین می‌تواند باعث از بین بردن پوشش‌های ضد رطوبت مویی فونداسیون‌ها و یا زیرزمین‌ها، از بین رفتن و یا زهکشی گل و لای و یا نقص در تجهیزات مربوط به هدایت آب باران و در نتیجه باعث جاری شدن آب در محل میان زمین و دیوار می‌شود. هنگامی که یک تعمیرات صورت می‌گیرد، بازرسی و تعمیر علت نفوذ رطوبت نیز ضروری است. جایگزین از بین رفته و یا آسیب‌های افقی به وجود آمده به سبب نم کار دشواری است زیرا انتقال رطوبت به صورت موئینه می‌بایست متوقف شود. عناصر ساختمانی که امکان مقاوم‌سازی آنها نسبت به آب وجود دارد و یا تاحدی که امکان وجود دارد می‌بایست با استفاده از یک سیستم گچ‌کاری خاص پوشیده شده که این باعث تبخیر شدن رطوبت می‌شود. شوره زدن نمک‌های معدنی به خاطر تبخیر شدن می‌تواند در طولانی مدت از بین برود اما استحکام گچ‌کاری‌های تعمیر یافته هنوز هم به صورت محسوس کمتر از گچ‌کاری‌های انجام شده بر روی سطوح خشک است.

### اجزای ساختمانی

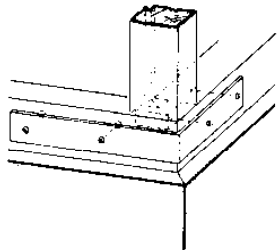
خاکبرداری ساختمانی  
فونداسیون  
ذخیره‌سازی  
زهکشی زیرزمینی  
تعمیر



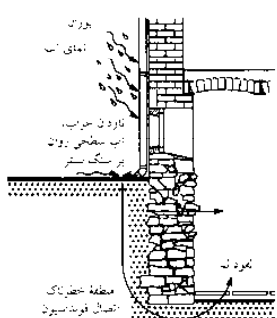
(۱) محل‌هایی که مکرراً تحت آسیب هستند



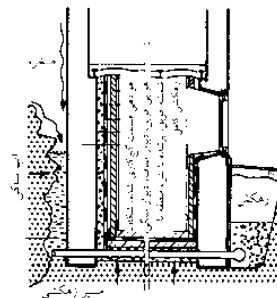
(۲) کفپوش‌های قدیمی سنگی طبقه همکف ساختمانی که زیرزمین ندارد



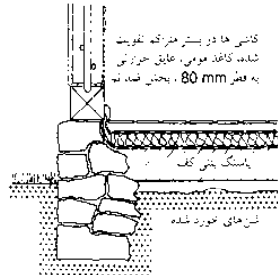
(۴) تقویت گوشه‌ها با استفاده از نشی‌های آهنی



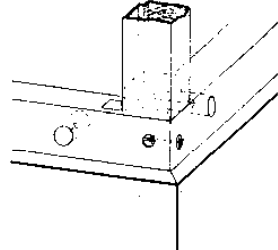
(۸) منابع اصلی آسیب حاصل از آب بدون فشار



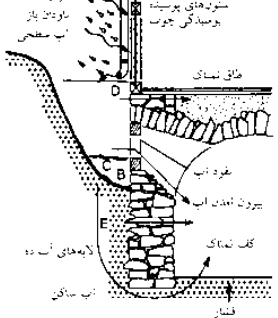
(۱۲) ضدآب‌سازی بخش داخلی غیرقابل دسترس دیوارهای خارجی



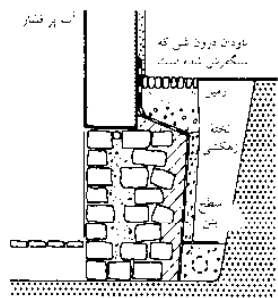
(۳) کف بازسازی شده به همراه عایق حرارتی و لایه ضدنم که بر روی ملاطی آهکی قرار گرفته‌اند



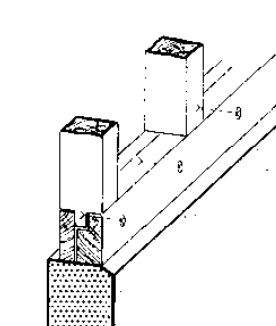
(۵) گوشه‌های مربوط به لبه‌های ستون‌ها که جدیداً توسط پیچ ماشینی مهار شده‌اند



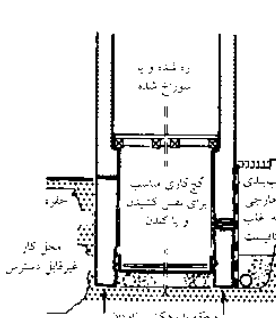
(۹) منابع اصلی آسیب حاصل از آب پر فشار



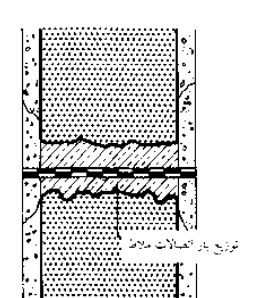
(۱۳) تعمیر فونداسیون‌هایی که در تماس با زمین ساخته شده‌اند



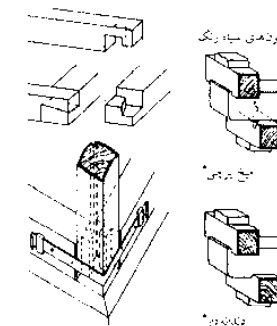
(۶) تعویض دو تیرک در دو نقطه



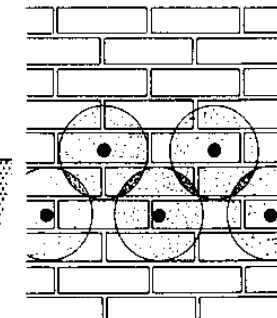
(۱۰) تکمیل‌سازی منطقه عایق‌کاری افقی و ضدآب‌سازی زیرزمین نمناک



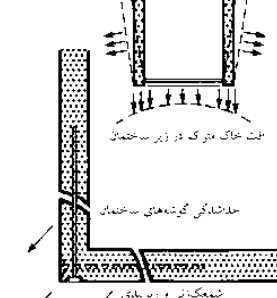
(۱۴) تکمیل جایگزینی بخش ضدآب افقی (دیوار جداکننده)



(۷) اتصالانی که امکان به کار گرفتن آنها برای قالب‌بندی ستون‌های چوبی وجود دارند. (بار ناشی از کشش و تنش را تحمل می‌نمایند)



(۱۱) اصلاح‌سازی مناطق نمناک با استفاده از تزریق



(۱۵) تزریق به نواحی نشست نموده گوشه‌های خالی

## دیوارها

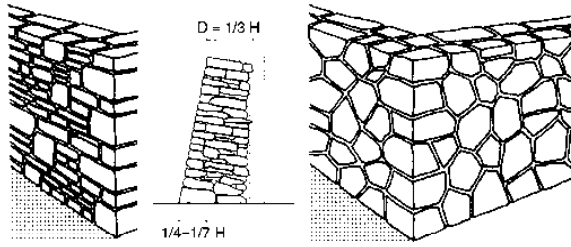
### بنایی با سنگ طبیعی

دیوارهای از جنس سنگ‌های طبیعی می‌توانند به قلوه‌سنگ، سنگ‌های بزرگ، سنگ‌های رگه‌دار، سنگ ساختمانی و سنگ‌های ترکیبی (کامپوزیت‌ها) تقسیم شود. سنگی که دارای شیارهای طبیعی است می‌بایست براساس همان شیار تکه‌تکه شود ← (۴)، (۳)، (۱) و این باعث می‌شود که ظاهری زیباتر و از نظر ساختاری کارایی بیشتری داشته باشد زیرا بیشتر بارها با زاویه قائمه بر سنگ بسترها وارد می‌شوند.

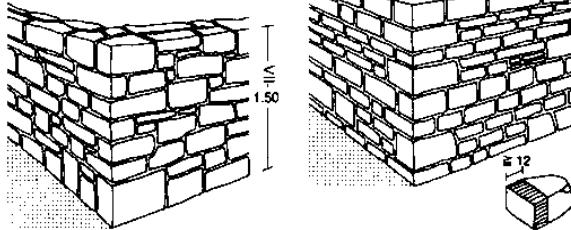
اندازه بلوک‌های منحصر به فرد از اهمیت خاصی برخوردار است. طول بلوک نمی‌بایست بیشتر از چهار یا پنج برابر ارتفاع آن باشد و نمی‌بایست کمتر از ارتفاع آن باشد. (سنگ‌ها می‌بایست از تمامی جهات دیواره صاف باشد). در بنایی با سنگ‌های کاملاً طبیعی می‌بایست به صورتی انجام شود که تمامی سطح مقطع‌ها با پیوند لازم به صورت رج بروی یکدیگر قرار گیرند.

هرگز نباید بیش از سه اتصال در سطح جلویی و یا عقبی یک بلوک استفاده نمود و همچنین هیچ اتصال عمودی نمی‌بایست بیشتر از دو مسیر عبور نماید. به خاطر دلایل ساختاری، یک ردیف می‌بایست یکدست بوده و ارتفاع آن بعد از هر  $\geq 1.5m$  تراز شود. (فضای موردنیاز برای هر بست). ردیف‌های بالایی و یا راسته می‌بایست اصلاح شوند و با یک ردیف بالایی برای هر دو راسته در یک ردیف وجود داشته باشد، عمق ردیف بالایی (در دیوار) می‌بایست حداقل  $1\frac{1}{2}$  ارتفاع ردیف بوده ولی نباید کمتر از  $30cm$  باشد.

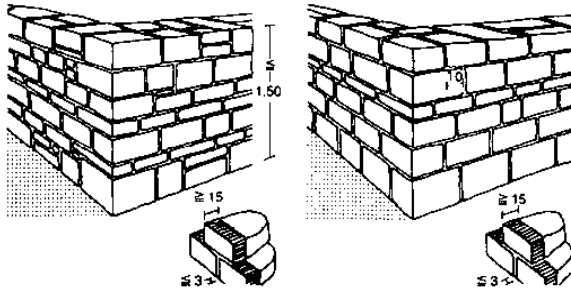
عمق راسته‌ها (در درون دیوار) می‌بایست برابر با ارتفاع ردیف باشد. اتصالات عمودی می‌بایست با ردیف‌های بنایی  $\leq 10cm$  و یا با سنگ‌های ساختمانی  $\leq 15cm$  پوشیده شوند ← (۷)، (۵) و بزرگترین بلوک‌ها می‌بایست در گوشه‌ها قرار گیرند ← (۶)، (۱). در نتیجه نمای سطح می‌بایست کاملاً سوراخ، سوراخ باشد، عمق دیواره برابر با عرض اتصالات است. ضخامت اتصالات می‌بایست براساس زبری کار برابر  $3cm$  باشد. دوغاب و ملاط سیمان سبک می‌بایست به کار گرفته شوند زیرا سیمان می‌تواند برخی از انواع خاص سنگ را بدون رنگ نماید (رنگ آن را از بین ببرد). در بنای با سنگ‌هایی ترکیبی نمای سنگ‌های به کار رفته می‌تواند با سطح مقطع تحمل‌کننده باریکی احداث شود ← (۹). پوشش‌های سنگی که تحمل بار را ندارند به ضخامت  $5-7.5cm$  بروی دیوارهای خشتی توسط بست‌ها وصل می‌شوند ← (۱۰).



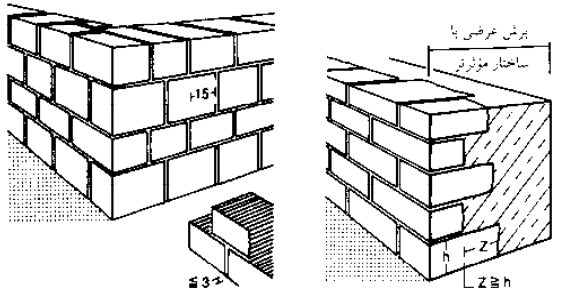
(۲) دیوارکشی با چیدن منظم قلوه‌سنگ‌های (۱) دیوارکشی با سنگ خشک تراشیده



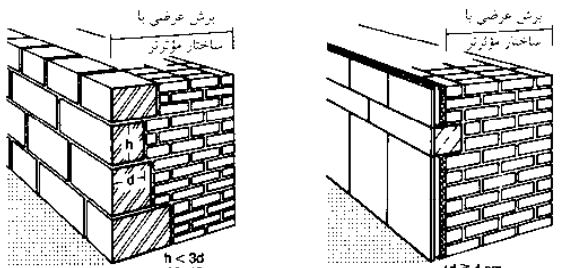
(۳) دیوارکشی با سنگ تراشیده (۴) دیوارکشی با سنگ تراشیده با قلوه سنگ‌های مربع شکل چکش نخورده



(۵) رگه‌های بی‌نظم مصالح ساختمانی (۶) رگه‌های منظم مصالح ساختمانی



(۷) دیوارکشی آشلر (۸) دیوارکشی با مصالح ساختمانی



(۹) مصالح ترکیبی به همراه برش عرضی با ساختار مؤثر (۱۰) روکش سنگی با ساختار غیرمؤثر

نوع سنگ	حدائق نیروی فشار بر حسب (N/mm <sup>2</sup> )
سنگ آهک، ترویزن، سنگ آهک سفید	20
سنگ مرمر، (یا مواد چسبیده خاک رس)	30
سنگ آهک مزرکه آتویرا و ترویزن آهک مرمر، گدازه، پلاست و مواد مشابه آن	50
سنگ کوارتزنی (یا ماده چسبک سیمکات)، سنگ ججماع و مواد مشابه آن	80
کریست، سیتین، دیوریت، سنگ مساق کوارتزنی، سنگ مساق سیاه، پیتاس و مواد مشابه آن	120

(۱۱) حدائق نیروهای فشار در انواع سنگ‌ها

درجه	قدرت سنگ $\beta_{st}$ (N/mm <sup>2</sup> )	مقدار فشار $\sigma_0$ به گروه‌های ملاط		
		I (MN/m <sup>2</sup> )	II (MN/m <sup>2</sup> )	III (MN/m <sup>2</sup> )
N1	$\geq 20$	0.2	0.5	0.8
	$\geq 50$	0.3	0.6	0.9
N2	$\geq 20$	0.4	0.9	1.4
	$\geq 50$	0.6	1.1	1.6
N3	$\geq 20$	0.5	1.5	2.0
	$\geq 50$	0.7	2.0	2.5
N4	$\geq 100$	1.0	2.5	3.0
	$\geq 20$	1.2	2.0	2.5
	$\geq 50$	2.0	3.5	4.0
	$\geq 100$	3.0	4.5	5.5

(۱۱) اگر اتصال بیش از 40 mm ضخامت باشد مقدار اصلی  $\sigma_0$  کمتر از 20% خواهد بود.

(۱۲) مقادیر اصلی  $\sigma_0$  فشار مجاز بروی سنگ طبیعی در ساختمان‌سازی

درجه	گروه‌های اصلی	ارتفاع اتصال، طول پیوسته	بستر شیب انحنای $\tan \alpha$	ضرایب قیاب $\eta$
N1	دیوارکشی با سنگ تراشیده	$\leq 0.25$	$\leq 0.30$	$\geq 0.50$
N3	رگه‌های چکش خورده مصالح ساختمانی	$\leq 0.20$	$\leq 0.15$	$\geq 0.65$
N3	رگه‌های منظم و برنجه مصالح ساختمانی	$\leq 0.13$	$\leq 0.10$	$\geq 0.75$
N4	دیوارکشی آشلر	$\leq 0.07$	$\leq 0.05$	$\geq 0.85$

(۱۳) مقدار فشار مجاز بروی سنگ‌های طبیعی در ساختمان‌سازی

## اجزای ساختمانی

دیوارها  
مصالح سنگی طبیعی  
مصالح آجری و بلوک‌ها  
ساختار ترکیبی  
تعمیر  
BS EN 771-6  
BS EN 1745  
BS EN 1996  
DIN 1053

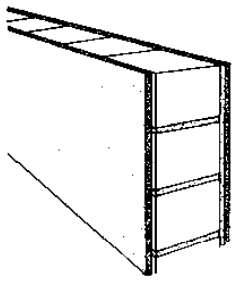


## دیوارها

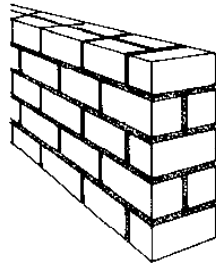
بنایی با آجر و بلوک

### مصالح ساختمانی

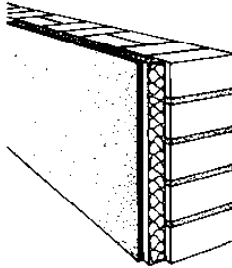
تعداد بیشماری آجر و بلوک برای ساختن دیوارهای بنایی با شکل‌ها، اندازه‌ها و کیفیت‌های متفاوت در دسترس می‌باشد ← (۱۱). ابعاد معمولاً چندین برابر اندازه‌های استاندارد و شکل‌های نازک می‌باشد ← (۱۲).



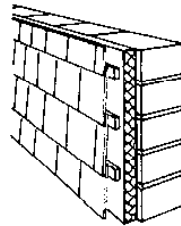
(۱) تک ردیف گچی



(۲) تک ردیف منظم



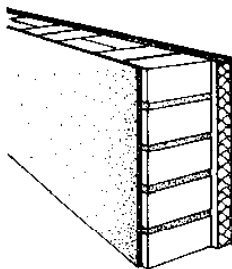
(۳) تک ردیف با نمای عایق حرارتی



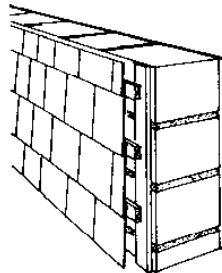
(۴) تک ردیف با کاشی‌های آویزان

بلوک‌های ماسه- آهکی	آجرها و بلوک‌های رسی
بنوک‌های یکپارچه و منفذدار	آجر یکپارچه
نمای آجری	نمای آجر یکپارچه
نمای آجری	آجر یکپارچه کاملاً پخته شده
بلوک‌های منفذدار و نوپور	بلوک‌های مرکزی عمودی
بلوک‌های نقشه‌کشی (برای پارک مالت)	نمای عمودی بلوک‌های مرکزی
سرباره‌های ریزدانه که برای تراکم‌سازی بلوک‌های بتنی به کار می‌رود	بلوک‌های کاملاً پخته شده هسته عمودی
بلوک‌های بتن هوادار محکم	بلوک‌های سرتیکی یکپارچه کاملاً پخته شده هسته عمودی بلوک‌های سرتیکی کاملاً پخته شده
واحدهای بتن بنایی	بلوک‌های بتن هوادار
	بلوک‌های بتن نوحالی سبک وزن

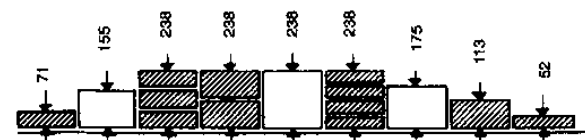
(۱۱) انواع آجرها و بلوک‌ها



(۵) تک ردیف با عایق حرارتی



(۶) کاشی آویزان بر روی بلوک عایق



توصیحات	عرض (cm)	ضرب (cm)	ارتفاع (cm)
قاب پارک TF	24	11.5	5.2
قاب استاندارد NF	24	11.5	7.1
دو قاب پارک 2 TF	24	11.5	11.3
سه قاب پارک 3 TF	24	17.5	11.3

(۱۲) قالب‌های مصالح ساختمانی

### ساختار دیواره خارجی

#### دیوارهای خارجی یک لایه (۲) - (۱)

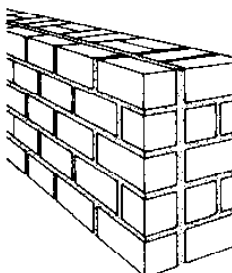
دیوارهای خارجی یک لایه با توجه به ساختار فیزیکی بنا از ایرادی برخوردار نمی‌باشند اما به جهت نیازمندی به عایق‌بندی گرمایی شدید تنها می‌توانند با استفاده از مصالح با خاصیت عایق‌بندی زیاد (برای مثال، بلوک‌های فشرده شده) و ملاط‌های و گچ‌های عایق حرارت ساخته شوند. اگر بلوک‌ها مورد استفاده از نظر آسیب در مقابل یخ‌زدگی مورد شک باشند می‌بایست آنها را تعویض نموده و یا با روش‌های مختلف محافظت نمود. اگر بنا از نمای بیرونی قابل ملاحظه باشد (مرئی) در نتیجه هر ردیف می‌بایست شامل حداقل دو ردیف از بلوک‌ها با اندازه یکسان و قطر ۴۰ mm به همراه اتصالات طولی در میان آنها بوده و هر ردیف به صورت شطرنجی و با استفاده از ملاط بدون وجود هرگونه خلل و فرجی به یکدیگر متصل شوند.

#### دیوارهای خارجی یک لایه با لایه‌های عایق اضافی ← (۶) - (۳)

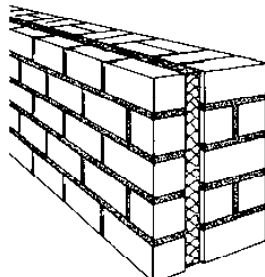
عایق‌بندی داخلی و خارجی یکی از اصلاحات رایج هستند (صفحه ۴۷۱).

### دیوارهای منفذدار

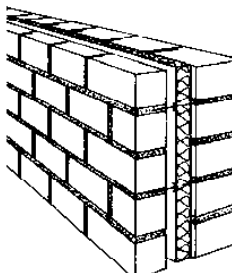
شامل یک دیواره حمال و یک دیوار غیرحمال با یک پوشش محافظتی (با قطر حداقل ۹۰ mm) است. آنها می‌توانند با یک فاصله هوایی و عایق‌بندی حرارتی، با حفراتی که توسط عایق‌بندی پر شده‌اند و با یک لایه گچ‌کاری میانی ساخته شوند ← (۱۰) - (۷). لایه‌های بنایی می‌بایست با استفاده از بست‌هایی از جنس فولاد ضدزنگ به یکدیگر متصل شوند. عرض شکاف هوایی می‌بایست حداقل ۴۰ mm (حداکثر ۱۵۰ mm) باشد. اتصالات عمودی گسترده می‌بایست در لایه‌های خارجی در نظر گرفته شده و می‌بایست مجراهای تهویه مطلوب نیز در نواحی بالایی و پایینی در نظر گرفته شوند. مجراهای نیز در کف برای زهکشی آب می‌بایست تعبیه شود. صفحه ۷۷ - (۳).



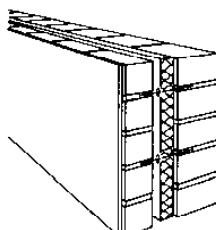
(۷) دو ردیف با نمای آجری



(۸) دیوار دوشکافه با عایق تماماً پرکننده شفاف



(۹) دیوار شکاف‌دار دو ردیفه با عایق نسبتاً پرکننده شفاف



(۱۰) نمای تکمیل شده بام بدون شکاف هوا

## دیوارها

بنایی با آجر و بلوک

### اتصالات بنایی

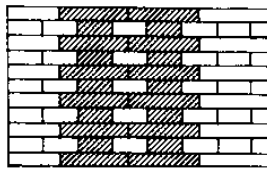
به منظور انتقال یکدست فشارهای وارده بر بنا و عدم وجود شیار بر روی سطوح دیوار، آجرها و بلوک‌ها می‌بایست به طور عادی در ردیف‌های منظم به یکدیگر متصل شوند. ردیف‌های بنایی بر اساس روش‌هایی که برای اتصال و یکپارچه‌سازی آنها به کار می‌رود با نام‌های راسته‌چین، سرچین و یا یکپارچه نامگذاری می‌شود.

ردیف‌های راسته‌چین (راسته) با طول خود در کنار نمای دیوار قرار می‌گیرند. ردیف‌های سرچین (کله) با انتهای خود در نمای دیوار و از طول خود در بنای جای می‌گیرند.

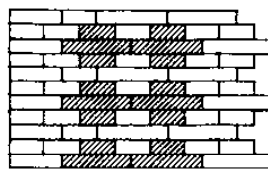
ردیف‌های بنایی می‌بایست به صورت افقی در تمام طول دیواره یک ساختمان ادامه پیدا نمایند. اتصالات عمودی در ردیف‌های منظم همیشه می‌بایست همپوشانی داشته باشند. برای مثال یک ردیف منظم را با ابعاد منظم (آجرهای حداقل با  $\frac{1}{4}$  اندازه) بچینید. به منظور کاهش نسبت اتصالات، تا حد ممکن می‌بایست از تمامی آجرها استفاده نمود (در دیوار یک لایه ← کنونی، دیوار از بلوک‌هایی با اندازه بزرگ ساخته شده و اتصالات در جایگاه ضعیف گرمایی هستند و می‌بایست به همراه ملاحظاتی سبک و یا لایه‌های سبک و یا با اتصالات عمودی هم‌اندازه به کار روند ← (۱۵)). نوع و ابعاد اتصالات عمودی جاگذاری شده در ردیف‌های منظم منجر به شکل‌گیری الگوهای مختلف بنایی می‌شود و علاوه بر این باعث به وجود آمدن توالی‌های راسته‌چین (راسته) و سرچین (کله) می‌شود.

### اجزای ساختمانی

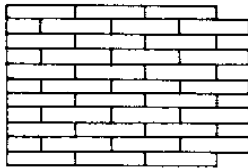
دیوارها  
مصالح سنگی طبیعی  
مصالح آجری و بلوک‌ها  
ساختار ترکیبی  
تعمیر  
BS 8103-2  
DIN 1053



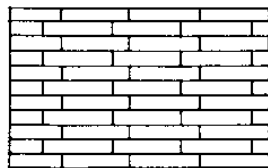
(۱) اتصال به روش انگلیسی



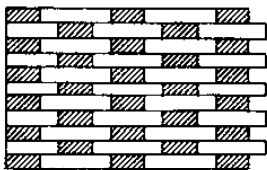
(۲) تغییر در روش اتصال انگلیسی



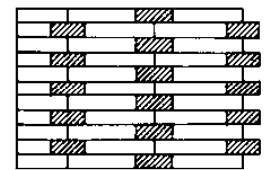
(۳) اتصال غیرهمپوشان آجر راسته  $\frac{1}{2}$



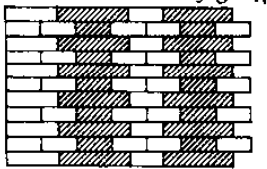
(۴) اتصال ربع همپوشان آجر راسته



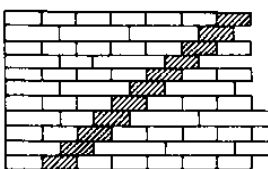
(۵) اتصال فلبیش. یک آجر کله، یک آجر راسته تمام ردیف‌ها به صورت متناوب چیده می‌شوند



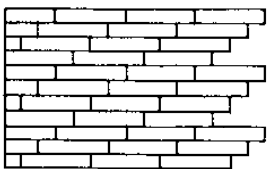
(۶) یک آجر کله، دو آجر راسته از رگه متناوب



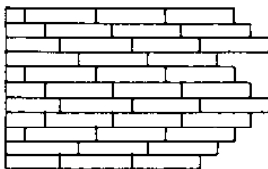
(۷) یک آجر راسته و یک آجر کله تفاوت در رگه آجرهای کله



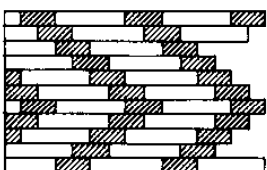
(۸) دو آجر راسته، یک آجر کله تفاوت در رگه آجرهای کله



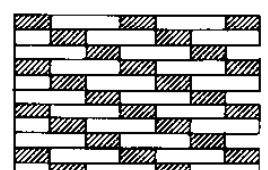
(۹) اتصال آجر راسته با  $\frac{1}{2}$  همپوشانی به سمت راست



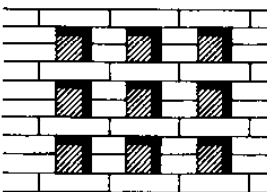
(۱۰) اتصال آجر راسته با  $\frac{1}{2}$  همپوشانی به سمت چپ و راست



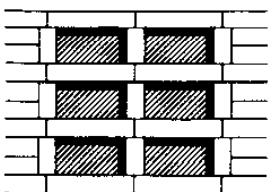
(۱۱) آجر کله و یک آجر راسته، از طرف رگه متناوب با اتصال  $\frac{1}{2}$  آجری به سمت راست و چپ



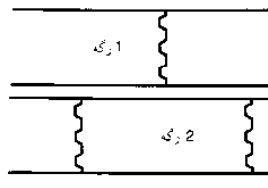
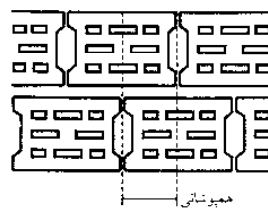
(۱۲) یک آجر کله و یک آجر راسته، از طرف رگه متناوب با اتصال  $\frac{1}{2}$  به سمت چپ



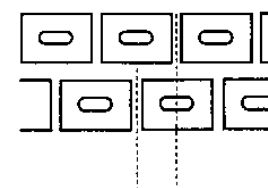
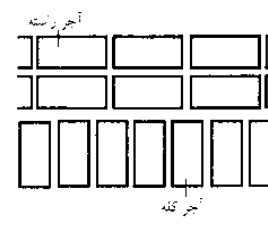
(۱۳) آجرکاری برای روشبنایی یا ورود هوا (سوراخ‌های  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  آجری)



(۱۴) مانند شکل (۱۳) (سوراخ‌های  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  آجری)



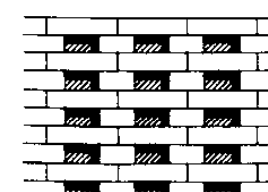
(۱۵) اتصال به روش آجرکاری جدید



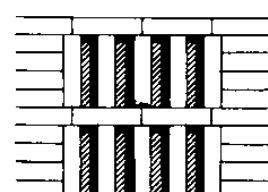
(۱۵) اتصال به روش آجرکاری جدید

اتصالات بنایی مدرن معمولاً به صورت ردیف‌های راسته‌چین ← (۳) و جابه‌جایی اتصالات با آجرهای  $\frac{1}{4}$  در ردیف بعدی و یا به صورت متناوب در ردیف‌های انگلیسی با جابه‌جایی اتصالات عمودی با آجرهای  $\frac{1}{4}$  در ردیف بعد ← (۱) و یا ردیف‌های متقاطع و به صورت متناوب استفاده از ردیف‌های راسته‌چین و سرچین قرار می‌گیرند ← (۲).

بسیاری دیگر از انواع رج‌چینی در نحوه قرار دادن آجرها همانند رج‌چینی کله راسته ← (۵) و یا یک ردیف کله و یا سه راسته در یک ردیف ← (۶) و یا سایر چیدمان‌های تزیینی وجود دارد.



(۱۶) مانند شکل (۱۳) (سوراخ‌های  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$  آجری)



(۱۷) مانند شکل (۱۳) (سوراخ‌های  $1 \times \frac{1}{2}$  آجری)

## دیوارها

بنایی با آجر و بلوک

### دیوارهای حمل (باربر)

دیوارهایی که می‌توانند بار بیشتر از وزن خود را در یک طبقه تحمل نمایند را دیوار باربر می‌نامند.

### دیوار حائل

بنا با استفاده از دیوار حائل و سنگ بنایی زیرین و بالایی (اصول سه‌بعدی اتاق) پا برجا می‌ماند. دیوارهای حائل ساختمان عناصری هستند که به عنوان ستون‌های عمیق برای انتقال بارهای افقی (فشار باد) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

### دیوارهای غیر باربر

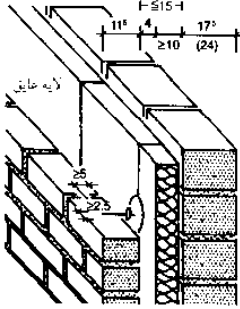
دیوارهایی هستند که بار بیشتر از وزن خود را تحمل نکرده به عنوان دیوار حمل در برابر تاب برداشتن با نام دیوار غیر باربر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

### دیوارهای جداکننده و شیارها

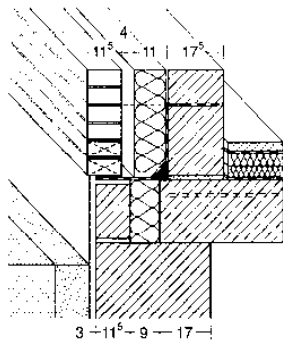
دیوارهای جداکننده و شیارها هر دو می‌توانند به صورت مکانیکی و یا در رج‌ها توسط لایه‌های آجری ساخته شوند. جزئیات مربوط به آنها نیاز به تأیید ساختاری تحت شرایط خاص دارد ← (۴).

### اتصالات پیرامونی

اتصالات پیرامونی برای انتقال فشارهای افقی وارده بر روی تمامی دیوارهای خارجی و دیوارهای عرضی در ساختمان که دارای بیش از دو طبقه هستند و یا دارای طول بیش از ۱۸ متر و دیوارهایی که دارای منافذ بزرگی در زیر سنگ بنای کف هستند، مورد نیاز می‌باشد. این اتصالات به طور عادی باعث تقویت بتن شده با تمامی ستون‌ها و توده‌های سنگ بنا اتصال برقرار می‌کند. یک فرآیند تأیید ساده می‌تواند با استفاده از شرایط معین برای طراحی بنای ساختمان مورد استفاده قرار گیرد ← (۳).



(۱) مصالح دو ردیفه با عایق تماماً پرکننده شکاف



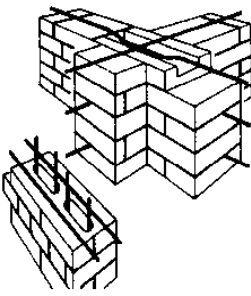
(۲) جزئیات در پایه

اجزای ساختمانی	شرایط		بار وزنی شده ( $\pi$ in $kN/m^2$ )
	ضخامت دیوار ( $\pi$ in cm)	دیوار بند تمیز ( $\eta$ in cm)	
دیوار داخلی	$\geq 11^5$	$\leq 275$	$\leq 5$
	$\geq 24$	-	
دیوار خارجی محکم	$\geq 17^5$	$\leq 275$	$\leq 5$
	$\geq 24$	-	
صفحه باربر دیوار دوجداره خارجی و دیوارهای نسبتاً دوجداره	$\geq 24$	$\geq 12^t$	$\leq 3$
	$\geq 11^5$	-	
	$\geq 17^5$	$\leq 275$	$\leq 5$
	$\geq 24$	$\geq 12^t$	

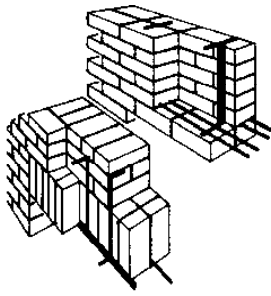
(۳) شرایط به کارگیری فرآیند محاسبات ساده برای ساختمان‌های با ارتفاع کمتر از  $20\text{ m}$   
(DIN 1053-1 → refs)

ضخامت دیوار (cm)	شیارهای افقی و پایین رو (cm)		شیار عمودی و قطع کن‌ها (cm)		شیارهای عمودی و فیوز خودکار در (cm)		
	طول شیار نامحدود (cm)	عمق شیار $\leq 1.25\text{ m}$	عمق شیار	عرض شیار	فاصله از شیار با قطع کن درونی	عرض شیار	فقط دیوارهای باقی مانده
$\geq 11^5$	-	-	$\leq 1$	$\leq 10$	$\geq 11^5$	-	-
$\geq 17^5$	-	$\leq 2^5$	$\leq 3$	$\leq 10$		عرض شیار $\geq 2 \times$ or $\geq 24$	عرض شیار دیگر
$\geq 24$	$\leq 1^5$	$\leq 2^5$	$\leq 3$	$\leq 15$		$\leq 26$	$\geq 11^5$
$\geq 30$	$\leq 2$	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 20$		$\leq 38^5$	$\geq 17^5$
$\geq 36^5$	$\leq 2$	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 20$	$\leq 38^5$	$\geq 24$	

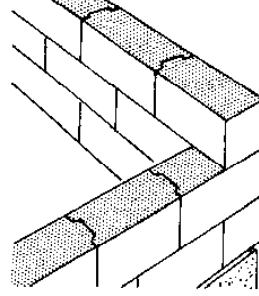
(۴) اندازه‌های مجاز شیار و قطع کن‌ها در دیوارهای حمل (DIN 1053-1 → refs)



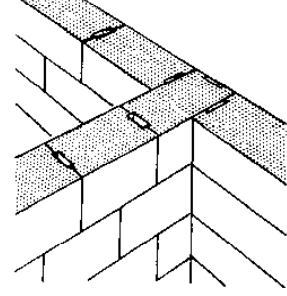
(۵) پنش متقاطع با بلوک‌های سبک بتنی مقاوم



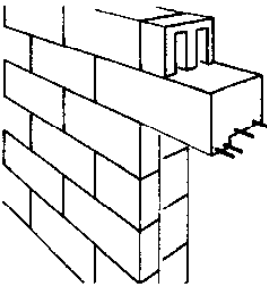
(۶) بلوک‌های مقاوم برای تیر سر در پنجره و درب



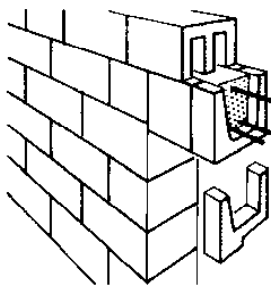
(۷) بلوک‌های بتنی هوادار با اتصالات سیمانی 1 mm



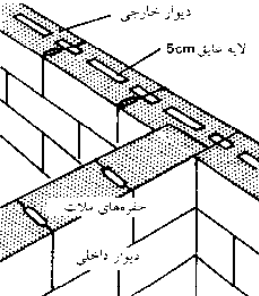
(۸) بلوک‌های سفالی عمودی و خوابیده همراه با ملات ملات پرکننده



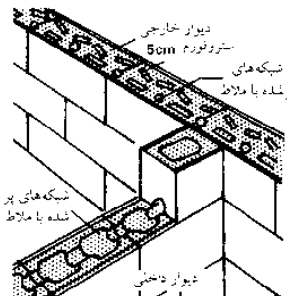
(۹) بلوک بتنی سبک (بلوک‌های توخالی) با تیر سردهای سنگی بتنی مقاوم



(۱۰) مصالح داخل بلوک‌های توخالی یا تیر سردهای سنگی مقاوم در جای خود



(۱۱) بلوک‌های ساختمانی با لایه عایق 5 cm و شکاف‌های پرکننده با ملات



(۱۲) بلوک‌های مخصوص دیوار با شبکه‌های عایق و ملات پرکننده

## دیوارها

### ساختارهای ترکیبی

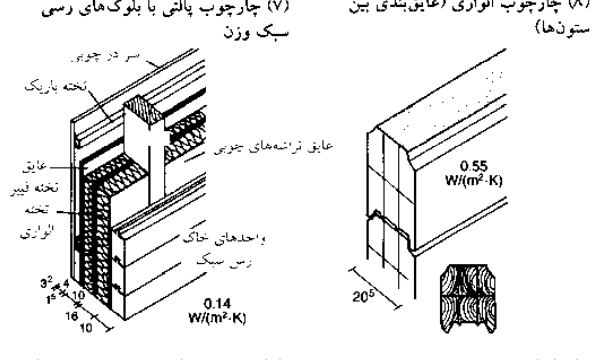
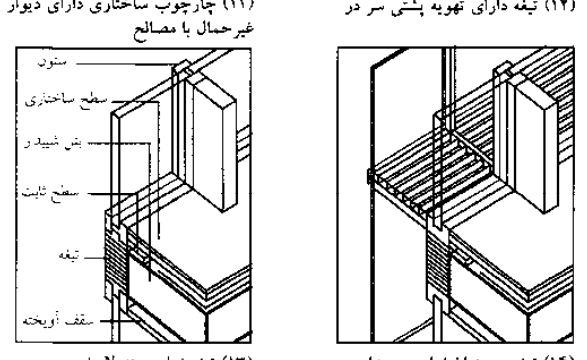
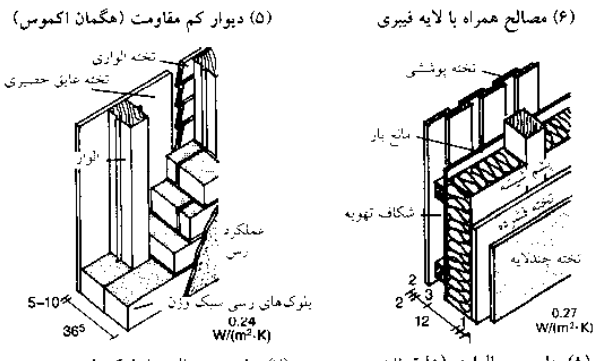
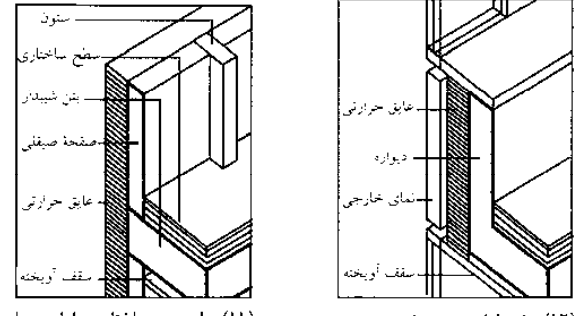
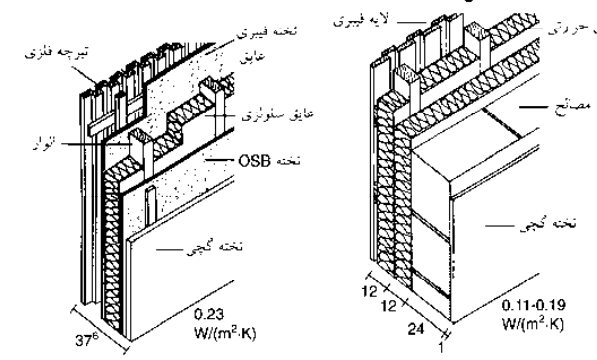
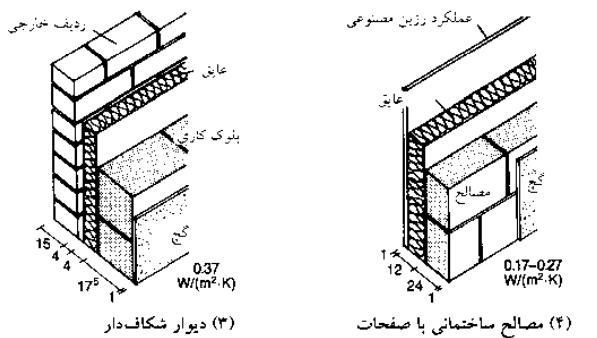
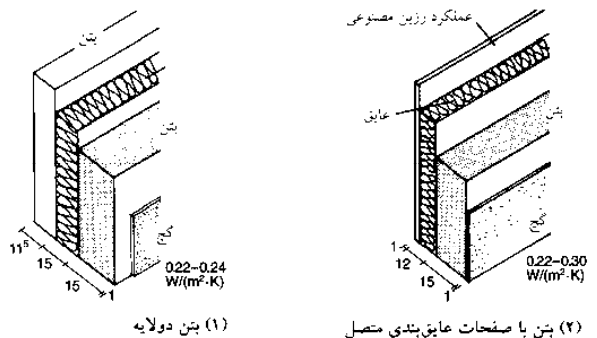
#### دیوارهای بتن آرمه ← (۱)-(۲)

دیوارهای بتن آرمه می‌توانند در محل سیمانکاری شده و یا به صورت پیش‌ساخته به کار گرفته شوند. دیوارهای بتنی سخت می‌توانند به عنوان دیوارهای بیرونی مورد استفاده قرار گیرند تنها به شرط اینکه یک لایه عایق حرارتی اضافی داشته باشند این می‌تواند به عنوان یک سیستم عایق حرارتی خارجی ← (۱). و یا به عنوان یک ساختار چند لایه (مشابه صفحه ۷۵) با یک لایه مرکزی عایق‌بندی و در صورت امکان تهویه پشتی به کار گرفته شود. دیوارهای دو لایه بتن آرمه ← (۲) با یک هسته عایق‌بندی می‌تواند به صورت ویژه به عنوان دیوارهای خارجی در ابعاد بزرگ مورد استفاده قرار گیرد.

#### دیوارهای با چهارچوب چوبی ← (۵)-(۱۰)

قدیمی‌ترین شکل دیوارهای چوبی کلبه‌های چوبی ساخته شده از لوله‌های گرد و با تیرهای چوبی بودند که بر روی یکدیگر قرار گرفته و در گوشه‌ها به صورت دندانه‌دار هستند ← (۱۰) استفاده دیوارهای با چهارچوب چوبی (با قاب‌های پر شده توسط مصالح مختلف) مقرون به صرفه بوده و به عنوان یکی از روش‌های رایج پذیرفته شده‌اند. در این سازه‌ها بار عمودی از طریق ستون‌ها منتقل می‌شود. تفاوت چهارچوب‌های چوبی در مقاومت قطعه چهارچوب می‌باشد. که به صورت پیش ساخته دارای عایق گرمایی است. در هنگام استفاده از دیوارهای با چهارچوب‌های چوبی، می‌بایست سقف‌های آویزان به طور مناسب به کار رفته و پوشش‌ها را در مکان‌هایی به کار رفته به راحتی قابل تعویض باشند.

**اجزای ساختمانی**  
دیوارها  
مصالح سنگی طبیعی  
مصالح آجری و بلوک‌ها  
ساختار ترکیبی  
تعمیر  
مشاهده کنید: شیشه‌ها  
صفحه ۱۰۴  
فیزیک ساختمانی  
صفحه ۳۷۱



**دیوارهای خارجی غیرباربر**  
پنل‌های سبک و اغلب پیش‌ساخته به صورت زیاد به عنوان دیوارهای خارجی غیرباربر مورد استفاده قرار می‌گیرند. (برای مثال در خانه‌های دارای چهارچوب) ← (۱۱). مزایای این دیوارها میزان کم بار بر روی لبه‌های سقف و امکان نصب آسان و جایگزینی راحت آنها در زمان‌های بعدی است.

#### دیوارهای تیغه ← (۱۲)-(۱۴)

این دیوارها می‌توانند به صورت سبک، ساختارهای پیش‌ساخته ترکیبی شیشه-فلز به شکل پنل‌های با نمای فلزی و یا پلاستیکی، عناصر نمایی چندلایه با پنجره و زردها و یا عناصر پیش‌ساخته بتنی ساخته شوند. رایج‌ترین عناصر به سقف ثابت شده (و یا ستون‌های چهارچوب‌دار) توسط بست‌ها و یا مهارها می‌توانند به گونه‌ای ترکیب شوند که دیوارهایی را با سازه دلخواه به وجود بیاورند.

(۱) بتن دولایه  
(۲) بتن با صفحات عایق‌بندی متصل  
(۳) دیوار شکاف‌دار  
(۴) مصالح ساختمانی با صفحات عایق‌بندی متصل  
(۵) دیوار کم مقاومت (هگمان اکموس)  
(۶) مصالح همراه با لایه فیبری  
(۷) چارچوب پالتی با بلوک‌های رسی سبک وزن  
(۸) چارچوب الواری (عایق‌بندی بین ستون‌ها)  
(۹) چارچوب الواری با مواد رسی سبک  
(۱۰) الوار ورقه‌ای برای ساختار کننده‌ای

## دیوارها

تعمیرات

### دیوارهای خارجی

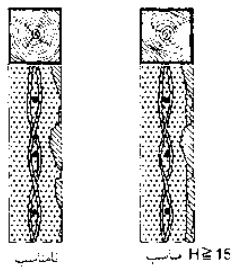
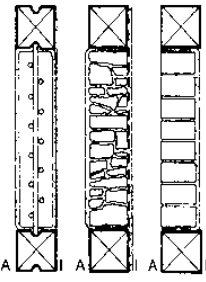
آسیب‌های وارده به دیوارهای خارجی توسط آب و هوا و یا عدم مراقبت مناسب و اغلب عدم انجام تعمیرات مناسب و تلاش‌های صورت گرفته برای مدرن‌سازی به وجود می‌آید. هنگامی که نوسازی و یا عملیات تبدیل کاربری در دست اقدام است، دیوارها می‌بایست تقویت شوند تا بتوانند پاسخگوی انرژی و ملزومات ساختاری جدید باشند.

### چهارچوب‌های چوبی

مهمترین ویژگی خانه‌هایی با چهارچوب‌های چوبی مجزا بودن ساختار چوبی باربر از چهارچوب‌های غیرباربر (پنل‌هایی که همیشه می‌بایست به گونه‌ای نصب شوند که متحمل هیچگونه باری نشوند) است. سازه‌های چوبی معمولاً بدون استفاده از بست‌های فلزی و معمولاً بدون استفاده از فولاد و یا اجزاء آهن تعمیر می‌شوند (ایجاد شبنم بر روی بخش‌های فلزی می‌تواند باعث آسیب زدن به چوب شود که این چوب مورد استفاده در آلمان از نوع چوب نرم است). بخش پر نشده پنل‌ها معمولاً رو به آجر و یا پوشش گچ‌کاری شده قرار می‌گیرد. ← (۱) - (۲) قسمت‌های چوبی و ظاهر اتصالات از نقطه ارتباط میان چوب‌ها و پنل‌ها اجتناب‌ناپذیر است. نورهای مثلی و یا شیارها در درون چوب‌ها برای ثابت نمودن پنل‌های پر نشده و جلوگیری از شکست مورد استفاده قرار می‌گیرد محافظ‌های سازه‌های چوبی (سقف‌های آویزان عربض، سطوح کاملاً گچ‌کاری شده و پوشش‌های تهیه‌دار) می‌توانند در مقابل آسیب به علت نشست آب از بخش خارجی در امان بمانند. رنگ‌های ضد آب و بتونه انعطاف‌پذیر دائمی نیز از نفوذ آب جلوگیری می‌نمایند اما عامل اصلی صدمه به چهارچوب‌های چوبی است. هنوز هیچ ماده مناسب دیگری برای پر نمودن پنل‌ها به خوبی خاک رس وجود ندارد ← (۳) + (۵) و این موضوع در چهارچوب‌های گوه‌های تجاری، وضعیت فیزیکی ساختمان و زیست‌شناختی ساختمان قابل ملاحظه است. همچنین از حمله قارچ‌ها و حشرات جلوگیری می‌نمایند. آجرهای توخالی دارای خاصیت سفت‌کنندگی هستند که در مقابل اصول ساختاری چهارچوب‌های چوبی عمل نموده و مواد پرکننده سبک وزن دارای هیچ ظرفیت ذخیره گرمایی نیستند.

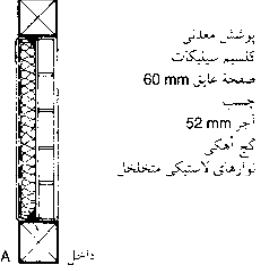
### نماهای سنگ طبیعی و گچ و سیمان

کارایی انرژی دیوارهای سخت با نماهایی از جنس سنگ طبیعی و گچ و سیمان اغلب توسط عایق‌بندی داخلی ثابت شده است. صفحه ۵۵ ← (۷). هنگامی که نمای سنگ طبیعی جایگزین می‌شود، لایه عایق می‌تواند در پشت نمای سنگ قرار گیرد. پنل‌هایی که رو به نمای سنگ قرار می‌گیرند می‌بایست به یک ساختار مستقل حمایتی متصل شوند درحالی که باعث حفظ نقشه و تناسب نما می‌شود. اگر صرف هزینه‌های عایق‌کاری براساس استانداردهای EnEV بسیار بالا است (برای مثال از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست) معافیت از به کارگیری یکسری از ملزومات معین با موافقت مقام قانونی امکان‌پذیر است. در هنگام نصب لایه عایق‌کاری خارجی می‌بایست، به تخیلف از محدوده و یا پلان ساختمان توجه زیادی نمود. ← (۸) + (۷)

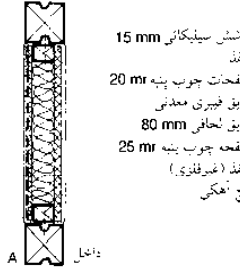


(۲) اجتناب از کشیدگی انتقالی از هنگام تعمیر فضاهای پر شده با رس و شن

(۱) پر کردن پنل‌ها (چپ به راست) با رس و ماسه پرروی ردیفی از ماله بنایی و آجرهای دست‌ساز

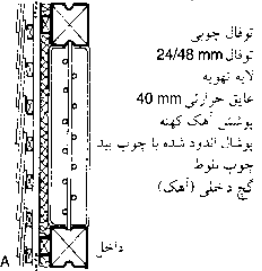


پوشش معدنی  
 تقسیم سینی‌کات  
 ضخیمه عایق 60 mm  
 چسب  
 آجر 52 mm  
 گچ نهکی  
 نوارهای لاستیکی متخلخل



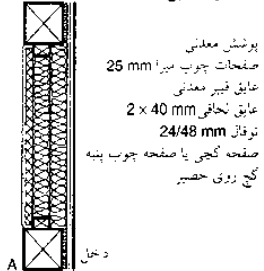
پوشش سینی‌کاتی 15 mm  
 منفذ  
 صفحات چوب بینه 20 mm  
 عایق فیبری معدنی  
 عایق نحافی 80 mm  
 صفحه چوب بینه 25 mm  
 منفذ (غیرفلزی)  
 گچ نهکی

(۳) ساختار جدید صفحات عایق معدنی و آجری: چارچوب الواری در هر دو طرف قابل دید است



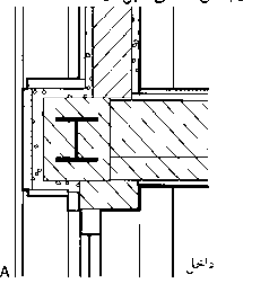
توفال چوبی  
 توفال 24/48 mm  
 لایه تهیه  
 عایق حرارتی 40 mm  
 پوشش آهک کهنه  
 پوشش آندود شده با چوب بید  
 چوب نوط  
 گچ داخلی (نهکی)

(۴) مواد پرکننده سبک (احتمالاً ذخیره حرارتی ندارد): چارچوب الواری در هر دو طرف قابل دید است



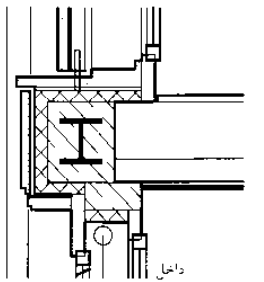
پوشش معدنی  
 صفحات چوب میر 25 mm  
 عایق فیبر معدنی  
 عایق نحافی 2 x 40 mm  
 توفال 24/48 mm  
 صفحه گچی یا صفحه چوب بینه  
 گچ روی حصیر

(۵) عایق خارجی با مواد پست تهیه پوششی در هم آمیخته شده است = ساختار الواری محافظت‌کننده: چارچوب الواری در بخش داخلی قابل دید است

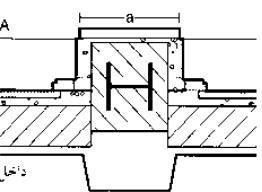


ساختار اصلی کاشی‌هایی از جنس سنگ طبیعی بر روی بستری از بتن و نرده‌هایی از مصالحه که یکپارچه هستند. برای حفظ نمای خارجی از پنجره فرانسوی به تعداد زیاد که باعث تأثیر بر نمای داخلی شده استفاده می‌شود. پنجره‌ها و نرده‌ها توسط پنجره‌هایی بنی از جنس سنگ جایگزین شده است.

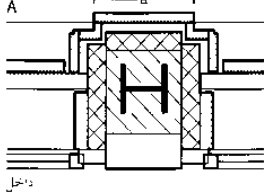
(۶) ساختار جدید با عایق حرارتی مناسب پر شده است: چارچوب الواری روی بخش داخلی بدون سد رطوبتی پوشیده نشده است



طرح به کارگیری تکه سنگ‌های طبیعی با استفاده از یک ساختار فرضی خودحمایتی که توسط یک لایه عایق حرارتی بهبود یافته است بدون اینکه تناسب‌های مربوط به نما را تغییر دهد.



(۷) موقعیت موجود: سنگ‌های طبیعی که با ساختار بتنی پوشیده شده‌اند



(۸) بهبود عایق‌های حرارتی درحالی که طرح‌ها و تناسب‌های تعیین‌کننده شکل نما حفظ شده‌اند

ردیف	اجزا	نمونه‌ها براساس	ساختمان‌های مسکونی و مناطق در دیگر ساختمان‌ها با دمای >19°C	مناطق ساختمانی غیرمسکونی دارای دمای داخلی 12°C تا <19°C	حد اکثر ضریب انتقال حرارت
					U <sub>max</sub> (W/m <sup>2</sup> × K)
1	دیوارهای خارجی	No. 1 a to d	0.24	0.35	
4a	سقف، پوشش سقف و شیب سقف	No. 4.1	0.24	0.35	
4b	سقف، های و سقف	No. 4.2	0.20	0.35	
5a	سقف‌ها و دیوارهای نزدیک به تاق‌های بدون سبب گرمایشی یا سطح زمین	No. 5 a, b, d and e	0.30	نیاز نیست	
5b	ساختار کف	No. 5 c	0.50	نیاز نیست	
5c	شیب دارای هوای خارجی در پایین	No. 5 a to e	0.24	0.35	

(۹) حداکثر ضریب انتقال حرارت در عایق‌های جدید، عایق‌های تبدیل شده و یا عایق‌های تعمیر یافته اجزای ساختمانی در ساختمان‌های موجود، EnEV 2009 (پنجره‌ها و درها ← صفحه ۹۹)

## کف طبقه

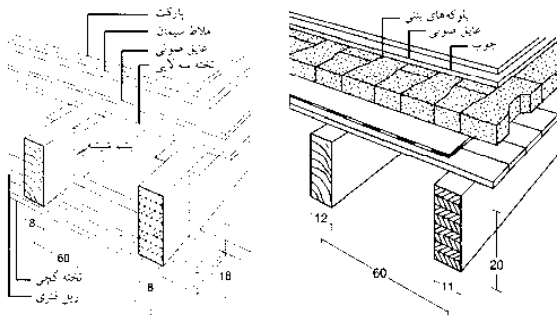
### ساختار کف

کف طبقه‌ها، طبقه‌ها را از یکدیگر جدا کرده و به عنوان عایق صدا و محافظ حرارتی عمل نموده و علاوه بر آن دارای وظایف ساختاری نیز می‌باشد. علاوه بر مصالح ساختمانی اصلی (سنگ‌های طبیعی / صنعتی، بتن، فولاد، تیرک‌ها و بتن سبک)، کف‌ها می‌توانند براساس سیستم ساختاری خود به کف‌های گنبدی (تحت فشار)، کف‌های تخت (تخت خمش) تقسیم‌بندی شوند.

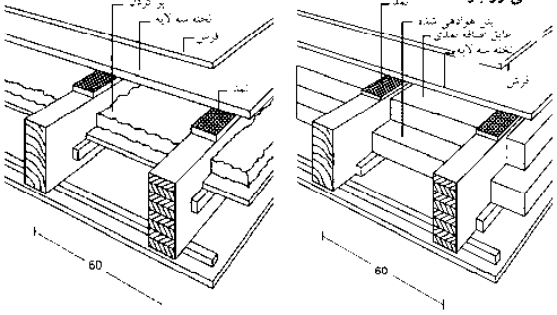
آنها می‌توانند به صورت تخته‌ای و یا به صورت ساختارهای دارای اتصالات و تیرک‌ها ساخته شوند: کف‌ها ساختارهای تختی هستند که به صفحات خود تحت زاویه قائمه فشار وارد کرده و از یک جهت یا دو جهت به صورت خطی و یا نقطه‌ای کشیده می‌شوند.

اشکال رایج کف‌ها، کف‌های سخت از جنس بتن مسلح ← (۹)-(۱۱) که به صورت، عناصر در محل پیش‌ساخته، کف‌های با محفظه توخالی ← (۵) که از اتصال حفرات توخالی از جنس رس به وجود آمده، تخته بتنی پیش‌فشرده ← (۶)، که از جوش دادن عناصر تکی ایجاد شده و کف‌ها مرکب می‌باشند ← (۶). ساختارهای دارای تیر شامل تیرچه‌های تک هستند که به شدت در مقابل خمیدگی مقاوم هستند. علاوه بر کف‌های دارای تیرچه‌های چوبی ← (۱)-(۴)، کف‌های دارای تیرچه‌های محکم (۷)-(۸)، (۱۳)، کف‌های دارای تیرهای فولادی ← (۱۵) می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

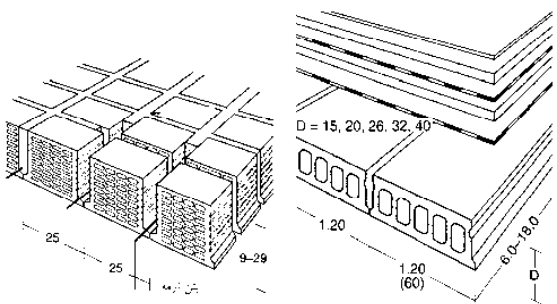
برای محوطه‌ها و یا بارهای زیاد، یک نوع کف‌های دوتایی T ← (۱۲)، و کف‌های میله‌دار وجود دارد که به لحاظ ساختاری جزء ساختارهای ترکیبی مطلوب محسوب می‌شوند.



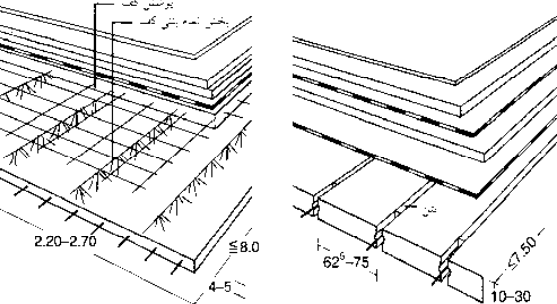
(۱) مفصل الواری در ساختار کف در بخش (۲) مفصل الواری در ساختار کف تحتانی رو باز کف



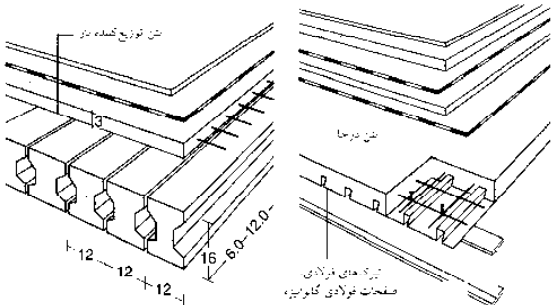
(۳) مفصل الواری پر شده (۴) مفصل الواری با بتن هوادهی شده و عایق اضافه شده (نوسازی)



(۵) کف بتنی مشبک مقاوم توپر و توخالی (۶) واحدهای توخالی و پیش ساخته بتنی کف



(۷) سنگ بنا به همراه اجزای از پیش ساخته و مواد پرکننده (۸) شیب آجری با عناصر شعاعی



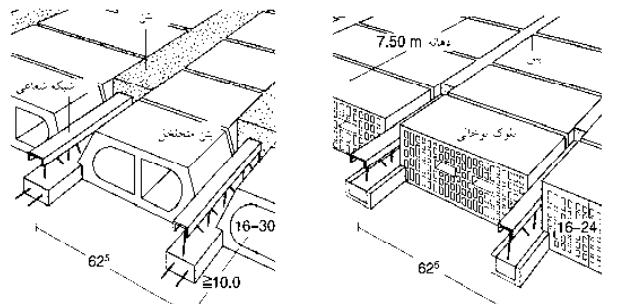
(۹) بتن مسلح کامپوزیت کف طبقه (۱۰) کف شیب‌دار با بتن هوادهی شده



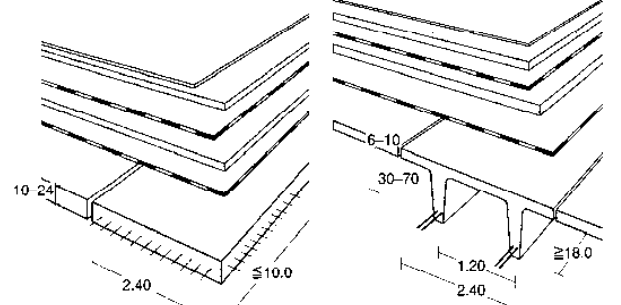
(۱۱) سنگ بنای تقویت شده محکم (۱۲) تیرک‌های سنگ بنای T شکل دوقلو



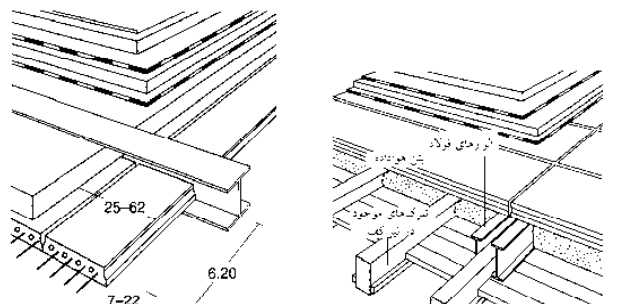
(۱۳) بتن مستحکم با شیب شعاعی (۱۴) ترکیبات شیب



(۱۵) الوارهای فولاد با پانل‌های پر شده (۱۶) کفپوش قدیمی و جدید



(۱۷) سنگ بنا به همراه اجزای از پیش ساخته و مواد پرکننده (۱۸) شیب آجری با عناصر شعاعی



(۱۹) سنگ بنای تقویت شده محکم (۲۰) تیرک‌های سنگ بنای T شکل دوقلو



(۲۱) سنگ بنای تقویت شده محکم (۲۲) تیرک‌های سنگ بنای T شکل دوقلو

## اجزای ساختمانی

دال‌های کف  
 ساختار دال  
 بازسازی  
 تعمیر بتن  
 کف  
 BS EN 1168  
 BS EN 12058  
 DIN 1045  
 DIN 1055  
 مشاهده کنید:  
 فیزیک ساختمانی  
 صفحه ۳۷۱  
 مقاله با آتش  
 صفحه ۵۱۱

## کف طبقه

پیش ساخته

### کف طبقه

تیرهای تحمل کننده بار در ساختمان های قدیمی به تجربه توسط یک نجار ساخته می شود. بارها اغلب بر روی تیرک های عرضی وارد می شوند که توسط تیرهای طولی مورد حمایت قرار می گرفتند.

در ساختمان قدیمی که از دهه ۱۹۰۰ باقی مانده است، نسبت ارتفاع تیرک ها به عرض ۵:۷ بوده که خود راهنمایی برای تعیین سایز تیرک ها بوده است.

یک قانون وجود دارد: نصف عمق اتاق به دسی متر = ارتفاع تیرک ها به سانتیمتر به خاطر وجود چنین اندازه هایی، کف های قدیمی دارای تیرک های چوبی، اغلب به صورت چشمگیری شکم می دهند که البته این موضوع ناقص امنیت ساختاری ساختمان تا هنگام که میزان نیروی تنشی از حد مجاز افزایش نیابد، نیست.

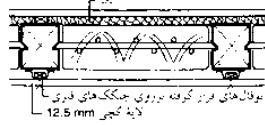
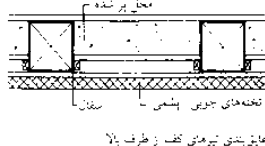
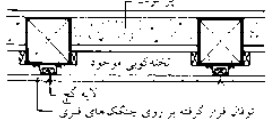
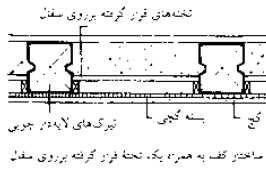
### احتمالات پیش ساخته ← (۱)

تقویت تیرهای چوبی با اضافه نمودن تیرک دوم امکان پذیر است. بهبود وضعیت توزیع بار با اضافه نمودن یک تیر کف و یا یک تیر فولادی امکان پذیر است ← (۱).

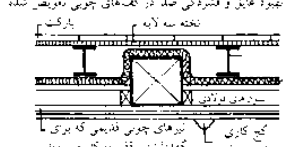
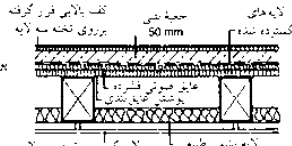
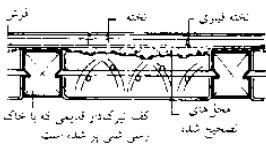
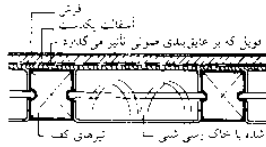
کوچکتر نمودن فضا با اضافه نمودن یک و یا تعداد بیشتری تیر حمایتی و با دیوارهای عرضی بار بر مفید است. اصلاحات ساختارهای باربر همیشه می بایست با انجام یک عمل دقیق تر انتقال بار و یا استفاده از تیرهای حائل صورت پذیرد. به منظور تضمین توزیع بار، تمامی اتصالات می بایست در تماس محکم با یکدیگر باشند.

بهبود عایق صوتی می تواند به طور معمولی تنها از طریق افزایش وزن کف و مقاومتی آن صورت پذیرد. تأثیر صدا می تواند با جداسازی سطوح راه رفتن از ساختار با استفاده از پوشش های لازم کف کاهش یابد ← (۱).

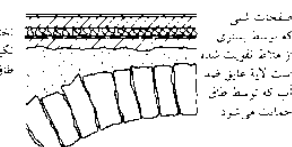
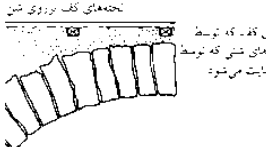
اگر خواهان دستیابی به استانداردهای جدید ساختمان هستید می بایست ساختار کف را به طور کامل تعویض نمایید. استقرار اتاق های نمناک در بالای کف های دارای تیر چوبی نیازمند توجه زیادی است زیرا ندرتاً امکان بررسی نفوذ آب و یا نم که باعث آسیب به ساختار می شود وجود دارد ← (۴) - (۹).



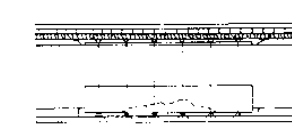
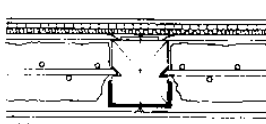
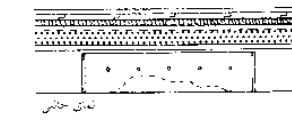
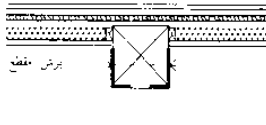
بهبود عایق بندی صوتی و گرمایی به استفاده از سقف معادل



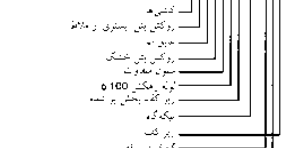
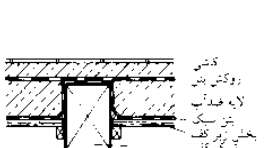
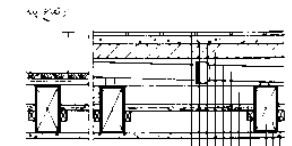
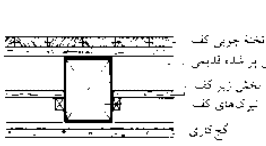
### (۱) روش های جدیدی برای بهبود کف های تیر آهنی



### (۲) تعویض کف های نخته ای که بر روی سطح شنی قرار گرفته اند

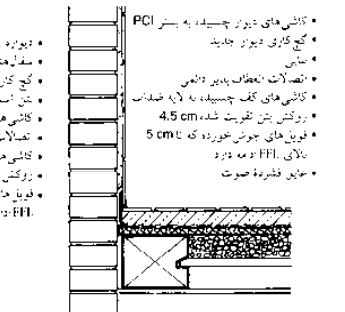
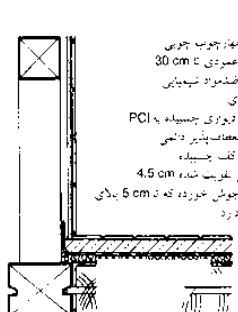


### (۳) تقویت بخش های ضعیف تیرها در فاصله دو تکیه گاه



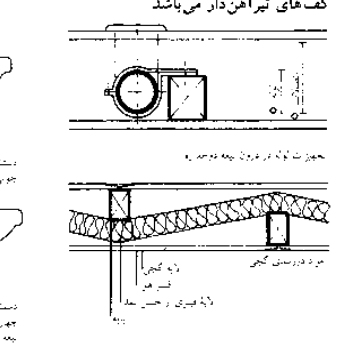
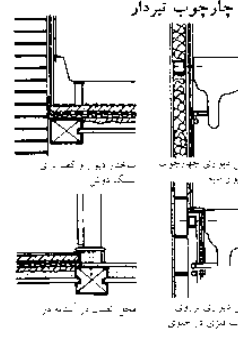
### (۴) روش های مرسوم برای ضدآب سازی کف های تیر آهن در ساختمان های قدیمی

### (۵) انحراف لوله های زهکشی در زیر یک کف جدید



### (۶) جزئیات مربوط به دیوارها و کف در نمناک مربوط به یک ساختمان کف های تیر آهن دار می باشد

### (۷) جزئیات مربوط به دیوارها و کف در اتاق های نمناک مربوط به یک ساختمان بتنی که دارای کف های تیر آهن دار می باشد



### (۸) جزئیات مهم مربوط به اتاق های نمناک

### (۹) ساختار دیوارهای دوجداره عایق صدا

## کف طبقه

تعمیر بتن

### نیازها

شرایط موجود و آسیب‌های فعلی می‌بایست پیش از شروع تعمیرات مورد ارزیابی قرار گیرد. توجه به نکات زیر از اهمیت زیادی برخوردار است.

**سطوح:** آسیب وارده به سطوح به خاطر عدم مقاوم‌سازی مناسب می‌تواند اتفاق بیفتد. علت این موضوع ممکن است کمبود موارد مورد نیاز ذکر شده در دستورالعمل‌ها بوده و یا اغلب به سبب ساختار نامناسب می‌باشد. که بند شدن (تبدیل بتن قبلی به اسیدی بر اثر تأثیرات محیطی) می‌تواند منجر به خوردگی بتن مسلح شده نتیجه آن ورقه ورقه شدن سطح بتن است.

**اتصالات:** اتصالات انعطاف‌پذیر می‌باشد حداکثر باید بعد از گذشت ۱۵ سال جایگزین شوند. اگر این عمل صورت نپذیرد آسیب‌هایی به علت نفوذ آب به ساختار وارد می‌شود. (آسیب‌های ناشی از یخ‌زدگی)

**عناصر ساختمانی:** اگر دیوارها و یا کف‌ها بسیار نازک بوده و عایق صدا و آتش نیستند، افزایش ابعاد آنها ضروری است.

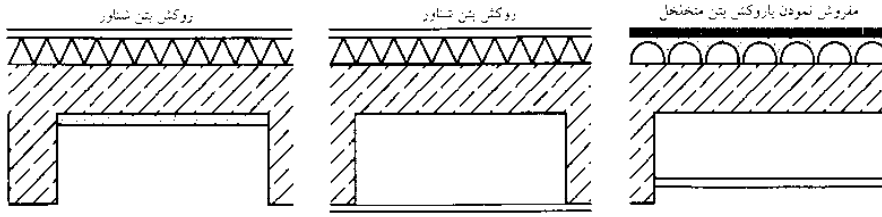
## اصلاح ساختمانی برای

### جایگزینی بتن

- سیمان و ملات بتن (CC)
- بتن سیمانی اصلاح شده توسط پلاستیک و ملات سیمانی (PCC)
- رزین و اکشن‌دهنده با بتن و رزین و اکشن‌دهنده با ملات (PC، ملات و بتن ساخته شده با رزین مصنوعی برای بهبود وضعیت حفاظتی مناسب نمی‌باشد!

سطوح می‌بایست تمیز شده و سطح آنها می‌بایست برای انجام فعالیت (ترمیم) مربوطه آماده‌سازی شود. محوطه وسیعی از سطح بتن می‌تواند برداشته شده و مواد تقویت‌کننده یا استفاده از فشار قوی آب از بین می‌روند. اگر امکان فراهم نمودن پوشش ضخیم بتن وجود داشته باشد دیگر نیازی به حفاظت رسوب‌زدایی برای محافظت وجود ندارد.

اگر فقط استفاده از پوشش نازک‌تر فراهم باشد در این صورت قسمت‌های تقویت شده می‌بایست در مقابل زنگ زدن محافظت شوند. در این مورد مواد مورد نیاز برای رسوب‌زدایی بسیار زیاد هستند.

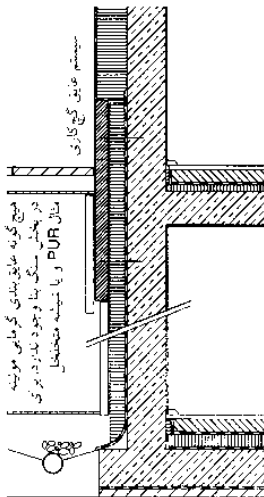


افزایش قطر ملات به اندازه 3 cm برای تقویت سطح باعث بهبود عایق‌بندی در مقابل حریق و یا صداهای ناشی از هوا می‌شود

سقف‌های آویخته می‌بایست استاندارد کمی آنش (F90) در اینجا را فراهم نمایند در غیر این صورت مورد توجه نمی‌باشند. مزیت تأثیر عایق صوتی نیز بهبود یافته است

سقف‌های F90 آویخته میان ریبین‌های اتان کوتاه‌گر از روکش بتن اتصال استفاده می‌شود، وضعیت عایق‌بندی فشاری صدا می‌تواند با استفاده از مفروش نمودن بهبود یابد

(۱) مزایای عایق‌بندی فشرده بهبود صفحه بتنی در ساختمان‌های بازسازی و یا تغییر داده شده خواهد بود



(۲) بهبود یک دیوار خارجی با استفاده از سیستم عایق‌بندی ترکیبی

روش‌ها و تجهیزات آزمایشی	معیارهای ارزیابی
چکش کاری با چکش و یا مینه فولادی - روش زنجیر عایق	وجود حفر و فرج‌ها
بازار هریون، ابزار شک-تربیل	مقاومت کشیدگی سطحی
چکش شمعیت	مقاومت تراکمی (غیرمخرب)
اندازه‌گیری با ذره‌بین اندازه عرض ترک یا خط کش	عرض ترک‌ها
نشان‌های ترک، قطر، اندازه‌گیری ترک یا خط کش	تعمیر عرض ترک‌ها
تست فنول فتالین بر روی پیش‌سازهای که تحت تأثیر هستند	کربن‌دی‌اکسید
اسپری نیترون نقره (کمی) فرآیند کورتب (نسبتاً کیفی)	در حضور کلرایدها
اندازه‌گیری الکترومغناطیس	پوشش تقویت‌کننده بتن
اندازه‌گیری میدان پتانسیل	فعالیت خوردگی
کونیت	میزان زنگ‌زدگی بخش‌ها تقویت‌کننده‌ها

(۳) روش‌های بررسی کیفیت بتن (ref) → Barkans Band

وضعیت زیست محیطی	مثال‌هایی از شرایط زیست محیطی	تقویت بتن (mm)			تقویت زینتی (mm)		
		15	20	25	15	20	25
1	فضای داخلی محل مسکونی و ادارات آنها زمانی کاربرد دارد که هیچ نوع شرایط خوبی برای مدت زمان زیادی در طول ساخت وجود نداشته باشند	15	15	15	25	25	25
2 2a	انتهای که دارای رطوبت زیادی هستند (رختشویخانه) - عناصر خارجی ساختمانی - عناصر ساختمانی که تحت تهاجم آب و یا زمین نیستند	20	15	15	30	25	25
2b	عناصر ساختمانی خارجی که در معرض یخ‌زدگی هستند - عناصر ساختمانی که تحت تهاجم آب و یا زمین و یا یخ‌زدگی نیستند - عناصر ساختمانی داخلی که دارای رطوبت بالا و خطر یخ‌زدگی هستند	25	20	20	35	30	30
3	عناصر ساختمانی که در معرض عوامل یخ‌زدگی ضعیف قرار دارند	40	36	35	50	45	45
4	عناصر ساختمانی که در معرض تریس و یا در خطر فرو رفتن در آب شور بوده و یا قسمتی از آنها در معرض هوا است - عناصر ساختمانی در معرض هوای شور هستند همچنین با یخ‌زدگی	40	35	35	50	45	45
5 5a	محیط‌هایی که در معرض با قدرت شیمیایی ضعیف هستند (گاز، مایع، جامد) جو صنعتی مهاجم	25	20	20	35	30	30
5b	محیط‌هایی که در معرض مواد نسبتاً شیمیایی هستند (گاز، مایع، جامد)	30	25	25	40	35	35
5c	محیط‌هایی که به شدت در معرض مواد شیمیایی هستند (گاز، مایع، جامد)	40	35	35	50	45	50

(۴) حداقل پوشش‌دهی برای تقویت (انجمن صنایع سیمان آلمان) (ref) → Association of German Cement Industry

Old	B 15	B 20	B 25	B 30	-	B 40	-	B 50	-	B 60
New	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	-	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60

(۵) تعریف جدید از مقاومت بتن (انجمن صنایع سیمان آلمان) (ref) → Association of German Cement Industry



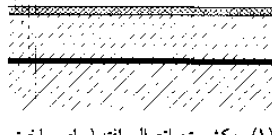
## کف طبقه

### طبقات

### ساختار کف

کف‌ها به صورت عادی از لایه‌های متعددی ساخته می‌شوند که حاوی پوشش‌های، روکش بتن (در صورت نیاز به همراه ساختارهای فرعی)، پوشش جداکننده، ضد آب‌سازی و لایه‌های عایق‌بندی می‌باشد به طور طبیعی، ترتیب و ضخامت این لایه‌ها با توجه به نیاز به عایق گرمایی و صوتی و ضد آب (در مقابل نفوذ آب از بالا) تعیین می‌شود. روکش بتن می‌تواند به صورت روکش‌های اتصال ← (۱)، غیراتصال ← (۲) و یا شناور ← (۷) ساخته شوند. روکش بتن می‌تواند بر روی سیمان، انیدریت، جریان انیدریت و یا آسفالت ریخته شده قرار گیرد. ظرفیت تحمل بار روکش بتن به ضخامت و کیفیت مصالح به کار رفته و نیز ظرفیت تحمل بار سایر لایه‌ها (عایق‌ها) وابسته است. ملزومات برای اتصالات گسترده در بالا قابل مشاهده است.

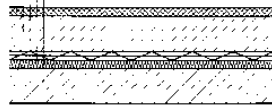
روکش بتن اتصال یافته  
پوشش نفوذپذیر به بخار 2 mm  
صافی سیمان 40-V40  
پوشش اتصال یافته  
شیب بتنی با امتدادگر نیاز باشد



(۱) روکش بتن اتصال یافته (برای ساخت و ساز کف) ارتفاع ساخته شده براساس 4 cm در هر 10 KN/m<sup>2</sup>

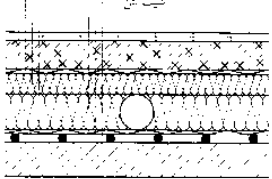
شمشه غیر متصل

پوشش نفوذپذیر به بخار 2 mm  
صافی سیمان 20-T55  
پوشش 0.2 PE  
پوشش 0.2 PE  
شیب بتنی



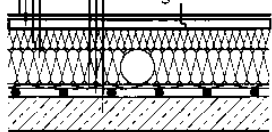
(۲) ساختار کف برای اتاق فرعی در زیرزمین: ارتفاع ساخته شده براساس 6 cm در هر 2 KN/m<sup>2</sup>

پارکت 25 mm  
صافی سیمان 20-S55 تقویت شده  
پوشش 0.1 PE  
پشم شیشه 27/25  
PS 30, 40 mm  
پوشش 0.1 PE  
پوشش 0.5 PVC  
شیب بتنی

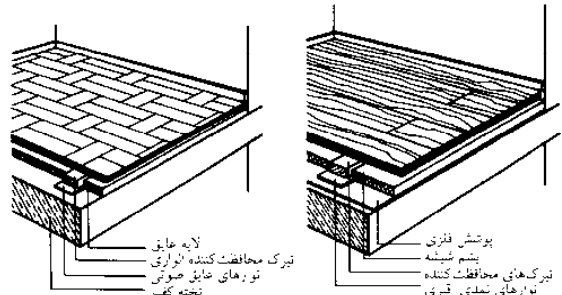


(۳) ساختار کف برای شیب بین اتاق نشیمن: ارتفاع ساخته شده براساس 14.5 cm در هر 2 KN/m<sup>2</sup>

بافت پوشیده شده 5 mm  
تخته تکی V100  
پشم شیشه 27/25  
PS 30, 40 mm  
پوشش 0.1 PE  
پوشش 0.5 mm PVC  
شیب بتنی  
صفحه اتصال



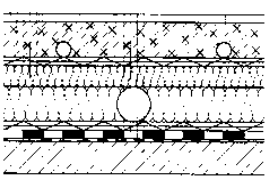
(۴) مانند شکل (۵) اما با صافی خشک ارتفاع ساخته شده براساس 10.5 cm در هر 2 KN/m<sup>2</sup>



(۹) بخش‌های تمام پارکتی روی نوافل‌های الواری

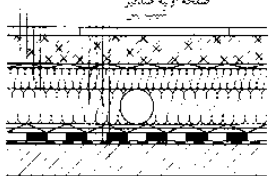
(۱۰) بخش تمام پارکتی روی نوافل‌های الواری

کاشی 10 mm  
صافی سیمان 20-S75H55 تقویت شده  
پوشش 0.2 PE  
پشم شیشه 27/25  
صفحه ضد آب ضدآب  
صفحه واپه ضدآب  
کوبه حرارتی  
شیب بتنی

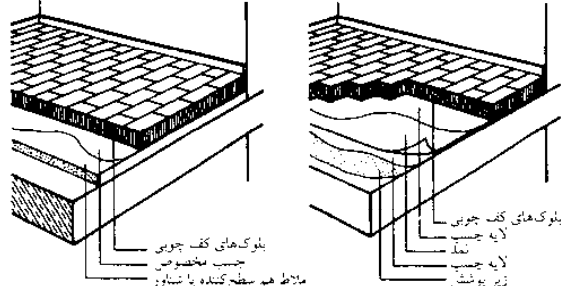


(۵) ساختار کف (گرمایش کف) برای اتاق نشیمن بالایی محدوده سرد: ارتفاع ساخته شده براساس 19 cm در هر 2 KN/m<sup>2</sup>

کاشی 10 mm  
صافی سیمان 20-S55 تقویت شده  
پوشش 0.1 PE  
پشم شیشه 27/25  
PUR 70 mm  
0.2 PE  
صفحه ضد آب ضدآب  
صفحه واپه ضدآب  
شیب بتنی



(۶) همانند شکل (۵) بدون گرمایش کف: ارتفاع ساخته شده براساس 17 cm در هر 2 KN/m<sup>2</sup>



(۱۱) بلوک‌های کف چوبی چسبیده به هم به صورت هم‌تراز، زیر لایه بتنی نرم (تکمیل) با هم‌تراز کردن سطح (محل نشیمن) تخصصی کار)

پوشش‌های پیش ساخته استفاده از روکش‌های خشک برای کاهش مدت زمان برنامه ساخت بسیار رایج شده است. این روکش‌ها به صورت مکانیکی، تخته‌های چوبی مهندسی شده (تخته‌های که توسط رزین به یکدیگر متصل شده‌اند) تخته‌های فیبری گچ و یا تخته‌های پلاستیکی (با پوشش پلاستیکی) ساخته می‌شوند. این روکش‌های بتنی بر روی لایه عایق ← (۴) و یا سطوح خشک توپر و یا بر روی تیرهای کف قرار می‌گیرند.

### سنگفرش چوبی و پارکت

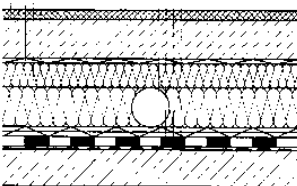
پارکت‌ها به صورت بلوک‌های پارکت، موزاییک، صفحات ساخته شده و نوارهای پارکت در دسترس می‌باشند ← (۹)-(۱۰). لایه‌های سطح شامل چوب بلوط، و چوب‌های پارکت با اندازه گوناگون است.

### انواع چوب برای تخت‌های کف

چوب‌های صنوبر نرم و برای تخت‌های کف شیاردار و زبانه‌دار، چوب صنوبر اروپای شمالی، کاج قرمز، کاج قطران استفاده می‌شود. سنگفرش چوبی به عنوان کف پوش نهایی در دسترس است (به شکل مربع، گرد بر روی لایه زیر کف قرار می‌گیرد ← (۱۱)-(۱۲)).

صافی شناور  
پوشش نفوذپذیر به بخار 2 mm

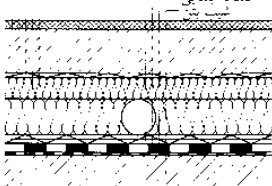
صافی سیمان 20-S75 تقویت شده  
پوشش 0.1 PE  
پشم شیشه 27/25  
استرودور 50 mm  
پوشش 0.2 PE  
صفحه ضد آب  
صفحه ابتدایی  
شیب بتنی



(۷) ساختار کف برای فضای بالای زمین اداری: ارتفاع ساخته شده براساس 16 cm در هر 5 KN/m<sup>2</sup>

پوشش نفوذپذیر به بخار 2 mm

صافی سیمان 20-S115  
پوشش 0.1 PE  
ریگولای 15 mm  
استرودور 50 mm  
پوشش 0.2 PE  
صفحه ضد آب  
صفحه ابتدایی  
شیب بتنی



(۸) مانند شکل (۷) اما برای ارتفاع بیشتر: ارتفاع ساخته شده براساس 19 cm در هر 10 KN/m<sup>2</sup>

## کف طبقه

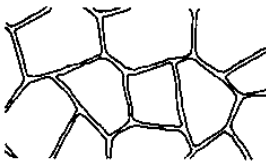
طبقات

### پوشش‌های کف

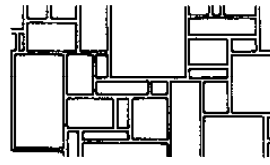
کف‌های از جنس سنگ طبیعی: کف‌هایی از جنس سنگ آهک، سنگ لوح و سنگ ماسه می‌تواند به همان شکل سنگ‌های زیر که حاصل شکسته شدن و یا دو نیم شدن و یا سنگ‌هایی که به طور کامل پوشیده از ماسه هستند مورد استفاده قرار گیرند ← (۱)-(۲). سطوح کف‌پوش‌های بریده شده همانند سنگ‌های آهکی (مرمر)، سنگ‌های ماسه‌ای و تمامی انواع سنگ‌های آتشفشانی می‌توانند به هر شکل خاصی درآیند.

کف‌های با پوشش موزاییکی: شامل انواع مختلف مصالح همانند شیشه، سرامیک و یا سنگ‌های طبیعی که بر روی بستری از ملاط گسترده شده و یا چسبانده می‌شود ← (۳)-(۸).

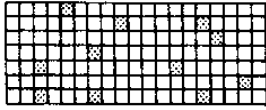
کف‌های با پوشش سرامیکی: کف‌های سرامیکی و کاشی‌های موزاییکی از جنس خاک رس هستند، آنها در طول فرآیند پخت سرامیک شده بنابراین آنها هیچ‌گونه آبی را جذب نمی‌نمایند. بنابراین آنها مقاوم به انجماد و دارای مقاومت زیادی در برابر اسید و پوشش مکانیکی هستند ولی در مقابل روغن مقاوم نمی‌باشند ← (۵)-(۱۲).



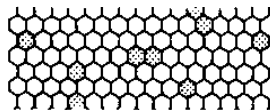
(۱) کف ساخته شده با سنگ‌های نامنظم و طبیعی



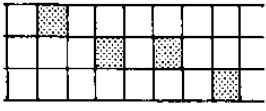
(۲) کف سنگ طبیعی به سبک رومی



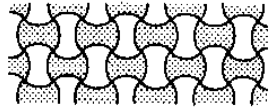
(۳) موزاییک‌های کوچک مربعی به اندازه‌های 20/20 و 33/33 mm



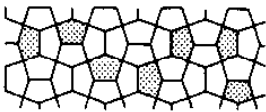
(۴) موزاییک‌های کوچک شش ضلعی 50/60 mm و 25/39



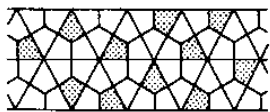
(۵) موزاییک‌های مربعی 50/50, 69/69 و 75/75 mm



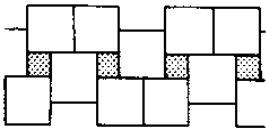
(۶) موزاییک‌های کوچک: الگوی دایر مقاطع 35/35, 48/48 mm



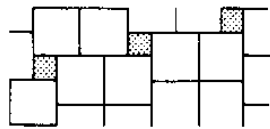
(۷) موزاییک‌های کوچک پنج ضلعی 45/32 mm



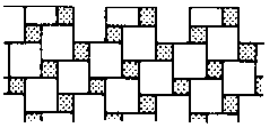
(۸) موزاییک‌های کوچک به سبک آسن 57/80 mm



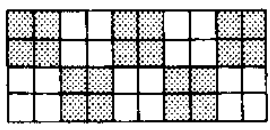
(۹) کف مربعی با طرح نقش و نگاردار روی کاشی‌های کوچکتر



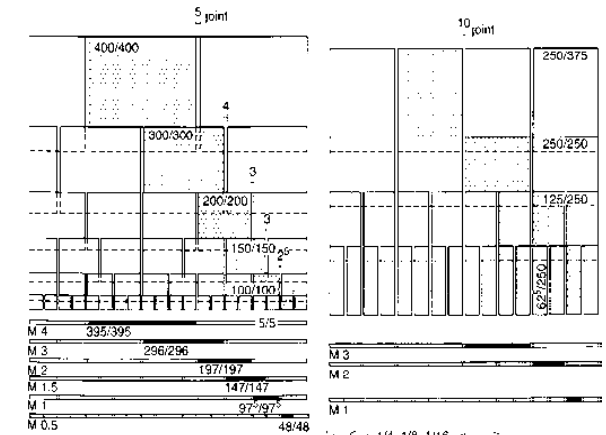
(۱۰) کف مربعی با طرح نقش و نگاردار 100/100, 50/50 mm



(۱۱) کف مربعی با طرح یک در میان کاشی‌های کوچکتر

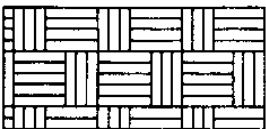


(۱۲) کف مربعی با الگوی شطرنجی یک در میان دو کاشی

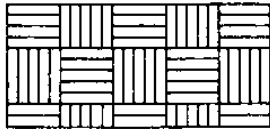


تقسیم‌های 1/4-1/8-1/16 از یک مدول  
0 12<sup>o</sup> 25 37<sup>o</sup> 50 82<sup>o</sup> 75 87<sup>o</sup> 10  
cm 5.5 10 10 10 10 10 10 10 5.5 5.5

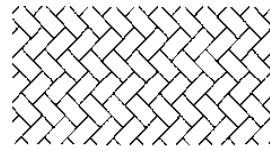
(۲۱) سیستم مدولار برای سنگفرش (۲۲) سیستم مدولار برای ترک کاشی‌ها



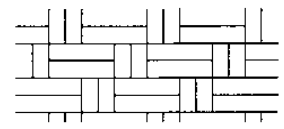
(۱۳) کف سبزی باز



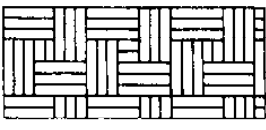
(۱۴) کف سبزی مربع



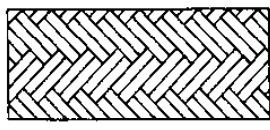
(۲۳) طرح چپ و راست



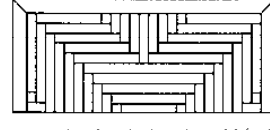
(۲۴) کف مدل ماریجی



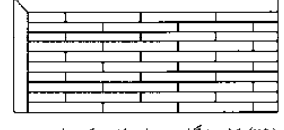
(۱۵) کف سبزی باز



(۱۶) کف مدل جناغی



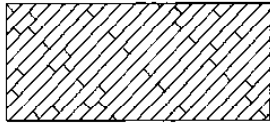
(۲۵) کف جناغی با حاشیه کتیبه‌ای



(۲۶) کف انگلیسی با حاشیه کتیبه‌ای



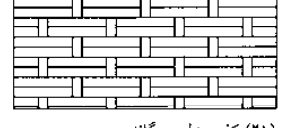
(۱۷) مدل عرشه کشتی



(۱۸) مدل عرشه کشتی مورب



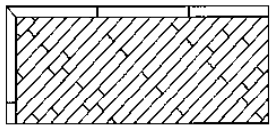
(۲۷) کف مدل نردبانی



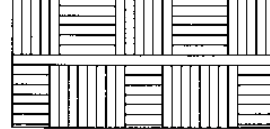
(۲۸) کف مدل یورگاندی



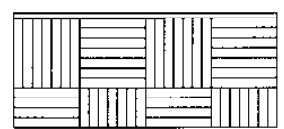
(۱۹) کف مدل انگلیسی



(۲۰) مدل عرشه کشتی با حاشیه



(۲۹) مدل مکعب دارای نوار



(۳۰) کف مدل مکعب

اجزای ساختمانی

دال‌های کف  
ساختار دال  
بازسازی  
تعمیر بتن  
کف

## سقف‌ها

### شکل سقف‌ها

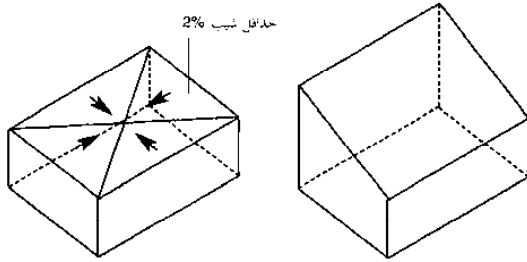
شکل و پوشش سقف: انتخاب مصالح سقف و جزئیات لبه بام در قسمت حاشیه‌ها و لبه‌های بام دارای تأثیرات شدیدی نسبت به ظاهر ساختمان‌ها است. جدول زیر اشکال پایه‌ای سقف و پیش آمدی سقف را نشان می‌دهد.

پوشش سقف	بازه شیب‌ها	عمومی
سقف صاف قابل دسترس	2-4°	3-4°
سقف چوبی-سیمانی	2.5-4°	3-4°
سقف دارای نم، پوشیده شده با ماسه	3-30°	4-10°
سقف دارای تمهید دوجداره	4-50°	6-12°
پوشش روی با پله دولابه	3-90°	5-30°
سقف دارای نماد منفرد	8-15°	10-12°
سقف دارای صفحات فولادی	12-18°	15°
سقف با نمای مرز تکنیسی (4 طرفه)	18-50°	22-45°
سقف نوجاری (با طاقه 90°)	18-21°	19-20°
سقف با نمای موربیکتی (معمومی)	20-33°	22°
سقف موجدار روی فولادی	18-35°	25°
سقف موجدار با لباف سیمانی	5-90°	30°
سقف با ورقه‌های سنگی مصنوعی	20-90°	25-45°
سقف با ورقه‌های سنگی پوشش دولابه‌ای	25-90°	30-50°
سقف با ورقه‌های سنگی معمولی	30-90°	45°
سقف شیشه‌ای	30-45°	33°
سقف سفالی با پوشش دو لابه‌ای	30-60° y	45°
سقف سفالی روی نما	35-60°	45°
سقف سفالی نودانی	40-60°	45°
سقف سفالی با سنگ‌های نشانی	45-50°	45°
سقف کاه پوشش	45-80°	60-70°

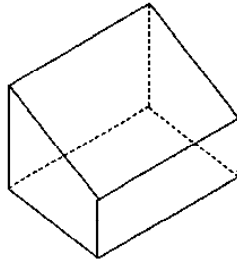
(۱۷) سقف‌های شیبدار برای پوشش کردن سقف‌های مختلف

### اجزای ساختمانی

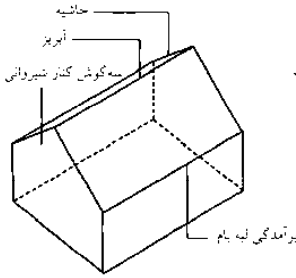
سقف‌ها  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیبدار  
سقف‌های مسطح



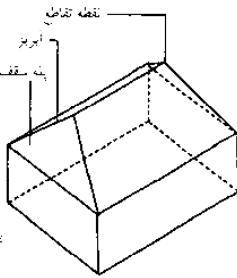
(۱) سقف مسطح



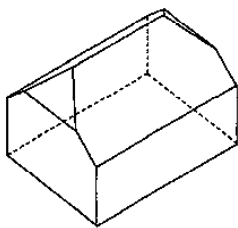
(۲) سقف یک شیب



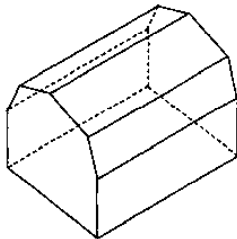
(۳) سقف سه گوش



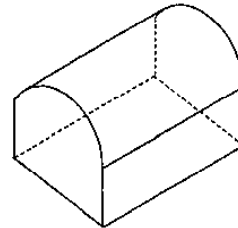
(۴) سقف پله‌ای



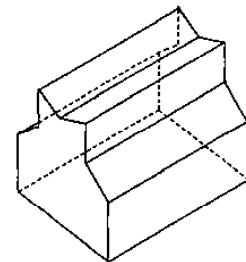
(۵) سقف نیمه پله‌ای



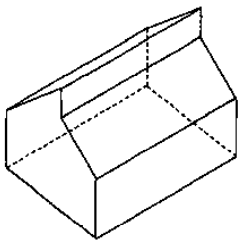
(۶) سقف شیروانی



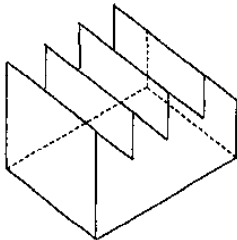
(۷) سقف نیمه استوانه‌ای



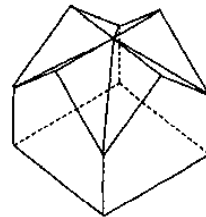
(۸) سقف مرکب با جوی آب مرکزی



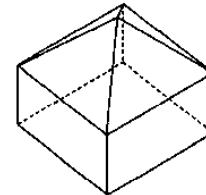
(۹) سقف دارای دو شیب منفرد



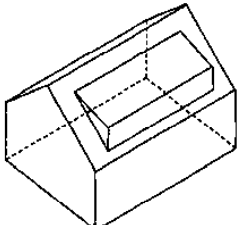
(۱۰) سقف نور شمالی یا ااره دنده‌ای



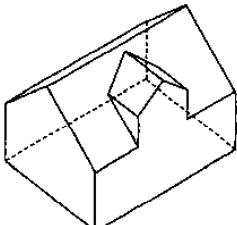
(۱۱) سقف دارای چهار بخش شیروانی سه گوش



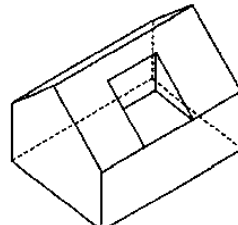
(۱۲) سقف پله‌ای مربع



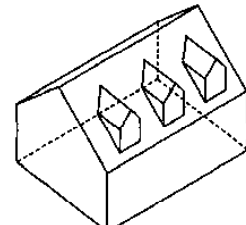
(۱۳) سقف با پنجره جلو شیروانی شیبدار جلو آمده وسیع



(۱۴) سقف دارای پنجره جلو آمده زیر شیروانی



(۱۵) سقف قطع شده



(۱۶) سقف پنجره‌های جلو آمده زیر شیروانی شیبدار منفرد

## سقف‌ها

### بام‌های شیبدار

فرم سقف، لبه بالایی ساختمان را از باران و تأثیرات محیطی (باد، سرما، گرما) حفظ می‌نماید. سقف شامل یک ساختار حمایتی (چهارچوب سقف، خرابای شیروانی) و یک پوشش سقف است. طراحی خرابای سقف وابسته به مصالح (چوب، فولاد، بتن مسلح)، شیب سقف، تحمل بار (وزن خود سقف)، بار منتقل شده، فشار برف و باد و... است. خرابای پشت بام در سقف‌های شیروانی به صورت سستی به سقف‌های دارای قسمت‌های افقی روی شاه‌تیر و طاق جفتی تقسیم می‌شود. این موارد براساس کاربری اجزاء سقف متفاوت است ← (۱) - (۳).

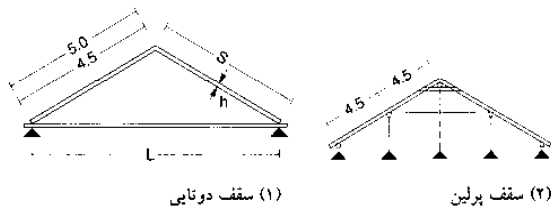
### اجزای ساختمانی

سقف‌ها  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیبدار  
سقف‌های مسطح

### سقف‌های پرلین

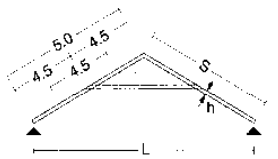
سقف‌های پرلین ساده‌ترین فرم ساختارهای سقفی است. تیرهای عرضی توسط تیرک‌های مقطعی که پرلین‌ها نامیده می‌شوند حمایت می‌شوند که به صورت مستقیم بر روی بنا (اصول بام‌های تک شیب) و یا به عنوان تیرهای حمایتی و بخشی از خرابای سقف عمل نمودن و توسط نحوه قرار گرفتن ستون‌ها حمایت می‌شوند. خراباهای پرلین در خانه‌های نسبتاً باریک که بیشتر اوقات دارای یک ردیف ستون در مرکز سقف هستند، اما سقف‌های پهن‌تر دارای دو ردیف و یا تعداد بیشتری ستون هستند ← (۲).

شکل‌های متعدد ساختاری دیگر همانند سقف‌های پهن‌تر، سقف‌های پرلین تقویت شده ← (۸) و سقف‌های با مرکز معلق وجود دارد ← (۵).



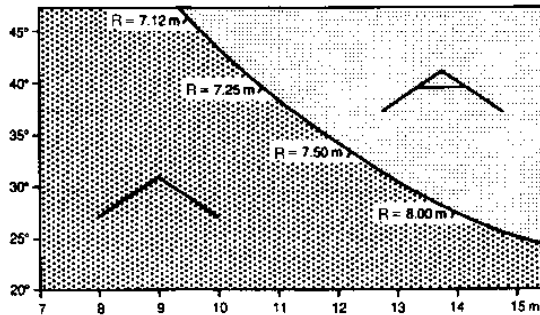
(۱) سقف دوتایی

(۲) سقف پرلین

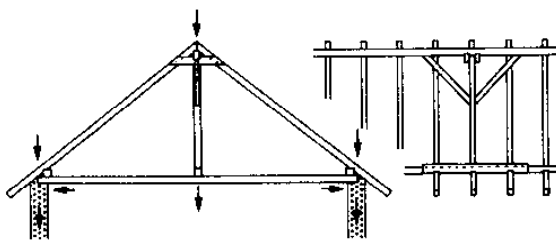


(۳) سقف شیروانی کمرکش

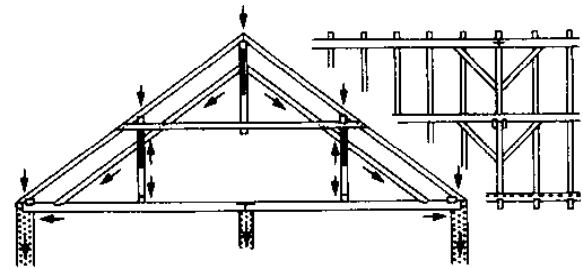
شیب سقف درجه‌ای	تعداد تیرهای عرضی	نسبت $h^2 \times S$
15-40	10-20	$h^2 \times \frac{1}{25} \times S$
30-60	10-20	$h^2 \times \frac{1}{30} \times S$



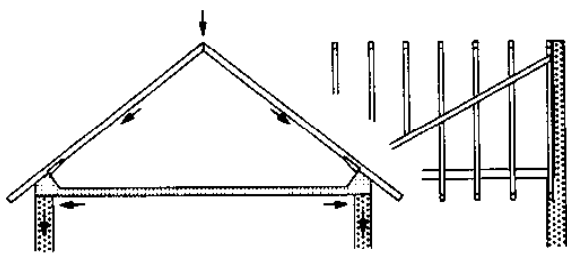
(۴) محدودیت اقتصادی، شیب دهانه سقف‌های دوتایی / شیروانی کمرکش



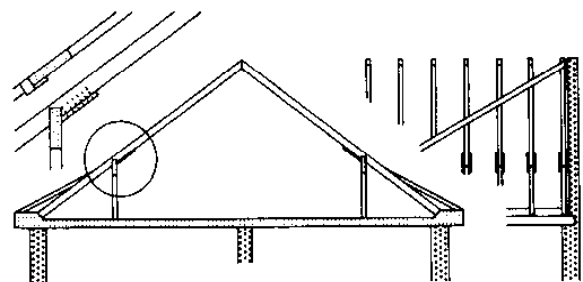
(۵) سقف پرلین بست‌دار با آویز مرکزی



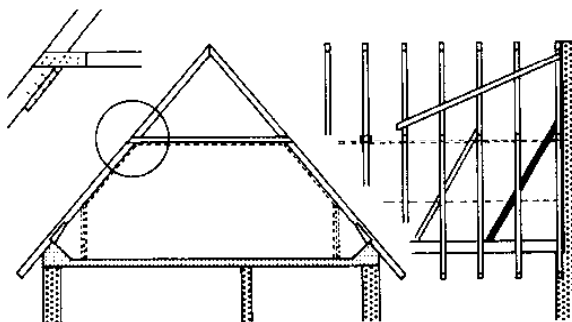
(۸) سقف پرلین بست‌دار



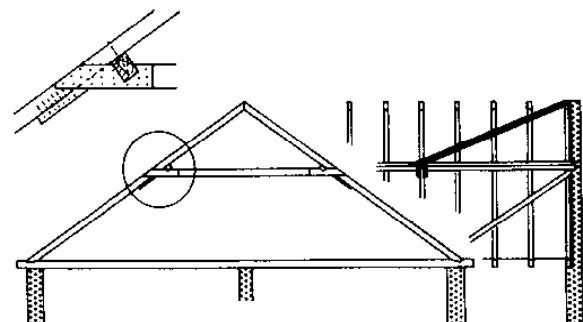
(۶) سقف دوتایی



(۹) سقف دوتایی با آویزها



(۷) سقف شیروانی کمرکش با اتاق زیرشیروانی



(۱۰) سقف دوتایی شیب‌دار بسته و پرلین

**اجزای  
ساختارنی**

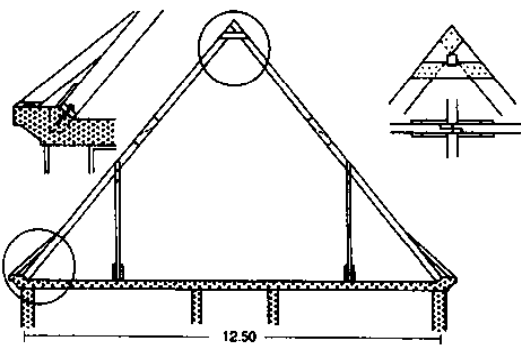
سقف‌ها  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیبدار  
سقف‌های مسطح

**سقف‌ها**

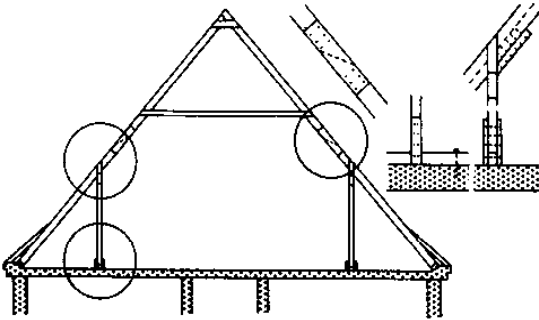
**بام‌های شیبدار**

**سقف دوتایی**

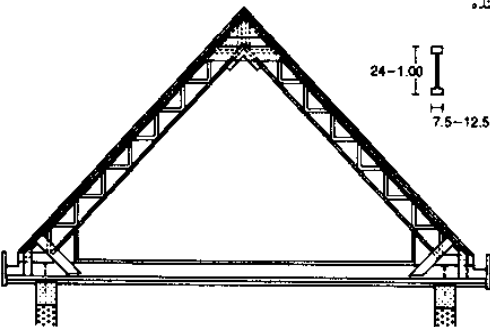
سقف دوتایی یک سیستم ساختاری است که در آن دو تیر عرضی و یک تیر سقفی (و یا نوارهایی از جنس ورق‌های سقف) و یک مثلث مستحکم به کار رفته است ← صفحه ۸۶ (۱). وزن سقف بدون بارگذاری دیوار به دیوارهای خارجی منتقل می‌شود. این امکان ایجاد فضاهای بزرگ سقفی بدون استفاده از تیرک‌ها را فراهم می‌سازد. اتصالات ضروری برای انتقال تنش در محل اتصالات تیر عرضی و شاه‌تیرهای سقف به صورت سنتی موجب شکل‌گیری سقف‌های دوضربی می‌شود که از بالا با کمک اتصال یک چرخ دنده به بالای تیرهای عرضی و از پایین در زیر شاه‌تیرهای سقف ساخته می‌شود ← صفحه ۸۶ (۹). (سقف‌های دوتایی جدید که دارای تیر روزه در ناحیه لبه سقف درجایی که با چوب پوشانده شده است ← صفحه ۸۶ (۶)).



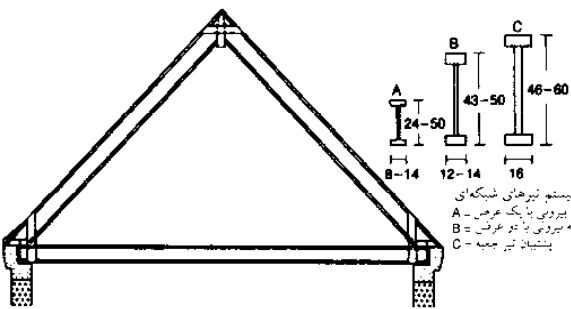
(۱) سقف دوتایی محدود شده با آویزها لایه‌های شیروانی متصل به هم



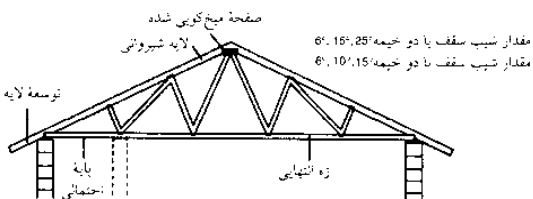
(۲) سقف شیروانی کمرکش با لایه‌های شیروانی متصل به هم به همراه سه نوع پوشش سفت کننده



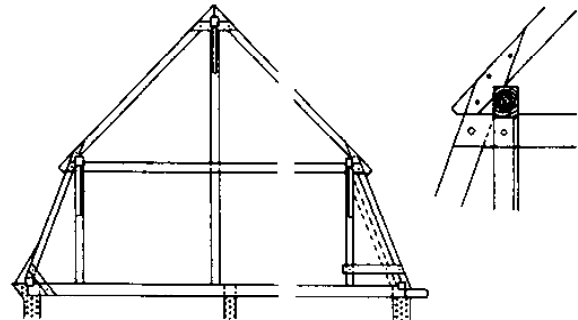
(۳) سقف دوتایی بسته در چارچوب الواری با اتصالات چسبیده مادام‌العمر و بست‌هایی با شیب 45° به عنوان ستون‌های دوتایی در بالا دهانه 25 m



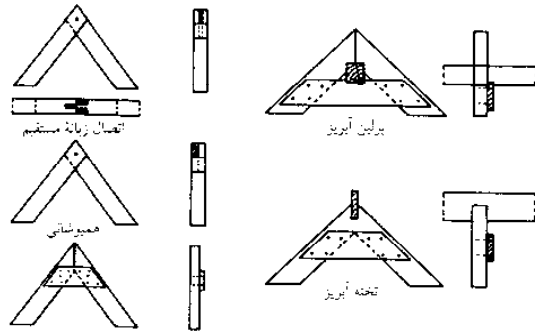
(۴) سقف دولایه بسته با لایه‌های شیروانی شبکه‌ای، ساختار الواری چسبیده شده، نسبت به ارتفاع پروفیل به دهانه حفاظت شده 1:15-1:20



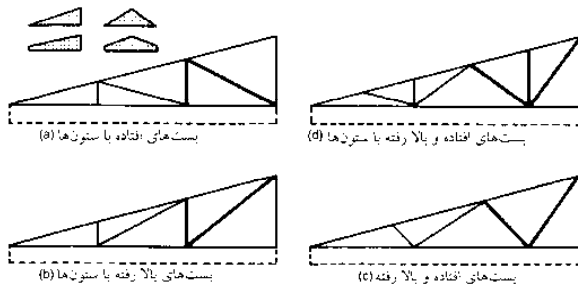
(۵) لایه شیروانی پایه مشبک با سیستم میخ کوبی جهت سقف‌های مسطح، سقف‌های مایل، و سقف‌های ابریز



(۶) سقف کلیسا مانند



(۷) اتصال دولایه با ورق پشت‌بند



(۸) شکل‌ها و استحکامات ساختار الواری

## سقف‌ها

### بام‌های شیب‌دار

#### پوشش‌های سقف

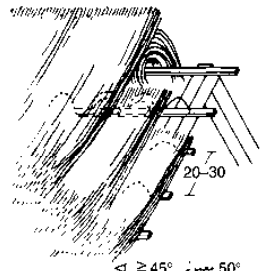
**سقف‌های کاهگلی** ← (۱): نی‌هایی به طول ۱٫۴-۱٫۲ m بر روی تخته‌هایی قرار می‌گیرند که فاصله آنها از یکدیگر ۲۰-۳۰ cm بوده، با انتهایی رو به بالا به قطر  $\leq 28$  cm در جای خود ثابت می‌شوند (بهتر است که این ضخامت برابر ۳۵-۴۰ cm باشد) با طول عمر ۷۰ تا ۶۰ سال در مناطق آفتابی و تا ۳۰ سال در مناطق مرطوب.

**سقف چوبی** ← (۲): این سقف‌ها معمولاً از چوب درختان بلوط، راش، کاج، صنوبر ساخته می‌شود. طول عمر سقف چوبی به کیفیت و نحوه ترمیم مصالح، شدت، نشست و شیب سقف‌ها وابسته است. با یک حساب سر انگشتی میزان شیب سقف = تعداد سال‌های عمر سقف. سقف‌های چوبی برای پوشش انواع سقف‌ها مناسب می‌باشد.

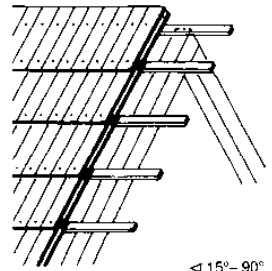
**سقف‌های لوح سنگی** ← (۳)-(۸): این سقف‌ها با شیب ۹۰-۱۵ بر روی تخته‌هایی به قطر  $\leq 24$  mm که متشکل از ۱۲ قطعه چوب می‌باشد، ساخته می‌شود. سقف‌های پوشیده شده توسط نمد (۲۰۰ عدد) در مقابل گرد و خاک و باد محافظت می‌شود. میزان روی هم افتادن آنها  $\leq 8$  cm است (اگر ۱۰ cm باشد بهتر است) انواع گوناگون از سنگ‌ها برای ساخت سقف‌ها و پوشش دیوارها در آلمان مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ که شامل: سنگ‌های منحصر به فرد سنگ‌های آلمانی، سنگ طبیعی و سنگ‌های تزئینی می‌باشد. (الگوهای استفاده شده در سنگ‌ها به صورت توخالی، نوک تیز، فلس ماهی و هشت ضلعی می‌باشد) انواع سنگ‌هایی که استفاده از آنها از نظر قیمتی معقولانه می‌باشد شامل، الگوهای مستطیلی و خمیده هستند. قالب‌های چوبی نیز برای تولید توفال‌های مصنوعی مناسب هستند.

### اجزای ساختمانی

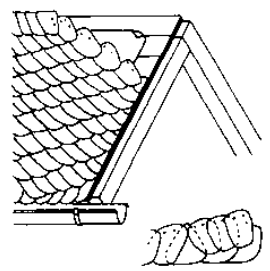
سقف‌ها  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیب‌دار  
سقف‌های مسطح



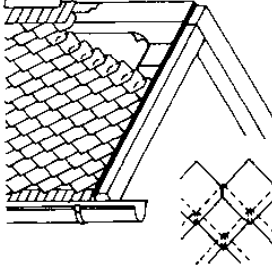
(۱) سقف کاهگلی با نی گندم سیاه یا حصیر 0.70 KN/m<sup>2</sup>



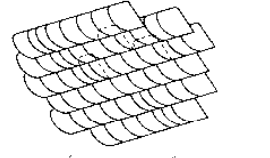
(۲) سقف توفال چوبی، تحمل بار 0.25 KN/m<sup>2</sup>



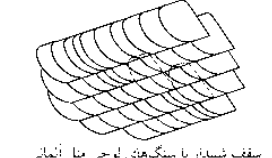
(۳) سقف لوح سنگی به سبک آلمانی 0.45-0.50 KN/m<sup>2</sup> ← (۵)-(۸)



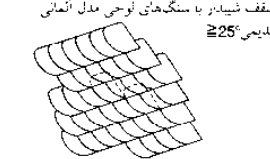
(۴) سقف انگلیسی با تخته‌های فیبر سیمانی 0.45-0.50 KN/m<sup>2</sup>



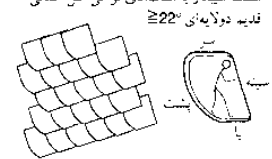
(۵) سقف با سنگ لوحی مدل فلس ماهی 25° ±



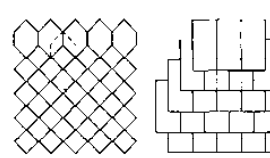
(۶) سنگ‌بری منحنی با زاویه بیشتر از 25° ±



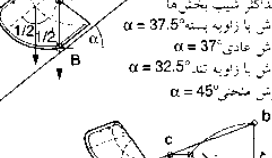
(۷) سقف با سنگ لوحی منحنی با زاویه حاد 30° ±



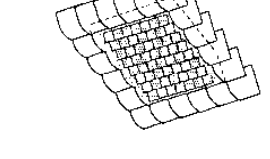
(۸) حداقل زاویه خرابا 40°



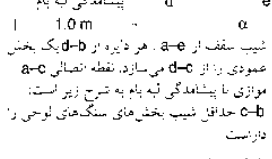
(۹) سقف دوتایی (سفال‌های معمولی سقف سنگین) 0.60 KN/m<sup>2</sup>، 34-44 سفال/m<sup>2</sup>



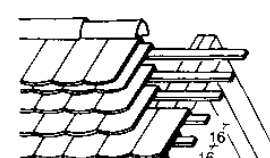
(۱۰) سفال‌های بتنی سقف 0.60-0.80 KN/m<sup>2</sup> با شیب 18°



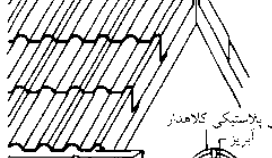
(۱۱) سقف سفالی متصل به هم پیوسته 0.55 KN/m<sup>2</sup>



(۱۲) سقف تمام سفالی سبک‌تر 0.50 KN/m<sup>2</sup>

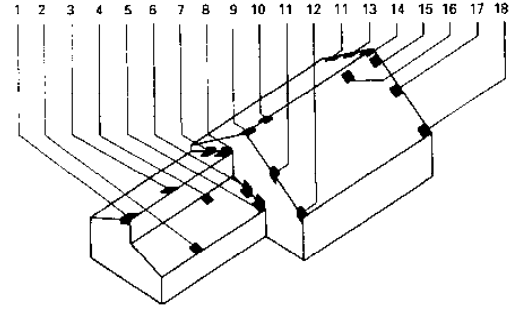


(۱۳) سقف سفالی متصل به هم پیوسته 0.55 KN/m<sup>2</sup>

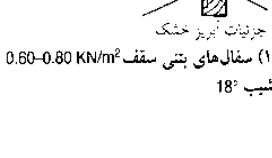


(۱۴) بخش پلیاستیکی کلاه‌دار آبریز خشک

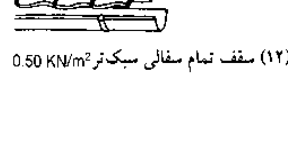
- 1 تک شیب، سفال ن تبه سفال در گوشه سمت راست
- 2 سفال تا پیش‌معدنی لبه به
- 3 سفال منقب تک شیب
- 4 سفال منحنی به دیوار
- 5 پیش‌معدنی لبه به: اتصال دیوار
- 6 سفال منحنی به دیوار در سمت راست
- 7 سفال منحنی به دیوار در سمت چپ
- 8 سقف چهار طرفه سفال متصل به دیوار در سمت چپ
- 9 سفال منحنی بر چسبه در سمت چپ
- 10 سفال بر چسبه و میان نهی
- 11 سفال لبه در سمت چپ



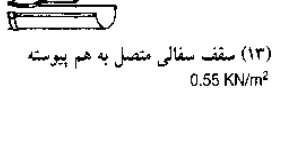
(۱۱) سفال‌های شکل‌دار



(۱۵) بخش پلیاستیکی کلاه‌دار آبریز خشک



(۱۶) سقف تمام سفالی سبک‌تر 0.50 KN/m<sup>2</sup>



(۱۷) سقف سفالی متصل به هم پیوسته 0.55 KN/m<sup>2</sup>



## سقف‌ها

### بام‌های شیب‌دار

#### فضای اتاق زیر شیروانی

فضای اتاق زیر شیروانی به طور معمول به عنوان محلی که دارای تهویه طبیعی است برای انبار نمودن علوف درو شده مورد استفاده بوده است. اتاق‌های زیرین علوفه ذخیره شده را در مقابل سرما محافظت می‌نموده‌اند ← (۱). امروزه، اتاق زیر شیروانی به یک محل مسکونی تبدیل شده است. ساختار سقف می‌بایست منطبق با سایر نیازهای فیزیکی ساختمان باشد.

**اجزای ساختمانی**

#### روش‌های ساخت

سقف‌هایی که عایق گرما هستند می‌توانند به ساختار دارای تهویه و بدون تهویه تقسیم‌بندی شوند. علاوه بر فضای تهویه میان پوشش‌های سقف و لایه‌های زیرین (و یا لایه‌های پایین تر سقف) که برای هر دو منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند، ساختارهای تهویه‌ای سقف باعث به وجود آوردن یک فضای تهویه‌ای بیشتر میان لایه‌های زیرین سقف و عایق گرمایی شده و باعث از بین رفتن گرد و خاک و کاهش تراکم هوا می‌شوند.

#### سقف‌های تهویه‌دار

نیازمند تیرهایی با عمق بیشتر هستند که فقط به همراه موانع بخار که به درستی نصب شده‌اند و تجهیزات تهویه هوا به خوبی کار می‌نمایند. بنابراین ساختمان‌های صنعتی معمولاً ساختارهای بدون تهویه را ترجیح می‌دهند.

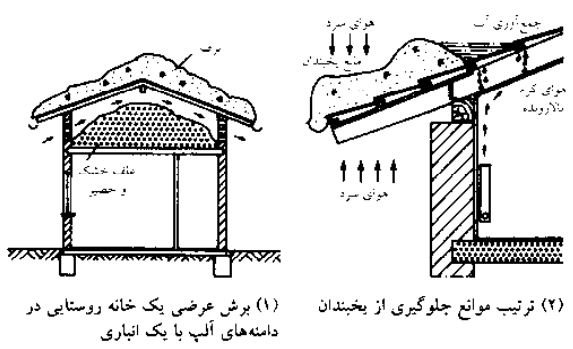
#### استاندارد لایه‌های ساخته شده

پوشش‌های سقف، تخت‌ها ← صفحات ۸۸-۸۹: لایه زیری پلاستیکی ورقه‌های آراماتور مشبک فلزی و یا ورقه‌های پلاستیکی نفوذپذیر نسبت به بخار برای دور نمودن هرگونه آب پاشیده شده و یا برفی نفوذکننده پوشش سقف به کار می‌رود. سقف‌های چوبی: سقف‌های چوبی دارای تخته‌های شیار و زبانه‌دار ضدآب هستند (لایه‌های قیر به هم متصل) به جای لایه‌های زیر درحالی که سقف بیشتر در معرض محیط می‌باشد استفاده می‌شود.

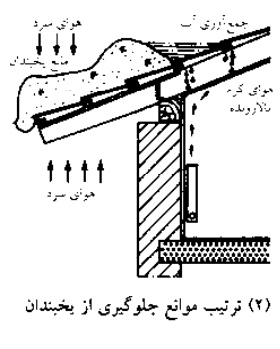
شکاف هوایی: در ساختارهای تهویه‌دار سقف به عنوان یک لایه تهویه‌کننده (برای از بین بردن فشار) به کار می‌روند. سطح مقطع‌های هوادهی با توجه به تیرهای سقف ضروری می‌باشند.

عایق حرارتی: معمولاً به فرم رول پشم‌های معدنی بوده که در میان و زیر تیر اصلی و یا به عنوان عناصر پیش ساخته عایق کاری نصب شده که برخی اوقات دارای چفت و پس و یا مانع بخار در سمت اتاق‌ها بوده و به تیرها ثابت می‌شود ← (۱۰).

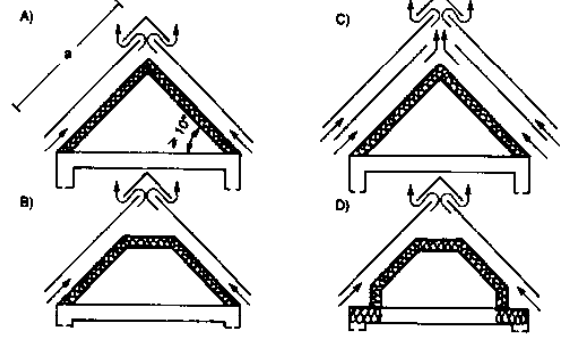
سدهای بخار در زیر عایق گرما برای پیشگیری از وارد آمدن فشار به ساختار داخلی سقف به کار می‌روند. هنگامی که رویه ضدبخار نصب گردید از گردش هوا در فضای میانی و سقف جلوگیری می‌نماید. محل نفوذ، لب‌ها و یا اتصالات و یا عناصر ساختمانی می‌بایست کاملاً درزگیری شوند. پوشش داخلی توسط گچ به ساختار پایه نصب شود (به شکاف‌های احتمالی موجود توجه نمایید).



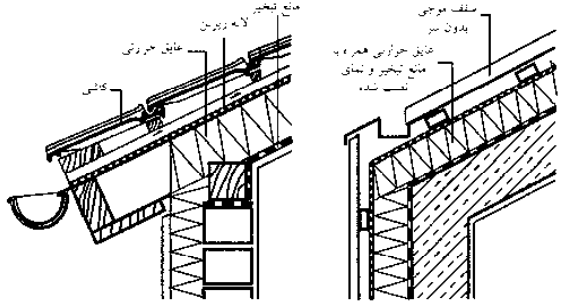
(۱) برش عرضی یک خانه روستایی در دامنه‌های آلپ با یک اتباری



(۲) ترتیب موانع جلوگیری از یخبندان

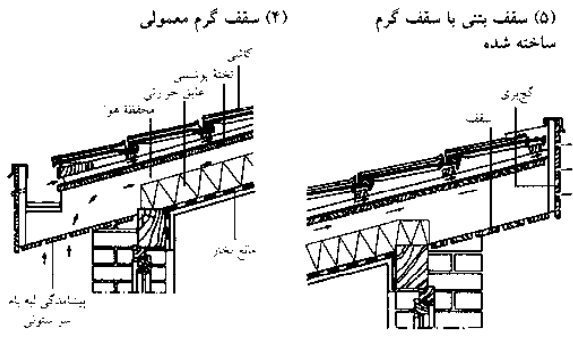


(۳) نمونه‌هایی از بام‌های تهویه‌ای: (سقف سرد)



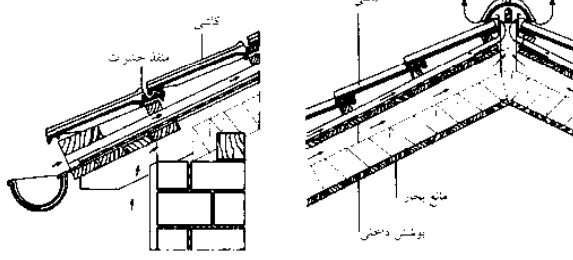
(۴) سقف گرم معمولی

(۵) سقف بتنی با سقف گرم ساخته شده



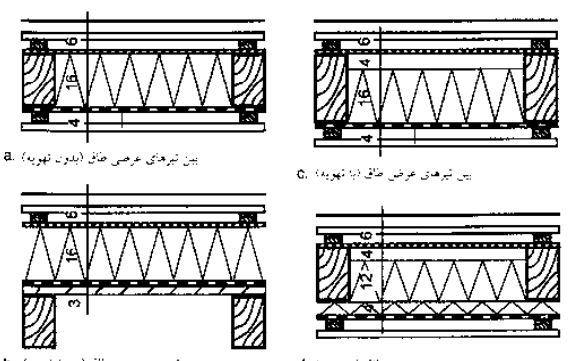
(۶) سقف سرد: پیشامدگی لبه بام

(۷) سقف سرد (تک شیب)



(۸) سقف سرد: پیشامدگی لبه بام با تیر عرضی طاق

(۹) سقف سرد: با آبریز



a. بین تیرهای عرضی طاق (بدون تهویه)

b. بین تیرهای عرضی طاق (با تهویه)

c. بر روی تیرهای عرضی طاق (بدون تهویه)

d. بین تیرهای عرضی طاق (با تهویه)

(۱۰) موقعیت عایق حرارتی برای شیب سقف‌های تبدیل شده برای حفظ و نگهداری دما



## سقف‌ها

### سقف‌های مسطح

سقف مسطح، سقفی با شیب حداکثر ۵٪ است. سقف مسطح بدون شیب در موارد استثنایی می‌تواند به عنوان یک ساختار ویژه مورد استفاده قرار گیرد. سقف مسطح می‌بایست عموماً دارای شیب ۲٪ باشد. با توجه به عدم تحمل بار توسط سقف‌های سبک و امکان خمیدگی آنها، توصیه می‌شود که این سقف‌ها را با حداقل شیب ۵٪ (۳°) بسازند.

### ساختار

انواع بسیاری متفاوت از سقف‌های مسطح وجود دارد. تفاوت اساسی در سیستم ساختار دو وجهی و خطی است.

**ساختار دووجهی** در این ساختار عناصر ساختاری در دو محور گسترده شده و یک تکیه‌گاه صاف و یا گرد هستند و بار آنها در راستای زاویه قائمه بر سطح صافشان وارد می‌شود (برای مثال، سنگ کف بنا، سنگ سقف، ستون‌های اصلی، قاب سه‌بعدی).

**ساختار خطی** سیستم‌هایی شامل تیرهای افقی گذاشته شده (تیرهای فولادی کاملاً مشبک) و مصالح میانی است که در جهت تیرها قرار نگرفته‌اند (تیرهای مقاطع به همراه تخته کف می‌تواند بار سقف را منتقل کنند). هر دو نوع ساختار از نظر نمای مربوط به عناصر ساختاری و نیز مصالح به کار رفته متفاوت هستند.

### سنگ‌ها ← (۱)

سقف طبقه‌ها اغلب به صورت یک کف بتنی مسلح هموار ساخته می‌شود. این کف‌ها مقاوم به آتش، غیرقابل نفوذ به نم بوده و به همراه دیوارهای یکپارچه یک سیستم ساختاری مستحکم را فراهم می‌نمایند. مضرات آنها شامل وزن خالص با نصب آنها با استفاده از رطوبت و عایق ضعیف صدا و گرما می‌باشد. حرکات ناشی از انبساط گرمایی و یا وارفتگی و یا افت بتن می‌بایست با به کارگیری لایه‌های عایق بیشتر و اتصالات مناسب قابل جبران است.

### ساختارهای خرپایی ← (۱) و (۲)

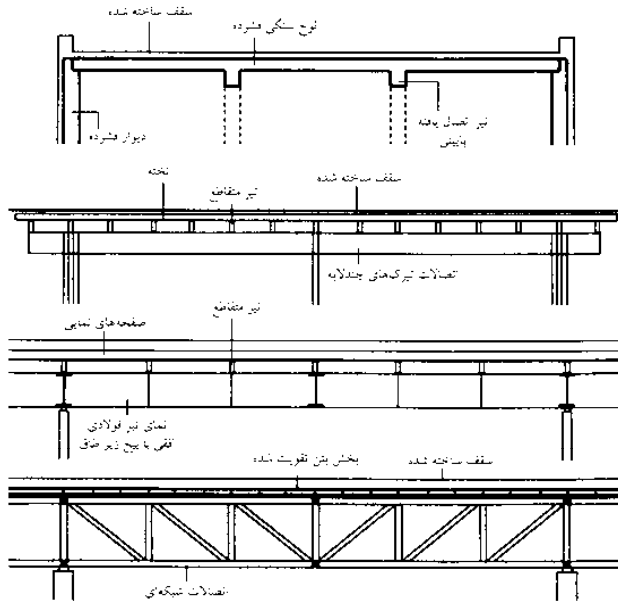
خرپاها ساختارهای خطی هستند. تیرهای خرپا که به صورت تجاری در دسترس هستند می‌توانند از جنس چوب، فولاد و یا بتن مسلح پیش ساخته به همراه عناصر میانی مصالح گوناگون باشد. در فواصل طولانی‌تر ممکن است از تیرهای خرپا چوبی مستطیل شکل و یا پایه‌های ستونی، ستون‌های چوبی لایه‌لایه، تیر صندوقه‌ای از جنس تخت سه لا و یا چوب‌های ورقه‌ای، تیر آهن‌های کاملاً مشبک‌تر دارای صفحات شبکه‌ای و مهاربند برای بار کمائی و تیرهای لژ مانند و یا شبکه‌ای استفاده شود. مهار اضافی و داربست‌های کابلی می‌تواند باعث کاهش سطح مقطع ستون‌ها، تأثیر بر روشنایی و اختصاصی شدن ساختار شوند.

### ستون‌های یا میلگرد ← (۱) و (۲)

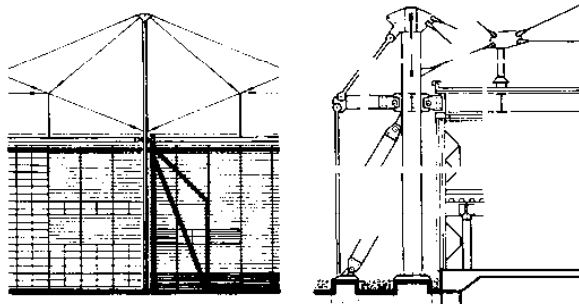
ستون‌های میلگرددار ساختارهای دو وجهی هستند که از تیرهای عریضی ساخته شده‌اند که در دو جهت و به صورت مقاطع در یک طرح قرار می‌گیرند. آنها به صورت عادی از قسمت‌های پیش ساخته (برای مثال تیرهای چوبی لایه لایه و ورقه‌های برآمده و یا خرپاهای فولادی). ساخته شده و خصوصاً برای پوشاندن سقف محل‌های صنعتی مناسب می‌باشد. اگر به تجهیزات ضدحریق نیاز باشد، پس از آن موارد دیگری برای حفاظت نمودن از ساختار در نظر گرفته می‌شود.

### قاب‌های سه‌بعدی ← (۳) - (۴)

قاب‌های سه‌بعدی فرم تکمیل شده ستون‌های میلگرددار است. میله‌های فولادی توسط بست‌های کروی برای به وجود آوردن یک ساختار سه‌بعدی مستحکم به کار می‌روند که نیاز به استحکامات دیگری ندارد.

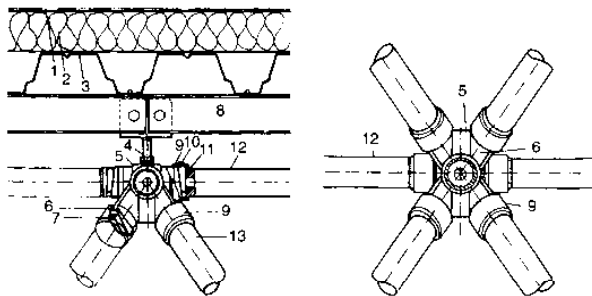


(۱) ساختار سقف طبقه: لوح سنگی، اتصالات، تیرهای شبکه‌ای



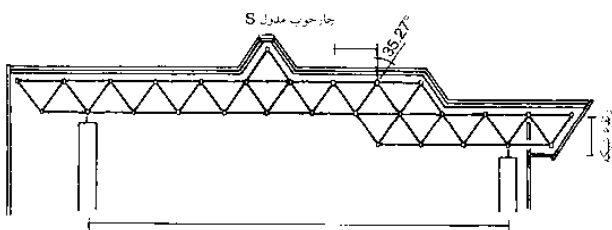
معمار: رامین و همکارانش

(۲) ساختار گوید: کارخانه فلیت گارد، کوئینجه



1 پوشش ریشه  
2 عایق  
3 صفحه‌های نمای فولادی  
4 تخته بتنی  
5 تخته مرکزی  
6 اتصال گوه  
7 گوه  
8 برتین، ریل  
9 حلقه جعبه‌ای  
10 بین‌شماره متصل با پرچ  
11 گوه تیرهای  
12 لوله افقی  
13 لوله مورب

(۳) اتصال مفصل بالایی و میانی (مفصل لوله KEBA)



(۴) شکل احتمالی سقف با جزئیات مفصل لوله KEBA ← (۳)

## اجزای ساختمانی

سقف‌ها  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیب‌دار  
سقف‌های مسطح

دو روش برای ساخت یک سقف مسطح از نقطه نظر فیزیکی وجود دارد. ساختارهای تک لایه بدون تهویه سقف‌های گرم که دارای هیچ گونه ساختار تحمل بار، سد بخار، عایق گرمایی و لایه‌های ضدآب (لایه‌های میانی) نبوده یک جزء ترکیبی را به وجود می‌آورند. این یک ساختار مورد قبول ← (۱۰) و یا یک "سقف وارونه" است ← (۸). لایه‌های ضدآب و بخار به عنوان یک لایه به صورت مستقیم بر روی ساختار باربر و به کاررفته و لایه عایق به صورت آزاد بر لایه سطحی قرار گرفته و توسط لایه‌های شنی محافظت می‌شود. این ساختار می‌تواند ترکیبی از سقف‌های اضافی به همراه عایق‌های داخلی باشد ← (۹).

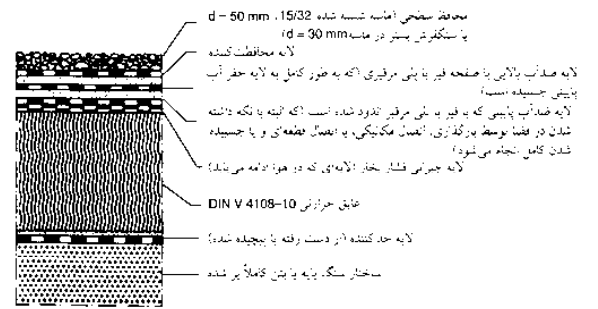
**اجزای ساختمانی**

**سقف‌ها**  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیبدار  
**سقف‌های مسطح**  
BS 8298  
BS EN 12730  
DIN 18531  
راهنامه‌ی سقف‌های مسطح  
مرکز انجمن  
سقف‌های آلمان  
مشاهده کنید:  
فیزیک ساختمانی  
صفحه ۲۷۱

**ساختارهای دولایه‌ها تهویه‌دار** در سقف‌های سرد یک لایه تهویه در میان یک لایه ضدآب (و ساختار فرغش) و یک عایق گرمایی قرار گرفته است ← (۶)-(۷). مزیت این سقف‌ها بخار شدن نقطه شبنم ایجاد شده در محل می‌باشد اگرچه این ویژگی وابسته به تهویه کامل هوا و به کارگیری یک سد ضدبخار است که می‌بایست در ساختار درونی به کار گرفته شود. از طرف دیگر لایه‌های ضدآب برخی اوقات به اشتباه به عنوان سدهای بخار به کار گرفته می‌شوند که می‌تواند منجر به نمناک شدن ساختار سقف شود.

**ساختار استاندارد (سقف گرم) ← (۱۰)**

سطوح محافظ می‌تواند سنگین (لایه‌های شنی با عمق  $\leq 5\text{ cm}$  و صفحات تخته‌ای بر روی بستری از تکه سنگ‌ها گسترده شده و یا یک سقف پوشیده از گیاهان باشد) و یا سبک (پوشش شنی آماده که بر روی صفحات قیر پاشیده می‌شود) باشد تا از شکل‌گیری حباب‌ها، شوک‌های حرارتی، فشارهای مکانیکی، و یا آسیب به لایه‌های مقاوم نسبت به آب و یا آسیب‌های ناشی از اشعه UV پیشگیری نماید.

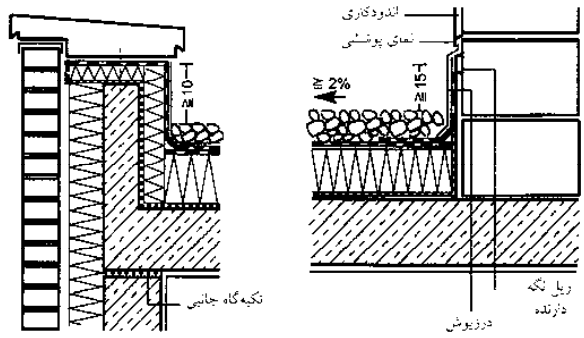


(۱۰) ساختار استاندارد یک سقف گرم همراه با سطح محافظ سنگین و چند لایه ضدآب

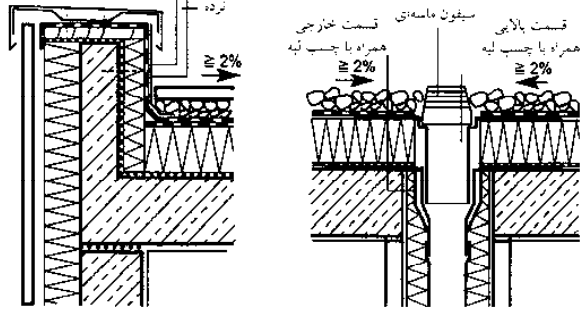
**لایه‌های محافظ:** (برای مثال ورقه‌های محافظتی PVC، پشم مصنوعی، پوشش‌های محافظتی پلاستیکی، پوشش‌های محافظ در مقابل ریشه‌های نفوذکننده)، مقاوم‌سازی در مقابل آب با استفاده از لایه‌های متعدد قیر و ورقه‌های پلی‌مری قیر (که کاملاً به یکدیگر متصل شده‌اند) و یا یک لایه از پلاستیک و یا یک غشاء الاستوم ضدآب می‌باشد. مقاوم‌سازی در مقابل آب می‌تواند با به کارگیری با استفاده از بار اضافی، تثبیت مکانیکی و یا چسباندن بخش‌ها و یا تمامی قسمت‌های آن صورت گیرد.

**لایه‌های خشی کننده فشار بخار:** نمدهای شیاردار و یا ورقه‌های قیری حفره‌دار برای جلوگیری از شکل‌گیری حباب ناشی از بخار شدن باقی‌مانده‌های نم و یا لایه‌های ساختاری بالایی به کار می‌رود. عایق‌بندی با استفاده از تخته‌های عایق گرمایی (چوب پنبه، لاستیک متخلخل، عایق فیبری، شیشه منفذدار) بدون به کارگیری اتصالات و یا لایه‌های گرد به هم پیوسته فراهم می‌شود.

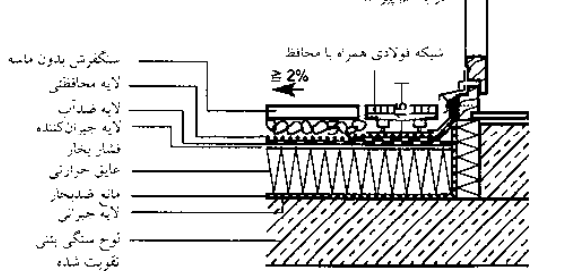
**لایه جداکننده/ خشی کننده:** اغلب به صورت آزاد بر روی لایه‌های دیگر قرار می‌گیرد. ساختارهای متحمل بار بر روی یک شیب ← صفحه ۹۱، و فشارهای افزایش یافته به علت گسترش گرما (در نتیجه باعث شکل‌گیری یک اتصال لغزنده بر روی دیوارهای حمال و جداشدگی دیوارهای داخلی و صفحات می‌شود. نوارهای استیروفوم را از پیش در کناره‌های تخته‌ها بچسباندید.



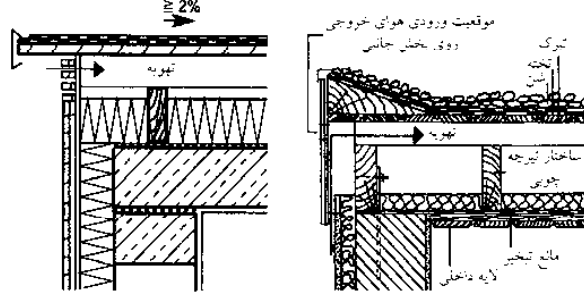
(۱) توده همراه با رویه سنگی مصنوعی



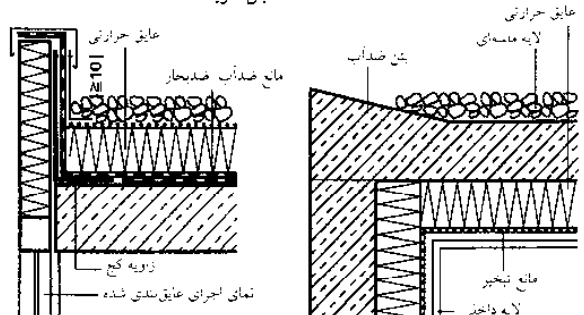
(۲) اتصال دیواری



(۳) جزئیات لبه سقف (به هم پیوسته)



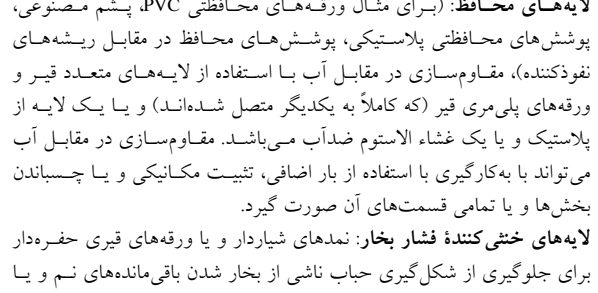
(۴) جزئیات زهکشی همراه با اتصالات آب‌بندی شده



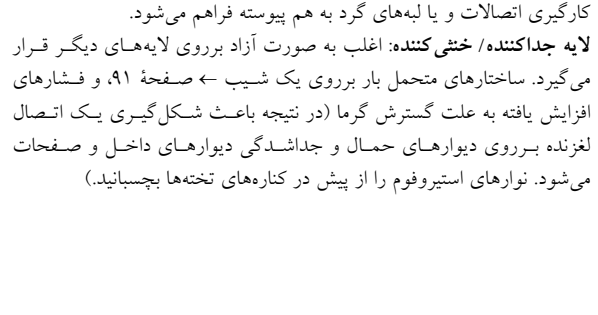
(۵) اتصالات به هم پیوسته همراه با شبکه فولادی گسترده شده



(۶) سقف سرد روی لوح سنگی که با بتن تقویت شده است



(۷) سقف سرد با ساختار الواری



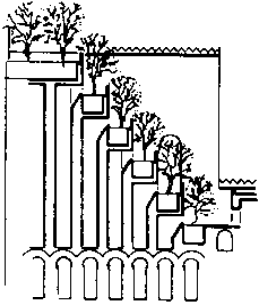
(۸) سقف وارونه



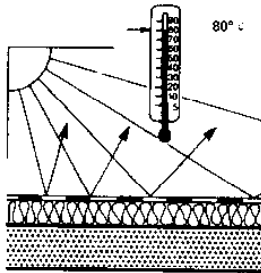
(۹) سقف بتنی آب‌بندی شده با عایق داخلی



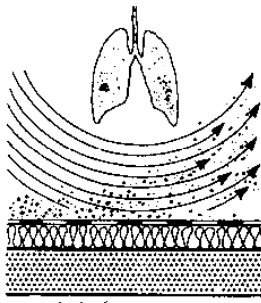
(۱) باغچه سقفی بر روی یک منزل  
استیجاری اشاره به شکل جدید معماری



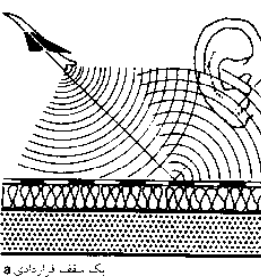
(۳) باغ‌های معلق سمیرامیس در بابل  
(6000 سال قبل از میلاد)



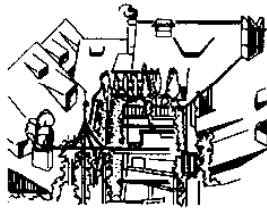
یک سقف فرارندوی  
(۵) حرارت پیش از حد هوای خشک  
شهر ← (۶)



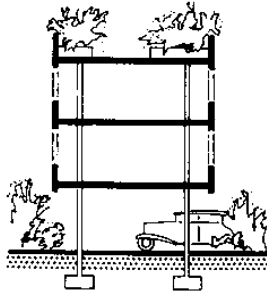
یک سقف فرارندوی  
(۷) تولید گرد و غبار و گردباد خاک  
← (۸)



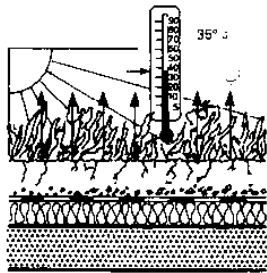
یک سقف فرارندوی  
(۹) انعکاس صدا بر روی سطوح ناهموار  
← (۱۰)



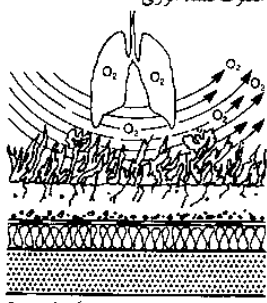
(۲) باغچه سقفی به شکل مجموعه‌ای از  
گلدان‌های گیاهی بر روی بالکن‌ها و  
تراس‌های سقف



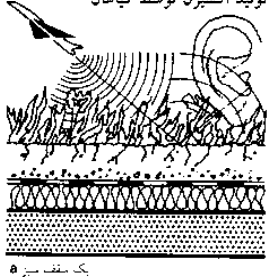
(۴) مناطق نابود شده گل کاری با کاشت  
گیاهان در سقف‌ها دوباره احیا می‌شوند



یک سقف سبز  
(۶) هوای خنک‌تر و مرطوب‌تری به  
خاطر پس دادن بخار توسط گیاهان  
مصرف‌کننده انرژی



یک سقف سبز  
(۸) اصلاح هوای شهر به خاطر صاف  
کردن و جذب گرد و خاک و به دلیل  
تولید اکسیژن توسط گیاهان



یک سقف سبز  
(۱۰) جذب صدا از روی سطوح هموار  
گیاه کاری شده

## سقف‌ها

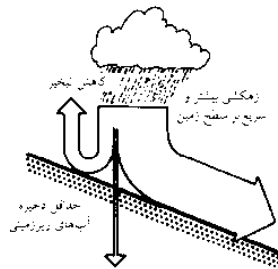
### سقف‌های مسطح

#### گیاه‌کاری سقف

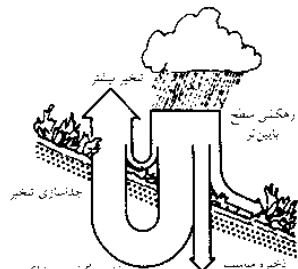
بابلی‌ها باغ‌های سقفی و سقف‌های گیاه‌کاری شده را از قرن ششم پیش از میلاد مسیح ایجاد نمودند در دهه ۱۹۸۰ در برلین خانه‌های روستایی با یک لایه خاک برای محافظت در مقابل حریق پوشیده می‌شد که باعث رشد گیاه می‌شوند. در قرن بیستم در طول دوران مدرنیته با معرفی سقف‌های مسطح، سقف‌های سبز فراموش شده مجدداً احیا شدند.

#### ویژگی‌های سقف‌های گیاه‌کاری شده

۱. به علت وجود لایه‌های هوا در میان گیاهان و لایه‌های رشد (خاک) و ریشه‌ها، حالت عایق را داشته و نیز در فصل گرما از رشد میکروپها جلوگیری می‌کند.
۲. به عنوان عایق صوت بوده و دارای ظرفیت ذخیره گرمایی می‌باشد.
۳. باعث بهبود وضعیت آب و هوا در محیط اطراف خانه می‌شود.
۴. دارای تأثیرات مثبتی بر زهکشی آب‌های باران در ناحیه شهری و نیز چرخه‌های آب‌های جاری می‌باشد.
۵. باعث بهبود آب و هوای منطقه می‌شود.
۶. مزایای فیزیکی خانه: خانه در مقابل اشعه ماورای بنفش و تغییرات گرمایی زیاد توسط لایه‌های گیاهی رشد نموده حفظ می‌شود.
۷. باعث حفظ خاک می‌شود.
۸. باعث طراحی عناصر و بهبود وضعیت زندگی می‌شود.
۹. باعث احیاء اراضی به صورت بهتری می‌شود.



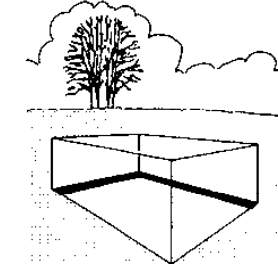
حدائق ذخیره  
آب‌های زیرزمینی



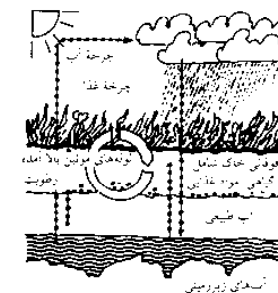
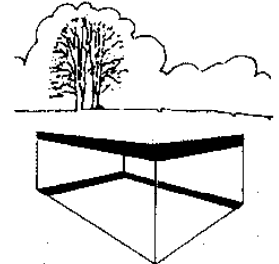
زهکشی بیشتر و  
مرواح بر سطح زمین  
تخیر بیشتر  
سقف  
بالمین تر  
زهکشی مسطح  
آب‌های زیرزمینی  
تخیر کم  
سقف  
بالمین تر  
زهکشی مسطح  
آب‌های زیرزمینی

(۱۱) توزیع سطوح متراکم - به هم پیوسته  
← (۱۲)

(۱۲) توزیع سطوح متراکم - طبیعی

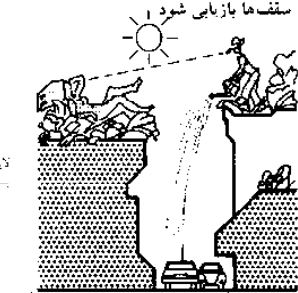


(۱۳) با ساخت هر خانه بخشی از حومه  
شهر نابود شده است ← (۱۴)



آب طبیعی  
تسکین زیرزمینی  
(۱۵) چرخه طبیعی آب و هوا

(۱۴) حداکثر بخش‌های منطقه سطحی از  
بین رفته می‌تواند با کاشت گیاهان بر روی  
سقف‌ها بازایی شود



(۱۶) ارزش روانی - فیزیولوژیکی مناطق آباد  
حضر آسایش خیال به طور نسبی تحت تأثیر مناطق سبزی  
و خرم است

## سقف‌ها

### سقف‌های مسطح

#### شیب سقف‌های گیاه کاری شده

شیب سقف‌های سه گوش نمی‌بایست از ۲۵° و شیب سقف‌های مسطح نمی‌بایست بیشتر از ۳-۲٪ باشد.

#### انواع کشت سققی

**کشت عمقی:** سقف به یک باغ مسکونی با نمایی شبیه آلاچیق و ایوان سرپوشیده تبدیل می‌شود. مراقبت دائمی و نگهداری از آن ضروری است. گیاهان به کار رفته در این نوع کشت شامل، چمن، درختچه، بوته و درختان می‌باشد.

**کشت سطحی:** گیاهان در یک خاک کم عمق کاشته شده و نیازمند حداقل نگهداری هستند. گیاهان مورد استفاده شامل: خزه، چمن، بوته، درختچه می‌باشد.  
**کاشت متحرک:** گلدان‌های جلوی گیاهان می‌توانند برای سرسبز نمودن سقف تراس‌ها، بالکن‌ها و زرده‌ها مورد استفاده قرار گیرند.

اجزای ساختمانی

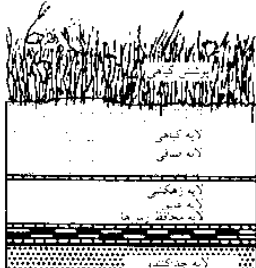
سقف‌ها شکل‌های سقف سقف‌های شیبدار سقف‌های مسطح



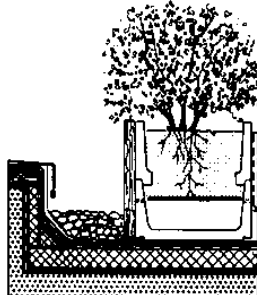
(۱) کشت متراکم



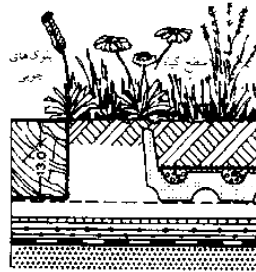
(۲) کشت وسیع



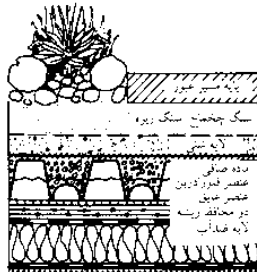
(۳) ساختار لایه‌ای یک سقف کاشته شده



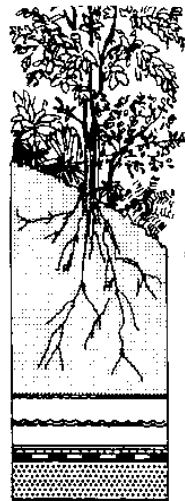
(۴) گلدان‌های گیاهی تشکیل دهندهٔ مرز منطقه کاشته شده



(۵) سیستم کشت سقف زینکوفلورادرین



(۶) سیستم کشت سقف زینکو فلورادرین



ارتفاع ریشه < 250 cm  
ارتفاع موثر از 35 cm fm  
3.7 kN/m<sup>2</sup> بار سطح  
تجهیزات آبی 170 l/m<sup>2</sup>  
پوشش مانع cm  
مخروط خاک 23 cm  
لایه زهکشی 12 cm  
اندازهٔ دشت یا تومانتک



250 cm  
19-35 cm  
1.9-3.7 kN/m<sup>2</sup>  
80-170 l/m<sup>2</sup>  
- cm  
7-23 cm  
12 cm  
دشتی یا تومانتک



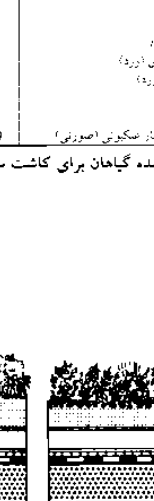
5-25 cm  
14 cm  
1.4 kN/m<sup>2</sup>  
60 l/m<sup>2</sup>  
- cm  
5 cm  
9 cm  
دشتی یا تومانتک



5-20 cm  
12 cm  
1.1 kN/m<sup>2</sup>  
45 l/m<sup>2</sup>  
1 cm  
4 cm  
7 cm  
دشتی



5-20 cm  
12 cm  
1.15 kN/m<sup>2</sup>  
40 l/m<sup>2</sup>  
- cm  
7 cm  
5 cm  
دشتی



5-10 cm  
10 cm  
0.9 kN/m<sup>2</sup>  
30 l/m<sup>2</sup>  
1 cm  
4 cm  
5 cm  
دشتی

- 1 لایه پوششی مانع
- 2 مخروط خاک
- 3 حسیلهٔ صافی
- 4 لایه زهکشی
- 5 لایه محافظ ریشه
- 6 لایه‌های جداکننده و جداکننده
- 7 درزگیری سقف
- 8 ساختار محافظ

(۷) انواع مختلف کشت سقف

نوع گیاه	ارتفاع	دم تکمیلی گناه از رنگ گیاه	نام علمی گیاه
VI	5 cm	گیاه سنکروی سفید- صبروفی	<i>Saxifrage aizoon</i>
VI-VII	8 cm	گیاه سنگ چینی آزرده	<i>Sedum acre</i>
VI-VII	5 cm	سنگ چین سفید آسفید	<i>Sedum album</i>
VI	5 cm	ورینه سفید	<i>Sedum album 'Coral Carpet'</i>
VI	10 cm	ورینه سفید	<i>Sedum album 'Laconicum'</i>
VI-VII	5 cm	ورینه سفید	<i>Sedum album 'Micranthum'</i>
VI-VII	8 cm	ورینه سفید	<i>Sedum album 'Murale'</i>
VI-VII	5 cm	اسبژ روشن	<i>Sedum album 'Cloroticum'</i>
VI-VII	8 cm	لذت پیپری آزرده	<i>Sedum hybr.</i>
VIII-IX	10 cm	فقطه صلابی آطلایی	<i>Sedum floriferum</i>
VI-VII	12 cm	سنگ چین صبروفی آزرده	<i>Sedum reflexum, 'Elegant'</i>
VI	5 cm	گل ناز بدون مره آزرده	<i>Sedum sexangulare</i>
VI	5 cm	ورینه زرد روشن	<i>Sedum 'White Tatra'</i>
VI-VII	5 cm	گل ناز	<i>Sedum spur. 'Superbum'</i>
VI-VII	6 cm	تره درونگی خانگی ناز صبروفی (صبروفی)	<i>Sempervivum arachnoideum</i>

(۸) طبقه‌بندی و گوناگونی‌های تأیید شده گیاهان برای کاشت سقف (وسیع)

## سقف‌ها

### سقف‌های مسطح

#### لایه‌های ساختاری

لایه رشد: برای فراهم نمودن لایه رشد از یک لایه گسترده از خاک رشد و سنگ استفاده می‌شود. این کار باعث به وجود آمدن یک ساختار مستحکم، تهویه خاک و ذخیره آب و نیز شکل گرفتن خاک می‌شود. وظایف این لایه: ذخیره مواد غذایی، کنترل واکنش خاک (میزان PH)، هوادهی و ذخیره آب می‌باشد.

لایه فیلترکننده: شامل تجهیزات فیلترکننده است که مانع رسوبات ته‌نشین شده در لایه زهکشی می‌شود. لایه محافظت‌کننده: این لایه در طول دوران ساخت و در مقابل فشار نقطه‌ای محافظت می‌نماید.

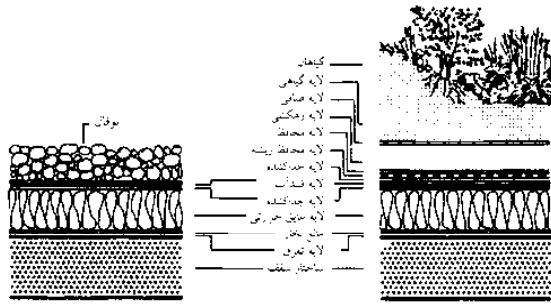
لایه زهکشی: از اشباع شدن گیاهان توسط آب جلوگیری می‌نماید. مصالح مورد استفاده در این سطح شامل: حصیرهای ریز بافت، صفحات پلاستیکی، و مصالح محافظت‌کننده از ساختمان می‌باشد.

لایه‌های محافظت‌کننده از ریشه: ریشه‌ها در درون صفحات PVC/ECB و EPDM نگهداری می‌شوند.

لایه‌های جداکننده: ساختار تحمل‌کننده بار را از سقف سبز جدا می‌نماید. برای مثال ← (1)-(8) لایه‌های ساختاری برای سقف سبز نشان داده شده است. پیش از کاشت، بررسی نمایید که سقف در شرایط ایده‌آل بوده و هر لایه می‌تواند به درستی وظیفه خود را انجام دهد. با دقت مواد و شرایط فنی را بررسی سطح سقف مورد مشاهده قرار دهید. سقف‌های شیروانی نیز می‌توانند به سقف سبز تبدیل شوند ← (9)-(12) اما این کار نیازمند آماده‌سازی ساختاری برای جلوگیری از لغزش و بیرون ریختن خاک می‌باشد.

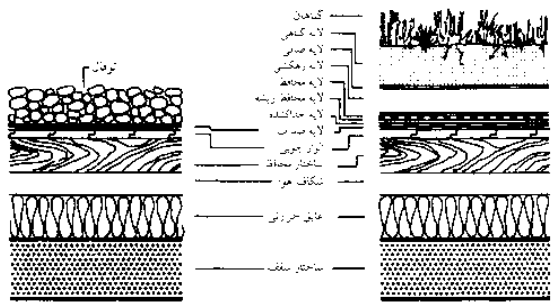
## اجزای ساختمانی

سقف‌ها  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیبدار  
سقف‌های مسطح



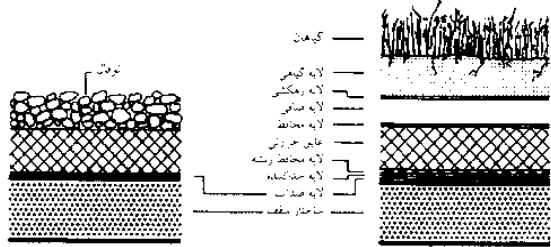
(۱) سقف گرم ← (۲)

(۲) سقف گرم با کشت گیاهان



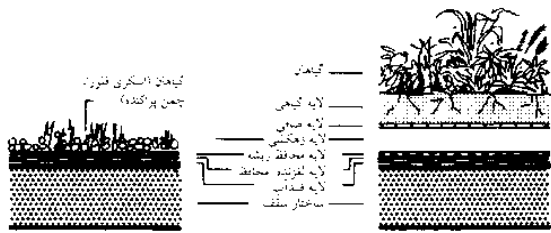
(۳) سقف سرد ← (۴)

(۴) سقف سرد با کشت گیاهان



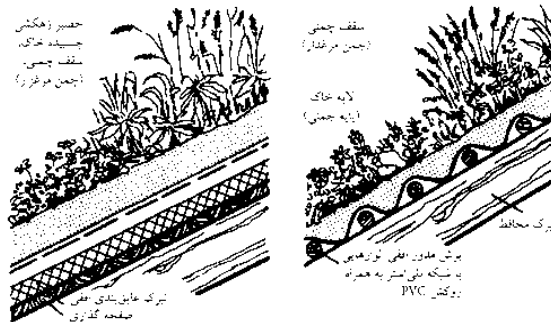
(۵) سقف وارونه ← (۶)

(۶) سقف وارونه با کشت گیاهان



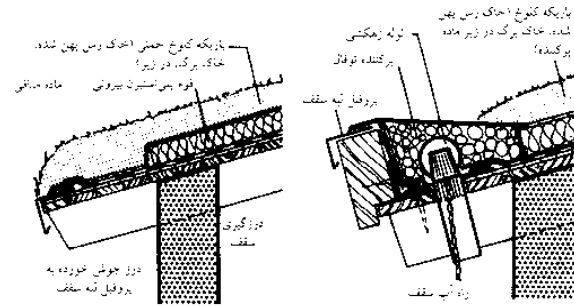
(۷) سقف به سبک گذشته کشت گیاهان با صرف هزینه کم

(۸) کشت سقف به سبک گذشته (در صورت امکان از لحاظ ساختاری و ساختمانی)



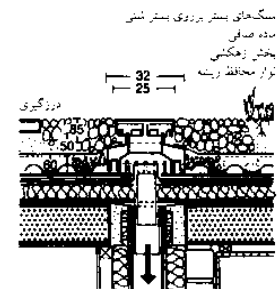
(۹) کشت بروی سقف شیبدار

(۱۰) کشت بروی یک سقف شیبدار

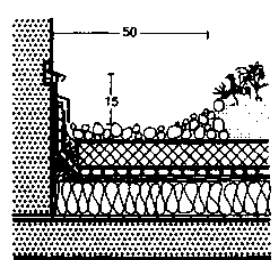


(۱۱) جزئیات لبه پیش آمده بام بر روی سقف سبز شیبدار

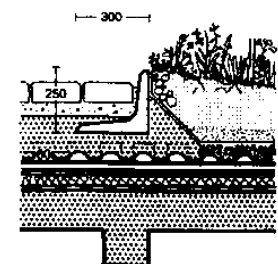
(۱۲) جزئیات لبه پیش آمده بام ← (۱۱)



(۱۳) میله بررسی زهکشی



(۱۴) اتصال دیواری با باریکه لبه‌دار توفاقی



(۱۵) انتقال از سطح جاده تا کشت مترامک سقف



(۱۶) انتقال از مسیر عبور تا کشت مترامک یا وسیع

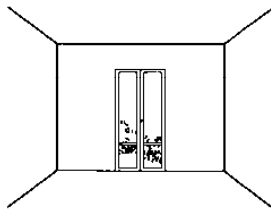
**پنجره‌ها**

طرز قرارگیری

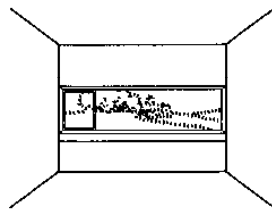
آرایش پنجره و داخل

**اجزای ساختمانی**

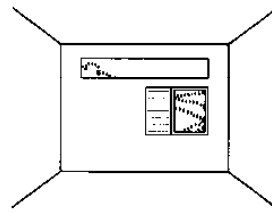
پنجره‌ها  
 چیدمان  
 ملزومات  
 انواع طراحی  
 عایق حرارتی  
 عایق صوتی  
 تمیز کاری ساختمان  
 پنجره‌های سقفی  
 نور سقفی  
 BS 8206-2  
 DIN 5034



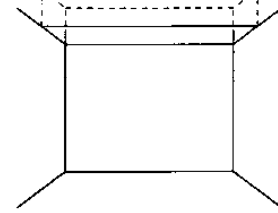
(۱) پنجره عمودی. در کنار شویفاز یا بخاری در طبقات یا زیرزمین



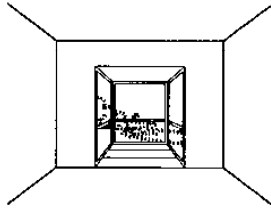
(۲) پنجره افقی با در متفرد از کنار و پنجره را تا آستانه در آن برای مجرای گرما محصور می‌کند



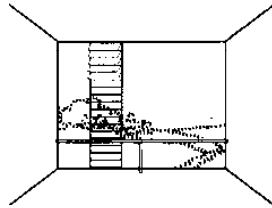
(۳) پنجره ترکیبی: پنجره بالایی نور را کاملاً به داخل اتاق هدایت می‌کند. پنجره کوچک برای نمای بیرون و تهویه به کار می‌رود



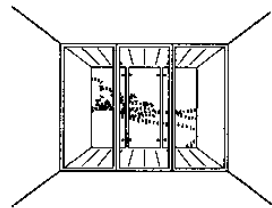
(۴) پنجره سقفی برای انعکاس نور بر روی دیوار



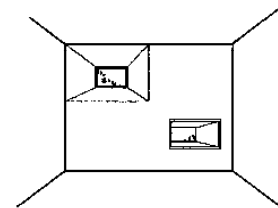
(۵) دهانه پنجره. حالت بیرون زده



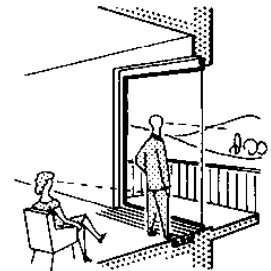
(۶) پنجره تماماً شیشه‌ای نصب شده با توده ریلی دستی و کرکره آویزان دارای جمیع عایق صوتی



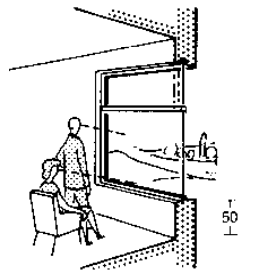
(۷) پنجره دوجداره شیشه‌ای با فضای مناسب بین (نما به عنوان جدار دوم، شیشه گنجانده‌ای)



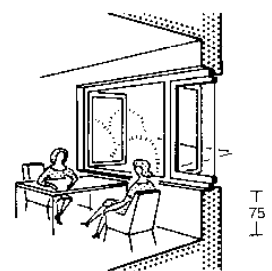
(۸) مدولار روزن رانی دیواری با پنجره همتراز همراه با صفحه داخلی یا خارجی



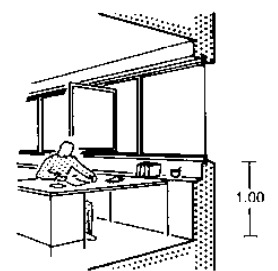
(۹) پنجره با چشم انداز مناسب و بالکن



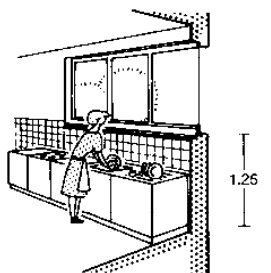
(۱۰) پنجره در اتاق‌های دارای چشم انداز



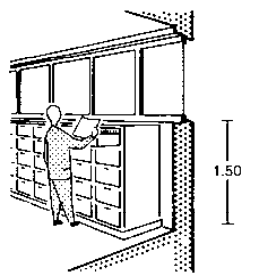
(۱۱) ارتفاع معمولی پنجره



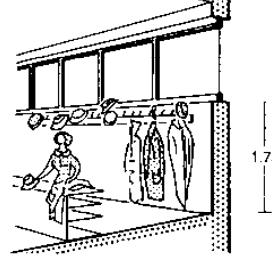
(۱۲) دفتر کار



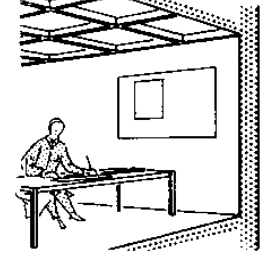
(۱۳) آشپزخانه



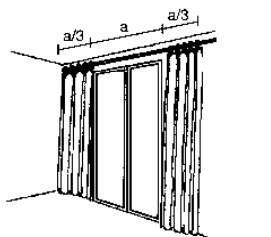
(۱۴) دفتر کار (اتاق فایل‌ها و پرونده‌ها)



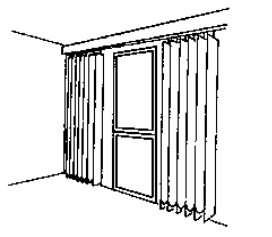
(۱۵) رختکن‌ها



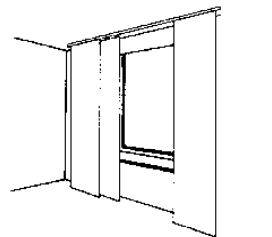
(۱۶) پنجره‌های زیرشیروانی مثلاً دفتر نقشه کشی



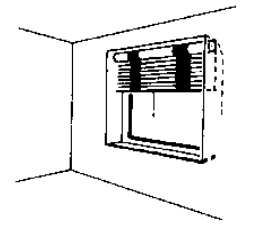
(۱۷) فضای مناسب در گوشه برای پرده‌ها



(۱۸) کرکره‌های عمودی پرده‌های باریک



(۱۹) پرده با چارچوب متحرک پارچه‌ای



(۲۰) کرکره‌های متحرک پارچه‌ای یا پلاستیکی (تاریک کننده داخل)

## پنجره‌ها

### نیازمندی‌ها

پنجره به عنوان یک جزء توکار در دیوار دارای وظایف ضروری دیگری جدا از باز و بسته کردن می‌باشد. پنجره میزان روشنایی طبیعی، تأمین و ورود و خروجی هوا از اتاق و منظرهای را برای برقرار ارتباط با دنیا فراهم می‌نماید. این کاربردها می‌تواند با استفاده از اجزاء جداگانه دیگری همانند، چراغ‌های روشنایی بالای سر، دریچه‌های تهویه و یا ویتترین‌ها به ترتیب فراهم شود. اندازه و محل قرار گرفتن پنجره‌ها در اتاق علاوه بر ملزومات موردنیاز تحت نظارت قوانین و مقررات روشنایی روز در بخش‌های داخلی ساختمان و موارد مطرح شده در بالا همگی از نظر معماری مورد ملاحظه قرار می‌گیرد. تأثیرات خارجی آنها دارای تأثیرات شدیدی بر نمای ظاهری است. فاکتورهای مهم شامل: محل پنجره در دیوار، پنجره‌های داخلی و عمق دیوار و پنجره‌های خارج آن نشان‌دهنده دیواره به عنوان یک سطح و تناسب عرض به ارتفاع و میزان ضخامت اجزا به مساحت شیشه (قاب مشخص، پوشش و احتمالاً عرض نرده‌های پنجره) و ارتباط آنها با سایر اجزاء نما (که اغلب هنگام تعویض پنجره نادیده گرفته می‌شوند) می‌باشند.

در فضای داخلی، پنجره‌ها مسئولیت هدایت نور را برعهده دارند که یکی از ملزومات تأثیرات معماری در اتاق می‌باشد. مهمترین مورد، محل قرار گرفتن پنجره‌ها در نقشه می‌باشد که تا ممکن است با استفاده از سایبان‌های نور خورشید و یا شیشه‌های هدایت‌کننده نور همراه شوند. نحوه باز شدن آنها میزان کیفیت، کارایی آنها را به عنوان ابزار تهویه معین می‌نماید. پنجره‌ها تا چه اندازه به درون اتاق باز می‌شوند؟ آیا استفاده از قرینز پنجره در هنگام باز بودن آن امکان‌پذیر است؟ پنجره‌های یک تکه برای تهویه هوا مناسب نمی‌باشند. آنها تنها امکان سرد شدن اتاق را به آرامی فراهم می‌کنند. آنها همچنین ممکن است به عنوان ملزومات ویژه برای جلوگیری از آتش‌سوزی و یا شکسته شدن به داخل و آسیب زدن به کار روند. شیشه‌های نشکن، اگر که پنجره‌ها به عنوان محلی فرار مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌بایست دارای روزنه‌ای دقیق حداقل به اندازه  $0.9 \times 1.2 \text{ m}$  باشد و ارتفاع لبه آن می‌بایست حداقل  $1.2 \text{ m}$  بالاتر از کف باشد. در هلند، قوانین اندازه پنجره را با در نظر گرفتن زاویه تابش آن با آفتاب تعیین می‌نمایند.

### روشن‌سازی

اگر پنجره‌ها به همراه عایق‌های گرمایی مناسب نصب گردند، پس از آن می‌بایست مراقبت‌های لازم از عایق‌ها صورت پذیرد. خطراتی در مورد افت پنجره (نشست) در هنگام تعویض پنجره‌ها در صورت عدم عایق‌بندی مناسب (محل‌ها مشخص پنجره و گوشه‌های خارجی اتاق) ممکن است اتفاق بیفتد که می‌تواند منجر به از بین رفتن قالب شود. به منظور عدم ایجاد نقص در ظاهر و محل ورودی نور، ابعاد قاب شیشه نمی‌بایست تغییر پیدا کند (به چهارچوب‌ها، پوشش‌ها و عرض میله‌های پنجره توجه نمایید ← (۶)).

### ساختار محل سکونت

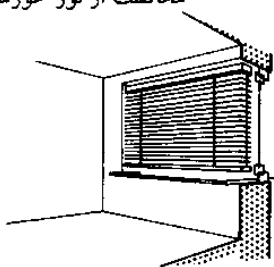
حداقل اندازه ساختاری معین شده برای دهانه پنجره‌ها در اتاق‌های پر در قوانین و مقررات ساختمانی ایالتی تعیین شده و این مقدار برابر  $\frac{1}{8}$  و یا  $\frac{1}{10}$  مساحت اتاق است. بیشتر محدودیت‌های طراحی میزان فاصله تا ساختمان رو به رو (تشکیل سایه) و ملزومات موردنیاز براساس مقررات ذخیره انرژی است. به منظور متعادل‌سازی میزان انرژی معیارهایی برای اتاق‌های کار می‌تواند در نظر گرفته شود.

### اتاق‌های کار

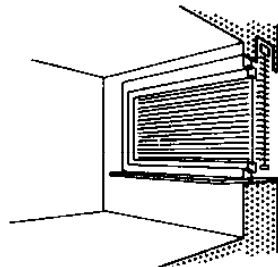
مساحت موردنیاز پنجره را می‌توان با استفاده از قوانین زیر تعیین نمود. عرض کلی تمام اتصالات دیداری با بیرون می‌بایست حداقل  $\frac{1}{8}$  کل عرض تمامی دیوارها باشد ← (۷). ارتباط بصری ممکن با محیط خارج می‌بایست همتراز با چشم باشد. (ارتفاع پایه پنجره می‌بایست بین  $0.85 - 1.25 \text{ m}$  باشد) ← صفحه ۹۶ (۹) - (۱۶).

برای اتاق‌های کار این ارتفاع می‌بایست بیش از  $2.5 \text{ m}$  و مساحت پنجره‌ها حداقل می‌بایست  $30\%$  مساحت دیوارهای خارجی باشد ← (۸). برای اتاق‌هایی که اندازه آنها همانند اتاق‌های مسکونی است، حداقل ارتفاع شیشه‌ها می‌بایست  $1.2 \text{ m}$  باشد.

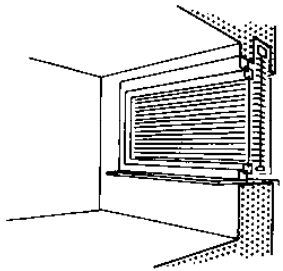
با افزایش میزان استفاده از منابع انرژی موجود، جبران گرمای تلف‌شده و کنترل میزان نور ورودی از طریق پنجره‌ها نیازمند طراحی‌های مناسب توسط کارشناسان می‌باشد.



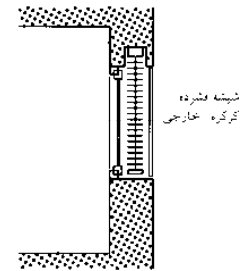
(۱) کرکره متحرک داخلی: گرمای خورشید در پشت پنجره محصور است (برای جلوگیری از تشعشعات خیره‌کننده خورشید)



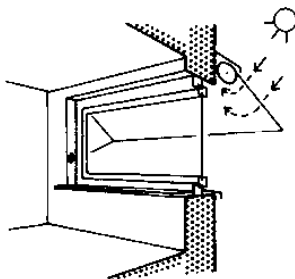
(۲) کرکره خارجی



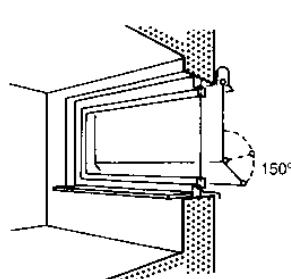
(۳) کرکره خارجی شیشه فشرده (پوشش خارجی برای جلوگیری از نور خورشید)



شیشه فشرده  
کرکره خارجی



(۴) سایه‌بانی که اشعه خورشید و حرارت را در جلوی آن نگه می‌دارد

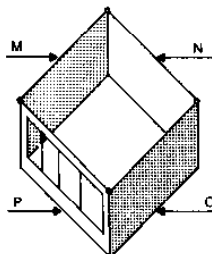


(۵) سایه‌بان تقریباً زاویه‌دار

### اندازه پنجره‌ها

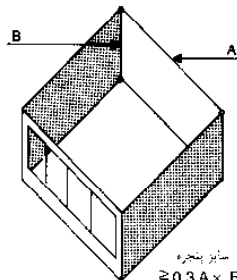
1.5 m 1 m محدوده شیشه‌ای = 66% باقی‌مانده	1.5 m 0.92 m <sup>2</sup> محدوده شیشه‌ای = 61% باقی‌مانده	1.5 m 0.89 m <sup>2</sup> محدوده شیشه‌ای = 59% باقی‌مانده	1.5 m 0.87 m <sup>2</sup> محدوده شیشه‌ای = 58% باقی‌مانده	1.5 m 0.84 m <sup>2</sup> محدوده شیشه‌ای = 56% باقی‌مانده

(۶) مثال‌هایی برای کاهش محدود شیشه‌ای با بخش‌های شیشه کاری شده



از کف محدوده  $1/10$  = مسطحه شیشه‌ای  
 $1/10 (M + N + O + P)$  = عرض پنجره

(۷) ابعاد پنجره در ساختمان‌های صنعتی



سایز پنجره  
 $\geq 0.3 A \times B$

(۸) ابعاد پنجره برای اتاق‌های بزرگتر  
از 3.5 m ارتفاع

## اجزای ساختمانی

### پنجره‌ها

### چیدمان

### ملزومات

### انواع طراحی

### عایق حرارتی

### عایق صوتی

### تمیز کاری ساختمان

### پنجره‌های سقفی

### نور سقفی

### مشاهده کنید:

### روشنایی نور

### صفحه ۴۸۸

### نور مستقیم خورشید

### صفحه ۴۹۹

### سایه خورشید

### صفحه ۵۰۰



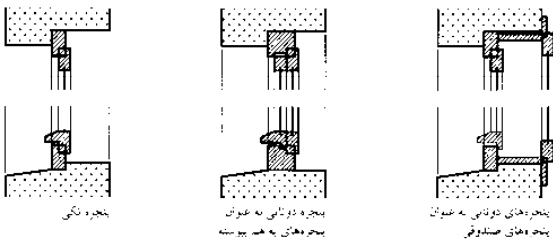


## پنجره‌ها

### عایق‌بندی گرمایی

انواع مختلف پنجره براساس انواع لولا ← (۱) و قلاب ← (۲) وجود دارد که در شکل نشان داده شده‌اند. ملزومات پنجره (عایق‌بندی گرمایی و صوتی) به سبب انواع مختلف پنجره و ساختارها تهیه می‌شود. محل قرار گرفتن پنجره در دیوار یکی از جنبه‌های مورد اهمیت طراحی نما می‌باشد. ترتیب عایق‌کاری و محافظت در برابر نور خورشید نیز از اهمیت زیادی برخوردار است ← (۳). یک پنجره فشرده (خارجی، هیچ نوع قابلیت بسته‌شدنی ندارد) همانند یک سیستم با نمایی دوجانبه، به عنوان یک سیستم مقابل باد و محافظتی در مقابل نور خورشید عمل کرده و امکان تهویه هوا را در هنگامی باد و بارندگی شدید فراهم می‌نماید. از ایجاد طرح شطرنجی پنجره و صفحات عایق‌بندی در صورت امکان می‌بایست جلوگیری نمود زیرا این کار بسیار هزینه‌بر بوده و باعث ایجاد یک سیستم عایق‌کاری ناقص و نیز ساختار نامناسب برای مقابله با آب و هوای نامناسب می‌شود. انحراف از ابعاد مجاز برای پنجره و دهانه‌ها دارای طول ۳m حداکثر ۱۲mm و برای اجزایی با اندازه ۶m حداکثر ۱۶mm است. پنجره‌های خارجی و پنجره‌های فرانسوی برای اتاق‌هایی که می‌بایست گرم باشد طوری طراحی می‌شود که دارای حداقل عایق‌بندی بوده و پنجره دو جداره باشد.

انتقال گرمایی (مقدار U) پنجره‌ها در ساختمان‌های جدید می‌بایست براساس مقررات EnEV مصوب ۲۰۰۹ می‌بایست با بررسی کلیه فضای خانه تعیین گردد. بهره‌برداری از انرژی خورشیدی نیز می‌بایست در نظر گرفته شود ← صفحه ۴۷۴. برای عایق‌بندی جدید و یا جایگزینی و یا بازسازی قسمت‌هایی که موجود هستند ← (۵). محاسبات مربوطه می‌بایست با توجه به مقررات انجام پذیرد. علاوه بر این، پنجره‌ها، پنجره‌های فرانسوی و پنجره‌های سقف می‌بایست ملزومات را برای درزبندی هوا و حداقل میزان رد و بدل شدن هوا را فراهم نمایند ← (۴).

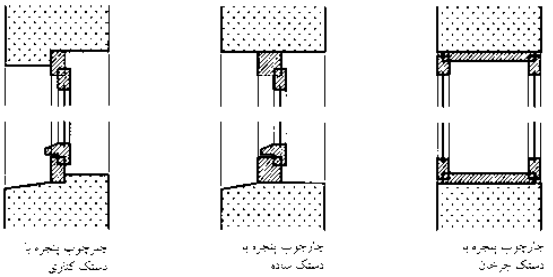


پنجره قلابی

پنجره دو تایی به عنوان پنجره‌های استاندارد

پنجره‌های دو تایی به عنوان پنجره‌های استاندارد

(۱) چارچوب پنجره‌ها براساس نوع پنجره‌های لولادار

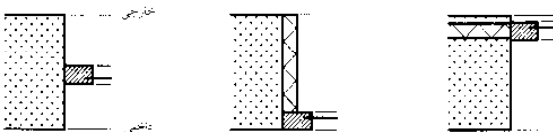
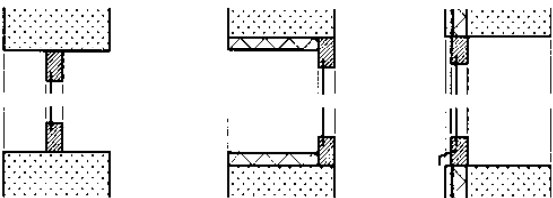


چارچوب پنجره با دستگیر مرکزی

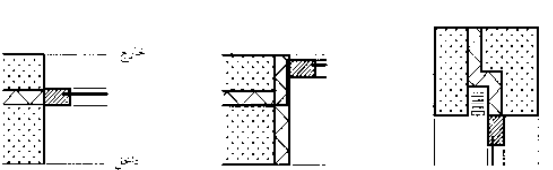
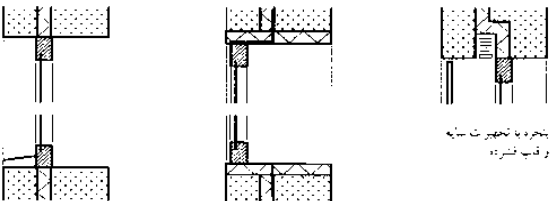
چارچوب پنجره با دستگیر ساده

چارچوب پنجره با دستگیر چرخان

(۲) چارچوب پنجره‌ها براساس نوع چارچوب (چپ: خارج، راست: داخل)



پنجره با نمای خارجی با عایق داخلی



پنجره با تجهیزات محافظت در مقابل عایق‌بندی

(۳) موقعیت پنجره در دیوار (چپ: بخش خارجی، راست: بخش داخلی)

گروه‌های با متصل تقوایز	تعداد شکاف‌های قابل درزبندی	درزبندی
2	2	1
3	بیشتر از 2	2

(۴) گروه‌های با متصل تقوایز در پنجره‌های خارجی، پنجره‌های مدل فرانسوی و پنجره‌های سقفی

گروه	انحزای ساختمانی	مطابق ساختمان‌های ایجاد نشده با دمای داخلی 12-19°C	
		ساختمان‌های موجود و منطقه ساختمان‌هایی که هنوز به وجود نیاورده‌اند با دمای داخلی < 19°C	بیشترین مقدار انتقال گرمایی U <sub>max</sub> در W/(m <sup>2</sup> × K)
2a	پنجره‌های خارجی، پنجره‌های مدل فرانسوی	1.30 <sup>2)</sup>	1.90 <sup>2)</sup>
2b	پنجره‌های سقفی	1.40 <sup>2)</sup>	1.90 <sup>2)</sup>
2c	شیشه‌ها	1.10 <sup>3)</sup>	بدون نیاز
2d	پرده‌های دیواری	1.40 <sup>4)</sup>	1.90 <sup>4)</sup>
2e	پرده‌های دیواری	1.90 <sup>4)</sup>	بدون نیاز
2f	شیشه‌های سقفی	2.00 <sup>3)</sup>	2.70 <sup>3)</sup>
3a	پنجره‌های خارجی، پنجره‌های فرانسوی، پنجره‌های سقفی همراه با شیشه‌های ویژه	2.00 <sup>2)</sup>	2.80 <sup>2)</sup>
3b	شیشه‌های ویژه	1.60 <sup>3)</sup>	بدون نیاز
3c	پرده‌های دیواری همراه با شیشه‌های مخصوص	2.3 <sup>4)</sup>	3.0 <sup>4)</sup>

<sup>11</sup> انتقال گرمایی اجزای ساختمان، لایه‌های ساختمانی جدید و معنی در نظر گرفته شده است.

<sup>12</sup> میزان انتقال گرمایی پنجره‌ها، این مقدار با توجه به ویژگی‌های فنی محصول و یا با توجه به مشخصات انرژی مشخص شده در مقررات ساختمانی تعیین می‌شود. این موارد با به کارگیری مشخصات انرژی مربوط به فونین فنی معیوه اروپا و فونین مناطق با مقررات ساختمانی که دربرگیرنده تعیینات مربوط به معیوه‌های عمومی انجام می‌شود.

<sup>13</sup> به توجه <sup>12</sup> به مورد ذکر شده در مورد شیشه‌ها.

<sup>14</sup> مقدار گرمایی معیوه‌ها: این مورد با توجه به داده‌های عمومی فنی به دست آمده تعیین می‌شود.

(۵) حداکثر مقادیر مربوط به یکی از اجزای ساختمان تنها در مورد ساختمان‌های جدید و یا اجزای تمویض شده و یا بازسازی شده در ساختمان فعلی کاربرد دارد

## اجزای ساختمانی

- پنجره‌ها
- چیدمان
- ملزومات
- انواع طراحی
- عایق حرارتی
- عایق صوتی
- تمیز کاری ساختمان
- پنجره‌های سقفی
- نور سقفی
- EnEV 2009
- مشاهده کنید: شیشه‌ها
- صفحه ۱۰۷
- فیزیک ساختمانی
- صفحه ۴۷۱
- روشنایی نور
- صفحه ۴۸۸

## پنجره‌ها

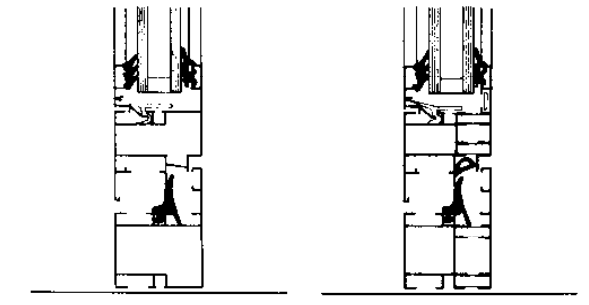
### عایق‌بندی صوتی

به منظور بهبود عایق‌بندی صوتی پنجره‌ها، تعدادی از لایه‌های شیشه در پشت یکدیگر قرار می‌گیرند. برای کاهش اثر معکوس، شیشه‌هایی با قطرهای متفاوت مورد استفاده قرار می‌گیرند (برای مثال 4/8mm، 6/8mm) هرچقدر میزان فاصله میان قاب‌ها بیشتر باشد عملکرد عایق صوتی بهتر خواهد بود. بهبود وضعیت عایق‌بندی با جداسازی چهارچوب‌ها و ساختارهای جذب‌کننده صدا که نشانی از محیط اطراف پنجره است، امکان‌پذیر می‌باشد. پنجره‌های صندوقی حتی با یک پنجره دارای ویژگی، عایق‌بندی بهتری از پنجره‌های دوجدار دارد.

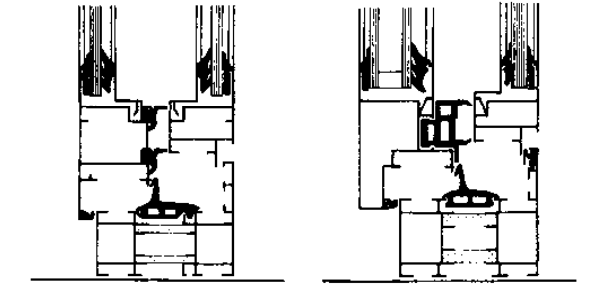
در صورتی که اثر ملزومات تأمین عایق صوتی بسیار پیشرفته باشد در این صورت فراهم نمودن تجهیزات متناسب عایق‌بندی صوتی برای تهویه ضروری است زیرا عایق‌بندی صوتی هنگامی دارای تأثیر خواهد بود که پنجره بسته باشد.

### اجزای ساختمانی

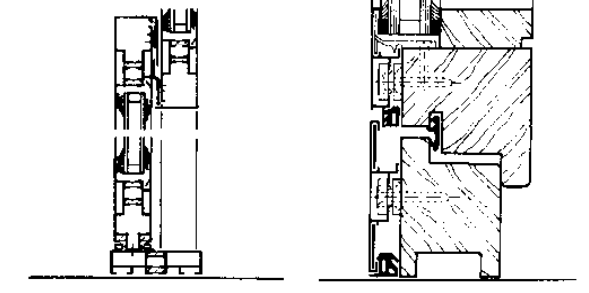
- پنجره‌ها
- چیدمان
- ملزومات
- انواع طراحی
- عایق حرارتی
- عایق صوتی
- تمیز کاری ساختمان
- پنجره‌های سقفی
- نور سقفی
- BS EN ISO 140
- BS 8233
- BS EN ISO 15186
- DIN 4109
- مشاهده کنید: شیشه‌ها
- صفحه ۱۰۷



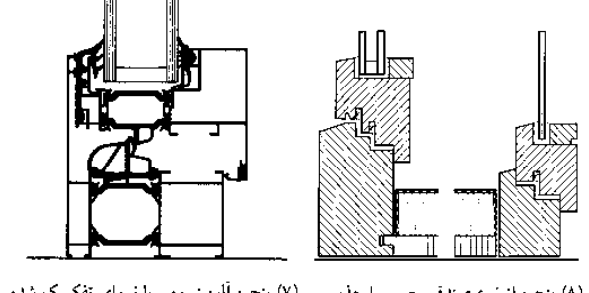
(۱) پنجره‌های آلومینیومی با درب‌های مسطح  
(۲) پنجره‌های آلومینیومی با بخش‌های پروفیلی تا 37 dB



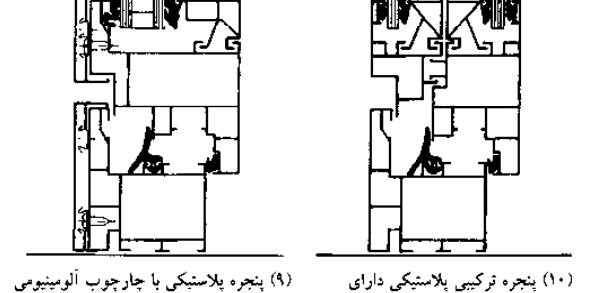
(۳) پنجره کاملاً آلومینیومی که در داخل آن می‌توان از یک پرده ضدآب استفاده کرد تا 47 dB  
(۴) پنجره آلومینیومی مرکب برای هدایت حرارت تا 47 dB



(۵) پنجره کشویی آلومینیومی عایق حرارتی تا 35 dB  
(۶) پنجره ترکیبی ساخته شده از آلومینیوم / چوب تا 40 dB



(۷) پنجره آلومینیومی با نمای تفکیک شده پنجره فولادار باریک توسط چارچوب پوشیده می‌شود. تا 40 dB  
(۸) پنجره از نوع صندوقی چوبی با جذب کننده صوتی اطراف تا 45 dB



(۹) پنجره پلاستیکی با چارچوب آلومینیومی تا 42 dB  
(۱۰) پنجره ترکیبی پلاستیکی دارای محافظ آفتاب دوجداره تا 45 dB

نوع عایق‌بندی	فاصله پنجره تا وسط راز (m)	تراکم تریبک زور، تعداد جابجایی‌ها در هر ساعت	سر و صد
خوبان منقعه مسکونی	≤ 10	≤ 10	0
خوبان دوضرفه	≤ 35	10-50	0
دو حظه	26-35	10-50	I
خوبان منقعه مسکونی ازدهی تعقیبه تشنه	≤ 10	≤ 10	III
	> 100		0
	36-100		I
دو حظه	26-35	50-200	II
	11-25		III
	≤ 10		IV
	101-300		
منقعه بیلابی <sup>(۱)</sup>	101-300		I
منقعه روسازی	36-100		II
خوبان منقعه مسکونی رازهای تعقیبه تشنه	11-35	200-1000	III
دو حظه	≤ 10		IV
منقعه شهری	101-300		III
خوبان اصلی	36-100	1000-3000	IV
منقعه مسکونی	> 35		V
4-6 خط خوبان اصلی	101-300		IV
بزرگراه	≤ 100	3000-5000	V

مقدار داخل پرتر برای تیرهای بیرونی به کار رفته و هر گاه این مقدار بیش از 60% سطح جارچی دیوار را تشکیل دهند باید برای پنجره‌ها نیز اعمال شود	مقدار داخل پرتر برای تیرهای بیرونی به کار رفته و هر گاه این مقدار بیش از 60% سطح جارچی دیوار را تشکیل دهند باید برای پنجره‌ها نیز اعمال شود	مقدار داخل پرتر برای تیرهای بیرونی به کار رفته و هر گاه این مقدار بیش از 60% سطح جارچی دیوار را تشکیل دهند باید برای پنجره‌ها نیز اعمال شود
0	≤ 50	25 (30)
I	51-55	25 (30)
II	56-60	30 (35)
III	61-65	35 (40)
IV	66-70	40 (45)
V	> 70	45 (50)

(۱۲) انتخاب عایق مناسب ضدصدا (۱۱) چه مقدار بار انجام می‌شود؟

نوع عایق	مقدار عایق صدا (dB)	نکات قبل توجه در مورد جنس‌های ساختمانی پنجره و میسجه‌های تهویه هوا
6	50	پنجره‌های صندوقی با فرم‌های جداگانه آشکار و درزبندی ویژه، دارای قاب عریض و نشسته ضخیم
5	45-49	پنجره‌های صندوقی با درزبندی ویژه، دارای قاب عریض و نشسته ضخیم، ترکیب پنجره با فریم‌های صندوقی جداگانه، درزبندی ویژه، فضای لانه حشرات در حدود 100mm یا نشسته‌های ضخیم
4	40-44	پنجره‌های صندوقی با درزبندی متوسط با آب کاری در ناحیه مرز، پنجره‌های ترکیبی با درزبندی ویژه، فضای قاب‌ها در حدود 60mm یا نشسته‌های ضخیم
3	35-39	پنجره‌های صندوقی بدون درزبندی اضافی و یا نشسته‌های درزبندی شده در مرکز، نشسته‌های ترکیبی با درزبندی اضافی، فضای عادی دور قاب و نشسته‌های ضخیم، نشسته‌های دوچداره در قاب‌هایی با ساختار جداگانه، نشسته 12mm، مکان بار شدن و بسته شدن پنجره وجود ندارد
2	30-34	پنجره ترکیبی با درزبندی ضعیف به همراه آب کاری مرکزی نشسته، نشسته‌های موجود در ضعیف، مکان بار شدن و بسته شدن وجود ندارد، نشسته 6mm
1	25-29	سازه ترکیبی با درزبندی ضعیف و لعاب‌کاری مرکزی نشسته، مکان بار و بسته شدن وجود ندارد
0	20-24	پنجره‌های یک جداره و دوجداره درزبندی شده

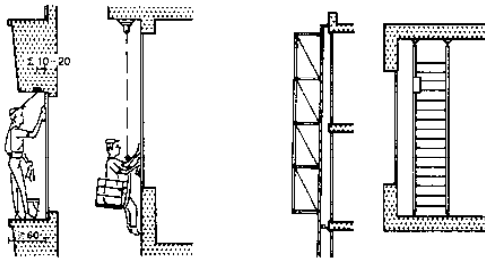
(۱۳) عایق‌بندی صوتی گروه‌های مختلف پنجره‌ها (برگرفته از راهنمای VDI 2719)

## پنجره‌ها

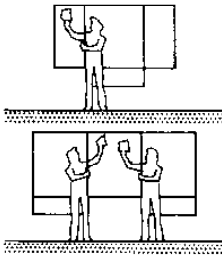
تمیز کردن ساختمان‌ها

### جرتقیل‌های بالابر تجهیزات سیار

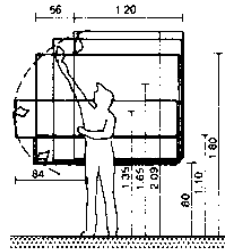
کمربندهای ایمنی به همراه تسمه‌ها، کابل‌های ایمنی و تجهیزات ایمنی در هنگام کار کردن در ارتفاعات به عنوان محافظی در مقابل سقوط می‌بایست مورد استفاده قرار گیرد ← (۱). جرتقیل‌های بالابر و تجهیزات سیار (امکان دسترسی به شیشه‌های ثابت را فراهم می‌کنند) برای شستشوی پنجره‌ها و نماها ← (۸)-(۱۱) برای انجام خدمات تعمیر و نگهداری در دسترس می‌باشند (باعث ذخیره هزینه مربوط به داربست می‌شود) اگر از آنها در زمان مناسبی استفاده شود، می‌توان از آنها برای انجام کارهای مربوط به طبقه‌های پایین نیز استفاده نمود (برای نصب کرکره‌ها، برای نصب پنجره‌ها و...). با تغییرات و اصطلاحات جزئی جرتقیل‌های بالابر و تجهیزات در دسترس می‌توانند به عنوان وسایل نجات در هنگام بروز حریق مورد استفاده قرار گیرند. وسایلی که در دسترس هستند شامل نردبان‌های معلق هستند ← (۲). که بر روی ریل نصب شده‌اند، جرتقیل‌های سقفی بدون ریل به همراه چهارچوب و یک جرتقیل سقفی نصب شده بر روی ریل به همراه یک چهارچوب که به یک سکوی سقفی و یا نرده توسط جوش‌ها و پیچ‌ها نصب می‌شوند نردبان‌های آهنی سبک معلق (که برای دسترسی به نماها مورد استفاده قرار می‌گیرند) شامل نردبان متحرکی است که بر روی ریل‌ها قرار گرفته است. عرض نردبان برابر ۷۲۴ mm و یا ۸۴۰ mm و طول کلی آن حداکثر ۲۵ m می‌باشد که این خود بستگی به شکل ساختمان دارد. حداکثر میزان بار ایمنی بار مجاز ۲۰۰ kg (SWL) می‌باشد. (برای مثال ۲ مرد و وسایل مربوطه). پیشنهادهای دیگری همانند پل‌های تخته‌ای ← (۵) برای نگهداری و بالکن‌های شستشو نیز در دسترس می‌باشند ← (۶).



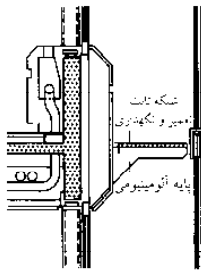
(۱) صندلی و کمر بند ایمنی متحرک  
(۲) نردبان ایمنی با پلکان موازی (مخصوص ساختمان‌های سه یا چهار طبقه)



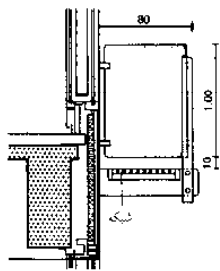
(۳) پاک کردن شیشه‌ها از پهلو



(۴) سایه‌ای که نشانگر محیط سطحی قابل قبول در پاک کردن شیشه است



(۵) تخته پل نگهدارنده

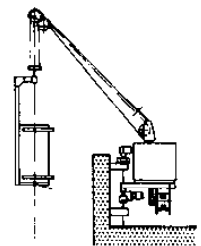


(۶) سکوی مخصوص پاک کردن شیشه

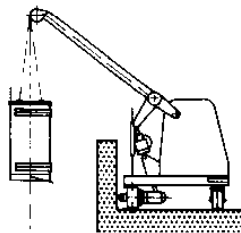
نوع ساختمان	پنجره‌های بیرونی	پنجره‌های سقفی
ادارات	هر ۳ ماه	هر ۱۲ ماه
تاریک‌خانه‌های عمومی	۲ هفته	۳ ماه
مغازه‌ها	خارجی: هفته ای	۶ ماه
مغازه‌ها	داخلی: هر ۲ هفته	۳ ماه
مغازه‌ها (خیابان‌های بلند)	خارجی: روزانه	۳ ماه
مغازه‌ها (خیابان‌های بلند)	داخلی: هر هفته	۳ ماه
بیمارستان‌ها	۳ ماه	۶ ماه
مدارس‌ها	۳ ماه	۱۲ ماه
هتل‌ها (درجه یک)	۲ هفته	۳ ماه
کارخانجات (صنایع دقیق)	۴ هفته	۳ ماه
کارخانجات (صنایع سنگین)	۲ ماه	۶ ماه
خانه‌های خصوصی	۴-۶ هفته	-

پنجره‌های زیرزمین باید مکرراً تمیز شوند

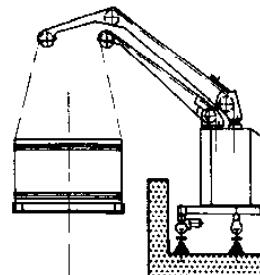
(۷) فواصل زمانی پاک کردن شیشه‌ها



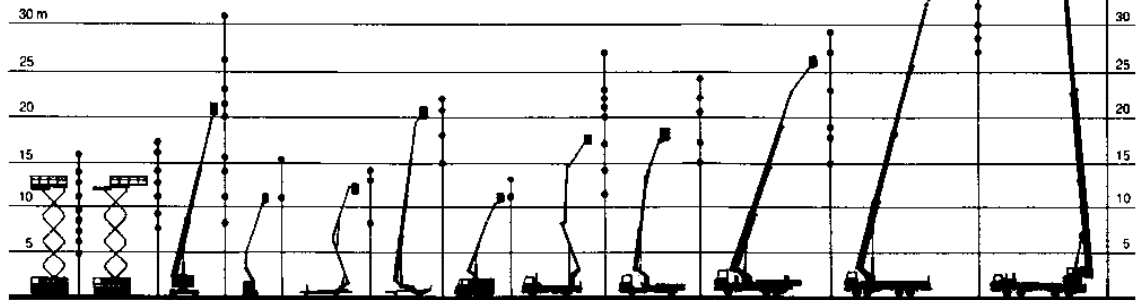
(۸) جرتقیل گهواره‌ای مخصوص یک نفر



(۹) جرتقیل موازی الاضلاع



(۱۰) جرتقیل دوگانه با عملکرد مستقل



مبدا کاردن

(۱۱) کار با جرتقیل‌های سکودار

## اجزای ساختمانی

- پنجره‌ها
- چیدمان
- ملزومات
- انواع طراحی
- عایق حرارتی
- عایق صوتی
- تمیز کاری ساختمان
- پنجره‌های سقفی
- نور سقفی

## پنجره‌ها

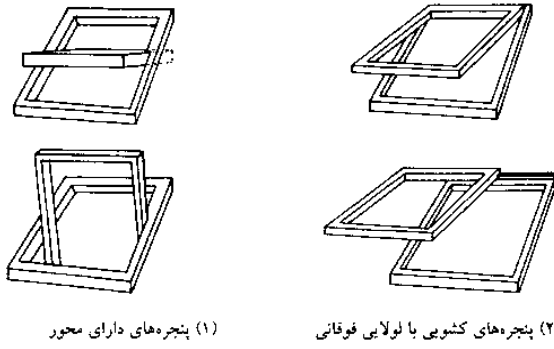
### پنجره‌های اتاق زیر شیروانی

کیفیت نوع زندگی به طور دقیقی می‌تواند اندازه پنجره‌ها در اتاق‌های زیر شیروانی را تعیین نماید. مقررات ساختمانی پنجره‌ای با مساحت حداقل  $\frac{1}{8}$  مساحت اتاق‌های نشیمن را در نظر گرفته است ← (۱۱). پنجره‌های بزرگ باعث می‌شوند که این اتاق‌ها بسیار راحت‌تر باشند. عرض پنجره‌ها در اتاق‌های فرعی می‌تواند با توجه به فاصله میان تیرهای عرضی تعیین شود. به طور معمول در اتاق‌های نشیمن با به کارگیری تیرهای عرضی بیشتر می‌توان پنجره‌هایی با عرض بیشتری داشت. سقف‌هایی با شیب بیشتر به پنجره‌های کوتاه‌تری نیاز دارند این در حالیست که سقف‌های مسطح‌تر به پنجره‌های بزرگتری نیاز دارند.

پنجره‌های اتاق‌های زیر شیروانی می‌توانند با استفاده از درزپوش به یکدیگر وصل شده ← (۴) و نیز می‌توانند به صورت گروه‌های پنجره‌ای به صورت افقی و یا عمودی قرار گیرند.

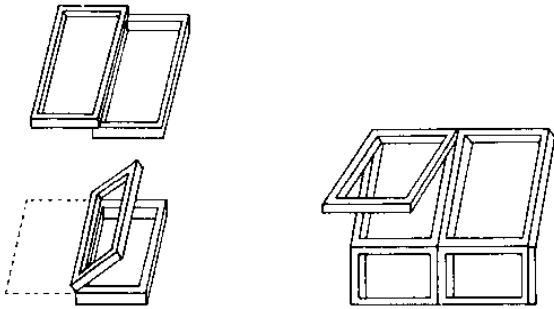
## اجزای ساختمانی

- پنجره‌ها
- چیدمان
- ملزومات
- انواع طراحی
- عایق حرارتی
- عایق صوتی
- تمیز کاری ساختمان
- پنجره‌های سقفی
- نور سقفی
- مشاهده کنید:
- پنجره‌های زیر سقف
- صفحه ۸۵



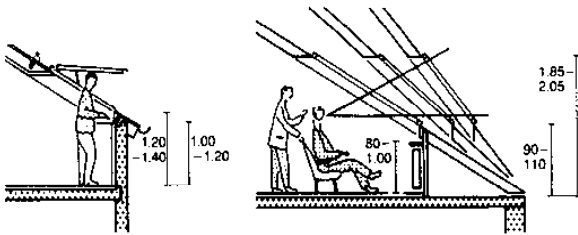
(۱) پنجره‌های دارای محور

(۲) پنجره‌های کشویی با لولایی فوقانی

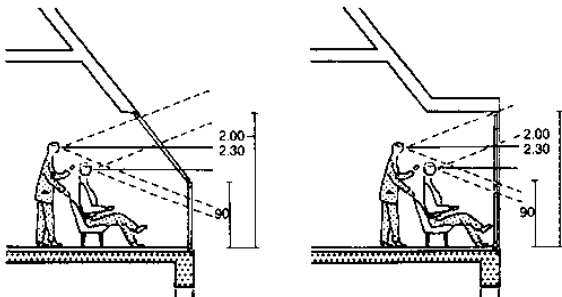


(۳) پنجره‌های کشویی، پنجره‌های لولادار درب مانند

(۴) پنجره‌هایی با لولای فوقانی و واحدهای عمودی

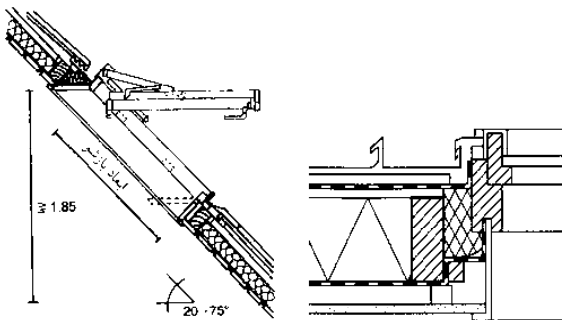


(۵) ارتفاع ساختمان برای پنجره‌های زیر شیروانی



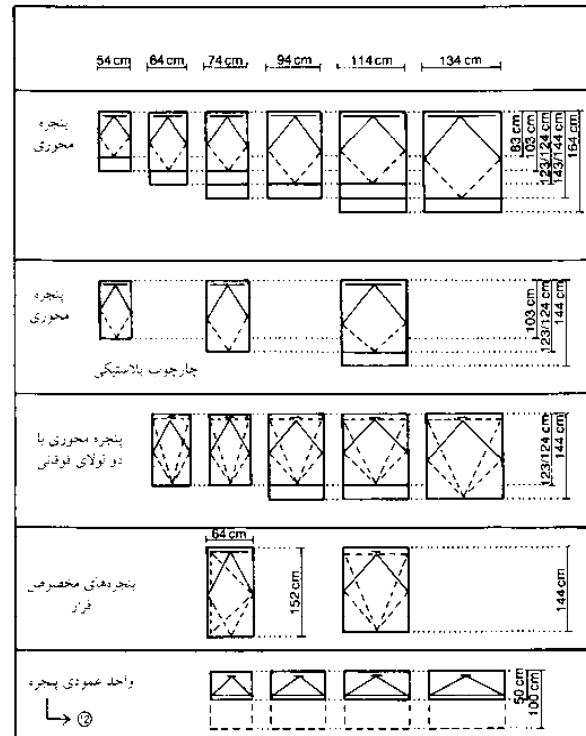
(۶) واحدهای عمودی پنجره

(۷) مانند پنجره جلو آمده زیر سقف ساختمان، صفحه ۸۵ را ببینید



(۸) بخشی از یک قسمت ساخته شده

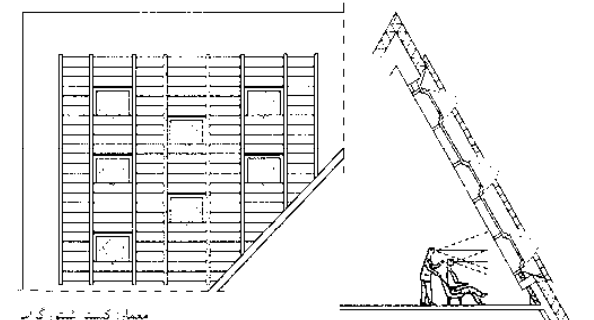
(۹) بخش افقی



(۱۰) اندازه پنجره‌ها

اندازه پنجره	54/83	64/103	74/103	74/123	74/144	144/123	114/144	134/144
محیط سطح	0.21	0.28	0.36	0.44	0.55	0.66	0.93	1.36
روشنایی مجاز (m <sup>2</sup> )	2	2-3	3-4	4-5	6-7	9	11	13 m <sup>2</sup>

(۱۱) محاسبه اندازه پنجره بر حسب محیط کف اتاق



معمار: کیستر شیورگرز

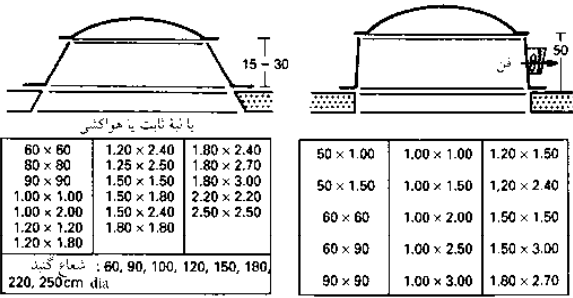
(۱۲) نمای شیشه با پنجره زیر شیروانی تعبیه شده و سوراخ خارجی

## پنجره‌ها

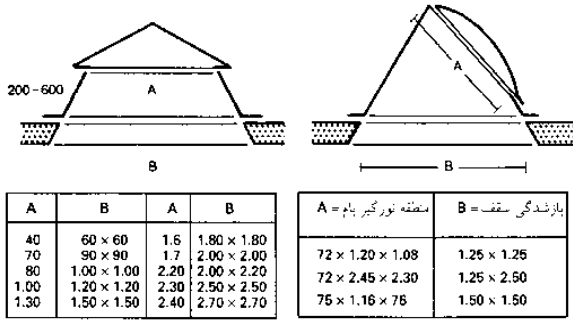
### پنجره سقفی و پنجره گنبد

پنجره‌ها، روزنه‌ها، دودکش‌ها و بادگیرهای طاق‌ها به عنوان بخش‌های متحرک و یا ثابت می‌توانند برای تأمین نمودن روشنایی و یا تهویه هوا و نیز بیرون نمودن دود از اتاق، هال‌ها و یا پلکان عمودی مورد استفاده قرار گیرند. با قرار گرفتن منافذ طاق‌ها (گنبدها) به سمت شمال، از تابش آفتاب و نور خیره‌کننده آن جلوگیری می‌شود. پیشگیری از درخشندگی خورشیدی که به سمت پایین حرکت می‌نماید ← (۴). با استفاده از دیوار حایل‌های بلند امکان‌پذیر می‌باشد ← (۱). دریچه‌های طاق که به منظور تهویه مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌بایست رو به سمت باد غالب ساخته شوند تا از ظرفیت نیروی رانشی آن استفاده نماییم. روزنه‌ها (دریچه‌های) ورودی می‌بایست به اندازه ۲۰٪ از دریچه‌های خروجی کوچکتر باشند. تهویه توسط نیروی خارجی با استفاده از یک جریان هوا با سرعت  $150-1000 \text{ m}^3/\text{h}$  توسط یک فن که در دیواره‌های حائل دریچه نصب می‌گردد امکان‌پذیر است ← (۲). دریچه‌های طاق برای دسترسی به سقف نیز به کار گرفته می‌شوند. می‌بایست به وضعیت آیرودینامیکی سطوح خروجی سیستم دودکش توجه نمود. قرار دادن هر یک از فن‌های تهویه با زاویه  $90^\circ$  از تهویه کناری امکان عبور جریان باد از تمامی جهت‌ها را فراهم می‌نماید. در صورت قرار دادن فن‌ها در یک خط و یا در جهت عکس باد موافق می‌بایست آنها را در خلاف جهت باد (پشت به باد) نصب نمود.

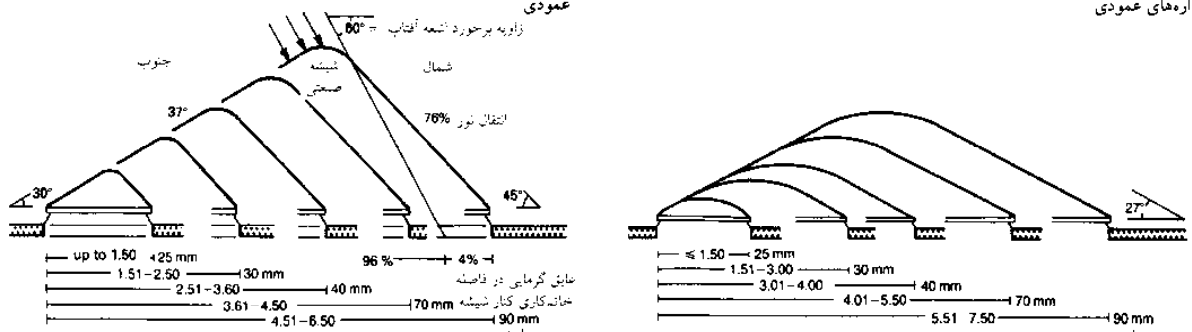
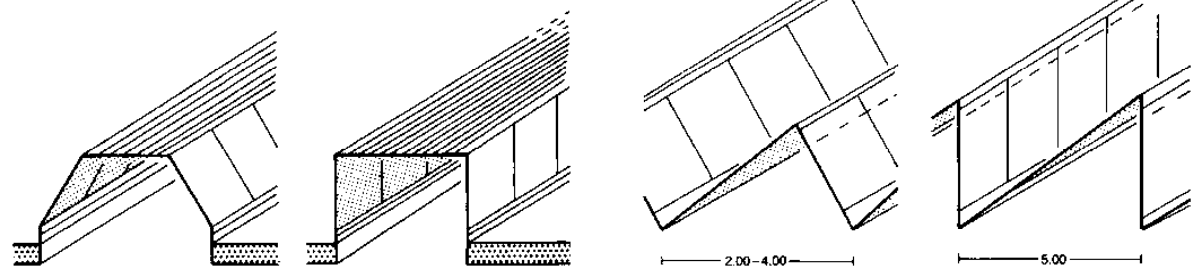
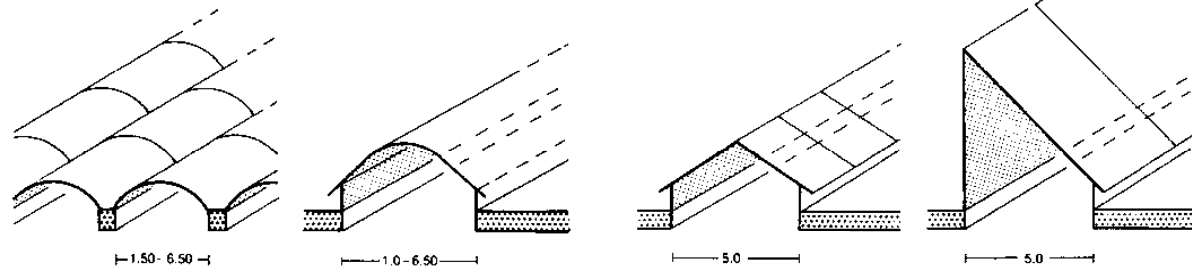
دریچه‌های خروجی دود (دودکش‌ها) به طول چهار برابر اتاق‌های فرعی (انبارها) برای قسمت نزدیکان پلکانی مورد نیاز است. دریچه‌های سقفی تا عرض حداکثر ۵/۵m و به صورت ویژه با عرض ۷/۵m در دسترس بوده که نیازی به تکیه‌گاه خارجی ندارد. سیستم‌های نورافشان سقف اتاق‌ها را با انتشار نور خیره‌کننده روشن می‌نمایند ← (۱۴). دریچه‌های سقف رو به شمال و دندان اره‌ای از جنس فایبرگلاس تمامی جنبه‌های مفید آب و هوا درون فضای کارگاه را فراهم می‌کند ← (۱۳).



(۱) روشنایی پشت بام گنبدی با کنترل‌کننده طبیعی  
(۲) روشنایی پشت بام گنبدی با کنترل‌کننده مرتفع

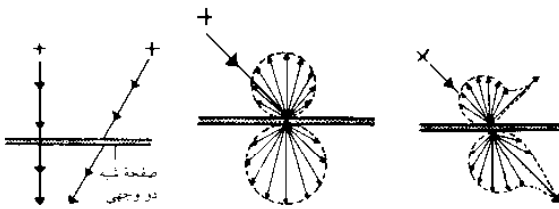


(۳) روشنایی پشت بام هرم  
(۴) طاق گنبدی شکل روشن و رو به شمال



## شیشه‌ها

### اصول مقدماتی



(۱) نفوذپذیری شیشه شفاف به صورت جهت‌دار که نشانگر جابه‌جایی اشعه شیب‌دار می‌باشد

(۲) نفوذپذیری شیشه یخ‌زده به صورت پراکنده مرمر سفید و غیره

(۳) نفوذپذیری شیشه تزیینی به صورت ترکیبی آبریشم - شیشه شفاف یخ‌زده و غیره

### مصالح شفاف و مات ساختمانی

برای تعیین سایز، رنگ ابعاد پنجره‌ها و روشنایی مربوط به اتاق‌ها، دانش مربوط به انتقال بصری، انتشار و ویژگی‌های انعکاسی مصالح شیشه‌ای از نظر تأثیرات هنری و اقتصادی از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد.

### مصالح منعکس کننده نور

این مصالح توانایی متفرق‌سازی کامل و یا انعکاس غیرکامل و جهت‌دار ← (۱) نور را داشته و مصالح شفاف توانایی تفرق جهت‌دار ← (۲) و انتقال ترکیبی ← (۳) را دارا هستند.

توجه داشته باشید که شیشه‌های یخ زده، که از داخل مات هستند (از این نظر ارجح هستند چون کمتر کثیف می‌شوند) نور کمتری را نسبت به شیشه‌هایی که از بیرون مات هستند جذب می‌نمایند.

### ساخت

شیشه تحت یک فرآیند مکانیکی قرار گرفته و سپس برای استفاده بدون انجام هرگونه فرآیند بیشتری آماده می‌باشد. شیشه شفاف و مات، بی‌رنگ و دارای ضخامت یکنواختی است. سطح آن از هر دو طرف صاف و صیقلی می‌باشد.

ترکیب اولیه شیشه‌های شناور به میزان کمی به سبب مواد خام مورد استفاده متفاوت می‌باشد. این مورد از نظر عملی هیچ تأثیری به ویژگی‌های فیزیکی شیشه نمی‌گذارد. و میزان رنگ و انتقال بصری و گرمایی می‌تواند دارای استثنائاتی باشد. شیشه‌های رنگی با اضافه نمودن اکسیدهای فلزی گوناگون ساخته می‌شوند. طیف احتمالی رنگ‌ها بسیار محدود هستند. طیف وسیعی از رنگ‌ها و الگوها می‌توانند با استفاده از لعاب‌ها ایجاد شود که برای آن سطوح از تور چایی استفاده می‌نمایند. این موارد تنها در مورد شیشه‌های ضدگلوله ایمنی کاربرد دارد. قاب شیشه‌ها که بیش از ۱۵° از سطح عمودی مایل شده‌اند به عنوان شیشه‌های سقفی به همراه بار اضافی (وزن خود شیشه، برف، باد، فشار تغییرات آب و هوا) به حساب آمده و تحت نظارت مقررات فنی برای استفاده از شیشه به همراه حمایت خطی DIBt (TRLV) قرار می‌گیرند.

### ویژگی‌ها

شیشه از نظر فیزیکی یک مایع فوق‌العاده سرد شده است. شیشه یک ماده شکننده است، که می‌تواند نیروهای فشاری زیادی را تحمل نماید، اما که باعث می‌شود مقاومت در مقابل نیروهای تنش تنها  $\frac{1}{10}$  مقاومت در برابر نیروهای فشرده‌کننده است. اگر میزان انعطاف‌پذیری به صورت مکانیکی و یا توسط تنش‌های گرمایی افزایش یابد، می‌تواند باعث شکسته شدن شیشه شود. شیشه‌های عادی پس از شکسته شدن به تکه‌های لبه‌دار با اندازه‌های مختلف تبدیل می‌شوند که می‌توانند خطرناک باشند. فرآیندهای مختلفی برای انطباق ویژگی‌های شیشه با توجه به شرایط و نیازهای گوناگون می‌تواند انجام شود. باز پخت صفحات باعث ایجاد تنش اولیه ← (۶) که باعث می‌شود شیشه بشکند، این پیش تنش باعث می‌شود که شیشه به تکه‌هایی دارای لبه‌های ضخیم خرد شود. (شیشه ضدگلوله)، پوشش‌هایی برای تغییر میزان هدایت و یا انعکاس طول موج‌های تعریف شده می‌تواند به کار گرفته شوند (برای مثال در شیشه‌هایی که عایق حرارتی هستند) و یا تعداد بیشتری قاب می‌تواند با یکدیگر توسط یک لایه واسطه ترکیب شوند تا بتوانند بسیاری از وظایف گوناگون را به انجام برسانند ← صفحه ۱۰۶ (۴)

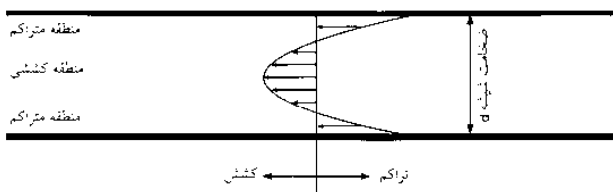
فویل‌های ضدپارگی می‌تواند از پرتاب شدن تکه شیشه‌های خرد شده جلوگیری نماید (شیشه‌های لایه لایه) و این زیاد بودن لایه‌ها باعث افزایش میزان مقاومت شیشه در مقابل شکستگی می‌شوند. لایه‌های میانی نوری می‌تواند باعث به وجود آوردن رنگ‌ها و طرح‌های جالبی شوند. مواد پرکننده می‌تواند باعث پیشگیری از هدایت اشعه‌های گرمایی ناخواسته شوند (شیشه‌های ضدحریق ← صفحه ۱۱۱)

میزان جذب (%)	میزان نفوذپذیری (%)	انعکاس (%)	ضخامت (mm)	پراکندگی	ماده
2-4	90-92	6-8	2-4	ندارد	شیشه شفاف
4	88	8	6-8	ندارد	شیشه آبی‌ای
17	74	9	6-8	ندارد	شیشه میله‌ای
4	88	8	4-6	ندارد	شیشه صیقل سیاقه
3-21	57-90	7-24	3.2-9	حدائق	شیشه تزیینی
4-17	63-87	7-20	1.75-3.1	حدائق	شیشه شفاف، یخ‌زده از بیرون
3-11	77-89	6-16	1.75-3.1	حدائق	شیشه شفاف، یخ‌زده از داخل
20-21	2-8	72-77	3.0	خوب	تپنی
24-65	3-8	30-71	7.3-10	خوب	مرمر صیقلی
11-49	12-40	27-54	3-5	خوب	مرمر ابدار
14-21	17-30	49-67	11.2-	خوب	مرمر سفید
23	8	69	13.4	خوب	مقرانی تزیینی
10	42	48		خوب	نوشته پوستی رنگ روشن
22	41	37		خوب	نوشته پوستی زرد روشن
50	14	36		خوب	نوشته پوستی زرد تیره
1	61-71	28-38		متوسط	آبریشم سفید
27-80	13-54	5-24	1.1-2.8	متوسط	آبریشم رنگی
26-48	20-36	32-39		خوب	ورقه‌های رنگی

(۴) خصوصیات مرتبط با مواد نفوذپذیر نسبت به نور ← صفحه ۴۹۸ (۲)، صفحه ۵۰۷ (۷) را ببینید

9 میزان کل انرژی منتقل شده g به طول موج 300 mm - 2500 mm متناسب است. این مجموع تشعشعاتی است که اجازه دارند که به صورت مستقیم و از طریق خروجی گرمایی ثانویه داخلی عبور نمایند. اشعه‌ها نمودن و جریان همرفتی)  $T_L$  اصطلاح انتقال نور  $T_L$  به طول موج نور مرئی بین 380 mm - 780 mm متناسب است و توسط میزان حساسیت بینایی افراد به روشنیایی سنجش می‌شود.  $T_{UV}$  اصطلاح انتقال نور فرابنفش  $T_{UV}$  برای امواج ماوراء بنفش به طول موج بین 280 mm - 380 mm متناسب است  $U_g$  اصطلاح انتقال گرمایی  $U_g$  از طریق پنجره‌ها (DIN EN 673) معیاری برای نشان دادن مقدار انرژی از دست رفته در هر ثانیه در هر  $m^2$  با اختلاف دمای  $1k^*$  است. پوشش‌ها، گازها و مواد پرکننده فاصله عرضی میان فضایی قاب‌ها به طور قطعی بر میزان انتقال گرمایی پنجره‌ها تأثیر می‌گذارد.  $R_g$  اصلاح شاخص رنگ آمیزی  $R_g$  به میزان رنگی بودن شیشه‌ها اشاره می‌کند. میزان  $R_g$  بیش از 90 بیانگر رنگ‌آمیزی بسیار مناسب است.

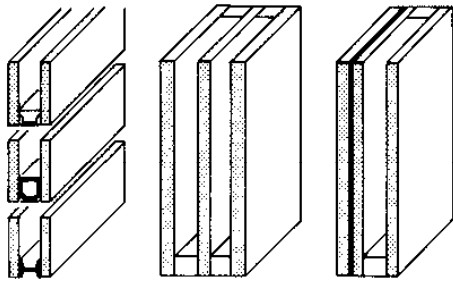
(۵) اطلاعات تکنیکی مربوط به نور و انرژی



اگر نیروی خمشی بر روی جام عمل نماید این کار در ابتدا باعث آزاد شدن فشارهای متراکم موجود شده پیش از آنکه ماده بتواند فشارهای کششی را تحمل نماید. این معیار می‌تواند قدرت خمش را از  $24 N/mm^2$  در شیشه سیال در حالت عادی به  $120 N/mm^2$  برساند

جام پنجره تا دمای در حدود  $680^{\circ}C$  گرم می‌شوند. دمیدن توسط هوای خنک باعث سریع‌تر سرد شدن لایه‌های خارجی می‌شود در نتیجه سخت می‌شوند. برآثر سرمای بیشتر، مناطق لبه سخت شده از جمع شدن قسمت‌های مرکزی جلوگیری می‌کند. مناطق خارجی درحالی که بک نیروی کششی در قسمت مرکزی به وجود می‌آید، متراکم می‌شوند.

(۶) ویژگی‌های پیش تنش جام شیشه‌های ساخت شده به صورت کلی و یا جزئی



## شیشه‌ها

### چارچوب‌های عایق‌دار

#### شیشه‌های دوجداره ساده

شیشه‌های دوجداره ساده معمولاً دارای دو قاب هستند. این دو قاب از محل لبه‌ها توسط بهبود قابل توجه ضریب رسانایی گرمایی (مقدار-U) از طریق پوشش‌بندی ویژه قاب‌ها حاصل می‌شود. چنین عایق‌بندی گرمایی و کنترل درخشندگی نور خورشید از سال ۱۹۹۵ در مقررات مربوط به عایق‌بندی در آلمان و از سال ۲۰۰۲ در مقررات ذخیره انرژی (EnEV) مدنظر قرار گرفته و شیشه‌های بدون پوشش برای افزایش میزان ضریب رسانایی گرمایی جایگزین گردیدند. تنها در موارد خاص محاسبات انجام شده براساس مقررات EnEV اجازه استفاده از شیشه‌های دوجداره معمولی را می‌دهد. انواع شیشه‌های موجود به همراه جنبه‌های بصریشان و ساختار مربوط به ویژگی‌های فیزیکی و حداکثر اندازه‌های شیشه‌ها را می‌توان از اطلاعات جمع‌آوری شده توسط صنایع به دست آورد. ترکیب انواع مختلف شیشه‌های دارای شبکه سیمی و یا شیشه‌های رنگی می‌تواند باعث به وجود آمدن تنش‌هایی در شیشه در راستای تابش نور خورشید شود که باعث ایجاد شکست در شیشه شود بنابراین از این کار باید اجتناب نمود. علاوه بر این، ابعاد شیشه و ساختار انتخابی برای شیشه‌های دوجداره می‌بایست دارای تمامی استانداردهای بوده از قوانین و مقررات فنی مربوط به استفاده از شیشه‌های دارای نگهدارنده خطی پیروی کرده و می‌بایست در صورت وقوع اتفاقاتی ایمن بوده و همچنین از قوانین و راهکارهای مربوط به استفاده از شیشه در محیط‌های کار تبعیت نماید. تنها محصولاتی که دارای تأییدیه فنی کلی هستند می‌بایست مورد استفاده قرار گیرند.

#### شیشه‌های دوجداره عایق گرمایی

شیشه‌های دوجداره عایق گرمایی از نظر ظاهر و شفافیت خنثی بوده و شبیه شیشه‌های دوجداره عادی می‌باشد. ضریب هدایت گرمایی پایین (مقدار U<sub>g</sub>) از طریق یک پوشش از جنس یک فلز گرانبها در بخش سه به دست می‌آید. از آنجایی که پوشش‌های مورد استفاده به منظور عایق‌بندی گرمایی شیشه‌ها قابلیت تابش نسبی کلی از خود نشان می‌دهند اغلب این مورد را با میزان تابش پایین E توصیف می‌نمایند. پر نمودن آنها توسط گازهای خنثی می‌تواند باعث بهبود ضریب هدایت گرمایی شود. این پنجره‌ها در کل دارای انتقال بصری و انرژی زیادی هستند تا بتوانند بیشترین مقدار ممکن از انرژی‌های خورشیدی را که در دسترس هستند، به دست آورند. اگر پوشش عایق گرمایی در بخش دو مورد استفاده قرار گیرد انرژی کلی عبوری آنها کاهش می‌یابد. تأثیرات بصری می‌تواند تفاوت‌های جزئی را نشان دهد خصوصاً اگر پنجره‌ها درست در کنار یکدیگر قرار گرفته باشند.

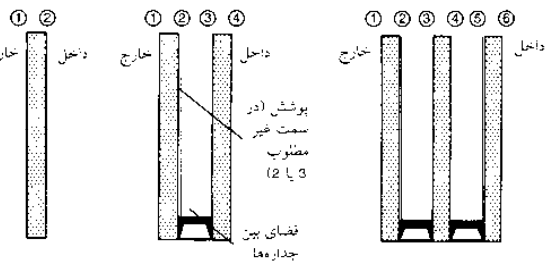
#### شیشه‌های کنترل‌کننده تابش خورشید

شیشه‌های کنترل‌کننده تابش خورشیدی دارای ویژگی‌های انتقال بصری بالا و در عین حال دارای میزان انتقال گرمایی پایین هستند. انرژی غیرفعال به دست آمده از تشعشعات خورشیدی کم است. این امکان با استفاده از پوشش نازکی از جنس فلزات گرانبها که برای محافظت در فضای میان قاب‌ها به کار می‌روند حاصل می‌شود. علاوه بر ویژگی‌های مناسب کنترل انرژی خورشیدی، شیشه‌های کنترل‌کننده نور خورشید تمامی احتیاجات مربوط به شیشه‌های عایق با کیفیت بالا را فراهم می‌نمایند. پنجره‌های کنترل‌کننده تابش خورشیدی به طور معمول توسط یک جفت از مقادیر مشخص می‌گردند که اولی قدرت انتقال بصری و دومی مجموع انرژی انتقال به درصد است. پنجره‌های کنترل‌کننده تابش خورشید می‌توانند با رنگ‌های گوناگون، و به صورت انعکاسی به نحوی که از بیرون قابل مشاهده باشند در دسترس هستند.

به منظور انتخاب بهترین میزان ارتباط میان شیشه‌ها، نمونه قاب می‌بایست توسط شرکت تولیدکننده شیشه‌های کنترل تابش خورشیدی در دسترس قرار گیرد. تأیید حتمی رنگ در مرحله تولید امکان‌پذیر نمی‌باشد خصوصاً هنگامی که جایگزین‌هایی برای تولید سفارش داده می‌شوند. تصاویری آینه‌ای ایجاد شده توسط برخی از شیشه‌های دارای قدرت انعکاس بالا می‌تواند از بین برود.

نمای دید رنگ‌ها از داخل به خارج به صورت قابل ملاحظه‌ای می‌باشد. اگر این نمای دید با نمای دید از طریق یک پنجره باز مقایسه شود، یک مختصر قابل شناسایی است. این می‌تواند در مورد برخی از انواع شیشه‌های کنترل‌کننده تابش خورشیدی مشخص تر باشد.

(۱) شیشه‌های عایقی که شامل دو یا سه جداره می‌باشند. به هم پیوستگی پوشش زیاد و ترتیب شیشه می‌تواند شرایط ویژه را تحت تأثیر قرار دهد



(۲) ویژگی‌های سطوح جدار برای شرایط متعدد پوشش‌ها

انواع شیشه	ضخامت شیشه خارجی (mm)	انتقال نور T <sub>L</sub> (%)	انعکاس نور R <sub>gA</sub> (%)	انتقال کامل انرژی (گرم) (%)
شیشه شناور خارجی	4	80	13	61
ترمو پوئوس S3 ←	6	79	13	59
	8	78	12	57
در موقعیت 3	10	77	12	56

(۳) مقدار عایق بودن شیشه در مقابل نور و انرژی همراه با ضخامت‌های متفاوت جدار خارجی و پوشش جدار داخلی (موقعیت 3). جدار داخلی: شیشه شفاف جدار شناور با ضخامت 4 mm (EnEV → refs)

انواع شیشه	ضخامت شیشه خارجی (mm)	انتقال نور T <sub>L</sub> (%)	انعکاس نور R <sub>gA</sub> (%)	انتقال کامل انرژی (گرم) (%)
شیشه شناور*	4	80	14	59
خارجی	6	79	14	57
ترمو پوئوس S3*	8	78	14	56
در موقعیت 2	10	78	14	55

(۴) مقدار عایق بودن شیشه، در مقابل نور و انرژی همراه با ضخامت‌های متفاوت پوشش خارجی جداره داخلی و شفاف جدار شناور با ضخامت 4 mm است. (موقعیت 2) (EnEV → refs)

انواع شیشه	انتقال نور T <sub>L</sub> (%)	ضخامت شیشه خارجی (mm)	مقادیر نور (W/m <sup>2</sup> ) acc. DIN EN 673			انعکاس نور		انتقال UV T <sub>UV</sub> (%)	A <sub>gE</sub> (%)	R <sub>g</sub>	
			فضای بین جداره‌ها	خارج	داخل	خارج	داخل				
آبی	50/27	50	28	1.2	1.1	1.1	19	19	6	39	85
	70/35	70	37	1.2	1.1	1.1	16	17	11	29	97
	66/33	66	36	1.2	1.1	1.1	16	18	11	32	94
درخشان	50/25	50	27	1.2	1.1	1.1	19	20	7	42	92
	40/22	40	23	1.2	1.1	1.1	20	22	7	44	91
	30/17	30	19	1.2	1.1	1.1	26	17	6	47	88
طبیعی	70/40	71	43	1.3	1.2	1.1	10	11	18	31	95
نقره‌ای	50/30	50	32	1.2	1.1	1.1	39	33	17	28	94

(۵) شیشه عایق انرژی استاب - خورشید، پر شده با آرگون کنترل می‌شود ساختار لایه 6 (16) 4 mm است. اطلاعات تکنیکی و فیزیکی تحت تابش عمومی به دست آمده است (EnEV → refs)

## شیشه‌ها

### چارچوب‌های عایق‌دار

#### شیشه‌های عایق

قاب‌های نمونه با استفاده از طرح‌ها و ابعاد با توجه به سیستم توضیح داده شده‌اند. (۱). برای نوک لبه ضخم حداقل  $10\text{mm}$  زاویه حاده کمتر از  $30^\circ$  مورد نیاز می‌باشد. باید از قاب‌های کوچکتر (دارای لبه‌ای با طول  $60\text{cm}$ ) به خاطر خطر بیشتر شکست اجتناب نمود و لبه‌های درز می‌تواند به خاطر کاهش میزان انعطاف‌پذیری قاب دچار نفوذ شود.

#### بهبود وضعیت گرمایی جداکننده‌ها

مقررات ذخیره انرژی (EnEV) و سایر استانداردهای دقیق و رهنمودها باعث بهبود چشمگیر وضعیت گرمایی جداکننده‌ها شده است. ویژگی‌های گرمایی جداکننده‌ها ممکن است در فرآیند اعتبار بخشی توسط EnEV مورد نظارت قرار گیرد. با این حال بهبود وضعیت در مقدار  $U$  مشاهده نمی‌شود، اما علاوه بر آن  $\Psi$  به عنوان طول هدایت گرمایی تحت تأثیر قرار گرفته است. بهبود عایق‌بندی گرمایی در بخش معیارهای انتقالی، از شیشه به چهارچوب پنجره باعث افزایش‌های سطح جانبی اتاق با استفاده از جداکننده‌ها آلومینیومی رایج شده است. این کار باعث کاهش و یا حتی از بین رفتن شبنم‌هایی می‌شود که در سردترین نقاط و تحت نامطلوب‌ترین شرایط آب و هوایی مثلاً آب و هوای دارای رطوبت بالا شکل می‌گیرند. (۲). برای پنجره‌هایی دارای چهارچوب چوبی، اثرات مضر نم و خطر به وجود آمدن کپک‌ها کاهش می‌یابد.

#### انحراف روشنی و کنترل تابش خورشیدی در فضای میان قاب پنجره‌ها

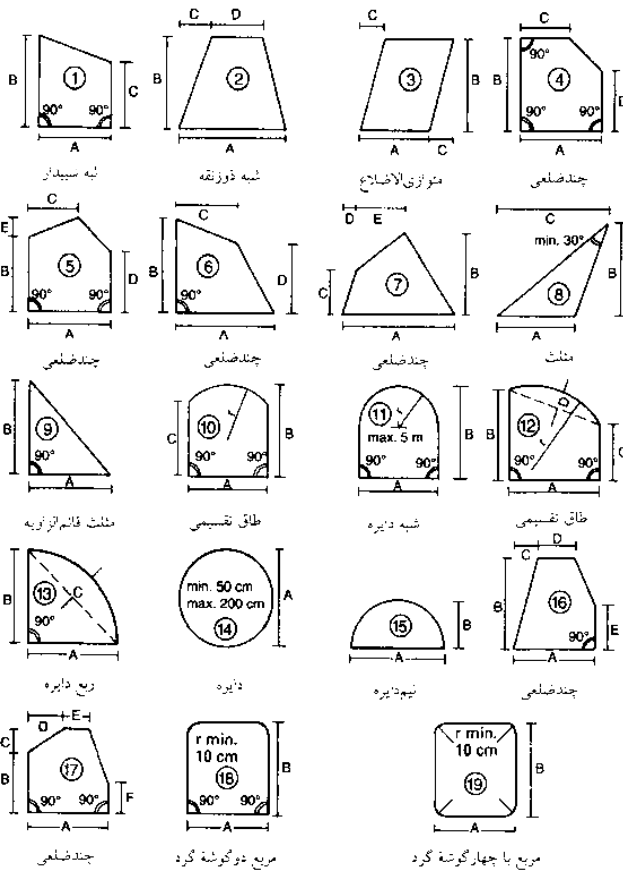
سیستم‌های گوناگونی برای انحراف روشنی می‌تواند در فضای میان قاب‌های شیشه‌های عایق نصب شوند. (۳). عناصر سخت کنترل‌کننده نور از عوامل انعکاس و انتشار استفاده نموده و اجازه می‌دهند تا نور به درون اتاق منتشر شود و باعث منعکس شدن نور مستقیم آفتاب به خاطر وضعیت خورشید و یا باعث نفوذ عمیق آن به داخل اتاق شود. چترهای آفتابی که می‌توانند بپرخند و یا به صورت کامل به سمت بالا جمع شوند از کثیفی ایجاد شده توسط فضای میانی قاب‌ها محافظت می‌کند. این آفتابگیرها می‌توانند به صورت دستی و یا الکتریکی عمل نمایند. قاب‌های شیشه‌ها در هر طرف می‌بایست از جنس شیشه سخت باشد زیرا افزایش گرما می‌تواند باعث افزایش تنش‌ها شود. عرض فاصله میان قاب‌ها از  $20 - 27\text{mm}$  متغیر است.

#### عایق‌بندی گرمایی میان قاب‌ها

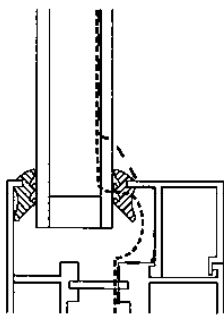
عایق گرمایی شفاف باعث (۵) مقدار بالای عایق گرمایی شده در همان زمان باعث انتقال مقدار زیادی گرما می‌شود. (دام گرمایی) این سیستم‌ها باعث انتشار نور با اندازه‌های متفاوت می‌شوند. لوله‌ها پلاستیکی و شیشه‌ای می‌توانند استفاده شوند و با زاویه قائمه نسبت به سطوح شیشه‌ای قرار گیرند. آنها باعث انعکاس نور بیشتر به درون اتاق شده و باعث جلوگیری از جریان هوا در هنگام افزایش فضای میان قاب‌ها می‌شود. پنجره‌هایی که قاب‌های بیشتری دارند و یا با ذرات متخلخل پر شده‌اند، می‌توانند نور نسبتاً بیشتری را منعکس سازند. عناصر عایق‌بندی گرمایی شفاف نیازمند حفظ شدن در تابستان هستند. آنها به صورت گسترده‌ای برای حفظ ذخیره گرمایی دیوارها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

#### پوشش‌های خود شستشو در بخش در معرض هوا

تولیدکنندگان گوناگون شیشه استفاده از پوشش‌های خود شستشو در بخش یک (صفحه ۱۰۵) شیشه‌های عایق را مطرح می‌نمایند. این پوشش‌ها باعث تغییرات کم رنگ، تأثیرات دیداری و مقادیر انرژی در مقایسه با پنجره‌های معمولی می‌شوند. پوشش‌ها می‌توانند در پنجره‌های عایق گرما و پنجره‌های کنترل‌کننده تابش‌های خورشیدی و نیز در نماهای قاب‌ها مورد استفاده قرار گیرند در صورت نیاز می‌توان اطلاعات بیشتری را در مورد این پوشش‌ها در تولیدکنندگان به دست آورد. می‌بایست به دستورالعمل‌های تولیدکنندگان در رابطه با نحوه شستشو به صورت دقیق توجه نمود.



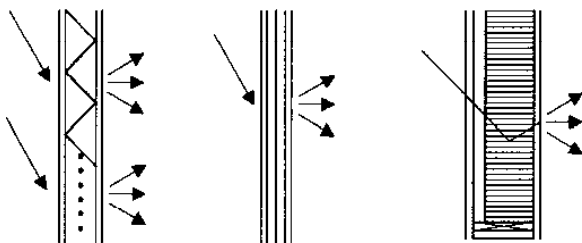
(۱) برای مثال اشکال گوناگون در مدل‌های جداره‌ها



این شکل نقاظ هم گرما را که شامل خطوطی که دارای گرمای یکسان هستند که برای به‌کارگیری شیشه‌های عایق گرما با لبه‌های خمیده که از نظر گرمایی در مقایسه با عایق‌های معمولی آلومینیومی و یا فولادی کاربرد دارند.

به وضوح می‌توان مشاهده نمود که نقاظ هم گرما با وجود بهبود لاصه در نقاط نزدیک‌تر به انتهای شیشه، می‌توانند نشان دهند که دمای اتاق در قسمت داخلی گرم‌تر بوده بنابراین شبنم کمتری در لبه‌های شیشه‌های دوجداره شکل گرفته و یا اصلاً شبنمی شکل نمی‌گیرد.

(۲) جریان هوای گرم از شیشه به چارچوب قابل انتقال برای محافظت کامل پنجره (EnEV → refs)



(۳) شبکه، پارچه، فویل‌های فویل‌های رنگی، برچسب‌های نقطه نقطه، واحدهای شیشه‌های شیشه‌ای شیشه‌های لایه لایه مات با ملحقات ایمنی  
(۴) شیشه‌های مات، شفاف  
(۵) سیستم موینگی در میان قاب‌ها الحاقی، میزان  $U$  پایین، عایق‌های حرارتی شفاف



## شیشه‌ها

### شیشه‌های حفاظتی و کنترل صدا

#### کاهش سر و صدا

تمامی عایق‌های گرمایی و کنترل‌کننده تابش خورشیدی می‌توانند عملکردهای مربوط به کنترل صدا را نیز انجام دهند اما نیازمند بررسی‌های بیشتری هستند. این بررسی‌های بیشتر می‌تواند بر قدرت انتقال بصری، مقدار  $g$  و مقدار  $U$  تأثیر بگذارد.

این مقادیر اصلاح شده می‌بایست تحت نظارت مقررات EN Ev نیز قرار گیرد. به عنوان مثال این مقادیر اضافی برای کاهش سطوح سر و صدا امکان‌پذیر می‌باشد: با استفاده از رزین‌های متخلخل و یا مواد پرکننده سنگین شیشه، شیشه‌های ترکیبی که دارای فویل‌های کاهش‌دهنده سر و صدا هستند و... مقادیر مربوط به کاهش سر و صدا و یا گروه‌های انتقال صدا در تمامی ترکیبات شیشه در کتاب دستی تولیدکنندگان لیست شده‌اند و می‌بایست در طراحی مورد توجه قرار گیرند. تنها محصولاتی که دارای گواهینامه تأیید و مورد نیاز هستند می‌بایست مورد استفاده قرار گیرند. این کار باعث کاهش سر و صدا توسط پنجره‌ها می‌شود ← صفحه ۱۰۰ (۱۳) و صفحه ۳۸۶. علاوه بر ارزیابی مقادیر  $R_w$  مربوط به کاهش میزان صدا یکسری از اصطلاحات منطبق با آن نیز ارائه می‌شوند که می‌توانند برای اصلاح مقادیر  $R_w$  در ارتباط با انواع صداهای معینی می‌شود که توسط گوش شنیده می‌شوند ← (۲).

#### قاب‌های ایمنی

به کارگیری این ملزومات باعث به وجود آمدن شیشه‌های ضخیمی می‌شود که باعث به وجود آمدن یک طیف رنگ سبز می‌گردد. استفاده از شیشه سفید رنگ باعث کاهش پیدا کردن این رنگ می‌شود. ترکیب عایق گرمایی و شیشه‌های کنترل‌کننده تابش خورشیدی نیز امکان‌پذیر است.

#### از بین بردن مقاومت (بخش‌های خصوصی)

این شیشه‌ها ایمنی برای ارباب‌رجوع خاص به کار گرفته می‌شود که تمایل دارند تا از دست مجرمان فرصت طلب در امان بمانند این کار با استفاده از شیشه‌های مقاوم به دستبرد با کیفیت بالا و عمل براساس دستورالعمل‌های ایمنی Vds و جلوگیری از اتلاف امکان‌پذیر است. این ملزومات می‌تواند با استفاده از یک شیشه ایمن ترکیبی که حداقل شامل دو قاب که دارای یک فویل پلاستیکی مقاوم است ساخته شود.

#### مقاومت در مقابل حملات دستی (استفاده تجاری)

در این موارد، تأثیرات ایمنی می‌تواند با استفاده از یک پیکربندی چندلایه با استفاده از ضخامت‌های متفاوت شیشه و ورق‌های پلاستیکی که در میان آنها قرار می‌گیرند، فراهم شود. اگر شیشه‌های ایمنی مورد استفاده قرار گرفته و مورد تأیید شرکت‌های بیمه قرار گیرند و منطبق با دستورالعمل‌های پیشگیری از اتلاف Vds باشد، بر این اساس شیشه‌های مقاوم به دستبرد به گروه‌های EH<sub>1</sub>، EH<sub>2</sub> و EH<sub>3</sub> طبقه‌بندی می‌شوند.

#### شیشه‌های ضد گلوله

شیشه‌های ضد گلوله براساس استانداردهای اروپایی به دسته‌های زیر تقسیم می‌شوند.

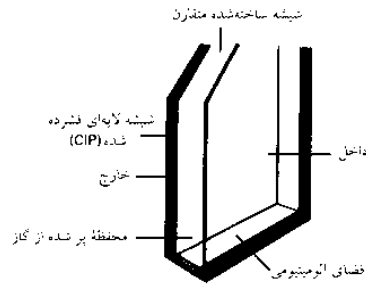
- دسته BR<sub>1</sub>: تفنگ ۲۲.
- دسته BR<sub>2</sub>(C<sub>1</sub>): کلت ۹mm
- دسته BR<sub>2</sub>(C<sub>2</sub>): کلت ۳۵۷
- دسته BR<sub>2</sub>(C<sub>3</sub>): کلت ۴۴
- دسته BR<sub>3</sub>: تفنگ ۵،۵۶×۴۵
- دسته BR<sub>4</sub>(C<sub>4</sub>): مهمات استاندارد ۷/۶۲×۵۱
- دسته BR<sub>4</sub>(C<sub>5</sub>): مهمات دارای هسته سخت ۷/۶۲×۵۱
- دسته SG<sub>1</sub>: تفنگ شکاری ۱۲/۷۰
- دسته SG<sub>2</sub>: تفنگ شکاری ۱۲/۷۰

این شیشه‌ها می‌توانند براساس خورده شیشه‌های ایجاد شده (در قسمت داخلی) دسته‌بندی شوند. شیشه‌های مورد استفاده در قسمت پیشخوان بانک‌ها و... می‌بایست منطبق با مقررات بیمه حوادث اداری باشند. راه‌حل‌های تکنیکی که برگرفته از اطلاعات بیمه‌های مربوط به سوانح (BGI) هستند، تنها راه‌حل‌های انحصاری نیستند که می‌توانند ایمنی را فراهم نمایند.

#### ضدانفجار

شیشه‌ها با حداکثر ابعاد ۹۰۰×۱۱۰۰mm مورد آزمایش قرار گرفته و تمامی ساختارهای مربوط به آن از تمامی جوانب مورد بررسی قرار می‌گیرد. این پنجره‌ها می‌بایست با توجه به گواهینامه مورد تأیید مورد استفاده قرار گرفته و یا مورد بررسی قرار گیرند.

۱. وزن شیشه: جدار سنگین شیشه، عموماً عایق صوتی بالایی ایجاد می‌کند
۲. وضعیت انعطاف‌پذیر جدار (مثلاً جدار پر شده با چسب‌های فشرده)
۳. ضخامت جدار داخلی و خارجی متفاوت است: اختلاف زیاد بین جدارها عموماً عایق صوتی بالایی ایجاد می‌کند.



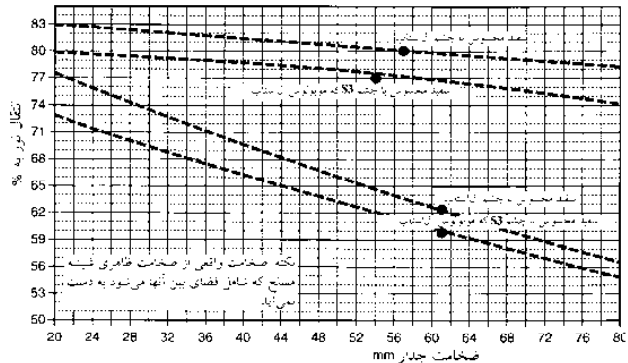
(۱) توسعه شرایط کاهش صدا در شیشه عایق صوتی

C	-	ترازیک بزرگراهها
	-	ترازیک راه‌آهن با سرعت بالا یا متوسط
C <sub>tr</sub>	-	هوایی جت، پیمایش فواصل کوتاه
	-	انتشار بسامد صدای متوسط با زیاد کارخانه‌ها
C <sub>tr</sub>	-	ترازیک خیابان‌های شهری
	-	ترازیک راه‌آهن با سرعت پایین
	-	پروانه هواپیما
	-	هوایی جت (از هر نوع)
	-	کلاب موزیک
	-	انتشار بسامد صدای پایین یا متوسط کارخانه‌ها

(۲) اصطلاحات C و C<sub>tr</sub> برای مقادیر  $R_w$  کاهش صدا و برای انواع صداهای مخصوص پذیرفته شده است. C 100-5000 و C<sub>tr</sub> 100-5000 برای بسامد طیف گسترده تشریح شده است

نوع	R <sub>w</sub> (dB)	C	C <sub>tr</sub>	C 100-5000	C <sub>tr</sub> 100-5000	ترکیب (mm)	ضخامت (mm)	وزن (kg/m <sup>2</sup> )
28/37	37	-2	-5	-1	-5	8(16)4	28	30
30/38	38	-2	-6	-1	-6	10(16)4	30	35
28/38 V	38	-2	-6	-1	-6	4(16)8 VSG	28	30
30/38 X	38	-2	-6	-1	-6	4(16)10 VSG	30	35
30/38 V	38	-3	-7	-2	-7	6(16)8 VSG	30	35
29/39 L	39	-1	-5	0	-5	4(16)8 L	29	30
32/40 V	40	-2	-6	-1	-6	6(16)10 VSG	32	40
31/41 L	41	-3	-7	-2	-7	6(16)8 L	31	35
33/42 L	42	-3	-7	-2	-1	6(16)8 L	33	40
33/43 L	43	-3	-7	-2	-7	8(16)9,1 L	33	40

(۳) اصطلاحات شیشه‌های فون استاب® و کاهش صدا برای مقادیر  $R_w$  از فون استاب® TH-S3 1.1 W/m<sup>2</sup>k (EnEv → refs) پذیرفته شده است و فون استاب® TH-SN 1.2 W/m<sup>2</sup>k



(۴) مقایسه مقادیر انتقال نور از شیشه‌های مسلح با و بدون شیشه سفید ← (EnEv → refs)

حمله به شیشه موجود DIN 52290-3, DIN 52290-4	DIN EN 356	شکستن پنجره‌ها و درهای موجود DIN V ENV 1627	براساس اصول ایمنی Vds محافظت از شیشه‌ها	تنظیمات سلامتی و ایمنی
A1	P2A	-	-	-
A2	P3A	-	-	P3A
A3	P4A	WK 2	EH01	-
-	P5A	WK 3	EH02	-
B1	P6B	WK 3-4	EH1*	-
B2	P7B	WK 5	EH2*	P7B
B3	P8B	WK 6	EH3*	-

\* مجوز توسط Vds مورد نیاز است

(۵) جدول مقایسه طبقه‌بندی‌های ایمنی براساس تنظیمات عایق‌بندی این جدول تنها یک مقایسه کلی است امکان اجرا و بررسی مقادیر مورد نیاز وجود دارد

## اجزای ساختمانی

### شیشه‌ها

#### اصول

#### شیشه‌های عایق

#### شیشه‌های ایمن و کنترل

#### صداهای آزاردهنده

#### شیشه‌های متغیر نوری

#### شیشه‌های پیش ساخته

#### ویژگی شیشه‌ها

#### بلوک‌های شیشه‌ای

#### شیشه‌های مقاوم به آتش

#### دیوارهای شیشه‌ای

BS EN 356

BS EN 1063

BS EN 1279

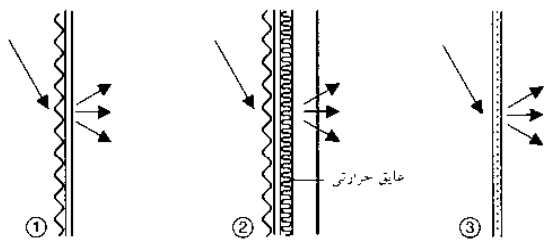
BS EN 12758

DIN EN 356

DIN EN ISO 717

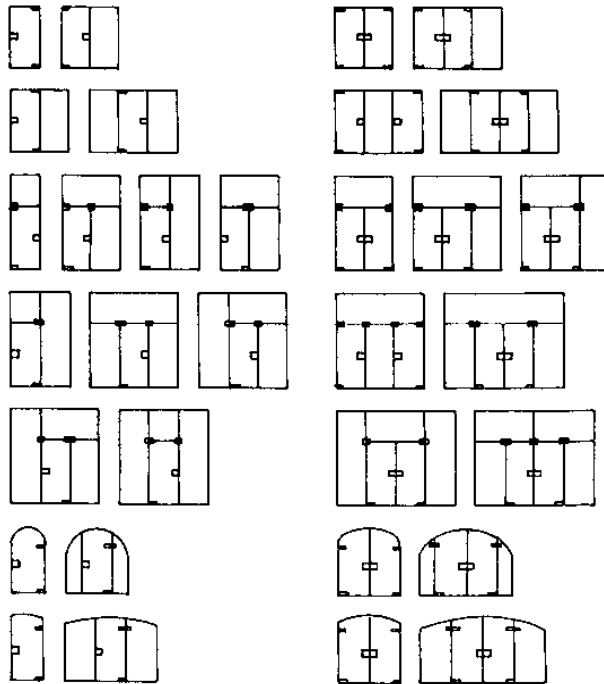
DIN EN 1063

DIN EN 13123



- ① شیشه فشرده با سطح توریسی و غیره
- ② نمای شیشه فشرده
- ③ شیشه فشرده با ساختار غیر یونی، ساختار صیقل نخورده، شفاف، نیمه شفاف

(۱) تأثیرات پراکنش نور و اصطلاح نور در شیشه‌های فشرده



درب‌های یک لنگه

(۲) درب‌های دولنگه

نوع شیشه ②	ضخامت شیشه (mm)	حداکثر اندازه (cm × cm)	تولرنس ضخامت (mm)
شفاف، خاکستری، سفید محسوس یا چشم	10	244 × 510	0.3
	12	244 × 510	0.3
سبز	8	244 × 510	0.3
	10	244 × 510	0.3
ساختار 200 شیشه اصلی	8	194 × 425	0.5
	10	194 × 425	0.5
پانور، چین چوب، شفاف، برتری	8	175 × 425	0.5

(۳) صفحات ورودی شیشه (صفحات جانبی و فوقانی) - حداکثر اندازه جداره‌های سخت شده که می‌تواند تولید شود (EnEV → refs)

	اندازه 1/1 G (mm × mm)	اندازه 2/2 G (mm × mm)	اندازه 3/3 G (mm × mm)
لنگه در استاندارد مجموعه	709 × 1972 709 × 2097	834 × 1972 834 × 2097	959 × 1972 959 × 2097
ابعاد کاهش یافته چارچوب	716 × 1983 716 × 2108	841 × 1983 841 × 2108	966 × 1983 966 × 2108
اندازه‌های ساختاری درجه	750 × 2000 750 × 2125	875 × 2000 875 × 2125	1000 × 2000 1000 × 2125

(۴) مربع‌های شیشه‌ای در اندازه‌های استاندارد (EnEV → refs)

## شیشه با ویژگی‌های متغیر بصری

شیشه‌های دوجداره که ویژگی‌های انتقال آنها قابل تغییر هستند به دو دسته شیشه‌های قابل تغییر یافته طبقه‌بندی می‌شوند. شیشه‌های تغییر یافته در حال زمان ساخت به گونه‌ای ساخته می‌شوند که به صورت اتوماتیک تحت شرایط خاص عمل نمایند. (شیشه‌های گرماگیر). قدرت انتقال بصری لایه‌های قابل تغییر می‌تواند در هر زمانی با تغییر لایه گاز گرفته در میان قاب‌ها و یا توسط یک ولتاژ تغییر نماید.

### واحدهای گرماگرا

این واحدهای کامپوزیت با تغییر دما عکس‌العمل نشان داده و یا تغییر شکل از حالت شفاف (بی‌رنگ) به حالت مات (پراکنده‌کننده نور) تبدیل می‌شوند این ترکیب از اختلاط دو ماده با خاصیت‌های عکس‌العمل متفاوت که ویژگی‌هایشان براساس دما تعیین می‌شود، به دست آمده است که باعث می‌شود عکس‌العمل لایه نسبت به نور تغییر کند. این تغییر به صورت بازگشتی است.

### شیشه‌های رنگی - الکترونیکی

قدرت انتقالی این شیشه‌ها را با استفاده از یک ولتاژ در لایه‌های فعال می‌توان تغییر داد. برای استفاده داخلی، برای رسیدن به این وضعیت می‌توان از کریستال‌های مایع در فضای میان قاب‌ها استفاده نمود (فویل‌های LC که فقط در دمای بین ۰°C تا ۴۰°C عمل می‌نمایند) سایر سیستم‌ها از ویژگی‌های مربوط به برخی از مصالح برای تغییر میزان قدرت انتقال بصری خود و رنگ با جذب و یا آزادسازی یون‌ها استفاده می‌نمایند. (با به کارگیری ولتاژ)

### شیشه ریخته‌گری

#### ویژگی‌ها

شیشه‌های ریخته‌گری به صورت مکانیکی از طریق رول نمودن ساختارهای معین سطوح تولید می‌شوند. این شیشه‌ها شفاف نیستند از این شیشه‌ها در مکان‌هایی استفاده می‌شود که نیاز به کاربرد شیشه‌های مات همانند (دستشویی، حمام و...) به عنوان یک عنصر طراحی ضروریست شیشه‌های به صورت سفید و رنگی، شیشه‌های سفید خام و شیشه‌های سفید و رنگی در دسترس می‌باشند. شیشه‌های دارای شبکه سیمکشی دیگر جزء شیشه‌های ایمنی طبقه‌بندی نمی‌شوند. به جزء مواردی که به عنوان شیشه‌های نما مورد استفاده قرار می‌گیرند.

بسیاری از شیشه‌های ریخته‌گری می‌توانند طی فرآیندهای بیشتر به صورت شیشه‌ها سخت، شیشه‌های لعاب‌کاری شده ایمنی و شیشه‌های عایق گرما درآیند. این ساختارها به صورت عادی به سمت خارج قرار می‌گیرند تا از اتصال لبه‌ها به صورت کامل اطمینان حاصل نمود. اگر شیشه فقط به مقدار کمی صیقلی گردد، آن قسمت می‌تواند به منظور راحتی برای شستشو به سمت داخل قرار گیرد. شیشه‌های ریخته‌گری شده را نمی‌توان همراه شیشه‌های رنگی همانند شیشه‌های شناور، شیشه‌های سخت و یا شیشه‌های لعابدار ایمن و یا شیشه‌های پوشش دار عایق گرمایی و یا دارای عملکرد کنترل تابش خورشیدی به کار برد.

### درب‌های شیشه‌ای

#### درب‌های تمام شیشه‌ای

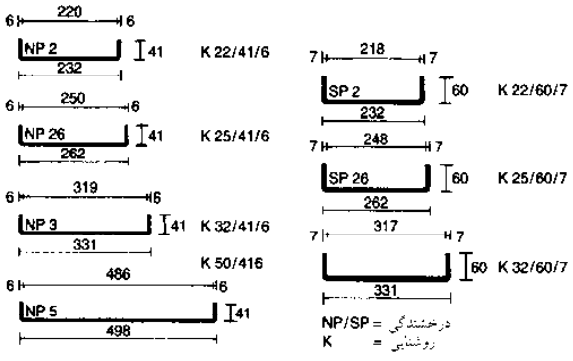
ابعاد درب‌ها وابسته به ابعاد قاب‌های فلزی در است. آنها می‌توانند در تمامی قاب‌های درب ساخته شده تحت استاندارد DIN ۱۸۱۱۱ جاگذاری شوند. درب‌های از جنس شیشه ریخته‌گری ساخته می‌شوند. اگر به این درب‌ها با خشونت ضربه‌ای وارد شود این شیشه‌ها به صورت شبکه‌ای از قطعات کوچک ترک می‌خورند که کم و بیش به یکدیگر متصل باقی می‌ماند. ضخامت شیشه عادی ۱۲-۱۰ mm است. که منطبق با نیازهای ساختاری است. شیشه‌های ریخته‌گری شده صیقلی و شیشه‌های سخت شناور طرح‌داری در دسترس می‌باشند. شیشه‌های طرح‌دار لعاب‌کاری شده ایمن می‌توانند مورد استفاده قرار گیرد.

اجزاء درب‌های تمام شیشه‌ای شامل یک و یا تعداد بیشتری درب شیشه‌ای به همراه اجزاء جانبی و یک فن روشن‌کننده می‌باشد. سایر تجهیزات شامل، لوله‌ها، تاشدگی‌ها، طاق‌های تکه‌تکه، درب‌های با لبه‌های گرد است. رنگ‌ها و ساختارهای گوناگون شیشه با سایزهای استاندارد و یا ویژه در دسترس می‌باشد.

**شیشه‌ها**

نمای شیشه

شیشه نما یک شیشه ریخته‌گری شده است که به شکل U ساخته شده است. این شیشه در سطوح خارجی به صورت مات‌ترین شده است و با ویژگی‌های شیشه ریخته‌گری شده وفق پیدا کرده است. این شیشه برای استفاده در کابین‌های آسانسور و به عنوان شیشه سقف مناسب می‌باشد. نگهداری از آن نیازمند تجهیزات کمی می‌باشد. در اتاق‌ها می‌توان از این شیشه‌ها برای ایجاد روزنه‌های برای روشنایی بدون ایجاد نور خیره‌کننده استفاده نمود. شیشه‌های جاذب گرما (گرماگیر) ریگلیت و پروفیلیت ۱/۷ توسط لایه‌ای از اکسید فلزات پوشیده شده و ارزش U برابر  $1/8 W/m^2k$  را نشان می‌دهد. شیشه‌های کنترل‌کننده تابش خورشید (تیپ R، "برنشتین"، تیپ P "آنتیسول")، که اشعه‌های مادون قرمز و یا فرابنفش را جذب و یا منعکس می‌سازند، برای محافظت کالاهای حساس به کار می‌روند. انتقال انرژی تشعشعات به درون اتاق کاهش می‌یابد، این در حالیتی است که این اثر همرفت نور منتقل شده در این شیشه‌ها باقی می‌ماند. در مورد شیشه‌هایی که در معرض ضربات قرار می‌گیرند برای مثال در سالن‌های ورزشی (ایمنی در پرتاب توپ)، شیشه‌هایی از نوع SP2 ریگلیت و یا پروفیلیت K22/60/7 بدون تقویت توسط سیستم‌ها می‌بایست مورد استفاده قرار گیرد. از ریگلیت و پروفیلیت می‌توان به عنوان شیشه‌های ضدحریق به همراه یک شیشه مقاوم به حرارت از گروه G30 استفاده نمود، شکل‌های عادی و یا ویژه نیز با سیم‌های طولی در دسترس می‌باشد.



(۱) تلفیق‌های احتمالی شیشه پروفیلی

نوع شیشه (۱)	I			II			III		
	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m
NP 2 K 22/41/6	2.67	2.11	1.80	3.19	2.52	2.15	3.77	2.98	2.55
NP 26 K 25/41/6	2.53	2.00	1.70	3.02	2.39	2.03	3.57	2.82	2.41
NP 3 K 32/41/6	2.27	1.80	1.53	2.72	2.15	1.83	3.21	2.54	2.17
NP 5 K 50/41/6	1.88	1.49	1.27	2.25	1.78	1.52	2.66	2.11	1.80
SP 2 K 22/60/7	4.22	3.33	2.84	5.04	3.98	3.40	5.96	4.71	4.02
SP 26 K 25/60/7	3.99	3.16	2.89	4.77	3.77	3.22	5.65	4.46	3.81
SP 32 K 32/60/7	3.59	2.84	2.42	4.29	3.39	2.89	5.08	4.02	3.43

(۲) ساختمان پناهگاه‌ها (۰.۸-۱.۲۵ x g)

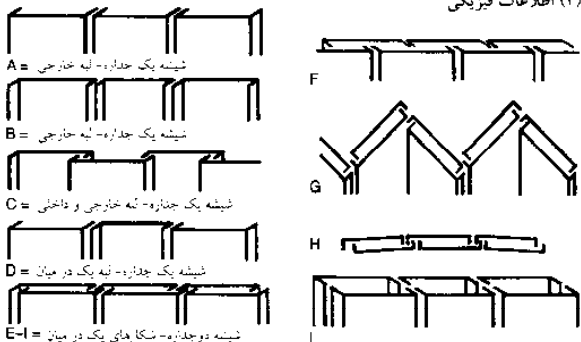
نوع شیشه (۱)	h/a = 0.25 - (1.5 x q)						H/a = 0.5 - (1.7 x q)					
	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m
NP 2 K 22/41/6	2.18	1.72	1.47	3.08	2.44	2.08	2.05	1.62	1.38	2.90	2.29	1.95
NP 26 K 25/41/6	2.06	1.63	1.39	2.92	2.31	1.97	1.94	1.53	1.31	2.74	2.17	1.85
NP 3 K 32/41/6	1.85	1.47	1.25	2.62	2.07	1.77	1.74	1.38	1.17	2.46	1.95	1.66
NP 5 K 50/41/6	1.54	1.22	1.04	2.17	1.72	1.47	1.44	1.14	0.97	2.04	1.61	1.38
SP 2 K 22/60/7	3.44	2.72	2.32	4.87	3.85	3.28	3.23	2.56	2.16	4.67	3.62	3.08
SP 26 K 25/60/7	3.26	2.58	2.20	4.61	3.64	3.11	3.06	2.42	2.06	4.33	3.42	2.92
SP 32 K 32/60/7	2.93	2.32	1.98	4.15	3.28	2.80	2.76	2.18	1.86	3.90	3.08	2.63

طول معضلات شیشه‌ای برحسب متر - L\*

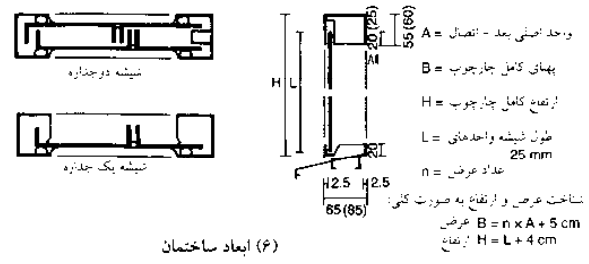
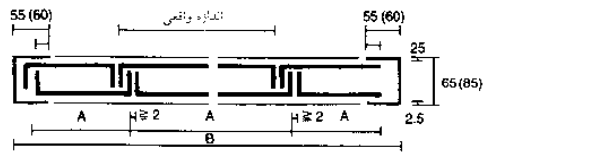
(۳) ساختمان روباز شیشه‌ای

انتقال نور :	شیشه یک جداره	86%
کاهش صدا :	شیشه دوجداره	75%
	شیشه یک جداره <sup>2</sup>	29 dB
	شیشه دوجداره	41 dB
	شیشه سه جداره	55 dB
عایق حرارتی :	شیشه یک جداره	k = 5.6 W/m²K
	شیشه دوجداره	NP U <sub>g</sub> = 2.8 W/m²K
		SP U <sub>g</sub> = 2.7 W/m²K

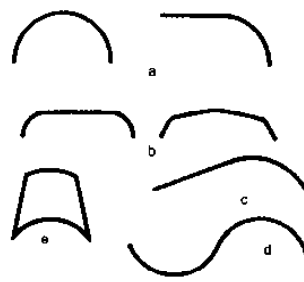
(۴) اطلاعات فیزیکی



(۵) ترکیب احتمالی شیشه



(۶) ابعاد ساختمان



خسیدگی‌های تکی به عنوان بخش‌هایی از یک دایره یا با بدون بخش‌های مستقیم  
خمیدگی‌های دوتایی یا چندتایی با شعاع یک سانت یا متفاوت  
خمیدگی‌های منحنی نامرتبی  
خمیدگی‌های S شکل  
خمیدگی‌های U شکل یا با بدون بخش‌های مستقیم

(۷) اشکال مختلف خمیدگی شیشه

سایز	s	r	g	h
80-300	40-50	0-100	40-190	126-501
سایز	s	m	g	h
100-340	20-260	0-100	40-140	126-501
سایز	s	g	h	
80-200	7-183	33-200		126-501
سایز	s	m		
160-340	20-200			126-501
سایز	s	h	R	
140-300	60-100	71-163		126-501

(۸) نمونه‌هایی از ترکیب امکان اتصال شیشه‌های تزئینی (اندازه‌ها به mm)

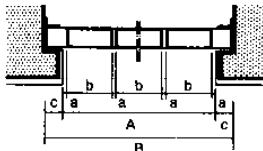
## شیشه‌ها

### بلوک‌های شیشه‌ای

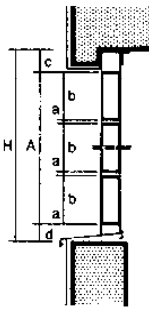
بلوک‌های شیشه‌ای تکه‌های توخالی هستند که شامل دو مقطع هستند که ذوب شده و به هم پرس شده‌اند، و در نتیجه یک حفره‌ی هوای بسته شده را به وجود آورده‌اند. هر دو سطح می‌توانند نرم و شفاف بوده و یا خیلی تزئینی و تقریباً مات باشند. بلوک‌های شیشه‌ای می‌توانند دارای اندازه‌های مختلفی بوده که در قسمت داخلی و خارجی پوشید شده و یا بدون پوشش هستند و می‌توانند از شیشه‌های رنگی ساخته شده باشند. از آنها می‌توان در سطوح داخلی و یا خارجی استفاده نمود برای مثال دیوارهای نمایش شفاف و یا جداکننده‌ها در اتاق‌ها و نیز می‌توان از آنها در باشگاه‌ها و یا سالن‌های ورزشی استفاده نمود. بلوک‌های شیشه‌ای حداکثر تا  $G60$ ،  $G120$  یا  $F60$  مقاومت به آتش هستند و این درحالیست که به عنوان یک دیوار توخالی با حداکثر مساحت بدون تداخل  $3.5m^2$  مورد استفاده قرار می‌گیرند که می‌توانند هم به صورت عمودی و هم افقی ساخته شوند. از آن به عنوان اجزاء ساختمانی استفاده می‌شود، اما توانایی تحمل بار را ندارند. این بلوک‌ها دارای ویژگی‌های مثل عایق خوب صدا و گرما، قابلیت بالای عبور نور (تا ۸۲٪)، شفاف بودن، مات بودن، انتشار نور و درخشش کم را براساس تریئتات، و مقاومت در مقابل افزایش فشار را دارا هستند. میزان عایق‌بندی گرمایی یک دیوار از جنس بلوک شیشه‌ای به همراه ملامت سیمانی ارزش  $U_g = 2.2 W/m^2K$ ، با ملامت سبک ارزش  $U_g = 2.9 W/m^2K$  و با آجرهای ویژه تا ارزش  $U_g = 1.5 W/m^2K$  می‌رسد.

## اجزای ساختمانی

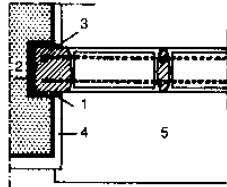
شیشه‌ها اصول شیشه‌های عایق شیشه‌های ایمن و کنترل صداهای آزادنده شیشه‌های متغیر نوری شیشه‌های پیش ساخته ویژگی شیشه‌ها بلوک‌های شیشه‌ای شیشه‌های مقاوم به آتش دیوارهای شیشه‌ای BS EN 1051 ISO 21690 DIN EN 1051 DIN 4102-3 DIN 4242



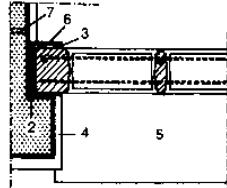
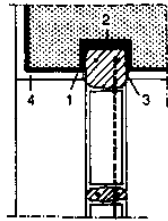
$A = n_1 \cdot b + n_2 \cdot a$      $n_1 =$  تعداد فواصل (b)  
 $B = A + 2 \cdot c$          $n_2 =$  تعداد اتصالات (a)  
 $H = A + c + d$          $c = 8.5cm$   
 $d = 6.5cm$   
 فرمول محاسبه حداقل درجه ساختمان



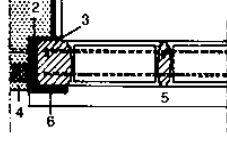
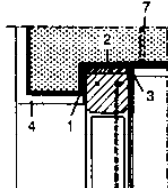
(۱) ابعاد استاندارد برای دیوارهای شیشه‌ای



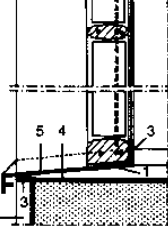
ساخته شده در مقدار کاهش پائینه داخلی



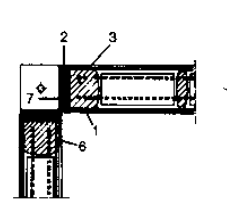
ساخته شده در یک تورفتگی داخلی



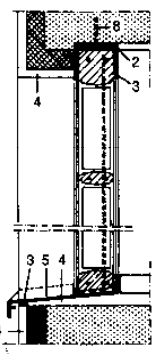
ساخته شده بر روی نمای ساختمانی با پلان زاویه‌ای



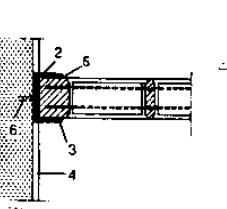
(۲) نمونه‌هایی از ساختار دیوارهای شیشه‌ای



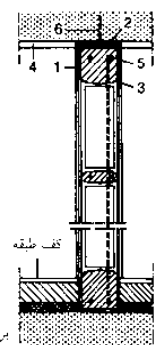
نمایی از گوشه زاویه‌دور



(۳) تأسیسات با بخش U شکل و عایق حرارتی خارجی



پلان



(۴) اتصال داخلی دیوار با استفاده از بخش‌های U شکل

کوچکترین شعاع R با اتصالات شیشه‌ای به ضخامت ۸cm یا پهنای معادل  $0 < 10cm$  داشته باشد

اندازه واقعی قالب شیشه‌ای

پهنای اتصال	11.5cm	19.0cm	24.0cm
c = 1.5cm	200.0cm	295.0cm	370.0cm
پهنای اتصال	19cm	18.0cm	215.0cm
c = 1.8cm	95.0cm	180.0cm	215.0cm
پهنای اتصال	24.0cm	105.0cm	135.0cm
c = 2.3cm	65.0cm	105.0cm	135.0cm

(۵) حداقل شعاع دیواره قالب شیشه

ابعاد mm	وزن kg	واحد‌ها m <sup>2</sup>	واحد جعبه	واحد صفحات
115 × 115 × 60	1.0	64	10	1.000
146 × 146 × 98 6" × 6" × 8"	1.8	42	8	512
190 × 190 × 50	2.0	25	14	504
190 × 190 × 80	2.3	25	10	360
190 × 190 × 100	2.8	25	8	288
197 × 197 × 98 8" × 8" × 4"	3.0	25	8	288
240 × 115 × 80	2.1	32	10	500
240 × 240 × 80	3.9	16	5	250
300 × 300 × 100	7.0	10	4	128

(۶) ابعاد دیوارهای قالب شیشه

### دیوارهای غیرمقاوم بلوک شیشه‌ای

دیوارهای بلوک شیشه‌ای ← (۷) ممکن است بدون مقاوم‌سازی و بدون تغییرات ساختاری خاصی ساخته شوند به دستورالعمل DIN ۴۲۴۲ با توجه به مقاوم‌سازی ساختاری لبه‌های نواری می‌بایست توجه نمود.

ترتیب اتصالات	ضخامت (mm)	ابعاد دیوارها	
		پهلوی پهن‌تر (m)	پهلوی کوتاه‌تر (m)
عمودی	≥ 80	≤ 1.5	≤ 1.5
		≤ 0.8	≤ 0.8
لورنیه‌ها (اتصال)	≥ 6.0		

(۷) دیوارهای قالب شیشه‌ای غیرمسلح

## شیشه‌ها

### بلوک‌های شیشه‌ای

#### کاهش صدا

یک دیوار ساخته شده از بلوک شیشه‌ای به خاطر وزنش دارای ویژگی‌های عایق‌بندی صوتی مناسبی است.

بلوک‌های شیشه‌ای  $80\text{mm} \rightarrow 1\text{kN/m}^2$

بلوک‌های شیشه‌ای  $100\text{mm} \rightarrow 1.25\text{kN/m}^2$

بلوک‌های شیشه‌ای مخصوص BSH  $142\text{kN/m}^2 \rightarrow$

برای افزایش میزان کارایی این بلوک‌ها سایر عناصر ساختمانی اطراف نیز می‌بایست حداقل دارای همان ویژگی‌های کاهش صدا باشند. بلوک‌های شیشه‌ای در مکان‌هایی که نیاز به عایق ایده‌آل است، ساختارهایی بسیار مناسب هستند. در محوطه‌هایی که میزان بالای کاهش صدا مدنظر می‌باشد، با صرفه‌ترین راه‌حل از نظر اقتصادی استفاده از بلوک‌های شیشه‌ای برای فراهم نمودن روشنایی در طول روز و نیز حفظ درجه‌ها و پنجره‌ها برای تهویه هوا می‌باشد.

بلوک‌های شیشه‌ای می‌توانند به عنوان راه فرار تا نور مورد استفاده قرار گیرند اگر که با حداقل سایر مجاز ساخته شوند. بلوک‌های شیشه‌ای می‌بایست از دستورالعمل‌های DIN 4109 پیروی نمایند. مقادیر  $R_w$  کاهش میزان صدا توسط  $DIN 52210$  ← (۱) تعیین می‌گردد.

$R_w = 52\text{dB}$  + محدوده عایق‌بندی صوتی نشانی از صداهای هوا =

ساختارهای بلوک‌های شیشه‌ای یک جداره می‌توانند تمامی احتیاجات عایق‌بندی صوت مربوط به گروه پنج را برآورده سازند ← (۲).

#### بلوک‌های شیشه‌ای تقویت شده با فولاد

قاب‌های ضدحریق بلوک‌های شیشه‌ای همانند سایر دیوارهای ساخته شده از بلوک‌های شیشه‌ای، می‌توانند با یا بدون استفاده از پرویل‌های به شکل U ساخته شوند و در عین حال تمامی اتصالات ممکن به صورت کامل مشخص باشند. به خاطر قدرت گسترش خطی حریق در موارد آتش‌سوزی و یا رهاشدن دود، دیواره‌های از جنس بلوک شیشه‌ای به صورت کامل از اطراف درون فیبرهای معدنی قرار می‌گیرند. مقاومت نسبت به حریق در گروه‌های  $F_60$  یا  $G120$  با توجه به ساختار و شرکت تولیدکننده امکان‌پذیر است.

#### شیشه‌های ضدحریق

شیشه‌های عادی دارای محدودیت‌هایی برای مقاومت در مقابل آتش هستند. در هنگام آتش‌سوزی، اثر گرما بر یک طرف شیشه ممکن است به سرعت باعث شکسته شدن یک طرف قاب شیشه پنجره شده و باعث تکه‌تکه شدن آن به قسمت‌های بزرگ و افتادن آنها و در نتیجه گسترش آتش به سایر نقاط شود. موارد مربوط به گروه‌های ضدحریق در مورد قاب‌ها در جواز ساختمان ذکر شده است. گروه‌های مربوط به شیشه‌های ضدحریق به صورت زیر تعریف شده‌اند:

$G30, G60, G90, G120, G180$   
 $F30, F60, F90, F120, F180$   
 $T30, T60, T90, T120, T180$

#### شیشه‌های ضدحریق گروه‌های "F" و "G"

شیشه‌های دسته G می‌بایست از انتشار شعله و یا گازهای قابل احتراق برای مدت زمان معینی در طول مدت آتش‌سوزی جلوگیری نمایند. (برای مثال ۳۰ دقیقه  $G30$ ). می‌بایست یک تأییدیه فنی رسمی در مورد تمامی قاب‌های دسته G شامل تمامی جزئیات مربوط به عایق‌بندی وجود داشته باشد. تشعشعات گرمایی ممکن است از طریق این چهارچوب‌های منتقل شوند. که این مورد باعث محدودیت استفاده از آنها می‌شود. چنین قاب‌هایی قطعاً برای خروج اضطراری مناسب نیستند سه ساختار احتمالی برای قاب‌های G عبارتند از:

۱. شیشه‌های سیمی به همراه شبکه‌های سیمی توری
۲. ترکیب شیشه‌های سخت ویژه با قاب‌های ترکیبی جداگانه
۳. شیشه‌های پروسیلیکاتی پیش‌تینده همانند پیران

قاب‌های دسته F می‌بایست از هدایت تشعشعات گرمایی و نیز دود و آتش جلوگیری نماید. این امکان با استفاده از قاب‌های شیشه‌ای ترکیبی ویژه به همراه یک لایه زل که اسفنجی بوده و یا قابلیت جذب انرژی از طریق واکنش‌های بخارسازی را دارد، فراهم گشته بنابراین می‌تواند از عبور تشعشعات گرمایی از طریق قاب جلوگیری نماید. قاب و تمامی اتصالات آن به ساختارهای چهارچوب و عناصر ساختارهای کناری همگی دارای یک تأییدیه فنی براساس مقررات ساختمان‌سازی می‌باشند.

ساختارهای محافظت در برابر حریق تنها در ترکیب با عناصر ساختمانی دیگر قابل ارزیابی می‌باشد. (فصل محافظت در برابر آتش‌سوزی ← صفحه ۵۱۱)

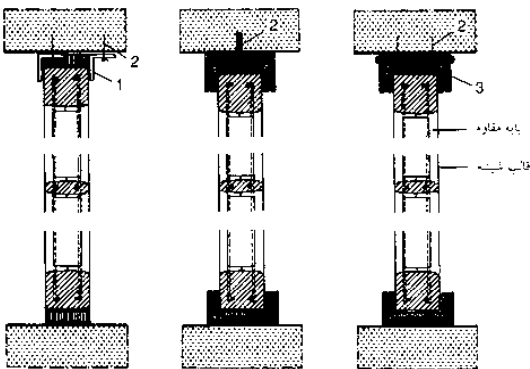
ابعاد قالب شیشه‌ای (mm)	میزان کاهش صدا در هوا	میزان کاهش صدا $R_w$	میزان کاهش صدا	$R_w$	حاصل ساختار قاب‌ها شیشه‌ای پنجره‌ها و دیوارها
190 × 190 × 80	-12 dB	40 dB	6	50 dB	برای سطوح دوجداره
240 × 240 × 80	-10 dB	42 dB	5	45-49 dB	برای سطوح یک لایه
240 × 115 × 80	7 dB	45 dB	4	40-44 dB	برای سطوح یک لایه
300 × 300 × 100	-11 dB	41 dB	3	35-39 dB	برای سطوح یک لایه
دیوار دوجداره	-2 dB	50 dB	2	30-34 dB	برای سطوح یک لایه
240 × 240 × 80			1	25-29 dB	برای سطوح یک لایه
			0	25 dB	برای سطوح یک لایه

(۲) میزان استاندارد کاهش صدا برای پنجره‌ها (۱) سطوح قالب شیشه‌ای عایق صوتی با راهنمایی VDI 2719

شرح اتاق	حد اکثر سطح مجاز صدا در اتاق با میانگین سطح منبع به وجود آورنده صدا در محیط پیروی از	حد اکثر سطح مجاز صدا در اتاق با میانگین سطح منبع
1. اتاق‌های نشیمن آپارتمان‌ها، اتاق‌های خواب، مطبخ، بخش‌های بیمارستانی و مراکز نگهداری از سالمندان	30-40 dB (A) طول روز 20-30 dB (A) طول شب	40-50 dB (A) 30-40 dB (A)
2. کلاس‌های درس، دفتر شخصی، آزمایشگاه‌های علمی، کتابخانه‌ها، اتاق‌های کنفرانس و سخنرانی، اتاق‌های تئاتر، کنسرت‌ها، سالن‌های بزرگ جشنات	30-40 dB (A)	40-50 dB (A)
3. دفاتر مخصوص چند نفر	35-45 dB (A)	45-55 dB (A)
4. دفتر طرح، دیوار، مکتبه‌های عمومی و رستوران، پرونده‌ها، ترمینال‌های مخصوص مسافری	40-50 dB (A)	50-60 dB (A)
5. سالن‌های ورودی، اتاق‌های انتظار، سالن‌های کنترل ورود و خروج	45-55 dB (A)	55-55 dB (A)
6. سالن‌های بزرگ تئاتر و سینماها	25 dB (A)	35 dB (A)
7. استودیوهای ضبط		

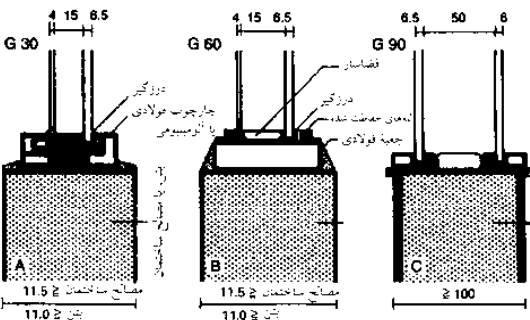
مقادیر حداقلی مرحله ثابت مجاز است

(۳) حداکثر سطح مجاز صدا در طبقه‌بندی‌های متفاوت نحوه استفاده از اتاق با راهنمایی VDI 2719



1. فولاد نبشی  $55\text{mm} \times 50$ ، طول  $< 100\text{mm}$ ، حداقل چهار تا به ازای هر محدوده شیشه
2. میخ‌های چوبی مفاد به آتش و بیخ‌های فولادی M 10
3. نوارهای فولادی صاف برای ثابت کردن دیوارهای بلوک شیشه‌ای (جوشکاری)

(۴) جزئیاتی درباره لبه شیشه‌های حفاظتی



(۵) شیشه با مقدار 'G' محافظتی در برابر حریق

## شیشه

### تیغه

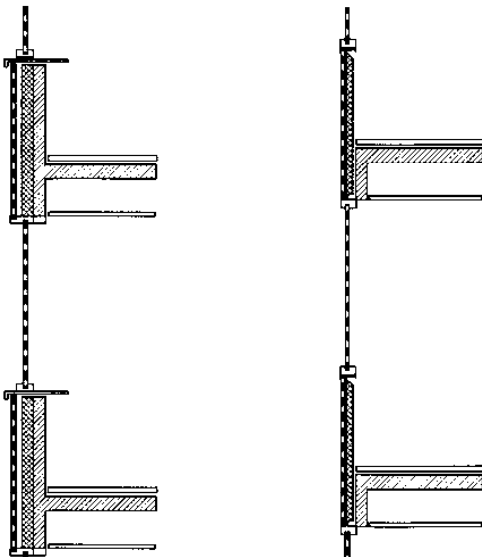
#### کاهنده امواج رادار

کاهنده امواج رادار یکی از مواردی است که سازمان کنترل ترافیک هوایی آلمان (DFS)، برای نماهای ساختمان‌های بلند در محدوده فرودگاه‌ها اعمال می‌کند. هدف از این امر جلوگیری از بازتابش سیگنال‌های رادار است که می‌تواند از سطوح نماهای بلند بازتاب شود. زیرا این سیگنال بازتاب شده می‌تواند باعث ایجاد خطا در نمایشگر رادار کنترل‌های ترافیک و از این جهت موجب خطر ساحتی هوایی شود.

می‌توان با استفاده از روکش‌های خاص، از طریق جذب امواج یا ابعاد اختلاف فاز بین سیگنال برخورد کرده و بازتاب شده از شیشه، تا حد قابل قبولی بازتاب را کاهش داد. به دلیل نیازهای خاص در عایق شیشه، ساختار شیشه باید مخصوصاً برای هر نوع کاربردی محاسبه شود، در هر حالت مقادیر نور و انرژی در ساختار شیشه تعیین می‌شوند. میزان سطح موردنیاز برای کاهش بازتاب سیگنال رادار به عوامل بسیاری از قبیل اندازه ساختمان و فاصله آن از تجهیزات رادار و زاویه آن بستگی دارد. معمولاً باید برای ساختمان از یک مؤسسه معتبر، گزارش میزان کاهش بازتاب رادار ارائه شود سازندگان شیشه یک ساختار را ارائه می‌کنند و سپس مؤسسه آن را بررسی می‌کند. همچنین همه سطوح دیگر نمای ساختمان نیز باید به این صورت بررسی شوند تا اندازه‌گیری‌های ضروری در ملاحظات ساخت و ساز انجام شود.

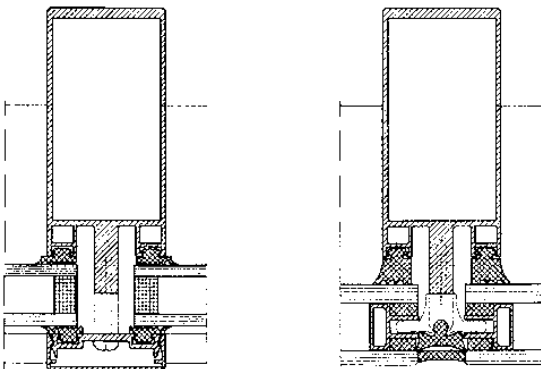
## اجزای ساختمانی

شیشه‌ها  
 اصول  
 شیشه‌های عایق  
 شیشه‌های ایمن و کنترل  
 صداهای آزردهنده  
 شیشه‌های متغیر نوری  
 شیشه‌های پیش ساخته  
 ویژگی شیشه‌ها  
 بلوک‌های شیشه‌ای  
 شیشه‌های مقاوم به آتش  
 دیوارهای شیشه‌ای



(۱) نمای سرد با تهویه مشخص شده و نرده شیشه‌ای پوشیده شده (EnEV → refs)

(۲) نمای گرم بدون تهویه اما با نرده شیشه‌ای پوشیده شده (EnEV → refs)



(۳) پرده‌های دیواری ساخته شده با نگهدارنده شیشه‌ای که توسط نوارهایی پوشیده شده است

(۴) شیشه هم‌تراز با پرده دیوار

#### نماهای سرد

یک نمای سرد دارای یک ساختار شامل یک تیغه یک جداره به همراه دریچه تهویه در انتها با عرض تقریبی ۴۰cm به همراه قاب‌های با شیشه‌های یک جداره یا دو جداره با پوششی خارجی است. کنترل و عدم اتلاف انرژی گرمایی می‌بایست تضمین گردد.

قاب‌های مربوط به نما می‌توانند براساس دستورالعمل‌ها و استانداردهای رسمی در تمامی قسمت‌های اطراف و یا در دو طرف و یا در بخش اتصالات ثابت شده‌اند، موردنیاز می‌باشد.

قاب‌های نما می‌توانند به صورت کاملاً رنگی در قسمت عقب و یا بخشی از آن توسط صفحات چاپ رنگ گردد. پوشش‌های ویژه توسط تولیدکنندگان گوناگونی به منظور دست‌یابی به رنگ‌های منطبق با شیشه‌های کنترل‌کننده تابش خورشید در دسترس می‌باشد می‌بایست از جور بودن رنگ نمونه‌ها اطمینان حاصل نمود. تمامی لبه‌های مرئی و نامرئی می‌بایست به خوبی سائیده و صیقل کار می‌شوند.

#### نماهای گرم بدون تهویه در بخش انتهایی

نماهای گرم می‌تواند شامل دیوارهای ثابت و یا متحرک و یا عناصر به ارتفاع تیغه‌های نگهدارنده باشد. در هر دو مورد، بخش‌های غیرشفاف و دیوارها دارای یک قاب شیشه‌ای هستند. ساختار خارجی قاب می‌تواند دارای یک عایق حرارتی در قسمت پشتی باشد و ضخامت آن می‌بایست براساس دستورالعمل‌های EnEV باشد و یک لایه داخلی که برای پیشگیری انتشار بخار آب مورد استفاده قرار می‌گیرد برای مثال: ورقه آلومینیومی. شکل‌های ترکیبی می‌توانند ساخته شوند اگر که لایه شیشه‌ای اضافه در جلوی تیغه گرم برای ایجاد یک ظاهر دو بعدی نصب شود. اگر قاب به همراه لایه زهکش آب باقی بماند هنوز هم یک نمای گرم است.

#### شیشه سطح

این ساختار با نمای شیشه‌ای دارای یک نمای یکنواخت با ظاهری یکپارچه است. به کارگیری یک سطح با ظاهر تمام شیشه‌ای امکان‌پذیر می‌باشد، در صورتی که قاب‌ها به چهارچوب‌های فلزی چسبانده شود. سیستم مورد استفاده می‌بایست دارای تأییدیه فنی و یا تأیید مربوط به موارد خاص را دارا باشد. درزبندی ساختاری می‌بایست با به کارگیری مصالحی صورت پذیرد که دارای تأییدیه فنی تحت نظارت مقررات ساختمان‌سازی باشد (برای مثال گواهی‌نامه فنی ۷۵-۱ و NO.Z-۷۰) در آلمان، تمامی نماها با ارتفاع بیشتر از ۸ متر می‌بایست دارای یک قابلیت مکانیکی ثابت نگه داشتن قاب‌ها داشته باشند. تمامی عایق‌بندی‌های قاب می‌بایست دارای درزبندی‌هایی مقاوم به اشعه ماوراء بنفش در ناحیه لبه باشند.

#### تیغه دارای شیشه ضدحریق

قاب‌های ضدحریق دسته F به صورت عملیاتی دارای محدودیت‌های برای استفاده در محیط خارجی هستند زیرا لایه متخلخل ضدحریق نمی‌تواند گرمای بالاتر از ۶۰-۵۰°C را تحمل نماید. تنها در حالی می‌توان این نما را تضمین نمود که یک آفتابگیر به صورت تضمین شده برای آن در نظر گرفته شود.

#### صفحات خورشیدی

صفحات خورشیدی به صورت عادی به عنوان لایه‌های آفتابگیر شفاف خارجی مورد استفاده قرار می‌گیرند. آنها شامل یک قاب شیشه‌ای سخت می‌باشند که با لایه اکسید فلزی پوشیده شده‌اند هنگام نصب صفحات خورشیدی، پوشش‌ها می‌بایست در معرض هوا قرار گیرند. صفحات خورشیدی می‌توانند براساس دستورالعمل‌های رسمی در تمامی جهات (دور تا دور) و یا در دو جهت و یا در محل اتصالات ثابت گردند. گواهی‌نامه فنی برای قاب‌های ثابت شده و یا تأییدی مربوط به موارد خاص ضروری می‌باشد.



## درب‌ها

### جزئیات ساختاری

#### ابعاد استاندارد

ابعاد محل قرار گرفتن درب‌ها در دیوار به صورت یکسری ابعاد استاندارد مدولی است. اگر در مورد خاص ابعاد مختلفی مورد نیاز باشد در آن صورت ابعاد مدولی آنها می‌بایست ضریبی از ۲۵mm باشد. (بر اساس استانداردهای انگلستان ۱۰۰mm). محل شکاف درب‌ها با عرض ۸۷۵mm و ارتفاع ۲۰۰۰mm (ابعاد مدولی) می‌تواند به این صورت تعریف شود: شکاف دیوار بر اساس دستورالعمل ۸۱۰۰-۸۷۵-۲۰۰۰ DIN است. به منظور تعیین عرض درب، جزئیات چهارچوب می‌بایست در محاسبات مربوط به ساختار محل قرار گرفتن درب در نظر گرفته شود زیرا در برخی از انواع، احتمالات خلاقانه موردعلاقه برای کاهش اندازه دقیق درب‌ها بیش از استانداردهای قاب درب بر اساس ضخامت سازه خود وجود دارد ← (۶)-(۱۱).

#### ساختار چهارچوب

در مورد مشخصات ساختار یک چهارچوب کلاسیک، علاوه بر ملاحظه تفاوت ضخامت ساختاری (اختلاف میان شکاف ساختاری و ابعاد دقیق محل عبور) انواع متفاوتی از چهارچوب‌های کوچک شده (UK) و یا درب‌های کوچک شده و چهارچوب (آلمانی) همگی با هم برای محل قرار گرفتن درب در دیوار مورد توجه قرار گرفته. برای درهای خام در چهارچوب‌های کوچک شده، کیفیت ساختار بسیار مهم است زیرا بی‌دقتی در مورد چهارچوب و یا در درب وصل شده به سرعت به صورت واضح به چشم می‌آید. اتصالات میان چهارچوب و سطح دیوار می‌تواند به مدت طولانی باقی بماند اگر که اتصالات پنهانی به کار گرفته شده باشند زیرا در این صورت عبور دیوار به چهارچوب در با اولین تغییر و یا دکوراسیون جدید به هم می‌خورد. فقط شاه تیرها می‌توانند این مشکل را تا زمان اولین تغییر دکوراسیون حل نمایند.

625	750	875	1000	1125	1250	1750	2000	2500	
		1							1875
2	3	4	5						2000
									2125
		6	7	8	9				2250
									2500

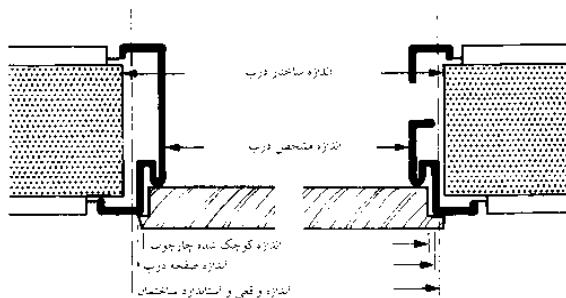
محدودیت استفاده از عبارت درب

- ۱) استاندارد اندازه‌های دقیق چهارچوب‌ها  
۲) رنگ درج شده در این جدول  
۳) درجه‌های ساختاری درب‌های دو شگانه  
۴) به صورت یک قاعده بر روی اندازه‌های مناسب داده شده‌اند

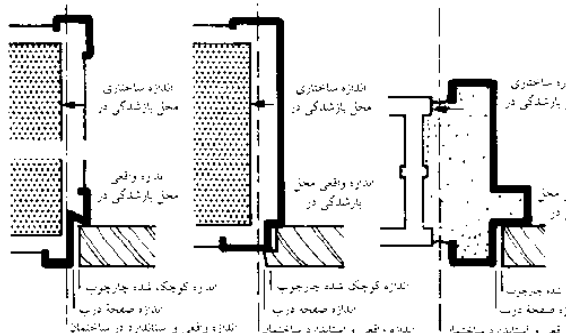
(۱) اندازه ساختار درب‌ها ← (۲)

کود	اندازه صفحات درب		اندازه صفحات درب		اندازه چهارچوب درب		اندازه چهارچوب درب	
	بازو افقی و عمودی	بازو عمودی و افقی	بازو افقی و عمودی	بازو عمودی و افقی	بازو افقی و عمودی	بازو عمودی و افقی	بازو افقی و عمودی	بازو عمودی و افقی
1	875	1875	860	1860	834	1847	841	1858
2	625	2000	610	1985	584	1972	591	1983
3	750	2000	735	1985	709	1972	716	1983
4	875	2000	860	1985	834	1972	841	1983
5	1000	2000	985	1985	959	1972	966	1983
6	750	2125	735	2110	709	2097	716	2108
7	875	2125	860	2110	834	2097	841	2108
8	1000	2125	985	2110	959	2097	966	2108
9	1125	2125	1110	2110	1084	2097	1091	2108

(۲) اندازه‌های کاهش یافته صفحات درب و چهارچوب



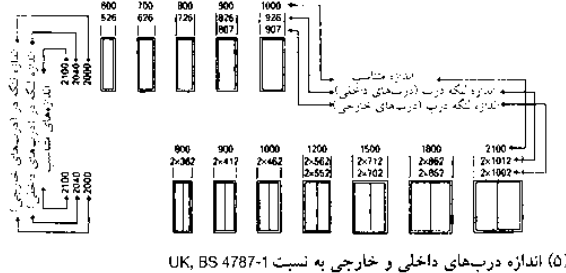
(۳) یک بخش از چهارچوب‌های فولادی استاندارد



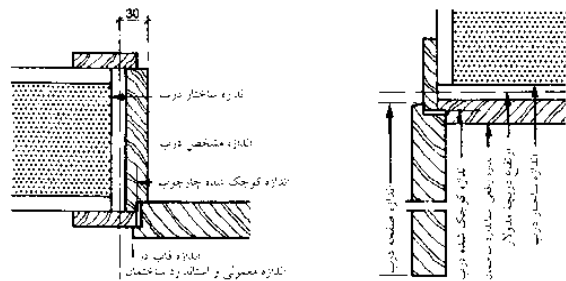
چهارچوب تیرچه اصلی درب

یک بخش از چهارچوب

چهارچوب با اتصال سایه‌ای

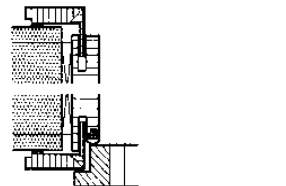


(۵) اندازه درب‌های داخلی و خارجی به نسبت UK, BS 4787-1



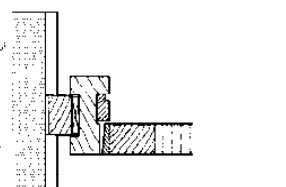
(۶) پهنای درب با چهارچوب و تیرچه اصلی

(۷) ارتفاع درب با چهارچوب در و ستون اصلی



(۸) چهارچوب درب

(۹) چهارچوب در با عقب‌نشینی



(۱۰) چهارچوب با تیر عمودی و پایه همراه درب با صفحه ساده

(۱۱) چهارچوب در فولادی با لبه‌های گچی ادغام شده

## اجزای ساختمانی

- درب‌ها
- چیدمان اجزای ساختمانی
- درهای ویژه
- درب گارازها و درهای صنعتی
- سیستم‌های قفل شونده
- امنیت ساختمان و زمین
- BS 4787
- BS 6375
- BS 8213
- BS EN 14220/1
- BS EN 14351
- DIN 4172
- DIN 18100
- DIN 18111



## درب‌ها

### درب‌های ویژه

**درهای چرخان درهای چرخان** در طرح‌های مختلفی ساخته می‌شوند. برخی از آنها قابل تنظیم هستند برای مثل هنگامی که تعدادی کاربران زیاد است خصوصاً در تابستان، قاب‌ها را می‌توان به سمت وسط جمع کرد تا به مردم اجازه داده شود که از یک طرف و در دو طرف دیگر به صورت همزمان خارج شوند.

برخی از مدل‌ها، دارای قاب‌هایی هستند که می‌توان آنها را به یک سمت جمع نمود، اگر که ترافیک محل عبور و مرور در یک جهت بیشتر باشد. (برای مثال هنگامی که محل کسب و کار برای یک روز بسته است) ← (۴-۵) دستگاه‌های محرک برای درهای اتوماتیک می‌تواند توسط یک رادار کنترل ← (۷-۸) و یا توسط یک کیت الکترونیکی و یا یک بخش که با فشار هوا کار می‌کند، کنترل شوند. موانع انعکاس دهنده و یا یک طرفه درهای چرخشی اتوماتیک دارای چهار قاب یا حداکثر ۶ m عرض را کنترل می‌نماید. این درها برای خروج اضطراری از بلوک‌های شرکت‌ها، ساختمان‌های عمومی و سوپرمارکت‌ها مناسب هستند. درهای تاشو که با فشار هوا کار می‌نمایند ← (۱۹) می‌تواند در هنگام شب توسط بالابر بسته شوند ← (۹). **درب‌های تاشو** درهای تاشو می‌توانند به عنوان تقسیم‌کننده اتاق‌ها و یا بخش‌های هدایت‌کننده عمل نمایند. ← (۱۰). درهای تاشو که توسط یک لولایی مرکزی نگه داشته می‌شوند ← (۱۱) برای بستن ورودی‌های عریض مورد استفاده قرار می‌گیرند. حرکت چرخشی می‌تواند با حرکات لغزشی (کشویی) ترکیب شوند. درهای هم‌اگر می‌توانند از جنس تخته سه‌لا، چرم مصنوعی و یا پارچه ساخته شوند. ← (۱۲). **درب‌های تلسکوپی** این درها دارای چندین قاب هستند که توسط درگیرشوندها به یکدیگر متصل می‌شوند. درهای تلسکوپی که به سمت بیرون باز می‌شوند و دارای ریل به سمت بیرون هستند یک جداره می‌باشند ← (۱۳) آنهایی که ریل‌های داخلی دارند دو جداره می‌باشند ← (۱۴).

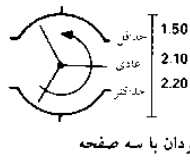
### دیوارهای کشویی ← (۱۵)+ (۱۸)

این دیواره‌ها تقسیم‌کننده‌های خوبی برای اتاق‌ها (عایق صوتی) هستند اما نمی‌توان بدون استفاده از تجهیزات آنها را نصب نمود. یک اتاق برای یک بسته پارتیشن حجم که در طراحی مورد استفاده قرار می‌گیرد کنار بگذارید.

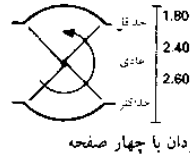
**دیواره‌های تاشو** از بخش بالا ← (۱۷) و یا به صورت افقی ← (۱۶) به سمت بالا تاشده و امکان تقسیم‌بندی یک اتاق بزرگ را فراهم می‌کنند.



(۱) درب گردان دو صفحه‌ای



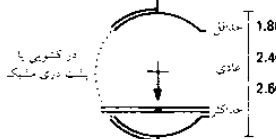
(۲) درب گردان با سه صفحه



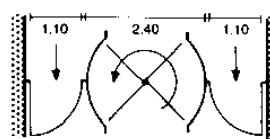
(۳) درب گردان با چهار صفحه



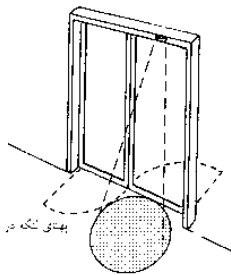
(۴) درب گردان چهار صفحه‌ای و تاخورد به پشت



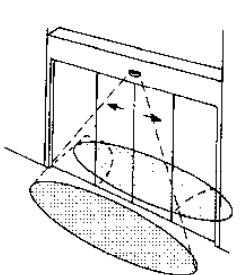
(۵) دربی که با هل دادن به پهلو باز می‌شود



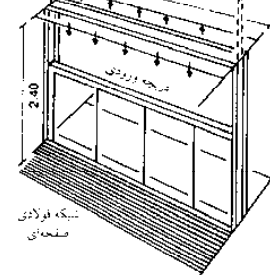
(۶) درب گردان با خروجی‌های اضطراری اضافی



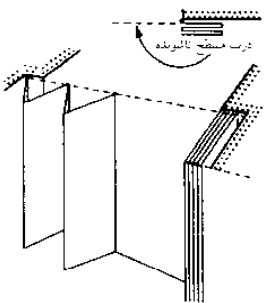
(۷) درب‌های لولایی اتوماتیک



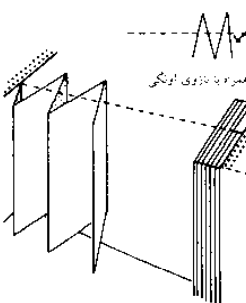
(۸) درب‌های کشویی اتوماتیک



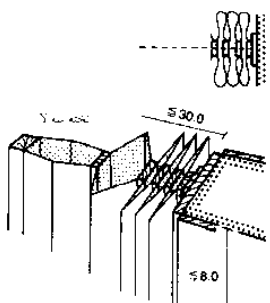
(۹) نصب در آویز ← (۱۹)



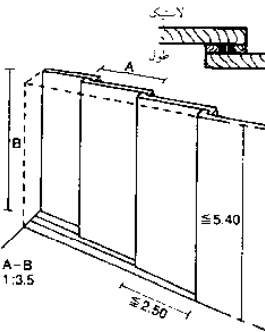
(۱۰) درب تاشو یا محور جانبی



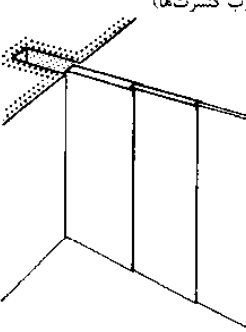
(۱۱) درب تاشو یا محورهای مرکزی (درب کسرت‌ها)



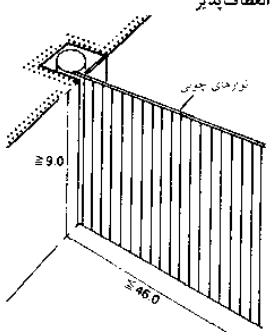
(۱۲) درب آکاردئونی صفحات چوبی با مواد انعطاف‌پذیر



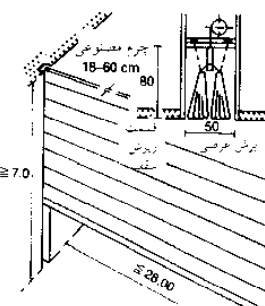
(۱۳) در تلسکوپی



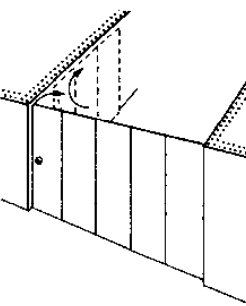
(۱۴) در تلسکوپی



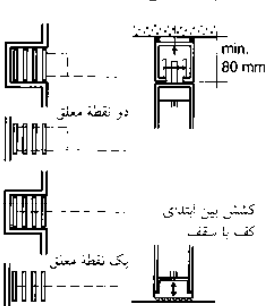
(۱۵) دیوار غلطکی



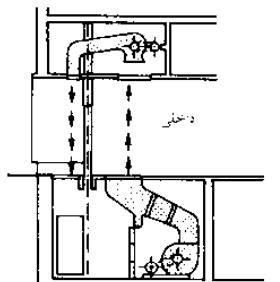
(۱۶) پرده تقسیم ← صفحه ۳۲۱ (۵)-(۸) را ببینید



(۱۷) درب محوری کشویی که در حول یک گوشه می‌چرخد



(۱۸) درب‌های کشویی متغیر



(۱۹) نصب پرده هوا ← (۹)

## اجزای ساختمانی

### درب‌ها

#### چیدمان

#### اجزای ساختمانی

#### درهای ویژه

#### درب گاراژها و

#### درب‌های صنعتی

#### سیستم‌های قفل شونده

#### امنیت ساختمان و زمین

## درب‌ها

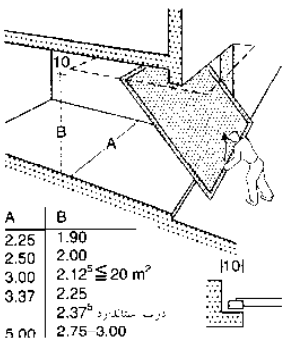
### درب‌های گاراژ و صنعتی

درب‌های تاشو به سمت بالا ← (۱) می‌تواند به عنوان درب گاراژها مورد استفاده قرار گیرند و همچنین، درب‌های کشویی و یا تاشو با وزنه تعادل فنسری و یا وزنه تعادل وزنه‌ای نیز می‌توانند استفاده شوند. این درب‌ها ممکن است یک جداره و یا دو جداره، یکپارچه، نیمه شیشه‌ای، تمام شیشه‌ای از جنس چوب، پلاستیک، آلومینیوم و یا فولاد گالوانیزه باشند. اندازه بزرگترین درب با موتور متحرک ۴/۸۲ × ۱/۹۶ m است. حداکثر سایز چهارچوب در ۱۰ m<sup>۲</sup> است. نصب در زیر یک طاق گرد و یا طاق قوسی امکان‌پذیر است. این در با کمک چرخ دنده و سیگنال رادیویی عمل می‌نماید. البته درب‌هایی هستند که به سمت بالا جمع می‌شوند ← (۲) درب‌های چندبخشی ← (۳) درب‌های بالا و تلسکوپی ← (۴) درب‌های غلطکی ← (۵) که از آلومینیوم ساخته شده به علاوه درب‌های تک لنگه و درب‌های چند لایه که در ساختمان‌های صنعتی محل‌های حمل و نقل و دفن‌های کار استفاده می‌شوند و دارای حداکثر ابعاد ۱۸ m عرض و ۶ m ارتفاع می‌باشند. درب‌ها می‌توانند توسط کلیدهای کسنده، تیرهای سبک، کنترل‌های القایی و یا با استفاده از پروتکل‌های تماسی کنترل از راه دور کار نمایند. درب‌های با موتورهای متحرک بازکننده سریع یک لایه ← (۱۳) یا پوشش فشرده و مقاوم شفاف PVC نیز وجود دارد. PVC نیز به عنوان تیغه‌های نواری استفاده می‌شوند ← (۱۴) درب‌های ضدحریق تک و دوجداره T۹۰ - T۳۰ ← (۱۵) و درب‌های کشویی ضدحریق ← (۱۶) نیز می‌توانند به کار گرفته شوند.

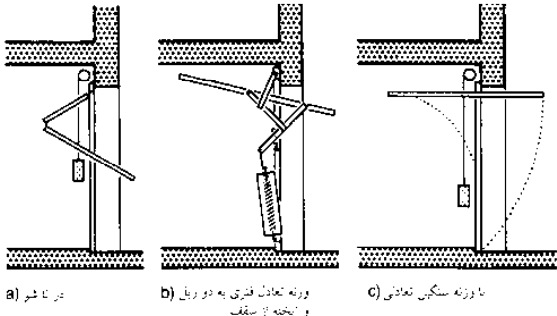
دیوارهای ضدحریق متحرک بسته شو همانند، درب‌های کشویی، بالارو و آویزان می‌بایست به صورت مستقل از شبکه الکتریکی فعالیت نموده و به صورت اتوماتیک در صورت بروز حریق بسته شوند. (مکانیسم فیشر-رایشل).

### اجزای ساختمانی

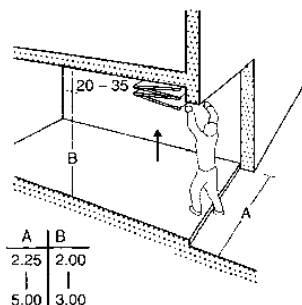
درب‌ها  
چیدمان  
اجزای ساختمانی  
درب‌های ویژه  
درب گاراژها و  
درب‌های صنعتی  
سیستم‌های قفل شونده  
امنیت ساختمان و زمین  
مشاهده کنید:  
مقایله با آتش  
صفحه ۵۱۱



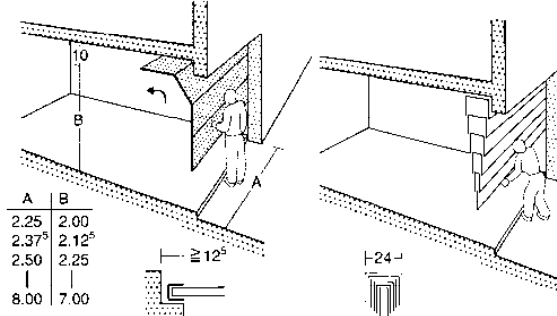
(۱) در فوقانی و بکطرفه



(۲) درب‌های متغیر ← (۱)

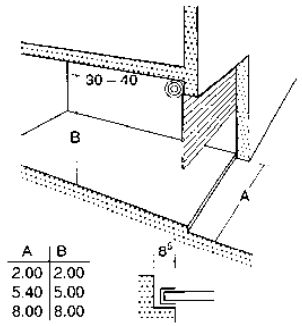


(۳) درب‌های بالارونده تاشو

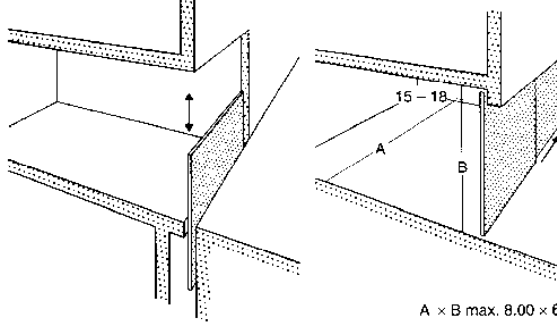


(۴) در چند تکه (کرکراهی)

(۵) در بالارونده تلسکوپی



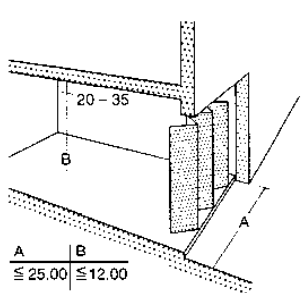
(۶) درب کرکراهی غلنگی (فولادی یا آلومینیوم)



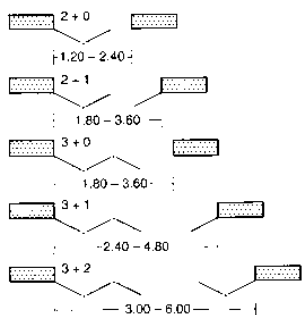
(۷) درب معلق

(۸) درب کشویی

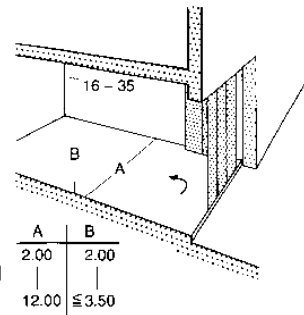
درب فولادی T30-T90  
T30: 5.00 × 4.00; T90: 8.50 × 3.50



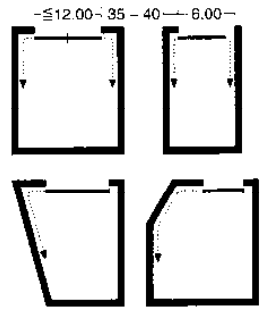
(۹) درب تاشونده ← (۱۰)



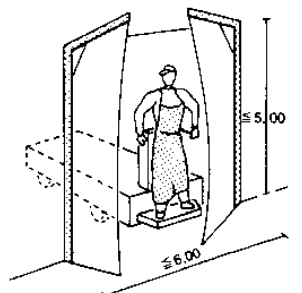
(۱۰) درب‌های تاشو ← (۹)



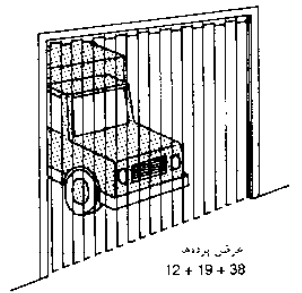
(۱۱) در کرکراهی یک طرفه



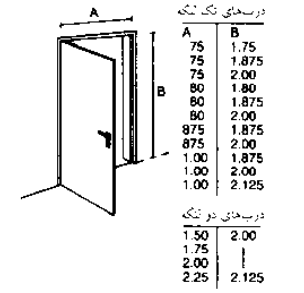
(۱۲) نقشه احتمالی ساختمان (۱۱)



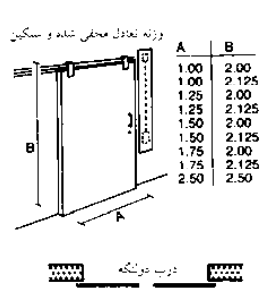
(۱۳) در انعطاف پذیر کانوجویی



(۱۴) پرده نواری



(۱۵) درب‌های ضدحریق T30-T90



(۱۶) درب‌های ضدحریق کشویی T30-T90

## درب‌ها

### سیستم‌های قفل شدگی

#### سیستم‌های قفل شدن مکانیکی

قفل‌های میله‌ای امنیت بسیار زیادی داشته زیرا باز نمودن آنها با استفاده از ابزار تقریباً غیرممکن است. قفل‌های میله‌ای می‌توانند در صورت نیاز به ملحقاتی با در نظر گرفتن 5 mm در هر طرف برای منطبق شدن با قطر در، تجهیز شوند.

#### سیستم‌های قفل شدن

هنگامی که یک سیستم قفل شدن طراحی شده و یا سفارش داده می‌شود یک شکل هندسی با همراه یک گواهینامه امنیتی ساخته می‌شود. کلیدهای جایگزین تنها با ارائه گواهینامه‌ای که برای قفل ساخته شده است، ساخته می‌شود.

#### سیستم‌های قفل مرکزی

یک کلید، درب‌های ورودی یک آپارتمان و سایر درب‌های عمومی دیگر و نیز درب‌های مرکزی را قفل می‌نماید برای مثال درب‌های حیاط، زیرزمین و درب جلویی با یک کلید قفل می‌شوند این قفل‌ها برای بلوک‌های آپارتمانی و یا خانه‌های ملکی مناسب است.

#### سیستم قفل شدن سلسله مراتبی توسط شاه کلیدی

شاه کلیدها می‌توانند بسیاری از قفل‌های میله‌ای در تمام یک سیستم را قفل نمایند. این سیستم می‌تواند ساختار و قوانین دسترسی را در یک شرکت تحت تأثیر بگذارد. هر قفل میله‌ای دارای الگوی کلیدی مربوط به خود است و می‌تواند فقط توسط کلید خودش قفل شود و می‌تواند توسط هر شاه کلیدی باز شود. برای مکان‌های حساس که در ساختمان‌ها می‌بایست مورد توجه قرار گیرند به طراحی نگاه کنید ← (۳)

#### سیستم کنترل دسترسی الکترونیکی

عمده ضرر سیستم‌های قفل‌های مکانیکی عدم امکان اصلاح سلسله مراتب قفل شدن و نارضایتی به وجود آمده در صورت گم شدن شاه کلید است. (جایگزینی قفل‌های میله‌ای بسیار هزینه‌بر است) با استفاده از سیستم کنترل دسترسی الکترونیکی، امکان دسترسی می‌تواند در یک مدت زمان کوتاه صادر شده و یا حذف شود بدون اینکه اجزاء ساختمان جایگزین گردند. قفل‌های میله‌ای مکانیکی الکترونیکی و مکان ارتقاء سیستم‌های قفل‌کنندگی موجود را بدون سیم‌کشی فراهم می‌نمایند. معرفی سیستم‌های کنترل دسترسی الکترونیکی می‌تواند امکان فعالیت شبکه تشخیص هویت فردی را فراهم نموده و این سیستم می‌تواند مقررات مربوط به دسترسی به محوطه‌ها و زمان آن و همچنین ثبت زمان کاری را تعیین نماید ← (۱)+(۲)

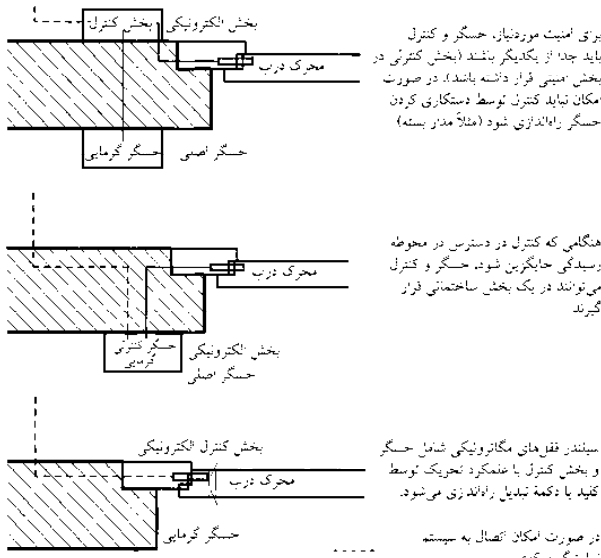
قفل‌های کددار نیز در ساختمان‌های خصوصی به منظور اجازه ورود تنها به کسانی که کد را می‌دانند به کار گرفته می‌شود. سایر افراد همانند پستیچی، تاجر، تأمین‌کنندگان و... می‌توانند بدون مشکل به این مکان دسترسی داشته باشند.

#### خروجی‌ها و درب‌های اضطراری

از سال ۲۰۰۴ ملزومات گوناگونی برای ساخت درب‌های فلزی خروجی‌های اضطراری در نظر گرفته شده است این درب‌ها می‌بایست آزمایش و تأیید شده و سپس به عنوان یک سیستم کامل ثبت شوند.

**خروجی‌های اضطرار** در ساختمان‌ها و محوطه‌هایی که به مکان‌های عمومی منتهی نمی‌شوند و نیز در جاهایی که افراد با مفاهیم مربوط به عملکرد خروجی‌های اضطراری آشنا هستند، به کار گرفته می‌شود.

**درب‌های فرار** در ساختمان‌ها و محوطه‌هایی که به مکان‌های عمومی منتهی شده و نیز در جاهایی که افراد با مفاهیم مربوط به عملکرد درب‌های فرار آشنا نیستند به کار گرفته می‌شود.



(۱) ترتیب اجزاء سیستم‌های قفل‌های الکترونیکی که به تجهیزات امنیتی وابسته است. سیستم‌ها می‌توانند به طور شناساگر (بدون خطی) یا اتصال به یک سیستم نمایشگر مرکزی (درون خطی) اجرا شوند

وسایل شناسایی	
شناسایی الکترونیکی	
اطلاعات شناسایی توسط یک حسگر از حافظه بخش شناسایی توسط یک سیستم کنترلی ارزیابی می‌گردد. سیستم فوق بر اساس انواع انتقال‌ها تغییر نمند:	
با تماس	
کم اثر	نوارهای مغناطیسی - نرزان، اما به راحتی قابل کپی کردن در کارت حافظه است. - آنتنهای ذخیره کوچک. اطلاعات رمزگشایی شده. - رمزهای اطلاعات امکان گنجایش ذخیره بیشتری نسبت به کارت‌های مگناونیک دارد.
فعال	تراشه الکترونیکی بر روی باتری در کبید می‌باشد. اطلاعات توسط تماس مستقل می‌شوند. - سبیلر قفل‌های مگناونیک می‌تواند بدون باتری سرخود نیز کار کند.
بدون تماس	
کم اثر	شناساگر انتقال انرژی از فرستنده جستجوگری برای یافتن پاسخ انتقال، استفاده می‌کند. (مثلاً تراشه‌های RFID) - به مخزن برق شناساگر نیازی ندارد. - در نتیجه محدوده کوچکی یا حداکثر 1 m است.
فعال	مدل‌های رادیویی و مادون قرمز - منبع تغذیه مستقل ضروری - محدوده بیشتر از 1 m

#### شناسایی زیستی

ویژگی مشخص هر فرد توسط سنسور برای شناسایی و مقایسه با مجموع داده‌ها ذخیره می‌شود. به خاطر پیچیدگی سیستم شناسایی، شناسایی واقعی و تغییر نقرات با مشکل روبه‌رو است.

شناسایی	کاربر اطلاعات زیستی ذخیره شده را شناسایی می‌کند. زمان محاسباتی زیادی مدنظر است. زیرا همه منابع اطلاعاتی باید با هم مقایسه شوند.
بهره‌رسانی	کاربر خودش یک پاسورد یا یک شناساگر را شناسایی می‌کند. شناساگر فرد را در مقابل اطلاعات زیستی ذخیره شده در پایگاه داده‌ها چک می‌کند. - سیستم ارائه دهنده دسترسی به یعنی بالایی برای مقایسه اطلاعات زیستی را داراست.

(۲) کلیدها به طور افزایش‌دهی مکمل یا جایگزین روش‌های شناسایی الکترونیکی یا زیستی می‌شوند

تحت خطر	قابل مد رک، اتاقک حمام، سه‌های نامه. درب‌های دسترسی خروجی‌های اضطراری، جارچینی، تال‌های سرد، درب‌های آهنی، درب‌های عاصلکی، درب‌های گنجه، میرها، دروازه‌ها، رختکبها.
تحت خطر زیاد	اتاقک‌های ماشین‌بالای، کلیدهای بالای، اتاقک‌های الکترونیکی، گذرگاه، درب‌های دسترسی، درب‌های بالا و گاز، ورودی‌های یا پنجره‌های متبک، درب‌های گرمخانه، درب‌های هندجورق زیرزمین، درب‌های تأخیری هندجورق زیرزمین‌ها، انصالات پرکننده پروغن اتاقک‌های توزیع
تحت خطر بسیار زیاد	درب‌های دسترسی به دفتر، پنجره‌های سقف، درب‌های بازگشتی مورب پشت دری، درب‌های جنوبی، درب‌های آسانسور، پنجره‌های زیرزمین، پنجره بالای در، پیشخوان‌ها، درب‌های ورودی آپارتمان

(۱) میزان خطر شکسته شدن در صورت استفاده

## اجزای ساختمانی

- درب‌ها
- چیدمان
- اجزای ساختاری
- درهای ویژه
- درب گازها و
- درب‌های صنعتی
- سیستم‌های قفل شونده
- امنیت ساختمان و زمین
- PAS 3621
- PAS 10621
- BS EN 12209
- DIN 18252

## درب‌ها

### امنیت ساختمان‌ها و محوطه‌ها

اصطلاح تکنولوژی امنیتی دربرگیرنده تمامی دستگاه‌های مورد استفاده برای دفاع در مقابل خطرات جنایی علیه جان، مال و زندگی افراد است. در واقع، تمامی بخش‌های یک ساختمان می‌توانند در هم فرو روند حتی آنهایی که از فولاد یا بتن مسلح ساخته شده‌اند. نیاز به امنیت می‌بایست به صورت عمیق و با مطالعه در مورد محوطه‌های آسیب‌پذیر و تخمین هزینه‌ها و سودهای مربوط به آن انجام شود. پس انتخاب و استفاده از تجهیزات و سیستم‌های بازرسی و امنیتی را پیشنهاد می‌نماید.

### اجزای ساختمان

#### دستگاه‌های حفاظت مکانیکی

معیارهای ساختاری هستند که مقاومت مکانیکی برای مقابله با مزاحم را فراهم می‌نمایند. برای غلبه بر این معیارها تنها می‌بایست از زور استفاده نمود که این کار دریا‌های فیزیکی می‌باشد. مهمترین موضوع کارایی این نوع، مقاومت است. وجود چنین ابعادی را می‌بایست در هر ورودی بلوک‌ها در ساختمان، پنجره‌ها، ورودی‌های زیرزمین، سایر پنجره‌ها و نورگیر سقف ضروری دانست. دستگاه‌های حفاظت مکانیکی شامل زرده‌های فولادی، زرده‌های متحرک و یا ثابت در بالای دریچه‌های ساختمان و دریچه‌های تهویه، کرکره‌های غلتکی محافظتی، قفل‌های ایمنی، زنجیرها و تیرهای چراغ می‌باشد. سیم‌ها و رشته‌های فولادی از افتادن شیشه‌های شکسته شده جلوگیری نموده و قاب‌های اکریلیک و پلی کربنات باعث افزایش محافظت می‌شود.

#### دستگاه‌های حفاظت الکتریکی

این دستگاه‌ها به صورت اتوماتیک در صورت ورود غیرمجاز زنگ خطر را فعال نموده و به صورت صددرصد از دسترسی و جستجوی اتاق‌ها جلوگیری می‌نمایند. نکته مهم در مدت زمانی بین فاصله به صدا در آمدن زنگ تا هنگام رسیدن مأموران امنیتی و یا پلیس است.

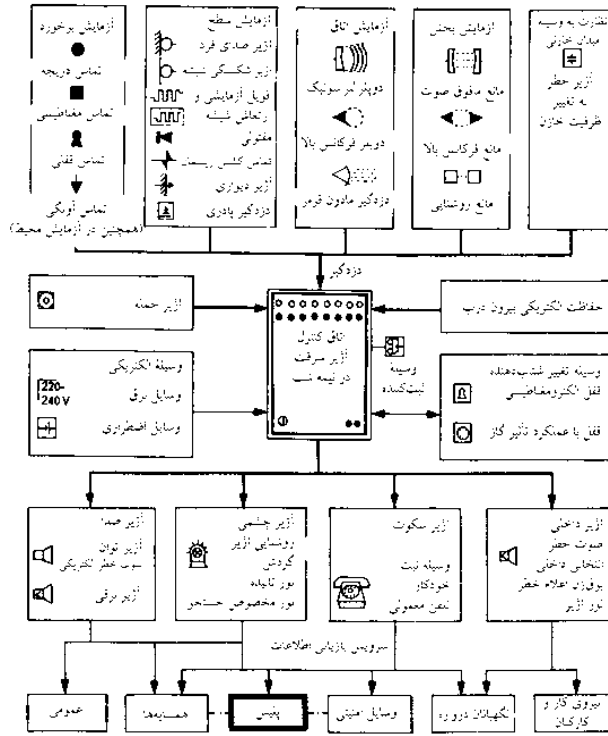
#### ۱. سیستم‌های اعلام خطر و ضدسرق

این سیستم‌ها به بررسی و حفاظت از جان و مال مردم کمک می‌نمایند. این سیستم‌ها نمی‌توانند به صورت قطعی از ورود سارقان پیشگیری نمایند اما می‌توانند سریع‌ترین پیام آگاه‌دهنده در صورت وقوع چنین تلاش‌هایی را اعلام می‌نمایند. مطلوب‌ترین نوع حفاظت می‌تواند تنها از طریق حفاظت مکانیکی و نصب سیستم‌های محسوس اعلام خطر و سرقت عمل نماید. معیارهای نظارتی شامل بررسی پاکت‌های ورودی به هر اتاق و یا اشیاء متعلق به هر فرد و به علاوه بررسی مورد به مورد وضعیت امنیتی و تلفن‌های اضطراری می‌باشد. سیستم‌های اعلام حریق سریعاً سیستم اعلام خطر را به کار انداخته و امکان ارتباط مستقیم برای درخواست کمک در زمان آتش‌سوزی و یا تشخیص و گزارش حادثه در مراحل اولیه را فراهم می‌کند. سیستم اعلام حریق باعث حفظ جان و مال می‌شود.

#### ۲. سیستم‌های نظارتی در محیط باز

این سیستم‌ها محوطه‌های بیرون از اتاق‌های محصور را مورد بررسی قرار می‌دهند. این سیستم‌ها حفاظت لازم برای یک خانه در برابر اتفاقات در اطراف و نزدیک آن را فراهم نموده و به صورت عادی می‌توانند محدوده ملک را پوشش دهند. این سیستم شامل حفاظت‌های مکانیکی، ساختاری، شناسایی الکترونیکی، سازمانی و فردی می‌باشد. هدف این سیستم‌ها ارائه تعریف قانونی، بازدارندگی حفاظت، تأخیر، اعلام خطر فوری، تشخیص افراد، وسایل نقلیه، مشاهده، شناسایی، تلاش‌های خرابکارانه و جاسوسی است.

معیارهای ساختاری ممکن است در رابطه با جنبه‌های کارهای ساختمانی، فنس‌ها، حصارها، دیوارها، سدها، ورودی‌ها، کنترهای در دسترس، روشنایی‌ها باشد. سیستم‌های الکتریکی ممکن است شامل مرکز کنترل، شناساگرها، سنسورها، ویدئوها، تلویزیون، سیستم‌های کنترل‌کننده دسترسی و در سطح بعدی اعلام خطر شامل دورسنجی، سیستم‌های مبادله‌ای، تلفن، شماره‌گیر و رادیویی است. سیستم‌های سازمانی ممکن است در رابطه با وضعیت پرسنل، مشاهده، نظارت، امنیت، گارد حفاظتی پرسنل فنی، سگ‌های حفاظتی، برنامه‌های عملیاتی در صورت تماس اضطراری است.



(۱) سیستم‌های اعلام خطر در سرفت نیمه شب، تأسیسات و روش‌های کاری

RC 1	پیشنهاد اصولی محافظت در مقابل خلاف‌کنندگان غیرهجمه که تنها قصد شکستن استحکامات فیزیکی ورودی که باعث آسیب و غیره را دارند.
RC 2	مخالف با شکستن در استفاده با ابزارهای ساده مانند آچار، گوه و شمع‌کوب و غیره) می‌باشد. درها در این گروه ۱ تا ۱۱۱۱ قصد شکستن را دربرمی‌گیرند.
RC 3	همچنین مخالف تجهیزاتی است که در حرم یا آچار بیخ گوشش با کیفیت بالا استفاده می‌کند.
RC 4	مخالف با تجهیزاتی که حتی از چکش، تبر، میخ، دریل می‌سبیه استفاده می‌کند.
RC 5-6	درهای امنیتی گروه ۵ RC، 6 مخالف جمله با دریل سنگین است. دستگاه سوایب تراش زاویه‌دار و زاویه برای نیز برای تورهای فولادی مدت مدطرت است.

(۲) گروه‌های مقاومت (RC) در ترکیب ساختمان

گروه‌های مقاوم	پنجره‌ها	درهای خارجی	بیش پنجره غلتکی
RC 1	-	-	ER 1
RC 2	EF 0/1	ET 1	ER 2
RC 3	EF 2	ET 2	ER 3
RC 4	EF 3	ET 3	ER 4
RC 5	-	-	ER 5
RC 6	-	-	ER 6

(۳) جدول همبستگی گروه‌های امنیتی قدیمی و جدید. انتقال تجهیزات ساختمان که توسط گروه‌های مقاوم قدیمی ارزیابی شده‌اند به گروه‌های مقاوم جدید جایز نیست



**پله‌ها**

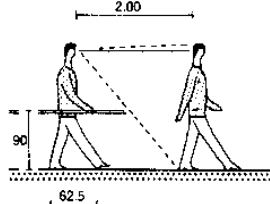
**اصول**

محاسبات و ابعاد موردنیاز برای ساختار پله‌ها در مقررات محلی ساختمان و استانداردها گنجانده شده است. در انگلیس، مقررات ساختمان‌سازی و استاندارد انگلیس می‌بایست مدنظر قرار گیرد. برای محل‌های کار، مقررات در رابطه با سلامت و امنیت جسمانی مورد ملاحظه می‌باشد.

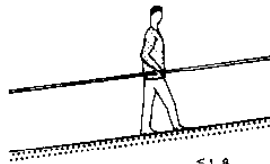
براساس استانداردهای آلمان ساختمان‌های مسکونی که بیش از دو طبقه ندارد می‌بایست پله‌هایی با حداقل عرض ۰/۸۰m نسبت ارتفاع پله به کف پله ۱۷/۲۸ داشته باشد و پله‌هایی که بر طبق مقررات ساختمانی ساخته نشده‌اند از نظر قانونی مورد توجه نیستند (به عنوان راه فرار در صورت بروز حریق) می‌بایست دارای عرض ۰/۵۰m، ۲۱/۲۱، اما پله‌های استاندارد قانونی می‌بایست ۰/۱m، ۱۷/۲۸ و عرض آن ۱/۲۵m باشد. عرض پله‌های ساختمان‌های عمومی می‌بایست براساس زمان تخلیه مورد محاسبه قرار گیرد ← صفحه ۳۱۸ (استادیوم‌ها). طول مسیر حرکت در محل پله‌ها به صورت قانونی می‌بایست بین ۳ ≥ پله تا حداکثر ۱۸ ≤ پله باشد. طول پاگرد برابر تعداد طول‌های قدم‌های برداشته شده + عمق کف پله است. (بر نسبت ارتفاع به کف پله  $17/29 = 92cm = 29 + 63 \times 1$  و یا  $1.55m = 29 + 63 \times 2$ )

ورودی درها به محل پله‌ها نمی‌بایست توسط عرض پله‌ها مسدود گردد در قانون ۱۸ پله می‌بایست براساس مقررات رعایت شود. در پله‌هایی برای حفظ اعتبار، ملزومات می‌بایست به گونه‌ای فراهم شود که پاگرد کوچکتر در نظر گرفته شود.

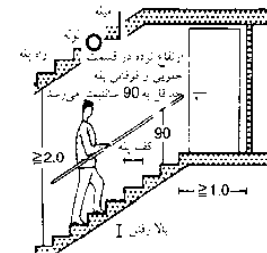
ورودی درها به محل پله‌ها نمی‌بایست توسط عرض پله‌ها مسدود گردد در قانون ۱۸ پله می‌بایست براساس مقررات رعایت شود. در پله‌هایی برای حفظ اعتبار، ملزومات می‌بایست به گونه‌ای فراهم شود که پاگرد کوچکتر در نظر گرفته شود.



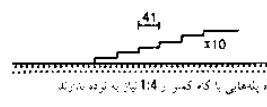
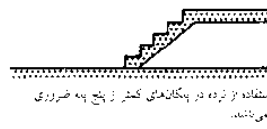
(۱) طول گام معمولی یک فرد بالغ روی سطح افقی



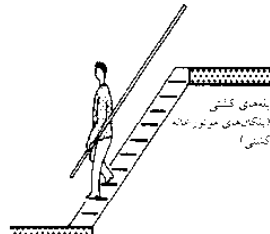
(۲) بر روی پاگرد شیبدار، طول گام فرد به نسبت کم می‌شود (شیب مناسب ۱:۱۰-۱:۸)



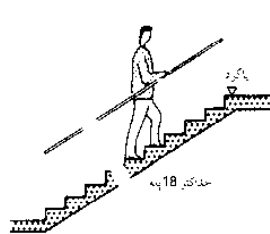
(۳) بهترین نسبت صعود فرد با گام معمولی ۱۷/۲۹، پیمودن گام (ارتفاع) + پله (کف پله) - تقریباً ۶۲.۵ cm



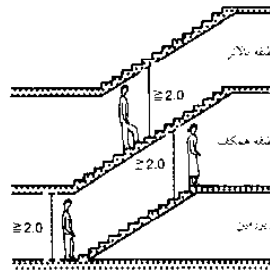
(۶) پله‌های بدون توده



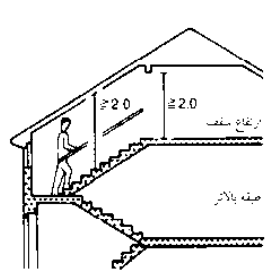
(۴) پلکان‌های نزدیکانی با توده‌های دستی



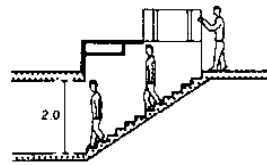
(۵) پلکان‌های معمولی ۱۷/۲۹ استقرار پاگرد بعد از حداکثر ۱۸ پله. پلکان‌های با اعتبار می‌توانند تا ۴ m ارتفاع طبقات بالا رونده بدون نیاز به پاگرد



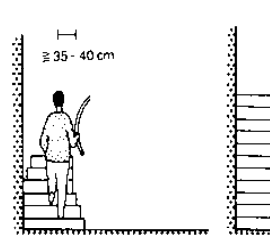
(۷) پلکان‌های بسیار عظیم در فضا صرفه جویی می‌کنند



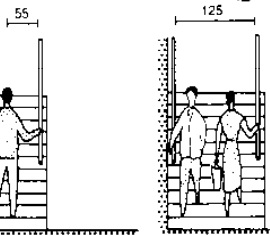
(۸) استفاده از ستون‌ها و پایه‌های موازی با پلکان‌ها در فضا صرفه جویی کرده و دیگر نیاز به تغییرات پر هزینه نمی‌باشد



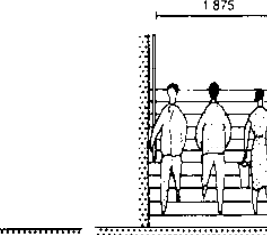
(۹) از ورودی‌های سرپوشیده منتهی به زیرزمین‌ها و درب‌های تله‌ای باید برحذر بود. ولی این مجموعه مزایایی دارد و از لحاظ ایمنی امن می‌باشد



(۱۰) اگر پلکان‌ها باریک یا منحنی باشند، فاصله گام تا ردیف بیرونی باید ۳۵-۴۰ cm باشد



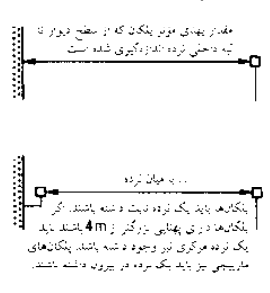
(۱۱) اگر پلکان‌ها مستقیم و پهن باشند فاصله خط گام تا توده‌ها باید ۵۵ cm باشد



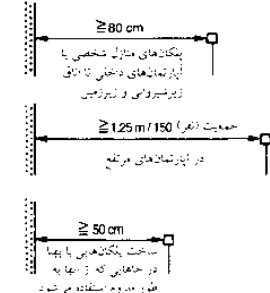
(۱۲) در پلکان‌های پهن دو نفر می‌توانند از کنار هم عبور نمایند

ارتفاع طبقه	تعداد پله‌ها	تعداد پله‌ها	تعداد پله‌ها	تعداد پله‌ها	تعداد پله‌ها
a	b	c	f	g	
2250	-	-	13	173.0	
2500	14	178.5	15	166.6	
2625	-	-	15	175.0	
2750	16	171.8	-	-	
3000	18	166.6	17	175.4	

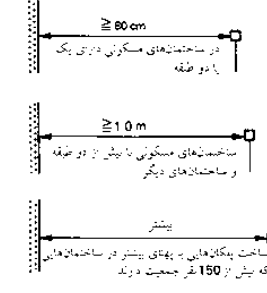
(۱۴) طبقات بالا و پلکان بالا رونده



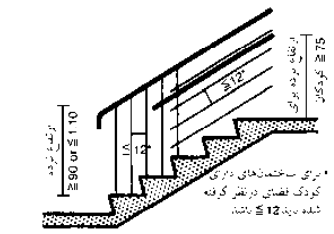
(۱۵) حداقل اندازه پلکان‌ها



(۱۶) اندازه‌گیری پهنای مؤثر پلکان‌ها ، صفحه ۱۲۱ (۲) و (۳) را ببینید



(۱۷) ارتفاع توده، و ارتفاع دست برای جلوگیری از تأثیر پلکان



(۱۷) ارتفاع توده، و ارتفاع دست برای جلوگیری از تأثیر پلکان

**پلهها**

**مقررات**

تجربهها در مورد استفاده از پلهها و مسیرهای دسترسی بسیار گوناگون است. این تجربیات می تواند شامل احتمالات خلاقانه ای در مورد پلههای گوناگون محل های مسکونی و توصیفات در مورد پلکان خارجی باشد که هر کسی می تواند با استفاده از آن بالا و پایین رود.

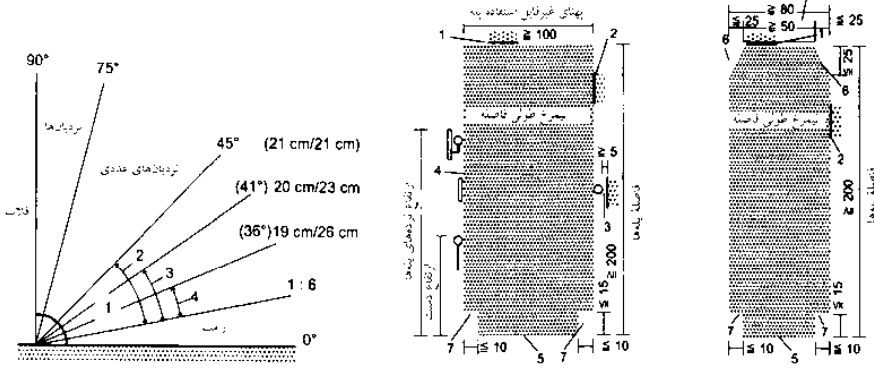
در بالا رفتن از پلهها به طور میانگین هفت برابر انرژی بیشتری را نسبت به راه رفتن بر روی زمین صاف مصرف می شود. از نقطه نظر فیزیولوژیکی بهترین نوع پله برای بالا رفتن شامل پلههای دارای شیب  $30^\circ$  می شود که دارای نسبت کف پله و ارتفاع مربوط به آن  $17/29$  باشند. شیب پله با استفاده از طول گامها بزرگسالان تعیین می شود. تقریباً  $(65-59)$  به منظور تعیین شیب مناسب با کمترین صرف انرژی از این فرمول استفاده می نمایم.

$2r + t = 65 - 59$  cm  
برای تعیین ابعاد و شکل پلهها، کاربرد کلی آنها و هدف از طراحی آنها به اندازه نسبتی که در بالا توصیف شد باید توجه داشت. نه تنها تغییر سطح مهم می باشد بلکه سطح تغییر آنها نیز مهم می باشد. برای قسمت های خارجی به کارگیری پلههای کوتاه تر با ابعاد  $16 \times 30$  تا  $12 \times 41$  مناسب می باشد. پلهها در ساختمان های اداری و

با پلههای اضطراری می بایست به گونه ای باشند که امکان تغییر طبقه با حداکثر سرعت امکان پذیر باشد. تمامی پلکان های اصلی می بایست دارای یکسری پلههای دنباله دار باشند که به گونه ای طراحی و قرار گرفته باشند که از تمامی مسیرهای دسترسی و خروجی به فضای آزاد راه پیدا نموده و برای خروج امن و فرار مورد استفاده قرار گیرد. عرض بخش خروجی می بایست  $\geq$  عرض پلهها باشد.

هر مکانی در اتاق های مورد استفاده و یا در زیرزمین ها می بایست در جایی واقع شود که از پلکانها و یا حداقل از یکی از خروجی های اضطراری و یا پلههای فرار  $\geq 35$  متر فاصله داشته باشد.

اگر تعداد زیادی پله مورد نیاز باشد در این صورت آنها می بایست به گونه ای قرار گیرند که مسیر فرار تا حد امکان کوتاه باشد. هر ورودی از بخش پلکان به درون زیرزمین و یا فضاهای غیر مسکونی زیرشیروانی، اتاق کار، مغازه ها، انباری ها و محل های مشابه می بایست توسط یک در که به صورت خودبه خودی بسته شده و برای مدت  $30$  دقیقه به حریق مقاوم است، مجهز گردد.



- 1 بدون محدودیت برای مقطع باز برای مثال: طریق بالای پلهها
- 2 محدودیت برای مقطع باز در طرفین برای مثال در میان سطوح پایایی دیوار پوشش ده
- 3 برای مثال پلههای داخلی مسکونیها، بر روی دیواره، فضای لازم برای دستگیره های نصب شده بر روی دیوار حداقل  $5$  cm از دیوار است.
- 4 برای مثال در میان پلههای داخلی یک توده و یا دستگیره های توده های داخلی
- 5 تپه پایینی مقطع باز
- 6 تپه بالایی مقطع باز برای مثال نسبت یک شیب
- 7 تپه پایینی (محدود) یک مقطع باز برای مثال در میان ردیف پلهها و یا حرکت حول شیب به

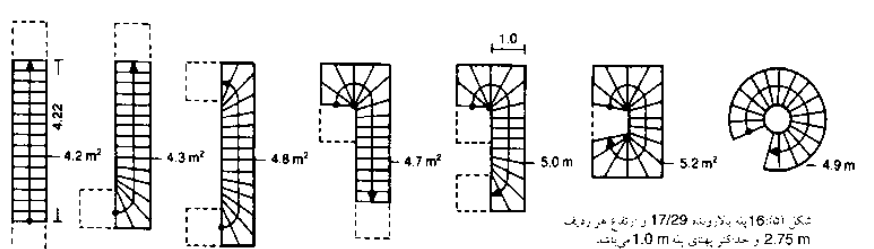
(۱) سرازیر کردن برای شیب پلهها و نردبانها

ردیف	نوع ساختمان	نوع پلکان	پهنای پلهها (mm)	خبر (R) <sup>2</sup>	عرض پله (T) <sup>2</sup>
1	ساختمان مسکونی	پلکان منتهی به اتاقهای مسکونی	80	20	23
2	ساختمان مسکونی	پلههای زیرزمین که به اتاقهای مسکونی منتهی نمی گردد	80	21	21
3	ساختمانهای دیگر	پلههای شیروانی که به اتاقهای مسکونی منتهی نمی شوند	50	21	21
4	ساختمانهای دیگر	پلههای ضروری طبق مقررات ساختمان سازی	100	19	26
5	اتاقهای مسکونیها	پلههای اضافی طبق مقررات ساختمان سازی ضروری نمی باشند.	50	21	21

1. خانه های کوچک در ساختمانهای با بیش از دو طبقه، عرض محسوب می شوند.  
2. 14 cm نباید کمتر از  
3. باید بیشتر از 37 cm = به شرط شیب نالایحه پلهها  
4. برای گام پلههای کمتر از 26 cm، پیش آمدگی (0) باید حداقل بیشتر از 26 cm (f + o) به دست آید.  
5. برای گام پلههای کمتر از 24 cm، پیش آمدگی باید حداقل بیشتر از 24 cm (f + o) به دست آید.

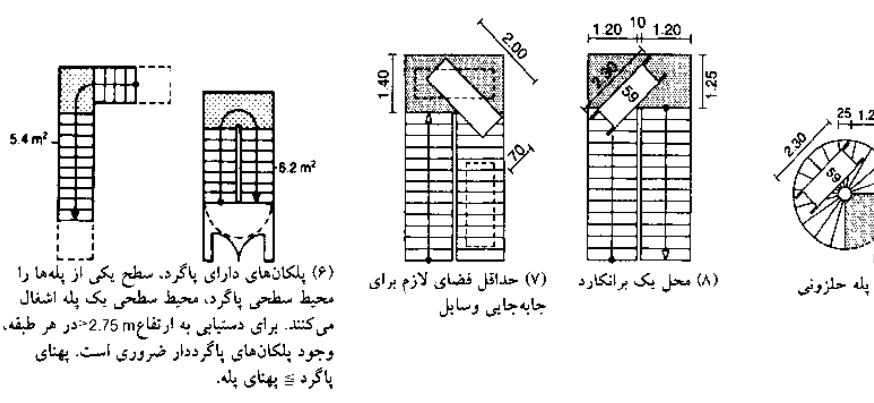
(۲) نمای فواصل پلهها

(۳) پلکان ساختمانها - محدودیت اندازه (اندازه تمام شده)



(۴) حداکثر فاصله هر موقعیت در اتاقهای مسکونی از یک راه پله فرضی طبق مقررات MBO (مشاهده شده در LBO)

(۵) پلکانهای بدون بادگرد بوده و از هر نوع که باشند، تقریباً محیطی سطحی یکسانی را اشغال می کنند به هر صورت، فاصله طی شده از بالای پلکانهای کوچکتر تا پایین راه پله بندی با احتنا یافتن به طور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد.

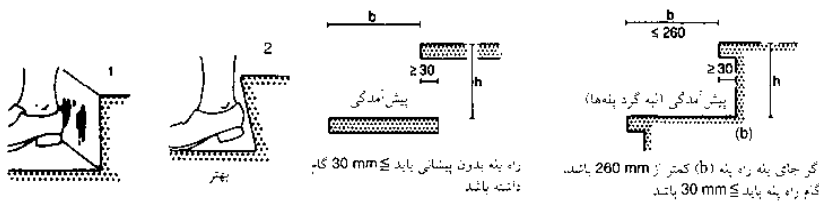


(۶) پلکانهای دارای باگرد، سطح یکی از پلهها را محیط سطحی باگرد، محیط سطحی یک پله اشغال می کنند. برای دستیابی به ارتفاع  $2.75$  m در هر طبقه، وجود پلکانهای باگرد ضروری است. پهنای باگرد  $\geq$  پهنای پله.

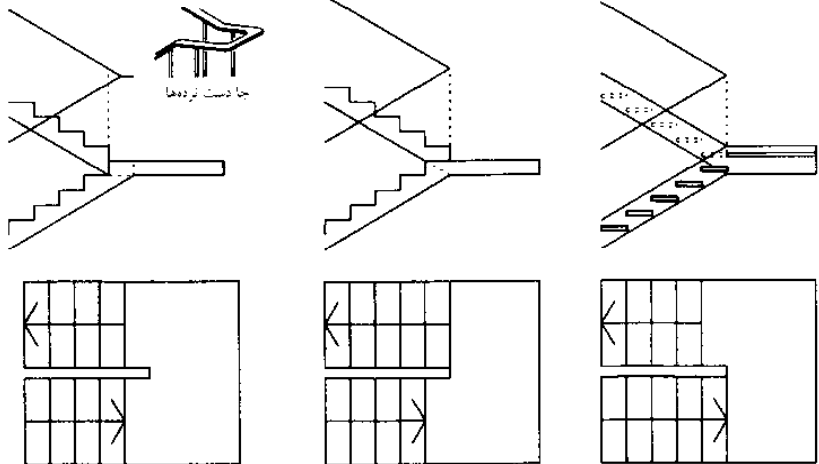
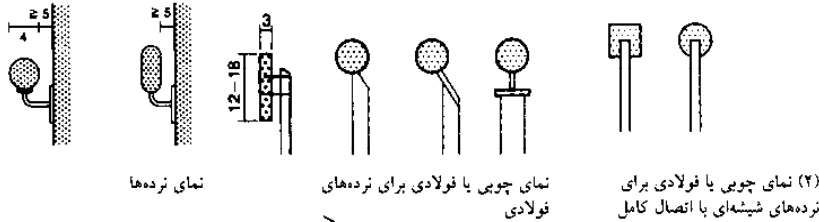
## پله‌ها

### ساختار

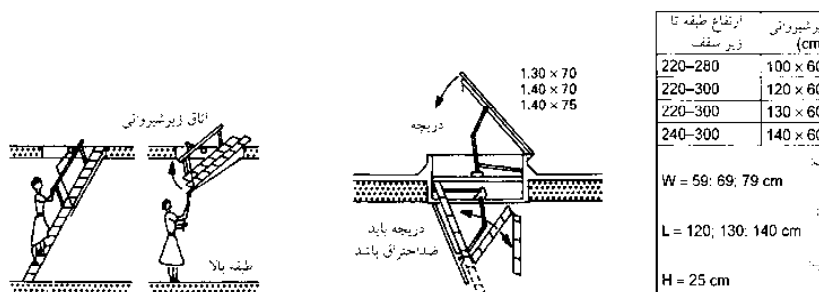
### نمای پله



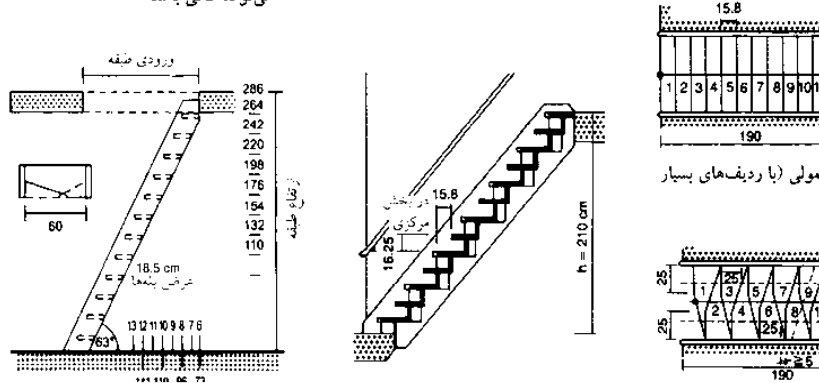
(1) نمای گام پله‌ها برای پایین آمدن در ساختمان‌های عمودی، لبه گره پله نباید ساخته شود



(3) تأثیرات اصول ساخت گام‌های رو و یا داخل تیرهای بغل پله در خانه) روی هندسه پلکان در بکنواخت کردن ساخت و ساز



(4) اگر فضای زیادی وجود داشته باشد، یک نردبان زیرشیروانی آلومینومی یا چوبی می‌تواند کافی باشد



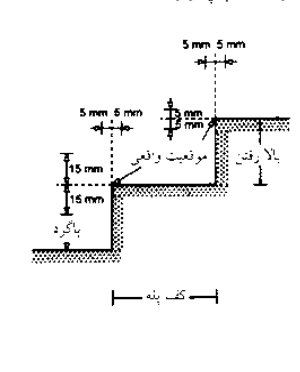
(5) سقف مسطح برای استفاده از پله‌های تاشو



(7) فضای پله‌ها با تیرهای بغل پله توسط آنها ذخیره شده است

در مورد پله‌های ساختمان‌هایی که از قوانین حمایت از معلولین تبعیت می‌نمایند، پله‌ها ممکن است که بدون ایجاد هر گونه صدایی ساخته شوند. به منظور جلوگیری از شکل‌گیری در سایش کفش در قسمت ارتفاع پله‌های عمودی <math>\leftarrow (1)</math>، بهتر است که از پله‌هایی که در قسمت زیر برش خورده‌اند استفاده نمود و سطوح راحت‌تری را برای گام برداشتن ایجاد نماییم. برای گام‌هایی با عرض بیشتر از

ارتفاع  $= 0,90\text{ m}$  ارتفاع  $< 1,2\text{ m}$  اختلاف سطح  
 ارتفاع  $h = 1\text{ m}$  اختلاف سطح  
 ارتفاع  $h = 1,10\text{ m}$  اختلاف سطح  
 برای کارگاه‌ها و در صورتی که حفره راه پله حداقل  $20\text{ cm}$  عرض داشته باشد، یا برای ارتفاع بیشتر از  $1,2\text{ m}$ ، پله‌های زیرشیروانی دارای شیبی  $75^\circ - 45^\circ$  هستند، پله‌هایی که دارای چنین شیبی هستند برای کاربردهای عملیاتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای مثال در مکان‌هایی که فضای کافی برای طبقه‌های عادی وجود ندارد، در این حالت کف پله‌های متغیر (زیگزاگ) ممکن است برای پله‌ها در نظر گرفته شود <math>\leftarrow (A) + (10)</math>. ارتفاع‌ها در چنین پلکان‌هایی با کف متغیر ممکن است تا حد امکان کم باشد، به هر حال ارتفاع زیر پله می‌بایست حداقل  $\ge 20\text{ cm}$  باشد. کف پله در هنگامی که برای محورهای کف مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرد <math>\leftarrow a + b</math> در سمت چپ و راست.



(9) پلکان معمولی (با ردیف‌های بسیار کوتاه)

(10) نقشه ردیف‌های خطی  $b \ge 20\text{ cm}$

(11) تلورانس موقعیت‌های گام‌ها در کناره‌ها تلورانس باید به هر حال با اندازه‌های محدود

## اجزای ساختمانی

- پلکان‌ها
- اصول کلی
- مقررات
- ساختار
- رامپ‌ها
- پلکان‌های مارپیچی
- نردبان‌های فرار و در دسترس
- پله برقی‌ها
- پایه‌روهای متحرک
- BS 5395
- BS 5578
- DIN 18065
- مشاهده کنید:
- مقایله با آتش
- صفحه 511



**پله ها**

**رامپها، پلههای مارپیچی**

عابران پیاده، کاربران ویلچر، افراد دارای کالسکه و یا کالسکه تاشو میبایست به راحتی از یک طبقه به طبقه دیگر بروند.

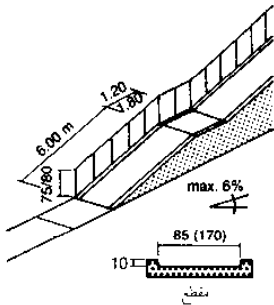
**رامپها ← (۱)**

سرازیریهای پله دار ← (۲)، پلههای دارای سراسیمبی ← (۳)، شیب ← (۱).

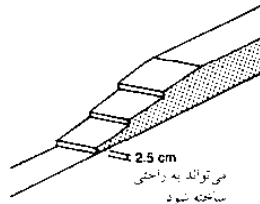
**راهپلههای حلزونی و مارپیچی**

استفاده از این نوع پلهها در برخی از خانههای مسکونی به عنوان راهپله طبق مقررات ساختمانسازی DIN 18065 درحالی که قطر دهانه راهپله در طبقه ۲۱۰cm (حداقل عرض پلهها ۸۰cm) و یا در ساختمانهایی که دهانه ورودی ۲۶۰cm (حداقل عرض پلهها ۸cm) قابل استفاده از راهپلههای مارپیچی که عرض آنها کمتر از ۸۰cm است تنها به عنوان پلههای غیرضروری هستند، مجاز میباشند. این پلهها برای استفاده از زیرزمینها، اتاقهای زیرشیروانی اتاقهای فرعی و یا مسیرهای اولیه فرار هم اکنون مورد استفاده قرار میگیرند.

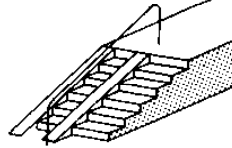
پلههای مارپیچی باعث صرفهجویی در فضا شده و به صورت کاملاً مستحکمی به همراه یک ستون محوری در مرکز ساخته می شوند ← (۵) - (۶). محورهایی مرکزی می توانند به پلکانهای مارپیچی که به یک پلکان نردبانی منتهی می شود در نظر گرفته شوند ← (۱۰) - (۱۱). انحنای موردنظر در مورد پلههای مارپیچی با توجه به موارد ذکر شده در مقررات به صورت آزادانه انتخاب می شود. ابعاد کف پله در محل رفت و آمد اندازه گیری می شود. در بخش فنی محل رفت و آمد، اندازه کف پلهها برابر است با وتری که از محل تقاطع منحنی خط عبور با لبههای پله حاصل می گردد.



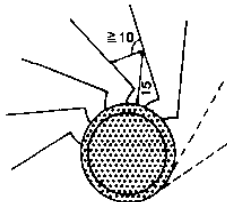
(۱) شیب یا نرده و حاشیه کناری



(۲) پاگردهای پله دار

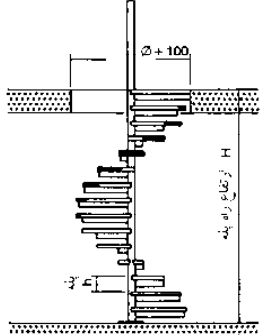


(۳) پاگرد پلکان

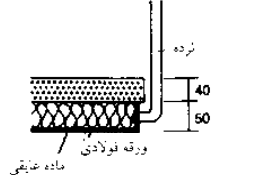
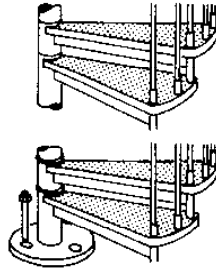


با ساخت لوله طوطی پنه که مناسب با وضع جدید است پهنای سطح پله افزایش می یابد.

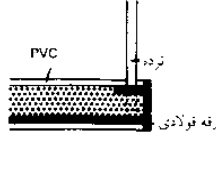
(۴) شکل پله



(۵) راه مارپیچی

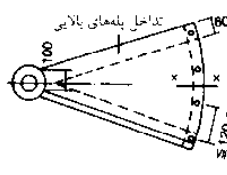


(۷) سطح پلههای مارپیچی

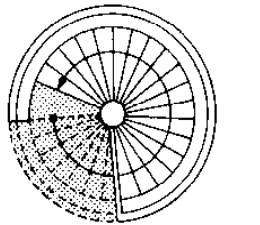


(۸) پله چوبی مقاوم

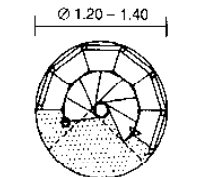
(۹) PVC بر روی لایه سیمانی



(۱۰) قسمت عمود پلکان مارپیچ



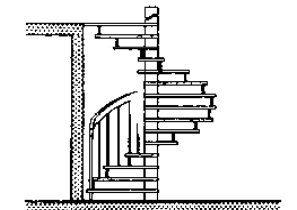
(۱۱) نمای نقشه (۱۰)



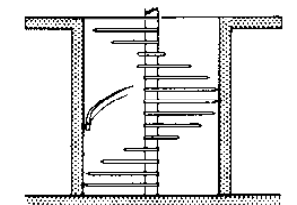
استفاده از پله برای رسیدن به اتاقهای خالی به جای استفاده از نردبان ترجیح دارد. حتی اگر پلهها به خاطر محدودیت فضای با یک چرخش 180° طراحی شده باشند.

(۱۲) فضایی که به طور مناسب در پلکان مارپیچی با راه پله شطرنجی استفاده شده است

محل استفاده	عده امکان عبور دوطرفه		مکان عبور دوطرفه		راحتی عبور دوطرفه	
	قابل عبور	عبور راحت	اثاثیه حمل و نقل شده عبور می کنند	اثاثیه می توانند عبور کنند	اثاثیه می توانند عبور کنند	برای تعداد زیادی از افراد
اتاقهای فرعی						
زیرزمینها - اتاقهای زیرشیروانی						
بار نشینخانه - اتاقهای تفریح						
اتاقهای خواب - سونا						
استخر آژانسگاه						
کارگاه - بار						
کالری - تبار کوچک						
دفتر فروش						
سوییتها - بوتیکها						
اتاقهای اداری - تبارهای بزرگ						
اتاق مشورت خرید						
اتاق خواب مهمانها						
پلکانهای نظارتی						
پلکانهای داخل خانه صندلی - ضروری						
نظر پلهها (ابعاد واقعی)	1200	1250	1300	1500	1550	1600
پهنای پله (mm)	516	541	566	653	678	703
				728	753	778
				825	1800	1850
				2050	2100	2150
				2200	2250	2300
				2400		



(۱۳) پلکان مارپیچی که آزادانه نصب شده اند



(۱۴) پلکان مارپیچی که توسط دیوار محافظت شده اند

(۱۳) تعیین حداقل اندازههای پلکانهای حلزونی از تمام انواع ممکن

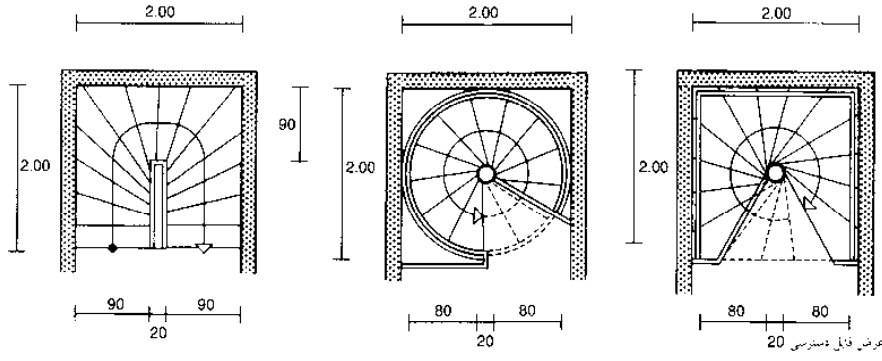
## پله‌ها

### رامپ‌ها، پله‌های مارپیچی

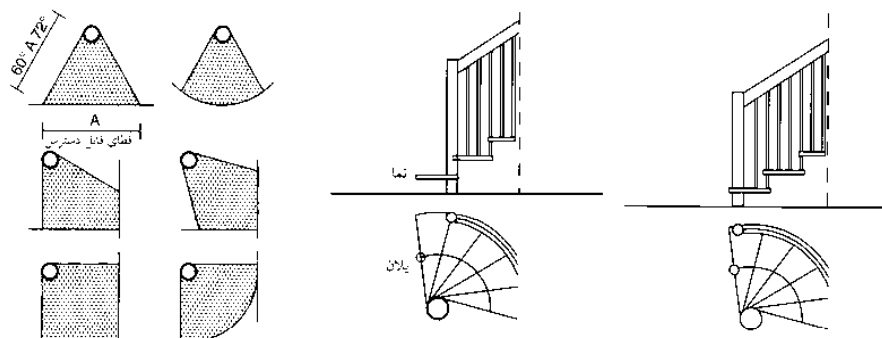
اگرچه پله‌های مارپیچی به صورت گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند اما نباید در مکان‌هایی که هر سانی متر از کف به از اهمیت برخوردار می‌باشد از آن استفاده نمود مقایسه کنید ← (۱) + (۲). پلکان‌های نزدیکانی را در یک تورفتگی  $2 \times 2m$  مقایسه کنید. پلکان‌های مارپیچی در صورتی که به گالری‌ها (تماشاختانه) و نرده‌های ایمنی ختم شوند بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند ← (۷) - (۹). این نوع ساختار فواید خود را به صورت کاملی در محیط باز نشان داده است. پاگردهای بخش ورودی دارای حداقل زاویه  $60^\circ$  ← (۴) هستند. نرده‌های پله‌ها از فاصله میان پله‌های اول و دوم شروع می‌شوند که در این حالت کاربرد بهتری دارند. ← (۵) - (۶). پلکان‌های مارپیچی مورد استفاده به عنوان یک بخش ارتباطی ثابت در منازل دارای قطر مجاز  $190cm$  و عرض قابل استفاده  $80cm$  می‌باشند ← (۲) - (۳). استفاده از پله‌های مارپیچی یکنواخت می‌تواند باعث وجود آمدن یک ساختار هندسی شود. به منظور دسترسی پله‌هایی با یک انحنای مناسب، میزان انحراف می‌تواند بزرگتر در نظر گرفته شود.

### اجزای ساختمانی

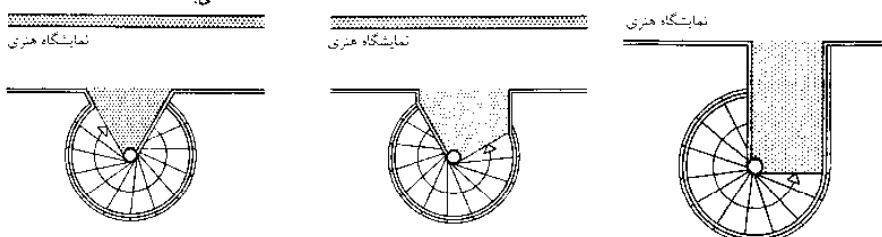
پلکان‌ها  
اصول کلی  
مقررات  
ساختار  
رامپ‌ها  
پلکان‌های مارپیچی  
نردبان‌های قرار و در  
دسترس  
پله برقی‌ها  
پایه‌روهای متحرک  
BS 5395-2  
DIN 18065



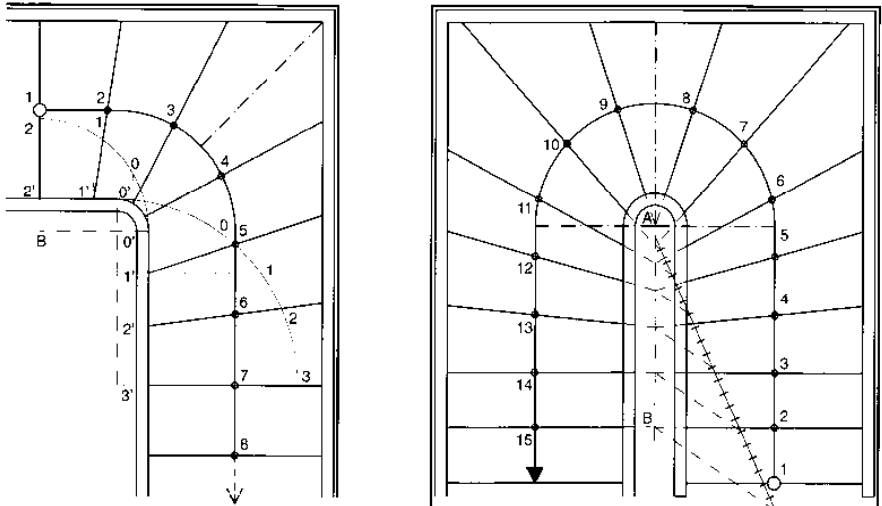
(۱) پلکان نیمه مارپیچی - پهنای قابل استفاده  $90\text{ cm} / 26.5\text{ cm}$   
(۲) پلکان دایره‌وار مارپیچی پهنای قابل استفاده  $80\text{ cm} / 24\text{ cm}$   
(۳) پلکان مارپیچی مربع شکل عرض قابل دسترسی  $20$



(۴) انواع پاگردهای پلکان‌های مارپیچی پاگردهای در دسترس همچنین به اندازه پهنای پله‌ها می‌باشند. حداقل زاویه پاگرد  $60-72^\circ$  می‌باشد  
(۵) نرده‌ها بین اولین و دومین پله شروع می‌شوند. برای اینکه راحت در دسترس باشند باید از کنار پله شروع شوند  
(۶) نرده‌ها هر کدام در کنار جداکننده پله‌های اول شروع می‌شوند. به نظر می‌رسد که نرده‌ها پایین‌تر از شکل (۵) هستند



(۷) پلکان مارپیچی با پاگرد کمتر یا مساوی  $60^\circ$   
(۸) پلکان مارپیچی با پاگرد زاویه‌دار مورب  
(۹) پلکان مارپیچی آزاد در اتاق یا پاگرد اضافی



(۱۰) روش تقسیم‌بندی کمان برای ساخت پلکان‌های زاویه‌دار که در این مورد برای یک پلج  $90^\circ$  پلکانی به کار رفته است. همچنین برای یک پلج  $180^\circ$  پلکانی نیز به کار می‌رود  
(۱۱) روش تقسیم‌بندی تناسبی برای ساخت پلکان‌های زاویه‌دار که در این مورد برای یک پلج  $180^\circ$  پلکانی به کار رفته است. همچنین برای یک پلج  $90^\circ$  نیز به کار می‌رود

### روش تقسیم‌بندی قوس ← (۱۰)

- مسیر حرکت را مشخص نمایید.
- نقشه پله‌ها را در مسیر حرکت معین نموده که این کار با در نظر گرفتن کفه‌های پله‌ها در کنار آغاز می‌شود.
- کوچکترین اندازه کف پله گوشه‌ای و لبه‌های کف پله را ترسیم نمایید.
- محل تقاطع B آخرین پله مستقیم و محور پلکان مرکز دایره مماس با نقطه تحذب در نقطه A است.
- نقطه تقاطع O و نقطه O را در دایره معین کنید.
- دایره را از O تا آخرین پله مستقیم به طول‌های مساوی تا حد امکان تقسیم کنید اینها پله‌ها هستند.
- نقاط تقسیم در ناحیه درونی نقطه‌ای اتصالات پله‌ها به یکدیگر می‌باشند.

### روش تقسیم‌بندی تناسبی ← (۱۱)

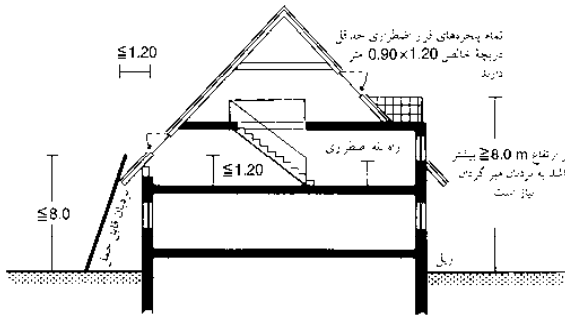
- مسیر حرکت را مشخص کنید.
- محل پله‌ها در مسیر حرکت را ترسیم نمایید.
- اگر تعداد پله‌ها فرد باشد و در بخش بالارو و پایین‌رو دارای طول‌های مساوی باشند، ابتدا کف میانی را به صورت متقارن بر روی محور پلکان (در شکل کف ۸-۹) را مشخص می‌نماییم. در صورتی که تعداد پله‌ها زوج باشد، ابتدا پله میانی را در روی محور پلکان مشخص می‌کنیم.
- باریک‌ترین پله را در بخش درونی مشخص می‌نماییم. نقاط مشخص شده از لبه پله‌ها را به سمت مسیر حرکت ترسیم می‌نماییم.
- لبه‌های پله‌ها را به سمت سطح متقاطع A گسترش می‌دهیم.
- آخرین پله زوج را به نقطه B در پلکان بر روی محور متصل می‌کنیم.
- خط AB را به نسبت  $1:2:3:4...$  (تا حد امکان) تقسیم می‌نماییم. خط تقسیم می‌تواند با توجه به هر محور کشیده شود.
- لبه‌های پله‌های مارپیچی از نقاط مشخص شده بر روی مسیر حرکت و نقاط تقسیم بر روی محور پلکان عبور می‌نمایند.

**پله‌ها**

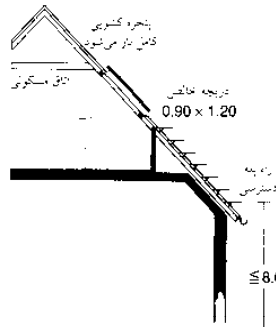
**پله‌های اضطراری و فرار**

محل دسترسی به پله‌ها می‌بایست به گونه‌ای باشد که توجه عموم افراد درون خیابان که جانشان در خطر است را به سمت خود جلب نماید.

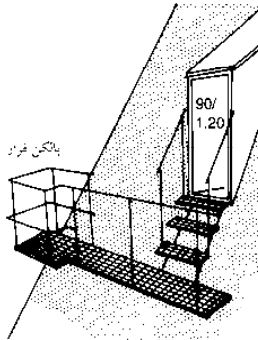
نردبان‌های اضطراری جزء مواردی از تجهیزات ساختمانی هستند که می‌توانند برای انجام نجات افراد ساکن مورد استفاده قرار گیرند. ← (۱)-(۴)-(۱۳). نردبان اضطراری، به عنوان نردبان‌های عمودی برای بالا رفتن به سمت سقف‌ها، دودکش‌ها، سیلوها و مخزن‌ها، تانکرها، ماشین‌ها و کارخانجات و... غیره ضروری می‌باشند. برای ساختمان‌هایی که دارای طول بیش از ۵m هستند پله‌های اضطراری مورد نیاز می‌بایست دارای محافظ پستی باشد. هر ردیف نردبان دارای حداکثر ارتفاع ۱۰m می‌باشد. ← (۱۲)-(۱۳). حلقه می‌بایست ۰/۷m باشد.



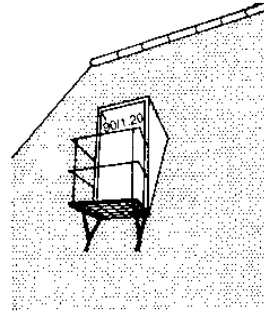
(۱) مسیر فرار



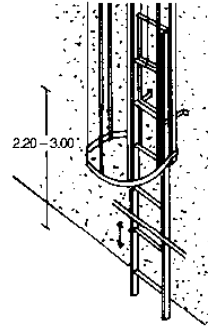
(۲) پنجره سقفی به عنوان مسیر فرار



(۳) مسیر فرار با سکوی اضافی

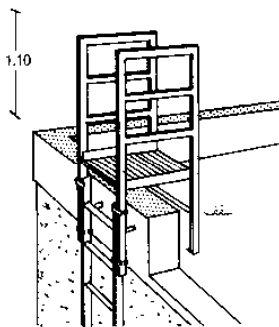


(۴) سکوی بالکنی فرار

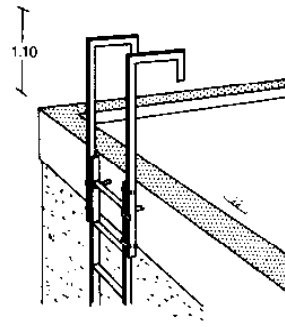


(۵) نردبان قابل جمع شدن

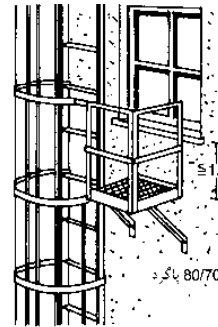
نرده‌ها ← (۹)		
تعداد پله‌های نصب شده	پستی محافظت ارتفاع ساختمان	نوع پستی
3	3.0 - 4.0	-
3	4.0 - 5.0	-
4	5.0 - 6.0	BP
4	6.0 - 7.0	BP
5	7.0 - 8.0	BP
5	8.0 - 9.0	BP
6	9.0 - 10.0	BP
ساختار پله‌ها ← (۱۰)-(۱۲)		
8	10.0-11.0	BP
پریودن از 1 m از هر کدام تا		
13	19.0-20.0	BP



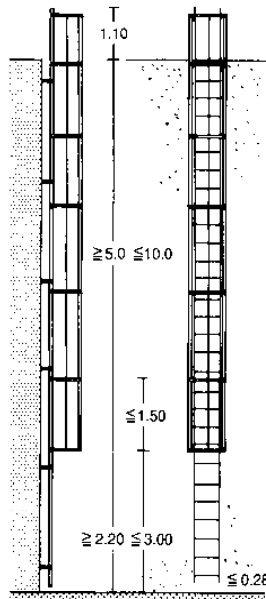
(۶) نردبان فرار با راهرو



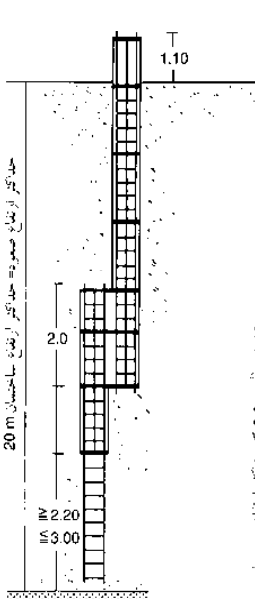
(۷) نردبان فرار اضافی



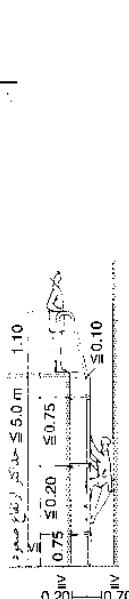
(۸) نرده سکودار



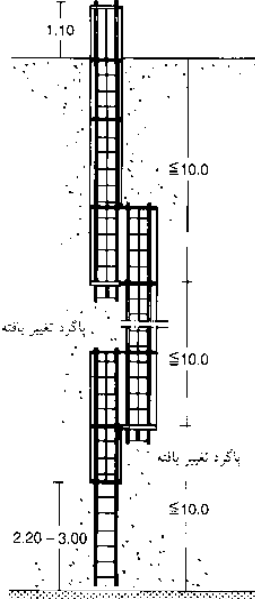
(۹) نردبان فرار قابل دسترسی تکی



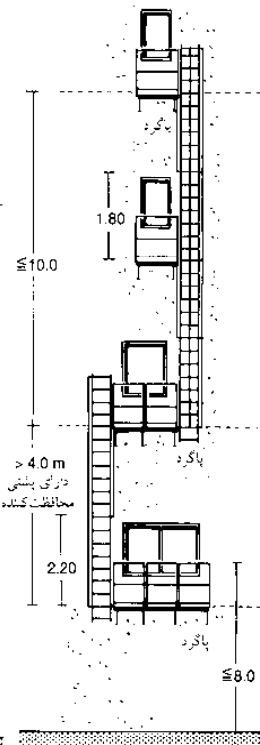
(۱۰) نردبان قابل دسترس بالکنی



(۱۱) نردبان عمودی ثابت



(۱۲) نردبان قابل دسترس با سکوی قابل انتقال



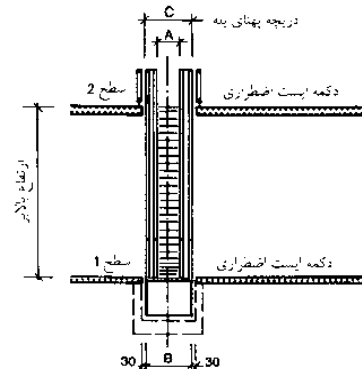
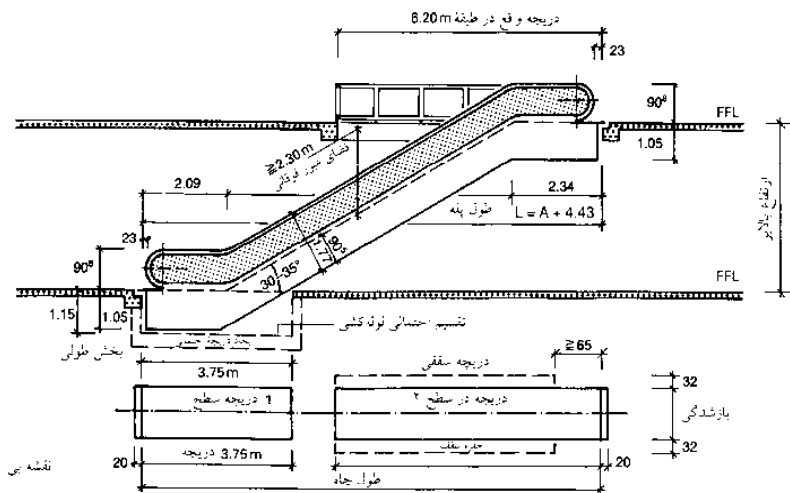
(۱۳) نردبان اضطراری

**اجزای ساختمانی**

- پلکان‌ها
- اصول کلی
- مقررات
- ساختار
- رامپ‌ها
- پلکان‌های مارپیچی
- نردبان‌های فرار و در دسترس
- پله برقی‌ها
- پیاده‌روهای متحرک
- BS 4211
- BS 5395
- ASTM F21755
- DIN 14094
- DIN 18065
- DIN 18799
- DIN 24532

## پله برقی

در اداره‌ها و مراکز خرید



(۱) نمودار مقطع فونداسیون یک پله متحرک

(۲) پهنای پله متحرک

### اجزای ساختمانی

پله برقی‌ها  
پیاده‌روهای متحرک  
BS EN 115  
BS 7801  
DIN EN 115  
ZH 1/484

ظرفیت حمل و نقل  

$$Q = 3600 \times \frac{G_0 \times v}{f} \times f$$
 (تعداد افراد/ساعت)  $f$  ضرایب که  
 $G_0 = 1.1, 1.5, 2$  (تعداد افراد روی هر پله -  
 $v =$  سرعت فرد حمل و نقل کننده (m/s)  
 $f =$  راه رفتن (m)  
 $f = 0.5-0.8$  فاکتور کاربرد پله متحرک

عرض قدم	800	1000
A	80-820	1005-1020
B	1320-1420	1570-1620
C	1480	1680
ظرفیت حمل و نقل	7000-8000 نفر	8000-10000 نفر

در انگلستان، ساختار و عملکرد پله برقی‌ها توسط BSEN 115 مقررات ایمنی برای ساخت و ساز و نصب پله برقی‌ها و جابه‌جاکنده‌های مسافران تعیین می‌شود. در آلمان، ساختار و عملکرد پله برقی‌ها دستورالعمل‌های مربوط به پله برقی‌ها و پیاده‌روها ZH 1/484، که توسط انجمن بیمه‌کنندگان سوانح تجاری به تصویب رسیده، تعیین می‌شود. (وضعیت پله برقی‌ها در آلمان در ذیل توضیح داده می‌شود) پله برقی‌ها برای جابه‌جایی دائم تعداد زیادی از افراد (که همانند پله‌ها برای تطابق با مقررات شمرده نمی‌شوند) که برای مثال در فروشگاه‌های محل که دارای ۲۵° یا ۳۰° شیب هستند مورد استفاده قرار می‌گیرند. استفاده پله برقی‌های که دارای شیب ۳۵° هستند به صرفه‌تر است زیرا نیازمند فضای کمتری می‌باشند. برای ارتفاعات بیشتر از ۶ متر، پله برقی‌های با شیب ۳۰° نیاز است.

(۳) محاسبات فرمول‌های عمومی برای ظرفیت حمل و نقل

(۴) ابعاد عملکرد پله‌های متحرک با ۳۰° یا ۳۵° زاویه صعودی (۲۷° و ۱۸° پهنای قدم را در شکل (۲) ببینید

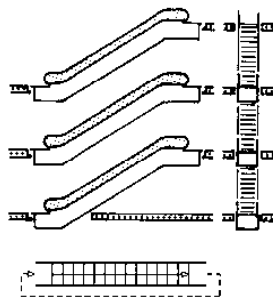
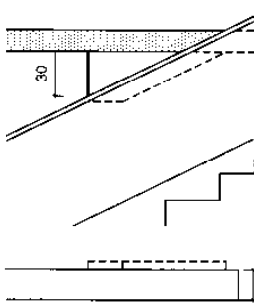
ظرفیت حمل و نقل برای هر دو نوع شیب یکسان است. هنگامی که از پله برقی‌ها به عنوان بخشی از تجهیزات حمل و نقل استفاده می‌کنیم در صورت امکان می‌بایست از شیب ۲۸° - ۲۷° استفاده نمود. شیب از پله‌های با اندازه‌های متناسب ۱۶ × ۳۰ cm حاصل می‌شود.

سرعت	زمان سفر برای یک نفر	همراه با پهنای کافی تری	
		یک نفر	دو نفر نزدیک یکدیگر
0.5 m/sec	~18 sec	4000	8000
0.65 m/sec	~14 sec	5000	1000

تعداد افراد به ازای نقل و انتقال

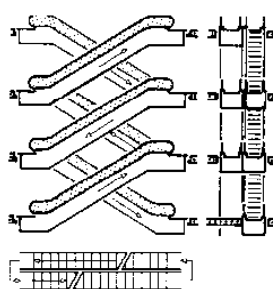
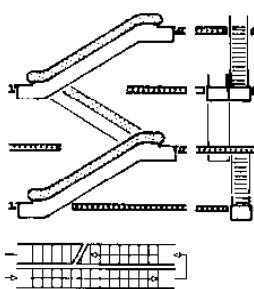
برای اندازه عرض پله‌ها استانداردهای جهانی ۶۰ cm (برای ۱ نفر بدون کیف دستی، که دیگر استفاده از آن در اروپا مجاز نیست) و ۸۰ cm (۱-۲ نفر) و ۱۰۰ cm (۲ نفر) - (۳) - (۵) وجود دارد. در پله‌هایی با عرض ۱۰۰ cm افراد فضای کافی برای حمل بار و تحرک را دارا می‌باشند. فضایی کافی برای ایستادن در بخش بالایی و انتهایی پله برقی‌ها با عمق ۲/۵۰ m می‌بایست در نظر گرفته شود. در فروشگاه‌های بزرگ، اداره‌ها و ساختمان‌های اداری، در راهروهای نمایشگاه‌های تجاری و فرودگاه‌ها سرعت پله برقی‌ها نباید بیشتر از ۰/۵ m/s باشد. در ایستگاه‌های مترو محل‌های حمل و نقل عمومی سرعت ۰/۶۵ m/s قابل قبول است.

(۵) اطلاعات ظرفیتی



(۶) اجزای گارد کناری

(۷) پله‌های بالارونده موازی



(۸) تقاطع این سو به آن سو

(۹) تقاطع دونابیی این سو به آن سو

میانگین سرعت توزیع جمعیت به سمت بالا در فروشگاه‌های بزرگ با پله‌های ثابت ۲% و با آسانسورهای بالابر مسافرن ۸% با پله برقی ۹۰% می‌باشد. سه چهارم جمعیت مسافرن که به سمت پایین در حرکت هستند از پله برقی استفاده می‌نمایند. اگرچه میانگین فضای برای هر پله برقی در حال حاضر برابر ۱۵۰۰ m<sup>2</sup> است. با این حال این فضا می‌بایست کاهش یافته و به میزان مطلوب ۵۰۰-۷۰۰ m<sup>2</sup> برسد.

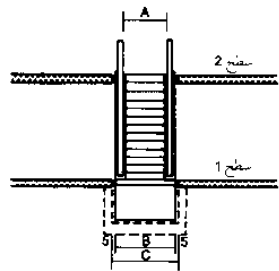
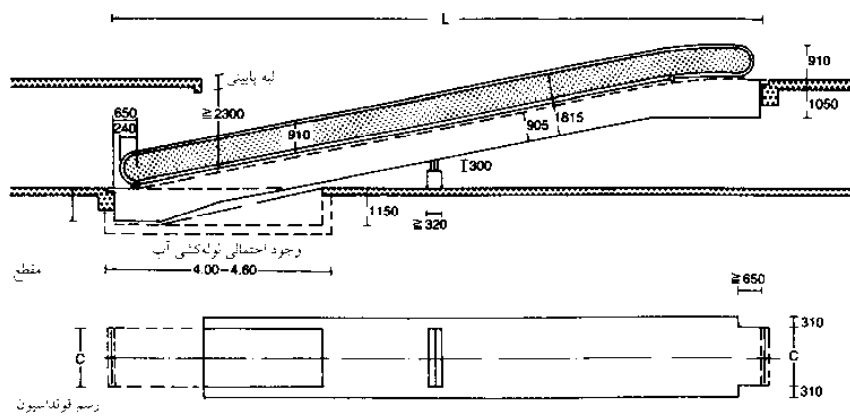
**پله برقی به عنوان یکی از تجهیزات حمل و نقل** بر اساس قوانین ساخت و ساز و به کارگیری واگن‌های برقی (بوسترب) یکسری از ملزومات قانونی (عملکردی، ساختاری و امنیتی) برای پله برقی‌های با شیب ۳۰°، ۲۷° و ۱۸° وجود دارد. ابعاد و ظرفیت‌ها در شکل نشان داده شده‌اند - (۱) - (۲) - (۴).

### طول پله برقی بر روی نقشه - (۱)

برای پله برقی با شیب ۳۰° = ۱/۷۲۲ × ارتفاع طبقه  
 برای پله برقی با شیب ۳۵° = ۱/۴۲۸ × ارتفاع طبقه  
 برای مثال اگر ارتفاع طبقه ۴/۵۰ m و شیب ۳۰° باشد (گاهی مجاز به استفاده از شیب ۳۵° در بخش‌های خارجی نیستیم). طول آن بر روی نقشه برابر ۱/۷۲۲ × ۴/۵ = ۷/۷۹۴ خواهد بود. با توجه به محل دسترسی و خروج در طبقات این طول تقریباً به ۹ متر می‌رسد بنابراین در حدود ۲۰ نفر می‌توانند به صورت همزمان بر روی پله برقی بایستند.

# پیاده‌رو متحرک

در اداره‌ها و مراکز خرید

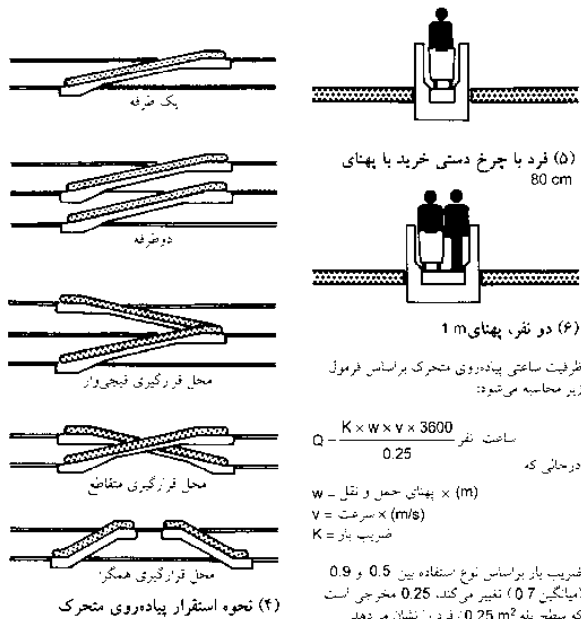


(۱) برش عرضی - (۱)

	80	100
A	800	1000
B	1420	1620
C	1500	1700

(۳) ابعاد + (۱) و (۲)

(۱) مقطع نقشه پیاده‌روی متحرک و فونداسیون

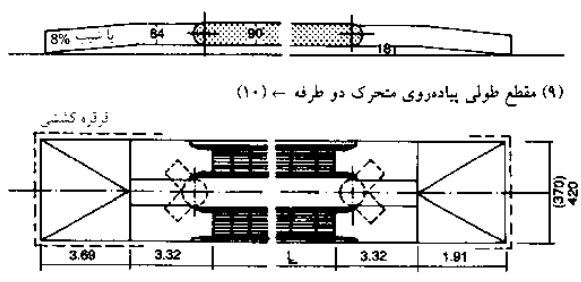
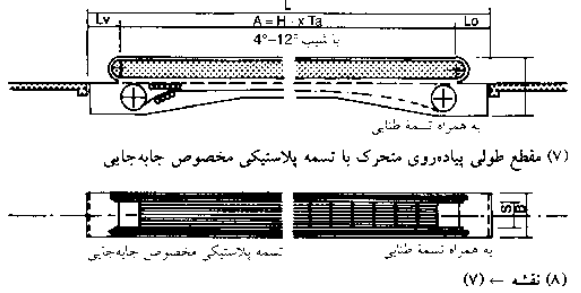


مقررات نظارت بر پیاده‌روهای متحرک در فروشگاه‌ها و اداره‌ها براساس دستورالعمل‌های مربوط به پله‌برقی‌ها و پیاده‌روهای متحرک DIN EN 115 تعیین می‌شود.

پیاده‌روهای متحرک که تسمه یا نقاله متحرک نیز نامیده می‌شوند، وسیله‌ای برای حمل و نقل عابرین پیاده در طبقات با شیب کم است. فایده استفاده از یک نقاله متحرک در توانایی آن برای حمل کالسکه، ویلچرها، چرخ‌های خرید، دوچرخه‌ها و چمدان‌های سنگین است. در مرحله طراحی ترافیک مورد انتظار می‌بایست افت را مورد بررسی قرار دهد به صورتی که تجهیزات بتوانند ظرفیت مطلوب را فراهم نمایند. ظرفیت حمل و نقل به عرض، سرعت انتقال و تراکم جمعیت بستگی دارد. ظرفیت‌ها بین ۱۲۰۰۰-۶۰۰۰ نفر در هر ساعت می‌باشد. حداکثر شیب پیاده‌رو متحرک ۲۱٪ = ۱۲° می‌باشد. سرعت انتقال عادی در سطوح افقی ۰/۶-۰/۵ m/s می‌باشد، تجهیزاتی با حداکثر شیب ۴° با سرعتی کمی بیشتر در حد ۰/۷۵ m/s حرکت می‌نمایند. نقاله‌های متحرک کوتاه دارای طولی در حدود ۳۰ متر هستند. نقاله‌های متحرک بلند می‌توانند تا طول ۲۵۰ m ساخته شوند. برای فراهم نمودن امکان ورود و دسترسی در زمان درست، بهتر است که در طراحی‌ها از نقاله‌های کوتاه استفاده نماییم. فایده استفاده از نقاله‌های دو طرفه این است که مسیر برگشت افقی به سطحی ساختاری (۹)-(۱۰) کوتاه‌تر از ۱۸۰ mm نیاز خواهد داشت (۷)-(۸). این باعث می‌شود که استفاده از پیاده‌روهای متحرک دو طرف در ساختمان‌های فعلی مطلوب‌تر باشد. مقدار کوتاژانت شیب مربوط به این پیاده‌روهای متحرک با استفاده از فرمول زیر قابل محاسبه است. فرمول ارتفاع =  $\cot \times B \times$  برای مثال اگر ارتفاع حمل و نقل ۵ m و شیب ۱۲° باشد.

شیب	۱۰°	۱۱°	۱۲°
cot B	۵,۶۷۱۲	۵,۱۴۴۶	۴,۷۰۴۶

متوسط طول =  $۴,۷۰۴۶ \times ۵ m = ۲۳,۵۲ m$



شیب	10°	11°	12°
d	S x 5.6713 + 15480	S x 5.1446 + 14100	S x 4.7046 + 12950
g	6400	5900	5450
i	H x 5.6713 + 3340	H x 5.1145 + 3150	H x 4.7046 + 2990

(۱۱) پیاده‌روی متحرک با منحنی حمل و نقل در بالا - (۱)

پیاده‌روی متحرک دو طرفه	با تسمه مخصوص (پلاستیکی) جابه‌جایی	با تسمه طنابی	پیاده‌روی متحرک افقی
2 x 800 + 2 x 1000	750 + 950	800 - 1000	SW پهنای مؤثر
3700 + 4200	1370 + 1570	1370 + 1570	B پهنای سرسری
4 تا 6 متر ساختار سطح با شیب	~10 m	12-16 m	سازه مقطع طولی
مطابق با تجهیزات و لوازم ساختاری		فاصله درون پشتیبانی	L طول احتمالی
		225 m = 300 m	
	11000 فرد /h	40 m/min	ظرفیت حمل و نقل

(۱۲) ابعاد و ظرفیت پیاده‌روی افقی - (۷) و (۸)

## آسانسورها

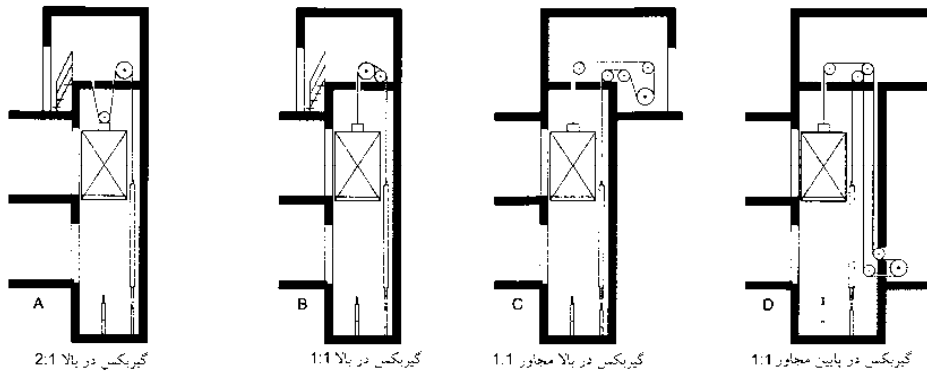
### اصول

در تمامی ساختمان‌ها، آسانسورها می‌بایست به صورت عادی در محل منبع جریان رفت و آمد نصب گردد. می‌بایست فضای کافی برای منتظر ماندن و ایستادن فراهم باشد که این فضا نباید به محل پله‌ها تجاوز نماید. با دقت ارتباط میان مسیرهای رفت و آمد را ترسیم نمایید. دو سیستم مختلف برای سیستم‌های محرک آسانسور وجود دارد.

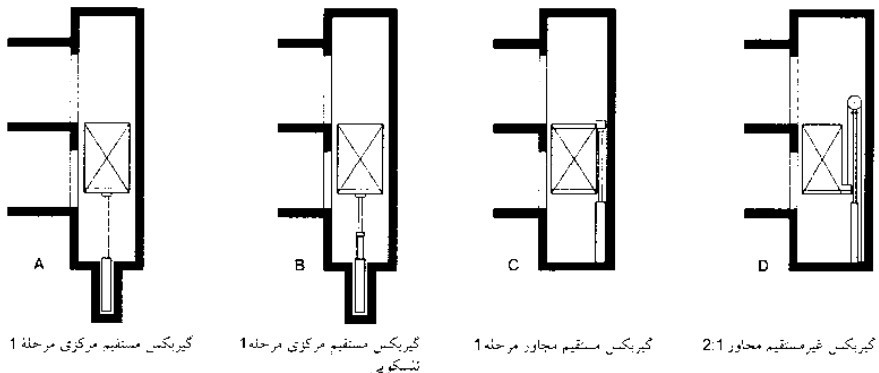
### اجزای ساختمانی

#### آسانسورها اصول کلی

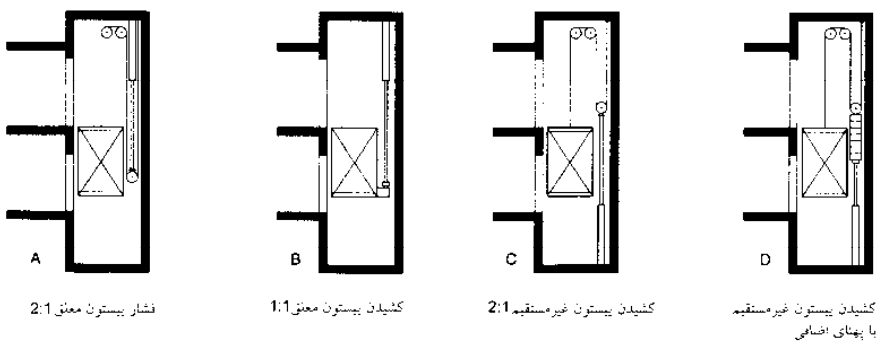
تجهیزات کنترلی ساختمان‌های عمومی آسانسورهای کوچک مواد غذایی آسانسورهای هیدرولیک آسانسورهای ویژه BS EN 81 BS ISO 4190 DD CEN/TS 81 DIN EN 81 DIN 15306 DIN 15309 (در ایالات متحده به آسانسور elevators گفته می‌شود)



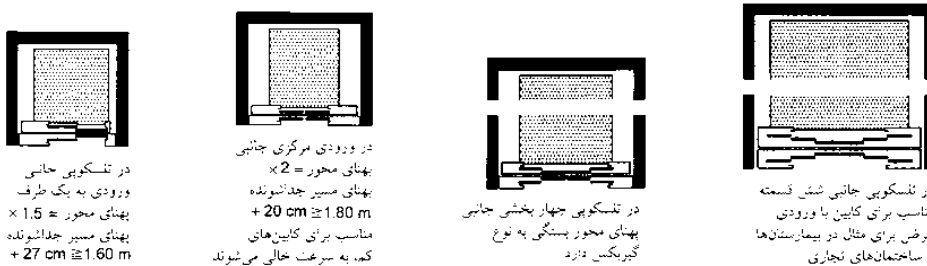
#### (۱) آسانسورهای کششی



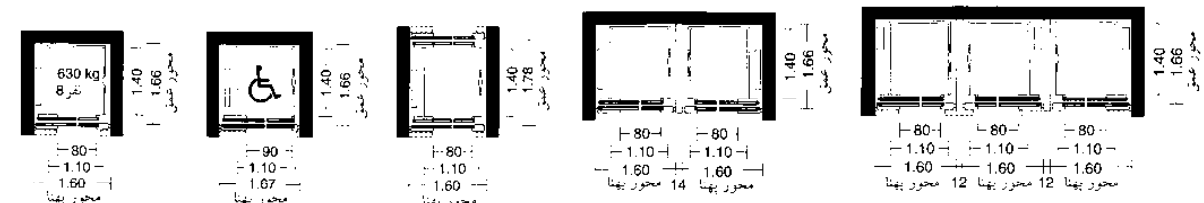
#### (۲) آسانسورهای هیدرولیکی



#### (۳) آسانسورهای هیدرولیکی، مدل خاص ← (۱) و (۲)



#### (۴) ارتباط بین نوع ورودی در و پهنای محور آسانسور



۱. سیستم کشش کابل و ریل (برای آسانسورهای کابلی) ← (۱)  
 ۲. سیستم هیدرولیک ← (۲) - (۳)  
**آسانسورهای کابلی:** به طور ایده‌آل دارای یک موتور در بالای محور هستند ← (۲) - (۳). وزن خالی کابین و وزن افراد توسط وزنه تعادل متوازن می‌گردد. برای قرار دادن موتور در بخش بالایی یا پایینی در کنار محور نیازمند یک قرقره اضافی است که این باعث افزایش هزینه‌های عملیاتی می‌شود. سیستم مکانیکی و کنترلی می‌تواند در یک اتاق موتور جداگانه قرار داده شده و یا در جعبه بالای آسانسور بدون اتاق ماشین در محور قرار گیرد ← صفحه ۱۳۴.  
 در آسانسورهای هیدرولیکی یک سیلندر اغلب مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیلندر آسانسور می‌تواند به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم تنظیم شود. استفاده از یک سیلندر در داخل یک لوله محافظ دیگر در زیرزمین مناسب نمی‌باشد زیرا به ملزومات برای محافظت نیاز است ← (۳) B - D می‌تواند برای برخی از موارد مورد استفاده باشد. یک سیلندر کششی در حالت پایه خود مقداری از وزن را بر روی کابین آسانسور متمرکز می‌سازد. این کار در هنگام که بار زیادی وجود دارد مناسب می‌باشد ← (۳) D، زیرا موتور پمپ هنگامی فعال می‌شود که وزن توسط سیلندر بالا برده شود و در این حالت حرکت به سمت پایین به راحتی از طریق یک دریچه باز شو که به هیچ نوع انرژی نیاز ندارد انجام شده و انرژی مصرف شده به نصف تقلیل می‌یابد.

## آسانسورها

### تجهیزات کنترلی

#### کنترل مشترک تک کلیدی

سیستم‌های کنترل دستورالعمل‌های مربوط به مقصد و درخواست‌ها را ذخیره می‌نمایند اما با خواسته کابین به بالاترین و یا پایین‌ترین نقطه حرکت می‌نمایند. بنابراین درخواست‌های توقف تنها در زمان پایین رفتن اجرا شده تا مسافران به محل توقف اصلی خود برسند. این سیستم کنترل ساده به صورت عمده برای ساختمان‌های با تعداد کم آسانسور که دارای یک توقف است همانند ساختمان‌های مسکونی و یا محل‌های چندمنظوره پارک ماشین‌ها مناسب است.

#### کنترل مشترک دو کلیدی

این سیستم کنترل بسته به مسیر حرکت و درخواست توقف می‌تواند در جهات درخواست شده حرکت نماید. آسانسور ابتدا درخواست‌های وارد شده در کابین را اجرا نموده اما در مسیر حرکت برای سوار کردن مسافران توقف می‌نماید سیستم کنترل مشترک دو کلیدی به طور خاص برای مکان‌های با رفت و آمد مکرر در میان طبقات میانی همانند فروشگاه‌های بزرگ و ساختمان‌های اداری مناسب است. هنگامی که هیچ گروهی از افراد برای حرکت آسانسور مهیا نمی‌باشند، دستورالعمل‌های مقاصد و درخواست‌های تمامی آسانسورها قابل اجرا می‌باشد.

#### سیستم کنترل طبقه مقصد

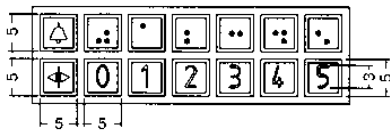
با استفاده از سیستم کنترل طبقه مقصد، کاربر می‌تواند درخواست خود برای یک مقصد نهایی را مشخص نموده و سپس با استفاده از سیستم کنترل، آسانسور را معین نماید. در کابین‌های این نوع آسانسور معمولاً هیچ کلید انتخابی وجود ندارد. برای گروهی از آسانسورها یک سیستم کنترل طبقه مقصد می‌تواند نقش کلیدی از بهبود ظرفیت حمل و نقل داشته باشد. کاربران نمی‌بایست میان آسانسورهای محلی و سریع تمایز قائل شوند و نمی‌بایست تمامی نقاط دسترسی از محل انتظار قابل مشاهده باشد. آسانسورهای ویژه همانند آسانسورهای دو عرشه‌ای و آسانسورهای چندکابینه می‌توانند به صورت گروه‌های متحدی از آسانسورها تبدیل شوند. این سیستم کنترل برای استفاده در ساختمان‌های بلند مرتبه و آنهایی که دارای سطوح امنیتی متفاوتی هستند و نیاز به انتخاب مسافران وجود دارد مناسب می‌باشد زیرا این سیستم کنترل می‌تواند امکان کنترل برای دسترسی را از طریق شناسایی (کارت شناسایی، کد عبور و...) را فراهم نماید برای مثال می‌تواند میان مهمانان، کارکنان و سایر افراد ثالث تمایز قائل شود ← (۳).

#### آسانسورهای دو عرشه‌ای

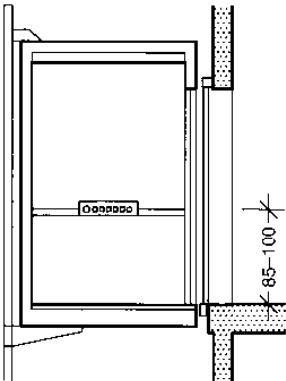
در این نوع آسانسورها یک کابین در بالای کابین دیگر نصب می‌شود بنابراین می‌توانند همیشه به در دو طبقه متفاوت به ارائه خدمات بپردازند. این کار باعث افزایش ظرفیت حمل و نقل خصوصاً در آسانسورهای سریع که دارای محوری با همان اندازه هستند، می‌گردد. طبقه‌های دردسترس و لابی طبقات بالا در دو طبقه ساخته می‌شود. اگر طبقه‌ها به صورت جداگانه می‌بایست مورد بازدید قرار گیرند، در این حالت پله‌برقی‌ها می‌توانند در هر طبقه برای جداسازی مسیر کاربران به طبقات زوج و یا فرد مقصد مورد استفاده قرار گیرند. آسانسورهای دو عرشه‌ای برای حمل و نقل و طبقات رستوران‌ها و یا برای دسترسی به پنت هوس در ساختمان‌های بلند مرتبه مناسب هستند ← (۶).

#### آسانسورهای چند کابینه

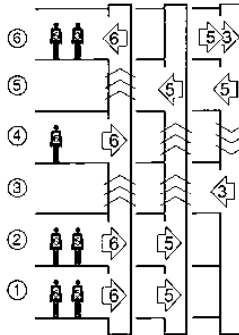
دو یا تعداد بیشتری آسانسور با یکدیگر حرکت می‌نمایند (هر یک دارای کابل و ریل محرک و وزنه تعادل مربوط به خود می‌باشند) و در بالای و یا زیر یکدیگر در همان ریل‌های هدایت‌کننده حرکت می‌نمایند ← (۷). یک سیستم کنترل انتخاب مقصد به ثبت درخواست‌های جهت حرکت و مقصد مسافران پیش ورود کاربران به آسانسور پرداخته و سپس درخواست‌ها را به یکی از کابین‌ها منتقل نموده و اطمینان حاصل می‌نماید که دو کابین مانع یکدیگر نمی‌شوند ← (۳). این سیستم تا ۳۰٪ باعث افزایش ظرفیت حمل و نقل با استفاده از یک محور می‌شود. از آنجایی که کابین‌ها نمی‌توانند در یک محدود شوند، حرکت از پایین‌ترین تا بالاترین طبقات بدون عوض کردن کابین‌ها امکان‌پذیر نمی‌باشند. بنابراین سیستم‌های چندکابینه حداقل می‌بایست دارای آسانسور پر معمولی باشند ← (۴)-(۵).



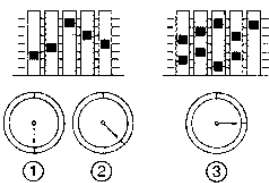
(۱) صفحه کنترلی که برای افراد معلول می‌باشد در ارتفاع 85-100 cm بالای سطح کف یا سطح کف ماشین آسانسور می‌باشد ← (۲). صفحه افقی مطلوب با دکمه‌هایش در حدود 3×3 cm است که همراه با برجسب تقابل و بالا رفتن و سیگنال‌های صوتی وجود دارد



(۲) صفحه کنترلی برای افراد معلول



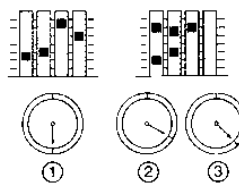
(۳) حمل و نقل تماس مسافران با یک گروه از سه آسانسور با کنترل بخش مقصد



زمان برای رسیدن به مقصد

- ① محور با کنترل معمولی
- ② محور با کنترل بخش مقصد
- ③ محور با آسانسور دوفتو

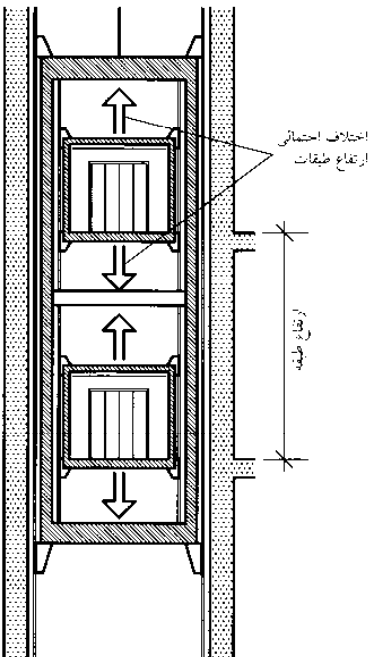
(۴) تأثیرات آسانسورهای دارای چند کابین با تعداد محورها یکسان



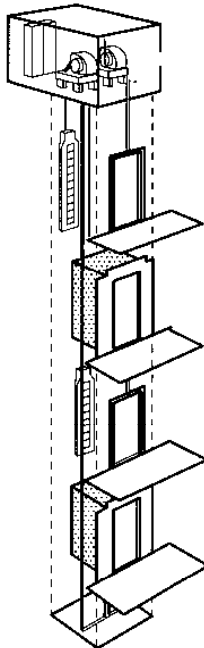
زمان برای رسیدن به مقصد

- ① محور با کنترل معمولی
- ② محور با آسانسور دوقلو
- ③ محور با کابین سکودار دوتایی

(۵) تأثیرات آسانسورهای دارای چند کابین با کاهش تعداد محورها



(۶) آسانسور با کابین سکودار دوتایی با یک مکانیسم تنظیمی برای ارتفاعات مختلف طبقات



(۷) سیستم آسانسورهای دارای چند کابین: دو کابین با یک محور (تایسون کروب سیستم دو کولد TWIN)

### اجزای ساختمانی

آسانسورها

اصول کلی

تجهیزات کنترلی

ساختمان‌های عمومی

آسانسورهای کوچک

مواد غذایی

آسانسورهای هیدرولیک

آسانسورهای ویژه

BS EN 81

DD CEN/TS 81

BS ISO 4190

DIN 15306

DIN 15309

مشاهده کنید: آسانسور

در ساختمان‌های بلند

صفحه ۲۴۶

## آسانسورها

### آسانسورهای مسافران در ساختمان‌های مسکونی

حمل و نقل عمودی در ساختمان‌های چندطبقه نوساز با استفاده از آسانسورها امکان‌پذیر است. دستورالعمل‌هایی که در اینجا ارائه می‌شود براساس استانداردهای کشور آلمان است. در انگلستان نصب آسانسور براساس مصوبه BS 5655 که شامل توصیه‌هایی از طرف CEN و ISO است، صورت می‌پذیرد. معمار به طور معمول یک مهندس متخصص را برای طراحی آسانسورها برمی‌گزیند. در ساختمان‌های چندطبقه بزرگ، رایج است که آسانسورها را در محل مرکزی نقطه رفت و آمد رهگذران نصب می‌نمایند.

آسانسور مربوط به کالاهای می‌بایست توسط یک تقسیم‌بندی مشخص از آسانسورهای مسافران جداسازی شود، اگرچه طراحی آنها می‌بایست به گونه‌ای باشد که امکان استفاده از آنها توسط مسافران در تایم شلوغی امکان‌پذیر است.

ظرفیت‌های بار برای آسانسورهای مسافران در ساختمان‌های مسکونی به صورت زیر است.  
 برای مسافرانی که ممکن است بار به همراه داشته باشند (آسانسور کوچک) 400 kg  
 برای مسافرانی که دارای کالسکه و یا ویلچر هستند (آسانسور متوسط) 630 kg  
 برای حمل و نقل تخت، تابوت، اثاثیه و ویلچر مناسب است ← (8) (آسانسور بزرگ) 1000 kg  
 بخش انتظار (لابی) جلوی آسانسور می‌بایست به گونه‌ای طراحی و آراسته شود که:

- کاربران آسانسور که وارد آسانسور شده و یا از آن خارج می‌شوند بیش از حد لزوم به یکدیگر برخورد نکند حتی اگر با خود چمدان حمل می‌نمایند.

- وسایل بزرگتر همانند کالسکه، ویلچر، تخت، تابوت و اثاث که می‌بایست توسط آسانسور حمل و نقل شوند بدون هیچگونه خطری برای مردم و آسیبی و صدمه‌ای به ساختمان و یا آسانسور و یا حداقل برخورد با سایر کاربران بارگیری و پیاده شوند.

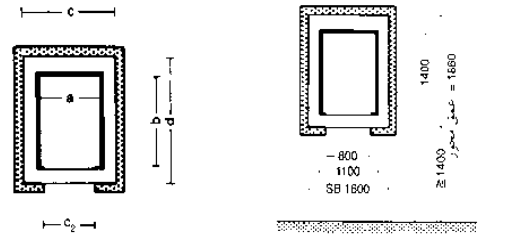
محوطه انتظار جلوی یک آسانسور می‌بایست:

- دارای حداقل عمق قابل استفاده میان دیواره آسانسور عمودی و دیواره مقابل باشد و هم جهت با عمق کابین آسانسور جمع شده و می‌بایست از نظر اندازه با عمق اتاق آسانسور برابر باشد ← (2).

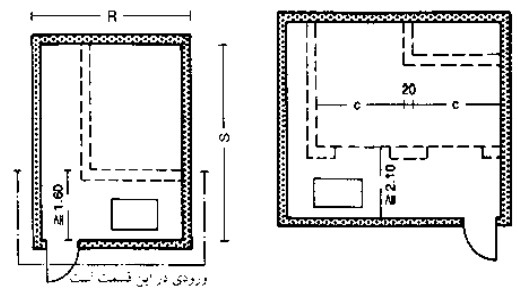
- دارای حداقل محوطه قابل استفاده هم اندازه با عمق کابین آسانسور و عرض ورودی باشد.

محوطه انتظار جلوی آسانسورهای جانبی می‌بایست:

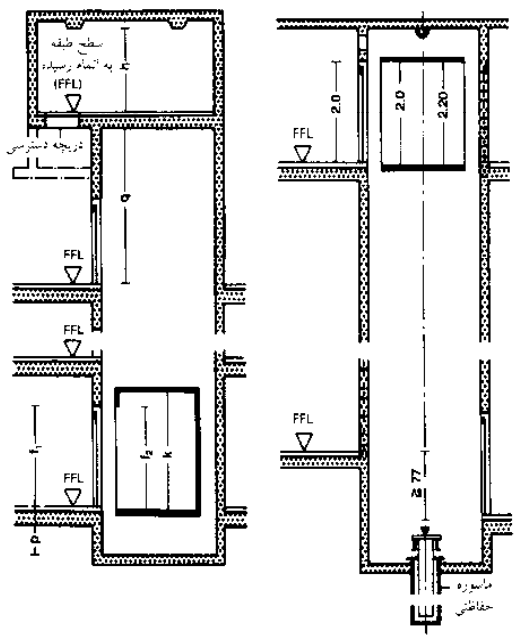
- دارای حداقل عمق میان دیوار در ورودی و دیوارهای روبه رو باشد و هم جهت با عمق کابین جمع شده و می‌بایست دارای عمق برابر با عمیق‌ترین کابین باشد.



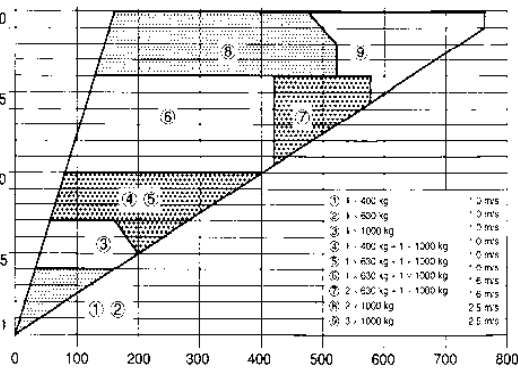
(1) نقشه محور آسانسور ← (A)  
 (2) محدوده انتظار در جلوی آسانسور



(3) موتورخانه آسانسور  
 (4) موتورخانه آسانسور: (مجموعه آسانسور)



(5) محور و موتورخانه آسانسور  
 (6) محور آسانسور هیدرولیک



ظرفیت حمل با سرعت کابین آسانسور	Kg	400			630			1000				
		0.63	1.00	1.60	0.63	1.00	1.60	2.50	0.63	1.00	1.60	2.50
حد قاعده C	mm	1600 + 1800 → 1										
حد قاعده عمق d	mm	1600			2100			2600				
حد قاعده عمق محوطه محور p	mm	1400	1500	1700	1400	1500	1700	2800	1400	1500	1700	2800
حد قاعده ارتفاع به محور q	mm	3700	3800	4000	3700	3800	4000	5000	3700	3800	4000	5000
پهنای کابین آسانسور	mm	800 min. 900										
پهنای کابین در ورودی	mm	2000										
موتورخانه آسانسور	محدود محوطه	m <sup>2</sup>	8	10	10	12	14	12	14	14	15	
حد قاعده پهنای f	mm	2400	2400	2700	2700	3000	2700	2700	2700	2700	3000	
حد قاعده عمق s	mm	3200	3200	3700	3700	3700	4208	4200	4200	4200		
حد قاعده ارتفاع h	mm	2000	2200	2000	2200	2800	2000	2200	2200	2600		
پهنای کابین a	mm	1100										
عمق کابین b	mm	950	1400	2100								
ارتفاع کابین k	mm	2200										
پهنای کابین در ورودی ج	mm	800 min. 900										
ارتفاع کابین در ورودی ج	mm	2000										
تعداد محاور مسافران		5	8	13								

(8) ابعاد سازه‌های کابین آسانسور و درها ← (1) و (6)

## اجزای ساختمانی

- آسانسورها
- اصول کلی
- کنترل
- ساختمان‌های مسکونی
- ساختمان‌های عمومی
- آسانسورهای کوچک
- مواد غذایی
- آسانسورهای هیدرولیک
- آسانسورهای ویژه
- BS EN 81
- BS 5655
- DIN EN 81
- DIN 15306
- DIN 15309





### آسانسورها

#### آسانسورهای حمل کالاهای کوچک

آسانسورهای حمل کالاهای کوچک: دارای ظرفیت مفید  $300 \leq k \leq 3000$  بوده و مساحت کف آنها  $\geq 1m^2$  می باشد و برای حمل و نقل کالاهای سبک مدارک، غذاها و... به کار می روند و قابل استفاده برای حمل مسافر نمی باشد. چهارچوب ورودی به صورت عادی از یک مجموعه از قطعات فولادی در یک چاله و یا بر روی کف ساخته شده و در اطراف توسط مصالح غیرمشعل ساختمانی پوشیده شده است. محاسبه ظرفیت آسانسور کالاها در شکل نشان داده شده است.

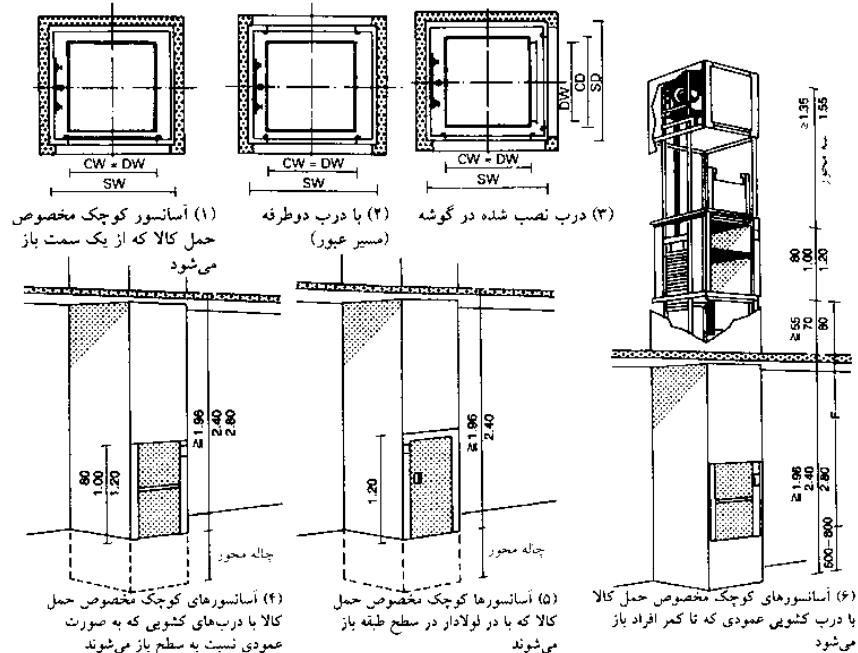
از فرمول زیر برای محاسبه مدت زمان یک چرخه حمل و نقل (جابه جایی) بر حسب ثانیه استفاده می کنند.

$$T = \frac{h}{V} + L_T + H(t_1 + t_2) = \dots s$$

در این فرمول  
 فاکتور ثابت برای یک سفر رفت و برگشت با درب کشویی عمودی که تا کمر افراد باز می شود

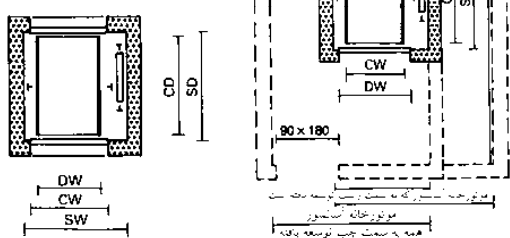
### اجزای ساختمانی

- آسانسورها
- اصول کلی کنترل
- ساختمان های مسکونی
- ساختمان های عمومی
- آسانسورهای کوچک مواد غذایی
- آسانسورهای هیدرولیک
- آسانسورهای ویژه
- BS EN 81
- DIN EN81
- DIN 15306
- DIN 15309



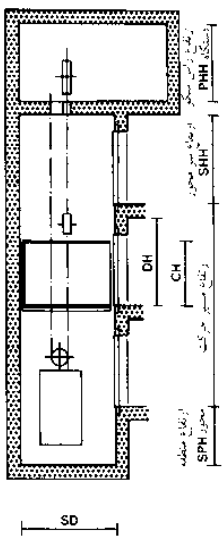
نویس بارگذاری	ورودی یک طرفه و درب مخصوص بارگذاری دو طرفه	ورودی مخصوص بارگذاری در گوشه
بارگذاری	100	100
سرعت	0.45	0.3
عمق کابین	400 500 600 700 800	800 800 500 600 700 800 800
عمق محور	400 500 600 700 800	1000 1000 500 600 700 800 1000
ارتفاع محور تا ارتفاع در بهای در موتورخانه آسانسور درها	800	1200 1200 800 800 550 650 650
بندی محور	720 820 920 1020 1120	820 920 1020 1120 1120
عمق محور	580 680 780 880 980	1180 1180 680 780 880 980 1180
حداقل ارتفاع به محور	1990	2590 2590 2145 2745
بندی در موتورخانه آسانسور ارتفاع در موتورخانه آسانسور	500 500 600 700 800 600	500 600 700 800 800
حداقل فاصله بین نقطه بارگذاری	1930	2730 2730 1930 2730
حداقل فاصله بین نقطه بارگذاری	700	450 700 700
حداقل ارتفاع آسانسور در پایین ترین نقطه توقف	600	800 800 600 800

(۷) ابعاد آسانسورهای کوچک مخصوص حمل کالا ← (۱) و (۶)



(۹) آسانسور حمل کالا یا در مخصوص بارگذاری یک طرفه و موتورخانه آسانسور (۸) محل بار که از دو طرف به آن نیرو وارد می شود

ظرفیت حمل بار	kg	630	1000	1600	2000	2500	3200
سرعت واقعی	m/s	← 0.40	← 0.63	← 1.00			
ابعاد کابین آسانسور	mm						
CW	1100	1300	1500	1500	1800	2000	
CD	1570	1870	2470	2870	3070	3070	
CH	2200	2200	2200	2200	2200	2200	
ابعاد درب	mm						
DW	1100	1300	1500	1500	1800	2000	
DH	2200	2200	2200	2200	2200	2200	
ابعاد محور	mm						
SW	1800	2000	2200	2300	2600	2900	
SD	1700	2000	2600	3000	3000	3200	
SPH 0.4 and 0.63	m/s	1200	1300	1300	1300	1300	1400
1.0	m/s	1300	1300	1600	1600	1800	1900
SHH 0.4 and 0.63	m/s	3700	3800	3900	4000	4100	4200
1.0	m/s	3800	3900	4200	4200	4400	4400
PHH	1900	1900	1900	2100	1900	1900	



(۱۰) ابعاد ساختاری، قرقره های کشی، آسانسور حمل کالاها ← (۸) و (۹) (۱۱) برش عرضی ← (۸) و (۹)

ارتفاع آسانسور  $h =$   
 سرعت عملکرد  $V = (m/s)$   
 زمان پارگیری و تخلیه  $L_T = (s)$   
 تعداد توقفها  $H =$   
 مدت زمان شروع و پایان دوره  $t_1 = (s)$   
 مدت زمان باز و بسته شدن درب های ورودی  $t_2 = (s)$

این زمان برای آسانسورهای یک درب  $t_1$  برای آسانسورهای دو درب  $t_2$  و  $10(s)$  برای درب های کشویی عمودی در آسانسورهای کوچک حمل کالای  $3(s)$  است.  
 ظرفیت حمل و نقل C می تواند با استفاده از مدت زمان یک دوره حمل و نقل T و با استفاده از فرمول زیر محاسبه شود

$$C = \frac{60}{T} = \frac{60}{\text{مدت زمان یک چرخه (s)}} \text{ دقیقه / مسافت}$$

**ملزومات ساختمانی** اتاق دستگاهها می بایست قابلیت قفل شدن داشته و دارای نور و فضای کافی بوده تا از تصادف جلوگیری نماید. ارتفاع فضای کار ماشین می بایست  $\geq 1.8m$  باشد. آسانسورهای حمل غذا در بیمارستان ها: بدنه آسانسورها می بایست در قسمت داخلی نرم و قابل شستشو باشد. دکمه کنترل خارجی می بایست برای اعلام درخواست و یا برای ارسال سریع آسانسور به هر نقطه توقفی آماده باشد.

#### آسانسورهای کالاها

آسانسورهای کالاها می بایست برای  
 a. برای حمل و نقل کالاها و یا  
 b. برای حمل و نقل مسافرینی که توسط اپراتور آسانسور استخدام شده اند به کار گرفته شود.

#### دقت توقف

دقت توقف آسانسورهای حمل کالا بدون تأخیر در حرکت  $40-20 \pm mm$  است.  
 دقت توقف آسانسورهای مسافربری و کالاها با تأخیر در حرکت  $30-10 \pm mm$  است.  
 سرعت آسانسورها:  $0.25-0.4$  تا  $0.63-1m/s$  است.

- آسانسورها
- اصول کلی
- کنترل
- ساختمان‌های مسکونی
- ساختمان‌های عمومی
- آسانسورهای کوچک
- مواد غذایی
- آسانسورهای هیدرولیک
- آسانسورهای ویژه
- BS EN 81
- BS 5655-10
- BS 8486-2
- PAS 32-2
- DIN EN 81
- DIN 15306
- DIN 15309

## آسانسورها

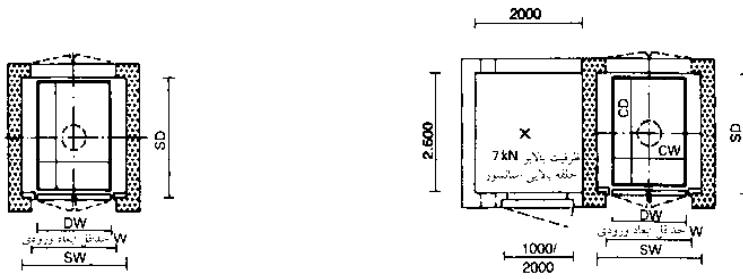
### آسانسورهای هیدرولیک

آسانسورهای هیدرولیکی بیشتر به منظور حمل و نقل بارهای سنگین به صورت اقتصادی به کار رفته و دارای ارتفاع کوتاه‌تری بوده و بیشتر برای به کارگیری تا ارتفاع ۱۲متر مناسب می‌باشند. اتاق موتور می‌تواند به صورت جدا از بدنه مستقر گردد.

آسانسورهای استاندارد با عملکرد مستقیم و هل دادن پیستون می‌توانند برای جابه‌جا نمودن بارهایی تا حداکثر وزن ۲۰ تن و ارتفاع ۱۷ متر ← (۱)-(۳) مورد استفاده قرار گیرند. این درحالی است که آسانسورهای بدون عملکرد مستقیم و هل دادن پیستون می‌توانند بارهایی را تا حداکثر وزن ۷ تن و حداکثر تا ارتفاع ۳۴ متر بالا ببرند. سرعت عمل آسانسورهای هیدرولیک بین ۰/۲-۰/۸m/s می‌باشد (این سرعت کمتر از سرعت آسانسورهای کابلی و ریلی است) نیازی به اتاقک موتور بالای سقف نمی‌باشد.

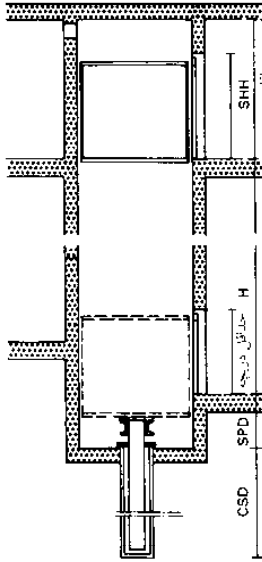
چندین نوع آسانسور هیدرولیکی موجود می‌باشد ← (۶)-(۹). رایج‌ترین نوع آنها یک پیستون مرکزی بالایی است ← (۱)-(۳) این پیستون نیازمند یک حفره متعاری شده است. حرکت برگشتی پیستون بدون در نظر گرفتن مقدار بار می‌بایست در حد  $\pm 2$  mm نگه داشته شود.

میزان ارتفاع آزاد درهای آسانسور حداقل ۱۰۰-۵۰ mm بیشتر از سایر درها است، در این صورت امکان ورود به کابین آسانسور وجود دارد. درب‌های چرخان دوتایی و یا درب‌های لولایی کشویی می‌توانند به صورت دستی و یا به صورت کاملاً خودکار کار نموده به سمت کنار و یا از مرکز باز شوند.

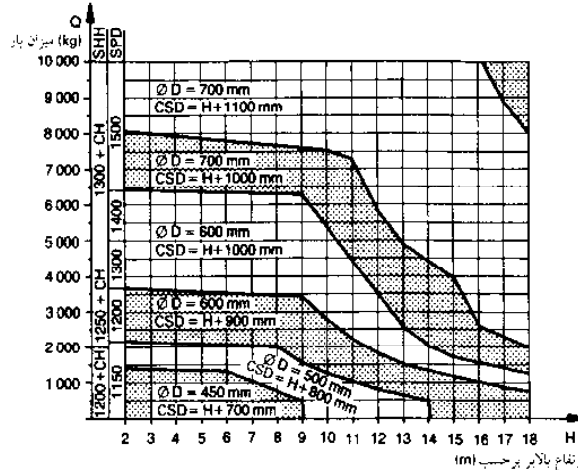


(۱) نقشه محور

(۲) نقشه محور با موتورخانه برای آسانسورهای هیدرولیکی



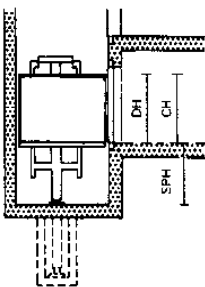
(۳) بخش عمودی محور



(۴) نمودار تعیین ارتفاع میله بالایی SHH، طول حفره میله SPD، طول میله استوانه‌ای CSD، قطر میله استوانه D.

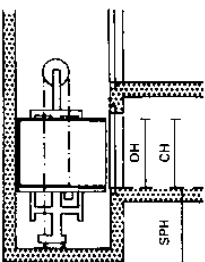
میزان بار	Q = 5000 kg	Q = 10000 kg	CW + 550
پهنای محور	SW	=	
عمق محور	SD	=	CD + 150
پهنای موتورخانه آسانسور		=	2000
عمق موتورخانه آسانسور		=	2600
ارتفاع		=	2200
		=	2700

(۵) اطلاعات تکنیکی ← (۱) و (۳)



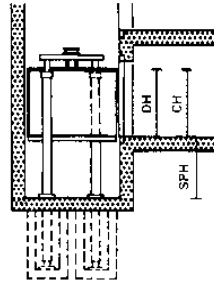
kg ظرفیت حمل بار	630	1000	1600
سرعت m/s	0.30	0.18	0.23
حداکثر ارتفاع آسانسور m	6.0	7.0	7.0
ابعاد کابین mm	W: 1100, D: 1500, H: 2200	W: 1300, D: 1700, H: 2200	W: 1500, D: 2200, H: 2200
ابعاد در mm	W: 1100, H: 2200	W: 1300, H: 2200	W: 1500, H: 2200
ابعاد محور mm	W: 1650, D: 1600, SPH min: 1200, SHH min: 3200	W: 1900, D: 1800, SPH min: 1400, SHH min: 3200	W: 2150, D: 2300, SPH min: 1600, SHH min: 3200

(۶) ابعاد 1:1 نحوه استقرار محفظه بار ← (۶)



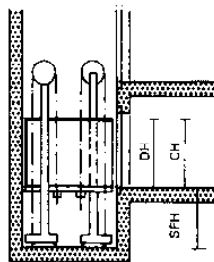
kg ظرفیت حمل بار	630	1000	1600
سرعت m/s	0.28	0.30	0.24
حداکثر ارتفاع آسانسور m	13.0	16.0	18.0
ابعاد کابین mm	W: 1100, D: 1500, H: 2200	W: 1300, D: 1900, H: 2200	W: 1500, D: 2200, H: 2200
ابعاد در mm	W: 1100, H: 2200	W: 1300, H: 2200	W: 1500, H: 2200
ابعاد محور mm	W: 1650, D: 1600, SPH min: 1200, SHH min: 3200	W: 1900, D: 2000, SPH min: 1400, SHH min: 3200	W: 2150, D: 2300, SPH min: 1600, SHH min: 3200

(۷) ابعاد 2:1 نحوه استقرار محفظه بار ← (۸)



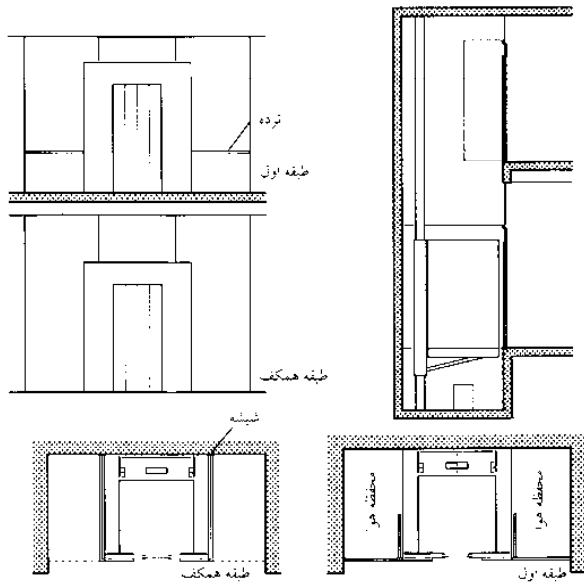
kg ظرفیت حمل بار	1600	2000	2500	3200
سرعت m/s	0.15	0.18	0.24	0.20
حداکثر ارتفاع آسانسور m	6.0	7.0	7.0	7.0
ابعاد کابین mm	W: 1500, D: 2200, H: 2200	W: 1500, D: 2700, H: 2200	W: 1800, D: 2200, H: 2200	W: 2000, D: 2200, H: 2200
ابعاد در mm	W: 1500, H: 2200	W: 1500, H: 2200	W: 1800, H: 2200	W: 2000, H: 2200
ابعاد محور mm	W: 2200, D: 2300, SPH min: 1300, SHH min: 3450	W: 2800, D: 2800, SPH min: 1300, SHH min: 3450	W: 2600, D: 2800, SPH min: 1300, SHH min: 3450	W: 2800, D: 3600, SPH min: 1300, SHH min: 3450

(۷) ترتیب پشت سر هم 1:1 ابعاد ← (۷)

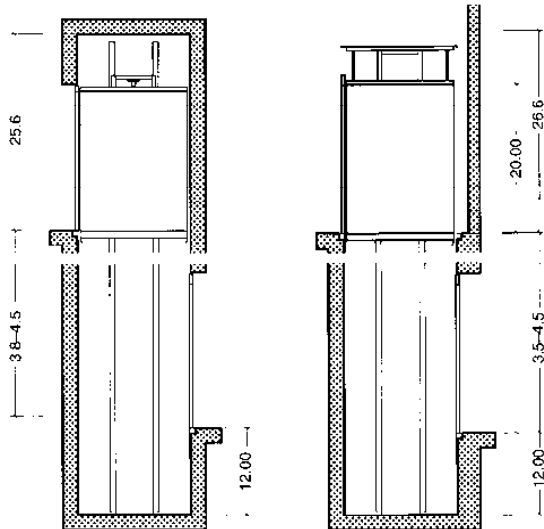


kg ظرفیت حمل بار	1600	2000	2500	3000
سرعت m/s	0.23	0.19	0.25	0.21
حداکثر ارتفاع آسانسور m	13.0	14.0	16.0	18.0
ابعاد کابین mm	W: 1500, D: 2200, H: 2200	W: 1500, D: 2700, H: 2200	W: 1800, D: 2200, H: 2200	W: 2000, D: 2200, H: 2200
ابعاد در mm	W: 1500, H: 2200	W: 1500, H: 2200	W: 1800, H: 2200	W: 2000, H: 2200
ابعاد محور mm	W: 2300, D: 2300, SPH min: 1300, SHH min: 3400	W: 2800, D: 2800, SPH min: 1300, SHH min: 3400	W: 2600, D: 2800, SPH min: 1300, SHH min: 3400	W: 2900, D: 3600, SPH min: 1300, SHH min: 3400

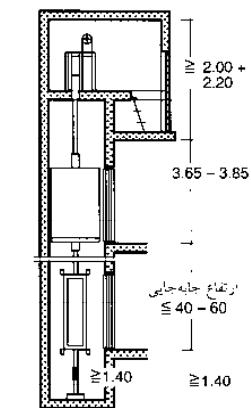
(۹) ترتیب پشت سر هم 2:1 ابعاد ← (۹)



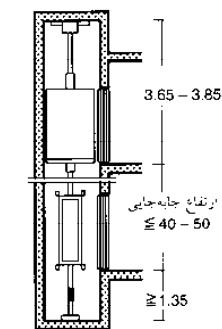
(۱) با بخش حرکتی در آسانسورهای شیشه‌ای نباید تماس به وجود آید: زیرا مانع امنیتی اطراف محور در حداقل ۳.۵ متر ارتفاع و از طرف دیگر حداقل ۲.۵ متر می‌باشد. که با بخش حرکت حداقل ۰.۵ متر فاصله دارد. برای فواصل بیشتر ارتفاع باید کم شود



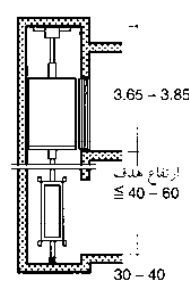
(۲) آسانسورهای مخصوص حمل کالا و بار مسافران اجازه ندارند با آن جابه‌جا شوند. زیرا کابین آن نیاز به در ندارد. در نتیجه ارتباط خوبی بین محور متقاطع و محدوده کابین به کار رفته ایجاد شده است



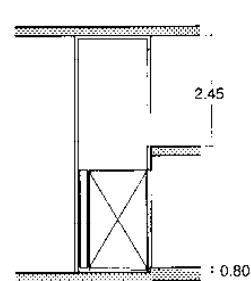
(۳) آسانسور کششی با موتورخانه و چاله



(۴) ساختار ویژه آسانسور بدون موتورخانه



(۵) ساختار ویژه آسانسور بدون موتورخانه و با عمق کاهش یافته چاله



(۶) آسانسور برای افراد معلول این آسانسورها منحصرأ برای استفاده توسط این افراد می‌باشد

## آسانسورها

آسانسورهای ویژه

### آسانسورهای شیشه‌ای

آسانسورهای شیشه‌ای یک منظره را برای کاربران فراهم نموده و باعث ایجاد حس امنیت در آنها می‌شود. آنها می‌توانند از بدنه شیشه‌ای ساخته شده (ضدحریق) و یا بدون بدنه (آسانسور با دید گسترده) ساخته شوند ← (۱). این آسانسورها فقط می‌توانند در نزدیکی ساختمان‌هایی ساخته شوند که در آنها از گسترش آتش جلوگیری می‌شود و استفاده از هیچگونه بدنه‌ای مجاز نمی‌باشد. این می‌تواند باعث به وجود آوردن مشکلات محاسباتی در میزان حمل و نقل امکان‌پذیر توسط آسانسورهای با منظره وسیع شود. شیشه‌ها می‌بایست از لمس نمودن بخش‌های متحرک توسط کاربران و یا اشیایی که در دست آنها است جلوگیری نمایند. آسانسورهای شیشه‌ای ساختارهای غیراستانداردی هستند که نیازمند یک مدل اولیه تأیید شده هستند.

### آسانسورهای برای حمل و نقل کالا و آسانسورهای زیرزمین (بدون امکان حمل مسافر)

آسانسورها فقط تمایل به بارهایی همانند سطل آشغال‌ها و یا رساندن کالاها را دارند، می‌توانند در درون و یا جلوی ساختمان نصب شوند ← (۲). حمل مسافران با این نوع آسانسورها مجاز نیست اتاق موتور نیز در این مدل ضروری نمی‌باشد. آسانسورهای زیرزمینی از ایستگاه‌های روی زمین هدایت می‌شوند. پوشش آسانسور می‌بایست در محدوده دید اپراتور باشد.

### آسانسورهایی با بدنه با ابعاد کوچکتر

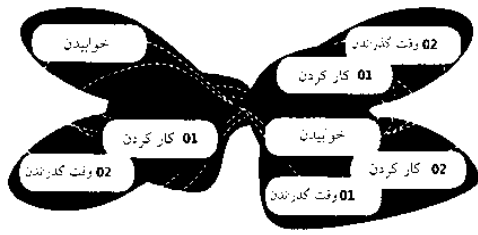
در پروژه‌های بازسازی، این موضوع با نارضایتی شدیدی همراه است که بخشی از بدنه را بالا و یا پایین‌تر از محدوده کاری بسازیم. برای چنین پروژه‌هایی، آسانسورهای مخصوصی در نظر گرفته شده است، که نیاز به اتاقکی با عمق کمتر دارد (حداقل در حدود ۸۰ mm) و ارتفاع سقف آسانسور (حداقل در حدود ۲۵۰۰ mm بالاتر از بالاترین نقطه توقف) است ← (۳)-(۵). هنگامی که آسانسورها بدون اتاقک‌های موتور نصب می‌شوند، ملزومات بدنه می‌بایست مورد ملاحظه قرار گیرد. (تهویه، امکان افزایش بار بر روی سقف و فراهم نمودن امکانات مقاومت در مقابل حریق).

این ملزومات می‌توانند با به کارگیری اطلاعات به دست آمده از سازندگان فراهم شوند زیرا چنین آسانسورهایی نیازمند دریافت یک نمونه از پیش تأیید شده هستند. چنین ساختارهای ویژه‌ای همچنین آسانسورهایی که برای افراد معلول ← (۶) ساخته شده‌اند، ممکن است توسط برخی از گروه‌های ویژه مورد استفاده قرار گیرند. کنترل‌های خودکار و ملاک‌های ماده امکان حفظ فضای نصب بدون وجود کابین و درهای آن را امکان‌پذیر می‌نماید.

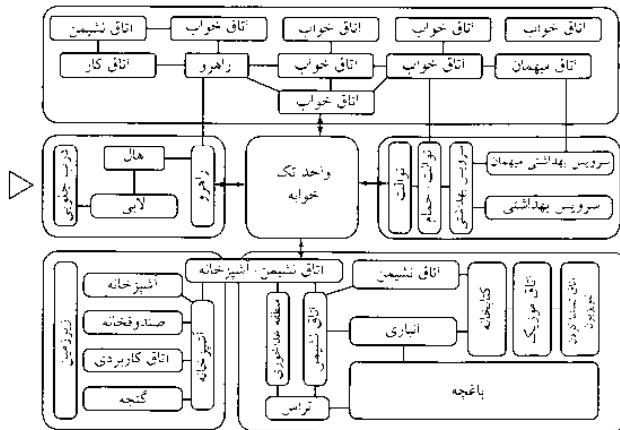
برخی از بالا برها امکانی را برای عده‌ای که دچار عیوب حرکتی هستند را در میان طبقات و در عرض زمین فراهم می‌نمایند. ملزومات چنین تجهیزاتی براساس BS۵۷۷۶ فراهم می‌شود.

## اجزای ساختمانی

- آسانسورها
- اصول کلی
- کنترل
- ساختمان‌های مسکونی
- ساختمان‌های عمومی
- آسانسورهای کوچک
- مواد غذایی
- آسانسورهای هیدرولیک
- آسانسورهای ویژه
- BS EN 81
- DIN EN 81
- DIN 15306
- DIN 15309



(۱) دیاگرام عملی (کارکردی) وابسته به امور روزانه (استادیوم UN)



(۲) طرح بندی فضایی سستی اتاق‌های تقسیم شده از یک واحد تک خوابه تا یک فضای وسیع، مطالعه اصول یک برنامه برای تجلی فضا سازی استفاده از فضاهای مسکونی قابل انعطاف امکان پذیر می شود

نوع اتاق	قاعده کلی: مدت زمان استفاده، موقعیت مناسب خورشید در آسمان	
اتاق نشیمن	بعد از ظهر تا عصر	
اتاق ناهارخوری	صبح تا بعد از ظهر	
اتاق خواب کودکان	بعد از ظهر تا عصر	
اتاق خواب	تسب نور مطلوب خورشید	

(۳) موقعیت‌های فضاهای زندگی و نور خورشید در فضاهای مسکونی

زندگی در خانه‌ها با درک واقعی از نیازهای انسان، در جامعه مدرن به یکسری از تعاملات پیچیده گروهی که تحت تأثیر ملزومات گوناگون و استانداردهای کیفی فردی هستند، تبدیل شده است. نوع زندگی، اصول و قصد ساکنین که رو در روی مقررات ساختمان، ایده‌های سیاسی، ارائه سوبسید و نتایج به دست آمده برای طراحی شهری و... (سایر مواد ایدئولوژی) و نیز استعداد معمار در مورد مکان، نوع ساختمان و پیشرفت و نقشه زمین قرار می‌گیرد.

**تاریخچه پیشرفت**

در طول دوره صنعتی شدن و حرکت آحاد مردم به سمت نواحی شهری، ایجاد ساختمان‌های مسکونی به صورت وظیفه اصلی صنایع ساختمانی در قرن ۱۹ تبدیل شد و با توجه به جنگ‌های جهانی این موضوع هنوز موضوعی مهم در قرن اخیر به حساب می‌آید.

زمینه‌سازی قبلی، شخصیت و استقلال که ریشه در سیستم فنودالی دارد، هنوز هم به عنوان مدل‌ها و مواردی واضح باعث آگاهی عموم مردم می‌شود.

شکوفایی شهرها این موضوع را با ساختمان‌های ویلایی و معماری تأثیرگذار نشان می‌دهد.

به موازات آن بسیاری از ساختمان‌های دوره ویکتوریایی به عنوان بلوک‌های متراکم در نقاط کرایه‌ای به خاطر کمبود خانه و با هدف افزایش بهره‌وری زمین و سود ساخته شدند. معماران جنبش مدرنیته (و پیروان آنها) مفاهیم مخالفی را در مقابل شهر سنگی مطرح می‌نمایند. آنها به دنبال خانه‌های انفرادی، روشنایی ← (۳) و موقعیت، (حداقل) مطلوب‌ترین اندازه اتاق و نمای اصلی آن ← (۲) و نیز متدهای استاندارد و عقلانی ساخت هستند.

این نتایج حاصل خانه‌های خصوصی جاه‌طلبانه است که به تازگی و طی پیشرفت‌های ساخت و ساز به وجود آمده‌اند.

**جامعه امروزی: اجتماع و فرد**

زندگی مدرن نیازمند جداسازی فضا و زمان فرد و تمایلات آنها در رابطه با خانه به همان مقدار تطابق آن با خواسته‌های خصوصی و عمومی در محیط شهری است ← (۱). افزایش راحتی زندگی سستی خانواده‌ها در نتیجه آگاهی نسل، نگرش پایانی به جدایی محل زندگی و محل کار به معنی این است که کاربرد کلاسیک و فرآیند استفاده از بخش درونی خانه‌ها ← (۲) مجدداً مورد آزمایش قرار می‌گیرد. استقرار اصطلاحی همانند اتاق نشیمن و یا اتاق کودکان اغلب از اعتبار کمتری برخوردار است.

محل اسکان به عنوان یک فضای خصوصی به همراه کنترل و تضمین دسترسی از دنیای خارجی قابل درک است. محوطه‌های انفرادی به عنوان محل‌های رایج در خانه‌ها از اهمیت کمتری در چهارچوب محوطه‌ها برخوردار بوده و اتاق‌های چندمنظوره (اتاق‌های نشیمن- کار و فضاهای اشتراکی زندگی در واحد و...) در هر دو بخش ساختمان‌های خصوصی و معمولی شکل گرفته و به صورت مدل جدید تبدیل شده است.

**تقسیمات اتاق‌ها و ختنی سازی عملکردها**

نتیجه انفرادی سازی نوع زندگی به وجود آمدن ناهایی متمایز و اغلب اتاق‌هایی راحت‌تر می‌باشد اما این می‌تواند باعث تقسیم ختنی فضاها از نظر عملکردی شده و اتاق‌هایی را با همان کیفیت که مناسب و در مقابل کاربری افراد خانواده انعطاف‌پذیر، تقسیم واحدها، زندگی گروهی نسل‌های مختلف و یا مدل‌های زندگی و کار همزمان را به وجود می‌آورد. این ملاحظات باعث افزایش اهمیت ختنی سازی پیشرفت‌ترینات می‌شود.

#### وظیفه یک قرن

در میان این تغییرات به وجود آمده در جامعه که ناشی از صنعتی شدن می‌باشد، از اواسط قرن ۱۹ ساختن خانه به عنوان یک فعالیت اصلی در صنعت ساخت و ساز مطرح گردید. کمبود خانه به ابعاد سیاسی قطعی تبدیل شدند که هنوز هم در قرن بیستم به خاطر جنگ‌های جهانی ادامه دارند. تنظیمات و تشویقات برای ساختن خانه به یکی از جنبه‌های ضروری برنامه‌های سیاسی ملی تبدیل شده است. ابزارهای سیاسی به صورت برنامه‌ریزی‌های قانونی و مقررات ساخت و ساز پدیدار می‌شود و خواستار کاهش حداقل استانداردها برای حفاظت از حریم خصوصی، اجتناب از خطر و حمایت از سلامت هستند.

#### ساختمان‌های مسکونی

اصول  
اصول طراحی  
سیاست ساخت خانه

#### ارائه کمک هزینه به صاحبان خان (مالکان) ← (۱)

این قانون برای مدتی محدود سوبسیدهایی را از محل مالیات از طریق ارائه کمک‌های مالی به صورت سالیانه برای خرید خانه به صورت ملکی ارائه می‌نماید. با وجود عرضه بیش از حد کمک‌ها برای ایجاد مسکن هنوز هم توجه سیاسی برای این قانون مورد سؤال قرار می‌گیرد.

#### مقررات مربوط به محوطه ساخت و ساز

مقررات مربوط به تعیین منطقه ساخت خانه مصوبه ۲۰۰۳/۱۱/۲۵ برای پیدا کردن راه‌حلی منطقی برای ایجاد خانه‌های سوبسیدی براساس قانون تلاش نموده است. محوطه یک خانه و یا یک واحد (اتاق) صرف شام و کف تمامی اتاق‌ها که به صورت انحصاری متعلق به خانه بوده و در مورد یک خانه مسکونی این محوطه تنها متعلق به صاحبخانه آن می‌باشد ← (۲).

محوطه کف یک اتاق شامل فضای باز بین اجزای خانه است. محوطه کف شامل کلیه سطوح کف اتاق‌ها بوده و یا می‌تواند براساس نقشه‌های ترسیم شده متناسب ساخت به دست آید ← (۳). محوطه کف براساس موارد ذکر شده در جدول محاسبه می‌گردد ← (۴).

محل‌های نشیمن شامل:	محل‌های نشیمن که در برگیرنده نمی‌باشند:
تمام اتاق‌ها که منحصر به متنوع به خانه باشند، یا فضا استفاده از آن موقعیت را دارند، که شامل تباری‌ها، مستخرها و غیره می‌باشد اگر دور تا دور آن حساب کشیده شده باشد؛ پلکان‌ها، نرها و ترس‌ها	اتاق‌های قرعی زیرزمین، اتاق‌های انباری، اتاق‌های جابه‌جا شده یا زیرزمین، اتاق‌های نشیمن، اتاق‌های زیرشیروانی، اتاق‌های خشک‌کننده، اتاق‌های گرم‌کننده و گازرها، اتاق‌هایی که مطابق با نیازهای قانونی مناسب برای استفاده هستند، اتاق‌های اداری و غیره

(۲) اتاق‌های شامل محل‌های نشیمن (مکان‌های انتخاب شده)

#### بانک سوبسیددهنده KfW

این بانک یک مجموعه مردمی است که سرمایه آن توسط دولت فدرال آلمان و ایالت‌های آن تأمین می‌شود. تأکید اصلی آنها در حوزه مربوط به فراهم نمودن وام‌های موردنیاز برای تشویق برای ساخت خانه است. سوبسیدهای ارائه شده به شکل یک برنامه سوبسیدی با اهداف مشخص می‌باشد. هم اکنون (پاییز سال ۲۰۰۸) برنامه‌های زیر در حال اجرا است.

محدوده هر طبقه از اتاق که شامل:	محدوده هر طبقه از اتاق که در برگیرنده نمی‌باشند:
محدوده‌های جدا شده (توسط یک صفحه پوششی) بین ترکیبات ساختمانی، شامل محدوده‌های در و پنجره‌ها، حاشیه‌ها، شیبی که دائماً افزوده می‌شوند، پایه‌های اضافه شده، آزد، ساختن تجهیزات، حایه‌چینی کردن جداکننده‌های اتاق	پوشش‌های معماری شده پوشش‌ها ستون‌ها (از 1.5 m ارتفاع و 0.1 m <sup>2</sup> به ازای هر طبقه)، نیمه‌ها و پارکرها (از سه پله)، طاقچه‌های دیواری (که تا کف نمی‌رسند یا حداقل 0.13 cm عمق دارند)

(۳) محدوده هر طبقه از اتاق شامل محل‌های نشیمن (مکان‌های انتخاب شده)

#### برنامه مالکیت KfM

این برنامه به منظور ساخت خانه و یا خریداری آن توسط ساکنان خانه و یا واحد می‌باشد.

اتاق و بخش‌هایی از اتاق با ارتفاع جداشونده حداقل 2 m	کامل
اتاق و بخش‌هایی از اتاق با ارتفاع جداکننده حداقل 1 m کمتر از 2 m، انباری‌های دارای حصار که گرم هستند و مستخرها و غیره	نیست
پلکان‌ها، نرها، پانچ‌های روی سقف و ترس‌ها	معمولاً یک چهارم

(۴) محاسبه گنجایش در محدوده و طبقه

#### ساختمان‌های اکولوژیکی

این برنامه برای ساخت خانه‌های قدیمی به منظور ساخت خانه‌های ذخیره‌کننده انرژی و نصب سیستم‌های گرمایی استفاده‌کننده از انرژی‌های بازیابی می‌باشد.

حد اکثر محدوده مسکونی	اندازه خانوار
50 m <sup>2</sup>	یک نفر
60 m <sup>2</sup>	دو نفر
75 m <sup>2</sup>	سه نفر
85 m <sup>2</sup>	چهار نفر

برای هر فرد اضافی متعلق به خانوار ده، محدوده مسکونی می‌تواند تا 10 m<sup>2</sup> افزایش یابد.

(۱) حریم مناطق مسکونی برای کمک هزینه‌های خانه‌سازی

#### مدرن‌سازی خانه‌ها

این برنامه برای مدرن‌سازی و تعمیرخانه‌های مسکونی بوده و عمده تأکید آن بر روی کاهش انرژی مصرفی می‌باشد.

#### برنامه بازسازی خانه‌های تولیدکننده CO<sub>2</sub>

تنها این برنامه تمایل برای کاهش مصرف انرژی در خانه‌های قدیمی است.

#### تولید الکتریسته از تابش خورشیدی

این برنامه به منظور تأمین هزینه‌های مربوط به نصب سیستم‌های پیل الکتریکی در خانه‌های مسکونی می‌باشد.

قوانینی که به ارائه سوبسیدهایی برای ساخت خانه است می‌زنند و اصلاح فکر در سیستم‌های اعطای کمک‌های مالی و معافیت از مالیات برای حمایت از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی برای ایجاد خانه‌های ملکی و اجاره‌ای افزایش یافته است. با ملاحظه افزایش روزافزون خانه‌های در حال ساخت و تقاضاهای رو به افزایش در بازار خانه و کیفیت مربوط به آن قوانین ارائه سوبسید در سال‌های اخیر اصلاح شده‌اند.

ابزارهای ضروری ارائه سوبسید در آلمان عبارتند از: قانون ارائه سوبسید به بخش ساخت و ساز خانه، ارائه سوبسید ایالتی برای خانه‌سازی که در قانون مربوط به ارائه سوبسید اجتماعی برای خانه‌ها مصوبه تاریخ ۲۰۰۱/۹/۱۳ در نظر گرفته شده است. ارائه سوبسید برای ساخت خانه شامل ساخت واحدهای جدید برای اجاره، ارائه سوبسید برای ساختن خانه‌های ملکی، خرید و یا نوسازی ساختمان‌های موجود و خرید حق سرقفلی از این دست می‌باشد.

ارائه سوبسید در سطح ایالتی در حال اجراست که شامل: گسترش کمک‌های مالی، جزئیات مربوط به خانه‌های سوبسیدی و شرایط تقاضای آنها می‌تواند از یک ایالت تا ایالت دیگر متفاوت باشد و تحت نظارت قوانین مربوط به ارائه سوبسید به خانه‌ها می‌باشد. گروه هدف برای ارائه سوبسید خانه، آنهایی هستند که سطح درآمدهای آنها از چیزی که در قانون و مقررات منظور گردیده پایین‌تر بوده و نیز آنهایی که بیش از دو و یا تعداد بیشتری داشته و یا افرادی که دارای معلولیت جسمی هستند. ارائه سوبسید به شکل وام‌ها با امتیازها، کمک‌های مالی، تضمین و گواهی وقف‌خانه و تدارک زمین‌های ارزان قیمت برای ساخت و ساز می‌باشد.

## تراکم ساختمان سازی

### پارامترها

گسترش و توسعه مناطق مسکونی (تراکم ساختمان شهری) یکی از معیارهای مهم در برنامه‌های عمومی استفاده از زمین می‌باشد. تراکم ساختمان‌های شهری در برنامه‌های توسعه شهرها و حومه‌های شهر در نظر گرفته شده که نتیجه غیرمستقیم تصمیم‌گیری‌های قانونی در مورد مجاز بودن پروژه‌های ساخت و ساز در محدوده‌های داخلی و یا خارجی مورد برنامه‌ریزی می‌باشد ← صفحه ۵۶. پارامترهای قانونی ضروری که به توضیح در مورد تراکم ساختمان‌های شهری می‌پردازد شامل نقشه‌های پوشش دهی متناسب (مناطق ساخت و ساز که در نقشه به آن اشاره شده)، و نسبت محوطه کف (محوطه کلی تمامی طبقه‌ها با توجه به نقشه‌های محوطه) و نیز تدارکات لازم با توجه به تعداد کلیه طبقه‌ها و ارتفاع ساختمان است ← صفحه ۶۳.

### تراکم ساختمان‌های شهری انواع ساختمان‌ها

تراکم ساختمان‌های شهری دارای تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر نوع ساختمان و عوامل تعیین‌کننده‌ای در نوع و نوع توسعه و ویژگی‌های زمین مورد استفاده برای توسعه یک خانه دارد. تراکم ساختمان‌های شهری در انواع گوناگون خانه‌ها توسط پارامترهای قانونی مشخص گردیده است ← (۱). میانگین تراکم جمعیت (ساکنین/م<sup>۲</sup>) برای توضیحات ارائه شده است. میزان تراکم به ترتیب از خانه‌های مستقل، خانه‌های نیمه مستقل و در خانه‌های در یک ردیف و ساختمان‌های مسکونی چندطبقه، بلوک‌های توسعه یافته و بلوک‌های مستقل افزایش می‌یابد، با توجه به میزان محوطه مورد نیاز برای ساخت، تراکم افراد در ساختمان‌های یک ردیف و بلوک‌های توسعه یافته مشابه تراکم بلوک‌های چندطبقه مستقل می‌باشد.

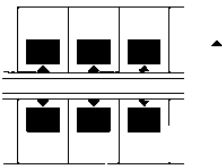
### تراکم ساختمان سازی و کیفیت ساخت و ساز

ارزیابی کمی تراکم ساختمان سازی موضوع بسیار پیچیده‌ای بوده و وابسته به فاکتورهای بسیاری است. این کار تنها با نگاه به نقشه و یا تعداد خانه‌ها امکان پذیر نمی‌باشد بلکه تحت تأثیر شرایط توسعه در مقیاس‌های بزرگ شهری است. اصطلاح یک چهارم برای توصیف یک واحد ساختمانی به همراه زیرساخت‌های مربوط به آن (مرکز خرید، قوانین مربوط به ساخت مجدد، مدارس، مهدکودک و امکان ارتباط با راه‌های حمل و نقل عمومی) به وجود آمده است.

موضوع دیگری که در اینجا مورد توجه می‌باشد تعداد ساکنین است که زیر ساخت‌های موجود برای آنها کافی و در دسترس می‌باشد. (امکان حمل و نقل و زمان مربوط به آن) این پارامترها در تعامل با ملزومات فضای لازم برای ساختمان سازی برای هر فرد و یا جنبه‌های فضایی در رابطه با استقلال و آزادی فردی و همچنین امکان برقراری ارتباط راه دور، فاصله ساختمان و رابطه آن با مراکز شهر، هزینه ساختمان، امکان دسترسی و محل‌های کار می‌باشد. مدل‌های محاسباتی نشان می‌دهند که نسبت ۰/۸ از محوطه کف (بنای مفید ساختمان که به صورت بلوک‌های چندطبقه در یک ردیف بنا گردد می‌تواند باعث به وجود آوردن ساختمان‌هایی شود که امکان اسکان برای ۶۵۰۰ نفر را در محوطه‌ای به اندازه ۷۵ ha (هکتار) (۹۰۰×۹۰۰m) فراهم می‌نماید. بین ساختمان‌ها در فاصله‌ای از حد و حدود ۵۰۰ متر از تسهیلات مورد نیاز برای زندگی قرار می‌گیرند که امکان دسترسی آنها با پای پیاده و یا با دوچرخه امکان پذیر می‌باشد. در عوض در ساختمان‌هایی به نسبت ۰/۴ و امکان ساخت ساختمان‌های مستقل، ۶۵۰۰ ساکن می‌بایست در محوطه‌ای به اندازه ۲۳۵ هکتار (۱۵۰۰×۱۵۰۰m) زندگی نمایند که امکان رفت و آمد در آن برای افراد خصوصاً افراد کهنسال بسیار مشکل، برای احداث وسایل حمل و نقل عمومی بسیار کوچک می‌باشد بنابراین برای خرید روزمره می‌بایست از وسیله نقلیه استفاده نمود.

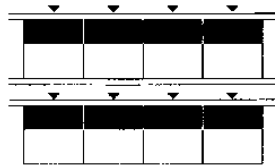
در چهارچوب تأمین انرژی از طریق لوله‌ها و یا کابل‌ها، می‌توان با یک حساب ساده گفت که هزینه صرف شده برای محوطه‌های با نسبت ۰/۴ دو برابر هزینه‌های صرف شده برای محوطه‌ها با نسبت ۰/۸ است.

این ملاحظات باید این موضوع را روشن کند که مزایای آشکار زندگی در یک سازه دوستدار محیط زیست به این معنی است که قسمت‌های بسیاری از کشور ما به ندرت بدون استفاده از خودرو قابل زندگی‌اند که هیچ تصویری برای یک استفاده قابل قبول از زمین و انرژی ارائه نمی‌دهند (Bott, Haas → refs)



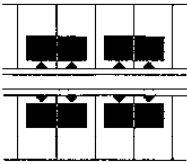
انبارهای مستقل (واحد پارکینگ)

نقشه 350 - 450 m<sup>2</sup>  
سطحات (تاق زیرشیروانی +) 1-2  
مساحت غیرمفید طبقات 150-160  
نسبت مساحت طبقات 0.3-0.5  
تعداد سکنه هکتار 70-90



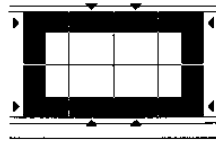
ساختمان‌های ترمس‌دار

نقشه ≥ 625 m<sup>2</sup>  
سطحات 2-4  
مساحت غیرمفید طبقات ≥ 500  
نسبت مساحت طبقات ≥ 0.8  
تعداد سکنه هکتار 400



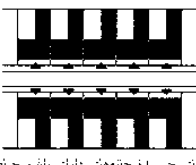
خانه‌های نیمه مستقل

نقشه 250-300 m<sup>2</sup>  
سطحات (تاق زیرشیروانی +) 1-2  
مساحت غیرمفید طبقات 150-160  
نسبت مساحت طبقات 0.5-0.6  
تعداد سکنه هکتار 115-135



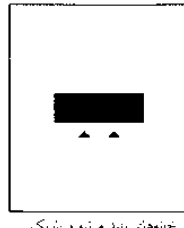
بلوک‌های توسعه یافته

نقشه ≥ 1550 m<sup>2</sup>  
سطحات 5  
مساحت غیرمفید طبقات 1250  
نسبت مساحت طبقات ≥ 0.8  
تعداد سکنه هکتار 400-450



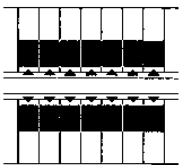
خانه‌های چسبیده خانه‌های دارای پارک و حیاط

نقشه 200 - 250 m<sup>2</sup>  
سطحات (تاق زیرشیروانی +) 1-2  
مساحت غیرمفید طبقات 150 - 160  
نسبت مساحت طبقات 0.6 - 0.8  
تعداد سکنه هکتار 150 - 180



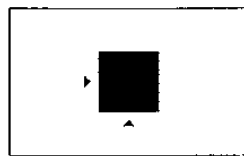
خانه‌های بند مرتبه و تارک

نقشه ≥ 5000 m<sup>2</sup>  
سطحات 10  
طبقه 600/ مساحت غیرمفید طبقات  
نسبت مساحت طبقات 1.2  
تعداد سکنه هکتار 450 تقریباً



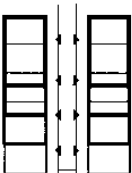
خانه‌های ترمس‌دار

نقشه 150 - 200 m<sup>2</sup>  
سطحات (تاق زیرشیروانی +) 2-3  
مساحت غیرمفید طبقات 130 - 150  
نسبت مساحت طبقات 0.6 - 0.9  
تعداد سکنه هکتار 200 - 250



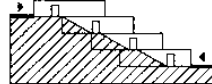
خانه‌های مربع بند مرتبه

نقشه ≥ 1875 m<sup>2</sup>  
سطحات 10  
طبقه 225/ مساحت غیرمفید طبقات  
نسبت مساحت طبقات 1.2  
تعداد سکنه هکتار 450 تقریباً



خانه‌های پیکانی

سطحات 1  
ترمس/ مساحت غیرمفید طبقات 130 - 150  
نسبت مساحت طبقات 1.5 - 2.0  
تعداد سکنه هکتار 300 - 350



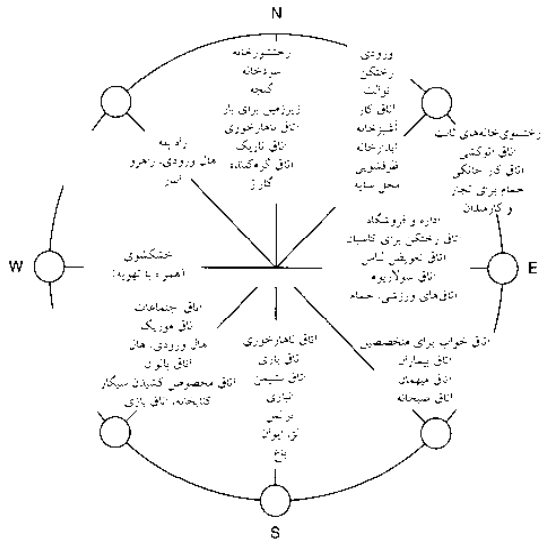
(۱) پارامترهای نقشه‌کشی شهری انواع گوناگون خانه‌ها (استقراری)

## ساختمان‌های مسکونی

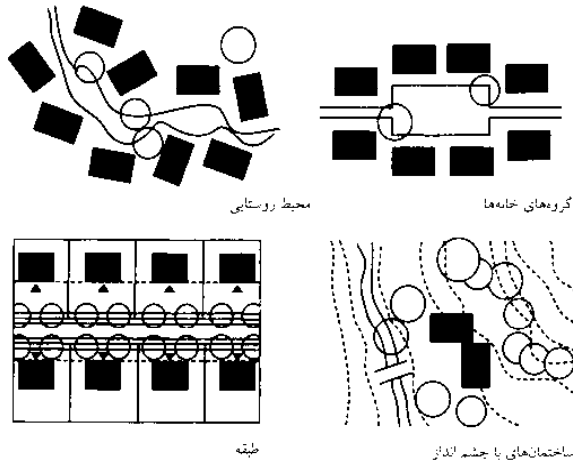
### تراکم فضای مسکونی پارامترها

## جهت جغرافیایی

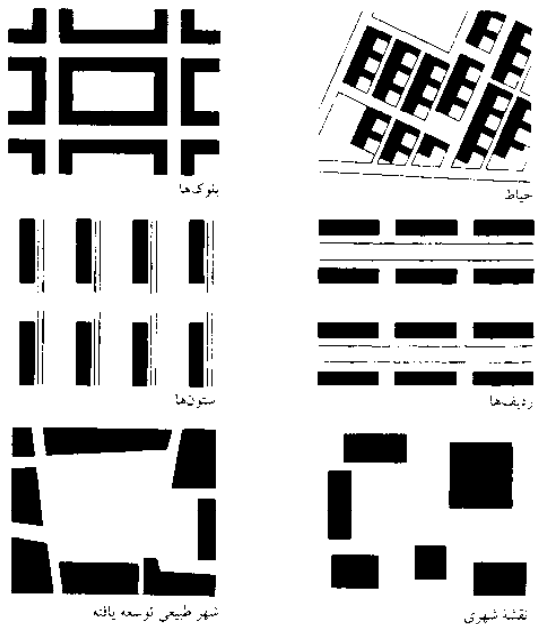
### نمای ساختمان‌ها



(۱) موقعیت مطلوب اتاق‌ها



(۲) ساختمان‌های جدا و متصل



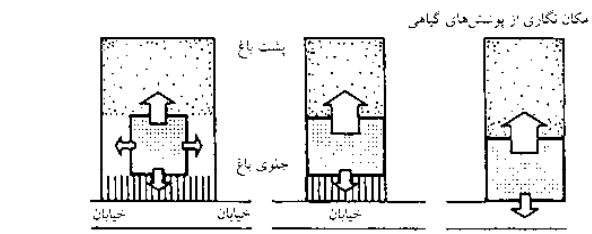
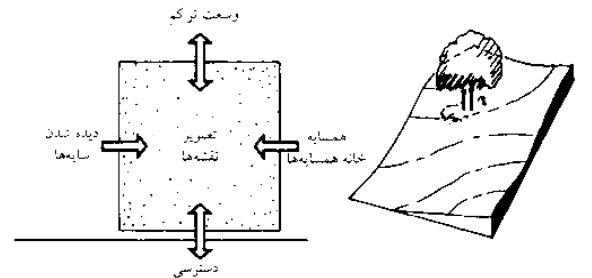
(۳) ساخت و ساز شهری با بلوک‌ها

ساختمان‌های مستقل ← (۲) ساختمان‌های مستقل که دارای حصار است) این فرصت را فراهم می‌نماید که یک ساختمان در چهار جهت اصلی قطب‌نما ساخته شود ← (۱) (اگرچه این کار با صرف هزینه‌های گزاف برای توسعه و طرح‌های ساخت و ساز با تراکم کم شهری همراه است) قطعه‌های ساختمانی اغلب باریک و بلند هستند که اندازه جاده کناره را تا حد امکان کاهش می‌دهند.

در این مورد، نقشه‌های به سمت جنوبی جاده بسیار مطلوب می‌باشند. این نوع طراحی امکان قرار گرفتن اتاق را در کنار محل ورودی و رو به شمال و جاده و محل قرار گرفتن اتاق‌های نشیمن و اتاق‌های خواب را به دور از جاده به همراه آسایش و تابش نور خورشید (شرقی، جنوبی و غربی) و خروجی با نمای باغ فراهم می‌سازد.

اگر قطعه زمین در بخش شمالی جاده قرار داشته باشد در این حالت خانه می‌بایست پشت به قطعه ساخته شود علی‌رغم اینکه هزینه زیادی صرف کشیدن یک جاده می‌شود اما با این حال امکان استفاده از یک نمای باغ در جلوی خانه که آفتابگیر نیز هست فراهم می‌گردد.

قطعه‌هایی که در ناحیه غربی و شرقی جاده قرار دارند می‌بایست محل باغ‌ها و اتاق‌های نشیمن خود را در بخش بدون باد شرقی (همانند نقشه خانه‌های با نمای شمالی) قرار داده تا در هنگامی که خورشید به پایین‌ترین نقطه خود در ناحیه شرق می‌رسد سایه سایه همسایه بر روی آن نیفتد، همین موضوع در مورد جاده شرق به غرب نیز لازم است که رعایت شود.



(۴) ارتباط خانه‌ها با نقشه‌ها

### ساختمان‌های درون بلوک ← (۳)

ساختمان‌هایی که در بلوک و ردیف‌ها ساخته می‌شوند اغلب به دو سمت مخالف با دو کیفیت متفاوت (از نظر نما، روشنایی، صدا) واقع می‌شوند.

### توسعه ساختمان‌های سنتی

این ساختمان‌ها دارای نماها و جهت‌های متفاوتی در هر طبقه هستند. طرح نماهای هر طبقه می‌بایست به گونه‌ای باشد تا تمامی روشنایی نامطلوب را از بین ببرد. علاوه بر نقشه‌های طبقاتی با راهروهای بدون کاربرد سنتی، نقشه‌هایی با طبقات که انعطاف‌پذیر، پویا و باز باشند را می‌توان برای چنین شرایطی مورد استفاده قرار داد. کیفیت زندگی در ساختارهای بلوکی می‌تواند به نوع مناظر متفاوت همانند نمای خیابان، خیاط داخلی وابسته باشد و می‌بایست در طراحی‌ها مورد تأکید قرار گیرد.

جهت جغرافیایی مهمترین موضوع مورد توجه در طراحی شهری مدرن می‌باشد. یک آرایش شرق به غرب مسیرها با فضای سبز در میان آنها می‌تواند باعث روشنایی یکنواخت و جهت‌گیری بسیاری از واحدها تا حد امکان شود ← (۳).

## ساختمان‌های مسکونی

### جهت‌گیری نقشه ساختمان



## دسترسی

توسعه ساختمان‌های مستقل و در یک ردیف

انتخاب نوع یک خانه شامل تصمیم‌گیری در مورد توسعه، راه‌های دسترسی و استفاده از آن می‌باشد. این تصمیمات تأثیر مهمی بر روی تناسب و سازماندهی نقشه‌ها داشته و همچنین به عنوان یک فاکتور هزینه بر اهمیت دارد. نوع دسترسی به ساختمان‌ها به نحوی مربوط به مقررات ساختمانی می‌باشد. همانند محل دسترسی به راه فرار از این موارد می‌باشد ← صفحه ۵۱۱. مسیرهای منتهی به ساختمان و یا واحدها و ارتباط میان هر ساختمان با ساختمان دیگر خود می‌تواند باعث به وجود آوردن محلی برای تعاملات اجتماعی برای ساکنین باشد که در یک جمع شده‌اند.

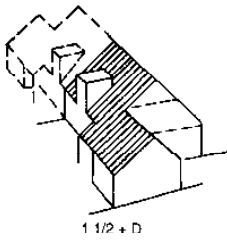
### اصول دسترسی

روش‌های دسترسی زیر براساس اصول قرار گرفتن ساختمان‌ها می‌توانند از یکدیگر متمایز شوند:

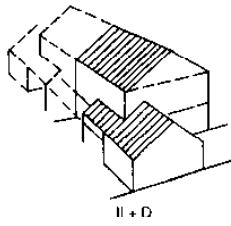
- خانه‌های مستقل
- ردیف‌های افقی: خانه‌های ردیفی، مسیرهای دسترسی
- خانه‌های عمودی: دسترسی از طریق آسانسور و پلکان

## ساختمان‌های مسکونی

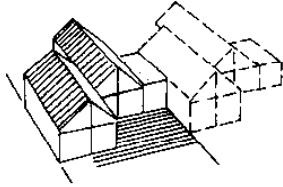
دسترسی  
تراس‌های قابل  
دسترس و مجزا  
راهروی در دسترس  
خانه‌های پلکانی  
دسترسی عمودی  
MBO  
مشاهده کنید:  
مقابله با آتش  
صفحه ۵۱۱



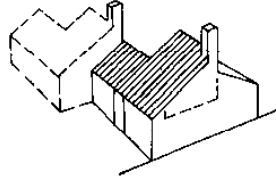
1 1/2 + D



II + D

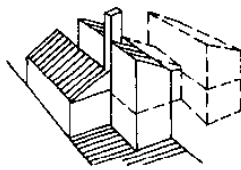


I + D

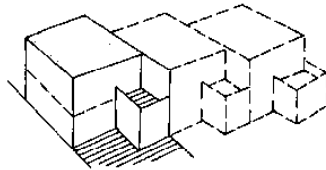


1 1/2 + D

(۱) خانه‌های جدا از هم و نیمه جدا

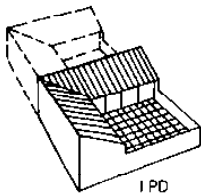


1 1/2 FD

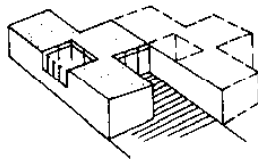


1 1/2 PD

(۲) خانه‌های متصل به هم

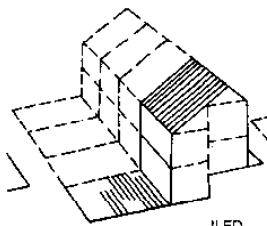


I PD

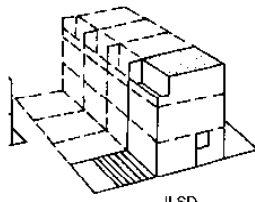


I FD

(۳) خانه دارای باغچه در حیاط

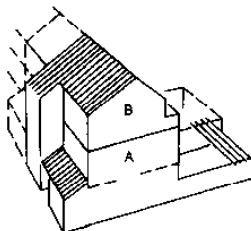


II FD

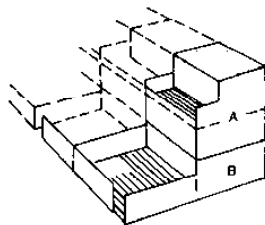


II SD

(۴) خانه‌های دارای ترانس



III SD

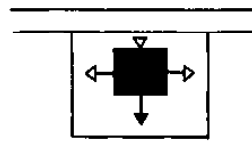


III FD

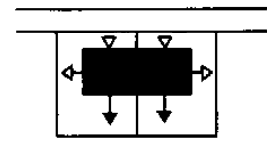
مسکونت اصلی - A

مسکونت جداگانه - B

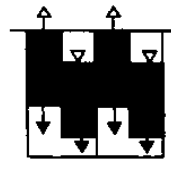
(۵) خانه‌های شهری



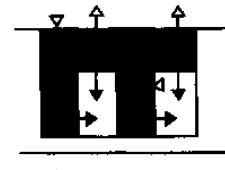
خانه منفصل



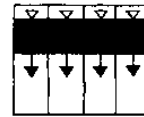
خانه نیمه متصل



خانه‌های دارای به



خانه دارای باغچه در حیاط



(۶) دسترسی به خانه‌های منفرد و ردیفی

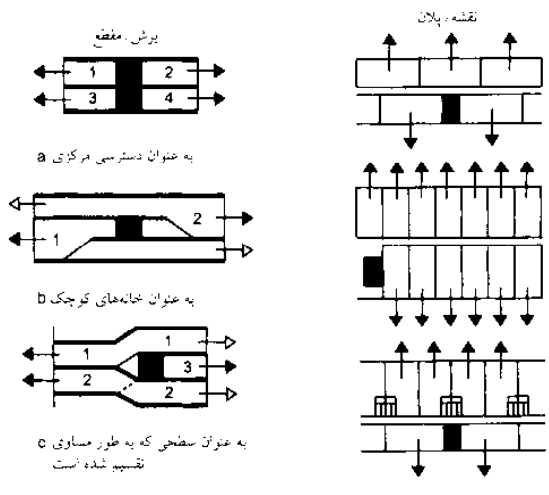
### خانه‌های مستقل و ردیف‌های دسترسی

دسترسی مستقل در خانه‌های مستقل که در زمینه مربوط به خود قرار گرفته است خود یک نمونه پیش ساخته برای صاحبخانه می‌باشد. این یک مزیت است که از قسمت جلویی (باغ جلویی) بتوان به خیابان دسترسی داشته باشید. امکان دسترسی مستقیم از هر طبقه به فضای باز خصوصی و نیمه-خصوصی وجود دارد. (برای مثال، باغ، ترانس، حیاط داخلی و یا گلخانه سقفی) ← (۲).

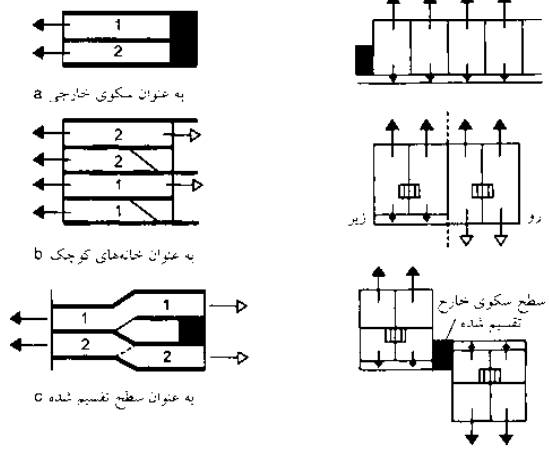
با وجود دسترسی ردیفی و اختصاصی هر واحد مسکونی که دارای استقلال بوده و یا وابسته و یا دارای حیاط-باغ می‌شود می‌بایست دارای مسیر دسترسی از سمت جاده بوده و دارای یک راه خروج مستقیم به فضای آزاد باشد ← (۲)-(۴). این یک راه ارتباط مستقیم میان فضاهای عمومی و خصوصی است. ارتفاع محسوس دو تا سه طبقه می‌باشد.

### خانه‌های شهری ← (۵)

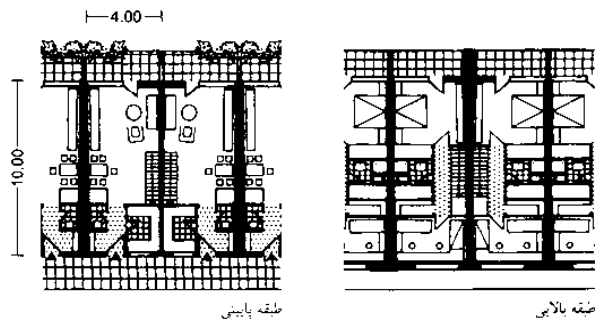
این نوع خانه‌ها نیز از همین اصول برای دسترسی طبقات فوقانی استفاده نموده که در این حالت واحدها دارای در و پلکان مخصوصی به خود می‌باشند. خانه‌های مستقل که دارای ارزش مسکونی مستقل باشند دارای ارزش اقتصادی بیشتری نسبت به خانه‌های دارای باغ می‌باشند ← صفحه ۱۴۴.



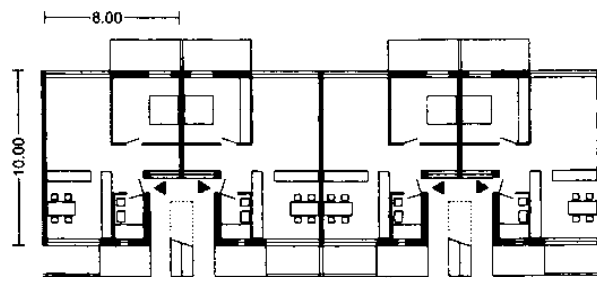
(۱) محدوده قابل دسترس راهروی داخلی



(۲) محدوده قابل دسترس راهروی خارجی



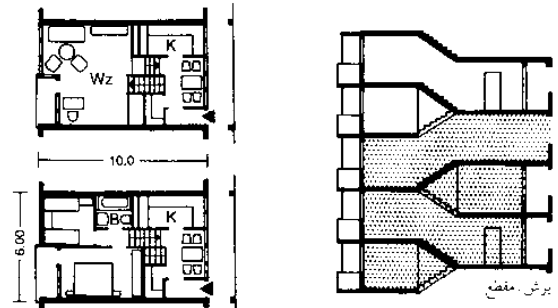
(۳) خانه‌های کوچک با راهروی قابل دسترس خارجی



(۴) محدوده قابل دسترس راهروی خارجی، محل نشیمن ← (۳) معمار: schneider → refs

**دسترسی از طریق مسیر افقی**

بدین معنا است که هر طبقه از بلوک مربوط به واحدها از طریق یک مسیر افقی به یکدیگر و از طریق یک یا تعداد بیشتری راهرو داخلی و یا با استفاده از ساختارهای ثابت عمودی مستقل (پله‌ها و آسانسورها) به ورودی اصلی منتهی می‌شوند. واحدها به صورت مجزا از طریق راهروها به صورت جداگانه از دو جهت و یا سه جهت (با یک منطقه عملیاتی داخلی) سازماندهی شده‌اند. راهروها می‌توانند به صورت داخلی (راهروهای داخلی) ← (۱) و یا در امتداد سطح خارجی (دالان سرپوشیده) قرار گیرند ← (۲). آنها دارای ظاهری همانند یک خیابان نیمه عمومی هستند. مسیره‌ای که درست در جلوی دیوار واحدها قرار می‌گیرند باعث به وجود آمدن یک طرفه بودن راهرو می‌گردد. احتمالات گوناگونی با اینگونه راه‌های دسترسی می‌تواند نتیجه لایه لایه بودن ساختمان‌ها و واحدهای چندطبقه تودر تو باشد که امکان به وجود آمدن ساختمانی را بار راه‌های دسترسی متعدد و شکل دو طرفه زندگی در دو سمت طبقه فراهم می‌نماید.



(۵) دسترسی به نمایشگاه‌های هنری، واحدهای دارای سطح تقسیم شده مساوی

**مسیره‌های داخلی**

اگر مسیره‌های داخلی درون ساختمان قرار داشته باشند به این گونه مسیره‌ها، مسیره‌های داخلی ساختمان گفته می‌شود ← (۱). با استفاده از این نوع مسیر، جهت زندگی در یک طبقه فقط به یک سمت جغرافیایی منتهی می‌شود. بنابراین بهتر است که واحدهای مسکونی را بین دو و یا سه طبقه تقسیم نمایم ← (۱) (b+c).

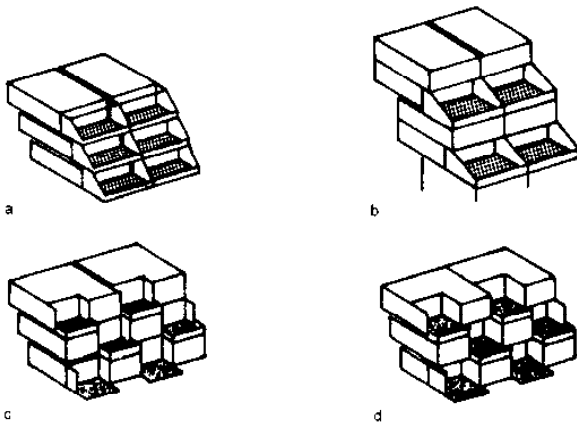
**مسیره‌های خارجی**

در ساختمان‌هایی با مسیر دسترسی خارجی، مسیره‌های افقی در امتداد یک سمت ساختمان قرار می‌گیرند ← (۲). مسیره‌های باز با مشکلات آب و هوایی قسمت اروپایی مرکزی مواجه هستند و علاوه بر این به صورت عادی تنها اتاق‌های فرعی را در کنار مسیره‌های خارجی قرار می‌دهند ← (۲) (a). فضاهای زندگی در یک طبقه به صورت خاص برای طبقات و استودیوها مناسب هستند ← (۴). بهتر است که واحدهای مسکونی در دو یا تعداد بیشتری طبقه گسترده شوند ← (۳). اگر سطوح طبقات تنها به صورت یک و نیم طبقه باشند این باعث به وجود آمدن یک پیش شرط برای همپوشانی عملکردی طبقات می‌شود ← (۲) (c). در نتیجه طیف گوناگونی از طبقات گسترده وجود دارد اگر واحدهای مسکونی دارای عرضی برابر با عمق ساختمان نباشند اما دارای نقاط همپوشانی با واحدهای همسایه باشند، دسترسی افقی به همراه یکی از طبقات دوم ← (۲) (b) اجازه منظم نمودن تعداد بیشتری واحدهای مسکونی در طبقات متفاوت با به کارگیری یک ورودی کوچکتر را می‌دهد. راه‌حل‌های مناسبی نیز حاصل ترتیبات متنوع مسیره‌های خارجی دسترسی می‌باشد. قرار دادن عمودی خانه‌های کوچک برصورت متقارن بر روی یکدیگر و یا به خودی قرار گرفتن طبقات مجزا از یکدیگر امکان به وجود آمدن تعداد محدودی نقاط دسترسی افقی را فراهم می‌سازد.

ساختمان‌های مسکونی

دسترسی تراس‌های قابل دسترس و مجزا راهروی در دسترس خانه‌های پلکانی دسترسی عمودی MBO

## دسترسی خانه‌های پلکانی



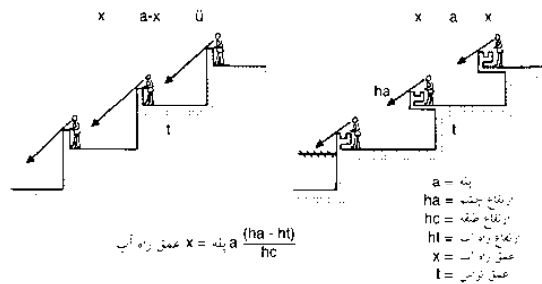
مکان‌هایی شیب‌دار به طور طبقاتی اشتیاق ساختن ساختمان‌های پلکانی را ایجاد می‌نماید. این ساختمان‌ها می‌توانند به صورت پلکانی در یک جهت و یا دو جهت  $(2)+(6)$  ساخته شوند. می‌توان با به عقب راندن واحد مسکونی امکان ساختن تراس با توجه به عمق متفاوت طبقات و یا با عمق یکسان را به صورت کاهشی به سمت بالا فراهم نمود. زاویه قرار گرفتن طبقات روی هم (ارتفاع طبقات نسبت به عمق تراس) اغلب وابسته به یک شیب  $40^{\circ}-8^{\circ}$  است. این کار باعث به وجود آمدن تعداد زیادی تراس به عنوان فضایی برای استراحت، کار، مکانی برای بازی بچه‌ها و یا یک طبقه همکف با یک حیاط گل کاری شده با دید جنوبی و به دور از دیدرس افراد غریبه اما بدون مسدود نمودن دید خارجی را فراهم می‌نماید.

تزئین نرده‌ها توسط کاشت گیاهان باعث افزایش کیفیت زندگی می‌شود.

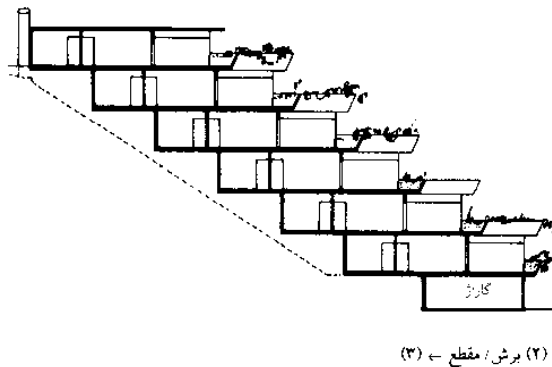
از مزایای تراس‌های با فضای باز بزرگ این است که می‌توان ساختمان‌های پلکانی را در سطوح مختلف و گاهی اوقات در مساحتی بزرگ بنا نمود. به وجود آمدن اتاق‌های بدون نور در طبقات پایین‌تر مشکلات مربوط به خود را داراست.

## عمق دیوار

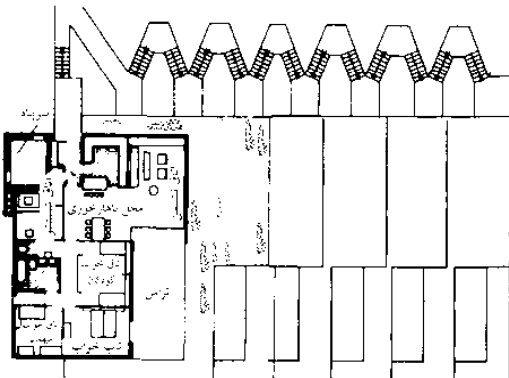
اگر میدان دید به سمت پایین‌تر مسدود شده باشد، وجود یک فرورفتگی در دیوار بسته به ارتفاع طبقه و ابعاد افقی تکرار شونده ضروری می‌باشد  $(5)$ . شرایط مطلوب‌تری برای امکان مشاهده می‌تواند فراهم گردد اگر که تراس به سمت بدنه اصلی ساختمان عقب‌نشینی نماید  $(1)$ .



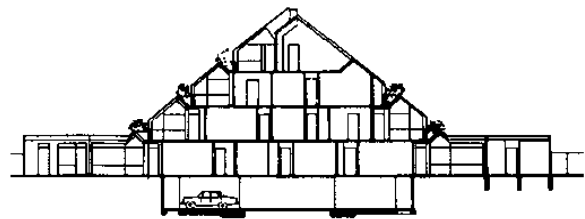
(5) ارتباط بین ابعاد افقی تکرار شونده و عمق راه آب x



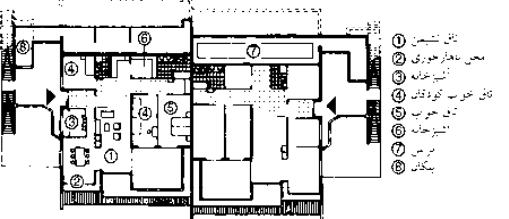
(2) برش / مقطع  $(3)$



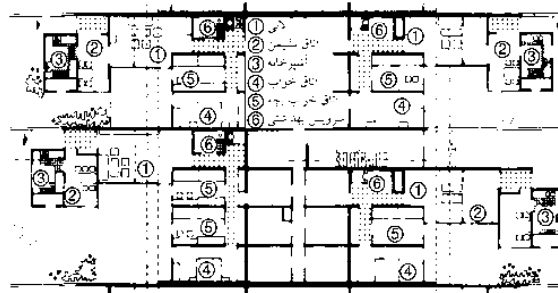
(3) خانه دارای تراس پله‌دار، نقشه کف ساختمان



(6) برش / مقطع  $(7)$



(4) خانه دارای تراس پله‌دار

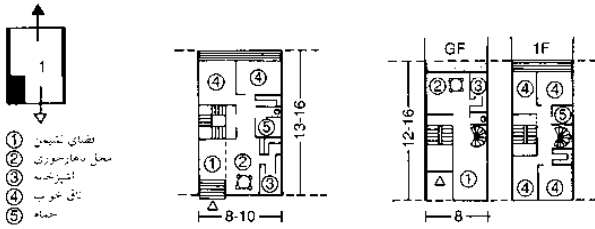


(7) سطح کف ساختمان، وان هوگل (خانه تپه‌ای)

## دسترسی

### دسترسی عمودی

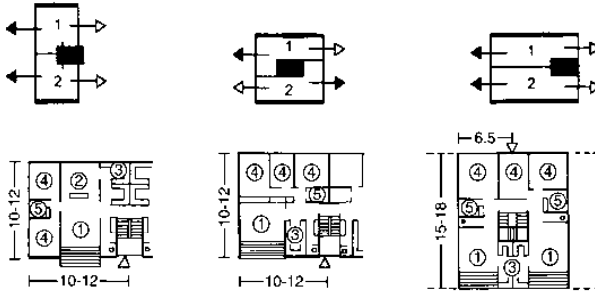
واحدهای مشابه و یکسانی بر روی یکدیگر قرار گرفته و یکسری از طبقات را به وجود می‌آورند که امکان دسترسی به آنها از طریق پلکان معمولی امکان‌پذیر می‌باشد. یک یا تعداد بیشتری واحد می‌توانند در یک طبقه با یکدیگر در ارتباط باشند. با توجه به تعداد طبقات به آنها طبقات یک، دو، سه یا چهار واحده گفته می‌شوند. این پلکان‌ها در این مورد به عنوان بخش نیمه عمومی ساختمان محسوب می‌شوند ← صفحه ۱۳۹.



(۱) یک واحد در یک طبقه (ویلاي شهری)

### طبقات یک واحدی ← (۱)

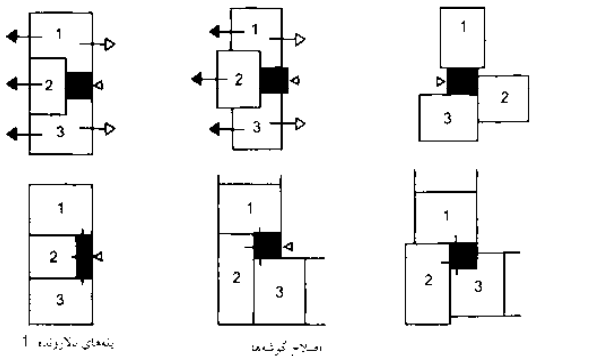
در این حالت فقط امکان دسترسی به یک واحد در یک طبقه وجود دارد. این نوع ساختمان‌ها به خاطر محوطه وسیعی که برای دسترسی به واحدها اختصاص می‌یابند از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی‌باشند اما می‌توانند همان احساس زندگی کردن در یک ساختمان با واحدهای تراس‌دار را برای شما فراهم نمایند. این واحدها به عنوان ویلاهای شهری نیز در بازار معروف هستند. محدودیت‌های برای استفاده از آسانسور در ساختمان‌های چهار طبقه وجود دارد.



(۲) دو واحد در هر طبقه با نقشه متغیر (کلید ← (۱))

### طبقات ۲ یا ۴ واحد ← (۲)-(۴)

**طبقات ۲ واحد** این رایج‌ترین نوع دسترسی به ساختمان بوده که دارای مزیت‌هایی از نظر کیفیت سکونت بوده و از نظر مادی نیز مقرون به صرفه است. نحوه قرار گرفتن می‌تواند به صورت‌های گوناگونی بوده و امکان طراحی نقشه را به صورت انعطاف‌پذیر به وجود آورد ← (۶) و امکان تطابق با هر یک از چهار جهت اصلی را فراهم می‌نماید.

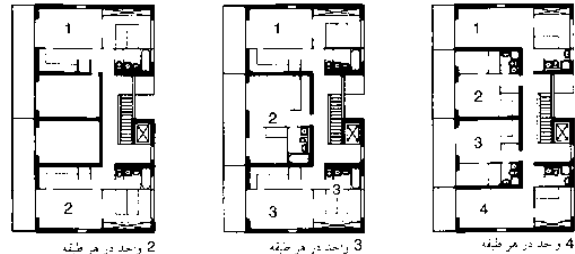


(۳) سه واحد در هر طبقه

**طبقات ۳ واحد** این ساختمان‌ها ترکیبی مطلوب از کیفیت زندگی و پول هزینه شده را فراهم می‌نمایند. این نمای ساختمانی برای ساختمان‌هایی مناسب است که در گوشه قرار گرفته‌اند ← (۳). واحدهای با تعداد متفاوتی اتاق را می‌توان در هر طبقه جای داد (واحدهای ۱ خوابه، ۲ خوابه، ۳ خوابه و ۴ خوابه).

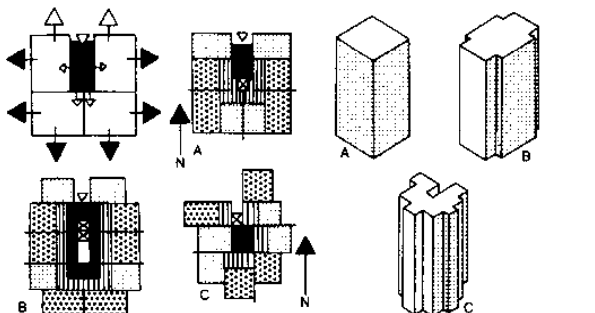
**طبقات ۴ واحد** این طبقات ترکیبی مطلوب از کیفیت سکونت همراه با هزینه مصرفی را ارائه می‌نماید اگر که به صورت متناسب طراحی شده باشند. به طور خاص به این خانه‌های چند بر می‌نامند ← (۵)+(۷) چون امکان قرار گرفتن واحدها در جهات مختلف در هر طبقه وجود دارد.

**آسانسورها** برای ساختمان‌های با بیش از پنج طبقه کامل مورد نیاز می‌باشند ← صفحه ۱۲۸. اگر یک ساختمان مسکونی دارای ارتفاعی بیش از ۲۲ متر از سطح طبقه همکف باشد، قوانین مربوط به ساختمان بلند مرتبه در مورد آن قابل اجرا می‌باشد ← صفحه ۲۴۴.

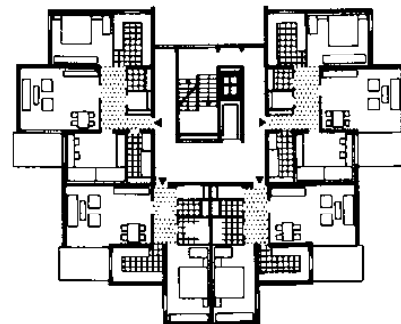


(۶) نقشه متغیر برای دسترسی عمودی

(۴) چهار واحد در هر طبقه



(۵) واحدهای متعدد در هر طبقه (خانه‌های مرکزی)



(۷) ساختمان با موقعیت آزاد با چهار واحد در هر طبقه (خانه‌های مرکزی)

ساختمان‌های مسکونی

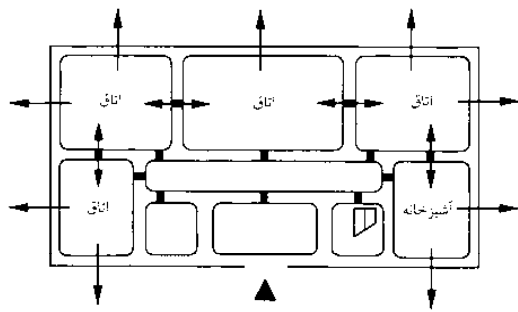
دسترسی تراس‌های قابل دسترس و مجزا راهروی در دسترس خانه‌های پلکانی دسترسی عمودی MBO

## نقشه طبقات

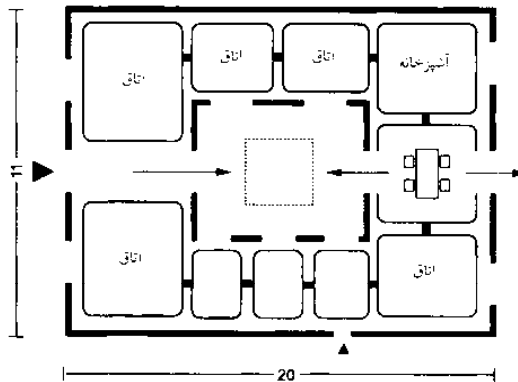
خانه‌ها

نقشه یک خانه حاصل بسیاری از فاکتورهای تأثیرگذار است. علاوه بر شرایط محلی همانند نمای نقشه و جهت آن، مقررات فعلی ساختمان و تصمیماتی که در مورد راه‌های دسترسی گرفته می‌شود، طراحی تعداد زیادی نقشه با ایده‌های خیالی (با توجه به تأثیرات ترکیبی آنها) تعیین می‌گردد:

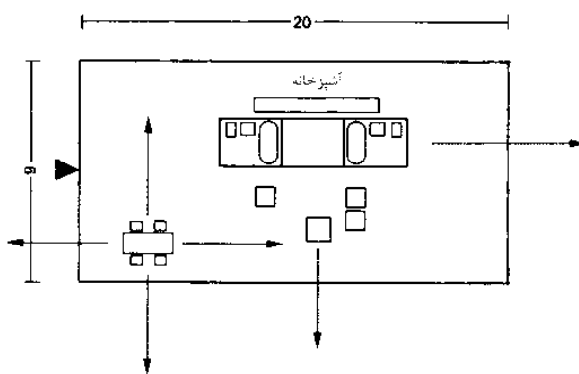
- اعتبار ایده پرونگرا عمومی ← (۵)
- ایده درونگرا خصوصی ← (۶)



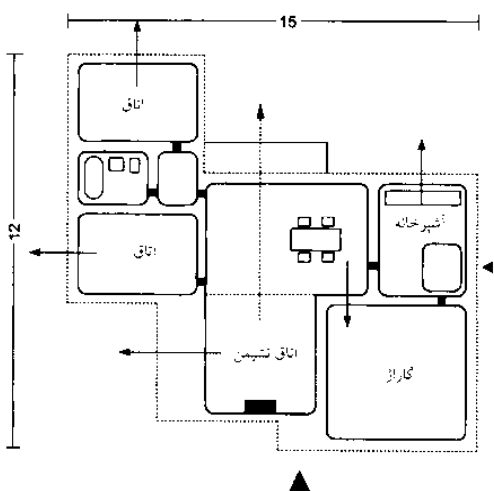
(۱) خانه قرن ۱۸



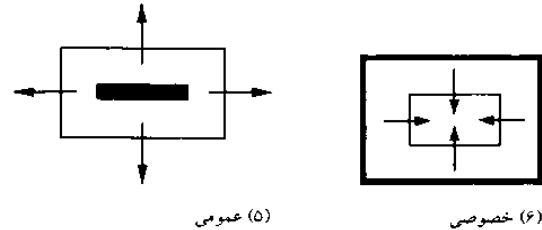
(۲) خانه‌های روم قدیم



(۳) نقشه باز

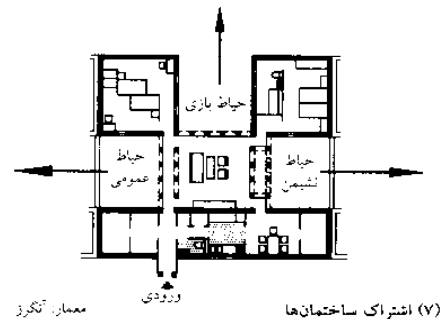


(۴) نقشه واحدهای پیوسته



(۵) عمومی

(۶) خصوصی



(۷) اشتراک ساختمان‌ها  
معمار: انگرز

### خانه قرن هجدهم ← (۱)

خانه‌ها به صورت رسمی به صورت محوری در یک و یا دو طبقه براساس ویژگی‌های فنودالی بنا می‌شوند. خانه‌های مستقل در تمامی اطراف دارای روشنایی بوده و دارای یک ورودی با طراحی معتبر معماری بوده و دارای یک باغ کناری، اتاق خواب‌ها (و محوطه‌ای برای خدمات بیشتر) که بیشتر شبیه به یک طبقه بوده و محوطه‌ای در اطراف و نیز راهروی بوده که به آن متصل بوده و در طول محور ساختمان قرار می‌گرفته است.

### خانه‌های رومی ← (۲)

خانه‌های آتریوم یکی از انواع کلاسیک خانه‌های شهری است. تمامی اتاق‌های ساختمان در یک و یا به صورت یک بنای دو طبقه حول یک محوطه اختصاصی قرار گرفته که امکان دسترسی و روشنایی لازم برای تبادل فراهم می‌نماید. امکان برقراری ارتباط با محیط خارج تنها از سمت منتهی به جاده امکان‌پذیر می‌باشد. امکان استفاده از طرح خانه‌های رومی به طور کلاً عملی در خانه‌های اروپایی شمالی وجود ندارد، (امکان دسترسی از طریق فضای آزاد و یا ورودی‌های متعدد) ولی به عنوان یک مدل مشهور پذیرفته شده است. ← (۷)

### پلان باز ← (۳)

پلان‌های باز تلاش می‌نمایند تا فضای داخلی و خارجی را تا حد ممکن با به کارگرفتن بدون هیچگونه دیوار خارجی در یکدیگر ادغام نمایند. جنبه‌های مربوط به خلوت و آزادی در نتیجه خشتی می‌گردد. خواسته‌های برآورده نشده و افزایش میزان انطباق لوازم باعث افزایش میزان کنتراست در نگاه کلی می‌شود.

### نقشه اصلی طبقات ← (۴)

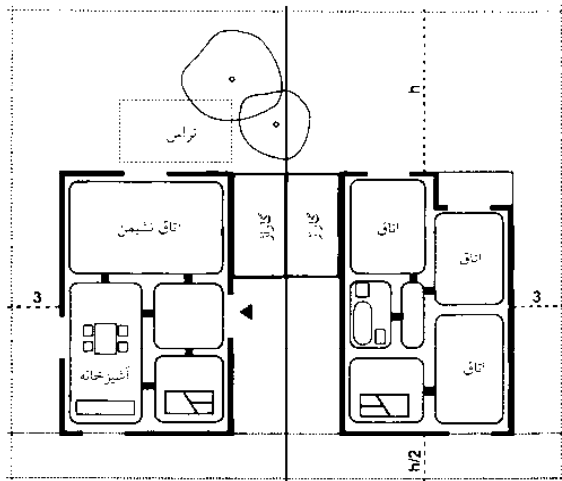
نقشه اصلی طبقات با استفاده از بررسی تجزیه و تحلیل‌های ارتباطات عملکردی میان هر یک از محوطه‌های نقشه به دست آمده و اغلب برای یکسری گروه‌های کاربردی خاص آماده می‌شود. این کار باعث وارد شدن مناطق متمایز شده به داخل یکدیگر شده، که خود باعث ایجاد دیدگاه‌های جالب می‌شود بدون اینکه توسط یک محوطه میانی مسدود گردد.

ساختمان‌های مسکونی

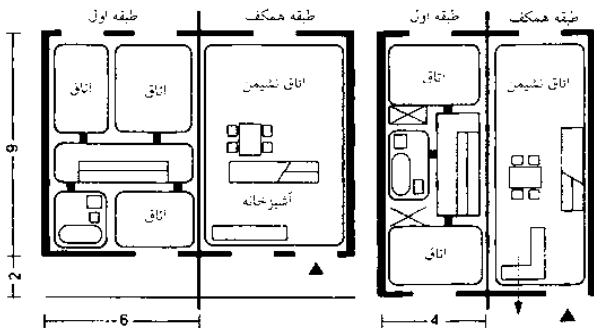
نقشه کف خانه‌ها واحدهای آپارتمانی

## نقشه طبقات

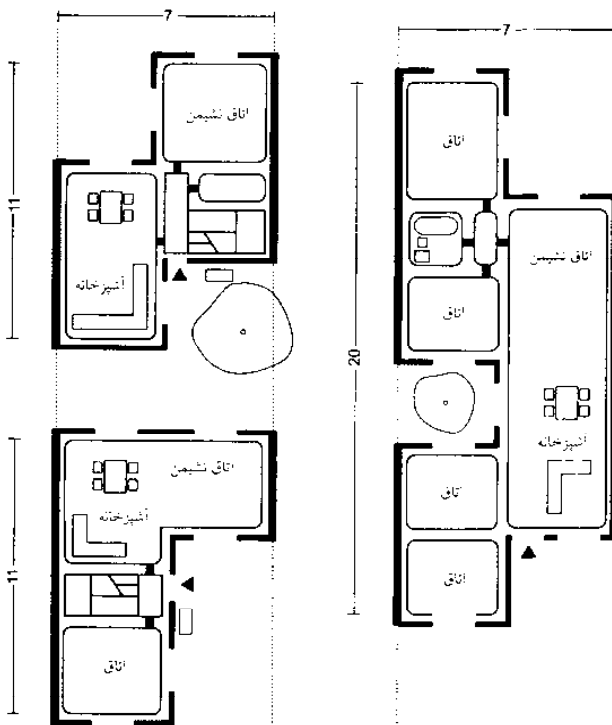
خانه‌ها



(۱) نقشه خانه منفصل، برای یک خانواده. دارای طبقه همکف و طبقه اول (نقشه انطباقی)



(۲) خانه‌های هنری قابل دسترس، خانه دارای تراس (حداقل اندازه)



(۳) خانه‌های دارای تراس زاویه‌ای و شطرنجی

(۴) خانه دارای حیاط خلوت (پاسیو)

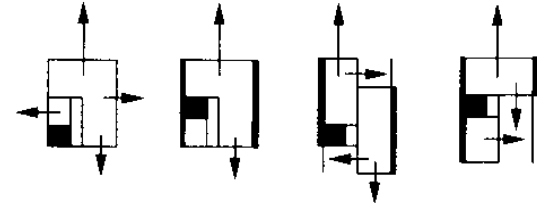
### خانه‌های خانوادگی مستقل ← (۱)

خانه‌های خانوادگی مستقل مدل سازگار شده خانه‌های گره متوسط ← صفحه ۱۴۳ برای ساختمان‌های مستقل مسکونی در املاک جدید است. اندازه‌های نقشه، زیرساخت و قوانین عقب‌نشینی اغلب در این موارد مورد توجه قرار می‌گیرد.

به خاطر محدودیت‌های حریم جاده در نقشه، نقشه ساختمان در بیشتر موارد به گونه‌ای چرخانده می‌شود که ورودی‌های ساختمان در کناره‌ها واقع شود. با این کار مسیر جاده در دسترس خواهد بود. ساختمان در اطراف به طور کامل روشن شده و زیبایی‌ها معماری اصیل اغلب به صورت قالب‌بندی از پیش تعیین شده حفظ می‌گردد.

تقسیم‌بندی طبقه بسیار ساده و منطقی است. محوطه‌های مشترک به همراه آشپزخانه می‌توانند در ناحیه عمق خانه پیشروی نموده و از سه جهت روشنایی به آن تابانده شود. نحوه قرار گرفتن راهرو مرکزی منجر به تقسیم‌بندی مقرون به صرفه طبقه اول و کاهش محل‌های تلف شده برای دسترسی می‌شود.

کمبود محوطه‌های خارجی نیمه‌عمومی اغلب به سبب مجاورت خانه‌های کناری به عنوان مشکلی در خانه‌هایی با این طراحی مشاهده شده و توسط اصلاح انحراف مربوط به اندازه‌های مربوط به فنس‌ها، آلاچیق‌ها، سایبان، گاراژ بدون سقف، جبران می‌شود.



(۵) انواع خانه‌های منفصل و نیمه‌منفصل

### خانه‌های در یک ردیف و خانه‌های دارای راهروی دسترسی ← (۲)

خانه‌های ردیفی اغلب این حس را به انسان القا می‌نماید که گویی در خانه دیگری زندگی می‌کنید بنابراین اغلب تلاش می‌شود که یک فضای مجموعه‌ای از یک خانه مستقل را ایجاد نماید ← (۱). ساختمان‌هایی که در یک ردیف واقعند برای روشنایی بخشی به صورت مستقیم در نمای هر دو طرف خانه را محدود نموده و نیز با توجه به ارتفاع مناسب ساختمان تا ۱۲م و عرض بین ۴-۸م وجود نور کم و یا تاریکی در محل‌های میانی پله‌ها، اتاق‌های فرعی و اغلب اتاق نهارخوری اجتناب‌ناپذیر است. در عکس جهت محوطه‌های عمومی وجود دارند که نماهای دو طرف ساختمان توسط روشنایی روز روشن شده و امکان استفاده از کیفیت‌های متفاوت هر دو سوی خانه (محیط جهت جغرافیایی و...) را به همراه هم فراهم می‌نماید. راهروی دسترسی، اگر به صورت مناسب بزرگ باشد، امکان ایجاد یک محل عبور و مرور را برای خانه‌هایی که در یک ردیف در یک بلوک و طبقه قرار گرفته‌اند فراهم می‌نماید. بنابراین فراهم نمودن پله‌های متقاطع در هنگام استفاده از طرح‌های دو طبقه رایج است.

### محوطه‌های خارجی نیمه باز ← (۳)-(۴)

هنگامی که خانه‌های زاویه‌دار و زیگزاکی در قطعه زمین‌های بزرگ ساخته می‌شوند، تغییر و اصلاح ساده هندسی نقشه طبقه می‌تواند باعث محوطه‌های خارجی محافظت‌شده خصوصی و نیمه عمومی در همان نقشه و یا نقشه‌های مشابه شود.

این کار اغلب با حرکت دادن نقشه محوطه طبقات به همراه یکدیگر امکان‌پذیر می‌شود ← (۳) و یا با حرکت دادن آنها به صورت مجزا و به وجود آوردن یک محوطه خارجی ← (۴). اتاق‌های داخلی می‌توانند هم جهت و به سمت محوطه حیاط خلوت داخلی قرار گیرند.

ساختمان‌های مسکونی

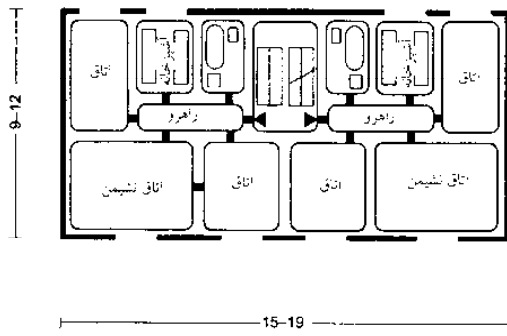
نقشه کف خانه‌ها واحدهای آپارتمانی

## نقشه طبقات

### آپارتمان‌ها

#### نقشه با راهرو مرکزی ← (۱)

نقشه با راهرو مرکزی نقشه کلاسیک طبقات مربوط به بلوک‌های آپارتمانی شهری در اواخر قرن نوزدهم است. در این نوع نقشه اتاق‌ها در دو طرف آپارتمان قرار گرفته و توسط یک دیوار باربر میانی و یک راهرو مرکزی موازی با آنها از یکدیگر جدا می‌شوند. به تمامی اتاق‌ها می‌توان دسترسی داشت و آنها را به صورت جداگانه مورد استفاده قرار داد. مکان‌های مشترک و اختصاصی می‌توانند در مکان‌های رو به روی دیوارهای اصلی قرار گیرند که این موضوع به کیفیت خاص مکان‌های ویژه ساختمان وابسته است. روشنایی‌های طبیعی در تمامی اتاق‌های نشیمن وجود داشته و هنگامی که اتاق دارای ارتفاع بیشتری است، راهروی مرکزی تاریک می‌تواند به درون یک هال مرکزی عریض باز شود. در آپارتمان‌هایی که دارای راهروی مرکزی هستند امکان دسترسی بر صورت محوری و یا از جوانب از طریق بخش پیشین وجود دارد. در دوره به کارگیری آپارتمان‌هایی که از نظر کاربری خنثی هستند، هنوز هم استفاده از پلان دارای راهرو مرکزی شهرت و کارایی خود را حفظ نموده است.



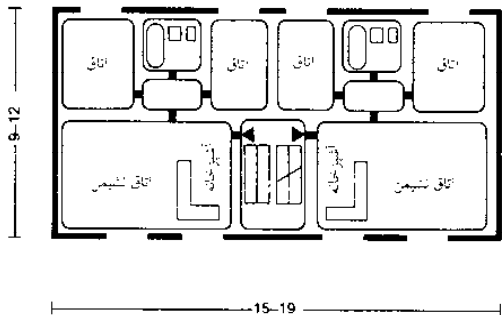
(۱) نقشه دو واحد در یک طبقه سنتی و با راهروی مرکزی

### ساختمان‌های مسکونی

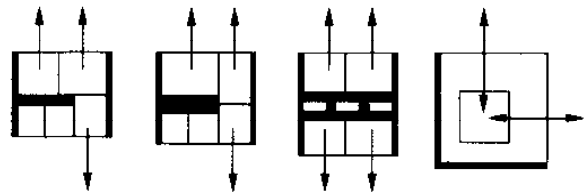
نقشه کف

خانه‌ها

واحدهای آپارتمانی



(۲) نقشه اتاق‌های گروهی یک واحد آپارتمان



(۵) توسعه مکان‌شناسی از راهروی مرکزی تا اتاق چندمنظوره

#### پلان طبقات با اتاق‌های گروهی ← (۲)

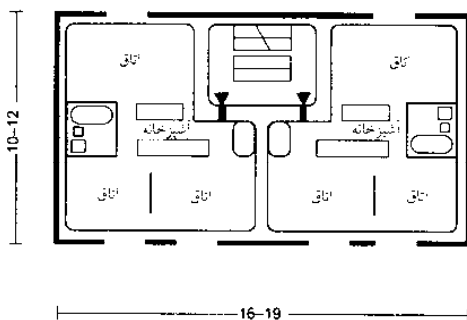
ایده ایجاد پلان‌های طبقات با اتاق‌های گروهی در اوایل قرن بیستم به ذهن خطور نمود و این نقشه بر این اساس استوار بود که فضاهای داخلی آپارتمان به دو گروه اتاق شامل اتاق‌های نشیمن (اتاق نشیمن، آشپزخانه و اتاق نهارخوری) و اتاق خواب (اتاق خواب‌ها و حمام‌ها) تقسیم شود. مشخصات نمای این نوع اتاق‌های دسته‌بندی شده (راهرو سر پوشیده) نامیده می‌شود. در این حالت یک راهرو کوچکتر شده با دو اتاق خواب و یک حمام ترکیب شده و یک فضای مجزا را به وجود می‌آورد و از سایر محوطه‌های زندگی توسط یک در جدا می‌شوند. جداسازی فضایی اتاق‌ها به صورت گروهی به منظور کاهش مزاحمت و حداقل استفاده از فضا برای دسترسی به محیط انجام می‌پذیرد.

#### محیط کاربری مرکزی ← (۳)

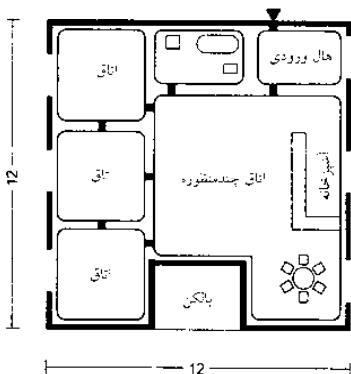
در ساختمان‌هایی با ارتفاع بلندتر، ناحیه مرکزی آپارتمان می‌تواند عریض‌تر شده تا یک ناحیه فرعی را به وجود آورده و نماها می‌توانند به صورت کامل به عنوان محوطه زندگی مورد استفاده قرار گیرند. حمام که با روشنایی مصنوعی (و یا با استفاده از روشنایی غیرمستقیم سایر قسمت‌های طبقه روشنایی آن تأمین می‌شود)، آشپزخانه‌ها، گنجینه‌ها و انباری می‌توانند در این مکان جا داده شوند و یک مسیر عبور مناسب امکان برقراری ارتباط با اتاق‌های خارجی را فراهم می‌نمایند.

#### راهرو مرکزی عریض ← (۴)

برای اصلاح یک مورد ← (۳) در خانه‌های ساده ← صفحه ۱۴۲ (۴)، قسمت مرکزی آپارتمان می‌تواند برای بهبود کاربری عریض شده تا یک اتاق نشیمن (چندمنظوره) را در مرکز آپارتمان ایجاد نماید. از این فضای به وجود آمده هم به عنوان اتاق نشیمن و هم محل دسترسی استفاده نمود و روشنایی آن به صورت غیرمستقیم از طریق سایر اتاق‌ها و یا به صورت مستقیم از طریق ساختن بالکن در بخش نما تأمین می‌شود. اتاق با کاربرد چندمنظوره از سبک‌شناسی قابل مقایسه با خانه رومی است و به صورت ایده‌آل باعث شکل‌گیری محیط ارتباطی خنثی می‌شود. البته توضیح دقیق در مورد نوع کاربری آن گاهی اوقات بسیار مشکل است.



(۳) اتاق دارای محدوده مرکزی



(۴) خانه دارای اتاق چندمنظوره مرکزی

## اتاق‌ها

راه دسترسی

### ورودی

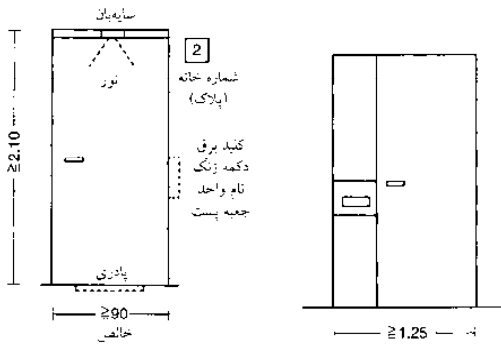
ورودی هر ساختمان به عنوان نمای آن محسوب می‌شود و در این مکان است که هر بازدیدکننده‌ای برداشت نخست خود را به دست می‌آورد. بسیاری از کاربردها به صورت عملی برنامه‌ریزی شده و به صورت مناسبی طراحی شده‌اند ← (۱). اگر ورودی ساختمان به فضای باز منتهی می‌شود می‌بایست در مقابل باد غالب محافظت شود. اگر شرایط آب و هوایی نامطلوب باشد، وجود یک لابی نیز برای پیشگیری از وزش باد توصیه می‌شود ← صفحه ۱۳۶. (اگر ورودی در بخش پله‌ها واقع شود، در این حالت می‌بایست محافظی در مقابل باد فراهم گردد.)

براساس نظرات MBO، درب‌های جلویی آپارتمان‌ها که امکان دسترسی به آنها از طریق آسانسور وجود دارد می‌بایست دارای یک فضای باز جدا به عرض ۹۰cm (برای کاربران ویلچر) باشد. ارتفاع درب در این حالت می‌بایست حداقل ۲٫۱۰m باشد. می‌بایست از قرار دادن آستانه برای درب‌ها خودداری نمود. درب ورودی می‌بایست به وسایل ضدحریق و عایق صوت مجهز باشد. عقب‌رفتگی بخش ورودی می‌بایست دارای حداقل ۱٫۲۵m عرض (۱٫۵m بهتر است) و تقریباً ۱m عمق باشد تا افراد بتوانند به راحتی در بخش جلویی درب بایستند. ← (۴) برای نحوه قرار گرفتن و آرایش مربوط به درب‌های ورودی خانه‌های مستقل و یا شامل چند خانوار می‌توانید به این بخش‌ها توجه کنید ← (۵) - (۸)

یکی از عناصر مهم در بخش ورودی‌های بلوک‌های آپارتمان‌ها محور پله‌ها و نیز پلکان و آسانسور آن است ← صفحه ۱۲۸. نما و اندازه آسانسور ابعاد بخش انتظار را تعیین می‌نماید که می‌بایست به قدر کافی برای تعداد زیادی از افراد، کاربران ویلچر و یا حمل‌کنندگان تخت بیمار مناسب باشد ← (۹) - (۱۲).

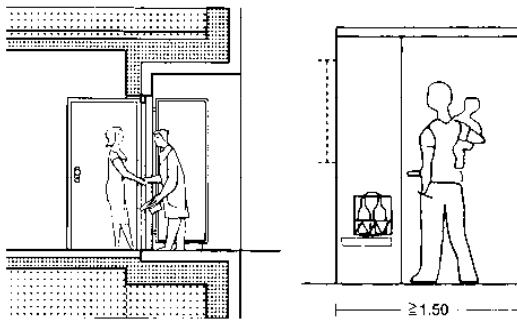
### ساختمان‌های مسکونی

اتاق‌ها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها  
BS EN 81  
BS EN 15644  
DIN 4109  
DIN 18025  
MBO  
مشاهده کنید:  
عایق‌های صوتی  
صفحه ۲۷۵  
درب‌ها  
صفحه ۱۱۴  
آسانسورها  
صفحه ۱۲۸



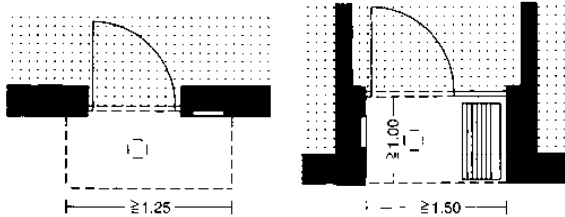
(۱) در ورودی. با حداقل ابعاد

(۲) در ورودی با حداقل ابعاد



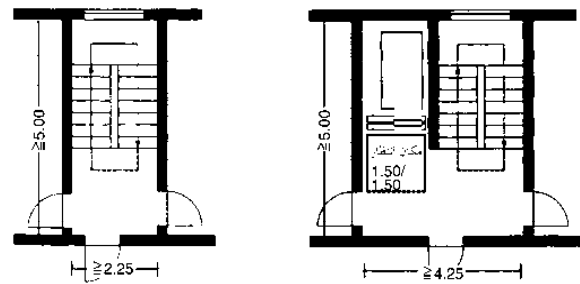
(۳) بخش میانی ورودی با سقف

(۴) محل نشستن، و قفسه برای ساک خرید



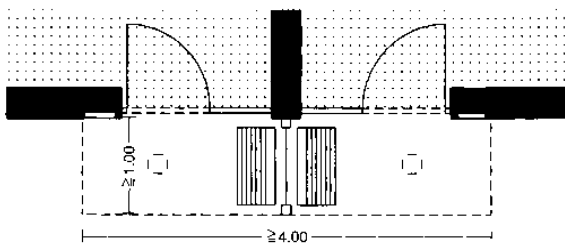
(۵) ورودی سقف

(۶) ورودی عقب‌نشینی شده

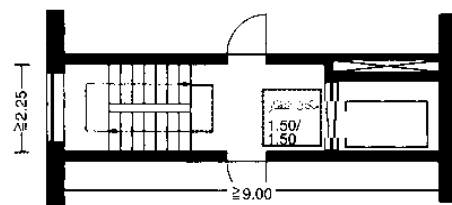


(۹) پلکان با پله‌های دوطرفه، سه واحد در یک طبقه

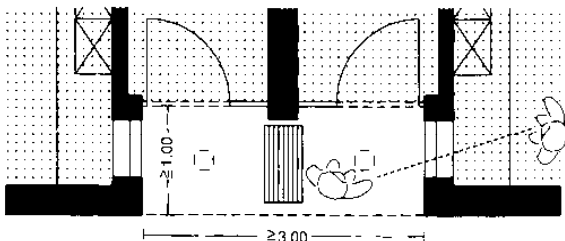
(۱۰) ترتیب موازی پلکان و آسانسور، سه واحد در یک طبقه



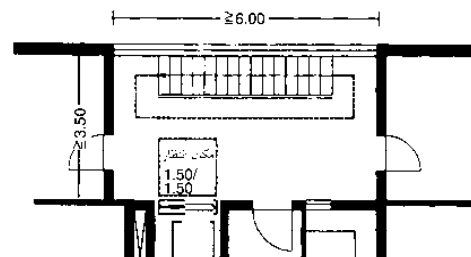
(۷) دو بخش ورودی زیر یک سقف طرح‌ریزی شده معمولی



(۱۱) ترتیب مخالف پلکان و آسانسور. دو واحد در یک طبقه.



(۸) خانه‌های نیمه‌متصل با محدوده ورودی معمول



(۱۲) پلکان یک طرفه، ترتیب جابه‌جاشده پلکان و آسانسور



## اتاقها

راه دسترسی

### راهرو ورودی

راهرو ورودی می‌بایست در بخشی که ورودی به صورت مستقیم به فضای باز و یک درب داخلی منتهی می‌گردد، محصور شوند. (کاربری لابی برای حفاظت از وزش باد) همچنین می‌بایست فضای کافی برای حرکت به اطراف وجود داشته باشد ← (۴) در این محل، پذیرش، خوش آمدگویی، محل آویزان کردن و پوشیدن لباس‌ها و ترک مکان صورت می‌پذیرد اما باعث شکل‌گیری ذهنیت بازدیدکننده در برخورد اول نیز می‌شود ← (۱)-(۳) بنابراین تعداد بیشماری از موارد می‌بایست به صورت کاربردی در این فضای محدود آراسته شود. ← (۵)، (۶) مهمترین فضای مشترک همانند آشپزخانه دستشویی و پلکان می‌بایست مستقیماً از طریق راهرو ورودی قابل دسترسی باشد.



55 |  $\geq 1.25$

(۱) فضای مورد نیاز در ورود به هال برای احوالپرسی



$\geq 1.15$  |  $\geq 1.00$

(۲) فضای مورد نیاز برای تمویض کت

## ساختمان‌های مسکونی

اتاق‌ها

دسترسی

آشپزخانه‌ها

محوطه‌های نشیمن

حمام

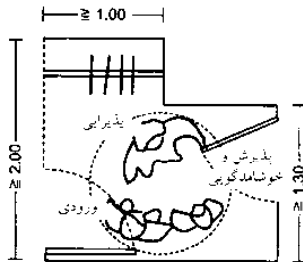
اتاق‌های فرعی

گاراژها



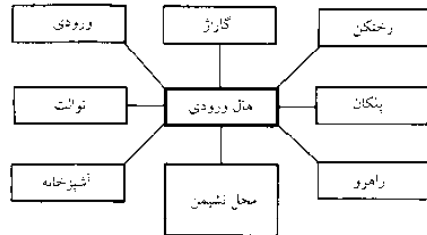
$\geq 1.30$

(۳) احوالپرسی

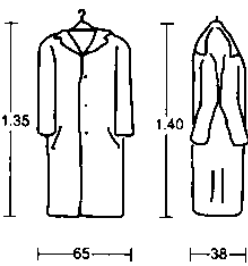


$\geq 1.00$  |  $\geq 2.15$

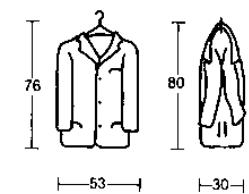
(۴) نقشه ساختمان با جایه‌جایی



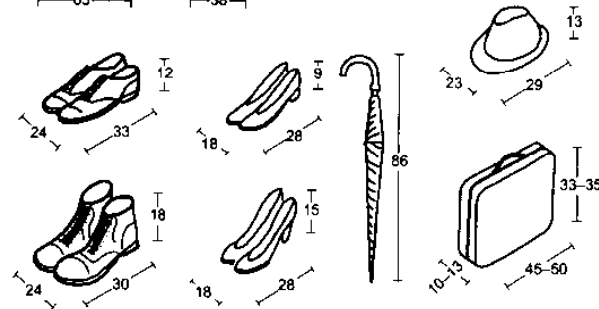
(۷) ارتباط بین ورودی هال و دیگر محل‌های خانه



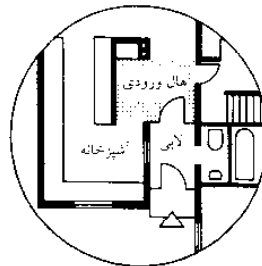
1.35 | 65 | 1.40 | 38



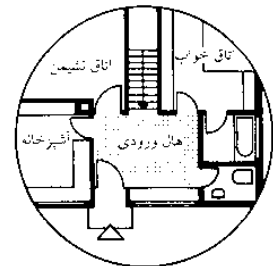
76 | 53 | 80 | 30



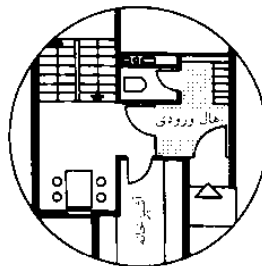
(۵) ابعاد کت‌ها، ژاکت‌ها، چترها، کلاه‌ها، چمدان و کفش‌ها



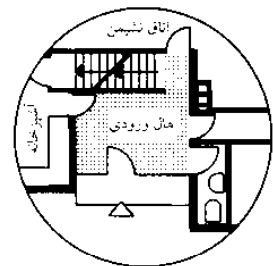
(۸) مجاورت به لابی



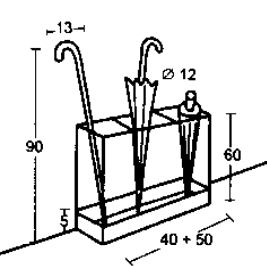
(۹) مجاورت آشپزخانه، دستشویی، پله زیرزمین، حمام و اتاق خواب



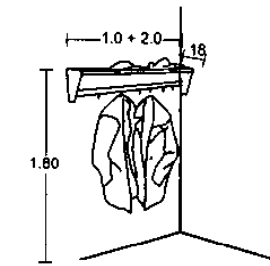
(۱۰) ورودی جانبی



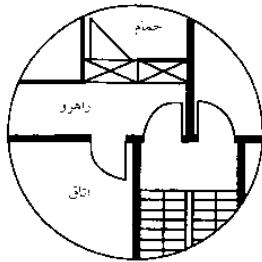
(۱۱) مجاورت به پله‌های زیرزمین



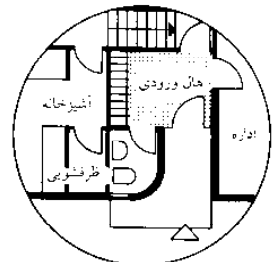
(۶) محل نگهداری چتر که دارای محلی نفوذناپذیر نسبت به آب می‌باشد و محل نگهداری کت (شش چنگک در فضای 1m)



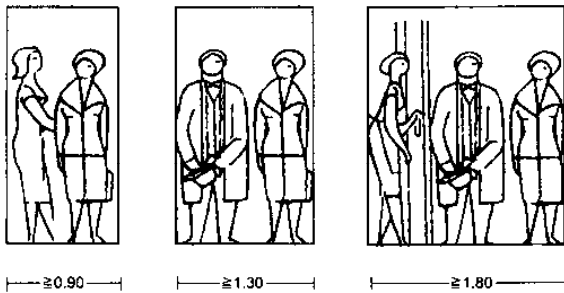
(۶) محل نگهداری چتر که دارای محلی نفوذناپذیر نسبت به آب می‌باشد و محل نگهداری کت (شش چنگک در فضای 1m)



(۱۲) ورود به خانه کوچک



(۱۳) مجاورت هال با اتاق کار



(۱) پهنای راهرو

## اتاق‌ها

راه دسترسی

### راهروها

راهروها امکان ارتباط راحت میان اتاق‌های خانه را فراهم می‌نمایند. اگرچه آنها در واقع به محیط زندگی تعلق ندارند. اما آنها می‌بایست به صورت مشخص بزرگ بوده و از نظر فضایی تا حد امکان متفاوت باشند. قسمت‌های ورودی به محیط زندگی و روشنایی طبیعی قابل قبول است. اتاق‌های جانبی اغلب در کنار یک راهرو بزرگ جادارتر به نظر می‌رسند زیرا درب‌های منتهی به اتاق‌ها و گنجه‌ها در مکان‌های بهتری قرار گرفته‌اند ← (۵).

### عرض راهروها

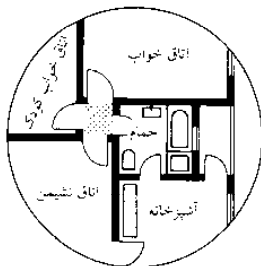
شماره زیاد	شماره شلوغی کم	نوع راهرو
1.30 m	0.90 m	در یک طرفه، ورودی به اتاق‌ها
1.80 m	1.60 m	در دو طرفه، ورودی به اتاق‌ها
2.20 m	1.40 m	در دو طرفه، ورودی به راهرو
2.60 m	2.40 m	در دو طرفه و ورودی به یکدیگر، ورودی به راهرو

(۲) پهنای حداقل راهرو وابسته به ترتیب اتاق‌ها (جدا، متقابل) و ورودی مستقیم و حجم شلوغی (ترافیک) می‌باشد

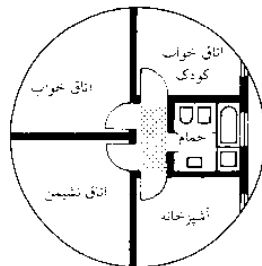
عرض یک راهرو به محل قرار گرفتن آن، تعداد آن و درب‌های منتهی به آن (در دو سمت یا یک سمت) و تعداد افرادی که از آن استفاده می‌نمایند وابسته است ← (۲) بزرگترین امکان دسترسی توسط راهروهایی با نماها و اندازه‌های گوناگون به سمت اتاق‌هایی با عرض بیشتر از دو متر در شکل نشان داده شده است ← (۳)-(۱۴) در مثال‌ها یک راهرو با عرض حداقل یک متر در نظر گرفته شده است که امکان عبور دو نفر در آن وجود دارد. راهروهای عریض امکان ساخت و نصب گنجه‌ها (کمد دیواری‌ها) را از بین می‌برند در حالی که ساخت آنها ضروری است ← (۶)+(۹). در هنگام تعیین محل درب‌ها می‌بایست محل قرار گرفتن تخت‌ها، کمد دیواری‌ها ساخته شده در نظر گرفته شود.

## ساختمان‌های مسکونی

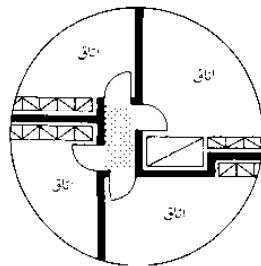
اتاق‌ها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها



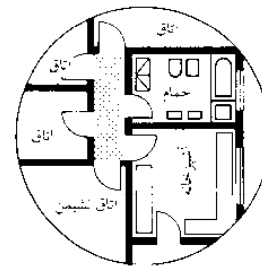
(۳) راهرو 11 m<sup>2</sup> ارتباط بین چهار اتاق را شامل می‌شود



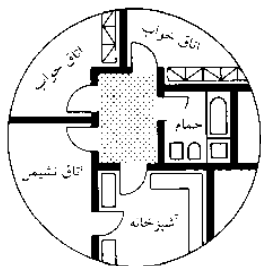
(۴) راهرو 2 m<sup>2</sup> ارتباط بین چهار اتاق همانند را شامل می‌شود



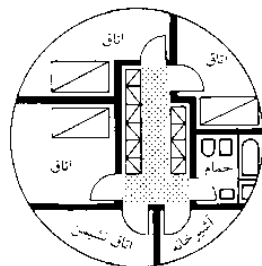
(۹) راهرو 2 m<sup>2</sup> ارتباط بین پنج اتاق را شامل می‌شود



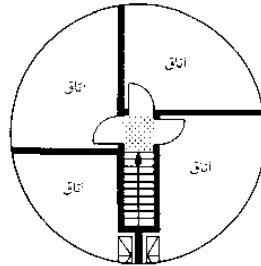
(۱۰) راهرو 3 m<sup>2</sup> ارتباط بین شش اتاق را شامل می‌شود



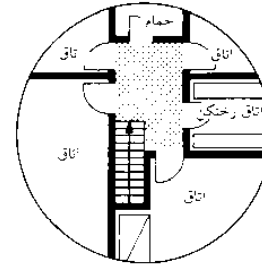
(۵) راهروی 4 m<sup>2</sup> ارتباط بین پنج اتاق و قفسه ساخته شده را شامل می‌شود



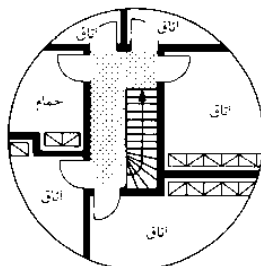
(۶) راهروی 5.2 m<sup>2</sup> ارتباط بین شش اتاق با قفسه ساخته شده و تخت‌ها را شامل می‌شود



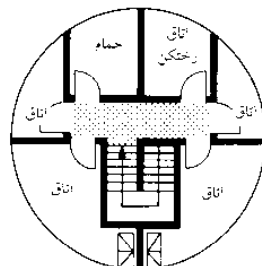
(۱۱) راهروی 1 m<sup>2</sup> ارتباط بین سه اتاق بزرگ و پلکان بالارونده را شامل می‌شود



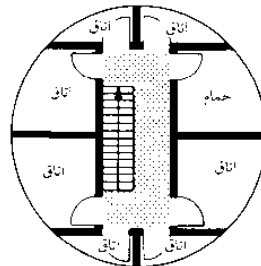
(۱۲) راهروی 5 m<sup>2</sup> ارتباط بین چهار اتاق بزرگ و دو اتاق کوچک (سرویس بهداشتی، اتاق تعویض لباس) را شامل می‌شود



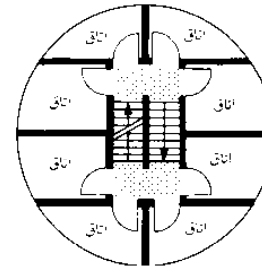
(۷) راهروی 15 m<sup>2</sup> ارتباط بین پنج اتاق و سرویس بهداشتی و یک رختکن را شامل می‌شود



(۸) راهروی 4 m<sup>2</sup> ارتباط بین چهار اتاق، یک سرویس بهداشتی و یک رختکن را شامل می‌شود



(۱۳) راهروی 7 m<sup>2</sup> ارتباط بین هشت اتاق با پلکان بالارونده یک طرفه را شامل می‌شود



(۱۴) راهروی 4 m<sup>2</sup> ارتباط بین هشت اتاق با سطوح مختلف کف را شامل می‌شود

## اتاق‌ها

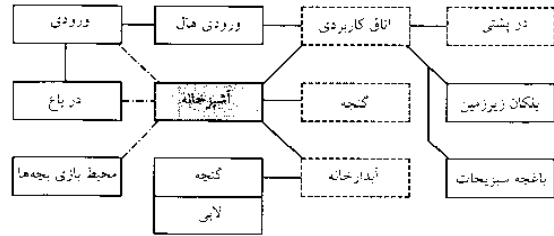
### آشپزخانه‌ها

آشپزخانه یک محل کار درون خانه و به صورت همزمان مهمترین اتاق نشیمن و محل ملاقات اعضا و مهمانان آنها است و در عین حال دارای ارتباطاتی با سایر نقاط خانه است. براساس مقررات ساختمان‌سازی، هر خانه و یا آپارتمان می‌بایست حداقل یک آشپزخانه و یا آشپزخانه کوچک داشته باشد.

آشپزخانه‌ها و آشپزخانه‌های کوچک بدون پنجره به طور معمول غیرمطلوب می‌باشند و استفاده از آنها فقط در صورت تضمین وجود تهویه کافی مجاز می‌باشد. به عنوان یک اتاق محل سکونت، آشپزخانه می‌بایست دارای ارتفاع سقف مشخص حداقل برابر با ۲٫۴۰m و یک پنجر حداقل  $\frac{1}{8}$  زیربنای مفید ساختمان باشد.

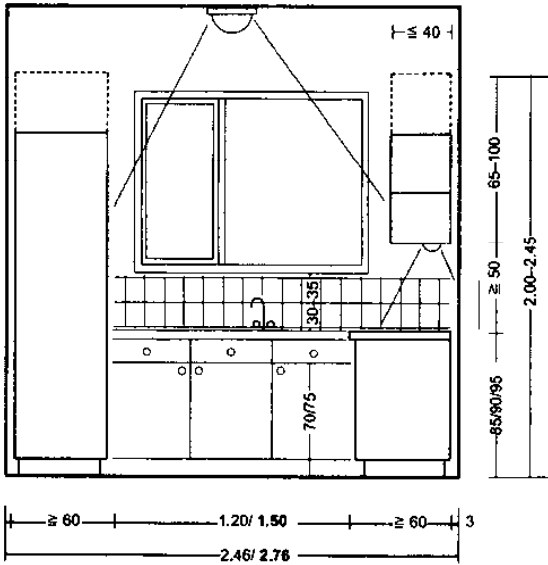
### محل قرار گرفتن

محل قرار گرفتن آشپزخانه به صورت ایده‌آل در بخش شمال شرقی و یا غربی با امکان دسترسی سریع به بخش ورودی (فاصله کوتاه برای خرید و بیرون گذاشتن زباله و...)، باغچه سبزیجات و زیرزمین می‌باشد. می‌بایست دارای یک ارتباط داخلی محسوس با اتاق غذاخوری و اتاق‌های کار و انباری باشد. به صورت ایده‌آل امکان مشاهده درب جلویی خانه و محوطه بازی بچه‌ها و توسط آشپزخانه می‌بایست فراهم باشد ← (۴)

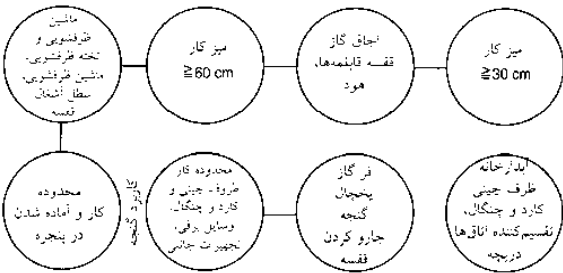


--- قابل دیدن از آشپزخانه  
- مسیر  
- اتاق‌های معمولی در خانه‌های بزرگتر

(۴) ارتباط‌های بین یک آشپزخانه بزرگ



(۱) اندازه موردنیاز برای آشپزخانه



(۲) نحوه قرارگیری فضاهای کاری مؤثر در آشپزخانه

ابعاد مناسب برای اسباب و اثاثیه آشپزخانه در بخش ← (۳) فراهم شده است. ابعاد ارائه شده در اینجا شامل محوطه حرکتی بزرگسالان و افراد معلول است بنابراین شامل حداقل ارزش‌های حتمی هستند به طور کلی، طراحی آشپزخانه‌ها می‌بایست براساس محوطه‌های رفت و آمد قابل دسترس در خانه طراحی گردد ← صفحه ۲۱

طراحی یک آشپزخانه می‌بایست امکان فعالیت کاری را با فضای کافی برای تحرک فراهم نماید و در عین حال از فاصله زیاد غیرضروری اجتناب نماید. محوطه حرکتی  $1,75\text{m}$  (حداقل  $1,20\text{m}$ ) در میان دو میز کار موردنیاز می‌باشد. در هر آشپزخانه‌ای حداقل عمق  $60\text{cm}$  در محوطه حرکتی موردنیاز می‌باشد و این باعث می‌شود که حداقل عرض آشپزخانه  $2,70\text{m}$  باشد (حداقل آن  $2,40\text{m}$  است) (به علاوه  $6\text{cm}$  فاصله از دیوارها)

ارتفاع میز کارها می‌بایست در صورت امکان متناسب با قد کاربران بوده و بین  $85-95\text{cm}$  متفاوت می‌باشد ← (۱) کار کردن در حال ایستاده در هنگام استفاده از میز کار می‌بایست به حداقل ممکن تقلیل یابد.

بهترین وضعیت در حین کار در آشپزخانه و روشنایی مناسب در محل کار موردنیاز می‌باشد ← صفحه ۱۵۴. به منظور آسان شدن کار در آشپزخانه، یک طراحی مفید برای محیط کار مطلوب می‌باشد ← (۲).

واحد یا وسیله‌های برقی	فضای موردنیاز	
	عمق (cm)	بها (cm)
قفسه‌های ظروف چینی / قارده و چنگال، مواد غذایی و غیره	1 اساس واحد قفسه	30-150
	2 جارو کردن قفسه	60
	3 قفسه دیواری	30-150
وسایل برقی خشک‌کننده یا فریزر	4 پنجره	60
	5 فریزر	60
	6 فریزر سردر	$\ge 90$
میز کار	7 میز کار کوچک بین اجاق گاز و سینک ظرفشویی	$\ge 60$
	8 میز کار بزرگ	$> 120$
	9 مسطحی برای قرار دادن وسایل برقی	$> 60$
	10 میز کار نزدیک اجاق گاز	$\ge 30$
	11 میز کار نزدیک سینک ظرفشویی	$\ge 60$
	12 اجاق با فر گاز و هود	60
وسایل برقی خوراکی‌پزی	13 اجاق با سکو	60-90
	14 فر گاز با سکو	60
	15 مایکروفر	60
	16 سینک ظرفشویی تکی یا تخته ظرفشویی	$\ge 90$
	17 سینک ظرفشویی دوقلو یا تخته ظرفشویی	$\ge 120$
تجهیزات شوینده	18 ماشین ظرفشویی	60
	19 بخش ظرفشویی (سینک ظرفشویی تکی یا تخته برای خشک کردن ظرف‌ها، همراه با سکو و ماشین ظرفشویی)	$\ge 90$

(۳) اندازه واحدهای آشپزخانه و وسایل برقی

## ساختمان‌های مسکونی

### اتاق‌ها

دسترسی

آشپزخانه‌ها

محوطه‌های نشیمن

حمام

اتاق‌های فرعی

گاراژها

BS EN 1116

BS 6222

BS EN 60335

BS EN 14749

DIN EN 1116

MBO

مشاهده کنید:

ساختمان‌های دسترسی

صفحه ۲۱

## اتاق‌ها

### آشپزخانه‌ها

#### انواع آشپزخانه

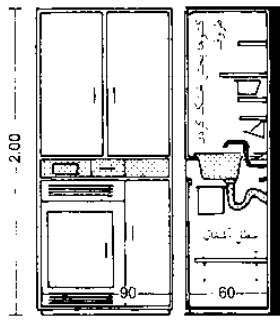
انواع آشپزخانه که در اینجا نشان داده می‌شود با توجه به پیش‌نیازهای یک آشپزخانه و فضای مربوط به آن طراحی شده است. انواع آشپزخانه‌های اصلی عبارتند از: آشپزخانه‌های کوچک یا آشپزخانه‌های فشرده: این نوع آشپزخانه‌ها تنها برای انجام فعالیت‌های ضروری محدود مناسب می‌باشد (ندرتاً دارای قفسه، کمد دیواری هستند) و تنها برای استفاده در خانه‌های تفریحی و خانه‌های دانشجویی مناسب می‌باشند. آشپزخانه‌های کوچک به طور عادی نیازی به یک محل خاص نداشته می‌توانند در راهروها و یا محل عبور قرار گیرند ← (۱)-(۲).

#### آشپزخانه کاری

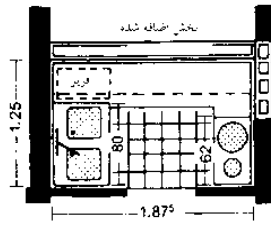
تجهیزات آشپزخانه‌ای به صورت کاربردی در کمترین فضای ممکن در یک، دو ردیف و یا به صورت U شکل چیده می‌شوند و به صورت یک آشپزخانه مناسب تبدیل می‌شوند. محل تجهیزات و میز کار برای انجام کارها به راحتی بهینه‌سازی شده‌اند ← (۹) این باعث به وجود آمدن یک فضای کاری در یک طبقه بین  $9/5m^2$  و  $5/5m^2$  می‌شود. (اگرچه برای استفاده‌ای به جز آشپزخانه مناسب نمی‌باشد) ← (۵)-(۷) امکان ارتباط با اتاق نهارخوری از طریق هال یا راهرو وجود دارد.

### ساختمان‌های مسکونی

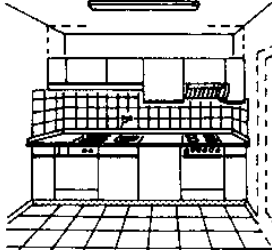
اتاق‌ها  
 دسترسی  
 آشپزخانه‌ها  
 محوطه‌های نشیمن  
 حمام  
 اتاق‌های فرعی  
 گاراژها  
 BS EN 1116  
 BS 6222  
 BS EN 60335  
 BS EN 14749  
 DIN EN 1116  
 MBO  
 مشاهده کنید:  
 ساختمان‌های در دسترس  
 صفحه ۲۱



(۱) آشپزخانه یک طرفه (دارای قفسه)



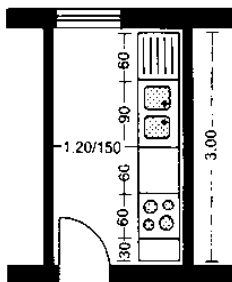
(۲) آشپزخانه کوچک با تهویه داخلی و هود



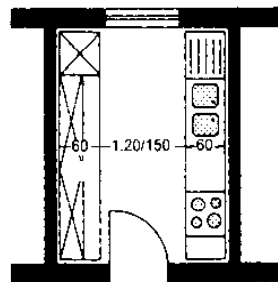
(۳) نمای پرسپکتیو ... (۵)



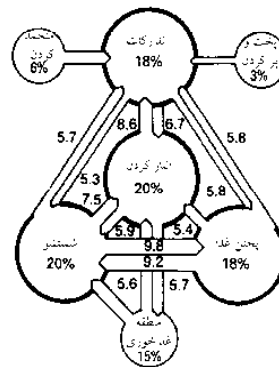
(۴) نمای پرسپکتیو ... (۲)



(۵) آشپزخانه یک طرفه



(۶) آشپزخانه دو طرفه



تکرار استفاده از منطقه کار ... %



روابط داخلی اصلی با مناطق دیگر



تکرار استفاده از مسیرهای میان مناطق

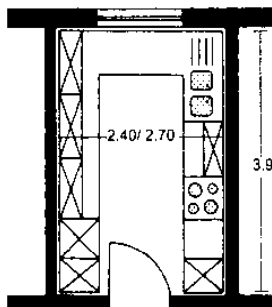
(۱۰) استفاده از مناطق آشپزخانه

#### آشپزخانه با محل غذاخوری

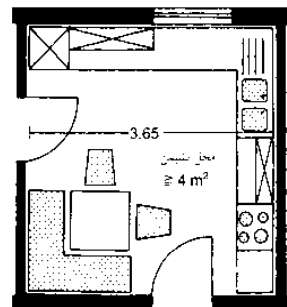
آشپزخانه‌ای با محل غذاخوری به علاوه محلی برای گرفتن تجهیزات آشپزخانه و فضایی برای یک میز و صندلی‌ها و یا نیمکت‌ها برای استفاده به عنوان یک اتاق غذاخوری اضافی (برای صبحانه) می‌باشد. بنابراین آشپزخانه به اتاقی برای زندگی تبدیل شده و امکان گپ زدن را فراهم می‌نماید. آشپزخانه‌هایی که دارای بخش غذاخوری هستند می‌توانند در فضایی در حدود  $10m^2$  طراحی گردند- یک طراحی خوب به شکل L با درب‌های که به اتاق نشیمن و راهرو منتهی می‌شود تقریباً نیاز به  $14m^2$  فضا دارد ← (۸)

فراهم نمودن آشپزخانه با محوطه غذاخوری که همان آشپزخانه آپن است که در این آشپزخانه دسترسی به اتاق نشیمن و محوطه غذاخوری مجاز می‌شود. این نوع طراحی براساس چیدمان آشپزخانه به سبک آمریکایی است و در آن یک فضای کاربردی به اتاق نشیمن متصل می‌شود. در این حالت پیشخوان مورد استفاده برای خوردن صبحانه و یا اسنک (میان وعده) به عنوان ساختار تقسیم‌کننده محسوب می‌شود ← صفحه ۱۵۴ (۳)

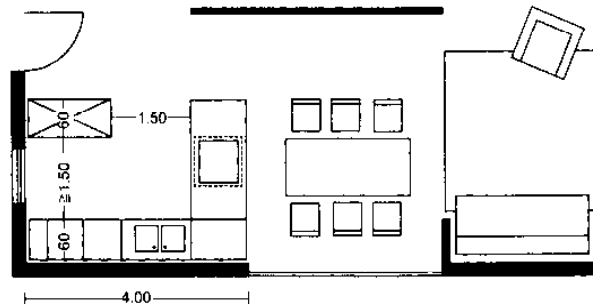
طرح‌های آشپزخانه جدا از آشپزخانه‌های مجهز است فضای آشپزخانه به عنوان یک بخش غیروابسته و برای شرایط کاربردی غیررسمی طراحی شده و مانند یک سری از اثاثیه در یک اتاق مسکونی بزرگ قرار می‌گیرند. آشپزخانه به یک تهویه مطبوع برای جلوگیری از انتشار بوی ناشی از پخت و پز در اتاق نشیمن و غذاخوری نیاز دارد. در بسیاری از موارد استفاده از یک بخش تقسیم‌کننده متحرک برای مثال یک پرده توصیه می‌شود ← (۹)



(۷) آشپزخانه L شکل



(۸) آشپزخانه L شکل با منطقه نهارخوری



(۹) ورودی آشپزخانه که به اتاق‌ها منتهی می‌شود

## اتاقها

### آشپزخانه‌ها

#### تجهیزات آشپزخانه

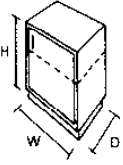
سیستم‌های مدولار متعددی با کاربردها و ابعاد تعیین شده‌ای برای به کارگیری تجهیزات آشپزخانه در دسترس می‌باشد که اغلب در امتداد میز قرار می‌گیرند. انواع آشپزخانه‌ها و تجهیزات عبارتند از:

- **واحدهای ابتدایی** این آشپزخانه‌ها دارای میزهای کار بزرگ و کمدهای دیواری برای نگهداری مواد اولیه، دیگ‌ها و ماهیتابه‌های بزرگ و قفسه‌های برای قرار دادن تجهیزات هستند ← (۱)-(۲)
- **کمدهای دیواری** از این کمدها به منظور نگهداری تجهیزات و یا دستگاه‌های سبک وزن همانند ماکروویو استفاده می‌شود ← (۳)-(۴).
- **سکوهای بلند** این سکوها با ارتفاع تقریبی ۲m برای نگهداری تجهیزات همانند وسایل تمیز کاری مثل جارو یا قفسه‌ای برای نصب یخچال و یا فر... به کار می‌رود.
- **اجاق گاز و سیستم تهویه خروجی** یک اجاق گاز، ۲-۴ شعله که با جریان گاز و یا الکتریسیته کار کرده و اغلب دارای یک فر است که به صورت جداگانه بر روی یک سکوی بلند نصب شده و یک محل اجاق که بر روی میز کار قرار می‌گیرد ← (۵)-(۷)
- **سینک ظرفشویی** به طور عادی در محل میز کار یک بخش ظرفشویی دارای ۱ یا ۲ کاسه و یک میز یکپارچه برای خشک شدن ظرف‌ها در نظر گرفته می‌شود ← (۱۱)-(۱۲)
- **تجهیزاتی که عموماً در زیر سینک ظرفشویی قرار می‌گیرند** شامل، ماشین ظرفشویی و سطل آشغال می‌باشد ← (۹).
- **یخچال در زیر میز کار قرار می‌گیرد.** (در آشپزخانه‌های کوچکتر) و یا به صورت یکپارچه در محل دیواری که به صورت ایستاده قرار می‌گیرد و فریزر نیز در کنار آن وجود دارد فریزر می‌تواند به صورت جدا و یا به صورت کنار هم قرار بگیرد ← (۱۵)-(۱۶)

### ساختمان‌های مسکونی

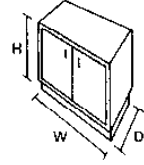
- اتاق‌ها
- دسترسی
- آشپزخانه‌ها
- محوطه‌های نشیمن
- حمام
- اتاق‌های فرعی
- گاراژها
- BS EN 1116
- BS 6222
- BS EN 60335
- BS EN 14749
- DIN EN 1116

H(cm) × W(cm) × D(cm)  
85 20-60 60



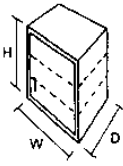
(۱) کابینت یک طبقه

H(cm) × W(cm) × D(cm)  
85 70-150 60



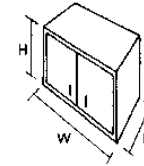
(۲) کابینت دو طبقه

H(cm) × W(cm) × D(cm)  
35 20-120 35  
65 100

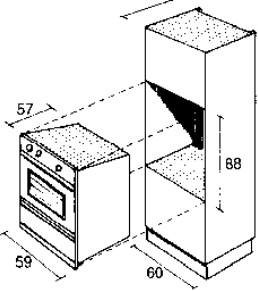


(۳) کابینت یک در، مخصوص نصب بر روی دیوار

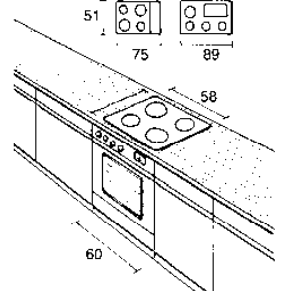
H(cm) × W(cm) × D(cm)  
50 70-150 35  
65 100



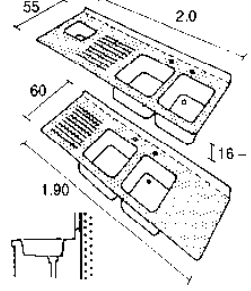
(۴) کابینت دو در، مخصوص نصب بر روی دیوار



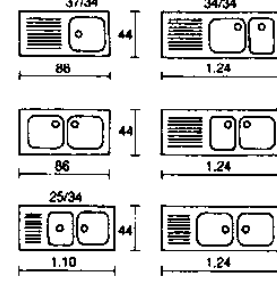
(۵) فضای اجاق گاز



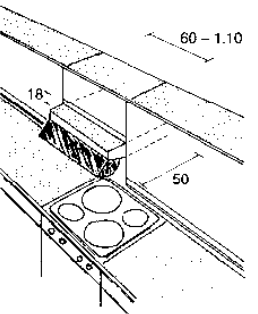
(۶) فضای مخصوص اجاق گاز



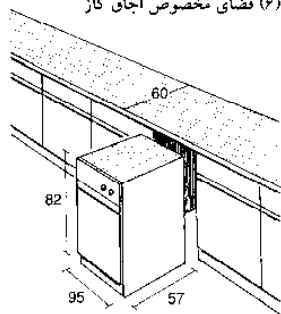
(۱۱) اندازه سینک



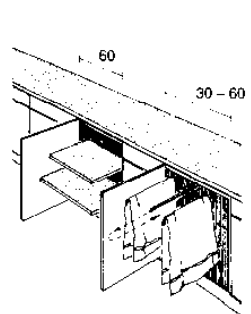
(۱۲) انواع سینک



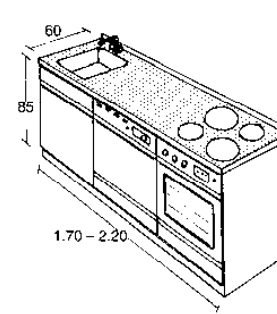
(۷) هود مکش هوا



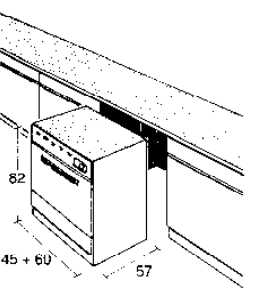
(۸) فشرده‌کننده الکتریکی آشغال‌ها



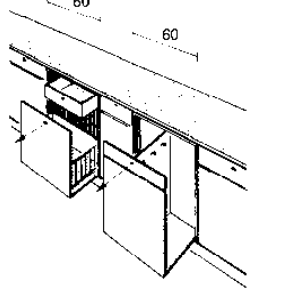
(۱۳) وسایل برقی کوچک و کابینت‌های خشک‌کننده



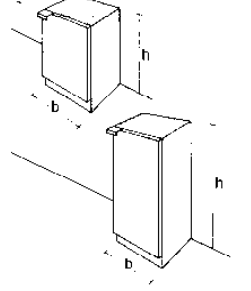
(۱۴) آشپزخانه: اجزای مرکزی



(۹) ماشین ظرفشویی



(۱۰) قفسه قرار دادن قابلمه‌ها



(۱۵) یخچال‌ها

یخچال‌ها

vol. (l)	w (cm)	d (cm)	h (cm)
50	55	55-60	80-85
75	55	60-65	85
100	55-60	60-65	85
125	65-60	65-70	90-100
150	60-65	65-70	120-130
200	65-75	70-75	130-140
250	70-80	70-75	140-150

ساختار یخچال‌ها

vol. (l)	w (cm)	d (cm)	h (cm)
50	55	50-55	80-85
75	55	55-60	85-90
100	55	60-65	90

(۱۶) ابعاد ← (۱۵)



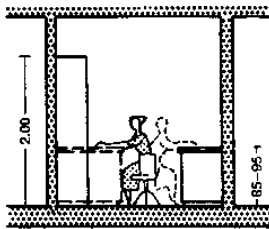
## اتاق‌ها

### آشپزخانه‌ها

#### نحوه فعالیت

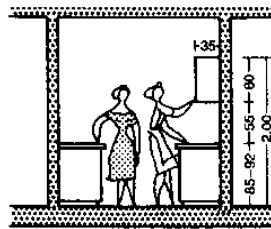
نمای یک آشپزخانه می‌بایست به صورت مفید بوده و باعث صرفه‌جویی در وقت شود علاوه بر نحوه مناسب قرار گرفتن تجهیزات، قفسه‌ها، میزهای کار ← صفحه ۱۴۹. نحوه کارایی‌تر نیز برای تسریع فعالیت در مقابل میز کار بهینه‌سازی شود ← (۱) آشپزخانه می‌تواند توسط دو نفر در یک زمان مورد استفاده قرار گیرد اگر که میزهای کار و تجهیزات به صورت مناسبی در جای خود قرار گرفته باشند ← (۲) گنجه‌های بلند و قفسه‌ها می‌بایست به گونه‌ای مناسب و در ارتباط با محیط کار قرار گرفته و می‌بایست به صورتی باشند که دسترسی به آنها آسان باشد ← (۳)-(۴) میزهای کار می‌بایست دارای ارتفاع درستی بوده و متناسب با نوع کار آماده شوند تا کار در آشپزخانه را به صورت قابل ملاحظه‌ای آسان‌تر بسازند ← (۸)

آشپزخانه‌ها خیلی اوقات به عنوان بخشی از خانه استفاده می‌شوند که می‌بایست راحت بوده و شستشوی آن کار آسانی باشد ← (۱۴) این ایده خوبی است که آستانه پنجره را به گونه‌ای متناسب با میز کار و بالای آن بسازیم تا امکان باز کردن پنجره‌ها بدون نیاز به تمیز کردن میز کار وجود داشته باشد ← (۳) روشنایی‌های شامل لامپ‌های ثابت می‌بایست در زیر دیوار کمدهای دیواری نصب شود ← (۷) نحوه قرار گرفتن کلیدها و پریزها و فضای اضافی موردنیاز برای تجهیزات قرار گرفته در پوشش، رادیاتورها و تجهیزات لوله‌کشی در هنگام نقشه‌کشی و تعیین فضای لازم برای میزهای کار در نظر گرفته شود.



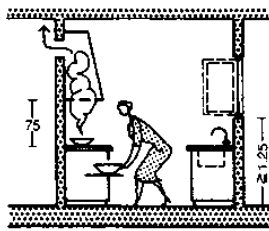
۱-45+40+80/1.10+60-1

(۱) بخشی از آشپزخانه با دو سطح کاری



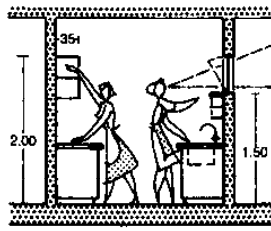
۱-60+1.20/1.50+60-1

(۲) بخشی از آشپزخانه با فضایی برای دو نفر



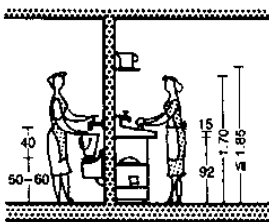
۱-1.20/1.50-1

(۳) اجاق گاز کم ارتفاع که در بخش جلویی نیاز به فضای کافی دارد. هود مکش هوا در بالای اجاق گاز و فر گاز آشپزخانه

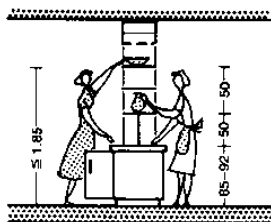


۱-60+1.20/1.50+60-1

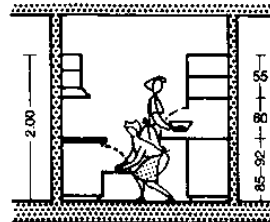
(۴) سطوح کاری و انباری با عمق 60 cm



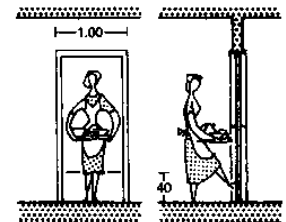
(۵) ارتفاع سینک شستشوی ظروف و قفسه مرتفع



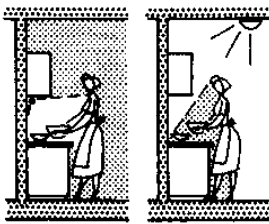
(۶) درجه میانی آشپزخانه و اتاق ناهارخوری که می‌تواند به جهت‌های دیگر هم باز شود



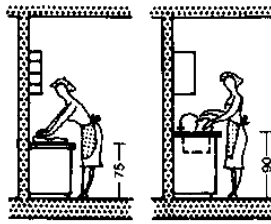
(۱۱) انجام کار پهلو به پهلو



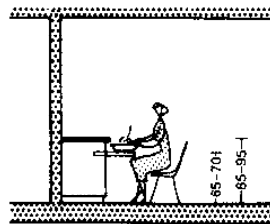
(۱۲) درب‌های خود به خود بسته‌شونده با صفحه باز کردن درب پایین آبدارخانه و ناهارخوری



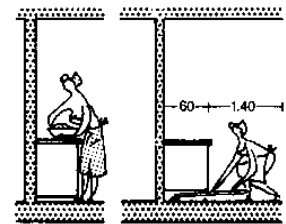
(۷) روشنایی صحیح و غیرصحیح در آشپزخانه



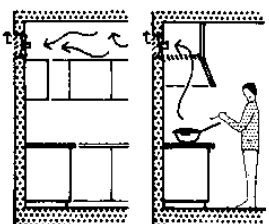
(۸) ارتفاع 85 cm معمولی میز که برای بخت و پز و شستشوی ظروف بهترین و مناسب‌ترین ارتفاع است



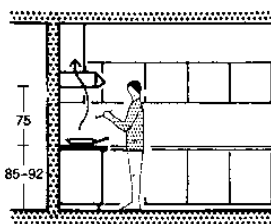
(۱۳) سطح کاری با قابلیت کشیدن به طرف فرد، کاربرد به صورت نشسته



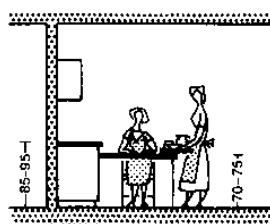
(۱۴) طراحی مناسب کابینت‌ها برای راحتی در امر تمیز کردن و کار کردن  $\leq 10$  cm



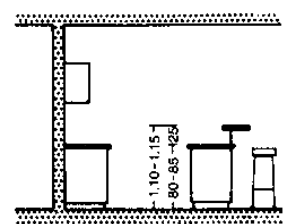
(۹) تهویه مصنوعی توسط فن مکش هوا که بر روی دیواره خارجی نصب شده است (A)-(B)



(۱۰) هود مکش هوا بالای اجاق گاز



(۱۵) میز محوردار با قابلیت کشش به طرف فرد



(۱۶) ترتیب سطح بار برای خوردن صبحانه

## ساختمان‌های مسکونی

- اتاق‌ها
- دسترسی
- آشپزخانه‌ها
- محوطه‌های نشیمن
- حمام
- اتاق‌های فرعی
- گاراژها
- BS EN 1116
- BS 6222
- BS EN 60335
- BS EN 14749
- DIN EN 1116





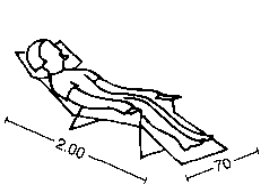
## اتاق‌ها

فضای زندگی

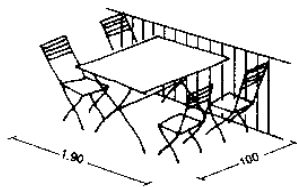
### فضاهای باز

میزان جذابیت خانه می‌تواند به صورت قابل ملاحظه‌ای از طریق فضاهای باز (بالکن‌ها، لژها و تراس‌ها) مجاور اتاق‌ها افزایش پیدا نماید. در تابستان این فضاهای باز، فضاهای گسترده مطلوبی را جهت، آسایش، استراحت کردن و لم دادن، خوابیدن و مطالعه و غذاخوردن فراهم نموده و نیز می‌توانند فضاهای بزرگی را برای انجام کارها و نیز نظارت مستقیم محوطه بازی بچه‌ها فراهم نمایند. بالکن‌ها، لژها و تراس‌ها بخشی از محیط زندگی هستند که براساس محاسبات مربوط به مقررات ساخت و ساز ۲۵-۵۰٪ محیط زندگی را تشکیل می‌دهند.

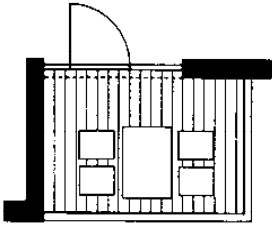
این فضاها به صورت کلی دارای ارتباط فضایی با محیط زندگی و کار و اتاق‌های ناهارخوری هستند (با داشتن بیش از یک فضای باز، این محیط‌ها می‌توانند شامل اتاق خواب‌ها و یا آشپزخانه‌ها و... شوند). جهت‌گیری مناسب (جهت جغرافیایی، منظره) اندازه کافی و حفاظت در مقابل دید خارجی، صدا و آب و هوا (باد، باران، تابش شدید خورشید) برای داشتن فضای بازی با کیفیت بالا ضروری هستند. فضای مورد نیاز برای نرده‌ها و گیاهان تزئینی می‌بایست با اندازه مناسب در نظر گرفته شود. بالکن‌هایی که در گوشه قرار می‌گیرند ← (۳)، در مقابل باد محافظت شده و دارای استقلال بیشتری می‌باشند در نتیجه راحت‌تر از سایر بالکن‌های باز می‌باشند ← (۴) بالکن‌های باز بنابراین می‌بایست در مقابل باد محافظت شوند. بالکن‌های سرپوشیده (لژها) ← (۵) باعث بزرگ شدن دیوارهای خارجی محوطه مجاور اتاق‌ها (باعث از دست رفتن گرما) شده اما امکان دسترسی به یک اتاق با فضای باز نزدیک‌تر را فراهم می‌نمایند. با توجه به نقشه ساختمان، بالکن‌های کناری محافظت کاملی را در مقابل دید خارجی و باد فراهم می‌نمایند. ← (۶)-(۷)



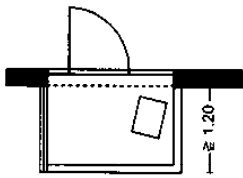
(۱) صندلی استراحت



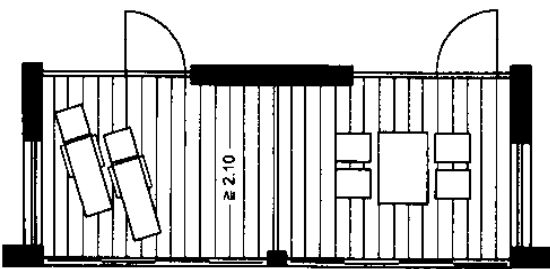
(۲) میز داخل باغ



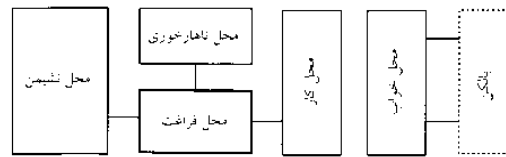
(۳) بالکن در گوشه



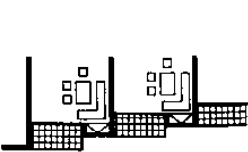
(۴) بالکن باز



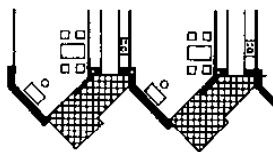
(۵) بالکن با عقب‌نشینی (لژ)



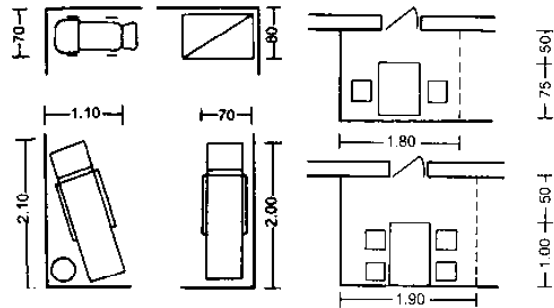
(۱۱) احتمال ارتباط اتاق‌ها در محوطه باز



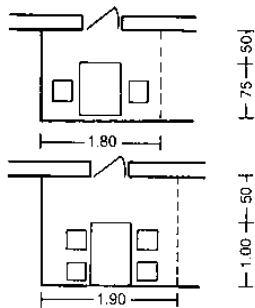
(۶) بالکن حاشیه‌ای پله‌دار



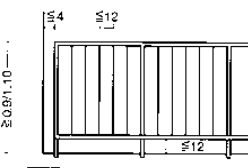
(۷) بالکن با زاویه حاشیه‌ای



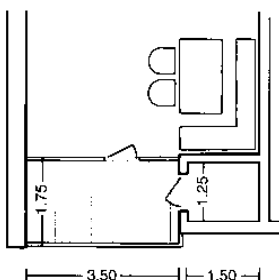
(۱۲) کالسکه بچه، و صندلی استراحت



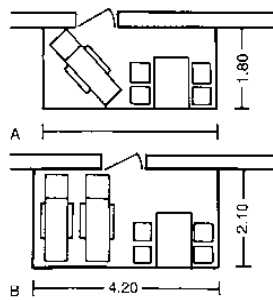
(۱۳) محل نشیمن با میز



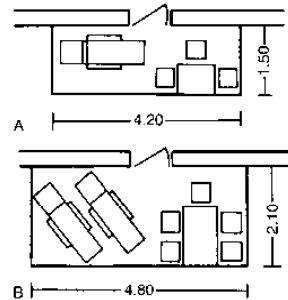
(۸) اندازه‌های نرده‌ها



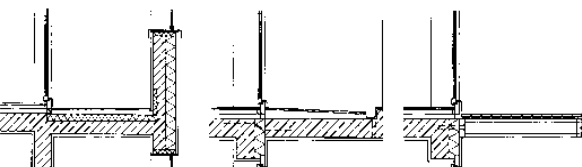
(۹) بالکن مجاور محل ناهارخوری داخلی



(۱۴) بالکن ۳-۴ نفر  
A = 7.0 m<sup>2</sup>  
B = 9.0 m<sup>2</sup>



(۱۵) بالکن ۱-۲ نفر  
A = 6.0 m<sup>2</sup>  
B = 10 m<sup>2</sup>



ایوان سرپوشیده با شیشه برای حفظ گرما

بستن تقویت‌شده پیش ساخته

بالکن فلزی با روکش چوبی

(۱۰) احتمال ساخت اجزا بالکن‌ها

## ساختمان‌های مسکونی

اتاق‌ها

دسترسی

آشپزخانه‌ها

محوطه‌های نشیمن

حمام

اتاق‌های فرعی

گاراژها

## اتاق‌ها

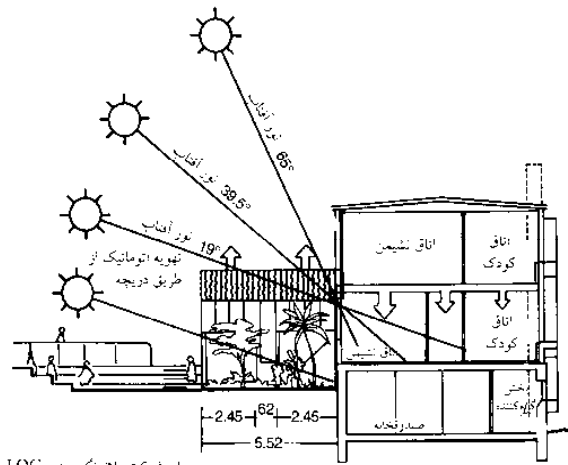
فضاهای زندگی

### گلخانه‌ها

گلخانه‌ها با فضاهای شیشه‌ای بزرگ خود از اتاق‌های نشیمن متمایز می‌شوند. اصولاً آنها توسط تابش خورشید گرم می‌شوند و به صورت طبیعی تهویه شده ← (۱۰)-(۱۱) و یک منطقه با دمای خنثی را ایجاد می‌نمایند تا از گیاهان در فصول سرد سال محافظت نمایند.

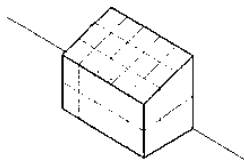
امروزه، گلخانه‌ها را به عنوان فضاهای گسترش یافته برای زندگی در نظر گرفته، که به طور خاص در بهار و پاییز قابل استفاده هستند. اگر گلخانه‌ها توسط تجهیزات مناسب اضافی گرمایشی و تهویه‌های اتوماتیک تجهیز گردند می‌توان از آنها برای نگه داشتن گیاهان مناطق حاره استفاده نمود. در بسیاری از موارد آنها بخشی از فضای گرمایشی ساختمان با توجه به ملزومات مربوط به پوشش خارجیشان هستند.

### ساختمان‌های مسکونی

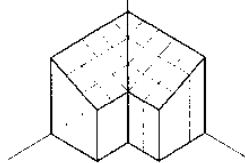


معمار: شرکت پلاننگ استیم I.O.G

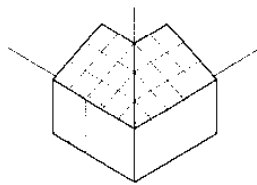
(۱) خانه رو به آفتاب، انباری در طبقه دوم ← (۱۲) + (۱۳)



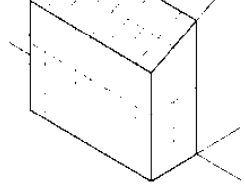
(۲) طرح انباری



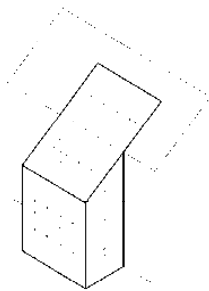
(۳) انباری گوشه‌ای



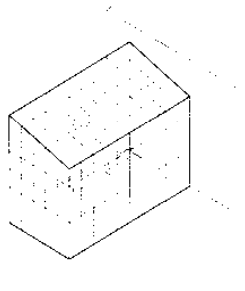
(۴) انباری خارجی در گوشه ساختمان



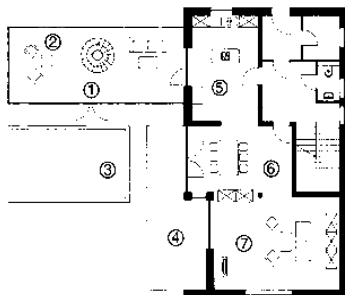
(۵) انباری قرار گرفته داخل پهنای ساختمان



(۶) انباری با عقب‌نشینی



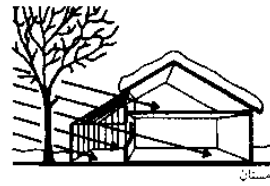
(۷) نقشه انباری متقاطع با نورگیر



معمار: هبه - مولر

- ① انباری
- ② محل وسایل سمایش
- ③ استخر
- ④ ترانس
- ⑤ آشپزخانه
- ⑥ اتاقی به‌منظور خوری
- ⑦ اتاق نشیمن

(۸) نقشه ← (۷)

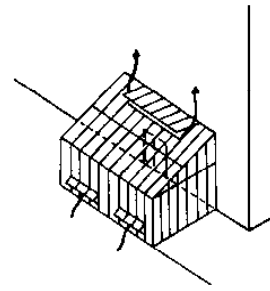


زمستان

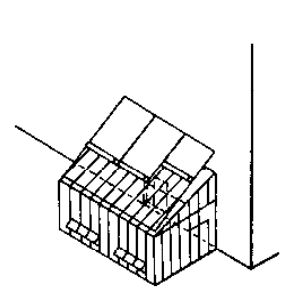


تابستان

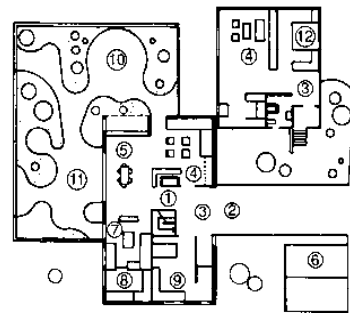
(۹) سایه طبیعی



(۱۰) انباری با تهویه و هواکش

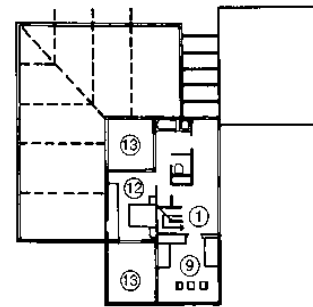


(۱۱) انباری با نورگیر خارجی



- نقشه‌ها
- ① راهرو
- ② لابی
- ③ هال
- ④ اتاق نشیمن
- ⑤ اتاقی به‌منظور خوری
- ⑥ گاراژ دوتایی
- ⑦ آشپزخانه
- ⑧ اتاق کاربری
- ⑨ اتاق کودک
- ⑩ گلخانه
- ⑪ سقف ذخیره
- ⑫ اتاق خواب
- ⑬ بالکن

(۱۲) طبقه همکف با خانه رو به آفتاب ← (۱۳) + (۱)



معمار: شرکت پلاننگ استیم I.O.G

(۱۳) طبقه اول ← (۱۲) + (۱)

## اتاقها

### فضاهای زندگی

فضای زندگی قابل دسته‌بندی به اتاق‌های مشترک (اتاق نشیمن و اتاق‌های ناهارخوری، آشپزخانه‌ها) و اتاق‌های خصوصی برای یک یا دو نفر (اتاق خواب والدین، اتاق خواب بچه‌ها و اتاق خواب میهمان) هستند. این تمایز طرح‌های رایج برای اتاق خصوصاً در خانه‌های با استفاده‌های تجاری منجر می‌شود.

اما روش‌های استفاده از فضاهای زندگی بسیار پیچیده‌تر و متنوع‌تر است. امروزه اتاق‌های خواب برای کار، بازی و استراحت مورد استفاده قرار گرفته و بنابراین دارای برخی از ویژگی‌های اتاق‌های مشترک هستند. این کار باعث آماده‌سازی یک اتاق خصوصی در یک خانه به صورت یک آپارتمان ارزشمند می‌شود.

← (۱): یک اتاق خصوصی که می‌تواند برای طیف وسیعی از فعالیت‌ها مورد استفاده قرار گیرند. این اتاق دارای فضایی تقریباً برابر  $13\text{m}^2$  بوده شامل فضای تحرک کافی برای یک ویلچر و نیز قابل گسترش برای یک بالکن رو باز است.

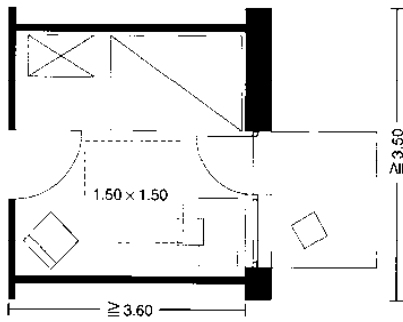
← (۲)-(۳): اتاق‌هایی با حداقل فضایی در حدود  $13\text{m}^2$  به عنوان اتاق والدین و یا دو تخت و اتاق‌هایی با ابعاد  $8\text{m}^2$  (اتاق‌های یک نفره) محسوب می‌شوند. اتاق‌های والدین به طور عادی می‌بایست در قسمت شرقی و یا جنوبی‌ترین محل و اتاق‌های بچه‌ها می‌بایست در جنوب و یا غرب و جدا از اتاق نشیمن و یا سایر بخش‌های خانه واقع شوند.

← (۴): اتاق خواب دوقلوی بزرگی با ابعاد  $16/5\text{m}^2$  که می‌تواند در صورت بزرگ شدن بچه‌ها به دو قسمت تقسیم شود مورد استفاده می‌باشد.

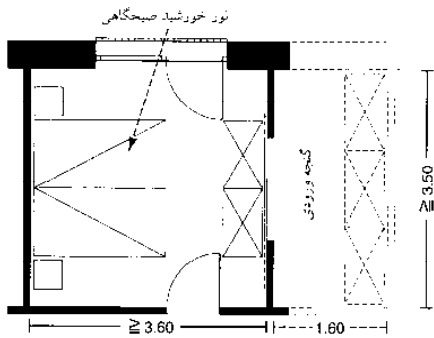
← (۵): یک فضای مستقل با یک حمام و یک کمد دیواری یک اتاق نشیمن معمولی به عنوان یک اتاق مسکونی مشترک و به عنوان فضای مناسب برای ملاقات با سایر افراد خانه بوده که به صورت فزاینده‌ای در حال تبدیل شدن به یک منطقه چندمنظوره برای برقراری ارتباط است که می‌تواند نیازهای ساکنین را برآورده ساخته و حتی نیازهای مربوط به میهمانان و ملاقات‌کننده را نیز تأمین نماید ← (۶)-(۷).

### ساختمان‌های مسکونی

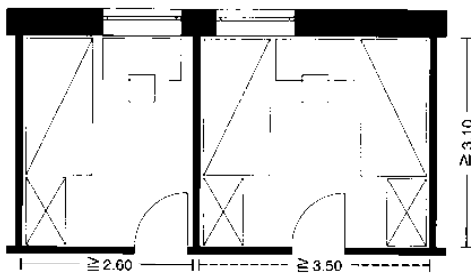
اتاق‌ها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها  
BS 8300  
DD 266  
DIN 18025  
MBO  
مشاهده کنید:  
اصول طراحی  
صفحه ۱۳۵



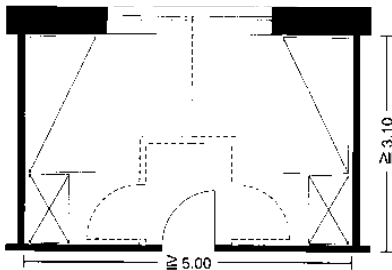
(۱) طرز کار اتاق انحصاری قابل تبدیل (محل جابه‌جایی مناسب برای یک کاربر با ویلچر)



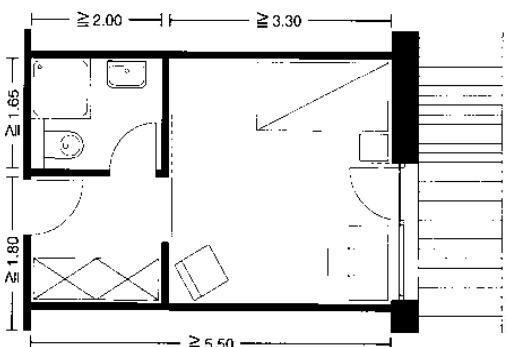
(۲) اتاق خواب والدین با گنجه اضافی ورودی



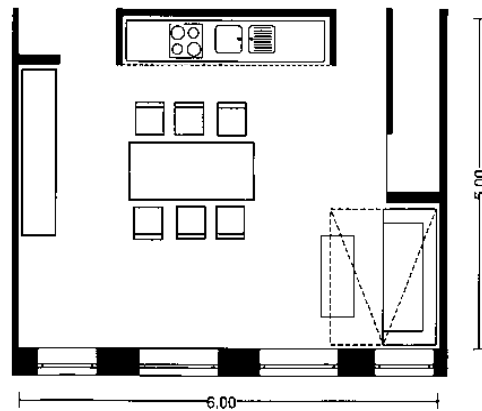
(۳) اتاق خواب کوچک و اتاق خواب دوقلوی کوچک



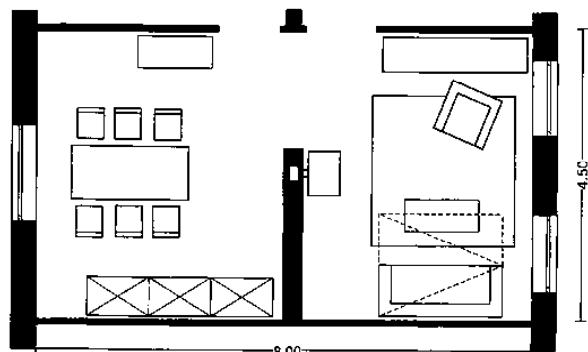
(۴) اتاق خواب دوقلو (که می‌تواند با پارتیشن جدا شود)



(۵) محوطه انحصاری کوچک همراه با حمام و قفسه



(۶) اتاق چندمنظوره با اتاقک مخفی، آشپزخانه و محوطه نشیمن و محل غذاخوری



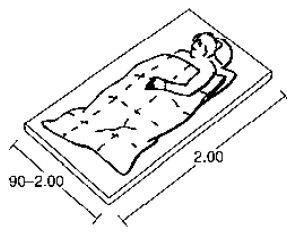
(۷) اتاق نشیمن سنتی همراه با محل ناهارخوری

## اتاقها

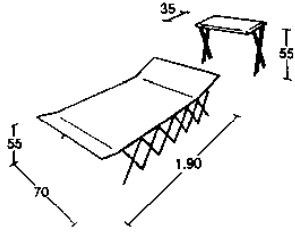
فضاهای زندگی

### ساختمان‌های مسکونی

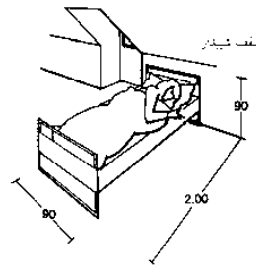
اتاق‌ها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاقهای فرعی  
گاراژها



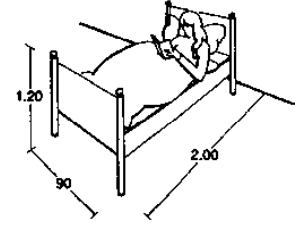
(۱) کیسه خواب نیمکت‌ها و میل‌های تخت شو (مدل ژاپنی)



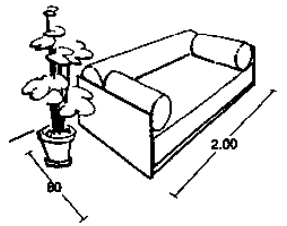
(۲) تخت خواب پارچه‌ناشو که در کمپ قابل استفاده است



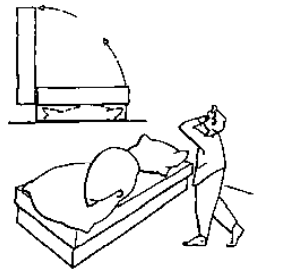
(۳) تخت خواب لوله‌ای استیل با لحاف و بالش پشمی



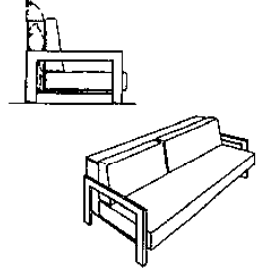
(۴) تخت خواب با پایه، تشک و بالش



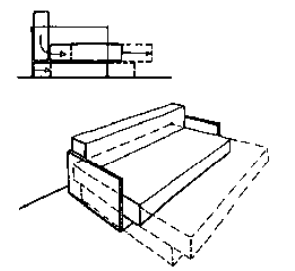
(۵) تخت خواب کاناپه‌ای وسایل خواب در طول روز در یک پوشش زیپ‌دار قرار دارند



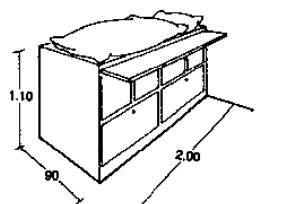
(۶) تخت خواب کاناپه‌ای، وسایل خواب در طول روز در داخل کشوی زیر تشک قرار می‌گیرند



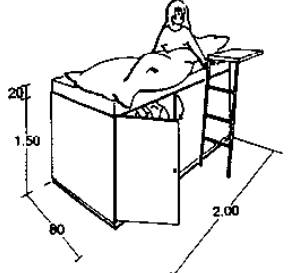
(۷) تخت خواب کاناپه‌ای، وسایل خواب در پشت کاناپه قرار دارند



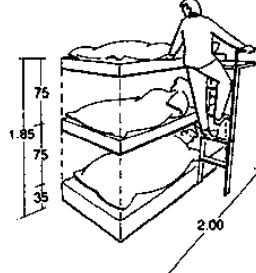
(۸) تخت خواب کاناپه‌ای، که با بیرون کشیدن قابل استفاده است



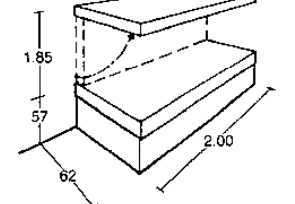
(۹) تخت خواب بر روی کمد همراه با پوشش رویی و کشوهای عمیق



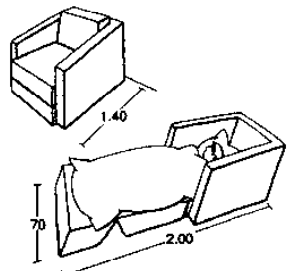
(۱۰) تخت خواب روی کمد دارای قفسه‌ای کوچک برای لباس‌ها و مناسب برای اتاق‌های کوچک، کابین‌های کشتی، اتاق‌های استودیوم و غیره



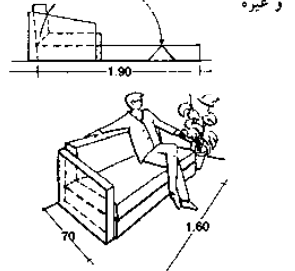
(۱۱) تخت خواب سه تایی مناسب برای کوچه قطار، ویلاهای تعطیلات و اتاق کودکان، فضای موردنیاز  $0.338 \text{ m}^2$  به ازای هر تخت



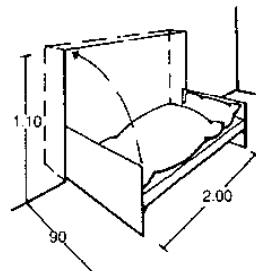
(۱۲) تخت مخصوص واگن در قطار، برای نشستن و خوابیدن، تکیه دادن که بعد از باز شدن تخت دیگری را ایجاد می‌کند



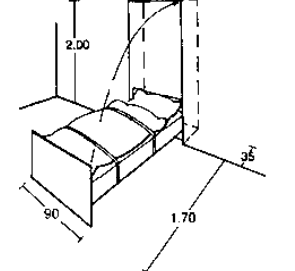
(۱۳) تخت خواب/میل (ناشو) محفظه جدایی برای تخت خواب موردنیاز می‌باشد



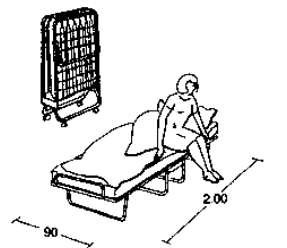
(۱۴) تخت خواب کاناپه‌ای (ناشو)



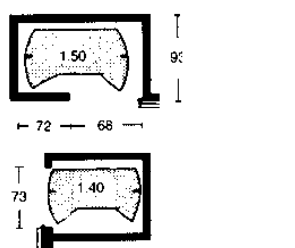
(۱۵) تخت خواب ناشو با لولای کناری



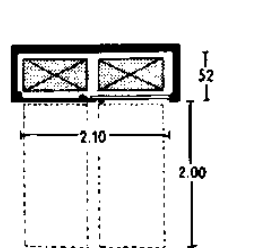
(۱۶) تخت خواب ناشو با لولای فوقانی که می‌تواند دارای تخت دونفره و یا دو تخت کنار هم نیز باشد



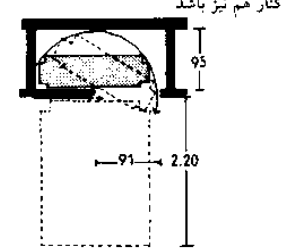
(۱۷) تخت‌خواب ناشو بر روی غلطک صندلی برای یک یا دو نفر که می‌تواند در طول روز در یک قفسه قرار داده شود



(۱۸) کمد‌های دیواری برای تخت‌های ناشو



(۱۹) تخت‌خواب‌های ناشو در جلوی درب‌های کمد



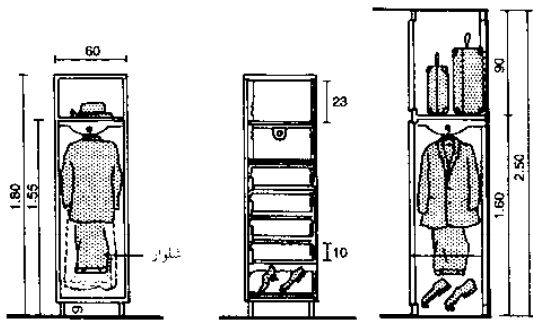
(۲۰) تخت خواب‌های ناشو لولادار تاب خورده، دیوار قفسه در طول شب باز می‌ماند

## اتاق‌ها

فضاهای زندگی

### جارختی و کمد لباس‌ها

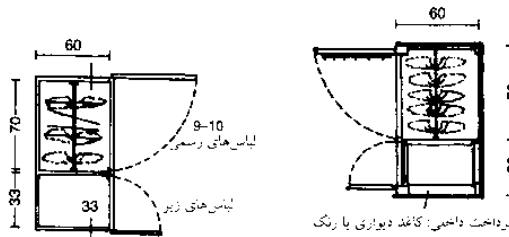
محتویات این بخش‌ها شامل:



برای آقایان	برای خانم‌ها
۸ دست کت و شلوار	۶ دست کت و شلوار
۶ دست کت	۱۰ تا کت
۸ تا ژاکت	۵ تا ژاکت
۱۲ تا شلوار	۲۰ تا لباس مهمانی
۲۰ تا پیراهن	۱۵ تا دامن
۱۵ تا تی شرت	۱۵ تا بلوز
۱۲ تا بلوز	۲۰ تا تاپ
۴ تا پیژامه	۱۵ تا بلوز آستین کوتاه
۸ جفت کفش	۱۵ تا شلوار / جوراب شلواری
۲ تا کلاه	۶ تا پیژامه / لباس خواب
	۱۰ جفت کفش
	۴ تا کلاه

### ساختمان‌های مسکونی

اتاق‌ها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها  
مشاهده کنید: آلبومی‌ها  
صفحه ۱۶۲

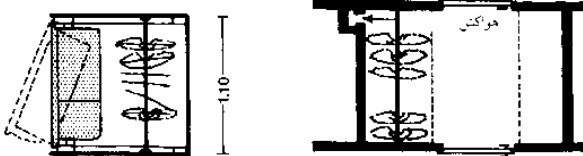
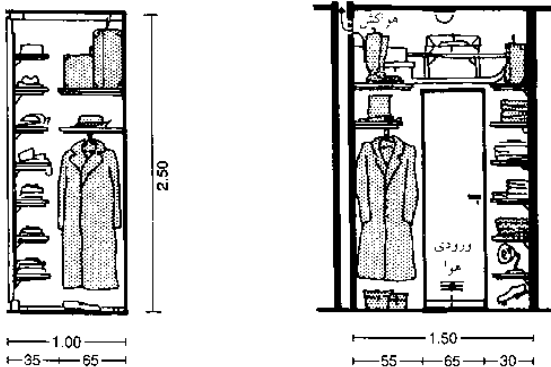


(۱) کمد‌های لباس مستقل برای لباس‌های خواب و رسمی: نقشه-برش / مقطع

(۲) کمد لباس برای لباس‌های خواب همراه با اطاقک مجزا

### اقلام متفرقه

- ۶ تا ملحفه
- ۶ تا پوشش لحاف پر
- ۱۲ تا منکا و روبالشی
- ۸ تا حوله حمام
- ۸ تا حوله دست و صورت



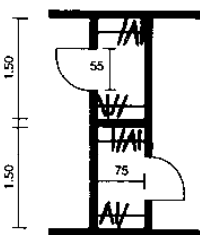
(۳) کمد لباس دوتایی که در فضا و هزینه صرفه‌جویی می‌کند

(۴) کمد لباس قابل جابه‌جایی بین دو اتاق

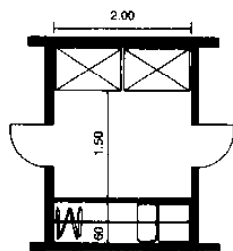
### جزئیات و آماده‌سازی آنها

جارختی و کمد‌های لباس بخش‌های ضروری تجهیزات یک خانه است. آنها فضای بزرگی را برای نگهداری لباس‌ها، پارچه‌ها، کفش‌ها، چمدان‌ها فراهم نموده و معمولاً در اتاق‌های خواب قرار دادند. عناصر ضروری یک کمد لباس بخش مربوط به کت‌ها و یک میله رخت آویز و یکسری قفسه‌های اضافی است. اینها می‌توانند به صورت یک کمد لباس ساده بوده ← (۱) و یا یک کمد دیواری باشد (گنجه دیواری که می‌تواند دو در و یا یک در باشد) ← (۲)-(۳) و یا به صورت یک کمد دیواری با امکان ورود و یک اتاق تعویض لباس باشد ← (۴)-(۶)

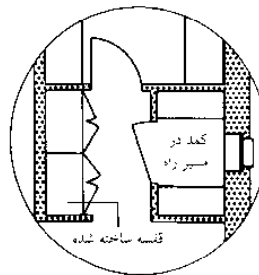
کمد‌های لباس دیواری ← (۵) به عنوان پارتیشن‌های مناسب می‌توانند در میان اتاق‌های خواب قرار گیرند. برای اتاق‌های با فضای کم می‌توان از کمد‌هایی که در ترفنگی اتاق ساخته می‌شوند استفاده نمود که در طول اتاق امتداد داشته و دارای درب‌های کشویی باشد ← (۷) هنگامی که بر طراحی یک خانه مشغول هستید فضای مناسب برای (کمد‌های لباس متحرک که برای آپارتمان‌های اجاره‌ای مناسب می‌باشد در نظر گرفته شود و اغلب این کمد‌های لباس با سلیقه صاحبخانه ساخته می‌شود. هنگامی که کمد‌های لباس در طول دیواره خارجی قرار می‌گیرند می‌بایست مراقب باشیم که عایق‌های گرمایی به خوبی عمل نموده و امکان تهویه نیز فراهم باشد. کمد‌های دیواری به تهویه مناسب نیازمند هستند ← (۴).



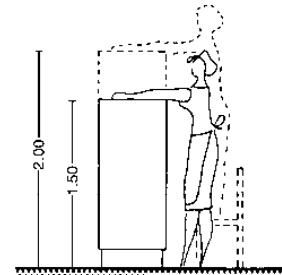
(۵) کمد با فضای رختکن ساخته شده در داخل دیوار



(۶) اتاق کمد‌دار با فضای رختکن



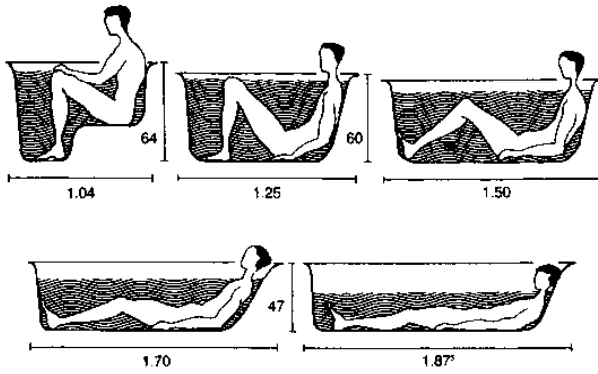
(۷) قفسه و کمد در مسیر راه



(۸) ارتفاع سودمند برای قفسه‌های مستقل

## اتاقها

### حمامها



طول مدت استفاده (به دقیقه)	دمای آب گرم (°C)	کمیت آب گرم (l)	آب گرم مورد نیاز برای:
15	40	140-160	حمام کامل
5	40	40	حمام نشسته
5	40	25	نشستن یا دوش
6	40	40-75	دوش

(۱) وان حمام و آب گرم مورد نیاز وان‌های کوچکتر کمیت را کاهش می‌دهند. (مقادیر نشان می‌دهند)

تجهیزات	محوطه مورد نیاز	
	عمق (cm)	پهنای (cm)
<b>دستویی، دستور و بیدهها</b>		
1. دستور تکی	≥ 55	≥ 60
2. دستور دوتایی	≥ 55	≥ 120
3. دستور توکار با دستویی و فسه پایینی	≥ 60	≥ 70
4. دستور توکار با در دستویی و فسه پایینی	≥ 60	≥ 140
5. دستویی	≥ 35	≥ 45
6. بیده، ثابت روی زمین یا آویزان به دیوار	60	40
<b>وانها</b>		
7. وان	≥ 75	≥ 170
8. سینک دوش	≥ 80	≥ 80
<b>توالت‌ها و آبریزگاهها</b>		
9. توالت با اتصالات اضافی دیواری یا فلاش تانک	75	40
10. توالت بدون مخزن	60	40
11. آبریزگاه	40	40
<b>تجهیزات لباسشویی</b>		
12. ماشین لباسشویی اتومات	60	40-60
13. ماشین لباسشویی دولتر	60	60
<b>امکانات حمام</b>		
بر اساس نوع ساخت	≥ 40	
14. فسه پایینی، فسه دیواری، فسه مرتفع		

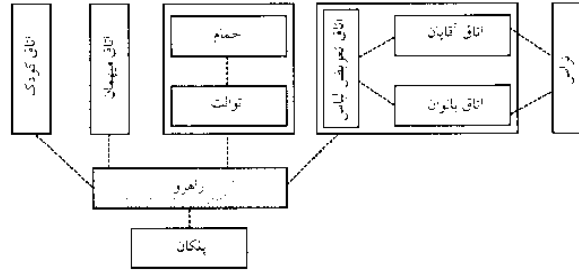
(۲) فضای مورد نیاز برای تجهیزات در حمام و توالت

ترتیب	ابعاد	MD*	Mi**
M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub> - M <sub>3</sub>	1200	1050
M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	2100	1900
M <sub>3</sub>	M <sub>1</sub>	1350	1200
M	MM <sub>1</sub>	450	400
MM	MM <sub>1</sub>	675	600
MM <sub>1</sub>	MM <sub>1</sub>	750	575
MM <sub>2</sub>	MM <sub>1</sub>	675	500
M	M <sub>1</sub> MM <sub>1</sub>	450	400
MM	M <sub>1</sub> MM <sub>1</sub>	675	600
M <sub>1</sub>	M <sub>1</sub> MM <sub>1</sub>	450	400
MM <sub>1</sub>	M <sub>1</sub> MM <sub>1</sub>	600	525
M	M <sub>2</sub> - M <sub>3</sub> - M <sub>1</sub>	450	400
MM	M <sub>2</sub> - M <sub>3</sub> - M <sub>1</sub>	675	600
M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub> - M <sub>3</sub> - M <sub>1</sub>	450	400
M <sub>2</sub>	M <sub>2</sub> - M <sub>3</sub> - M <sub>1</sub>	550	500
M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub> - M <sub>3</sub> - M <sub>1</sub>	1100	1000
M <sub>2</sub>	M <sub>2</sub> - M <sub>3</sub> - M <sub>1</sub>	750	700
M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub> - M <sub>3</sub> - M <sub>1</sub>	950	900

\*MD = میانگین ابعاد پیشنهادی  
\*\*Mi = حداقل ابعاد خالص

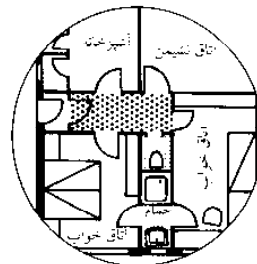
(۳) خطوط مرکزی و فضای دیواری برای اتصالات سرویس بهداشتی

حمامها به عنوان اتاق مستقل دارای دوش و یا وان و توالت تعریف شده و بر اساس مقررات ساختمان‌سازی جزء حداقل تجهیزات ساختمان محسوب می‌شوند. در خانه‌های بزرگتر، حمام و دستشویی می‌بایست در اتاق‌های جدا از یکدیگر قرار گیرند و یا یک دستشویی اضافی (دستشویی برای افراد میهمان) می‌بایست در دسترس باشد. حمام می‌بایست دارای نمای شمالی بوده و در صوت امکان در آن از تهویه و روشنایی طبیعی استفاده نمود. (در غیر این صورت تهویه مناسب بر طبق دستورالعمل DIN ۱۸۵۱۷-۳ می‌بایست فراهم شود) حمام به صورت طبیعی در کنار اتاق خواب قرار دارد ← (۵)-(۶)، (۸)-(۱۰) اگرچه در اغلب موارد بهتر است که به علت دلایل تکنیکی حمام و آشپزخانه و یا دستشویی و آشپزخانه بر روی یک محور مشترک ساخته شوند ← (۸)-(۹).

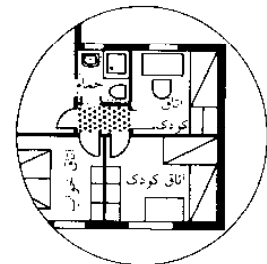


اتاقها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها  
MBO  
مشاهده کنید:  
عایق‌های صوتی  
صفحه ۲۷۷

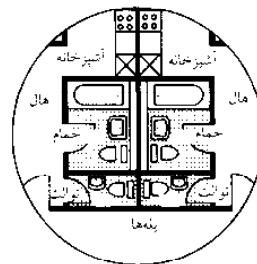
(۴) ارتباط با حمام



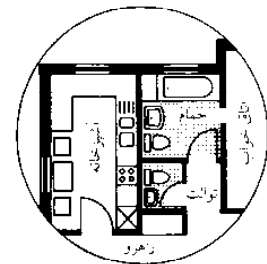
(۵) حمام بین اتاق‌های خواب، توالت و قابل دسترسی در راهرو



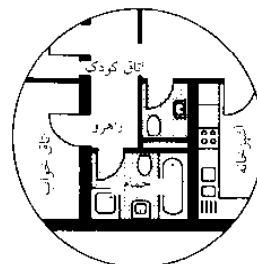
(۶) حمام در راهرو بین اتاق نشیمن و سه اتاق خواب



(۷) آشپزخانه، حمام و توالت همگی در کنار یک دیوار می‌باشند



(۸) آشپزخانه، حمام و توالت همگی در کنار یک دیوار هستند



(۹) حمام خارج از محدوده در راهروی داخلی



(۱۰) حمام معمولی در تراس خانه

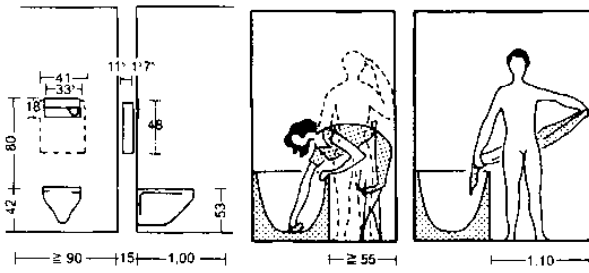
## اتاق‌ها

### حمام

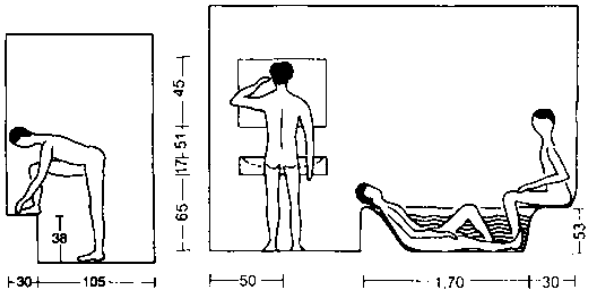
#### جزئیات و طراحی

استانداردهای قبلی معتبر در مورد نواحی حرکتی در حمام‌ها بدون هیچ جایگزینی تا سال ۲۰۰۷ به همان صورت باقی ماند، زیرا در آن توجه کافی بر ملزومات مورد احتیاج معلولین صورت نگرفته بود. ابعادی که در اینجا ارائه می‌شود می‌بایست به عنوان حداقل‌های ممکن در نظر گرفته شود. نواحی حرکتی در حمام‌ها می‌بایست به طور کلی براساس استانداردهای دسترسی ساختمان‌ها ساخته شوند ← (۱۱) ← صفحه ۲۱.

طبقه‌بندی اولیه مربوط به حمام‌ها شامل: توالت مهمان، توالت و دستشویی ← (۳)-(۴) محل دوش‌ها شامل دوش و دستشویی ← (۵) و (۶) حمام‌ها شامل حمام و دستشویی و توالت ← (۷)-(۸)، حمام کامل شامل، حمام، دوش، دستشویی و توالت است ← (۱۰). به خاطر رطوبت بالا و در نتیجه تشکیل شبنم، سطوح می‌بایست به راحتی قابل تمیز شدن باشند. گنج‌کاری‌های سقف و دیوار می‌بایست توانایی جذب و آزادسازی مقادیر کافی رطوبت را داشته باشند. پوشش‌های کف می‌بایست به گونه‌ای باشند که از سر خوردن پیشگیری نماید. اگر رختشورخانه وجود نداشته باشد، حمام می‌بایست کمی بزرگتر ساخته شوند و اتصالات مربوط به ماشین لباسشویی، خشک‌کن و سبد لباس‌ها در آن قرار گیرد. یک پرز می‌بایست در کنار آینه تعبیه شود. علاوه بر این می‌بایست در طراحی حمام‌ها و توالت‌ها این موارد رعایت شود که شامل: کمدهایی برای آویزان کردن حوله‌ها و مواد پاک‌کننده، کابینت دارای قفل برای نگهداری داروها، آویزی برای حوله‌ها (در صورت امکان دارای سیستم گرمایشی) و دستگیره درب است.



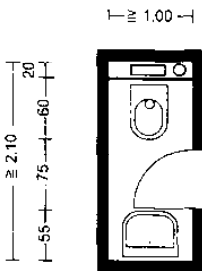
(۱) فضای بین حمام و دیوار فضای مورد نیاز در حمام (مقادیر نشان داده شده‌اند)



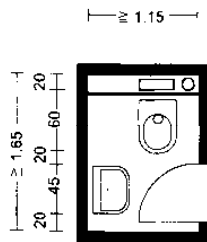
(۲) فضای مورد نیاز هنگام حمام گرفتن و نشستن  
(۳) فضای مورد نیاز در هنگام استفاده از دستشور  
(۴) فضای مورد نیاز زیر دوش

#### ساختمان‌های مسکونی

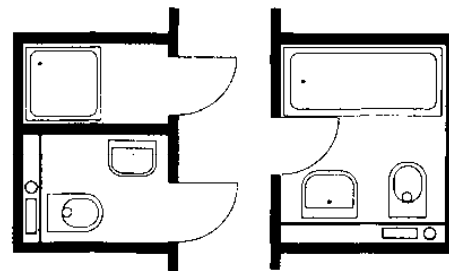
اتاق‌ها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها  
مشاهده کنید:  
ساختمان‌های در دسترس  
صفحه ۲۱  
عایق‌های صوتی  
صفحه ۲۷۷



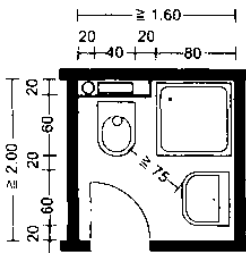
(۳) توالت همراه با دستشور



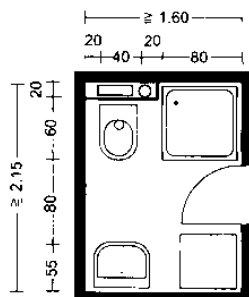
(۴) توالت همراه با دستشویی



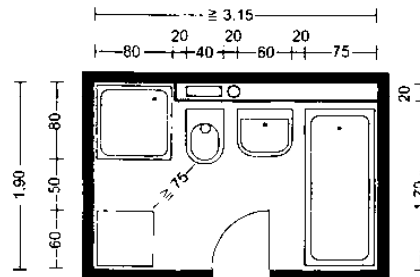
(۹) فضای عملکردی حمام در اتاق‌های جدا از یکدیگر



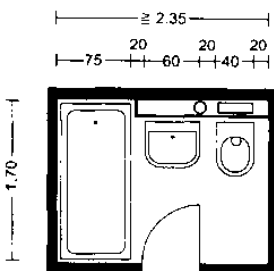
(۵) فضای مورد نیاز برای دوش



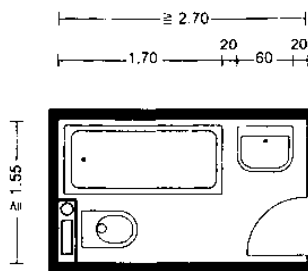
(۶) فضای دوش به همراه ماشین لباسشویی



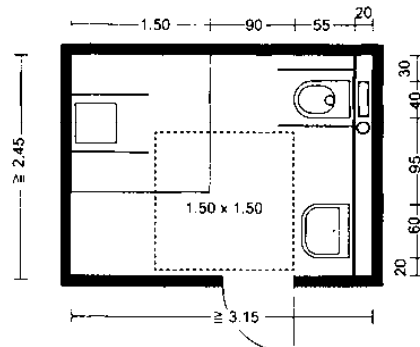
(۱۰) حمام دیواری با فضایی برای ماشین لباسشویی



(۷) فضای مورد نیاز برای وان



(۸) حمام کامل



(۱۱) حمام با فضای دوش در دسترس

## اتاق‌ها

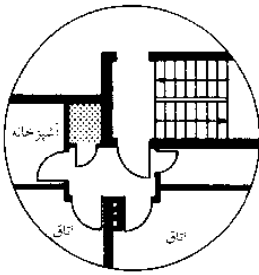
اتاق‌های فرعی

### انباری‌ها

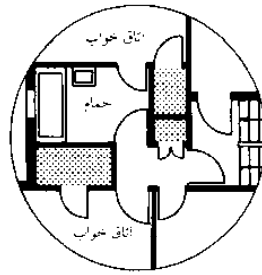
انباری‌ها برای نگهداری و ذخیره تجهیزات یا کنترل، ائانیه، مواد پاک‌کننده، سبدهای خرید، اجسام حجیم مانند ساک‌ها، چمدان‌ها، سبد لباس‌های کتیف و نردبان متحرک استفاده می‌شوند. به کارگیری انباری‌های نسبتاً بزرگ به طور خاص در آپارتمان به صورت قابل ملاحظه‌ای منجر به راحتی استفاده از کمد می‌شود. مقررات مربوط به ساختمان‌ها به وجود یک انبار بزرگ در هر خانه و یا آپارتمانی اشاره می‌نماید. علاوه بر فضای شیروانی و زیرزمین در املاک، فضای انباری نیز می‌بایست در درون آپارتمان به اندازه  $\geq 1m^2$  با عرض مشخص  $75cm$  تعبیه گردد. در آپارتمان‌های بزرگ فضای اختصاص یافته به یک انباری می‌بایست ۲٪ اندازه مساحت ساختمان باشد (در صورت تقسیم نمودن این مقدار در بخش‌های کوچکتر نیز پذیرفته شده می‌باشد) از نظر عملی این امکان وجود دارد که بخشی از یک انباری در کنار آشپزخانه واقع شود. انباری‌ها می‌توانند به صورت تورفتگی‌ها (همانند کمد دیواری‌ها) و یا یک اتاقک کوچک ساخته شوند. ← (۱) - (۴) درهای انباری‌ها می‌بایست به خاطر استفاده بهینه از فضا به سمت بیرون باز شوند. نور قسمت داخلی انباری می‌بایست توسط یک کلید مرتبط با درب روشن و خاموش شود. تهویه مناسب نیز می‌بایست در نظر گرفته شود.

### ساختمان‌های مسکونی

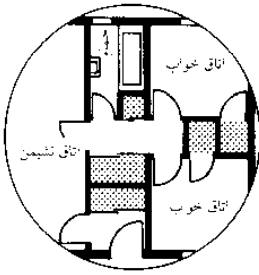
اتاق‌ها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها  
MBO



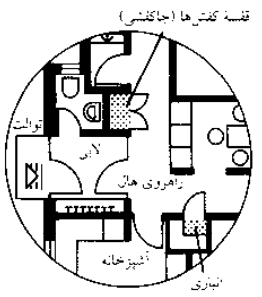
(۱) انباری در راهروی داخلی



(۲) فضای انباری در راهرو و اتاق خواب



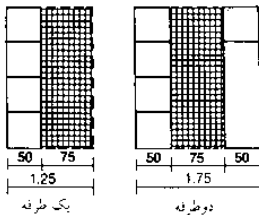
(۳) فضای انباری و قفسه‌ها



(۴) انباری و جاکفشی در محل ورودی

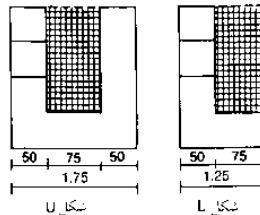
### اتاق نگهداری مواد خوراکی (گنجینه مواد خوراکی)، آبدارخانه

هنگام طراحی یک آپارتمان و یا خانه (یک آبدارخانه) می‌بایست علاوه بر فضای انباری مربوط به نگهداری تجهیزات در نظر گرفته شود و علی‌رغم آن به فضای بیشتری و قفسه‌هایی که تا سقف ادامه دارد، نیاز می‌باشد. این مکان برای ذخیره مواد غذایی و نوشیدنی همانند مواد غذایی تازه مورد استفاده قرار می‌گیرد و بنابراین می‌تواند باعث ذخیره فضای درون یخچال شود. نمای اولیه آبدارخانه در شکل قابل مشاهده است ← (۵) هنگامی که آبدارخانه در کنار آشپزخانه قرار می‌گیرد دارای کاربرد بیشتری می‌باشد. این فضا می‌بایست دارای تهویه مناسب بوده، سرد بوده و از نور مستقیم خورشید در امان باشد ← (۶) - (۱۳) در صورت نیاز یک پرز برای یک فریزر و در صورت امکان برای یک دستگاه خنک‌کننده نوشیدنی‌ها تعبیه شود.



یک طرفه

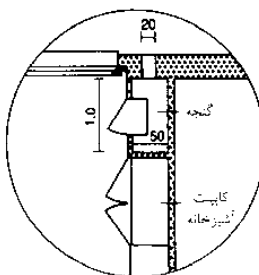
دوطرفه



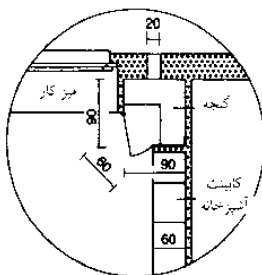
شکل U

شکل L

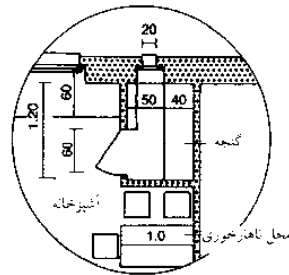
(۵) قفسه‌ها ← (۶) - (۱۳)



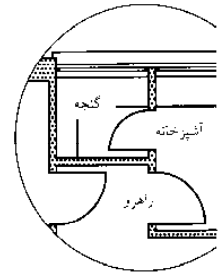
(۶) قفسه نزدیک کابینت



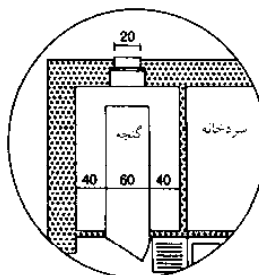
(۷) گنجینه در گوشه خانه



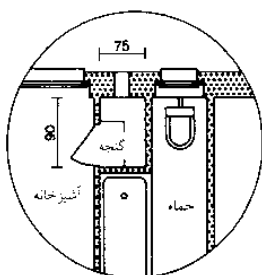
(۱۰) گنجینه نزدیک محل ناهارخوری



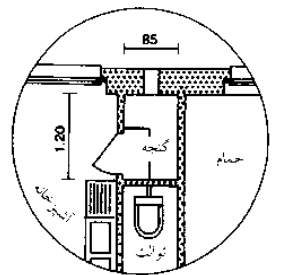
(۱۱) گنجینه با پنجره‌های مرتفع



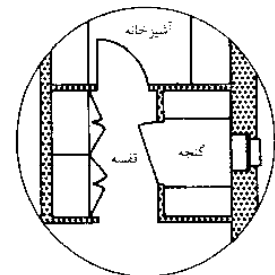
(۸) گنجینه وسیع



(۹) گنجینه با فضای مورد استفاده نزدیک حمام



(۱۲) مانند شکل قبلی نزدیک توالت



(۱۳) گنجینه در ورودی آشپزخانه



## اتاق‌ها

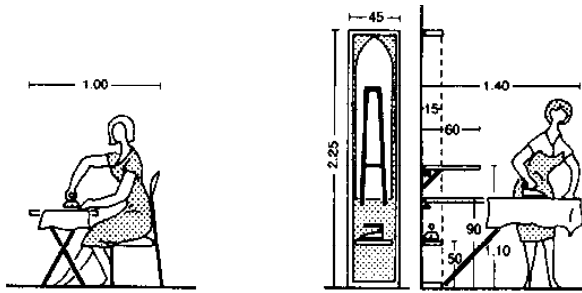
### اتاق‌های فرعی

#### رختشورخانه، اتاق نگهداری

اتاق رختشورخانه یا نگهداری برای انجام کارهای معمولی همانند شستشو و خشک کردن لباس‌ها، اتو کردن و دوخت و دوز مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته از این اتاق‌ها می‌توان به منظور نگهداری تجهیزات و لوازم کوچکتر همانند، مواد شوینده، مواد پاک‌کننده و پولیش‌ها، سطل‌ها و جاروبرقی‌ها و ابزارها و نردبان استفاده نمود. به کارگیری یک رختشورخانه و یا یک اتاق نگهداری خصوصاً در آپارتمان‌ها علی‌رغم فضای اضافی موردنیاز مفید می‌باشد.

بهترین مکان برای تعبیه این اتاق‌ها قسمت شمال شرقی، در مجاورت و قابل دسترسی از طریق آشپزخانه می‌باشد ← (۴)-(۱۴) از این طریق تمامی کارها می‌تواند به صورت همزمان توسط یک نفر انجام شود. در خانه‌های مستقل امکان دسترسی به حیاط می‌بایست برای خشک کردن لباس‌ها فراهم باشد. در طراحی اتاق‌های نگهداری بهداشت و نحوه قرار گرفتن تجهیزات از اهمیت برخوردار می‌باشد. اتوی مورد استفاده در صورت نیاز به یک تغییر ارتفاع برای فردی است که در حالت نشسته یا ایستاده از آن استفاده می‌نماید ← (۱)-(۳)

استفاده از میز اتوی که کاملاً قابل تنظیم باشد، کاری ایده‌آلی است. یک میز کار به عرض ۱٫۲۰m می‌بایست به گونه‌ای طراحی شود که در ارتباط محل شستشو باشد. روشنایی یکنواخت خوب برای محیط کار رختشورخانه و اتاق نگهداری با میانگین شدت روشنایی ۲۵۰IX ضروری است.



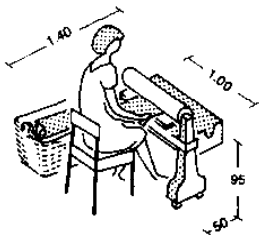
(۱) فضای موردنیاز برای اتو کردن در حالت نشسته

(۲) فاصله نوک کار برای میز اتو

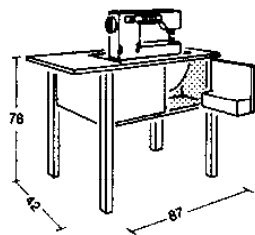
### ساختمان‌های مسکونی

#### اتاق‌ها

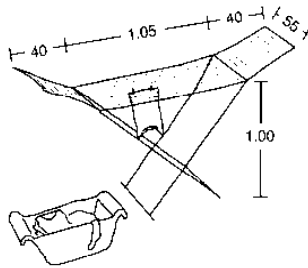
- دسترسی
- آشپزخانه‌ها
- محوطه‌های نشیمن
- حمام
- اتاق‌های فرعی
- گاراژها



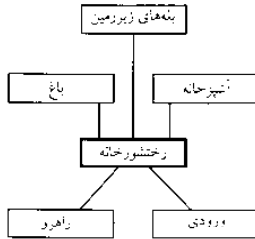
(۳) اتو بخار



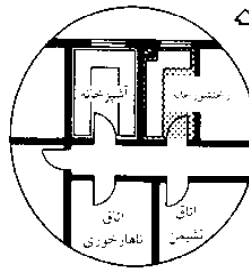
(۴) ماشین چرخ خیاطی



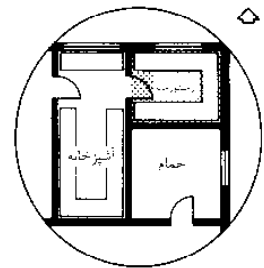
(۵) فضای موردنیاز برای رخت بپهن کردن



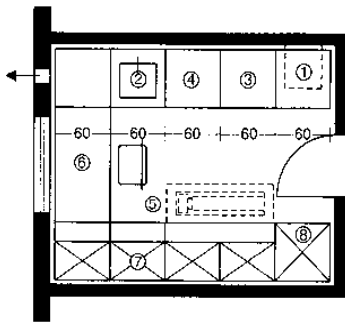
(۶) ترتیب روابط اتاق‌ها با رختشورخانه و محل لباسشویی



(۱۰) اتاق در مجاورت آشپزخانه قابل دسترسی از راهرو

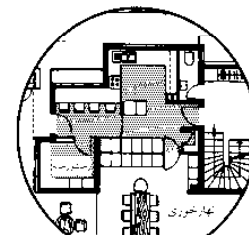


(۱۱) اتاق در پشت آشپزخانه

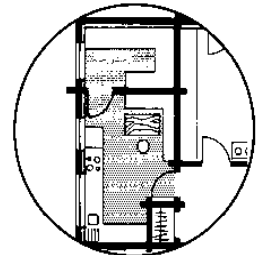


(۷) رختشورخانه و محل شستشوی U شکل

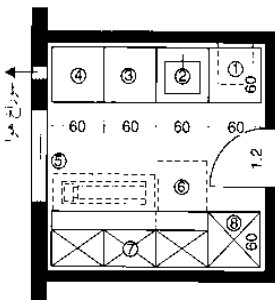
- ۱ رختشور دستی
- ۲ دستشور
- ۳ ماشین لباسشویی
- ۴ ماشین خشک‌کن
- ۵ اتو
- ۶ میز کار
- ۷ کابینت دموتری
- ۸ قفسه بند



(۱۲) آشپزخانه، محل ناهارخوری، محل لباسشویی و رختشورخانه



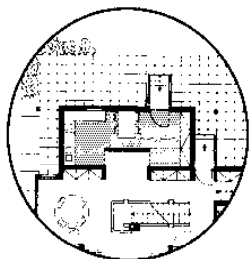
(۱۳) رختشورخانه نزدیک محل ناهارخوری



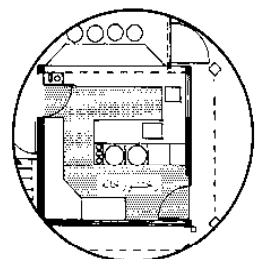
(۸) دو راه ورودی برای محل شستشو و رختشورخانه

تجهیزات و کاربرد	بها (cm)	نوسه بانگنگی
ماشین لباسشویی اتومات و ماشین خشک‌کن بالای یکدیگر	60	60
دستشور همراه با گرم‌کننده	60	60
سبد لباس کثیف	50	60
میز کار دستشور	60	120
اتو	100	120
فضایی برای قفسه وسایل کوچکتر	50	160
حجم کل	380	460

(۹)



(۱۴) آشپزخانه، محل ناهارخوری، محل لباسشویی و رختشورخانه



(۱۵) یک اتاق آشپزخانه و محل لباسشویی و رختشورخانه



## اتاق‌ها

### اتاق‌های فرعی

#### انباری‌های مشترک

علاوه بر انباری‌ها و یا فضاهای نگهداری در هر آپارتمان در ساختمان‌های مسکونی گروه ۳-۵، مقررات ساختمان‌ها امکان دسترسی آسان (مشترک) به انباری‌ها برای کالسکه‌ها، کالسکه تاشو و دوچرخه‌ها را لازم می‌داند. محوطه‌های مشابه‌ای نیز می‌بایست در سایر ساختمان‌های مسکونی و خانه‌های مستقل ایجاد گردد. برای طراحی چنین اتاق‌هایی می‌توان حداقل یک وسیله نقلیه را برای هر ساکن در نظر گرفت (شامل بچه‌ها نیز می‌شود) علاوه بر دوچرخه، کالسکه‌ها و کالسکه‌های تاشو لازم است که به، سه چرخه‌ها و یدک‌کش‌های کوچک متصل به موتور توجه نمود ← (۱).

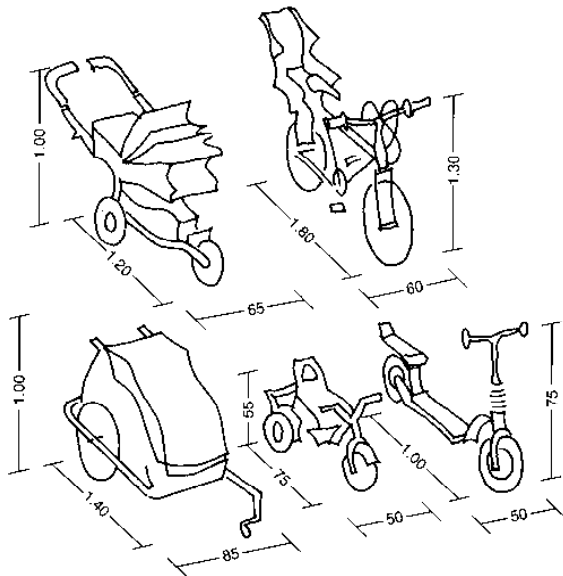
انبارها در صورت امکان می‌بایست همسطح با خیابان و قابل قفل شدن بوده و توسط پایه‌های نگهدارنده دوچرخه برای محافظت از وسایل نقلیه، تجهیز شده باشند. این اتاق‌ها می‌توانند به عنوان انباری‌ها در داخل ساختمان (با امکان دسترسی به ورودی و یا به عنوان بخش جداکننده دوچرخه‌ها طراحی شوند) ← (۲)-(۳) تعداد کافی بیش از حد نیاز نگهدارنده‌های دوچرخه می‌بایست در فضای باز فراهم شود خصوصاً اگر انباری در بخش زیرزمین قرار گرفته باشد.

#### زیرزمین

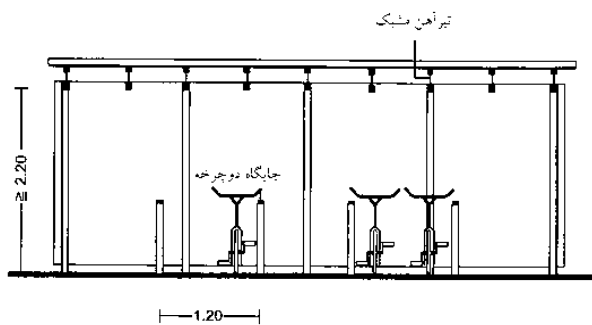
فضای نگهداری فراهم شده برای هر آپارتمان به صورت عادی شامل یک انباری در داخل همان آپارتمان می‌باشد. ← صفحه ۱۶۲ و یک فضای اضافی در خارج از آن در نظر گرفته می‌شود. این بخش معمولاً به صورت یک زیرزمین در نظر گرفته می‌شود ← (۴)-(۵) اما بدون صرف هزینه‌های اضافی به صورت یک پارکینگ سرپوشیده می‌تواند بر روی سطح زمین واقع شود. انبارهای زیرزمینی می‌بایست خشک بوده و به خوبی تهویه شوند. استفاده از روشنایی طبیعی برای چنین مکان‌هایی توصیه می‌شود. با به کارگیری پنجره‌هایی می‌توان امکان ورود نور به میزان مطلوب را ایجاد نمود ← (۴).

#### ساختمان‌های مسکونی

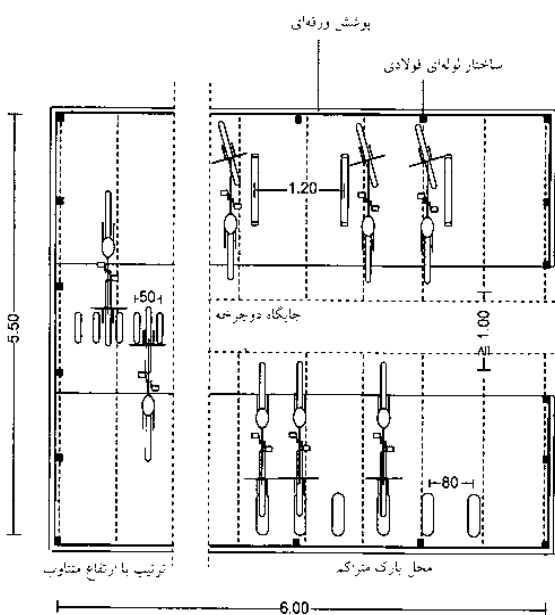
- اتاق‌ها
- دسترسی
- آشپزخانه‌ها
- محوطه‌های نشیمن
- حمام
- اتاق‌های فرعی
- گاراژها
- MBO
- مشاهده کنید: انباری‌ها
- صفحه ۱۶۲



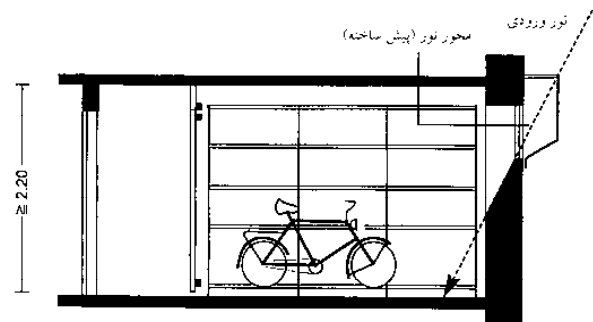
(۱) فضای مورد نیاز برای دوچرخه، کالسکه بچه، چرخ خرید، روروک و سه چرخه



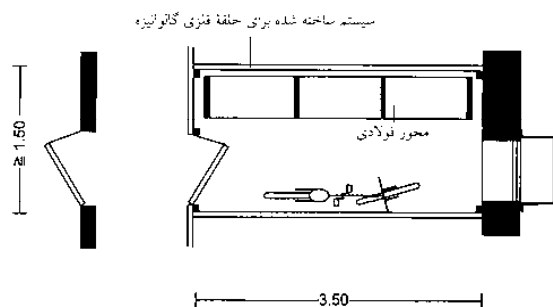
(۲) برش / مقطع ← (۳)



(۳) اتاق پارک دوچرخه و کالسکه برای ۲۰ وسیله (برای مثال)



(۴) برش / مقطع ← (۵)



(۵) قسمت دهلیز زیرزمین در یک ساختمان مسکونی (برای مثال)

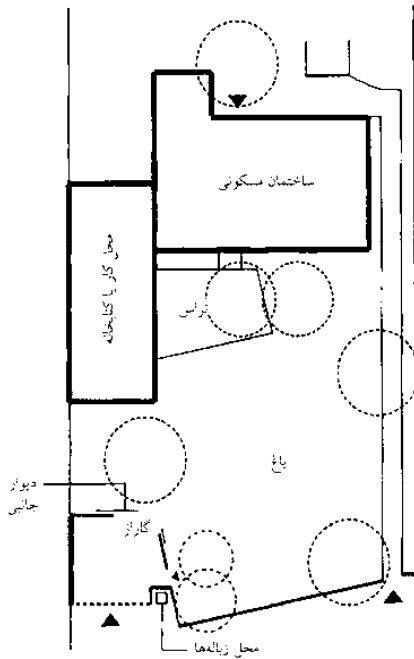
## اتاقها

### گاراژها و پارکینگ‌های سرپوشیده

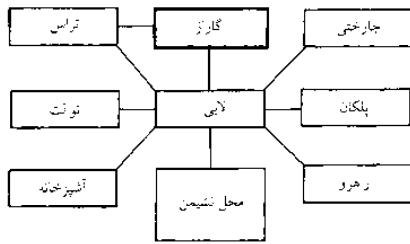
بر طبق مقررات ساختمان‌سازی، فضاهای ضروری برای پارک می‌بایست در زمین مربوط به ساختمان مسکونی و یا در زمین مناسب دیگر در یک فاصله قابل قبول در جایی که امکان پارک قانونی وجود دارد می‌بایست تعبیه شود. فضای موردنیاز ← (۷)-(۱۲) کاهش فضای مربوط به محوطه پارکینگ در خانه‌های خصوصی (مستقل) امکان‌پذیر است. ارتفاع بلندتر ماشین‌های جدید می‌بایست در این موارد مورد محاسبه قرار گیرد علاوه بر گاراژها، فضاهای پارک سرپوشیده امکان پارک ارزان‌تر و در چارچوب وضعیت فیزیکی ساختمان (عدم ایجاد شبنم در ماشین سرد در فصل زمستان) و ذخیره فضای موردنیاز برای محافظت از ماشین در مقابل هوا (ایجاد یک دیوار در سمت وزش باد ایده خوبی است) را امکان‌پذیر می‌نمایند. ترکیب با فضاهای نگهداری دوچرخه‌ها نیز پیشنهاد می‌شود ← (۱۱) پارکینگ‌های سرپوشیده به صورت ویژه برای استفاده به عنوان پارکینگ مناسب می‌باشند. ← (۱۲) مثال‌هایی از طرح‌ها و نقشه‌های مربوط به مکان‌های پارکینگ ماشین که در ارتباط با ساختمان‌های مسکونی هستند نشان داده شده‌اند ← (۳)-(۷).

### ساختمان‌های مسکونی

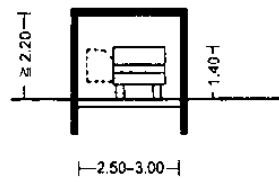
اتاقها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها



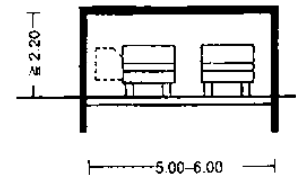
(۱) خانه دارای دو گاراژ در جلو (که می‌تواند برای چادر زدن در آن نیز استفاده گردد)



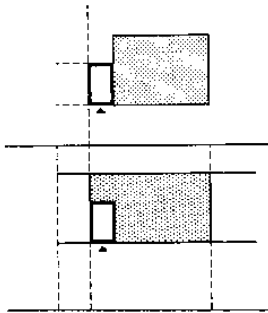
(۲) ارتباط بین گاراژ و دیگر مناطق خانه



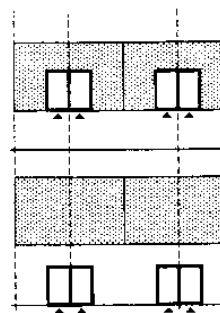
(۷) برش / مقطع ← (۹)



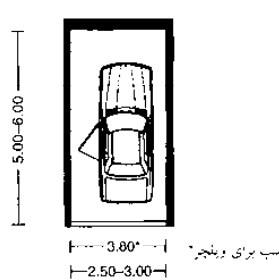
(۸) برش / مقطع ← (۱۰)



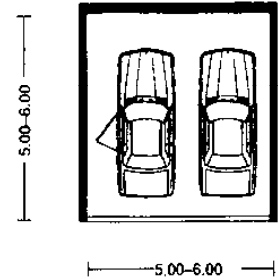
(۳) گاراژ نزدیک و یا داخل به خانه‌های متصل



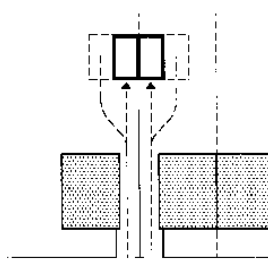
(۴) گاراژ نزدیک و یا داخل تراس خانه



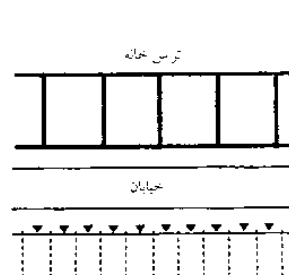
(۹) گاراژ تکی



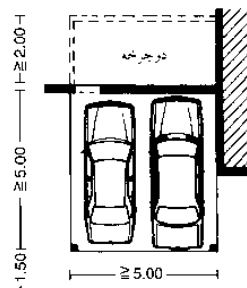
(۱۰) گاراژ دوتایی



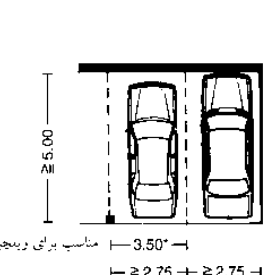
(۵) گاراژ در فضای پشت بام



(۶) فضای پارک اشتراکی



(۱۱) (گاراژ) محل توقف برای دو ماشین و احتمالاً دوچرخه



(۱۲) (گاراژ) محل توقف اشتراکی دارای فضای پارکینگ

## خوابگاه دانش آموزی

نکاتی در مورد طراحی عمومی

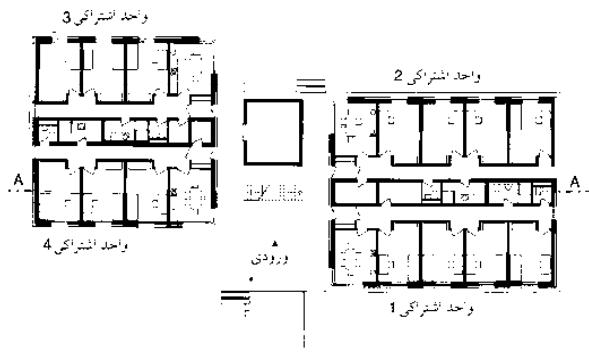
محل اقامت دانش آموزان معمولاً در نزدیکی کالجها و دانشگاهها بنا می شود و به طور معمول با شیوه های معماری متفاوتی ساخته می شوند (۲۰-۳۰ واحد در یک محوطه و یا به صورت دسته هایی با ساختار آزاد، و یا ساختمان های بزرگی که دارای بیش از ۸۰ واحد می باشند). این خوابگاهها برای اقامت دانش آموزان در طول دوره شان در نظر گرفته شده است. اندازه و تعداد افرادی که می توانند در این اتاقها سکونت داشته باشند اغلب بسیار محدود می باشند. استفاده از اتاق های یکنفره، آپارتمان های دو خوابه و آپارتمان های گروهی مشترک با موفقیت به اثبات رسیده است. ترتیب و طراحی محوطه های مشترک درون خوابگاهها و محوطه های اطراف آن به طور قطعی مورد قبول می باشد.

### احتیاجات

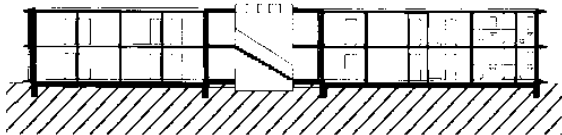
آپارتمان های دانشجویی محل های مسکونی هستند و همانند خانه های مسکونی تحت نظارت مقررات ساختمان سازی قرار می گیرند. احتیاجات عمومی با توجه به مقررات ساختمان سازی به صورت دقیق حداقل ملزومات مورد احتیاج برای اتاق های مسکونی با مساحت (۸م<sup>۲</sup>)، ارتفاع سقف (۲،۴۰م)، جهت، تهویه، روشنایی (مساحت پنجره می بایست  $\frac{1}{8}$  مساحت اتاقها باشد)، امکان دسترسی بر تجهیزات (برای معلولین) و مسیرهای فرار (دو مسیر مستقل فرار برای هر طبقه که یکی از آنها می بایست ضرورتاً و به صورت قانونی به صورت پلکان باشد) را مورد ملاحظه قرار داده است. دستورالعمل های دولتی در مورد خوابگاه های دانش آموزی ابعادی را برای مکان های مسکونی در نظر گرفته است. (مساحتی در حدود ۱۲م<sup>۲</sup> برای اتاق های یک نفره و ۱۶م<sup>۲</sup> برای آپارتمانها). علاوه بر این یک محوطه معین برای استفاده مشترک می بایست در نظر گرفته شود.

### نحوه زندگی

نحوه زندگی را می توان به دو صورت آپارتمان های اشتراک ← (۲)-(۳) و اتاق های انفرادی تقسیم نمود ← (۴)-(۶) هنگامی که یک آپارتمان تقسیم می شود، فضاهای مشترک از اهمیت بیشتری برخوردار می شوند، یکسری اتاق (۸-۴) با استفاده از مسیرهای حرکتی به محوطه های مشترک (آشپزخانه، حمام) ختم می شوند که دارای طراحی های خطی ← (۲) و یا مرکزی می باشند ← (۳) اتاق های تک نفره در امتداد یک راهرو با یک حمام مشترک و آشپزخانه به شکل کلامیک خوابگاه های دانشجویی قرار می گیرند. موضوعی که موفقیت آن به اثبات رسیده است توسعه بیشتر اتاق های یک نفره به عنوان آپارتمان ← (۴) است. (دو اتاق و یک آشپزخانه مشترک و حمام (۵)-(۶)). این مدل پایانی از خوابگاه می تواند به صورت انعطاف پذیری هم توسط افراد مجرد و هم زوج ها (با بچه) مورد استفاده قرار گیرد.



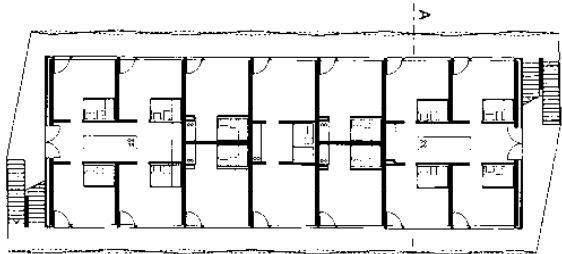
نقشه طبقه همکف



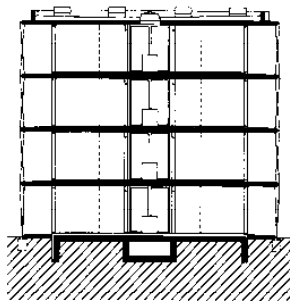
برش مقطع A-A

(۱) محل سکونت دانش آموزان در حال / سال

معمار: گیموت سکونز



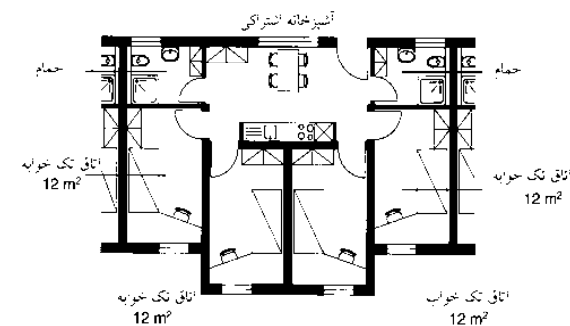
نقشه طبقه اول



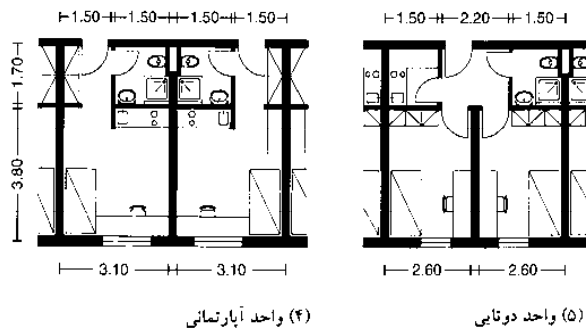
برش مقطع A-A

معمار: فینک و چوکر. مونیخ

(۲) محل سکونت دانش آموزان در گارجینگ

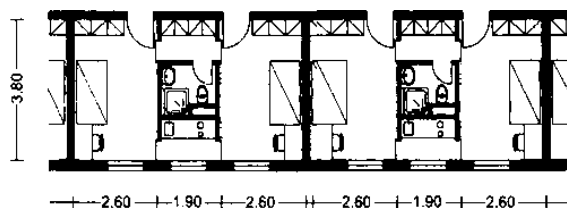


(۳) واحد آپارتمانی مشترک با اتاق تکی، حمام اشتراکی و آشپزخانه مرکزی اشتراکی



(۴) واحد آپارتمانی

(۵) واحد دوتایی



(۶) طبقه دو واحدی با حمام اشتراکی، آشپزخانه و منطقه کابینت دار

### محل اقامت

محل اقامت دانش آموزان  
MBO  
راهنمای محل اقامت  
دانش آموزان



## محل سکونت افراد سالخورده

آسایشگاه و خانه‌های مراقبت

### آسایشگاه و خانه‌های مراقبت از سالمندان

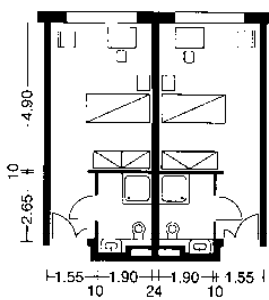
این آسایشگاه‌ها خدمات مراقبتی، حمایت و درمانی را برای بیماران دائمی و سایر افراد مسن آسیب‌پذیر ارائه می‌نماید. حرکت درمانی، تمایل برای تمرین، حفظ و بازیابی قدرت از دست رفته برای زندگی مجدد از طریق کمک‌های درمانی و حمایتی است. در این امکان جدایی واضحی میان فضاهای مسکونی و عملیاتی وجود دارد ← (۶)

دستورالعمل‌های مربوط به ابعاد: بخش مسکونی شامل ۵۰٪ کل محوطه می‌باشد که دارای اتاق‌های خصوصی یک نفری  $18m^2$  و اتاق‌های دو نفره  $20m^2$  می‌باشد ← (۱)-(۴) اگر اتاق خواب جدا باشد اندازه آن به صورت یک نفره  $7m^2$  و دو نفره برابر  $12m^2$  می‌باشد ورودی می‌بایست تا حد امکان دارای حداقل سائز  $1,25m \times 1,25m$  (مناسب برای کاربران ویلچر) بوده و دارای توالت، سینک شستشو و دوش باشد.

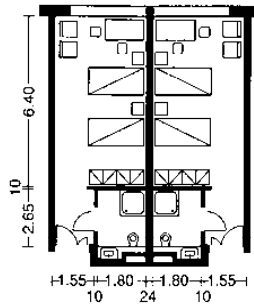
یک محل اسکان گروهی تقریباً متشکل از ۸-۱۰ فرد مسن به همراه یک اتاق نشیمن مشترک و آشپزخانه‌ای برای سرو چای می‌باشد که در آن انواع وعده‌های غذایی صرف می‌شوند. به یک حمام متناسب برای هر گروه دو نفره نیاز می‌باشد. محل راهروها و تورفتگی‌ها می‌تواند به عنوان محل اجتماع و برقراری ارتباط مورد استفاده قرار گیرد.

### ملزومات اتاق

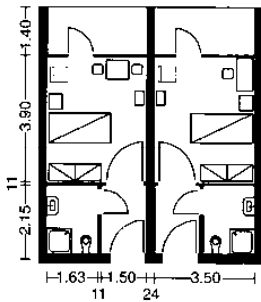
- ایستگاه پرستاری و اتاق‌های توالت و رختکن
- بخش مراقبت شامل حمام و حمام مقاوم به اسید (که برای استفاده‌های پزشکی نیز مناسب می‌باشد) سینک شستشوی، توالت، و محل شستشو و دوش می‌باشد.
- اتاق تمیزکاری با سینک دستشویی مانند برای ضایعات انسانی (مدفوع)
- حمام
- اتاق‌های فرعی برای نگهداری تجهیزات و ویلچرها
- تسهیلات مرکزی می‌توانند در طبقه همکف و زیرزمین واقع شده و یا در بخش‌های جداگانه پراکنده باشند.
- بخش مراقبت‌های کوتاه مدت به مراقبت به صورت موقت در هنگامی که خویشاوندان فرد در مسافرت هستند پرداخته و مراقبت‌های بعد از بیمارستان و توانبخشی را نیز فراهم می‌نمایند یک بخش اداری، اتاق‌های مشاوره و کار و اتاق‌های مشترک، کافه تریا، کار درمانی، سالن ورزشی، درمان امراض و آرایشگاه مورد نیاز می‌باشد.



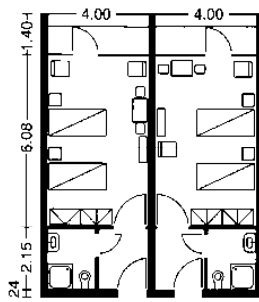
(۱) اتاق‌های یک تختخوانی آسایشگاه



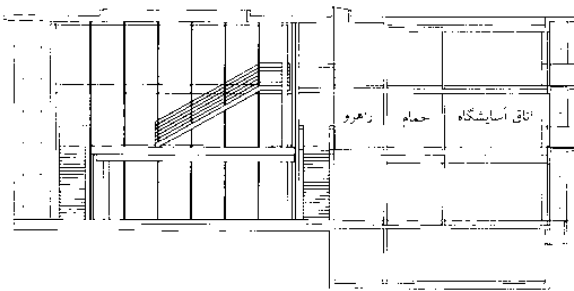
(۲) اتاق‌های دو تختخوانی آسایشگاه



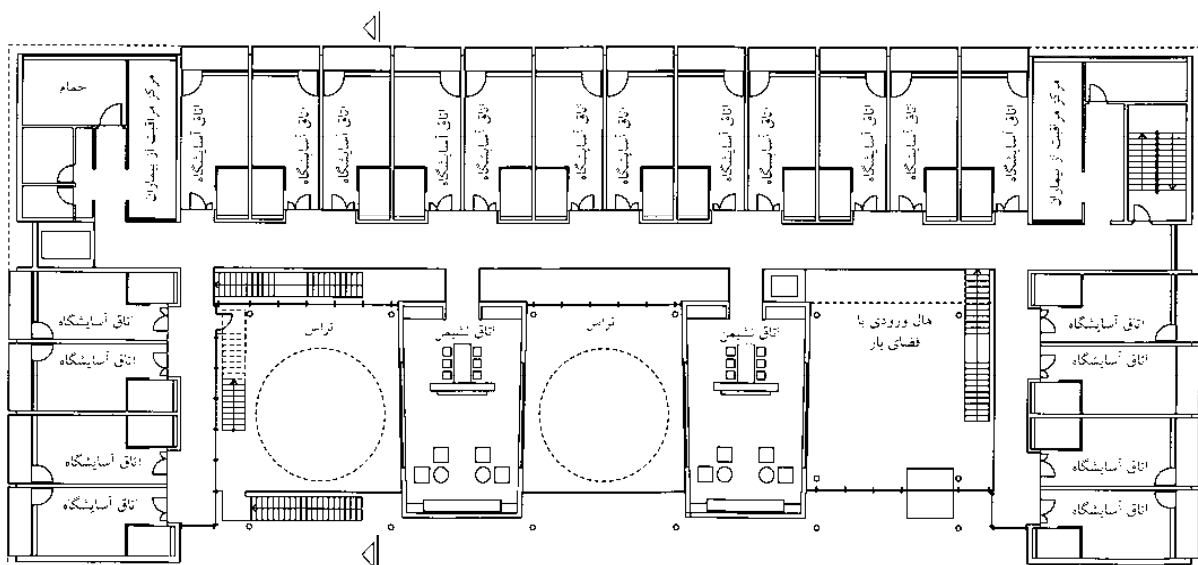
(۳) اتاق‌های یک تختخوانی آسایشگاه



(۴) اتاق‌های دو تخت خوابی آسایشگاه



(۵) برش / مقطع ← (۶)

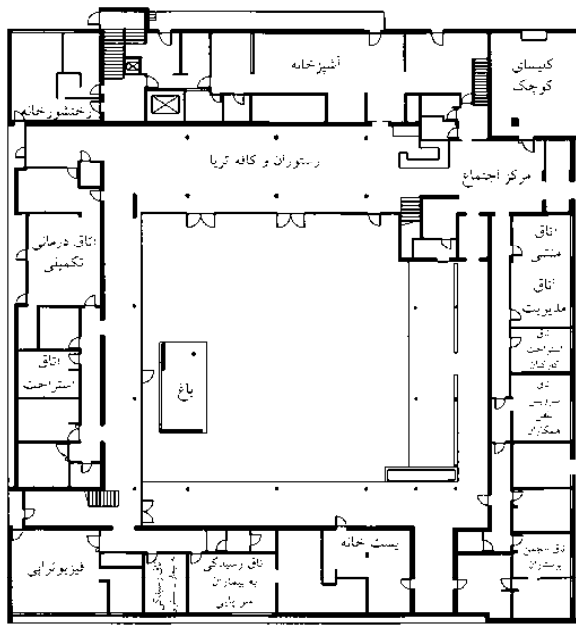


معمار: تولدین و تولدین

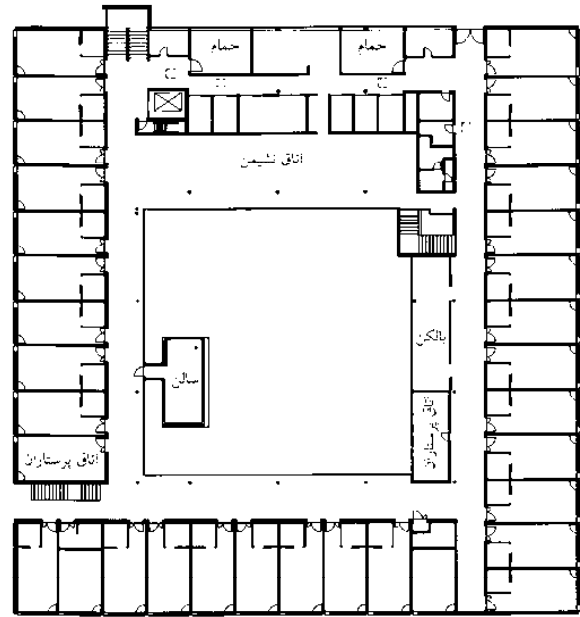
(۶) خانه سالمندان خانه جسیگن در طبقه اول فلدریچ، وروالبرگ

### محل اقامت

محل اقامت سالمندان  
خانه سالمندان  
محل‌های پرستاری  
و مراقبت  
نمونه‌ها



معمار: رایتر کوپر



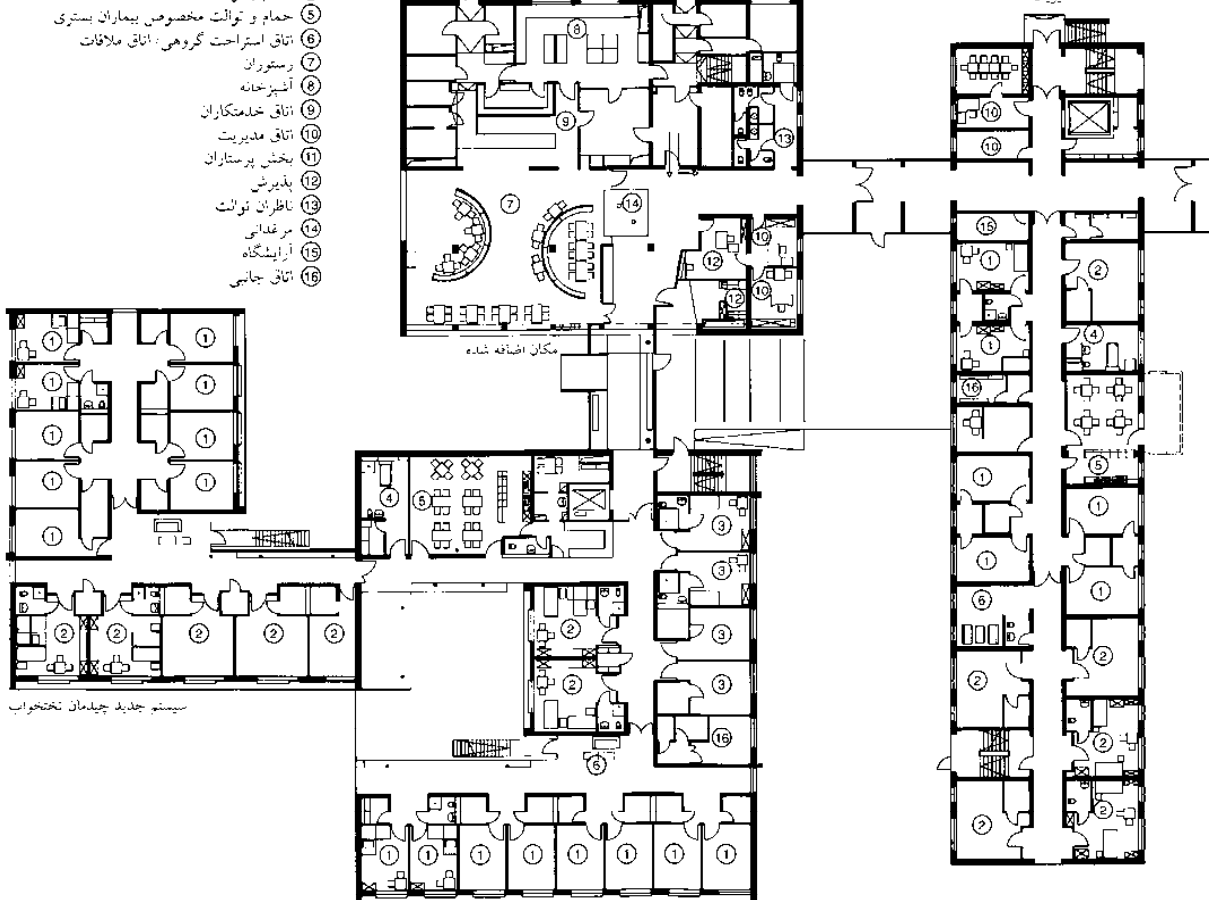
(1) خانه سالمندان هاوسی نافلز طبقه همکف و اول در فلدریج، وروالبرگ

محل اقامت

محل اقامت سالمندان  
خانه سالمندان  
محل های پرستاری  
و مراقبت  
نمونه‌ها

- 1 اتاق تک خوابه 16 m<sup>2</sup>
- 2 اتاق دو خوابه 24 m<sup>2</sup>
- 3 اتاق کاربر ویلچر 18 m<sup>2</sup>
- 4 حمام و توالت
- 5 حمام و توالت مخصوص بیماران بستری
- 6 اتاق استراحت گروهی، اتاق ملاقات
- 7 رستوران
- 8 آشپزخانه
- 9 اتاق خدمتکاران
- 10 اتاق مدیریت
- 11 بخش پرستاران
- 12 پذیرش
- 13 ناظران توالت
- 14 مرغدانی
- 15 آرایشگاه
- 16 اتاق جانبی

ساختمان موجود تبدیل به بخش اجتماعی شده است  
ساختمان موجود تبدیل به بخش استراحت شده است  
مدیریت



سیستم جدید چیدمان تختخواب

سیستم جدید چیدمان تختخواب

معمار: کیستر اشتورگرگوس

(2) آرایشگاه سالمندان الب فلامینگ در طبقه همکف دساروسلا



## هتل‌ها

### اصول مقدماتی

هتل به عنوان یک محل تجاری و محلی برای استراحت و صرف غذا در رستوران اغلب دارای ویژگی‌های منحصر به فردی می‌باشد هتل‌داری امروزه به یک تجارت کارآمد برای ارائه خدمات با طیف وسیعی از امکانات (کنفرانس‌ها، تعطیلات و ساعات خوب) برای گذراندن اوقات تبدیل شده است. هتل‌های گوناگون با قیمت‌های گوناگون و امکانات راحتی متفاوتی وجود دارند که بر همین اساس در پنج گروه طبقه‌بندی می‌شوند ← صفحه ۱۷۲. طراحی اولیه اتاق و مسیرهای ارتباطی در یک هتل نشان داده شده است ← (۲)

مکان‌های ضروری در یک هتل شامل: لابی هتل، محل پذیرش به عنوان بخش مرکزی، یک سیستم ارتباطی مرکزی با بخش‌های عملیاتی گوناگون که به خوبی مرتب شده‌اند، بخش رستوران که در ارتباط با لابی هتل می‌باشد (میزان خدمات ارائه نشده به نوع هتل بستگی دارد)، بخش اداری، محل کارکنان که به صورت جداگانه امکان دسترسی به آن وجود داشته و در ارتباط مستقیم با سایر بخش‌های هتل هستند، اتاق‌های مهمانان و محوطه‌هایی با امکان دسترسی خصوصی که با توجه به دسته‌بندی‌ها مرتب شده‌اند، نماها و بررسی صداها، محل ارائه خدمات به همراه آشپزخانه‌ها، انبار و اتاق‌هایی که در ارتباط با آن است. میزان درصد از مساحت سطوح مربوط به بخش‌های مختلف هتل در شکل آمده است ← (۴).

مقررات ساختمانی ساختمان با کد قانونی نقشه‌های منطقه‌بندی	پیش شرط‌های عمومی برای مجاز بودن یک پروژه، نوع، اندازه ساختمان مورد استفاده ← صفحه ۵۶
MBO	مقررات عمومی ساخت برای ساختمان‌ها و عناصر ساختمانی مؤلفات حفاظت در مقابل آتش
DIN 4107	مقررات حفاظت در مقابل صدا ← صفحه ۴۸۰
مقررات محل اقامت	مقررات اضافی ساختمانی برای ساختمان‌ها و عناصر برای محل‌های اقامتی با تعداد زیاد ساکنین (مقررات ساختمانی دیوارها، ستون‌ها، گداه‌ها، درب‌ها، مسیرهای فرار، راهروهای ضروری و قانونی، آذیرها، تجهیزات امنیتی)
مقررات محل اقامت عمومی (BeVO): مشاهده کنید: محل‌های تهیه مواد غذایی	مقررات اضافی ساختمانی برای استقرار عملی برای تهیه غذا (در اغلب موارد مریابست در مقابل حریق محافظت شود)
مقررات محل کار	مقررات اضافی برای ساختمان‌ها و عناصر با توجه به جمعیت حاضر (آرادهای فرار، خروجی‌ها، راهروها، پنجره‌ها، درب‌ها و ...)
مقررات محل کار	مقررات اضافی برای ساختمان‌ها و عناصر در ارتباط با سلامت و امنیت محل کار
نیازهای دیگر	برای مثال مقررات مورد نیاز برای بیمه حوادث، مقررات جلوگیری از تصادف، بازرسان سلامتی و ناظران بازرگانی

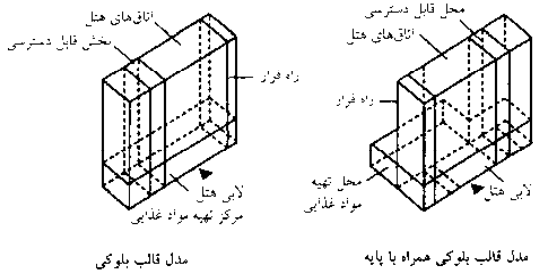
(۳) قوانین، دستورالعمل‌ها، مقررات و قوانین پیشنهاد شده برای طراحی محل‌های اقامتی و کیتینگ (برگزیده قوانین)

1.	اتاق میهمان، حمام، راهروها، سرویس خدماتی	50-60%
2.	محیط عمومی، لابی، پذیرش و غیره	4-7%
3.	محل تهیه مواد غذایی	4-8%
4.	اتاقی رودانها، سالن رقص، اتاق‌های سیمپار	4-12%
5.	محیط ورزشی	5-10%
6.	دیگر محل‌ها	1-2%
7.	مدیریت، زیاست	1-2%
8.	محل سرویس رسانی، آشپزخانه، اتاق کارمندان، طبقات	9-14%
9.	سرویس‌های ساختمان	5-10%

محدوده پارکینگ و گاز و محل‌های مخصوص (برای مثال محل حمام) همچنین باید به حساب آورده شوند (و نیز به طور گسترده در ترتیب بخش‌های سرویس رسانی محاسبه شوند)

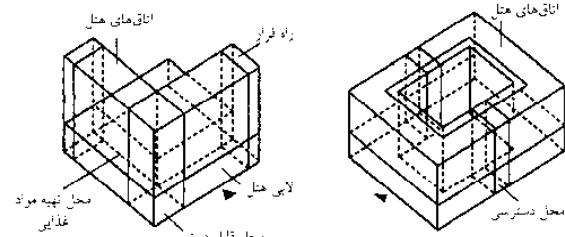
m <sup>2</sup> /room	لابی هتل	
90-110	ویژه	1.
60-70	درجه یک	2.
50-60	رحتی	3.
40-60	استاندارد هتل‌های تعطیلات و متل‌ها	4.
15-20	توریستی (با بودجه کم)	5.

(۴) راهنمای مقادیر برای اشتراک سطح محل هتل که برای هر گونه عملکردی به دست می‌آید (جدول بالایی) و محیط‌های کلی به ازای هر اتاق در طبقه‌بندی‌های متعدد هتل‌ها (جدول پایین)

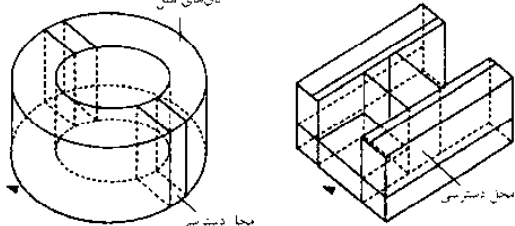


مدل قالب بلوکی

مدل قالب بلوکی همراه با پایه

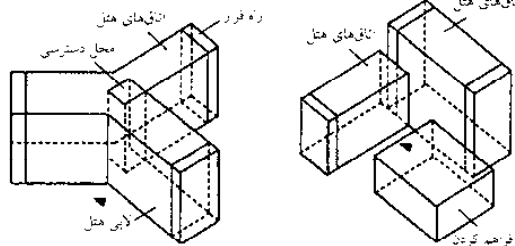


مدل بلوکی (با لابی مرکزی. چند طبقه‌ای اگر نیاز باشد)



مدل منفرجه و نکی (دارای لابی مرکزی)

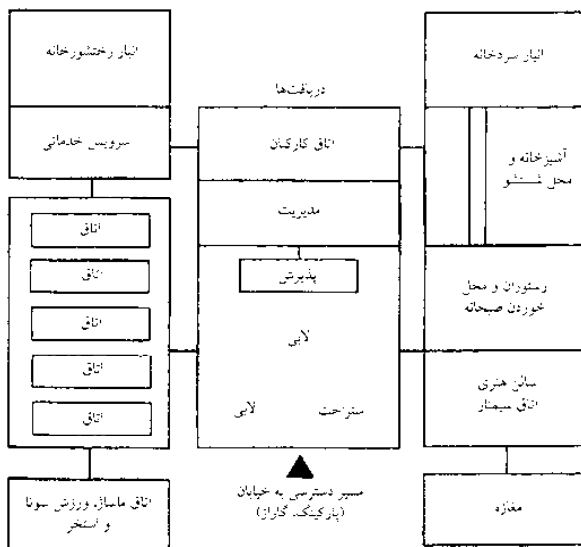
مدل دسترسی مرکزی



مدل ستاره‌ای

محل غذایی

(۱) شکل‌های اصولی هتل‌ها



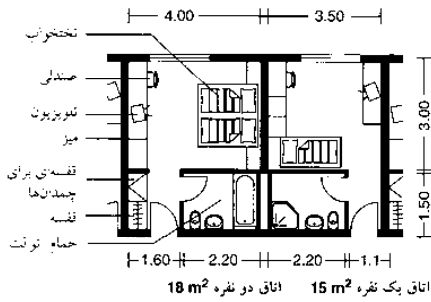
(۲) نقشه دسترسی به اتاق‌های هتل

### محل اقامت

هتل‌ها  
اصول  
اتاق‌ها  
نمونه‌ها  
مقررات محل اقامت (BeVO):  
مشاهده کنید:  
محل‌های تهیه مواد غذایی  
صفحه ۱۷۴

## هتل‌ها

### اتاق‌ها



(۱) اتاق‌های هتل سه ستاره با ترکیب و اندازه‌ها نشان داده شده است (براساس طبقه‌بندی DEHOGA، اتاق تک نفره بایستی اندکی بزرگتر باشد)

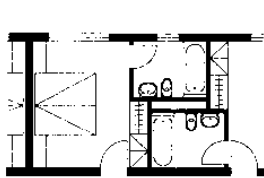
اتاق‌های هتل‌ها بخش عظیمی از فضاهای هتل را تشکیل می‌دهند، کیفیت اتاق‌های هتل یکی از معیارهای مهم برای ارزیابی هتل توسط یک مهمان است، به طور سنتی، تمایل برای استانداردسازی و طراحی پلان‌های طبقه و آرایش آنها وجود دارد ← (۱). علاوه بر افزایش میزان اهمیت اتاق هتل (اتاق نشیمن، استراحت، کار و خواب)، معماران به طور عادی تلاش می‌نمایند که به نیازهای فنی و اقتصادی با در نظر گرفتن نظرات برای راحتی در فضای تقسیم شده پاسخ داده درحالی که هنوز نگران مسائلی همانند حریم خصوصی و شناسایی هویت افراد هستند ← (۲)-(۱۱).

### ویژگی اتاق هتل براساس نظرات کارشناسی DEHOGA

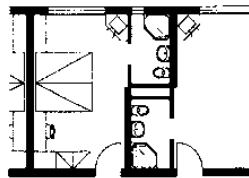
براساس سیستم طبقه‌بندی هتل‌های آلمان و انجمن مسافرخانه‌ها (DEHOGA) پنج گروه ضرورتاً برای تعیین اندازه اتاق‌ها و ویژگی‌های مربوط به آن وجود دارد که عبارتند از:

### محل اقامت

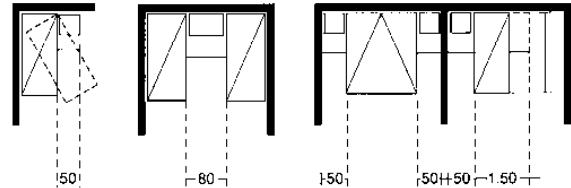
هتل‌ها  
اصول  
اتاق‌ها  
نمونه‌ها  
مقررات هتل‌ها  
و مهمانپذیرها در  
آلمان (DEHOGA)  
طبقه‌بندی هتل‌ها  
در آلمان



(۲) حمام بین اتاق‌های هتل



(۳) حمام بین اتاق‌های هتل



(۱۰) حداقل فاصله بین تختخواب‌های هتل

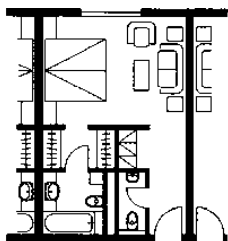
**هتل ۱ ستاره (توریستی)** اتاق‌های یک نفره دارای مساحتی برابر با  $8\text{ m}^2$  و اتاق‌های دو نفره دارای  $12\text{ m}^2$  می‌باشد، (اتاق‌ها حداقل ۷۵٪ فضای مربوط بدون در نظر گرفتن حمام را شامل می‌شوند)، تخت، کمد لباس، صندلی، رختشویخانه، اتاق پذیرش به عنوان یک محوطه جداگانه.

**هتل ۲ ستاره (استاندارد)** همانند مورد قبل بوده ولی در این هتل‌ها اتاق‌های یک نفره  $12\text{ m}^2$ ، اتاق‌های دو نفره  $16\text{ m}^2$  (حداقل فضای ممکن برای ۷۵٪ اتاق‌های هتل که شامل حمام و راهرو نیز می‌باشد)، حمام در اتاق (که شامل ۷۰٪ اتاق‌های هتل بوده) صندلی برای هر نفر، تلویزیون رنگی (در ۷۰٪ اتاق‌های هتل) وجود دارد.

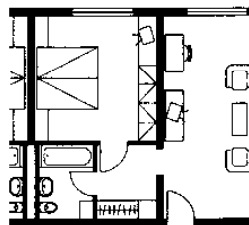
**هتل ۳ ستاره (راحت)** دارای امکانات هتل ۲ ستاره بوده، اما اتاق‌های یک نفره  $14\text{ m}^2$  و اتاق‌های دو نفره  $18\text{ m}^2$ ، همه اتاق‌ها دارای حمام، تلفن، محلی برای نشستن افراد و پذیرش مستقل می‌باشد.

**هتل ۴ ستاره** تمامی امکانات هتل ۳ ستاره را داشته البته اتاق‌های یک نفره  $16\text{ m}^2$  و اتاق‌های دو نفره  $22\text{ m}^2$ ، تمامی اتاق‌ها دارای یخچال، صندلی راحتی، نیمکت به همراه میز قهوه، لابی با محلی برای نشستن و سرو نوشیدنی می‌باشد.

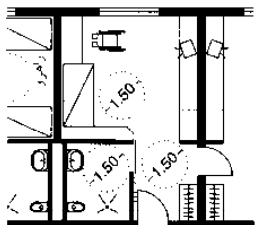
**هتل ۵ ستاره** تمامی امکانات هتل ۴ ستاره را دارا می‌باشد اما اتاق‌های یک نفره  $18\text{ m}^2$  و اتاق‌های دو نفره  $26\text{ m}^2$  می‌باشد حداقل ۲٪ اتاق‌های هتل به شکل سوئیت هستند (حداقل دو مورد)، هر یک دارای صندلی راحتی و مبلی راحتی برای هر نفر و یک دستشویی اضافی در اتاق‌های دو نفره و سوئیت‌ها و یک تلویزیون رنگی اضافی در سوئیت‌ها و لابی و پذیرش می‌باشد.



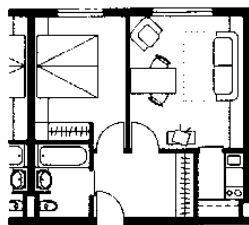
(۴) اتاق هتل همراه با توالت اضافی



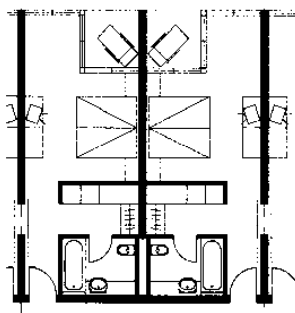
(۵) آپارتمان دو خوابه



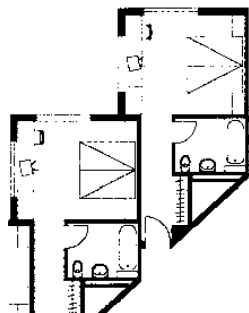
(۶) اتاق‌های هتل قابل دسترسی برای افراد معلول یا فضایی برای فرد همراه  
← صفحه ۲۱



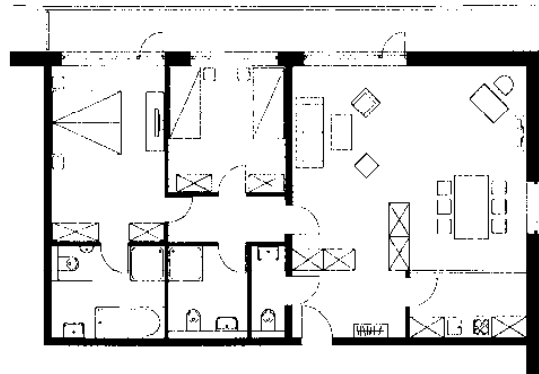
(۷) آپارتمان دو خوابه با آشپزخانه کوچک



(۸) اتاق هتل با قفسه و بالکن



(۹) ترتیب نمای اتاق‌ها

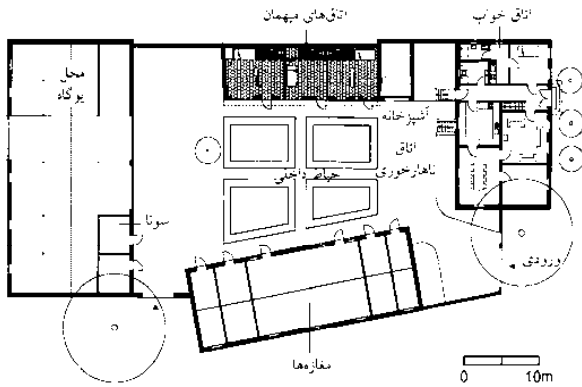


(۱۱) آپارتمان سه خوابه (سوئیت) همراه با محل پخت و پز تورفته، دو سرویس بهداشتی و توالت میهمان

## هتل‌ها

نمونه‌ها

### مهمانسرا در محیط روستایی



(۱) طبقه همکف، مهمانسرای هاوند

مهمانسرای "هوف در استایل" ← (۱) در حیاط یک ساختمانی که تغییر کاربری شده است در یک محیط کشاورزی در هاویلند در نزدیکی برلین واقع شده است. ساختمان‌های شخصی کشاورزان قبلی در اطراف یک حیاط داخلی قرار گرفته، محلی با هویت جدید، که نقش یک مکان مرکزی قابل دسترس و محوریت تغییر یافته را بازی می‌نماید. همچنین یک فضا و یک منظره تماشایی متمرکز و یک تالار سر پوشیده با نقوش و تزیینات را به وجود آورده است.

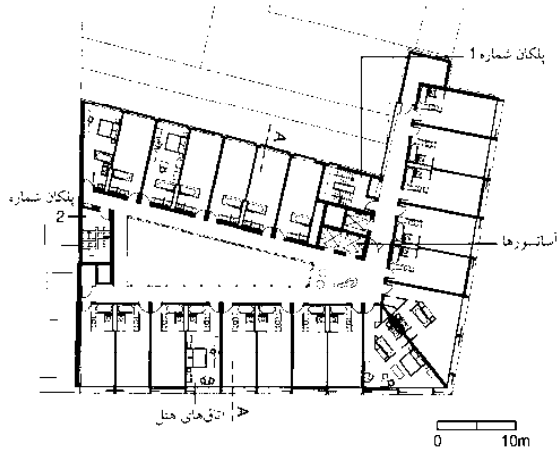
اتاق‌های معمولی برای میهمانان در همان بخش قدیمی آماده‌سازی شده، و یک خانه اصلی به همراه اتاق ناهارخوری، محل استراحت و اتاق‌های سمینار و طبقه‌ای که متعلق به صاحبان این مکان و انباری که دارای سونا امکانات بدنسازی، محوطه استراحت است همگی درست در راستای این مرکز واقع شده‌اند.

اتاق‌های مهمانان خصوصی دارای مشخصات آپارتمان است. آنها در حداقل فضای ممکن با یک حمام و دستشویی و یک آشپزخانه کوچک در بخش پشتی در طول دیواره مرزی با ملک همسایه واقع شده‌اند.

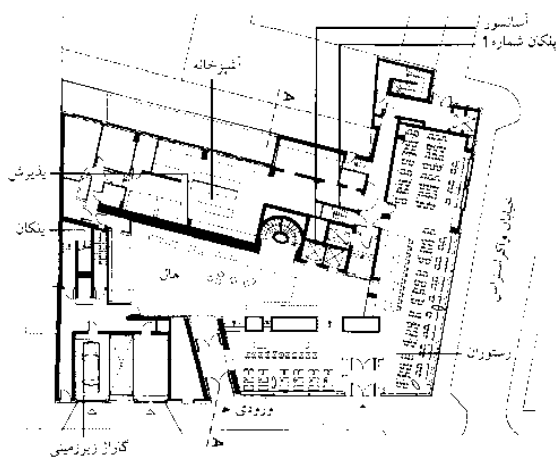
### هتل‌های لوکس در محیط شهری

هتل ساید در هامبورگ ← (۲)-(۴) بخشی از یک ساختمان شهری است که دارای گوشه گرد (پیچ) است ← صفحه ۱۷۱. شکل آن ناشی از زاویه بیرونی است که باعث متناسب شدن ساختار هتل و بلوک عقبی شده است. این ساختار چهار طبقه بالاتر از زاویه دید بوده و بر آن مشرف می‌باشد. در میان آنها "استراحتگاه آسمان" در طبقه هشتم لابی هتل به ارتفاع ۳۰ متر که توسط روشنایی طبیعی روشن می‌شود، عناصر معماری مرکزی را ایجاد می‌نمایند. این ساختمان در زاویه حاصله از خطوط خیابان و ادغام با جهت اصلی مجموعه واقع شده است.

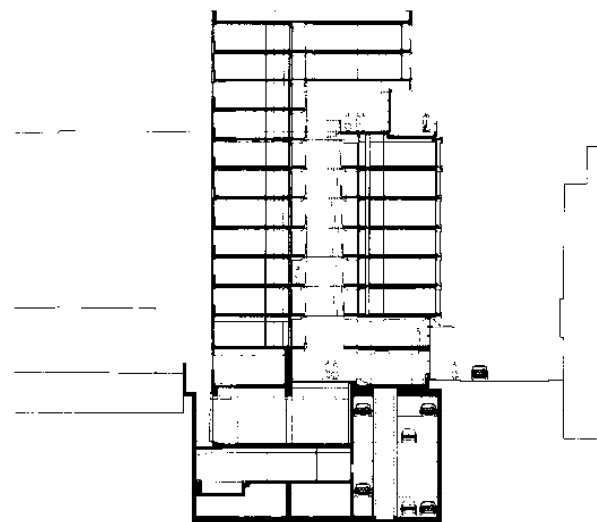
در طبقات استاندارد ← (۲)، اتاق‌های هتل (در تمامی هتل‌های ۵ ستاره) تقریباً در اطراف فضای باز لابی هتل به گونه‌ای مستقر شده‌اند که حمام‌ها به موازات راهرو با استفاده از یک راهرو دسترسی یک طرفه، قابل دسترسی باشند. در گوشه‌ها و همچنین در طبقه اول و دوازدهم سوئیت‌ها قرار دارند (برخی اوقات بر روی لابی قرار می‌گیرند) رستوران و اتاق‌های کنفرانس در گوشه‌های طبقه همکف و اول قرار دارند. آشپزخانه‌ها و بخش اداری در بخش عقبی طبقه همکف و اتاق‌های کنفرانس بزرگ (با امکان تأمین روشنایی توسط روشنایی روز)، تفریگاه مجلل، استخر شنا، و پارکینگ زیرزمینی و محل ارائه خدمات همگی در چهار طبقه زیرزمین مستقر هستند.



(۲) طبقه استاندارد در هتل ساید، هامبورگ



(۳) طبقه همکف، هتل ساید، هامبورگ



(۴) برش / مقطع A-A از هتل ساید، هامبورگ

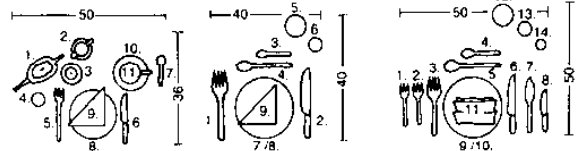
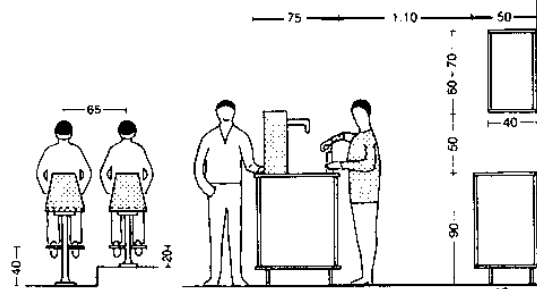
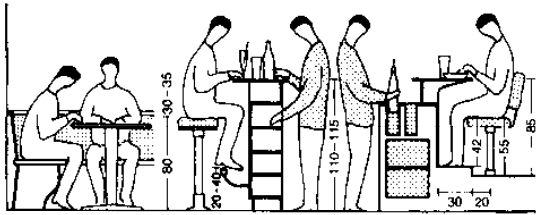
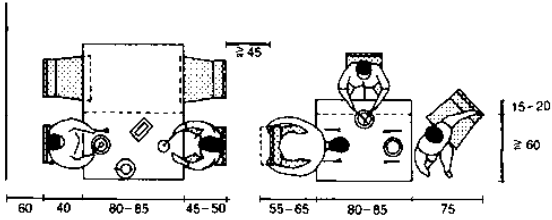
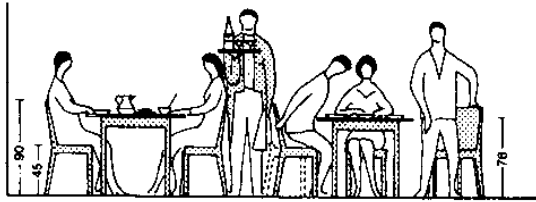
### محل اقامت

هتل‌ها  
اصول  
اتاق‌ها  
نمونه‌ها

## کیتینگ

### رستوران‌ها

به منظور خوردن غذا در کمال راحتی یک فرد به میز با عرض در حدود ۶۰cm و عمق ۳۰-۴۰cm نیاز دارد ← (۲)-(۴) این اندازه فاصله کافی میان افرادی که در کنار شما غذا می‌خورند را فراهم می‌نماید. اگرچه یک فضای اضافی ۲۰cm در مرکز میز برای بشقاب‌ها و کاسه‌های بزرگ برخی اوقات مطلوب به نظر می‌رسد، بنابراین در کل یک میز ۸۵-۸۰cm به عنوان میز غذاخوری مناسب می‌باشد. اگر غذاها در بشقاب سرو شوند، میز ۷۰cm و نیز اگر غذاهای ساندویچی سرو گردد میز ۶۰cm کافی است. باید فاصله میان میز و دیوار  $\leq 75$ cm باشد ← (۱) زیرا صندلی به تنهایی نیاز به فضایی ۵۰cm دارد. اگر فضای میان میز و دیوار قابل دسترسی به میز مورد استفاده باشد، این فاصله می‌بایست  $\leq 100$ cm در نظر گرفته شود. در میزهای گرد به فضای کوچک اضافی تا ۵۰cm موردنیاز می‌باشد.



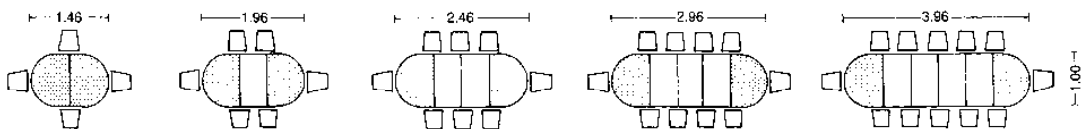
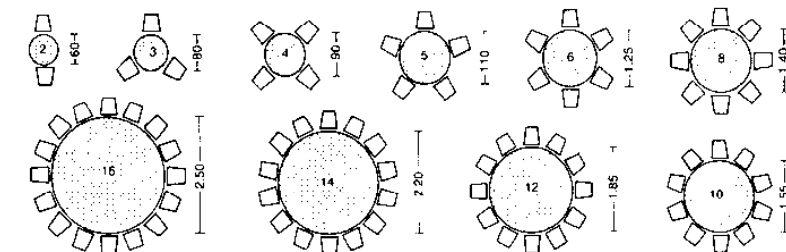
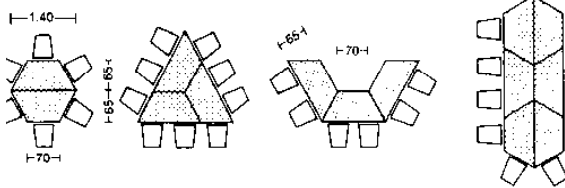
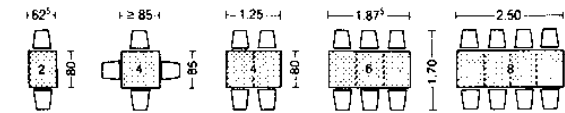
(۲) میز صبحانه

(۳) میز ناهار

(۴) میز صیافت

- (۲) وسایل میز صبحانه: ۱. قوری چای یا قهوه ۲. ظرف شیر ۳. ظرف کره یا مربا ۴. شکردان ۵. چنگال ۶. کارد ۷. قاشق چایخوری ۸. بشقاب ۹. دستمال سفره ۱۰. نعلبکی ۱۱. فنجان چای یا قهوه  
 (۳) وسایل سانه میز ناهار: ۱. چنگال غذاخوری ۲. کارد غذاخوری ۳. قاشق سوپ‌خوری ۴. قاشق دسرخوری ۵. لیوان ۶. گلیاس نوشیدنی ۷. ظرف سوپ ۸. بشقاب غذاخوری ۹. دستمال سفره  
 (۴) وسایل میز صیافت: ۱. چنگال مخصوص غذای بین‌خوراک ماهی و گوشت ۲. چنگال ماهی‌خوری ۳. چنگال غذاخوری ۴. قاشق سوپ‌خوری ۵. قاشق دسرخوری ۶. کارد غذاخوری ۷. کارد ماهی‌خوری ۸. کارد مخصوص غذای بین‌ماهی و گوشت ۹. ظرف سوپ ۱۰. بشقاب غذاخوری ۱۱. دستمال سفره ۱۲. لیوان ۱۳. گلیاس نوشیدنی ۱۴. گلیاس لیگور

(۱) مقدار فضای موردنیاز برای سروکنندگان و تحویل‌دهندگان غذا



(۵) نقشه میزها و صندلی‌ها

## محل اقامت

محل تهیه مواد غذایی  
رستوران‌ها  
اتاق‌های نهارخوری  
مغازه‌های فست فود  
آشپزخانه رستوران‌ها  
آشپزخانه‌های بزرگ  
نمونه‌ها  
مشاهده کنید:  
اتاق‌های نهارخوری  
صفحه ۱۵۲

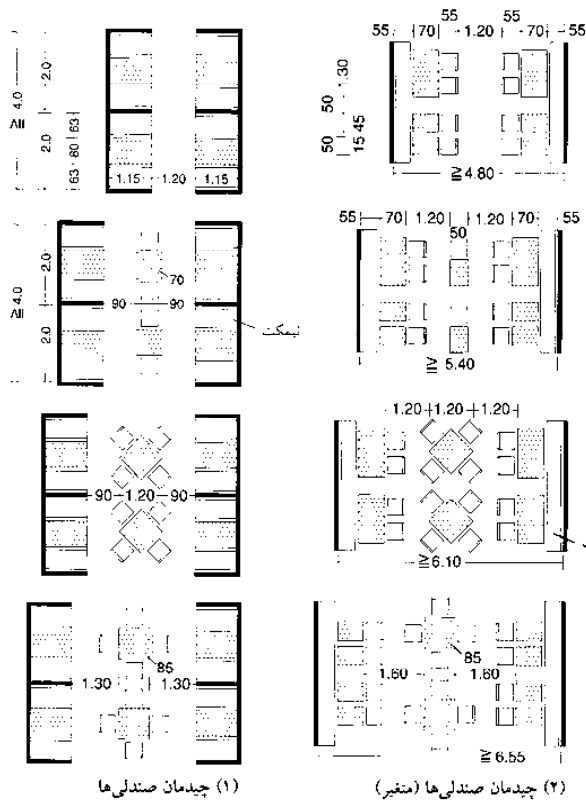




## کیت رینگ

فست فود

افزایش میزان جمعیت به خاطر میزان فروش بالا لزوم وجود یک محوطه فروش بزرگتر را برای حصول اطمینان از انجام فعالیت‌ها به صورت روان ضروری می‌سازد. میزها و صندلی‌ها تا حد ممکن می‌بایست کوچک بوده و به صورت گروهی و تنگاتنگ در کنار یکدیگر قرار گیرند ← (۱)-(۴) فضای لازم برای مشتری‌ها در حدود ۲۱۵م<sup>۲</sup>-۱۵۰ به ازای هر نفر می‌باشد. یکسری صندلی‌های گروهی و یک بار تا حد امکان طویل برای خوردن غذا مناسب می‌باشد ← (۵)-(۶) اگر رستوران به گونه‌ای فعالیت می‌نماید که تمایل به جذب مشتریان در حال رفت و آمد در خیابان را نیز دارد می‌بایست یک باجه برای تحویل غذا به عابرین پیاده همانند قسمت داخلی تعبیه نماید ← (۷)-(۸)



(۱) چیدمان صندلی‌ها

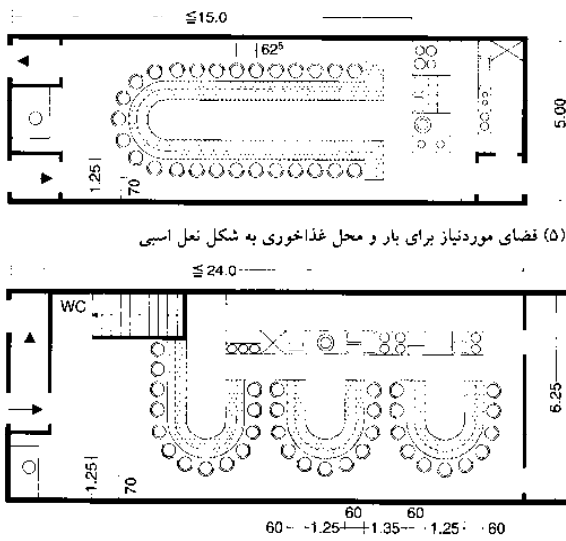
(۲) چیدمان صندلی‌ها (متغیر)

(۳) چیدمان صندلی‌ها (متغیر)

(۴) چیدمان صندلی‌ها (متغیر)

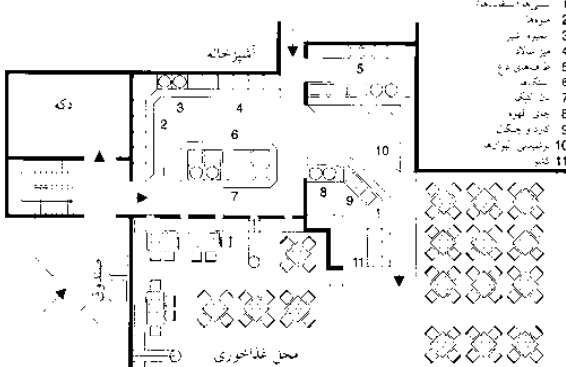
## محل اقامت

محل تهیه مواد غذایی  
رستوران‌ها  
اتاق‌های نهار خوری  
مغازه‌های فست فود  
آشپزخانه رستوران‌ها  
آشپزخانه‌های بزرگ  
نمونه‌ها



(۵) فضای موردنیاز برای بار و محل غذاخوری به شکل نعل اسبی

(۶) فضای موردنیاز برای بار و محل غذاخوری به شکل نعل اسبی (متغیر)



(۷) مثال‌هایی از رستوران‌های فست‌فود که سلف‌سرویس هستند



(۸) رستوران فست‌فود در پاریس

رستوران‌های سلف سرویس دارای سه زمان برای مکان‌های کاربری استفاده از میز می‌باشند. میانگین زمان غذا خوردن ۲۰ دقیقه ← (۷)-(۸). برای میز دو نفره میانگین سایز ۷۰/۵۰cm برای هر کدام مناسب است. چیدمان به صورت جفت جفت یا فاصل اندک می‌باشد ← (۲)+(۴) چنانچه نیاز باشد گروه‌های ویژه می‌توانند به راحتی برای کنار هم بودن از میز ۴-۸ نفره استفاده کنند ← (۸) طول هر میز (به شکل نعل اسبی) بیشتر از ۱۲-۱۰ صندلی در هر فضای ۷/۵m=۶۲/۵cm می‌باشد (۵)-(۶) که این طول به دست آمده می‌تواند توسط یک خلدنکار بنا غذایی مناسب سرویس دهی شود. کتوهای روی میز خروجی اتاق‌های فرعی مانند توالت‌ها، اتاق‌های کارمندان، و اتاق‌های سرویس‌های خدماتی در زیرزمین واقع‌اند.

- ۱ سرویس بهداشتی
- ۲ سلف سرویس سرد
- ۳ رستوران
- ۴ غذای گرم
- ۵ پذیر و بسته بندی
- ۶ آشپزخانه
- ۷ نقشه بسته بندی
- ۸ پذیر و بسته بندی
- ۹ پذیر و بسته بندی
- ۱۰ پذیر و بسته بندی
- ۱۱ پذیر و بسته بندی





## کیتینگ

### آشپزخانه‌های رستوران

صرف‌نظر از رستوران‌های رایج و آنهایی که طیف وسیعی از غذاها را ارائه می‌دهند، همگی می‌توانند بر برنامه‌ریزی و طراحی اتاق‌های غذاخوری و حتی آشپزخانه‌ها تأثیرگذار باشند. آشپزخانه‌های کوچک و یا با اندازه متوسط در اینجا نقش اصلی را ایفا نموده و سایر موضوعات حول محوری آنها می‌چرخد.

### سیستم‌های غذاشناسی

ابعاد کمدها، میزها، قفسه‌ها، دستگاه‌ها، ظروف و واحدهای داخلی ساختمان همگی می‌بایست از یک مدول  $520 \times 225 \text{ mm}$  تبعیت نمایند ← صفحه ۱۸۱ (۴).

### کارکرد و سازماندهی آشپزخانه رستوران ← (۱) - (۲)

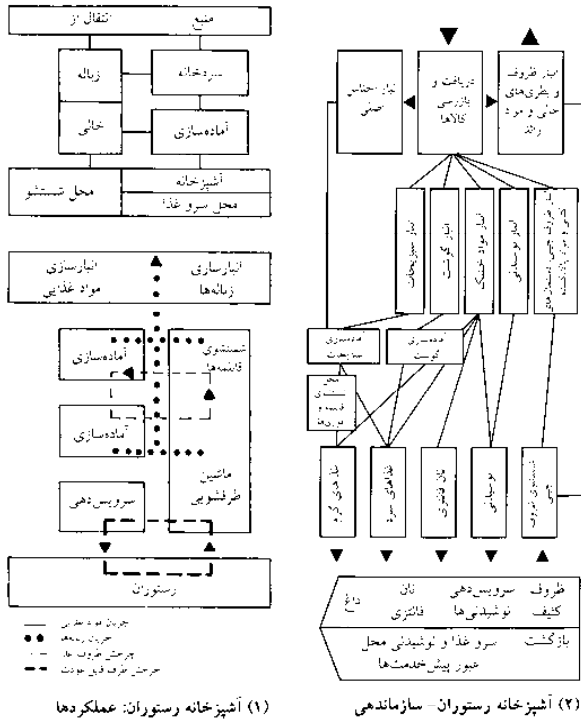
ظرفیت آشپزخانه در مرحله اول وابسته به تعداد مشتریان، انتظارات آنها، نوع، میزان و کیفیت غذاهای سفارش داده شده، نسبت محصولاتی که به صورت تازه از مواد خام تهیه می‌شوند (در مقابل غذاهایی که از قبل آماده هستند) و میزان مراجعه مشتریان در تمام طول روز و زمان غذاخوردن (تعداد مشتریان) وابسته است.

در رستوران‌های فست‌فود با یک حساب سرانگشتی مشخص است که در هر ساعت صندلی‌ها ۱-۳ بار تعویض می‌شوند، اما این تعداد در ستوران‌های عادی ۲ بار در ساعت است. در رستوران‌های ویژه و رستوران‌های شبانه، میهمانان به طور میانگین برای ۲-۱/۳ ساعت در آنجا می‌مانند.

### درصد کلی میزان فضای مورد نیاز آشپزخانه ← (۴)

تمایز آشپزخانه‌های کوچک، متوسط و بزرگ به میزان مساحت کف برای فعالیت‌های انفرادی آن وابسته است ← (۳)

عرض راهروها در انبارها، محوطه‌های آماده‌سازی و تولید براساس اینکه آیا آنها مسیرهای پرترددی هستند و یا با محوطه‌های مربوط به قسمت‌های خدماتی دارای همپوشانی می‌باشند، متفاوت است عرض راهروهای قسمت‌های کاری



می‌بایست بین  $1.20\text{m} - 1.90\text{m}$  و مسیره‌های رفت و آمدی جانبی با همپوشانی موقت  $1.80\text{m} - 1.50\text{m}$  و مسیره‌های پرتردد اصلی (که رفت و آمد در آنها به صورت دو طرفه است)  $2.30\text{m} - 2.10\text{m}$  است. در محوطه آشپزخانه در رستوران‌های کوچک و متوسط، عرض راهروها اگر بین  $1.50\text{m} - 1$  باشد، کافی است.

محدوده	(%) ویژگی
تحویل مواد غذایی شامل مرغی و آماده‌سازی نهایی‌ها	10
انبار در فریزر، اتاق‌های سرد و خشک	20
انبار کردن روغن	
محوطه آماده‌سازی سبزیجات و سالاد	2
ظروف سرد و سالادها	8
شیرینی و کیک	8
ماده‌سازی گوشت	2
محوطه پخت و پز	8
محوطه شستشو	10
محوطه شلوار	17
اتاق کارمندان مورد لزوم	15
جمع کل	100

(۴) اصول اندازه‌ها و فضای مورد نیاز

صندلی‌ها	80	120	200
دریافت کالاها	0.05-0.075	0.05-0.067	0.05-0.06
ظروف و بطری‌های شستنی	0.05-0.075	0.05-0.067	0.05-0.06
زیاده‌ها، مواد زائد	0.05-0.075	0.03-0.050	0.03-0.04
تحویل غذا، مواد زائد	0.15-0.225	0.13-0.183	0.13-0.16
سردخانه گوشت	0.05-0.075	0.05-0.067	0.04-0.05
سردخانه میوه و سبزیجات	0.05-0.075	0.05-0.067	0.04-0.05
سردخانه لبنیات	fridge	0.03-0.05	0.03-0.05
سردخانه غذاهای سرد	fridge	fridge	0.02-0.03
سردخانه نوشیدنی‌ها	fridge	fridge	0.05-0.07
اتاق انجماد	0.05-0.075	0.05-0.067	0.06-0.08
انبار اجناس سرد شده	0.15-0.225	0.183-0.25	0.24-0.32
انبار مواد غذایی خشک	0.15-0.175	0.117-0.13	0.09-0.1
انبار نوشیدنی‌ها	0.075-0.1	0.1-0.117	0.08-0.1
انبار مواد غیرخوراکی	0.075-0.1	0.067-0.083	0.07-0.08
انبار مواد غذایی سرد	0.3-0.375	0.283-0.33	0.24-0.28
تدارک سبزیجات	0.075-0.1	0.067-0.083	0.04-0.05
تدارک گوشت	0.075-0.1	0.05-0.067	0.04-0.05
تدارک ماهی و مرغ	0	0.03-0.05	0.03-0.04
غذاهای گرم	0.325-0.35	0.217-0.23	0.16-0.18
غذاهای سرد	0	0.05-0.067	0.04-0.05
نان فانتزی	0	0	0.04-0.05
شستشوی ظروف	0.05-0.075	0.05-0.067	0.03-0.04
دفتر مدیر آشپزخانه	0	0	0.03-0.04
مکانات آشپزخانه	0.525-0.625	0.47-0.567	0.41-0.5
ماشین ظرفشویی	0.1-0.125	0.1-0.117	0.09-0.1
دفتر خدمتکاران و کارسوزها	0.075-0.1	0.083-0.1	0.07-0.08
دفتر شستشوی ظروف	0.175-0.225	0.183-0.217	0.16-0.18
جمع کل	1.3-1.675	1.25-1.55	1.18-1.44

(۳) محدوده آشپزخانه: فضای مورد نیاز (صندلی/m<sup>2</sup>)



(۵) محدوده آشپزخانه: طبقه‌بندی و ارتباط محدوده عملکردی در منطقه‌های تمیز و غیرتمیز (اگر از نوع سبزیجات پوشش دار استفاده می‌شود، باید در بخش جداگانه‌ای از منطقه غیرتمیز انجام پذیرد)

## کیتینگ

### آشپزخانه‌های رستوران

آشپزخانه‌های داغ. این نام با توجه به فعالیت‌های پخت و پز و سرخ کردن به این آشپزخانه‌ها اطلاق می‌شود. این آشپزخانه‌ها دارای محل نگهداری ماهی و برنجی و یا تمامی تجهیزات همانند اجاق خوراکی پزی (دارای ۸-۲ شعله)، ظروف گرم سیار برای نگهداری غذا، هود خروجی هوا، کتری، تجهیزات پخت سریع، دستگاه خوراکی پزی خودکار، بخارپز، زودپز و بخارپز خودکار، دستگاه‌های ترکیبی، حمام بخار (بن- ماری)، فر نانوائی و کباب، ظروف سرو کباب و ماهیتابه، فرهای چندطبقه کباب‌پزی، ماهیتابه سرخ‌کن، ماشین چرخان (برای کالاهای یخ زده، ماکروفر، فر، سرخ‌کن و نان‌پز تمام خودکار می‌باشند).

تجهیزات اتوماتیک بسیار بزرگ فقط در آشپزخانه‌های بزرگ استفاده می‌شوند. محل نگهداری و سطوح کار می‌بایست در میان تجهیزات و در انتهای مستقر شود. علاوه بر قسمت‌هایی که به صورت ثابت قرار گرفته‌اند تجهیزات سیار نیز به صورت چشمگیری مورد استفاده قرار می‌گیرند، که می‌توانند برای ایجاد تغییرات بهتر در محصولات سازگار شده و راحت‌تر تمیز شوند ← (۱)-(۵)

**آشپزخانه سرد** می‌بایست به صورت خردمندانه‌ای به موازات آشپزخانه داغ طراحی گردد و برای سرو غذاهای معمولی و محل پخت و پز نان طراحی گردد. تجهیزات معمولی شامل نگهداری مواد زیر و یا روی سرد، انواع ماشین‌های برش و ورقه ورقه کردن (برای برش نان، مواد سرد، گوشت، پنیر)، ماشین‌های مخلوط‌کن، ترازوها، تخته برش، میز سالاد با یک کابینت سرد برای نگهداری، تستر، دستگاه بخارساز دستی، مایکروویو، فر و فضای کافی برای کار و ذخیره مواد است ← (۶)

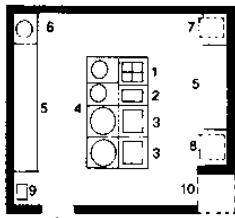
سرو کردن غذا در آشپزخانه‌های رستوران که دارای پیشخوان و یا امکان ارائه سرو غذا به صورت سلف سرویس به صورت ایده‌آل در میان محوطه آماده‌سازی غذا و اتاق غذاخوری انجام می‌شود، می‌بایست فضای کافی برای هر فرد، یک کابینت گرم با ظروف گرم برای نگهداری غذا و یک قسمت سرد برای غذاهای خنک باشد. قسمتهای ظرف‌ها و یا بخش‌های ثابت تجهیزات ظروف حاوی کار و چنگال می‌بایست در دسترس باشند. در رستوران‌های بزرگ، سبدها، بشقاب‌ها، ظروف حاوی سوپ نیز در این محل قرار می‌گیرند.

**بازگرداندن ظروف** تفاوت موجود میان شست و شوی ظروف و دیگ‌ها قابل ملاحظه است. با وجود ارائه سرویس خدماتی توسط پیشخدمت، بشقاب‌ها به محل سرو غذاها بازگردانده می‌شوند ← (۱۲)-(۱۵) علاوه بر یک و یا دو سینک ظرفشویی به همراه خشک‌کن، فضای نگهداری قسمه‌ها برای شستن دیگ‌ها، آشپزخانه‌های کوچک نیز به طور عادی به ماشین‌های ظرفشویی با سایز، حجم و امکانات شستشوی گوناگون نیازمندند.

ماشین‌های ظرفشویی که بر روی میز کار قرار می‌گیرند معمولاً مورد استفاده می‌باشند اما ماشین‌های ظرفشویی کانالی و چرخشی گرومی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. می‌بایست فضایی را برای طرف‌های بازگشتی (نگهداری موقت میز کار، مرتب کردن، خیساندن) و ظرف‌های آماده فراهم نمود ← (۱۲)-(۱۴)

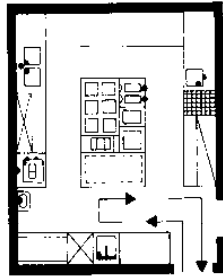
**محوطه کارکنان** در حدود ۱۵٪ - ۱۰٪ از کل فضا موردنیاز برای تجهیزات آشپزخانه می‌بایست به دفتر و اتاق کارکنان اختصاص داده شود. کارکنان آشپزخانه نیاز به رختکن، تسهیلات شستشو و توالت‌ها نیز دارند. برای بیش از ۱۰ کارکن، یک اتاق استراحت ضروری می‌باشد. این موضوع با اهمیتی است که اتاق‌های محل گردمایی‌های اجتماعی و رختکن‌ها در کنار آشپزخانه‌ها باشند تا از عبور کارکنان از راهروها و اتاق‌های کثیف جلوگیری شود. مساحت موردنیاز برای رختکن‌ها  $6 m^2$  و میزان دفعات ورود و خروج ۴-۶ بار در سرعت است می‌بایست برای هر یک از کارکنان یک کمد قابل قفل با تهویه مناسب در نظر گرفته شود. برای فعالیت‌های گسترده‌تر حتی می‌بایست لباس‌های کار و بیرون مناسب مهیا کرد. دستورالعمل برای دستشویی‌ها به شرح زیر است: برای هر دستشویی می‌بایست فضای  $6-5 m^2$  و برای هر دوش و محل دوش گرفتن تقریباً فضای  $5/5 m^2$  برای هر کدام در نظر گرفته شود.

**تهویه و خروج** براساس دستورالعمل‌های VDI 2052، آشپزخانه‌های بزرگ می‌بایست مجهز به دستگاه‌های تهویه و خروج هوا باشند. دستگاه تهویه هوا در قسمت‌های مربوط به هر اجاق و انتقال آن توسط لوله‌های هوا به فضای آزاد ضروری است. می‌بایست امکان ورود جریان هوای تازه (بدون گردش مجدد) لازم باشد. گرمای حاصل از کار کردن دستگاه‌ها می‌بایست در نظر گرفته شود. (برای مثال اجاق‌های القایی می‌توانند باعث کاهش گرمای بدون استفاده در محیط اطراف شوند)

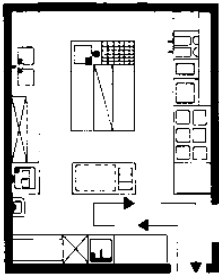


- 1 دستگاه پخت و پز
- 2 اجاق گاز
- 3 فر
- 4 دستگاه آب‌خوری
- 5 سطح کار
- 6 جاز کافه
- 7 فر دو طبقه
- 8 سلف سرویس
- 9 دستگاه آب‌خوری
- 10 آشپز

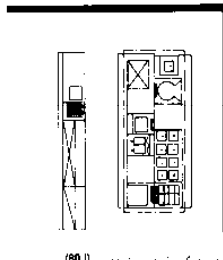
(۱) اصول سازماندهی آشپزخانه با غذاهای داغ ← (۲)-(۳)



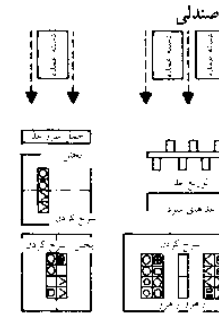
(۲) آشپزخانه با رستوران با نفر 60-100



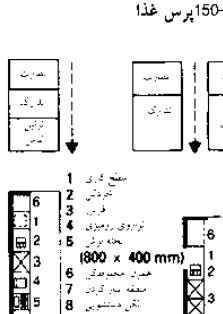
(۳) آشپزخانه رستوران با 60-100 نفر



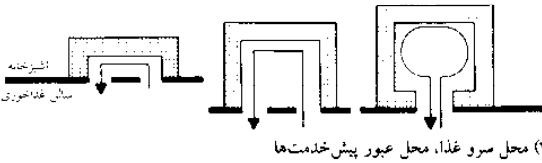
(۴) آشپزخانه رستوران برای تحویل 150-200 پرس غذا



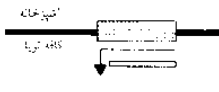
(۵) کاربرد و سازماندهی آشپزخانه



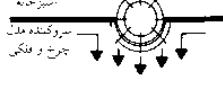
(۶) سازماندهی آشپزخانه مخصوص آماده‌سازی غذاهای سرد



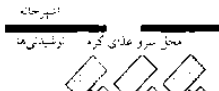
(۷) محل سرو غذا، محل عبور پیش‌خدمت‌ها



(۸) رستوران سلف سرویس



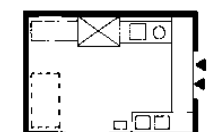
(۹) رستوران سلف سرویس



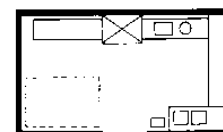
(۱۰) رستوران به شیوه آزاد سرو غذا



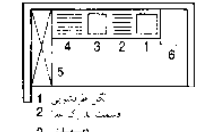
(۱۱) رستوران سلف سرویس



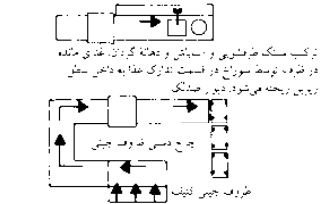
(۱۲) راه‌حل اساسی - منطقه ظرفشویی



(۱۳) راه‌حل اساسی - منطقه ظرفشویی



(۱۴) راه‌حل اساسی - شستن قابله‌ها



(۱۵) عملکردها و اجزا منطقه شستشو

## محل اقامت

- محل تهیه مواد غذایی  
رستوران‌ها  
اتاق‌های نهارخوری  
مغازه‌های فست فود  
آشپزخانه رستوران‌ها  
آشپزخانه‌های بزرگ  
نمونه‌ها  
BS EN 203  
BS EN 631  
BS 6173  
BS EN 12851  
BS EN ISO 22000  
BIP 2130/2078  
DIN EN 631  
DIN 66075



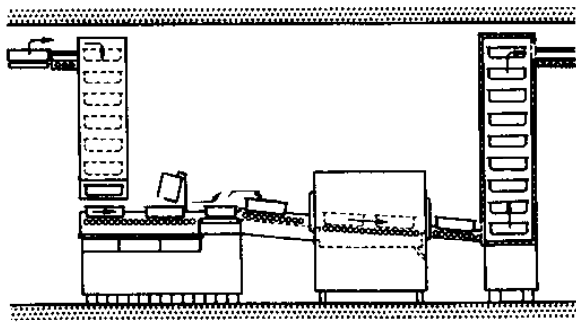
## کیترینگ

### آشپزخانه‌های بزرگ

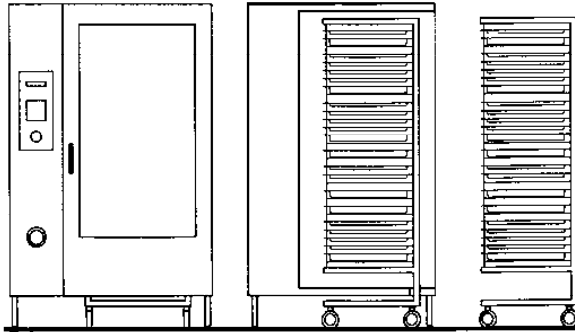
دستگاه محل جعبه‌ها ← (۱) شامل جعبه‌های یکسان در اندازه‌های مربوط به آشپزی ← صفحه ۱۸۱ (۴). اجاق‌ها و کباب‌کننده‌های خودکار در طول جریان پخت و پز ← (۴) - (۵). عمدتاً از این دستگاه در صنعت تولید فرآورده‌های غذایی استفاده می‌شود.

اجاق‌های بخارپز ترکیبی این دستگاه امکان استفاده از انواع مدل‌های پخت غذا در یک دستگاه را فراهم می‌نماید. (استفاده از جریان هوای گرم، کباب کردن، گرم کردن مجدد. گرمای بخش مرکزی غذا را می‌توان با استفاده از کامپیوتر کنترل‌کننده فرآیند پخت تنظیم نمود). امکان گرم کردن با استفاده از جریان الکتریسیته و یا گاز وجود دارد. آب مورد نیاز می‌بایست فراهم شود. هنگامی که فرآیند پخت و سرمادهی در یک اتاق انجام می‌پذیرد و فرآیند خنک‌سازی سریع در اتاق سرمادهی و یا توسط شوک‌دهنده سرمایی در حال اجرا است، موتور دستگاه شوک‌دهنده سرمایی در صورت امکان می‌بایست در اتاق مجاور قرار گیرد تا از ایجاد سر و صدا و تولید گرما جلوگیری نماید. محل دسته‌بندی مواد غذایی سرد شده اتاق شوک سرما در محل نگهداری غذاهای سرد شده مستقر می‌شود.

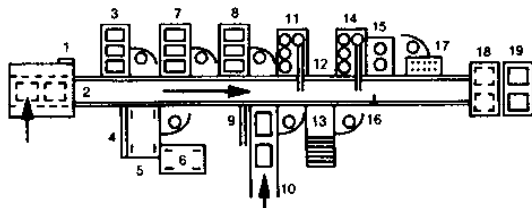
علاوه بر سیستم‌های سرو غذا به همراه ظرف‌های گرم و یا سرد ← (۳)، (۶) - (۷) محصولات پخته شده و سرد شده نیز برای سرد شدن در جلوی سیستم پخت قرار می‌گیرند. در بیمارستان‌ها و آسایشگاه‌های سالمندان پذیرایی توسط یک حمل‌کننده چندبخشی انجام می‌شود. پس از آن غذاهای پخته شده با استفاده از سرما می‌تواند توسط یک چرخ دستی که توسط سیستم القایی، رسانایی و یا همرفتی باعث گرم ماندن غذا می‌شود حمل گردد. براساس سیستم‌های مورد استفاده، ممکن است ظروف ویژه سفالی نیاز باشد همچنین به فضای بر عنوان ایستگاه توقف در بخش. با وجود تمامی سیستم‌ها، این امکان وجود دارد تا برای حصول اطمینان از عدم وقفه دو زنجیره سرمایشی غذاهایی که توسط روش پخت سرد آماده شده‌اند و نیز سرد نگه داشتن مواد غذایی همانند سالادها و دسرها، چرخ دستی را به یک دستگاه خنک‌ساز مجهز نمود. خصوصاً در آشپزخانه‌هایی بزرگ که دارای مسیرهای طولانی رفت و آمد هستند، این سیستم‌ها می‌تواند غذاها را برای مدت طولانی گرم نگه داشته و از افت دمای قسمت مرکزی غذا به زیر دمای تعیین شده جلوگیری نماید.



(۱) سیستم حمل و نقل ظروف به ماشین کاتی پورت

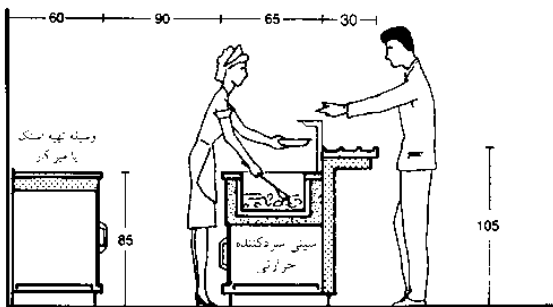


(۲) گاز بخارپزکننده: غذاها روی سینی‌ها پخته می‌شوند

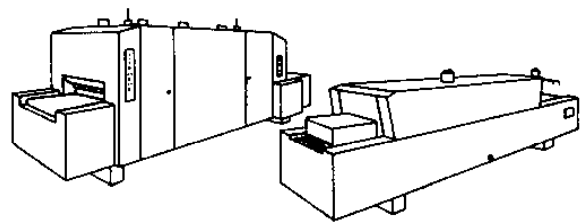


- 1 ظرف‌سوز اتوماتیک ظروف چینی و سینی‌های غذا، توزیع و کابینت گرم دربرین اتصال به قطعه کارت خون
- 2 توزیع غذا از طریق دستگاه حمل‌کننده
- 3 کنترل لکترونیکی چرخ توزیع برای سینی‌ها
- 4 نمایشگر توضیح‌دهنده برای سالادها و دسرها
- 5 چرخ توزیع برای دسرها
- 6 چرخ توزیع برای سالادها
- 7 کنترل لکترونیکی چرخ توزیع سرد برای سینی‌ها
- 8 کنترل لکترونیکی چرخ توزیع سرد برای کورست
- 9 نمایشگر توضیح‌دهنده برای غذاهای ویژه
- 10 حمل‌کننده کفکی برای غذاهای ویژه
- 11 ظروف مسی اتوماتیک
- 12 توزیع کننده کفک و چکان
- 13 توزیع کننده سوب
- 14 توزیع کننده سوب اتوماتیک
- 15 توزیع کننده درب ظرف‌های تکه در تکه گرما
- 16 دستگاه بستن درب سوب اتوماتیک
- 17 میز کنترل برای غذای همکاران
- 18 دستگاه چیدمان سینی‌ها روی همه به طور اتوماتیک
- 19 چرخ توزیع سینی‌ها

(۳) سیستم سرو غذا



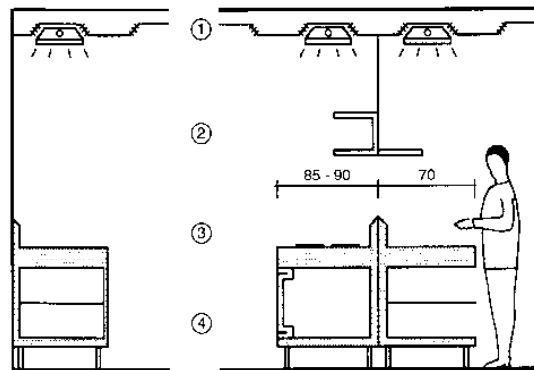
(۴) کافه تریا: سرویس‌دهی تریا



(۴) ماشین خودکار پخت و پز

(۵) ماشین خودکار سرخ‌کننده

- ① تهویه سقفی
- ② ففسه‌ها برای ظروف خوراکی‌پزی شیشه‌ای
- ③ سطح کاری آشپزها
- ④ فضای اشغال شده توسط یخچال، فریزر، گاز و ففسه‌ها



(۷) پرش / مقطع از محیط کاری



## خوابگاه شبانه‌روزی جوانان

### نکاتی در مورد طراحی عمومی

به طور سنتی، خوابگاه شبانه‌روزی جوانان محل اقامتی با قیمت قابل قبول را به افراد جوان، گروه‌های جوانان و مدارس ارائه می‌دهد، اما دامنه خدمات ارائه شده توسط یک خوابگاه شبانه‌روزی مدرن شامل خدمات ارائه شده برای جلسات، دوره‌های آموزشی، سیمینارها، آموزش افراد جوان و بزرگسال تسهیلات آسایشی، مسافرت‌های مدارس، گردش مجردی و خانوادگی می‌باشد. در مناطق روستایی، خوابگاه‌هایی برای بچه‌ها (تا سن ۱۳ سال) و خوابگاه‌های شبانه‌روزی برای جوانان (برای سنین ۱۷-۱۳ سال) وجود دارد و در شهرها نیز مهمانسرای جوانان وجود دارد که به ارائه خدمات توریستی و فرهنگی می‌پردازند. بیشتر خوابگاه‌های جوانان دارای استانداردهای مشابه هتل‌های ۳ ستاره ← صفحه ۱۷۲ با تعداد ۱۶۵-۱۲۵ تخت هستند.

### فضاهای کاربردی

**اتاق خواب‌ها** در خوابگاه‌ها شامل ۶-۴ تخت (حداکثر ۸ تخت) اتاق‌های گروهی به همراه یک اتاق راهنما (دارای یک تخت و یا یک تخت تاشو که در روز به عنوان میز از آن استفاده می‌شود) است. در مهمانسراها ۴-۲ تخت اتاق خواب و ۲-۱ تخت محل اقامت برای راهنما و یا معلم با دفتر کار در نظر گرفته می‌شود. اتاق‌های خانوادگی دارای ۶-۴ تخت بوده و امکان جداسازی اتاق‌های والدین و فرزندان وجود دارد. محل اقامت دخترها و پسرها مجزا می‌باشد. در بیشتر مواقع اتاق‌های اختصاصی از ابتدای راهرو شروع می‌شود این اتاق‌ها دارای تعدادی در مجزاکننده و در صورت نیاز امکان قفل نمودن آنها برای افزایش میزان انعطاف‌پذیری وجود دارد. دوش‌ها و دستشویی‌ها در اتاق‌ها قرار داشته و توالت جداگانه (برای معلولین در دسترس می‌باشد) و محلی با قابلیت قفل شدن برای نگهداری چمدان‌ها وجود دارد.

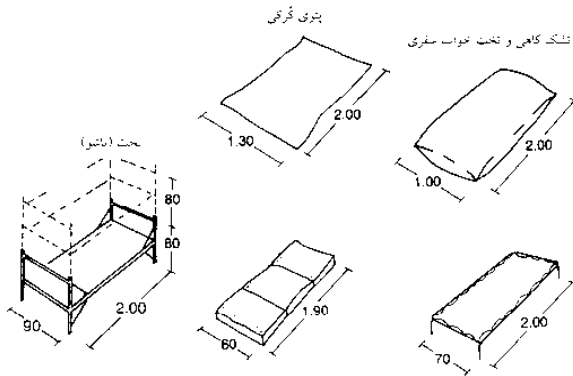
**اتاق‌های استراحت و ملاقات** به ازای هر ۲۵-۲۰ تخت خواب یک اتاق در نظر گرفته شده است. اتاق‌های متعدد غذاخوری، فضاهای چندمنظوره با گوشه‌های اختصاصی، کافه تریا، اتاق سخنرانی، اتاق غذاخوری که برای مراسم‌ها نیز مناسب می‌باشد، تعداد جایگاه‌ها به تعداد تخت‌ها، راهرو ورودی/ پذیرش و دفتری برای مسئول در نظر گرفته شده است. محلی برای استقرار کمپ در خارج (با امکان دسترسی به سرویس‌های بهداشتی)، ورزش و بازی‌ها، محل پارکینگ برای اتوبوس‌ها و خودروها، و باغی برای سرپرست در نظر گرفته شده است. در قسمت داخلی فضاهای مخصوص بازی‌های پرسر و صدا مثل تنیس روی میز، سرگرمی‌ها و اتاق‌های کار در نظر گرفته شده است.

**محوطه امکانات رفاهی** شامل آشپزخانه مخصوص سرو غذا به صورت تک نفره یا گروهی، چرخ دستی‌های خدماتی، بدون وجود هیچ‌گونه خدمات سلف سرویسی، اتاق‌های تأسیسات و محل استراحت کارکنان می‌باشد.

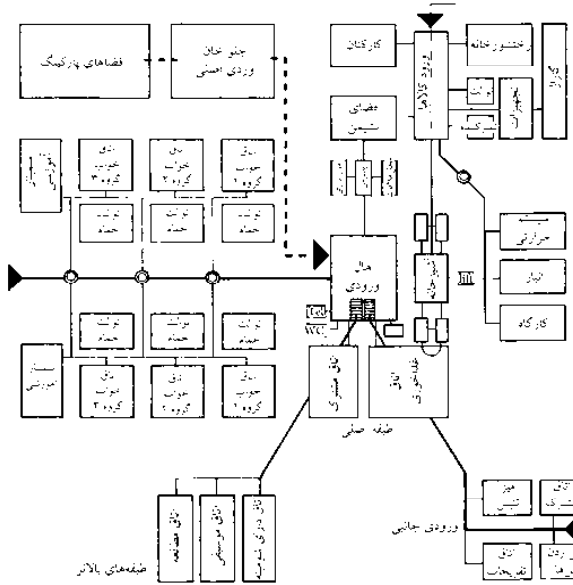
مناطق مسکونی شامل آپارتمانی برای سرپرست، اتاق خواب‌هایی برای کارکنان به مساحت  $15-12 m^2$  می‌باشد.

### موضوع خوابگاه‌ها در انگلستان

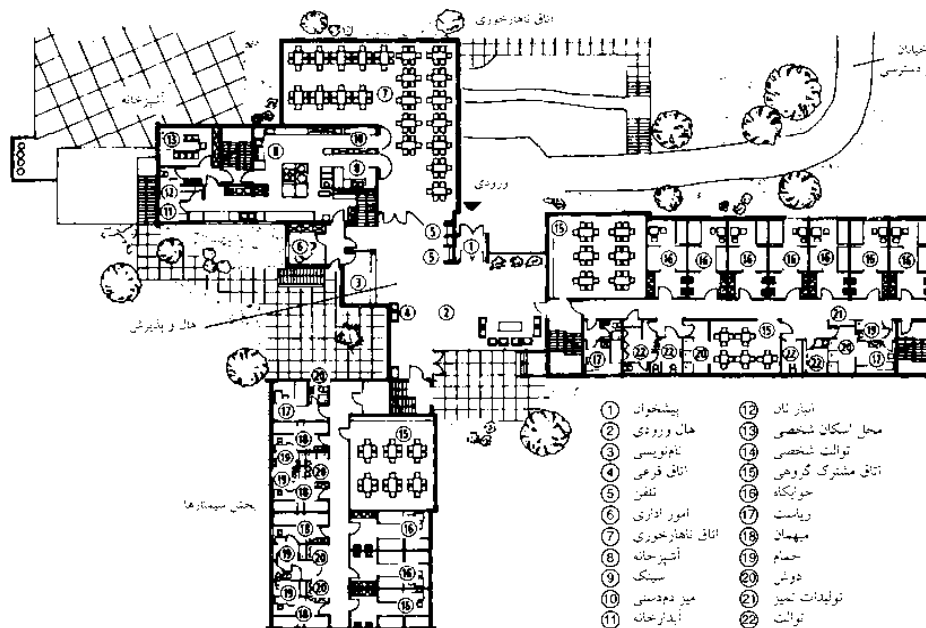
خوابگاه‌های جوانان به خاطر دلایل مالی و قرار گرفتن در محل‌های مهم و حساس اغلب در محل ساختمان‌هایی که تغییر کاربری داده شده‌اند، بنا می‌شوند. در نتیجه انجمن خوابگاه‌های جوانان انگلستان (YAH) هیچ‌گونه نظری قطعی را در مورد دستورالعمل‌های معماری ارائه نکرده است. با این حال، برخی از این دستورالعمل‌ها همانند امنیت در مقابل حریق و فضای موردنیاز برای هر تخت به کار گرفته می‌شوند.



(۱) تختخواب‌های سنتی در خوابگاه جوانان



(۲) نمودار برنامه‌ریزی شده عملی در خوابگاه جوانان



(۳) خوابگاه جوانان هیتراکر

### محل اقامت

خوابگاه جوانان  
MBO  
راهنمای خوابگاه  
جوانان آلمان

## خانه‌های تفریحی و بیلاقی

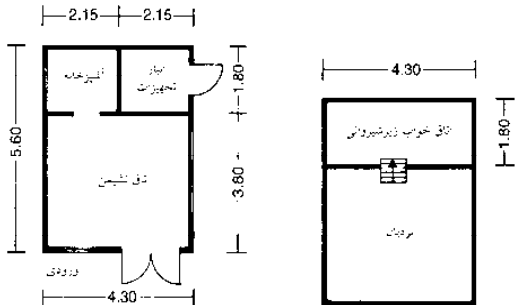
نکاتی در مورد طراحی عمومی

خانه‌های تفریحی این خانه‌ها برای اقامت موقت در دوران تعطیلات برای کاربران و برای میهمانان (با پرداخت پول) آماده شده است. این خانه‌ها می‌توانند به صورت انفرادی و در یک قطعه زمین و یا به صورت گروهی در یک پارک تفریحی واقع شده و مشمول مقررات LBO هستند.

خانه‌های بیلاقی این خانه‌ها از قوانین متناسب تحت نظارت LBO در خصوص کیفیت اتاق‌های مسکونی، عایق‌بندی گرمایی، عایق‌بندی صوتی و محافظت در مقابل حریق پیروی می‌نمایند. این خانه‌ها ممکن است فقط در مکان‌های خاص ساخته شده و اندازه آنها محدود به دستورالعمل‌های تعیین شده در مقررات ایالتی مربوط به احداث کمپ‌ها و خانه‌های بیلاقی می‌باشد (برای مثال حداکثر مساحت آن  $40m^2$  (برای بالکن  $+10m^2$ ) و حداکثر ارتفاع آن  $3.50m$  می‌باشد) مسائل مربوط به خانه‌های تفریحی اجاره‌ای اغلب توسط انجمن توریستی کشور آلمان کنترل شده که نهایتاً به انتشار طبقه‌بندی‌هایی در این مورد می‌پردازد. به طور کلی، خانه‌های بیلاقی می‌بایست دارای یک فضای نشیمن، یک آشپزخانه مناسب یک دوش سروشده به همراه توالت و دستشویی و در نهایت یک فضای محصور برای خوابیدن باشد.



(۱) کلبه چوبی دارای اتاق خواب زیرشیروانی

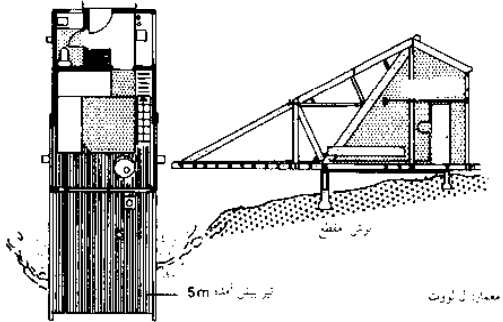


(۲) طبقه همکف ← (۱)

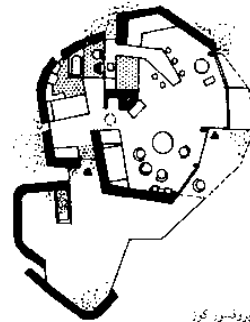
(۳) طبقه اول ← (۱)

### محل اقامت

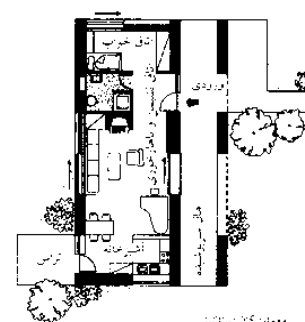
خانه‌های بیلاقی  
LBO  
انجمن مقررات  
اردوگاه‌ها و  
خانه‌های بیلاقی  
توریستی آلمان



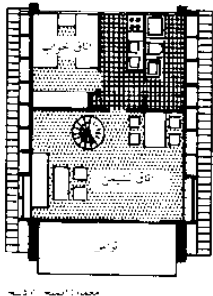
(۴) خانه بیلاقی برای چهار نفر با  $25m^2$  فضای نشیمن



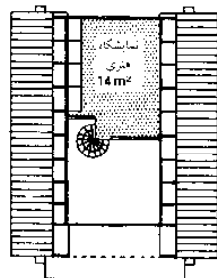
(۵) خانه بیلاقی در بلژیک



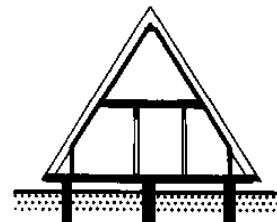
(۶) کلبه بیلاقی در یونان



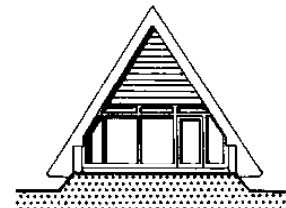
(۷) خانه بیلاقی



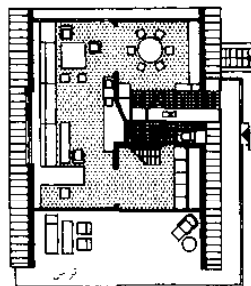
(۸) بالکن ← (۷)



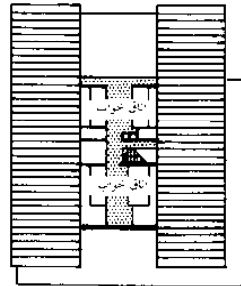
(۹) برش / مقطع ← (۷)



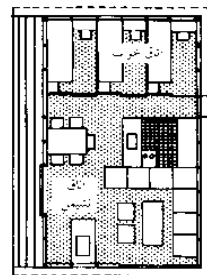
(۱۰) نما ← (۷)



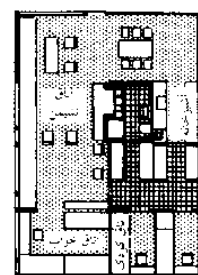
(۱۱) طبقه همکف یک خانه بیلاقی در نوردسلیز



(۱۲) طبقه اول ← (۱۱)



(۱۳) خانه بیلاقی



(۱۴) خانه بیلاقی در بارن هولم

## متل‌ها

### نکاتی در مورد طراحی عمومی

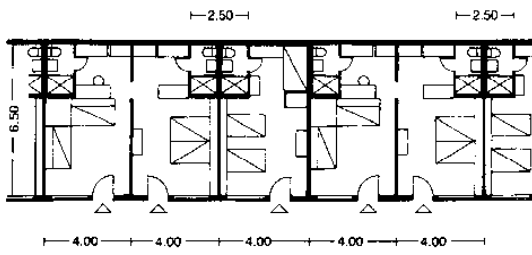
متل‌ها محل اقامتی را با قیمت مناسب در اختیار مسافران می‌گذارند. این متل‌ها در حاشیه شهرها در مکان‌هایی که به راحتی توسط شاهراه‌ها و راه‌های فرعی قابل دسترسی هستند و در نزدیکی جاذبه‌های توریستی و محل‌های تفریحی واقع شده‌اند. بهتر است که این متل‌ها در مجاورت خود دارای رستوران‌ها، پمپ بنزین و خدمات سرویس ماشین‌ها باشند.

برخلاف هتل‌های شهری، متل‌ها معمولاً یک طبقه هستند و تسهیلات مربوط به آن در اطراف پراکنده شده است ← (۷). جاده‌های مستقر شده برای دسترسی به این متل‌ها به صورت عالی به بخش پذیرش (محل پارک موقت) و سپس به پارکینگ ماشین‌ها و یا پارکینگ سرپوشیده که تا حد امکان به اتاق نزدیک است، منتهی می‌گردد (در هنگام خروج می‌بایست زمان خروج ثبت نموده و کلید را به پذیرش تحویل دهید).

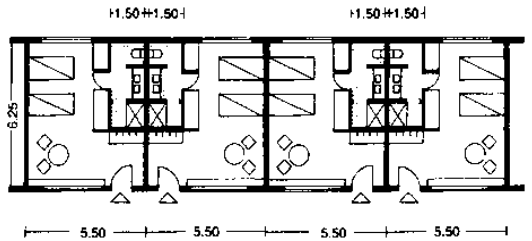
اندازه اتاق‌های متل  $4 \times 4m - 5 \times 5m$  به همراه حمام و گاهی اوقات آشپزخانه می‌باشد ← (۱)-(۶). مبله نمودن اتاق‌های ساده و مقرون به صرفه است. (بیشتر میهمان‌ها فقط برای یک شب اقامت دارند) اتاق‌های مشترک به همراه میزها، میزهای مطالعه، رادیو، تلویزیون، محوطه بازی می‌بایست دور از اتاق‌های میهمانان واقع شود تا موجب ایجاد مزاحمت برای افراد خواب نگرند.

### محل اقامت

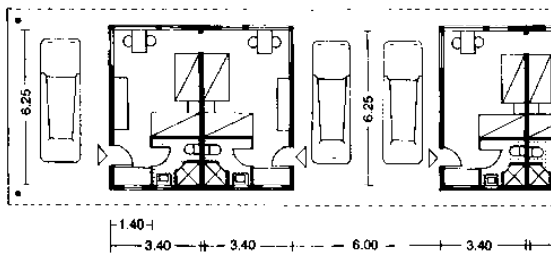
متل‌ها



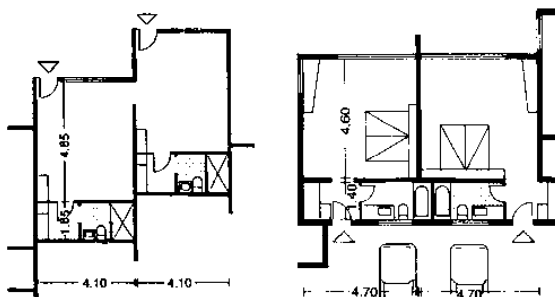
معماران: پرتیک (۱) اتاق‌ها با نورگیر یک طرفه همراه با اثاثیه (مبلمان) متغیر



معماران: تونو (۲) اتاق با نورگیر دو طرفه

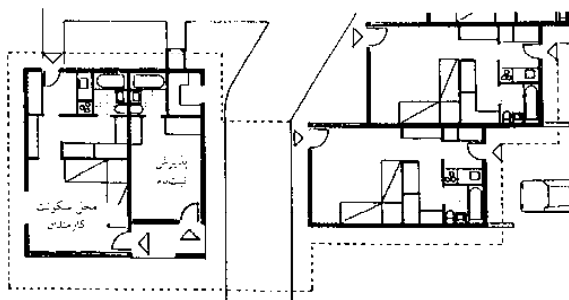


معماران: نوکاد (۳) گروهی از شش واحد همراه با پارکینگ سرپوشیده

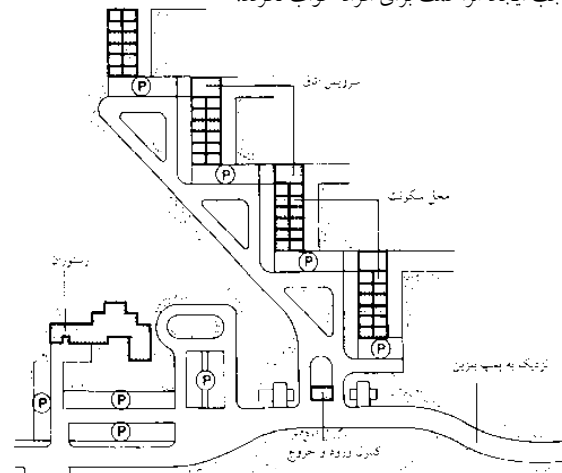


معماران: نامسون (۴) ترتیب مرحله‌ای

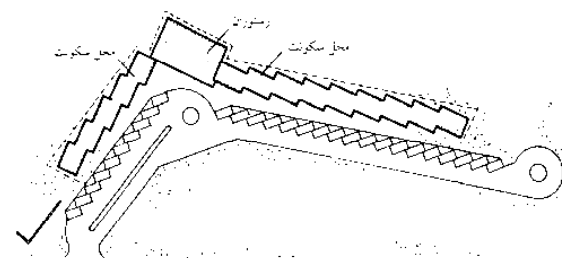
معماران: هورن بوستل (۶) ترتیب مرحله‌ای



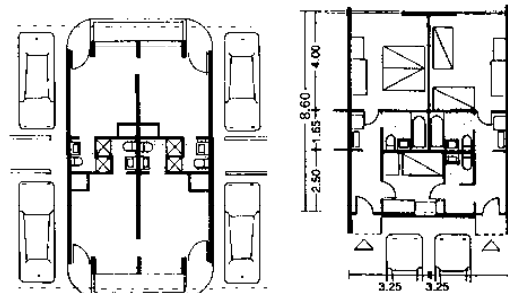
معماران: ویپایتر (۵) ترتیب مرحله‌ای واحدها با ثبت نام و واحد مدیریتی



معماران: فرید (۷) امکانات متل دارای پارکینگ برای هر اتاق و رستوران به طور جداگانه



معماران: هورن بوستل (۸) طراحی اولیه نقشه ← (۵) با رستوران



معماران: ویپایتر (۹) واحد چهار خوابه به عنوان یک ساختمان

معماران: ویپایتر (۱۰) واحد دوخوابه با اتاق اضافی اختیاری



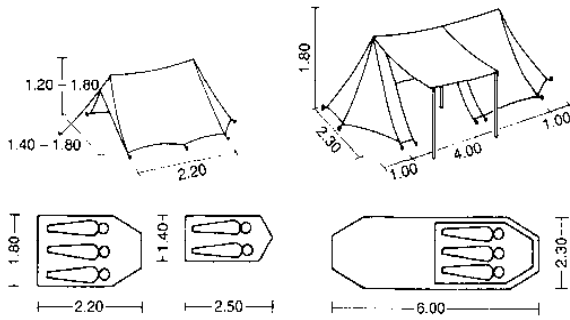
## اردوگاه (کمپینگ)

نکاتی در مورد طراحی عمومی

اردوگاهها ← (۱) ارزانترین محل اقامت قانونی را در چادرها ← (۱)-(۳) و کاروانها ← (۴)-(۵) و یا خانههای سیار ← (۶) ارائه می دهند. طیف وسیعی از این مکانها شامل اردوگاههای طبیعی در مناطق تفریحی خصوصاً در بخشهای با جاذبههای بیلابلی (برای مثال کنار ساحل) تا خانههای سیار به عنوان یک جایگزین ارزان به جای هتلها در مکانهای قابل دسترس نزدیک به شهر می باشند (عموماً شامل خانههای متحرک می شود)

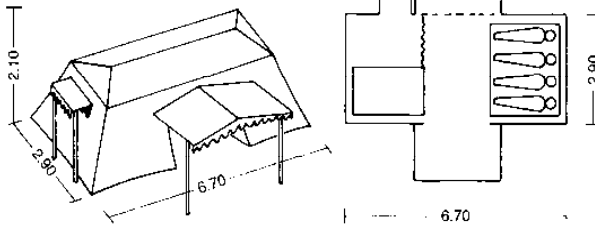
ملزومات موردنیاز برای محل اردوگاه در مقررات مربوط به اردوگاه و پارکهای بیلابلی ذکر شده است. محل های اردوگاه به طور کلی نیازمند دسترسی به جاده از طریق جاده های عمومی و امکان کنترل، پذیرش و تعیین جایگاهها و منطقه ای برای وسایل نقلیه ای که در انتظار هستند، محل پارک افراد بازدیدکننده و جاده داخلی با امکان دسترسی خدمات آتش نشانی می باشد (حداقل عرض ۳م)

محل اردوگاه و خانه های سیار می بایست از یکدیگر مجزا باشد. یک جایگاه می بایست برای هر کاروان و خانه سیار در نظر گرفته شود. حداقل این فضا برابر با  $75m^2$  (در صورتی که فضایی برای پارک ماشین در نظر گرفته شده باشد یک فضای  $65m^2$  کفایت) و شامل بخشی با ۲۰ جایگاه تقسیم شده و یک جاده برای خدمات آتش نشانی (به عرض ۵م) است. ممکن است در صورت لزوم یک منطقه از زمین به صورت مرزی برای پیشگیری از گسترش آتش پاکسازی شود.

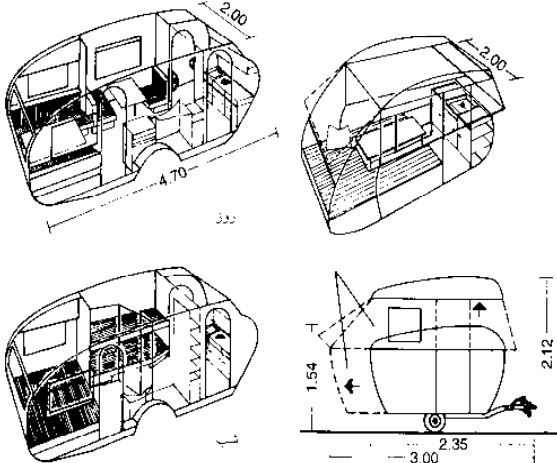


(۱) چادر دارای پوشش محافظتی

(۲) چادر بزرگ با محل نشیمن داخلی با دو پوشش محافظتی و سایبان

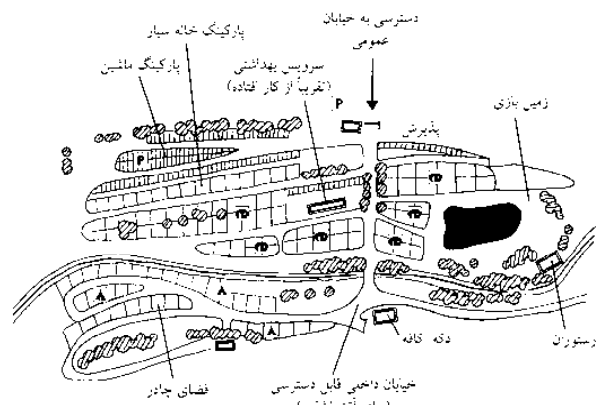


(۳) خانه بزرگ چادری با دیوارهای بلند جانبی، آستر داخلی، با سایبان و پنجره



(۴) خانه سیار با محل پخت و پز، صندلی، محل خواب و محل چمدان و اطاقک

(۵) کاروان تاشو (خانه سیار) با محل پخت و پز، صندلی، محل خواب و محل چمدان و اطاقک

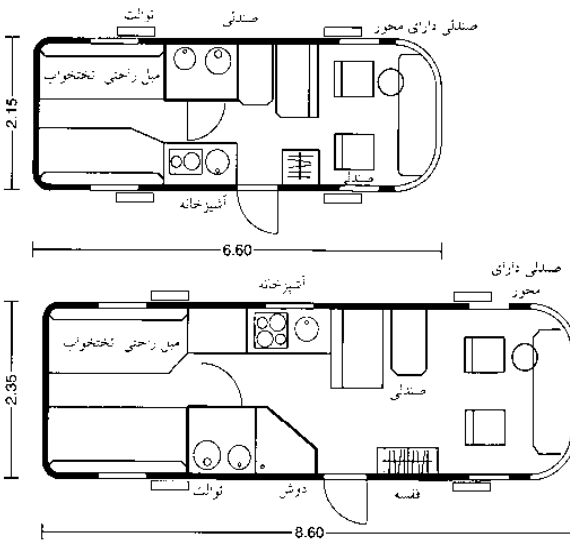


(۷) مثالی از یک مجموعه اردوگاهی با محوطه چادر و فضایی برای کاروان (خانه سیار)

### تسهیلات مشترک

محل اردوگاه می بایست دارای تسهیلات عمومی به صورت زیر باشد:

- شیرهای آب آشامیدنی (برای هر ۲۰ جایگاه می بایست ۱ شیر که آب آن از طریق منابع عمومی آب تأمین شود)، پریزهای برق (جایگاه پارک برای خانه های سیار و کاروان های بزرگتر که به صورت ایده آل دارای منابع آب، امکانات زهکشی و منبع تأمین جریان برق هستند)، آتش نشانی و آتش نشانها (یک آتش نشان به ازای هر ۴۰ جایگاه موردنیاز است)
- امکانات بهداشتی شامل توالت ها (دستورالعمل: بلوک به ازای هر ۱۰۰ جایگاه که شامل ۴ توالت، ۲ محل ادرار، ۱ دستشویی مردانه، ۶ توالت، ۱ دستشویی زنانه و یک توالت برای معلولین است)، امکانات شستشو (دستورالعمل برای هر ۱۰۰ جایگاه: ۳ دوش، ۵ دستشویی برای آقایان و خانمها، ۱ دوش و یک دستشویی برای معلولین است)، سینک برای شستشوی مواد غذایی و لباسها، تسهیلات تخلیه برای فاضلاب و توالتها، سطل آشغالهایی که به صورت مناسب پراکنده شده اند.
- خطوط تلفن های اضطراری، کیوسک، سوپرمارکت، باربری، اسنک و یا رستوران، امکانات استراحت و رفاهی (محوطه بازی، زمین های ورزشی، محل پخت کباب، فضای باز)



(۶) خانه سیار دارای صندلی، صندلی محوردار، مبل راحتی / تخت و توالت

### محل اقامت

اردوگاهها

MBO

مقررات اردوگاهها و پارکهای تفریحی

## مرکز نگهداری از کودکان

دسترسی و شکل ساختمان

از طراحی تسهیلات برای بچه‌ها می‌بایست به نیازها و سایز آنها توجه نمود. هیچگونه دستورالعمل و یا مقرراتی برای ساخت ساختمان‌های مربوط به مهدکودک بچه‌ها وجود ندارد. مقررات ایالتی مربوطه و LBO به عنوان دستورالعمل مورد استفاده قرار می‌گیرد. استانداردهای طراحی ساختمان‌ها با امکان دسترسی توصیه می‌شود.

### مرکز نگهداری از کودکان (مهدکودک)

این اصطلاح شامل پیش‌دبستانی، مهدکودک، مراقبت‌های بعد از مدرسه و... می‌باشد. مرکز نگهداری از کودکان به نحوی سازماندهی شده است که بتوان دسته‌ای از کودکان با سنین متفاوت را برای تمام روز و یا به صورت موقت نگهداری نمود.

### مهدکودک

برای مراقبت از کودکان کوچک شامل اطفال تا کودکان سه ساله است. گروه‌های به طور کلی شامل ۱۵ کودک می‌شود.

### پیش‌دبستانی

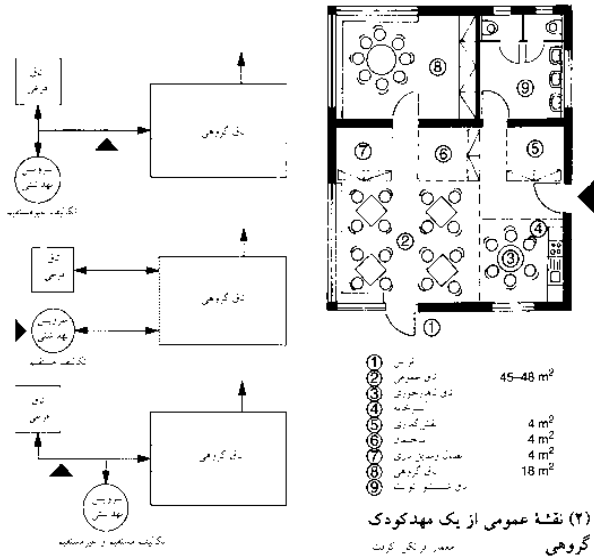
برای نگهداری و مراقبت از کودکان حداقل ۳ سال تا زمانی که به مدرسه بروند طراحی شده است. امکان صرف غذا و خوابیدن برای این کودکان فراهم شده است. گروه به طور کلی شامل ۲۵ کودک است.

### مراقبت از دانش‌آموزان مدرسه‌ای

برای نگهداری از دانش‌آموزان تا ۱۴ سال طراحی شده است. در این مراکز به دانش‌آموزان ناهار داده شده و به آنها در انجام تکالیفشان کمک می‌شود. این مراکز برخی از اوقات با پیش‌دبستانی‌ها ترکیب می‌شوند و گروه‌های آنها شامل ۲۵ نفر است.

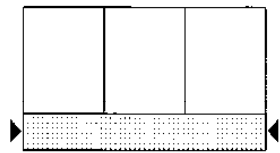
## آموزش و تحقیقات

مهد کودکها  
اشکال قابل دسترس  
ساختمانی  
اتاق‌ها  
محوطه‌های خارجی  
LBO

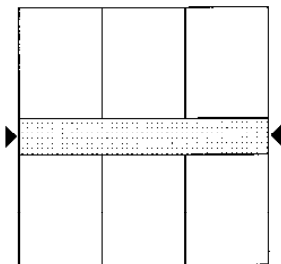


(۲) نقشه عمومی از یک مهدکودک گروهی  
معمور: فرانکل کونت

(۱) ترتیب عملکردی اتاق‌های گروهی، اتاق‌های فرعی و سرویس‌های بهداشتی



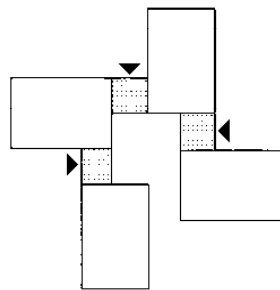
(۳) انواع مهد کودک‌های مرکزی قابل دسترس: در یک واحد تکی



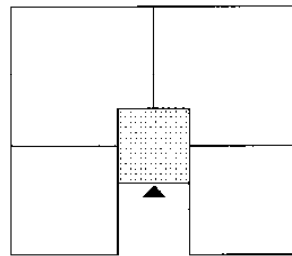
(۴) در دو واحد

سن	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
قد (cm)	75	85	94	101	108.5	115	121.5	127	131.5	137	143	148
مساحت چشم (cm)	64	74	83	91	96	103	108	113	117	122	127	131
توانایی (cm)	30	36	42	48	52	57	61	64	66	69	72	75

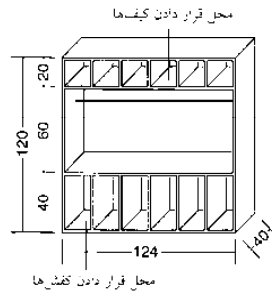
(۵) راهنمای اندازه‌های کودکان (Gralle, Port > refs)



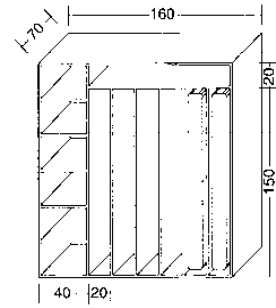
(۶) حال قابل دسترس



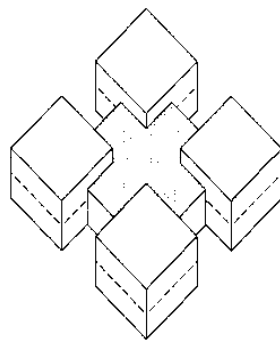
(۷) حیاط قابل دسترسی



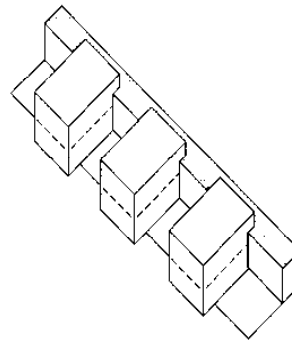
(۸) اتاق فرعی دارای قفسه برای شش کودک



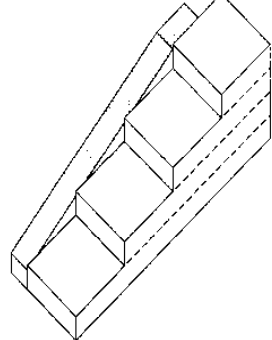
(۹) اتاق فرعی نگهداری تشک بچه‌ها (اندازه: 120/60 cm و 140/70)



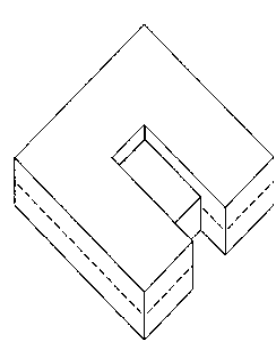
(۱۰) شکل ساختمانی برای نمایشگاه گروهی



(۱۱) شکل ساختمانی برای نمایشگاه‌های ردیفی



(۱۲) شکل ساختمان برای نمایشگاه‌های پله‌ای



(۱۳) شکل ساختمان برای نمایشگاه‌های متراکم

## مرکز نگهداری از کودکان

اتاق‌ها، محوطه‌ها

### اتاق‌های گروهی

بخش بیشتر زمان کودکان در این مرکز در اینجا صرف می‌شود. محوطه مورد نیاز تقریباً برابر  $2/5m^2$  برای هر کودک است. بخش خلاقیت تا حد امکان می‌بایست متنوع بوده و یک طبقه دوم و یک صحنه (یک صحنه بازی نیمه باز و یک غار آماده و راحت) فراهم شود. عرشه قسمت‌های بازی تا ارتفاع  $1/50m$  می‌بایست دارای دستگیره‌هایی به ارتفاع  $70cm$  باشد. عرشه‌های بازی که دارای ارتفاع بیشتر از  $1/50m$  هستند می‌بایست دارای دستگیره‌هایی با حداقل ارتفاع  $1m$  باشند. اتاق‌های گروهی می‌بایست تا حد امکان فاصله کمی با توالت داشته باشند. به صورت ایده‌آل امکان دسترسی مستقیم به فضای باز در بخش جنوبی می‌بایست فراهم باشد.

### اتاق‌های استراحت و خواب

وجود آنها همیشه ضروری نمی‌باشد. اغلب تشک‌هایی در اتاق‌های گروهی برای خواب نیمروزی گسترده می‌شود. (کمد دیواری‌هایی برای نگهداری تشک‌ها استفاده می‌شود ← صفحه ۱۸۸ (۹)).

### آشپزخانه

وضعیت آشپزخانه‌ها در مراکز نگهداری کودکان با توجه به مفاهیم آموزشی متفاوت می‌باشد برای مثال یک آشپزخانه مرکزی برای تمامی گروه‌ها و یا یکسری از آشپزخانه‌ها، که در هر یک از اتاق‌ها قرار می‌گیرند. کف‌ها با ارتفاع متفاوت برای آشپزی همزمان کودکان و بزرگسالان می‌بایست در نظر گرفته شود.

### اتاق غذاخوری

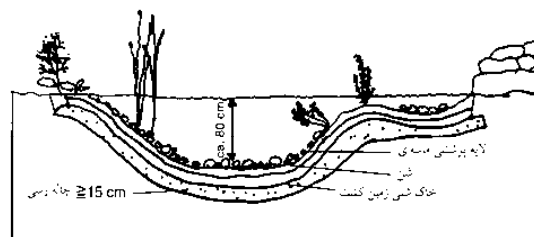
اتاق‌های گروهی معمولاً برای خوردن غذا مورد استفاده قرار می‌گیرند. یک راهرو گسترده و یا یک راهرو ورودی نیز به عنوان فضاهای گروهی برای خوردن غذا مناسب است.

### پله‌ها

ارتفاع پله‌ها در مراکز کودکان نمی‌بایست بیشتر از  $16cm$  باشد و کف آن می‌بایست بین  $32cm - 30cm$  باشد.

توالت، ارتفاع صندلی	امکانات شست‌و‌دهنده	ارتفاع توصیه‌شده
برای هر 10 کودک	شیرخوارگه	
1. 20-25 cm	1. 45-60 cm	اتاق دستشویی 'فعال'
تقریباً برای هر 5 کودک	مهد کودک	
1. 25-30 cm	1. 45-60 cm	اتاق دستشویی 'فعال'
تقریباً برای هر 10 کودک	بس از مدرسه	
1	1-2	دخترها
1	1-2	پسرها
30-35 cm	65-70 cm	

(۱) راهنمای ارتفاع برای دستشور و توالت‌ها



(۲) دریاچه با آستر خاک رس خارج از محدوده در مرکز مهد کودک

### محوطه بیرونی

زمین‌های بازی بیرونی می‌بایست تا حد امکان به صورت‌های گوناگون طراحی شوند. انجام فعالیت‌های مربوط به بخش خارجی در مراکز مربوط به کودکان دارای مقررات و استانداردهای مربوط به خود می‌باشد. حداقل فضای لازم خارجی به ازای هر کودک در ایالت‌های مختلف آلمان متفاوت می‌باشد.

### مناظر تپه‌ای

با انجام خاکبرداری و انباشته نمودن آن بر روی یکدیگر مدل‌های جدید را برای سطوح به وجود آورید. شکل‌های شیبدار می‌تواند توسط یک خاکبرداری هیدرولیک ساخته شود و شکل‌دهی نهایی توسط دست انجام شود. تپه‌ها می‌توانند، گیاهان، بوته‌ها، گل‌ها و شبدرها با ارتفاعات متفاوت را در خود جای دهند.

### پشته کود

به عنوان عنصر اصلی یک باغ طبیعی محسوب می‌شود. محل‌هایی با سایه متعادل برای نگهداری کود استفاده می‌شوند.

### درخت‌ها

از درخت‌ها برای بالا رفتن، فراهم نمودن سایه، میوه آوردن و آموزش استفاده می‌شود. همچنین می‌بایست توجه خاصی را به باغچه سبزیجات و گیاهان درمانی، جعبه شن، قفس پرنده‌ها، دیوارهایی از جنس سنگ و چمنزارها نمود.

### استخر

می‌بایست حداقل دارای مساحت  $6m^2$  و عمق  $80cm$  باشد تا از کمبود اکسیژن جلوگیری نماید. برای دلایل ایمنی، توری‌های درشت می‌بایست بر روی آب گسترده شده و یا یک شبکه فولادی  $10cm$  زیر سطح آب تعبیه گردد.

## آموزش و تحقیقات

### مهد کودک‌ها

اشکال قابل دسترس

ساختمانی

اتاق‌ها

محوطه‌های خارجی

BS EN 1176

ASTM F1487

DIN EN 1176

DIN EN 1177

DIN 18034

LBO

## زمین‌های بازی

### تجهیزات زمین بازی

زمین‌های بازی می‌بایست دارای طراحی‌های متفاوتی باشند که تغییر پیدا نموده و قابل تغییر باشند. آنها می‌بایست منطبق با خواسته‌های کودکان باشند. برخی از نیازهای زمین بازی کودک عبارتند از: عبور و مرور ایمنی، عدم آلودگی توسط گازها، تابش کافی نور آفتاب، سطح آب در زمین بازی نباید زیاد باشد.

تجهیزات در زمین بازی اغلب از جنس چوب ساخته می‌شوند (برای مثال از جنس چوب کاج) و سطوح چوب می‌تواند برای حفاظت بیشتر با موم زنبور عسل پوشیده شود.

از ایستادن آب و به وجود آمدن نم بر روی تمامی سطوح چوبی می‌بایست استفاده نمود بنابراین آهن گالوانیزه اغلب در زمین در بخش انتهایی وسایل عمومی قرار می‌گیرد. زمین‌های بازی می‌بایست دارای نقاط جهت‌یابی در محدوده مسکونی بوده و به وسیله شبکه‌ای از مسیرها به خانه‌ها متصل شوند. نمی‌بایست زمین‌های بازی را در مناطق دور دست ساخت اما امکان ترکیب آنها با سایر مکان‌های ارتباطی وجود دارد.

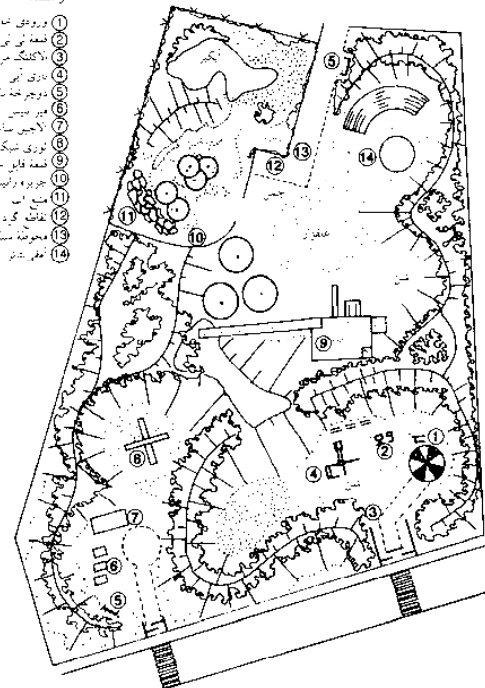
دستورالعمل‌های مربوط به مقادیر مربوط به طراحی زمین‌های بازی به یکسری از داده‌های فردی همانند: گروه‌های سنی، فضا به ازای هر نفر، اندازه محوطه بازی و

سن (به سال)	محل سکونت $m^2$	فاصله حداکثر فاصله تا خانه (m)	تعداد (بزرگ)
0-6	0.6	در هر محدوده 200 تا	2
6-12	0.5	تا 400	5
12-18	0.9	تا 1000	15

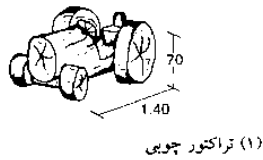
فاصله از خانه بستگی دارد. زمین‌های بازی برابر بچه‌ها به صورت تسهیلات خصوصی در ساختمان‌ها به همراه سازه‌های ساختمانی و آپارتمانی برای کودکان کوچک تا 6 سال و یا برای کودکان 6-12 سال و نیز محوطه‌ای استراحتی برای بزرگسالان می‌بایست فراهم شود.

یکسری اصول مقدماتی یکسان در مورد تمامی زمین‌های بازی وجود دارد که شامل میزان فضا بازی به ازای هر کودک  $5m^2$ ، حداقل محوطه بازی برابر  $40m^2$  است. محوطه بازی خارج از ساختمان حداقل می‌بایست تا ارتفاع یک متری محصور شود. (توسط فنس‌ها) تا از دسترسی به خیابان‌ها، پارکینگ ماشین‌ها، خطوط راه‌آهن، آب‌های عمیق، دره‌ها و سایر خطرناک‌ها جلوگیری نماید.

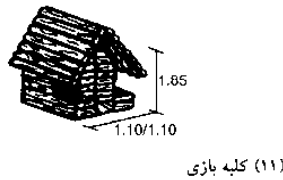
- راهنما:
- 1 ورودی نمان هشت قسمتی
  - 2 شعاعی بی نور بوم
  - 3 الکترونیک مغزی
  - 4 بازی بی
  - 5 دوچرخه ثابت
  - 6 میز بیسی
  - 7 لاجبلی ساخته شده از شاخه
  - 8 توری شبکه‌ای گرویت
  - 9 شعله فلزی جالبه‌چینی
  - 10 تپه‌ها و زمین‌ها تپه‌ها
  - 11 میز آب
  - 12 نقاط گردن
  - 13 محوطه استراحت
  - 14 نور سبز



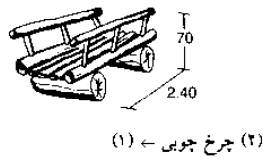
(19) تفریحگاه "کار ناکزوک"



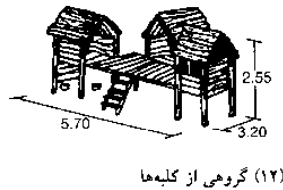
(1) تراکتور چوبی



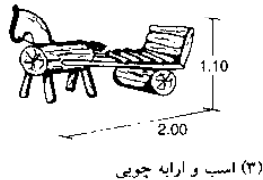
(11) کلبه بازی



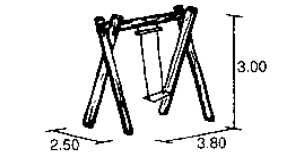
(2) چرخ چوبی - (1)



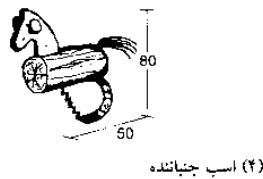
(12) گروهی از کلبه‌ها



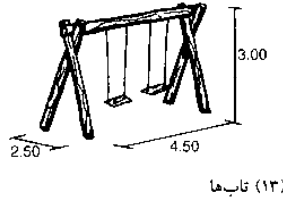
(3) اسب و ارابه چوبی



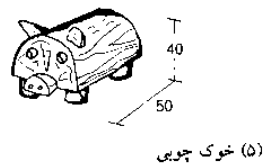
(13) تاب‌ها



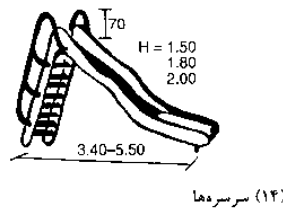
(4) اسب چینیانده



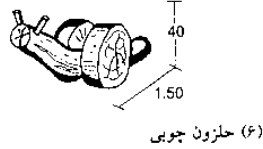
(13) تاب‌ها



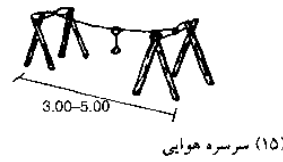
(5) خوک چوبی



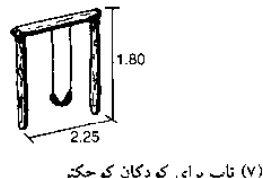
(14) سرسره‌ها



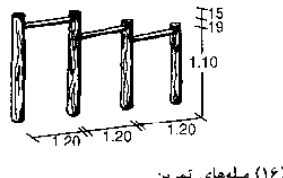
(6) حلزون چوبی



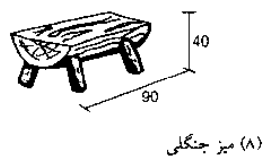
(15) سرسره هوایی



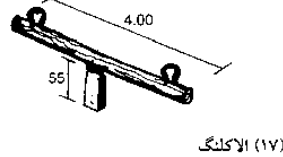
(7) تاب برای کودکان کوچکتر



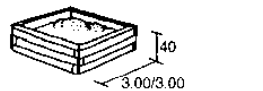
(16) میله‌های تمرین



(8) میز جنگلی



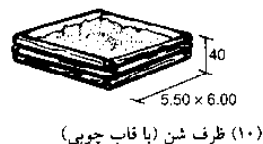
(17) الکترونیک



(9) ظرف شن (با قاب مربعی چوبی)



(18) سرسره و چارچوب، نردبان بالارونده



(10) ظرف شن (با قاب چوبی)

## آموزش و تحقیقات

حیاط بازی  
 تجهیزات حیاط بازی  
 BS EN 1176  
 ASTM F1487  
 DIN EN 1176  
 DIN EN 1177  
 DIN 18034

## مدارس

### کلاس های عمومی

اصول مربوط به طرح توسعه مدارس مطابق با دستورالعمل های ایالتی کشور آلمان (شامل مدل و نماهای اتاق) به همراه استانداردهای ملی ساختمان سازی مرتبط با آن و مقررات ایمنی و سلامتی است.

### فضای کلاس عمومی

این فضاها شامل کلاس های استاندارد و جایگزین، اتاق های آموزش، اتاق های آموزش زبان و مطالعات اجتماعی، آزمایشگاه های زبان، تجهیزات آموزشی، اتاق های نقشه و سایر اتاق های جانبی دیگر می باشد. موضوعاتی که در اتاق های عمومی آموزش داده می شوند شامل: زبان ها، دروس عمومی، ریاضیات، علوم دینی، مطالعات اجتماعی، علوم سیاسی و نیز موضوعات انتخابی و آموزش های درمانی می باشد.

### کلاس های گروهی

در مدارس ابتدایی و ویژه این کلاس ها می بایست به گونه ای مستقر شوند که هر کدام از دو کلاس قابل دسترسی باشد. اتاق های چندمنظوره را می توان به سایر بخش ها تخصیص داد.

### تعداد طبقات

تعداد طبقات می بایست بین ۳-۴ طبقه باشد. مدارس دانش آموزان معلول که دارای ناتوانایی فیزیکی هستند و یا دچار اختلال یادگیری هستند می بایست ۲-۳ طبقه باشد.

### ابعاد اتاق

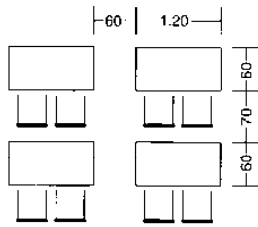
حداکثر تعداد شاگردان در کلاس ۳۲ نفر است. براساس دستورالعمل های ساخت و ساز، طراحی کلاس ها به صورت عادی بر پایه میزها و دو محل کار صورت می پذیرد ← (۱) اگر پنجره ها همگی در یک سمت قرار داشته باشند، حداکثر عمق اتاق می بایست  $7/20m$  باشد. در صورتی که امکان وجود پنجره ها در هر دو سمت وجود داشته باشد، امکان قرار گرفتن اثاثیه به صورت آزادانه وجود خواهد داشت. فاصله تخته سیاه و محل کار دانش آموزان در عقب نمی بایست به بیش از  $9m$  افزایش یابد ← (۴) دستورالعمل های مربوط به مقادیر تعیین شده برای فضا بدین صورت است،  $2m^2 - 1/80m$  فضا برای هر دانش آموز و حجم هوای لازم  $6m^3 - 5$  به ازای هر دانش آموز می باشد. ارتفاع سقف کلاس می بایست حداقل  $3m$  باشد و این مقدار نباید بیشتر از  $3/20m$  با توجه به عناصر ساختاری جداگانه کاهش یابد ← (۲).

### آزمایشگاه زبان ← (۳) - (۵)

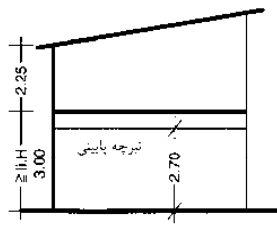
آزمایشگاه در محوطه کلاس عمومی یا در نزدیکی مرکز رسانه ها و یا کتابخانه قرار گرفته است. دستورالعمل: حداقل  $30$  جایگاه در آزمایشگاه به ازای هر  $1000$  دانش آموز می بایست وجود داشته باشد. اندازه بخش LT (شنیدار و گفتار) و LTR (شنیدار، گفتار و ضبط) در مجموع در حدود  $80m^2$  است. اندازه کابین های آزمایشگاه زبان در حدود  $1 \times 2m$  و تعداد جایگاه ها به ازای هر آزمایشگاه  $24 - 30m^2$  است. برای مثال  $60 - 40$  به اضافه محیط های جانبی، آزمایشگاه LTR ← (۳) دارای  $23$  جایگاه فعالیت در حدود  $62m^2$  (در حدود  $2/8m^2$  به ازای هر جایگاه) و شامل اتاق های جانبی در حدود  $95m^2$  است. آزمایشگاه LT (شنیدار و گفتار) ← (۵) دارای  $23$  جایگاه فعالیت به عنوان میز کار در کل در حدود  $65m^2$  (در حدود  $2m^2$  به ازای هر جایگاه) شامل اتاق های جانبی در حدود  $95m^2$  می باشد. اتاق های جانبی شامل: استودیو، اتاق ضبط، آرشو برای دبیران و نوارهای آموزشی است. آزمایشگاه زبان همچنین دارای فضاهای داخلی است که دارای روشنایی مصنوعی و تهویه مطبوع هوا هستند.

### اتاق کامپیوتر

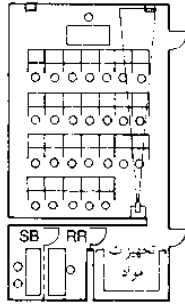
در صورت امکان می بایست در جهت شمالی و نه در طبقه همکف واقع شود. محل کار فناوری اطلاعات براساس دستورالعمل هایی موجود برای محل کار با کامپیوتر ساخته شده اند. لبه های بالای صفحه نمایش می بایست در زیر سطح چشم به گونه ای واقع شوند که سر دانش آموزان دارای شیب  $15 - 20^\circ$  باشد ← (۶).



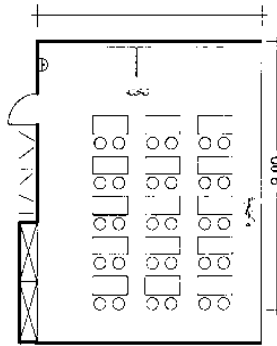
(۱) حداقل اندازه برای ترتیب میز در اتاق های معمولی



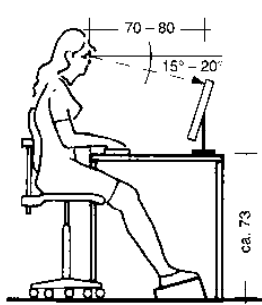
(۲) ارتفاع کلاس



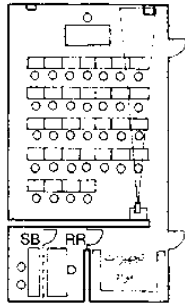
(۳) آزمایشگاه LTR (شنیدار، صحبت کردن، ضبط کردن) SB - دو صحبت کننده با یکدیگر، RR = اتاق ضبط



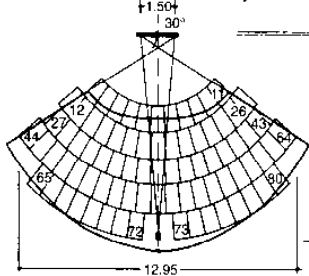
(۴) حداکثر عمق کلاس با نورگیر یکطرفه



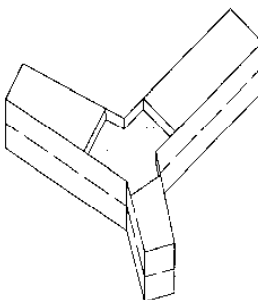
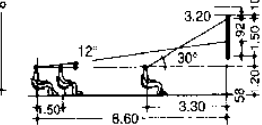
(۶) کارگاه با نمایشگر



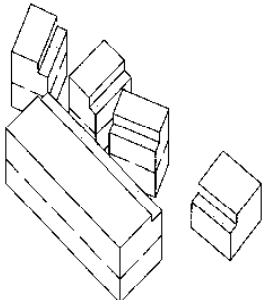
(۵) آزمایشگاه LT = شنیدار و صحبت کردن



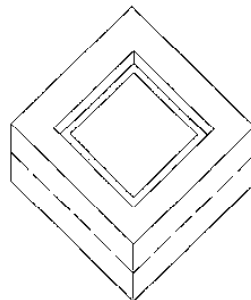
(۷) آرایش صندلی ها برای 80 دانش آموز با بیش از 10 سال سن برای نمایش فیلم، اسلاید و آپارات



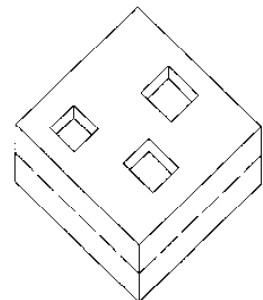
(۸) شکل ساختمان برای: دسترسی مرکزی گروهی



(۹) شکل ساختمان برای: نمایشگاه های گروهی



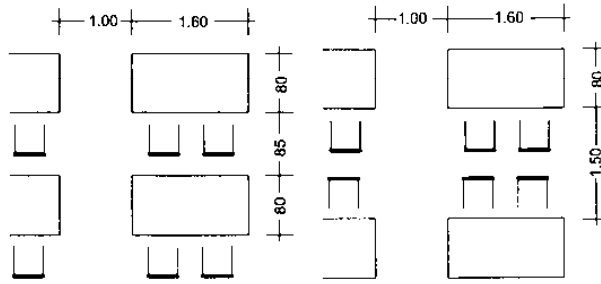
(۱۰) شکل ساختمان فشرده: برای حیاط مرکزی قابل دسترس



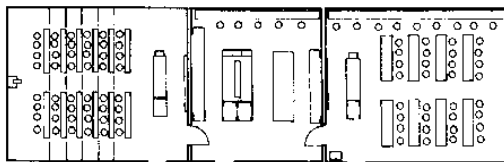
(۱۱) شکل ساختمان فشرده: برای دیوارهای دارای نورگیر

## آموزش و تحقیقات

- مدارس
- کلاس های عمومی
- کلاس های اختصاصی
- محوطه های اطلاعات و اشتراکی
- سرویس های بهداشتی
- محوطه چرخشی
- وزنگ تفریح
- ترتیب کلاس ها
- گروه ها
- مدل اتاق های
- برنامه ریزی شده
- نمونه ها
- BS 4163
- BS EN 14434
- DIN 18024
- DIN 58125
- GUV 16.3

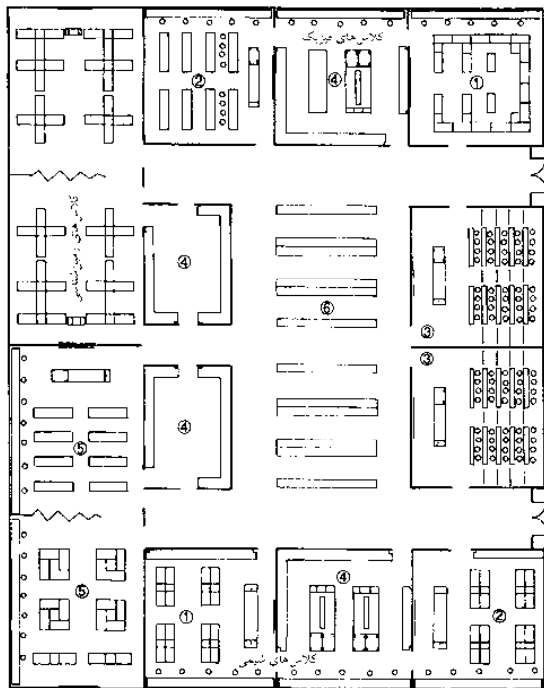


(۱) حداقل اندازه برای نمای میز در اتاق‌های عملی در ردیف‌ها  
(۲) حداقل اندازه برای نمای میز در اتاق‌های عملی، پشت به پشت



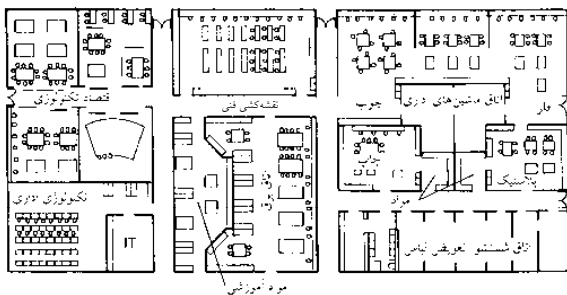
کلاس با 40 دانش‌آموز و مساحت 80m<sup>2</sup>  
اتاقی فنکسیونرها و کتابخانه به مساحت 60m<sup>2</sup>  
کلاس با 48 نیمکت به مساحت 80m<sup>2</sup>

(۳) اتاق و مناطقی برای آموزش علوم



کلاس اضافی برای دروس علمی ⑤  
اتاق اجتماعات ⑥  
کلاس تبارکات و فنکسیونرها ④  
کلاس دروس ③  
برای دروس علمی و آموزشی ②  
برای دروس عملی ①

(۴) کلاس‌های علمی با ظرفیت تقریباً 400 نفر و تقریباً 1400 m<sup>2</sup>



(۵) محوطه‌های مطالعاتی تکنولوژی و تجارت، تکنولوژی اداری، نقشه کشی فنی. حدوداً برای 350 نفر 1600 m<sup>2</sup>

## مدارس

### کلاس‌های تخصصی

#### فضای آموزشی علوم

این فضا شامل، اتاق‌های آموزشی، آموزش/ آزمایشگاه، آزمایشگاه، آماده‌سازی و ملاقات، کار با تصاویر و آزمایشگاه تصاویر می‌باشد. اتاق‌های آموزش زیست‌شناسی، فیزیک و شیمی حداقل دارای ۲/۵۰m<sup>2</sup> به ازای هر دانش‌آموز هستند. برای سخنرانی و ارائه در حدود ۴/۵۰m<sup>2</sup> فضا به ازای هر نفر نیاز است. اتاق ارائه و کارهای عملی برای علوم طبیعی، شیمی، زیست‌شناسی، فیزیک و شیمی در حدود ۷۰-۸۰m<sup>2</sup> است ← (۳) اتاق‌های آموزش برای سخنرانی و ارائه مطالب در زمینه فیزیک، زیست‌شناسی و احتمالاً شیمی در حدود ۶۰m<sup>2</sup> می‌باشد که به صورت دائمی دایر بوده و امکان افزایش تعداد صندلی‌ها در آمفی‌تئاتر نیز وجود دارد. ممکن است به دومین ورودی و خروجی در این مکان‌ها نیاز باشد. این اتاق ممکن است در محل ورودی قرار گرفته و توسط لامپ، روشنایی آن تأمین شود. اتاق کارهای عملی برای دانش‌آموزان و گروه‌های همکاری‌کننده ممکن است با استفاده از پارتیشن‌های تقسیم‌کننده به اتاق‌هایی با وسعتی در حدود ۸۰m<sup>2</sup> تقسیم گردد. اتاق‌های آماده‌سازی، ملاقات و مواد در هنگام کاربری همزمان یا جداگانه به این صورت است: به صورت همزمان دارای فضای ۳۰-۴۰m<sup>2</sup> و یا در حدود ۷۰m<sup>2</sup> براساس اندازه فضاهای علمی خواهد بود. این اتاق ممکن است در بخش داخلی بوده و توسط لامپ روشن گردد.

#### آموزش موسیقی و هنر

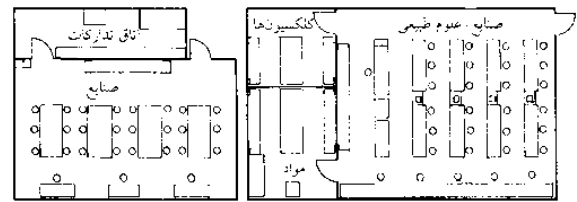
اتاق‌های مورد استفاده برای طراحی می‌بایست دارای نور یکنواخت بوده و در صورت امکان در قسمت شمالی مستقر گردد. اتاق‌های موسیقی دارای نماهای متناسب بوده و می‌بایست دارای عایق صوتی باشد تا از ایجاد اختلال برای سایر امکانات جلوگیری به عمل آید.

#### آموزش فنی

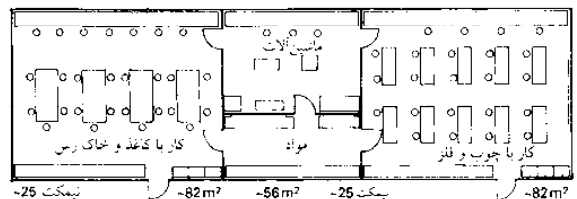
اتاق‌های کار می‌بایست به گونه‌ای مستقر شوند که تدریس در یک کلاس باعث به وجود آمدن اختلالات صوتی در سایر کلاس‌ها نشود. محوطه کار می‌بایست به بخش‌های متفاوت تقسیم شود با استفاده از چوب، کاغذ، آهن و پلاستیک، و به صورت ایده‌آل می‌بایست در طبقه همکف واقع شود.

#### آزمایشگاه عکس

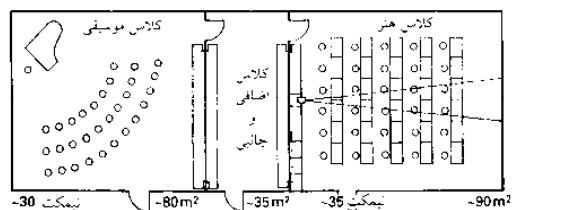
آزمایشگاه عکس یک اتاق تاریک برای انجام کارهای مربوط به چاپ عکس است (یک میز بزرگنمایی برای ۲-۳ دانش‌آموز، به همراه یک محل برای انجام کارهای همراه با رطوبت) و محلی برای انجام کارهای مربوط به نگاتیو (تولید فیلم) و یک اتاق مربوط به ذخیره فیلم می‌شود. در صورت امکان می‌بایست اتاق به سمت شمال و دارای دمای ثابتی باشد. فضای موردنیاز برای هر گروه کاری دانش‌آموزی ۱۴-۶ نفره حداقل ۳-۴ m<sup>2</sup> است.



(۶) اتاق‌ها و کلاس‌های علمی



(۷) کلاس‌های دروس فنی



(۸) محوطه موسیقی و هنر

## آموزش و تحقیقات

مدارس  
کلاس‌های عمومی  
کلاس‌های اختصاصی  
محوطه‌های اطلاعات  
و اشتراکی  
سرویس‌های بهداشتی  
محوطه چرخشی  
و زنگ تفریح  
ترتیب کلاس‌ها  
گروه‌ها  
مدل اتاق‌های  
برنامه‌ریزی شده  
نمونه‌ها

## مدارس

### فضاهای اطلاع‌رسانی و مشترک

#### کتابخانه، مرکز رسانه‌ها و امکانات مرکزی

مرکز اطلاعات آموزشی مرکزی برای آموزش عالی و اوقات فراغت است. کاربران این مراکز دانش‌آموزان، معلمان و سایر شرکت‌کنندگان خارجی هستند. کتابخانه به تفکیک شامل یک بخش برای مدرسه عمومی و یک کتابخانه امانت‌دهنده کتاب است و دارای بخش‌هایی برای قرض دادن، مطالعه و کار و قفسه‌های مناسب برای کتاب‌ها و مجله‌ها می‌باشد. مرکز رسانه‌ها باعث گسترش کتابخانه برای پوشش‌دهی تکنولوژی‌های ضبط و تولید مجدد (سخت‌افزار) برای رادیو، فیلم، تلویزیون، نوارها، سی‌دی و دی‌وی‌دی می‌شود. برای مثال گفته می‌شود که ابزارهای سمعی بصری و موارد موجود و مرتبط با آنها.

#### دستورالعمل برای فضاهای موردنیاز

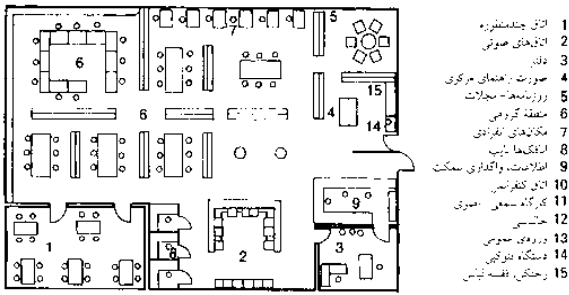
کل فضای موردنیاز برای کتابخانه و مرکز رسانه‌ها  $0.25 - 0.55 m^2$  به ازای هر دانش‌آموز می‌باشد.

#### جزئیات

میزان بخش و بازگشت کتاب به ازای هر فضای کاری  $5 m^2$  شامل محوطه مربوط به کاتالوگ‌ها است که در حدود  $40 - 20 m^2$  است. راهنماها (مستولین کتابخانه، دبیران رسانه‌ها، تکنسین‌های رسانه و...) کارکنان به فضای در حدود  $20 - 10 m^2$  احتیاج دارند. فضای انبار فشرده کتاب به ازای هر  $1000$  جلد در حدود  $30 - 20 m^2$  جلد به ازای هر متر قفسه می‌باشد. فضای قفسه‌های سلف‌سرویس  $2 m^2$  است که شامل فضای تحرک و محل مطالعه می‌باشد. فضای لازم برای نگهداری هر  $1000$  جلد کاتالوگ مربوط به کتاب‌های غیرتخیلی و مرجع در حدود  $40 - 20 m^2$  است. محوطه عمومی کار به ازای هر  $1000$  جلد کتاب مرجع در حدود  $0.25 m^2$  برای حدود  $5\%$  دانش‌آموزان و معلمان می‌باشد اما حداقل  $30$  فضای کار هر کدام به اندازه  $2 m^2$  و به صورت کلی  $60 m^2$  مورد نیاز می‌باشد. به کابین‌های چوبی با فضایی در حدود  $2 - 2.5 m^2$  و اتاق کار گروهی با گنجایش  $10 - 8$  نفر و مساحت  $20 m^2$  نیاز است ← (۱) - (۲).

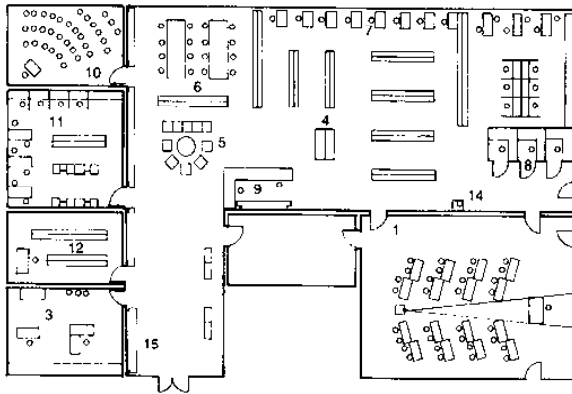
#### آشپزخانه و اتاق غذاخوری

برای یک اتاق غذاخوری با بیش از  $400$  صندلی نحوه چیدمان صندلی‌ها می‌بایست از مقررات تبعیت نماید. سایز و تجهیزات به سیستم کیتینگ غذاهای سرو شده و میزان بازگشت طرف‌ها بستگی دارد. برای دانش‌آموزان جوان غذاها می‌بایست بر سر میز سرو شود (سهم‌ها در صورت امکان توسط دبیر تقسیم شود) در غیر این صورت می‌بایست از سیستم سلف‌سرویس (چرخ دستی، ظروف غذا، خطوط کافه تریا، سیستم آزاد کافه تریا، سیستم بازگشتی و...) می‌بایست استفاده نمود. ظرفیت پذیرایی برابر  $15 - 5$  غذا در دقیقه و  $1000 - 250$  غذا در ساعت است که خود نیازمند پرسنل متفاوت است. فضای موردنیاز برای سیستم‌های پذیرایی در حدود  $60 - 40 m^2$  است. سایز اتاق غذاخوری به تعداد دانش‌آموزان و صندلی‌ها بستگی دارد، برای هر نفر حداقل  $1.40 - 1.20 m^2$  فضا نیاز می‌باشد. در بخش ورودی یک دستشویی به ازای هر  $40$  صندلی قرار گرفته است.

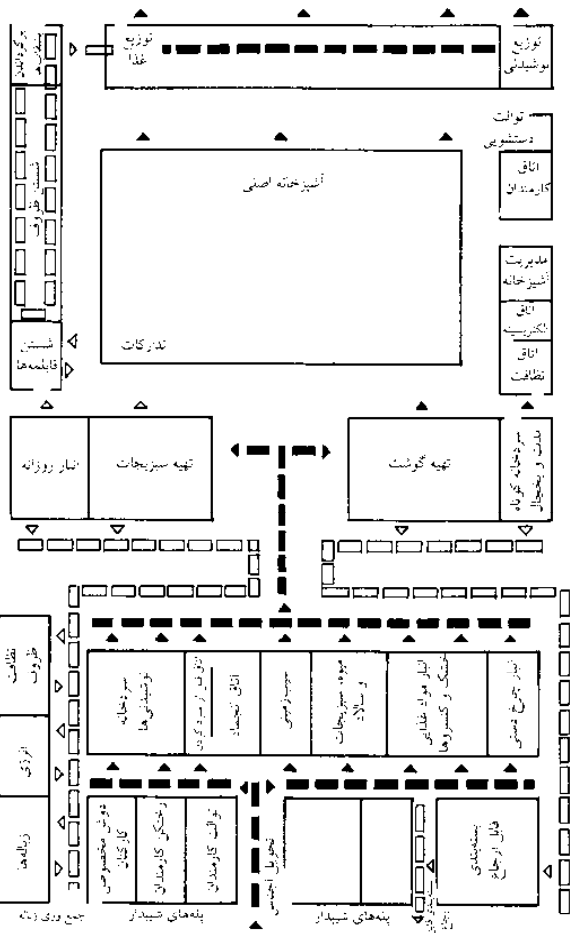


- 1 اتاق چندمنظوره
- 2 اتاق‌های صوتی
- 3 دفتر
- 4 صوت: راهنمای مرکزی
- 5 روزنامه‌ها - مجلات
- 6 محوطه گروهی
- 7 مکان‌های تفریحی
- 8 اتاق‌ها برای اطلاعات، واگذاری سکت
- 9 اتاق کنفرانس
- 10 کارگاه سمعی بصری
- 11 حائسی
- 12 دوره عمومی
- 13 دینیکه تونگین
- 14 رختکن، قفسه لباس

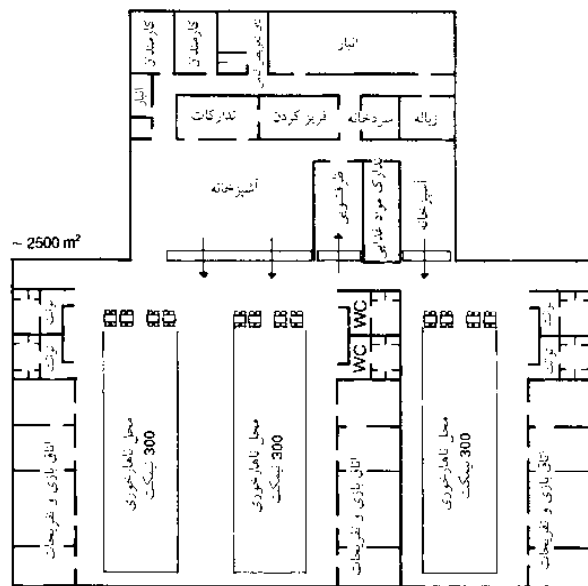
(۱) نمونه‌ای از مرکز رسانه‌ها و کتابخانه مدرسه



(۲) نمونه‌ای از کتابخانه مدرسه؛ مرکز رسانه‌ای



(۳) فضاسازی و طرز کار در آشپزخانه مدارس



(۴) توزیع غذا و ظروف و منطقه ناهارخوری

## آموزش و تحقیقات

- مدارس
- کلاس‌های عمومی
- کلاس‌های اختصاصی
- محوطه‌های
- اطلاعات و اشتراکی
- سرویس‌های بهداشتی
- محوطه چرخشی
- و زنگ تفریح
- ترتیب کلاس‌ها
- گروه‌ها
- مدل اتاق‌های
- برنامه‌ریزی شده
- نمونه‌ها

## مدارس

### امکانات بهداشتی / محوطه‌های استراحت و مسیرهای گردش

مسیرهای دسترسی افقی و عمودی به صورت عادی به عنوان مسیرهای فرار اضطراری نیز هستند مسیرهای فرار می‌بایست دارای عرض دقیق و حداقل ۱m به ازای هر ۱۵۰ نفر باشد اما حداقل عرض راهروها در محوطه کلاس‌ها برابر ۲m و یا ۱٫۲۵m تا حداکثر ۱۸۰ نفر می‌باشد. پله‌ها در محوطه کلاس‌ها می‌بایست عرضی برابر با ۱٫۲۵m و سایر راه‌های فرار عرض ۱m داشته باشند. حداکثر طول مسیرهای فرار می‌بایست ۲۵ متر مسیر مستقیم و از درب پلکان تا دورترین جایگاه کار و یا ۳۰m در یک مسیر مستقیم تا مرکز کلاس باشد. ظرفیت پله‌ها به تعداد کاربران و میانگین افراد حاضر بستگی دارد برای مثال عرض پله برای هر ۱۰۰ نفر ۰٫۸۰m در نظر گرفته شده است. (حداقل برابر ۱٫۲۵m بوده ولی نباید بیشتر از ۲٫۵۰m باشد).

### درب‌ها ← (۱)

درب‌ها ممکن است به سمت داخل و یا خارج باز شوند. درب‌هایی که به سمت خارج باز می‌شوند می‌بایست خطری برای دانش‌آموزان نداشته و حداکثر فاصله آن تا مسیر فرار برابر ۲۰cm باشد ← (۲) درب‌های کلاس‌هایی که دارای بیش از ۴۰ دانش‌آموز بوده و یا امکان بروز آتش‌سوزی در آنها زیاد است (کلاس شیمی و اتاق‌های کار) می‌بایست دارای مسیر فراری باشند که به صورت مستقیم به فضای آزاد باز می‌شود.

### پله‌ها و سازه‌های ← (۳) - (۴)

شیب پله‌ها براساس طول گام‌ها برداشته تعیین می‌شود: ارتفاع دو پله + کف آن = ۶۵-۵۹. شیب آن  $\geq 6\%$  است.

### رختکن‌ها

رختکن‌ها می‌بایست در خارج از کلاس‌ها مستقر شوند.

### محوطه‌های استراحت

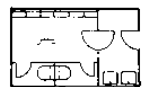
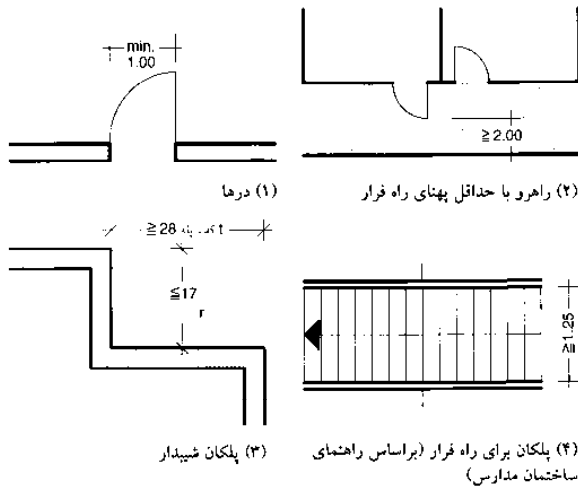
فضای محصور لازم برای استراحت طبق دستورالعمل برابر  $0.5-0.7 m^2$  برای هر دانش‌آموز است. امکان طراحی آنها به گونه‌ای وجود دارد که از آنها بتوان برای مراسم‌ها و جشن‌های برگزار شده در مدرسه استفاده نمود. اتاق‌های غذاخوری و چندمنظوره ممکن است به عنوان فضاهای استراحت مورد استفاده قرار گیرند. اگر ارتباط میان ساختمان مدرسه و سالن‌های ورزشی سرپوشیده وجود داشته باشد می‌توان یک فضای استراحت و یا یک فضای سرپوشیده ورزشی را ایجاد نمود.

### فضاهای عمومی

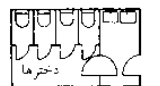
فضاهای عمومی می‌بایست در مدارس بزرگتر برای برگزاری مراسم‌ها و یا جشن‌ها فراهم باشد. این فضا با امکان ایجاد ارتباط میان چند اتاق به صورت موقت و فضای گردش استفاده می‌شود. ساختمان مربوط به سالن مدرسه می‌بایست با توجه به مقررات و دستورالعمل‌های ایالتی ساختمان مدارس منطبق باشد.

### امکانات بهداشتی ← (۵) - (۱۲)

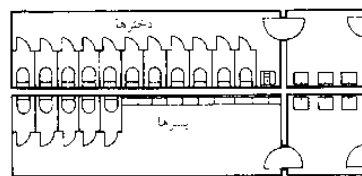
لازم است که توالت‌ها، دستشویی‌ها با توجه به تعداد کل دانش‌آموزان آماده شود. و براساس دستورالعمل‌های ساخت مدارس میان دخترها و پسرها تقسیم شود ← (۱۱) یک دستشویی می‌بایست برای هر توالت پسرانه و یا برای هر دو توالت دخترانه فراهم شود. توالت‌ها می‌بایست در صورت امکان به صورت مستقیم روشن و تهویه شوند. راه‌های دسترسی دختران و پسران می‌بایست مجزا از یکدیگر باشد.



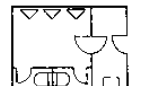
(۵) رختکن به دستشویی در ساعات دروس برای 100 پسر حدوداً  $15 m^2$



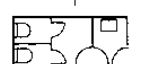
(۶) برای 100 دختر حدوداً  $15 m^2$



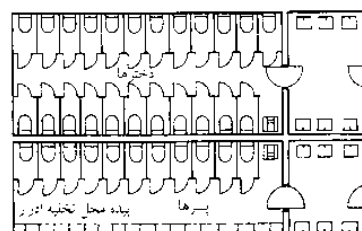
(۷) رفتن به دستشویی در زنگ تفریح، مثلاً دستشویی‌های یک ردیفه تقریباً 250 دختر، حدوداً  $40 m^2$  و برای 250 پسر حدوداً  $40 m^2$



(۸) دستشویی برای معلمان مثلاً برای 30 معلم،  $15 m^2$



(۹) برای 20 معلم زن در حدود  $10 m^2$



(۱۰) دستشویی‌های بین زمانی مثلاً دو ردیفه برای تقریباً 500 دختر در حدود  $65 m^2$  و برای 500 پسر تقریباً  $40 m^2$

نوع استفاده کنندگان	توانت	تعداد استفاده کنندگان
پسر	1	40
دختر	1	20
معلم مرد	1	15
معلم زن	1	10

(۱۱) راهنمای تعداد امکانات سرویس‌های بهداشتی

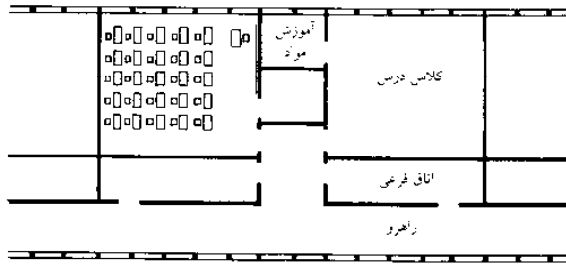
نکات	ظرف استفاده	موقعیت	جداسازی دختر و پسر	شرح	واژه
در پیش‌دستانی‌ها و مهدکودک‌ها تا حد ممکن 2 توالت	در طول کلاس	ترتیب به کلاس	خیر	توالت‌ها یا راهروی ورودی	دستشویی بین کلاس
از هر کلاس بدون دستشویی، حداکثر فاصله ز (شامل پله‌ها) دستشویی باید 40m باشد.	چند کلاس در طول درس	قابلیت دسترسی از راهروی ورودی	بند	توالت‌ها	دستشویی بین درس
دستشویی در سطح زمین و اطراف ساختمان‌ها و قابل دسترسی از مکانی‌هایی که در طول ساعت تفریح استفاده می‌شوند	در طول زنگ تفریح	قابلیت دسترسی از راهرو یا حیاط مدرسه	بند	توالت‌ها	دستشویی در زنگ تفریح
در صورت مکان به تالی رختکن کارکنان متصل باشد	در طول زنگ تفریح	برای معلمان و یا کارکنان	آقایان خانم‌ها	توالت‌ها	دستشویی معلمان

(۱۲) امکانات لازم و ضروری در دستشویی‌ها



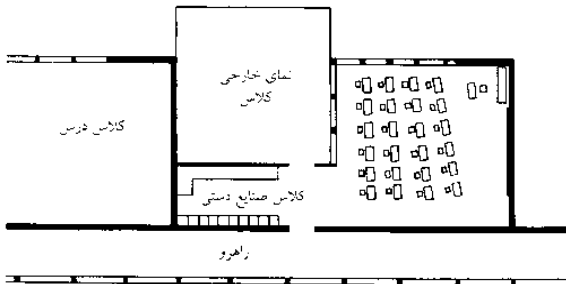
**مدارس**

ترتیب کلاس های درس، گروه ها



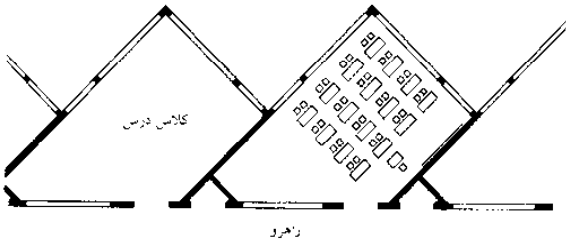
(۱) نور کلاس و تهویه از طریق اتاق فرعی و راهروها، از دو طرف تأمین می شود. راهرو در تقاطع با کلاس آموزش مواد به کلاس درس متصل می شود

معمار: یوزگ، روزنیرگه، مازدگ



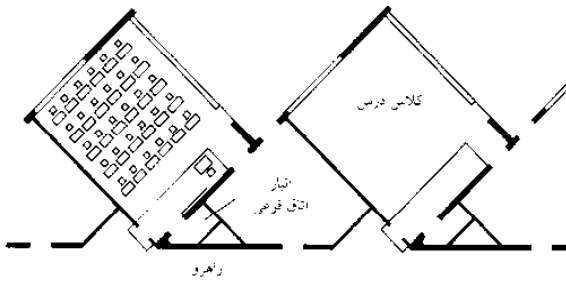
(۲) نمونه اتصال کلاس، فضای خارجی کلاس و اتاق سرگرمی و تفریحات به راهرو

معمار: نیوترا



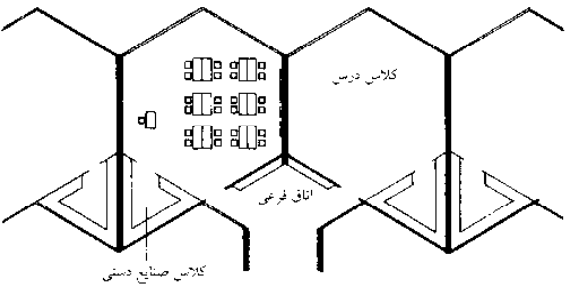
معمار: کارپونازا

(۳) طرح کنگره ای

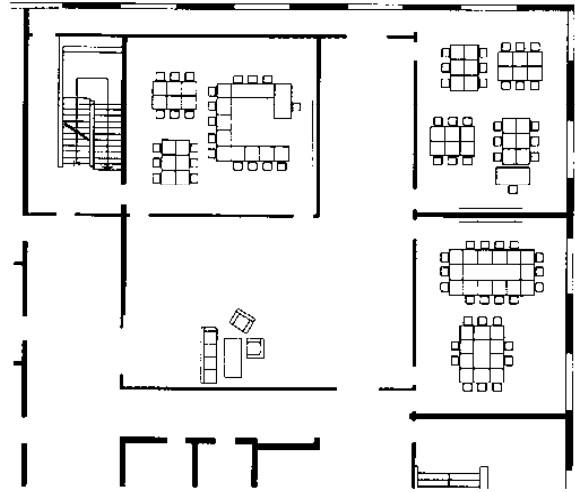


(۴) نمایی از کلاس درس با نور تابیده از پنجره مرتفع، درحالی که هیچ پنجره ای در پشت وجود ندارد. راهرو دو جلوی هر کلاس با اتاق های فرعی انبار تداخل دارد

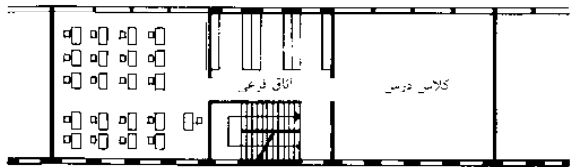
معمار: کارپونازا



(۵) کلاس های شش ضلعی و کلاس داخلی و سه گوش صنایع دستی بدون پنجره

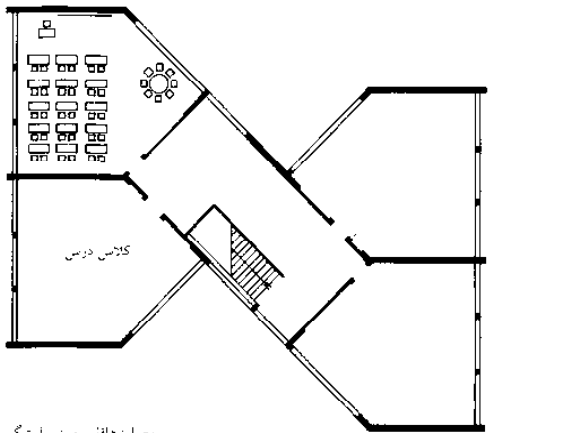


(۶) ساختمان چندشاخه ای با چندین کلاس، نور یک طرفه از اتاق های منحصر به فرد تأمین می شود



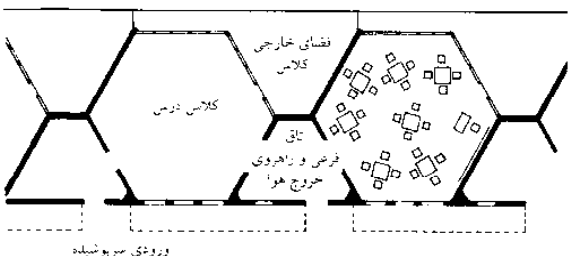
(۷) ساختمان چندطبقه، دو کلاس در اطراف یک پلکان، نور تابیده از دو طرف

معمار: شوستر



معمار: هافلی، موزر، استیگر

(۸) چهار کلاس درس در هر طبقه با نور تابیده از دو طرف که از یک طرف برای آموزش گروهی گسترش یافته است



ورودی سرویسده

معمار: کونولند، ویر

(۹) کلاس های شش ضلعی بدون راهرو، ورودی از طریق اتاق های فرعی و راهرو

**آموزش و تحقیقات**

- مدارس
- کلاس های عمومی
- کلاس های اختصاصی
- محوطه های اطلاعات
- و اشتراکی
- سرویس های بهداشتی
- محوطه چرخشی
- و زنگ تفریح
- ترتیب کلاس ها
- گروه ها
- مدل اتاق های
- برنامه ریزی شده
- نمونه ها

	همکار 1 کلاس 4 دانش آموز 120			همکار 2 کلاس 8 دانش آموز 240		
	نیمکت	اتاق m <sup>2</sup>	NO.	m <sup>2</sup>	NO.	m <sup>2</sup>
اتاق‌های تدریس عمومی				<b>326-490</b>		<b>592-748</b>
کلاس‌های درس	24 - 32	50-66	4	200-264	8	400-528
کلاس‌های گروهی	12-18	36-50			2	72-100
اتاق‌های چندمنظوره	32	72	1	90	1	72
اتاق‌های جانبی		18-36	1	18	1	24
اتاق‌های تجهیزات درسی		18-36	1	18	1	24
<b>کلاس‌های متخصصین</b>						<b>96</b>
اتاق کار	16	72			1	72
اتاق جانبی		24			1	24
اتاق موزیک	32	72				
مرکز رسانه و کتابخانه مدرسه				<b>60</b>		<b>72</b>
مرکز ثبت نام				<b>36</b>		<b>102</b>
اتاق مدیر معلمان		12-18				60
منشی		18-24		36		
اتاق معلمان		24-50		12		
اتاق بیماران		18			1	18
اتاق ملاقات با والدین		12			1	1
اتاق سرپرستی		12			1	12
<b>محوطه‌های همگانی</b>				<b>92</b>		<b>92</b>
سرورس دهی آشپزخانه		24	1	24	1	24
اتاق‌های چندمنظوره و ناهارخوری			1	50	1	50
اتاق‌های جانبی		18-24	1	18	1	18
<b>مکان‌های مورد استفاده</b>				<b>24</b>		<b>66</b>
کارگاه سرپرستی		18			1	18
اتاق برای مواد تمیزکننده		12			1	12
انبار			1	24	1	36
واحد سرپرستی					<b>1</b>	<b>80</b>
سالن ورزشی					<b>1</b>	<b>600</b>
امکانات ورزشی در فضای باز						
محیط تفریحی با تجهیزات بازی و ژیمناستیک				600		1200
لوازم بازی						
باغچه مدرسه، باغ مدرسه				150	شیب 1	300
میدان بازی			شیب 1			
مسیر 100 m	4					
امکانات پرش بلند	3					
چمن ژیمناستیک				400		400
<b>زیرکل</b>				<b>326-390</b>		<b>592-748</b>
کلاس‌های عمومی						96
کلاس‌های متخصصین						72
مرکز رسانه و کتابخانه مدرسه				60		102
مرکز ثبت نام				36		66
محوطه‌های مورد استفاده				24		
<b>جمع کل</b>				<b>446-510</b>		<b>928-1084</b>
دانش آموز m <sup>2</sup>				<b>4.0</b>		<b>4.2</b>

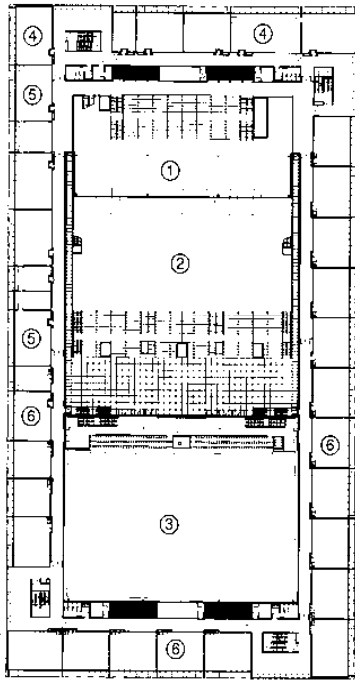
**آموزش و تحقیقات**

مدارس  
کلاس‌های عمومی  
کلاس‌های اختصاصی  
محوطه‌های اطلاعات  
و اشتراکی  
سرویس‌های بهداشتی  
محوطه چرخشی  
و زنگ تفریح  
ترتیب کلاس‌ها  
گروه‌ها  
مدل اتاق‌های  
برنامه‌ریزی شده  
نمونه‌ها

(۱) برنامه مدل تنظیمات ساختاری اتاق‌ها، پیش دبستانی و مدرسه

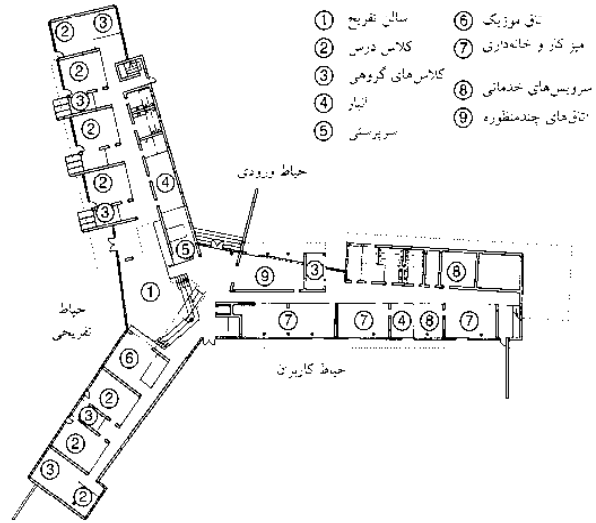
**مدارس**

نمونه‌ها



- ① سالن تفریح
- ② حیاط تفریح
- ③ سالن ورزش
- ④ کلاس‌های فیزیک
- ⑤ کلاس‌های طراحی و سرگرمی
- ⑥ اتاق‌های درس و کلاس

(۱) طبقه اول مدرسه مارکت ایندرسدورف گرامار

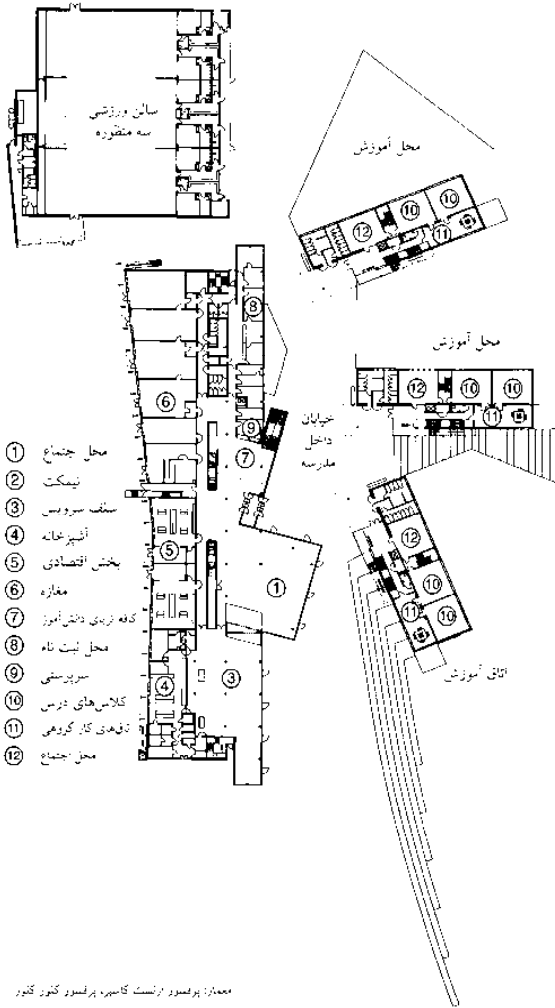


- ① سالن تفریح
- ② کلاس درس
- ③ کلاس‌های گروهی
- ④ تئاتر
- ⑤ سرپرستی
- ⑥ اتاق موزیک
- ⑦ میز کار و خانه‌داری
- ⑧ سرویس‌های خدماتی
- ⑨ اتاق‌های چندمنظوره

(۳) طبقه همکف مدرسه طراحی شده برای پیشرفت آموزش فردی (مدارس ابتدایی و متوسطه)

**آموزش و تحقیقات**

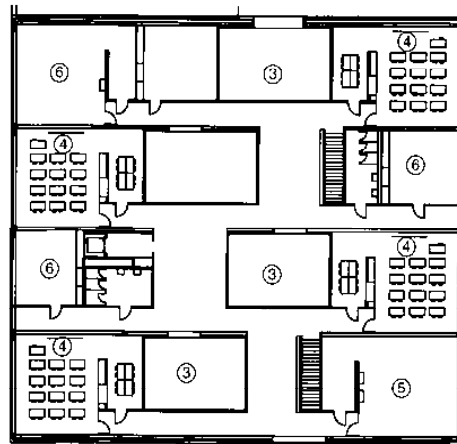
- مدارس
- کلاس‌های عمومی
- کلاس‌های اختصاصی
- محوطه‌های اطلاعات و اشتراکی
- سرویس‌های بهداشتی
- محوطه چرخشی و رنگ تفریح
- ترتیب کلاس‌ها
- گروه‌ها
- مدل اتاق‌های برنامه‌ریزی شده
- نمونه‌ها



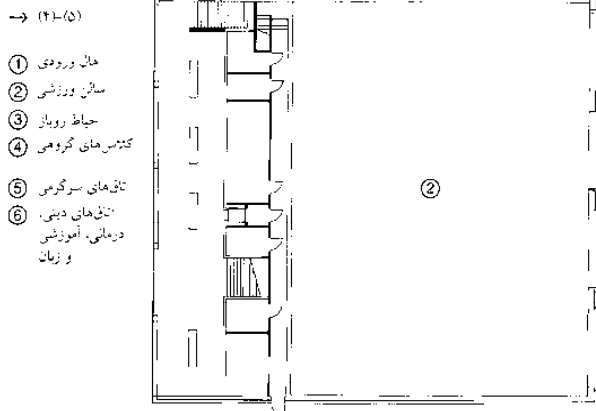
- ① محل اجتماع
- ② شبکه
- ③ سقف سرویس
- ④ آشپزخانه
- ⑤ بخش اقتصادی
- ⑥ معازنه
- ⑦ کافه برای دانش‌آموز
- ⑧ محل ثبت نام
- ⑨ سرپرستی
- ⑩ کلاس‌های درس
- ⑪ فضای کار گروهی
- ⑫ محل اجتماع

معمار: پرفسور ارنتست کاسپر، پرفسور کنور کونر

(۲) طبقه همکف مدرسه نمونه سوری در آخن (مدرسه دارای یک طبقه می‌باشد)



(۴) طبقه چهارم مدرسه ولنا در بازل ← (۵)



- (۴-۵)
- ① سالن ورزشی
- ② حیاط روباز
- ③ کلاس‌های گروهی
- ④ اتاق‌های سرگرمی
- ⑤ اتاق‌های دبستان
- ⑥ درمائی، آموزشی و زبان

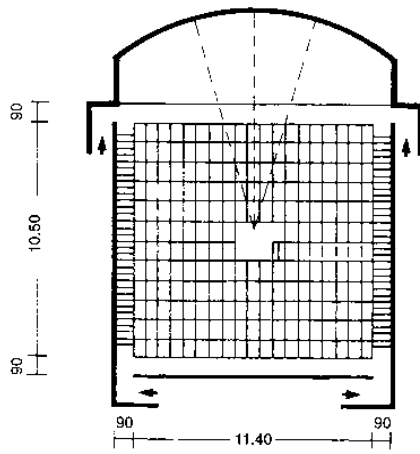
معمار: مایرونووا

(۵) طبقه همکف، مدرسه ولنا در بازل



## دانشگاهها و کالجها

### سالن های سخنرانی

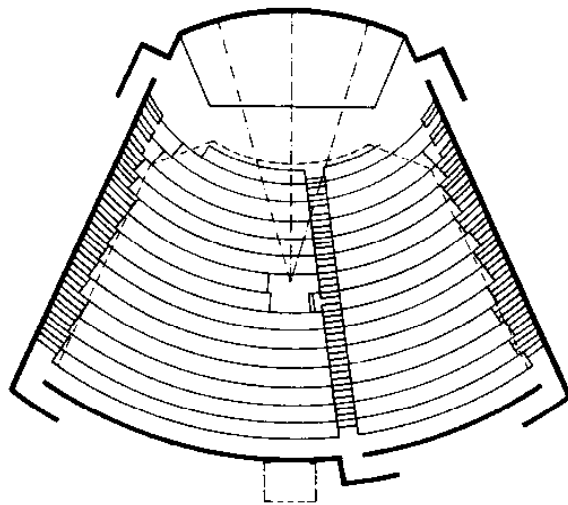


(۱) سالن کنفرانس مستطیل شکل با 200 صندلی

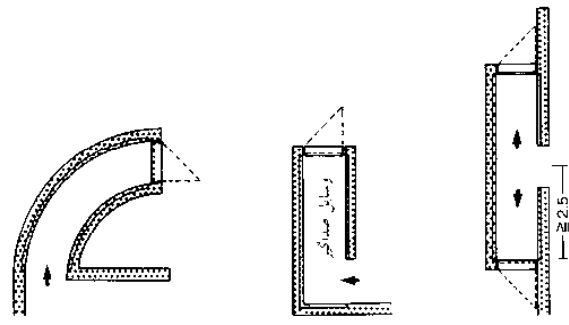
سالن های سخنرانی بزرگتر برای انجام سخنرانی های مهم ترجیحاً در ساختمان سخنرانی واقع شده و سالن های سخنرانی کوچکتر برای سخنرانی های تخصصی در مؤسسات یا ساختمان کنفرانس واقع می شود. دسترسی به سالن سخنرانی و به صورت مجزا از تسهیلات تحقیقاتی با استفاده از کوتاه ترین مسیر ممکن از خارج به سمت عقب سالن سخنرانی امکان پذیر می باشد. (در صورت استفاده از صندلی های شیبدار، ورودی های در پشت بالاترین ردیف و یا در سالن های سخنرانی بزرگتر در طرفین و در وسط قرار می گیرند) (۳). سخنران از قسمت جلویی وارد سالن سخنرانی شده و نیز می تواند از سمت اتاق تدارکات و یا بخش دستگاه های آزمایشگاهی وارد سالن شود. اندازه معمولی سالن های سخنرانی بین ۸۰۰-۶۰۰-۴۰۰-۲۰۰-۱۵۰-۱۰۰ صندلی است. ارتفاع سالن های سخنرانی با بیش از ۲۰۰ صندلی می بایست در حدود ۳٫۵m باشد که می تواند با ساختمان یک مؤسسه در هم آمیخته شود. به طور ایده آل سالن های سخنرانی بزرگتر می بایست ساختمان مختص به خود را داشته باشند. صندلی های آزمایشگاهی می بایست به راحتی قابل تعویض بوده و به صورت عادی دارای چرخ می باشند و برای انجام کارهای آزمایشگاهی مناسب هستند. وجود رسانه های ارتباطی ضروری است.

## آموزش و تحقیقات

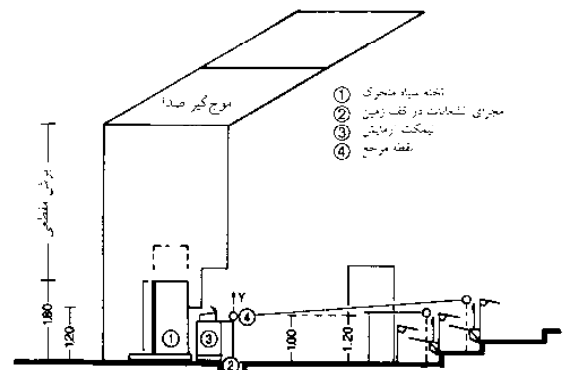
دانشگاهها و دانشکدهها  
سالن های کنفرانس  
نمونه هایی از  
سالن های کنفرانس  
نیمکت ها  
پروژکتور  
سمینار و اتاق های  
خدماتی  
آزمایشگاهها



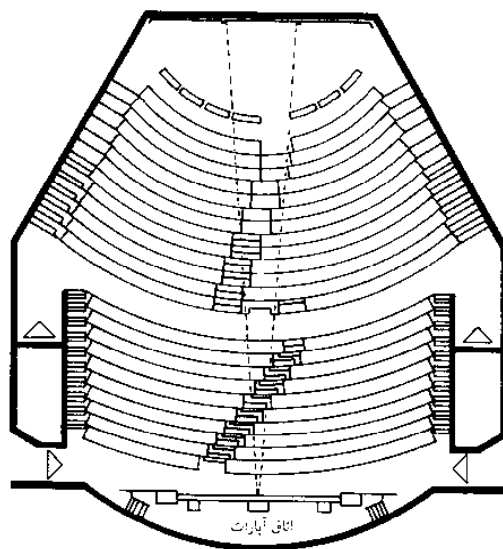
(۲) سالن کنفرانس دوزنقه ای با 400 صندلی



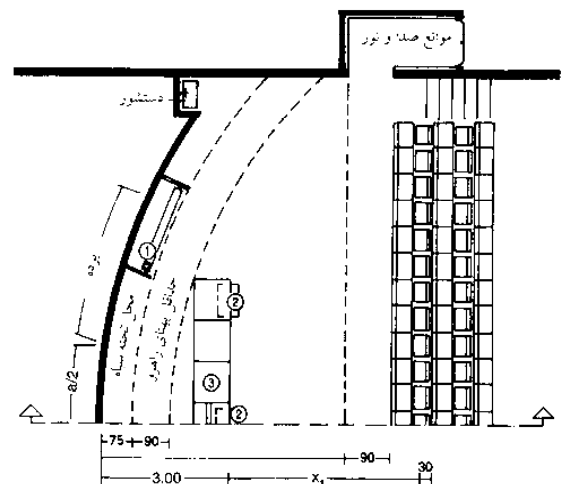
(۴) طرحی از موانع نور و صدا



(۵) برش طولی (۶)



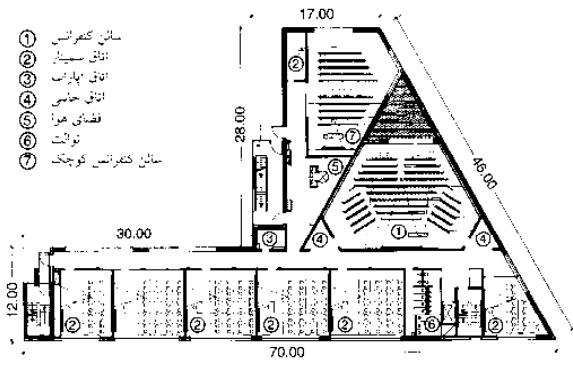
(۳) سالن کنفرانس با 800 صندلی



(۶) نقشه منطقه سکون

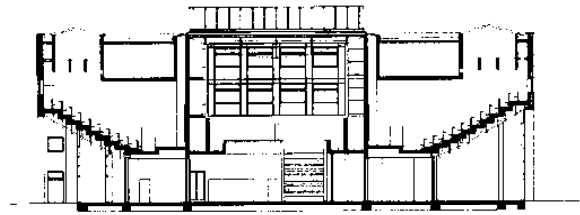
**دانشگاهها و کالجها**

نمونه‌هایی از سالن‌های سخنرانی

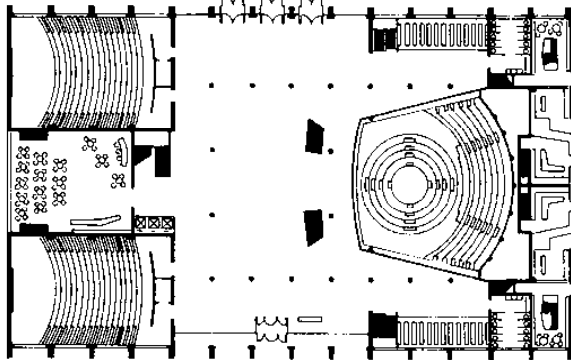


معمار: فیلسف سنجید کروس

(۱) طبقه سوم دانشگاه برهماون

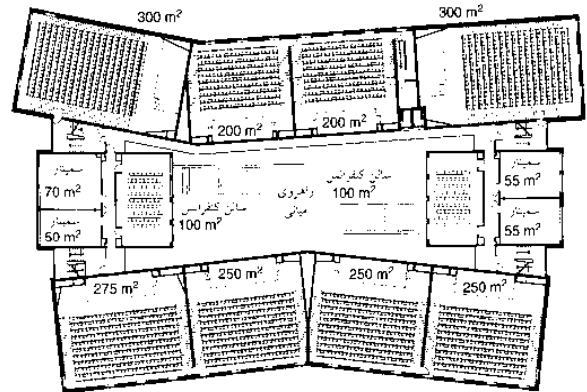


(۴) برش / مقطع - (۵)



(۲) طبقه همکف، سالن‌های کنفرانس، ساختمان شورا، دانشگاه فرایبورگ، دارای هال ورودی و دو طبقه سالن کنفرانس می‌باشد

معمار: او ای جویر

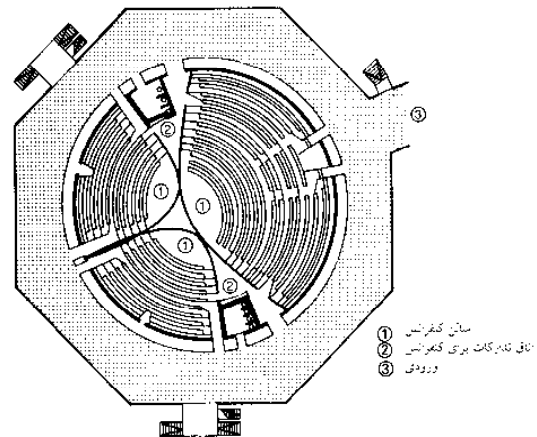


(۵) طبقه اول سالن کنفرانس، ساختمان گرافین رانهوف، در دانشگاه فرانکورت آن در اودر

معمار: یانگویی و لیک

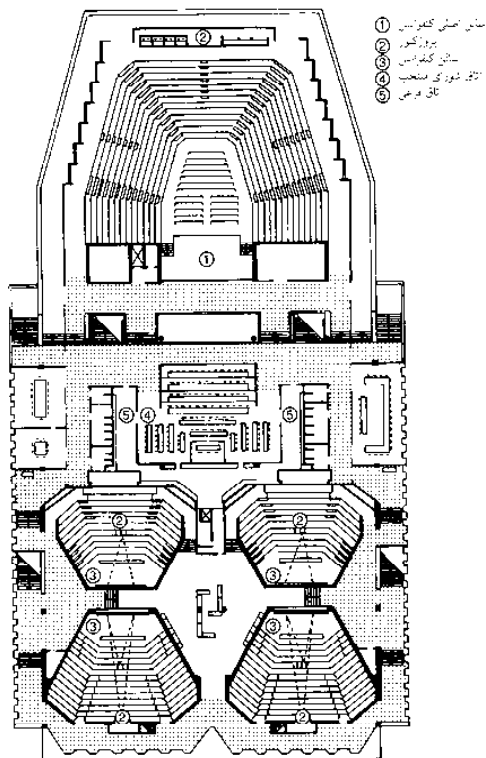
**آموزش و تحقیقات**

دانشگاهها و دانشکدهها  
 سالن‌های کنفرانس  
 نمونه‌هایی از  
 سالن‌های کنفرانس  
 نیمکت‌ها  
 پروژکتور  
 سمینار  
 و اتاق‌های خدماتی  
 آزمایشگاه‌ها



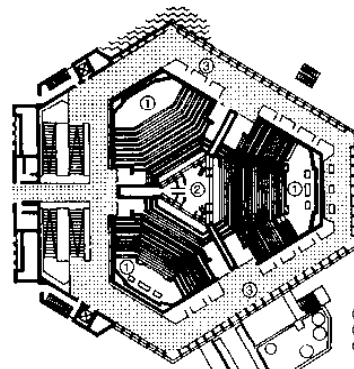
معمار: بی مو

(۶) ساختمان آموزش در دوسلدورف



معمار: پروگ - بانکیا

(۳) سالن کنفرانس در دانشگاه تکنولوژی TH دلفت



معمار: استیفر - کری

(۷) سالن کنفرانس در ETH هونگربگ در زوریخ

## دانشگاهها و کالجها

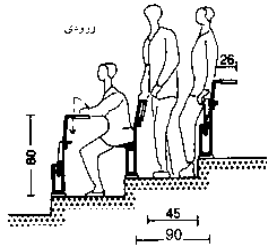
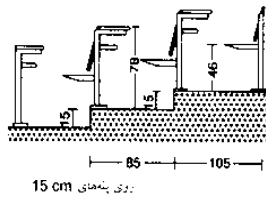
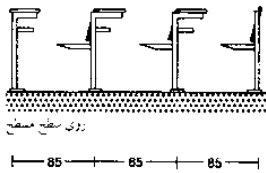
### صندلی ها و پروژکشن ها

#### صندلی سالن سخنرانی

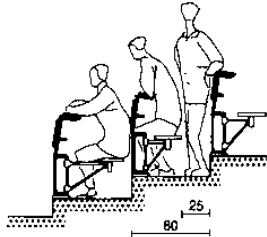
ترکیبی از صندلی های تاشو و چرخان، صندلی های دارای تکیه گاه و میز (دارای قلابی برای آویزان کردن جعبه (قاب) و یا کیف) بیشتر اوقات به صورت ثابت مستقر می شوند. (۱) - (۳). ترتیب قرار گرفتن براساس افراد، تعداد دانش آموزان و نوع آموزش از سبک به سنگین متفاوت است (امکانات نمایش اسلاید و امکانات دستگاه های صوتی الکترونیکی). برخی از سالن های سخنرانی (جراحی، طب داخلی، فیزیولوژی) دارای ردیف های صندلی شیب دار هستند. (۱) فضای مورد نیاز برای هر دانشجو به نوع صندلی، عمق میز و شیب کف بستگی دارد. فضای مورد نیاز برای هر دانشجو برابر  $1.10 \text{ m}^2$  در سالن های کوچک و در شرایط عادی  $0.95 \text{ m}^2 - 0.85 \text{ m}^2$  است (شامل تمامی فضاهای حرکتی در سالن های سخنرانی بزرگتر در وضعیت تنگاتنگ است)

#### پروژکشن، تخته ها، امکانات صوتی، روشنایی

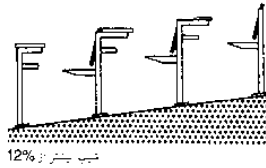
نمایشگرهای پروژکشن ها و تخته های سیاه / سفید می توانند به صورت سطوح جداگانی و یا به صورت ثابت درست روی دیوار رو به رو قرار گیرند. تخته های دیواری در تکه های متعدد، که اغلب به صورت عمودی، دستی و یا مکانیکی حرکت می کنند، می توانند تا محدوده پروژکشن پایین کشیده شوند. استفاده از تخته های چرخدار و یا نمایشگرها نیز امکان پذیر می باشد. صدای سخنرانی می بایست تا حد امکان به صورت یکنواخت بدون هیچگونه اختلالی همانند بازگشت صدا به گوش شنونده برسد. سقف های آویخته به انعکاس و جذب صدا کمک می نمایند. دیوارهای پشتی می بایست با مصالح جذب کننده صوت پوشانده شوند و سایر دیوارها همانطور ساده باقی می مانند. شدت نور در سالن های بدون پنجره  $60 \text{ lx}$  است.



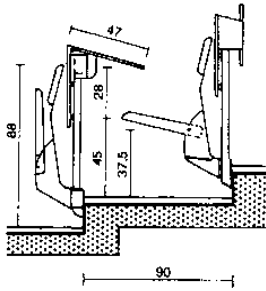
(۲) چیدن صندلی ها با استفاده از صندلی های تاشو و میز تحریر



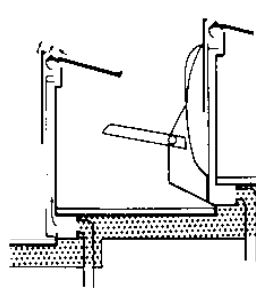
(۳) چیدن صندلی ها با استفاده از میز تحریر ثابت و صندلی های کشویی



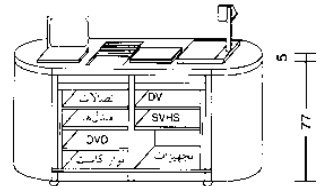
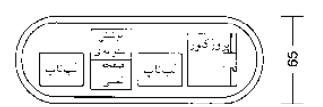
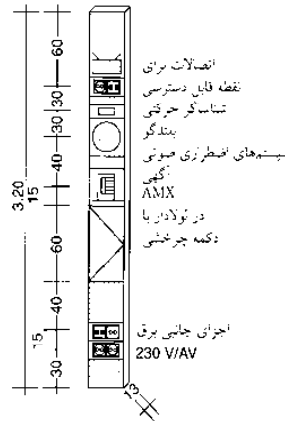
(۱) صندلی های سالن کنفرانس



(۴) صندلی های سالن کنفرانس

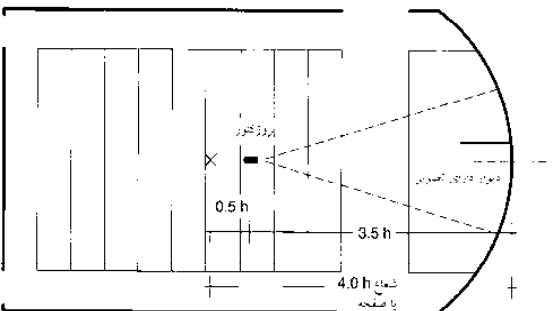


(۵) نمونه مطبوع از طریق میز / جریان هوا

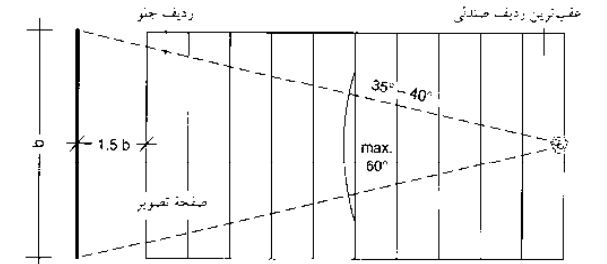


(۸) ستون رسانای اقدام شده با سالن کنفرانس، ارتفاع حقیقی براساس ارتفاع اتاق است

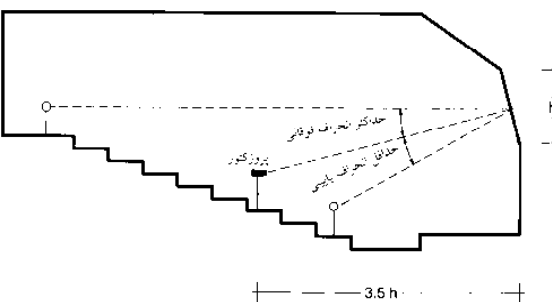
(۱۰) میز رسانای متحرک نمای جلویی



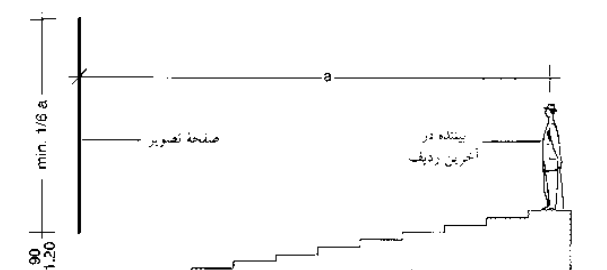
(۶) نمای نقشه پروژکتور



(۱۱) پهنای صفحه تصویر به طول سالن کنفرانس بستگی دارد، نقشه



(۷) نمای پروژکتور، صفحه تصویر، توزیع زاویه دید شیب دار بخش بالا و پایین پروژکتورها نشان داده شده اند



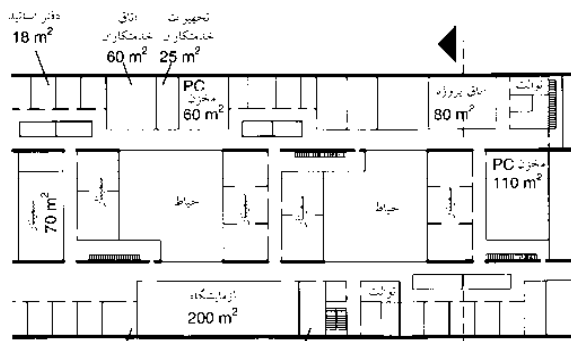
(۱۲) پهنای صفحه تصویر به طول سالن کنفرانس بستگی دارد، برش / مقطع

## آموزش و تحقیقات

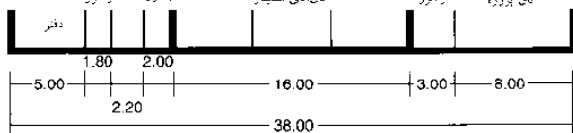
دانشگاهها و دانشکدهها  
سالن های کنفرانس  
نمونه هایی از  
سالن های کنفرانس  
نیمکت ها  
پروژکتور  
سمینار و اتاق های  
خدماتی  
آزمایشگاهها  
BS EN 12665  
DIN 5035

## دانشگاهها و کالجها

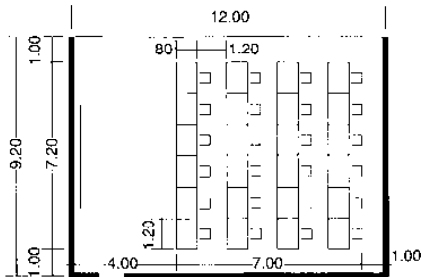
اتاق‌های سیمینار و خدمات



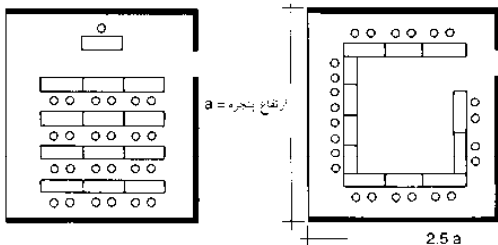
(۱) نقشه ساختمان دانشگاه، اتاق‌های سیمینار توسط بخش‌های زیادی مورد استفاده قرار می‌گیرند



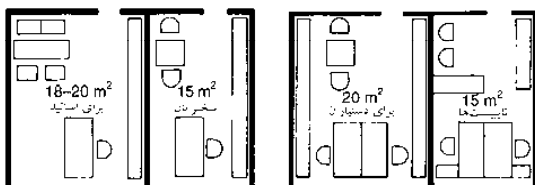
(۲) برش / مقطع - (۱) ستون‌های آزاد با بتن پیش‌ساخته روی دیوار خارجی آپارتمان حفاظت شده‌اند



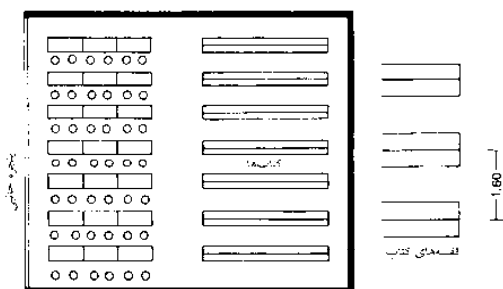
(۳) ابعاد اتاق کامپیوتر



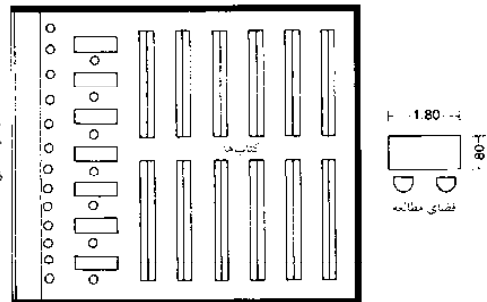
(۴) اتاق‌های سیمینار با آرایش قابل تغییر صندلی‌ها



(۵) اتاق‌های اصلی دفاتر



(۶) آرایش مکان‌های مطالعه و قفسه کتاب‌ها



(۷) آرایش مکان‌های مطالعه و قفسه کتاب‌ها

طراحی سالن‌های سخنرانی و اتاق‌های سیمینار می‌بایست منطبق بر مقررات اجرایی باشد. می‌بایست اطمینان حاصل نمود که کاربران ویلچر دارای فضای کافی در سالن سخنرانی مطابق با استانداردها هستند.

### اتاق‌های خدمات سالن سخنرانی

هر سالن سخنرانی می‌بایست دارای یک اتاق جانبی با امکان دسترسی مستقیم باشد. این اتاق‌ها کاربری ثابت نداشته و می‌تواند به عنوان انباری مورد استفاده قرار گیرند. فضای کافی برای تشریفات می‌بایست در کنار تمامی سالن‌های سخنرانی برای انجام آزمایش‌ها در همان سطح قرار داشته و توسط یک مسیر کوتاه به بالکن منتهی شود. دستورالعمل برای حداقل اندازه یک سالن سخنرانی مستطیل شکل در حدود  $0.25m^2 - 0.2m^2$  به ازای هر نفر و برای پلان‌های دوزنقه‌ای  $0.18m^2 - 0.15m^2$  برای هر نفر و در سالن‌های علوم طبیعی به ازای هر نمونه کلینیکی  $0.2m^2 - 0.2m^2$  به ازای هر نفر می‌باشد.

وجود فضای موردنیاز برای انباری و اتاق‌های کارکنان برای عملکرد درست سالن‌های سخنرانی ضروری می‌باشد. یک اتاق برای کارکنان فنی به منظور نگهداری تجهیزات، یک اتاق برای کارکنان شستشوگر، انباری برای اجزاء قابل تعویض همانند لامپ، حباب‌ها و مهتابی‌ها، تخته سیاه و سفید و لباس‌ها می‌باشد. حداقل اندازه هر اتاق  $15m^2$  و کل فضای موردنیاز اتاق‌های جانبی حداقل برابر  $50 - 60m^2$  می‌باشد.

### اتاق کامپیوتر

اندازه اتاق کامپیوتر به تعداد و اندازه میز کامپیوتر که آن هم به اندازه نمایشگر وابسته است.

### اتاق‌های آموزش عمومی

اتاق‌های سیمینار دارای اندازه عادی  $20,40,50,60$  صندلی، دارای میزهای دوتایی متحرک با طول  $1,20m$ ، عمق  $0,60m$  بوده و فضای موردنیاز برای هر دانشجوی سیمینار و اتاق‌های خدماتی برابر  $2m - 1,90m$  است. نحوه آرایش میزها برای آموزش و کار گروهی متفاوت است. اگر تهویه آزاد از طریق یک دیوار خارجی فراهم باشد، عمق اتاق نباید از  $2,5 \times$  ارتفاع دقیق سقف تجاوز کند.

### دفتر اعضای هیئت علمی - (۵)

اندازه دفتر استاد  $24m^2 - 20m^2$

اندازه دفتر دستیار علمی  $15m^2$

اندازه دفتر دستیار  $20m^2$

اندازه دفتر منشی  $15m^2$  (برای دو نفر  $20m^2$ )

### رختکن و توالت‌ها

حداقل فضای در نظر گرفته شده به همراه  $0,16m - 0,15m$  به ازای هر صندلی است.

### دانشکده و کتابخانه با امکان دسترسی آزاد (کتابخانه‌ها - صفحه ۲۴۷)

امکان نگهداری  $200000 - 300000$  جلد کتاب به صورت آزاد در قفسه‌ها وجود دارد.

### فضای نگهداری کتاب - (۶)

قفسه کتاب با ۶-۷ قفسه دارای  $2m$  ارتفاع (ارتفاع قابل دسترسی)

فاصله میان قفسه‌های کتاب  $1,6m - 1,5m$  است.

فضای موردنیاز  $1,2m^2 - 1$  به ازای هر  $200$  جلد کتاب است.

### محوطه مطالعه - (۷)

عرض محوطه  $1m - 0,9m$  / عمق محوطه  $0,8m$

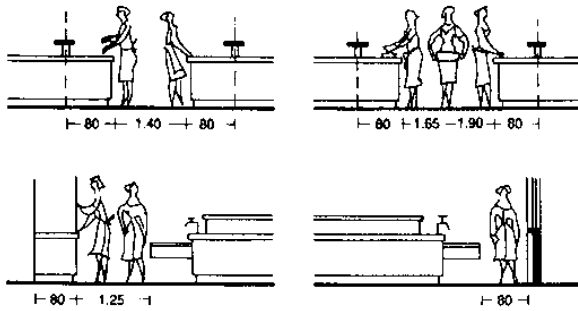
فضای موردنیاز  $2,5m^2 - 2,4m^2$  به ازای هر جایگاه

بازرسی در بخش ورودی با محل نگهداری کتاب‌ها و بسته‌ها، کاتالوگ‌ها، اتاق کپی.

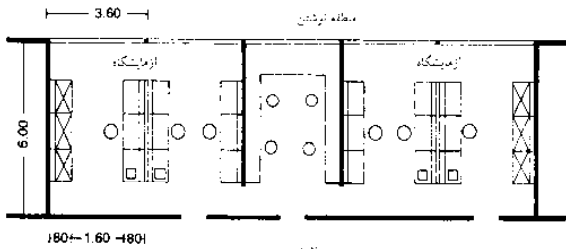


## دانشگاهها و کالجها

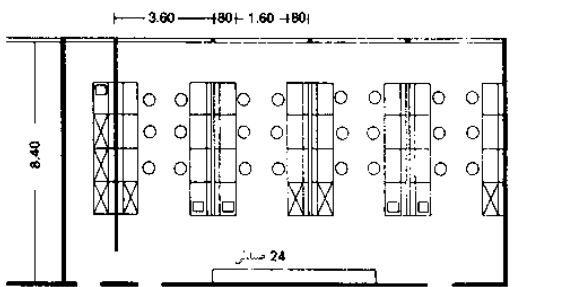
### آزمایشگاهها



(۱) حداقل پهنای محل عبور بین دستگاههای کاری

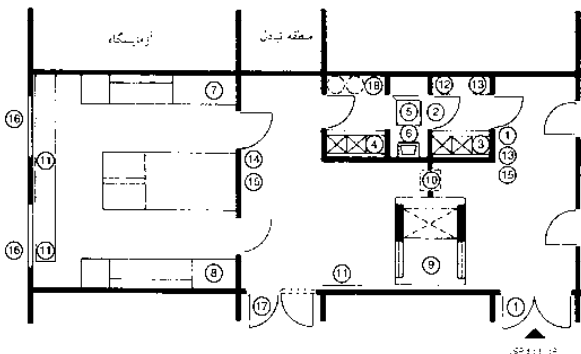


(۲) آزمایشگاه تحقیقاتی



(۳) آزمایشگاه مخصوص آموزش و درس عملی

- بعضی آزمایشگاهها دارای 3
1. علامت حضور
  2. سالیسیسیس در صورت دوگانه، دارای نمودار
  3. تابلو
  4. تابلو
  5. جدول آزمایشگاهی گنجه در جلوی درش
  6. تابلو دستشویی و دستگاه آبگرم کننده آزمایشگاهی
  7. جعبه گاز آمیز سرشیراز به پیش هوا و چسبند
  8. دستگاه جکدار
  9. سوراخهای آبی در دستگاه به سه جهت
  10. دروازه با فاصله 75 cm
  11. دستگاه فشار و حرقت، جعبه الکتریکی در گنجه چسبند
  12. جعبه گاز آمیز سرشیراز به پیش هوا و چسبند
  13. دستگاه برش نوسان دشار در جهت افقی و عمودی و خارج جعبه گاز آمیز سرشیراز به پیش هوا و چسبند
  14. بطرف خطراتی، برف
  15. دیوار در جلوی درش
  16. دیوار در جلوی درش
  17. دیوار در جلوی درش
  18. دیوار در جلوی درش
  19. دیوار در جلوی درش
  20. دیوار در جلوی درش
  21. دیوار در جلوی درش
  22. دیوار در جلوی درش
  23. دیوار در جلوی درش
  24. دیوار در جلوی درش
  25. دیوار در جلوی درش
  26. دیوار در جلوی درش
  27. دیوار در جلوی درش
  28. دیوار در جلوی درش
  29. دیوار در جلوی درش
  30. دیوار در جلوی درش
  31. دیوار در جلوی درش
  32. دیوار در جلوی درش
  33. دیوار در جلوی درش
  34. دیوار در جلوی درش
  35. دیوار در جلوی درش
  36. دیوار در جلوی درش
  37. دیوار در جلوی درش
  38. دیوار در جلوی درش
  39. دیوار در جلوی درش
  40. دیوار در جلوی درش
  41. دیوار در جلوی درش
  42. دیوار در جلوی درش
  43. دیوار در جلوی درش
  44. دیوار در جلوی درش
  45. دیوار در جلوی درش
  46. دیوار در جلوی درش
  47. دیوار در جلوی درش
  48. دیوار در جلوی درش
  49. دیوار در جلوی درش
  50. دیوار در جلوی درش



(۴) نمونه‌ای از آزمایشگاه با اتاق ضد عفونی شده

آزمایشگاهها برحسب نوع استفاده و موضوع متفاوت هستند. برحسب نوع استفاده شامل:

### آزمایشگاههای آموزش عملی

این آزمایشگاهها دارای سکوها کار زیادی هستند که در کنار یکدیگر قرار گرفته و اغلب دارای تجهیزات ساده اولیه می‌باشند (۳).

### آزمایشگاههای تحقیقاتی

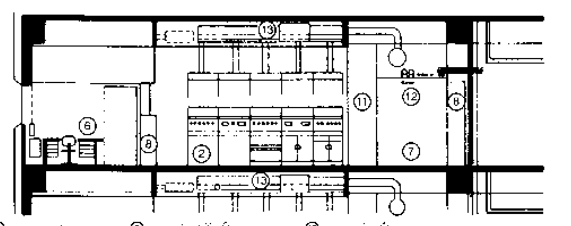
به طور عمده در اتاقهای کوچکتری مستقر بوده و دارای تجهیزات ویژه و فضاهای عملیاتی همانند فضای سنجش و اتاقهای اندازه‌گیری، اتاق اتوکلاو و سانتریفوژ، آشپزخانه‌های پسماند، اتاقهای تهویه هوا و انبارهای سرد با دمای ثابت و اتاقهای عکاسی تاریک می‌باشند (۲).

### براساس موضوع آزمایشگاهها به صورت زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

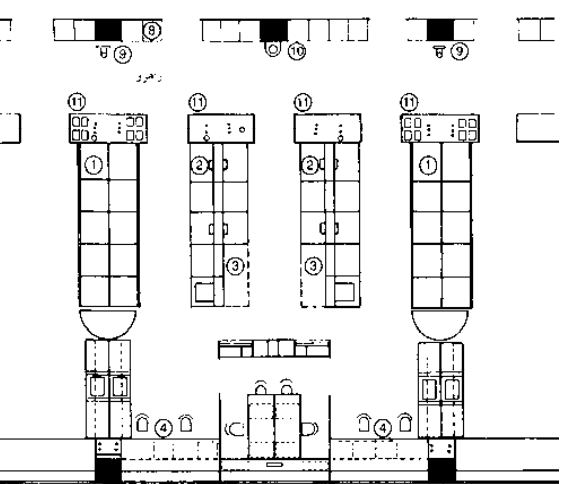
آزمایشگاههای زیست‌شناسی و شیمی دارای صندلی‌های آزمایشگاهی هستند که به صورت دائمی نصب شده‌اند اتاقها دارای سرعت بالای تبادل هوا و دارای کمدها دیواری با تهویه هوا می‌باشند (صفحه ۲۰۴) که از آنها برای کار با محصولات گازی و بخارها استفاده می‌شود. کمد دیوارهای جذب بو معمولاً در اتاقهای مربوط به خودشان نصب می‌شوند (اتاقهای بدبو).

آزمایشگاههای فیزیک بسیاری از این آزمایشگاهها دارای صندلی‌های متحرک و تجهیزات پیچیده الکتریکی در درون خرطومی‌های هدایت‌کننده کابل‌های الکتریکی می‌باشند که در درون دیوار قرار گرفته و یا از سقف آویزان هستند. سرعت پایین جابه‌جایی هوا (صفحه ۲۰۴). آزمایشگاههای ویژه‌ای برای انجام یکسری کارها وجود دارند برای آزمایشگاههای ایزوتوپی که بر روی مواد رادیواکتیو در انواع دسته‌بندی‌های امنیتی فعالیت می‌نمایند.

آزمایشگاههای عاری از مواد آلوده‌کننده این آزمایشگاه برای انجام فعالیت‌هایی مناسب است که نیاز به هوای فیلتر شده عادی از گرد و خاک دارند برای مثال در هنگام کار با میکروالکترون‌ها و یا موادی که به طور ویژه خطرناک هستند و ممکن است به درون محوطه اتاقها آزاد شوند می‌بایست از یک سیستم گردش هوا و فیلتر (میکروبیولوژیکی، ژن تکنولوژی) جلوگیری کننده استفاده نمود (۴).



(۵) برش / مقطع آزمایشگاه پلاستیک BASF



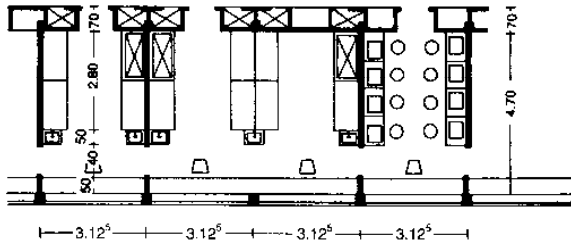
(۶) نقشه (۶)

## آموزش و تحقیقات

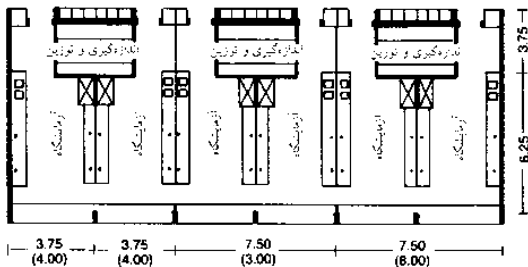
- دانشگاهها و دانشکدهها
- سالن‌های کنفرانس
- نمونه‌هایی از
- سالن‌های کنفرانس
- نیمکت‌ها
- پروژکتور
- سیمتار و اتاق‌های
- خدماتی
- آزمایشگاهها

## دانشگاهها و کالجها

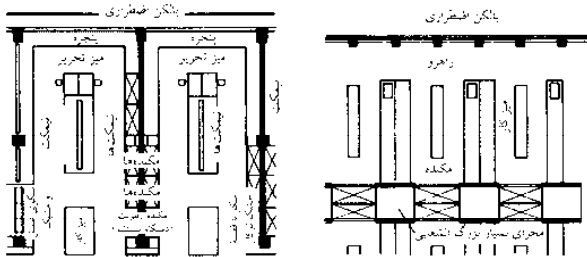
### آزمایشگاهها



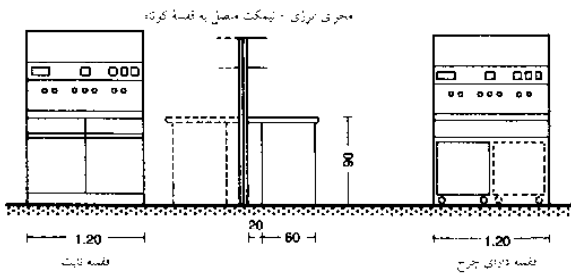
(۱) ابعاد اتاق برحسب اندازه نیمکت (اندازه ایستگاه کاری) انشعابات و فضاها داخل دیوار راهرو اتاق جداگانه برای توزین



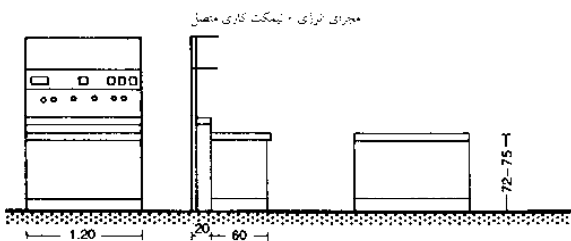
(۲) آزمایشگاههای هماهنگ با اتاقهای اندازه گیری و توزین در جلوی آنها (درمانگاه دانشگاه فرانکفورت/ مابین) معمار: شامب - شون



(۳) تجهیزات آزمایشگاهی در آزمایشگاه اصلی علوم پایه (بایو AG، کارخانه رنگ) (۴) آرایش و ترتیب مجراهای بسیار بزرگ (BASF)



(۵) نیمکت شیمی و آزمایشات شیمی



(۶) نیمکت فیزیکی و آزمایشات فیزیکی

آزمایشگاههای سرد برای انجام فعالیتهایی که نیاز به طیف گسترده دمایی دارند همانند فعالیتهای عکاسی و آتلیه مورد استفاده قرار میگیرند. اتاقهای کاری که دارای تجهیزات مورد نیاز نیستند نیز در محوطه مربوط به آزمایشگاه واقع می شوند که عبارتند از: اتاقهای مطالعه، اتاقهای اجتماعات و استراحت که برای کارکنان آزمایشگاه در نظر گرفته شده، اتاقهای مرکزی برای ذخیره مواد عادی، محل ذخیره مواد شیمیایی که دارای معیارهای امنیتی ویژه می باشد، اتاقهای ایزوتوپها که دارای جعبه های نگهدارنده تجزیه هستند. آزمایشگاه حیوانات محل ویژه ای است که دارای اتاقهایی برای نگهداری حیواناتی می باشد و همچنین دارای تجهیزاتی متناسب با گونه ها بوده و دارای سیستم گردش هوای مربوط به خود می باشند.

### ایستگاههای سکوی کار آزمایشگاه

تعیین واحدهای طراحی شده برای سکوی آزمایشگاهی شامل یک صندلی آزمایشگاه است که می تواند ثابت بوده و یا متحرک باشد، و ابعاد آن به همراه کارهای انجام شده در محل و فضاهای عادی در آزمایشگاه می توانند باعث مشخص شدن مشخصات آزمایشگاه شوند که این خود باعث شکل گیری فضای اولیه واحد آزمایشگاهی می گردد ← (۱)-(۳)

ابعاد استاندارد برای سکوی دمای کار به صورت عادی به شکل زیر است:

در آزمایشگاهی که کار عملی در آنها انجام می شود عرض سکوها ۱۲۰cm، که این اندازه در آزمایشگاه تحقیقاتی چندین برابر این ابعاد است، و عمق آنها که شامل بخش مربوط به پرزها می باشد ۸۰cm است ← (۵)-(۶) ساختمان بلوکی دارای عناصری با عرض ۱۲۰cm و محل قرار گرفتن شعله ها ۱۸۰-۱۲۰cm طول دارد ← (۷)

بخش مربوط به پرزهای برق به صورت یک بخش مستقل بوده و دارای تمامی سیستم های تأمین کننده جریان الکتریسیته می باشد. سکوها و کمد ها با ارتفاع کم در جلوی آنها قرار می گیرند ← (۵)-(۷)

لوله های فولادی از ساختار سکوی آزمایشگاهی که جنس سطح آنها از تکه سنگ های یکپارچه بدون اتصالات می باشد حمایت می نماید. جنس این سطوح به ندرت از کاشی می باشد و از پنل های پلاستیکی مقاوم به مواد شیمیایی نیز استفاده نمی شود. کمد های با ارتفاع کم از جنس چوب و با نئوپان هایی که توسط یک لایه پلاستیکی پوشانده شده اند، ساخته می شود. سرویس های تأمین کننده از مجرای قسمت بالایی سقف و یا از طریق ساختار کف تغذیه می شوند.

### تهویه مطبوع

از سیستم های پر فشار و یا کم فشار استفاده شده و از سیستم های پر فشار در ساختمان هایی که چند طبقه هستند و نیاز به گردش زیاد هوا در مقیاس بالا احتیاج دارند استفاده می شود تا از به کار گیری کانال های با سطوح متقاطع کاهش پیدا کند. به سیستم های سرد کننده و ایجاد کننده رطوبت نیاز می باشد. تجهیزات تهویه به بیشترین فضای ممکن نسبت به سایر دستگاهها و تجهیزات احتیاج دارند. تمامی آزمایشگاهها که در آنها با مواد شیمیایی کار می شود دارای سیستم تهویه مطبوع و خروجی هوای مصنوعی هستند.

میزان گردش هوا در هر ساعت:

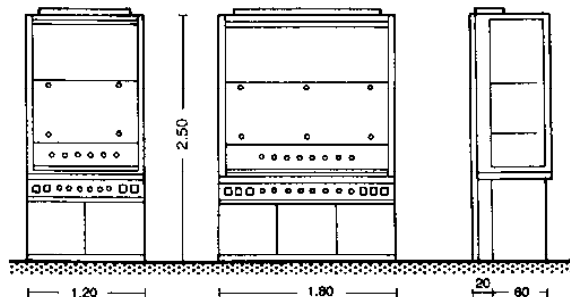
آزمایشگاههای شیمی ← ۸ بار

آزمایشگاههای زیست شناسی ← ۴ بار

آزمایشگاههای فیزیکی ← ۳-۴ بار (در بخش خروجی)

### تجهیزات الکتریکی

اگر تعداد اتصالات زیاد بوده و یا از تأمین کننده های برق ویژه ای استفاده شود هر ساختمان به یک مبدل برق مختص به خود نیاز خواهد داشت. اتاق های تأسیسات الکتریکی می بایست توسط دیوارهای ضد حریق محصور شده و نباید مسیر لوله ها و یا کابل ها از آن عبور نماید.



(۷) همگن کننده ها (فضاهای تخلیه هوا)

## آموزش و تحقیقات

دانشگاهها و دانشکده ها  
سالن های کنفرانس  
نمونه هایی از  
سالن های کنفرانس  
نیمکت ها  
پروژکتور  
سمینار و اتاق های  
خدماتی  
آزمایشگاهها

## دانشگاهها و کالجها

آزمایشگاهها

**الگوهای احتمالی تأسیسات خدماتی، ستون‌ها و هسته گردشی عمودی (VCC) تمرکز بخش تأسیسات بر روی موارد زیر است:**

- محوره‌های اتصال در نمای ساختمان و هسته‌های گردش عمودی داخلی VCC ← (۱)
- محوره‌های اتصال خارجی و هسته‌های گردش عمودی خارجی VCC ← (۲)
- محوره‌های اتصال مرکزی و هسته گردش عمودی به عنوان قطعه هدایت‌کننده ← (۳)
- وظایفی که برعهده تجهیزات یک محوری است، VCC داخلی ← (۴)
- تجهیزات داخلی که با VCC جفت شده‌اند ← (۵)
- محوره‌های خارجی، VCC مرکزی، طرح‌های صلیبی ← (۶)

### سیستم تأسیسات عمودی ← (۹)

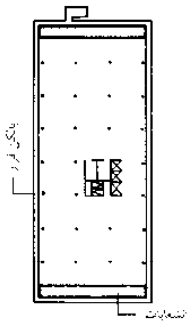
بسیاری از خطوط تأمین‌کننده عمودی، داخلی و یا نمای می‌توانند واسطه‌ها را در محوره‌های تکی به سمت آزمایشگاه‌ها هدایت کنند. مسیرهای غیرمتمرکز تأمین‌کننده هوا و یا کانال‌های خروجی به سمت محفظه‌های گاز می‌توانند تهویه‌کننده‌های رو سقف را جداسازی نمایند.

مزایا: دارای حداکثر میزان تأمین‌کنندگی فردی، کوتاه‌تری اتصالات افقی برای سکوها آزمایشگاهی هستند.

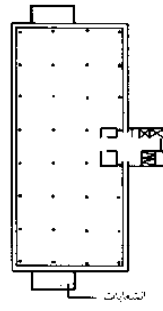
معایب: دارای نمای کف با انعطاف محدود هستند، نیازمند فضاهای بیشتری در محل‌های کار و تأسیسات هستند.

### سیستم تأسیسات افقی ← (۱۰)

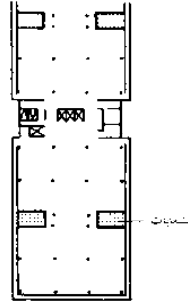
تأسیسات اصلی عمودی برای تمامی تجهیزات در بخش محوره‌های اتصالی متمرکز بوده و به صورت افقی از آنجا به سایر طبقات رفته و توسط یک رابط بالایی و یا پایینی به سکوها آزمایشگاه متصل است. مزایا: فضای کمتری برای محوره‌های خدمات نیاز بوده، دارای انعطاف‌پذیری بیشتری در نمای کف بوده، نگهداری از آنها آسان‌تر است، دارای تجهیزات تهویه مرکزی است و امکان انطباق‌پذیری بهتری دارد. میزان زیادی از تجهیزات به مقدار بیشتری فضای نیازمند هستند. محوره‌های اتصالی عمودی ساده‌تر بوده و امکان دسترسی آنها برای اصلاحات راحت‌تر است. خرطوم‌های سیم‌ها می‌بایست در مقابل انتقال شبنم، گرما، سرما و صوت عایق‌بندی شوند ← (۷) - (۸).



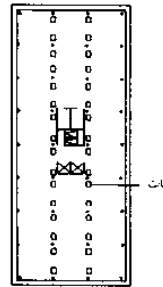
(۱) محوره‌های سرویس‌ها روی نمای جانبی، VCC داخلی



(۲) محور سرویس‌ها روی نمای جانبی، VCC خارجی



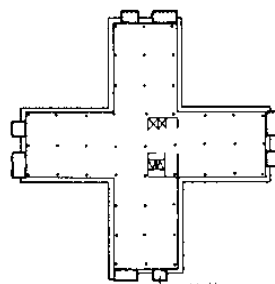
(۳) محور سرویس‌های مرکزی، VCC به عنوان اجزای فاصله خطوط



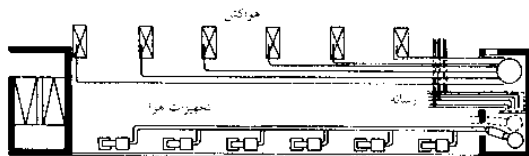
(۴) محور سرویس‌های تکی، VCC داخلی



(۵) تجهیزات داخلی، جفت‌شونده با VCC

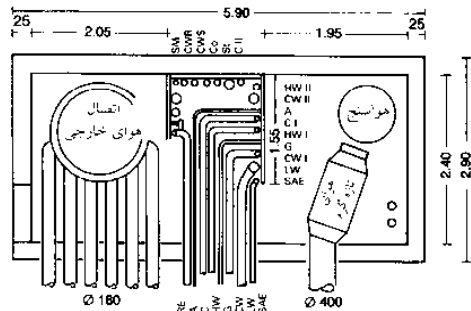


(۶) محور سرویس‌های خارجی، مرکزی VCC

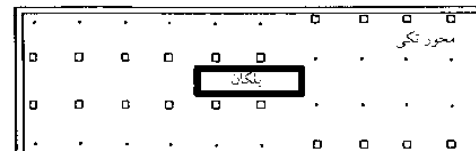
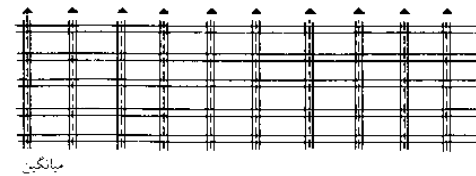


(۷) توزیع لوله‌های افقی در یک طبقه ← (۸)

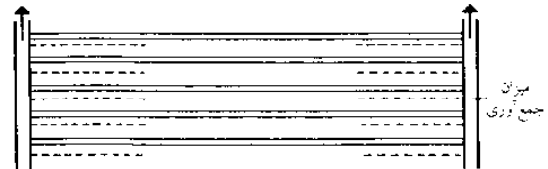
CW	تاسیسات سرد	St	پله‌ها	E	نقشه
HW	اتاق داغ	Co	محدود و بیجان	RE	دوربین‌ها
C	تولید	A	هو	LE	اتاق آزمایشگاهی
DW	سیستم	G	گاز	LW	حاجه‌گر سازه‌ها
CWS	وسه‌ای آب خنک‌کن	SM	وسط محصور	SAE	سازه‌های سازه‌ها
CWR	برگشت آب خنک‌کن			SWW	سازه‌های سازه‌ها
I	دوین مرکزی			RWP	دوربین‌ها
II	دوین مرکزی				



(۸) اتصالات اصلی جمع‌یافته در محور ← (۷)



(۹) سیستم اتصالات عمودی: اتصالات اصلی در مجاری مجزا، اتصال افقی به نیمکت‌های آزمایشگاه قسمه‌های تخلیه بخار، قابلیت انعطاف محدود نقشه کاربرد محدود نقشه)



(۱۰) سیستم اتصالات افقی: اتصالات اصلی متمرکز در محور ساختمان، توزیع اتصالات افقی در فضاهای خالی سقف، قابلیت انعطاف وسیع نقشه (کاربرد وسیع نقشه)

## آموزش و تحقیقات

دانشگاهها و دانشکدهها  
سالن‌های کنفرانس  
نمونه‌هایی از  
سالن‌های کنفرانس  
نیمکت‌ها  
پروژکتور  
سمینار و اتاق‌های  
خدماتی  
آزمایشگاهها

## دانشگاهها و کالجها

### آزمایشگاهها

#### ساختار و تجهیزات شبکه‌ای

شبکه‌های که دارای ساختار مناسب هستند اغلب در اتاق‌های بدون ستون مورد استفاده قرار گرفته که دارای ابعاد ذیل می‌باشند:

$$7,20 \times 7,20 \text{ m}, 7,20 \times 8,40 \text{ m}, 8,40 \times 8,40 \text{ m}$$

ارتفاع عادی انباری ۴ m و ارتفاع مفید آن ۳ متر است.

ساختار شبکه‌ای شامل چندین شبکه ۱۲۰×۱۲۰cm است که به صورت عادی طراحی شده‌اند ساختارهایی که دارای چهارچوب‌های از جنس بتن تقویت شده هستند، به عنوان عناصر پیش‌ساخته و یا در محلی برای به کارگیری و افزایش انعطاف‌پذیری بودن سازه در اولویت قرار دارند.

برنامه و ملزومات نمای زیر و به کارگیری تجهیزات در سطوح بالا و یا پایین به علاوه تأمین روشنایی محل با استفاده از روشنایی طبیعی و یا مصنوعی و تهویه مطبوع اتاق‌ها باعث به وجود آمدن محوطه‌هایی می‌شوند که دارای پتانسیل‌های کاربردی و کیفیت‌های فنی متفاوتی می‌باشند.

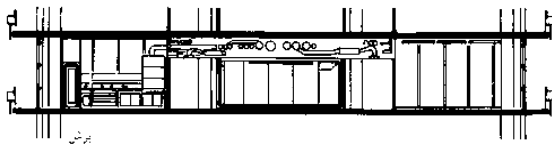
بنابراین آزمایشگاه‌ها دارای فضاهای داخلی بزرگی هستند و به صورت امکانات جداگانه در سه بخش قرار می‌گیرند ← (۱)-(۳). طول ساختمان تحت تأثیر قابل قبول طول افقی سرویس‌های بهداشتی است.

ستون‌ها در روی قسمت خمیده شبکه‌ها قرار می‌گیرند تا یک ساختار شبکه را برای افزایش میزان انعطاف‌پذیری تجهیزات به وجود آورند. جداسازی محوطه‌ها از طریق ایجاد یک سیستم محصورکننده اطاق که شامل پارتیشن‌ها و سقف‌های آویخته است صورت می‌پذیرد. پارتیشن‌های متحرک می‌بایست به راحتی عمل نموده و می‌بایست دارای سطوح مقاوم به مواد شیمیایی باشند. سقف‌ها می‌بایست قابلیت جدا شدن را داشته و نیز دارای عایق صوتی باشند. پوشش‌های کف می‌بایست نسبت به آب و مواد شیمیایی مقاوم بوده و بدون اتصالات و رسانای ضعیف جریان الکتریسیته باشند. به طور عادی، رول‌های پلاستیکی کف‌پوش و یا کاشی‌ها بدون اتصالات می‌بایست مورد استفاده قرار گیرند. پنجره‌های موجود در درها و یا در کنار آنها برای فراهم نمودن امکان دید قسمت داخلی آزمایشگاه مهم هستند.

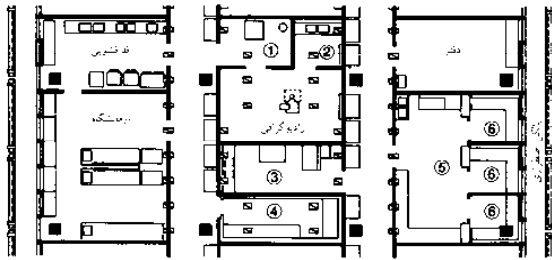
آزمایشگاه‌های ایزوتوب می‌بایست دارای سقف‌ها و دیوارهای بدون منفذ، گوشه‌های گرد بوده و توسط سرب و بتن محصور شوند. فاضلاب آنها می‌بایست مورد بررسی قرار گرفته و اتاق‌های دوش گرفتن می‌بایست بین آزمایشگاه و درب خروج قرار گیرند. محفظه‌های بتنی برای ذرات باقی‌مانده فعال و یا زباله‌ها و بتن‌هایی که توسط درب‌های سربی محافظت می‌شوند می‌بایست فراهم گردند.

میزهای سنگین جزء یکی از تجهیزات هر آزمایشگاه می‌باشد و به صورت عادی می‌بایست در اتاق‌های مربوط به خود نصب شوند. میزها می‌بایست در کنار دیوارها بدون لرزش قرار گیرند.

طبقات خدماتی برای گارگاه‌های تولید برق به صورت عادی در زیرزمین و یا در بالای انباری‌ها قرار می‌گیرند.

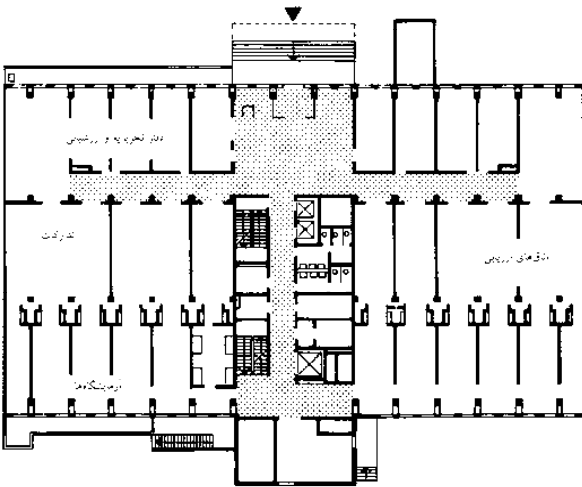


کنت بافت (۵) / طرف شرقی (۶) / کنت بافت (۵) / طرف غربی (۶) / اتاق مسوولان برای ورود افراد متفرقه (۱) / کارخانه (۲) / اتاق کارگاه (۳) / اتاق کارگاه (۴)

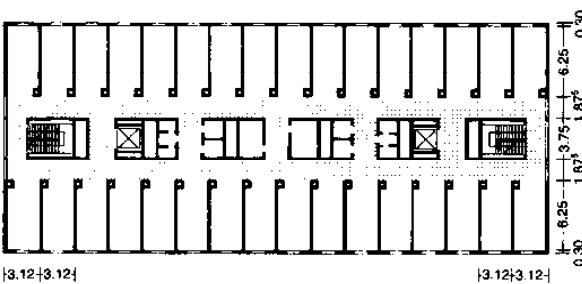


(۱) بخشی از نقشه مرکز تحقیقاتی سرطان در هیدلبرگ

معماران: مشاور هینکل، روستیچو.

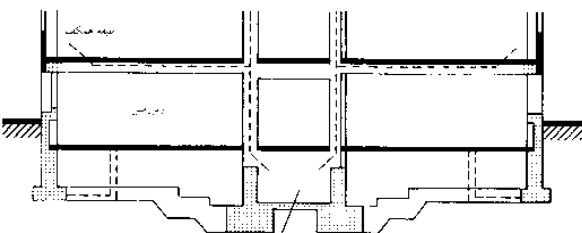


(۲) آزمایشگاه فیزیک تحلیلی (BASF لودریگ شافن)

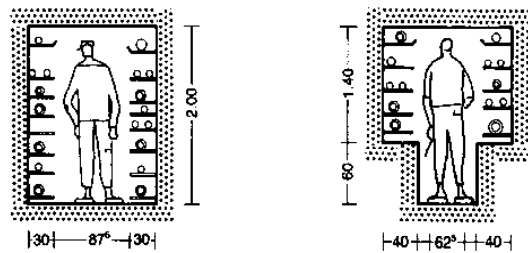


معماران: های

(۳) نقشه قابل تغییر یک انستیتوی چندمنظوره



(۴) برش / مقطع عرضی آزمایشگاه با محل دقیق راهروی مرکزی



(۵) مسیر انشعاب اصلی (ورودی): که با تعداد لوله‌ها و مجراهای حامل، قابل تغییر می‌باشد

## آموزش و تحقیقات

دانشگاهها و دانشکدهها  
سالن‌های کنفرانس  
نمونه‌هایی از  
سالن‌های کنفرانس  
نیمکت‌ها  
پروژکتور  
سمینار و اتاق‌های  
خدماتی  
آزمایشگاهها

## موزه‌ها و گالری‌های هنری

### رئوس مطالب

موزه‌ها مجموعه‌ای از اشیایی هستند که ریشه فرهنگی انسان را مورد بررسی قرار می‌دهند و گردآوری، دریافت، مستندسازی، تحقیق، تفسیر و برقراری ارتباط میان آنها از طریق نمایش امکان‌پذیر است. انواع موزه‌های ذیل را می‌توان براساس خاستگاه و ماهیت اقلام مجموعه‌ها طبقه‌بندی کرد که عبارتند از:

**گالری‌ها هنری:** مجموعه‌ای از آثار هنرهای تجسمی (اعم از صنایع و کارهای گرافیکی) می‌باشند.

**موزه‌های فرهنگی-تاریخی:** مجموعه‌ای از وسایل، سلاح، پارچه و اسناد مکتوب و غیره هستند. که رشد فرهنگی یک منطقه به لحاظ جغرافیایی محدود شده را به نمایش می‌گذارند (موزه قوم‌شناختی، موزه در فضای باز، موزه تاریخی محلی)

**موزه‌های قوم‌شناختی:** آثار به جای مانده از میراث فرهنگی مردمان گذشته و فرهنگ‌های ذوال یافته هستند.

**موزه‌های علمی:** مجموعه‌ای از مواد آموزشی و نمایشی که با طرح‌های فنی و علمی مرتبطاند

### نورپردازی

از آنجایی که نورپردازی مستقیم با نور طبیعی می‌تواند به اشیای موزه‌ها آسیب وارد کند، از این رو نباید هیچ نور مستقیمی بر آنها تابیده شود. بنابراین فضاهای نما باید مجهز به سیستم‌های انعطاف‌پذیر نورپردازی باشند، بدون به کارگیری هیچ گونه نورگیر دائمی توکار یا نورگیرهای سقفی یا دیواری ثابت

رهنمون‌هایی برای نورپردازی:

۵۰-۸۰lx

اشیای بسیار حساس

۱۰۰-۱۵۰lx

اشیای حساس

۱۵۰-۳۰۰lx

اشیای با حساسیت کمتر

تابش اشعه ماورای بنفش نباید از مرز  $25 W/m^2$  بگذرد.

امکان تاریک کردن کامل کلیه فضاهای نمایش وجود دارد. در فضاهای عمومی که هیچ چیزی به معرض نمایش گذاشته نمی‌شود، برپا کردن محوطه ورودی، کافی‌شاپ، کتابخانه و فراهم‌سازی نور کافی و غیره انتخاب خوبی می‌باشد.

محاسبات نورپردازی ویژه موزه‌ها بیشتر جنبه نظری دارد: کیفیت نورپردازی در نمونه‌های امریکایی بیشتر می‌تواند خاصیت اطلاع‌رسانی داشته باشد.

### دمای محیطی انبار و محوطه‌های نمایش

دمای ایده‌آل انبار و محوطه‌های نمایش در فصل زمستان  $18-15^{\circ}C$  و در فصل تابستان  $22-20^{\circ}C$  می‌باشد. با وجود این به استثنای اوج‌های کوتاه، در فصل تابستان، دما نباید از  $26^{\circ}C$  تجاوز کند. از این رو، انبارها به عنوان مثال نباید در فضاهای زیرشیروایی عایق‌کاری نشده واقع شوند.

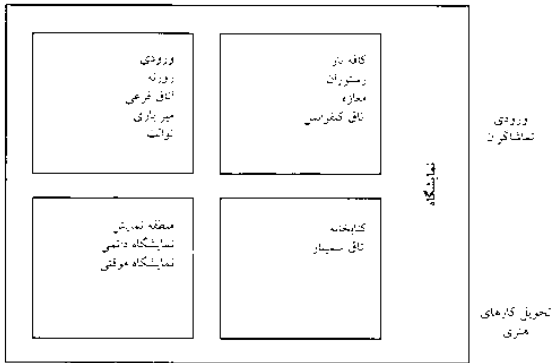
از آنجایی که تخم‌گذاری حشرات در دمای زیر  $15^{\circ}C$  بسیار محدود است، با این همه برای تمامی مجموعه‌های علمی و قوم‌نگاری، دمای  $12-13^{\circ}C$  مطلوب است.

عکس‌ها و فیلم‌ها به لحاظ شیمیایی نسبتاً ناپایدار هستند، همین دلیل باید در جای خنک و خشک و در دمای زیر  $16^{\circ}C$  نگهداری شوند (دمای ایده‌آل تقریباً برابر است با  $5^{\circ}C$  است)

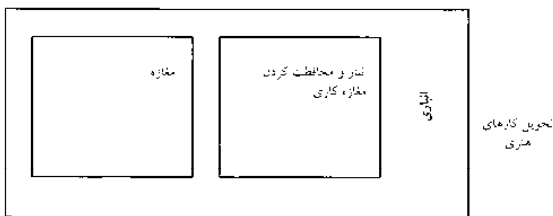
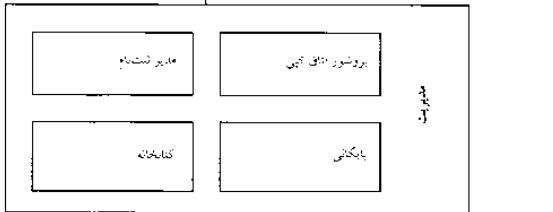
رطوبت نسبی انبار و محوطه‌های نمایش که به مواد نمایشی و انبار شده وابسته است. مقادیر بهینه برای چوب، کرباس، کاغذ، فلزات به ترتیب عبارتند از:  $40\%$  و  $45-50\%$ ،  $50-55\%$ ،  $50-60\%$ .

اجتناب از تغییرات کوتاه در مورد رطوبت نسبی حایز اهمیت است. تغییرات ظرف مدت ۱ ساعت از  $2/5\%$  و در ۱ روز از  $5/5\%$  نباید بیشتر تجاوز کند. تغییرات فصلی در فصول تابستان و زمستان به ترتیب نباید به بیش از  $5\%$  و  $5-$  بالغ شوند. جریان متغیر بازدیدکنندگان از موزه‌ها منجر به تغییرات پیوسته پارامترها اقلیمی می‌شود.

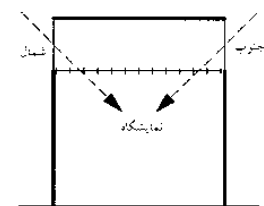
منطقه عمومی کنترل شده:



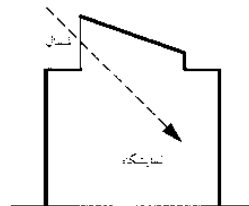
منطقه حفاظت شده:



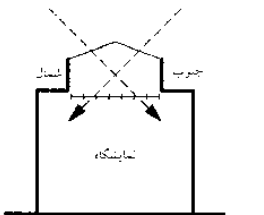
(۱) نقشه عملکردی



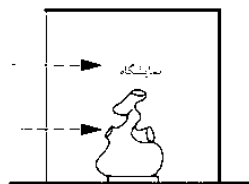
(۲) نور فیلتر شده از میان شیشه سقفی معلق به صورت غیرمستقیم



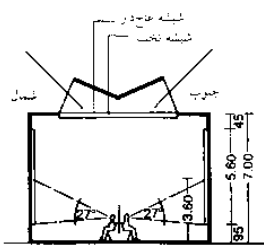
(۳) نور نمایان شده از نورگیر شمالی



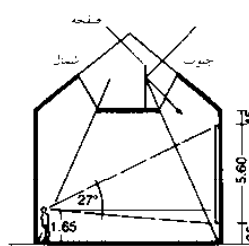
(۴) نور فیلتر شده از میان شیشه سقفی معلق به صورت غیرمستقیم



(۵) نور جانبی از سمت شمال



(۶) اتاق نمایش دیواری براساس آزمون بوستون



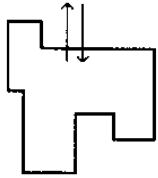
(۷) بالای گالری مشخص شده همراه با نور براساس اسن. هورست سگار

### حوزه‌های فرهنگی

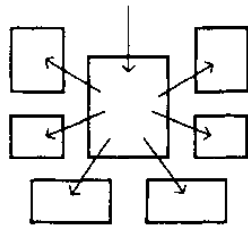
موزه‌ها و گالری‌های هنری کلیات اتاق‌های نمایش مشاهده کنید: روشنایی نور صفحه ۵۰۱

## موزه‌ها و گالری‌های هنری

محوطه نمایش



(۱) نقشه باز



(۲) اتاق‌های اصلی و جانبی (هسته و اطراف آن)

ضریب تعیین‌کننده در جانمایی محوطه‌های نمایش، رابطه میان و مجموعه و طریقه نمایش‌دهی آن می‌باشد (مفهوم نمایش) که در ذیل انواع اصلی جانمایی آماده است ← (۱)-(۶):

پلان آزاد ← (۱): اقلام بزرگ و بصری در معرض نمایش، گردش آزاد، فضای کارکردی زیرزمین

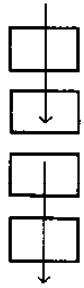
فضاهای درونی و ماهواره‌ای ← (۲): فضای اصلی برای جهت‌یابی در موزه‌ها و نمایشگاه‌ها، فضاهای جانبی برای نمایش‌های (طرح‌ها و مجموعه‌ها)

مترکشی خطی ← (۳): توالی خطی فضاها، گردش کنترل شده، جهت‌یابی روشن، ورودی و خروجی مجزا

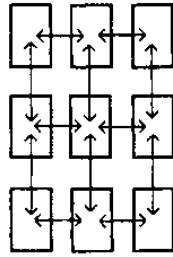
هزار تو ← (۴): گردش آزاد؛ مسیرها و جهت‌های هدایت شده متغیر هستند اما ورودی و خروجی می‌توانند از یکدیگر مجزا باشند.

مجموعه ← (۵): گروه‌های مرکب از فضاها با ویژگی‌های معمولی ← (۱)-(۴) سازمان‌دهی مختلط مجموعه و مفهوم نمایش

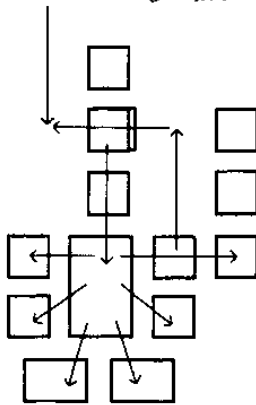
حلقه‌ای ← (۶): مشابه مترکشی خطی ← (۳)، گردش کنترل شده که به پشت ورودی منتج می‌شود.



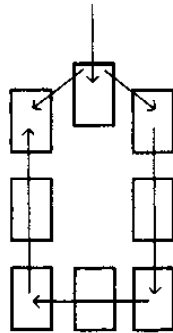
(۳) زنجیره خطی



(۴) هزار تو



(۵) پیچیده



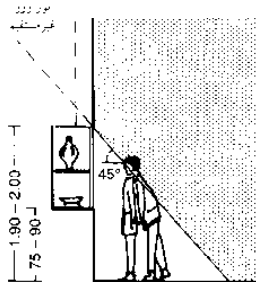
(۶) گرداگرد (حلقوی)

ترتیب فضایی	مفهوم نمایش
نقشه باز ← (۱)	موارد نمایش داده روی جهات
اتاق‌های اصلی و جانبی (هسته اصلی و اطراف آن) ← (۲)	جهت سیمابندی
زنجیره خطی ← (۳)، حلقوی ← (۴)	جهت سیمابندی
هزار تو ← (۴)، پیچیده ← (۵)	جهت ترتیب پیچیده

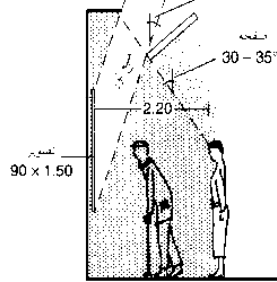
### حوزه‌های فرهنگی

موزه‌ها و گالری‌های هنری کلیات اتاق‌های نمایش

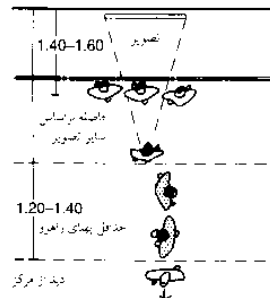
اندازه و ارتفاع فضاهای انبار و نمایش به ابعاد کار و گستره مجموعه وابسته است اما حداقل ارتفاع ۴ متر کامل است.



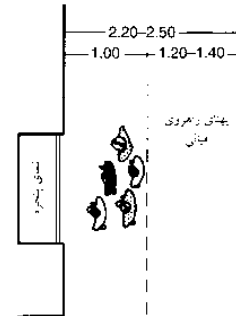
(۷) نور و سایه در نمای کابینت



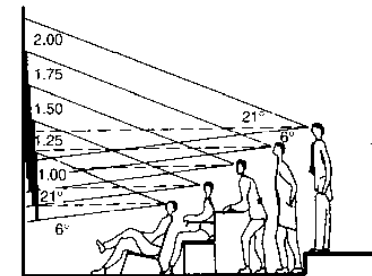
(۸) فاصله و نور



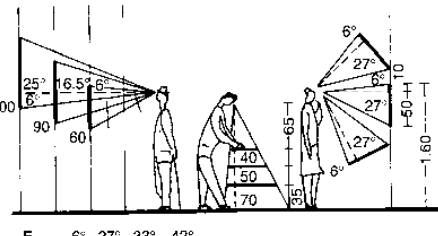
(۹) تصویر روی دیوار: نما و شلغویی



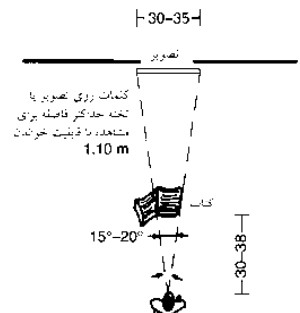
(۱۰) فضایی در جلوی نمای کابینت



(۱۱) زمینه دید: ارتفاع، سایز و فاصله



(۱۲) برجسب اطمنان یا پیام‌های خواندنی



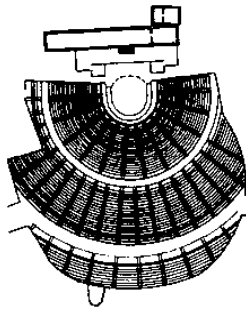
(۱۳) برجسب اطمنان یا پیام‌های خواندنی

## تئاترها

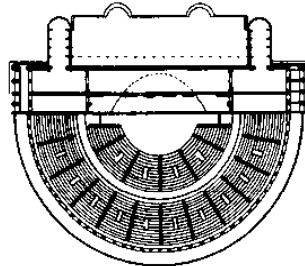
### بازبینی تاریخی

طراحی آمفی تئاترها، نیازمند درک کنش و واکنش های پیچیده کارکردی است که بسیاری از آنها به کمک تاریخچه آمفی تئاترها شرح داده می شوند، این خود یک چالش معماری محسوب می شود که بیش از ۲۵۰۰ سال است که جوامع مختلف به تفسیر آن پرداخته اند.

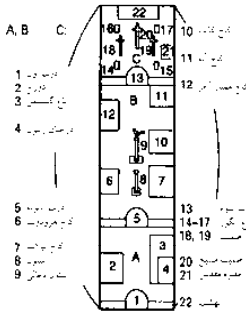
امروزه هر بنایی آمفی تئاتر در زمره سنن بزرگ قرار می گیرد، ولو اینکه تلاش هایی برای کنار گذاشتن آنها از این مقوله شود. چند نمونه ممکن است شرح و بسط تاریخی این نوع از بناها را روشن سازد ← (۱) - (۹) ← صفحه ۲۱۰ ← (۱) - (۶)



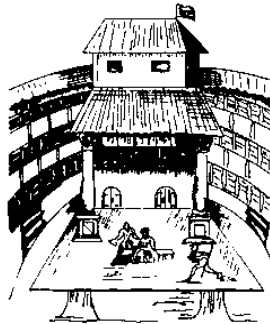
(۱) تماشاخانه دیانسون آتن ۳۳۰-۴۵۲ قبل از میلاد، پلان



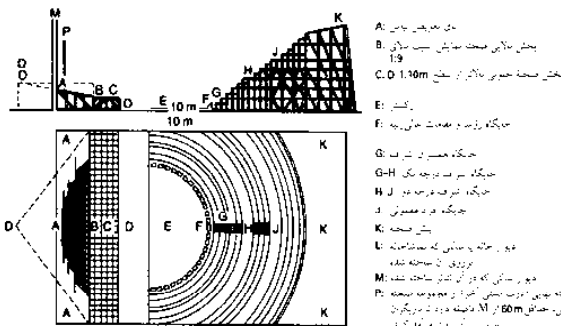
(۲) تماشاخانه مارسولوس، رم ۱۱،۵۰۰ صندلی، ۱۱ سال قبل از میلاد، پلان



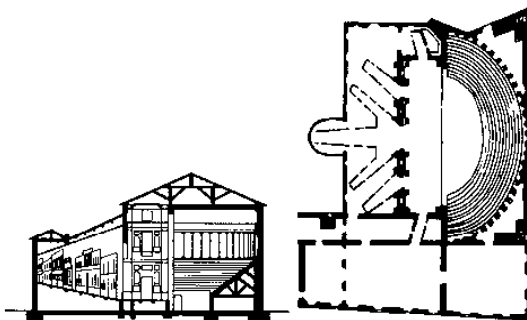
(۳) صحنه تئاتر قرون وسطی



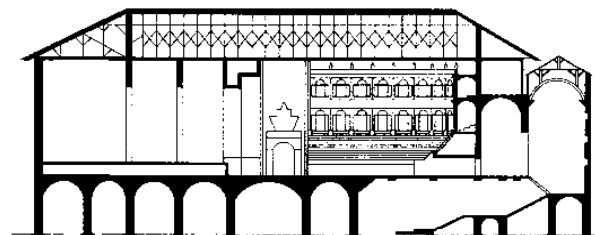
(۴) تماشاخانه قرون وسطی



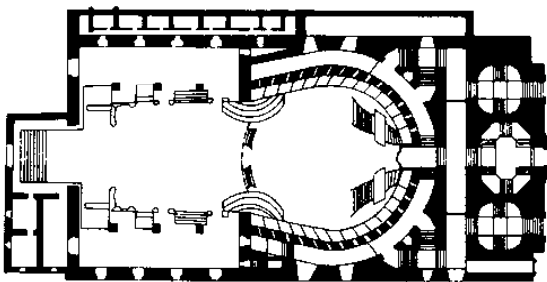
(۵) نقشه تماشاخانه طرح سبایشانو سراپو ۱۵۴۵



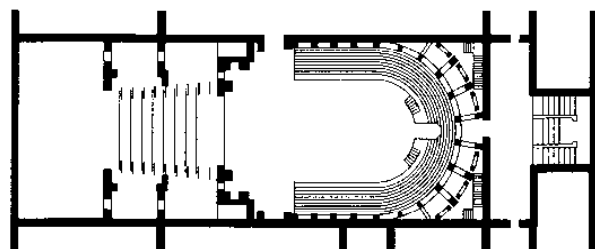
(۶) تماشاخانه المپیکو، ویچنزا ۱۵۸۵



(۸) برش / مقطع تماشاخانه فارنس، پارما، ۱۶۱۸-۱۶۲۸



(۷) تماشاخانه سن کارلو، ناپل ۱۷۳۷



(۹) تماشاخانه فارنس، پارما ۱۶۱۸-۱۶۲۸

### آمفی تئاترهای باستان

آمفی تئاتر دایونسیوس آغاز ساخت آمفی تئاترهای اروپا محسوب می شود ← (۱) آمفی تئاترهای یونان، مجاور شهرها و در داخل چشم اندازها جای گرفته است، به عنوان مثال: آمفی تئاتر مارسلیوس در رم. اولین آمفی تئاتر رم کاملاً از سنگ ساخته شد ← (۲) ارتفاع ردیف های صندلی و دیوار پشت کار صحنه یکسان بودند و به یکدیگر متصل شده اند.

### قرون وسطی

آمفی تئاتر صحنه دار قرون وسطی و صحنه و بناهای موقتی ← (۳) فضای داخلی تئاتر سوان که براساس تابلویی، اثر ون ویت در سال ۱۵۹۶ به تصویر کشیده شده و تنها یک پرده است که جلو و پشت صحنه را از یکدیگر مجزا کرده و بالای صحنه به عنوان بالکن یا سن منظور شده است.

### موزه رنسانس

تئاترهای اولیه رنسانس کشور ایتالیا، تأسیسات چوبی موقتی در قالب کریدورهای فعلی بوده اند ← (۵) به عنوان مثال، و اساری سیستم چوبی با قابلیت استفاده مجدد را برای نصب تئاتر سالن د سینکوستودر پالازو چوبی فلورانس خلق کرد. تئاتر المپیک، ویسنا ← (۶). اولین تئاتر دائمی موزه رنسانس که نسبت باستانی تئاتر سازی باستان را از سر گرفت، ردیف های نیمه دوار و بالا آمده صندلی ها ویژه بینندگان که دارای نمای خارجی است و در کنار آن صحن های با جایگاه های مخصوص تماشاچیان است که به شکل نعل اسبی آرایش شده اند. تئاتر فرنیسه، پارما ← (۸) + (۹)، اولین بنایی بوده است که دارای سیستم متحرک صحنه ای در فضای عمیق صحنه ای است.

## حوزه های فرهنگی

- تئاترها
- مرور تاریخی
- وضعیت جغرافیایی
- آمفی تئاتر
- صحنه
- اتاق های فرعی
- کارگاه ها
- و اتاق کارمندان
- اتاق های تمرین
- و اتاق های عمومی
- ساختمان های امروزی

## تئاترها

گونه شناسی

### باروک

تئاتری که بیشتر از طاقکها و صحنه‌هایی پیوسته از اتاق یک نفره شایع می‌باشند. تئاتر "سن کارلو" ناپل صفحه ۲۰۹ ← ۷ و تئاتر آلاسکالا، میلان ← (۱)+(۲) به عنوان الگوهایی برای ساخت آمفی تئاترهای اپرا در قرون هجدهم و نوزدهم و همچنین «مت» جدید در نیویورک در سال ۱۹۹۶ میلادی در نظر گرفته شده‌اند.

### قرون نوزدهم و بیستم

رسم خانه فستیوال اپرا در بایروث ← (۳)-(۴). ریچارد واگنر این صورت از تئاتر (تالار اجتماعات در قالب نیم‌دایره کلاسیک بالارونده) را معرفی کرد که آن نقطه‌ای مقابل «گراند اپرا» در پاریس محسوب می‌شد. پروژه مجموعه تئاتر (گروپوس / پیسکاتور، "صحنه باهوس" دساتو در سال ۱۹۲۴.

توجه: فضای تماشاچیان دوران پذیر است و صحنه با سیستم چرخان که برآمدگی‌های دیوارها و سقفها را محصور می‌کند ← (۵)-(۶).

واقع در لهینر پلاتز برلین، اولین بنای جدید بزرگی است که دارای فضای انعطاف‌پذیر آمفی تئاتری است. (بازسازی بنای مندلسون، «یونیورسام» در سال ۱۹۲۸ میلادی) ← صفحه ۲۱۳. (۸)-(۹). آمفی تئاتر اپرای باسیل در پاریس، همچنان بزرگترین آمفی تئاتر با ۱۵ صحنه کناری در دو طبقه محسوب می‌شود.

### گرایش‌ها به ساخت آمفی تئاترهای فعلی

۱. حفاظت، حرمت و ارتقای آمفی تئاترهای فعلی از قرن نوزدهم تا نیمه قرن بیستم ← صفحه ۲۱۸

۲. بناهای جدید با ویژگی «فضای آزاد آزمایشی» مانند لهینر پلاتز ← صفحه ۲۱۳. بسیاری از پروژه‌ها اقدامات مشابه‌ای برای بازسازی فضای فعلی آمفی تئاترهای کارگاهی، در اندازه‌های ۱۶۰-۸۰ صندلی انجام داده‌اند.

### انواع گوناگون ساختمان‌های آمفی تئاتر

#### ۱. اپراخانه

متعلق به سنت ساختمان‌های اپرای قرن هجدهم تا نوزدهم میلادی ایتالیا است ← (۱)-(۲) که با ویژگی‌هایی مانند محوطه معین معماری پیرامون بنا، میان تالار اجتماعات و صحنه، تعداد بالای صندلی‌ها (۱۰۰۰ تا نزدیک به ۴۰۰۰) و سیستم متناظر پلکان‌ها و جایگاه‌های مخصوص که برای بسیاری از تئاترها، مانند اسکالای میلان ۳۶۰۰، اپرای آلمان در برلین با ۱۹۸۶ صندلی، اپرای متروپولیتن نیویورک با ۳۷۸۸ صندلی و اپرای باسیل پاریس با ۲۷۰۰ صندلی امری ضروری است. نقطه مقابل شکل از اپرا مانند آمفی تئاترهای پلکانی و بسته، خانه جشنواره اپرای بایروث است ← (۳)-(۴) این آمفی تئاتر به عنوان آمفی تئاتری با لژ، مطابق با مدل‌های یونانی و رومی طراحی شده است که فقط ۱۶۴۵ صندلی دارد.

#### ۲. تماشاخانه

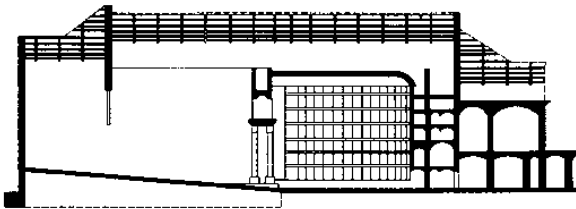
جزئی از سنت آمفی تئاتر اصلاحی آلمان، مربوط به قرن نوزدهم می‌باشد که با ویژگی‌هایی چون طرح‌بندی لژ (به این معنا که تماشاچیان بر روی طبقه‌ای بزرگ، بالا آمده و قوسی شکل می‌نشینند) جلوی صحنه و آستانه (محوطه جلوی صحنه نمایش)، که نیز برای نمایش قابل استفاده است. با وجود این، تماشاخانه هم از آمفی تئاترهای انگلیسی تبعیت می‌کند ← صفحه ۲۰۹ (۴)، یعنی آمفی تئاترهای گرد فضابندی باز و متغیر در مورد آزمایش فضایی آمفی تئاترهای سال‌های ۱۹۷۰ پیچیده‌تر شده است. تنوع فضابندی به عنوان مثال، در لهینر پلاتز برلین نمایش داده شده است ← صفحه ۲۱۳.

#### ۳. آمفی تئاترهای چندمنظوره

آمیزه‌ای از اپرا، تئاتر و رقص باله در مناطق آلمانی زبان، یک تخصص محسوب می‌گردد. این فضا با ویژگی تأثیر عمده اپرا بیشتر مشخص می‌گردد تغییرات غالب صحنه با فضای جانبی کافی به وجود می‌آیند (انبساط، انبساطی متعلقات صحنه نمایش، کارگاه‌ها)، به عنوان مثال: تئاتر هیلبرون سیتی، معمار: بیسته یو.گرینگ مربوط، به سال ۱۹۸۲ میلادی ← صفحه ۲۱۷ (۴)

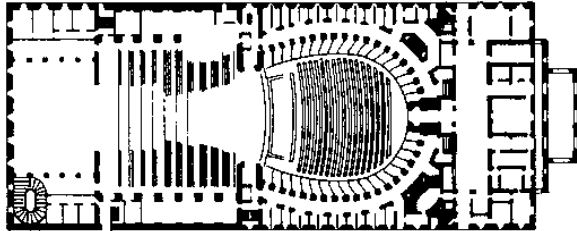
#### ۴. تئاتر موسیقایی

به واقع هیچ‌گونه بنایی به جز یک آمفی تئاتر معمولاً برای موسیقی خاصی توسط دو گروه ساخته نمی‌شود. چالشی که برای طراحی خاص به شمار می‌رود، انطباق بنا با مفهوم موسیقی است، بی‌آنکه متقضیات مربوط به مصارف آتی از سایر محصولات از نظر دور شود.



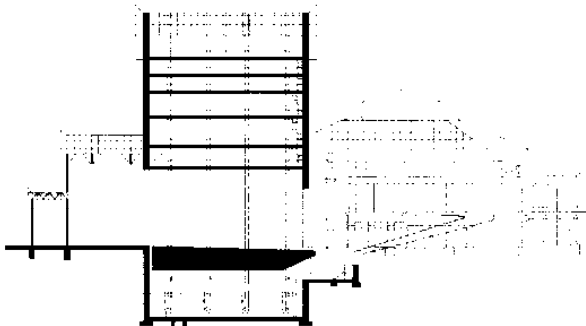
معمار: پیر مارینی

(۱) برش / مقطع تماشاخانه آلا اسکالا، میلان، ۱۷۷۹



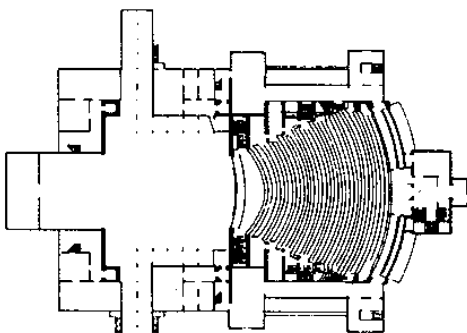
معمار: پیر مارینی

(۲) تماشاخانه آلا اسکالا، میلان، ۱۷۷۹



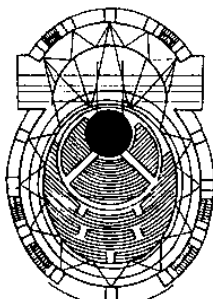
معمار: وگنر و بروکوند

(۳) برش / مقطع تماشاخانه فستیوال بیروت ۱۸۷۶

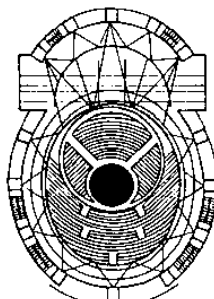


معمار: وگنر و بروکوند

(۴) تماشاخانه فستیوال بیروت ۱۸۷۶



(۵) طراحی مقدماتی تماشاخانه والتز گروپوس، ۱۹۲۷



(۶) منطقه چرخشی ← (۵)

## حوزه‌های فرهنگی

تئاترها  
مرور تاریخی  
وضعیت جغرافیایی  
آمفی تئاتر  
صحنه  
اتاق‌های فرعی  
کارگاه‌ها  
و اتاق کارمندان  
اتاق‌های تمرین  
و اتاق‌های عمومی  
ساختمان‌های امروزی



## تئاترها

### تالار اجتماعات

علاوه بر آیین نامه محلی ساختمان، که بر مبنای محل های در آیین نامه همایش است که جزئیات آن می تواند با جزئیات محل بخصوص دیگری فرق نماید. این قانون شامل ۲۰۰ تماشاگر می شود لازم به ذکر است که این تعداد حقیقی گنجایش جایگاه های ویژه نشستن و سر پا ایستادن نیست که شمرده می شود. فرض بر این است در هر  $m^2$  از محل همایش، دو تماشاچی حضور دارد (که ویژه نشستن در ردیف های صندلی است؛ در هر  $m$  از راهرو جایگاه های ایستادن، ۲ تماشاچی وجود دارد)

### تالار اجتماعات و محوطه صحنه

ابعاد تالار اجتماعات: تعداد نفرات جمع کننده سطح زیر بنای مورد نیاز را به دست می دهد سرای تماشاچیان نشسته،  $\leq 0,5m^2$  تماشاچی را در نظر بگیرید. این عدد متغیر است از:

$$\begin{aligned} \text{عرض صندلی} \times \text{فاصله گذاری ردیفی} & \geq 0,45m^2 \\ \text{صندلی} / & \geq 0,05 \\ \text{صندلی} / & = 0,05 \\ \text{صندلی} / & \geq 0,05 \rightarrow (1) \end{aligned}$$

طول ردیف های صندلی های هر راهرو: ۱۰ جایگاه  $\leftarrow (3)+(5)$ ، ۲۵ جایگاه در صورتی که یک در خروجی به عرض  $1,2m$  به ازای هر ۳ یا ۴ ردیف در طرفین وجود داشته باشد  $\leftarrow (4)$ .

خروجی ها، مسیرهایی اضطراری (فرار) با عرض  $1,2m$  به ازای ۲۰۰ نفر  $\leftarrow (3)-(5)$ ، یک درصد از صندلی ها (حداقل ۲ عدد) می باید در دسترس کاربران صندلی های چرخدار باشد و در صورت امکان یک صندلی هم برای همراه فراهم گردد.

### گنجایش تالار اجتماعات

گنجایش تالار اجتماعات به کمک مقتضیات آکوستیک (لرزش دوباره) تعیین می گردد که به قرار زیر است  $\leftarrow$  صفحه ۲۲۱.

تئاتر تقریباً  $5m^2 - 4$  تماشاچی، تماشاخانه تقریباً  $8m^2 - 6$  تماشاچی جهت جلوگیری از دفعات تعویض بیش از حد هوا، حجم هوا به دلایل منفی تهویه نباید کمتر باشد (کشش هوا)

### تناسب های تالار اجتماعات

این تناسبها از آگاهی روان شناختی و زاویه دید تماشاچیان و یا شرایط لازم برای اینکه از تمامی صندلی ها دیدی مناسب داشت. حق انتخابها عبارتند از:

۱. دید مناسب، بدون تکان دادن سر اما همراه با حرکت آرام چشمها با زاویه تقریباً  $30^\circ$  درجه

۲. دید مناسب همراه با تکان های ملایم سر و حرکت آرام چشمها با زاویه تقریباً  $60^\circ$  درجه  $\leftarrow (7)$

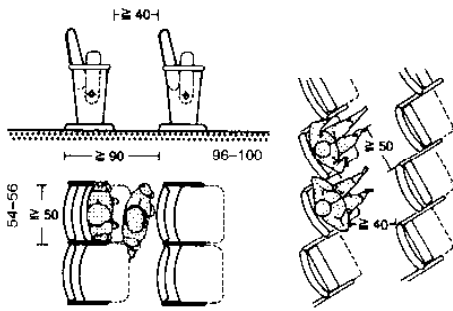
۳. حداکثر زاویه آگاهی بدون تکان دادن سر با زاویه تقریباً  $110^\circ$  درجه به این معنی که تمامی کنش های میدانی "در دیدرس" باشد. خارج از این میدان، زاویه دید معین نیست زیرا "هر چیزی" بیرون از دیدرس است.

۴. حرکت کامل سر و شانهها زاویه دید  $360^\circ$  درجه ای را فراهم می کند

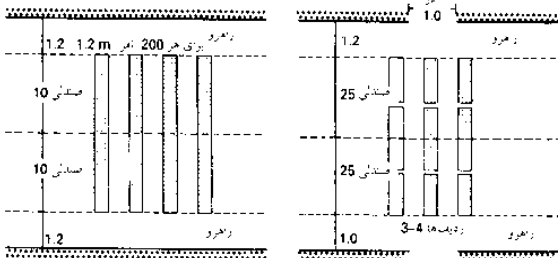
### تالار اجتماعات کلاسیک

تئاتر اپرا، تئاتر چندمنظوره و تماشاخانه سنتی  $\leftarrow (7)$ : فاصله دورترین ردیف از شروع صحنه نباید از این مرزها تجاوز کند. تماشاخانه، حداکثر  $24$  متر (که حداکثر فاصله در حالت های مختلف صورت محسوب می شود)، اپراخانه، حداکثر  $32$  متر (تکانها محسوس همچنان قابل تشخیص اند)

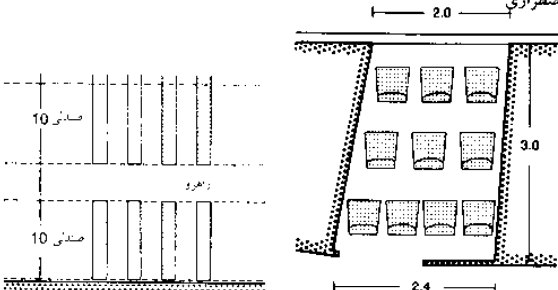
عرض تالار اجتماعات، را تماشاچیان در طرفین که قادرند صحنه را به خوبی ببینند، تعیین می کنند  $\leftarrow (8)$ . تناسب های آسایش و گاهی اوقات سیستم آکوستیک (صوتی) تئاترهای کلاسیک مربوط، قرون هجدهم و نوزدهم بر مبنای قواعد خاصی از تناسب قرار دارند  $\leftarrow (9)-(10)$ .



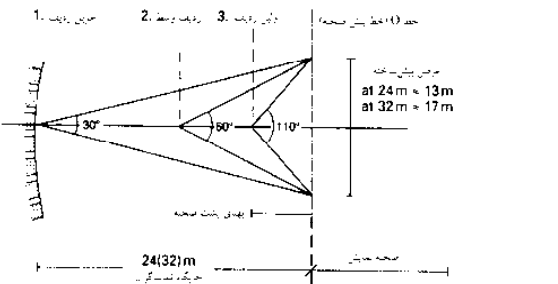
(۱) صندلی ها باید طبق مقررات هینت قانون گذاری کار گذاشته شوند. حداقل اندازه ها برای تئاتر مناسب نمی باشند  
(۲) صندلی های تاشو دسته دار برای گذاشتن دست بر روی آنها



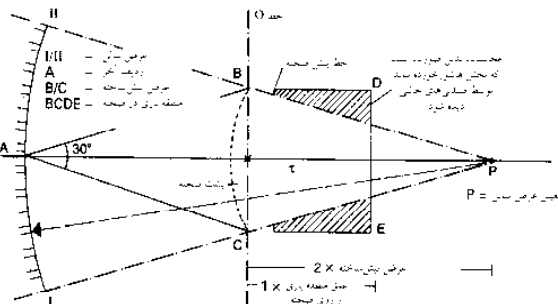
(۳) پهناي ردیف ۲۰ صندلی  
(۴) پهناي ردیف: ۲۵ صندلی + درب اضطراری



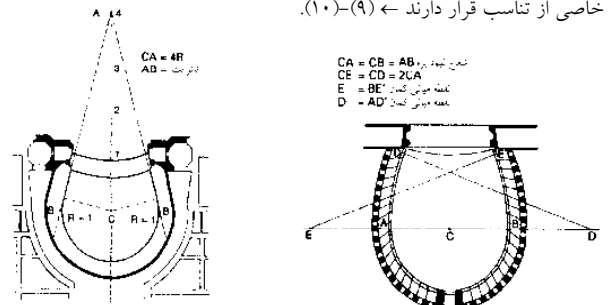
(۵) پهناي ردیفها با حداکثر ۱۰ صندلی، راهرویی جانبی در سمت چپ و راست شده باشند، به ازای هر نفر  $\leq 0,85m^2$  در سطح



(۶) اتاقکها می تواند در صورت نیاز کمتر از ۲۰ صندلی غیر ثابت یا صندلی های ثابت شده باشند، به ازای هر نفر  $\leq 0,85m^2$  در سطح



(۷) نسبت های اندازه ها در سالن قدیمی، پلان  
(۸) پهناي سالن



(۹) نقشه تراز سالن تماشاخانه بزرگ در برودو  
(۱۰) نقشه منحنی سالن در تماشاخانه آلا اسکالای میلان

معماری: ویکن نویس ۱۷۷۸

معماری: پیر ساری

## حوزه های فرهنگی

- تئاترها
- مرور تاریخی
- وضعیت جغرافیایی
- آمنی تئاتر
- صحنه
- اتاق های فرعی
- کارگاهها
- و اتاق کارمندان
- اتاق های تمرین
- و اتاق های عمومی
- ساختارهای امروزی

## تئاترها

### صندلی‌ها

شیب صندلی‌های داخلی آمفی تئاتر ناشی از راستای صداست ایجاد سازه‌ها با توجه به راستای دید در تمامی مکان‌های درون آمفی تئاتر انجام می‌شود. (جایگاه ویژه، این کار در دریف‌های صندلی‌ها نیز انجام می‌شود) ← (۱) می‌توان فرض نمود که تماشاگران به صورت محسوسی در آن مکان نشسته‌اند و تنها هر دو ردیف در میان نیاز به شیب زیادی برای دید (۱۲cm) نیاز دارند. روابط ریاضی ویژه‌ای مشکل دیداری در تئاترها را مدنظر قرار داده است مثال: میزان پراکنش قد افراد.

ردیف‌های تماشاچی‌ها می‌بایست به صورت قوسی شکل داده شوند، این کار نه تنها برای تنظیم بهتر به سمت صحنه صورت گرفته بلکه برای دستیابی به یک درک بهتر از یکدیگر (تأثیرات امنیتی) می‌بایست به این صورت طراحی شوند ← (۴) راهروهای پله پله کنار می‌بایست دارای ارتفاع ۱۹cm-۱۰ بوده و اندازه کف آنها نمی‌بایست کمتر از ۲۶cm باشد. ارتفاع سطح کف میان صندلی‌ها می‌بایست همسان با سطح راهروهای جانبی باشد.

### نمای کلی آمفی تئاتر

در ابتدا می‌بایست ارتفاع صحنه نمایش تعیین گردد. در جایگاه‌های ویژه سالن‌های تئاتر این رابطه صادق می‌باشد

$$\frac{1}{6} \text{ ارتفاع صحنه} \\ \frac{1}{6} \text{ عرض صحنه}$$

این رابطه از نسبت‌های طلایی و زمینه‌های فیزیولوژیکی دانش به ترتیب نشأت می‌گیرد ← (۵) پس از تعیین ارتفاع صحنه، ارتفاع شیب سرازیری‌ها، شیب جایگاه ویژه و حجم اتاق‌ها می‌بایست تعیین شده و با انجام این کار ارتفاع اتاق‌ها مشخص می‌شود. سقف‌ها می‌بایست توسط تجهیزات صوتی مجهز شوند. این کار منجر می‌شود که صدایی که از صحنه و یا قسمت‌های جلویی آن منعکس می‌شود حتی در سمت‌های بالایی سالن نیز گسترده شود ← (۷) برای ردیف‌ها، این موضوع قابل اهمیت است که یک میدان دید عمق از صحنه از بالاترین سطح وجود داشته باشد ← (۶) ممکن است نیاز به گچکاری این نقاط تا حد لزوم صورت پذیرد تا صحنه بلندتر به نظر آید.

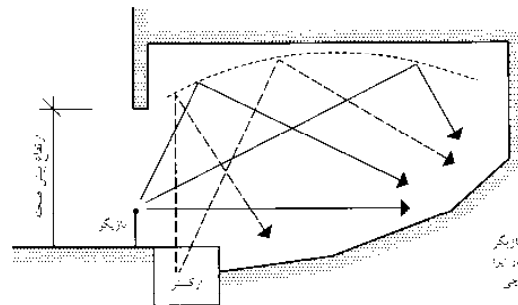
### تناسب یک فضای آزمایشی ← صفحه ۲۱۳

فضاهای خشتی و یا باز تئاتر امکان نحوه متفاوت چیدن تماشاچی‌ها و محوطه صحنه را فراهم می‌نمایند. امکان چیدمان گوناگون از طرق زیر حاصل می‌شود:  
A. پله‌های متحرک برای صحنه و جایگاه‌های متحرک برای شنوندگان بر روی کف ثابت در نظر گرفته شود.

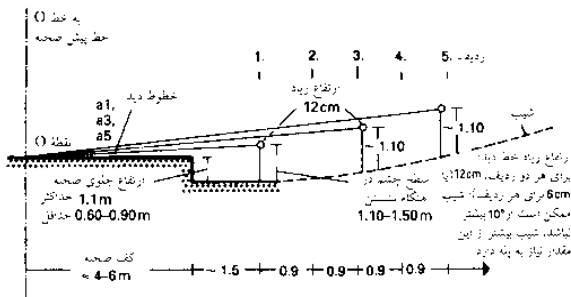
B. بخش‌های متحرک کف که شامل جایگاه متحرک مخصوص است. راه حل فنی نیاز به توضیحات بیشتر دارد و بنابراین تنها در فضاهای بزرگتر از ۴۵۰-۱۵۰ نفر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مورد شماره ۱ که نسبتاً ساده‌تر است برای سالن‌های کوچکتر و فضای بدون استفاده که به صورت عادی در بخش‌های زیری گسترده نشده‌اند مورد استفاده قرار می‌گیرد. حداکثر تعداد جایگاه‌ها ۱۹۹ است زیرا اجرای مقررات بیش از ۲۰۰ صندلی الزامی است.

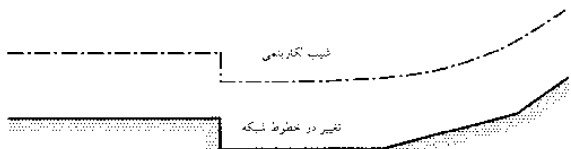
$$130m^2 = \text{مساحت صحنه} = 100m^2 \left(\frac{2}{3}\right) + 30m^2 \left(\frac{1}{3}\right) = 100m^2 \times 0,5 \times \text{صندلی} 199$$



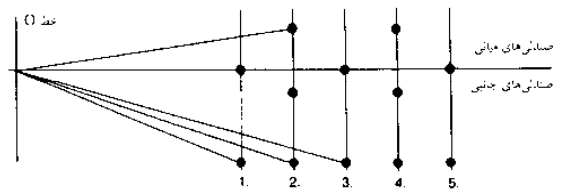
(۷) انعکاس صدا باید از طریق اندازه‌های متناسب شکل سقف در اختیار گرفته شود  
← صفحه ۲۲۰



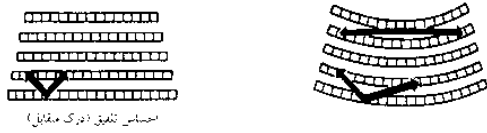
(۱) ارتفاع زیاد صندلی شیبدار



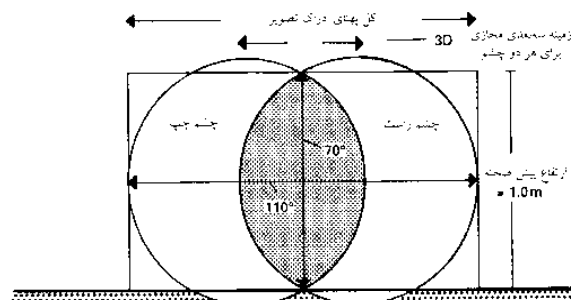
(۲) منحنی شیبدار و تغییرات آن



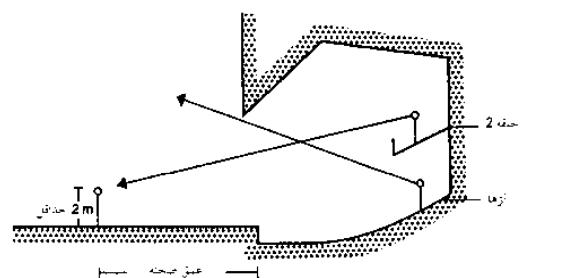
(۳) توازن صندلی‌ها در یک ردیف، با عرض‌های صندلی‌های مختلف به دست می‌آید  
(0.50-0.53-0.56)



(۴) روابط متقابل تماس بین جمعیت و صحنه و بین افراد مختلف



(۵) میدان ادراک، تصویر و نسبت‌های کمان پیش صحنه



(۶) تماشاخانه حلقوی و نمای صحنه

## حوزه‌های فرهنگی

تئاترها  
مرور تاریخی  
وضعیت جغرافیایی  
آمفی تئاتر  
صحنه  
اتاق‌های فرعی  
کارگاه‌ها  
و اتاق کارمندان  
اتاق‌های تمرین  
و اتاق‌های عمومی  
ساختارهای امروزی

## تئاترها

صحنه

### اندازه صحنه

مقررات مربوط به جایگاه‌های تجمع که در مورد تمامی محل‌های دارای بیش از ۲۰۰ نفر تماشاچی به کار گرفته می‌شود، دو گونه صحنه را در نظر دارد: (۱) صحنه‌های بزرگ و (۲) صحنه‌های باز (در تئاتر تک سالن)

### صحنه بزرگ

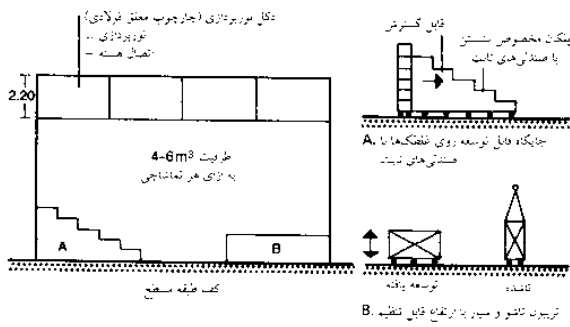
صحنه‌های بزرگ، صحنه‌هایی هستند که دارای مساحتی بیش از  $200m^2$  بوده و فضای پشت صحنه باز بوده و دارای یک صحنه بالایی با ارتفاع  $2/5m$  در بالای فضای باز صحنه و یا یک جایگاه باشد. یکی از موارد ضروری وجود لایه‌های ضدحرارت برای جداسازی صحنه از سالن است، در صورت لزوم می‌بایست یک لایه محافظی آهنی می‌بایست بین صحنه و آمفی تئاتر در نظر گرفته شود.

### صحنه باز

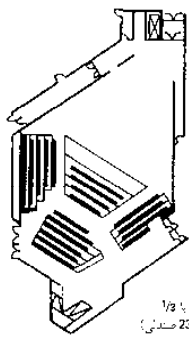
صحنه‌باز به صحنه‌هایی اطلاق می‌گردد که دارای مساحتی کمتر و یا بیشتر از  $200m^2$  باشند و آنهایی که دارای سیستم‌های آب‌پاش می‌باشند. جنبه‌های ویژه مربوط به صحنه‌های باز شامل مقررات مربوط به پرده‌ها و چشم‌انداز آن می‌باشد این موارد بر تمامی فعالیت‌ها بر روی صحنه به جز طراحی آن تأثیر می‌گذارد فضاهای تجربی سالن تئاتر (جعبه سیاه تئاتر) می‌تواند باعث از بین رفتن فاصله موجود میان صحنه و تماشاچیان از طرق مختلف با متمایز نمودن جنبه‌های مکانی کف (بخش‌های متحرک کف و یا جایگاه‌ها) شده و امکان پراکنده شدن محوطه تماشاچیان و صحنه شود. سالن نمایش در لهیتر پلاتز، برلین ← (۸)-(۹).

### سطح مقطع اتاق‌ها برای اتاق‌های تک (جعبه سیاه) در سالن‌های تئاتر

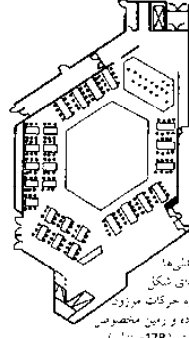
اتاق‌های تکی ممکن است بدون استفاده از تجهیزات فنی سقف ← (۱) به کار گرفته شوند ولی دستگاه‌ها بالای دستی می‌توانند به کار گرفته شوند (توفال‌های سقف که توسط بالابرها دستی به سقف متصل می‌شوند. در سالن‌های تئاتر بزرگ، فضای کوچکتر و فضای گوناگون اغلب تجربی به کار گرفته می‌شوند. برای مثال سالن‌های آلوم، شافر تقریباً  $200-150$  جایگاه دارد که در سال ۱۹۶۹ ساخته شده ← (۶)+(۷)، کلینس هوس مونستر. معماران: هانسن رانی و راهونا در سال ۱۹۷۱ آن را ساخته‌اند و دارای  $380-180$  جایگاه است. قسمت‌های مرکزی کف سالن را می‌توان به گونه‌ای ساخت که دارای جایگاه‌های متحرکی باشد.



(۱) سالن تمرین نمایش

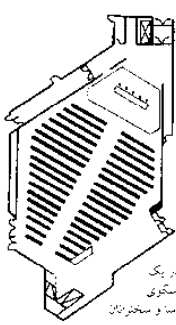


کارگردان نمایش با  $1/8$  فضای رکتور (۲۳۴) صحنه‌ای

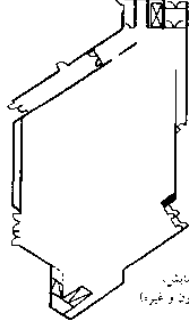


مهره‌ها و سنسورهای همگن در پرتو شکل هستند گروه حرکات موزون در پشت بوده و زمین مخصوص در مرکز است (۱۷۸) صحنه‌ای

(۲) شکل‌های اتاق در دستر استاده‌ها: تماشاخانه کوچک

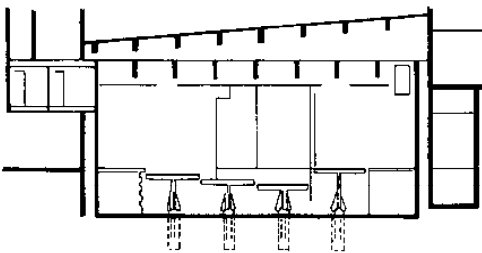


برای تمام سخنرانان همگن در پرتو شکل سطح کاهش می‌یابد، سکوی کوچک مخصوص رومبا و سخنرانان



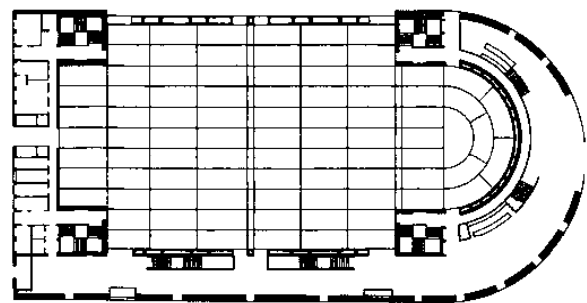
اتاق کاملاً آزاد برای نمایش حرکات موزون و غیره

(۵) ← (۲) آرشیفتک‌ها: وی هاوس، راور، رونار



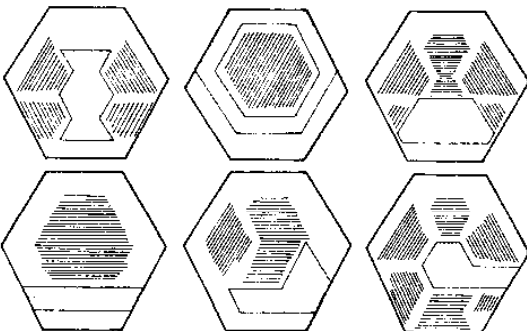
معمار: جنایر

(۶) تریبون تماشاخانه UIM، پرش طولی

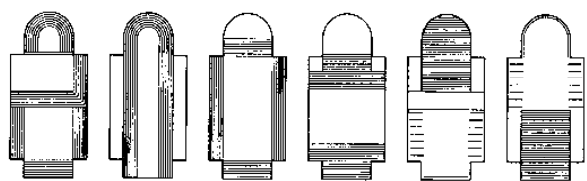


معمار: جنر، سووید

(۸) تریبون لهیتر پلاتز، برلین، ۱۹۸۲



(۷) سکوی تریبون UIM، شش شکل آرایش سطوح بازی



(۹) تریبون لهیتر پلاتز، شش شکل آرایش احتمالی صحنه نمایش روباز

## حوزه‌های فرهنگی

### تئاترها

- مرور تاریخی
- وضعیت جغرافیایی
- آمفی تئاتر
- صحنه
- اتاق‌های فرعی
- کارگاه‌ها
- و اتاق کارمندان
- اتاق‌های تمرین
- و اتاق‌های عمومی
- ساختمان‌های امروزی

## تئاترها

صحنه

### صحنه نمایش

سیستم سستی صحنه‌های قرون هجدهم و نوزدهم فقط متشکل از صحنه اصلی بوده‌اند: صحنه‌ها در فضای کم و با سرعت پایین و به کمک صحنه‌های نقاشی شده کشویی تعویض می‌شدند. یک صحنه کوچک پشتی فراهم‌سازی فضا برای پرسپکتیوهای کار عمقی‌تر صحنه می‌باشد ← (۱)

### صحنه کامل

به منظور توانایی تغییر سریع سازه‌های هرچه برجسته صحنه، صحنه‌ها با بال‌ها و زیرصحنه‌های با اندازه یکسان تکمیل می‌شوند. مجموعه‌های کامل صحنه که بر روی قوطی‌ها، سکوی‌های خیز و یا صفحات چرخان نصب شده‌اند قابلیت تجهیز با کمترین تلاش به هنگام اجرا را دارند ← (۲).

برحسب مقاصد طراحی، قیود ذهنی بایستی از پیش مشخص شوند به عنوان مثال، آیا میز چرخان به تنهایی می‌تواند کافی باشد و یا اینکه میز چرخان، به همراه اجزای بالاروی تکی و یا حتی یک میز چرخان دو طبقه باید مورد استفاده قرار گیرد.

### تناسب‌های صحنه

تناسب‌های صحنه از خطوط دید مربوط به تالار اجتماعات خلق می‌شوند. صحنه محوطه‌ای است برای بازیگری و نیز به عنوان محوطه بهره‌برداری و کاری نیز محسوب می‌شود. جانمایی مرسوم از یک صحنه کاملاً سستی ← (۳)-(۴).

سطوح صحنه متحرک با سکوهایی که ارتفاع آنها قابل تنظیم است و یا به وسیله سکوی بالاروی شکل می‌گیرند.

تغییرپذیری شکل با شکافتن سطوح به صفحات مجزا، حاصل می‌گردد. اندازه ورودی اولیه ۱×۲م است.

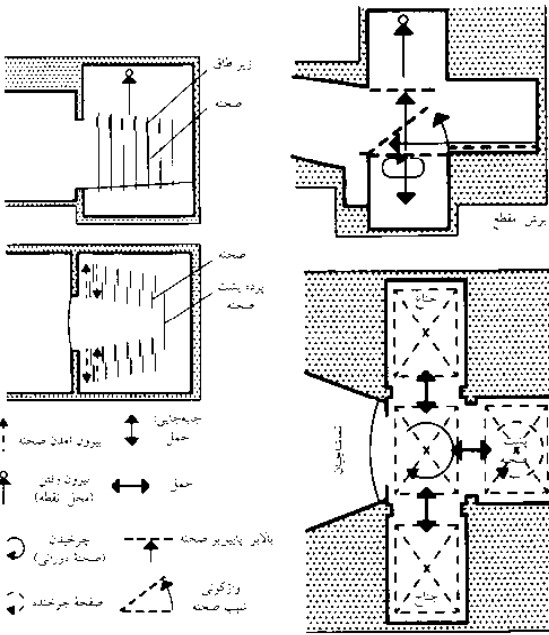
## حوزه‌های فرهنگی

### تئاترها

مرور تاریخی وضعیت جغرافیایی آمفی تئاتر

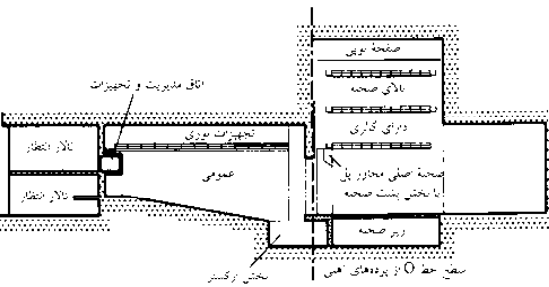
### صحنه

اتاق‌های فرعی کارگاه‌ها و اتاق کارمندان اتاق‌های تمرین و اتاق‌های عمومی ساختارهای امروزی

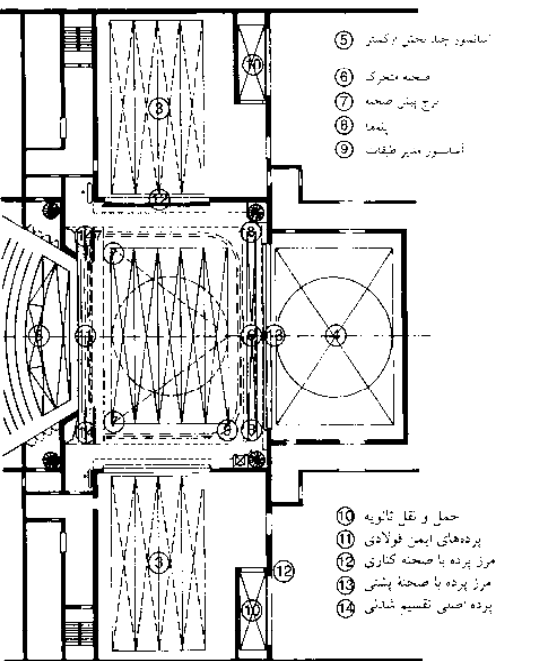


(۱) پرده پشت صحنه تئاتر: تغییر صحنه توسط کشیدن صحنه نقاشی شده

(۲) روزنه صحنه اتاق انفرادی محوطه صحنه عقبی و لنگه بزرگ قابلیت تغییر یافتن سریع به ساختار صحنه را دارد



(۳) سیستم برش / مقطع تماشاخانه

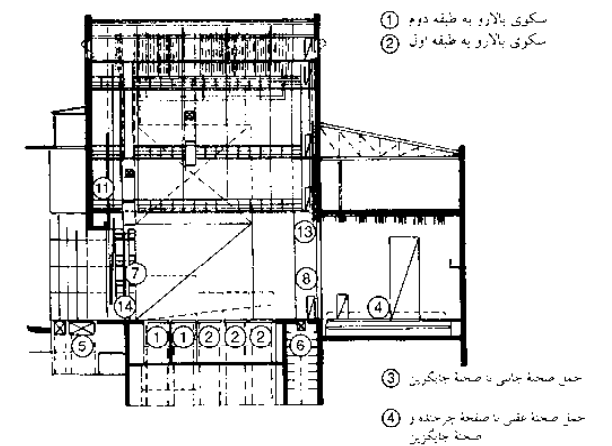


(۴) نقشه سالن ابرای عمومی

فضای صحنه براساس تعداد صندلی‌های صحنه که همیشه باید آماده باشند، تعیین می‌گردد، که با بالا آوردن و فشار دادن به سرعت قابلیت نقل و انتقال به صحنه را دارد. حداقل یک فضای پشتی و یک بال معمول است. ارتفاع فضای صحنه به کمک پرده ایمنی (از جنس آهن) تعیین می‌گردد که در صورت آتش‌سوزی باید قابلیت بستن محوطه آتش‌بندی شده میان تالار اجتماعات و صحنه را ظرف مدت ۳۰ ثانیه داشته باشد. پرده ایمنی، نوعی داربست تکمیلی است که به دو سر دیوار آتش‌بند (F۹۰) متصل می‌شود و هیچ نوع کابلی به سبب پرده ایمنی در این فضا مجاز نیست.

### فضای متمرکز صحنه

عبارت است کنترل روشنایی و صدای صحنه به کمک میکس صدا، دکمه‌های کنترل نور، اتصالات کامپیوتر و تجهیزات آپارات.



(۵) برش / مقطع سالن ابرای عمومی ← (۴)

## تئاترها

### فضاهای فرعی

#### تئاتر آزمایشی (اتاقک سیاه)

صحنه‌های باز برای مکان‌های ذخیره‌سازی (انبار) مربوط به سکوها و پایه‌ها، نیاز به محوطه‌های فرعی دارند. اندازه فضاهای فرعی باید با اندازه صحنه یکسان باشد. فضای موردنیاز برای انبار را می‌توان براساس سکوها و پایه‌های چین‌دار محاسبه کرد. فضاهای فرعی به علاوه دپوی مصالح تقریباً برابر است با ۳۰٪ از مساحت کل ← (۱). در مقایسه با صحنه‌های متعارف، از صحنه‌های باز خیلی کمتر استفاده می‌شود و علل آن هم عبارتند از:

- صحنه از جهت‌های بسیار زیادی دیده می‌شود.
- آیین‌نامه استفاده از آن را به سبب دلایل ایمنی محدود می‌کند.

#### صحنه‌های بزرگ

دپوی مصالح برای موارد زیر موردنیاز است:

صحنه، پرده پشت صحنه، مبلمان، لباس‌ها، کلاه‌ها، کفش‌ها، چهره‌پردازی، نورپردازی

#### انبار صحنه

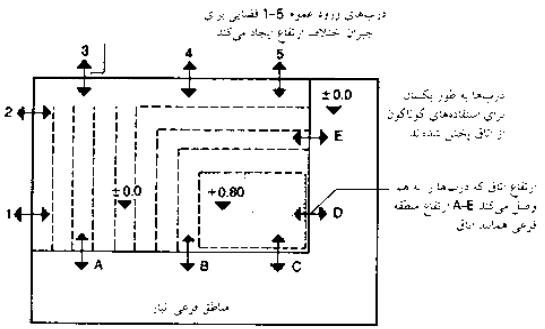
که به ویژه مخصوص اقلام سنگین است مکان آن، همتراز با صحنه و درست در کنار آن قرار دارد.

در ورودی‌ها و مسیرهای رفت و آمد (علی‌الخصوص در خروجی‌های اضطراری و آسانسورها) ارتفاع معمولاً ۲m + بوده، باید در نظر گرفته شود. تخمینی کل از انبار لباس‌ها را می‌توان براساس تعداد تولیدات و بسامدی زد که شمار تولیدات تئاترها باید ۲۰-۱۵ و برای آمفی‌تئاترهای چندمنظوره و تماشاخانه‌ها به ازای هر فصل باید بالغ ۵۰ بار باشد. حدود ۲۰ تا ۲۵٪ از ساخت صحنه، به ازای هر تولید، برای انبار موردنیاز بوده، به این معنا که برای آمفی‌تئاتر حدود ۳ برابر ساخت صحنه و برای تماشاخانه‌ها، حداقل ۱۰ برابر آن موردنیاز است. کارهانشان داده‌اند که با گذشت زمان فضای انبارهایی که بسیار کوچک هستند همیشه اشغال می‌گردند، در حالی که تئاترها و تماشاخانه مجبورند تا بیرون از ساختمان اصلی، نمایشات خود را اجرا کنند.

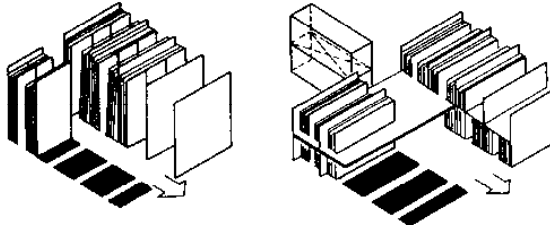
هزینه‌های بالای حمل و نقل موجب شده تا فناوری‌های مدرن نقل و انتقالات و ذخیره‌سازی وارد عرصه کار شوند که عبارت است از: سیستم‌های مخزن که با فناوری کامپیوتری انبارسازی کالاها، کنترل می‌شوند (به ازای هر اجرا حدود ۲ تا ۴ مخزن و در موارد خاص برای تماشاخانه حدود ۱۲ مخزن به کار گرفته می‌شود)

#### نمونه‌ها

- تماشاخانه آلمان در برلین: انبارها در غالب مستقیم یا صحنه‌اند ← (۴)
- تئاتر ملی مانهمیم: انبار در بیرون از ساختمان اصلی در مخزن گنجانده شده است. دپوی مصالح موردنیاز برای پوشاک براساس شمار تولیدات و ابعاد به ثبت می‌آیند که نمونه آن تماشاخانه‌ها هستند: گروه گر رقص باله به علاوه خوانندگان فضای موردنیاز برای پوشاک عبارت است از ۱۲-۱۰ سانتی‌متر البسه و یا ۱۵ البسه به ازای هر متر جابه‌جایی ریل ← (۶)-(۷).

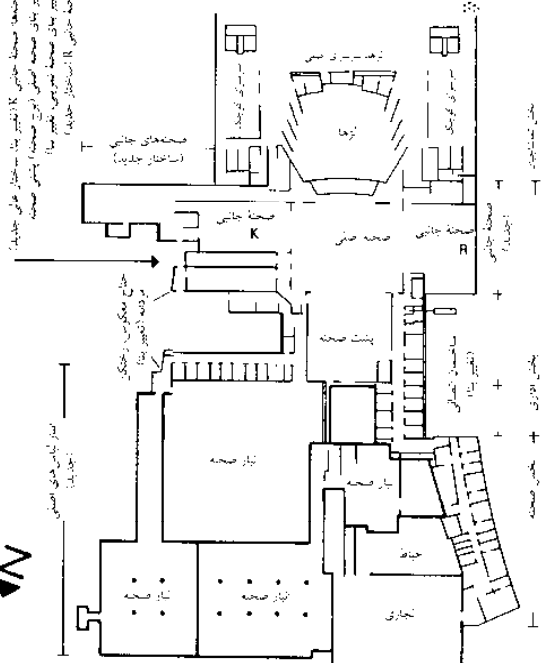


(۱) مناطق فرعی / انبار فضایی برای صحنه روباز

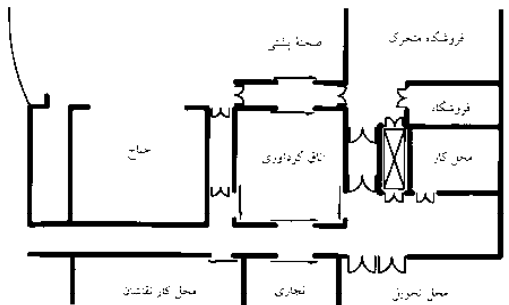


انبار پس از صحنه جدید، بزرگترین دستوری طرف از انبار جانبی به منطقه ویژه انبار. محل طرف سمت تئاتر خارجی، انبار یا کنترل کامپیوتری و مخصوص نگهداری ظروف در نقشه‌های چندمنظوره

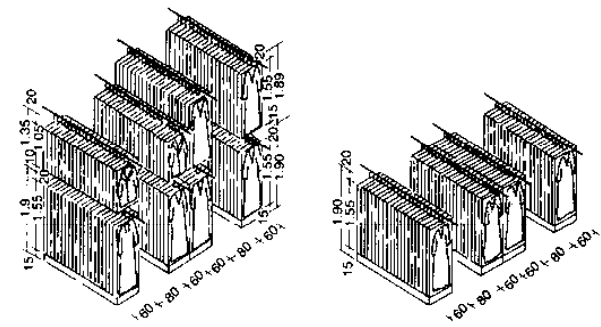
(۳) انبارداری در روش کانتینری (جمعی‌ای)



(۴) تالار اپرای آلمان، برلین، پلان



(۵) نقطه قابل دسترس از محوطه‌های فرعی به صحنه، ارتفاع و موقعیت درها و آسانسور باید از حداکثر ارتفاع پرده پشت صحنه و اندازه‌های محافظت از آتش شناسایی شود



(۶) جایگاه ثابت دوطبقه لباس برای اوبران کردن و انبار البسه  
(۷) یک طبقه ← (۶)

## حوزه‌های فرهنگی

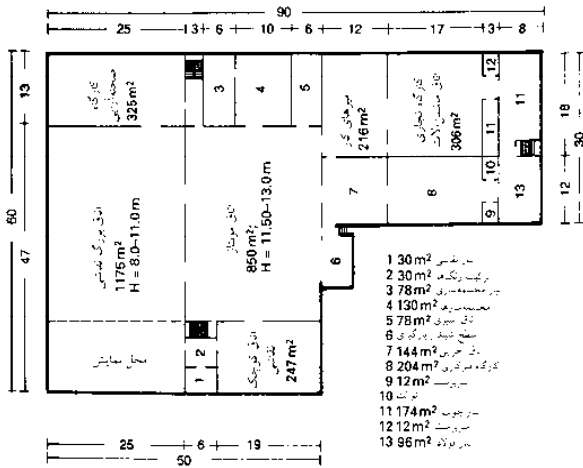
- تئاترها
- مرور تاریخی
- وضعیت جغرافیایی
- آمفی‌تئاتر
- صحنه
- اتاق‌های فرعی
- کارگاه‌ها
- و اتاق کارمندان
- اتاق‌های تمرین
- و اتاق‌های عمومی
- ساختارهای امروزی

## تئاترها

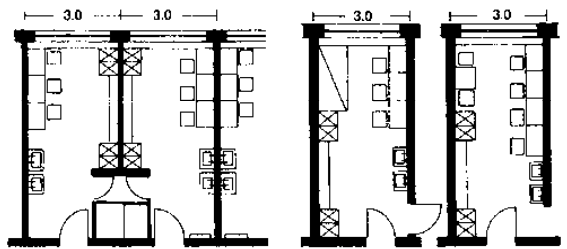
کارگاه‌ها و اتاق‌های کارمندان

### کارگاه‌های تولید متعلقات صحنه نمایش

محوطه لازم برای کارگاه‌های ۴ تا ۵ برابر محوطه اصلی صحنه مخصوص به آمفی تئاترهایی در اندازه معمولی (متوسط) می‌باشد؛ و در مورد تماشاخانه‌ها و آمفی تئاترهای دویل، این اندازه ۱۰ برابر است. کارگاه‌ها در داخل و یا خارج از ساختمان اصلی همواره باید در یک طبقه برپا شوند. آیین‌نامه مربوط به کارگاه‌ها و قوانین فنی آنها و نیز قوانین ایمنی کار و پیشگیری از وقوع حوادث غیرمتقریبه از سوی بیمه‌کنندگان را باید در طراحی در نظر گرفت.  
در برخی از موارد، شرکت و اتفاق نظر یا کارفرما می‌تواند تأثیرگذار باشد.  
کارگاه‌های به شکل زیر دسته‌بندی می‌شوند:

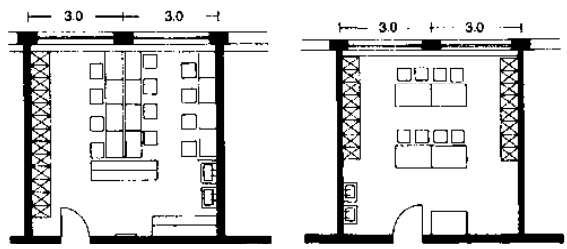


(۱) ساختمان کارگاه در طبقه همکف



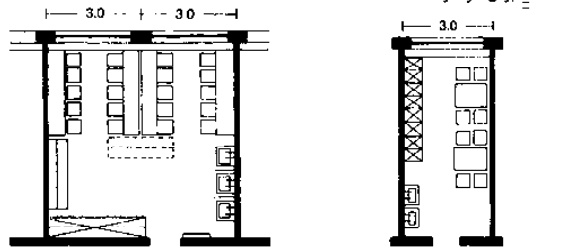
(۲) اتاق‌های رختکن تکنوازان حداقل  $3.8-5 \text{ m}^2$  به ازای هر نفر

(۳) اتاق‌های رختکن تکنوازان حداقل  $5 \text{ m}^2$  به ازای هر نفر



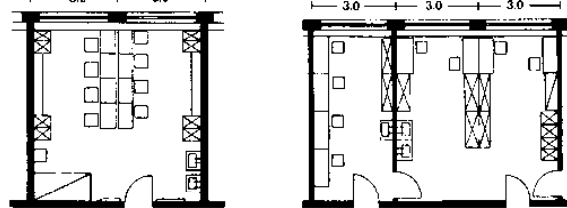
(۴) اتاق رختکن دسته که حداقل  $2.75 \text{ m}^2$  برای هر نفر

(۵) رختکن و اتاق موسیقی (اتاق پشت صحنه) مخصوص اعضای ارکستر، حداقل  $2 \text{ m}^2$  برای هر نفر



(۶) اتاق رختکن برای اعضای دیگر گروه کر با بازیگران دارای نقش کم حداقل  $1.65 \text{ m}^2$  برای هر نفر

(۷) اتاق رختکن و استراحت برای پرسنل فنی



(۸) اتاق رختکن مخصوص گروه باله حداقل  $4 \text{ m}^2$  برای هر نفر

(۹) اتاق گرم و کار برای سازندگان ماسک

a. فضای نقاشی  
ساخت کف باید به گونه‌ای طراحی گردد تا دو پرده بزرگ یا سایکوراماس (پرده منحنی پشت سن) در آن جا شود ابعاد میانگین یک  $10 \times 36$  متر که باید امکان تقسیم فضا را با استفاده از یک پرده ضخیم به منظور رنگ‌پاشی، فراهم کرد، کف پوش‌های چوبی که برای گرمایش از کف برای خشک کردن رنگ (نقاشی) لازم‌اند و نیز برای پخش یخسان (صاف‌سازی) کرباس‌ها به کار گرفته می‌شوند؛ که به همین منظور از یک گالری به عنوان معیاری برای بازبینی این که کاربرد روی کف خوابیده است، در برگرفته می‌شود. مکان فضای نقاشی مجاور فضایی (در اندازه‌های حدود  $1/3$  فضای نقاشی) است که اجزای مصالح را به یکدیگر متصل می‌کند.

b. کارگاه نجاری  
که به میز کار (دستگاه) و موتورخانه تقسیم می‌شود و دارای کف پوش‌های چوبی و یک انبار چوب با ظرفیتی معادل  $3-10$  فرآورده چوبی است.

c. حدود  $1/3$  مساحت از محوطه نقاشی

d. فلزکاری: به عنوان مثال، کارگاه‌های نجاری و کف پوش‌های کرم‌بندی شده

e. کارگاه مجسمه‌سازی

f. کارگاه‌ها را باید به دور تالار همایش قرار داد تا بتوان آزمایش کرد، به طوری که مساحت زیربنای آن باید با مساحت صحنه هم‌اندازه باشد. ارتفاع کارگاه‌ها باید به علاوه  $2$  متر و قطر آن  $9-10$  متر باشد.

g. اتاق‌های تعویض لباس، شستشو و استراحت (ناهارخوری) برای کارکنان فنی آماده می‌شود و دفترها برای مدیران، کارگاه‌های بیشتری برای صدا، نور، وسایل و لباس‌ها به عنوان نیاز برآورد می‌شود (شدت تولید، وسایل شخصی)

### اتاق‌های کارمندان

محل اتاق بازیگران، مدیر صحنه، مدیریت و کارکنان برحسب متداول در هر دو طرف صحنه واقع می‌شوند که سمت چپ، مخصوص خانم‌ها و سمت راست مخصوص آقایان در نظر گرفته می‌شود، با وجود این، برحسب کارکرد، این امر می‌تواند اختیاری باشد.  
امروزه این اتاق‌ها در یک سمت قرار می‌گیرند و در مقابل ضلع فنی در چندین طبقه گنجانده می‌شود. که خود اتاق‌های چهره‌پردازی به کارگاه کتشی، مدیریت، مدیر صحنه را دربرمی‌گیرد. اتاق‌های پوشاک  $(2)-(9)$  پلان‌های تکراری کف.

امکانات سرویس بهداشتی	تماشاگران
1 توالت، 1 دستشویی	برای 30-40 تماشاگر خانم
1 توالت، 2 آب‌پز، 1 دستشویی	برای 40-50 تماشاگر مرد
1 توالت معلومین، قایل دسترس	برای 1000 تماشاگر
1 توالت	تماشاخانه و سالن اپرا شامل گروه کر، گروه باله و غیره
1 توالت، 2 آب‌پز، 1 دستشویی	برای 10 اجراکننده خانم
1 دستشویی، 1 دوش	برای 15 اجراکننده آقایان
2 حمام	اتاق برای 1 تکنواز
2 دستشویی، 1 دوش	اتاق تعویض لباس برای 2 تکنواز
2-4 پا شویه	برای تعویض لباس تکنوازان با هم <sup>1)</sup>
	برای 4: نقاشان، اعضای گروه کر و غیره <sup>1)</sup>
	برای گروه باله <sup>1)</sup>
	کارکنان نمازخانه و غیره
	برای 15 زن
	برای 20 مرد
	برای 4 نفر <sup>1)</sup>
	برای 5 نفر <sup>1)</sup>
	برای 10 نفر <sup>1)</sup>

شرایط ساختمان مجبوراً باید 3/5 زن و 2/5 مرد باشد.  
امکانات باید به طور جداگانه برای خانم‌ها و آقایان توسعه یابد.

(۱۰) راهنمای امکانات سرویس‌های بهداشتی در تماشاخانه‌ها

## تئاترها

فضاهای تمرین و اتاق‌های عمومی

### فضاهای تمرینی

هر آمفی تئاتر دست کم یک صحنه برای پشتیبانی صحنه اصلی نیاز دارد. به عنوان مثال، یک آمفی تئاتر کوچک چشم‌انداز برای قسمت معمول روی صحنه، با تمرین روی صحنه تمرین همراه است. ابعاد آن باید با صحنه اصلی متناسب باشد. پلان معمولی کشف از صحنه یک تئاتر قدیمی ← (۱) آمفی تئاترهای چندمنظوره و تماشاخانه‌ها نیز به فضای سن و ارکستر ← (۲)، فضای تمرینی کر ← (۳)، فضای تمرینی کر ← (۲)، فضای تمرینی تکنوازی و اتاق رقص باله نیاز دارد.

### آمفی تئاترهای آزمایشی

اتاق‌های تمرین و پرسنل، کارگاه‌ها و انبارها نیز به فرم کاهش یافته برای عملکرد مداوم احتیاج دارند.

### فضاهای فنی

اتاق‌هایی برای ترانسفورماتور، کلیدآلات با ولتاژ پایین یا متوسط، باتری‌های تأمین برق اضطراری، تأسیسات تهویه مطبوع و تهویه آبرسانی (سیستم آب باران) است که باید مطابق با شرایط محلی و کار طراحی تخصصی اجرا شوند.

### فضاهای عمومی

سالن‌های کلاسیک اپرای ایتالیا تنها دارای ورودی‌هایی باریک و پلکان و فاقد هرگونه تالار انتظار به معنای واقعی کلمه بودند، که این خود موجب می‌شود فضاهای عمومی زیاد در داخل سالن اپرای گراند پاریس، خیلی تأثیرگذار باشند. آتش‌سوزی آمفی تئاتر وین در سال ۱۸۸۱ موجب شد تا تغییرات چشمگیری رخ دهد تماشاچیان هم اکنون ملزمند تا پلکان اضطراری مخصوص به هر جایگاه پلکانی را ببینند. این امر تا به امروز به عنوان یک اصل ادامه داشته است (آیین‌نامه همایش عمومی).

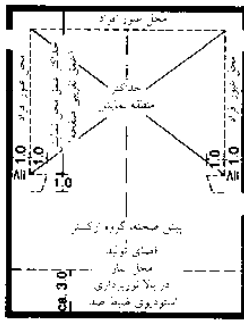
تالارهای انتظار در آمفی تئاترهای سنتی مشکل‌اند از: تالار انتظار حقیقی (لابی) رستوران (کافی‌شاپ)، سالن انتظار مخصوص مصرف‌کنندگان دخانیات مساحت تالارهای انتظار  $2/0 \text{ m}^2 - 8/0 \text{ m}^2$  / تماشاچی (و در مقیاس واقعی‌تر عبارت است از  $0/8 \text{ m}^2 - 0/6 \text{ m}^2$  / تماشاچی) امروزه کارکرد تالارهای انتظار فرق کرده است و باید تدارکات لازم برای برپایی نمایشگاه، اجرا و نمایش‌های دائمی فراهم آید.

### رختکن

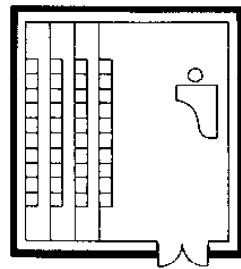
به ازای هر ۱۰۰ بازدیدکننده، ۴ متر ریل جابه‌جایی لازم است. گاهی اوقات رختکن‌ها به گنجینه نیز تجهیز و به ازای هر ۴ بازدیدکننده، یک گنجینه در نظر گرفته می‌شود. تالارهای انتظار به علاوه نوعی سراسرا و اتاق انتظار محسوب می‌شوند که دارای وسعتی معمولی مطابق با توالت‌ها می‌باشد: یک توالت ۱۰۰ نفره، که  $\frac{1}{3}$  آن ویژه آقایان و  $\frac{2}{3}$  آن ویژه بانوان می‌باشد. و حداقل یک توالت آقایان و یک توالت بانوان باید منظور گردد تعداد کل امکانات بهداشتی ← صفحه ۲۱۶ (۱۰). تالار ورودی (لابی) دارای صندوق‌های شبانه‌روزی است که لازم می‌باشد رو به روی یکدیگر قرار گیرند.

### امکان دسترسی به بیرون، خروجی‌های اضطراری

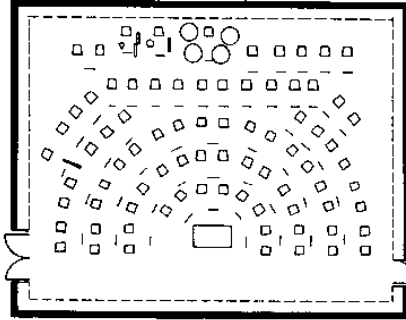
که مطاب با شرایط محلی ← صفحه ۲۱۱ (۳) - (۵) و آیین‌نامه همایش‌های عمومی هماهنگ است.



(۱) نمونه‌ای از صحنه تمرین بزرگ، پلان

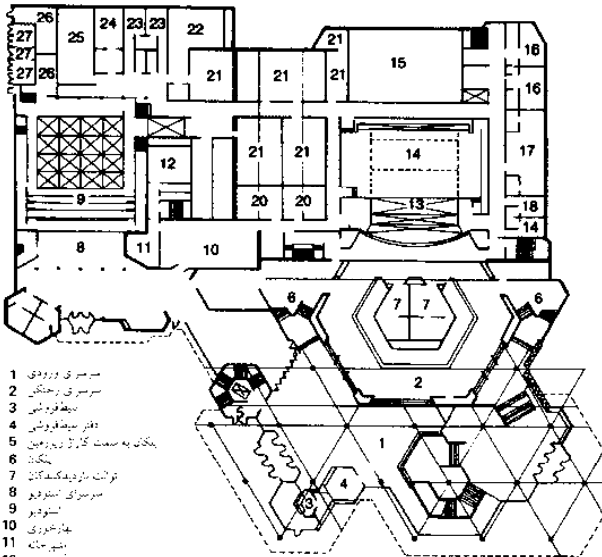


(۲) نمونه‌ای از اتاق تمرین گروه کر، پلان  
تقریباً  $1.4 \text{ m}^2$  برای هر خواننده حداقل  $50 \text{ m}^2$   
تقریباً  $7 \text{ m}^2$  برای هر خواننده



حدوداً  $2.0 - 2.4 \text{ m}^2$   
برای هر خواننده  $8.0 - 10.0 \text{ m}^2$

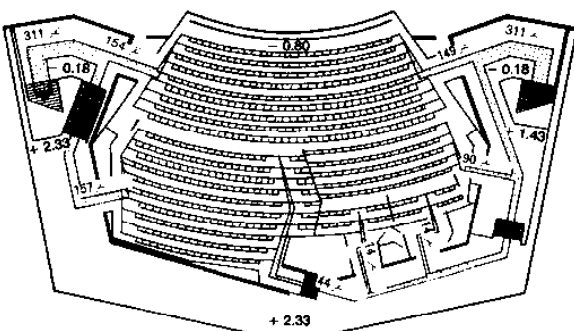
(۳) صحنه معمولی و بزرگ تمرین، پلان



- ۱: سرویس ورودی
- ۲: سرویس رختکن
- ۳: پذیرش
- ۴: دفتر مدیریت
- ۵: پلکان به سمت کارگاه‌های تمرین
- ۶: کلکت
- ۷: توالت بازدیدکنندگان
- ۸: سرویس استوفور
- ۹: استوفور
- ۱۰: پذیرش
- ۱۱: پذیرش
- ۱۲: پذیرش
- ۱۳: گروه ارکستر
- ۱۴: پذیرش
- ۱۵: اتاق تمرین
- ۱۶: گروه اصلی
- ۱۷: گروه کر
- ۱۸: مسئول
- ۱۹: کارکن
- ۲۰: اتاق موسیقی
- ۲۱: انبارها
- ۲۲: کارگاه برقی
- ۲۳: اتاق رختکن
- ۲۴: اتاق بازی
- ۲۵: اتاق تغییر و تلز به رختکن
- ۲۶: اتاق تغییر و تلز به رختکن
- ۲۷: باتری ترانسفورماتور

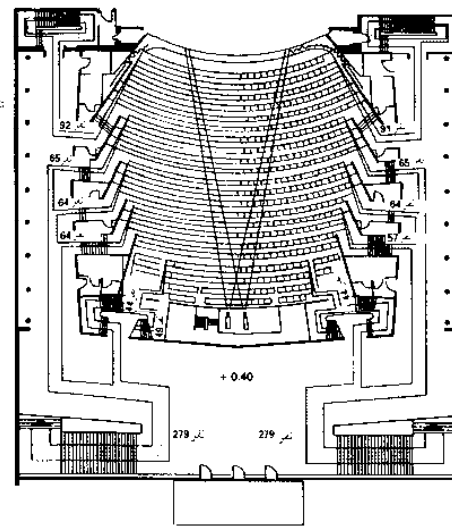
معماری: پست، بو، کریشنگ

(۴) سالن ورودی تماشاخانه هیلبرون



معمار: جرد، گونو، وایچ، استیوارت  
تکمیل صحنه: ژانویه ۱۹۶۴

(۵) نقشه عقب‌نشینی: تماشاخانه ترایر با ۶۲۶ صندلی



(۶) نقشه عقب‌نشینی: تماشاخانه لوفن با ۷۶۵ صندلی

معمار: جرد، گونو، وایچ، استیوارت  
تکمیل صحنه: دسامبر ۱۹۵۸

## حوزه‌های فرهنگی

- تئاترها
- مرور تاریخی
- وضعیت جغرافیایی
- آمفی تئاتر
- صحنه
- اتاق‌های فرعی
- کارگاه‌ها
- و اتاق کارمندان
- اتاق‌های تمرین
- و اتاق‌های عمومی
- ساختارهای امروزی
- مشاهده کنید:
- موقعیت ساختمان
- ← صفحه ۲۱۳ (۴) - (۵)

## تئاترها

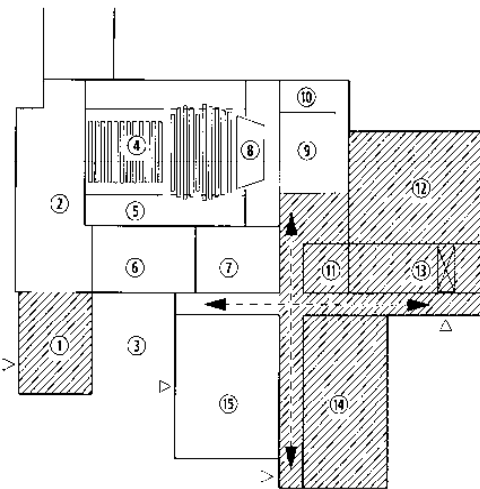
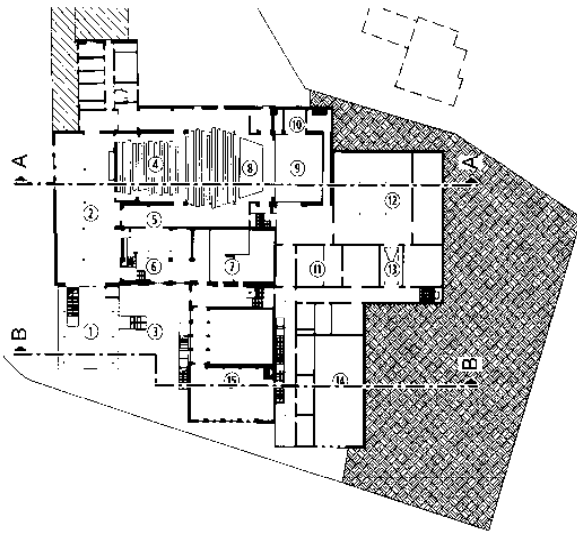
مدرن سازی و توسعه

### آمفی تئاتر دولتی ساکسونها، رادبول

شالوده اصلی یک آمفی تئاتر متحرک که تمامی طیف های یک شرکت تولیدکننده صحنه های چندمنظوره (موسیقی، رقص، تئاتر) را پوشش می دهد، پیش از بازسازی جوش سنگ و توسعه ها، سالن یک هتل قدیمی در دوران مختلف، در نظر گرفته شد. هدف از این کار، کاهش مشکلات کارکردی و سازمانی حاصل شده و بهبود نمای خارجی بود.

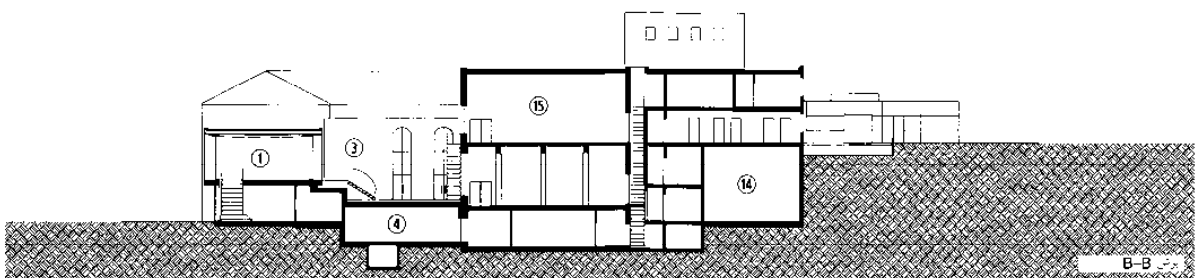
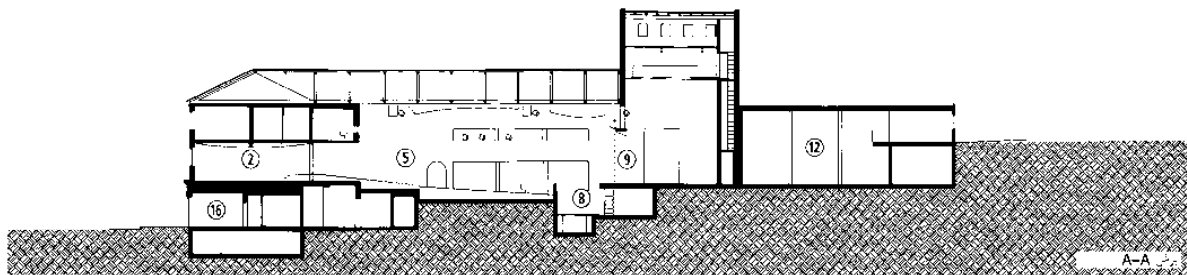
ورودی مخصوص تماشاچیان با یک تالار انتظار دو طبقه از جنس فولاد و شیشه گسترش یافته و رختکن ها، لابی و کافی شاپ قابلیت ادغام شدن را دارد. گسترش انبار و بال ها به خاطر موقعیت نقشه برداری و محدوده زمین تنها از یک سمت امکان پذیر بوده اما اتصال کارگاه ها، اتاق های تمرین و اسباب منظور اصلی این گسترش است. جنبه دیگر آن، بهبود سیستم های اطفای حریق و امنیت محل کار است. تجهیزات صحنه نو گشته و کمی گسترش یافته.

گسترش ساختمان های موجود یا عناصر جدید هنوز هم پس از اتمام امکان پذیر است.



- |                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| ① راهروی جدید               | ⑨ صحنه                            |
| ② راهروی اصلی               | ⑩ جناح                            |
| ③ تماشاخانه حیاط            | ⑪ صحنه ازایی                      |
| ④ اتاق های رختکن و توالت ها | ⑫ صحنه                            |
| ⑤ سالن اجتماعات             | ⑬ انبار                           |
| ⑥ تهاخوری                   | ⑭ اتاق تمرین و رختکن توکستر       |
| ⑦ اتاق های رختکن            | ⑮ اتاق تمرین کوچک، سالن تمرین ماه |
| ⑧ محل آرکستر                | ⑯ رستوران خارجی                   |

(1) طبقه همکف تماشاخانه ساختمان ساکسونی رادبول همراه با درپچه کف ساختمانی جدید



معمار: مپیر - نامین، ترسدان

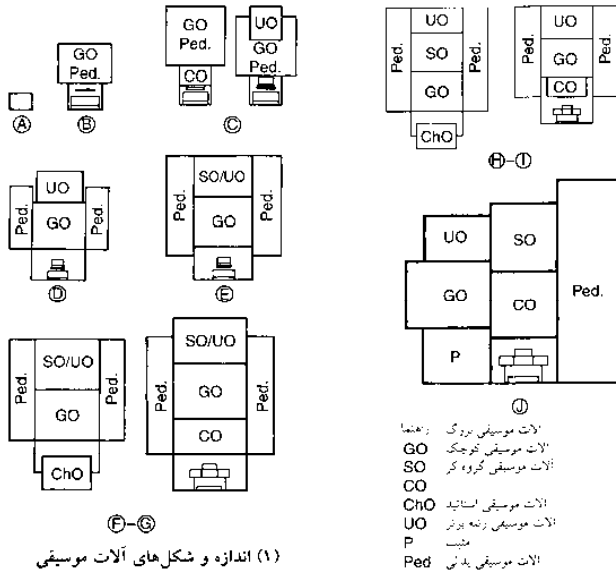
(2) برش / مقطع: تماشاخانه ساختمان ساکسونی رادبول

## حوزه های فرهنگی

تئاترها  
 مرور تاریخی  
 وضعیت جغرافیایی  
 آمفی تئاتر  
 صحنه  
 اتاق های فرعی  
 کارگاه ها  
 و اتاق کارمندان  
 اتاق های تمرین  
 و اتاق های عمومی  
 ساختارهای امروزی







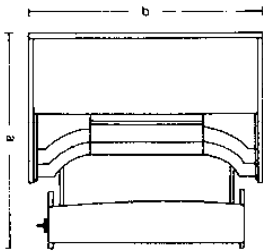
(۱) اندازه و شکل های آلات موسیقی

نوع	اندازه	تعداد نغمات	ارتفاع (m)	بها (m)	عمق (m)
A	جمعه	3-7	0.6-0.8	1.0-1.2	0.7-1.2
B	میت	8-12	2.5-3	1.6-2.5	0.8-1.6
C	گروه کوچک	12-20	4-6	3-3.5	1.2-1.8
D	دستورالعمل II	20-30	6-7	5.5-6.5	1.2-2
E	دستورالعمل II	25-35	6.5-9	4.5-7	1.5-2.5
F-G	دستورالعمل III	30-60	7.5-10	7-9	2-3
H-I	دستورالعمل IV-V	60-100	9-13	8-12	2-4

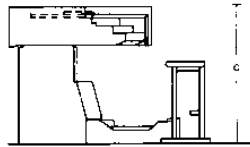
(۲) انواع آلات موسیقی و اندازه

$$\frac{50}{\text{تعداد صندلی ها}} + \text{حجم اتاق در } m^2/300 = \text{تعداد نشن نامکنندگان}$$

(۳) شناسایی فرمول تعداد نشن نامکنندگان (بر اساس الکر)

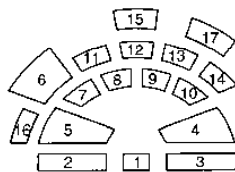


a = بهای باگنی  
 b = عمق سکو  
 c = ارتفاع به جز سن موزیک

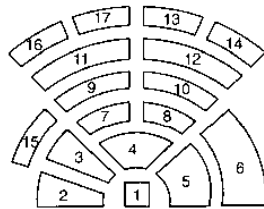


	دستی 2	دستی 3	دستی 4
a	180	200	220
b	150	160	170
c	110	120	130

(۴) نمایش به سبک آزاد و ابعاد آن

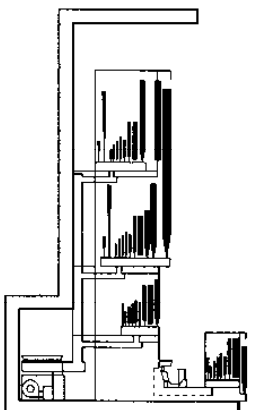


(۶) ترتیب نشستن به سبک آلمانی



(۷) ترتیب نشستن به سبک آمریکایی

1. رهبر ارکستر
2. ویولون گروه یک
3. ویولون گروه دو
4. ویولن بزرگ
5. ویولون سل
6. باس
7. فودت
8. فردنی
9. کاناپنت
10. فرنی به (اسون)
11. کورپنت
12. شپور
13. ترومبون
14. شپور بزرگ
15. چنگ
16. طب
17. دره



(۵) پرش / مقطع آلات موسیقی با دستورالعمل IV

## سالن های کنسرت

الزامات فنی، ارگ، ارکستر

تجهیزات صحنه کم است که عبارتند از: المان های ساختار کف محوطه مخصوص ارکستر، مانند افزارهای تنظیم شدنی دیواری و سقفی، وسایل حمل و نقل، بلندگوها و تجهیزات نورپردازی.

### بالابرای گسترش و کاهش صحنه

سالن های بزرگ کنسرت دارای سیستم های محفظه بندی شده در محوطه ارکستر است که پیکربندی مختلف ارکستر را ممکن می سازد و محوطه صحنه را افزایش داده یا تعداد صندلی های داخل سالن را با چیدن صندلی ها بر روی پله های گود به حداقل می رساند؛ همچنین انتقال اقلام میان زیرزمین و صحنه با استفاده از موتور مارپیچی الکتریکی با سرعت بالا و محدود و کم وجود دارد.

### واحدهای متحرک جایگاه های نشسته

ارتفاع سکوی بالارو را می توان کم کرد که به صحنه های کوچکتر و جایگیری صندلی های اضافی این امکان را می دهد تا شکلی از واحدهای متحرک را داشته باشند.

### صحنه ارکستر

مشکل از سیستم مدولی همراه با حق انتخاب های انعطاف پذیر برای گروه های موسیقی است. نقل و انتقالات و ذخیره در قسمت ذخیره در داخل انبار قرار دارد و کف پوش با سکوی محوطه کنسرت همخوانی دارد.

### سکوی گروه کر سرگرد

علاوه بر صندلی ها مربوط به آواز کر، در هنگامی که فضای بیشتری مورد نیاز باشد، سکوی بزرگ ویژه صندلی گذاری بر روی صحنه و در جلوی جایگاه های مخصوص کر قرار گرفته و نصب می شوند که جایگاه های نشسته مربوط به هر نوع یکسان هستند. ورودی (قابلیت دسترسی) از طریق اجزای جداشدنی بالکن واقع در محوطه جایگاه های نشسته مربوط به کر و یا پلکان موقتی بالا در قسمت سکوی کر، امکان پذیر است.

### میز چندکاری

محوطه ای که از سه ردیف تالار اجتماعات تشکیل می شود که به سرعت برای اکثر اجراهای در شرایط متفاوت کنفرانس ها قابلیت تنظیم را دارد. از یک سوی برقی به طرق مختلف می توان استفاده کرد: در واحدهای متحرک ویژه جایگاه های نشسته، میز چندکاربری متحرک، و یا (در مواقعی که نوازندگان مهمان میز چندکاربری مخصوص به خود را با خود به همراه می آورند) خالی گذاشت.

### داربست لوله ای

داربست لوله ای موتوری (برقی) برای پشت پرده ها و پرچم ها، نورپردازی سیار صحنه و سایر اجزای تولیدی در قسمت پشت صحنه در صورت لزوم قابلیت جدا شدن به طور جزئی یا کلی را دارند.

### ارگ توکار سالن کنسرت

هیچگونه استاندارد مشخص و ثابتی برای جانمایی که همراه، ارگی که به لحاظ موسیقایی و معماری برای هر فضای جداگانه ای طراحی می شوند، وجود ندارد. که این خود به لحاظ بصری برای چشمگیر بودن، حایز اهمیت است: مکان ارگ، باید در پشت صحنه همراه با مکانی در جلوی یک دیوار پشت کار ایده آل، ایستاده- آزاد باشد. ابعاد آن به گنجایش سالن، سیستم آکوستیک، موقعیت فضا، تعداد صندلی ها، الزامات موسیقی (اعم از تکنولوژی یا نواخت گروهی) وابسته است هر چه سیستم آکوستیک و مکان ارگ بهتر باشد، اندازه آن می تواند کوچکتر باشد ← (۱)-(۳)

باید که به عمق محفظه ارگ: ۱ تا ۲ متر برای ارگ زن، حداقل ۰/۵ متر برای محل چرخش در پشت ارگ و حداقل ۱/۵ متر فضای آزاد مورد نیاز در بالای سر ارگ افزود ← (۳)-(۴)

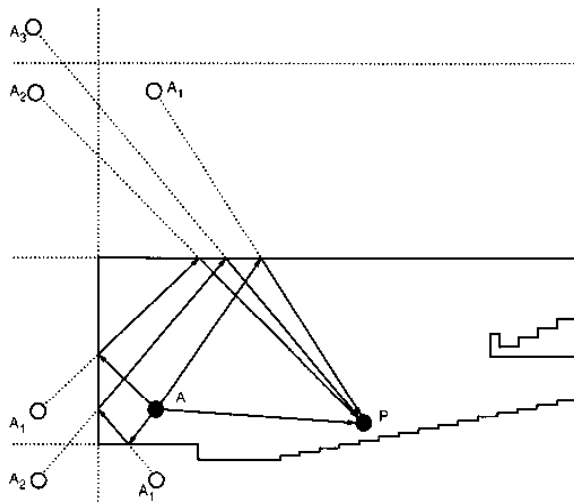
در سالن های کنسرت، یک سکوی ثانویه ارگ (از نوع الکتریکی یا متحرک) ضروری است. این سکو در نزدیکی ارکستر به گونه ای قرار می گیرد که خود ارگ زن هم به بخشی از ارکستر مبدل شود. ابعاد آن به ابعاد ارگ وابسته است ← (۴)+(۵) لازم است که اتصالات کابلی مورد نیاز فراهم گردد.

### ابعاد و جانمای ارکستر

جانمای مختلف جایگاه های نشسته مخصوص ارکستر که سابقاً آلمانی و امروزه بیشتر آمریکایی هستند، برای احداث داخل سالن حایز اهمیت هستند ← (۶)-(۷) ابعاد زیر که مربوط به ارکستر است، معمولاً امروزه برحسب معیارهای اروپایی و آمریکایی هستند که عبارتند از: ارکستر سمفونی بزرگ همراه با ۱۵۰-۶۰ نوازنده و ارکستر سالتی همراه با ۴۰-۲۵ نوازنده می باشد که الزامات مربوط به فضای اضافی روی صحنه را تعیین می کند (مثلاً کونداهوس لایپزیک نزدیک ۱۸۰m<sup>2</sup>)

## سالن های کنسرت

### سیستم آکوستیک



(۱) امواج صوتی و منبع انعکاس صدا در یک سالن آمفی تئاتر  
A = منبع صدا، A1 = منبع سطح اول بازتاب صدا، Kutruaf → refs

مهمترین هدف از طراحی سالن های کنسرت، خلق صدایی فوق العاده است. سیستم آکوستیک نتیجه تعامل عناصر گوناگون است که عبارتند از: ابعاد، حجم و تناسب های فضای کنسرت، تعداد و آرایش صندلی ها، مصالح به کار رفته، سطوح و نازک کاری. خواص صوتی آلات موسیقی گوناگون و صدای (آواز) انسان تنها و همراه با یکدیگر و نیز تفاوت های زیر و بم صدا و کاراکتر (اعم از حجم، توزیع بسامد و ساختار زمانی صدا باید در نظر گرفته شود). جانمایی گوناگون گروه ارکستر برای اصوات، داخل سالن حایز اهمیت است. قرارگیری گروه های مختلف آلات موسیقی (به ویژه قسمت سازه های زهی). رابطه اصوات که مستقیماً به سمت شنوندگان در حرکت است و بعد از انعکاس اولیه حاصله از طرفین به گوش می رسد، در مورد تأثیر آلات موسیقی داخل سالن نقشی اساسی ایفا می کند ← (۱)

لرزش بهینه مجدداً برای شنیدار با کیفیت حایز اهمیت است لرزش دوباره بیش از حد از وضوح صدا می کاهد و لرزش مجدد خیلی کم هم صدای موسیقی را گرفته می سازد. که خود به دفعات تعویض هوا/نفر (سالن های قدیمی تر کنسرت با  $5-4 \text{ m}^3$  صدلی، سالن های جدیدتر با بیش از  $15 \text{ m}^3$  صدلی) وابسته است.

سیستم آکوستیک تحت تأثیر اندازه، شکل و مصالح (سطحی) به کار رفته قرار دارد که برای شرایط مختلف آکوستیکی مورد نیاز از طریق انتخاب مصالح گوناگون قابلیت انطباق را دارد. انواع زیر محتمل و عادی هستند:

### بازتابنده آکوستیکی

این بازتابنده که بر روی صحنه نصب می شود، نوعی سطح بازتابنده صوتی سنگین، عریض و تنظیم شدنی است که از دو یا سه جز مستقل تشکیل می شود، هر بخش می باید ۲ تا ۳ متر در بالای صحنه بوده و تا ۲ متر زیر سقف قابل تنظیم باشد. ارتفاع و مکان بازتابندگان را نوع کنسرت تعیین می کند. کنسرت های کوچکتر، موسیقی ملایم سالن ها و کنسرت هایی که در آنها سازهای زهی به کار گرفته می شوند، ارتفاع کمتری را برای بازتابنده ها ایجاب می کنند.

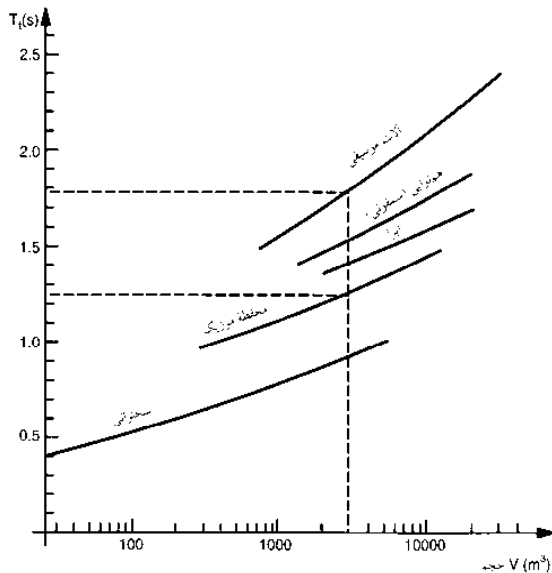
### پرده ها و پرچم های جذب کننده صوت

این پرده و پرچم ها در طول و استحکام لرزش های دوباره (که با باز کردن پرده ها کمتر می شوند) تأثیر می گذارند. در صورت نبود الزام، پرده ها جمع می شوند (که البته باید چیزی را تحت تأثیر قرار ندهند)

### فضای تنظیم اصوات آکوستیکی

گنجایش اضافی را می توان از طریق گسترش تالار اجتماعات، برای کارهایی با لرزش های مجدد طولانی (مانند ارگ، کنسرت های بزرگ، گره های بزرگ و نیز در مورد تقویت صوت) فراهم کرد. از راهروهای ورودی و محوطه تالارهای انتظار برای این مقصود می توان استفاده کرد که به کمک کنترل مرکزی، می تواند رو به تالارهای دارای قاب های متحرک گشوده شوند.

ویژگی های انعکاس مختلف برای طرح های آکوستیکی بسیار حایز اهمیت است. سطوح زیر بیشتر مستعد دریافت لرزش های دوباره طولانی هستند. همچنین لازم است که صندلی ها مجهز به سطوحی از جنس مواد سخت باشند. صندلی راحتی با تعداد گوناگون شنوندگان، می تواند باعث یکنواختی لرزش دوباره صدا شود.



(۲) ارتباط پژواک صدا، حجم سالن و نوع موزیک

بسامد (هرتز) (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
صفحه عمیق صوتی، معقوف سفت	0.2	0.4	0.7	0.8	0.6	0.4
صفحه عمیق صوتی، معقوف در چارچوب	0.5	0.7	0.6	0.7	0.7	0.5
عایق صوتی در کج صیفیل بسته	0.1	0.2	0.5	0.6	0.7	0.7
کج معقوف روی توفان	0.2	0.15	0.1	0.05	0.04	0.05
بند کجی 16mm روی بزرگ مکعبی	0.3	0.1	0.05	0.04	0.07	0.1
تخته سه لایه 8mm روی تیرک، مکعبی	0.6	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1
سنگ آستر می، به سطح باصاف	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3
پن تقاطعی شده	0.1	0.05	0.06	0.07	0.1	0.1
پن کجی رینا	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
آجر	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07
پن پوشیده شده با فرش صخیه	0.02	0.06	0.15	0.4	0.6	0.6
فرش ضخیم پوشیده شده، لایه ی تو سید	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
سطح کف چوبی	0.4	0.3	0.2	0.2	0.15	0.1
بندره شیشه ای	0.3	0.2	0.2	0.1	0.07	0.04
زیروهای دیواری با مخمل متوسط	0.07	0.3	0.5	0.7	0.7	0.6
صندلی های با رویه مبلی سفید شده	0.4	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9
صندلی های با رویه مبلی سفید نشده	0.2	0.4	0.6	0.7	0.6	0.6
صندلی های نقری یا چوبی سفید شده	0.02	0.03	0.03	0.06	0.06	0.05

(۳) درجه جذب صدا (نوع آلفا) از سطوح مختلف (Fall → refs)

### حوزه های فرهنگی

- سالن های کنسرت
- اصول، مفاہرت ها
- نیازها
- آلات موسیقی
- ارکستر
- آکوستیک

## سینماها

### آپارات تصویر

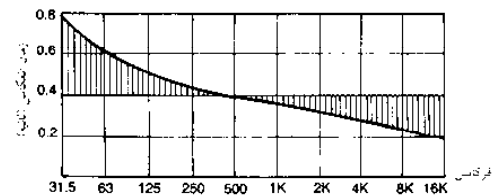
پیش از آن که به طراحی یک سینما مبادرت ورزید، از توصیه‌ها و پیشنهادات شرکت‌های تولیدی تجهیزات سینمایی آگاه شوید. مواد جداساز آتش‌بند برحسب به کارگیری فیلم‌های بی‌خطر در اتاق آپارات (نمایش) دیگر مورد نیاز نیستند. یک آپاراتچی تعدادی آپارات را راه‌اندازی می‌کند، به طوری که اتاق آپارات (نمایش) دیگر به عنوان جایی که پرسنل دائماً آن را اشغال می‌کند، در نظر گرفته نمی‌شود که ۱م فضا پشت پروژکتور و از کنار آپاراتچی به اندازه‌ای است که آپارات (نورافکن) و ارتفاع آن ۲٫۸۰م و دارای سیستم تهویه و عایق صدا نسبت به تالار اجتماعات می‌باشد. آپاراتخانه‌ها با تالارهای اجتماعات گوناگون را می‌توان با هم ترکیب کرد.

عرض فیلم‌ها (نگاتیوها) ۱۶، ۳۵، ۷۰ میلی‌متری می‌باشد. مرکز (کانون) آپارات زوایای افقی و عمودی نباید بیش از ۵ درجه از مرکز پرده سینما منحرف گردد و یا در صورت انحراف باید با استفاده از آیینة انحراف مجدداً در جهت مناسب خود قرار گیرد ← (۱) به طور معمول آپارات با اختلاط عرضی راه‌اندازی می‌شود. راه‌اندازی خودکار با یک آپارات به اضافه سینمای افقی فیلم، که ۴۰۰۰ متر حلقه فیلم را بی‌وقفه نشان می‌دهد که در تمام دنیا ثابت شده است این سیستم گاهی با استفاده از چندین اتاق تصویر و کنترل آپارات همانند تغییر لنزها، نورپردازی سالن، نورپردازی صحنه، پوشاندن پرده‌ها و تصاویر سیگنال‌هایی را به طور خودکار مخابره می‌کند.

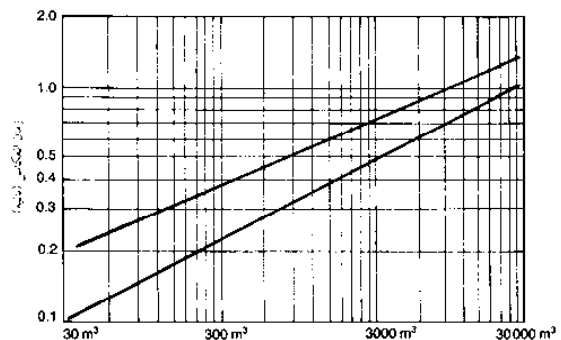
**ابعاد تصویر:** این ابعاد به فاصله آپارات از پرده نقره‌ای وابسته بوده که دارای رابطه‌ای ارتفاع کناری ۲/۲۴:۱ (سینما اسکوپ) یا ۱/۶۶:۱ (صحنه پهن) بوده و همراه با تالار اجتماعات با عرض کم است. زاویه آن از مرکز ردیف پشتی جایگاه‌های نشسته تا لبه خارجی تصویر به عنوان مثال برای سینما اسکوپ نباید از فاصله ردیف پشتی که ۲۸° است، بگذرد نسبت ردیف آخر صندلی‌ها به پرده تصویر باید ۲:۳ باشد ← (۲)-(۳).

**پرده نقره‌ای:** فاصله پرده سینما از دیوار دارای BTX ← (صفحه ۲۲۳) به هنگام تنظیمات، سیستم صوتی به ۵۰cm کاهش می‌یابد. پرده سینما را مشبک‌دار می‌کنند تا در برابر صدا نفوذناپذیر باشد. جمع کردن کرکره‌ها و پرده‌ها، کناره‌های پرده را با ارتفاع یکسانی از تصویر محدود می‌کند. پرده‌های تصویر بزرگ با شعاعی که مرکز آن ردیف آخر صندلی‌هاست انحنا پیدا می‌کنند. فاصله از لبه پایینی پرده از کف زمین باید حداقل ۱٫۲۰m باشد ← (۱).

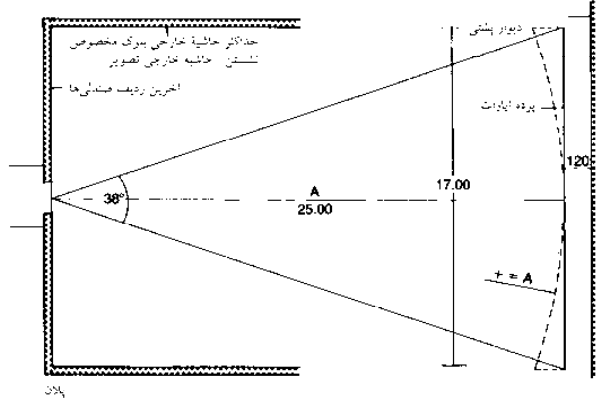
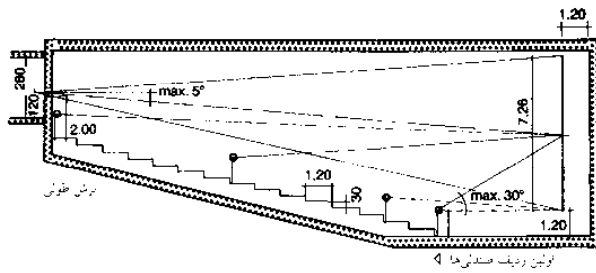
**تالار اجتماعات:** به استثنای روشنایی اضطراری، هیچ نور ورودی نباید داخل تالار اجتماعات شود. دیوارها و سقف آن نباید از جنس مواد منعکس‌کننده و به رنگ‌های نسبتاً سفید باشد. تماشاچیان باید در محدوده لبه خارجی پرده بنشینند. زاویه دید از ردیف یک صندلی‌ها تا مرکز تصویر، نباید از مرز ۳۰° بگذرد.



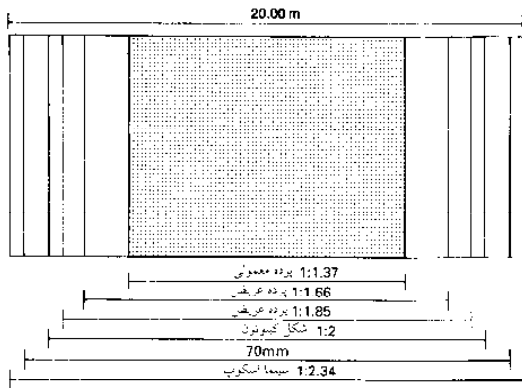
(۵) زمان مجاز انعکاس صدا به فرکانس آن بستگی دارد



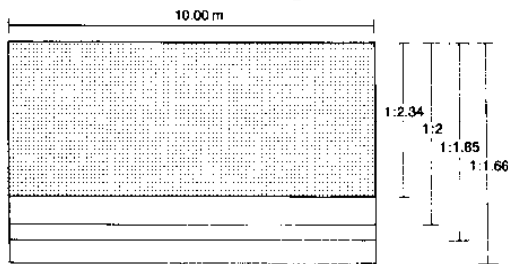
(۶) زمان انعکاس بر طبق حجم اتاق



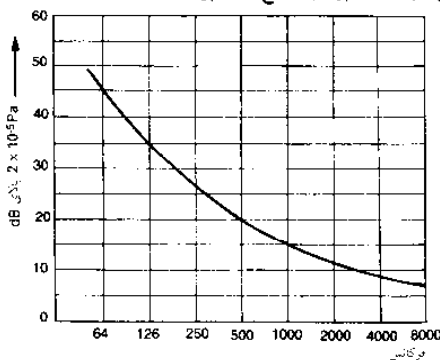
(۱) لزوم مناسب



(۲) شکل‌های مختلف پرده با ارتفاع مشابه پرده



(۳) شکل‌های مختلف پرده با ارتفاع مشابه پرده



(۴) سطح مجاز صدا

## حوزه‌های فرهنگی

سینماها  
پروژکتور  
آمفی تئاتر  
سینماهای چندبخشی  
سینماهای متحرک

## سینماها

### تالار اجتماعات

حداکثر تا ۱۰٪ شیب کف مجاز بوده و با اینکه پلکان‌هایی با پشتیبانی حداکثر ۱۶ سانتی‌متری و راهروهایی با عرض ۱٫۲۰ متر ممکن است ← (۱)، و نیز چیدن حداکثر ۱۰ صندلی در هر طرف از هر راهرو ← (۳)

### سیستم آکوستیکی

تالارهای اجتماعی که مجاور یکدیگرند باید با دیوارهایی در حدود  $2000-85\text{dB}$  از هم جدا شوند. سقف باید دارای مشخصه سطوح صدابری که تأخیر آکوستیکی آن با اختلاف زمانی کمی به گوش می‌رسند، باشد.

زمان ارتعاش مجدد با افزایش ظرفیت تالار اجتماعات قابلیت افزایش را پیدا می‌کند و از ۰٫۸ تا ۰٫۲ ثانیه، از بسامد کوتاه به بسامد بلند، کاهش می‌یابد ← صفحه ۲۲۲. دیوار پشت کاری که در پشت ردیف آخر صندلی‌ها است، باید مجهز به سطوح عایق کاری شده باشند تا جلوی انعکاس صدا (اکو) را بگیرند. بلندگوهای داخل تالار اجتماعات به گونه‌ای توزیع می‌شوند که اختلاف صدا در میان ردیف‌های جلو و عقب از ۴ dB تجاوز نمی‌کند.

### تولید صدا

علاوه بر تولید صدای تک نوری، در آینده سیستم نوری صدای دالسی با چهار خروجی موردنیاز خواهد بود که در کنار آن، ترکیب بلندگوها در پشت پرده و بلندگوهای اضافی در طرفین و پشت مورد استفاده قرار می‌گیرد برای فیلم‌های ۷۰mm با صدای مغناطیسی از شش خروجی، ترکیب بلندگوهای اضافی در پشت انجام می‌گیرد. در مورد نمایش BTX، در پشت پرده یک دیواره جذب‌کننده صوت (مطابق با سیستم نمایش فیلم لوکاس) وجود دارد که ترکیبی از بلندگوها در آنجا نصب می‌گردند.

### صندوق‌ها

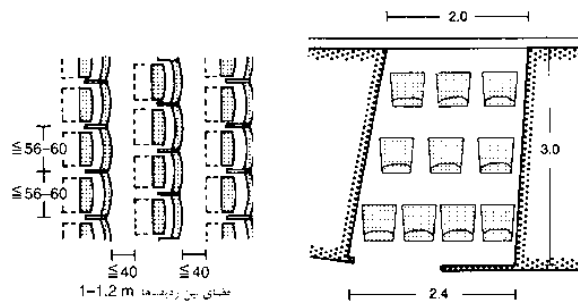
سیستم‌های زررو حضوری و الکترونیکی: یک صندوق به ازای هر ۲۰۰ تا ۴۰۰ صندلی، در حدود  $5\text{m}^2$  محوطه نیاز دارد.

### انواع سینما / سینماهای برنامه‌ای

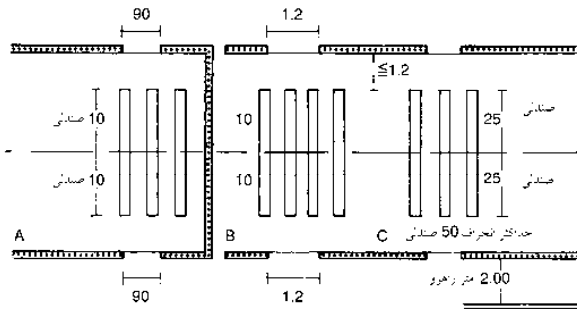
به عنوان یک پیشخوان تا سینماهای چندمنظوره ← صفحه ۲۲۴، مرکز شهرها تأسیس سینماهای برنامه‌ای، را به خود دیده‌اند که اکثرشان فیلم‌هایی با مضمون منتهی اکران می‌کنند. ابعاد ۵۰ تا ۲۰۰ صندلی، متداول بوده که معمولاً با امکانات بهره غذا و آشامیدنی همراه است ← (۶).

### سینماها

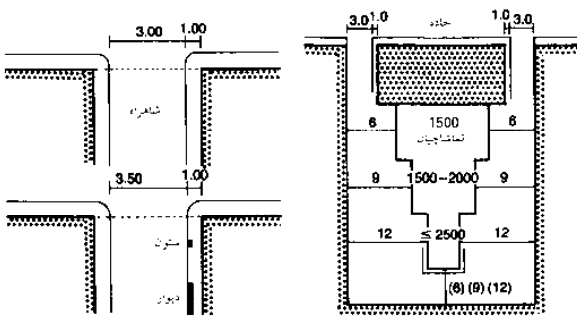
برده‌هایی که گرد و یا کروی هستند، تأثیر درگیر شدن مستقیم با صحنه اکشن را افزایش می‌دهند. از آن‌جا که تکنیک‌های فیلم‌برداری خاصی برای این نوع از سینما لازم است، (چند دوربین همزمان باید از یک صحنه فیلم‌برداری کنند)، از این رو تنها چند فیلم در معرض نمایش عمومی قرار می‌گیرد و این نوع از سینماها محدود می‌شوند ← (۸) - (۹).



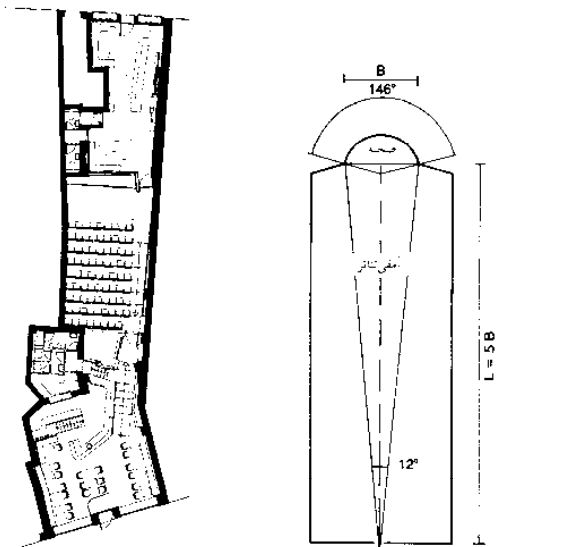
(۱) فضای ردیف‌های صندلی، صندلی‌های سینما معمولاً از حداقل ابعاد در نظر گرفته شده در مقررات عمومی بزرگتر می‌باشند  
(۲) لژها با حداکثر ۲۰ صندلی تا شو و حداقل  $0.65\text{m}^2$  هر نفر سطح زیر بنا



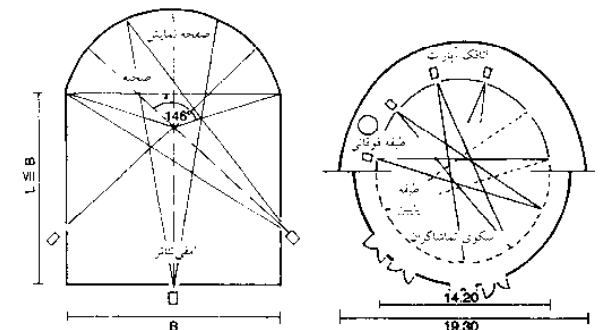
(۳) سکوی صندلی A: برای کمتر از ۲۰۰ نفر، B: برای بیش از ۲۰۰ نفر. C: عدد صندلی، در صورتی که برای هر ردیف یک درب کناری وجود داشته باشد



(۴) راه‌های ورودی و عمومی  
(۵) فاصله‌گذاری در محدوده ساختمان به تعداد تماشاچیان بستگی دارد



مسئله: شرکت کامپوزیت  
(۶) برنامه سینمایی زاری همراه با کانه تریا و بار در هاله (سال)  
(۷) آمفی‌تئاتر برای فیلم‌های تخت



(۸) آمفی‌تئاتر برای فیلم‌های پانورامیک  
(۹) سطح کلی فیلم (360°) نشان‌دهنده فیلم متصل با کار 11 آپاراتچی همزمان مثلاً Expo در بروکسل بلژیک

## حوزه‌های فرهنگی

سینماها  
پروژکتور  
آمفی‌تئاتر  
سینماهای چندبخشی  
سینماهای متحرک  
مقررات گردهمایی  
مدل عمومی

## سینماها

### سینماهای چند منظوره

به همراه و چند پرده در اندازه‌های متفاوت در داخل یک ساختمان، سینماهای چند منظوره نمایی با مراکز فروش، پارکینگ و غیره که فضای مازاد برای پارک را ایجاد می‌کنند، ترکیب می‌شوند - صفحه ۲۲۵. به تالارهای اجتماعات از طریق یک ورودی مشترک می‌توان دسترسی پیدا کرد. برحسب شمار بی‌شمار بازدیدکنندگان، جهت یابی درست و علامت گذاری واضح پرده‌های مجزا، حائز اهمیت است. مکان مرتبط با تالار ورودی باید مطابق با اندازه آنها باشد، (پرده‌های بزرگی که به تالار انتظار نزدیک هستند) و یا اینکه براساس بزرگترین پرده در محلی در قلب و یا در مسیری مستقیم منتهی به تالار انتظار باشد. ابعاد تالارهای اجتماعات مجزا به کارورز و نیز به فضابندی ردیف‌ها و طراحی تالار انتظار و غیره وابسته بوده.

محل صندوق باید در نزدیکی ورودی باشد، که تعداد صندوق‌ها به تعداد صندلی‌ها وابسته است، در حدود  $5\text{ m}^2$  زیر بنای کف/ صندوق و برای ۲۵۰۰ صندلی، در حدود ۸-۶ صندوق مورد نیاز است.

تناسبات تالار ورودی باید کامل بوده و لازم است که در محلی مناسب از ساختمان قرار گیرد، که خود متشکل از ورودی اصلی، پیشخوان‌های غذاخوری و نوشیدنی و دسترسی به پرده‌ها است. مقابل محل‌های ورودی - پرده‌های مجزا در طبقات مختلف، معمولاً تالارهای اضافی‌ای که دارای پیشخوان جهت صدف نوشیدنی و سرویس بهداشتی و غیره باشند، وجود دارد. اندازه تالار انتظار (سررا) اصلی برای برنامه‌ها باید به قدر کافی باشد (نمایشات و غیره) از آنجایی که خوردن غذا و صرف نوشیدنی بخش مهمی از مفهوم سینما (رفتن) محسوب می‌گردد، به همین منظور لازم است که پیشخوان‌هایی در قلب مکان به همراه امکانات رفاهی و سرویس‌دهی فراهم شود.

### تالار اجتماعات سینما

پرده سینما باید تمام دیوار را بپوشاند نباید هیچ‌گونه خروجی در داخل این دیوار و یا دیوارهای کناری نزدیک به آن وجود داشته باشد. راهروهای عرضی باید به عنوان اتصال میان درها و یا ورودی از طرفین فراهم گردد تا دسترسی به راهروهای کنار میسر شود - صفحه ۲۳۵.

## حوزه‌های فرهنگی

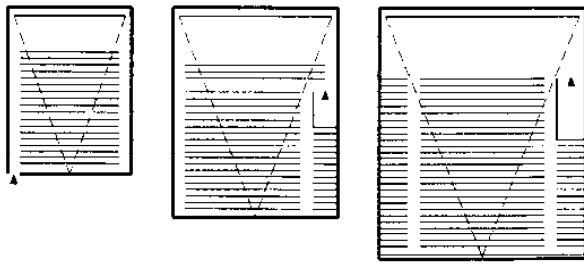
سینماها  
پروژکتور  
آمی تئاتر  
سینماهای چندبخشی  
سینماهای متحرک  
مقررات گردهمایی  
مدل عمومی

### آپارت‌خانه

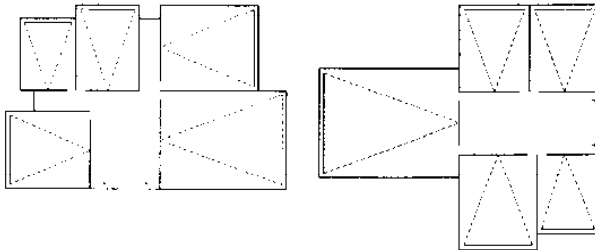
حداقل اندازه فضای مورد نیاز:  $6,50 \times 2,80 \times 2,80\text{ m}$  (W x D x H). اندازه شیشه آپارات (نورافکن)، در حدود  $150/250 \times 50\text{ cm}$  (برای یک یا دو آپارات) است. فیلم‌ها قابلیت این را دارند که با آپارات‌های ویدئویی تکمیل شوند، که بدین ترتیب فضای کافی باید برای تجهیزات سینی افقی فیلم و میز کنترل فراهم شود. سکوی زیر آپارات باید بدون لرزش باشد. تراز صدایی که چیزی در حدود  $70\text{ dB}$  است باید به وسیله شیشه آپارات به  $30\text{ dB}$  کاهش یابد. دمای کاری (مجاز) برای محافظت از نسخه‌های تکثیری فیلم‌ها و تجهیزات مربوطه نباید از مرز  $29^\circ\text{C}$  بگذرد.

### فضاهای فرعی

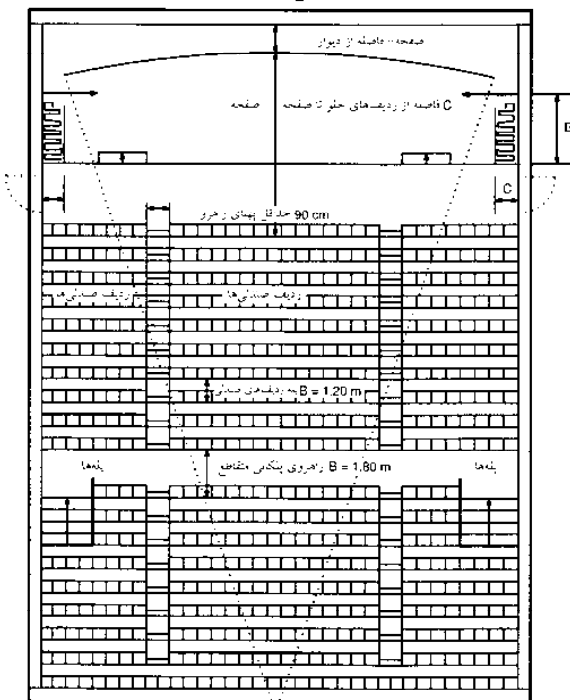
در صورت لزوم این فضاها باید فراهم شوند، که عبارتند از: دفتر مخصوص مدیر، منشی، کارمندان بایگانی، اتاق فناوری اطلاعات (IT)، اتاق کارکنان (رختکن، سرویس‌های بهداشتی آقایان و بانوان و اتاق مخصوص استراحت کارکنان)؛ و نیز برای محوطه غذاخوری و صرف نوشیدنی و تالار انتظار باید انبار، انبار ویژه پیشخوان، سردخانه، فضای خالی، فضای برای زباله‌ها، فضا برای تجهیزات پاکسازی و انبارهایی برای پاکسازی کامل و دکوراسیون فراهم کرد.



(۱) دسترسی به سالن‌های سینما



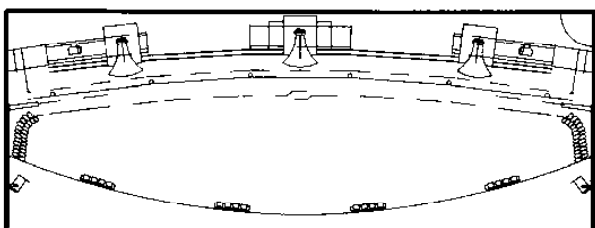
(۲) ترتیب شماتیک از سالن‌های سینما در سطح اولیه



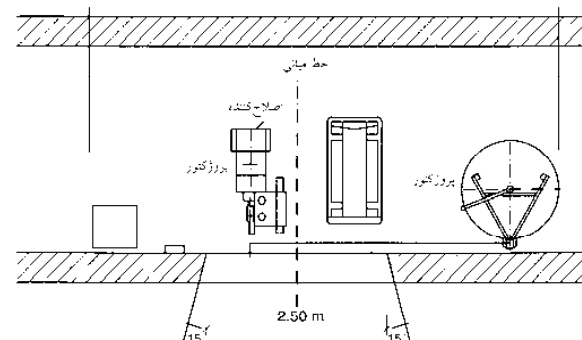
پروژکتور

شرایط سالن (W x D x H) 1.1.3 - 1.4.0.5 (فاصله صفحه A = 1.20 - 1.50 m)  
فضای انبار پرده‌ها، B: هر طرف تقریباً 10% از پهنای صفحه و در برمی‌گیرد  
فاصله C (ردیف‌های جلویی تا صفحه) تقریباً 75% از ارتفاع اتاق حاد، شاه،  
پهنای در گرفته شده پرده‌ها تقریباً 40 cm  
پیشنهاد صفحه کمان چرخش پروژکتور مرکزی؛ از حدود 500 صندلی  
بالای صفحه، در حدود 0.90 متر زیر سقف، و زیر صفحه در حدود 0.80 متر بالای FFL  
ارتفاع صفحه از مقابله‌ای که در بالا به دست آمده‌اند ناشی می‌شود  
پهنای صفحه از اندازه صفحه  $12.35 \times$  حداقل شکل پروژکتور سینمایی؛  
ارتفاع جدا شده بالای ردیف‌های بنشی: حداقل 2.30 متر

(۳) نقشه عمومی طبقه همکف یک سالن بزرگ با ابعاد تکنیکی



(۴) تجهیزات پهنای صفحه پروژکتور

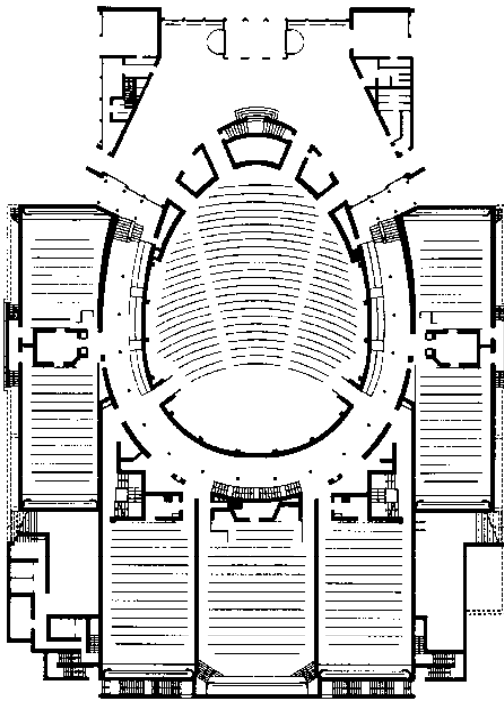


(۵) اتاق پروژکتور

## سینماها

سینماهای چند منظوره، و انواع آنها

وضعیت برنامه ریزی شهری نقش بسزایی در تعداد پرده‌های تیره‌ای که می‌توانند درهم ادغام شوند، ایفا می‌کند. اشکال ممکن لایه‌گذاری می‌شوند (پرده‌هایی که به شکل مکعب لایه‌گذاری شده و ورودی و کارکردهای خدماتی از طرفی به شکل آزادانه‌ای به یکدیگر متصل می‌شوند) ← (۳)-(۴) و یا یک ردیف افقی از پرده‌های (سینماهای بزرگ تراز سال‌های ۱۹۶۰ به آن طرف با پرده‌های دیگری وسعت یافتند که به دلایل حفاظتی در درون زمین قرار می‌گرفتند) ← (۱)-(۲) و یا به صورت اشکال ترکیبی: نوعی از اشکال مرسوم، ترکیب کارکردهای دیگری مثل مراکز خرید و پارکینگ، محل‌های فروش در طبقه همکف، پرده‌های سینما و پارکینگ در طبقه اول: تفکیک شده شهری به همراه دو برج ← (۵)-(۷)

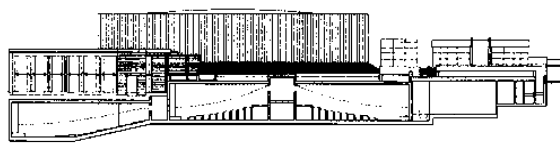


### حوزه‌های فرهنگی

سینماها  
پروژکتور  
آمنی تئاتر  
سینماهای چندبخشی  
سینماهای متحرک

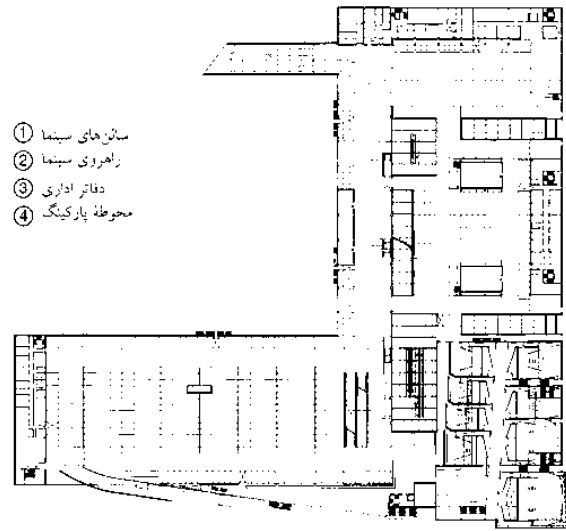
معمار: رود کلرمن و اوروسکی

(۱) نقشه سینمای کسموس، برلین



معمار: رود کلرمن و اوروسکی

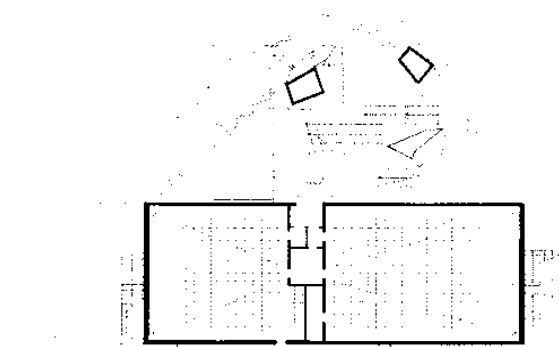
(۲) نمای زاویه‌ای و برش / مقطع سینمای کسموس، برلین



- ① سالن‌های سینما
- ② راهروی سینما
- ③ دفاتر اداری
- ④ محوطه پارکینگ

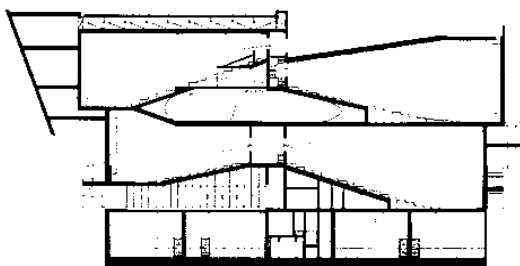
معمار: هرمن و والنتین

(۵) نقشه طبقه اول سالن نوستاد سنتروم (بخش سینمایی)



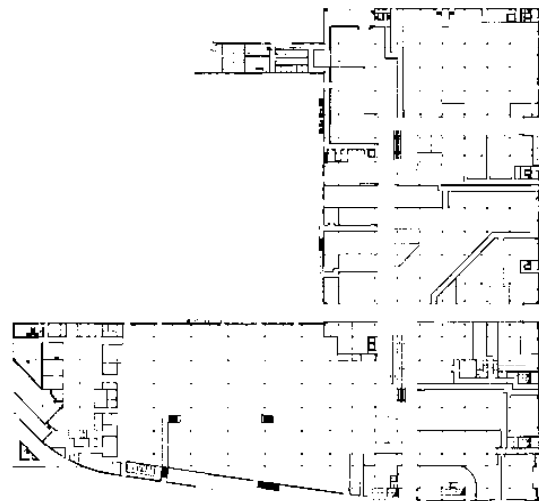
معمار: کوپ هیملیو

(۳) پلان، فیلم پالاس، درسدن



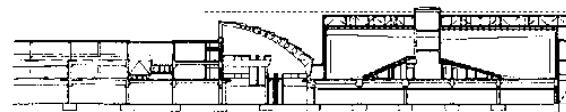
معمار: کوپ هیملیو

(۴) نما و برش فیلم پالاس، درسدن



معمار: هرمن و والنتین

(۶) نقشه طبقه همکف (فروشگاه‌ها) سالن نوستاد سنتروم



معمار: هرمن و والنتین

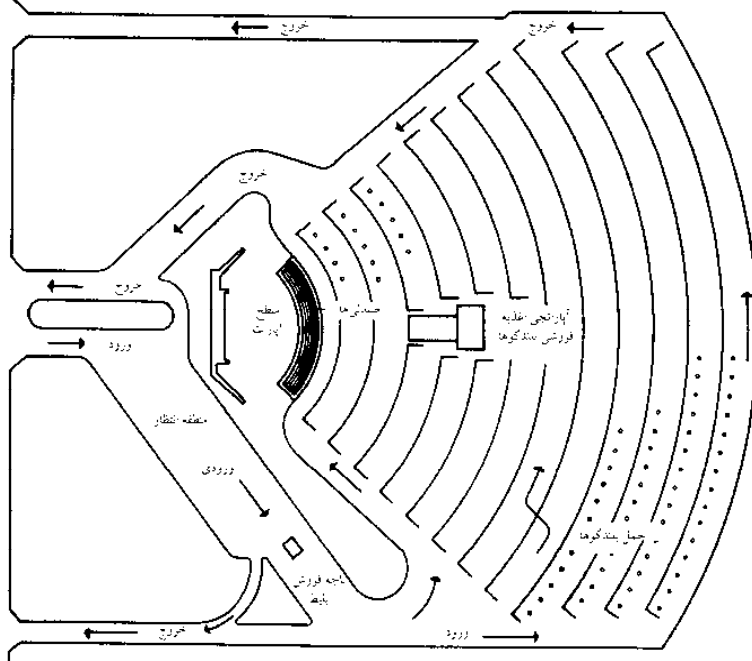
(۷) برش، سالن نوستاد سنتروم

## سینماها

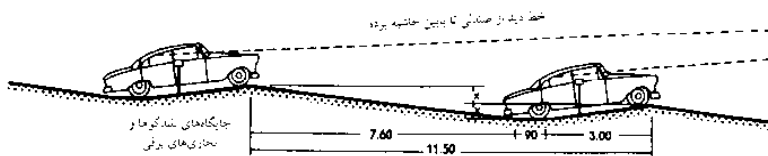
### درایوین سینما

درایوین سینما، به سینمای گفته می‌شود که تماشاچیان حق ندارد خودروی خود را ترک کنند. ابعاد این نوع از سینما با شیب گذرها (رامپ‌ها)، تعداد خودروها ۱۳۰۰-۱۰۰۰، محدود می‌شوند، اما همچنان نمای خوبی به دشت می‌دهند. تعداد متعارف خودروها بین ۴۵۰ تا ۵۰۰ خودرو است ← (۱).

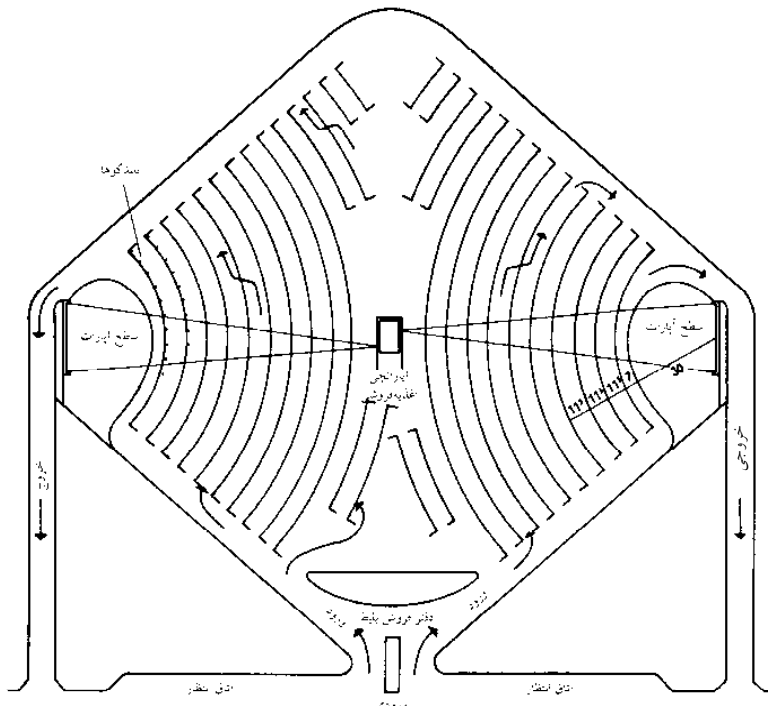
ماشین‌ها	تعداد شیب‌ها	صفحه پست پهنای شیب‌ها (m)
500	10	155
586	11	170
670	12	180
778	13	195
886	14	210
1000	15	225



(۱) سینمای ماشین روی پادبزی شکل با پله‌های شیب‌دار و اتاقک کوتاه آپارات دربرگیرنده تنها دو ردیف



(۲) آرایش پله‌های شیب‌دار و ابعاد آنها در سربالایی‌ها ممکن است برحسب ارتفاع تصویر پرده متفاوت باشند.



(۳) سینمای دوتایی یک اتاقک آپارات برای هر دو پرده، با امکان جریان زمان شروع فیلم همه اتاق‌های دیگر (دفاتر فروش بلیط، بار، نوالته‌ها و غیره) مشترک هستند

**مکان:** در نزدیکی بزرگراه و پمپ بنزین‌ها و دفاتر خدماتی جدا از هم، به گونه‌ای که نور و صدا مزاحم خودروهای در حال عبور و مرور نشود. شکل شیب گذرها خمیده بوده و برای بلند کردن جلوی خودروها شیب‌دار می‌شوند. بدین ترتیب مسافرانی که روی صندلی‌های پشتی نشسته‌اند دید خوبی نسبت به پرده دارند ← (۲)

**مسیر ورودی:** که دارای محوطه انتظار بوده و بدین ترتیب از ترافیک‌بندان در خیابان جلوگیری می‌کند همچنین باجه‌های تعرفه‌ای وجود دارند که می‌تواند بلیت سرنشین خودروی در حال گذر را بررسی کند ← (۴)

**خروجی:** ایده‌آل‌تر آن است که پس از ترک شیب گذرها به آن طرف‌تر، قرار گیرد.

**طراحی جزئیات:** به منظور جلوگیری از بلند شدن گرد و خاک و لغزندگی در آب و هوای شرجی و مرطوب. **باجه‌های فروش بلیت:** یک باجه برای ۳۰۰، دو باجه برای ۶۰۰، سه باجه برای ۸۰۰ و چهار باجه برای ۱۰۰۰ خودرو کافی است.

**پرده:** به تعداد خودروها وابسته است به ازای ۶۵۰ دستگاه خودرو ۱۱/۳۰×۱۴/۵۰ متر و به ازای ۹۵۰ دستگاه خودرو ۱۳/۰×۱۷/۰ متر، فضا نیاز است.

ایده‌آل‌تر آن است که این فضا رو به شرق یا شمال باشد چرا که اجراهایش را ممکن می‌سازد.

برای عرض جغرافیایی مرکز اروپا بهتر است که پرده را در سازه‌های توپیر نصب کرد. ابعاد پرده سینمای بیلبروک در نزدیک هامبورگ عبارت است از ۳۶ متر ارتفاع × ۱۵/۵ متر عرض. ارتفاع بالای سطح زمین، به شیب رامپ و زاویه دید بستگی دارد. داربست و پرده باید بار باد را تحمل کنند.

**ردیف‌های صندلی:** باید آماده شده و یک زمین بازی برای کودکان می‌تواند فکر خوبی باشد. ساختمان آپارات در بیشتر مواقع در مرکز و در فاصله ۱۰۰ متری از پرده قرار دارد.

**آپارات‌خانه:** متشکل از آپارات‌ها، مولدها و سیستم تقویت صدا است.

**تولید صدا:** ایده‌آل آن است که خودروها دارای بلندگوهای داخلی باشند؛ بلندگوها به ازای هر دو خودروهای فاصله ۵/۰ متری از یکدیگر، به یک تیرک متصل می‌شوند و تماشاچیان آنها را به داخل خودروی خود متصل می‌کنند. **گرمایش:** بر روی تیرک بلندگوها، احتمالاً اتصالی برای گرمایش داخل خودروها تعبیه می‌شود.

## حوزه‌های فرهنگی

### سینماها

#### پروژکتور

#### آفی تئاتر

#### سینماهای چندبخشی

#### سینماهای متحرک









## باغ وحش‌ها

### حصارها

#### و جوح طراحی

نسبتاً طبیعی بودن: حصاربندی باید مناظر با ذهنیت بازدیدکنندگان از محل زندگی مناسب حیوانات باشد، به طوری که تأثیری مطبوع و دلپذیر بگذارد. مراتب فیزیکی: هرچه بازدیدکنندگان بتوانند به حیوانات نزدیکتر شوند بیشتر جذب شده و در نتیجه بیشتر خواهند ماند.

قرابت احساسی: مرز حصارها را تا جایی که ممکن است باید برداشت. مشاهدات: حصارهای حیوانات باید طوری باشند که پنهان به نظر آیند و بازدیدکننده را ترغیب به کشف و ماجراجویی کند (مثل نگاه کردن به درون حصار از میان نما و یا آبشار).

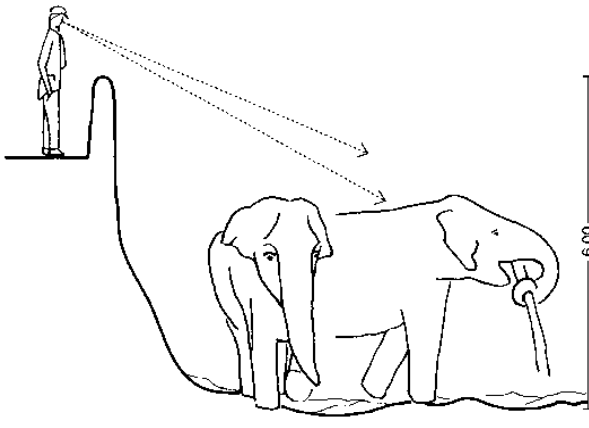
مسیرها باید طوری باشند که بازدیدکننده را دعوت به تماشا حیوانات کند اما نه به گونه‌ای که او را به گذر از حصارها ترغیب کرده و دست کم این احساس را به او بدهد، و نیز لازم است که بتوان تنها یک حصار را از یک مکان مشاهده کرد چشم‌اندازهای برهم‌زننده حواس (مزاحم) و نیز جمع شدن توده مردم مقابل حصارها مؤکداً باید جلوگیری شود.

لازم است که دیدی راحت در مکانی دنج، و نه زیر نور خورشید و یا از طریق جام شیشه‌ای منعکس‌کننده تصویر فراهم گردد. بازدیدکنندگان می‌باید به درون دریچه‌ای شفاف که در برابر سایه‌اندازی محافظت می‌شود نگاه کنند (که این خود مزیتی دارد و آن این که حیوانات بلافاصله متوجه حضور بازدیدکنندگان نمی‌شوند) محوطه‌هایی که حیوانات علاقه دارند تا وقت‌گذرانی کرد و فعال باشند، باید کاملاً مشهود و مرئی باشند. عقب کشیدن حیوان: این موضوع حائز اهمیت است که بتوان حیوانات را عقب کشید و از نظرها دور کرد، به طوری که دیده نشوند.

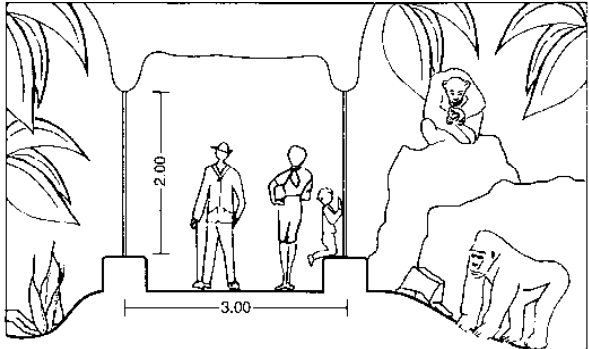
اطلاعات: اطلاعات کافی باید در دسترس قرار داده شود. قابلیت دسترسی: دسترسی به حصار (تنها برای نگهبانان باغ وحش) با راه‌ها و محوطه‌هایی اختصاصی برای مراقبت تعبیه می‌گردند؛ گرفتن صحیح حیوان و امکانات نقل و انتقالات در این نقاط صورت می‌گیرد.

### حوزه‌های فرهنگی

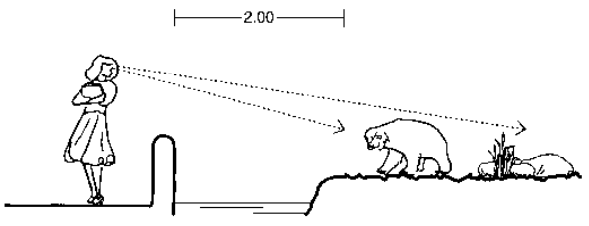
باغ‌وحش‌ها  
اصول  
حیوانات نگهداری شده  
حصارها



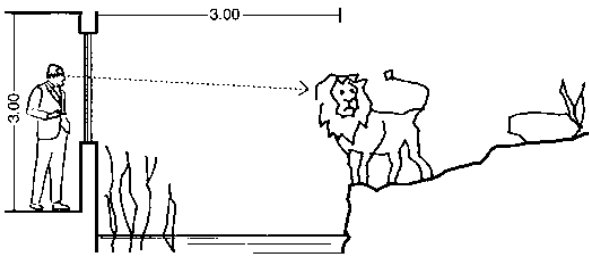
(۱) موقعیت تماشاچیان مخفی می‌باشد



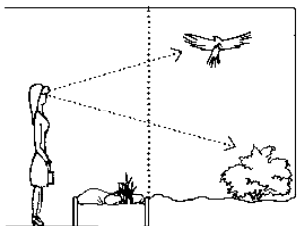
(۲) حصار داخلی با سد شیشه‌ای: نقطه دید از بخش تاریک به بخش روشن



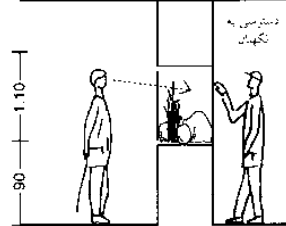
(۳) سد آبی: تماشاچیان و حیوانات هر دو در خارج



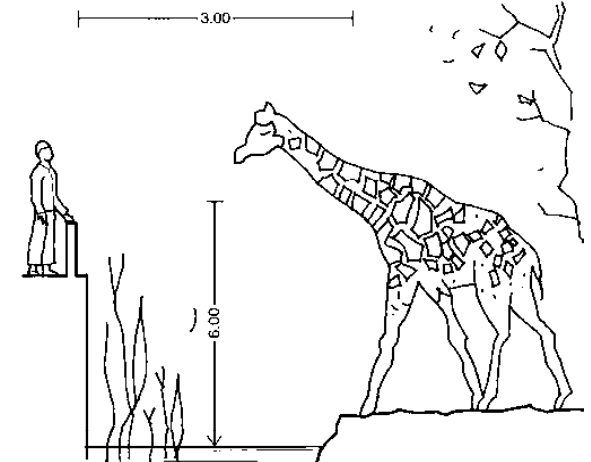
(۴) سد آبی: تماشاچیان پشت صفحه شیشه‌ای محافظ و حیوانات در خارج هستند



(۵) لانه مرغ

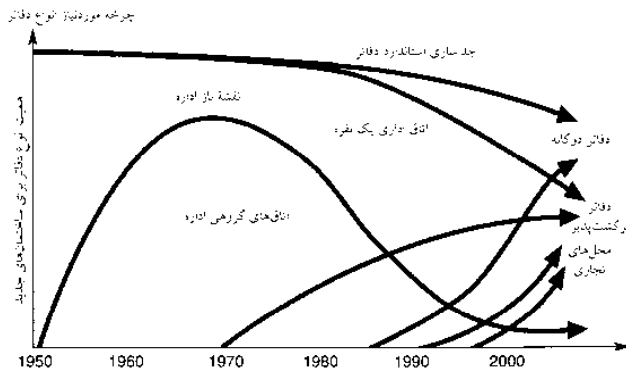


(۶) نمایشگاه جانوران خشکی

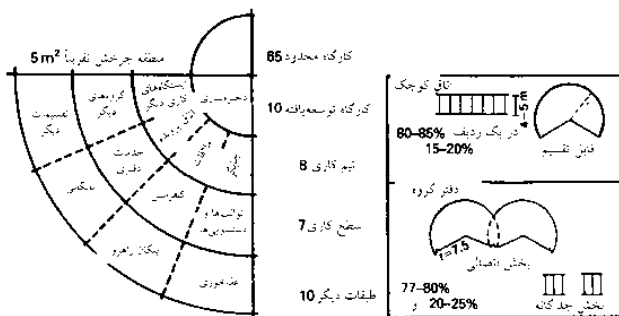


(۷) سد آبی: خندق باید به اندازه حیوانات عظیم‌الجثه پهنای کافی داشته باشد





(1) توسعه نیازهای انواع مختلف دفاتر (ref: DFGL)



(2) درصد کاربرد سطح زیربنای اداره در طول روز

(3) توصیه‌هایی برای ارتباط اتاق‌های اداری و قابل تغییر ساختاری در اتاق‌های اداری کوچک و گروهی محدود به %

**تأثیر فناوری اطلاعات و اتوماسیون اداری**  
 پیشرفت‌هایی که در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات شده است، موجب شده تا تغییراتی در شرایط کاری دفترها رخ دهد.

ترمینال‌های چندکارکردی جایگزین اجزای تک منظوره در پردازش داده‌ها، متون و تصاویر شده است. سیستم‌های مجزا در حال شبکه‌بندی و دادن متغیر شکل به سیستم‌های ارتباطی مجتمع اداری هستند. شبکه‌های ارتقادهنده داده‌های عمومی (ISDN, DSL, 3G)، تبادل داده‌ها با حجم بسیار را از فواصل بسیار دور ممکن ساخته است. نمایشگرهای تخت، لپ‌تاپ‌ها و تلفن‌های همراه میزان فضای لازم در تمامی محل‌های کاری را کاهش داده است. تأثیر فناوری اداری بر روی جانمایی دفاتر و محل‌های کار موجب خلق ضوابط‌های ارزیابی‌ای مانند تأکید بیشتر بر کیفیت آبی محل کار؛ اطمینان از انعطاف‌پذیری بی‌اندازه شرکت؛ محیطی کاری که به لحاظ اکولوژی صوتی بوده و ساختمان‌های اداری قدیمی‌تر با پیکره‌بندی فضایی محیطی دیگر اندازه‌گیری نمی‌شوند. آیین‌نامه جدید ویژه محل کار محوطه‌های کاری بر اساس نیاز (بدون حداقل مساحت).

پتانسیل فعالیت‌های اداری (مانند بایگانی، دسته‌بندی، تکثیر، جستجو، جمع‌آوری اطلاعاتی) و فعالیت‌های ارتباطاتی (مانند کنفرانس‌ها و جلسات) حدود 25٪ از ساعات اداری هفتگی را تشکیل می‌دهند. کارهای روزمره را به عنوان اوقات فراغت فعال می‌توان تا 50٪ کاهش داد. افزایش ارتباطات از راه دور منجر به کاهش فضای اداره می‌شود، چرا که تنها بخشی از فعالیت‌ها (مانند جلسات و غیره) در ساختمان اداری در محل‌هایی خاص برگزار می‌شوند که دیگر شخصی محسوب نمی‌شوند و در صورت لزوم کارکنان مختلف می‌توانند از آن استفاده کنند. محوطه‌های شخصی به مخزن‌های اداری کاهش می‌یابند که دارای صندوق پست و پرونده هستند. تلفن‌های همراه و شبکه‌های کامپیوتری WLAN متغیری در سادگی مکان ایجاد می‌کند. استقلال بلقوه مکان (نامتمرکزسازی) براساس سایر اتلافات ممکن (متمرکزسازی کارکنان در مکان‌های مرکزی، دفاتر اصلی، موقعیت‌های شهری به عنوان نشانه مداومت، محیط، کار و تفریحات یک مکان) نقش کلیدی ایفا می‌کند.

**دفاتر اداری**

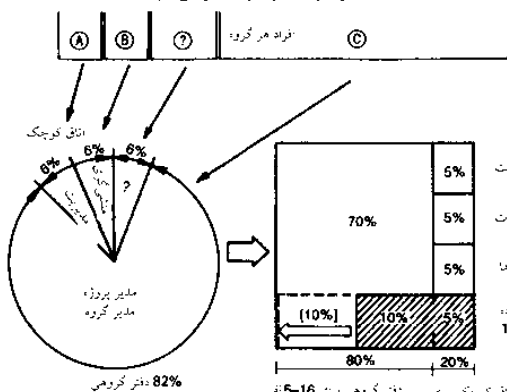
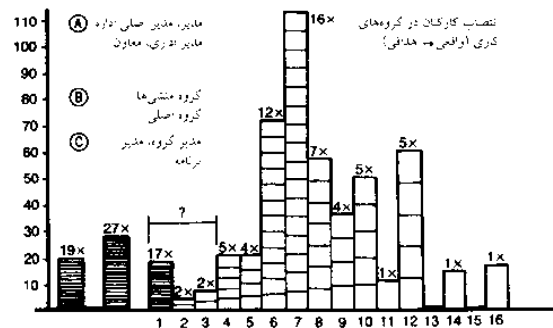
ساختمان‌های اداری ساختار تمایلات وضعیت جغرافیایی واحدهای تا 1980 از سال 1980 به بعد فضای مورد نیاز محل کار با کامپیوتر پایگانی

**تغییرات در کارگاه‌ها**

تأثیر فناوری اطلاعات و مقتضیات هشداردهنده کارگاه‌ها (روش‌های کار و الگوهای سازمانی) در حال تغییر ساختار دفاتر است. تعداد کارکنان در حال افت بوده و گروه‌های کاری کوچک‌تر می‌شوند. تقسیم‌بندی قدیمی کار میان کارمندان اعمم از مدیر، نسبتی کارمندان متخصص در حال متغیر به کارهای گروهی مجتمع بوده و در نتیجه تخصیص فضای اداری به آنها است.

نوعی رابطه حساس‌تر با محیط کاری مستقیم، کاملاً با جهت‌گیری از روش‌های شرکت مرتبط است که در رویکرد به کیفیت و محل کار (نور و روشنایی، بافت محیطی، مصرف انرژی، دفع زباله‌ها منعکس می‌گردد) محل کار، مکانی مهم برای تعاملات اجتماعی کاربران، بشمار می‌رود که به سمت ساختارهای نرمالینه کار (اعم از فناوری اطلاعات (IT)، سازمان کار و غیره) رو به فزونی است.

استرس روانی و جسمی افزایش یافته موجب هشپاری بیشتری نسبت به محیط کار (فضای کافی، انتخاب‌های شخصی در مورد مبلمان، تهویه، نورپردازی، حفاظت کافی) می‌شود. 75٪ از کارهای روزمره در محل‌های بسته و وسیع کاری برگزار می‌گردد (2). ارتباطات ضروری کاری و امکاناتی که به طور جمعی از آنها استفاده می‌شود، حائز اهمیت هستند، به همین ترتیب شرایط لازم برای تأمین آمیزه‌ای از اتاق‌های مجزا و گروهی، محل‌های کاری انفرادی و جمعی (3) - (4). به علاوه نوسازی فضای فعلی دفتر، مفاهیم تازه فضایی به اتاق‌های مجزا و گروهی در حال ظهوراند را در برمی‌گیرد (Fuchs, Gottschalk, Henkel → refs)



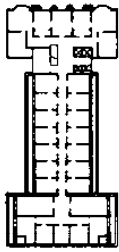
(4) اصول کاربرد و استفاده برای تولید فضا (all figs, Gottschalk → refs)

## ساختمان‌های اداری

گونه‌شناسی از سال ۱۹۸۰

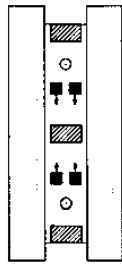
### اشکال سازمان‌های اداری

دفترهای با پلان آزاد (میس وندروهر ... طراحی واضح، اما تقسیم نشده، تنها ساخته شده است ... ← مرجع) برای گروه‌های پر جمعیت کارمندی که در کارهای مشترک درگیر بوده و برای فعالیت‌های روزمره‌ای که دارای آستانه‌ای با تراکم پایین بوده، مناسب است؛ که این خود موجب افزایش استثنائات به جای قوانین مطابق روز می‌شود. این مفهوم در سال‌های ۱۹۶۰ به همراه جدال‌هایی بر سر فاکتورهایی مانند شفافیت موضوع و توانایی مدیریت فرآیندهای کاری، رشد احساسات افراد جامعه، و محوطه‌های چندمنظوره‌ای که به لحاظ نژادپرستی سازمان یافته‌اند، پدیدار شد. سیستم‌های فناوری اطلاعات در اتاق‌های جداگانه‌ای بوده و در دفاتر در دسترس نبودند. اتاق‌های با ارتفاع بیش از ۳۰-۲۵ متر موجب هزینه‌های بالایی برای خدمات ساختمانی می‌شد که خارج از محدوده مناسب تبدیل ساختمان بوده و انعطاف‌پذیری بالقوه نیز در مورد نیازها امروزه به روشنی محدودیت‌های خاص خود را داشت (مثل پنجره‌های بازشو، کنترل روشنایی، تهویه مطبوع و برق‌رسانی) (Henkel→refs).

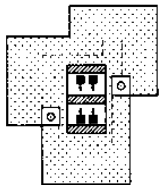


(۱) دفتر میجرا در ساختمان گاریک، شیکاگو

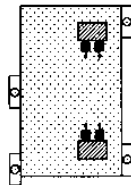
معمار: دیکنسون، آلن و لوئیس سولویان ۱۸۹۲



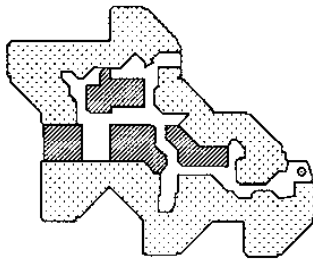
(۲) اتاق یکفرد اداری در گروه‌های سه نفره



(۳) دفاتر اداری قابل تبدیل

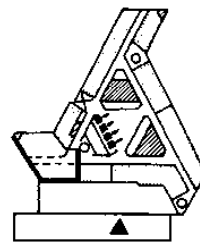


(۴) نقشه باز دفتر



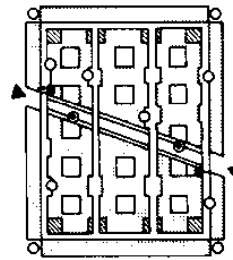
(۵) دفاتر اداری گروهی برای بیمه OVA، من هیم ۱۹۷۷

معمار: استرینگر



(۶) BIG فرانکفورت

معمار: نو نونی مایر، سیبر و شوکا



(۷) ساختمان کاتونال، برن

معمار: مانی، بوزگی، تیغه‌کشی

### دفاتر اداری

ساختمان‌های اداری

ساختار

تعمیرات

وضعیت جغرافیایی

واحدهای تا ۱۹۸۰

از سال ۱۹۸۰ به بعد

فضای مورد نیاز

محل کار با کامپیوتر

پایگانی

محوطه‌های اضافی

وضعیت جغرافیایی

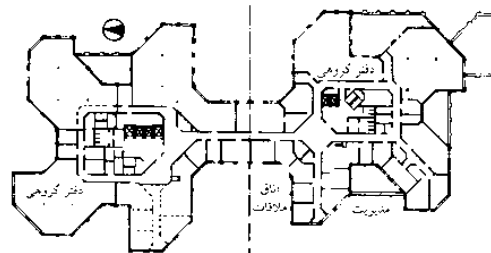
اتاق‌ها

شبکه‌ها

دسترسی

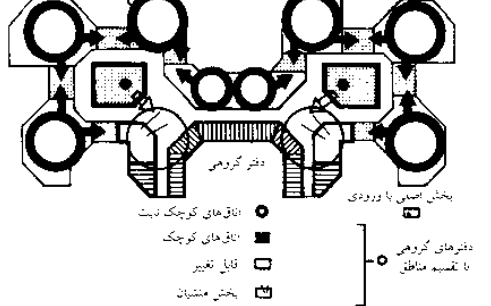
سرویس‌های ساختمانی

ترکیب‌بندی

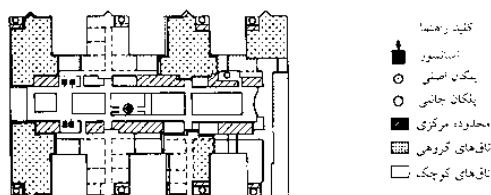


حالت دوم: اوشینگتس، کولینگر

حالت اول: ساختمان اتاقی در برن ۱۹۸۷



(۸) اتصال دفتر گروهی از طریق مناطق تغییرپذیر کوچک و تقسیم‌بندی آنها به صورت جزئی (در صورت نیاز)



(۹) بانک مرکزی حس، فرانکفورت آم ماین ۱۹۸۸ معمار: جوردن، موتر و دیگرن

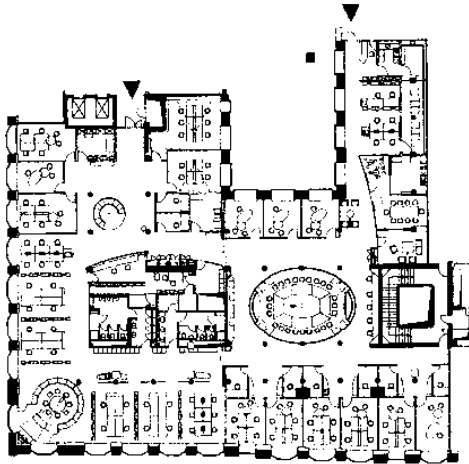
**دفاتر تک اتاقه:** مناسب کارهای مستقل و متمرکز است که به عنوان اتاقی تک نفره و یا برای چند نفر در گروه‌های بسیار کوچکی که باید با یکدیگر دائماً تبادل اطلاعات داشته باشند، کاربرد دارد. چنین آرایشی در آلمان تا پیش از جنگ جهانی دوم مرسوم بوده است اما همچنان به هنگام احساس نیاز به تناظر محل کار، کاربرد خاص خود را دارد (← گرونر، طهر، استبدل کیسلر یا ← دفاتر جدید مخصوص دفتر مرکزی محیط زیست، دسانو، سوئربروخ، هاتون) و یا اینکه دفاتر با ساختمان‌های بلند نوسازی که سازه‌های آن می‌تواند طوری باشد موجب شکل‌گیری مشخصه‌های بسیار استاندارد از الگوهای فضایی و کار سازمانی شود.

**دفاتر دوطرفه:** کمک کرده است تا تلاشی در جهت بهبود شرایط کاری در دفاتر با پلان‌های آزاد که غالباً در بسیاری از بخش‌ها دچار کمبود است، (تهویه مطبوع بدون اختلاف، روشنایی طبیعی، تلاطم نوری و آکوستیکی) امکان تیغه‌کشی، دفتری تک اتاقه با ساختاری تأثیرگذارتر ایجاد می‌کند که در صورت لزوم به انجام کارهای متمرکزتر، به طرز چشمگیری ورودی فنی را برای مشخصه انعطاف‌پذیری با وجود این نه فقط برآورده ساختن نیاز کاربران بلکه کمبود بازده هزینه‌ها و در کنار آن افزایش قیمت فرایند انرژی موجب شده است تا این شکل از دفتر زیر سؤال بروند. وقتی که سازه کار با فناوری‌های تازه عوض می‌شود (به عنوان مثال کاربری کامپیوترهای خانگی و غیره) تشکیل سازمانی در درون گروه‌ها را ممکن می‌کند. نمونه اول، ساختمان OVA در مانهایم.

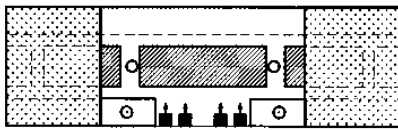
**اتاق‌های گروهی:** (با پلان آزاد کوچکتر) ویژه کارهای تیمی که با تبادل ثابت اطلاعات همراه است، مناسب می‌باشد. این شکل از دفاتر، کوششی برای نصب فضابندی اتاق‌هایی به شمار می‌روند که دارای دامنه بیشتری برای تصمیمات فردی هستند (← تغییرات در محل کار، صفحه ۲۳۲) که از طریق ابعاد محیطی محل کار (حداکثر ۷/۵ متر تا پنجره‌ها) و بهبود شرایط کاری مربوط به آرایش‌های با پلان آزاد (اعم از نور، جداگانه بودن هوا) است که برای نیازهای روز افزون در زمینه کار اداری کفایت می‌کند. همچنین انجام تهویه مطبوع کامل و به جای آن به کاربری خدمات پشتیبانی تهویه به علاوه استفاده از پنجره‌های بازشو و رادیوتورها ممکن است.

## ساختمان‌های اداری

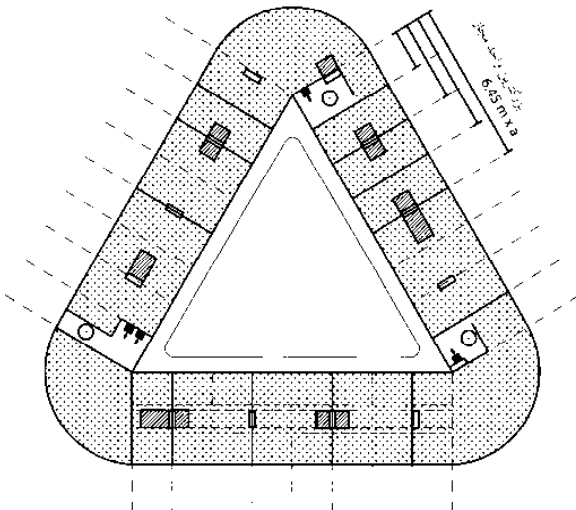
گونه‌شناسی از سال ۱۹۸۰



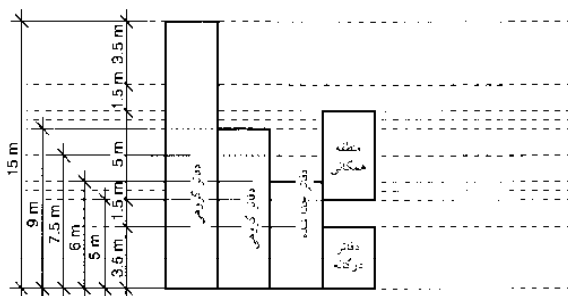
(۱) دفتر در یک ساختمان موجود با فضاهای کاری ترتیب‌بندی شده برای نیاز به ملاقات که می‌تواند توسط استخدام شوندگان برای رضایت ویژه‌ای اشغال شود. این شکل از سازماندهی دارای ایستگاه‌های کاری منطقه‌ای "دفاتر کاری داغ" دارد  
 معمار: جیل و شرکا، منبع



(۲) نقشه یک گروه کوچک از اتاق‌های سه تایی (نقشه از بالا) همراه با مناطق قابل استفاده تغییرپذیر در انتهای محدوده اتاقک در بخش مرکزی



(۳) نقشه ساختمان دارای محوطه‌های منفرجه برای اجازه دسترسی خارجی به واحدهای اجاره‌ای همراه با گالری واگذار شده در دسترس داخلی برای مستأجران کوچکترین واحد احتمالی یک شبکه نیمه بین دو هسته تجهیز شده می‌باشد. عمق ساختمان تقریباً 15 m و فضای محورهای تجهیزاتی 12.90 m می‌باشد. کوچکترین واحد اجاره‌ای تقریباً 90 m<sup>2</sup> می‌باشد. فرانکفورت آلمین  
 معمار: دینر جوبین



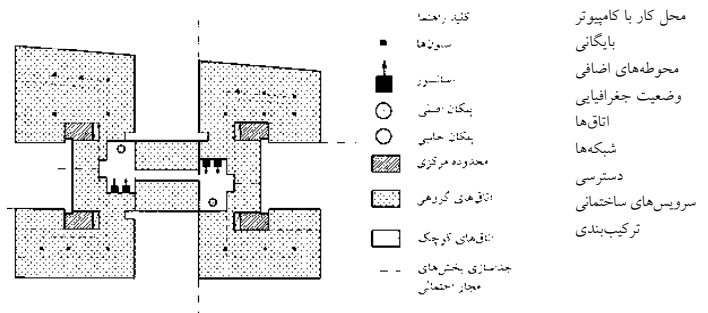
(۵) عمق اتاق‌های برای انواع مختلف دفاتر

پیشرفت مداوم در صنعت فناوری اطلاعات موجب شکل‌گیری مشاغل تازه‌ای برای کارمندان شده است. شرایط لازم برای فضای دفتر نیز در حال تغییر است و غالباً نوسازی ساختمان اداری فعلی را ایجاب می‌کند. فاکتور دیگری که به همان اندازه حائز اهمیت است، پیکربندی پلان‌های آزاد بوده که برای این مهم، کفایت می‌نماید (← تغییرات کارگاهی صفحه ۲۳۲).

ابزاری که برای سازماندهی دوباره به کار می‌رود عبارتند از: بازسازی، تأمین روشنایی از حیاط داخلی ساختمان، طراحی پلان‌های سراسر، ساختن کارگاه‌هایی هم اندازه و با دینامیک‌تری روشنایی، کاهش صدا و هوا، استفاده از سیستم‌های مبلمان کردن دفاتر که به طور فزاینده‌ای می‌توانند عملکرد خدمات ساختمانی اعم از سیم‌کشی، نصب پرزها و غیره و نیز تیغه‌کشی را برعهده گیرد.

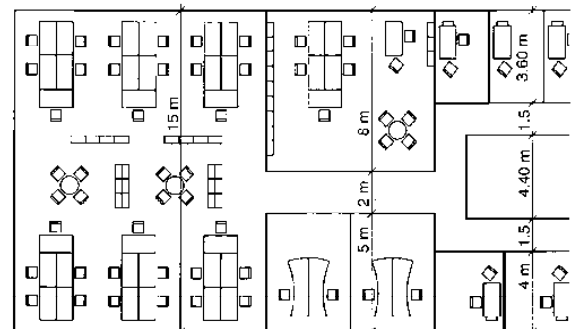
«اصل دفاتر ترکیبی» تلاش می‌کند تا مفهوم مناسبی از فضا را برای مقتضیات خاص یک سازمان اداری به دست دهد. این اصل آرایشی از فضا را فراهم می‌کند که در صورت لزوم انعطاف‌پذیر بوده کار گروهی، اتاق‌های مجزا مخصوص کارهای متمرکز و طراحی کلی و کاربردی موفقی را برای فعالیت‌های مشترک خاص ممکن می‌کند. این اصل علی‌الخصوص برای کارهای مستقل و با کیفیت بالایی در آنها، کارگاه‌ها قابلیت تغییر براساس برنامه روزانه را دارند، مناسب است. «باشگاه‌های کسب و کار» جانمایی (طرح‌های) فضایی به شمار نمی‌آیند اما به سازمان کار با انعطاف‌پذیری بخصوصی که فاقد هرگونه کارگاه ثابت شخصی است، اشاره دارد. متغیر خاص در قسمت امکانات رفاهی متغیر اتاق و اتاق‌های با کیفیت‌های متفاوت قرار می‌گیرد. در مورد گروه‌های ترکیبی و دفاترهای با پلان آزاد، بازده نه از طریق بازسازی اتاق‌ها بلکه از طریق سازمان کسب و کار وجود انعطاف‌پذیر باشگاه که به کمال می‌گراید، به دست می‌آید. چنین تجربه‌ای در مورد ساختمان‌های نو موجب می‌شود تا متغیرات در بخش بازگشت‌پذیری قرار گیرد تا بتوان در برابر چرخه‌های هرچه کوتاه‌تر نوآوری در زمینه فناوری‌های اداری، عکس‌العمل نشان داد، که این خود منجر به ساخت ساختمان‌هایی می‌شود که می‌توان آنها را به واحدهای کاربردی در اندازه‌های متفاوت تقسیم کرد، بی‌آنکه هماهنگی زیادی در میان آنها وجود داشته باشد (دفاتر اجاره‌ای) ← (۳) - (۴) و یا حتی این که می‌توان ترکیبی از تولید و مدیریت را مجاز شمرد (مراکز راه‌اندازی) ← (۳).

تغییرات تغییر یافته با توجه به نوع کارگاه، و نیز هزینه‌های بالای مصرف انرژی، موجب خلق اشکال تازه معماری می‌شود که دارای عناصر ساختمانی با هدف تأمین دمای تنظیم شده و تهویه طبیعی است (حفاظت، تالارها و نماهای خارجی دوتایی)



(۴) نقشه ساختمانی: محدوده‌های متغیر برای اجاره. منطقه مرکزی ساختمان می‌تواند برای بخش‌های اجاره‌ای مورد نیاز آماده شود

معمار: کیستر جینور، گروس، برنسون، یوگور، سیر، کوئوگه



(۶) نقشه ترتیب احتمالی عمق متفاوت دفاتر با پهنای 15 m

### دفاتر اداری

ساختمان‌های اداری  
 ساختار  
 تمایلات  
 وضعیت جغرافیایی  
 واحدهای تا ۱۹۸۰  
 از سال ۱۹۸۰ به بعد  
 فضای مورد نیاز  
 محل کار با کامپیوتر  
 پایگانی  
 محوطه‌های اضافی  
 وضعیت جغرافیایی  
 اتاق‌ها  
 شبکه‌ها  
 دسترسی  
 سرویس‌های ساختمانی  
 ترکیب‌بندی



## ساختمان‌های اداری

### مقتضیات فضایی

#### محل کار

براساس آیین‌نامه جدید مربوط به محل کار، دیگر هیچ‌گونه حداقل ابعاد ثابتی برای محل کار وجود ندارد. اما از آنجایی که مقتضیات بیمه‌کنندگان حوادث (تصادفات) و وجود این حقیقت که امروزه در تمامی محل‌های کار صفحات کامپیوتری وجود دارد، بدین معنا که حداقل ابعاد و استانداردها و آیین‌نامه‌های مرتبط DIN EN اعمال می‌شود.

#### محوطه‌های ویژه میلمان

استانداردها بیش از این ابعاد ثابتی را برای محل‌های کار تجویز نمی‌کنند بلکه به محوطه‌های کافی برای کار و رفت و آمد در مکان‌های در حال تغییر در سرکار و قرار دادن هماهنگ تجهیزات کاری به طور مجزا را ایجاب می‌کند.

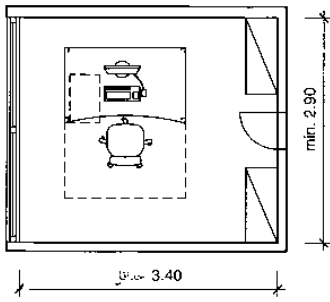
تخصیص محوطه‌های گوناگون براساس استانداردها فرق می‌کنند. با وجود این، در صورتی که این موضوع به محدودیت کارکردی نیانجامد، می‌توان آنها را همپوشانی کرد.

این محوطه‌ها عبارتند از:

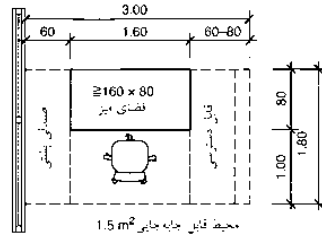
- محوطه‌های کار میز
- محوطه کارکردی میلمان: فضای لازم برای درها و کشوها
- محوطه رفت آمد در محل کار
- مسیرهای رفت و آمد سراسری

#### اشکال دفاتر و کارها

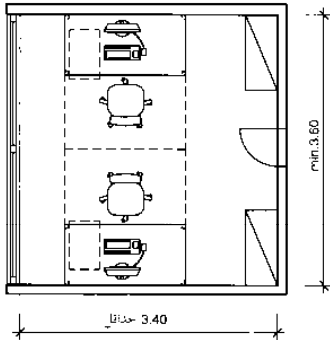
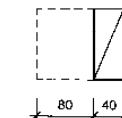
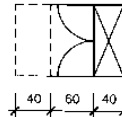
شکل دفتر و مطابقاً جانمایی فضای آن بخشی از سیستمی است که تحت‌تأثیر فعالیت‌های سازماندهی رویدادی، فناوری اطلاعات و فرهنگ شرکت قرار دارد. سازه ساختمان و طراحی اتاق‌ها می‌تواند تأثیر بسزایی در کاربری آن داشته باشد. بازدهی که به دست می‌آید می‌تواند تأثیر بسزایی در کاربری آن داشته باشد. بازدهی که به دست می‌آید می‌تواند نتیجه فاکتورهایی مانند کاهش مساحت هر محل کار، اتاق‌هایی که برای پشتیبانی از راه‌کارها و افزایش انگیزه طراحی شده‌اند اما فراهم‌سازی محوطه‌هایی آرام و ارتباطاتی برای جلسات رسمی و غیررسمی لازم است. این تحلیل از مقتضیات می‌تواند نشانگرهای ارزشمندی را برای اشکال احتمالی دفتر خلق کند.



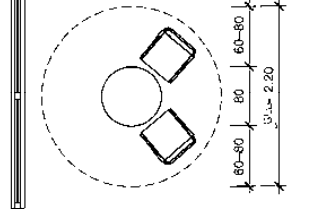
(۱) مثال: دفتر تک نفره



(۲) حداقل فضای موردنیاز برای محیط کاری تک نفره

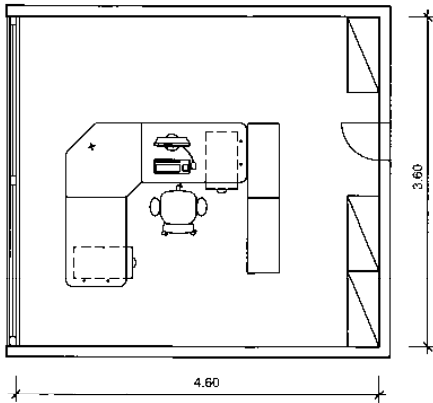


(۳) مثال: دفتر دو نفره با محیط کاری با یک دیوار هم جهت

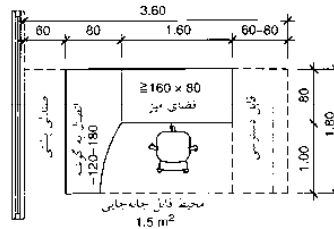


(۴) فضای موردنیاز برای منطقه ملاقات کنندگان

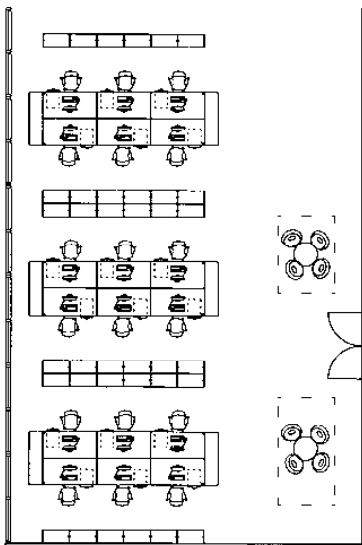
(۵) منطقه موردنیاز برای پرونده‌ها



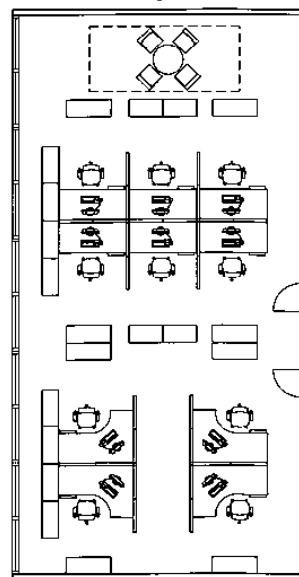
(۶) مثال: دفتر مدیریت



(۷) فضای موردنیاز برای محیط کاری تک نفره همراه با فضای قفسه اضافی



(۸) مثال: محیط کاری در یک نشسته گروهی بزرگ



(۹) مثال: محیط کاری در یک دفتر گروهی کوچک

### دفاتر اداری

- ساختمان‌های اداری
- ساختار
- تمایلات
- وضعیت جغرافیایی
- واحدهای تا ۱۹۸۰
- از سال ۱۹۸۰ به بعد
- فضای مورد نیاز
- محل کار با کامپیوتر
- بایگانی
- محوطه‌های اضافی
- وضعیت جغرافیایی
- اتاق‌ها
- شبکه‌ها
- دسترسی
- سرویس‌های ساختمانی
- ترکیب‌بندی
- DIN 4543-1

## ساختمان‌های اداری

### ایستگاه‌های کامپیوتر

ایستگاه‌های کامپیوتر، جایی است که اجزایی مانند نمایشگر کامپیوتر، صفحه کلید فبایی - عددی و دستگاه ضبط صدا و اسناد برای پرداختن به کار سرنوشت‌ساز هستند. ایستگاه‌های کامپیوتر، زیراساس یک راه‌حل استاندارد بلکه بابت راه‌کارهای خاص است (مانند محل اطلاعات، نقطه ورود داده‌ها و غیره)

این آیین‌نامه برحسب ZH ۱/۶۱۸ از «قوانین ایمنی ویژه نمایشگرهای ایستگاه‌های کامپیوتر در داخل محوطه‌های اداری» که صادره انجمن شرکت‌های بیمه حوادث بازرگانی است، که شامل:

- راهنمای محل کار و آیین‌نامه محل کار
- بیش از ۴۰ آیین‌نامه DIN، علی‌الخصوص:
- DIN EN ISO ۹۲۴۱ T۱ - TV، با عنوان «مقتضیات کارپژوهی ویژه انجام کارهای اداری با ترمینال‌های نمایشگر»
- ZH ۱/۵۳۵ با عنوان «قوانین ایمنی ویژه ایستگاه‌های کامپیوتری دفاتر»
- استانداردهای VDI و VDE (انجمن مهندسی و الکتریسته آلمان) ویژه خدمات فنی (گرمایش، تهویه، الکتریسته). ایستگاه‌های کامپیوتر باید طوری طراحی شود که از این آیین‌نامه‌ها و قوانین کلی شناخته شده فناوری تبعیت کند و یا اینکه مطابق با وضعیت مرتبط با تضمین شغلی و دانش کار پژوهی باشد.

### جانمایی محل کار

اقلامی که طی روزهای کاری غالباً به کار می‌روند باید در محل‌های مناسب قرار داده شوند تا قابل دسترس و مشاهده باشند ← (۱)-(۳) لازم است که حداقل  $1,5m^2$  محوطه برای رفت و آمد آزادانه در ایستگاه‌های کامپیوتر وجود داشته باشد.

اسباب و لوازم: اینها باید حالت بدن به هنگام کار را که به درستی تعریف شده است، مهیا کند بالای بازو و آرنج به صورت عمود با زاویه‌ای تقریباً  $90^\circ$  و ران‌ها و ناحیه تحتانی پا به صورت عمود با زاویه  $90^\circ$  ← (۴) برای دستیابی به حالت صحیح بدن برای افراد با قامت‌های گوناگون، ابعاد میز و صندلی باید قابل تنظیم باشند. دو احتمالی که به لحاظ کار پژوهی دارای ارزش یکسان هستند، عبارتند از:

- الف: ایستگاه کامپیوتر نوع ۱، میز تحریر با ارتفاع متغیر  
صندلی با ارتفاع متغیر  
۶۰-۷۸ cm  
۴۲-۵۴ cm
- ب: ایستگاه کامپیوتر نوع ۲، نوع ۳، میز تحریر با ارتفاع ثابت  
۷۲ cm  
صندلی با ارتفاع متغیر  
۴۲-۵۰ cm  
چهارپایه (کوتاه) با ارتفاع متغیر  
جاپای کافی باید تعبیه گردد ← (۶)

مساحت کاری بر روی میز حداقل باید  $120 \times 80$  cm (به اندازه چند نوشته که غالباً کار با صفحه است) باشد، و بر کارمندان متخصص، حداقل باید  $200 \times 80$  cm باشد)

محیط: کلیه اسباب و اثاثیه در محیط مجاور (روی میز و غیره) باید ضریب بازتاب ۲۰ تا ۵۰ درصدی داشته باشد. شدت نور باید  $500-200$  lx بوده و چشم نوری لامپ‌ها باید محدود باشد، مثلاً چراغ‌های توکار شبکه تکیه‌گاهی سقفی یا روشنایی K-۲ ←

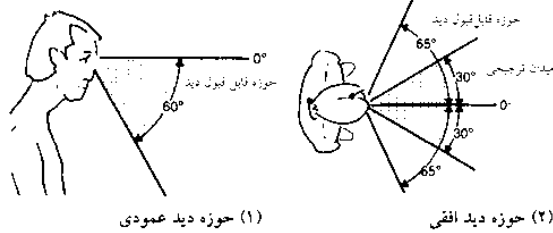
صفحه  $50-51$  باریکه نور باید طوری آرایش یابد که موازی با پنجره باشد. سطوح مات داخل اتاق با ضریب بازتاب پیشنهادی تقریبی (برای سقف،  $70\%$ ، دیوارها  $50\%$ ، تیغه‌ها  $50-70\%$ ) است نمای صفحه باید موازی با نمای خارجی پنجره و باریکه‌های نور باشد و در صورت امکان صفحه در میانشان قرار بگیرد. ایستگاه‌های کامپیوتری در مکان‌هایی که فاقد پنجره‌اند، نصب گردد. لازم است تا از پیشنهادات در مورد شرایط اقلیمی و کاهش صدا تبعیت کرد. استفاده زیاد از تجهیزات در داخل دفترها، احتمالاً بیشتر موجب بر سرمای می‌شود تا بر گرمایی ← (صفحه ۴۶۶)

### روانشناسی ایستگاه‌های کامپیوتر

در صورتی که از یک استراتژی درجه‌ای که تا حد امکان کارمندان را بی‌کار می‌کند و آنها را به فعالیت‌های باقیمانده محدود می‌کند، تأثیرات منفی می‌تواند در مورد مدیریت تعیین‌کننده کارهای کامپیوتر شکل دهد پرفسور والتس ولپرت ۹ ضابطه برای طراحی ایستگاه‌های کار تدوین کرده است که تعریف وظایف کاری قیاسی (ماشین - انسان) را با ویژگی‌های زیر به دست می‌دهد:

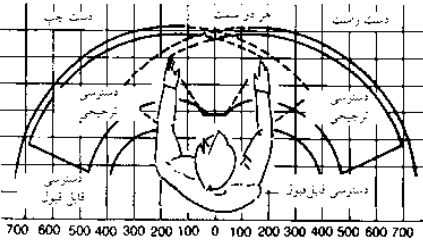
- دست باز برای عمل و تصمیم‌گیری
- مقدار منطقی زمان داده شده
- امکان خلق نیازها به طور شخصی
- انجام وظایف بدون وجود هیچ مانعی
- فعالیت جسمی کافی
- شبیه‌سازی حواس گوناگون
- جابه‌جایی عینی اثباتی حقیقی
- امکان تغییرات
- ترغیب و امکان همکاری و ارتباط اجتماعی میان افراد
- ← تغییرات کارگاه‌ها، (صفحه ۲۳۲)

در حالت نشسته

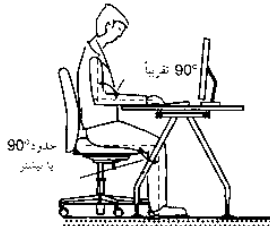


(۱) حوزه دید عمودی

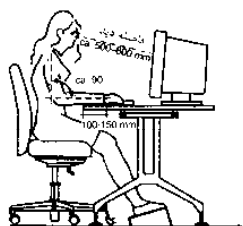
(۲) حوزه دید افقی



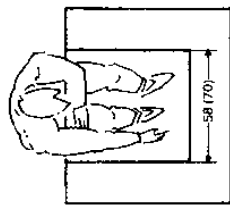
(۳) فضای دسترسی ترجیحی و قابل قبول



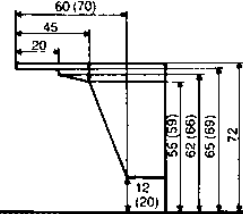
(۴) موقعیت صحیح و ارگونومیک در محیط کار



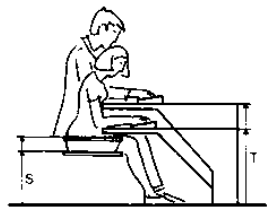
(۵) موقعیت صحیح ارگونومیک محیط کاری با میز دارای ارتفاع ثابت



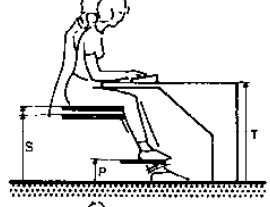
(۶) فضای لازم برای قرار دادن پا



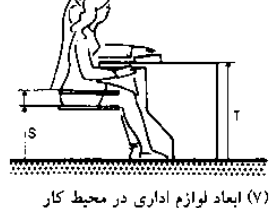
مقادیر داخل پرانتز مقادیر محلی می‌باشند



نوع 1 محیط کاری میز با تنظیم ارتفاع صندلی با تنظیم ارتفاع



نوع 2 محیط کاری میز با تنظیم ارتفاع صندلی با تنظیم ارتفاع یا ارتفاع ثابت



نوع 3 محیط کاری میز با تنظیم ارتفاع صندلی با تنظیم ارتفاع

(۷) ابعاد لوازم اداری در محیط کار

نوع 1 محیط کاری میز با تنظیم ارتفاع صندلی با تنظیم ارتفاع	مرد و زن
T (ارتفاع میز) (780-1) - (730-1) (630-1) - (730-1) (630-1) * (ارتفاع میز)	420-500
S (ارتفاع صندلی) (420-460)	420-500
P (ارتفاع زیرپایی) (0-100)	0-150
نوع 2 محیط کاری میز با تنظیم ارتفاع صندلی با تنظیم ارتفاع یا ارتفاع ثابت	مرد و زن
T (ارتفاع میز) (780-1) - (730-1) (630-1) - (730-1) (630-1) * (ارتفاع میز)	420-500
S (ارتفاع صندلی) (420-460)	420-500
P (ارتفاع زیرپایی) (0-100)	0-150
نوع 3 محیط کاری میز با تنظیم ارتفاع صندلی با تنظیم ارتفاع	مرد و زن
T (ارتفاع میز) (780-1) - (730-1) (630-1) - (730-1) (630-1) * (ارتفاع میز)	420-500
S (ارتفاع صندلی) (420-460)	420-500
P (ارتفاع زیرپایی) (0-100)	0-150

ارتفاع صفحه کلید در بالای میز

## دفاتر اداری

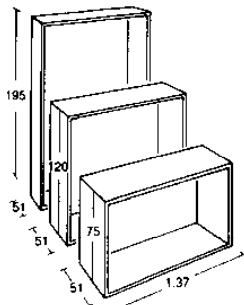
ساختار ساختمان‌های اداری  
تمایلات وضعیت جغرافیایی واحدهای تا ۱۹۸۰ از سال ۱۹۸۰ به بعد فضای مورد نیاز محل کار با کامپیوتر بایگانی محوطه‌های اضافی وضعیت جغرافیایی اتاق‌ها شبکه‌ها دسترسی سرویس‌های ساختمانی ترکیب‌بندی BS EN ISO 9241 DIN EN ISO 9241 ZH 1/618.1/535 مشاهده کنید: روشنایی نور صفحه ۴۸۸

## ساختمان های اداری

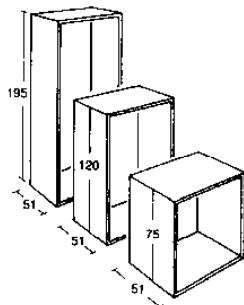
آرشیو

بایگانی

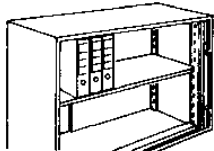
علی رزم به کارگیری فناوری های جدید اداری، استفاده از کاغذ به عنوان وسیله اصلی ذخیره سازی اطلاعات افزایش یافته است. تا سال ۱۹۸۰، مصرف کننده هر ۴ سال دو برابر می شد. ذخیره سازی به کمک کامپیوتر در حال افزایش است و به عنوان سپرده اطلاعاتی در سیستم های ارتباطی ادارات به کار گرفته می شود. حروف، متون روزنامه ها که از آنها با عنوان اطلاعات بدون رمز یاد می شود، همچنان بخشی از جسم کاغذجات هستند. مقصد: چیدمان یکدست و ذخیره سازی پرونده در مسیری کوتاه و بهره وری کارآمد از فضا مقتضیات فضایی برای سیستم های بایگانی (مطابق طرح لاندنر ← (۱)) با افزایش عمق قفسه ها، راهروی میان آنها هم افزایش می یابد:



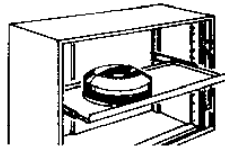
(۱) سیستم کابینتی سری A



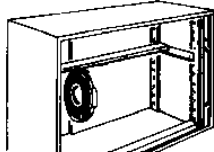
(۲) سیستم کابینتی سری B ← (۳) - (۱۰)



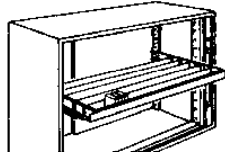
(۳) قفسه ها: عمق قابل استفاده 42 cm و پهنای 1.37 m



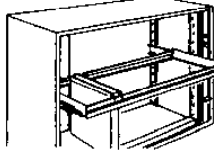
(۴) قفسه کشویی با بازوی تلسکوپی



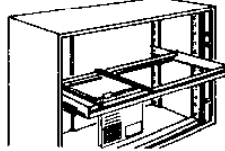
(۵) قفسه میله ای برای نوار یا فیلم های متناظسی، تا 49 عدد



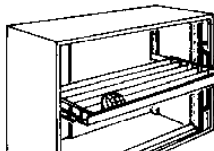
(۶) قفسه کشویی برای کاست های میکروفیلم با ظرفیت بالای 164 عدد



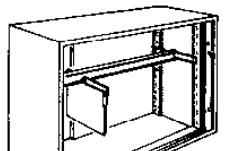
(۷) قفسه میله ای کشویی برای فایل های آویزان



(۸) قفسه میله ای کشویی مخصوص قرار دادن فایل ها به صورت آویزان و موازی



(۹) قفسه کشویی مخصوص دیسک ها تا 190 دیسک



(۱۰) ریل نگه دارنده فایل های آویزان از وسط

$$L \times W = \text{فضای برای وسایل (وسایل بایگانی)}$$

$$+ \frac{1}{2} L \times W + 0,5m = \text{فضای راهرو}$$

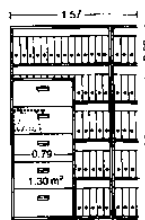
کل فضا مورد نیاز = فضای برای وسایل + فضای راهرو

قفسه ها عمیق تر بایگانی، مقرون به صرفه تر هستند. رابطه میان فضای کف برای وسایل و فضای راهرو برای سیستم بایگانی عمودی به کمک قفسه های بزرگ بایگانی (سیستم ولوکس) و سیستم بایگانی افقی در ← (۱۱) روشن می گردد. فضای لازم برای وسایل در مورد ذخیره سازی عمودی  $5,2m^2$  و فضای راهرو  $4,6m^2$  (۹۰:۱۰۰) است. سیستم های بایگانی افقی فضای کمی را برای ذخیره سازی در اختیار می گذارد و سازماندهی قفسه های بلند هم سخت است. ذخیره سازی عمودی بیش از ۴۰٪، فضا در اختیار فرد نمی گذارد. فایل های معلق در حدود ۸۷٪ کاربری بهتر از مساحت دیوار را به دست می دهد. تا پرونده ها بروی قفسه ها ← (۱۵) پرونده ها را می توان به کمک آسانسورهای چرخان جابه جا کرد لازم است که ایستگاه های کامپیوتر دارای میز تحریر کوچک، قفسه، صندلی چرخان باشد و سیستم بایگانی باید در مرکز قرار گیرد. خط مرکزی مطلوب پنجره ها  $2,5m - 2,25m$ ، ارتفاع وضوح سقفی  $2,8m$  (دو طبقه از فضای متعارف اداره = سه طبقه از بایگانی).

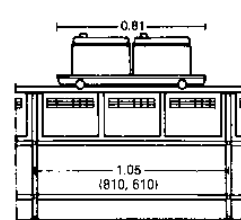
اتاق ها باید خشک بوده مهمترین انبار و اتاق زیر شیروانی نباید بی مصرف باقی بماند. میز یکسره ← (۱۶) - (۱۷) دارای پرونده های معلق و سطوح ویژه نگارش ایستگاه های کامپیوتر را به طرز مؤثری با یکدیگر ترکیب می کند. چرخ های دستی را می توان به عنوان سطوح نگارش و یا برای برگرداندن به کار برد. سیستم های بایگانی متحرک (سیستم سونکن کومپکتوس) با برداشتن راهروهای میانی، اسکن ذخیره ۱۰۰ تا ۱۲۰٪ فضا را فراهم می سازد ← (۱۸) سیستم های نوع B استاندارد نبوده و با مقتضیات وابسته به سیستم های بایگانی، کتابخانه و انبار منطبق می شوند. باید خاطر نشان کرد که با بارگذاری بالاتر به ازای هر  $m^2$  از مساحت کف ← کتابخانه، صفحه ۲۴۷ جابه جایی سیستم های بایگانی، با دست به کمک یک محرک انجام می شود. تنها با یک دست می توان کل و یا قسمتی از آن را بست.

حجم بر کوبه و مدولاریتی	کتابخانه و انبار	سیستم بایگانی عمودی	سیستم بایگانی افقی
65 x 78 x 200	40 x 125 x 220	35 x 200	10000 پرونده در هر طبقه
2.4 m	11.00 m	7.25 m	25 پرونده در هر طبقه
3.6 m <sup>2</sup>	8.25 m <sup>2</sup>	6.92 m <sup>2</sup>	25 پرونده در هر طبقه

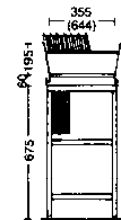
(۱۴) فضای لازم برای سیستم های مختلف بایگانی



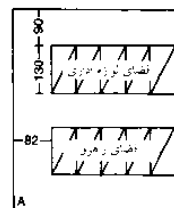
(۱۵) فضای لازم دیواره بین بایگانی جمعیه ای و آویزان با اسناد یکسان



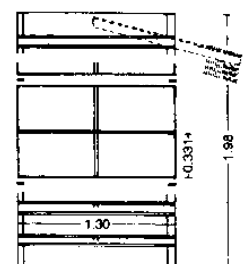
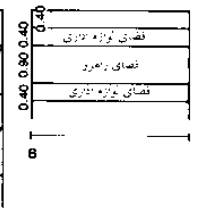
(۱۶) میز بایگانی چرخدار



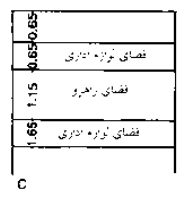
(۱۷) برش / مقطع ← (۱۶)



(۱۱) چرخش / فضای لازم اداری برای انواع مختلف سیستم های بایگانی



(۱۲) قفسه مخصوص آرشیو بزرگ نوع دولوکس، برش / مقطع و پلان

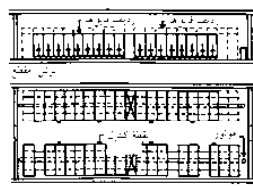


(۱۳) سیستم های بایگانی

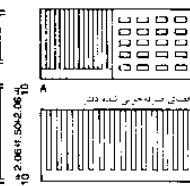


مقایسه زمانی قابلیت دسترسی به فایل های افقی و عمودی

عمودی	افقی
14%	29%
68%	41%
20%	30%
100%	100%



(۱۸) A = بایگانی فایل های متحرک. B = مقایسه فضا برای یک بایگانی معمولی



(۱۸) A = بایگانی فایل های متحرک. B = مقایسه فضا برای یک بایگانی معمولی

دفاتر اداری

ساختمان های اداری  
ساختار  
تعمیرات  
وضعیت جغرافیایی  
واحد های تا ۱۹۸۰  
از سال ۱۹۸۰ به بعد  
فضای مورد نیاز  
محل کار با کامپیوتر  
بایگانی  
محیط های اضافی  
وضعیت جغرافیایی  
اتاق ها  
شیکه ها  
دسترسی  
سرویس های ساختمانی  
ترکیب بندی  
مشاهده کنید:  
آزمایشگاه ها / بایگانی  
صفحه ۲۴۷



## ساختمان‌های اداری

### مکان‌شناسی اتاق‌ها

#### انواع دفتر

دفترها را می‌توان براساس ابعاد و نوع اشتغال در آن به دو گروه طبقه‌بندی کرد: تک اتاق و دفترهای با پلان آزاد انواع دیگر را تغییرات و آرایش‌های مختلف این انواع اساسی تشکیل می‌دهند.

#### انواع اتاق

**دفترهای تک اتاقه:** اتاق‌های تک و دوبل به صورت ردیفی در طول راهروها قرار می‌گیرند. زیرساخت‌های به کار رفته فضای شیشه‌ی زیادی را در اتاق‌های اشتغالی، پر می‌کنند، چرا که هیچ‌گونه وسیله‌ای در مسیرهای فرار مجاز نیست. مقرون به صرفه‌ترین شامل ۲ یا ۳ نفر، که بیشتر از آن کار متمرکز را بر هم می‌زند. اتاق‌های تکی مانع ارتباطات داخلی می‌شوند که همچنان هم مرسوم‌ترین شکل فضابندی دفترها به شمار می‌روند ← (۱).

**دفترهای با پلان آزاد:** شکلی از دفترها که در سال ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ از قرن گذشته خلق شد چشم‌اندازهای در مقیاس‌های بزرگ با ۱۵۰ ایستگاه کار یا بیشتر به کمک روشنایی مصنوعی و تهویه میسر شدند که آنها نماد ارتباطات آزاد و آزادی هستند. با وجود این عیب‌سازهای مکعبی اقتصادی، هزینه‌های بالای نگهداری آنها است که این شکل در میان کاربران طرفداران چندانی ندارد ← (۳).

**دفترهای گروهی:** تجربه‌ی فضابندی آزاد منجر به شکل‌گیری دفترهای گروهی تقریباً ۱۶-۴ ایستگاه کاری می‌شد. که از هر یک از آنها یک گروه و یا یک بخش استفاده می‌کند. این آرایش بیش از همه به خاطر خلاقیت، طراحی، هماهنگی و فعالیت‌های پیشرفته‌ای که دارای مقتضیات بالای ارتباطی است، ارجحیت داده می‌شود ← (۲).

#### سیستم اتاق‌ها

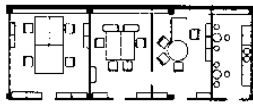
**دفترهای ترکیبی:** دفترهای بسیار کوچک با دیوارهای شیشه‌ای از مناطق اتصالی جدا می‌شوند که در آنها زیرساخت به کار رفته قرار می‌گیرد. دفتر ترکیبی در سال‌های ۱۹۸۰ در کوششی برای ترکیب مزایای دفترهای تک اتاقه و پلان آزاد پدید آمد. یک ایستگاه کار انفرادی ویژه کارهای متمرکز و یک اتاق همگانی در منطقه مرکزی که دارای تیفه‌های جداساز شیشه‌ای است و برقراری ارتباط را برمی‌انگیزد، در اختیار هر کارمند قرار می‌گیرد ← (۱۰).

**دفتر مباحثات یا باشگاه کسب و کار:** عملیات خاص به ایستگاه‌های کار اختصاص داده می‌شود. کاربران محل کاری مناسب را برای فعالیت فعلی برمی‌گزینند. (دفترهای غیرقلمرویی). محوطه مشخصی کارمندان به میز تحریر متحرک یا گنجه‌ها محدود می‌شود. این نوع از دفتر تنها با اشکال جدیدی از سازمان‌های کسب و کار و تجهیزات فنی‌ای مانند تلفن‌های همراه و کامپیوترهای دستی ممکن می‌شود. در مقایسه با دفترهای شخصی، صرفه‌جویی‌های ۲۰ تا ۵۰ درصدی از ترکیبی از دورکاری و نسبت بالایی از نمایندگان در حال سفر است، میسر می‌گردد ← صفحه ۲۳۴ ← (۱).

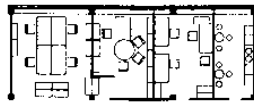
**دفترهای مجهز به ماهواره:** فضای دفتر در مکان‌های نامتمرکز، به عنوان مثال در مناطق مسکونی و در نزدیکی پرسنل قرار می‌گیرد. در مورد شکل اجاره‌ای فضاهای دفتر، دفاتری که مجهز به ماهواره‌اند، ایستگاه‌های سرویس‌دهنده را نه تنها به عنوان دفترهایی که شعبه‌ای از شرکت‌های بزرگ‌ترند بلکه به عنوان دفترها و زیرساخت‌هایی با اندازه‌های متفاوت برای شرکت‌های کوچکتر و یا برای افراد خویش فرما، در اختیار می‌گذارند. مقصود از این کار آزادسازی ترافیک در ساعات شلوغی و در صورت لزوم در اختیار گذاشتن فضاهایی مانند جلسات، کنفرانس‌ها و اتاق‌های آموزش که به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرند.

**دفترهای قابل تغییر:** حقیقتاً دفتر نیستند بلکه بیشتر شکلی از ساختمان‌اند که میزان عملیات شرکت دفتری گوناگون با هزینه‌های کمابیش می‌شود. هزینه تجهیزات با افزایش انطباق‌پذیری افزایش می‌یابد و با توجه به ابعاد و آرایش دفتر لازم است که توافقات انجام شود.

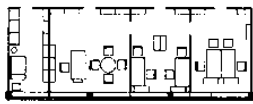
این نوع ساختمان‌ها عمدتاً برای کسانی مناسب است که هنوز به حد کافی معروف نیستند و قصد اجاره کردن دفتر دارند ← صفحه ۲۳۴، ۲۳۵.



(۱) دفتر با اتاق‌های تکی



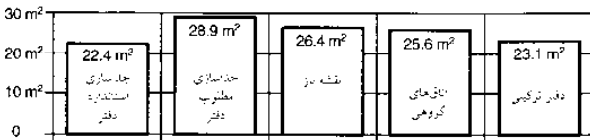
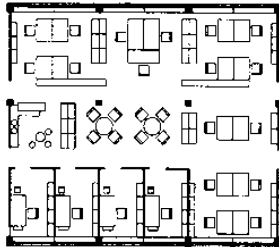
(۲) دفتر گروهی



(۳) نقشه باز دفتر



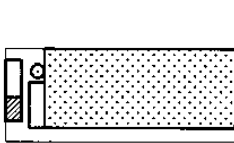
(۴) نقشه دفتر ترکیبی



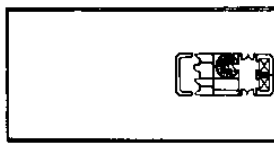
(۵) در بررسی‌های انجام شده بر روی هزینه‌های قابل ذخیره‌سازی (توسط پروفیسور اچ هومر) ترتیب پنج اتاق متناوب تنظیم گردید. بر این اساس کمیت داده‌ها درباره فضای مورد نیاز به دست آمد

### دفاتر اداری

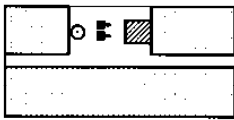
- ساختمان‌های اداری
- ساختار
- تعمیلات
- وضعیت جغرافیایی
- واحدهای تا ۱۹۸۰
- از سال ۱۹۸۰ به بعد
- فضای مورد نیاز
- محل کار با کامپیوتر
- بایگانی
- محوطه‌های اضافی
- وضعیت جغرافیایی
- اتاق‌ها
- شیکه‌ها
- دسترسی
- سرویس‌های ساختمانی
- ترکیب‌بندی



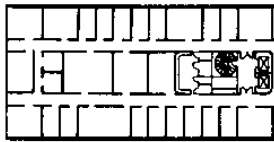
(۶) طرح تک ردیف که به صورت اقتصادی برای دفاتر خیلی عمیق مناسب است



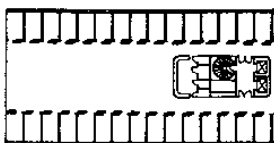
(۷) طرح با دو ردیف



(۸) طرح با سه ردیف



(۹) طرح بدون راهرو



(۱۰) طراحی اولیه برای یک دفتر ترکیبی: دفتر ریاست FSAR، استکهلم، ۱۹۷۶. نقشه‌های متغیر. شامل نقشه باز، دفتر گروهی. دفتر تک نفره، دفتر ترکیبی می‌باشد

معمار: نسیه معمار AB

راهنمای علائم

- اتاق‌های تک
- اتاق‌های گروهی
- محوطه مرکزی
- اتاق‌های مرکزی
- پایکان جاسی
- پایکان بصری
- اتاق‌های استاسور



## ساختمان‌های اداری

دسترسی

### مفهوم ساختمانی

**طرح‌های تک ردیفی غیراقتصادی** اند و تنها با اتاق‌های دفتری عمیق قابل پذیرفتن هستند. (بدون روشنایی روز) ← (۱)-(۲).

**طرح‌های دو ردیفی** اغلب تا به حال برای ساختمان‌های اداری استفاده شده‌اند؛ اتاق‌های تکی و دفاتر کوچک احتمالاً از روشنایی روز برخوردارند ← (۴). هسته‌های مجهز مناسب در منطقه چشمه نور قرار دارند. اتاق‌های سستی، سه ردیفی با استفاده از جابه‌جایی طرح‌های دو ردیفی در محوطه‌های مجهز ایجاد می‌شوند ← (۵).

**طرح‌های سه ردیفی** (دفاتر معمول در ساختمان‌های بلند) ← (۳)+(۶).

یک منطقه مجهز بزرگ در مرکز ساختمان معمولاً تنها برای ساختمان‌های بلند قابل استفاده است (بخش‌های بزرگتر برای جابه‌جایی‌های عمودی). روشنایی روز می‌تواند اغلب در یک اتاق با عمق حدود ۷/۵ متر ایجاد شود. سیستم روشنایی روز اکنون برای بهره‌برداری و جابه‌جایی‌های نور (منشور، بازتابنده) ← (صفحه ۴۹۹) استفاده می‌شود، بهره‌برداری از روشنایی روز در دسترس اکنون بهتر است. چشمه نوری می‌تواند مرکز ساختمان‌های دارای سه ردیف را به طور طبیعی روشن سازد ← (۶).

### ردیف ساختمان‌ها

جهت‌گیری قطب‌نمایی به طور متنوعی تخمین زده می‌شود. براساس گزارش رزنور، ۹۵٪ از کل دفاتر ساختمانی در ایالات متحده دارای یک محور اصلی شرقی-غربی هستند، زیرا نفوذ نور خورشید در صبح و عصر به طور عمیقی در آنها انتشار می‌یابد. نور خورشید از سمت جنوب می‌تواند سایه ایجاد کند و به همان راحتی مانع نفوذ نور گردد. براساس رفرنس‌های جدید محور اصلی ترادف شمالی-جنوبی بر پایه تأمین نور خورشید از میان تمامی اتاق‌ها می‌باشد. اتاق‌های با نمای شمالی تنها برای نقشه بدون راهرو قابل پذیرفتن است.

### سیستم‌های قابل دسترسی

نقاط ثابت در سرویس‌های بهداشتی، پلکان‌ها، محورهای آسانسور و غیره در حداکثر فضای کافی شناسایی شده در مقررات ساختمانی قرار گرفته‌اند ← (۸)-(۱۲). ترتیب این ساختارهای ساختمانی توسعه یافته شهری شناخته می‌شوند ← (۷)-(۱۶). برای استفاده از واحدهای ترکیبی کمتر از ۴۰۰ مترمربع، راهروها نباید مرتبط با مسیرهای فرار موردنیاز باشند.



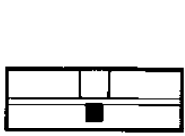
(۱) طرح یک ردیفی دفتر دارای عمق زیاد



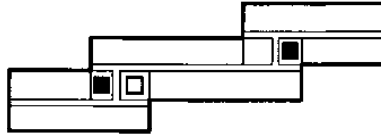
(۲) طرح معمولی یک ردیفی دفتر غیراقتصادی



(۳) طرح دفتر ردیفی سه تایی دارای منابع نور در منطقه تاریک



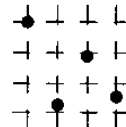
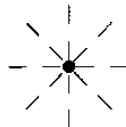
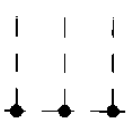
(۴) طرح ردیفی دوتایی با سیستم استاندارد برای دفتر تک نفره بلوکه‌ای



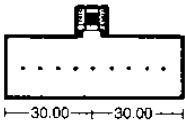
(۵) طرح متفاوت دو ردیفی. دارای منطقه اشتراکی با منبع نور که به شکل سه ردیفی می‌باشد



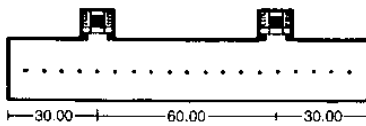
(۶) طرح دفتر ردیفی سه تایی، با نورگیر متناسب در مرکز که این نور می‌تواند به طور طبیعی باشد



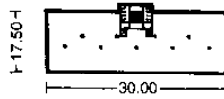
(۷) شکل‌های ساختمانی و ترتیب منابع نور (Hascher → refs)



(۸)



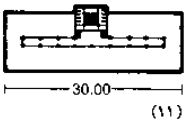
(۹)



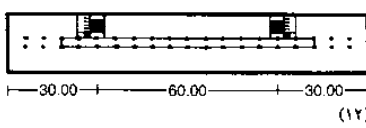
(۱۰)

### دفاتر اداری

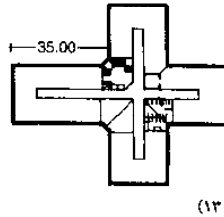
ساختمان‌های اداری  
ساختار  
تمایلات  
وضعیت جغرافیایی  
واحدهای تا ۱۹۸۰  
از سال ۱۹۸۰ به بعد  
فضای مورد نیاز  
محل کار با کامپیوتر  
بایگانی  
محوطه‌های اضافی  
وضعیت جغرافیایی  
اتاق‌ها  
شبکه‌ها  
دسترسی  
سرویس‌های ساختمانی  
ترکیب‌بندی



(۱۱)



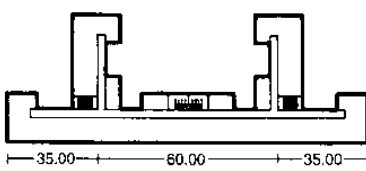
(۱۲)



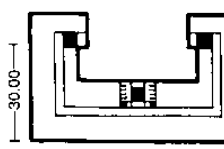
(۱۳)



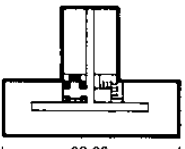
(۱۴)



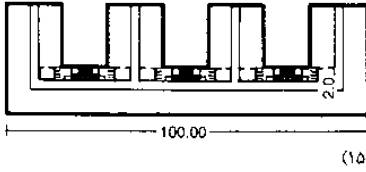
(۱۵)



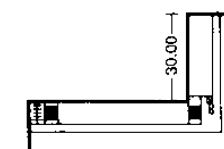
(۱۶)



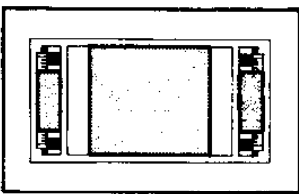
(۱۷)



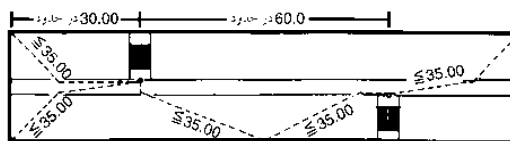
(۱۸)



(۱۹)



(۲۰) ساختمان دارای نور کافی



(۲۱) براساس MBO 2002 هر نقطه‌ای از اتاق می‌بایست با فضای  $> 35\text{ m}^2$  از پلکان اشغال شود. این فضا به نسبت پلکان از انتهای ساختمان تا ۳۰ m و از یکدیگر تا ۶۰ m معین گردیده است ← (۱)-(۱۸). این موارد از شروطی هستند که در LBO هم اکنون دارای اختلاف نظر می‌باشند

## ساختمان‌های اداری

### خدمات ساختمان

#### تهویه مطبوع

دو پنجم هزینه‌های عملیاتی ساختمان اداری هزینه‌های مربوط به مصرف انرژی است. انرژی که برای خنک‌سازی در تابستان موردنیاز است از گرمایش موردنیاز در فصل زمستان خیلی بیشتر می‌باشد. دمای محیط حداقل ۱۹° سانتیگراد و حداکثر ۲۶° سانتیگراد باید باشد. (تفسیر قانونی از آیین‌نامه مربوط به محل کار) ساخت و مسیرندی ساختمان برای مصرف انرژی تعیین کننده است. و نیز برای تأمین تهویه مطبوع و روشانی. عناصر ساختمانی که گرما، نماهای دوتایی و سیستم‌های انحراف نور را ذخیره کرده، مصرف انرژی را کاهش می‌دهند.

#### اتاق‌های با تهویه مطبوع کامل

هزینه‌های خالص حجم ساختمان و کل ساخت و ساز برای ساختمان‌هایی که مجهز به تهویه مطبوع هستند، ۱/۳ تا ۱/۵ برابر بیشتر از ساختمان‌هایی است که فاقد تهویه مطبوع هستند ← (۱).

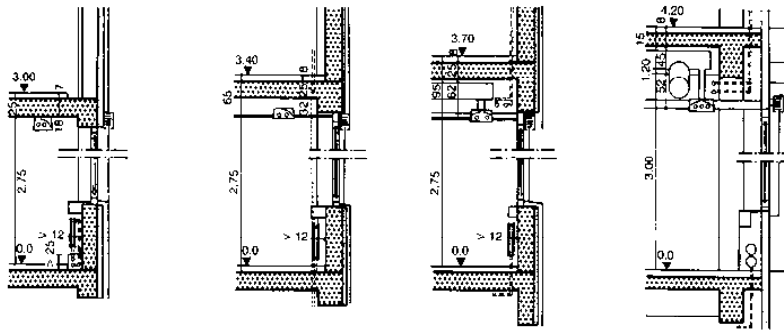
#### سرمایش ملایم ← (۲) - (۳)

به منظور کاهش پیک‌های مصرف انرژی، محوطه‌های بزرگی که دارای عناصر جامد ساختمانی اند می‌باید در تماس مستقیم با اتاق‌هایی باشند که با عنوان سپرهای گرمایی به کار گرفته می‌شوند. سقف‌ها علی‌الخصوص برای این منظور مناسبند چرا که قراردادی تیغه‌های جاساز معمولاً آسان است.

توسعه بیشتری که قابل انجام است سرمایش عنصرهای ساختمانی مانند لوله موئین با جریان تیره فعال در حال حرکت در داخل آن است. سقف‌های تابشی بی‌تأثیر از سپرهای عناصر سنگین ساختمانی کار می‌کنند. ذخیره بیشتر انرژی به کمک مبادله‌کن‌های گرمایش زمین گرمایی که قابلیت، گرم‌سازی منبع هوا از پیش و یا سردسازی آن را دارند، قابل حصول است. این مبادله‌کن‌ها برای تهویه تأسیسات و یا سالن‌های گرم شده و با استفاده از گرمای ثابت در زیرزمین به کار گرفته می‌شود. به منظور دستیابی بهتر به قابلیت تنظیم سیستم‌های مناسبی وجود دارند که به کمک مبدل‌هایی گرمایی منبع هوا را تنظیم می‌کنند. ظرفیت گرمایشی تابشی یک عنصر ساختمانی به همراه منبع هوایی که با گرما تنظیم شده است می‌تواند گرمایش کافی را فراهم کند. فضای کاربردی از طریق ساخت کف و سقف کمتر قابل حصول است) هزینه سیستم‌های تهویه مطبوعی که دارای عنصر سرمایشی ساختمان‌اند بیش از سیستم‌های تهویه‌های مطبوع قدیمی نیستند.

مزیت‌ها: نیازی به هیچ‌گونه جریان هوا، نویز، کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری شده و عملیاتی (آب در مقایسه با هوا در مورد چنین عملکرد مشابهی هزار برابر حجم پمپ شده کمتری دارد، مدار بسته، بازیابی گرما)، کاهش برش‌ها عرضی منبع (آب به جای هوا) و ابعاد اتاق کنترل انرژی ساختمان نیست.

طول عمر	اجزاء
50 سال	ساختار
20 سال	پوشش ساختمان
15-7 سال	سرویس‌های ساختمان
5-7 سال	پرداخت کاری
مختلف	فقدان تکنیکی، تجهیزات و تکنولوژی‌های رضای



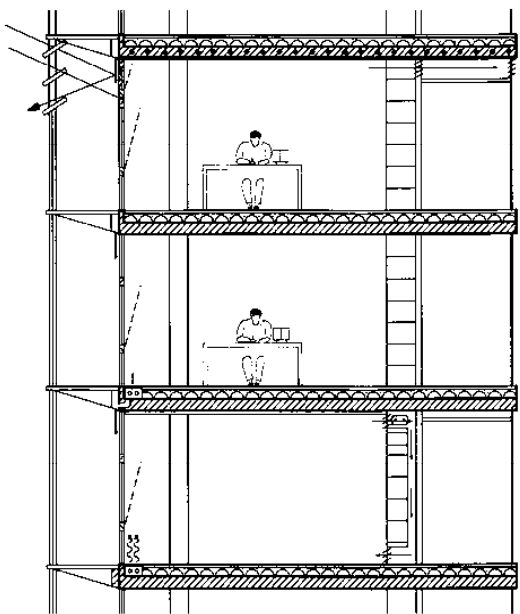
**ارتفاع طبقه 3.00/3.10 m**  
ساختمانی که برای تجهیزت نامیسانی کنی است. دارای سقف آویخته می‌باشد. لوله‌های گرمایشی درود دیواره خارجی هستند. تأمین جریان بوی و طریق دوروی پنجره‌ها و یا پنجره‌های کم. ندرم می‌شود تأمین روشانی سقف و طریق مجاری و یا پارتنش ثابت تأمین می‌شود. فضای زهره‌بری نامیسانت به کار می‌رود

**ارتفاع طبقه 3.40 m**  
ساختمانی با پارهای نامیسانی بدون سیستم تهویه مطبوع در سقف فضای جانی آبه ارتفاع 32 cm برای کانال‌های برق و لوله‌های گرمایشی و سرمایشی موردنیاز است. مجرای های نامیسانی در زهره‌برج نصب می‌شود

**ارتفاع طبقه 3.70 m**  
ساختمانی دارای سیستم تهویه هوای فضای جانی سقف حداقل 50 cm برای بخش تهویه هوای در دفتر توصیه می‌شود. کانال‌ها در زمستان راهبروز نور می‌گیرد

**ارتفاع طبقه 4.20 m**  
دستر به سقف به ارتفاع 3.00 m کانال‌های تهویه هوای برای طبقه به ارتفاع تقریبی 4.20 m مورد نیاز است. ندرم حوز، ساختمان و بست به ارتفاع بر میزان قیمت ساختمان و فضای قابل استفاده تأثیر می‌گذارد.

(۱) ارتفاع ساختمان براساس درجه بخش‌های افزوده شده (منطقه افزوده شده می‌تواند فنی در فضای سقف یا بالای سطح بدنه دال باشد)



سطوح سقف بدون پوشش به عنوان سپر گرمایی عمل می‌کنند. تهویه مطبوع از طریق مجاری که با کانال‌های تهویه بوی قسمت زهره‌برج امکان جنگ شدن در طول شب را باعث می‌شود اگر عناصر ساختمانی به صورت اضافی از نظر گرمایی و طریق لوله‌های گرمایی و یا سرمایشی نظیف شود. به این معنایست عناصر ساختمانی می‌گویند سیستم انرژی را ذخیره نموده‌اند تا به کندی فعال شده و به صورت انفرادی قابل کنترل باشند.

سطوح سقف بدون پوشش به عنوان سپر گرمایی عمل می‌کنند. رسانهای زیرزمینی با کمک منبع هوای تأمین شده از خروج گرم و سرمایشی لوله بر فراهم می‌کنند. انرژی این کار به فن نیاز دارند. سیستم به صورت انفرادی تا حد مشخصی قابل کنترل است چون جریان متوسط سرمایشی و گرمایشی دارای مدار یکسانی هستند.

سطوح سقف بدون پوشش به عنوان سپر گرمایی عمل می‌کنند. رسانهای زیرزمینی برای گرمایشی به کار می‌روند. رسانهای سرمایشی از منطقه‌ها هوای گرم زیر سقف را سرد نموده و آن را به سمت کف اتاق هدایت می‌کنند. بدون احتیاج به فن سیستم می‌تواند به صورت انفرادی کنترل شود اما نیاز به یک سیستم لوله‌کشی دوتایی دارد

(۲) تهویه هوای متناوب دفاتر: ذخیره طبقات مرتفع با کاهش تجهیزات سطح مقطع عرضی (آب به جای هوا)

نوع مجرای	فضای ساختار کف بلایقی دان (mm)	ساختار کف
مجرای باز دارای توزیع بالای کف	30	کفسته فضایی
مجرای باز بسته دارای توزیع بالای کف	55	
مجرای باز دارای توزیع زیرزمینی	70	
مجرای زیرزمینه دارای توزیع زیرزمینی	70	
کف بالا عمده دارای توزیع زیرزمینی	70	
سقف کف - دارای توزیع زیرزمینی	70-1000	

براساس روشهای US ASRE	براساس فرم VDI تهویه	هوای تازه m³/h به ازای هر نفر
دفتر	غیرسیگاری یا دمای هوا خارج از ساختمان که زیر 0°C است	10
	غیرسیگاری	10-27
	غیرسیگاری	20-30
	سیگاری	26-34
		30-40
		34-51
		51-68

(۳) بخش‌های افزوده شده وابسته به ساختار کف

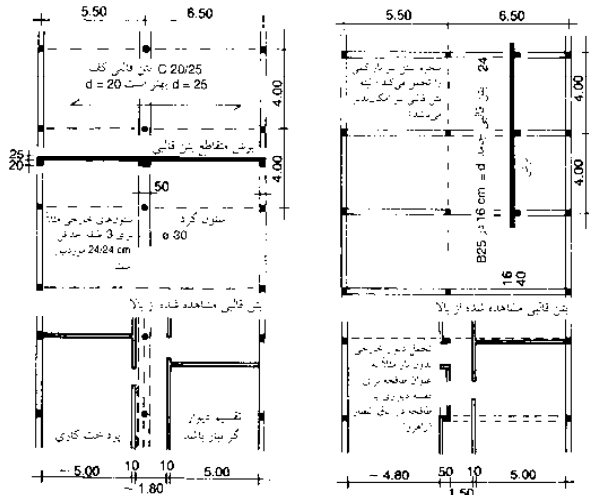
(۴) تهویه موردنیاز برای اتاق‌های اداری

(۵) طول عمر اجرای ساختمانی



## ساختمان‌های اداری

### ساختمان



گسترش کف در سراسر ساختمان. تیرهای حائل در طول مشخص قرار گرفته‌اند. تیرهای حائل مرکزی و ستون‌ها در کناره‌های راهرو و محوطه دیوارهای راهرو هستند. - سقف‌های پیلری و برکنش‌پذیر نامحدود. - پهنای کافی راهرو برای محدوده میان ستون‌ها و دیوارها در صورت عدم وجود سقف‌های آویخته و یا پارکینگ‌های ماشین معصور یا مسویرهای دسترسی در طول ساختمان بسیار مناسب است.

گسترش کف در طول ساختمان تیرهای حائل در سراسر ساختمان از ستون‌های پیلری تا ستون‌های مرکزی و یا ستون‌های خارجی گسترده شده است. - سقف‌های پیلری و برکنش‌پذیر نامحدود. - پهنای کافی برای عبور ماشین‌ها یا تریلر با توجه به عبور ترکه مناسب کف مورد نیاز است. سقف‌های آویخته، بتن کف برای پارکینگ‌های معصور ماشین یا مسویرهای دسترسی در طول ساختمان مناسب است.

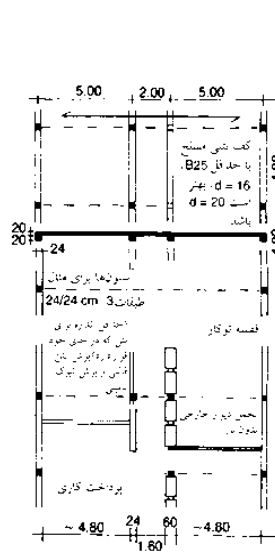
سازه - تأثیر ساختمان بر فضا بندی دفترها ← (۱)-(۴) پیشنهادات ساختمان‌سازی برای برش‌های عرضی ساختمان‌های اداری دو ردیفه که دارای فرضیات بارگذاری زیر هستند عبارتند از:  $5 \text{ KN/m}^2$  متعارف،  $2 \text{ KN/m}^2$  اضافی برای کروم‌بندی (cm ۸ مختص اتصالات کانال‌های رفت و کف) و ارتفاع سقف ۲/۷۵ متری مطابق با آیین‌نامه پنجم (نصب بادی کف بالا آمده و سقف‌های عمیق‌تر را ممکن می‌سازد) کاهش ارتفاع سقف برای اکثر کارهای پشت میزی تا ۲۵cm امکان‌پذیر است. اما حداقل ارتفاع باید ۲/۵۰ متر کامل باشد. راهروها و سرویس‌های بهداشتی باید با ارتفاع ۲/۳۰ متری باشند ← (ارجاعات) طبق کامل ← (ارجاعات) بازده هزینه‌های یک ساختمان کمتر به بهینه‌سازی اجزای مجزا (مثل اجزای پیش ساخته) وابسته بوده و بیشتر به ادغام آنها در قالب ساختمان کارکردی وابسته است. اختلاف میان سیستم‌های سقف‌زنی طولی و عرضی ← (۱)-(۴) چشم‌انداز ساخت و ساز برای تصمیم‌گیری بر اساس نمونه‌ای از یک دال بتن مسلح که طول دهانه آن ۶/۵۰ متر است به دست داده شده است. ضوابط: تقریباً هزینه‌های یکسان؛ وزن بیشتر بر روی هزینه‌های انتقال بار و فونداسیون تأثیرگذار است. دال ضخیم‌تر مزیت‌هایی برای سختی بیشتر بر اساس بارگذاری تفاضلی دارد. (جعبه‌های خزینه‌سازی، تیرهای زیرسرسی، بارهای نقطه‌ای، دهانه‌های متفاوت و ساختمان‌ها با کف متفاوت)

**دال‌های دنده‌دار:** تنها دال‌های مقرون به صرفه بر روی دهانه‌های با طول بیشتر. (وزن خالص کمتر، دستمزد بیشتر کارگران برای قالب‌بندی) برش از میان دنده‌ها امکان‌پذیر نمی‌باشد و علت آن کمبود فضا است. تیرهای بارور دارای سطح همسان تیر. **دال‌ها (دال‌های دوتایی به شکل حرف T و یا P):** این دال‌های تیر به لحاظ ساختاری برای فاصله دو تکیه‌گاه تیر با طول بیشتر به صرفه‌ترند. فرآیند نصب باید به طور موازی تا تیر جان امتداد یابد؛ مسیرهای مقاطع می‌باید در راهروها اعمال شوند ← (۱)-(۴) دنده نمای خارجی می‌تواند در پشت، میان و یا در جلوی سازه ساختمانی قرار بگیرد. بیشترین تغییرپذیری در جداسازی ساختمان و پوش خارجی دیده می‌شود. فضا بندی ستون‌ها رخسار جلویی نمای خارجی، رخسار پشتی نمای خارجی، در پشت و جلو تأثیری بر جداسازی نمای خارجی و یا آرایش قسمت‌ها (شبکه چهارخانه، ریزه‌کاری‌های گوشه‌ها) ندارد.

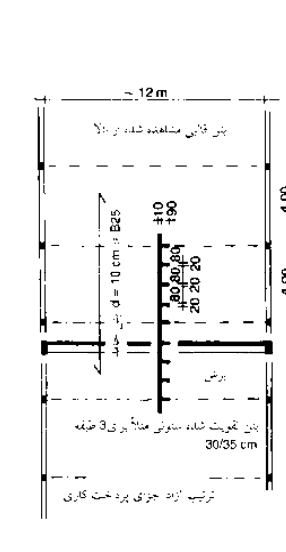
**ستون‌های داخلی** ← صفحه ۲۴۰، (۴) A-D در صورتی که تیرهای پیش آمده دال دارای نوعی تیر پیش آمده با  $C = 1.5L - 1.3L$  باشد، فاصله دو تکیه‌گاه تیر مقرون به صرفه‌تر است. شعاع‌زنی میان دیوارها به عنوان تیرهای عمقی قاب‌های طبقاتی و وسایل لازم برای هسته‌های جامد دسترسی و مناطق کناری با انتهای ثابت عمل می‌کند. **ساخت دیوارها:** دیوارهای جداساز محکم می‌توانند جایگزینی برای ستون‌ها و تیرهای باربر باشند و یا اینکه به عنوان تیرهای عمقی برای تأمین سختی بیشتر در نظر گرفته شوند ← (۵)-(۷) از آنجایی که سوراخ‌ها واگشت‌پذیر نیستند، از همین رو می‌باید از پیش معین گردند. به کارگیری تیغه‌های جداساز سبک (از نوع غیرحاصل) مزیت جابه‌جایی بالقوه را دارند؛ اما معاملات خاص خود را به هنگام تصمیم‌گیری در مورد فضا بندی اتاق حتی به هنگام ساخت و ساز (ساخت، توفال کوبی در هر دو طرف تیغه‌های گچی  $2 \times 12.5 \text{ mm}$  که تقریباً متناظر با کاهش صدا به کمک دیوار بلوکی با ضخامت ۲۴ cm و شدت  $1.2 \text{ Kg/dm}^3$  دارد.

(۱) سیستم ساختاری تیرک دو دهانه متقارن

(۲) سیستم ساختاری تیرک چنددهانه



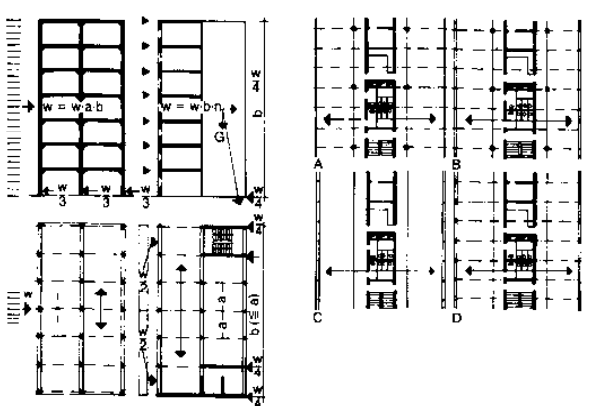
گسترش کف در سراسر ساختمان تیرهای حائل در طول ساختمان در هر دو طرف راهرو در همه‌جا میانی گسترده شده‌اند. دیوار راهرو می‌تواند به عنوان یک دیواره باربر، کشنده یا عمل نموده تا باعث افزایش استحکام طول آن شود. - مصالح به کار رفته در دیوارهای راهرو قابل اصلاح نمی‌باشد. بنابراین باعث محدودیت ارتفاع اتاق می‌شود. ضخامت کف حداقل ۲۰cm (مغزین فشرده صوت) اگر که هیچ سقف آویخته و یا بتن کف سیالی نباشد. ساختار دیواره راهرو به صورت یک دیوار باربر مقرون به صرفه است. - با ساخت ساختمان‌ها در ارتفاع بیشتر و فضای بیشتر در میان ستون‌ها در طول ساختمان مقرون به صرفه است.



تیرهای حائل در سراسر ساختمان به صورت آزاد در بهترین ستون‌های خارجی تا داخلی کشیده شده‌اند. - سقف‌های پیلری و برکنش‌پذیر نامحدود. - پهنای کافی تکیه‌گاه تیر است. تأسیسات در سراسر ساختمان از طریق شبکه گسترش می‌یابد. - جبهه‌های عرضی از سوراخ‌های تیره، عمقی نیست این ساختار به طور کلی مقرون به صرفه نمی‌باشد. در تیرهای حائل قوی (فولادی) استفاده می‌شود. حجم ساختمان به قدری بزرگ است که تنها استفاده از ستون‌های آزاد یا ساختار فوق‌العاده امکان‌پذیر است. ارتفاع ستون‌های حائل را ۶۰cm کاهش دهد، که باعث مستعد بودن برای لرزش مقاوم در برقی تخریب با ارجاعات بالا است.

(۳) سیستم ساختاری تیرک سه دهانه

(۴) سیستم ساختاری فعالیت بتن قالبی به عنوان یک تیرک



(۵) قالب شعاع‌زنی که بار را به فونداسیون انتقال می‌دهد  
(۶) صفحه دیوار با استفاده از شعاع‌زنی  
(۷) چهار روش برای توزیع بار کف روی ستون‌ها و هسته مرکزی در طرح سه ردیفی

## برج‌ها مبانی

### تعریف آسمانخراش‌های

آسمانخراش‌ها ساختمان‌هایی هستند که برای مشاغل بلند مدت انسان‌ها طراحی شده که بالاترین طبقه در یک ضلع ساختمان بیش از ۲۲ متر از سطح زمین ارتفاع دارد.

### مکان‌شناسی

آسمانخراش‌ها بر دو نوع‌اند:

۱. بلوک، که به عنوان برج برای مقاصد اقتصادی طراحی شده است و از سازه برنامه‌ریزی شهری و آیین‌نامه‌های ساختمانی پدید آمده است؛ که اکثراً در شهرهای پر جمعیت مانند نیویورک دیده می‌شوند ← (۴)
۲. برج که به عنوان ساختمانی مجدد برپا گشته و عمدتاً برای فراهم‌سازی یک نماد و تأثیری عمیق برای جلب توجه مشتریان و مردم شهر در نظر گرفته می‌شود ← (۵)

### کاربرد

برج‌ها نمادی از جمعیت شهر بوده که می‌توان آن را به چشم شهری در داخل شهر نگاه کرد. از همین رو کاربردها متنوعاً متفاوت هستند. که عبارتند از: در طبقات منفی، بناهای عمومی (میادین عمومی، امارت‌ها)؛ و در طبقات بالای دفاتر، هتل‌ها و آپارتمان‌ها منظور شده‌اند.

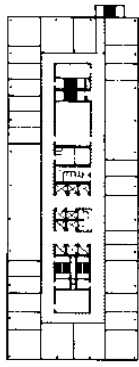
از آنجایی که برج‌های اروپا عمدتاً به عنوان پروژه‌هایی معتبر ساخته شده‌اند از این رو آنها غالباً دفاتر مرکزی شرکت‌ها، ساختمان‌های اداری یا کاربردهای اضافی مانند هتل و آپارتمان هستند. در آلمان کاربرد مدرسه‌ها، بیمارستان‌ها و خانه‌ها برای سالمندان طبق آیین‌نامه‌های اجرایی اداره می‌شوند.

### مکان

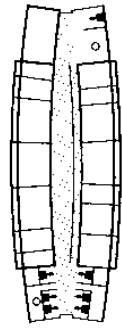
در اروپا ساخت برج‌ها عمدتاً بر طبق تصمیمات سیاسی تعیین می‌گردند. از آنجایی که تأثیر آنها برای شخصیت شهر سرنویس‌ساز است، مردم شهر معمولاً تصمیم می‌گیرند که کجا و چه نوع برجی ساخته شود ادغام یک برج با چشم‌اندازهای شهری سؤالات بی‌شماری را برای توسعه برنامه‌ریزی شهری مطرح می‌کند. حفاظت از فضای خیابان‌ها، بست فضاهای دسترسی عمومی، ارتباط با حمل و نقل عمومی، گردش با پای پیاده و احتیاج به ساختمان‌های مجاور برای دریافت نور طبیعی و تغییر شرایط آب و هوایی شهری همگی می‌باید در نظر گرفته شوند.

### تأییدات

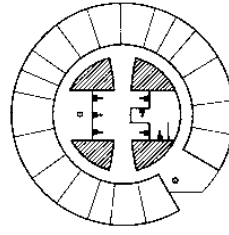
علاوه بر مقامات ذی‌صلاح اشخاص متخصص دیگری هم در تأیید ساخت برج‌ها طبق مکان و ایالت فدرال دخیل هستند. مثلاً: مقتضیات کنترل ترافیک هوایی (کاستن از نوسانات رادار ← صفحه ۱۱۲)، مقامات رادیو، ادارات جرائم ایالتی و هیئت‌های محافظت از آب می‌باید در نظر گرفته شود و تأییدات آنها گرفته شوند.



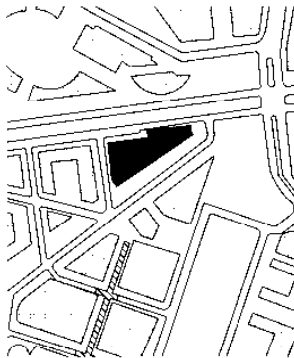
(۱) محوطه ترافیکی داخلی و اتاق‌های فرعی به طور کامل با نور غیر طبیعی و تهویه تنظیم شده‌اند



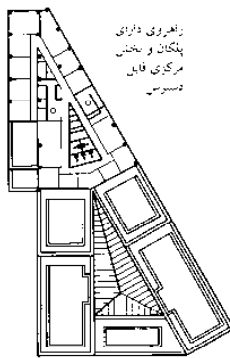
(۲) نقشه واحد آپارتمانی دو رده‌نی دارای نمای خارجی قابل دسترس



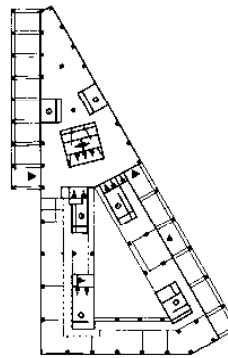
(۳) نقشه واحد آپارتمانی به شکل صلیب دارای مرکز شمعزنی شده و پلکان اضطراری خارجی



نقشه با تزیین اولیه



سطح ورودی



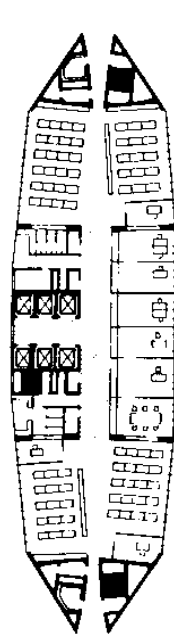
طبقه بالایی

زاحروی دارای پلکان و بخش مرکزی قابل دسترسی

- مناطق مرکزی
- پلکان اصلی
- پلکان جانبی
- مسطحه مشرفی
- زحروی

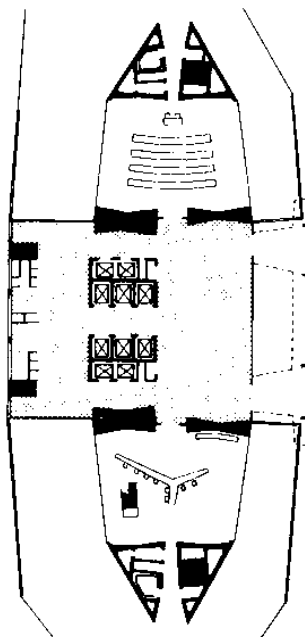
(۴) نقشه بلوکی طبقه همکف ساختمان بلند توسعه یافته، ساختمان و دایمیلر کریسلر، برلین

معمار: کون هوف

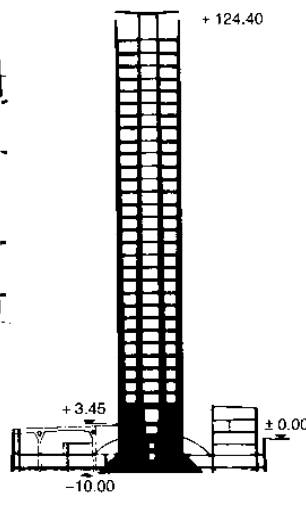


کف‌های استاندارد

معمار: پوتنی تروی



سطح ورودی

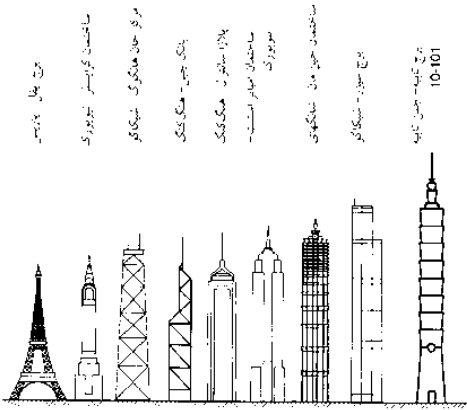


برش مفصل

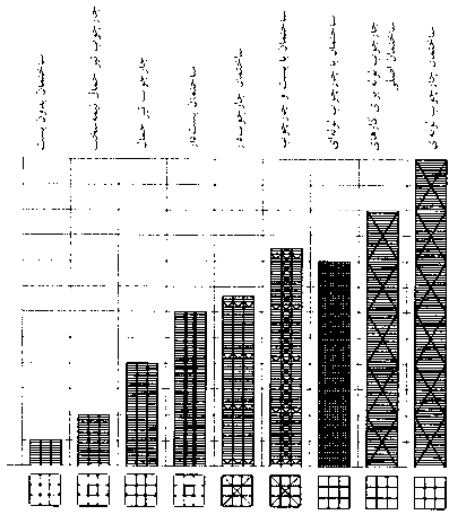
(۵) برج‌های اسکلتی حامل بار با سطوح از قبل فشرده شده با بهنای  $\geq 24$  m و عمق 0.75 m

## برج‌ها

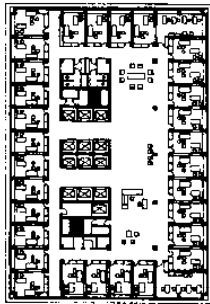
### ساختمان‌ها



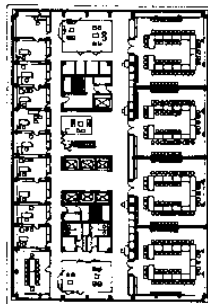
(۱) نمونه‌هایی از چند ساختمان بلند در جهان



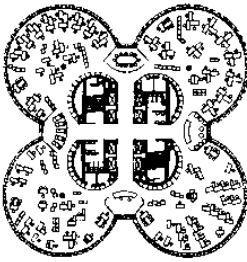
(۲) دامنه بهره‌برداری اقتصادی واحدهای ساختمانی



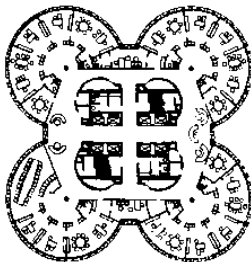
(۳) اداره هماهنگی، بن ۱۹۶۹  
موسسه‌ای نیروم با همکاری BBD



(۴) فضای خارج از محدوده مرکزی  
با ترکیب‌بندی متفاوت اتاق‌ها



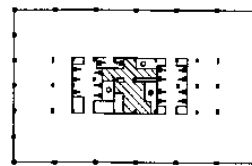
(۵) نمونه‌ای از یک طبقه برای دفاتر  
با پلان باز، دفتر مرکزی شرکت  
بی‌ام‌او، ۱۹۷۲، مونیخ آلمان  
معمار: کونراد پونیز



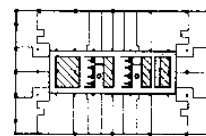
(۶) یک دفتر تک نفره با تجهیزات  
متفاوت

ساخت اسکلت از جنس فولاد و یا بتن مسلح راه‌حل استاندارد است. فواصل دو تکیه‌گاه تیر طبق مصالح و نوع ساخت و ساز متفاوت است. ابعاد فاصله دو تکیه‌گاه تیر جامد بتن مسلح، دال‌های تیردار که با بالاترین مقدار ماکزیمم ۱۲/۵ متر در میان تیرهای اصلی است به ترتیب ۲/۵ تا ۵/۵ متر و ۷/۵-۵/۰ متر می‌باشد. بتن پیش‌ساخته با حداکثر ۲۵ متر که صرفاً دارای ۵/۷۵ متر عمق سازه‌ای است قابل اندازه‌گیری می‌باشد ← صفحه ۲۴۴ (۵). دیوار خارجی باید نوعی تیغه در جلوی ستون‌های خارجی عقب نشسته باشد. (باید به آتش‌بندی توجه شود ← صفحه ۲۴۶ (۷)). انواع بسیاری از اشکال مختلف ساخت و ساز مانند اسکلت‌های فولادی که دارای کف‌های بتنی هستند وجود دارند. در مناطقی که خطر زمین‌لرزه به چشم می‌خورد برای پیشگیری از لرزه ساختمان، ساختمان‌سازی خاصی ضرورت دارد. طراحی برج‌ها طبق سیستم ساخت و ساز و عناصر عمودی ورودی معین می‌گردد. ضریب مساحت زیربنای کاربردی در مورد هزینه ساختمان با افزایش ارتفاع ساختمان کمتر از پیش راضی‌کننده است.

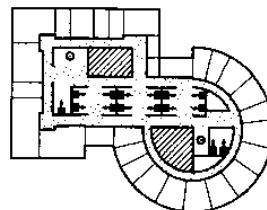
ساختمان و محوطه‌های ورودی بخش بزرگی از فضای پلان را دربرمی‌گیرد. تقسیم آسمانخراش‌ها به بخش‌هایی با قابلیت حمل و نقل به راهروهایی در ارتفاعات بلند از آسمان توسط بالابرهای سریع که به مسافران کمک می‌کند تا به بالابرهای عادی منتقل شوند فضای موردنیاز برای بالابرها و زمان گردش را کاهش می‌دهد ← صفحه ۲۴۶ (۶). هزینه و بهره‌وری به فاکتور تاب خوردن، ضریب حداکثر تغییر شکل فیزیکی عمودی مجاز در ساختمان در طبقه آخر از ارتفاع کلی یک ساختمان (بالاترین مقدار ماکزیمم ۱:۶۰۰) بستگی دارد. فاکتور سرنوشت‌ساز برای طراحی ساختمان‌ها با ارتفاع زیاد نیروهای افقی (نیروی باد) می‌باشد، و نه بارهای عمودی. ۹۰٪ از کج شدن فیزیکی افقی در ساختمان از تغییر مسیر اسکلت و یا نیروی برشی و ۱۰٪ از کج شدن کل ساختمان نشأت می‌گیرد. سازه‌های اسکلتی فاقد قطعه‌ای که عمل کشش را در ساختمان مقابل باد انجام می‌دهد تنها تا ۱۰ طبقه مقرون به صرفه است. سیستم اسکلت‌های سقفی موجب ابعاد غیراقتصادی برای بیش از ۲۰ طبقه می‌شود. اسکلت‌های بتن مسلح تا ۱۰ طبقه بدون و تا ۲۰-۳۰ طبقه با دیوارهای کششی و بیش از این میزان‌ها برای لوله‌های سیمانی و سازه‌های لوله‌ای دوتایی قابل استفاده است. هزینه و بهره‌وری یک ساختمان به کمک مصالح به کار رفته نوع ساخت و ساز مناسب و به کارگیری فن‌آوری معقول ساختمان‌سازی تعیین می‌گردد ← (۲) نمونه‌ای از راه‌حل‌هایی که به لحاظ ساختاری مقرون به صرفه است را مرکز جان هنکاک در شیکاگو و در سال ۱۹۶۵ توسط اسکیت موره، اوینگز و مریل به دست دادند. که بدین شرح است: عناصر سازه‌ای قابل مشاهده مفهوم طراحی را خلق می‌کند. اصل لوله به طرز چشمگیری میزان فولاد موردنیاز را کاهش داده و اقتصاد بهره‌برداری را به کمک کاربردهای چندلایه‌ای بهبود بخشیده است. طبقات ۱-۵ فروشگاه، ۶-۱۲ پارکینگ، ۱۳-۴۱ دفتر با کاربردی چندمنظوره، ۴۲-۴۵ بخش خدماتی و سراسراهی سر به فلک کشیده، ۴۶-۹۳ آپارتمان، ۹۴-۹۶ بازدیدکننده و رستوران، ۹۷-۹۸ فرستنده تلویزیونی ← (۷)-(۸).



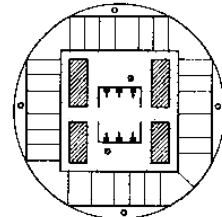
(۷) ساختمان جان هنکاک ستر، شیکاگو.  
طبقات ۱۳-۴۱، دفاتر با قابلیت جابه‌جایی



(۸) ساختمان جان هنکاک ستر، شیکاگو  
طبقات ۴۶-۹۳  
معمار: اسکیت موره، اوینگز و مریل



(۹) شکل اصولی با بخش افزوده شده



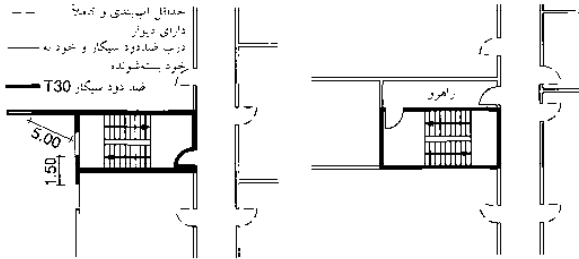
(۱۰) شکل اصولی فشرده

## برج‌ها

### مقتضیات

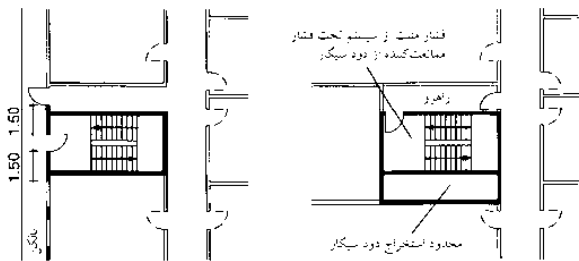
نیازهای ویژه	ارتفاع بالای سرویس آتش‌نشانی مختصه پارکینگ	ساختمان‌های بلند
مقررات به کار گرفته شده با ارتفاع بالا	22-30 m	I
حداقل 1 سرویس بالابر آتش‌نشانی	30-60 m	II
انجمن مهم ساختمانی باید F 120 باشد و می‌تواند بالابر سرویس آتش‌نشانی در صورت نیاز باشد.	60-200 m	III
انتخابات پذیرفته شده می‌تواند فضایی برای نیازهای اضافی باشد	200 m بیشتر از	IV

(1) نیازهای پذیرفته شده برای گروه ساختمان‌های مرتفع



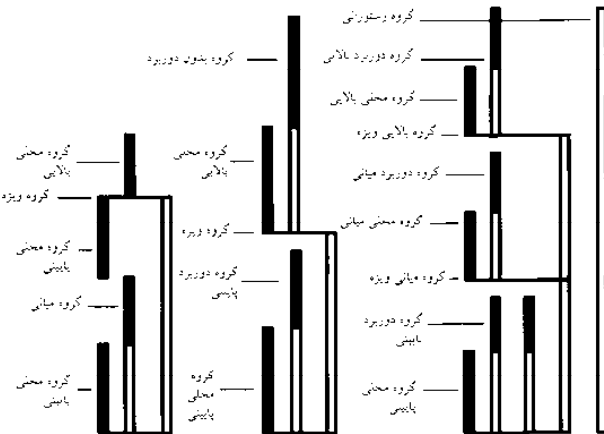
(2) پلکان اضطراری روی دیوار خارجی با حداقل فاصله تا پنجره

(3) پلکان اضطراری داخلی ساختمان با سیستم تهویه

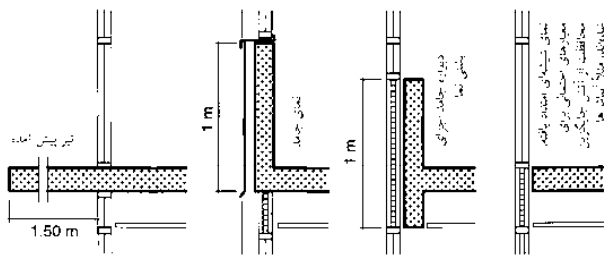


(4) پلکان ایمنی خارجی

(5) پلکان ایمنی داخلی با سیستم تحت فشار محافظت از دود سیگار



(6) کارکرد اعداد یک گروه بالابر در ترتیب ساختمان‌های ویژه با محور مشابه (سرسراهای آسمانی)



(7) نیازهای محوطه دیواره در ساختمان‌های مرتفع برای جلوگیری از پراکندگی از یک طبقه به طبقه بعدی

مقتضیات لازم برای راهنماهای برج‌سازی اکثراً از نیاز به آتش‌بندی ناشی می‌گردند. مقتضیاتی که به فضا‌بندی سازه‌ای طرح بیشتر وابسته‌اند در اینجا شرح و توضیح داده می‌شوند. مقتضیات دقیق ویژه عناصر بخصوص ساختمانی می‌باید از آیین‌نامه ساختمانی ایالتی مرتبط و راهنماهای برج‌سازی اقتباس گردد. لازم است که آیین‌نامه‌های مخصوص محلی در مراحل اولیه شفاف‌سازی شوند.

### مسیرهای فرار

عرض مسیرهای فرار حداقل ۱٫۲۵ متر است که در صورت امکان باید منتهی به دو جهت به هر پلکان شود. حداکثر فاصله هر نقطه تا فضای اشغال شده نباید از ۲۵ متر بگذرد. طول تالارهایی که دو جهت برای فرار دارند می‌توانند حداکثر ۴۰ متر باشند. پس از گذر از ۲۰ متر یک درب ضد دود بسته شونده خودکار باید نصب گردد. طول تالارهای منشعب که دارای یک مسیر فرار هستند می‌توانند حداکثر ۱۰ متر باشند. در صورتی که مسیر فرار دومی وجود داشته باشد (مثلاً بالکن فرار) حداکثر باید ۲۰ متر باشد.

### پلکان

برج‌هایی که ارتفاع آنها بالغ بر ۶۰ متر است حداقل باید دو پلکان اضطراری در آنها منظور شده که می‌باید مقابل دو جداساز مجزای آتش‌بند واقع شود. عرض آنها برای راه رفتن حداقل باید ۱٫۲۵ متر باشد. به منظور جلوگیری از قرار دادن شلنگ‌ها بر روی پلکان عرض حمل نازل حداقل باید ۰٫۸۰ متر باشد. لوله‌های دود باید در بالاترین نقطه خود (۵٪ از مساحت زیر بناها حداقل یک  $m^2$  تعبیه شوند. خروجی‌ها باید مستقیماً به هوای باز و یا به سرسرای که فاقد هرگونه بار آتشی است منتهی گردد. در موارد استثنایی یک پلکان می‌تواند برای برج‌هایی با ارتفاع بیش از ۶۰ متر مورد تأیید واقع شود مشروط بر آنکه از نوع پلکان ایمنی باشد. مقتضیات برای تعیین مکان پلکان ← (۲) - (۵).

### دفاتر اداری

ساختمان‌های بلند  
اصول  
ترکیب‌بندی  
نیازها  
مشاهده کنید:  
مقایله با آتش  
صفحه ۵۱۱  
آسانسورها  
صفحه ۱۲۸

### آسانسورها

برای برج‌هایی با تقریباً ۲۵ طبقه معمول است که یک گروه از آسانسورها که تمامی نیازهای بالابری کلیه طبقات را جوابگوست فراهم شود. در صورتی که بیش از ۶ آسانسور ضروری باشد آنگاه باید به دو گروه تقسیم‌شونده در ساختمان‌های مرتفع‌تر آسانسورها به چند گروه تقسیم می‌شوند. گروهی با توجه به حق تقدم جوابگوی طبقات خاص می‌باشد. هنگامی که امکان بیش از سه گروه وجود داشته باشد این سیستم دیگر مقرون به صرفه نیست زیرا در طبقات پایین‌تر تعداد زیادی آسانسور باید وجود داشته باشد. از این‌رو برج‌های با ارتفاع تقریباً ۲۰۰ متر سرسراهایی سر به فلک کشیده دارند که با گروهی از آسانسورهای سریع‌السیر (اکثراً ۲-۳ دستگاه آسانسور) قابل حصول‌اند، و توضیحات بیشتر از آنجا به نواحی دیگر ادامه خواهد داشت که این خود می‌تواند چند آسانسور را با یک محور انتقال نیرو قادر سازد تا توزیع فوق‌العاده‌ای را فراهم سازد ← (۶).

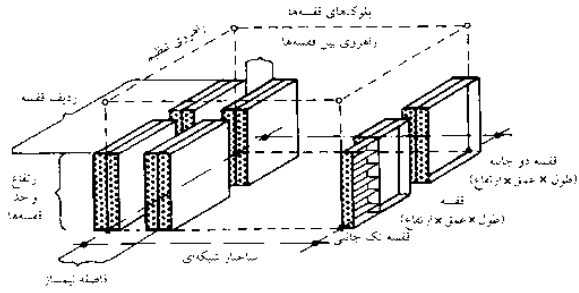
### آسانسور آتش‌نشانی

در برج‌هایی با ارتفاعات بیش از ۳۰ متر لازم است که حداقل یک آسانسور ویژه آتش‌نشانی با محور مخصوص به خود وجود داشته و از آنجا به هر یک از نقاط اشغال شده تا شعاع ۵۰ متری احاطه داشته باشد. این بالابر باید دارای اتاق انتظار مجهز به شیر آتش‌نشانی بوده و به قدر کافی بزرگ باشد تا انتقال برانکاردر را به داخل آسانسور فراهم سازد. مسیرهای ورودی دست کم باید T۳۰ اطفاء حریق باشد.

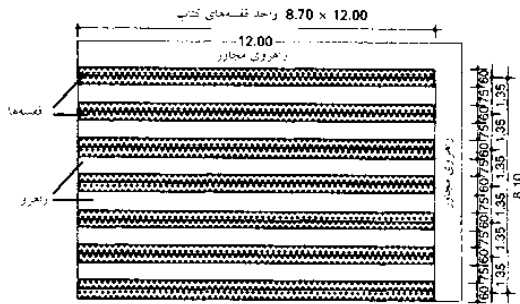
### نمای خارجی

به منظور جلوگیری از آتش از یک طبقه به طبقه بالاتر باید جان‌پناه‌های مقاوم در برابر آتش از نوع W۹۰A با حداقل ارتفاع ۱ متر (که ارتفاع نشر آتش است)، باشد. راه دیگر اینست که بتوان یک عنصر افقی ساختمانی از نوع W۹۰A را که دست کم بر روی ۱٫۵ متر از نمای خارجی پرتو می‌افکند فراهم کرد. نماهای تمام شیشه‌ای (به علاوه نماهای دوجداره) تنها با تأییدات خاص مجازند، مشروط بر آنکه ابعاد حفاظتی بخصوص (آپشاش‌های محوطه‌ای، سیستم‌های آتش‌نشانی ویژه گرد و غبار و دود) بتوانند از انتقال آتش به طبقه دیگر جلوگیری کنند ← (۷)

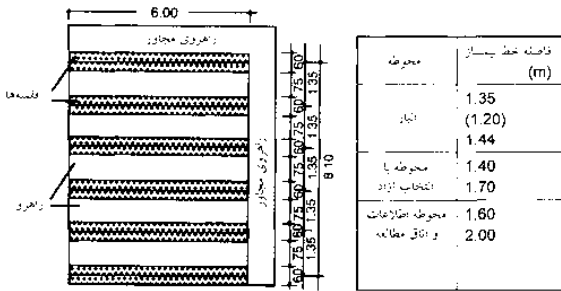
فضای پنجره‌ها که از داخل ساختمان به طور ایمنی قابل پاک‌سازی نیستند می‌باید از بیرون و توسط پرسنل آموزش دیده‌ای که از وسایل مناسب استفاده می‌کنند انجام شود ← صفحه ۱۰۱.



(۱) شکل غیرمقیاسی برای توضیح اصطلاحات مورد استفاده برای محاسبه محوطه انبار



(۲) محوطه ساختمان برای قفسه‌های کتاب در کتابخانه (انبار) که در معرض عموم نمی‌باشد



(۳) محوطه ساختمان برای قفسه‌های کتاب در محیط با انتخاب آزاد، بلوک استاندارد 8.70 x 6.00 m

معماریت	تای مقناحه و محوطه قفسه‌های با انتخاب آزاد	سینه فشرده‌سازی	فاصله کتابخانه و قفسه با انتخاب آزاد	محوطه کتابخانه نوع ساختمان
5.0	5.0	12.5	7.5	ترتیب مقاطع کف
5.0	5.0	15.0	8.5	ترتیب غیرمقاطع کف

(۴) محاسبه تحمل بار برای طبقات (KN/m<sup>2</sup>)

	ساختار شبکه‌ای							
	3.60	4.20	4.80	5.40	6.00	6.60	7.20	8.40
قفسه کتابخانه (St)		1.05	1.08		1.10		1.05	
محوطه قفسه‌های (S1) با انتخاب آزاد	1.20	1.20	1.20	1.10	1.20	1.20	1.20	1.12/1.2
محوطه قفسه‌های با انتخاب آزاد (S2)		1.40	1.37	1.35	1.33	1.32	1.31	1.40
		1.44			1.50	1.47	1.44	
			1.60	1.54			1.60	1.53
			1.68			1.65		1.68
محوطه مطالعه (R)	1.80			1.80	1.71		1.80	
			1.92		2.00			
فضای کار (W) (2.25)	2.40	2.10					2.07	2.10
	2.40	2.10	2.40	2.10	2.40	2.20	2.40	2.10
فضای کار گروهی (G)	3.60	4.20	4.80	3.60	4.00	4.40	3.60	4.20

(۵) تناسب ساختار شبکه‌ای معمولی برای عملکردهای ضروری یک کتابخانه

**انواع کتابخانه**

**کتابخانه‌های عمومی** ← صفحه ۲۵۰. این کتابخانه‌ها دامنه وسیعی از آثار و اطلاعات دیگر ترجیحاً بر روی قفسه‌های باز در اختیار می‌گذارند. مخزن آثار تمامی گروه سنی و جمعیتی را پوشش می‌دهد. در شهرهای بزرگتر عملکرد کتابخانه‌های عمومی و علمی گاهی اوقات با هم ترکیب می‌شوند.

**کتابخانه‌های علمی** ← صفحه ۲۵۱: جمع‌آوری، دستیابی و فراهم‌سازی آثار پیرامون رشته‌های خاص آموزشی‌ها و تحقیقاتی غالباً بدون محدودیت قابل دسترس عموم است.

**کتابخانه‌های دولتی:** انواع کتابخانه‌های دولتی فدرال و ملی؛ به عنوان مثال مجموعه آثاری که در استان و یا منطقه‌ای چاپ می‌شود (نسخه‌های سپرده قانونی)؛ که در دسترس عمومی است.

**کتابخانه‌های تخصصی:** کتابخانه‌های تخصصی مخصوص جمع‌آوری آثار تخصصی و رسانه‌های پیرامون موضوعات بخصوص که غالباً کاربران آنها گروه بسیار محدودی را تشکیل می‌دهند.

**اجزا**

سه فضای داخل هر کتابخانه عبارتست از فضای کاربر و قرائت، مخزن و مدیریت فضای موردنیاز برای هر یک از این محوطه‌ها طبق نوع کتابخانه متفاوت است.

**محوطه قرائت و کاربر**

به کمک یک سیستم مناسب جهت‌یابی (تابلوی راهنمای مربوط به مسیرها، عملکردها و قفسه‌هایی که علائم بر روی آنها به آسانی خوانده می‌شود)، محل قرائت و محل کار در صورت امکان باید بر روی چندطبقه قرار گیرد. و نیز برای حمل و نقل آسان کتاب‌ها از کفپوش‌های شطرنجی مؤکداً باید خودداری گردد. در صورت امکان لازم است که دسترسی از طریق پلکان‌ها وجود داشته باشد. لازم است که کلیه محوطه‌های مربوط به کاربر و قرائت از طریق آسانسور (ویژه حمل کتاب، و معلولان) قابل دسترس باشد. کف محوطه کاربر قرائت باید به اندازه بارگذاری ۵/۰ KN/m<sup>2</sup> طراحی شود.

مسیرهای رفت و آمد با عرض بیش از ۱/۲۰ متر راهروهای تمیز در میان قفسه‌ها که در محوطه‌های عمومی همواره ثابت است - حداکثر بالغ بر ۱/۴۰-۱/۳۰ متر می‌شود. محوطه مربوط به فضای قرائت و ورودی با کنترل ورودی که مجهز به سیستم ایمنی کتاب است از یکدیگر جدا می‌شوند. در صورت امکان تنها یک ورودی و یک خروجی باید وجود داشته باشد. ایده‌آل‌تر آنست که کنترل ورودی در نزدیکی پیشخوان ارائه کتاب و یا اطلاعات قرار گیرد.

**محوطه کنترل دستیابی از بیرون:** رختکن‌ها، قفسه‌های مخصوص به لباس و کیف و یا چمدان، سرویس‌های بهداشتی، کافی‌شاپ، محوطه مطالعه روزنامه، نمایشگاه، اتاق کنفرانس و سخنرانی (که می‌تواند در خارج از ساعات اداری کتابخانه باز باشند)، محل اطلاعات مرکزی، و نیز ممکن است برگردان‌ها و کاتالوگ‌های میکروفیش، ترمینال‌های آن‌لاین کاتالوگ‌ها، پس دادن کتاب‌ها، محل جمع‌آوری کتاب‌های چیده شده را دربرگیرد.

**محوطه کنترل دستیابی از داخل:** اطلاعات خواننده، مأخذ، ترمینال‌های آن‌لاین کاتالوگ‌ها، قرض دادن و باز پس دادن کتاب‌ها که تنها در محوطه قرائت انجام می‌شود، صدور کتاب‌ها در مجموعه کتاب‌های آموزشی، دستگاه‌های فتوکپی (در فضاهای مجزا)، مخزن‌های کتاب بر روی قفسه‌های باز، محل کار کاربران، دستیابی احتمالی به مخزن‌های با انتخاب آزادانه کتاب را دربرمی‌گیرد.

فراهم‌سازی کاربران در کتابخانه‌های دانشگاهی به تعداد دانشجویان و توزیع گروه‌های مجزای رشته‌ای وابسته است. محل کار بخصوص برای معلولان (کاربران ویلچر، نابینایان)، کارهای خاص (دستگاه‌های قرائت ریز فرم و بزرگنمایی، کامپیوترهای شخصی، ترمینال‌ها، CD-ROM) و امثال اینها از راهنمای ویژه محل‌های کار با کامپیوتر در صفحه ۲۳۶) و محل‌های کار تک منظوره (اتاقک‌ها، کابین‌ها، محوطه‌های کاری مجزا) تبعیت می‌کنند. آرایش مکان‌های قرائت باید در روشنایی روز انجام شود. مقتضیات فضایی به ازای محل کاری یا قرائت، به ازای محل کار با کامپیوتر شخصی به ترتیب ۲/۵ m<sup>2</sup> ≤ و ۴/۰ m<sup>2</sup> ≤ است. عرض مسیرهای رفت و آمد ۱/۲۰ ≤ بوده و فاصله خالص میان قفسه‌ها که در فضاهای عمومی همواره باید ثابت باشد می‌تواند حداکثر بالغ بر ۱/۴۰-۱/۳۰ متر شود.

دفاتر اداری

- کتابخانه‌ها
- اصول
- لوازم
- قسمت امانت گرفتن
- کتاب
- کتابخانه‌های عمومی
- کتابخانه‌های علمی
- بایگانی

## کتابخانه‌ها

مبانی

روشنایی در محوطه کاربری بدین صورت است: معمولاً و تقریباً  $300lx - 250lx$  و در مکان‌های کاری قرائت، برگ‌دان، اطلاعات و پیشخوان ارائه کتاب‌ها  $500lx$  است. آب و هوا فضای کاربری بدین صورت است  $20^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ ، رطوبت نسبی  $50 \pm 5\%$ ، تعویض هوا (جریان هوای بیرون)  $20m^3/h \times$  تعداد نفرات که این مقادیر گاهی اوقات طبق شرایط آب و هوایی می‌تواند از حد بگذرد. از آنجایی که اشعه ماوراء بنفش و تابش گرما کاغذها و نوشته‌ها را از بین می‌برد از این رو از قرار دادن آنها در تماس مستقیم با نور آفتاب باید خودداری نمود. به علت مصرف بالای انرژی و نیز هزینه‌های بالای عملیاتی از دستگاه‌های تهویه مطبوع باید استفاده نمود.

**ایمنی و امنیت در فضای کاربری** آتش‌بندی به قدر کافی با آیین‌نامه‌ها و مقتضیات بازرسان محلی ساختمان‌ها پوشش داده می‌شود. جلوگیری از دزدی به وسیله شناساگرهای حساس به حرکت و نمایشگرهای مقاوم در برابر دزدی و دزدگیرها در سیستم‌های امنیتی ویژه کتاب‌ها و بهتر از همه درهای ایمنی اضطراری که تحت نظارت نبوده و به صورت کنترل الکتریکی خودکار کار می‌کنند به محض فعال شدن آژیر قفل می‌شوند. ایمنی مکانیکی درب‌های اضطراری به کمک سیگنال‌های صوتی و یا نوری آنچنان مؤثر نیست.

**(مخزن) قفسه‌های کتابخانه** باید برحسب شرایط آب و هوایی و باربری بیشتر در زیرزمین واقع شوند. قفسه‌های عمودی بلند کتاب به علت فضا و انعطاف‌پذیری محدود با هزینه‌های زیاد تهویه مطبوع، نقل و انتقالات و کارمندان سازگار نمی‌باشد. بزرگترین فضاها با امکان یکسره و بدون پله بودن بیشترین کاربرد را دارد. تقسیم‌بندی به قفسه‌های متحرک و ثابت (سیستم‌های فشرده) به شبکه ساختاری ستون‌ها (گزارش تخصصی DIN ۱۷۳) وابسته هستند. قفسه‌های متحرک می‌تواند ظرفیت را تا منفی  $10\%$  افزایش دهد. ظرفیت باربری کف برای قفسه‌های ثابت حداقل  $7/5 KN/m^2$  و برای قفسه‌های متحرک حداقل  $12/5 KN/m^2$  (← گزارش تخصصی DIN ۱۷۳) است.

**شرایط اقلیمی قفسه‌های کتابخانه** رطوبت نسبی، تعویض آب و هوا (جریان هوای بیرونی)  $20^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ ،  $50 \pm 5\%$ ،  $2m^3/h \times m^2$ ؛ توصیه مواد مضر (گرد و غبار  $SO_4$ ،  $NO_x$  و غیره) طبق مکان موردنیاز می‌باشد. به کارگیری مصالح دیواری که دارای ظرفیت عالی برای نگه داشتن رطوبت و گرما هستند می‌توانند مقتضیات لازم برای تهویه مطبوع را برآورده سازند. جابه‌جایی ملایم هوا برای جلوگیری از شکل‌گیری قالبی بخصوص در مورد قفسه‌های متحرک (با سرهای باز) مفید فایده است.

مجموعه‌ها و مطالب خاص (مانند اسلایدها، فیلم یا اصوات و رسانه‌های ذخیره‌سازی داده‌ها و نیز کارت‌ها، نقشه‌ها و کارهای گرافیکی) به شرایط آب و هوایی خاصی نیاز دارند.

**ظرفیت باربری کف** در محوطه‌های مدیریتی و پردازش کتاب‌ها  $5 KN/m^2 <$  می‌باشد. که در محوطه‌های فنی (کارگاه‌ها) و برحسب دستگاه‌ها (و تأیید مجرای سازه‌های موردنیاز می‌تواند بیشتر هم باشد).

**ساختمان** ساختمان‌های با اسکلت بتن مسلح یا فولادی که دارای شبکه‌ای برابر با  $7/20m \times 7/20m$  و اتاق‌هایی با ارتفاع  $2/05m \leq$  در زمینه انعطاف‌پذیری ثمربخشی خود را به اثبات رسانده‌اند.

**مسیرهای رفت و آمد** از تقاطع و همپوشانی مسیرهای ویژه کاربران، کارمندان و حمل و نقل کتاب‌ها باید خودداری گردد.

**حمل و نقل** حمل و نقل کتاب‌ها به صورت افقی و با استفاده از چرخ دستی (که هیچ‌گونه آستانه جارچوب و یا اختلاف سطحی نباید وجود داشته باشد رامپ‌ها به ارزش  $60\%$  و یا سکوهای بالارو) و بر روی نوارهای نقاله انجام می‌شود و به صورت عمودی با بالابرها نوارهای نقاله (که در مورد سرازیری‌های شیبدار رو به بالا باید مسیرها را به دقت طراحی کرد و نیز در مورد هزینه‌های بسیار پایین نگهداری)، سیستم‌های حمل و نقل مقصد (که به لحاظ مکانیکی قابل برنامه‌ریزی بوده و ترکیبی از اسباب‌های کششی افقی و بالابرها) و یا سیستم‌های خودکار حمل و نقل مقصد (که مسیرها در صورت لزوم می‌تواند افقی یا عمودی باشد و نیز کنترل مسیرها بیشتر به صورت کامپیوتری و هزینه‌های سرمایه‌گذاری بالا و نیز هزینه‌های نگهداری بسیار بالای فعلی به صورت خودکار باشند).

**مقتضیات فضایی** برای قفسه‌های کتاب به شکل سازماندهی، دسترسی کاربران به کتاب‌ها و انواع قفسه‌ها (اعم از ثابت یا متحرک)، طبقه‌بندی سیستماتیک موضوعی که متناظر با نمایشگر است، جداسازی، قالبی و شبکه ساختمانی (جدول ← گزارش تخصصی DIN ۱۷۳) وابسته است.

حجم m <sup>2</sup>	فضای مورد نیاز برای 1000 کتاب (m <sup>2</sup> )	حجم قفسه‌های دوتایی به m	فصلها عمودی	حجم استاندارد فاصلهها به m	فاصله بین خطوط مرکزی قفسه‌های دوتایی (m)
250.6	3.99	360	6	30	1.20
271.7	3.68	390	6.5	30	1.25
225.7	4.43	325	6.5	25	
292.3	3.42	420	7	30	
208.3	4.80	300	6	25	1.30
240.3	4.16	360	6	30	
260.4	3.84	390	6.5	30	
216.9	4.61	325	6.5	25	1.35
280.8	3.56	420	7	30	
200.4	4.99	300	6	25	
230.9	4.33	360	6	30	1.40
250.6	3.99	390	6.5	30	
208.3	4.80	325	6.5	25	
270.2	3.70	420	7	30	1.44
192.6	5.19	300	6	25	
222.2	4.50	360	6	30	
240.9	4.15	390	6.5	30	1.50
200.8	4.98	325	6.5	25	
259.7	3.85	420	7	30	
185.1	5.40	300	6	25	1.55
206.1	4.85	360	6	30	
223.7	4.47	390	6.5	30	
193.4	5.17	325	6.5	25	1.60
240.3	4.16	420	7	30	
171.8	5.82	300	6	25	
131.0	7.63	220	5.5	20	1.65
166.6	6.00	300	6	25	
153.1	6.53	275	5.5	25	
133.3	7.50	240	6	20	1.70
122.3	8.17	220	5.5	20	
160.0	6.25	300	6	25	
146.8	6.81	275	5.5	25	1.75
128.0	7.81	240	6	20	
117.5	8.51	220	5.5	20	
142.8	7.00	300	6	25	1.80
131.2	7.62	275	5.5	25	
114.2	8.75	240	6	20	
104.9	9.53	220	5.5	20	1.85
97.8	10.22	220	5.5	20	
88.8	11.25	200	5	20	
94.1	10.62	220	5.5	20	1.90
85.6	11.68	200	5	20	
83.8	11.92	220	5.5	20	
76.2	13.12	200	5	20	1.95
60.9	16.40	160	4	20	

(۱) محاسبه فضاها

محدوده قفسه‌ها	حجم به ازای قفسه‌ها
25-30 قفسه‌های کتابخانه	25-30
محوطه انتخاب آزاد	20-25
محوطه اطلاعات و اتاق مطالعه	20

ساختار شبکه و	7.20 m x 7.20 m	7.50 m x 7.50 m	7.80 m x 7.80 m	8.40 m x 8.40 m
فاصله بین خطوط مرکزی n (m)	6 x 1.20	6 x 1.25	6 x 1.30	6 x 1.20
	5 x 1.44	5 x 1.50	5 x 1.56	4 x 1.40
	4 x 1.80	4 x 1.87	4 x 1.95	4 x 1.68

(۳) حجم به ازای قفسه‌ها (۲) مثال‌هایی از فاصله استاندارد برای ساختار شبکه‌های معمولی

فاصله استاندارد بین خطوط مرکزی (m)	حداقل فاصلهها								
	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90
4	3.83	3.72	3.62	3.54	3.46	3.39	3.33	3.27	3.21
5	4.38	4.24	4.11	4.00	3.90	3.81	3.73	3.65	3.57
6	4.93	4.75	4.60	4.46	4.34	4.23	4.13	4.03	3.94
7	5.48	5.27	5.09	4.93	4.78	4.65	4.53	4.42	4.32
8	6.03	5.79	5.58	5.39	5.22	5.07	4.93	4.80	4.68
9	6.58	6.31	6.07	5.85	5.66	5.49	5.33	5.18	5.04

(۴) حجم بار سطح برای تعداد متغیر قفسه‌ها و فاصله خطوط مرکزی

n فاصله عمودی	فرض قالب توزیع			25 cm	65%
	7	6	5		
حداکثر ارتفاع کتاب‌ها (cm)	25	30	35	25-30 cm	25%
میانگین عمق کتاب‌ها (cm)	18	20	22	30-35 cm	10%
نتیجه حجم بار مورد نیاز (kN)	0.38	0.51	0.55	7.5 kN/m <sup>2</sup>	

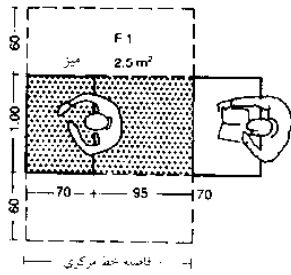
(۵) فرض حجم بار کتاب‌ها به ازای قفسه کتابخانه 7.5 kN/m<sup>2</sup>

دفتر اداری

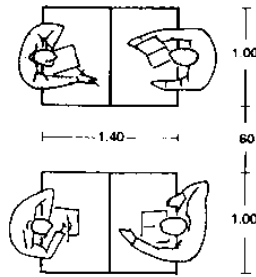
کتابخانه‌ها اصول لوازم قسمت امانت گرفتن کتاب کتابخانه‌های عمومی کتابخانه‌های علمی بایگانی DIN ویژه گزارش ۱۳

## کتابخانه‌ها

### اتصالات



(۱) فضای برای محیط کاری یک نفره  
(۳) ←



(۲) حداقل فضای بین میزها

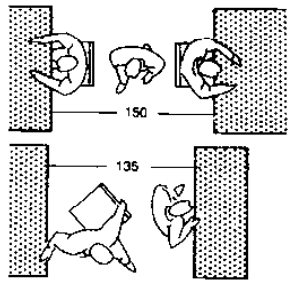
$$F_1 = b \cdot e \cdot (1 + \frac{N\%}{100})$$

مجموعه سطح مورد نیاز برای یک فضای کاری باز برای کاربر کتابخانه  
b فضای میز  
e فاصله بین خطوط مرکزی میزهای چیده شده پشت به پشت یکدیگر  
N% درصد محوطه مجاز برای راهرویی مجاور قابل دسترسی فضای کاری فردی

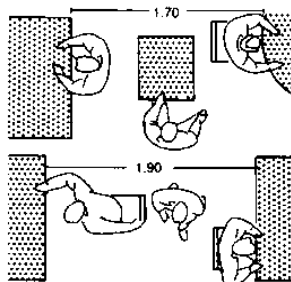
تحت شرایطی که در بالا آمده است، محوطه سطح مورد نیاز برای یک فضای کار فردی تقریباً  $2.50 m^2$  می‌باشد

$$F_1 = 1.00 \cdot 0.70 \cdot (1 + \frac{50}{100}) = 2.48 m^2$$

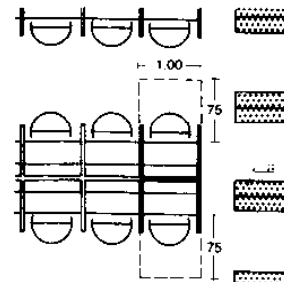
(۳) مساحت اصلی ← (۱) قابل استفاده به مترمربع



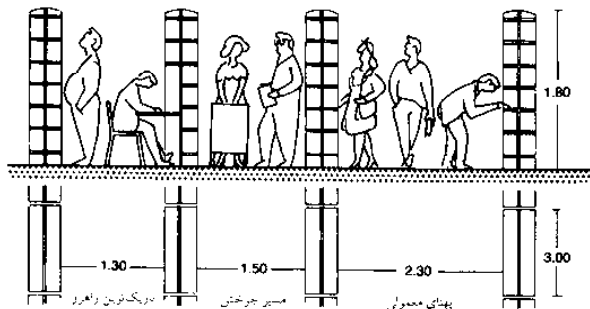
(۴) حداقل فضا در محوطه مطالعه  
(۵) ←



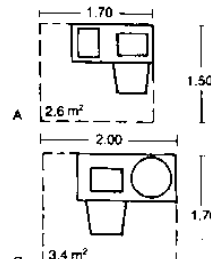
(۵) جابه‌جا کردن کتاب‌ها برای استفاده‌کنندگان نشسته و ایستاده ← (۴)



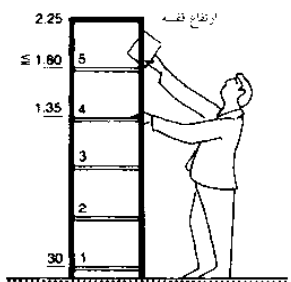
(۶) کابین فضای کار محافظت شده غیربسته



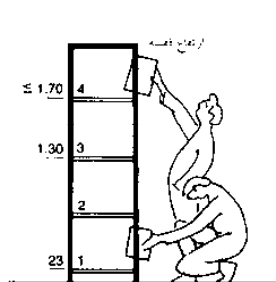
(۷) حداقل فضا



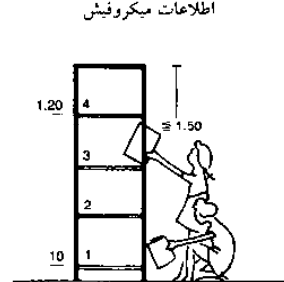
(۸) فضای کار دستگاه ثبت اطلاعات میکروفیش



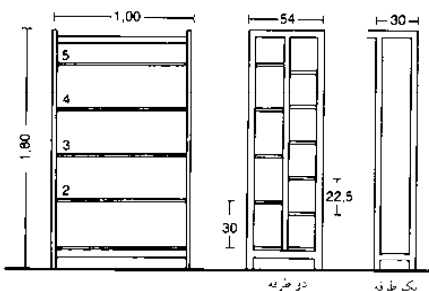
(۹) قفسه‌های پنج واحدی



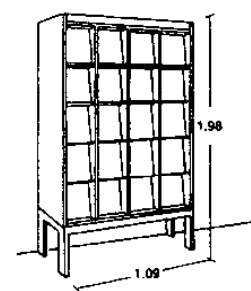
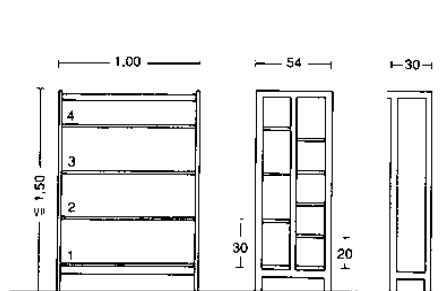
(۱۰) ارتفاع قفسه برای دبستانی‌ها



(۱۱) واحد قفسه‌ها برای بچه‌های کوچکتر



(۱۲) قفسه کتاب برای بزرگسالان 5-6 قفسه و برای خردسالان 4-5 قفسه ← (۱۱)



(۱۳) قفسه مجلات

## دفتر اداری

- کتابخانه‌ها
- اصول
- لوازم
- قسمت امانت گرفتن
- کتاب
- کتابخانه‌های عمومی
- کتابخانه‌های علمی
- بایگانی

## کتابخانه‌ها

### مقتضیات فضای

#### پیشخوان ارائه کتاب

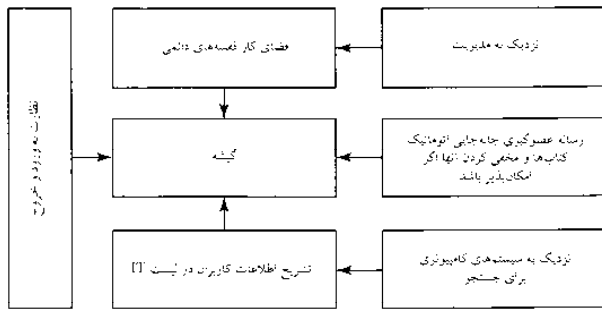
این سطح مشترک در میان محوطه‌های ورودی، محوطه‌های مخصوص به نگهداری کاتالوگ‌ها که معمولاً قابل دسترسی است، اتاق مطالعه مجهز به دستگاه میکروفیلم، قفسه‌ها و قسمت مدیریت قرار دارد. در همین جاست که صدور و عودت کتاب‌ها رخ داده، اطلاعات در مورد کتابخانه به دست داده شده و افراد به هنگام دخول، و خروج از اتاق مطالعه بازرسی می‌شوند. به همین منظور نیازهای وافری بر روی پیشخوان وجود دارد. پیشخوان‌های متحرک ترکیبی عمدتاً برای کتابخانه‌های کوچکتر در مقیاس‌های کوچکتر مناسبند. هنگامی که سیستم‌های حمل و نقل کتاب‌ها در پیشخوان‌ها ادغام می‌شوند کتابخانه‌های بزرگتر به ویژه تمایل به سیستم‌های نصب شده دائمی دارند. ارتفاع پیشخوان‌ها به فعالیت اصلی که به عهده گرفته می‌شوند وابسته بوده ← (۴)، طول ۹۵-۱۰۵ cm مطلوب است. بهتر است که در بالای پیشخوان‌های کتابخانه‌هایی که عمدتاً جوانان و نوجوانان از آنها استفاده می‌کنند هیچگونه واحد اضافی وجود نداشته باشد. سطح پیشخوان در معرض خوردگی بسیار شدید است از همین رو مصالح مطلوب باید مشخص گردند که پس از گذشت دوره‌ای طولانی مدت همچنان تازه به نظر می‌رسد (چوب ۱/۱۰۰، لینولوم و یا صفحات رنگی در میان آنها).

لازم است که اتصالات مخصوص به تلفن و کامپیوتر، روشنایی به قدر کافی و نمایی رو به سوی هوای باز (که از مقتضیات مربوط به آیین‌نامه محل کار تبعیت کند چرا که پیشخوان خود نوعی محل کار دائمی محسوب می‌شود) فراهم می‌گردد.

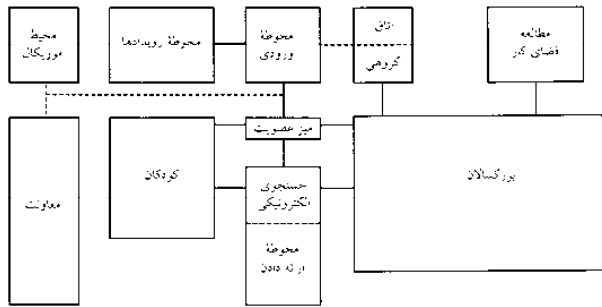
#### کتابخانه‌های عمومی

این کتابخانه‌ها آثار عمومی و سایر رسانه‌هایی که مستقیماً و با انتخابی آزادانه بر روی نمایشگرها قابل دسترسی است را در اختیار می‌گذارد. گردآوری و کاتالوگ‌نویسی سیستماتیک بر اساس مضمون مواد چاپی و سایر اطلاعات رسانه‌ای به چند کتابخانه عمومی بزرگ محدود می‌شود. کتابخانه‌های عمومی وظیفه هیچگونه جمع‌آوری علمی و یا کارهای بایگانی را برعهده ندارند که البته این کتابخانه‌هایی که کتب را به عاریه قرض می‌دهند هستند که معمولاً دارای مخزن‌های کوچک و یا اصلاً فاقد این مخازن می‌باشند. کاربران این کتابخانه‌ها کودکان، جوانان و بزرگسالان هستند. کتابخانه‌های عمومی در نظر دارند تا وسعت مخزن و خدمات خود جوابگوی نیاز کاربران باشند. از آنجایی که کتابخانه‌های عمومی مکانی برای ارتباطات به شمار می‌روند علاوه بر ارائه سستی کتاب‌ها فضایی برای نگاه کردن به فایل‌ها و یا سیستم‌های کامپیوتری، اطلاعاتی مربوط به شهروندان، داده‌ها، کافی‌شاپ، محلی برای گوش کردن به موسیقی، محوطه‌هایی برای نشستن و برگزاری اجلاس، و کتابخانه‌های هنری و یا متحرک در اختیار می‌گذارند.

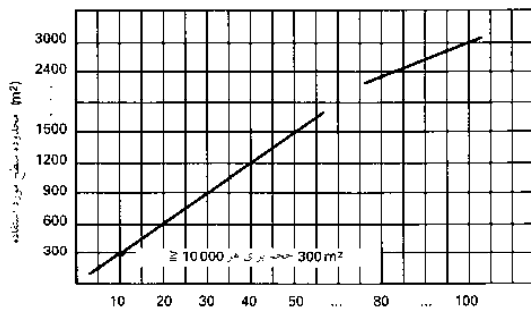
مواد رسانه‌ای مخزن که تنها می‌تواند کتاب‌ها و روزنامه‌ها باشند بلکه ممکن است مجلات، بروشورها، بازی‌ها و رسانه‌های جدید (اعم از لوح فشرده، DVD، نوارهای ویدیویی، بازی‌های کامپیوتری) باشند که قابلیت ارائه و به کارگیری در کتابخانه‌ها را دارند. فضاها می‌باید بازدیدکنندگان را ترغیب نمایند تا مدت بیشتری در آنجا بمانند. لازم است که این محوطه‌ها به محوطه‌هایی برای بزرگسالان، نوجوانان و جوانان و با توجه به فضاهای رفت و آمد فعالیت محور تقسیم کرده و به جزء مناطق با انتقال روان از هم جدا نمی‌شوند، مقتضیات فضایی با مقدار مخزن در یک راستا قرار دارند ← (۳). هدف این نوع کتابخانه دو واحد رسانه‌ای به ازای هر نفر و حداقل ابعاد محوطه کاربری معادل  $300\text{ m}^2$  بوده و مخزن آن دارای ۱۰ هزار واحد رسانه‌ای می‌باشد. کتابخانه‌های عمومی باید بزرگ، دارای محوطه‌های متصل به یکدیگر، دایره‌ای شکل و با کاربردی انعطاف‌پذیر باشد و به صورت افقی توسعه یابد تا اینکه به صورت عمودی و دارای قابلیت توسعه و نیز یک محوطه ورودی که فرد را به داخل دعوت می‌کند می‌باشد. واحدهای قفسه‌ای در محوطه بزرگسالان از ۵ یا ۶ قفسه (حداکثر ارتفاع آنها به ۱/۸۰ متر می‌رسد ← صفحه ۲۴۹ (۱۰) تشکیل می‌شود و محوطه کودکان متشکل از ۴ قفسه (که ارتفاع آنها تقریباً ۱/۲۰ متر است ← صفحه ۲۴۹ (۱۱)-(۱۲)). طول سراسراها و هیچ یک از توریفتگی‌های دیوارها و تیغه‌های جداساز نباید بیش از ۳ متر باشد. کتاب‌ها به کمک چرخ‌دستی‌های مخصوص به حمل و نقل کتاب جابه‌جا می‌شوند.  $(L \times H \times W : 92 \times 99 \times 50\text{ cm})$  بالابرها مخصوص به اقلام در ورودی آنها در کتابخانه‌های بزرگتر سیستم‌های حمل و نقل کتاب نیز هستند. بارگذاری کف در کتابخانه‌های عمومی از این قرارند:  $5/0\text{ KN/m}^2$  در محوطه‌های مخزن با انتخاب آزاد که دارای قفسه‌بندی‌های مترامک بوده که معادل  $7/5\text{ KN/m}^2$  و ذخیره‌سازی فشرده (واحدهای متحرک قفسه‌بندی) که معادل  $12/5$  یا  $15/0\text{ KN/m}^2$  می‌باشد.



(۱) میز عضویت یا کتاب به امانت گرفتن



(۲) نقشه عملکرد یک کتابخانه با سبزر متوسط



(۳) طرح فضای مورد نیاز یک کتابخانه وابسته به مقدار ذخیره کتاب

پودرش تکبکی کتاب‌ها پذیرش کتاب‌ها نیاز و ذخیره و توزیع کتاب‌ها بسته‌بندی آکفون کتاب‌های به امانت داده شده	اتاق بست ورودی محل ورود و خروج
حدود فاکتور	مدیریت فضای داری
ذخیره کردن تبت کردن نام امضای عضوینندگان عون انفلات برداش فهرست‌ها	کتاب‌داران فضای کار دفتری با فضای فقه اضافی برای رساندن $2\text{ m}^2$ محل پارک چرخ دستی کتاب‌ها $(50\text{ cm} \times 100\text{ cm})$
متصل کردن برچسب زدن ذخیره‌سازی مجدد	پودرش تکبکی $50\text{ m}^2$ کار اتصال کتاب‌ها $200\text{ m}^2$ کار ذخیره‌سازی مجدد (هری 4 کابری) $15\text{ m}^2$ ذخیره مواد اولیه
خبره‌بندی کتاب‌ها توزیع کتاب‌ها	توزیع $14\text{ m}^2$ اتاق مرتب نموده کتاب‌ها
قفسه‌ها قفسه‌های انتخاب آزاد	

(۴) مسیر پردازش کتاب‌ها از تحویل گرفتن تا به امانت دادن

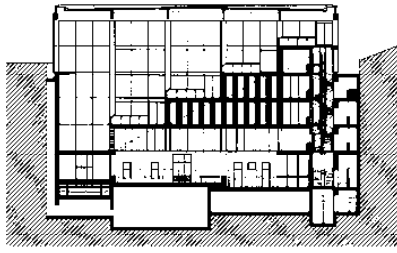
### دفاتر اداری

- کتابخانه‌ها
- اصول
- لوازم
- قسمت امانت گرفتن
- کتاب
- کتابخانه‌های عمومی
- کتابخانه‌های علمی
- بایگانی

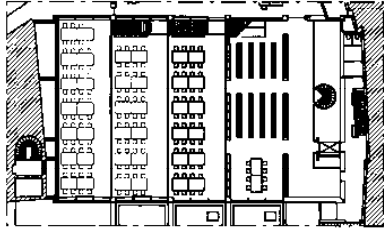


## کتابخانه‌ها

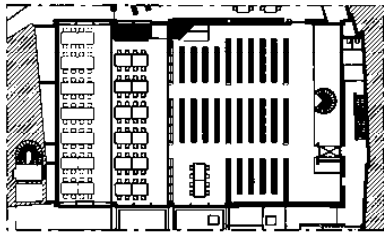
### کتابخانه‌های علمی



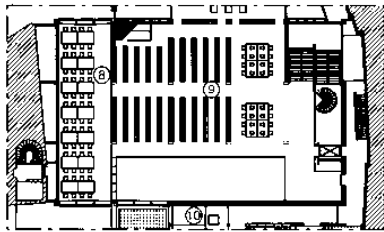
برش مقطع اتاق مطالعه



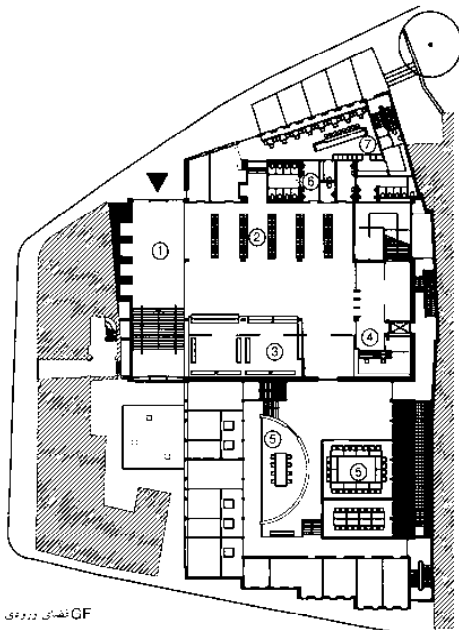
نقشه مطالعه طبقه سوم



نقشه مطالعه طبقه دوم



نقشه مطالعه طبقه اول



CF فضای ورودی

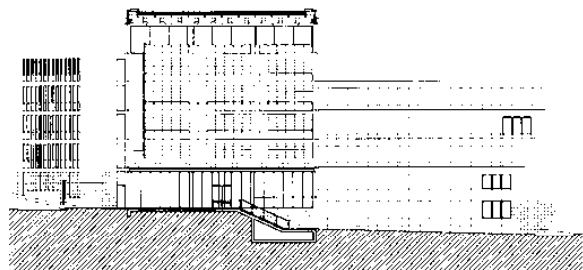
(۱) جوریدیکام هال، کتابخانه ویژه وکلا، دانشگاه هال، ویتنبرگ

کتابخانه‌های علمی همواره نقشی اساسی در تاریخچه علم و حیاط دانشگاه‌ها داشته‌اند. که نه تنها مکانی برای ذخیره‌سازی کتاب‌ها بلکه مکانی برای کار با آنها محسوب می‌گردند. بخش مهم و سرنوشت ساز آثار جهانی در کتابخانه‌ها خلق شده‌اند. ساخت این کتابخانه‌ها در میان بزرگترین پروژه‌های ساختمانی جوامع شکل می‌گیرند. نمونه‌های مهم معماری به جای مانده از قرن ۱۹ آنچه را که به عنوان پرستیژ بالا در کارها اعمال می‌شده‌اند را نشان می‌دهند. (کتابخانه لورنتینا در فلورانس؛ کتابخانه ملی پاریس). کتابخانه‌های علمی به گردآوری و دست یافتن به نشرهای چاپ شده و سایر اطلاعات رسانه‌ای برای اهداف آموزش و تحقیقاتی پرداخته که آنها را برای کاربری در اتاق‌های مطالعه (کتاب مرجعی که بیرون داده نمی‌شوند) و نیز برای ارائه کتاب‌ها از قفسه‌های بسته و قفسه‌های با انتخاب‌های آزاد در اختیار افراد می‌گذارند و برای انتخاب هر یک از آنان در اتاق مطالعه به طور جداگانه مواد آموزش نمایش داده می‌شوند. و یا اینکه مجموعه‌های خاص بر روی یک موضوع گردآوری می‌گردد. همانند کتاب‌ها و جملات بیشتر مواد رسانه‌ای سمعی-بصری و دیگر گردآوری‌ها، فهرست‌نویسی می‌شوند و برای کاربری در دسترس عموم قرار می‌گیرند. تعداد محل‌های مطالعه به تعداد دانشجویان رشته‌های مختلف وابسته است. جهت یابی براساس طبقه‌بندی سیستماتیک مخزن و براساس موضوع انجام می‌شود. خدماتی که ارائه می‌شوند شامل ارائه کتاب از راه دور (که آثار از طریق کتابخانه‌های فراگیر به دست می‌آیند)، خدمات تکثیر و بزرگنمایی اشکال ریز (میکروفیش‌ها و میکروفیلیم‌ها) می‌باشد. نمونه: جوریدیکام هاله ← (۱)-(۲)

### کتابخانه دانشگاه

این کتابخانه‌ها ساختمان‌هایی یک یا دو طبقه هستند. سیستم‌های تک طبقه‌ای از مرکز کنترل می‌شوند. (پردازش کتاب و خدمات) که عمدتاً دست کم دارای چند محوطه کاربری مجزای انشعابی و یا کتابخانه‌های تخصصی هستند. کتابخانه‌های دو طبقه یک کتابخانه مرکزی به کتابخانه‌های بزرگتر، چند کتابخانه برای دانشکده‌ها، محوطه‌های تخصصی و مؤسسات را دربرمی‌گیرد. مخزن‌ها غالباً در اتاق‌های مطالعه در دسترس عمومی قرار دارند. و در قفسه‌های با انتخاب آزاد (واحدهای قفسه‌بندی به خاطر قفسه‌های بسته از یکدیگر فاصله‌گذاری می‌شوند.) و در داخل قفسه‌های بسته، اشکال متفاوت نمایش در اکثر کتابخانه دانشگاه‌ها با یکدیگر ترتیب می‌شوند. ضریب ذخیره‌سازی برای نمایش و ارائه مخزن براساس ساختمان مخزن و یا نوع سازمان یا مفهوم کتابخانه و غالباً نیز براساس فضای موجود در ساختمان‌های فعلی تعیین می‌گردد.

- |                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| ① ورودی اصلی       | ⑥ توست                            |
| ② قفسه‌های قفل‌دار | ⑦ کافه بریا، تابلو دسترس بر بیرون |
| ③ محوطه انتظار     | ⑧ فضاهای مطالعه                   |
| ④ کارکدن نظارت     | ⑨ قفسه‌های کتاب                   |
| ⑤ اتاق آزمون       | ⑩ فضاهای کامپیوتری                |



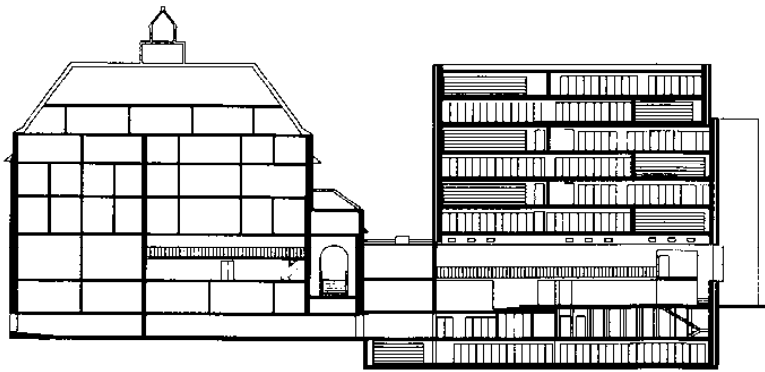
معمار: توماس وان دی وین

(۲) برش / مقطع، جوریدیکام هال

## دفتر اداری

### کتابخانه‌ها

- اصول
- لوازم
- قسمت امانت گرفتن
- کتاب
- کتابخانه‌های عمومی
- کتابخانه‌های علمی
- بایگانی



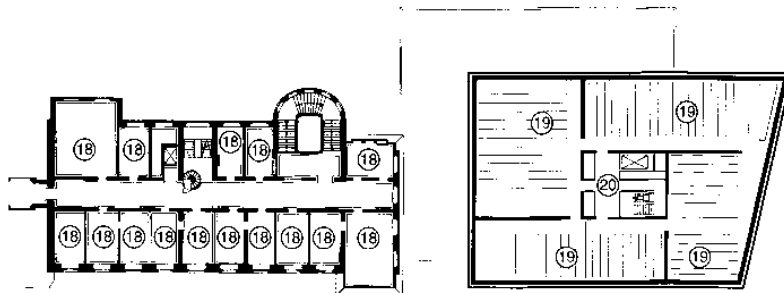
(۱) تعمیر بایگانی در دزدن، برش / مقطع ساختمان قدیمی و بایگانی ساختمان جدید

معماری: کیسز چنور کروس

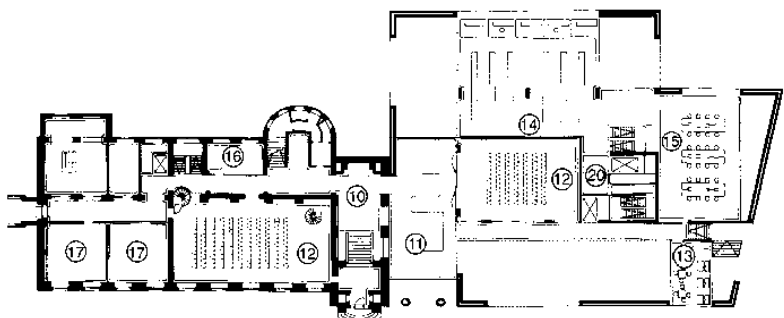
**مبانی**  
بایگانی‌ها برخلاف کتابخانه‌ها عمدتاً هیچگونه مواد مکتوب، گرافیکی، و رسانه‌های صوتی را جز برای فهرست‌نویسی سیستماتیک و حفاظت بلند مدت برای خود در اختیار قرار نمی‌دهند. بایگانی‌ها در این عملکرد غالباً بخشی از کتابخانه‌ها، موزه‌ها و یا دانشگاه‌ها محسوب می‌گردند. بایگانی‌های دولتی فهرست کلیه فایل‌ها، اسناد بازرگانی، نقشه‌ها، و اسناد را ثبت و ضبط می‌کنند. به منظور مقبولیت‌پذیری مخزن فزاینده روزافزون واحدهای مناسب ذخیره‌سازی‌ای مانند واحدهای ریل دار قفسه‌بندی و یا صندوق‌های پلان (← صفحه ۲۳۷، ۲۴۸) می‌باید فراهم گردد. به بارگذاری دال بر روی کف می‌باید توجه خاصی شود. (← صفحه ۲۴۸) برای دوام بیشتر مواد رسانه‌ای حفاظت شده نگهداشتن یک شرایط اقلیمی یکپارچه مهمترین عامل محسوب می‌شود و اما تهویه مطبوع کامل مقبول‌پذیر بودن آن را برحسب هزینه‌های بالا تاکنون به اثبات نرسانده است. تهویه عادی ایده‌آل به شمار می‌رود. اما خطر ورود آلاینده‌های هوا را به همراه دارد. سیستم‌هایی که فاقد تهویه مطبوعی هستند نیاز به دیوارهای محکم با بهترین ضریب انشطار ممکن دارند و لازم است که گرما به کمک گرمایش سطوح دیواری ساده (رادیاتورهای دامنه‌دار) حفظ شوند.

**دفاتر اداری**

کتابخانه‌ها  
اصول  
لوازم  
قسمت امانت گرفتن  
کتاب  
کتابخانه‌های عمومی  
کتابخانه‌های علمی  
بایگانی

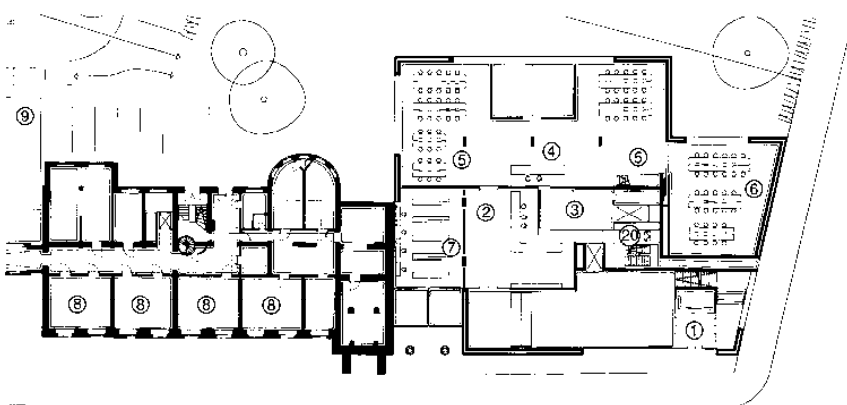


(۲) بایگانی اتاق ذخیره کتاب‌ها نزدیک تهویه مرکزی تنظیم شده است. اتاق می‌تواند قابلیت تقسیم شدن به سه ورودی را داشته باشد. بتن قالبی پیش ساخته نازک می‌تواند برای ساختار سطح با تحمل بار بیشتر به کار رود. بنابراین فضای ذخیره واحدها بایگانی می‌تواند سطحی هموار داشته باشد

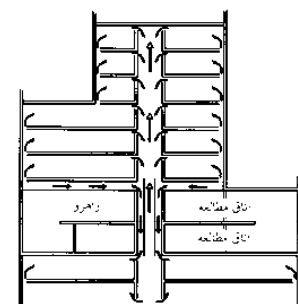


(۳) طبقه اول نظام وظیفه متصل به ساختمان قدیمی و اتاق‌های سمینار، کافه تریا و اتاق مطالعه

- ① کنترل دسترسی کاربران
- ② اطلاعات اعضا
- ③ تبار
- ④ نظارت
- ⑤ اتاق مطالعه
- ⑥ اتاق مطالعه نقشه
- ⑦ کسکه برای جستجو
- ⑧ فرونگاه
- ⑨ تحویل کتاب
- ⑩ دسترسی کارکنان
- ⑪ نماینگر
- ⑫ اتاق سمینار
- ⑬ کافه تریا و انجمن‌مردمی
- ⑭ قفسه انتخاب آزاد قفسه‌ها
- ⑮ اتاق مطالعه چند
- ⑯ اتاق پست
- ⑰ ریاست
- ⑱ مدیریت
- ⑲ اتاق‌های بایگانی
- ⑳ پنکس و مرکز تهویه



(۴) کارایی طبقه همکف و اول در نظام وظیفه. راهروی موجود در ساختمان جدید برای قابلیت دسترسی معلولان و ارتباط با ساختمان قدیمی می‌باشد

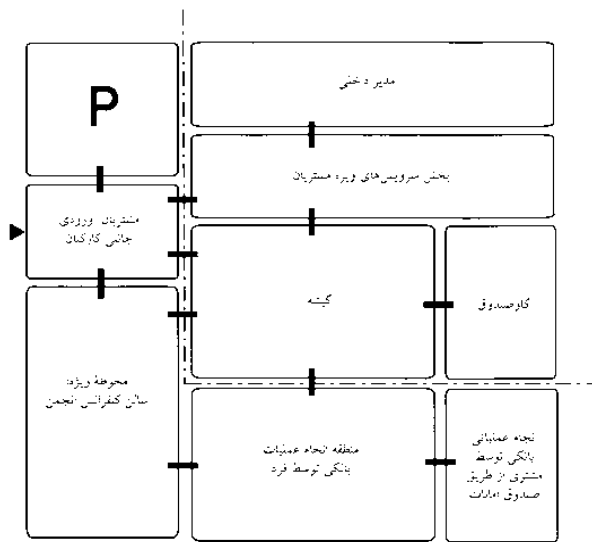


(۵) اصول متع تهویه: هوای آماده‌سازی شده به درون هواکش‌ها دمیده شده و بلوکه‌های تهویه هوا را تکمیل می‌کند

## بانک‌ها

### ساختمان بانک‌ها

ساختمان بانک‌ها به دو نوع اساسی تقسیم می‌شود: شعبات بانک‌های خیابانی با پس‌اندازهای بالا همراه با تراکشن‌های مشتریان و بانک‌های خصوصی و مرکزی که فاقد دسترسی عمومی هستند. مؤسسات از نوع دوم از نوع ساختمان‌های شرکتی / سرمایه‌گذاری در مقیاس بزرگ هستند. شعبات بانک‌های خیابانی با پس‌انداز بالا آمیزه‌ای از دفاتر اداری و مراکز خدمات‌رسانی به مشتریان هستند. اشتراک‌های اجرایی در دفاتر اصلی بیشتر و در شعبات کوچکتر خیلی کمتر هستند. زیرا مدیریت عمدتاً به صورت مرکزی سازمان یافته‌اند. پیش شرط‌ها برای انجام کارهای بانکی عبارتند از امنیت، اعتماد، و مسئولیت‌پذیری که باید در طراحی مشهود باشد. انگلستان به علاوه از جوامعی با ساختمان‌های با قیمت زیاد برخوردار است که اساساً بودجه ساخت آنها از وام‌های خرید خانه موجود در سپرده‌هایی که توسط آنها تسویب شده است فراهم گشته است که هم اکنون اغلب آنها به عنوان بانک در حال فعالیت هستند. بنیان عملیاتی آنها مشابه بنیان عملیاتی یک بانک است، از این رو مقتضیات طراحی ساخت آنها نیز مشابه است. محوطه‌های کارکردی بانک‌ها به قرار زیر هستند:



(۱) نقشه اتاق برای یک شاخه از بانک مجزا از مشتریان

محوطه داخلی برای انجام امور اجرایی است که فاقد دسترسی عمومی است (صفحه ۲۳۱)

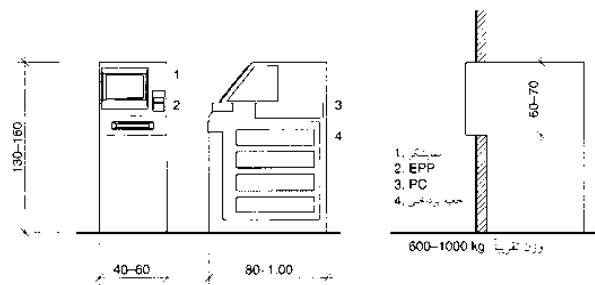
### منطقه مخصوص

علاوه بر اتاق‌های مخصوص به کارمندان و فضاهای متعارف فرعی برای دفاتر اداری (صفحه ۲۳۸)، محوطه‌های مربوط به کنفرانس‌ها و ارتقا دهنده اعتبار کاری وجود دارد. این مناطق مناسب مقاصد آموزش بوده و فضای لازم برای برپایی نمایشگاه‌ها را به دست می‌دهد.

### محوطه امنیتی

امروزه گاو صندوق‌ها را طاق‌های بانک و یا فضاهایی محکم تشریح می‌کنند که عمدتاً در شعبات بانک‌های بزرگتر و یا دفاتر مرکزی نصب می‌شوند. در ساختمان‌های جدید ساختار بتن مسلح خاص و محکمی به کار رفته که در مقیاس با آن در ساختمان‌های قدیمی‌تر از ساختار اتاق در اتاق با عناصر پیش‌ساخته به کار رفته است. مکان ایده‌آل در سرداب در نزدیکی ورودی می‌باشد، چرا که ایمنی شب هنگام تقریباً باید کامل باشد. مسیرهای منتهی به صندوق امانات مشتری‌ها و فضای محکم بانک در صورت امکان باید از یکدیگر جدا باشند. تحویل پول نقد و اشیاء ارزشمند از طریق وسایط نقلیه زره‌پوش را باید در نظر گرفت. یک گالری دستیابی که مجهز به آینه‌های دیدبانی هستند و می‌تواند برای بررسی اتاق محکم فراهم گردد. ضخامت دیوارها برحسب میزان امنیت از ۸۰cm (T۷۰) تا ۱۰۰cm (T۲۰) می‌باشد. سیستم‌های تمام خودکار صندوق امانات مخصوص مشتریان در تمامی اوقات باز می‌شوند و قابل دسترس‌اند. از محوطه با انتخاب آزاد که در داخل یک دهلیز دیگر کنترل دستیابی است می‌توان بدون دخالت کارمندان به صندوق امانات دست یافت. لازم است که در طراحی پیشنهادات انجمن تحقیقات و آزمون امنیتی و اتاق‌های محکم و مهمتر از همه مقتضیات بیمه‌کنندگان باید در نظر گرفته شود.

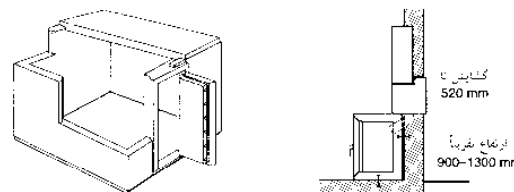
منظور کردن دستگاه‌های خودپرداز (که توسط کارمندان بانک کار می‌کنند) که مجهز به دادن پول محدود با قفل زمانی است به این معناست که محافظت سازه‌ای از محوطه پیشخوان بیش از این ضروری نمی‌باشد. کشیدن پول و دستیابی به اطلاعات ساده عمدتاً با دستگاه‌های خودپرداز میسر می‌باشد. تراکشن‌های فاقد پول را می‌توان با بانکداری خانگی انجام داد. که این خود مقتضیات فضایی لازم برای محوطه ویژه مشتریان را کاهش می‌دهد چرا که فعالیت‌ها عمدتاً متشکل از گرفتن مشاوره و ارجاع تخصصی می‌باشد. برای گرفتن اطلاعات اولیه پیشخوان‌های سرپایی مشاوره کفایت می‌کند اما مشاوره‌های کلی به اتاق مخصوص جداگانه‌ای نیاز دارد. بخش‌های تخصصی (مانند سرمایه‌گذاری اعتبار) غالباً در طبقه اول از محوطه ویژه مشتریان قرار می‌گیرد. دسترسی به مناطق با انتخاب آزاد خارج از ساعات کاری امکان‌پذیر می‌باشد. از این رو این منطقه عمدتاً به سرسرای در خارج از محوطه مشتریان انتقال می‌یابد (۶). این منطقه با دستگاه‌های خودپرداز، چاپگرهای صورت حساب، دستگاه‌های سپرده که با سکه کار می‌کنند و مخصوص ایمنی در شب هستند، و احتمالاً با دستیابی به سیستم ایمنی سپرده مجهز می‌شوند.



(۲) صندوق پرداخت

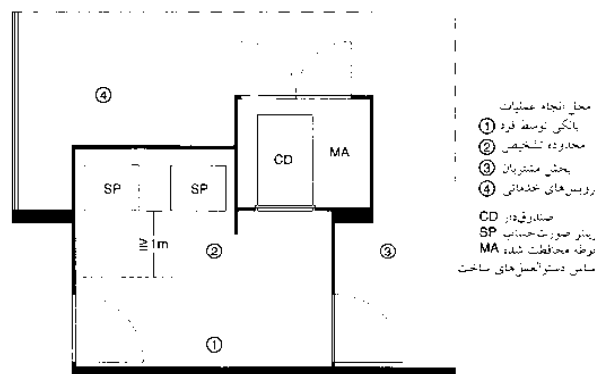
صندوق‌های ATM	پرینتر صورت حساب
ارتفاع: 1.30 - 1.60 m	ارتفاع: 1.10 - 1.30 m
عرض: 0.40 - 0.60 m	عرض: 0.50 - 0.80 m
عمق: 0.80 - 1.00 m	عمق: ~ 0.60 m
وزن: 600 - 1000 kg	وزن: ~ 150 kg

(۳) ابعاد صندوق پرداخت و پرینتر صورت حساب



(۴) گاو صندوق

(۵) ایمنی شبانه



(۶) محل انجام دادن عملیات بانکی توسط فرد

دفاتر اداری

بانک‌ها

## خرده‌فروشی‌ها

راهنما و مکان‌شناسی

### انواع کسب و کار

**فروش آزاد** ← (۱): ورودی و خروجی نامحدود (فروشگاه‌های خاص و خرده‌فروشی‌ها و سوپرمارکت‌های بزرگ)

**فروش بسته** ← (۲): ورود نامحدود همراه با خروجی که تنها با حضور مسئول بازاریابی فروشگاه (نگهبان) (سوپرمارکت‌های ویژه)

### انواع فروش و مکان‌شناسی

**فروشگاه‌های ویژه** ← (۳): فروشگاه‌های کوچک با ابعاد (۵۰-۵۰۰m<sup>۲</sup>) که عمدتاً دارای یک بخش (داروخانه، کفش فروشی، گل فروشی) خدمات و مشاوره می‌باشد ← (۱).

**خرده‌فروشی‌های زنجیره‌ای ویژه** ← (۳): فروشگاه‌های زنجیره‌ای که عمدتاً دارای یک طبقه بوده و شامل فروشگاه‌های ویژه (اعم از جواهرفروشی، کفش فروشی، و پوشاک مد روز) و به صورت فروش آزاد عرضه می‌شود ← (۱).

**سوپرمارکت‌های ویژه** ← (۴): فروشگاه‌های زنجیره‌ای که ویژه کسب و کارها کوچک تا بسیار بزرگ بوده و دارای یک یا چند شعبه، خدمات سلف سرویس (داروخانه‌ها، عروسک‌فروشی‌ها، دستگاه‌های برقی، دستگاه‌های با موتور دستی، خوارو بار فروشی‌ها و سوپرمارکت‌ها) که به صورت فروش‌های بسته هستند ← (۲).

**سوپرمارکت‌های بزرگ** ← (۶): فروشگاه‌های زنجیره‌ای با فروشگاه‌های بسیار بزرگ که عمدتاً چند طبقه بوده و دارای بخش‌های گوناگون هستند و دارای بخش‌هایی که قابل اجاره برای سایر فروشگاه‌های زنجیره‌ای دیگر می‌باشند (اصل فروشگاه در فروشگاه) که به صورت فروش آزاد می‌باشد ← (۱).

**فروشگاه‌های مسقف، مراکز خرید** ← (۹)-(۱۰): شامل متمرکز شدن و ادغام فروشگاه‌های ویژه، سوپرمارکت‌ها اعم از عادی و بزرگ که در یک یا چند طبقه قرار گرفته و دارای کافی‌شاپ‌ها، بارها و رستوران‌های اضافی می‌باشد.

**طاق فروشگاه مسقف** ← (۹): که از ۱۰ هزار مترمربع در محوطه شروع شده و معمولاً تا ۲۵ هزار تا ۲۵ هزار مترمربع در محوطه کشیده می‌شود. و دارای سقف و عمدتاً دارای فضای خیابانی ۲-۳ طبقه همراه با دسترسی طبقاتی می‌باشد و متشکل از مناطق بلوکی شهری، دسترسی خارجی، از طریق میادین، خیابان‌ها و یا محوطه‌های خرید، مسیرهای دستیابی نیمه عمومی است که هیچ ساعت کاری ثابتی ندارند. فروشگاه‌های کوچکتر غالباً در طول خیابان‌های داخلی که دارای زنجیره‌ای از مناطق بزرگ شناخته شده می‌باشند و عمدتاً در گوشه‌ها و انتهای خیابان‌هایی که از آنها به عنوان مگنت یاد می‌شود قرار می‌گیرند. خیابان‌های داخلی غالباً منتهی به میادین و یا صحن‌ها می‌شود.

**مراکز خرید** ← (۱۰): که مجموعه‌ای بزرگ و ماهرانه‌تر از خرده‌فروشی‌ها و غذاخوری‌ها می‌باشند. از آنجایی که این مراکز ساعت کاری ندارند از همین رو به هیچ گونه مسیرهای دستیابی نیمه عمومی نیازی نمی‌باشد. دسترسی اصلی از بیرون معمولاً تنها از یک مسیر ممکن می‌باشد اما دستیابی جانبی دیگر از سوی یک پارکینگ عادی یا طبقاتی نیز میسر است.

## خرده‌فروشی‌ها

خرده‌فروشی‌ها

راهنما و وضعیت

جغرافیایی

مقررات خرده‌فروشی

ورودی و پنجره مغازه

مفقه بازاری و انتظار

محوطه‌های انتظار

نمونه‌ها

مسیر

پله‌های برقی

اتصالات

ابعاد

فروشگاه‌های مواد

غذایی

فروشگاه‌های

سلف‌سرویس

BS 9999

DIN 4102

LBO

مقررات خرده‌فروشی‌ها

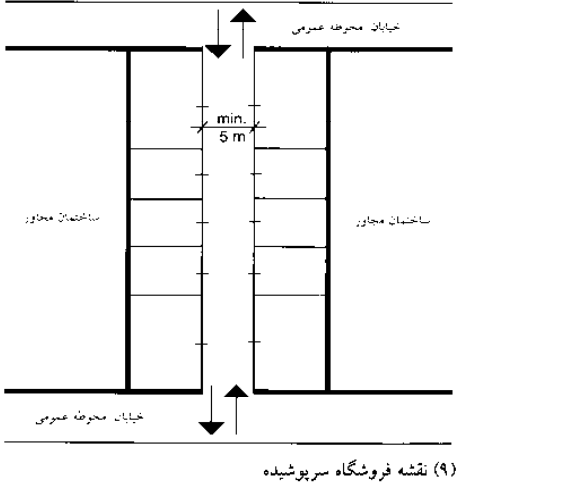
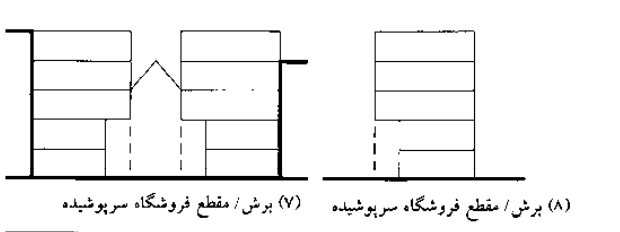
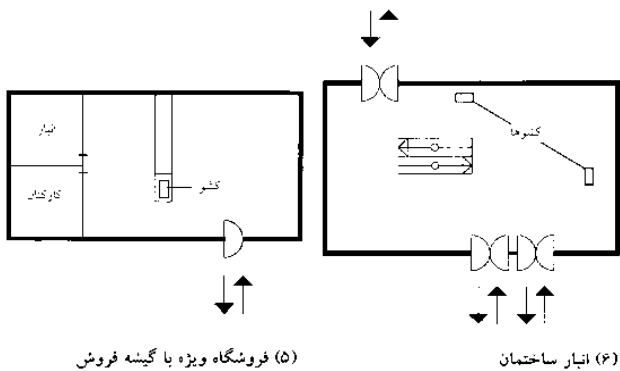
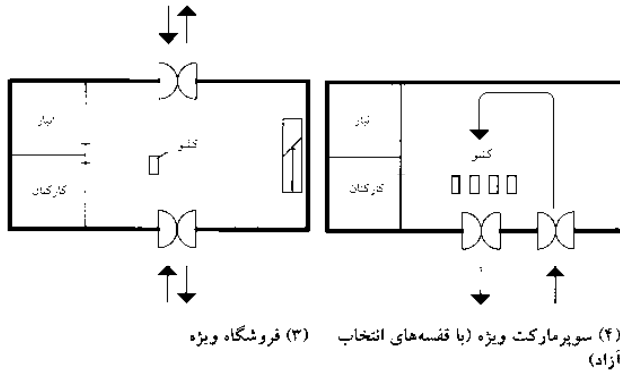
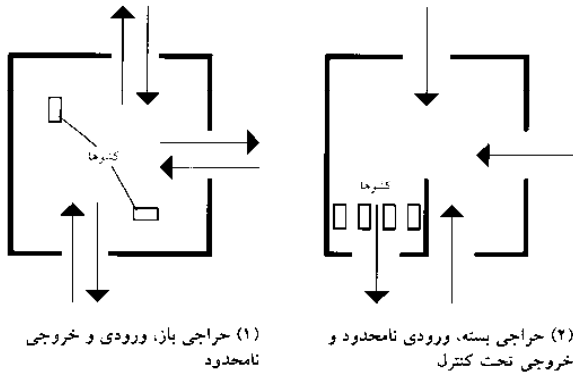
-کسب و کار-

تجارت و جلوگیری

از حوادث

راهنمای محل‌های

کاری و بیمه



## خرده‌فروشی‌ها

آیین‌نامه خرده‌فروشی

آماده‌سازی آیین‌نامه خرده‌فروشی که در مورد بازارهای خرده‌فروشی اعمال می‌گردد و فضای فروش و پاساژهای آنها شامل عناصر ساختمانی می‌شوند دارای مساحت کل معادل  $< 2000$  مترمربع می‌باشد.

### محوطه‌های فروش

محوطه‌هایی که در آنها اجناس برای فروش گذاشته شده و یا سایر خدمات عرض می‌شوند (به استثنای پلکان‌های اضطراری، وسعت پلکان و گاراژها) پاساژ فروشگاه‌ها به عنوان محوطه‌های فروش به حساب نمی‌آید.

### پاساژهای فروشگاه‌ها

مسیرهای سرپوشیده و سقف‌دار مجاور محوطه‌های فروش وجود دارند که رفت و آمد مشتریان را شامل می‌گردند. از این‌رو لازم است که عرض آنها حداقل ۵ متر باشد.

### فضابندی محوطه‌های فروش

محوطه‌های فروش به استثنای غذاخوری‌ها ممکن است دارای طبقه همکفی که  $< 22$  متر از سطح بالای زمین و یا اینکه  $< 5$  متر زیر سطح زمین نباشد ← (۱).

### آتش‌بندها

خرده‌فروشی‌ها به آتش‌بندها که دارای دیوارهای جداساز بوده که به شکل دیوار آتش‌بند ساخته می‌شوند باید تقسیم گردند ← (۲)-(۳)  
محوطه‌های مجاز برای آتش‌بندها هر طبقه عبارتند از:

	بدون سیستم آتش‌بند	با سیستم آتش‌بند
خرده‌فروشی در طبقه همکف	5,000 m <sup>2</sup>	10,000 m <sup>2</sup>
خرده‌فروشی‌های دیگر	1,500 m <sup>2</sup>	5,000 m <sup>2</sup>

\* کمتر محوطه‌های فروش بیشتر و سه طبقه توسعه یابد. و محوطه کلی همه طبقات با یک بخش جدا شده دیوار حائل آتش‌بندتر  $3,000 \text{ m}^2$  نباشد.

### پلکان اضطراری

عرض پلکان اضطراری برای مشتریان حداقل باید ۲/۵ متر باشد و نباید از عرض ۲/۵ متر بگذرد. در صورتی که پلکان برای محوطه‌های فروش با  $> 500 \text{ m}^2$  کل تعبیه و در نظر گرفته شوند. عرض  $1/25$  متری کفایت می‌کند ← (۴).

### خروجی‌ها

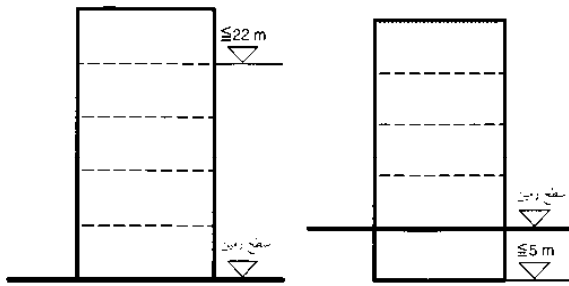
کلیه محوطه‌های فروش، فضاهای اشغالی و پاساژهای فروشگاه‌ها همگی باید دست کم دارای در خروجی منتهی به هوای باز و یا پلکان‌های اضطراری شود. در کل یک خروجی برای محوطه‌های فروش  $> 100$  مترمربع کافی می‌باشد ← (۵)  
خروجی‌های طبقه‌ای از فروشگاه‌های خرده‌فروشی که رو به هوای آزاد و یا پلکان‌های اضطراری باز می‌شوند به ازای هر  $100 \text{ m}^2$  از محوطه فروش باید دارای عرض معادل ۳۰ cm بوده و یا اینکه عرض آن حداقل ۲ متر باشد. اما در مورد خروجی‌های محوطه‌های فروش  $> 500 \text{ m}^2$  به عرض ۱ متر کافی می‌باشد ← (۶)  
خروجی منتهی به راهرویی می‌شود ممکن است عرض آن کمتر از عرض راهرو باشد و خروجی که منتهی به پلکان‌های اضطراری می‌شود ممکن است عرض آن کمتر از پلکان نباشد.

### راه‌های فرار

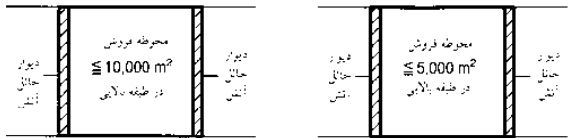
برای هر محوطه فروش محوطه‌های اشغال شده و پاساژهای فروشگاه حداقل دو راه فرار در طبقه مشابه فراهم گردد. و در صورت امکان به جهت مخالف هدایت شده و منتهی به خروجی‌هایی رو به سوی هوای آزاد و یا پلکان اضطراری شود. که طی فاصله‌ای ۲۵ متری از هر نقطه‌ای از محوطه‌های فروش (یا ۳۵ متر به ازای سایر محوطه‌ها و پاساژهای فروشگاه) باید قابل دسترسی باشد. درب‌ها باید در جهت فرار باز و فاقد هر گونه آستانه‌ای باشد. یک ورودی اصلی و یا یک پاساژ در فاصله ۱۰ متری از هر نقطه محوطه‌های فروش باید تعبیه گردد.

### راهروهای اضطراری

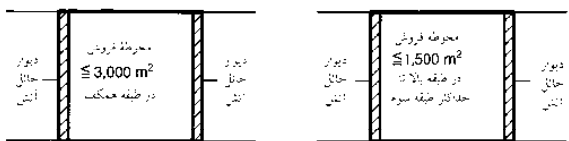
عرض این راهروها برای مشتریان دست کم باید ۲ متر باشد. در صورتی که راهروها برای محوطه‌های فروش با  $> 500 \text{ m}^2$  در نظر گرفته شود عرض  $1/40$  متری کفایت می‌کند ← (۷).



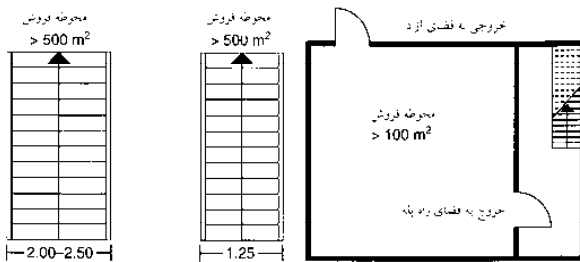
(۱) نقشه محوطه‌های فروش



(۲) اندازه بخش جدا شده دیوار حائل آتش با سیستم آتش‌بند

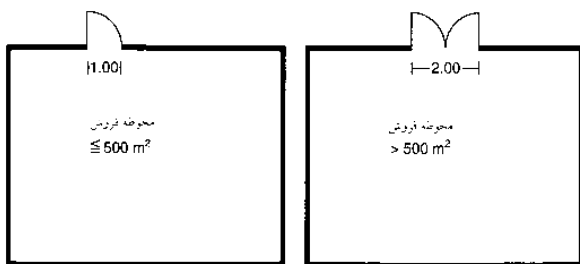


(۳) اندازه بخش جدا شده دیوار حائل آتش بدون سیستم آتش‌بند

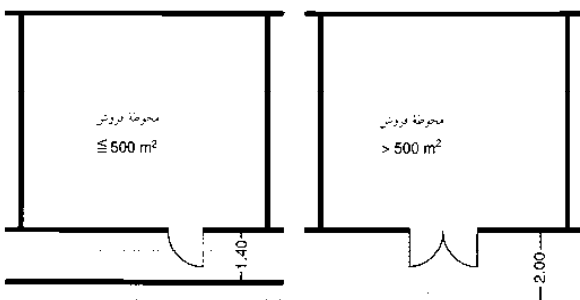


(۴) پهنای پلکان اضطراری

(۵) حداقل دو خروجی / مسیر فرار



(۶) پهنای خروج به سبزه محوطه خارجی بستگی دارد



(۷) پهنای راهروی اضطراری

## خرده‌فروشی‌ها

### خرده‌فروشی‌ها

- راه‌ها و وضعیت
- جغرافیایی
- مقررات خرده‌فروشی
- ورودی و پنجره مغازه
- منطقه بازرسی و انتظار
- محوطه‌های انتظار
- نمونه‌ها
- مسیر
- پله‌های برقی
- اتصالات
- ابعاد
- فروشگاه‌های مواد غذایی
- فروشگاه‌های سلف
- سرویس

## خرده‌فروشی‌ها

ورودی‌ها و ویتترین فروشگاه

### ورودی‌ها

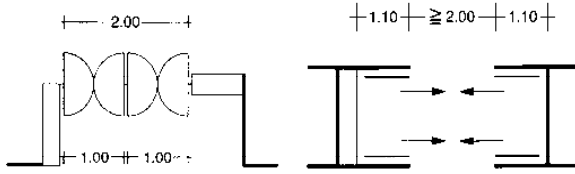
ورودی‌های خرده‌فروشی‌ها که  $> 2000$  مترمربع هستند عرض درب‌های آنها می‌تواند  $< 1700$  متر باشد و برای آنها که  $< 2000$  مترمربع هستند. درب‌های آنها باید خودکار و سازگار با افراد معلول باشد. طبق آیین‌نامه خرده‌فروشی‌ها عرض کامل باز شدن درب‌ها باید  $> 2700$  متر و ارتفاع کامل آنها باید  $> 2700$  متر باشد ← (۲).

### ویتترین فروشگاه

این ویتترین‌ها برای خارج از فروشگاه جهت نمایش کالاها در معرض فروش به کار می‌رود تا علائق مشتریان را بیدار کند و آنها را متقاعد به خرید کالاها نماید ← (۱۱) - (۱۲)، (۱۵) - (۱۸). طراحی ویتترین‌های فروشگاه به اجناس خاصی که در معرض فروش هستند، وابسته بوده و لازم است که فضابندی شکل و اندازه ورودی را تکمیل کند. دو نوع اساسی ویتترین‌ها که دارای محوطه نمایش می‌باشند و ویتترین‌هایی که دارای نمایی از فروشگاه هستند به ترتیب ← (۱۱)، (۱۷) می‌باشند.

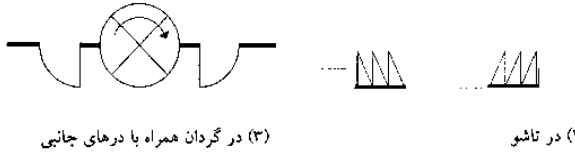
ویتترین‌های مغازه که دارای محوطه نمایش هستند: جداسازی اجناس در معرض نمایش گذاشته شده و محیط فروش که عمدتاً در سوپرمارکت‌های بزرگ و فروشگاه‌های زنجیره‌ای ویژه مشاهده می‌شوند.

ویتترین مغازه‌هایی که دارای نمایی از خود فروشگاه هستند: نمایی که از داخل ویتترین به درون محوطه فروش وجود داشته که عمدتاً در فروشگاه‌های ویژه (مثل نانوايي‌ها و قصابي‌ها و غيره) دیده می‌شود.



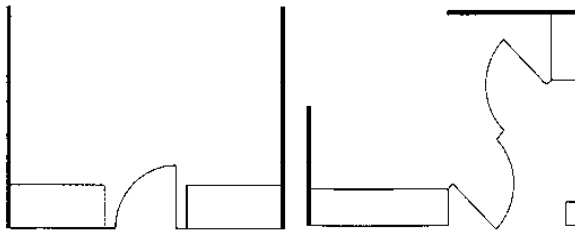
(۱) در بازشونده یا بادبزی همراه با ارتفاع بازشو جدا 2.20 m

(۲) در با چارچوب متحرک



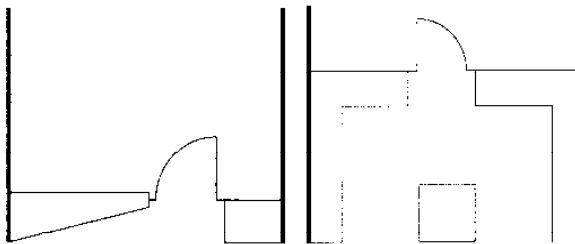
(۳) در گردان همراه با درهای جانبی

(۴) در ناشو



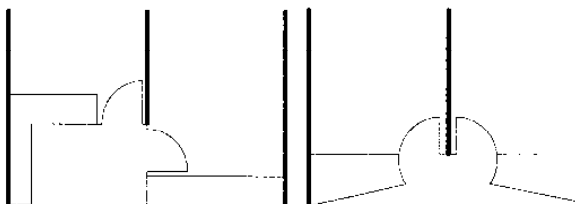
(۵) ورودی با در یک لنگه ساده

(۶) ورودی در گوشه



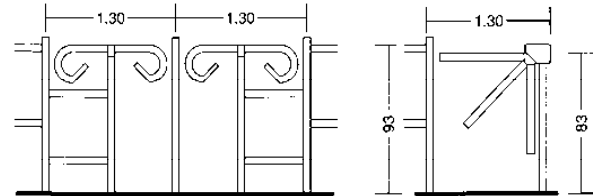
(۷) ورودی قیفی شکل

(۸) ورودی با عقب‌نشینی



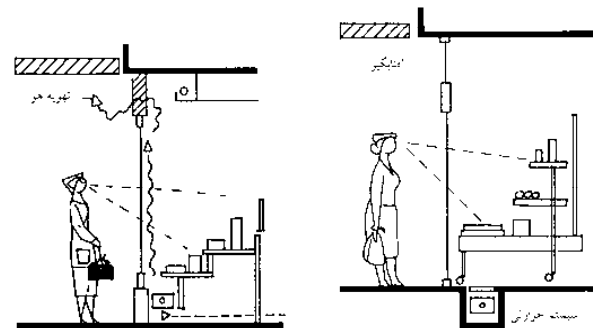
(۹) ورودی‌های مختلف

(۱۰) ورودی قیفی شکل کوچک



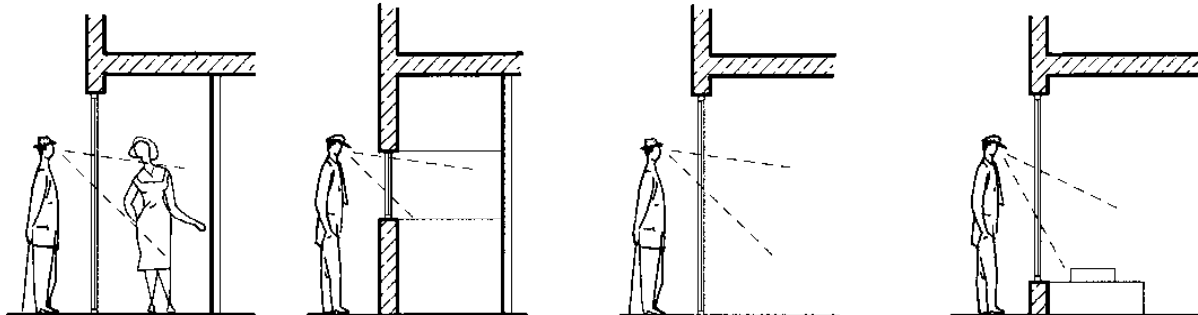
(۱۳) در ورودی چرخان

(۱۴) در ورودی سه بازویی



(۱۵) نمایش پلکانی ویتترین با شیشه محافظ در پشت آن

(۱۶) ویتترین متحرک گردان، صفحه محافظ در پشت آن



(۱۱) پنجره فروشگاه به عنوان صفحه نمایش

(۱۲) زده متغیر ← (۱۱) (جوهر فروشی)

(۱۷) پنجره مغازه با نمای داخلی مغازه

(۱۸) زده متغیر ← (۱۷) (کتاب فروشی)

## خرده فروشی‌ها

### خرده‌فروشی‌ها

راهنما و وضعیت جغرافیایی مقررات خرده‌فروشی ورودی و پنجره مغازه منطقه بازرسی و انتظار محوطه‌های انتظار نمونه‌ها مسیر پله‌های برقی اتصالات ابعاد فروشگاه‌های مواد غذایی فروشگاه‌های سلف سرویس

## خرده‌فروشی‌ها

مناطق بازرسی و انتظار

### انواع بازرسی‌ها

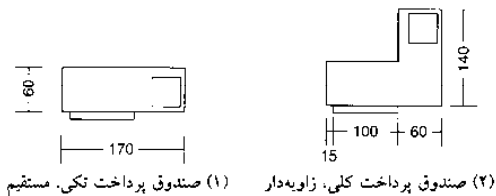
مطابق با محصول و نوع فروشگاه انواع مختلفی از بازرسی‌ها وجود دارد که عبارتند از تک‌منظوره، محوطه و صندوق‌های مرکزی و ردیف‌های بازرسی.

### ردیف‌های بازرسی‌ها

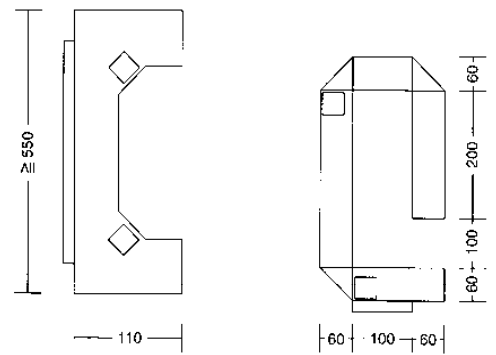
در سوپرمارکت‌های بزرگ ویژه (که دارای محوطه‌ای برای انتخاب‌های آزادانه است)، این ردیف بازرسی‌ها تنها خروجی تمامی فروشگاه‌هایی که دارای محوطه فروش بسته هستند را تشکیل می‌دهند. عرض مسیر عبور و مرور میان بازرسی‌ها باید به قدر کافی عریض باشد تا چرخ دستی‌های خرید و صندوق‌های چرخ‌دار بتوانند از آنها عبور کنند. به این معنا که عرض آنها حداقل باید ۱ متر باشد. قسمت‌های بازرسی عمدتاً مجهز به یک نوار نقاله (گاهی اوقات نوار نقاله‌های قبل و یا بعد از خرید هستند) و دستگاه اسکن ثابت می‌باشند. بازرسی‌های بدنی نیز به اندازه تمامی فرآورده‌ها موجود می‌باشند.

### بازرسی‌های تک منظوره، محوطه‌ای، طبقاتی و از نوع صندوق‌های مرکزی

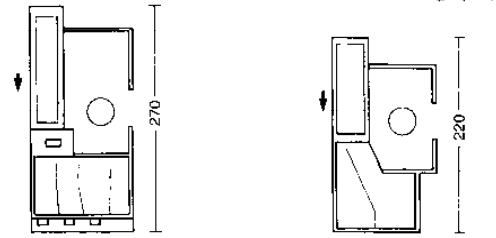
در فروشگاه‌های ویژه اعم از فروشگاه‌های زنجیره‌ای ویژه و سوپرمارکت‌های بزرگی که دارای محوطه‌های باز هستند که به سازماندهی کارکردی فروشگاه و صندوق‌ها وابسته‌اند می‌توانند به صورت تک منظوره، محوطه‌ای، طبقاتی و یا مرکزی آرایش یابند. سوپرمارکت‌های بزرگی که دارای بخش‌های گوناگون بزرگی هستند عمدتاً از صندوق‌های محوطه‌ای، زنجیره‌های خرده‌فروشی ویژه‌ای برخوردارند که غالباً در هر طبقه و یا به صورت مرکزی دارای صندوق و در فروشگاه‌های کوچک ویژه عمدتاً دارای صندوق‌های تک منظوره هستند.



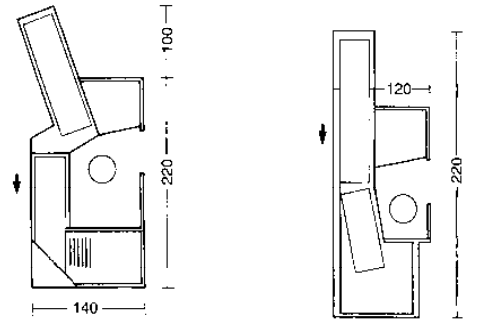
(۱) صندوق پرداخت تک، مستقیم (۲) صندوق پرداخت کلی، زاویه‌دار



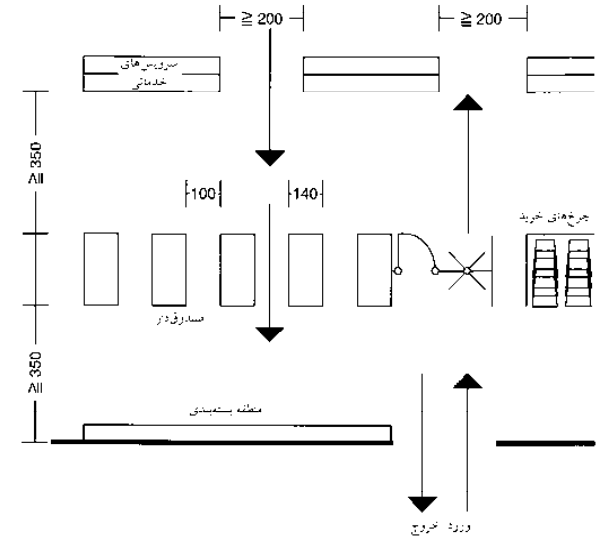
(۳) محوطه صندوق پرداخت (۴) صندوق پرداخت با محوطه بسته‌بندی



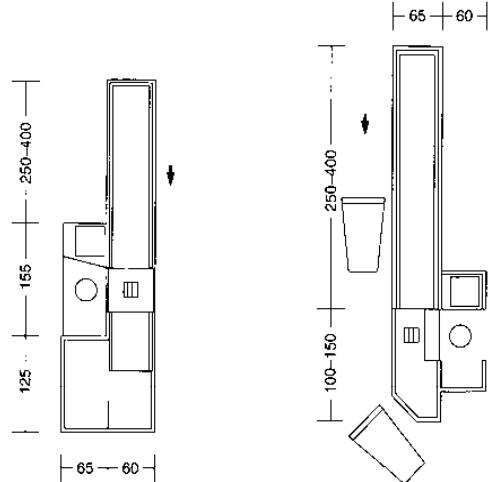
(۵) میز بازرسی در سوپرمارکت با انتخاب آزاد (۶) شکل (۵) با تغییر



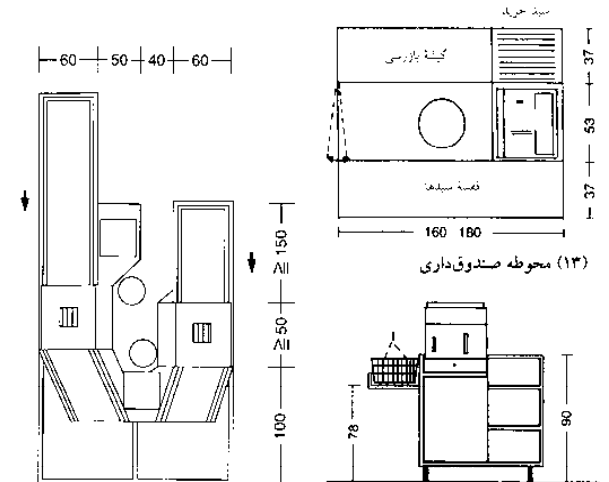
(۷) شکل (۵) با تغییر (۸) شکل (۵) با تغییر



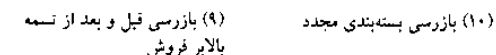
(۱۱) منطقه انتظار، محدوده انتخاب آزاد



(۹) بازرسی قبل و بعد از تسهیم (۱۰) بازرسی بسته‌بندی مجدد



(۱۲) بازرسی دوطرفه (۱۳) محوطه صندوق‌داری



(۱۴) برش / مقطع صندوق پرداخت کوچک

## خرده‌فروشی‌ها

- خرده‌فروشی‌ها
- راه‌نما و وضعیت
- جغرافیایی
- مقررات خرده‌فروشی
- ورودی و پنجره مغازه
- منطقه بازرسی و انتظار
- محوطه‌های انتظار
- نمونه‌ها
- مسیر
- پله‌های برقی
- اتصالات
- ابعاد
- فروشگاه‌های مواد غذایی
- فروشگاه‌های
- سلف سرویس

## خرده‌فروشی‌ها

### منطقه‌های انتظار و نمونه‌های آن

هنگامی که شما در حالت انتظار به سر می‌برید فرآیند خرید با تأکید بر تجربه - مصرف و روند خریدن و بردن کالاها در جریان است.

### خرید انگیزه‌دهنده

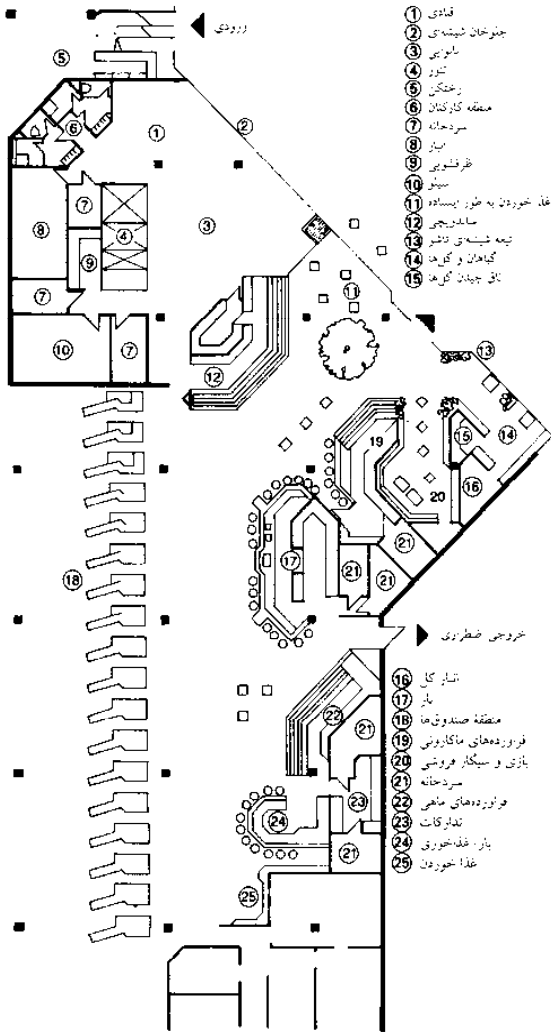
خرید انگیزه‌دهنده به حواس، نمایش پیشنهادی، روش زندگی، کیفیت زندگی، سازگاری با اشخاص شاغل و خانه‌دار اشاره دارد که می‌تواند شامل فرآورده‌های آماده و یا محصولاتی که گرم هستند یا باید گرم شوند اعم از غذاهای آماده و نیز می‌تواند فروشگاه‌های فاقد انتخاب آزاد بدون ازدحام و فروشگاه در فروشگاه دیگر و نیز ایده‌های چندگانه، متمرکزسازی، فروشگاه کوچکتر را در برمی‌گیرد. از دیگر موارد می‌توان به همخوانی نقشه‌های طراحی یک طرح تا ذخیره برای مدت یک روز تحویل روزانه محصولات و سرمایه‌های به روز اشاره نموده حداقل سرویس‌های بهداشتی برای مشتریان سریا و یک سرویس بهداشتی برای پرسنل نیز از این موارد است.

### ردیف یا رنج

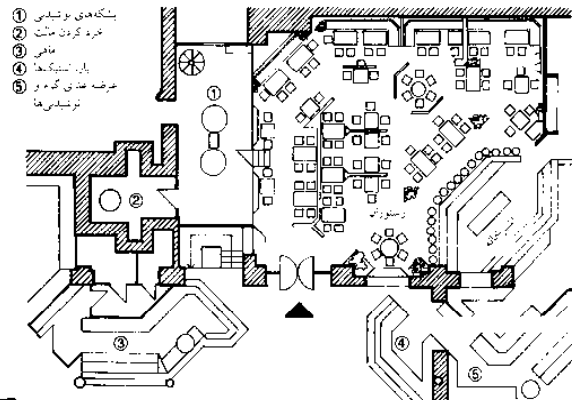
ردیف نانویی‌ها که تنها مربوط به بخش فروش است ۸۰-۴۰ مترمربع به اضافه ردیف غذاخوری در داخل فروشگاه‌ها که ۱۲۰-۸۰ مترمربع می‌باشد. ردیف قصابی‌ها که صرفاً فروش آن را در بر می‌گیرد ۸۰-۴۰ مترمربع به اضافه غذاخوری داخل فروشگاه‌ها که ۱۲۰-۸۰ مترمربع را شامل می‌گردد. ردیف کافی‌شاپ‌ها، قنادی‌ها، بستنی‌فروشی‌ها که صرفاً برای فروش آنهاست ۴۰-۸۰ مترمربع به اضافه غذاخوری در داخل فروشگاه‌ها که ۲۲۰ مترمربع شروع می‌شود. ردیف ماهی‌فروشی‌ها ۸۰-۴۰ مترمربع به اضافه غذاخوری در داخل فروشگاه‌ها که ۱۲۰-۸۰ مترمربع می‌باشد. بازار مواد غذایی تازه، غذاخوری‌های داخل دریایی، میوه‌ها، گل‌ها، نوشیدنی‌ها، آشامیدنی‌ها، غذاهای آماده و استک‌ها.

### اقلام اضافی

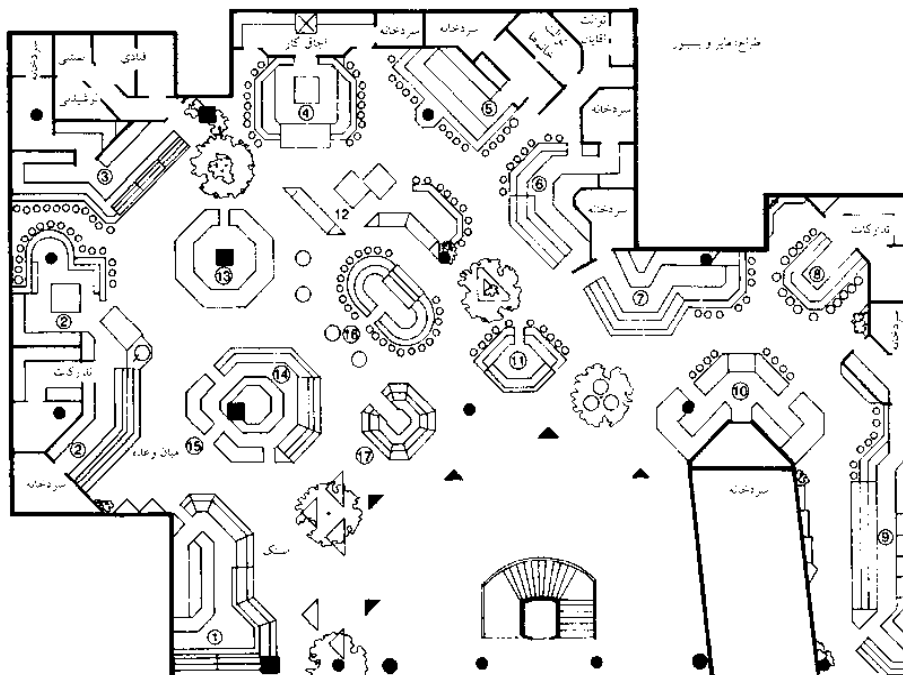
پیتزا، استیک، غذاهای طبیعی، نوشیدنی‌فروشی و غیره ← (۳).



(۱) منطقه پشت صندوق‌ها



(۳) کارخانه نوشیدنی سازی باز و رستوران



طرح: منیر و بسفور

(۲) فروش غذای تازه در ایستگاه مرکزی هامبورگ

## خرده فروشی‌ها

- خرده‌فروشی‌ها
- راهنما و وضعیت
- جغرافیایی
- مقررات خرده‌فروشی
- ورودی و پنجره مغازه
- منطقه بازرسی و انتظار
- محوطه‌های انتظار
- نمونه‌ها
- مسیر
- پله‌های برقی
- اتصالات
- ابعاد
- فروشگاه‌های مواد غذایی
- فروشگاه‌های
- سلف سرویس



## خرده‌فروشی‌ها

مسیریابی، پله برقی‌ها

بیش از همه مسیرها و پله برقی‌ها برای برجسته‌سازی بهبود کالاها و حراج آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر چقدر محوطه خرده‌فروشی‌ها بزرگتر باشد مفهوم مسیریابی مهمتر می‌شود. که با استفاده از ابزارهای متفاوت موجود در طبقات فروشگاه‌ها قابل پیاده‌سازی هستند. که عبارتند از: نورپردازی، اتصالات، قراردعی اجناس در معرض حراج، از آنجایی که مشتریان از کنار فروشگاه‌ها می‌گذرند و قفسه‌ها و اجناس موجود در داخل فروشگاه را می‌بینند از این رو محل قرارگیری اجناس متناسب به کمک هدف ترغیب مشتریان به خرید با نمای کالاها تعیین می‌گردد ← (۱)-(۲)

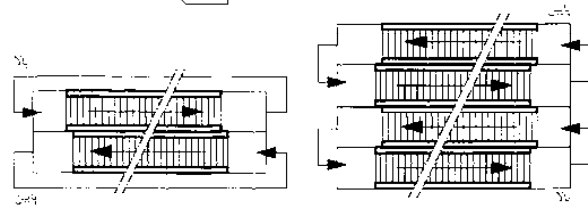
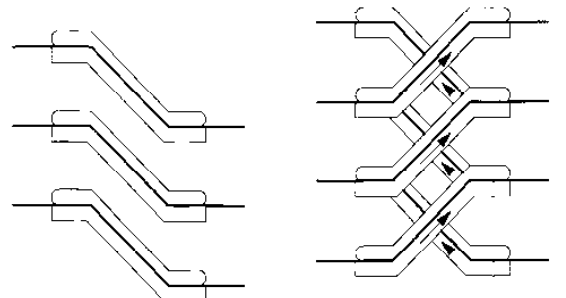
تغییرات زیر برای دسترسی به پله برقی‌های عمودی موجود در فروشگاه‌ها مرسوم‌اند:

### پله برقی‌های متقاطع دوتایی ← (۷)

جهت حرکت این پله برقی به صورت  $180^\circ$  می‌باشد.

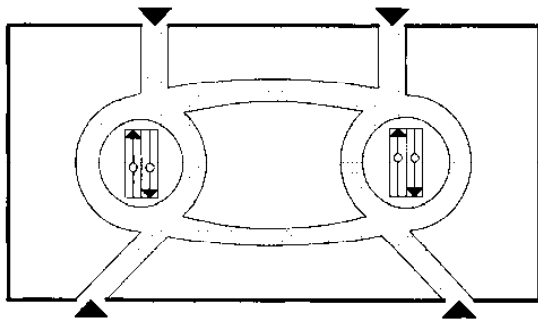
### پله برقی با طرح موازی ← (۶)

پله برقی‌هایی که در همان مسیر قرار دارند در بالای دیگری جای می‌گیرند. یک حساب سرانگشتی نشان می‌دهد که یک پله برقی تقریباً برای هر ۱۰۰۰ مترمربع از محوطه فروش کافیست.

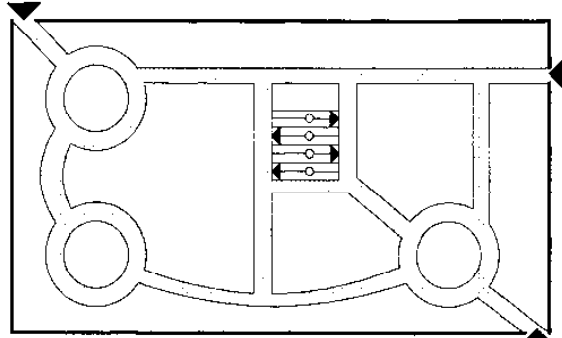


(۶) پله برقی موازی یک طرفه

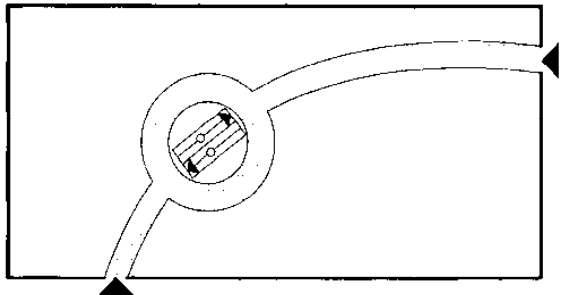
(۷) پله برقی متقاطع دو طرفه



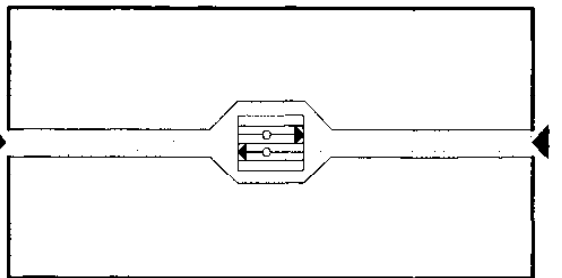
(۱) مسیر مرکزی (متغیر ۱)



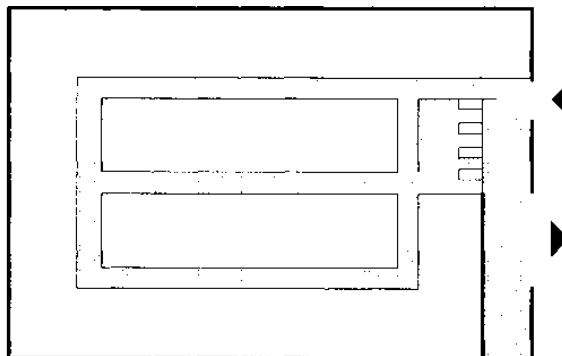
(۲) مسیر مرکزی (متغیر ۲)



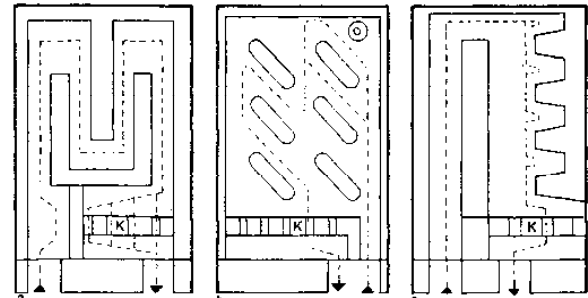
(۳) مسیر چندوجهی



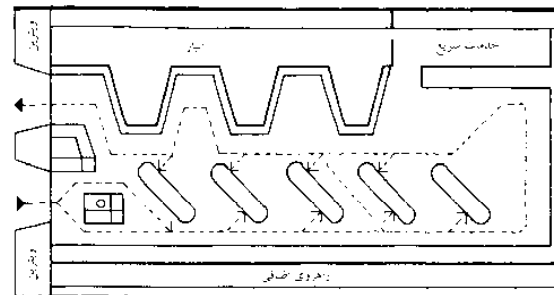
(۴) مسیر در یک تک حلقه‌ای



(۵) مسیر در یک سوپرمارکت با انتخاب آزاد



(۸) مسیرهای تردد باید برای گوشه‌ها تعبیه شوند. ورودی و خروجی جدا در a و c، با هم در b. بازرسی - K



(۹) فروشگاه باید دارای نمای شفاف باشد هم برای مشتریان و هم برای کنترل (بازرسی) بنابراین مشتری مجبور به انحراف مسیر خواهد شد ← (۸) a

## خرده فروشی‌ها

### خرده‌فروشی‌ها

راهنما و وضعیت

جغرافیایی

مقررات خرده‌فروشی

ورودی و پنجره مغازه

منطقه بازرسی و انتظار

محوطه‌های انتظار

نمونه‌ها

مسیر

پله‌های برقی

اتصالات

ابعاد

فروشگاه‌های مواد غذایی

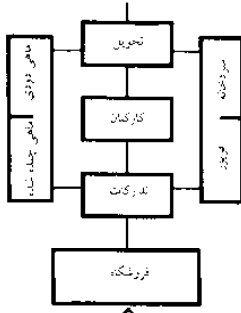
فروشگاه‌های

سلف سرویس

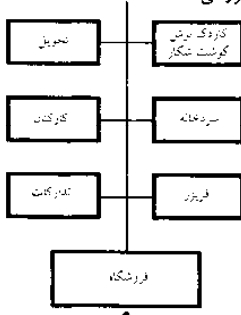


## خرده‌فروشی‌ها

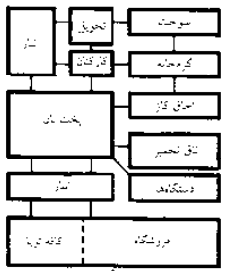
### فروشگاه‌های مواد غذایی



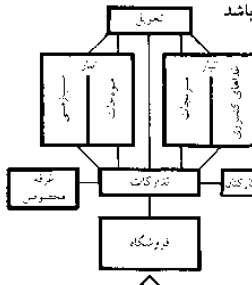
(۱) نمودار کاربردی مخصوص ماهی‌فروشی‌ها



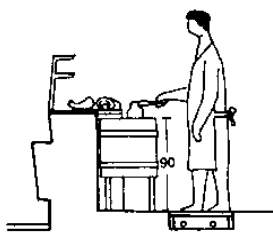
(۲) نمودار کاربردی برای مرغ‌فروشی‌ها و گوشت‌های شکار



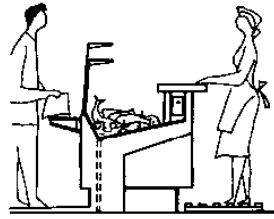
(۳) نمودار کاربردی برای نانواپی‌ها تهیه مناسب مورد نیاز است در صورت امکان این مکان باید عاری از رطوبت باشد



(۴) نمودار کاربردی برای نانواپی‌ها



(۵) نمودار کاربردی برای فروشگاه میوه و سبزیجات به شرط ذخیره اندک مواد در صورت تحویل روزانه کالاها



(۶) عرضه فروش ماهی با سردخانه و لوله فاضلاب



(۷) غرفه تو پر با نمای سنگ مرمر یا آجری



(۸) پیشخوان فروش با پرده



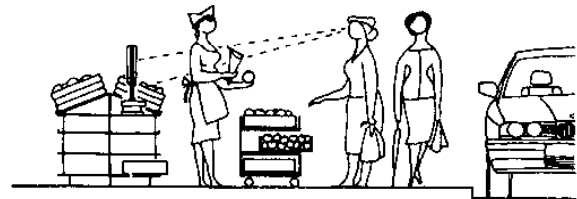
(۹) غرفه با جایگاه جعبه‌ها و سبدها، سینی قطره‌گیر و جعبه مخصوص زباله

**ماهی‌فروشی**  
از آنجایی که ماهی‌های تازه نباید به مدت طولانی نگهداری شوند به همین سبب باید آنها را در جای سرد نگهداشت، اما ماهی‌های دودی را می‌باید در جای خشک نگهداری کرد. بوی این کالا بسیار شدید است. به همین خاطر فروشگاه‌ها از طریق درهای کنترلی و یا کرکره‌های محافظتی قابل ورود هستند. نظافت دیوارها و کف‌ها باید آسان باشد. لازم است که تحویلات حجمی در طراحی در نظر گرفته شود. یک آکوریوم را در نظر بگیرید (به عنوان تبلیغات نمایش) ← (۱) - (۲).

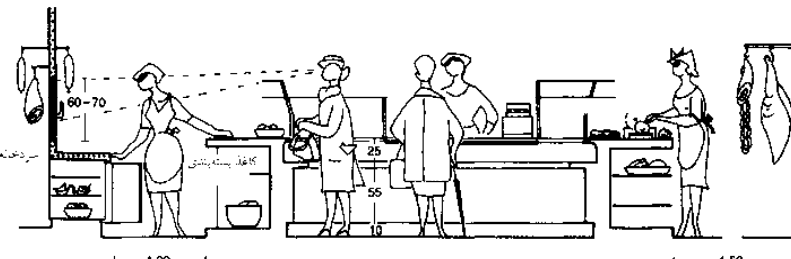
**فروش ماکیان و ماهیان مجاز (مجاز برای صید)**  
این حرفه غالباً با ماهی‌فروشی ترکیب می‌شود انبار تنها برای نیازهای یک روز گنجایش دارد. لازم است که کارگاهی تعبیه شود که مجهز به دستگاه پر کردن مخصوص ماکیان (منجمله مرغ) و غیره باشد. از آنجایی که ماکیان در معرض بو گرفتن و فاسد شدن قرار دارند. می‌باید آنها را در فروشگاه‌ها و سردخانه‌ها به طور مجزا نگهداری کرد. سطح رویی پیشخوان‌ها و دیوارها (از جنس مرمر، کاشی، موزائیک و یا پلاستیک) باید قابل شستشو باشند. لازم است که تعداد زیادی قفسه یا منفذ برای نمایش تبریدی فراهم گردد ← (۳) - (۴).

**سبزی‌فروشی**  
سبزیجات تازه اعم از تفت داده نشده و یا آماده طبخ می‌باید در جای خنک و نه جای منجمد نگهداری شود. سبب‌زمینی‌ها در جای تاریک نگهداری می‌شوند و از داخل محفظه‌هایی که سبب‌زمینی‌ها با آنها تحویل داده می‌شوند (سبدها، صندوق‌ها) به فروش می‌رسند. لایه‌های لغزنده محافظتی در زیر سینی‌های انبار تعبیه می‌گردند. سبزی‌فروشی می‌تواند به فروشگاه‌های گل‌فروشی ترکیب شود. فروشگاه‌های با امکانات انتخاب آزاد اجناس کالاها را در بسته‌بندی‌های شفاف‌ی که از پیش تهیه شده‌اند عرضه می‌کنند.

**قصابی**  
مراحل کار: ۱. تحویل دام زنده ۲. سلاخی ۳. قصابی ۴. فرآیند مربوطه ۵. سردسازی و نگهداری ۶. فروش ← (۱۰) - (۱۱). فروشگاه‌هایی که دارای طبقه‌ای تک منظوره هستند احتمالاً در مورد سیستم‌های ریلی، کشویی و آویزان‌کننده گوشت از مزیت خاص برخوردارند چرا که سردست‌های خوک و یا یک چهارم سردست گوشت گاو هر کدام ۵۰kg هستند. سردخانه و اتاق عمل‌آوری باید ۱/۵ تا ۲ برابر ابعاد فروشگاه باشد. دیوارها باید از جنس کاشی، موزائیک و... بوده و قابل شستشو باشند. لازم است که لایه پیشخوان از جنس مرمر، شیشه و یا سرامیک باشد.



(۹) فروش در پیاده‌روها روی چرخ‌های دستی یا نمایش در جلوی غرفه‌ها برای تبلیغ اجناس



(۱۰) قصابی معمولی ← (۲) (و ماهی‌فروشی)

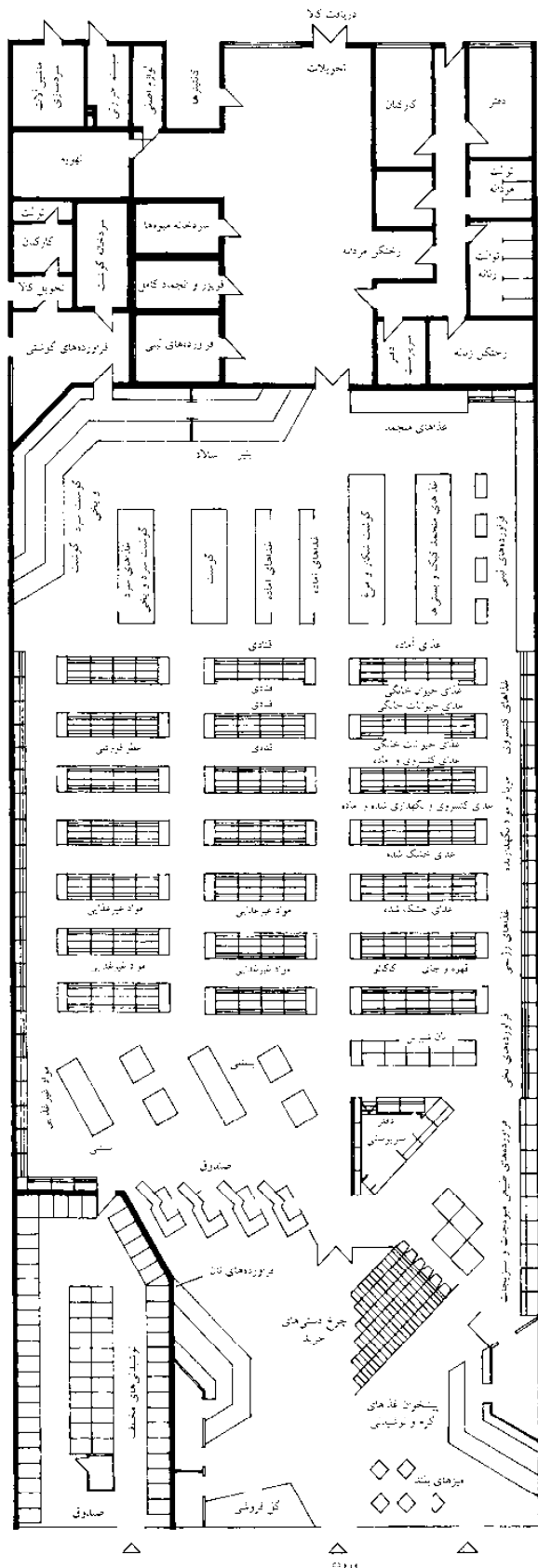
## خرده‌فروشی‌ها

- خرده‌فروشی‌ها
- راه‌انداز و وضعیت
- جغرافیایی
- مقررات خرده‌فروشی
- ورودی و پنجره مغازه
- منطقه بازرسی و انتظار
- محوطه‌های انتظار
- نمونه‌ها
- مسیر
- پله‌های برقی
- اتصالات
- ابعاد
- فروشگاه‌های مواد غذایی
- فروشگاه‌های
- سلف سروس

## خرده‌فروشی

فروشگاه‌های با امکان انتخاب آزاد اجناس

فروشگاه‌های با امکان انتخاب آزاد اجناس اکثراً مواد غذایی می‌فروشند پرسنل این فروشگاه‌ها مسئول دادن پیشنهادات، کمک و خدمات‌رسانی هستند. کارمندان برای بخش‌های قصابی، گوش‌های منجمد و بخش سبزیجات و میوه‌جات استخدام می‌شوند. اجناس طبق نوعشان در بسته‌بندی‌های شفاف عرضه می‌گردند. طراحی مسیرهای کاربردی حائز اهمیت است. مسیر رفت و برگشت از قفسه‌های شبکه‌ای و یا چرخ‌های دستی شروع شده و در محل بازرسی و یا میز بسته‌بندی خاتمه می‌یابد. قفسه‌های دیواری تا حداکثر ارتفاع خود امتداد می‌یابند (ارتفاع قفسه بالای ۱/۸۰ متر و کوتاه‌ترین آنها در بالای سطح کف ۰/۳۰ متر می‌باشد).



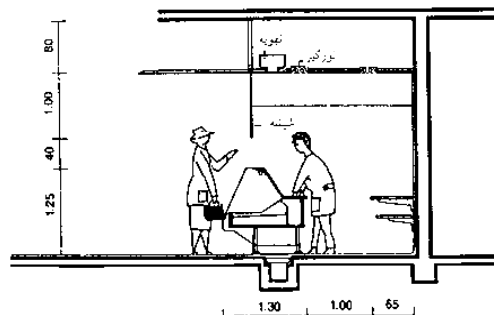
شرایط مشخصه	399 m <sup>2</sup>	400-499 m <sup>2</sup>	500-599 m <sup>2</sup>	600-799 m <sup>2</sup>	800-899 m <sup>2</sup>	1000-1499 m <sup>2</sup>
1. میزان نیاز کارمندان تمام وقت، محالوده	10.6	12.9	15.3	17.7	22.1	30.2
2. بخش کف‌شست خانه و آماده	7-14	10-16	12-18	16-20	18-25	25-33
a) نسبت کف فروش (%)	22	21	20	19	18	17
b) طول بینفکون (m)	19-28	20-32	20-28	17-25	16-24	14.5-24
c) نای بندریکات (m <sup>2</sup> )	6.50	7.60	8.75	9.08	9.75	11.75
d) سردخانه (m <sup>2</sup> )	6.0-7.0	7.0-8.2	7.5-9.0	1.5-10.5	9.0-10.5	10.0-13.5
3. بخش فریزرهای ایسی و چربی‌ها	14	19	24	26	30	36
a) m بصدمعی بچول	8-20	13-25	18-30	20-32	23-38	23-50
b) سردخانه (m <sup>2</sup> )	11	13.5	15	15	22	25
7-15	9-18	10-20	10-20	14-30	16-35	
4. مدهای مسجد ایه حرش	4.0-8.0	5.0-10.5	8.0-12.0	8.0-15.5	8.0-18.0	10.0-20.0
a) بخش ویژه معمولی (m)	5.5	6.1	7.5	8.75	10.1	13.5
b) بخش ویژه عربی (m)	5.0-6.0	5.5-7.0	6.5-8.5	7.5-10.0	7.5-12.0	12.0-15.0
c) طبقات (m)	3.85	4.1	5.5	6.75	7.75	8.75
d) ابعاد (m)	2.6-4.6	3.0-5.0	4.0-7.0	4.0-7.5	5.5-10.0	6.0-10.0
5. تیرز قفسه در مخصوص میوه و سبزیجات تا دو قفسه (m)	2.3-2.5	2.3-3.2	3.2-4.0	4.0-4.8	5.0-6.5	5.5-8.0
6. تعداد صندوق‌های پرداخت در بخش	2.4	3.25	5.0	5.75	8.25	8.5
7. تعداد جرج دستی‌های لازم	2.0-2.8	2.0-4.5	4.0-6.0	4.0-7.5	6.0-10.5	6.0-11.0
8. تیرز قفسه در مخصوص میوه و سبزیجات تا دو قفسه (m)	6.5	7.5	7.5	8.75	10.0	10.75
9.0-12.5	5.0-8.0	6.5-8.5	7.0-8.0	7.0-10.5	8.0-12.0	9.0-12.5
10. تعداد صندوق‌های پرداخت در بخش	2.5	2.9	3.4	3.9	4.9	6.3
11. تیرز قفسه در مخصوص میوه و سبزیجات تا دو قفسه (m)	2-3	2-3	3-4	3-4	4-5	6-7
12. تعداد جرج دستی‌های لازم	0.2	0.3	0.4	0.5	1.3	1.3
13. تعداد جرج دستی‌های لازم	0-1	0-1	0-1	0-1	1-2	1-2
14. تعداد جرج دستی‌های لازم	85	105	120	150	180	240
15. تعداد جرج دستی‌های لازم	70-100	85-130	100-160	100-200	150-220	200-300

نکته: در برف اول میزان متوسط، در برف دوم میزان متغیر

## خرده‌فروشی‌ها

- راهنما و وضعیت
- جغرافیایی
- مقررات خرده‌فروشی
- ورودی و پنجره مغازه
- منطقه بازرسی و انتظار
- محوطه‌های انتظار
- نمونه‌ها
- مسیر
- پله‌های برقی
- اتصالات
- ابعاد
- فروشگاه‌های مواد غذایی
- فروشگاه‌های
- سلف سرویس

(۲) برنامه‌ریزی اطلاعات برای فروشگاه‌های لوازم خانگی و سوپرمارکت‌ها

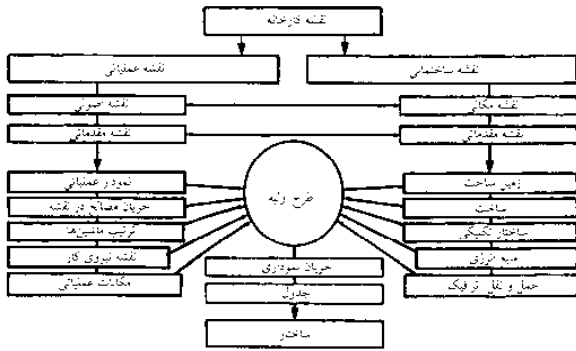


(۳) برش / مقطع، پیشخوان پرداخت پول در فروشگاه دارای قفسه با انتخاب آزاد

(۱) سوپرمارکت

## ساختمان‌های صنعتی

مبانی



(۱) نمودار یک کارخانه

### طراحی جانمایی

جانمایی، اساسی قدیمی برای ساخت کارخانه است. پارامترهای مختلف کارخانه‌های تولیدی برنامه‌ریزی شده در جانمایی تعریف و نظام‌مند می‌گردند ← (۱) که در مراحل گوناگونی (اعم از جانمایی ایده‌آل، امتحانی، نامنظم و دقیق) پردازش می‌شود. یکی از نتایج طراحی جانمایی پلان تخصیص فضا به عنوان نقشه کار کردن با مقیاسی از کارخانه طراحی شده است که با عنوان اساسی برای طراحی ساختمان به شمار می‌آید این سازه که هم‌راستا با طرح طراحی می‌گردد فرآورده مدار است. در جریان کار طراحی نامشخص گوناگون (به عنوان مثال مراکز راه‌اندازی کار) و تولید هم‌زمان کالا و ساخت کارخانه تولیدی، اهمیت جانمایی از اساس طراحی کمتر شده که با مفاهیم با انعطاف‌پذیری بیشتر جایگزین می‌گردد.

### اصول طراحی

طراحی ساختمان‌های صنعتی در معرض قوانین، راهنماها، استانداردها و آیین‌نامه‌های متعددی قرار دارد. علاوه بر قوانین طراحی عمومی ← صفحه ۵۶، اینها عمدتاً مقتضیات زیست محیطی، سلامتی و ایمنی و آتش‌بندی محسوب می‌شود ← (۲) به علاوه قوانین گوناگون دولتی و آیین‌نامه‌های فرآورده مدار وجود دارد.

### چرخه حیات

در قیاس با چرخه حیات فرآورده ساختمان صنعتی در معرض فازهای مختلف اقتصادی قرار دارد ← (۵) حتی فرآورده‌های با چرخه‌های کوتاه‌تر (۵-۷ ساله) مطابق با عمر مفید یک ساختمان نیستند. از این رو جنبه‌های انطباق‌پذیری قابلیت متناسب بودن برای اجاره و فروش دوباره ساختمان در طراحی ساختمان‌های صنعتی به طور فزاینده‌ای مهم می‌گردد.

محصولات		۵ سال	
توسعه محصولات	معرفی به سوپرمارکت‌ها	رشد	کمال
تعمیرات	توسعه	استفاده	توسعه

ساختمان‌ها 25 سال چرخه عمر محصولات (بالا) و ساختمان‌ها (پایین) (۵)

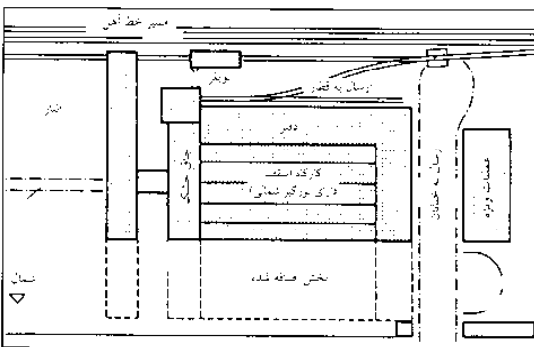
### مکان‌شناسی

انواع بنیادین ساختمان‌های صنعتی را می‌توان به کارخانجات افزایش و ادغامی تقسیم نمود. در کارخانجات افزایش واحدهای کارکردی مجزا مطابق با هدف طراحی آنها شکل گرفته و به سازه‌های خطی یا مسطح (غالباً در طول خطوط تولید) افزوده می‌شوند. این واحدها قابلیت گسترش، توسعه و تبدیل را به طور مجزا دارند ← (۳).

در کارخانجات ادغامی، واحدهای کارکردی مونتاژ می‌شوند تا سازه‌ای خنثی را شکل دهند ← (۴) مزیت‌های این مکان‌ها به حداقل‌رسانی فضای دسترسی و قابلیت استفاده مجدد هستند. امکان توسعه را در طراحی سازه‌های ساختمانی باید منظور کرد.

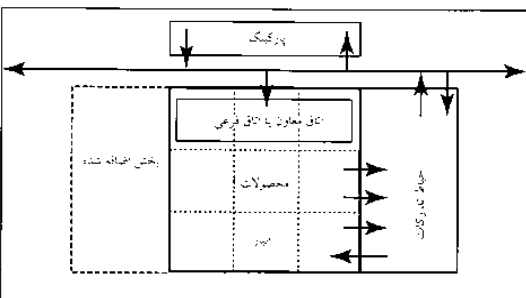
حفاظت در مقابل محیط زیست
قوانین محافظت و انتشار مقرراتی دارای مالک‌های فرآیندهای پایرمه شده، که احتمالاً شامل رژیم‌های فشرده محیط زیست (EIA) می‌باشد. ساختار تکنیکی اجتناب از سازه‌های هر چه ساختار تکنیکی حفاظت از هوای پاک قوانین محافظت از آب‌های زیرزمینی
نظمیات محیط کار
مقررات فضاهای کاری در سال 2010 تجدید نظر شده است. جدیداً در دستورالعمل A 1.3 (2007) و A 2.3 (2007) مقررات جلوگیری از تصادف پیاده‌ها وجودت و انجمن مقررات بیهوشی حاد است. استانداردهای انجمن بهداشت ایمن (VDI)
حفاظت در مقابل آتش
راهنمای ساخت کارخانه با حداقل نیاز، بری حفاظت در مقابل آتش در ساختمان کارخانه ← صفحه ۵۰۰ ساختار حفاظت در مقابل آتش در ساختمان کارخانه قوانین تکنیکی برای ایمنی ساختمان‌ها، بر قوانین تکنیکی بری مواد مصرفی

(۲) نقشه اصولی تنظیمات ساختاری کارخانجات صنعتی و ساختمان‌های تجاری (انتخابی)



(۳) وضعیت مکانی افزوده شده: فوگوس ورگ، آلفلد

معمار: وایر گریویوس

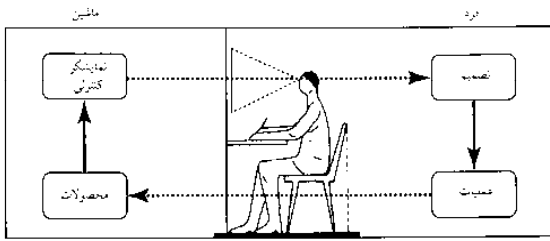


(۴) فضای کار توسعه یافته با وضعیت مکانی ادغام شده

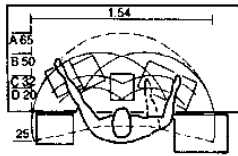
## ساختمان های صنعتی

مبانی

تولید



(۱) اجرای انسانی - اجرای ماشین



(۲) منطقه دسترسی در یک فضای کاری (بر اساس استاندارد)

ردیف	نوع	میز کار	تجهیزات	محصولات
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10

(۳) برای مثال جدول جریان تولیدات برای یک محصول

شماره	تعلیقات	علامت های نقشه
1	عملکرد	○
2	تجهیزات	▽
3	صدمات یا اجزای	◇
4	انزوم	□
5	حمل و نقل	⇌
6	حمل و نقل یا دست	○
7	انواع انزوم	⊗

(۴) علامت های نقشه

کلیات ساختمانها	ساختار و سنجش بر اساس نوع استفاده
تراز فضای کاری، فضای هوا	میز کار کافی، محوطه کف و ارتفاع مشخص بسته به اندازه محوطه کف برای اندازه های بدون نقص ایمنی، سلامتی و درستی؛ اندازه های فضای هوایی به تعداد، ارتفاع و نوع رفتار بزرگی آنها بستگی دارد.
کف ها، دیوارها، زیربسی ها، سقف ها	سطوح می بایست بر اساس نیاز تجاری طراحی شده و به راحتی قابل شستشو بوده و دارای قابلیت های جزئی مناسب در برابر گرما، سرما و آب باشند.
بجایزه ها، پنجره های کوچک بالای در	محوطه کف بدون تغییر، خطر لغزش، آسیب های خطرناک... می بایست دارای تحمل بار باشد برای بار زمین ایمن باشند، نیز باشند.
محل، تعداد و ساخت و ساز برای نوع و استفاده از اتاقها و محوطه ها، درجه های شیب که در محل دیده مشخص شده اند، تسکین بوده و یا دارای حفاظت برای مقاومت در مقابل شکنش هستند. درجه های لرزه ای که امکان دیدن در طریق پنجره یا فرجه می کنند درجه های ایمن در مقابل بار شدن ناخواسته و به بار شدن فرجه نمودن درجه های کاملاً مرئی برای عبور از پیاده در مجاورت محل ورودی ورودی، ورودی وسیله نقلیه، درجه ها و ورودی های برقی می بایست به صورت ایمنی مورد استفاده قرار گرفته و در هنگام خطر در می بایست مکان باز و بسته شدن آنها به صورت خودکار و به دستی فرجه باشد.	
درها، ورودی ها	می بایست به ساسی و به صورت ایمنی قابل استفاده باشد. اتاقها، پنجاه، ارتفاعات دسترسی و رمپها می باشد. اندازه آنها بر اساس تعداد کاربران و نوع تجارت تعیین می شود. جایی است که امکان دسترسی خودرها به مسیر جاده وجود دارد، فضای کافی برای عبور از پیاده مسیری حمل و نقل برای وسایل نقلیه می بایست در دروازه مشخص و قابل قبول از درجه ها، پیاده روی، پیاده های خروجی... داشته باشد. در صورت نیاز مرزهای جداگانه حمل و نقل را تعیین نمایند.
مسیرهای حمل و نقل	تعداد، اندازه و چیدمان نورافش کارآمد، تجهیزات و اندازه های کار و تعداد افراد حاضر می باشد. می بایست کوتاه ترین مسیرهای امنی به فضای باز و یا یک فضای ایمن فراهم باشد. مشخص نمودن آنها به صورت دستی و مناسب، در صورت تراز استفاده از چرخ های ایمنی، در صورت نیاز درجه های قرار می بایست در هر زمان قابل باشد و به سمت خارج باز شوند. استفاده از درجه های کشویی و جرحی به عنوان داب خروج اضطراری مجاز نمی باشد.
مسیر فرار و خروجی	توزیع محصول انجام بخصوص موفقی صورت تولید است. نوع محصول را توجه به پیشین محل کار و تجهیزات تصمیمات را تعیین می کند و در این پایه ساسی طرح محوطه تولیدی را تشکیل می دهد.
نحوه عملکرد فرآیندهای جاری بر بخش های متوجه کار	تولیدات خروجی

(۵) انواع محصولات

(۶) نیازهای عمومی برای ساختمان (اجزاء)، تنظیمات فضای کار (انتخاب شده) 2004

صنعتی و تجاری

صنعتی اصول کارخانه سرپوشیده ترکیب بندی ساختمان های صنعتی چند طبقه حمل و نقل آنتار اتاق های فرعی نمونه ها

## ساختمان های صنعتی

### ساختمان انباری

ساختمان سوله ها و ساختمان های تولیدی غالباً به عنوان انباری های صنعتی که فاقد کف های داخلی بوده اما دارای فاصله های زیاد تکیه گاهی بین دوتیر و ارتفاعات فضایی بسیار زیاد می باشد.

### ساختمان، فاصله تکیه گاهی میان دوتیر و ارتفاعات

ساختمان های چوبی، فولادی و یا از جنس بتن مسلح که دارای فواصل تکیه گاهی میان دوتیر به ارزش ۵۰-۵ متر مطابق با مقتضیات مشتریان (آرایش ماشین آلات، مسیرهای دستیابی و چرخه چرخشی وسایط نقلیه) و فضاهایی به ارتفاع ۳-۶ متر می باشد. اسکلت هایی که به عنوان سازه های محکم که دارای خرپا یا خرپای کابلی به همراه سر ستون هایی ثابت هستند ← (۱) فرم های ← (۵) - (۶) و یا به عنوان سازه های با اسکلتی که به کمک بست محکم شده است غالباً افزوده شده و یا به صورت ساختمان هایی با کف شطرنجی خلق می شود. ارتفاع انبار و فرضیات بار غالباً به جرثقیل معلق در هوای پیشنهادی وابسته است ← صفحه ۲۸۷.

### مزایای ساخت انبار

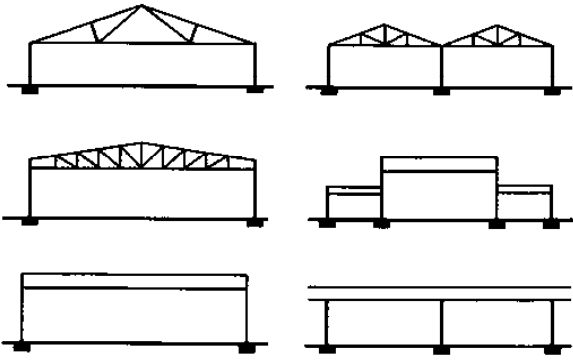
هزینه های پایین ساخت و ساز به علت ساخت سقف های سبک و حذف دال های پر هزینه کف، روشنایی طبیعی یک دست به کمک نورگیرهای سقفی که حتی برای فضاهای بسیار عمیق نیز امکان پذیر می باشند؛ امکان بارگذاری سنگین کف؛ مقتضیات کم و کمتر آتش بندگی؛ تراکم مصالح و افراد در یک طرف را دربرمی گیرد.

### معایب ساخت انبار

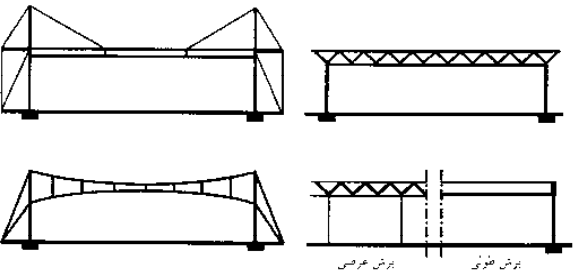
مساحت زیاد برای زمین مورد نیاز؛ ضریب نامطلوب مساحت پلان مربوط به حجم؛ رفتار نامطلوب گرمایی (اعم از افت گرما، افزایش گرما در فصل تابستان) را شامل می شود.

### روشنایی، تهویه خدمات ساختمانی

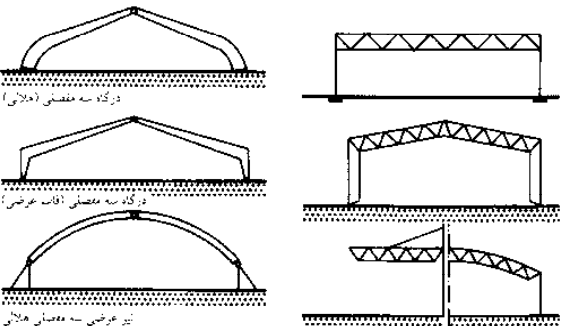
روشنایی و تهویه با باریک های نور، چراغ های در جهت شمال و یا طاق های گنبدی نورانی سقف زنی ها ← (۷) - (۱۲) و یا اینکه پنجره های نواردار به کار رفته در نمای خارجی است. گرمایش معمولاً از نوع گرمایش هوایی (گرمایش هوایی متمرکز یا نامتمرکز) و یا گرمایش تابشی در هوا (گرمایش گذرای قسمت های تک منظوره) است.



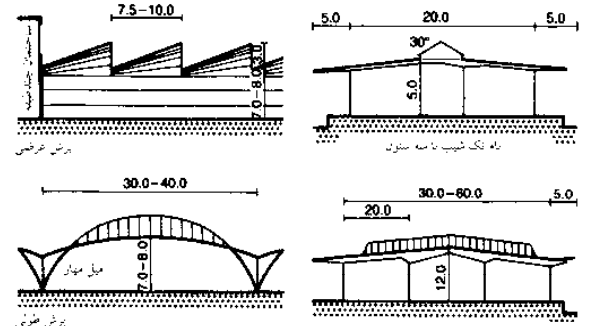
(۱) سیستم تک پل، کابل های چارچوب دار، چارچوب، تیر حمل شبکه ای  
(۲) سیستم چندپل، بخش های افزوده شده بخش های متناوب، تیرک های پیوسته



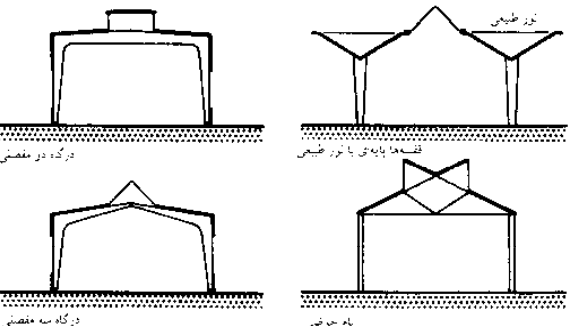
(۳) فشار کششی تقویت شده، ساختار کابلی، ساختار هوایی  
(۴) چارچوب فضا، ساختار پیچیده، تیرک های شبکه ای



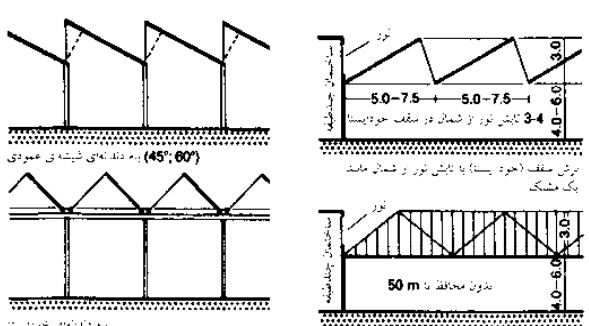
(۵) ساختار یک چوبی چندلا  
(۶) ساختار سبک، هندسه چارچوب فضا، ارائه شده بیش از حد اختیاری



(۹) بام طاق بند تک شیب  
(۱۰) بام تک شیب با تابش نور از بام جانبی، چارچوب با تیرک های پایه



(۷) تیر چوبی چندلا با نور طبیعی غیر مستقیم  
(۸) بام های روی ستون های صلبی



(۹) بام طاق بند تک شیب  
(۱۱) بام های تک شیب دندانه ای شیشه ای  
(۱۲) برش بام دندانه ای با مهاربندی متقاطع در قسمت شیشه خور

## صنعتی و تجاری

- صنعتی
- اصول
- کارخانه سرپوشیده
- ترکیب بندی
- ساختمان های صنعتی
- چند طبقه
- حمل و نقل
- انبار
- اتاق های فرعی
- نمونه ها

## ساختمان های صنعتی

### ساختمان های صنعتی چندطبقه

در صورت لزوم امکانات تولیدی را می توان در مورد برنامه ریزی شهری، دلایل عملیاتی و آبادانی می توان بر روی چندطبقه قرار دارد. این نوع از سازه به ویژه برای کارخانجات نوشیدنی سازی، کاغذسازی، سوله ها و سایر ساختمان هایی که در آنجا مواد کاری برای اولین بار به بالاترین طبقه منتقل شده و بعد در آنجا تحت نیروی جاذبه و نیز دستگاه های الکترونیکی و مکانیکی دقیق و سایر شاخه های مربوط به صنعت نور کاهش می یابد مناسب است.

### مزایا و معایب ساختمان های چندطبقه

فشرده گی، صرفه جویی در فضا اما وجود ساخت و ساز پر هزینه، بارگذاری محدود کف مسیلهای کوتاه (تأسیساتی) در داخل اتصالات عمودی، هزینه های مکفی عملیاتی، تهویه آسان، روشنایی مطلوب از طرفین.

### ساختمان، فاصله تکیه گاهی میان دو تیر و ارتفاعات فضا

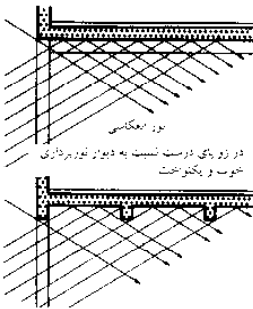
ارتفاعات فضا باید با توجه به عمق ساختمان و ارتفاع فضای کاری (راهنمایی)، سه متر برای فضاهای کاری بیش از ۱۰۰ مترمربع تعیین گردد. ضریب مطلوب ۲:۱ (ارتفاع فضا: عمق پلان) برای ساختمان های کارخانجات طبقاتی که با پنجره و بدون نعل های درگاهی مشاهده (مسیلهای رفت و آمد موجود در مرکز ساختمان که در محاسبه اعمال نمی گردد) می شود ← (۱).

عمق مقرون به صرفه ساختمان عبارتند از ۱۵/۰-۱۲/۰ متر (با ارتفاع ۳ متر کامل) برای اتاق هایی که بدون ستون هستند ← (۳)-(۴)، ۱۵/۰ یا ۱۷/۵ متر (با ارتفاع ۴ متر کامل) که دارای یک یا دو ستون می باشد ← (۵) و ۲۰ و ۲۲/۵ متر (با ارتفاع ۵ متر کامل) که دارای دو ستون است ← (۶)

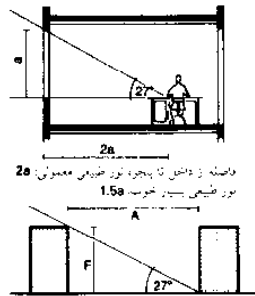
### روشنایی

ساختمان های چندطبقه ای که دارای پنجره در یک طرف هستند باید روبه روی شمال شرقی قرار گرفته و آنهایی که دارای پنجره هایی در طرفین بوده که روبه روی شمال و جنوب می باشد می باید به صورت شرقی- غربی جهت دار شوند. خورشید در فصل تابستان تنها به درون گستره محدودی می تابد که برای سایه اندازی با کرکرها (سایه بان های محتمل که به طور مداوم به صورت خودکار درآمده اند) آسان بوده اما در فصل زمستان فضا به طرز دلپذیری از نور خورشید پر می گردد. (بدون هیچ گونه سایه مزاحمی در محوطه کاری) ← (۴) فاصله محوطه کاری از پنجره باید دو برابر طول ارتفاع خالص پنجره باشد ← (۲).

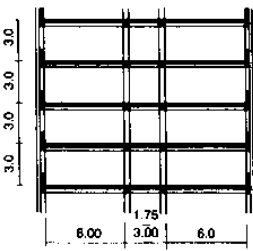
پلکان و سرویس های بهداشتی که می تواند در ضلع شمالی قرار گیرد. بهترین روشنایی را برای ساختمان های سرپایی تأمین می کنند که دو برابر دورتر از یکدیگر بوده و دلیل آن مرتفع بودن آن است. (زاویه نور طبقه همکف = ۲۷ درجه) ← (۲) که از این رو ساختمان های با یک طبقه که دارای چراغ های سقفی بوده می تواند در میان آنها قرار گیرد. تصاویر تقریبی ویژه محوطه های شیشه ای: ۱/۱۰ از مساحت زیر بنای کف برای اتاق ها که بالغ بر ۶۰۰ مترمربع می شود (راهنماهای مربوط به محل کار ۷/۱ و ← صفحه ۲۶۳): برای کارهای زیبا لازم است که ۱/۵ از مساحت زیربنای کف به دست داده شود. در صورتی که عمق اتاق ها زیاد باشند انتشار نور از مزیت های زیادی برخوردار شده (مانند سایه خورشید، کرکرها تهویه، شیشه انتشار نور و غیره) که در این موارد جهت انتشار باریکه حامل حائز اهمیت است ← (۱)-(۲).



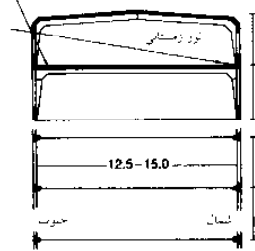
(۱) موقعیت تیرها در طول دیوار خارجی امتداد دارند، نور ضعیف



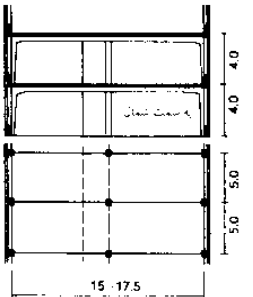
(۲) فاصله بین ساختمان برای تابش بهینه نور طبیعی



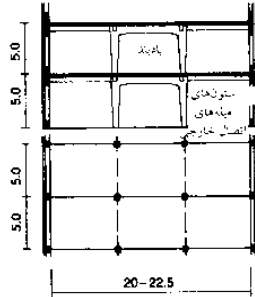
(۳) عمق در ارتفاعات خاص طبقه



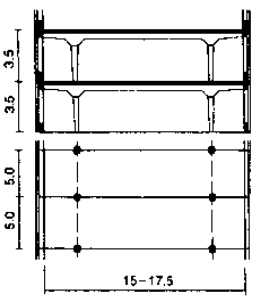
(۴) چارچوب اصلی دهانه آزاد مکان نامحدود



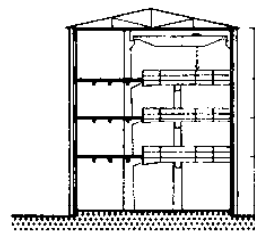
(۵) ستون های مرکزی، راهروی مرکزی به سمت دو طرف



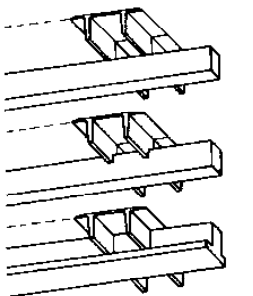
(۶) فضاهای عمیق با دو ستون مرکزی برای مهاربندی



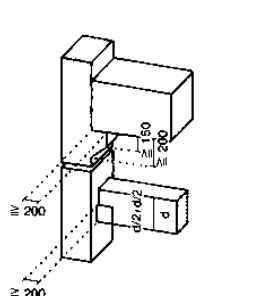
(۷) تیرک های پایه ای باعث ایجاد مزایای ساختاری شده و ممکن است فضا را محدود نمایند



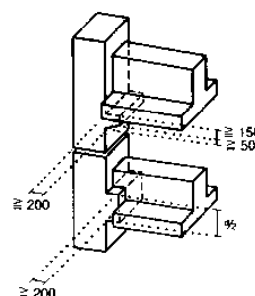
(۸) بام تک شیب جرنقیل چندطبقه: افلام کاری بین بالکن ها و از طریق محور جرنقیل حرکت می کنند



(۹) محافظ های دال کف TT دوتایی



(۱۰) تیرچه / محافظ عضو متقاطع برش عرضی مستطیل



(۱۱) محافظ های تیرچه، T معکوس

b	100	120	140	160	180	200	220	240
d	100	120	140	160	180	200	220	240
F	90	100	110	120	130	140	150	160

dR	300	400	500	600	700
t <sub>max</sub> > 450°C	190	180	170	160	150
t <sub>min</sub> 350-450°C	230	220	210	200	190
بیشتر از 60	F 90-A				
بیشتر از 100	F 90-A				
بیشتر از 50	F 90-A				

(۱۲) پروفیل TT دوتایی، دال های کف بتنی پیش ساخته



## ساختمان‌های صنعتی

### حمل و نقل

حمل و نقل بخشی از پردازش جریان‌های مصالح به شمار می‌رود. برنامه‌ریزی حمل و نقل انتقالات تعریف رابطه روابط حمل و نقل و یا انجام کارهاییست که در چارچوب جریان مواد و برنامه‌ریزی تعاملات موجود در ذخیره‌سازی می‌باشد ← صفحه ۲۶۸. اصطلاحات ضروری در برنامه‌ریزی حمل و نقل عبارتند از کالاهای مورد نقل و انتقالات (مصالح، واحد حمل و نقل)، عملکرد حمل و نقل (کمیت، زمان، موعدهای آخر)، نوع حمل و نقل (مسیرهای حمل و نقل) و وسایط حمل و نقل که تجهیزات فنی برای حمل و نقل مستقیم و غیرمستقیم کالاها محسوب می‌شوند. وسایط حمل و نقل را می‌توان به دو گونه پیوسته و ناپیوسته تقسیم نمود.

### نوع پیوسته

وسایط نقلیه پیوسته سیستم‌هایی مکانیکی، هیدرولیکی یا بادی‌اند که دارای مسیر حمل و نقل تعریف شده‌ای (اعم از دائمی یا متحرک) هستند که در طول آنها پیوسته (معمولاً با دورها و سرعت‌های متغیر) در میان مکان‌های بارگذاری و یا فاقد بارگذاری حرکت می‌کنند. وسایط حمل و نقل پیوسته علی‌الخصوص برای جابه‌جایی اجناس مشابه در مسیری ثابت مناسبند اما ویژگی تمام خودکار بودن و ظرفیت حمل و نقل با هزینه‌های بسیار بالای سرمایه‌گذاری آب می‌خورند و انعطاف‌پذیری آنها کم است.

وسایط حمل و نقل پیوسته شامل:

نوار نقاله‌ها ← (۵)، نوار نقاله‌های زنجیری و تسلسلی ← (۶) نوار نقاله‌های پیچی شکل، کشویی ← (۳)، نوار نقاله‌های طنابی و نوار نقاله‌های زنجیری مدور، میزهای متحرک ← (۴)، نوار نقاله‌های بادی (فشاری و مکشی)، (ویژة اجناس حجیم و مایعات)، نوار نقاله‌های گریز از مرکز و نوار نقاله‌های زنجیری حجمی.

### نوار نقاله‌های ناپیوسته

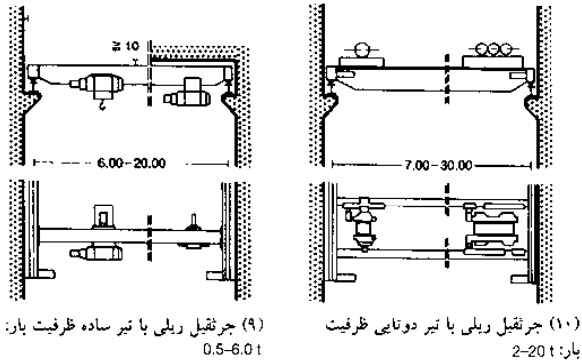
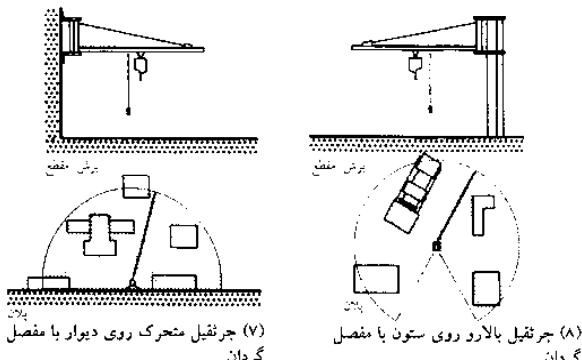
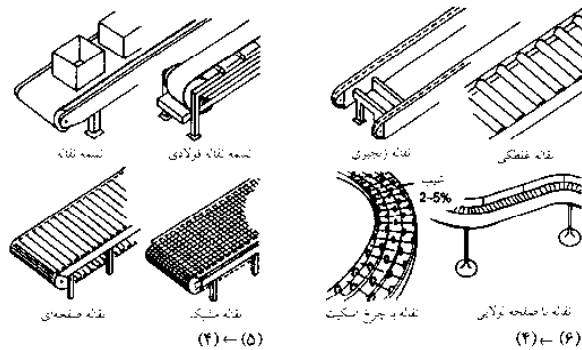
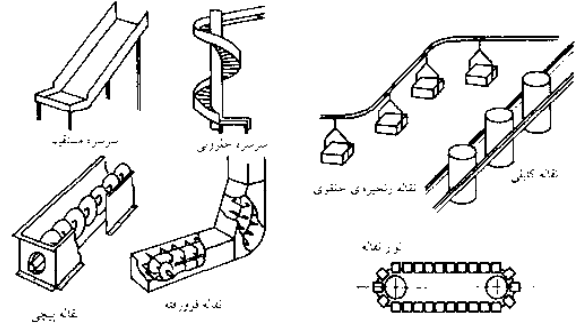
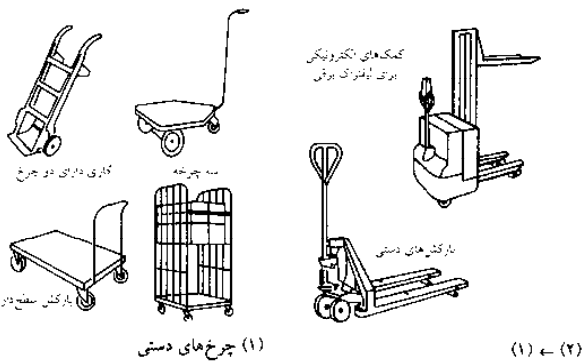
نوار نقاله‌های ناپیوسته به طور ناپیوسته کار می‌کنند. که ممکن است در چرخ‌های باربری صنعتی (که دارای چرخ و بر روی زمین حرکت می‌کند) و بالابرها (که اکثراً جرتقیل‌ها را شامل می‌شود) متفاوت باشد.

### نوار نقاله‌های بر روی کف زمین

چرخ‌های دستی صنعتی معمولاً دارای محرک دستی یا مکانیکی هستند که عمدتاً بدون لبه بوده و برای قفسه‌هایی که ارتفاع آنها به ۶ متر می‌رسد مناسب می‌باشد و در موارد استثنایی این ارتفاع می‌تواند بالغ بر ۱۰ متر شود. مزایای این نوع نقاله هزینه‌های پایین تأسیساتی آن و متناسب بودن آنها برای فواصل نسبتاً کوتاه میان مکان‌های بارگذاری و یا فاقد بارگذاری بر روی مسیرهای تخت و یا کف می‌باشد. نقاله‌های از نوع زمینی شامل چرخ دستی‌های تخت، چرخ دستی‌های کف‌دار، چرخ دستی‌های حمل بار و لیفتراک‌های چنگالی شکل است ← (۱) و (۲) ← صفحه ۲۶۹.

### جرتقیل‌ها

ماشین‌آلاتی هستند که مخصوص بالا بردن اشیاء سنگین و بزرگ به صورت عمودی هستند. تحرک افقی می‌تواند به کمک چرخ دستی‌های چرخدار و یا چرخ دستی‌های کشیدنی فراهم گردد ← (۹) - (۱۲) جرتقیل‌های چرخان بالا بردن اشیاء را از هر نقطه‌ای که در شعاع عملیاتی آنها قرار دارد ممکن می‌سازد ← (۷) و (۸).



## صنعتی و تجاری

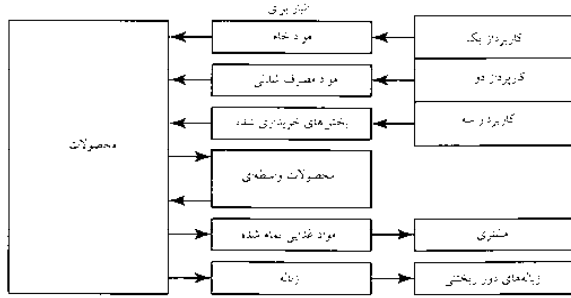
- صنعتی
- اصول
- کارخانه سربو شیده
- ترکیب بندی
- ساختمان‌های صنعتی
- چند طبقه
- حمل و نقل
- اتبار
- اتاق‌های فرعی
- نمونه‌ها

## ساختمان های صنعتی

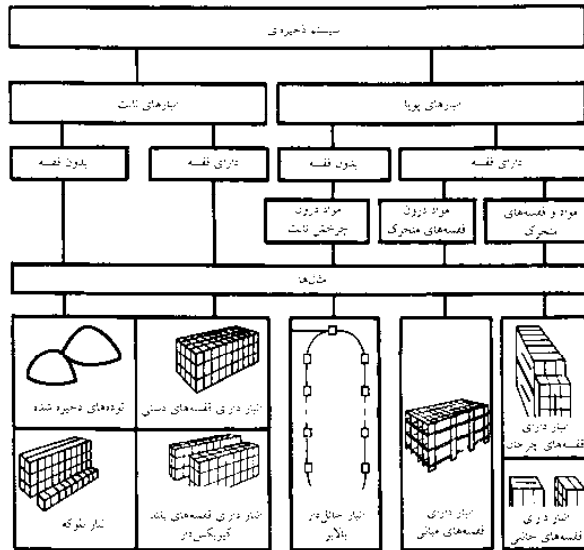
### انبارداری

#### مبانی

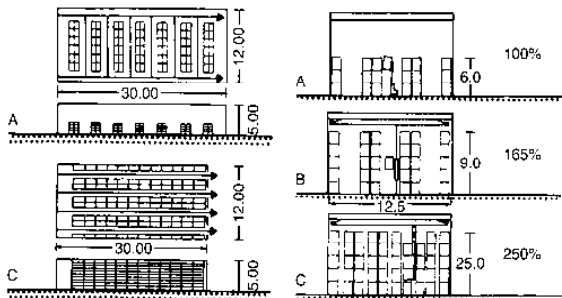
انبار بخشی از فرآیند مصالح در جریان است که به صورت تدارکاتی اتصال میان تولید و بازاریابی را تشکیل می دهد ← (۱). انبارداری پسر هزینه بوده و ارزش اقتصادی چشمگیری را به دست نمی دهد که موجب می شود تلاش هایی برای به حداقل رسانی کمیت ها و زمان های ذخیره سازی به حداقل برسد و یا اینکه سبب می شود تا انبارداری و حمل و نقل مصالح و اجناس از طریق روش منطقی که در آن تدارک مواد که در آن کارهای مورد نظر درست در زمان نیاز دریافت می شود را به طور کارآمدی با یکدیگر ترکیب می کند. گستره وسیعی از سیستم های استاتیکی و دینامیکی برای هر یک از موقعیت های ذخیره سازی و اجناس که به ذخیره سازی نیاز مبرم دارند وجود دارد ← (۲) به آرایش فضایی سوله های متفاوت در فرآیند تولید از چند طریق می توان پرداخت ← (۵)



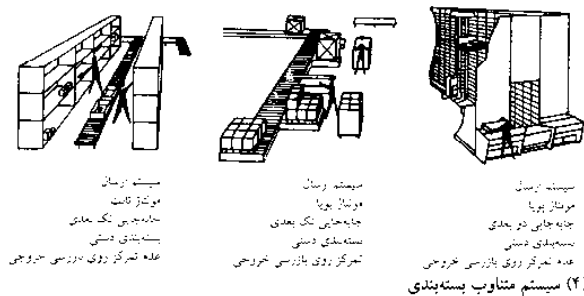
(۱) انبار به عنوان یک واسطه بین سوپرمارکت و محصولات



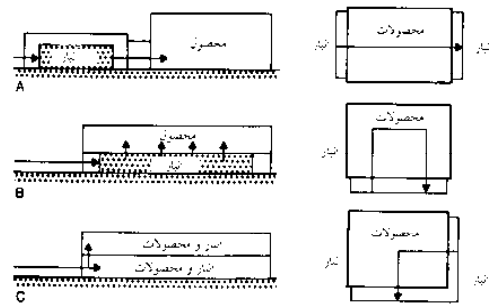
(۲) طبقه بندی سیستم های انبارداری



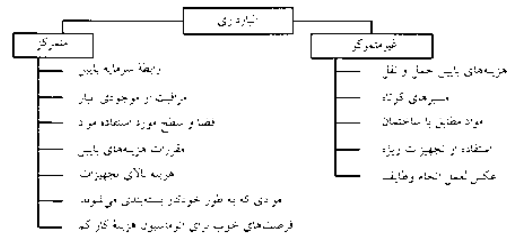
(۳) مقایسه احتمال استفاده از یک انبار



(۴) سیستم متناوب بسته بندی



(۵) نیازهای انبار و جریان مصالح با عملکرد محصولات



(۶) فواید انبارداری متمرکز و غیر متمرکز

مسرهای ژئوتکنیک داخلی انبارها	
پیاده رویها	min. 1.25 m
پایه درها و بسته سازی برای	2 x 0.50 m - فضای وسیع
بندی راهرو بین فله ها	
با عملکرد دستی	min. 0.75 m
با عملکرد جرفقیل چنگکدر (چنگک عمود را)	2 x 0.50 m - پیاده جرفقیل چنگکدر
با عملکرد جرفقیل چنگکدر (چنگک جرفقیل)	2 x 0.50 m + چنگک
ارتفاع فله ها (بر اساس تجهیزات)	
فله های دستی (انبار دستی)	up to 3.0 m
چرخ دستی انبار دستی جرفقیل چنگکدر	up to 6.0 m
انبار با فله های بلند دای جرفقیل چنگکدر	up to 9.0 m
انبار با فله های بلند دای جرفقیل چنگکدر	up to 25.0 m

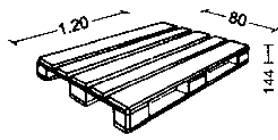
(۷) اندازه های اساسی انبارها (بر اساس MBO، مقررات کارگاهها، راهنمای ساخت کارخانجات، ZH، مقررات ایمنی و بهداشت)

### جابه جایی

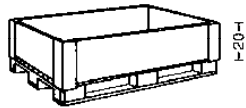
جابه جایی و یا گردآوری سریع بر جمع آوری اجناس به بیرون از سوله و آماده سازی آنها برای سفارشات با حمل آن اشاره دارد که می تواند به صورت جابه جایی های تک مرحله ای یا دو مرحله ای برای ذخیره سازی گذرا و تخصیص کالاها به سفارشات متعدد انجام شود. این کار با انعطاف پذیری و بدون هیچگونه حمایت فنی و به کمک سیستم واسطه کاری انجام می شود ← (۴) که در سمت چپ قرار گرفته و برای وسایط حمل و نقل تمام و یا نیمه خودکاری که دارای ظرفیت بیشتری هستند زیرساخت های پیچیده ای که با عنوان سیستم واسطه کاری ماشین ها برای انسان ها شناخت می شود در مرکز و سمت راست قرار گرفته است ← (۴).

صنعتی و تجاری

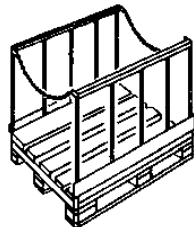
صنعتی اصول کارخانه سرپوشیده ترکیب بندی ساختمان های صنعتی چند طبقه حمل و نقل انبار اتاق های فرعی نمونه ها



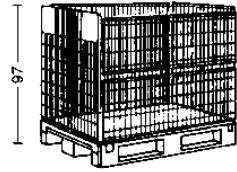
سکوی کف (DIN 15141, RAL RG 993)



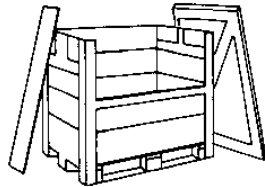
سکوی کف چهار چوب (DIN 15148/49)



سکوی کف دای چار چوب برای اسانت

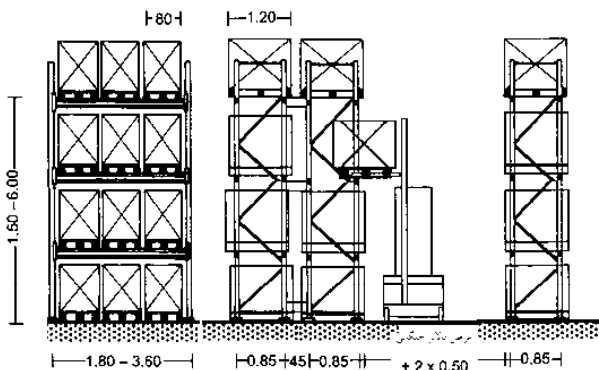


سکوی حمل بار فلزی (DIN 15155)

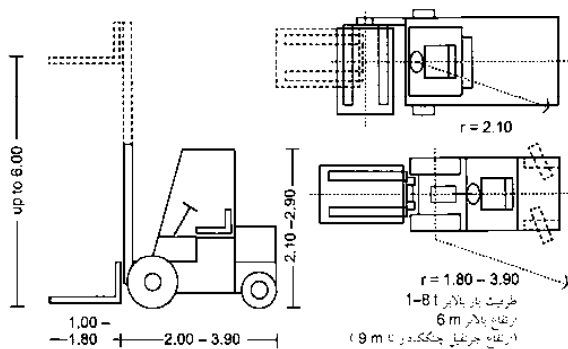


سکوی حمل بار فلزی دارای درب چدنی و دیوارهای حامی قابل برداشته شدن (DIN 15142)

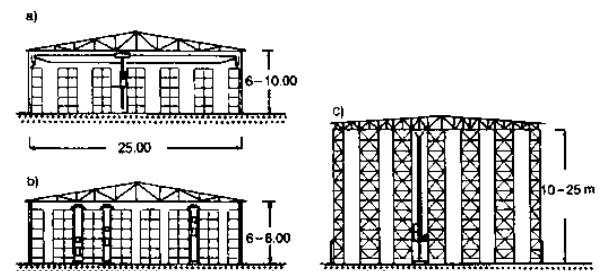
(۱) سکوهای حمل بار و متعلقات آنها



(۲) برش و نما، قفسه های حمل بار برای استفاده با جرثقیل چنگک دار (با چنگک لولایی)



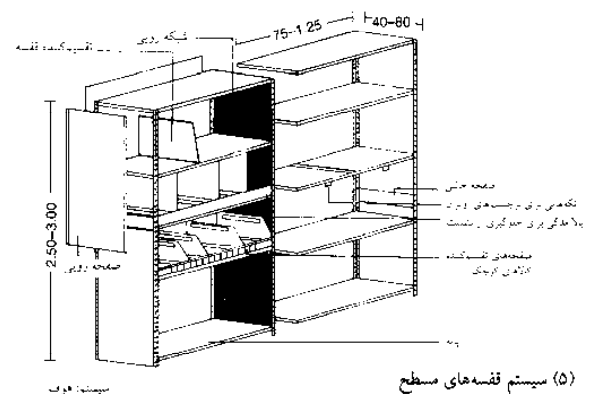
(۳) جرثقیل چنگک دار دارای چنگک محوردار و ثابت (پلان، نما)



(۴) (a) انبار با جرثقیل جمع کننده که به همه طرف قابلیت چرخیدن دارد (b) انبار دارای قفسه سکوی حمل بار اضافه شده (c) انبار دارای سیستم با مخزن مرتفع

محفظه های کشتیرانی و ذخیره سازی

محفظه های ذخیره سازی برای ترکیب کالاها به واحدهای بارگذاری که با هدف به حداکثرسانی بهره‌وری از فضا و گنجایش حمل و نقل و اجتناب از (۱). جابه جایی به کارگرفته می‌شوند. متداول ترین محفظه های ذخیره برای اجناس واحد عبارتند از صندوق های مشبک با قابلیت قفسه بندی که از جنس چوب، پلاستیک و یا پالت (پالت تخت، انواع پالت با ریل های کناری و تجهیزات جانبی) که به طور فرآیندهای به کار می‌روند. به منظور آسان سازی حمل و نقل بین المللی شرکت پالت های اروپا، پالت های استاندارد حمل و نقل (پالت های اروپایی با ابعاد ۱۲۰۰×۱۰۰×۸۰ میلی متر) که دارای ملحقات متفاوت قفسه ای است را معرفی کرده (۱). پالت های استاندارد قابلیت تعویض را در شرکت های بدون بارگذاری مجدد دارند. ابعاد متعدد استاندارد برای بسته بندی، حمل و نقل و انبار کردن از ابعاد مخصوص به پالت های اروپایی به دست آمده اند. برحسب نوع کاربرد و جابه جایی های سخت و بارگذاری، پالت های انبار در معرض قرارگیری بسیاری از استانداردهای ویژه کیفیت می باشد.



(۵) سیستم قفسه های مسطح

تجهیزات سوله

گزینش تجهیزات سوله در طراحی سوله ها از اهمیت مشابهی برخوردار هستند. که به کیفیت، کمیت، وزن بسامد جابه جایی کالاهای ذخیره شده و نیز سازمان دهی سوله و وسایط حمل و نقل وابسته است. تجهیزات سوله از آیین نامه های بی شماری (به عنوان مثال اجمالی کلی از آنها را می توان در انجمن شرکت های بیمه حوادث بازرگانی یافت ۲۳۴، ص ۲۶۳) تبعیت می کند. از آنجایی که برای قسمت های کوچک، قفسه بندی به صورت دستی انجام می شود، سیستم ذخیره سازی سستی سوله های صنعتی که از نوع قفسه های تخت می باشد (۵).

این تجهیزات به صورت سیستم های شیاردار و دارای پیچ (نماهای زاویه دار که دارای سوراخ هایی هستند) که دارای قفسه های فولادی جازنی، اجزای جداساز شبکه سیمی، گنجه ها و یا درها ساخته می شوند. ارتفاع این سیستم ها می تواند تقریباً بالغ بر ۴/۵۰ متر (سطح بلند قابل دسترس) که برای بارهای ۲۵۰kg یا قفسه ها مناسبند. در مورد بارهای بزرگ و ارتفاعات زیاد جابجایی ها به عنوان سیستم های مدولی استاندارد که از کانال ها و نماهای به شکل تیرهای I در دسترس اند.

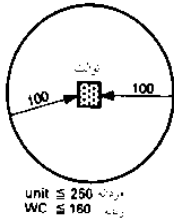
فاصله بین ستون ها که دارای فضا بندی محوری در حدود ۲/۸۰ متر (که برای سه پالت اروپایی به صورت افقی است) تعبیه شده اند. با استفاده از لیفتراک های چنگالی شکل ارتفاعاتی که بالغ بر ۶ متر می شوند. کاربردی هستند (۲).

عرض راهروهای میان قفسه ها به ابعاد و نوع لیفتراک های چنگالی شکلی که باید به کار روند (دارای چنگال های شبکه ای یا چرخان) و مقتضیات مربوط به آیین نامه سلامتی و ایمنی / ZH) عرض وسیله نقلیه + ۲×۵۰cm) وابسته است (۳) به منظور ذخیره سازی اقلامی که همچنان متراکم تر هستند از سوله های تمام خودکاری غالباً مستقل از محل تولید می باشند استفاده می شود، که خود دارای جرثقیل های چرخان قفسه ای است که ارتفاع آنها بالغ بر ۲۵ متر می شود و معمولاً شرکت های تخصصی آنها را به عنوان سیستم های مجتمع (به شکل پوش ها و قفس های ساختمانی) تأمین می کنند (۴).

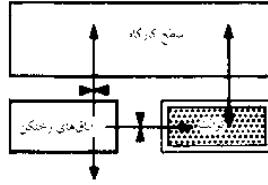
صنعتی و تجاری

- صنعتی
- اصول
- کارخانه سرپوشیده
- ترکیب بندی
- ساختمان های صنعتی
- چند طبقه
- حمل و نقل
- انبار
- اتاق های فرعی
- نمونه ها

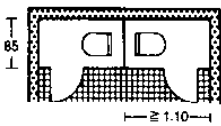
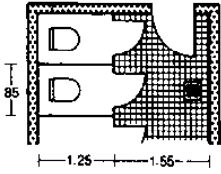
مجموعه شش واحد، 100 m



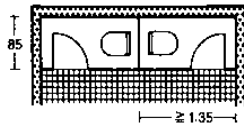
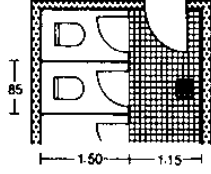
(۱) محوطه اشغال شده توسط امکانات توالت



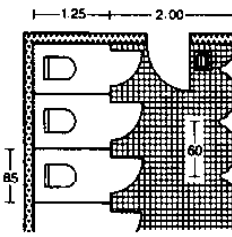
(۲) ترتیب توالت‌ها



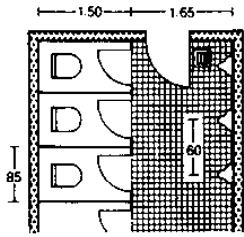
(۳) توالت‌های تک ردیفه با درب‌هایی که به سمت بیرون باز می‌شوند



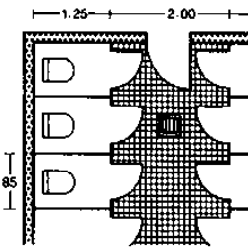
(۴) توالت‌های تک ردیفه با درب‌هایی که به سمت داخل باز می‌شوند



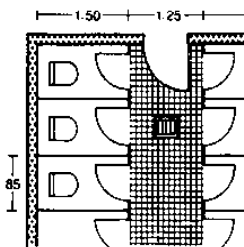
(۵) توالت با درب‌های باز شده به سمت بیرون دارای آبریزگاه



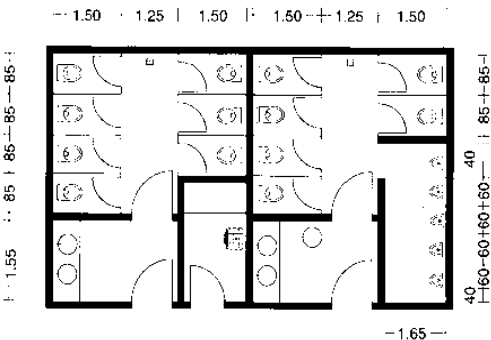
(۶) همانند (۵) اما در درهای باز شونده به سمت داخل



(۷) توالت‌های دو ردیفه با درب‌هایی که به سمت خارج باز می‌شوند



(۸) توالت‌های دو ردیفه دارای درب‌هایی که به سمت داخل باز می‌شوند



(۹) امکانات توالت برای 100 خانم و آقا

## ساختمان‌های صنعتی

### فضاهای جانبی

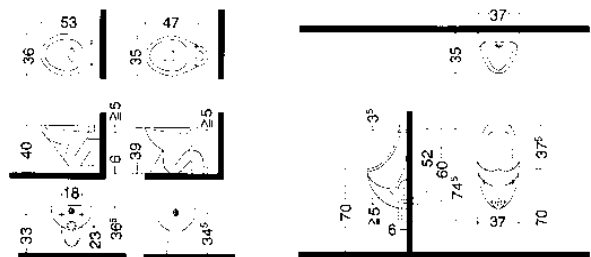
### سرویس‌های بهداشتی

سرویس‌های بهداشتی باید با فاصله بیش از ۱۵۰ متر نباشد و در دورترین نقطه به ارتفاع یک طبقه (در صورتی که هیچگونه پله برقی در دسترس نباشد) تعبیه شوند. لازم است که سرویس‌های بهداشتی در نزدیکی رختکن‌ها، اتاق شستشو و فضاهای همگانی تعبیه شوند ← (۱) در صورتی که بیش از ۵ کارمند وجود داشته باشد سرویس‌های بهداشتی جداگانه‌ای باید برای آقایان و بانوان تعبیه شده و به طور اختصاصی در دسترس کارمندان قرار گیرد. تعداد سرویس‌های بهداشتی ضروری به تعداد کارمندان وابسته است ← (۱۰) که محل و آرایش آنها نمایش داده شده است ← (۳)-(۱۱) سرویس‌های بهداشتی ویژه معلولان برحسب آیین‌نامه‌های ← صفحه ۲۱ باید تعبیه شوند.

سرویس‌های بهداشتی از یک سرسرا که دارای دستشویی (حداقل یک دستشویی به ازای هر ۵ سرویس بهداشتی) و یک فضای کاملاً مجزا که دارای حداقل یک دستشویی است تشکیل می‌شود. (مگر آنکه سرویس‌های بهداشتی دارای تنها یک دستشویی بوده و هیچ گونه ورودی مستقیمی به محل کار، رختکن‌ها و اتاق‌های شستشو نداشته باشند. درب‌های سرویس‌های بهداشتی باید با قابلیت قفل شدن باشند و در صورتی که از تیغه‌های جداساز نازک استفاده می‌شود ارتفاع تیغه‌ها حداقل باید ۱/۸۰ متر و در پایین آنها شکافی به طول ۱۵-۱۰ cm باشد. محل‌های ادراک باید به گونه‌ای قرار گیرند که از قسمت ورودی دیده نشوند. سرویس‌های بهداشتی نباید بیش از ۱۰ اتاق و ۱۰ آبریزگاه داشته باشند. اطلاعات بیشتر در مورد مقتضیات سرویس‌های بهداشتی در راهنمای محل کار ۳۷/۱ گنجانده شده است. قسمت‌هایی که دارای حداقل تهویه طبیعی هستند عبارتند از تهویه شیشه‌ای در یک طرف WC / ۱۷۰۰ cm<sup>2</sup>، آبریزگاه / ۱۰۰۰ cm<sup>2</sup>، تهویه سراسری (محور تهویه و قسمت مقابل پنجره باز شونده) WC / ۱۰۰۰ cm<sup>2</sup>، آبریزگاه / ۶۰۰ cm<sup>2</sup> تجهیزات تهویه‌ای باید برای ۳۰ مترمکعب / WC و برای ۱۵ مترمکعب / آبریزگاه طراحی شود. (روی هم رفته حداقل ۵ بار تعویض هوا در هر ساعت)

مردانه		زنانه	
تعداد سرویس	تعداد آبریزگاه	تعداد سرویس	تعداد آبریزگاه
10	1	10	1
25	2	20	2
50	3	35	3
75	4	50	4
100	5	65	5
130	6	80	6
160	7	100	7
190	8	120	8
220	9	140	9
250	10	160	10

(۱۰) تعداد سرویس‌های WC مورد نیاز (بر اساس دستورالعمل ۳۷/۱ - صفحه ۲۶۳ - (۲))



(۱۱) توالت نصب شده بروی دیوار و نصب شده بروی کف

## صنعتی و تجاری

صنعتی  
اصول  
کارخانه سرپوشیده  
ترکیب بندی  
ساختمان‌های صنعتی  
چند طبقه  
حمل و نقل  
انبار  
اتاق‌های فرعی  
نمونه‌ها  
مقررات فضاهای کاری  
راهنمای فضاهای کاری ۳۷/۱  
مشاهده کنید:  
صنعتی/اصول  
صفحه ۲۶۳ (۲)

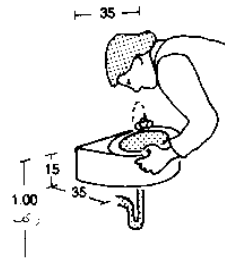
## ساختمان‌های صنعتی

### فضاهای فرعی

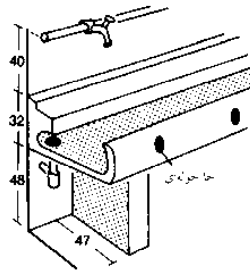
#### دستشویی‌ها

دستشویی‌ها برای افرادی که به نوعی در فعالیت‌هایی که برای سلامتی خطرناک بوده و یا اینکه مواد بسیار بد بویی در آنها دخیل هستند و یا اینکه در معرض تأثیرات گرمایی و رطوبتی قرار دارند باید تأمین گردد. دستشویی‌ها و رختکن‌ها باید به آسانی نسبت به یکدیگر قابل دسترسی داشته باشند ← صفحه ۲۷۳.

به ازای هر ۴ کارمند (و صرفاً در مواردی که کار نسبتاً کثیف است)، لازم است که یک دستشویی تعبیه شود. که ابعاد و طراحی آنها برای تغییراتی در مقیاس بزرگ ارائه داده شده‌اند ← (۹) - (۱۶). دستشویی‌های ویژه‌ای باید برای معلولان طبق آیین‌نامه ← صفحه ۲۱ تأمین گردند. تجهیزات مجاز یک دستشویی عبارتند از محل دستشویی‌ها (دریچه تخلیه، سینک دستشویی، مخزن دستشویی) و دوش‌ها، ابعاد دستشویی‌ها عبارتند از: حداقل عرض و عمق  $55 \times 70$  cm، لبه بالایی  $70 - 80$  cm در بالای سطح کف که با جا حوله‌ای، جابابونی و دستمال کاغذی‌های یکبار مصرف (برای خشک کردن دست و سطل آشغال). حداقل یک دوش و در مواردی که کار با کثیفی بسیار بالایی است، ۳۰٪ از سرویس‌های شستشو مانند دوش‌ها باید برای کارمندانی که در فضایی کار می‌کنند که برای سلامتی آنها خطرناک است و یا اینکه در این مکان‌ها مواد دارای بوهای بسیار متعفی هستند، لازم است که یک دوش به ازای هر ۴ کارمند تعبیه گردد. و نیز لازم است که یک دوش سرپایی برای هر ۱۰ محل شستشو تأمین گردد. در مورد تهویه طبیعی لازم است که قسمت‌های مینیمم ملاحظه شوند. که عبارتند از مساحت زیربنای  $4000 \text{ m}^2 / \text{m}^2$  برای تهویه از یک پر و تهویه سراسری از پنجره‌های مقابل  $120 \text{ cm}^2$  (با تهویه هوایی) بوده و ویژه دهانه‌های منبع است. لازم است که تجهیزات تهویه برای حداقل ۱۰ بار تعویض هوا طراحی گردد.

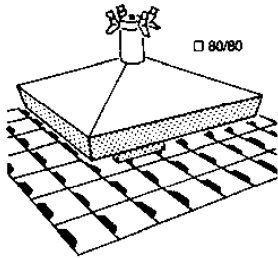


(۱) آبخوری برای عموم که با اهرم کار می‌کند با فاصله کمتر از ۱۰۰ متر از کارگاه

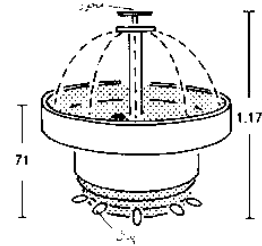


(۲) آبریز شستشوی ردیفی

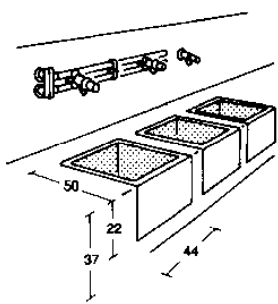
Ø 137 cm 6-8 نفر



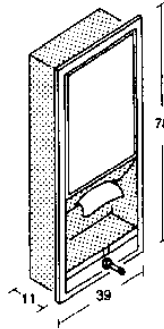
(۳) سیستم شستشوی با



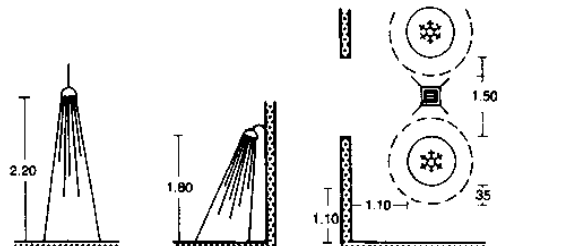
(۴) فواره شستشو با ۲۵٪ فضا برای استفاده به عنوان لگن‌های دستشویی ردیفی که برای صرفه‌جویی استفاده می‌شود ← (۲) - (۱۱)



(۵) حوضچه‌های پاشویه

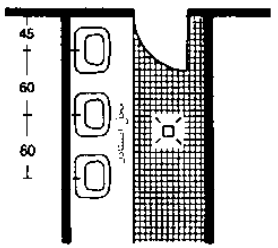


(۶) جای کاغذ توالت، فسه و صابون

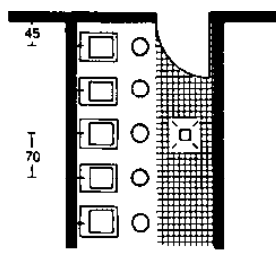


(۷) ارتفاع آزاد سردوش‌ها

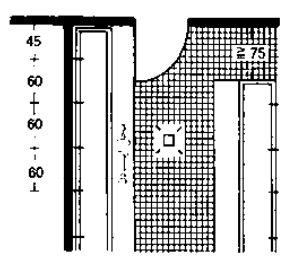
(۸) فضای موردنیاز برای لگن‌های دستشویی مدور



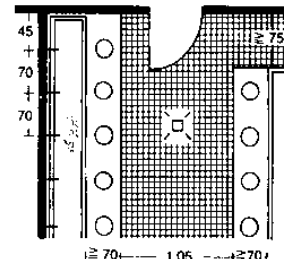
(۹) توالت‌ها و دستشویی‌ها



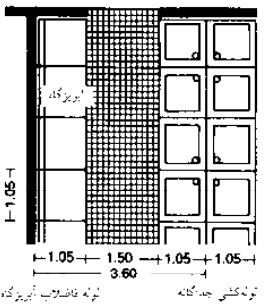
(۱۰) توالت‌ها با حوضچه‌های پاشویه



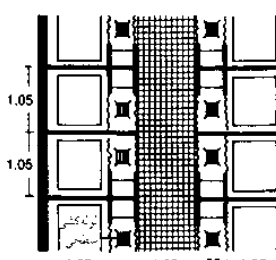
(۱۱) توالت با آبریزهای شستشو



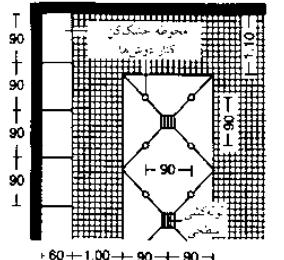
(۱۲) توالت با آبریز شستشوی با



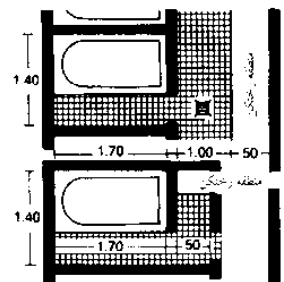
(۱۳) دوش‌های تیمه باز



(۱۴) دوش‌های جدا با اتاق‌های مخصوص رختکن



(۱۵) دوش‌های باز با منطقه خشک شدن



(۱۶) اتاقک‌های حمام

### صنعتی و تجاری

#### صنعتی

#### اصول

کارخانه سرپوشیده

ترکیب‌بندی

ساختمان‌های صنعتی

چند طبقه

حمل و نقل

انبار

اتاق‌های فرعی

نمونه‌ها

مقررات فضاهای کاری

راهنمای فضاهای

کاری ۴-۳۵/۱

مشاهده کنید:

صنعتی/ اصول

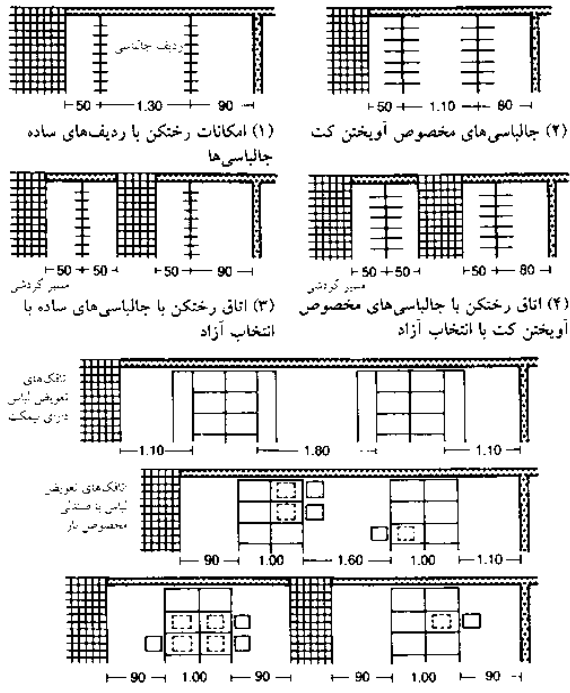
← صفحه ۲۶۳ (۲)

## ساختمان های صنعتی

فضاهای فرعی

### رختکن ها، دیوی البسه / قفسه ها

رختکن ها برای تعویض لباس ها اعم از لباس های کار، منزل و بیرونی توسط کارمندان یک شرکت در نظر گرفته می شود. هنگامی که کارمندان در محل لباس های کار به تن دارند و تعویض آنها در جای دیگر کاری منطقی به نظر نمی رسد نیاز به وجود رختکن ها الزامی می باشد. لازم است که رختکن ها در مسیری مستقیم میان ورودی تا محل کار و محوطه کاری قرار گیرد دستشویی ها و رختکن ها باید به آسانی به یکدیگر قابل دسترسی باشند. لازم است که فضای برای تعویض بلامانع البسه به شکل چندنفری به طور همزمان فراهم شود. در صورتی که رختکن ها ضروری نباشند لازم است که انبار لباس برای هر کارمند تعبیه گردد ← (۱۳) - (۱۴) رختکن ها باید برای آقایان و بانوان از یکدیگر جدا شده و در برابر کشش جریان هوا و دید از بیرون محافظت گردد. رختکن ها باید به صندلی، قفسه (برای انبار لباس های کلیه کارمندان)، سطل های زباله، آینه و در صورت امکان به ماشین کفش پاک کن مجهز گردد. ردیف کردن ردیف گنجه ها و قفسه ها با زاویه ۹۰° بر روی دیوارهای شیشه ای ایده خوبی است. قرنیز پنجره ها در صورت امکان باید همسطح با قفسه ها باشد. حداقل ابعاد برای رختکن ها ← (۱) - (۶) و عرض راهروهای میان رختکن ها ← (۸) است.



(۱) امکانات رختکن با ردیف های ساده جالباسی ها

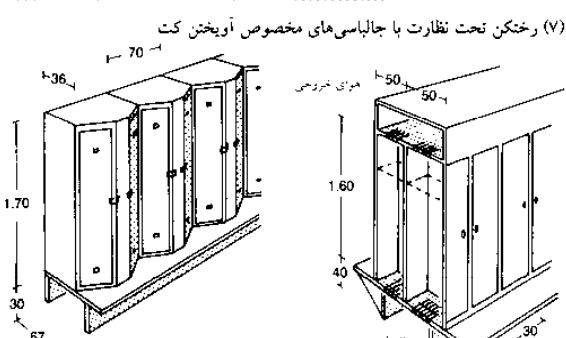
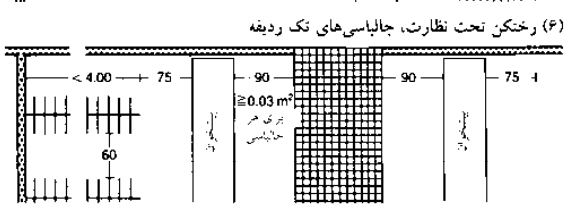
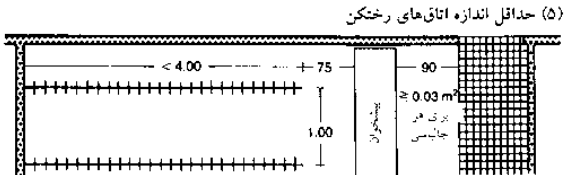
(۲) جالباسی های مخصوص آویختن کت

(۳) اتاق رختکن با جالباسی های ساده با آویختن کت با انتخاب آزاد

(۴) اتاق رختکن با جالباسی های مخصوص آویختن کت با انتخاب آزاد

(۵) حداقل اندازه اتاق های رختکن

(۶) رختکن تحت نظارت، جالباسی های تک ردیفه



(۷) رختکن تحت نظارت، جالباسی های مخصوص آویختن کت

(۸) اتاقک های رختکن دوزنقه ای

(۹) اتاقک های دو طبقه نگهداری لباس ها

(۱۰) اتاقک های نگهداری لباس همراه نهویه با نیمکت های دو ردیفه

(۱۱) اتاقک های نگهداری لباس با سقف های شیب دار و لوله نهویه

(۱۲) اتاقک های باریک نگهداری لباس ها

(۱۳) اتاقک های دو طبقه نگهداری لباس ها

(۱۴) اتاقک های کوچک نگهداری لباس

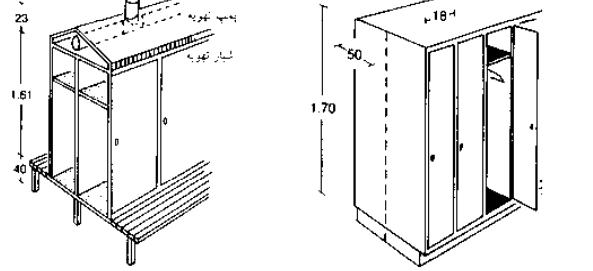
(۱۵) اتاقک های نگهداری لباس با آرایش جالباسی های مخصوص آویختن کت

(۱۶) اتاقک های با دو بخش نگهداری لباس با عرض 20 و 40 cm، برای نگهداری لباس های کار و لباس های معمولی

عرض $B_p^{(1)}$	تعداد نفرات
0.88	تا 5 نفر
1.00	تا 20 نفر
1.25	تا 100 نفر
1.75	تا 250 نفر
2.25	تا 400 نفر

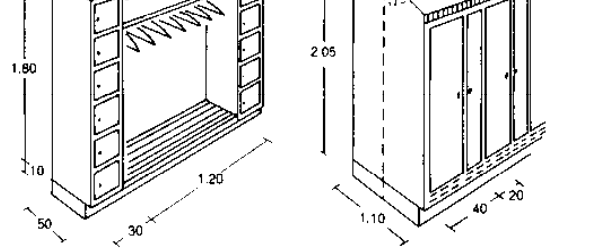
رختکنی ساختمان<sup>۱۱</sup>

(۸) پهنای راهرو



(۱۱) اتاقک های نگهداری لباس با سقف های شیب دار و لوله نهویه

(۱۲) اتاقک های باریک نگهداری لباس ها



(۱۳) اتاقک های دو طبقه نگهداری لباس با عرض 20 و 40 cm، برای نگهداری لباس های کار و لباس های معمولی

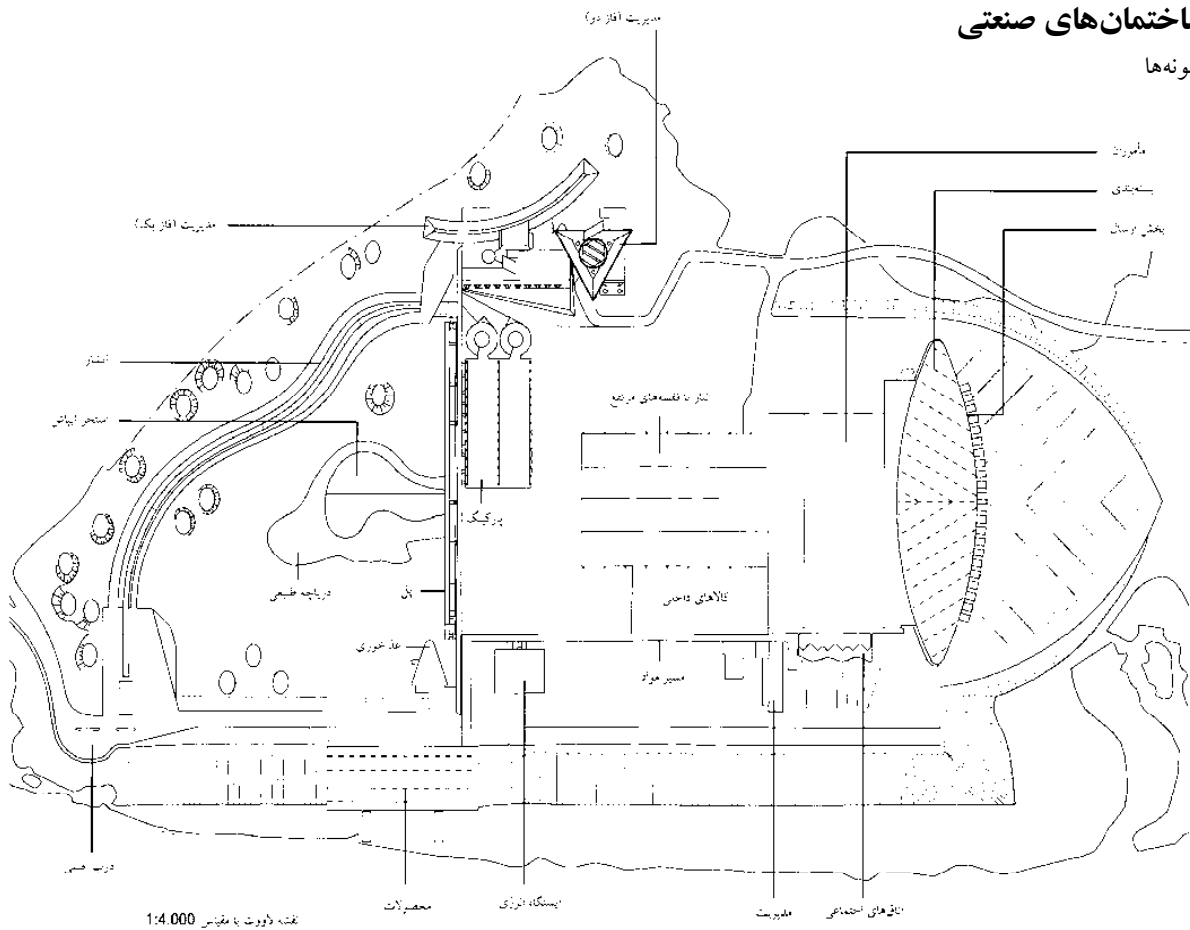
(۱۴) اتاقک های با دو بخش نگهداری لباس با عرض 20 و 40 cm، برای نگهداری لباس های کار و لباس های معمولی

صنعتی و تجاری

صنعتی  
اصول  
کارخانه سرپوشیده  
ترکیب بندی  
ساختمان های صنعتی  
چند طبقه  
حمل و نقل  
انبار  
اتاق های فرعی  
نمونه ها  
مقررات فضاهای کاری  
راهنمای فضاهای کاری  
۳۴/۱-۵  
مشاهده کنید:  
صنعتی / اصول  
صفحه ۲۶۳ (۲)

## ساختمان های صنعتی

نمونه ها



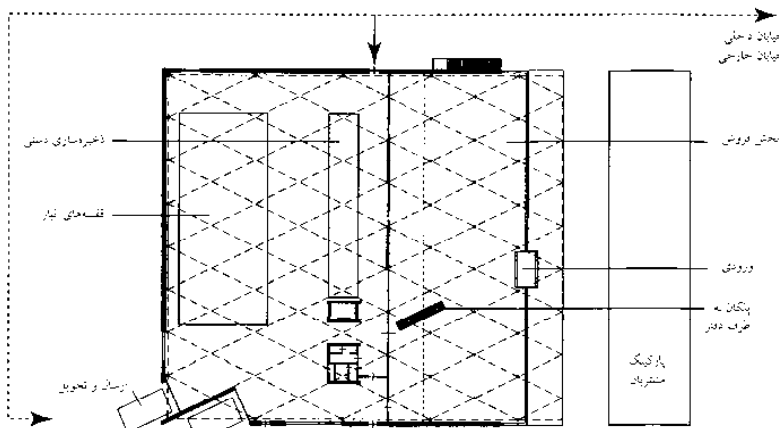
نقشه دایرهت با مقیاس 1:4.000

(۱) بی - بارون ملسونگن AG، کارهای بی.بی.وی.سن

مستشار طرح آرش مطلق اول، جیمز اندرلینگ، مانکن وین فوره با همکاری وایر آگنی معمار، طراحی آرش مطلق دوم، وین فوره شوب معمار GmbH

صنعتی و تجاری

- صنعتی
- اصول
- کارخانه سرپوشیده
- ترکیب بندی
- ساختمان های صنعتی
- چند طبقه
- حمل و نقل
- انبار
- اتاق های فرعی
- نمونه ها



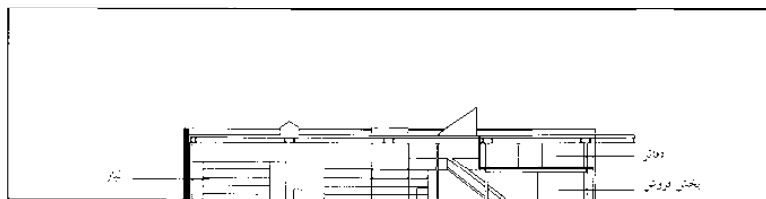
(۲) کارخانه سرپوشیده Aug، هولدن GmbH در دورن

### کارخانجات صنعتی افزایشی ← (۱)

واحدهای کارکردی (اعم از مدیریت، تولید، پارکینگ های طبقاتی، سوله های با دهانه گشاد، جابه جایی، ارسال کالا) طبق مقتضیات خود شکل می گیرند که به لحاظ معماری مستقل بوده و به صورت چشم اندازهای طبقه بندی می شوند. این واحدها با یک سیستم دستیابی شاخه ای به یکدیگر متصل می شوند. (راه مصالح و پل دسترسی)

### کارخانجات صنعتی مجتمعی ← (۲)

سوله ها، فروشگاه های دو طبقه و محل های اداری و تحویل کالا در قسمت پشتی به صورت یک بلوک مکعبی شکل با یکدیگر ترکیب می شوند که خود از سازه های فولادی مجزایی (که ارتفاع فاصله دو تکیه گاه تیرهای آن ۴۰ متر است) همراه با تقاطع تیرهای لوزی شکل در قسمت سر ستون های ثابت که در ضلع ورودی و تقاطع لوزی شکل تیرهای ثانویه نمایش داده می شوند.

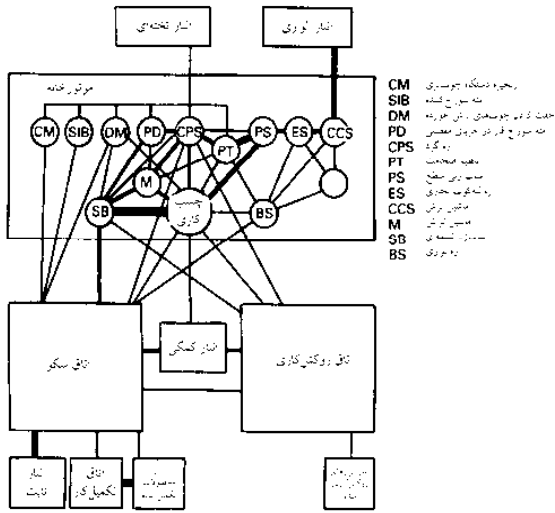


مقیاس 1:1250

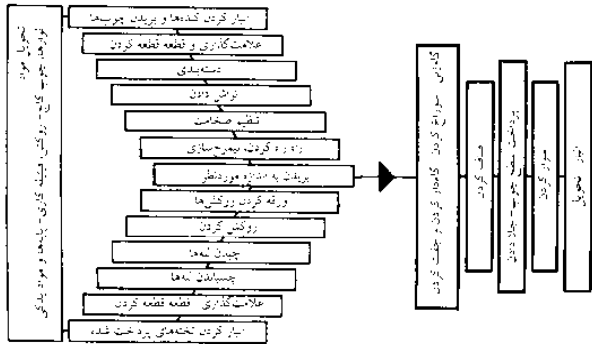
(۳) پرش / مقطع ← (۲)

## کارگاه‌ها

نجاری



(۱) روابط تجهیزات و اتاق‌ها در یک نجاری، خط ضخیم نشانگر تراکم ترافیک داخلی است



(۲) توالی تولید، مجاور

خلق اشکال پلان از آلونک‌های بلند تا ساختمان‌های بسیار فشرده همراه با یکدیگر مقرون به صرفه‌تر است (بهره‌برداری بهتر از محل، مسیرهای کوتاه‌تر کاری ویژه تولیدات مختلف، لوله‌کشی و سیم‌کشی کوتاه‌تر، روشنایی) ← (۱) ساختمان‌های چندطبقه برای محوطه‌های تولید مناسب نیستند اما برای دفاتر، فضاهای فردی، انبارهای مخصوص قطعات کوچک، اسباب با ارزش پیشنهاد می‌شوند.

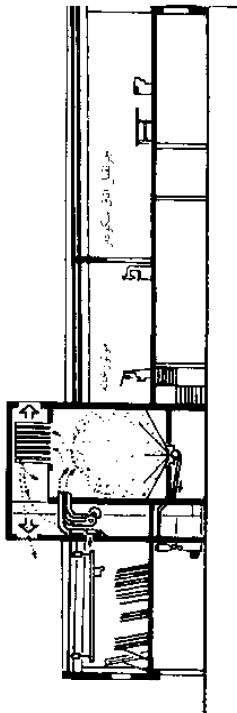
انواع عمده ساختمان‌ها: ساختمان با تیر پایه‌ای از جنس فولاد، بتن مسلح و یا چوب. دیوارها و سقف عناصر ساختمانی در مقیاس بزرگ که دارای صدانبندی و عایق گرمایی خوبی هستند. پنجره‌های دوجداره که عمدتاً فاقد روشنایی بوده و طبق آیین‌نامه‌های مربوط به تهویه دارای تناسب کوچکتری برای پنجره‌های بازشونده هستند. مقتضیات فضایی برای نمونه‌های مثال زده شده به ازای هر کارمند (بدون اکتساب انبارهای باز) تقریباً ۸۰-۷۰ مترمربع است. جریان کلی تولید: در شرکت‌های کوچک که دارای تقریباً ۱۰ کارمند هستند به شکل خطی و یا زاویه‌دار می‌باشد. در کسب و کارگاه‌های با اندازه متوسط بیش از ۱۰ کارمند حضور دارند، طرح‌های به شکل حرف U و یا مدور بهترین نوع برای گردش کاری‌اند.

توالی کاری عبارتند از: انبار چوب، محل برش، اتاق مخصوص خشک کردن، موتورخانه، میز کار کارگاه، پرداخت روکش، انبار، بسته‌بندی. ماشین‌آلات طبق توالی کاری قرار می‌گیرند که به ترتیب عبارتند از درب، بارگذاری و تخلیه بار، رامپ، نظارت، آزمون، تأییدات تحویل کالا.

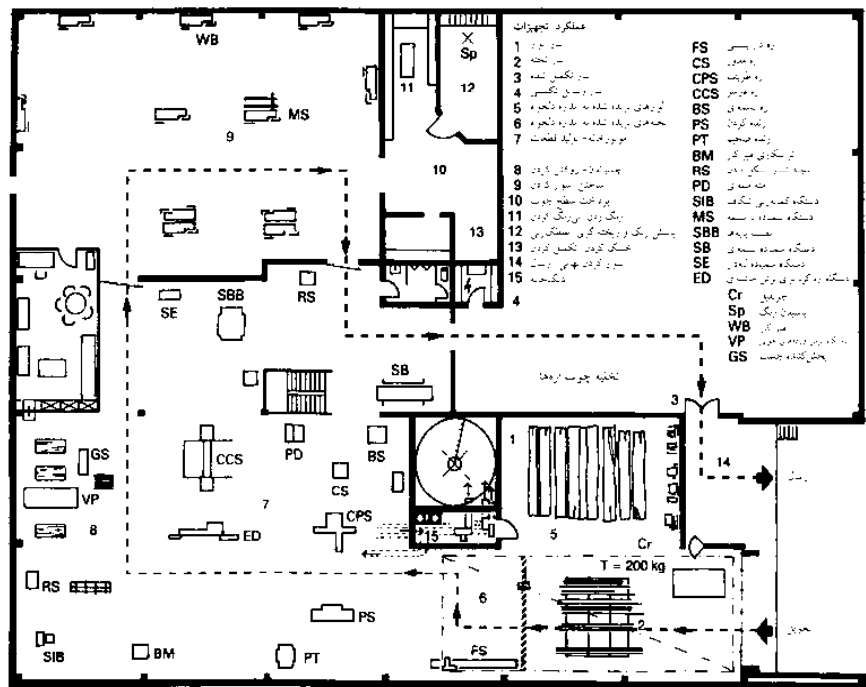
در میان ماشین‌آلات و اتاق‌های مربوط به میز کار تیغه‌ای وجود دارد که از یک دیوار به همراه انواع درب‌ها تشکیل می‌شود. دفتر شرکت و دفتر سرکارگرها با نمایی از اسرامیک پوشش داده می‌شوند. کف‌سازی کارگاه که عبارتست از چوب، فرش کردن با قاب‌های چوبی سقفی و کفی اتاق، کروم‌بندی منیزیمی و یا خاک اره، کار کردن مقابل نور در تمامی مکان‌ها باید میسر باشد. ابعاد پنجره‌های با نورهای پیوسته و قرنی‌های مرتفع معادل (۱۷۰۰-۱۳۵) متر می‌باشد. به منظور کار با تراشه، خاک اره و دانه‌های ریز، سیستم استخراج، تقریباً در تمامی موارد و حتی در نجاری‌های با کوچکترین مقیاس‌ها، کار برحسب آیین‌نامه‌های مربوط به محل کار و برای دلایل عملیاتی امری ضروری است. نویز بیش از حد ماشین‌آلات را به کمک یاطاقان‌های فلزی که دارای چسب پلاستیکی هستند برطرف می‌نمایند.

## صنعتی و تجاری

کارگاه‌ها  
نجاری  
مغازه‌های درود گری  
فلزکاری  
تعمیر قطعات  
نانوایی  
دستگاه‌های فرآوری  
گوشت‌ها  
شغل‌های دیگر  
رختشویی خانه  
ایستگاه‌های آتش نشانی



(۳) برش / مقطع - (۴)



(۴) نمونه‌ای از یک نجاری



## کارگاهها

### فروشگاه نجاری

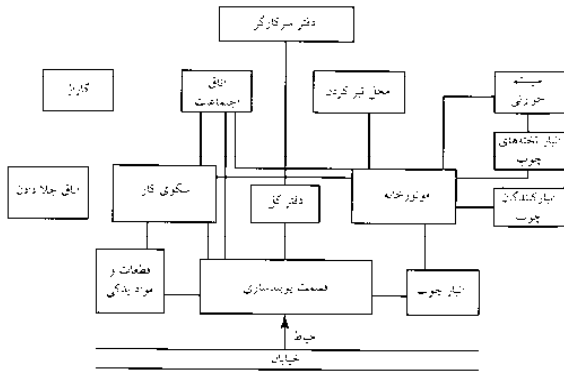
فضابندی فروشگاه نجاری را می توان براساس داده های عملیاتی زیر طراحی کرد که بدین ترتیب اند: تجهیزات، بهره برداری، بهره وری و هزینه، مقتضیات برق، بارگذاری کف، مقتضیات فضایی، هزینه، فرآیند تولید، زمان تولید، تعداد کارمندان، سازمان فنی شرکت، راهکارهای عملیاتی و توالی کاری.

مصالح: انواع، کمیت، وزن، مقتضیات فضایی.

انبارها: ابعاد، مقتضیات فضایی.

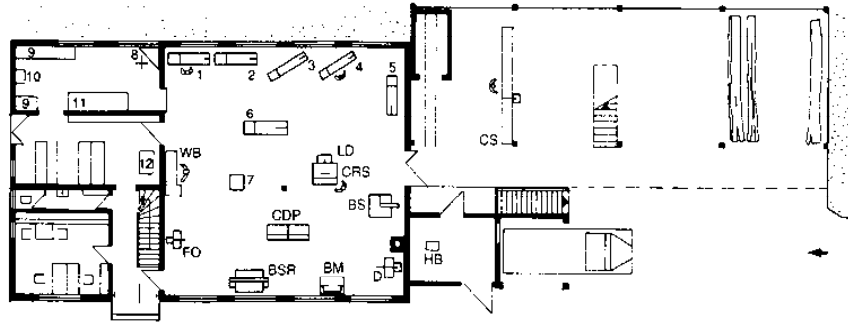
تأمین انرژی: گرما، برق، هوای فشرده.

فرآورده های فاضلابی: انواع، مقتضیات فضایی، انهدام زباله.

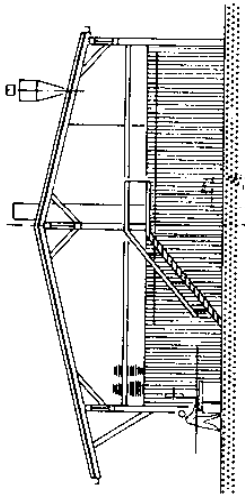


(۱) نمودار کاربردی برای نجاری و درودگری

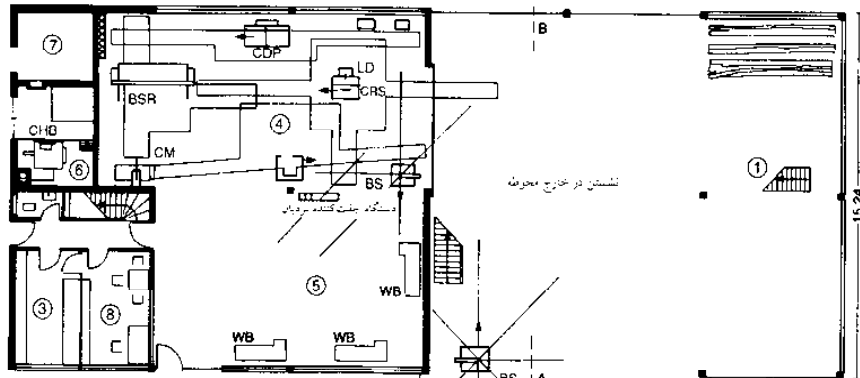
- 1-4 مبدا برق
- 5-7 محل برش بارهای آبی چوب
- 6-8 محل برش بارهای آبی چوب
- 7-8 دستگاه سوزگود
- 8-9 دستگاه سوزی تری
- 9-10 دستگاه توربین برش چوب
- 10-11 قفسه خشک شدن چوب
- 11-12 دستگاه برش چوب
- D آبی
- LD آبی سرد
- CDP دستگاه لای برش و خشک کننده
- BM دستگاه برش چوب
- CS آبی سرد
- BSR راه پله
- BS آبی سرد
- CRS راه پله
- WB سبک سازی
- HB دیگ بخار برقی



(۲) نمونه ای از یک تراشکاری



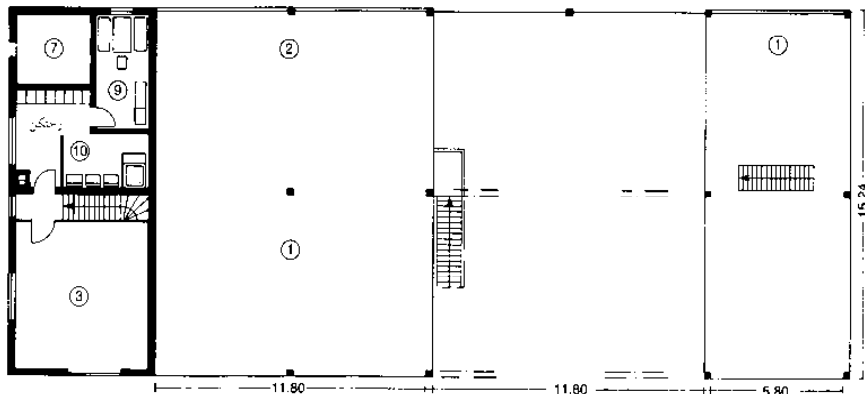
(۳) برش / مقطع A-B - (۴) - (۵)



(۴) نمونه ای از یک نجاری - طبقه همکف ← (۳) - (۵)

- D آبی سرد
- LD آبی سرد
- CDP دستگاه لای برش و خشک کننده
- BM دستگاه برش چوب
- CM راه پله
- BSR راه پله
- BS آبی سرد
- CRS راه پله
- WB سبک سازی
- HB دیگ بخار برقی
- CHB دیگ بخار برقی

- ① محل کار
- ② بار چوب
- ③ بار چوب
- ④ بار چوب
- ⑤ بار چوب
- ⑥ بار چوب
- ⑦ بار چوب
- ⑧ بار چوب
- ⑨ بار چوب
- ⑩ بار چوب



(۵) طبقه اول ← (۳) - (۴)

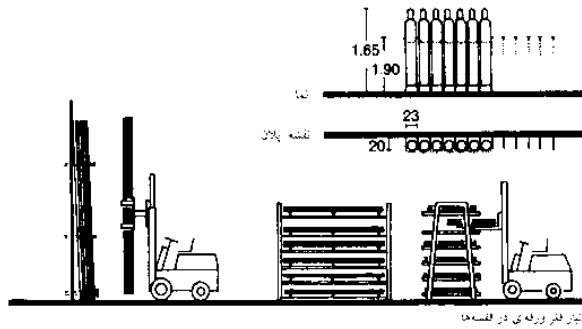
## کارگاه‌ها

### فلزکاری

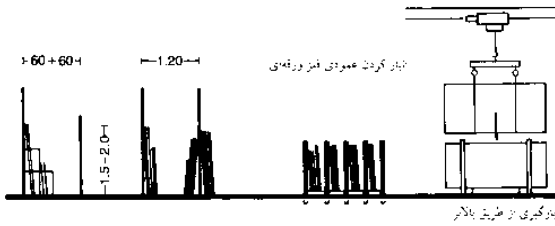
کسب و کارهایی در اندازه‌های بزرگ، به کارگاه‌هایی ویژه جوشکاری با گاز، اتصالات، ساخت و ساز و تعمیرات، آهنگری ویژه فروش آهن‌های تزیینی، به علاوه محوطه‌های ساخت و ساز و فلزکاری‌های مکانیکی تقسیم می‌شوند. روابط فضایی متناظر با نقشه‌های کارکردی است ← (۵).

دفتر شرکت و دفتر سرکارگراها در صورت امکان باید در مرکز که دارای نمای از کلیه خوابگاه‌ها می‌باشند قرار گیرند. جوشکاری و چکش کاری باید در اتاق‌هایی که با درهای فولادی تجهیز شده‌اند انجام شود که این امر در مورد کارگاه‌های به مقیاس‌های متوسط نیز صادق است. لازم است که کارگاه‌ها در قسمت‌های بالایی دارای نورگیر باشند و روشنایی اضافی برای ماشین‌آلات مجزا (که صندوق‌های لوله‌ای شکل را در زیرزمین تأمین می‌کنند) موردنیاز است.

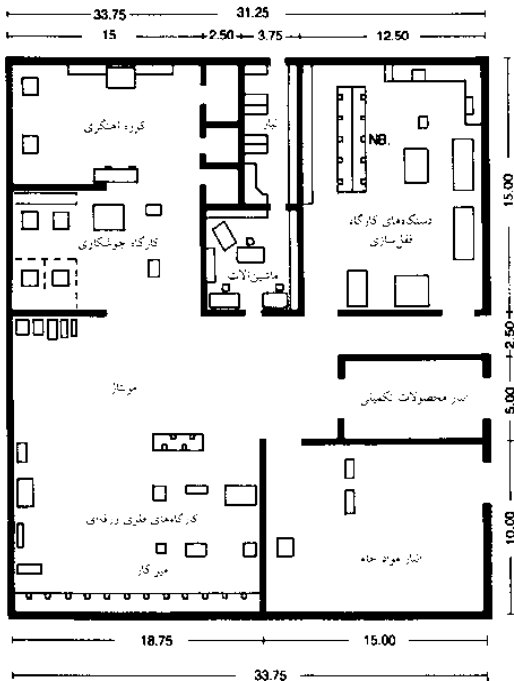
جنس کف باید از بتن و ترجیحاً باید بر روی یک دال شالوده‌ای بتنی قرار گیرد. میز جوشکاری باید با آجرهای نسوز مجهز شوند. یک چاله مخصوص زغال چوب برای گرم کردن تجهیزات جوشکاری و فلزات چدن موردنیاز است و لازم است که دودکش کوچکی در بالای آن قرار گیرد. که این خود برای جوش برنجی، چکش کاری و تابکاری مناسب است؛ و نیز مخزن آب و روغن باید در کنار این تابکاری قرار گیرد.



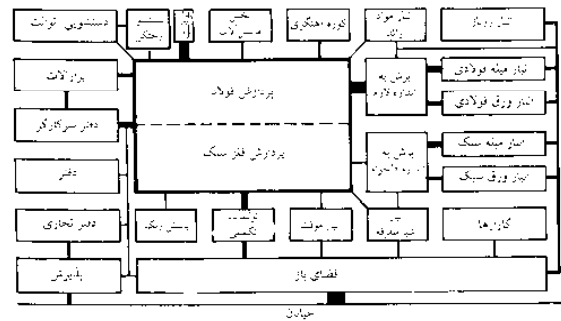
انبار کردن عمودی میله‌های فلزی



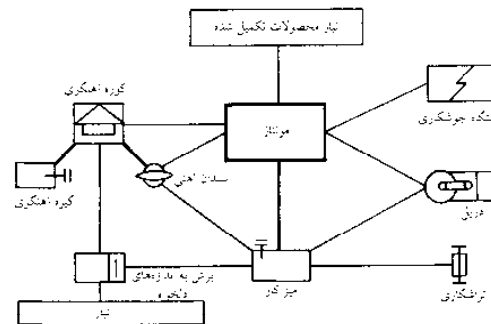
انبار قطعات کوچک



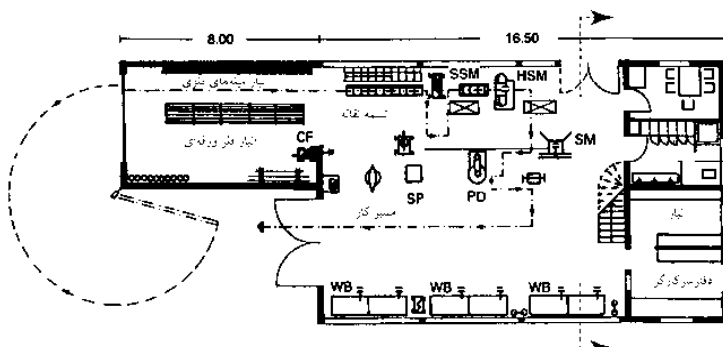
موقعیت دستگاه‌ها و انبارها در یک فلزکاری



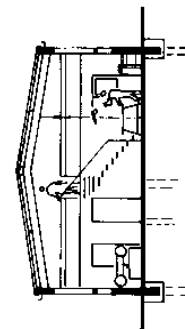
نمودار ارتباط فضایی برای یک شرکت بزرگ فلزکاری



نمونه‌ای از روند کار در یک کارگاه سازمان یافته ابزار و برق‌فروشی



ساختار معماری حرفه‌ای ابزارآلات و فلزات ویژه



برش / مقطع ← (۴)

صنعتی  
و  
تجاری

کارگاه‌ها  
تجاری  
مغازه‌های درود گری  
فلزکاری  
تعمیر قطعات  
نانوایی  
دستگاه‌های فرآوری  
گوشت‌ها  
شغل‌های دیگر  
رختشویی خانه  
ایستگاه‌های آتش نشانی

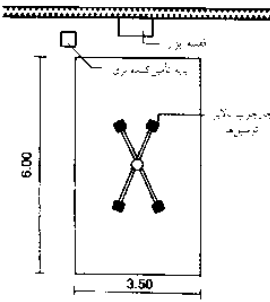
## کارگاه‌ها

### تعمیر وسایط نقلیه

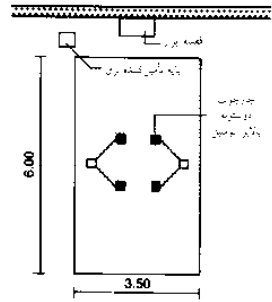
کسب و کارهای سرویس‌دهنده به مشتریان باید در مکانی با مسیرهای اتصالی مناسب قرار گیرند. (حتی اگر موجب هزینه‌های بالای ساختمانی و دسترسی شوند) در مکان‌هایی واقع در حومه‌های شهر تبلیغات و وفاداری مشتریان به توجه خاصی نیاز دارند.

قوانین اساسی عبارتند از: ساخت پله محل کار، پله ساخته نشده. در صورت امکان لازم است که وسعت بخشیدن آبی را به حساب آورد. میانگین موردنظر برای کسب و کارهای کلان‌تر به ازای هر کارمند داخل عملیات کارگاهی ۲۰۰ مترمربع می‌باشد. علاوه بر این فضاهایی برای فروش، دفتر، اتاق انتظار ارباب رجوعان، فضاهای عمومی لازم است. این بناها عمدتاً ساختمان‌های فولادی و تک طبقه‌اند. ساخت آلودگی‌های همراه با دهانه‌های فاصله‌دهنده باز که فاقد ستون‌های مانع هستند، ارجحیت دادند. در فضابندی فاصله بین دو نوع ستون لازم است که بست احتمالی در آینده را به حساب آورد، کف کارگاه در برابر نفوذ روغن و گریس و جداسازهای گریس که در سیستم‌های زهکشی نصب می‌شوند باید روغن‌بندی شوند. درهای باز شو خودکار به همراه پوشش‌های هوایی باید طراحی گردند. کانال‌های تأسیساتی برای الکتریسیته، هوای فشرده، و فاضلاب‌ها و ضایعات روغنی پیشنهاد می‌شوند. لازم است که اتصالات صنایع خدماتی اعم از (آب، برق، گاز و...) بازیابی شوند. مصرف آب تجهیزات کارواش (شستشوی ماشین) بسیار بالاست.

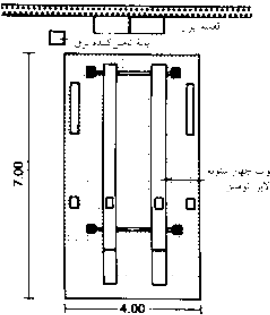
نمونه‌هایی از کارگاه‌های تعمیراتی وسایط نقلیه در اندازه‌های متفاوت ← (۹)-(۱۰).



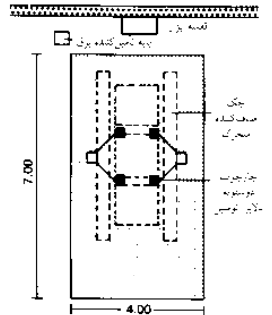
(۱) محل استاندارد برای کار با بالا بر مخصوص اتومبیل‌ها، ارتفاع بالا بر 1.0 m



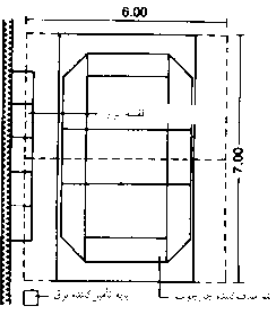
(۲) محل استاندارد برای کار با بالا بر دو ستونه اتومبیل، ارتفاع بالا بر 0.70-1.10 m



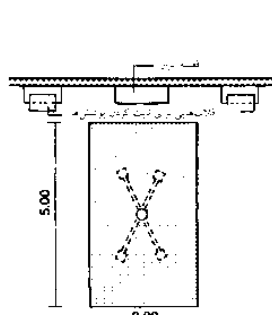
(۳) چاله تنظیم چرخ‌های اتومبیل



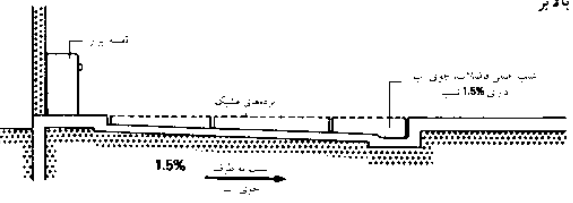
(۴) چاله تعمیرگاه اتومبیل



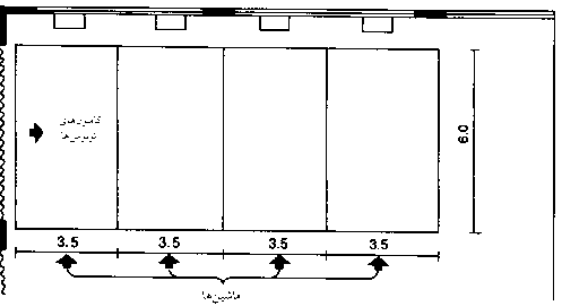
(۵) سکوی تعمیرگاه



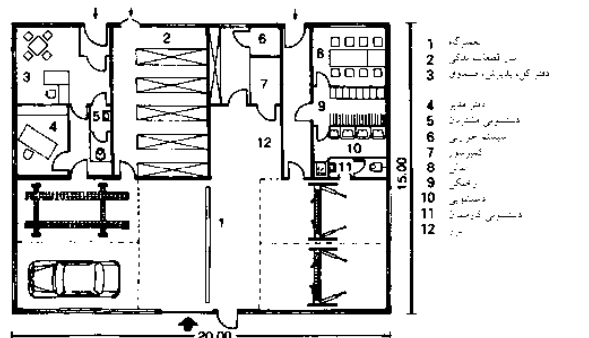
(۶) قسمت آماده کننده اتومبیل قبل از مرحله نقاشی، با/ بدون چارچوب بالا بر



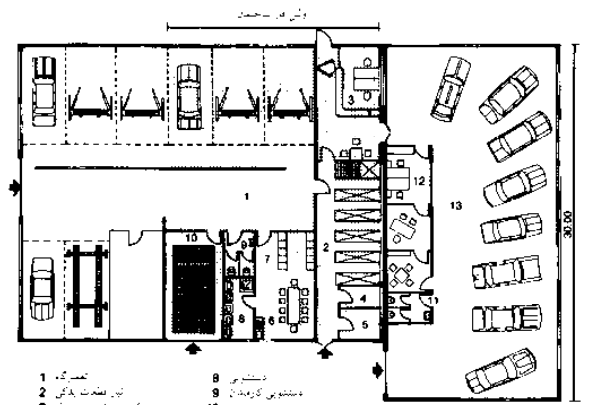
(۷) نمودار کلی یک مغازه آماده سازی برای نقاشی با یک سطح مشبک ← (۶)



(۸) محل کار بر روی کامیون‌ها 6,0 m x 14,0 m، شامل چهار اتاقک استاندارد برای کار هر کدام 3,5 m x 6,0 m



(۹) طرح نمونه شامل چهار اتاقک کار در یک محل با بر خیابان پهن



(۱۰) طرح نمونه شامل هشت اتاقک کار، انبار شستشو و نمایشگاه

## صنعتی و تجاری

- کارگاه‌ها
- نجاری
- مغازه‌های درود گری
- فلزکاری
- تعمیر قطعات
- نانوایی
- دستگاه‌های فرآوری
- گوشت‌ها
- شغل‌های دیگر
- رختشوی خانه
- ایستگاه‌های آتش نشانی

## کارگاه‌ها

نانوایی

طراحی سیستماتیک شامل پیش‌بینی و ثبت کلیه فرآیندهای فنی و عملیاتی آنی می‌شود که ساختمان‌ها باید با آنها تطابق یابند. بازرسی مکان همواره باید بخشی از کار طراحی محسوب شود.

### پلان تخصیصی فضا

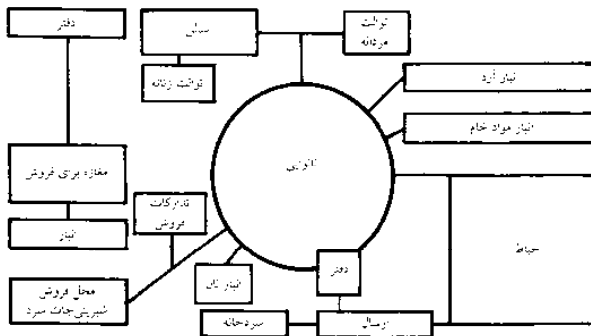
تقسیمات اولیه عبارتند از: انبارها، فضای تولید، محوطه‌های فروش، اتاق‌های خدمات ساختمان، اتاق‌های مدیریت و بازرگانی، فضاهای فرعی و اجتماعی ← (۱)، فرآیندهای کاری در و یا میان فضاهای مجزا قرار می‌گیرند ← (۲) انبارها برای مواد خام ترکیبات و بسته‌بندی مناسبند. کالاهایی که روزانه تأمین می‌شوند، در محوطه‌های کاری انبار می‌گردند.

### انواع اساسی ذخیره‌سازی

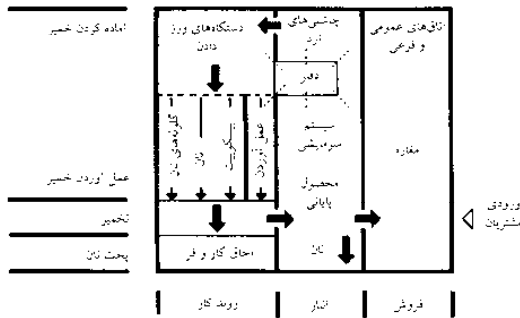
انبار مواد خام عبارتند از: غلات، شکر، نمک، مخمرات، اجناس خشک در داخل گونی‌ها، آرد موجود در سیلوها و گونی‌ها. فضای ویژه ترکیبات که شامل: میوه‌ها، کاکل، خشکبارها، چربی‌ها و تخم‌مرغ می‌شود. انبار بسته‌بندی: که شامل مقتضیات فضایی برای مخزن‌ها (اعم از قفسه‌ها و گنجه‌ها)، و پیشخوان‌ها می‌شود. فضای کافی برای رفت و آمد باید فراهم گردد. حداقل فضا برای انبارها  $15m^2$  به ازای کارمندان کلیه انبارها تقریباً ۱۰-۸ مترمربع می‌باشد. لازم است که مسیرهای کوتاهی میان انبارها و فضاهای کاری تعبیه گردد.

### جداسازی اتاق‌های کار مخصوص به نانوایی و شیرینی‌پزی

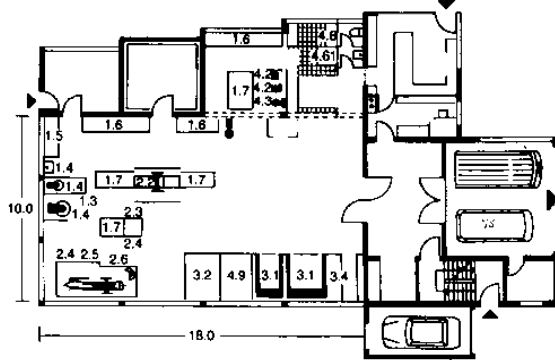
نانوایی به دمای اتاق گرم و شرایط اقلیمی مرطوب نیاز دارد. فضای شیرینی‌پزی هم باید خشک باشد. نانوایی شامل مراحل زیر می‌شود که عبارتند از: آماده‌سازی خمیر، عمل‌آوری خمیر، پخت، انبار فرآورده‌های نهایی. محوطه شیرینی‌پزی شامل: فضای خنک، که مخصوص نگهداری ترکیباتی اعم از خامه، نوشابه‌های خوراکی با طعم نعنا، شکلات، میوه‌ها، و فضای گرم ویژه نگهداری مخلوط‌های آماده، آشپزخانه و شیرینی‌پزی‌های فوق‌العاده می‌شود. مجموع مساحت کارگاه عبارتست از: برای قرارگیری تجهیزات، جابه‌جایی و پردازش، انبار با واسطه (به کمک چرخ‌دستی‌ها) و پیشخوان‌های کناری موردنیاز است. فضای کافی برای رفت و آمد (در میان راهروها) و فضاهای اتلافی، مقتضیات فضایی ضروری را می‌توان براساس پلان عملیاتی داخلی تعیین کرد.



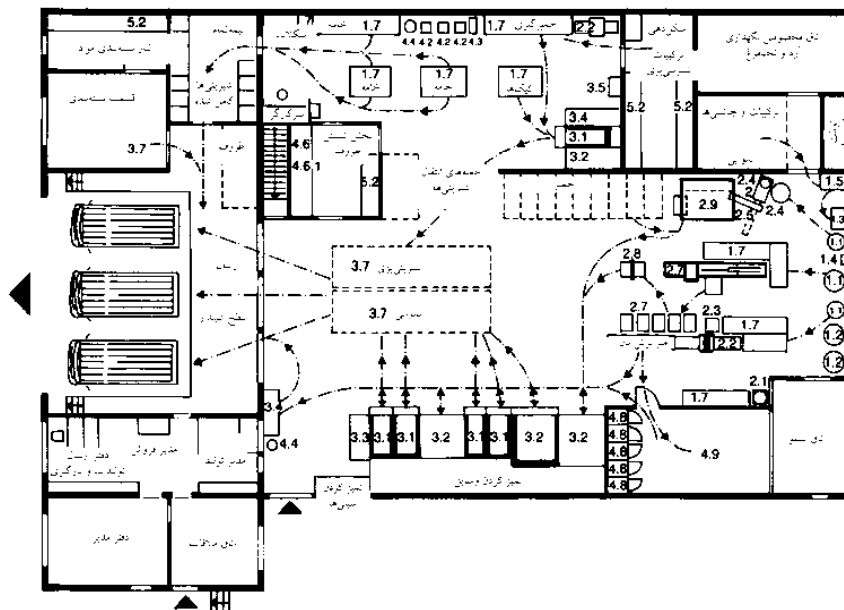
(۱) نقشه ارتباطات فضایی



(۲) نمودار کاربردی



(۳) نقشه اولیه از یک نانوایی



(۴) نقشه اولیه طرح نمونه یک نانوایی بزرگ

- ۱ آماده‌سازی خمیر
- ۱.۱ دستگاه ورز و زدن خمیر
- ۱.۲ فرود ورز و زدن
- ۱.۳ جابجایی خمیر به اتاق
- ۱.۴ محوطه برای مخلوط کردن و بسته‌بندی خمیر
- ۱.۵ جابجایی خمیر
- ۱.۶ میز کار به همراه وزن دسی مخصوص آن
- ۱.۷ میز کار
- ۱.۸ محوطه برای
- ۲ عمل‌آوری خمیر
- ۲.۱ دستگاه ورز و زدن و تعبیه خمیر
- ۲.۲ دستگاه گزینش و زدن خمیر
- ۲.۳ دستگاه سوز و زدن خمیر
- ۲.۴ تعبیه‌شده خمیر از سوز و زدن
- ۲.۵ دستگاه فرمی و زدن خمیر
- ۲.۶ دستگاه گزینش و زدن خمیر
- ۲.۷ دستگاه گزینش و زدن
- ۲.۸ دستگاه ورز و زدن خمیر
- ۲.۹ دستگاه برافروختن و زدن خمیر
- ۳ محوطه پخت نان
- ۳.۱ اتاق کباب
- ۳.۲ اتاق خمیر
- ۳.۳ دستگاه سوز و زدن
- ۳.۴ میز برای با پوشش فرمی آن برای سوز و زدن
- ۳.۵ سینی‌های فرمی
- ۳.۶ دستگاه سوز و زدن خمیر
- ۳.۷ میز ذخیره مواد پخت
- ۴ شیرینی‌پزی
- ۴.۱ میز فرم‌دهنده شیرینی‌پزی
- ۴.۲ میز پخت و هم‌زدن
- ۴.۳ میز هم‌زدن پرومتر
- ۴.۴ اتاق گرم و فر
- ۴.۵ پخت نان در فر
- ۴.۶ فرم‌دهنده نان در فر
- ۴.۷ ماشین ظرفشویی
- ۴.۸ پخت نان
- ۴.۹ میز فرم‌دهنده خمیر
- ۵ گوناگون
- ۵.۱ میز کار
- ۵.۲ قفسه‌سازی

## صنعتی و تجاری

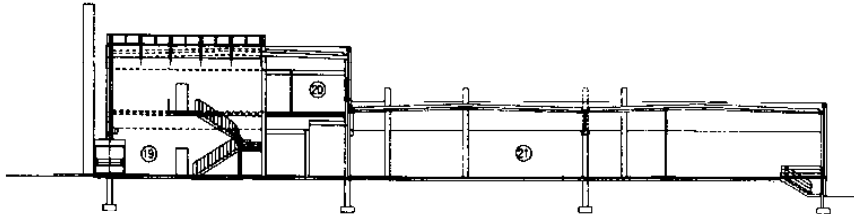
- کارگاه‌ها
- نجاری
- مغازه‌های درود گری
- فلزکاری
- تعمیر قطعات
- نانوایی
- دستگاه‌های فرآوری
- گوشت‌ها
- شغل‌های دیگر
- رختشویی شانه
- ایستگاه‌های آتش‌نشانی

## کارگاه‌ها

### کارخانجات عمل آوری گوشت

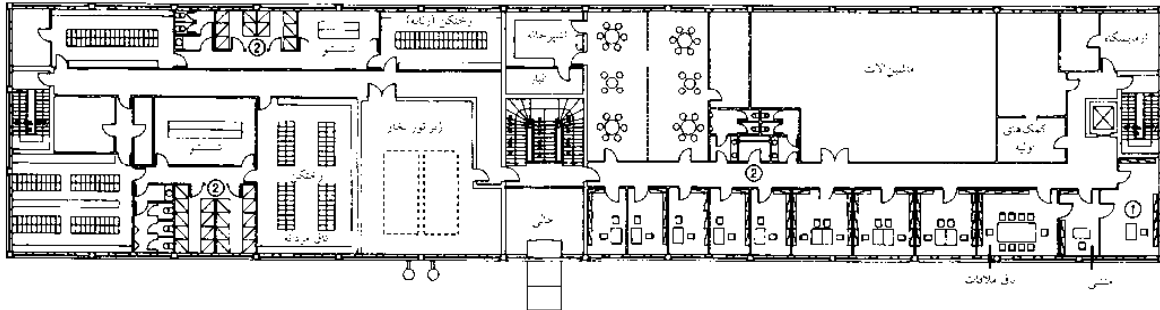
در طبقه همکف سوسیس‌ها، گوشت‌های منجمد، ژامبون‌ها و مواد غذایی حاضری در محوطه‌ای ۳۵۰۰ متر مربع تولید می‌شوند. ← (۳) دفاتر، آزمایشگاه‌ها، سفره‌خانه‌ها، آشپزخانه، رختکن‌ها و حمام‌ها همگی در طبقه همکف جای می‌گیرند ← (۲) تولید روزانه در حدود ۲۵ تن است. این بناها، گروه‌های مختلفی از فضاهای دارای دمای متفاوت هستند را ایجاد می‌کنند که عبارتند از: فضاهای همگانی، دفاتر، سرویس‌های بهداشتی که دارای دمای ۲۰°C است و محوطه‌های تولید و اتاق‌های دارای تهویه

مطبوع، سردخانه‌ها، به ترتیب ۱۸°C، ۱۴°C، ۱۲°C-۱۰°C می‌باشد. و دمای برخی از سردخانه‌ها ۸°C-۰ و گاهی اوقات در زیر دمای انجماد یعنی ۲۰°C- می‌باشد. مقتضیات بسیار بالای فیزیکی برای ساخت و مصالح مورد نیاز است. ساختمان تولید: مواد خام به صورت نصف یک خوک، پله گوشت گاو، تحویل داده شده و در اندازه‌های بزرگ از یکدیگر جدا و در قطعات متفاوت بسته‌بندی می‌شوند.

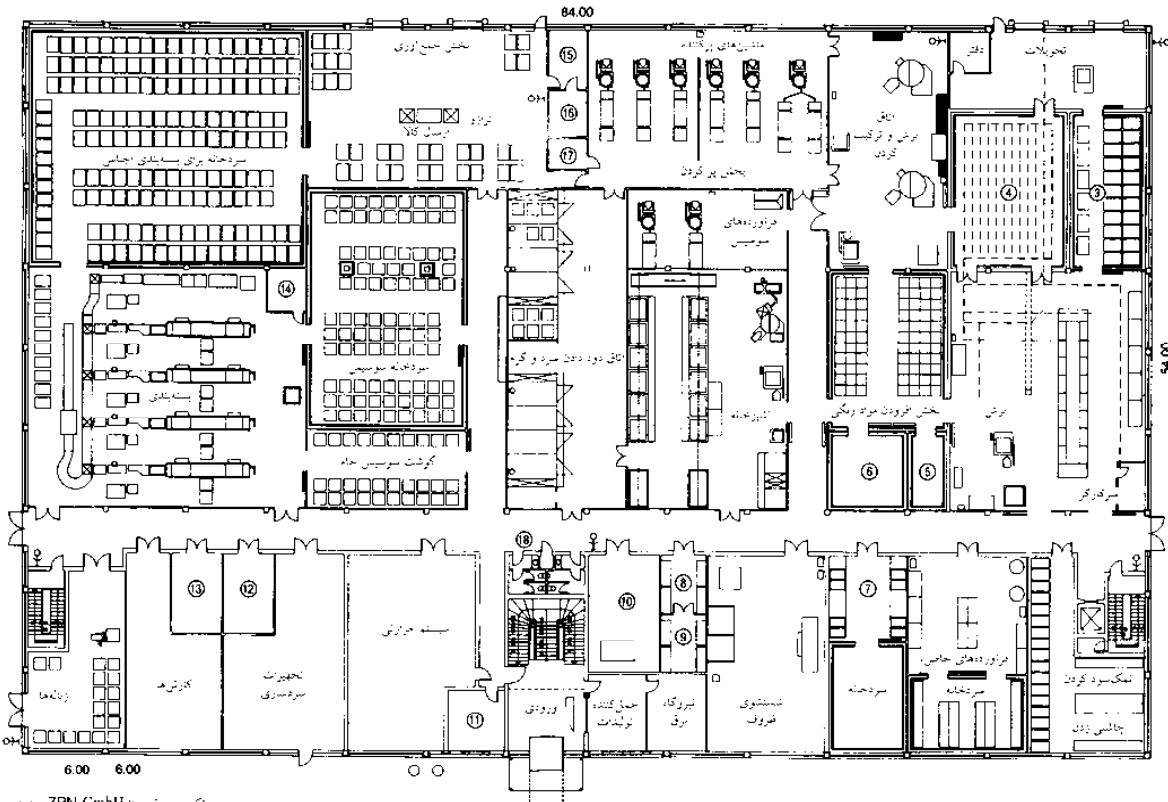


- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| 1 مدیر عامل            | 12 کارگاه     |
| 2 تولید حیوانات        | 13 سردخانه    |
| 3 بازار انجماد         | 14 سردخانه    |
| 4 سردخانه تحویل کالا   | 15 دفتر       |
| 5 اتاق فریزر           | 16 محاسبات    |
| 6 سردخانه گوشت         | 17 سردخانه    |
| 7 تولید تهیه کله پاپیه | 18 دستشویی‌ها |
| 8 حلال‌های قیاس        | 19 ورودی      |
| 9 حلال‌های استدی       | 20 آشپزخانه   |
| 10 قسمت تمیزکاری       | 21 تولید      |
| 11 اتاق تمسک‌های بویه  |               |

(۱) برش / مقطع ← (۲)-(۳)



(۲) طبقه اول



(۳) طبقه همکف یا مرکز آماده‌سازی گوشت

تکمیل برقی: حنا ZPN GmbH برنستنه،  
149 برن  
نقشه: AG توپفرت، مینن، کرب

### صنعتی و تجاری

- کارگاه‌ها
- نجاری
- مغازه‌های درود گری
- فلزکاری
- تعمیر قطعات
- نانوایی
- دستگاه‌های فرآوری گوشت‌ها
- شغل‌های دیگر
- رختشویی خانه
- ایستگاه‌های آتش‌نشانی

## کارگاه‌ها

سایر داد و ستدها

### قصابی ← (۱): پلان نمونه کف برای ۶-۷ کارمند

نقشه کارکردی برای تولید فرآورده‌های سوسیس و کالباس و گوشت‌های یخ زده داخلی عبارتند از: گوشت‌ها در اتاق مخصوص به ماشین‌آلات فرآورده‌های سوسیس و کالباس (برش و ضمیمه کردن)، دودخانه که در آنجا گوشت‌ها دودی می‌شوند و بعد دیگ بخار (در محل عمل‌آوری سوسیس‌ها) و از آنجا به سمت سردخانه‌ها و فروشگاه‌ها روزانه ارسال می‌شود.

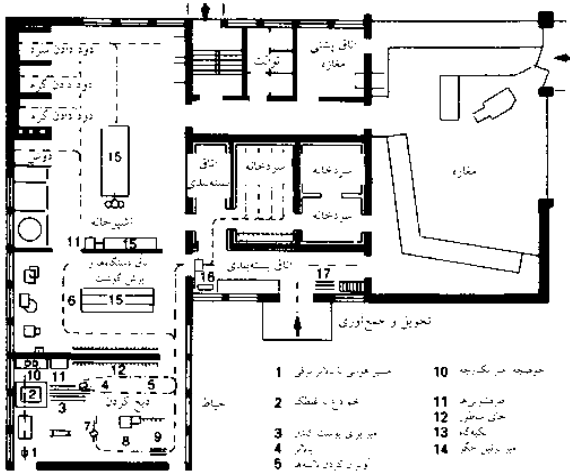
ارتفاع کارگاه‌ها (مطابق با اندازه کسب و کار)  $\leq 4$  متر عرض راهروها برای حمل و نقل کالاها  $\leq 2$  متر می‌باشد. فضای کاری در قسمت ماشین‌آلات مربوط به سوسیس و کالباس در جلو و هر یک متر در طرفین مساوی با  $3 \text{ m}^2$  می‌باشد فاصله فضابندی ماشین‌ها از دیوارها (جهت تعمیرات)  $50\text{cm} - 40\text{cm}$  می‌باشد. صدابندی برای تأسیسات سردکننده‌های که شبانه روز کار می‌کنند موردنیاز است. لازم است که شیر آب به همراه اتصالات شلنگ در محل عمل‌آوری سوسیس و کالباس‌ها، اتاق تجهیزات و اتاق نمک‌زنی تأمین گردد. ترجیحاً زبری کف و خاصیت ضدآب بودن آن باید از جنس کاشی‌های دانه‌دار و زبر باشد که در کنار آن لازم است که راه آب تعبیه گردد. دیوارها کاملاً باید کاشی‌کاری شوند عموماً روشنایی مناسب برای فضاهای کاری می‌باشد. لازم است که فضای همگانی، گنجه‌های لباس، سرویس‌های بهداشتی و دوش‌ها برای کارمندان تأمین گردد.

### فروشگاه‌های رادیو و تلویزیون مجهز به کارگاه ← (۲)

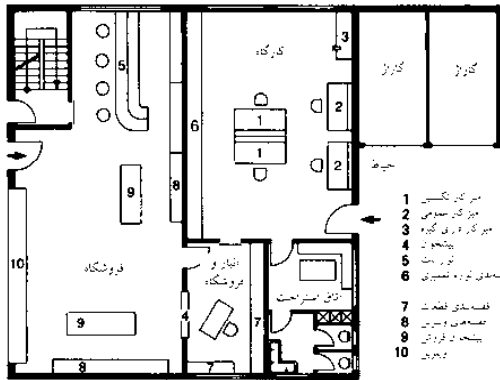
ابعاد کارگاه‌ها عبارتند از: ارتفاع کامل  $\leq 3$  و  $15$  مترمکعب، حداقل حجم هوا به ازای هر کارمند می‌باشد. به سبب احتمال بسیار خطر برق‌گرفتگی و متعاقباً مرگ پس از آن لازم است که کارگاه‌ها با کفپوش‌های کاملاً عایق‌کاری شده فرش شوند و یا حداقل میزهای کار کارمندان باید عایق‌کاری شوند. شدت نور پیشنهادی از این قرار است:  $500 \text{ lx}$ . برای مونتاژ اجزای بسیار عالی الکترونیکی  $1500 \text{ lx}$  موردنیاز است. میزهای کار باید دارای رویه‌ای وسیع که ترجیحاً  $2000 \times 1000$  متر باشد. دو قفسه در زیر میز تحریر برای ذخیره پلان‌های مدار، شرح وسایل کاربندی و غیره و ابزارهایی که دسترسی به آنها در گنجه‌ها آسان باشد باید تعبیه گردد.

### کارگاه رنگ‌پاشی ← (۳)

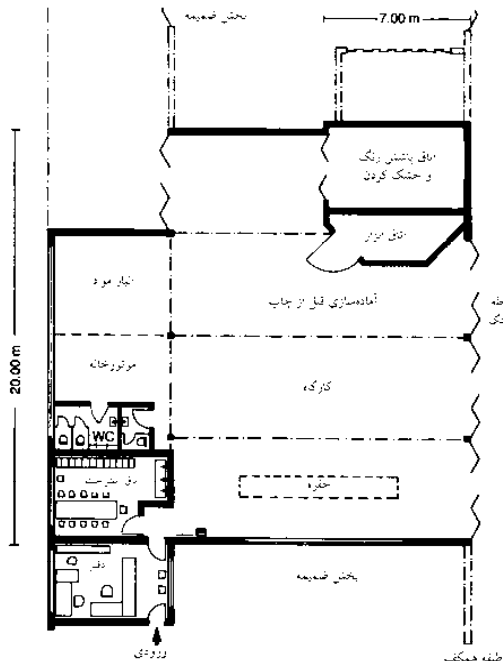
خیاطی ← (۴) پلان نمونه برای ۱۰ خیاطی



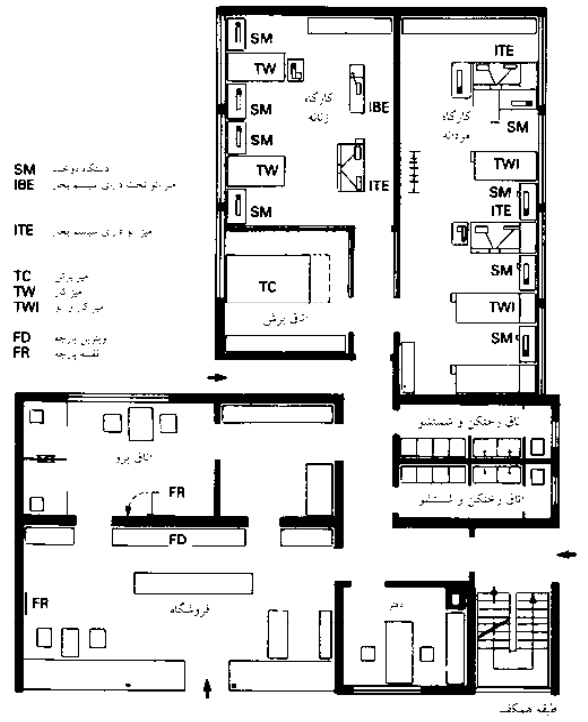
(۱) نمونه‌ای از یک قصابی



(۲) نمونه‌ای از یک کارگاه رادیو و تلویزیون



(۳) نمونه‌ای از یک کارگاه نقاشی و پاشی رنگ



(۴) نمونه‌ای از یک خیاطی

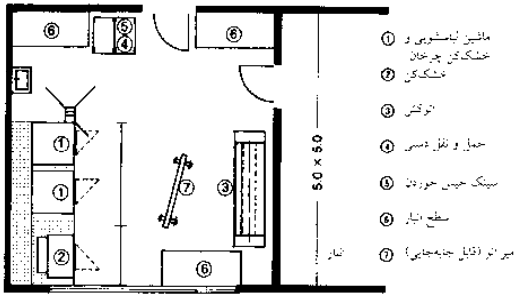
صنعتی و تجاری

- کارگاه  
 تجاری  
 مغازه‌های درود گری  
 فلزکاری  
 تعمیر قطعات  
 نانوايي  
 دستگاه‌های فرآوری  
 گوشت‌ها  
 شغل‌های دیگر  
 رختشویی خانه  
 ایستگاه‌های آتش‌نشانی

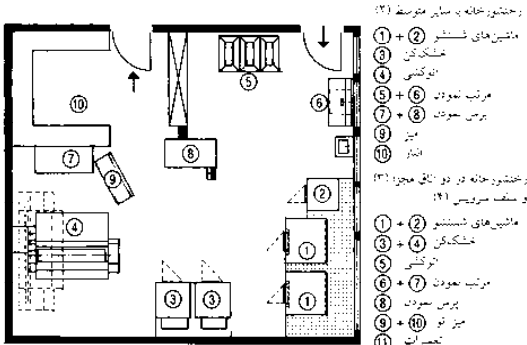
## کارگاه‌ها

### رختشوی خانه

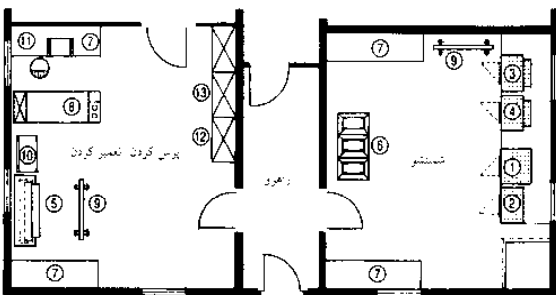
رختشوی خانه‌های بیمارستان‌ها باید به دو بخش مجزا برای لباس‌های چرک و کثیف و پاکیزه تقسیم شوند که هر کدام ورودی‌های خاص خود را دارند ← (۵) - (۶) - (۸). در محوطه مربوط لباس‌های کثیف باید امکان ضدعفونی کردن کف و نظافت با بخار دیوارها و سطوح خارجی تجهیزات تو کار و ماشین‌آلات وجود داشته باشد. راهروهای میان درب‌های تمیز و کثیف رختشوی خانه باید با سراسراهی کنترل‌کننده پرسندل و به علاوه با ضدعفونی‌سازی دستی و مکانی تعبیه شده برای روپوش‌های محافظ تجهیزات شود. درب‌های مربوط به سراسرای کنترل کارمندان باید به گونه‌ای با دستگاه‌ها جور شوند که امکان باز شدن هر دو در را به یکباره ناممکن سازد ← (۵).



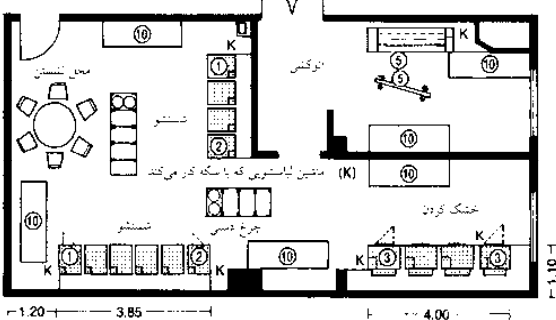
(۱) رختشوی خانه کوچک هتل



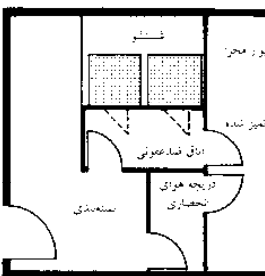
(۲) رختشوی خانه متوسط



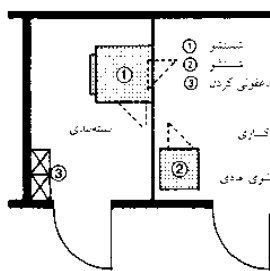
(۳) رختشوی خانه دارای دو اتاق مجزا



(۴) رختشوی خانه سلف سرویس



(۵) یک ماشین شستشوی در داخل اتاق ضدعفونی

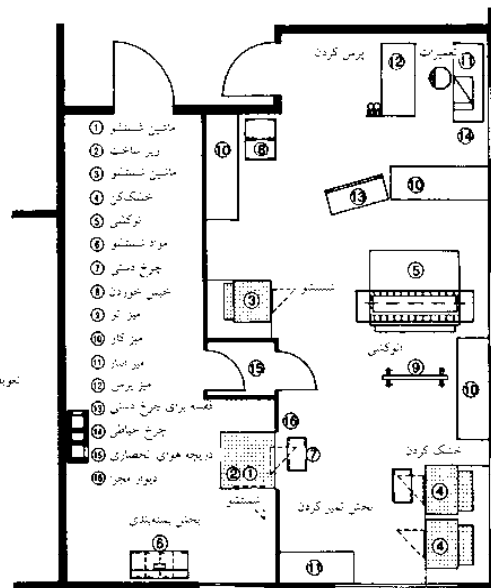


(۶) شستشوی دارای اتاق مجزا جهت تمیز کردن و بسته‌بندی کردن

گروه	وزن (g)
لباس‌های شستشو	170
خون	100
جذبه سبک	150
جاذبه سنگین	75
شاور	180
زیر شواری	450
پیرامه	20
دستمال گردن	70
جوراب	140
جانبازها	140
لباس زیر	75
لباس خوب	350
لباس شب	170
دستمال گردن	10
دروپوش	170
پیراهن	130
توتوکان	110
لباس‌های کوچک	80
لباس زیر	75
راکت، بوت‌بوت	25
لباس‌های ضخیم	15
دستمال گردن	70
جوراب (دست)	100

گروه	وزن (g)
لباس‌های شستشو	900
خون	800
جذبه سبک	400
جذبه سنگین	200
شاور	100
زیر شواری	260
پیرامه	200
دستمال گردن	850
جانبازها	670
لباس زیر	600
لباس خوب	200
لباس شب	370
دستمال گردن	1000
دروپوش	80
پیراهن	100
توتوکان	100
لباس‌های کوچک	1200
لباس زیر	800
راکت، بوت‌بوت	200
لباس‌های ضخیم	500
دستمال گردن	400

(۷) میانگین وزن لباس‌ها برای شستشو



(۸) رختشوی خانه مرکزی در خانه سالمندان

## صنعتی و تجاری

- کارگاه‌ها
- نجاری
- مغازه‌های درود گری
- فلزکاری
- تعمیر قطعات
- نانوایی
- دستگاه‌های فرآوری
- گوشت‌ها
- شغل‌های دیگر
- رختشوی خانه
- ایستگاه‌های آتش‌نشانی

## اتاق‌های کار

### رختشوی خان

خشکشویی مقدار لباس‌های زیر را در هر هفته آماده می‌کند:  
 خانگی تقریباً ۳kg / به ازای هر نفر (سه‌م لباس‌های اتوشده ۴۰٪ است).  
 هتل تقریباً ۲۰kg / به ازای هر تخت (تعویض ملحفه‌ها و حوله‌ها به صورت روزانه)  
 تقریباً ۱۲-۱۵kg / به ازای هر تخت (۴ بار تعویض در هفته)  
 تقریباً ۸-۱۰kg / به ازای هر تخت (۳-۲ بار تعویض در هفته)  
 تقریباً ۵kg / به ازای هر تخت (۱ بار تعویض در هفته)  
 موارد ذکر شده در بالا شامل رستوران‌های هتل‌ها نیز می‌شود.

مهمانسرا تقریباً ۳kg / به ازای هر نفر  
 رستوران تقریباً ۱/۵-۳kg / به ازای هر جایگاه (برای هتل‌ها، مهمانسراها و رستوران‌ها سهم موارد اتوشده تقریباً ۷۵٪ است)

خانه سالمندان تقریباً ۳kg / به ازای هر تخت

تقریباً ۸kg / به ازای هر تخت

تقریباً ۲۵kg / به ازای هر تخت

محل نگهداری بچه‌ها تقریباً ۴kg / به ازای هر تخت

محل نگهداری اطفال تقریباً ۱۰kg / به ازای هر تخت

مهدکودک‌ها و محل‌های مراقبت تقریباً ۴kg / به ازای هر تخت

تقریباً ۲۵kg / به ازای هر تخت (در موارد بدون کنترل) (در محل‌های بالا تقریباً سهم موارد اتوشده ۶۰٪ است)

بیمارستان‌ها و کلینیک‌ها (حداکثر تا ۲۰۰ تخت):

بیمارستان‌های عمومی ۱۲-۱۵kg / به ازای هر تخت

زایشگاه‌ها ۱۶kg / به ازای هر تخت

بیمارستان بچه‌ها ۱۸kg / به ازای هر تخت (در بیمارستان‌ها و کلینیک‌ها میزان موارد اتوشده تقریباً ۷۰٪ است)

افراد مراقب تقریباً ۳/۵kg / به ازای هر دفتر

تعداد هفته / مقدار شستشو

روز / تعداد موارد شسته شده × تعداد هفته‌ها و روزهای شستشو

### مثال‌های محاسباتی:

۱. هتلی با ۸۰ تخت (۶۰٪ تخت‌های مورد استفاده هستند = ۴۸ تخت)

ملحفه‌ها ۴ بار در هفته تعویض می‌شوند.

حوله‌ها به صورت روزانه تعویض می‌شوند تقریباً ۱۲kg / به ازای هر تخت (تخت مقدار شستشو / ۵۷۶kg)

رومیزی‌ها و دستگیره‌های آشپزخانه تقریباً ۷۲kg در هفته

مقدار شستشو ۱۸/۶kg =  $\frac{۷۲}{۳۷}$  = ظرفیت شستشو مورد نیاز

۲. هتلی با ۱۵۰ تخت (۶۰٪ تخت مورد استفاده است = ۹۰ تخت)

مقدار ملحفه‌ها و حوله‌های تعویض شده روزانه (۲۰kg / به ازای هر تخت)

۹۰ تخت هر کدام با ۲۰kg ملحفه برای شستشو ۱۸۰۰kg / هفته

رومیزی‌ها و دستگیره‌های آشپزخانه تقریباً ۲۰۰kg در هفته

مقدار شستشو / ۵۷/۱kg =  $\frac{۲۰۰}{۳۷}$  = ظرفیت شستشو مورد نیاز

۳. خانه سالمندان (۵۰ نفر ساکن، ۷۰ بیمار که نیاز به مراقبت دارند)

۷۰ جایگاه که هر کدام ۱۲kg ملحفه دارند ۸۴۰kg / هفته

شستشو / ۳۲/۶kg =  $\frac{۸۴۰}{۲۵}$  = ظرفیت شستشو مورد نیاز

۵۰ جایگاه سکونت که هر کدام ۳kg ملحفه دارند ۱۵۰kg / هفته

رومیزی‌ها و دستگیره‌های آشپزخانه تقریباً ۱۰۰kg در هفته

شستشو / ۸/۳kg =  $\frac{۱۰۰}{۳۶}$  = ظرفیت شستشو مورد نیاز

۴. بلوک‌های آپارتمانی با ۹۰ نفر ساکن

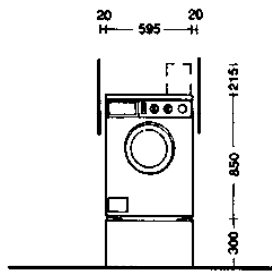
تقریباً ۲kg ملحفه و البسه برای خشکشویی به ازای هر نفر در هفته

۲۷۰kg =  $۹۰ \times ۳$  نفر

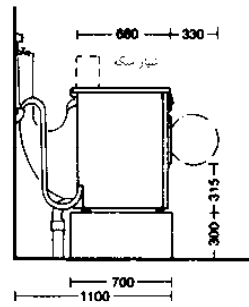
۵ شستشو ۶ × روز = شستشو / ۹kg

ماشین لباسشویی با ظرفیت ۵kg =  $۱/۸$  ماشین لباسشویی

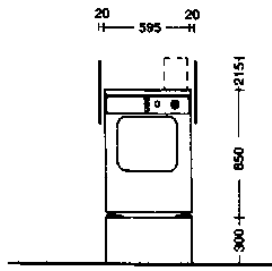
۱/۸ ماشین تقریباً مورد نیاز است = ۲ ماشین لباسشویی



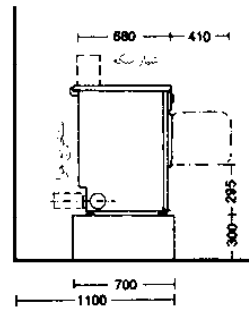
(۱) ماشین لباسشویی اتوماتیک / خشک‌کن چرخان



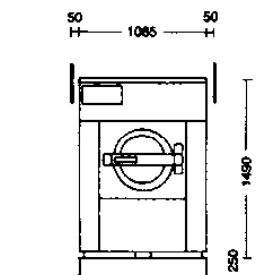
(۲) نمای جانبی (۱)



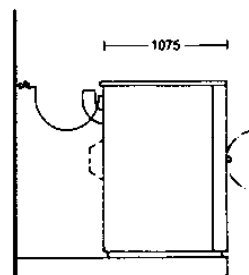
(۳) ماشین خشک‌کن اتوماتیک



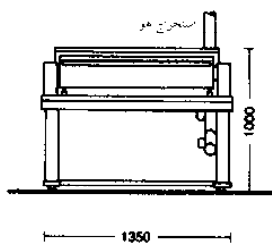
(۴) نمای جانبی (۳)



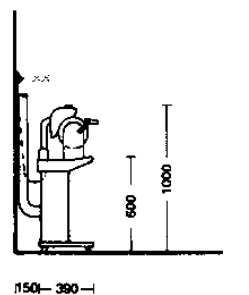
(۵) ماشین لباسشویی اتوماتیک / خشک‌کن



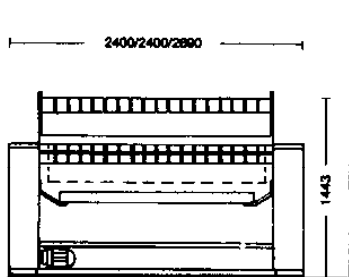
(۶) نمای جانبی (۵)



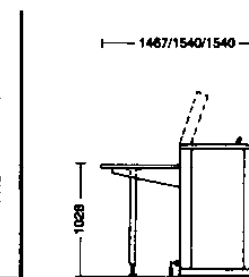
(۷) میز اتوی چرخان



(۸) نمای جانبی (۷)



(۹) میز اتوی مسطح



(۱۰) نمای جانبی (۹)

صنعتی و تجاری

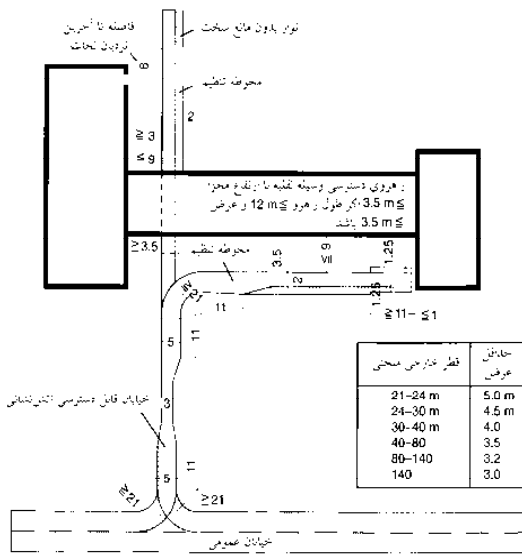
کارگاه‌ها  
 نجاری  
 مغازه‌های درود گری  
 فلزکاری  
 تعمیر قطعات  
 نانوايي  
 دستگاه‌های فرآوری  
 گوشت‌ها  
 شغل‌های دیگر  
 رختشوی خان  
 ایستگاه‌های آتش‌نشانی



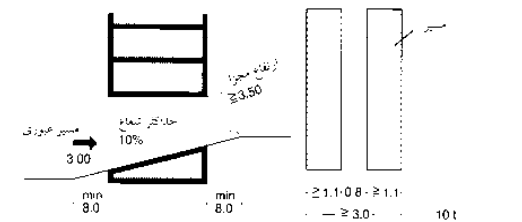
## اتاق‌های کار ایستگاه آتش‌نشانی

(a) ایستگاه‌های فرعی آتش‌نشانی برای اعلام خطرهای محلی این ایستگاه‌ها دارای محل پارک ماشین‌های آتش‌نشانی، اتاق تجهیزات، انباری برای تجهیزات ویژه، اتاق آموزش (اتاق‌های چندمنظوره برای انجام کارهای اداری و مرکز کنترل) اتاق‌های اجتماعات، ساختمان‌های تأسیسات است.

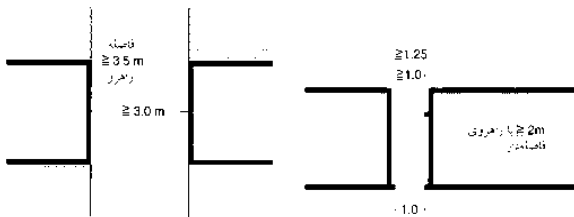
(b) ایستگاه‌های آتش‌نشانی برای اعلام خطرهای محلی و منطقه‌ای برای مثال برای پیشگیری و حفاظت در مقابل حریق و کمک‌های فنی، با یک اتاق کار، تعمیر، آموزش و تمرین می‌تواند دارای: محل پارک ماشین آتش‌نشانی (و جایگاه اضافی در صورت وجود آمبولانس)، اتاق تجهیزات، انبار برای تجهیزات ویژه، اتاق آموزش، اتاق اجتماعات، مثل محل استراحت کارکنان آماده به کار، آشپزخانه کوچک، اتاق کارکنان همانند، دستشویی، دوش، توالت، رختکن، اتاق غذاخوری، دفتر، دفتر رئیس، اتاق تجهیزات و وسایل، تأسیسات، اتاق برای حوادث غیرمترقبه و گارگاه مرکزی است. در صورت لزوم اتاق متمرکز برای نگهداری شیلنگ‌های آتش‌نشانی و تجهیزات می‌بایست در نظر گرفت. در صورت تمرکز کارگاه‌ها به انبارهای مناسب هنوز نیاز است.



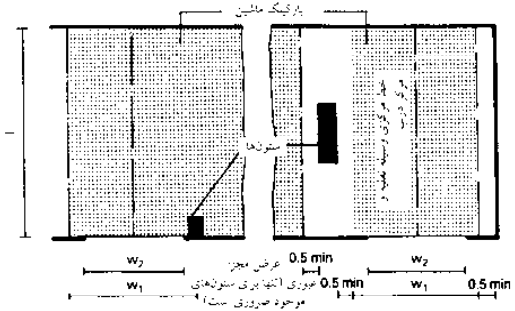
(1) نمونه: محوطه یک ایستگاه آتش‌نشانی در یک موقعیت (سایت)



(2) راهرویی عبوری با شیب متغیر (3) دسترسی به آتش‌نشانی



(4) دسترسی به آتش‌نشانی (5) دسترسی به پیاده‌رو



(6) فضای پارکینگ و ورودی‌ها (7)

ردیف	عرض	طول	مساحت	تعداد
1	4.5	8	3.5 × 3.5	9
2	4.5	10	3.5 × 3.5	11.25
3	4.5	12.5	3.5 × 3.5	14
4	4.5	12.5	3.5 × 4	14

(7) ابعاد فضای پارکینگ (8)

- 1 U
- 1 U
- 4 U
- 1 U
- 3 U
- 3 U
- 1 U
- 1 U
- 6 U
- 1 U
- 1 U
- 4 U
- 4 U
- 2 U
- 4 U
- 1 U

وحدت (U) به معنی 160 کیلوگرم تجهیزات آتش‌نشانی است. برای تعیین فضای پارکینگ، باید فضای 160 کیلوگرم تجهیزات آتش‌نشانی را در نظر گرفت. همچنین باید فضای 160 کیلوگرم تجهیزات آتش‌نشانی را در نظر گرفت.

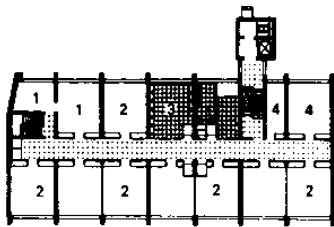
(8) محوطه کف اتاق‌ها (9)

نوع اتاق	طول (mm)	عرض (mm)	مساحت (mm²)	تعداد
2800	2170	5650	11,700 (2WD)	2600
2950	2410	6400	15,050 (4WD)	3200
3090	2470	8000	16,100 (4WD)	3750
3100	2470	7600	18,100 (4WD)	3750
2850	2410	6250	14,800 (4WD)	7490
2990	2470	6450	14,400 (4WD)	10,700
3270	2560	6700	15,400 (4WD)	15,900
2990	2470	7000	16,100 (4WD)	11,500
3250	2410	6100	14,800 (4WD)	7300
3300	2410	6450	14,400 (4WD)	10,100
3250	2430	9800	18,600 (2WD)	12,550
3300	2490	9800	19,900 (4WD)	20,200
2850	2420	6400	14,800 (4WD)	7200
3070	2480	7600	16,100 (4WD)	10,850
2980	2500	6500	14,400 (4WD)	10,200

(9) اندازه‌های معمولی سرویس‌های وسایل نقلیه آتش‌نشانی از بزرگترین کارخانه آلمان

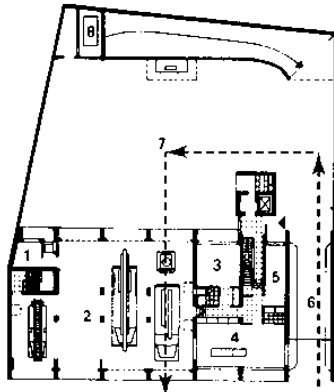
## کارگاهها

### ایستگاه آتش نشانی



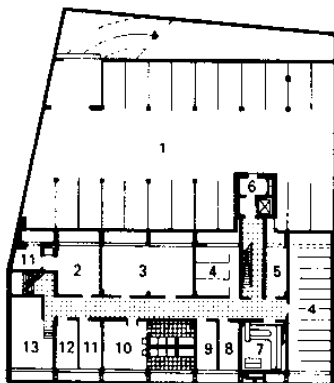
- 1 دویخت
- 2 دویخت
- 3 دویخت
- 4 سنگه فرمده

(۱) طبقه اول ایستگاه آتش نشانی ← (۳)



- 1 اتاق شیر و موتور
- 2 اتاق وسایل آتش خاموش کنی
- 3 اتاق خواب
- 4 اتاق کابین
- 5 اتاق پرس
- 6 راهرو
- 7 حمام
- 8 شیر

(۲) طبقه همکف ایستگاه آتش نشانی ← (۳)



- 1 گارژ زیرزمینی
- 2 سوز روزنه
- 3 اتاق توت خراطی
- 4 روبرو
- 5 تپه
- 6 تخته
- 7 اتاق کتلت خسی
- 8 اتاق نظارتی
- 9 راه پله
- 10 رختکن
- 11 چار
- 12 طبقه گارژات
- 13 اتاق زیر موتور و تجهیزات مکانیکی

(۳) زیرزمین ایستگاه آتش نشانی 4، مونیخ

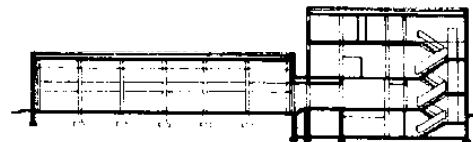
طرح: کیمس P=0

ایستگاه آتش نشانی: برای جایگیری وسایط و سایر تجهیزات به کار می رود. ایستگاههای آتش نشانی مجهز: برای اقامت پرسنل گنجانیدن وسایط و سایر تجهیزات به هنگام آمادگی برای خدمات اضطراری و نیز در برخی از موارد برای مرکز کنترل همیشه مجهز و نیز دستورالعملهای متمرکز گزارشها، هشداردهی، هماهنگی و کنترل پرسنل اضطراری به کار گرفته می شود. ترجیحاً لازم است که یک آپارتمان تأمین گردد. کارمندان یا به حالت آماده باش و یا بنا به درخواست برای اعلام خطر از طریق تلفن آژیر آتش نشانی به طور کامل آماده مأموریت هستند. لازم است که اخبار اضطراری و تجهیزات هشداردهنده و آژیر مخصوص به دود آتش تعبیه گردد.

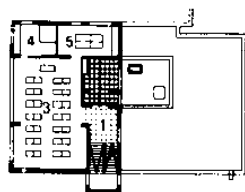
**عملیات پیش از اعلام خطر:** متشکل است از پارک خودروهای خصوصی تعویض در نزدیکی وسایط نقلیه و اتصالات مربوط به تجهیزات و سوار شدن خودروها.

**عملیات پس از اعلام خطر:** وسایط آتش نشانی پس از بازگشت از یک مأموریت ماشینهای خود را خود را مقابل سالن مخصوص وسایط آتش نشانی در حیاط مربوطه پارک می کنند. که پس از آن مجدداً تجهیز و با آب و سوخت کافی کاملاً پر می شود. مأموران آتش نشانی لباسهای خود را عوض کرده و دوش می گیرند. لازم است که این امر در موقعیتهای مرکزی از کلیه مناطق شهری رعایت شود. و یا برای مناطق با ریسک بالا آماده باشند. لازم است که مسیرهای ورودی و خروجی بدون مانع و باز بر محوطه های باز کافی مثلاً با در نظرگیری دور زدن ماشینهای آتش نشانی تأمین گردد. محوطه های شستشوی ماشینهای آتش نشانی که باید دارای ماسه گیر و جداسازهای سوخت و مخزنهای مخصوص نگهداری گازوئیل و بنزین هستند فراهم گردد. حیاط اداره آتش نشانی باید متناسب با خودروهای سنگین باشد. (برای خودروهای سنگینی که در حدود ۱۶ تن می باشند) لازم است که تیرهای آتش نشانی رو زمینی و زیرزمینی تأمین گردند. برای خودروهای دیگر فضای کافی لازم است و نیز شاید یک سکوی فرود هلی کوپتر (با ابعاد ۵۰×۵۰ متر) که دارای ۱۵ متر فضای آزاد دیگر باشد تأمین گردد. همچنین امکانات ورزشی و فضای سبز باید فراهم شود.

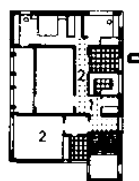
- |                      |                         |                           |
|----------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1 پارکینگ            | 12 چار مسایل            | 23 اتاق لباس              |
| 2 سطح                | 13 تارگه                | 24 اتاق نظارت             |
| 3 اتاق موتور         | 14 وندیل معدنی          | 25 اتاق آموزش وسایل معدنی |
| 4 موتور هوا          | 15 حیاط                 |                           |
| 5 اتاق نظارت         | 16 سنگه فرمده           | 26 ماشین آلات کوبشی       |
| 6 کابین              | 17 اتاق کابین           | 27 ماشین آلات کوبشی       |
| 7 چار                | 18 رختکن                | 28 راه پله                |
| 8 سوز روزنه          | 19 اتاق سنگه            | 29 اتاق شیر               |
| 9 وسایل آتش خاموش کن | 20 اتاق فقه های تعمیرات | 30 می روبرو نظارت         |
| 10 سنگه های چرخش     | 21 چار                  |                           |
| 11 سوز روزنه چرخش    | 22 آس                   |                           |



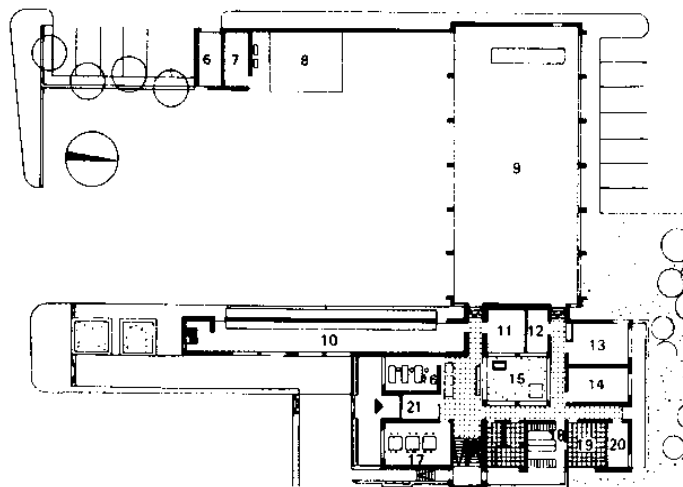
(۴) برش عرضی ← (۷)



(۵) طبقه اول ← (۷)



(۶) طبقه دوم ← (۷)



(۷) زیرزمین و طبقه همکف (سمت راست) ایستگاه آتش نشانی

## صنعتی و تجاری

- کارگاهها
- نجاری
- مغازه های درود گری
- فلزکاری
- تعمیر قطعات
- نانوایی
- دستگاه های فرآوری
- گورشتها
- شغل های دیگر
- رختشوی خانه
- ایستگاه های آتش نشانی

## کلیساهای مسیحیان

عناصر عشای ربانی

### راهنمای ساختمان‌های کلیسا

کلیساهای مجزای ایالتی و حوزه‌های مربوط به اسقف‌ها، رهنمون‌های خاصی برای کلیساهایی که در محوطه آنها باید ساخته شوند دارند. به علاوه آیین‌نامه محل‌های اجتماع شامل فضاهایی می‌شود که عمدتاً برای خدمات کلیسا در نظر گرفته نشده‌اند. برای ساخت ساختمان‌های جدید، تغییر و مرمت باید دستورالعمل‌های اسقفان را جویا شد. از این‌رو تأییدات لازم را نماینده رسمی اسقفان صادر می‌کنند. از آنجایی که کلیساها آیین‌های مذهبی را به جای می‌آورند شکل ساختمان باید براساس عقاید و رسومات دینی خلق شود.

### عناصر عشای ربانی

عناصر مذهبی برای تمامی اعمال معمولی مبادی موردنیاز است.

#### منبر ← (۳)

سکوهای بالا آمده الحاقی برای ترویج و بیانیه الفاظ به کار گرفته می‌شود. منبرها با نزدیکی خاصی به اعمال عشای ربانی و نزدیک به محراب قرار می‌گیرند اما هیچ قانون دقیقی در مورد جایگیری محل آن وجود ندارد. که معمولاً در سمت راست محراب از صحن کلیسا دیده می‌شوند. ارتفاع منبرها از کف کلیسا به سمت بالا ۱/۲۰-۱/۵۰ متر می‌باشد.

#### میز قرائت ← (۱)

در کلیساهای گذشته مسیحیان این تریبون نوعی میز قرائت متحرک که منبر نام داشت برای قرائت انجیل و رساله‌ها به کار گرفته می‌شد. میز قرائت به رقم متحرک بودن آن باید در مکانی در مجاورت محراب قرار داده شود.

#### محراب

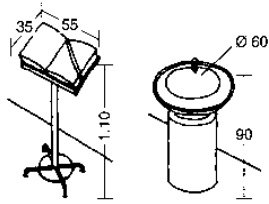
میز ربانی که تمرکز بر روی جشن عشای ربانی دارد. قرارگیری محراب‌های متحرک یا ثابت و یا میزهای مخصوص ادای آیین دین امکان‌پذیر است. که شکل و مصالح آن مشخص نمی‌باشد. محراب‌ها عمدتاً مستطیلی شکل بوده که ارتفاع ۱/۵۰-۰/۹۵ متر و مجزاست، به طوری که راه رفتن در اطراف آن بدون هیچ دشواری امکان‌پذیر می‌باشد ← (۸) با وجود این در کلیساهای اصلاح شده اشکال دیگر نیز ممکن باشند. پیش از آنکه محرابی را اسقفی مشخص نماید نباید از هرگونه محرابی استفاده شود.

#### پلکان محراب

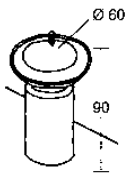
لازم است که حداقل مساحت سطح در جلوی محراب ۱/۵۰ متر و مجاور و پشت محراب حداقل ۰/۸۰ متر باشد. که این مساحت غالباً با یک یا دو پله افزایش می‌یابد.

#### مرقد ← (۵)

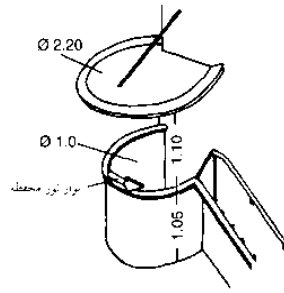
مقبره‌هایی باید برای فقط مراسم دینی به جای مانده فراهم گردد. مرقد‌ها و محراب‌ها هر دو دارای رابطه‌ای فضایی و ربانی نزدیک به یکدیگر هستند.



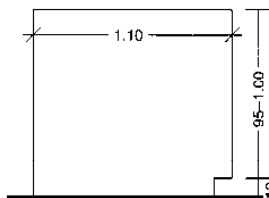
(۱) میز سخنرانی



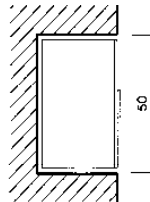
(۲) حوضچه آب مقدس



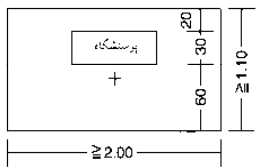
(۳) منبر با سقف عایق صوتی که باعث انعکاس صدا به شونده‌گان می‌شود



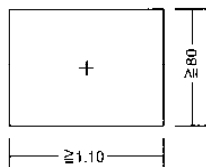
(۴) قربانگاه دارای ضربه‌گیر با. برش / مقطع



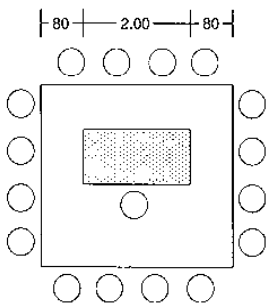
(۵) پرشنگاه موقت ادغام شده در دیوار



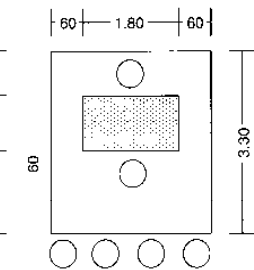
(۶) نقشه، قربانگاه دارای پرشنگاه



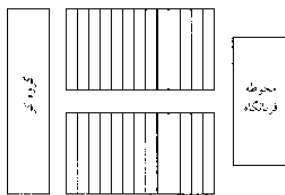
(۷) نقشه، قربانگاه بدون پرشنگاه



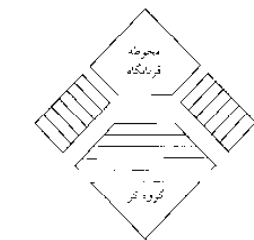
(۸) محوطه منتهی اطراف قربانگاه



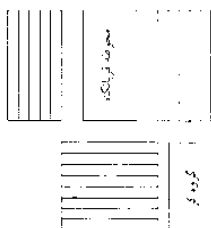
(۹) ترتیب نشستن در محل مخصوص کشیش و گروه کر



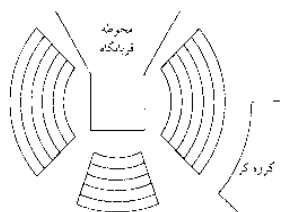
(۱۰) ترتیب لوزی شکل



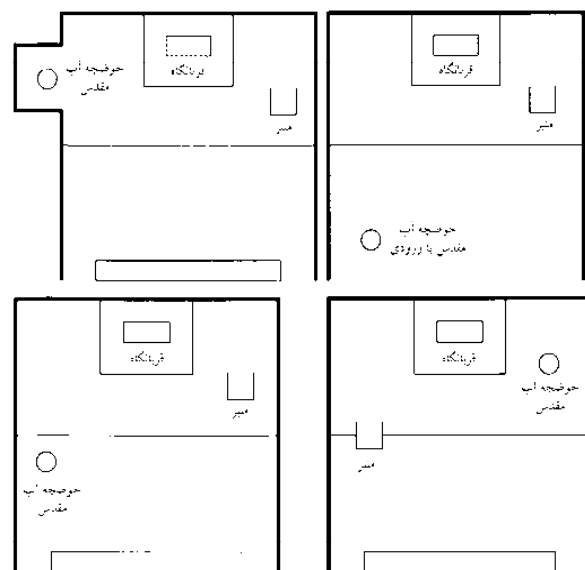
(۱۱) ترتیب سه جانبه



(۱۲) ترتیب مرکزی در یزد دایره



(۱۳) طرح قربانگاه، منبر و حوضچه آب مقدس



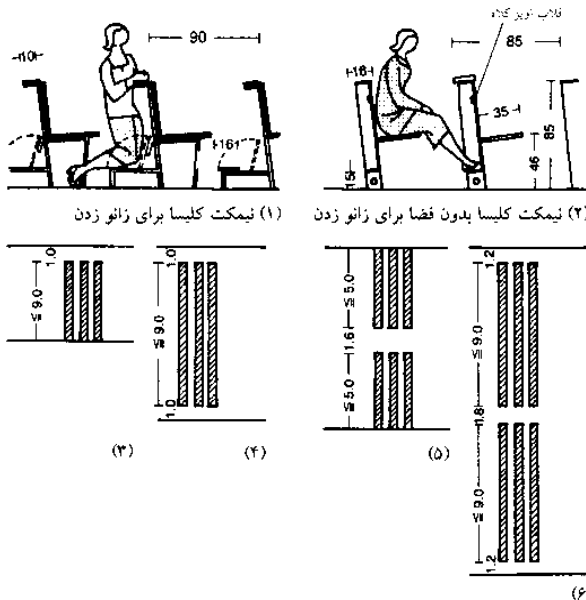
(۱۳) طرح قربانگاه، منبر و حوضچه آب مقدس

## ساختمان‌های مذهبی

کلیساهای مسیحیان  
اجزا و عناصر مذهبی  
تجهیزات  
اتاقی اعتراف  
برج‌های ناقوس

## کلیساهای مسیحیان

اسباب و اثاثیه، نمازخانه



(۱) نیمکت کلیسا برای زانو زدن

(۲) نیمکت کلیسا بدون فضا برای زانو زدن

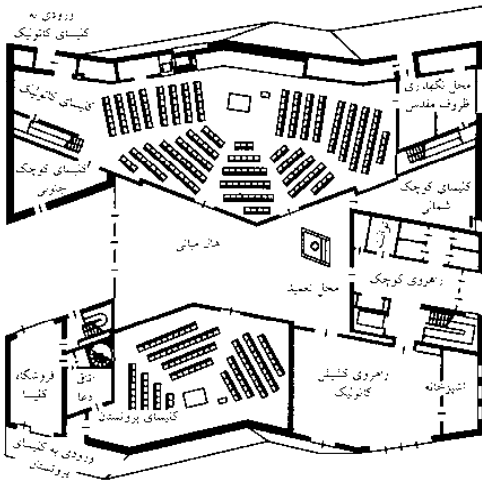
(۳)

(۴)

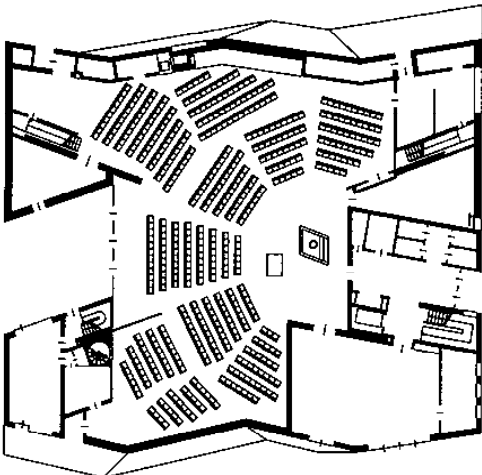
(۵)

(۶)

(۳)-(۶) ترتیب نیمکت‌های کلیسا



(۷) ساختمان کلیسا مشترک با دو آیین (کاتولیک و پروتستان)



(۸) بخش‌های قابل جابه‌جایی یک فضای معمول در یک کلیسای دو جانبه برای دو آیین ساخته شده است، فرایبورگ، طرح نیستور شنیور کورس

### آرایش صندلی‌ها

مقتضیات فضایی برای نیمکت‌هایی که فاقد جای زانو زدن می‌باشد (ویژه پروتستان‌ها) مساوی با ۰/۴-۰/۵ مترمربع (که بدون جنبی صحن است) و برای نیمکت‌هایی که دارای محلی برای زانو زدن می‌باشند (ویژه کاتولیک‌ها) ۰/۴۳-۰/۵۲ مترمربع (که فاقد صحن جنبی است) می‌باشد. ← (۱) و (۲).

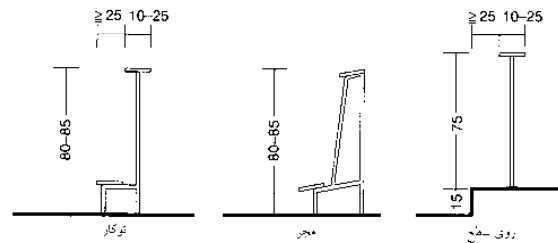
فضابندی و شکل صندلی‌ها برای ابعاد و تأثیرگذاری فضا، شنوایی و دید با کیفیت از اهمیت به سزایی برخوردار است. در کلیساهای کوچکتر یک جنبی صحن با عرض ۱/۰۰ متر که دارای ۶-۱۰ نیمکت می‌باشد و یا یک جنبی صحن مرکزی با عرض ۱/۶۰ متر که دارای نیمکت‌هایی در هر دو طرف می‌باشد کفایت می‌کند ← (۳) و (۵) از آنجایی که سرمایه قابل ملاحظه‌ای احتمالی که از دیواره‌های خارجی نشأت می‌گیرد و جنبی‌های صحن دوطرفه با نیمکت‌هایی که در میانشان قرار می‌گیرد و شامل ۱۸-۱۲ نیمکت می‌شود متعارف به نظر می‌رسد ← (۶). کلیساهای بزرگتر متناظراً از جنبی صحن بیشتری برخوردار هستند. از این رو مقتضیات فضایی کل برای هر صندلی تقریباً ۱/۰-۰/۶۳ مترمربع می‌باشد. برای جایگاه‌های مخصوص ایستادن ۰/۲۵-۰/۲۵ مترمربع برای هر کدام از آنها کفایت می‌کند. در مورد این کلیساهای بخش بزرگی از جنبی صحن علی‌الخصوص در جلوی دیوار پشتکار فضایی اشغال می‌شود. عرض درب‌ها و پلکان‌های اضطراری باید از آیین‌نامه‌های محل اجتماعات تبعیت کند. یک جنبی صحن در قسمت محراب غالباً برای جشن‌های عروس و اجرای مراسم عشا رباتی مطلوب است.

### اتاقک‌های مخصوص اعتراف به گناه ← (۱۰)

این اتاقک‌ها از سه قسمت جدای متصل به هم ساخته شده که جنس آن چوب بوده و در قسمت میانی آن کشیش کاتولیکی نشسته و به اعترافات فرد موردنظر گوش می‌کند. فردی که مشغول اعتراف به گناه است با کشیش کاتولیکی از طریق یکی از اجزای جداساز دو بر و از طریق یک شبکه تقریباً ۳۰×۴۰cm سخن می‌گوید. لبه پایینی حفره تقریباً باید از سطح زمین ۱/۰۰ متر باشد، اتاقک مخصوص اعتراف به گناه باید در داخل کلیسا و در محل که بیش از حد نورانی نباشد و به اصطلاح تاریک نباشد قرار گیرد. تهویه کافی و بهره‌برداری از آن باید تأمین گردد. امروزه اتاقک‌های مخصوص اعتراف به گناه به عنوان راه‌حل دیگری امکان‌پذیر است.

### نمازخانه ← (۱۱)

نمازخانه (که به عنوان محلی برای نگهداری ظروف مقدسه کلیسا شناخته می‌شود) فضایی جایی در کلیسا است که مخصوص کشیش، لباس‌های وی، و تجهیزات مخصوص به سرویس دهی می‌باشد که بهتر است نزدیک و در کنار محراب قرار گیرد.

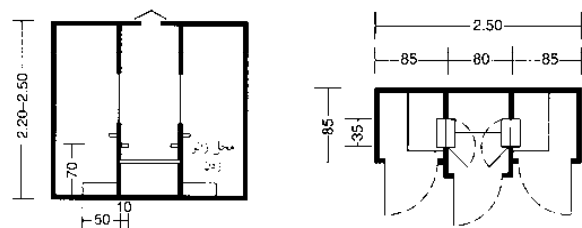


توکاز

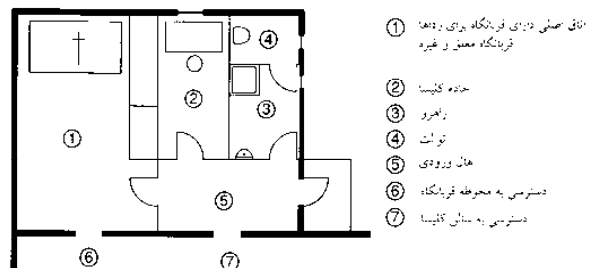
مجر

روی سحن

(۹) شکل‌های متعدد، مسیر فریادگاه



(۱۰) برش‌های عمودی و افقی، کلیسای دو جنبه، دارای محل اعتراف میانی



(۱۱) نمونه‌ای از اتاق دعا

## ساختمان‌های مذهبی

کلیساهای مسیحیان  
اجزا و عناصر مذهبی  
تجهیزات  
اتاق اعتراف  
برج‌های ناقوس

## کلیساهای مسیحیان

### برج ناقوس

#### طراحی

ناقوس برج‌ها باید مطابق با استانداردها باشد. باید با یک متخصص ناقوس دربارهٔ اندازه، دانگ صدا، آکوستیک و سنگینی ناقوس مشورت کرد. چارچوب طراحی شده توسط ریخته‌گر ناقوس، پایه ابعاد و حفره‌های اتافک ناقوس است و دهانهٔ صدا و نیز توزیع بار باید توسط مهندسی سازه که هم باید بار استاتیک و هم بار دینامیک ناقوس را در نظر بگیرد.

#### ناقوس‌ها

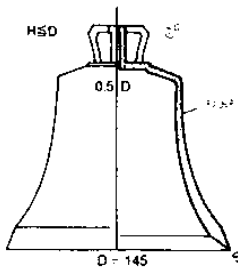
وزن، آلیاژ و ضخامت دیواره ناقوس حجم صدا را تعیین می‌کند. امروزه اغلب از دستگاه‌های برقی برای به صدا درآوردن ناقوس استفاده می‌شود.

#### برج ناقوس ← (۸) - (۹)

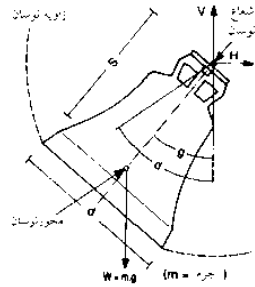
بر اساس مقررات یک آلت موسیقی تک‌نواختی، است و با برج‌های ناقوس اطراف یک گروه (ارکستر) را تشکیل می‌دهد. مسافتی که صدای ناقوس تا آنجا به گوش می‌رسد (یا طنین ناقوسی) ارتفاع برج ناقوس را تعیین می‌کند و باید در ارتفاعی بلندتر از ساختمان‌های اطراف قرار گیرد. کیفیت طنین ناقوس به مصالح به کار رفته و طراحی آکوستیک بستگی دارد. برج ناقوس محفظه‌ای جهت ارتعاش و ترکیب صوت است که تعیین‌کننده کیفیت موزیکی صدای پخش شده است. اتافک به جز در چند ناحیه دهانهٔ صوتی کاملاً بسته دارد. ارتعاشات فرکانس طبیعی برج نباید از هر ارتعاش فرکانس ناقوس نتیجه شود.

#### بردهای صوتی ← (۷)

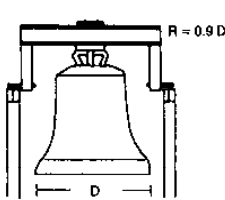
دهانه‌های صوتی کوچک نسبت به جهت نوسان ناقوس دارای زاویهٔ مستقیم هستند نوسان ناقوس آنها بهتر از دهانه‌های صوتی بزرگتر می‌باشد. زاویه پخش صدا نباید بیشتر از ۳۰° از خط افقی باشد. (برای محافظت از همسایه‌ها) اصابت زیانه نباید به صورت پراکنده باشد باید در طراحی بردهای صوتی نیز مورد ملاحظه قرار بگیرند. مقدرا کلی دهانه‌ها در اتافک‌های دارای دیواره صاف باید حداکثر ۵٪ از کل دیوارهای اتافک ناقوس باشد، چنانچه سطوح دیوارها ناصاف و زیر باشد می‌بایستی حداکثر ۱۰٪ باشد. می‌توان کف و سقف بتنی را با تخته‌های چوبی پوشاند.



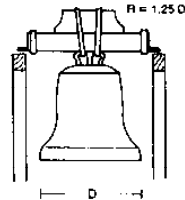
(۱) اندازه‌های نسبی ناقوس بر اساس ضخامت دیواره



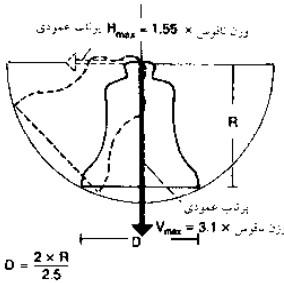
(۲) جزئیات



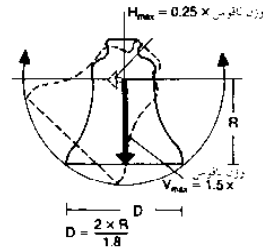
(۳) یوغ فولادی برگشتی



(۴) یوغ مستقیم



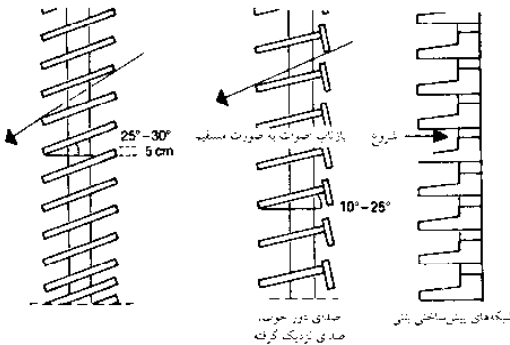
(۵) پرتاب افقی



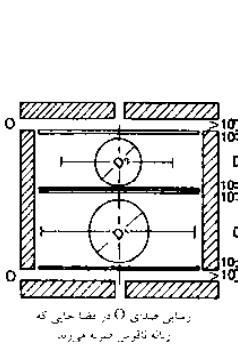
(۶) تعلیق در نزدیک گرانگانه

### ساختمان‌های مذهبی

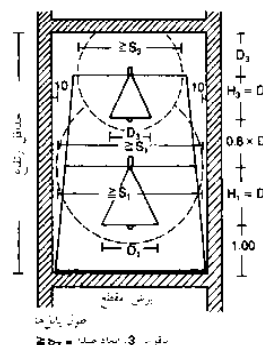
کلیساهای مسیحیان  
اجزا و عناصر مذهبی  
تجهیزات  
اتاقی اعتراف  
برج‌های ناقوس  
DIN 4178



(۷) بردهای صوتی



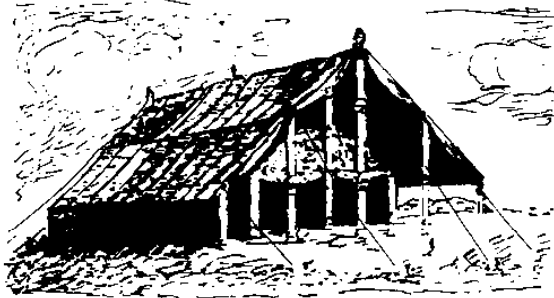
(۸) نقشه ناقوس کلیسا



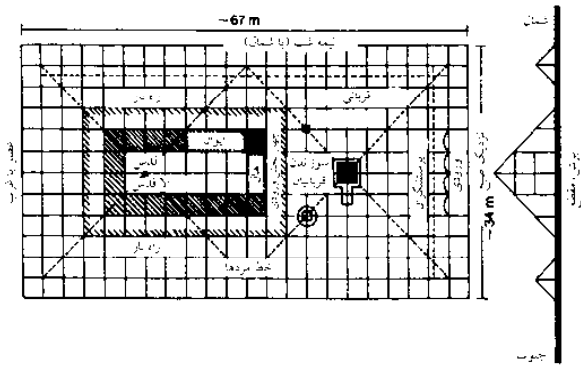
(۹) برش / مقطع ناقوس کلیسا

	a		b		a		b	
	ابعاد ناقوس d (mm)	مثر مدان ناقوس L (KN)	ابعاد ناقوس d (mm)	باز مدان ناقوس L (KN)	ابعاد ناقوس d (mm)	باز مدان ناقوس L (KN)	ابعاد ناقوس d (mm)	باز مدان ناقوس L (KN)
صدا								
F	2250	58	2320	71				
F	2120	48	2220	59				
G	2000	40	2100	50				
G	1880	34	2000	41				
A°	1780	28	1880	35				
A°	1680	24	1760	29				
B°	1580	20	1660	24				
c	1400	16	1570	20	1680	31		
c	1400	14	1475	17	1580	25		
d'	1325	11	1390	14	1500	21		
d	1240	10	1310	12	1410	17		
e'	1170	8.0	1240	10	1330	15		
f	1110	7.0	1170	8.0	1250	13		
f	1035	5.5	1100	7.2	1175	11		
g	980	4.6	1040	6.0	1110	9.0		
g	930	4.0	980	5.0	1040	7.2		
a	875	3.2	925	4.3	985	6.2		
a	830	2.8	870	3.5	930	5.3		
h	780	2.3	820	3.0	880	4.3		
c'	740	2.0	775	2.5	830	3.7		
c'	690	1.6	730	2.1	780	3.2		
d'	650	1.4	690	1.7	735	2.6		
d'	600	1.1	645	1.5	690	2.1		
e'	575	0.90	610	1.2	650	1.7		
f	550	0.80	580	1.0	620	1.5		
f	510	0.65	545	0.80	595	1.2		
g	480	0.55	510	0.70	550	1.0		
g	450	0.45	480	0.59	525	0.90		
a	425	0.38	455	0.50	495	0.75		
a	390	0.32	430	0.40	465	0.65		
b'	370	0.25	405	0.35	440	0.50		
c'	350	0.20	380	0.30	415	0.43		
form with value		c = 0.75		c = 0.76		c = 0.78		

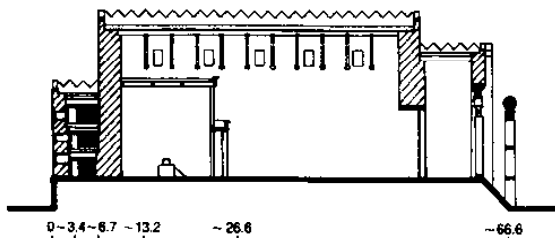
(۱۰) ویژگی‌های ناقوس



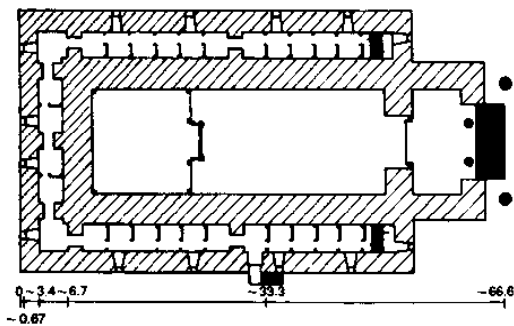
(۱) چادر بیعت، اولین پرستگاه یهود ← (۲)



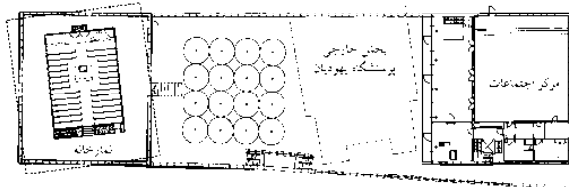
(۲) صحن معبد چادری ← (۳)



(۳) معبد سلیمان، اورشلیم، مقطع طولی ← (۴)



(۴) نقشه معبد سلیمان، اورشلیم ← (۵)



(۵) نمازخانه و مرکز اجتماعات به دو بخش حیاط داخلی ساختمان مجزا تقسیم شده‌اند، معماران و سایر هنرمندان کوچک - هیرش کنیسه نیودرسلدن

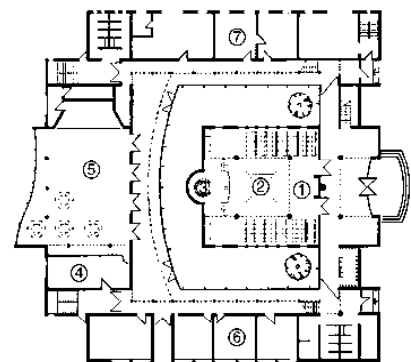
## کنیسه‌ها

### طراحی کلی

اولین فرمان خداوند برای ساخت یک مکان مقدس با جزئیات دقیق و طراحی ویژه ساخت خیمه‌ای (منزلگاه) بود، که در انجیل قابل مشاهده است (Exodus ۲۷-۲۵). در یک کنیسه، نقطه کانونی محراب نمی‌باشد بلکه سکوی موعظه برجسته‌ای است (آلممور ← (۶))، که برای قرائت بخش‌های منتخبی از تورات می‌باشد. کنیسه در راستای بیت المقدس ساخته می‌شود. بر روی دیوار پیشین صندوقی وجود دارد (آرون هاگودش) که طومارهای تورات در آن نگهداری می‌شود ← (۶). در میان منبر و صندوقچه راهرویی برای خواندن مراسم دسته‌جمعی پیش از خواندن تورات وجود دارد. طراحی یک کنیسه معمولاً تلاش برای حل مشکلات تازه است که توسط موقعیت دو جزء اتاق از برابری معناداری تبعیت می‌کند - منبر موعظه (آلممور) و صندوقچه مقدس (آرون هاگودش) - در یک اتاق مقدس واقع شده‌اند. در کنیسه‌های ارتودوکس، صندوقچه بیشتر روی قسمت شرقی (میراج) دیوار قرار دارد و منبر در میان اتاق قرار گرفته است. در بیشتر کنیسه‌های لیبرال دو جزء به طور ویژه با هم ترکیب شده و به طرف دیوار شرقی متمایل می‌گردد. فضایی حداقل به صورت سمبولیک خانم‌ها را از دید مردان باید جدا کند، اغلب در یک ایوان می‌باشد. در بخش ورودی کنیسه حوضچه‌ای برای وضو وجود دارد. حمام برای غسل کردن (میکوا) برای خانم‌ها به همراه حوض برای غسل ارتماسی در زیرزمین وجود دارد. که باید آب آنجا به صورت طبیعی جاری باشد و از لوله‌های فلزی عبور نکند. در کنیسه لیبرال یک آلت موسیقی نیز وجود دارد، اما باید از دید پنهان باشد.

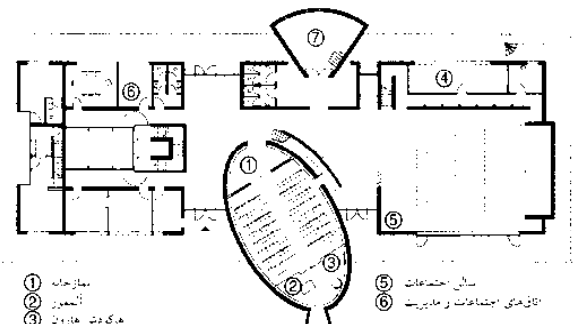
نماد ستاره داوود، شمعدانی ۷ شاخه (منوره) و جدول قوانین موزائیکی از اجزای ضروری می‌باشند. تزئینات شامل گیاهان، دعاها نوشته شده به صورت هندسی یا تزئیناتی وجود دارد که از دید مردم باید مخفی باشد.

- ① نمازخانه
- ② آلممور
- ③ هاگودش هازرون
- ④ آشیخانه کوش
- ⑤ سالن اجتماعات
- ⑥ محوطه مدیریت
- ⑦ اتاق‌های جنبه‌ساز



(۶) نمازخانه اطراف حیاط داخلی، درمستات، کنیسه

معمار: آنگردانگوس



- ① نمازخانه
- ② آلممور
- ③ هاگودش هازرون
- ④ آشیخانه کوش
- ⑤ سالن اجتماعات
- ⑥ اتاق‌های مدیریت
- ⑦ کتابخانه

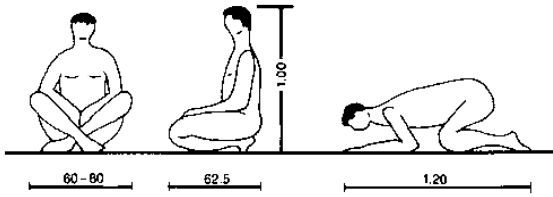
(۷) حال نمازخانه مورب، تخم‌مرغی شکل در موقعیت غیرمعمول در ارتباط با حیاط کنیسه

## ساختمان‌های مذهبی

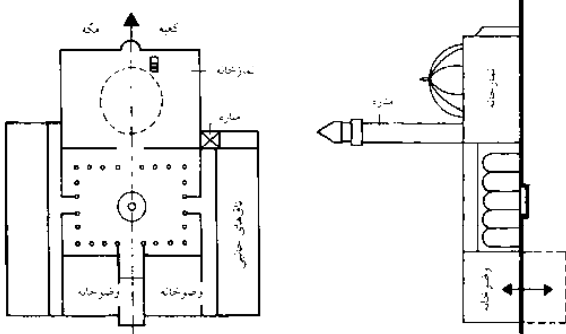
کنیسه‌ها  
طراحی کلی

## مساجد

### طراحی کلی



(۱) هنگامه نماز



(۲) نقشه اصولی درون مسجد و ورودی اصلی

(۳) مقطع / مناره

مسجد- در عربی مسجد (به طور خلاصه) و (به طور کامل) مسجد جامع- محلی برای عبادت، مرکز فرهنگی، فضایی اجتماعی، قضاوت، مدرسه و دانشگاه، دارای قرآن که مرکز اصلی قوانین زندگی، آموزش، قانون و دین برای اسلام است. در کشورهای اسلامی مسجد در بازار (بازارهای عربی) در مرکز زندگی مردم می‌باشد. در دیگر کشورها که امکانات بازار وجود ندارد بایستی چنین امکاناتی را در طراحی مسجد اعمال کرد. (آرایشگاه، فروشگاه مواد خوراکی حلال، و قهوه‌خانه).

طبقه‌بندی اصولی در طراحی مسجد وجود دارد و هفت شاخص مذهبی مانند: تالار ستون‌دار و صحن حیاط که در بیشتر کشورهای خاورمیانه، اسپانیا و شمال آفریقا می‌باشد. در شبه قاره هند گنبد سه گانه و حیاط بزرگ وجود دارد. در تزئینات ترسیم انسان و حیوانات حرام است تزئینات گیاهی و هندسی (هنرهای اسلامی) و آیاتی از قرآن به صورت خطاطی عربی بسیار مشهور است و به هنر ارزشمندی تبدیل شده است.

### مناره‌ها

مسجدهای کوچک به ندرت دارای مناره هستند درحالی که همه مساجد بزرگ دارای مناره هستند. در اسلام آلت موسیقی و ناقوس وجود ندارد. از مناره پلکان یا آسانسوری اغلب تا قسمت بالایی وجود دارد، مؤذن روزانه پنج بار اذان می‌گوید، امروزه اغلب دارای یک بلندگو می‌باشد (که در بعضی از کشورها حرام است).

### نمازخانه

نمازخانه طرحی از محوطه نماز خواندن با ۸۵/۰ مترمربع برای هر نفر است. نمازخانه معمولاً مستطیلی شکل تا مربع است و اغلب دارای یک گنبد مرکزی و رو به مکه به عنوان جهت نماز خواندن (قبله) ساخته می‌شود. در بخش دیوار داخلی، یک ترفنگی (محراب)، و نزدیک منبر می‌باشد که برای نماز جمعه (منبر) است. اغلب دارای تعدادی پلکان خروجی می‌باشد، و برای پیشروی نمازگذاران مسجد (امام) می‌باشد. اغلب تنها یک جداکننده به صورت سمبلیک یا یک بالکن مجزا زنان را از مردان جدا می‌کند.

### ورودی

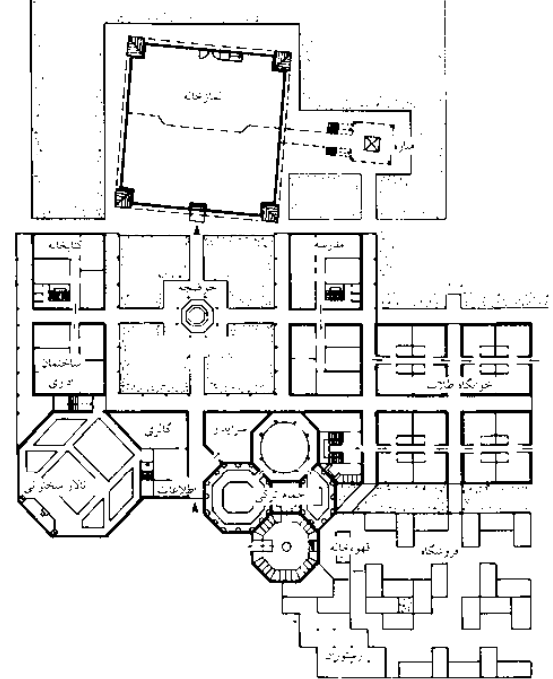
در بخش ورودی، قفسه‌هایی برای کفش‌ها و اتاق‌هایی برای گرفتن وضو و دوش که دارای آب جاری است وجود دارد. توالت‌ها اغلب محصور به چپانمه زدن هستند و در زاویه راست نسبت به مکه قرار دارند. مساجد اغلب دارای ورودی مجزا برای مردها و زن‌ها یا پلکانی برای بالکن زن‌هاست که می‌تواند در محوطه ورودی قرار داشته باشد.

### تزئینات

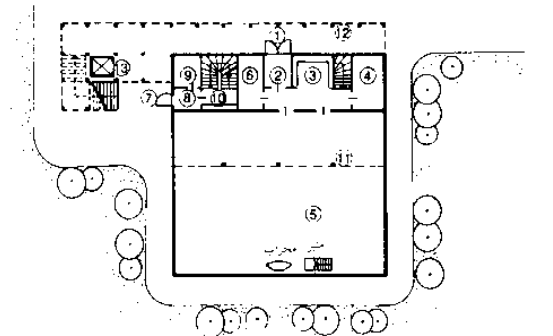
بسیاری از مساجد دارای حیاطی مرکزی به اندازه تقریباً تالار داخلی هستند که همچنین می‌تواند به عنوان مکانی برای برخی از مراسم و روزهای مقدس به کار رود، و یک فواره یا چشمه (سایبل) در آن برای گرفتن وضو وجود دارد. در کشورهای دارای آب و هوای گرم، در داخل حیاط درختکاری می‌شود تا سایبانی ایجاد کند.

### اتاق‌های فرعی

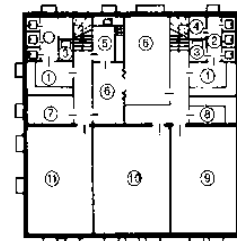
دفتر، کتابخانه، سخنرانی و اتاق‌های آموزشی، انباری‌ها و اتاق‌هایی حداقل برای امام جماعت و مؤذن نیز در مسجد معمول است.



(۴) مرکز فرهنگی اسلامی در کلن



(۵) مرکز فرهنگی اسلامی در فرانکفورت



(۶) زیرزمین - (۵)

- طرح همکف
- ۱ ورودی مردانه
  - ۲ آبی محوری
  - ۳ تلف نظرها
  - ۴ دفتر
  - ۵ حرمه شقه همکف مردانه
  - ۶ صلابت مردانه
  - ۷ ورودی زنانه
  - ۸ آبی محوری
  - ۹ علامت زنانه
  - ۱۰ تلف نظرها
  - ۱۱ نمازخانه، نگارخانه زنانه
  - ۱۲ آبی
  - ۱۳ مناره در آسانسور

- زیرزمین
- ۱ کف بتون
  - ۲ دیوارها
  - ۳ ستون
  - ۴ ستون
  - ۵ شهرخانه
  - ۶ عذرخواهی
  - ۷ گرمایش
  - ۸ رینگ
  - ۹ بل بتن مردانه
  - ۱۰ کتابخانه و تلف نظر
  - ۱۱ بل بتن مردانه

## مطب دکترها

مطب‌های تکی و گروهی

### مطب‌های تکی

یک مطب متخصص تکی دارای حداقل فضا است (تقریباً ۱۵۰ مترمربع) و به اتاق‌های عملکردی مجزا تقسیم می‌شود، که براساس تخصص مشتق شده و توسعه یافته‌اند. قسمت بین بیمار و محوطه کارمندان معمولاً جدا شده است. در قسمت ورودی محوطه انتظار با اتاق فرعی و توالت وجود دارد، و محوطه دکترها دارای اتاق مشاوره است که نزدیک محوطه انتظار قرار گرفته است. اتاق‌های درمانی و آزمایشگاه در نزدیکی درب هستند. محوطه مشاوره و معاینه برای تکرار درمان گسترش یافته و یک منطقه تشخیص مجزا باید پیش‌بینی گردد. تعداد و اندازه اتاق‌ها براساس مهارت متخصص (پزشک داخلی و دندانپزشک عمومی، جراح، دکتر ارتوپد، دکتر زنان و غیره) باید دقیقاً تعیین گردد. توالت‌های بیمار، رختکن کارمندان دارای توالت و اتاق استراحت کارمندان کاملاً طراحی می‌شود. محوطه‌های بازی کودکان که مجهز شده است می‌تواند ایده خوبی در محوطه انتظار باشد (مثلاً در بخش زنان)

### اتاق انتظار

اندازه براساس تعداد و فراوانی ویزیت‌شوندگان در اتاق درمان، و براساس مهارت پزشک تعیین می‌گردد. چنانچه مطب براساس نیاز تعداد ویزیت‌شوندگان و ثبت سرویس‌های خدماتی در پذیرش انجام می‌شود. کارمندان آنجا باید قابلیت سرکشی به اتاق انتظار و محل ورودی را داشته باشند، و ارتباط به محوطه درمانی باید تا حد ممکن کوتاه باشد.

### اتاق مشاوره

اتاق مشاوره دکتر (۱۶-۱۲) اتاقی دیداری و آکوستیک و اصولاً برای اهداف ثبت دوره زمانی فرد، مشاوره، مطالعه یافته‌های تشخیص، توسعه طرح‌ها و نسخه‌های درمانی مناسب است. تجهیزات باید شامل یک میز دارای کامپیوتر، حداقل دو صندلی و یک نمایشگر عکس اشعه X باشد.

### اتاق‌های معاینه و درمان

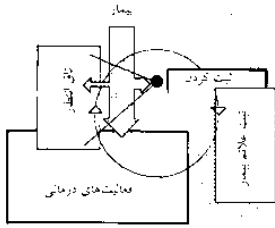
این اتاق‌ها با سایز  $\leq 20m^2$  براساس طبیعت و ساختار درمان شکل گرفته‌اند. حداقل تجهیزات باید شامل یک صندلی و همراه بیمار، میز چرخان، نیمکت کاری دارای دستشور و میز وسایل باشد. فضای کافی برای جابه‌جایی باید برای دکتر و بیمار طراحی شود.

سایز دیگر اتاق‌های معاینه خاص و درمان (اشعه X، نمونه‌گیری خون، درمان‌های متعدد) براساس نیاز ابزارهای متخصص، دستگاه‌ها و اتاق انبار به علاوه اتاق رختکن ادغام شده در آن (۱/۵) می‌باشد. دفتر مجزا لازم نمی‌باشد. بهتر است که پذیرش‌های گوناگون دارای نورگیر و میز (که مجهز به کامپیوتر می‌باشد) دارای دسترسی مستقیم به پرونده بیماران باشد. دستشور دارای محفظه ضد عفونی‌کننده در کل اتاق‌ها در تماس بیمار و درمان قرار دارد.

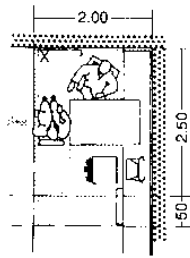
### مرکز درمانی / مطب گروهی

این لغت به معنی ترکیبی از دو یا چند مطب دکتر همراه با کارمندان و امکانات مشترک می‌باشد. چنین مطب‌هایی می‌تواند در نتیجه یک فضای ذخیره شده مجزا با اجرای توسعه یافته و تسهیلات ایجاد شود، برای مثال چنانچه امکاناتی مانند آزمایشگاه، تشخیص اشعه X و درمان‌های گوناگون به همان خوبی بخش مدیریت و اتاق کارمندان می‌تواند به طور اشتراکی استفاده شود.

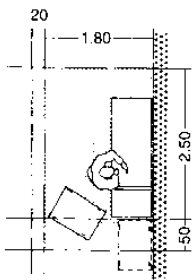
در انگلستان مطب‌های گروهی اصولاً شامل پزشکان داخلی (GPs)، که نیاز است بیمار را به یک متخصص معرفی کند (معمولاً براساس بیمارستان می‌باشد). مطب‌های گروهی همچنین می‌تواند شامل مطب پرستاران، مامایی، ویزیت سلامتی، فیزیوتراپیست و دیگر سلامت‌های حرفه‌ای باشد.



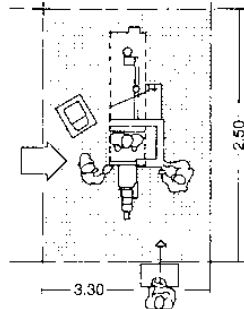
(۱) ثبت ورودی و کنترل بیماران وارد شده



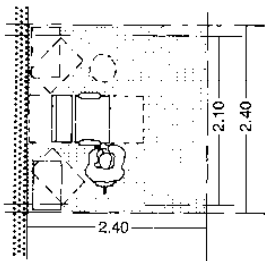
(۲) حداقل منطقه مورد نیاز برای مشورت با پزشک



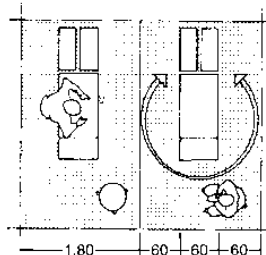
(۳) حداقل منطقه: معاینه بیمار دراز کشیده



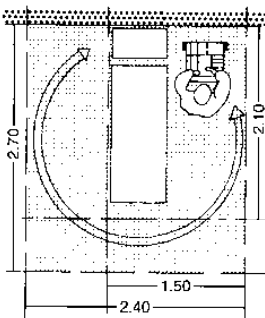
(۴) فضای مورد نیاز برای دستگاه اشعه X دارای میز کنترل



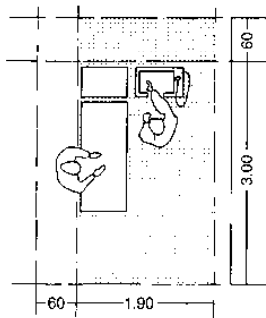
(۵) حداقل منطقه مورد نیاز برای گرفتن نمونه‌های خونی



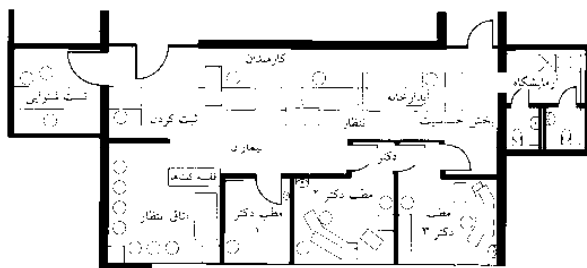
(۶) منطقه‌ای برای تخت‌های فیزیوتراپی



(۷) حداقل منطقه مورد نیاز برای الکتروکاردیوگرام (ECG)



(۸) تجهیزات مورد نیاز منطقه فراصوتی: معاینه



معمار: پروفیسور پروینک، مشهد

(۹) درمانگاه گوش، حلق و بینی، آشنوت گارت

سلامتی

مطب پزشکان  
مطب‌های تکی  
و گروهی







## بیمارستان‌ها

### طراحی ساختمان

#### عمر مفید

ساختار، دیوارها، پر شدن و تکمیل شدن هر کدام طول عمر متفاوتی دارند. ساختار باید در صورت امکان برای شکل‌گیری ساخت و ساز دیوارها و قسمت‌های جداکننده قابل انعطاف ادامه یابد. تجهیزات درمانی بعد از تقریباً ۱۰-۵ سال براساس استهلاک و دیارتمانی باید تعویض شوند، که می‌تواند تأثیرات مهمی روی چیدمان فضایی (مثلاً شتاب‌دهنده خطی، دستگاه MRI) داشته باشد. نصب و حذف احتمالی هر تجهیزاتی بدون توزیع ساختار حمال باید در طراحی محاسبه شود.

#### موقعیت

مکان بیمارستان به فضای کافی بر ساختمان‌ها دسترسی به آن و هر امتداد احتمالی آن نیاز دارد، و باید در یک محوطه ساکت باشد. گروه‌های آلوده‌کننده باید محافظت گردند. خیابان‌های قابل دسترسی مجزا برای دکترها و بیماران، کارمندان، مواد و وسایل نقلیه اورژانس و به نسبت باند هلی‌کوپتر همگی نیاز دارند که در جای انتخابی مناسب محاسبه شوند. حداقل محوطه زمین برای یک بیمارستان مغز و اعصاب دارای طراحی مستطیلی تقریباً ۱۵/۰۰۰ مترمربع می‌باشد.

#### جهت‌گیری

بهترین جهت‌گیری برای اتاق‌های درمانی و عملکردی بین شمال غربی و شمال شرقی می‌باشد. برای اتاق‌های بیماران جلویی، جنوب شرقی یا جنوب غربی مناسب و دارای نور خورشید خوشایند، حرارت ملایم توکار، معیار محافظت اندک از نور خورشید موردنیاز و دمای لازم برای غروب می‌باشد. اتاق‌های شرقی- غربی در مقایسه با نور خورشید تابستانی عمیق، قابل نفوذتر از نور خورشید زمستانی محافظت می‌شوند.

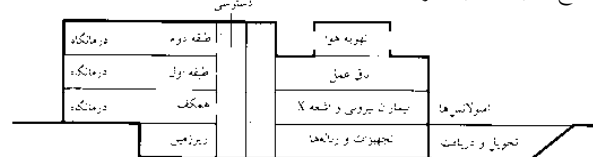
#### اشکال ساختمان‌ها

اشکال ساختمان‌ها در گستره قابل ملاحظه‌ای توسط انتخاب در دسترس و مسیرها شناسایی می‌شود. باید در مرحله قبل‌تر از طراحی تصمیماتی برای راهروی اصلی (چرخش) و انشعابات (راهروهای معکوس) انتخابی یا مسیر گردش گرفته شود که به صورت شعاع خارجی از یک هسته صلبی مانند می‌باشد. گسترش احتمالی و فازهای ساختاری باید محاسبه گردند. برش عمودی یک بیمارستان باید طراحی بخش عملکردهای درمانی، معاینه و درمان، تجهیزات دفع مواد زاید، تحویل بیمار روی برانکار، سرویس‌های حیاط، انبار، مدیریت و سرویس‌های درمانی کلینیکی می‌تواند به طور مجزا و حصول سرعت طراحی گردد.

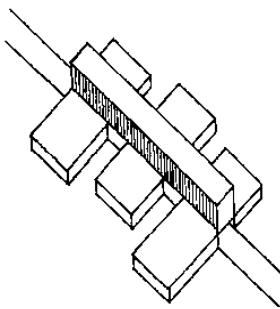
مثالی برای ساختارهای عمودی:

- بالاترین طبقه: با فرود هلی‌کوپتر، ابزارهای تهیه هوا
- طبقات دوم و سوم: بخش‌های درمانی
- طبقه اول: محوطه اتاق‌های عمل، ضد عفونی مراکز، مراقبت‌های ویژه، زایمان، پرستاری مادران، بخش کودکان
- طبقه همکف: ورودی و اطلاعات، رادیولوژی، سرویس‌های درمانی کلینیکی، بیماران خارجی، تحویل بیماران روی برانکار، موارد اورژانسی، مدیریت و کافه تریا
- زیرزمین: بایگانی، فیزیوتراپی، شتاب‌دهنده خطی، رادیوتراپی، آزمایشگاه، آشپزخانه و سرویس‌های حیاط. ارتفاع طبقات مختلف باید براساس نیاز مورد ملاحظه قرار گیرد

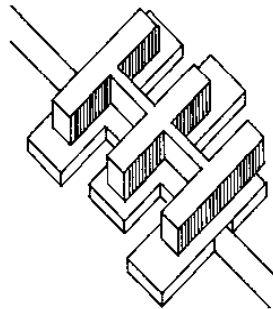
محوطه درمانی تقریباً با ارتفاع ۳/۴۰ متر (ساخت و ساز کم = تخته‌های مسطح دارای ساختار کف = ۳۰۵cm = ۳m ارتفاع مجزا)، ارتفاع بخش معاینه و درمان تقریباً ۴/۲۰ متر، تجهیزات و دفع زباله و سرویس‌های خدماتی تقریباً با ارتفاع ۴/۲۰-۵/۰۰ متر.



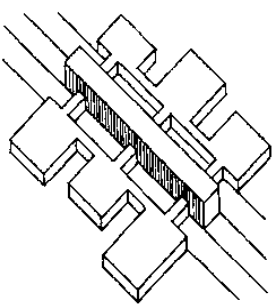
(۱۱) ساختار عمودی: برش عرضی بیمارستان دارای محوطه درمانگاه نزدیک به بخش معاینات و بخش درمانی



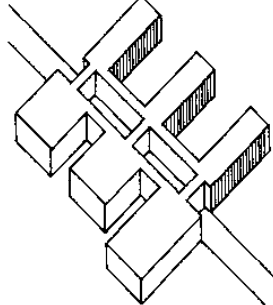
(۱) راهروی اصلی باز (مسیر اصلی ترافیک)



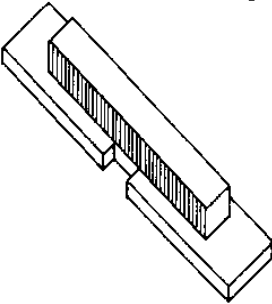
(۲) درمانگاه بالای بخش معاینات و بخش درمانی



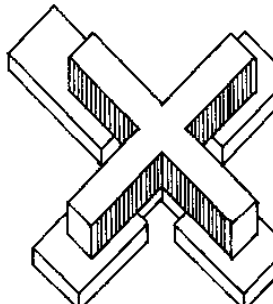
(۳) راهروی اصلی باز، درمانگاه نزدیک بخش معاینات و درمان



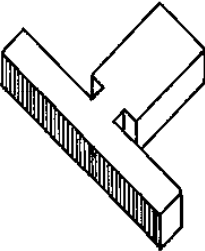
(۴) ← (۳)



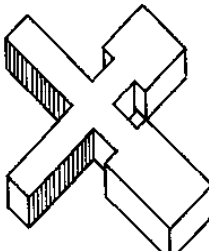
(۵) راهروی میانی اصلی، محوطه درمانگاه نزدیک بخش معاینات و درمان



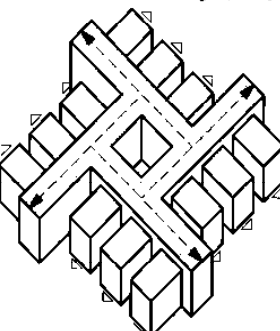
(۶) ← (۵)



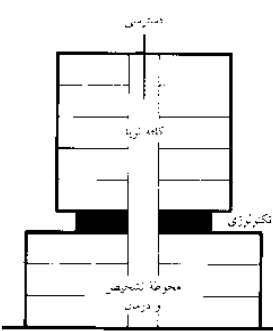
(۷) راهروی اصلی میانی، محوطه درمانگاه نزدیک بخش معاینات و درمان



(۸) ← (۷)



(۹) بخش ملحقات احتمالی



(۱۰) ساختار عمودی: برش عرضی یک بیمارستان دارای محوطه درمانگاه در بالای بخش معاینات و بخش درمانی

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدل‌های عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی



## بیمارستان‌ها

راهروها، درب‌ها، پلکان‌ها، آسانسورها

### راهروها

راهروها دارای ابعاد مناسب برای ترافیک مورد انتظار می‌باشند. راهروهای قابل دسترسی معمولی باید حداقل ۱/۵۰ متر عرض داشته و در بخش که بیماران به تخت منتقل می‌شوند باید پهنای قابل استفاده حداقل ۲/۲۵ متر داشته باشد. سقف‌های معلق در راهروها می‌توانند تا حداقل ارتفاع ۲/۴۰ پایین آورده شوند. بدین ترتیب اتاق‌ها برای سرویس‌ها جاری تدارک دیده می‌شوند. با این حال، این موارد منجر به استفاده از سقف‌های ویژه محافظ آتش می‌شود که به منبع مسیره‌های فرار منتهی می‌شود. تجهیزات محافظ آتش باید قابل دید باشند. باید از راهروهای داخلی جلوگیری شود زیرا آنها به طور مکانیکی دود سیگار را استخراج می‌کنند. پهنای مورد استفاده راهروها نباید باریک‌تر از ابزارهای نصب شده، ستون‌ها یا دیگر اجزای ساختمانی باشند. پنجره‌ها برای نورگیر و تهویه نباید بیرون‌تر از ۲۵ متر جدا از هم باشند.

### درب‌ها

در طراحی درب‌ها بهداشت بیمارستانی باید در نظر گرفته شود ساختار و کیفیت درب‌های اتاقی بایستی منجر به کاهش هوای ملاقات‌کنندگان شود و در برابر آتش محافظ گردد و پوشش سطحی آن بایستی مقاومت بلند مدت در برابر نظافت مداوم مواد ضدعفونی‌کننده داشته باشد.

ارتفاع دقیق درب‌ها براساس نوع و عملکرد آنها است:

- درب‌های استاندارد (تکمیل نشده)  $2125 \times 885 \text{ mm}$
  - درب‌های عبور وسایل نقلیه  $1260 - 1375 \times 2125 \text{ mm}$
  - درب‌های راهروها، دولنگه  $2400 \times 2400 \text{ mm}$
- درب‌های  $T90$  ضدآتش (باز نگهداشته شده) نباید در مسیره‌های رفت و آمد نصب گردند.

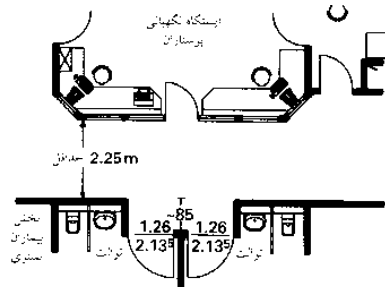
### پلکان‌ها

به خاطر دلایل ایمنی، پلکان باید طوری طراحی شوند، در مواقع لزوم ظرفیت تمام گردش عمودی را داشته باشند. آنها همچنین باید طوری ساخته شوند که از جابه‌جایی صدا و بوی جلوگیری کرده و مانع جریان باد شوند. پلکان باید در هر دو طرف نرده داشته و بدون برآمدگی پیشین باشند. پلکان پیچ‌دار در بخش پلکان‌های اورژانسی مجاز نیستند پهنای مورد استفاده پلکان اورژانسی و پاگرد باید حداقل ۱/۵۰ متر باشد و نباید بیشتر از ۲/۵۰ متر باشد. درب ترخیص نباید به پهنای مورد استفاده پاگرد پلکان منحصر شود. خیز پله ۱۷cm مجاز و برداشتن گام تا ۳۰cm پیشنهاد می‌شود. درب‌های پلکان‌ها باید باز بوده و به مسیره‌های فرار منتهی شود.

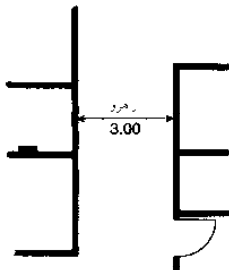
### آسانسورها

آسانسور بیماران، کارمندان و نیز تمامی تجهیزات و زباله‌ها را جابه‌جا می‌کند. آسانسورهای جداگانه‌ای باید به دلایل بهداشتی و زیبایی شناختی برای هر کدام از این اهداف در نظر گرفته شود. اتاقک آسانسور باید به اندازه‌ای باشد که جا برای یک تخت و دو همراه بیمار وجود داشته باشد. سطوح داخلی کابین باید صاف، قابل شستشو و به راحتی قابل ضدعفونی کردن باشد، کف آن نباید سُر باشد. محور آسانسور باید ضریب حریق باشد. یک آسانسور چند منظوره برای تخت‌ها، بیماران سیار و ملاقات‌کنندگان باید برای هر ۱۰۰ تخت تعبیه شود. به علاوه بایستی دو آسانسور کوچکتر برای تجهیزات و کارمندان وجود داشته باشد:

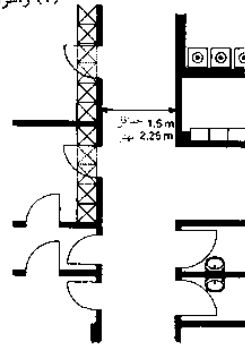
- ابعاد دقیق اتاقک آسانسور  $0.9 \times 1.20 \text{ m}$
- ابعاد محور  $1.25 \times 1.5 \text{ m}$



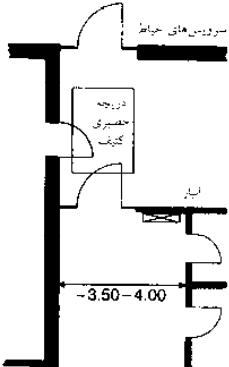
(۱) راهروی بیماران بستری / محوطه پرستاران



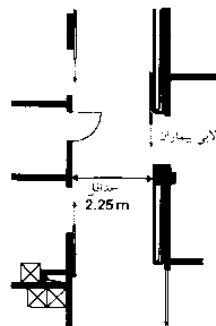
(۲) راهروی اصلی



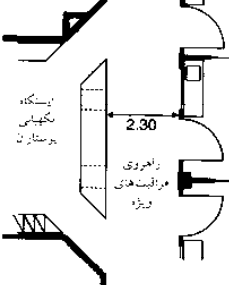
(۳) راهرو، سرویس‌های پزشکی



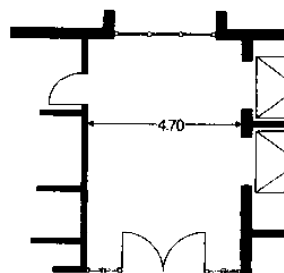
(۴) راهروی سرویس‌ها، تحویل و انبار



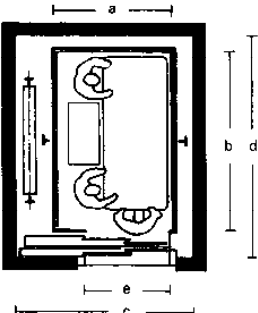
(۵) راهروی کاری، اتاق عمل



(۶) راهروی بیماران بستری، بخش مراقبت‌های ویژه



(۷) لابی آسانسور



(۸) آسانسور حمل بیمار

نوع کاربرد	1600	2000	2500
بهداشتی محور c	2400	2400	2700
عمق محور d	3000	3000	3300
پهنای کابین a	1400	1500	1800
عمق کابین b	2400	2700	2700
پهنای در کابین e	1300	1300	1300
ارتفاع در کابین	2300	2300	2300
ارتفاع در کابین	2100	2100	2100
تعداد فرد مجاز	21	26	33

(۹) اندازه آسانسور حمل بیمار ← (۸)

## سلامتی

### بیمارستان‌ها

- شبکه ملولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### بخش‌های جراحی

طراحی ساختمان براساس بخش‌های جراحی و دپارتمان‌های جراحی

عبارتست از:

- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های همگانی
- تحقیقات و آموزش
- دیگر بخش‌ها

محوطه معاینه و درمان در کنار بخش مراقبت بوده، مهمترین ساختار کلی بیمارستان و ویژگی‌های مخصوص ترکیب حاصل از تخصصی کردن و تجهیز کردن آن می‌باشد.

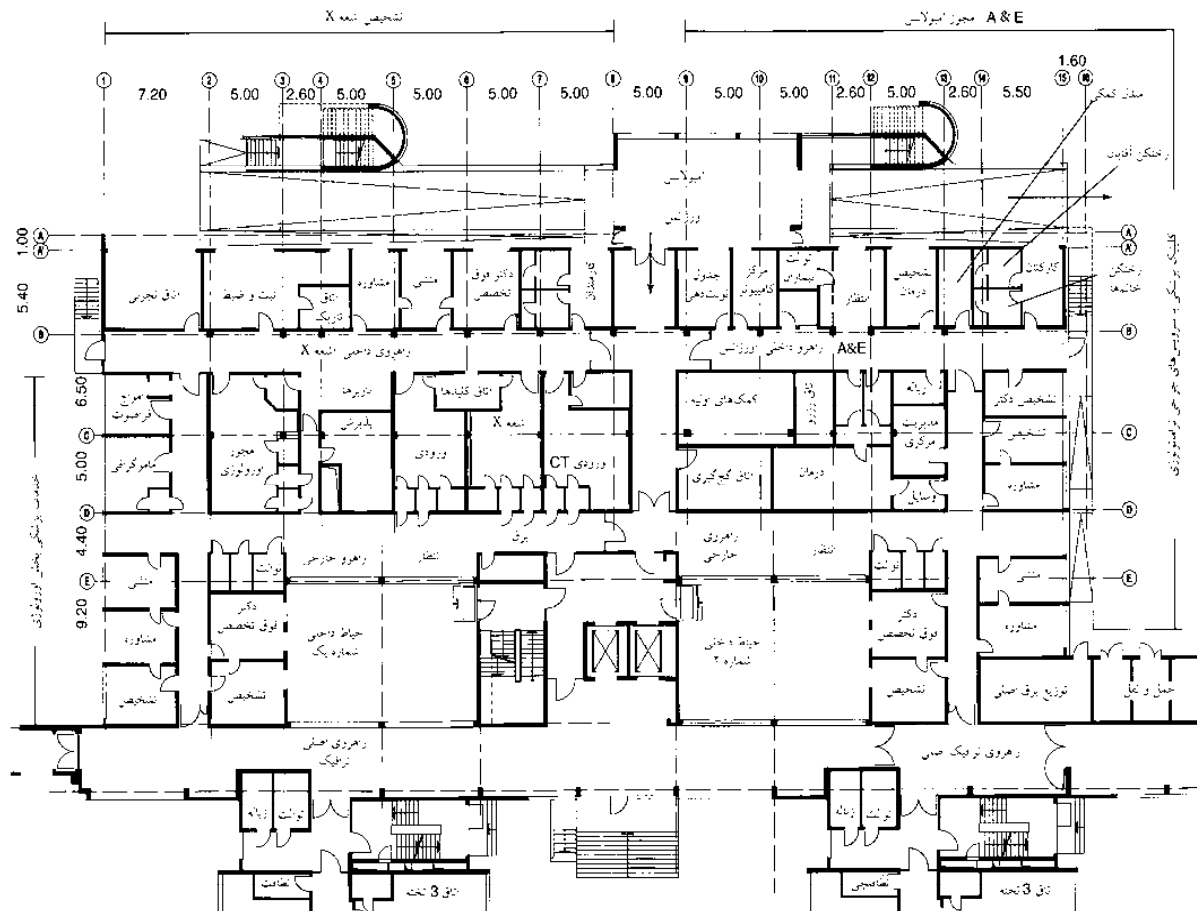
ارتباط بیمار- دکتر براساس قوانین متفاوت، و به فراوانی معاینه بیماران ارتباط دارد. تشخیص دقیق موقعیت محوطه‌های معاینات و درمان مختلف در ساختمان و دیگر بخش‌های مرتبط با آن می‌تواند در اصطلاحات معمولی ساخته شود. دپارتمان‌های انحصاری در محوطه‌های معاینه و درمان ترجیحاً در زیرزمین یا روی طبقه همکف و طبقه اول قرار گرفته و دارای متمرکز روی مراقبت و رسیدگی به بیماران خارجی در طبقه همکف می‌باشد. ترکیبی از قوانین درمانی در یک محوطه به هم پیوسته برای توسعه همکاری و مشاوره اهمیت دارد.

NB: روی نقشه بیمارستان، انواع درمانی پومی و فانگو.

OT= شغل درمانی

شماره تعداد	محوطه ساختمان	تعداد	محوطه ساختمان
1.00	معاینه و درمان	3.03	اطلاعات و مدارک
1.01	ورودی و ویزیت	3.04	کتابخانه
1.02	سرویس‌های پزشکی	4.00	سرویس‌های اجتماعی
1.03	تشخیص‌های عملکردی	4.01	مکان‌های سرویس بهداشتی
1.04	آندوسکوپی	4.02	درمانگاه روماتیسم و مشاوره سرویس‌ها
1.05	کلینیک پاتولوژی	4.03	بخش‌های کارمندان
1.06	پاتولوژی	4.04	غذایخوری کارمندان
1.07	تشخیص و پاتولوژی	5.00	تجهیزات و زباله‌های بیمارستان
1.08	تشخیص پزشکی هسته‌ای	5.01	تجهیزات بیمارستانی
1.09	جراحی	5.02	تجهیزات ساریل
1.10	زیستگاه	5.03	تجهیزات مورد نیاز
1.11	و دیورتزی	5.04	تدارکات بهداشتی
1.12	پزشکی هسته‌ای درمانی	5.05	غذایخوری
1.13	رادیولوژی	5.06	بخش‌های درمانی
1.14	درمان فیزی	5.07	نیار و حمل و نقل مواد
1.15	بیمارستان بستری	5.08	نگهبانی و تعمیر
2.00	درمانگاه	5.09	زباله‌های دور ریختنی
2.01	درمانگاه عمومی	5.10	خانه و سرویس‌های حمل و نقل
2.02	بیمارستان مادران پیش از تولد، تولد، بومی	6.00	انحصالیات و تجهیزات
2.03	مرفه‌های ویژه	6.01	تحقیقات
2.04	آزمایشگاه	6.02	انحصالیات
2.05	درمانگاه کودکان	6.03	تعمیرات
2.06	بیمارستان‌های عمومی درمانگاه	7.00	دیگر
2.07	بیمارستان‌های اختصاصی و زود	7.01	سرویس آمبولانس
2.08	درمانگاه پزشکی هسته‌ای	7.02	دپارتمان‌های محدود
2.09	ورودی درمانگاه	7.03	درمانگاه کودکان
2.10	درمانگاه سالمندان	7.04	سرویس‌های خارجی
2.11	کلینیک روز	7.05	سرویس‌های داخلی
3.00	مدیریت	7.06	بخش مسکنی
3.01	رهنم و مدیریت		
3.02	نست و ضبط		

(۱) طبقه بندی بیمارستان در محوطه عملکردی و بخش‌ها



معماری: نیا مستاز کوروش

(۲) نقشه جزء به جزء بیمارستان لوکوالد، با 300 تخت خواب

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه ملولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیمارستان خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

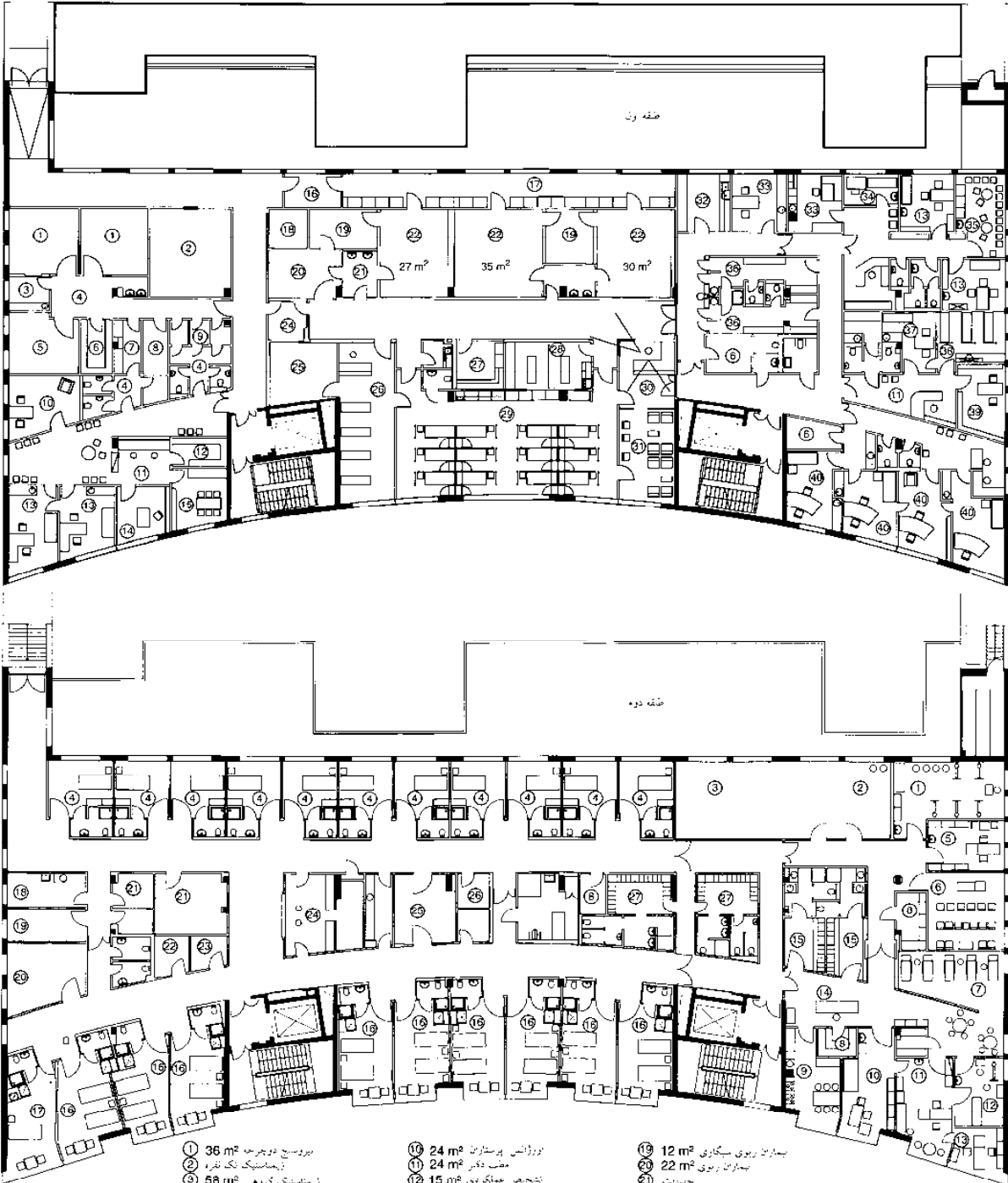
DIN 13080



## بیمارستان‌ها

### مرکز درمانی بیماران خارجی - نمونه‌ها

- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| 1 اتاق عمل                                   | 11 پذیرش اتاق انتظار 55 m <sup>2</sup>    | 21 اتاق عمل 7 m <sup>2</sup>                     | 31 اتاق نظار، حجره‌های بیماران خارجی 23 m <sup>2</sup> |
| 2 سرویس‌های خدماتی - تهویه 32 m <sup>2</sup> | 12 اتاق ضبط 15 m <sup>2</sup>             | 22 بخش جراحی                                     | 32 اتاق صد مطلق 14 m <sup>2</sup>                      |
| 3 وسایل نازکات 6 m <sup>2</sup>              | 13 اتاق مشوره تقریباً 13 m <sup>2</sup>   | 23 شستشو 7 m <sup>2</sup>                        | 33 اتاق اجتناب کارایی 14 m <sup>2</sup>                |
| 4 راهروی داخلی                               | 14 اتاق نوشتن 13 m <sup>2</sup>           | 24 راهروی زیاده‌ها 7 m <sup>2</sup>              | 34 اتاق پروتئ 8 m <sup>2</sup>                         |
| 5 نازکات، اتاق بست 19 m <sup>2</sup>         | 15 اتاق اجتماع کارکنان 14 m <sup>2</sup>  | 25 راهروی بیماران 19 m <sup>2</sup>              | 35 اتاق نظار 17 m <sup>2</sup>                         |
| 6 سازه 8 m <sup>2</sup>                      | 16 راهروی زیاده‌ها 8 m <sup>2</sup>       | 26 اتاق ویکتوری (4 پنجه) 40 m <sup>2</sup>       | 36 راهروی حجره 14 m <sup>2</sup>                       |
| 7 راهروی کارکنان 6 m <sup>2</sup>            | 17 اتاق مواد استریل 50 m <sup>2</sup>     | 27 اتاق تسکین 10 m <sup>2</sup>                  | 37 اتاق درمان 12 m <sup>2</sup>                        |
| 8 زیاده‌های دور ریختنی 6 m <sup>2</sup>      | 18 سرویس‌های خدماتی برقی 7 m <sup>2</sup> | 28 اتاق بی‌حسی موضعی 19 m <sup>2</sup>           | 38 اتاق درد بیماران خارجی 16 m <sup>2</sup>            |
| 9 رختکن                                      | 19 اتاق بست 12 پنجه 12 m <sup>2</sup>     | 29 اتاق نظار 110 m <sup>2</sup>                  | 39 دفتر 15 m <sup>2</sup>                              |
| 10 مطب دکورها 15 m <sup>2</sup>              | 20 اتاق عمل، شستشو 15 m <sup>2</sup>      | 30 بستگاه پرستاران (مانیتورنگ) 17 m <sup>2</sup> | 40 اتاق مشاوره 46                                      |



- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1 پروموسیج دوپنجه 36 m <sup>2</sup>     | 10 نورآش پرستاران 24 m <sup>2</sup>         | 19 بیمارستان رویی سیکاری 12 m <sup>2</sup> |
| 2 زیاده‌های نگ نظار                     | 11 مطب دکتر 24 m <sup>2</sup>               | 20 بیمارستان رویی 22 m <sup>2</sup>        |
| 3 زیاده‌های نگ نظار                     | 12 پذیرش عملگردهای 15 m <sup>2</sup>        | 21 تجهیزات                                 |
| 4 اتاق یک تختخوابی 13 m <sup>2</sup>    | 13 مطب 11 m <sup>2</sup>                    | 22 اتاق تجهیزات 6 m <sup>2</sup>           |
| 5 اتاق مشاوره 18 m <sup>2</sup>         | 14 پذیرش دسترسی کافه تریا 51 m <sup>2</sup> | 23 اتاق رسان 5 V                           |
| 6 اتاق میهمان 27 m <sup>2</sup>         | 15 رختکن تقریباً 9 m <sup>2</sup>           | 24 پذیرش نمایانگر 18 m <sup>2</sup>        |
| 7 اتاق استراحت 25 m <sup>2</sup>        | 16 اتاق دو بخش‌های 23 m <sup>2</sup>        | 25 تشخیص و درمان 18 m <sup>2</sup>         |
| 8 سازه                                  | 17 اتاق نوشتی 23 m <sup>2</sup>             | 26 رختشویخانه 5 m <sup>2</sup>             |
| 9 اتاق اجتماع کارکنان 21 m <sup>2</sup> | 18 اتاق اجتماع کارکنان 12 m <sup>2</sup>    | 27 رختکن کارکنان تقریباً 11 m <sup>2</sup> |

معمار: دوتیز کویک

(1) مرکز پزشکی در بیمارستان اسکار زین، برلین - لیتمن برگ

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زیاده‌ها
- تجهیزات تکنیکی





## بیمارستان‌ها

معاینه و درمان

### درمان آزمایشگاهی

آزمایشگاه عموماً در ارتباط با بخش‌های آماده‌سازی و فرآیند نمونه‌های خون، ادرار و مدفوع می‌باشد. آزمایشگاه باید دارای اتاق بزرگی با محل کاری برای ایستادن و نشستن باشد. متخصصین آزمایشگاه باید در اتاق مجزایی باشند. اتاق‌های فرعی شامل اتاق استراحت برای کارمندان، اتاق آبکشی، اتاق تخلیه، اتاق ضد عفونی، سردخانه می‌باشد. ارتباط سریع بین دیگر دیارتمان‌ها توسط یک سیستم تحویل فشار باد انجام می‌شود. محوطه‌های آزمایشگاه می‌توانند همچنین به طور کامل تنظیم و به چندین بیمارستان سرویس دهی کنند.

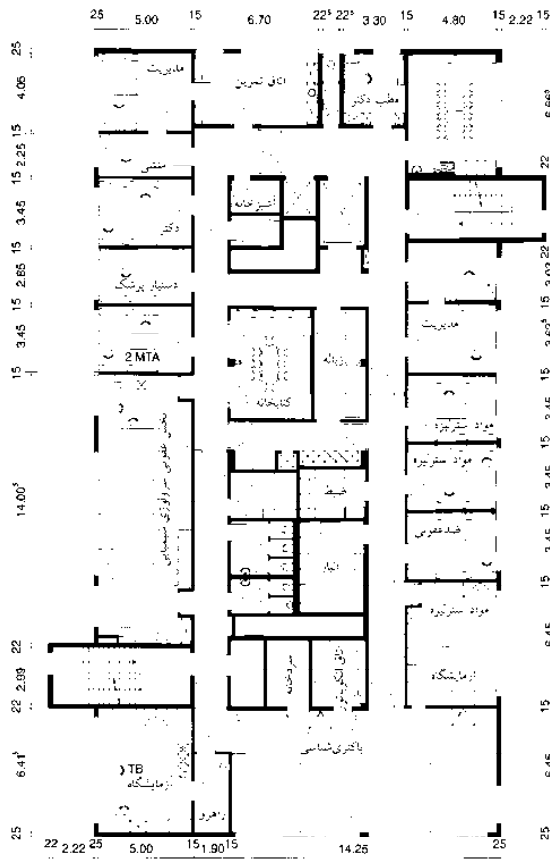
### پاتولوژی

دیارتمان پاتولوژی یک بیمارستان شامل اتاق‌هایی برای ذخیره اجسام، برش‌ها، اجسام فریز شده، مرده‌ها، قرار دادن در تابوت، انبار تابوت و رختکن برای پاتوبیولوژیست‌ها باشد. دسترسی مجزا به خویشاوندان و کوتاه‌ترین مسیر دسترسی به خیابان برای کفن و دفن میت باید وجود داشته باشد. این دیارتمان نباید در نزدیکی حیاط‌های دارای سرویس‌های خدماتی باشد.

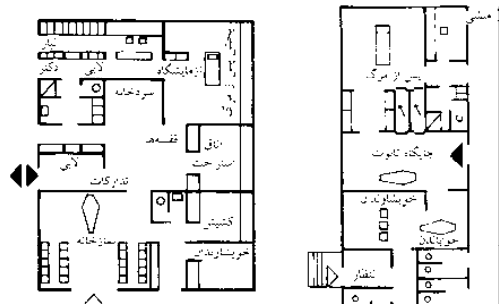
### رادیولوژی

اتاق‌های مورد نیاز رادیولوژی که با به کارگیری اشعه‌های یونیزه برای تشخیص و اهداف درمانی به کار می‌روند. باید نزدیک دیارتمان بیماران خارجی مسیر آمبولانس باشد. وزن سنگین تجهیزات (تقریباً ۱۴ تن) به این معناست که این دیارتمان بهتر است در طبقه همکف یا طبقه اول زیرزمین قرار گیرد. یک اتاق متصل برای کارمندان که همچنین به عنوان انبار، اتاق تلقین و احتمالاً به عنوان اتاق صفحه‌کلید به کار رود مفید خواهد بود. سایر اتاق‌های دیارتمان براساس تجهیزات درمانی بزرگ شناسایی شده و با تکنولوژی آن شرح داده می‌شود. سونوگرافی، ماموگرافی و رادیواسکوپیک فک به اتاق‌هایی با سایز تقریباً ۱۸-۱۵ مترمربع نیاز دارند، اتاق‌های رادیواسکوپیک و اتاق پرتودهی تقریباً ۲۵-۲۰ مترمربع می‌باشند. دسترسی بیماران باید از میان دو اتاقک رختکن به ازای هر اتاق رادیوسکوپیک و پنهانی (۱/۲۵m) درب برای تخت خواب‌ها نیز لازم است. توالت‌ها برای گاستروسکوپیک، کولونوسکوپیک و مقایسه میانی بیماران باید به اتاق‌های رادیوسکوپیک متصل شود. اتاق‌های آنژیوگرافی به اتاق آماده‌سازی با بخش‌های قفسه‌ای نیاز دارد (سینک، یخچال، داروخانه). اتاق پرتودهی برای پرتودهی یک درب و یک پنجره شفاف وجود دارد و همچنین میزان فضای لازم برای آن تقریباً ۳۵ مترمربع می‌باشد یک اتاق اضافی برای اتاق‌های صفحه‌کلید و یک اتاق برای ظهور فیلم نیز معقول است. دیوارها و سقف‌ها از بار الحاق شده باید محافظت گردند (برای مثال دیوارهای گچی). مقادیر هم‌ارز بار در دیوارها و سقف‌ها به تجهیزات اشعه X و تولیدکننده آن وابسته، و برای کسی که در ابتدا با او همکاری می‌کند ضروری است.

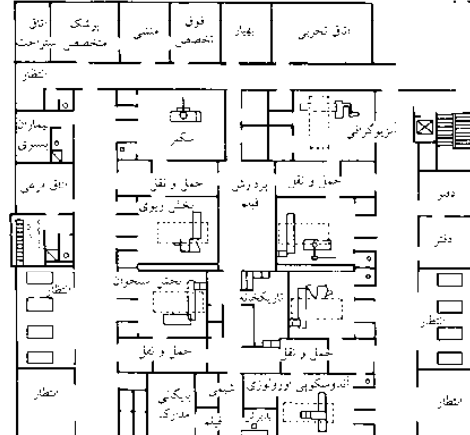
## سلامتی



(۱) محوطه آزمایشگاه در کلینیک دکتر هورست اسمیت، ویزبادن

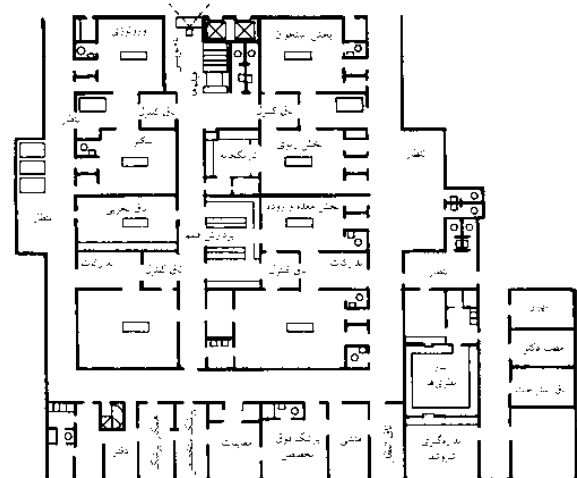


(۲) بیمارستان سولتادستریک دارای سنت کلمنز. گلدرن، دارای 480 تختخواب  
معمار: پورتونیک، بیرمن



(۳) بیمارستان مونیخ - پرلیج، دارای 687 تختخواب

معمار: روج



(۵) بیمارستان شهر فولدا، دارای 732 تخت، مرکز معاینات و درمان، نزدیک بخش تشخیص عملکردی و تشخیص پزشکی هسته‌ای

معمار: کورتیس

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

معاینه و درمان

### دپارتمان اجرایی

محل دپارتمان اجرایی در سازمان کلی بیمارستان دارای اهمیت ویژه‌ای است. طراحی می‌بایست فاصله کوتاهی تا واحد مراقبت‌ها ویژه، اتاق به هوش آمدن و اتاق استریلیزه داشته باشد زیرا امکان دسترسی سریع بین این دپارتمان‌ها می‌بایست همیشه امکان‌پذیر باشد. دپارتمان‌های جراحی بهتر است که در مرکز قرار گرفته و امکان دسترسی آسان به مرکز بیمارستان وجود داشته باشد.

### سازماندهی دپارتمان اجرایی

اتاق‌هایی که در زیر ذکر خواهند شد به همراه محوطه‌ها همگی متعلق به دپارتمان اجرایی هستند:

- اتاق عمل آماده‌سازی، انتقال، اتاق ضد عفونی، انبار لوازم استریل که در کل دارای مساحتی در حدود  $80m^2$  می‌باشد.

اتاق عمل می‌بایست تا حد امکان به شکل مربع ساخته شود تا امکان کار با سایر محیط‌ها به راحتی فراهم گردد (اندازه تقریبی  $6/50 \times 6/50m$ ) و امکان چرخاندن آن در تمامی جهات وجود داشته باشد. ارتفاع سالن  $3m$  بوده و فضای در حدود  $70-80cm$  در بالای سقف برای تهویه هوا و سایر خدمات می‌بایست در نظر گرفته شود. اتاق عمل می‌بایست تا حد امکان دارای طراحی یکپارچه‌ای باشند تا امکان کار به صورت منظم را فراهم نمایند. درهای اتاق عمل می‌بایست به صورت خودکار عمل نمایند. تجهیزات اولیه شامل سیستم میز عملیات قابل تنظیم و متحرک بر روی یک سکو ثابت در مرکز اتاق عمل نصب می‌شود.

### مسیرها

به منظور کاهش عفونت‌ها از طریق تماس، فرآیندهای کاری منتهی می‌بایست به صورت جداگانه انجام شود. یک سیستم تک راهرو که در آن مریض‌های پیش و پس از عمل قرار گرفته‌اند، لوازم تمیز و کثیف که می‌توانند در راهرویی قرار گیرند که به سالن‌ها منتهی می‌شود و این راهروها امروزه به خاطر کاهش هزینه‌ها و کمبود فضا هنوز برای جداسازی مریض‌ها و لوازم کثیف مورد استفاده قرار می‌گیرند. جداسازی جریان مریض‌ها از محوطه کاری اتاق عمل بسیار حائز اهمیت می‌باشد. در موارد استثنا یک اتاق آماده‌سازی معقول می‌باشد. سائز اتاق عمل تقریباً  $3/80m \times 2/80m$  می‌باشد. درب‌های کشویی الکتریکی که به سمت ورودی اتاق عمل قرار گرفته ورودی عرض  $1/40m$  به هنگام باز شدن در، پنجره‌ها شفاف هستند که امکان برقراری ارتباط با اتاق عمل را فراهم می‌نماید. لوازم برقی و لوله‌کشی شامل، یخچال، سینک، واحد آبکشی، کم‌دی برای آنژیوتک، سوکت‌هایی برای تجهیزات بیهوشی و دستگاه برق اضطراری می‌باشد. علاوه بر این، یک اتاق انتقال فقط در موارد استثنا می‌بایست وجود داشته باشد. این اتاق همانند اتاق عمل تجهیز می‌شود. یک در کشویی به سمت راهرو با عرض  $1/25m$  قرار گرفته است. می‌بایست یک سینک شستشو در آنجا وجود داشته باشد اتاق ضد عفونی با حداقل شش جایگاه می‌بایست در مجاورت اتاق عمل واقع شود. حداقل عرض اتاق می‌بایست  $1/80m$  باشد.

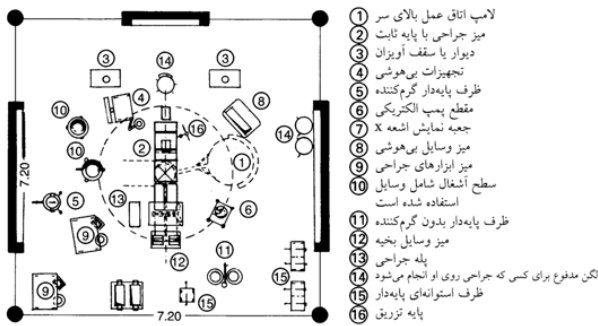
در اتاق استریل وسایل برای هر اتاق عمل مورد نیاز است و مساحت آن در حدود  $15-10m^2$  می‌باشد. امکان دسترسی به این اتاق می‌بایست به صورت مستقیم از اتاق عمل فراهم باشد. فضاهایی در طبقات با محلی برای نگهداری تجهیزات استریل در نظر گرفته شده است. اتاق تجهیزات می‌بایست در نزدیکی اتاق عمل باشد و مساحت آن در حدود  $20m^2$  است.

مرکز کنترل اتاق عمل، به صورت مرکزی در یک محوطه شیشه‌ای که امکان مشاهده راهروی کاری وجود دارد، واقع می‌شود. علاوه بر یک میز، می‌بایست کمدهایی و یک تابلو اعلانات برای برنامه‌های سازمانی در آنجا وصل باشد.

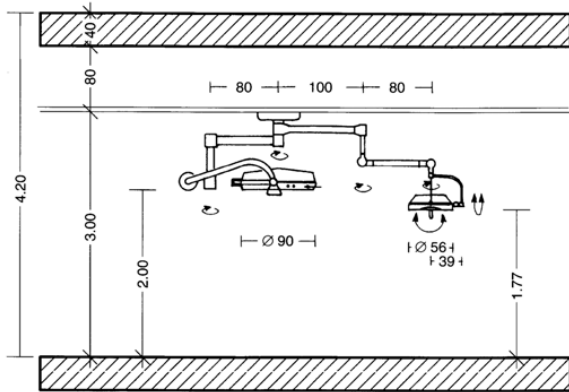
اتاق گزارش می‌تواند به صورت یک اتاق کوچک در حدود  $6m^2$  برای ارائه گزارش پس از عمل به کار گرفته شود.

یک اتاق تمیزکنندگی به مساحت  $5m^2$  در هر دپارتمان جراحی وجود دارد زیرا تمیز و ضد عفونی نمودن پس از انجام هر عملی ضروری است. در نزدیکی لابی کنترل بیمار، می‌بایست فضای کافی برای تمیز نمودن و آماده‌سازی تخت و یک تخت تمیز برای هر بیمار دارای عمل جراحی فراهم شود.

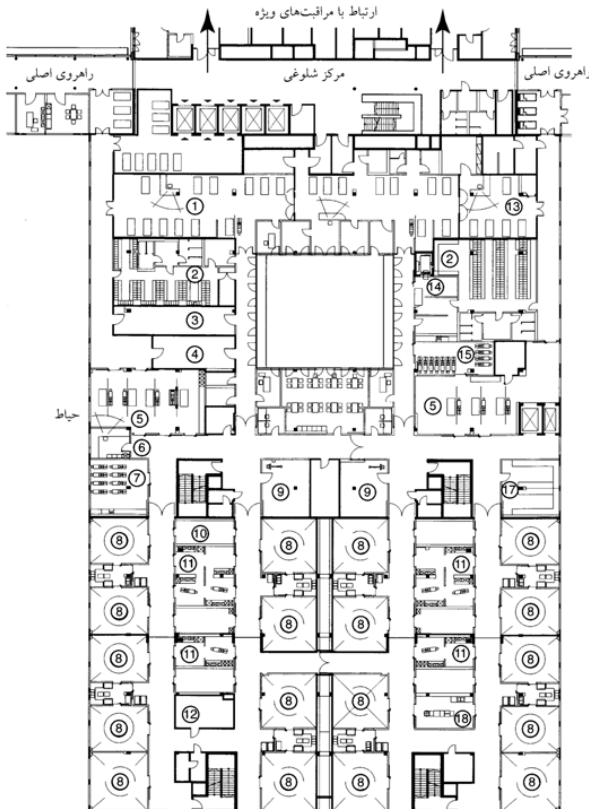
امکانات دستشویی نمی‌بایست دور از محل کنترل لابی بیمار، واقع شود و این به دلایل بهداشتی است.



(۱) تجهیزات برای اتاق‌های عمل



(۲) لامپ‌های معلق برای اتاق عمل دارای محور چرخان



- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1 اتاق ریکاوری               | 10 محل شستشو                  |
| 2 رختکن کارمندان             | 11 ورودی و منطقه خروجی        |
| 3 راهروی تجهیزات             | 12 برق                        |
| 4 راهروی زیادهای دور ریختنی  | 13 اتاق ریکاوری کودکان        |
| 5 بیمار دویاره بستری شده     | 14 ارسال مواد استریل          |
| 6 مرکز کنترل عمل‌های جراحی   | 15 تمیزکننده‌های دستی         |
| 7 انبار وسایل تمیزکننده دستی | 16 محل استراحت کارکنان        |
| 8 اتاق عمل                   | 17 بخش آزمایشگاهی تکرار شونده |
| 9 تجهیزات                    | 18 اتاق کعبه‌گیری             |

(۳) محدوده جراحی در کلینیک هولیوس، برلین - بوج، دارای 1000 تختخواب

معمار: تید منسار لوزگس

## سلامتی

### بیمارستان‌ها

- شبکه مدولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیمار، خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

معاینه و درمان

تعدادی از اتاق‌های فرعی و کاری در ارتباط با اتاق عمل هستند. دپارتمان جراحی شامل لابی کارکنان و بیماران، محل آماده‌سازی وسایل، لابی کنترل دفع زباله، لابی کنترل تأمین مواد، فضای نگهداری برای چرخ‌دستی‌های عمل با امکان دسترسی مستقیم و اتاق بهبود در مجاورت آن می‌باشد. در لابی مربوط به بیماران، امکانات تخت حمل و نقل، آماده‌سازی تخت عمل و محل نگهداری میزهای عمل فراهم می‌شود. وجود سیستم برق جایگزین در دپارتمان‌های جراحی برای حصول اطمینان از ادامه و تکمیل فرآیند عمل در موارد قطع برق ضروری است.

### بررسی‌های بیماران پس از عمل

اتاق بهبود پذیرایی بیماران پس از عمل از اتاق‌های عمل متفاوت هستند. بنابراین تعداد تخت‌های مورد نیاز ۱/۵ برابر تعداد اتاق‌های عمل است. می‌بایست واحدی برای نظارت پرستاران با امکان مشاهده تمامی تخت‌ها و یک اتاق لوازم کثیف در کنار آن فراهم باشد اتاق بهبود می‌بایست بزرگ بوده دارای فضای چیدمان مناسب باشد.

### اتاق گچ گرفتن

دارای یک میز گچ‌گیری است که متعلق به بخش جراحی بوده و بسیاری از عمل‌های جراحی ارتوپدی در آنجا انجام می‌شود. ابعاد محل استراحت کارکنان بسته به اندازه دپارتمان جراحی دارد. هر تیم جراحی (جراحان، دکتر بیهوشی، همکاران دپارتمان جراحی (ODPs)، پرستاران اتاق عمل، پرستاران بیهوشی) می‌بایست تقریباً شامل هشت نفر باشند.

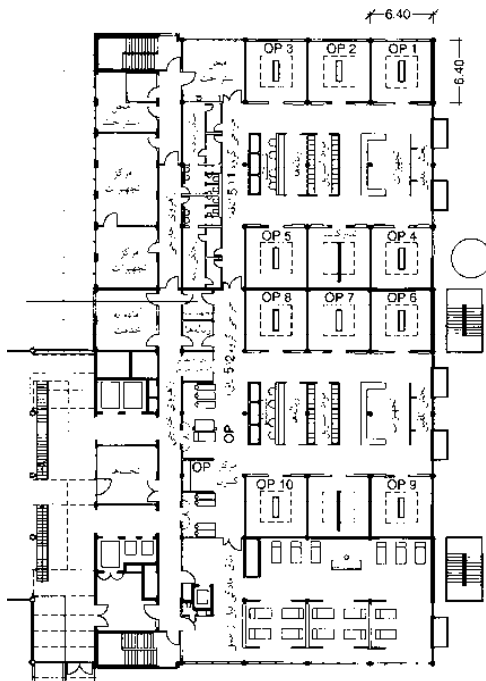
نور طبیعی اتاق عمل از نظر روانشناسی دارای مزیت‌هایی است اما امکان استفاده از آن به خاطر فضای اتاق امکان‌پذیر نمی‌باشد. روشنایی مصنوعی محیط اتاق عمل می‌بایست به گونه‌ای طراحی شود که امکان ورود نور از تمامی جهات وجود داشته باشد. سیستم‌های روشنایی که اغلب مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل لامپ‌های جراحی متحرکی هستند که از سقف آویزان هستند. این روشنایی شامل یک لامپ چرخان سقفی است که معمولاً با یک نور اضافی به شکل یک ماهواره حمایت می‌شود. نور اصلی توسط تعدادی لامپ‌های کوچک به منظور جلوگیری از سایه شدید فراهم می‌شود. فراهم نمودن تدارکات لازم برای اتاق عمل در مناطق عفونی و غیرعفونی از نظر پزشکی قابل بحث می‌باشد اما هنوز به عنوان یک مورد پیش احتیاط مطرح است. دیوارها و کف‌ها می‌بایست مسطح بوده و به آسانی قابل شستشو باشند.

## سلامتی

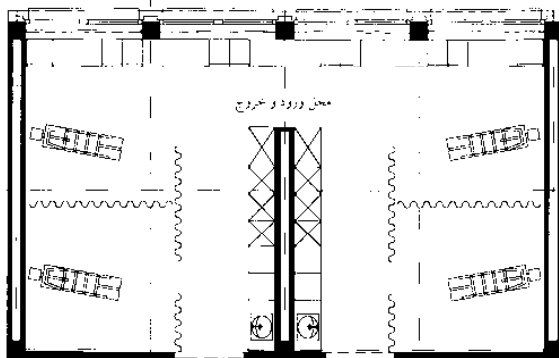
### تهویه هوا

دپارتمان‌های جراحی همیشه نیاز به سیستم تهویه هوا دارند. تهویه باعث کاهش میکرواورگانیسم‌ها از طریق فیلتر نمودن، رقیق نمودن و جایگزینی هوا می‌شود. تأمین هوای تهویه شده به میزان کافی از طریق استفاده از دستگاه‌های تهویه هوا امکان‌پذیر می‌باشد. در حدود ۲۰-۱۵ بار جایگزینی هوا در هر ساعت به منظور دستیابی که یک هوای استریل در میان اتاق‌های عمل ضروری است. به منظور ایجاد یک منطقه فوق‌العاده استریل در اتاق عمل می‌بایست از ورود هوای غیرکنترل شده از سایر اتاق‌های عمل در اطراف جلوگیری نمود. این کار از طریق استفاده از سیستم اتصالات و درزبندی فوق‌العاده در هنگام ساخت اتاق عمل و یا ایجاد فشار حفاظتی (برای مثال افت فشار باعث محافظت اتاق در مقابل سایر محوطه‌ها می‌شود) امکان‌پذیر می‌باشد. با استفاده از کانال‌های استاندارد جریان هوا به سمت اتاق عمل منتقل می‌شود. اتاق عمل دارای بیشترین میزان فشار به منظور جلوگیری از ورود هوا می‌باشد. کمترین فشار می‌بایست در اتاق‌های اجرایی و فرعی به کار گرفته شود. پنجره‌ها در اتاق‌های عمل می‌بایست دارای امکان قفل شدن باشند.

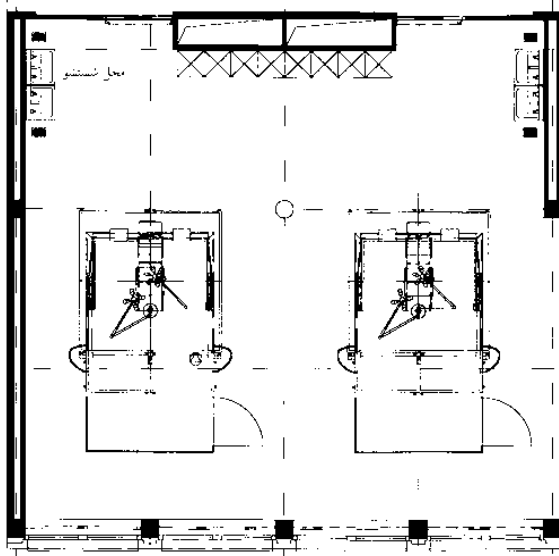
بیمارستان‌ها  
شبکه مدولار عمومی  
طراحی ساختمانی  
نمونه‌ها  
راهروها  
درب‌ها  
پلکان‌ها  
آسانسورها  
محوطه‌های عملکردی  
محوطه بیماران خارجی  
نمونه مرکز درمانی  
بیماران خارجی  
معاینه و درمان  
مراقبت  
مدیریت  
سرویس‌های اجتماعی  
تجهیزات و دفع زباله‌ها  
تجهیزات تکنیکی



(۱) کلینیک برندنبرگ در شهر در هاول. طبقه اول، بخش جراحی دارای ۱۰ اتاق عمل  
معمار: میل، پیچر و لوتز



د هرود



(۲) اتاق جراحی بزرگ با محل ورود و خروج مشترک

## بیمارستان‌ها

معاینه و درمان

### زایشگاه

علاوه بر وظیفه سرکشی برای تولد نوزادان، زایشگاه، به درمان خانم‌هایی می‌پردازد که دارای مشکلات پیچیده‌ای هستند. یک اتاق مشابه اتاق عمل برای زایمان به روش سزارین در نظر گرفته شده است بنابراین وجود یک اتاق اضافی برای استراحت پس از فراغت از زایمان ضروری است. در مواردی که امکان استقرار یک اتاق استراحت در زایشگاه امکان‌پذیر نمی‌باشد. اتاق می‌بایست در کنار اتاق عمل‌های عادی مستقر گردد. محوطه زایشگاه می‌بایست به مناطق مراقبت کودکان و اطفال به دنیا آمده متصل گردد.

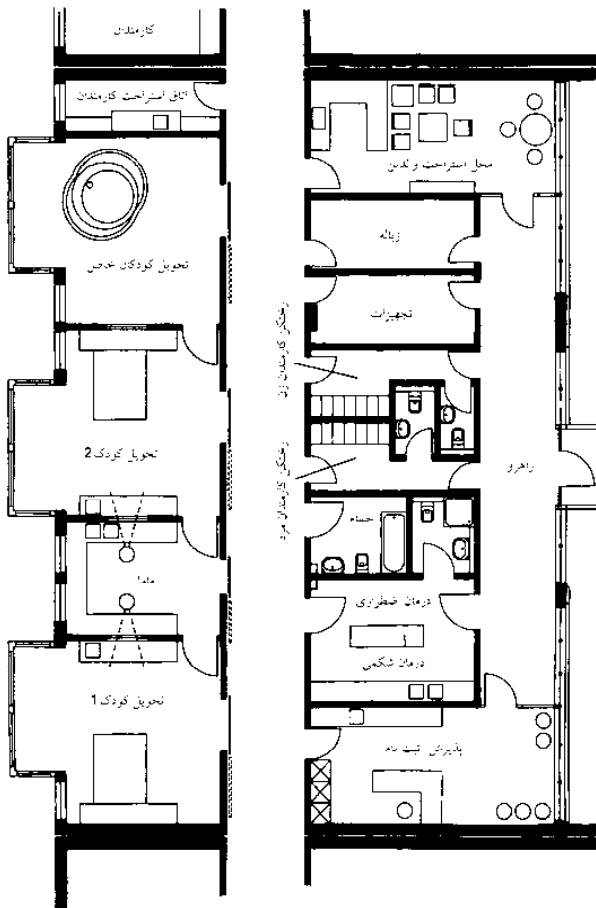
بخش مراقبت پس از زایمان می‌بایست شامل اتاق برای ماما و قسمتی برای مشاهده (یک پنجره شیشه‌ای بزرگ) و یک اتاق کارکنان باشد. اتاق مراقبت پس از زایمان می‌بایست مجهز به میز تعویض حمام اطفال و یک هیتر پرتویی مجهز باشد. جدیداً تجهیزات بیشتری همانند انواع زایمان‌ها (حمام زایمان) و حمامی برای آرامش در نزدیکی اتاق پس از زایمان بسیار رایج است. یک سیستم ویژه از کارکنان در زایشگاه به محلی مناسب برای استراحت، اتاق‌های کار تمیز و کتیف، پذیرش و توات کارکنان و مریض‌ها نیاز دارند.

### پرتودرمانی

در شرایطی که توموری تشخیص داده می‌شود امکان درمان آن در دپارتمان پرتودرمانی موجود می‌باشد. هر اتاق درمان نیازمند یک اتاقک تعویض لباس برای بیماران متحرک و یک محوطه انتظار برای بیماران که بروی تخت می‌باشد و هر دپارتمان نیازمند یک اتاق برای دکتر، یک اتاق تأسیسات، اتاق‌های خدمات و اتاق آماده‌سازی فیلم‌ها می‌باشد یک کارگاه و حداقل یک آزمایشگاه فیزیک نیز ضروری می‌باشد.

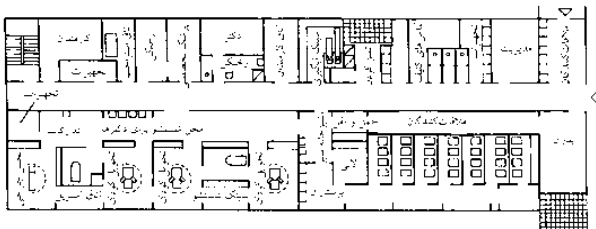
شرایط ایمنی خصوصاً برای پرتودرمانی می‌بایست رعایت شود. یکسری از قوانین و مقررات و استانداردها در این محل می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. محافظت در مقابل پرتوها با استفاده از دیوار سرب و یا یک تکه بتن ضخیم (بتن سولفات باریتم) امکان‌پذیر می‌باشد.

وزن سنگین تجهیزات پرتودهی و نیاز آن به محافظت ساختاری بدین معنی است که محل پرتودرمانی می‌بایست در زیرزمین‌ها و یا طبقه همکف واقع شوند. در اتاق سقف برای اتاق‌های پرتودرمانی می‌بایست ۲m بوده و دیوارهای بتنی بسته به دقت تجهیزات می‌توان تا ۲m قطر از بخش‌های معاینه و درمان به صورت اولیه و دارای ۱/۵۰m قطر در بخش ثانویه باشد.



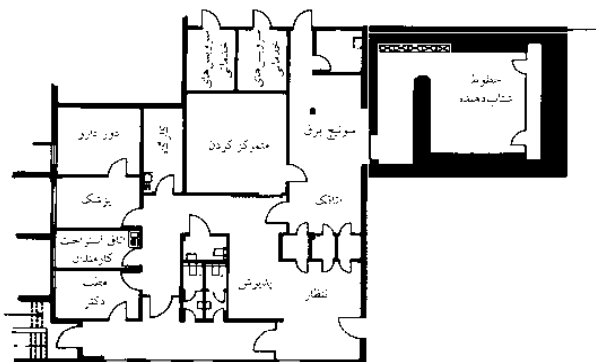
(۱) بیمارستان سنت الیزابت، در هال

(۱) بخش زایمان و مامایی



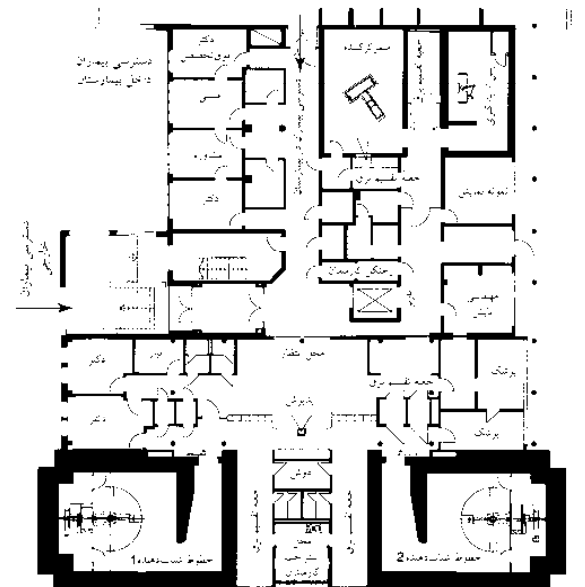
(۲) بیمارستان ناحیه والدبول، دارای 448 تختخواب، حمام و سینک تجهیزات دیگر هر زایشگاه

معمار: کارن مونرجان



معمار: اوجیان

(۳) دپارتمان خطوط شتاب‌دهنده



(۴) بخش رادیوتراپی، در بیمارستان وارنر فرانس من ابرسوالد، 475 تختخواب  
معمار: نید منستر نوکس

## سلامتی

### بیمارستان‌ها

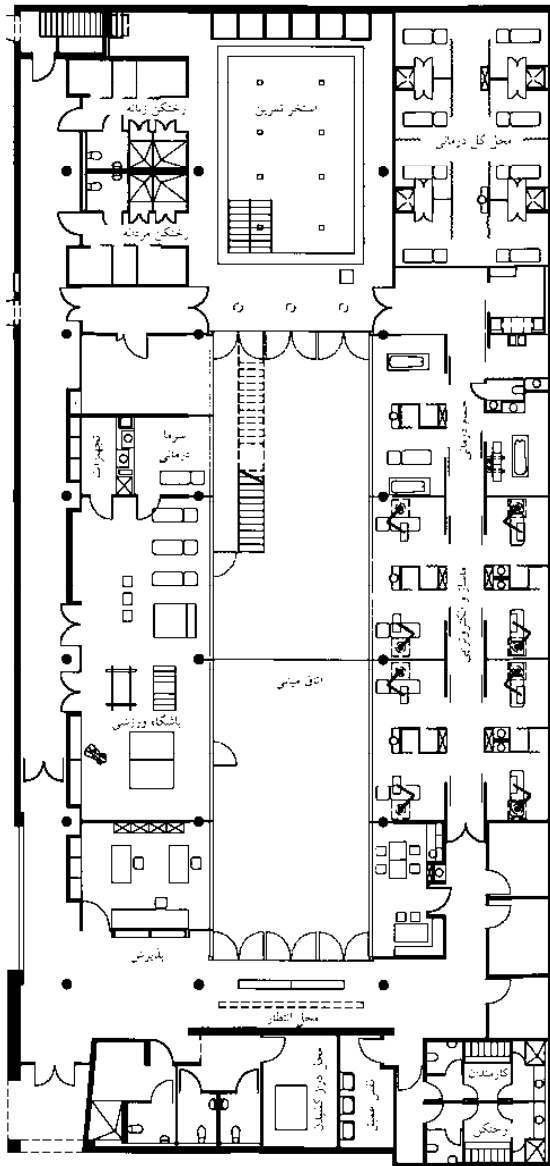
- شبکه مدلار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

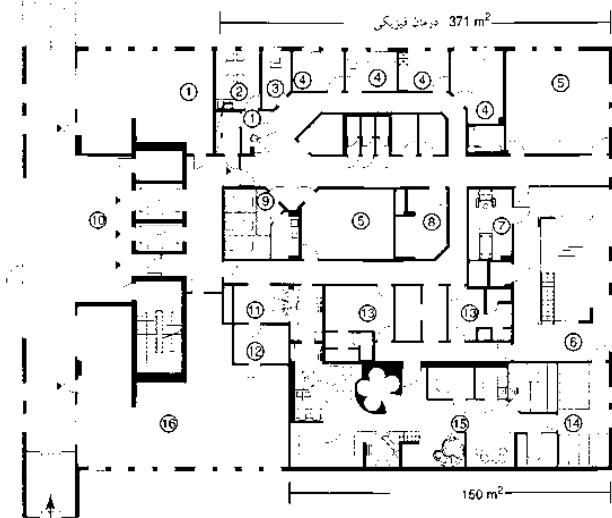
معاینه و درمان

### فیزیوتراپی

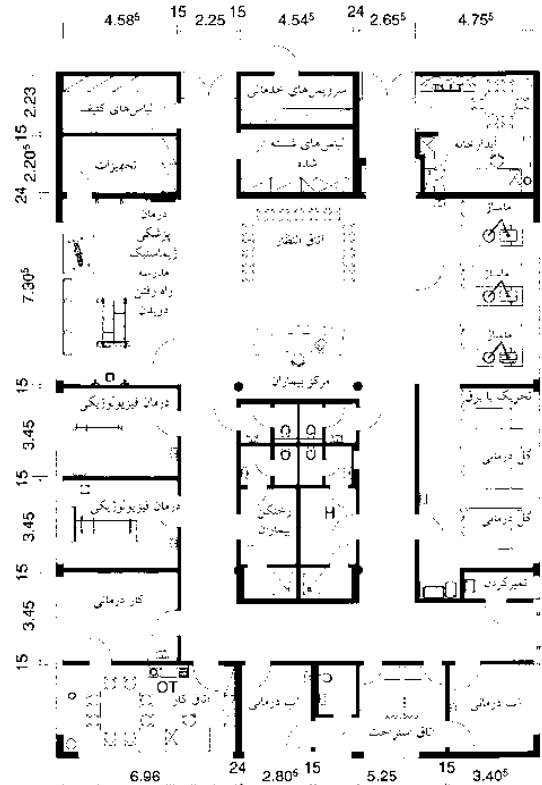
بخش فیزیوتراپی می‌تواند در طبقه همکف قرار داشته باشد اما می‌بایست دارای امکانات کافی برای تهویه از طریق نورگیرهای سقف و مهتابی‌ها باشد. دسترسی به این بخش می‌بایست از طریق قسمت پذیرش امکان‌پذیر باشد. محوطه فیزیوتراپی به دو بخش خشک و تر تقسیم می‌شود که بخش تر مربوط به تمرینات در درون آب (تقریباً به مساحت  $4 \times 6m$ )، حمام‌های چهارتایی، حمام پروانه‌ای، اتاق تنفس درمانی، حمام ماساژ، حمام دست و پا و اتاق‌های فرعی مرتبط می‌باشد. محوطه خشک و تر می‌بایست به صورت کامل از یکدیگر جدا باشند اتاق‌های فرعی محل تعویض لباس خانم‌ها و آقایان، توالت مناسب برای ویلچر، توالت کارکنان و مریض‌ها، محل استراحت، محل رختشویخانه، محوطه انتظار، اتاق شستشو و اتاق‌های خدمات برای تمرینات می‌باشد. در محوطه خشک اتاق‌های ژیمناستیک (با مساحت تقریبی  $40-50m^2$ ) برای درمان گروهی و درمان تکی (با مساحت تقریبی  $20m^2$ ) برای ورزش درمانی وجود دارند. ارتفاع سقف این اتاق‌ها می‌بایست حداقل  $2m$  باشد. اتاق‌های درمانی غیرمتمرکز در صورت لزوم می‌بایست در نزدیکی بخش واقع شود (برای مثال: بخش جراحی تصادفات، ارتوپدی).



(۱) فیزیوتراپی، طبقه اول، بیمارستان اسپاندو- برلین اکتون: کلینیک ویوانت، اسپاندو- برلین  
معمار: هینل، ویسجر و شرکا.



(۲) بخش فیزیوتراپی، طبقه همکف، کلینیک توریتزن، مانفلد- رودولستار  
معمار: تید مستار لودکس



- (۳) بخش فیزیوتراپی، کلینیک هلیوس، گوته
- ① ستفاده ویژه (66 m<sup>2</sup>)
  - ② سکونت شخصی
  - ③ دفتر
  - ④ درمانگاه
  - ⑤ ژیمناستیک
  - ⑥ مستخر نشیمن
  - ⑦ حمام چهاربخشی
  - ⑧ کار درمانی
  - ⑨ ماساژ
  - ⑩ استنشاق
  - ⑪ اتاق انتظار
  - ⑫ نوزده ژیمناستیک
  - ⑬ اتاق فعال دار
  - ⑭ اتاق استراحت
  - ⑮ سون آب معنسی
  - ⑯ داروخانه (132 m<sup>2</sup>)

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درپ‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### مراقبت

بخش مراقبت به عنوان یک واحد محصور واقع شده و از رفت و آمد در این محل‌ها می‌بایست اجتناب نمود. روشنایی بخش‌ها می‌بایست به صورت طبیعی تأمین شده ولی اتاق‌های اجرایی همانند اتاق‌های درمانی و یا ایستگاه‌های مراقبت و اتاق‌های شستشو و داروخانه‌ها می‌توانند از نور مصنوعی استفاده نمایند.

اندازه نرمال بخش مراقبت ۳۶-۳۰ تخت است. اگر چیدمان اتاق‌های اجرایی مرکز مناسب باشد (ایستگاه‌های پرستاری و اتاق‌های کار)، در آن صورت امکان ترکیب نمود ساختاری بخش‌ها وجود دارد. در سایر اشکال سازمانی مراقبت‌های پزشکی، اندازه مقرون به صرفه اقتصادی هر بخش حداکثر تا ۴۸ تخت است اتاق‌ها می‌بایست به گونه‌ای طراحی شوند که محل کافی برای تحرک در آن وجود داشته باشد. تعداد کافی کمد برای مریض‌ها و فضاهایی برای تجهیزات مراقبتی و دستگاه‌های مراقبتی می‌بایست در دسترس باشد.

### مراقبت عمومی

بخش‌های مراقبت استاندارد مراقبت‌های را برای افراد سالم خصوصاً برای بیماری‌های حاد و کوتاه مدت و غالباً به همراه اقامت دائم را فراهم می‌نمایند. این واحدها نیازمند فضاهای مشابه بوده که می‌بایست بر روی یکدیگر و در بلوک‌های شامل تخت‌ها ساخته شوند.

بخش‌های انحصاری یک بیمارستان به صورت افزایش به تبعیت از اصول انضباطی داخلی پرداخته و به ترکیب بخش‌های بیماران با جنسیت متفاوت پرداخته است و این شکل‌گیری واحدهای ترکیبی را فراهم می‌نماید. هر واحد می‌بایست حداقل دارای یک اتاق برای دکتر باشد که معاینات سرپایی در آنجا صورت می‌پذیرد.

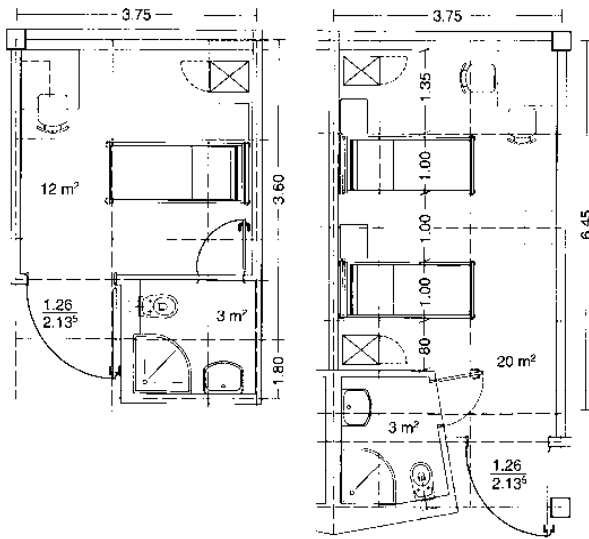
### ارتباط اتاق‌ها

لایه بخش ورودی می‌بایست به صورت آشکار از بخش شیشه‌ای ایستگاه پرستاران قابل مشاهده بوده و انبار داروها و اتاق‌های شستشو می‌بایست به راحتی در دسترس باشند. امکان پشتیبانی از بیماران در قسمت مرکزی واقع شده و اتاق‌های دفع زباله برای لوازم پزشکی، رختشویخانه و بخش زباله‌ها و کترینگ نیز در همان جا قرار دارند.

### سرویس بهداشتی

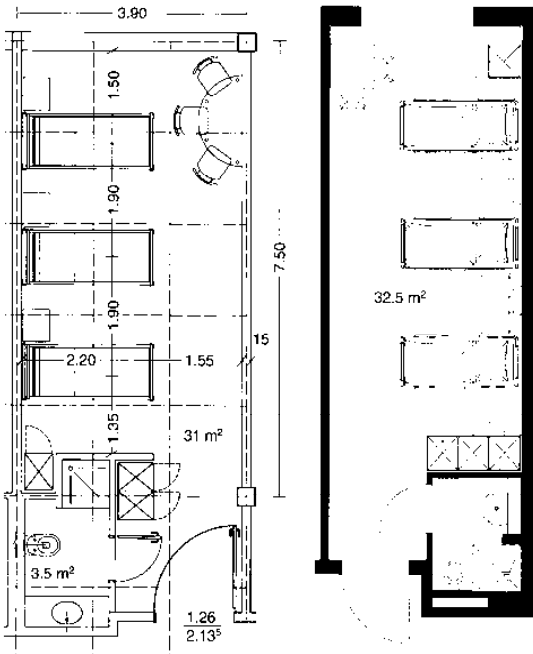
اتاق هر یک از مریض‌ها می‌بایست دارای سرویس بهداشتی مخصوص به خود به همراه توالت و دستشویی و برخی اوقات دوش باشد، اگرچه این قسمت‌ها می‌توانند به عنوان یک حمام مجزا باشد. سرویس بهداشتی می‌بایست در دسترس افراد معمول باشد.

ارتفاع سینک و دستشویی بسیار مهم است (ارتفاع سطحی باید ۸۶cm باشد تا کاربران ویلچر بتوانند از آن استفاده نمایند) و توالت برای کاربران ویلچر می‌بایست ارتفاع آن در حدود ۴۹cm باشد برای مثال بالاترین سطح صندلی نشیمنگاه توالت است. هر بخش می‌بایست دارای توالت‌هایی برای کارکنان، بازدیدکنندگان و کاربران ویلچر باشد.



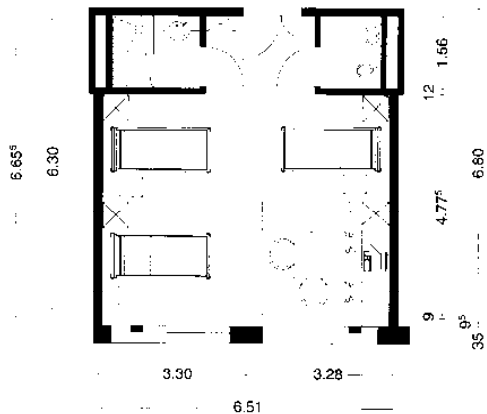
(۱) اتاق تک تخت

(۲) اتاق دو تخت

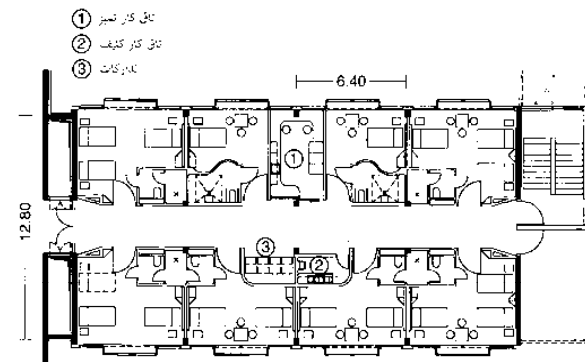


(۳) اتاق سه تخته دارای دوش (شبکه)  
ستونی ۷.۸۰ m

(۴) اتاق سه تخته (استاندارد)



(۵) اتاق سه تخته (ویژه)



(۶) برش / مقطع پلان، طبقه دوم، بخش عمومی بستری بیماران، کلینیک برترتیرنگ در شهر دره‌اول، ساختمان جدید شرقی  
معمار: هبیب، ویلچر و شرکه

## سلامتی

### بیمارستان‌ها

- شبکه مدلار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

مراقبت

### اندازه اتاق مریض

امکان دسترسی به اتاق مریض از سه جهت می‌بایست وجود داشته باشد، در کنار تخت مریض می‌بایست حداقل یک میز یک طرفه وجود داشته باشد. در طرف پنجره یک میز کناری (۹۰/۹۰cm) با صندلی (یک عدد برای هر مریض) می‌بایست فراهم شده باشد می‌بایست دسترسی به کمد دیواری‌ها و یا میز کناری بدون برخاستن از تخت امکان‌پذیر باشد.

حداقل اندازه یک اتاق یک تخت  $۱۶m^2$  و برای اتاق‌های دو یا سه تخت  $۸m$  به ازای هر تخت می‌باشد (مطابق قوانین بیمارستان). عرض اتاق می‌بایست به گونه‌ای انتخاب شود که امکان جابه‌جایی تخت عقبی به خارج از اتاق بدون جابه‌جا نمودن تخت جلویی فراهم باشد (حداقل عرض  $۳/۴۵m$  و عرض محوری  $۳/۶۰m$  است).

### آماده‌سازی اتاق بیمار

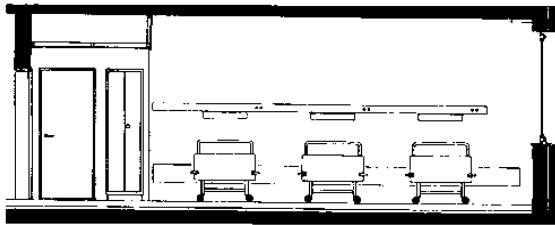
به منظور حفاظت از دیوارهای اتاق در مقابل آسیب‌های وارد شده توسط تخت‌ها، میزهای کناری و یا چرخ‌دستی‌ها یک دستگیره‌های حفاظتی که از مصالح مناسب ساخته شده است می‌بایست بر روی دیوارها نصب شود. (ارتفاع آن حداقل  $۷۰-۴۰cm$  از سطح کف می‌باشد). این کار می‌بایست در راهروهای بخش نیز انجام شود.

### کمد‌های بیماران

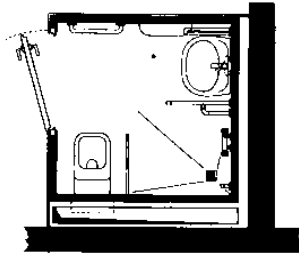
می‌بایست به اندازه کافی بزرگ باشد یک چمدان در بالای کمد و یک قفل برای کمدهایی که اشیا با ارزش در آن قرار می‌گیرد باید فراهم شود.

### درب اتاق‌ها

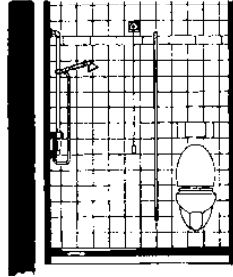
می‌بایست بزرگ بوده و  $۱/۲۶ \times ۲/۱۳m$  باشد می‌بایست حمل و نقل دائم تخت و صداگیرهایی در راهرو  $۳۲dB$  تعبیه گردد. در پشت تخت‌ها یک جایگاه برای تجهیزات گاز، روشنایی و هوا تعبیه می‌شود. سوکت‌های ویژه‌ای برای اکسیژن، خلا و هوای فشرده در نظر گرفته می‌شود همچنین سوکت‌های یکپارچه، چراغ مطالعه، تلفن دکمه ویژه پرستار و رادیو می‌بایست در اتاق وجود داشته باشد.



(۱) برش عرضی اتاق سه تخت



(۲) حمام بیماران



(۳) نما - (۲)

- ① محل استقرار میزهای
- ② استنکها پرستاری و دیگر
- ③ تجهیزات
- ④ محل استقرار کمد‌ها
- ⑤ تجهیزات و ریل‌ها
- ⑥ میز
- ⑦ بازگشت تجهیزات
- ⑧ دو دستگیره چرخ‌دستی



معمار: هیل، ویسجر و شرکا

(۴) بخش بستری بیماران (337 تختخواب)، طبقه دوم، برندنبرگ کلینیک شهر در هاوول ساختمان جدید شرقی

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدلار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی





## بیمارستان‌ها

### مراقبت

#### بخش مراقبت از مادران شیرده و نوزادان تازه به دنیا آمده

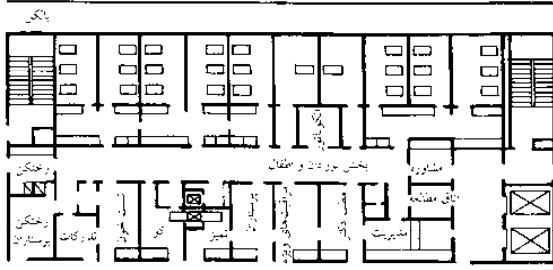
مراقبت از مادران شیرده و کودکان شامل تمامی فعالیت‌های ضروری پس از زایمان از جمله، مراقبت‌های جسمانی، پزشکی، روانشناسی و حمایت‌های اجتماعی از مادران شیرده و کودکان تازه به دنیا آمده است.

سازماندهی برنامه مراقبت از مادران شیرده مشابه مراقبت‌های عمومی می‌باشد. درحالی که مراقبت از نوزادان تازه به دنیا آمده به صورت متمرکز است واحدهای مراقبتی در کنار و یا در درون واحدهای مربوط به مادران شیرده می‌باشد. به منظور کاهش، آلودگی، محوطه به اتاق‌ها و یا بخش‌های کوچکی تقسیم می‌شود. بچه‌ها به صورت دستی و یا با استفاده از چرخ دستی به اتاق‌های مادران شیرده برای شیر دادن حمل می‌شوند. این کار باعث افزایش ارتباط دائمی میان نوزاد و مادر نسبت به اتاق‌های شیردهی مرکزی می‌باشد. استقرار مادران جدید و یا نوزادان به دنیا آمده در یک اتاق (هم اتاقی) از جابه‌جایی کودکان جلوگیری کرده و کار کارکنان را کاهش می‌دهد.

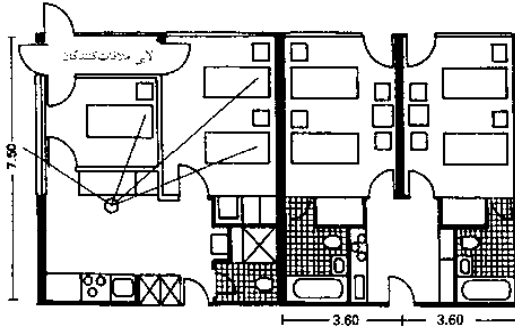
واحدهای مراقبتی کوچکتر از واحدهای مراقبت عادی می‌باشند این اتاق‌ها معمولاً برای ۱۴-۱۵ تخت آماده می‌شوند. به دلایل بهداشتی، احتیاجات موردنیاز برای مراقبت از مادران شیرده و نوزادان تازه به دنیا آمده بیشتر از نیازهای مراقبتی عمومی است. بنابراین علاوه بر سیستم‌های لابی ملاقات کنندگان، یک لابی به علاوه رختکن می‌بایست برای ملاقات کنندگان فراهم شود. فضای تخت به گونه‌ای طراحی شود که همانند بخش مراقبت‌های عمومی بوده اما اتاق‌ها نیاز به فضای بیشتری برای تخت حامل نوزادان احتیاج دارد امکانات بهداشتی می‌بایست شامل وان‌های کوچک/ دوش و تجهیزات حمام باشد.

#### واحدهای مراقبت از نوزادان تازه به دنیا آمده

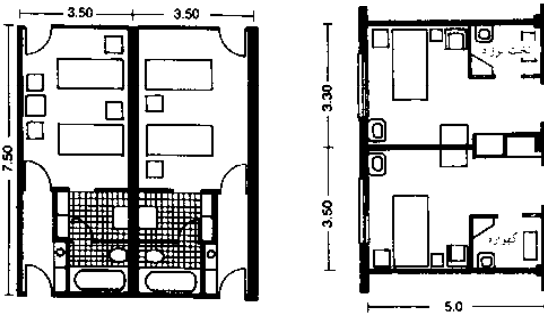
این واحدها شامل فضایی برای تخت نوزادان، تعویض پوشاک، حمام کودکان، محوطه کار برای پرستاران نوزاد، محلی برای پارک چرخ‌های دستی حمل و نقل، محل کار برای بخش زنان، محل استراحت پرستاران، آبدارخانه، مطب دکتر، اتاق معاینه و درمان، اتاق شستشو، حمام مریض، اتاق ملاقات روزمره، انبار اتاق تجهیزات، توالت‌هایی برای کارکنان و ملاقات کنندگان و کمد ملحفه‌ها می‌باشد.



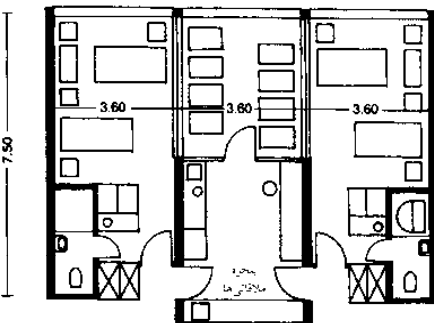
(۱) بخش بستری نوزادان و اطفال با ۲۷ تخت، فولدا معمار: فخر، کفشد



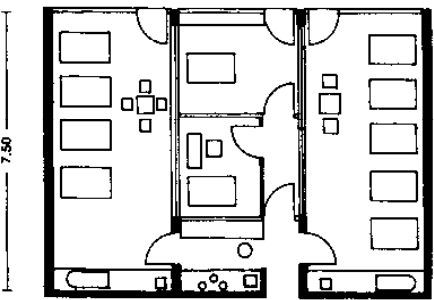
(۲) درمانگاه کودکان عفونی، اتاق متغیر معمار: زینب



(۳) درمانگاه کودکان عفونی، اتاق متغیر معمار: زینب

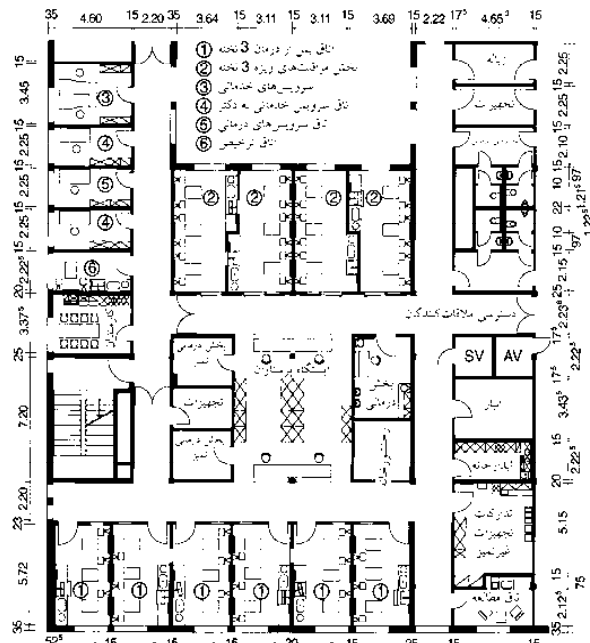


(۴) اتاق تک تخته با اتاق مجرای نوزاد معمار: مایر



(۵) اتاق تک تخته با اتاق مجرای نوزاد معمار: مایر

(۶) درمانگاه نوزادان و اطفال معمار: مایر



(۷) کلینیک دانشگاه لیزینگ، بخش اطفال معمار: روزبه - شرکه

### سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

مراقبت

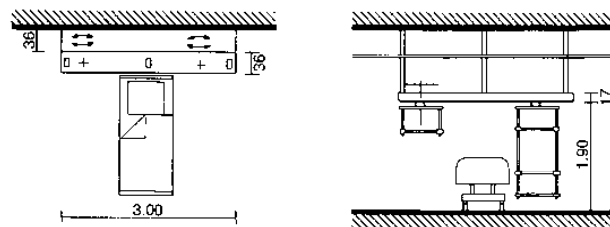
### مراقبت‌های پزشکی

مریض‌هایی که به شدت از بیماری‌های جسمانی کشنده رنج می‌برند در بخش مراقبت‌های ویژه نگهداری و درمان می‌شوند. یک مسیر کوتاه برای دسترسی به بخش جراحی و خدمات پزشکی (بیهوشی) ضروری است. بیماران دائماً توسط دکتر و کارکنان مورد ویزیت قرار می‌گیرند. سازماندهی مراقبت‌های ویژه مشابه بخش مغز و اعصاب، و مقررات در زمینه‌های پزشکی و یا پزشک داخلی است.

در بیمارستان عمومی بدون یک بخش تخصصی پزشکی، یکپارچه‌سازی بخش مراقبت‌های ویژه با بخش جراحی و یا مراقبت‌های داخلی کاری معمولی و رایج است. بخش مراقبت‌های ویژه می‌بایست از بخش مراقبت‌های عمومی مجزا بوده و امکان دسترسی به آن از طریق یک سیستم لابی (به دلایل بهداشتی) ضروری است. نقطه مرکزی هر بخش مراقبت‌های ویژه پزشکی، ایستگاه سرباز پرستاری با امکان دید به هر اتاق است. تعداد بیماران (۳۶-۶) در یک بخش مراقبت‌های ویژه به اندازه کلی ساختمان وابسته است. هر واحد نیازمند یک ایستگاه خدمات، یک اتاق شستشو (آماده‌سازی مراقبت‌های پزشکی و تزریق) و یک اتاق برای تجهیزات و لوازم است.

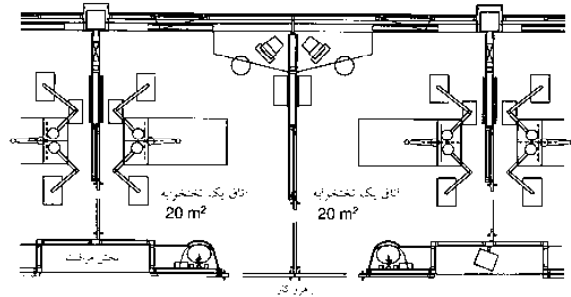
تخت‌ها می‌توانند در فضای باز، بسته و یا به صورت ترکیبی چیده شوند در صورت چیدمان باز تخت‌ها به یک فضای بزرگ نیاز است. محل بیماران به صورت بصری توسط پارتیشن‌های نیمه‌ای از یکدیگر که دارای پنجره‌های شیشه‌ای است جدا می‌شود.

در صورت چیدمان بسته تخت‌ها، بیماران در اتاق‌های مجزا مستقر می‌شوند. تسهیلات بیشتری که می‌بایست فراهم شود شامل، اتاق‌های آمادگی برای بیهوشی، اتاق‌های لوازم شستشو، اتاق جمع‌آوری لوازم کثیف، اتاق انتظار خویشاوندان، محل استراحت برای دکتر در حال خدمت، محل بایگانی مدارک و اتاق مشاهده می‌باشد. می‌بایست تجهیزات اکسیژن، هوای فشرده و خلاء برای هر تخت در نظر گرفته شود.

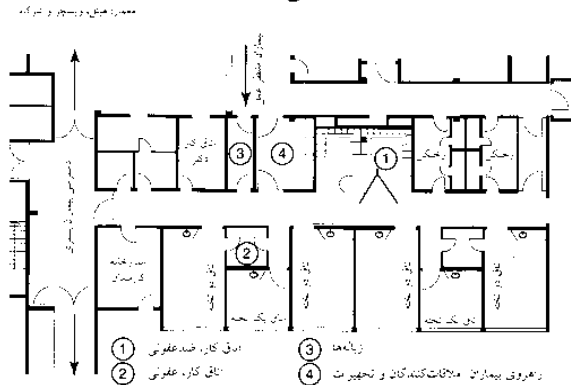


(۱) بخش مراقبت‌های ویژه، تک تخت‌خوابی، تابولی برق

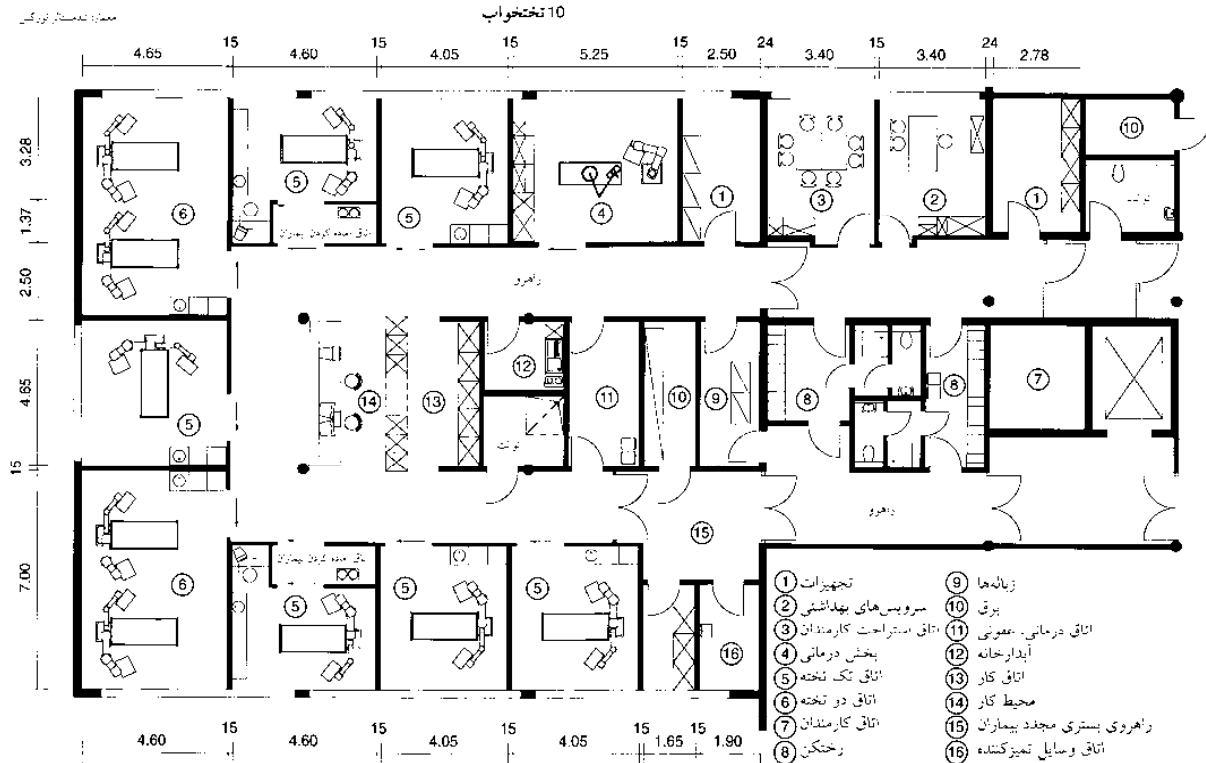
(۲) پرش / مقطع - (۱)



(۳) بخش مراقبت‌های ویژه درمانگاه هنریج هین، دوسلدورف



(۴) بخش بستری بیماران با مراقبت‌های ویژه، بیمارستان لوکوالد، دارای ۱۰ تخت‌خواب



(۵) بخش بستری بیماران با مراقبت‌های ویژه، کلینیک هلیوس، گوتنه

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محیط‌های عملکردی
- محیط بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی





## بیمارستان‌ها

### بخش اداری، خدمات اجتماعی

#### مدیریت و بخش اداری

دفترهای اداری به دفتراهایی که به صورت مستقیم با مریض‌ها سر و کار دارند و سایر دفاتر تقسیم می‌شود. دفتراهایی که با پذیرش مریض‌ها و دوستان و خویشاوندان سر و کار دارند می‌بایست در نزدیکی ورودی اصلی مستقر شوند. دفتراهایی که برای انجام فعالیت‌های داخلی بیمارستان در نظر گرفته می‌شوند همانند بخش اداری مربوط به پزشکان که دارای منشی هستند، ساختمان حسابداری و ساختمان نیروهای انسانی می‌باشند. اتاق‌های کنفرانس و جلسات نیز مورد نیاز است. در بیمارستان‌های بزرگ، مددکاران اجتماعی و روانشناسان نیز در بخش اداری به فعالیت مشغول هستند. افزایش روابط منطقی و تقاضا برای به کارگیری فناوری اطلاعات می‌بایست در طراحی مدنظر قرار گیرد که این موضوع بیشتر شامل طبقات و دفتر حسابرسی مرکزی و سیستم تحویل مرصولات با فشار هوا می‌باشد.

#### بایگانی

فاصله کوتاه میان بایگانی و محوطه کاری یک مزیت می‌باشد ولی امکان دسترسی به آن را مشکل می‌سازد. محلی در زیرزمین که امکان دسترسی به آن از طریق پله امکان‌پذیر است برای این کار مناسب می‌باشد. تفاوتی میان طبقات و اتاق‌های بایگانی در مورد فایل‌ها، سخنرانی‌ها، فیلم‌ها، نحوه اداره، بخش اشعه ایکس و... وجود دارد. به کارگیری قفسه‌های متحرک برای کاهش میزان فضای مورد نیاز برای ذخیره با همان ظرفیت، مفید است. میزان بالایی از بار مورد انتظار در قفسه‌ها (حد اکثر تا  $1000 \text{ kg/m}^2$ ) می‌بایست مورد ملاحظه باشد. مدت زمان بایگانی مدارک بیماران ۳۰ سال است.

#### کتابخانه

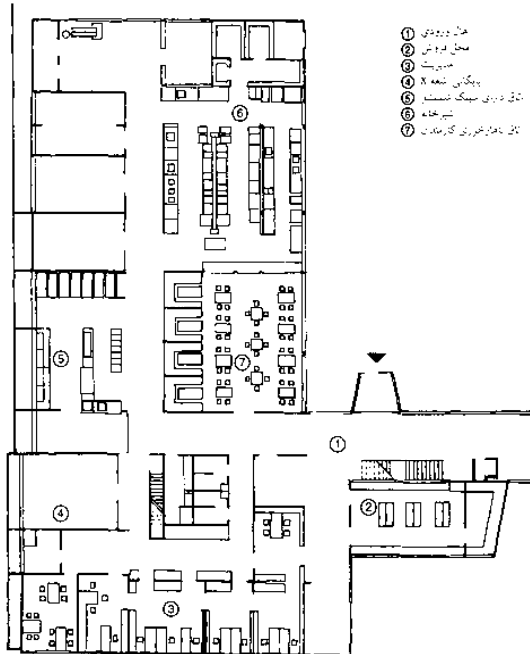
کتابخانه‌های پزشکی می‌بایست با امکان دسترسی آزاد به قفسه‌ها بدون مخازن بسته به کتاب‌ها باید در دسترس باشد. بخش بزرگی از کتابخانه را مجلات تشکیل می‌دهند. امکان دسترسی کافی به میزهای مطالعه با چراغ مطالعه بسیار با اهمیت است. کتابخانه‌های بیمارستان به دو بخش کتابخانه مریض‌ها و پزشکان تقسیم بندی می‌شود. اهمیت استفاده کاهش فضا وجود روزافزون و همه جانبه فناوری اطلاعات و منابع اینترنتی می‌باشد.

#### ورودی اصلی و بخش خدمات

یک درب ورودی اصلی که به سادگی قابل تشخیص بوده و به همراه امکان دسترسی توسط وسایل نقلیه و جایگاه پارک برای افراد معمول برای بیماران عمومی و مسیری برای رفت و آمد و تحویل توسط ملاقات‌کنندگان با تاکسی باید فراهم باشد. از ورودی‌های ویژه در صورت امکان می‌بایست اجتناب نمود. هال بخش ورودی می‌بایست به عنوان یک اتاق انتظار برای ملاقات‌کنندگان در محلی با امکان ورودی آزاد با طراحی مشابه با لابی‌های هتل‌های امروزی است. در اینجا، ملاقات‌کنندگان، بیماران خارجی و داخلی توانایی راه رفتن یا مسیرهای رفت و آمدی مجزا برای آنها فراهم شده است. اندازه هال بخش ورودی می‌بایست با توجه به ظرفیت تخت‌های بیمارستان ساخته شود. محل پذیرش می‌تواند به تلفن‌های ورودی پاسخ داده و نیز به عنوان محل خدمات نیز محسوب شوند. در بخش ورودی تلفن‌های سکه‌ای، کیوسک برای شیرینی‌فروشی، گل و لوازم تحریر می‌بایست مستقر گردد. یک کافه تریا برای ملاقات‌کنندگان و بیماران درست در کنار بخش ورودی که به صورت روزانه باز است، قرار دارد. بخش مهم دیگر قسمت نگهداری از تجهیزات و تدارکات اتاق‌ها برای کارکنان است که می‌بایست مطابق مقررات محل کار باشند.

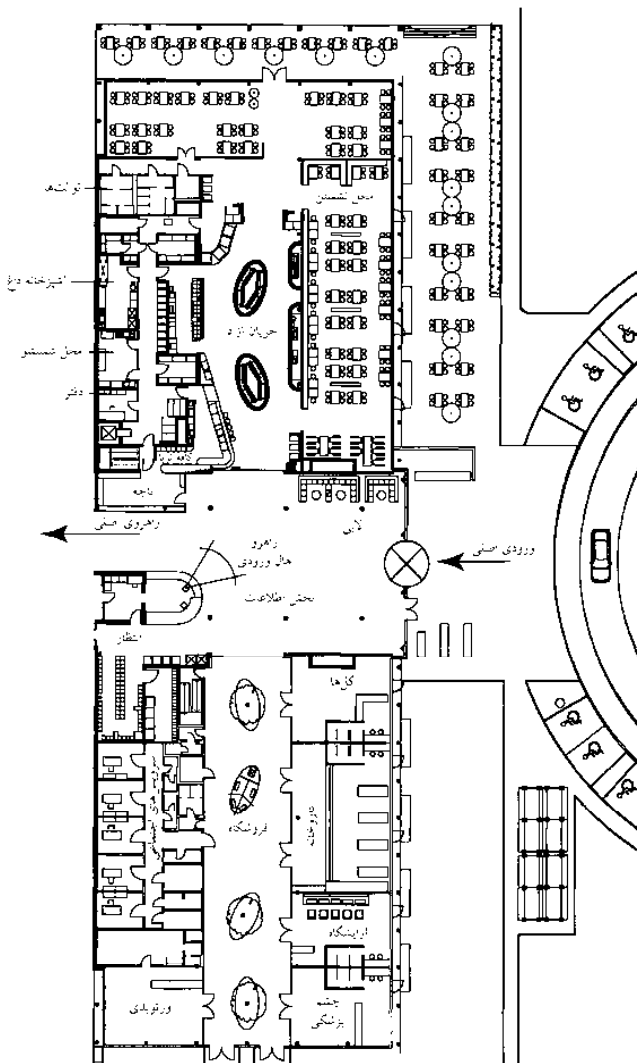
#### محل عبادت و بخش خدمات اجتماعی

می‌بایست یک کلیسای کوچک که متعلق به هیچ فرقه‌ای نمی‌باشد و نیز یک نمازخانه در نظر گرفته شود. اتاق‌های مربوط به کلیسای کوچک، نمازخانه و اتاق‌های جانبی همه در کنار هم قرار می‌گیرند. این امکانات برای کشیشان و مددکاران اجتماعی ضروری است.



(۱) بیمارستان اجتماعی، هروک، دور، ۱۹۲ تخت، هال ورودی دارای محوطه

معماران: پورچسویان



(۲) بخش ورودی و کافه تریا، کلینیک هلیوس، برلین - پنج

معماران: نید مستازنورکس

## سلامتی

بیمارستان‌ها  
شبکه مدولار عمومی  
طراحی ساختمانی  
نمونه‌ها  
راهروها  
درب‌ها  
پلکان‌ها  
آسانسورها  
محوطه‌های عملکردی  
محوطه بیماران خارجی  
نمونه مرکز درمانی  
بیماران خارجی  
معاینه و درمان  
مراقبت  
مدیریت  
سرویس‌های اجتماعی  
تجهیزات و دفع زباله‌ها  
تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### تدارکات و دفع زباله

#### محوطه‌های تدارکاتی

محوطه‌های تجاری و فنی از طریق یک ساختمان خدماتی مجزا و یا یک طبقه بدون کاربردی که برای تدارکات و یا دفع زباله‌ها در نظر گرفته شده وارد بیمارستان می‌شوند که محل معمولاً در زیرزمین و زیرساختمان اصلی قرار دارد. امکان دسترسی به تدارکات از طریق حیاط خدماتی که جدا از ورودی اصلی و محل بیمارانی است که با برنکارد به بیمارستان می‌رسد، می‌بایست فراهم باشد. به طور ایده‌آل محل رسیدن تدارکات و دفع زباله‌ها در بخش شمال واقع شده است، مسیرهای رفت و آمدی ورودی و خروجی می‌بایست به گونه‌ای طراحی شود که از تقابل با مسیرهای رفت و آمدی بخش‌های مراقبتی و درمانی تا حد امکان جلوگیری شود.

می‌بایست در طراحی چنین محلی در ساختمان بیمارستان به این موضوع توجه نمود که ممکن است باعث ایجاد سر و صدا و یا بوی بد (سطل زباله‌ها، زباله‌های آشپزخانه و...) شود می‌باشد توجه روزافزونی را نسبت به تمرکز تسهیلات تدارکاتی و دفع زباله نمود. (برای مثال: رختشورخانه، آشپزخانه)

#### تدارکات و وسایل استریل

قسمت مرکزی نگهداری لوازم استریل می‌بایست در نزدیکی بخش جراحی، بزرگترین مصرف‌کننده (وجود انبارهای کوچک لوازم استریل در بخش اتاق عمل دیگر ضروری نیست) آن باشد. طراحی آن می‌بایست با توجه به جهت جریان پذیرش مواد، پیش شستشو، ماشین لباسشویی، دستگاه‌های استریل‌کننده، بخش بسته‌بندی و انبار نگهداری لوازم استریل باشد. تمامی ابزارآلات مورد استفاده در بیمارستان‌ها در این بخش آماده می‌شوند. بخش‌هایی که دارای حجم مصرفی بسیار زیادی هستند شامل بخش جراحی با ۴۰٪ و بخش مراقبت‌های ویژه جراحی و مراقبت‌های ویژه داخلی با ۱۵٪ می‌باشند. تعداد موارد استریل‌شده به اندازه بیمارستان و بخش جراحی بستگی دارد. بزرگی مرکز نگهداری لوازم استریل تقریباً  $120m^2 - 40$  است.

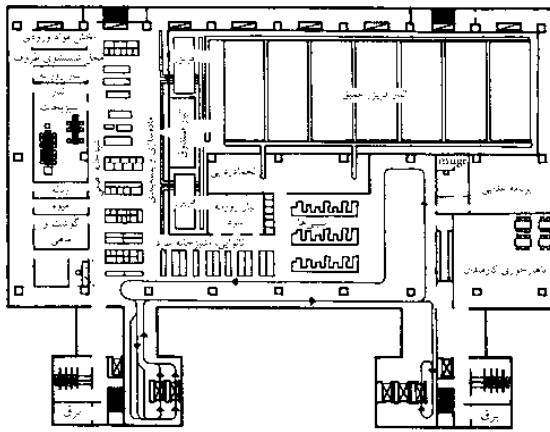
#### تدارکات دارویی

**داروخانه:** در بیمارستان‌های متوسط و یا بزرگ، داروخانه، فرمولاسیون موردنیاز برای داروها و نیز تولید آنها را تحت مدیریت یک داروساز کارآمد برعهده دارد. برای طراحی اتاق‌های داروخانه عمومی می‌بایست این موارد را در نظر داشت اتاق مواد اولیه، انبار دارو، آزمایشگاه و نیز به محل فروش نیاز دارد. اتاق‌ها ممکن است شامل محل تعویض لباس، محل ذخیره مواد و اتاق کشیک باشند. تجهیزات داروخانه و آزمایشگاه شامل محل آماده‌سازی دارو، محل بسته‌بندی آن و یک سینک است. طراحی آن مشابه با داروخانه‌های عمومی است. محل قرار گرفتن داروخانه می‌بایست در جایی باشد که امکان دسترسی به آسانسورها و محل دریافت نزدیک باشد. از آنجایی که مواد قابل اشتعال و اسیدی در اینجا به همراه مواد مخدر نگهداری می‌شوند، دیوارها، سقف‌ها و درب‌ها می‌بایست مطابق با استانداردهای امنیتی ساخته شوند.

**داروخانه عمومی:** در بیمارستان‌هایی که یک داروخانه مرکزی ندارند، تأیید نیاز به داروها از طریق یک داروخانه عمومی صورت می‌پذیرد. این محل شامل اتاق کار و اتاق‌های داروها می‌بایست دسترسی مستقیم به آن از طریق راهروها امکان‌پذیر باشد. تجهیزات مربوط به آن شامل میز، دستشویی، سینک، ترازو و کمد‌های دارای قفل است اتاق‌های جانبی کاملاً خشک بوده و برای نگهداری داروها، محل سرد برای نگهداری داروهای خطرناک، اتاق رختکن و اتاق نمناک براساس مقررات ضدحریق طراحی شده است.

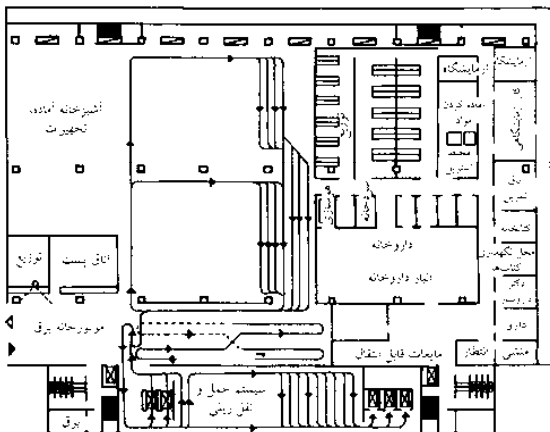
#### آماده‌سازی تخت

فرآیند آماده‌سازی تخت و تشک‌ها تقریباً به صورت روزانه با استفاده از اسپری و مواد ضدعفونی‌کننده در بخش و یا حتی در اتاق‌ها صورت می‌پذیرد. حمل تعداد زیادی از تخت‌ها و حمل مکانیکی پوشش‌ها و تشک‌های سنگین که عمدتاً در تخت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند دیگر ضروری نمی‌باشد. با این حال می‌توان به صورت جداگانه‌ای ملحفه‌ها را در یک زیرزمین ضدعفونی نمود ترجیحاً این محل در کنار محل تعمیر تخت‌ها قرار دارد.



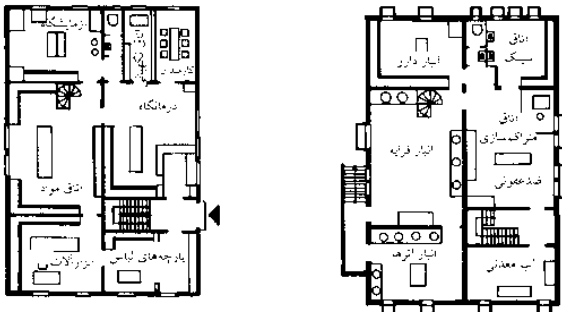
معمار: هیل، ویسچر و شرکا.

(۱) مرکز تجهیزات، کلینیک دانشگاه کلن دارای آشپزخانه و انبار تدارکات



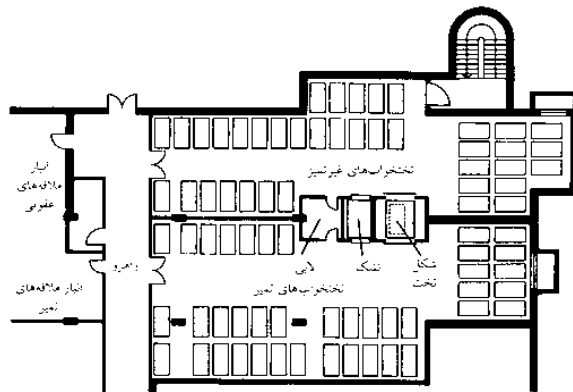
(۲) مرکز تجهیزات کلینیک دانشگاه کلن دارای آشپزخانه، داروخانه و انبار تدارکات

معمار: هیل، ویسچر و شرکا.



(۴) زیرزمین

(۳) داروخانه برای بیمارستان با اندازه متوسط با 500-600 تخت، طبقه همکف



معمار: ریچین

(۵) بخش مرکزی تخت‌ها، بیمارستان سنت الیزابت، هال/سال

## سلامتی

### بیمارستان‌ها

- شبکه مدلار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردهای
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### تدارکات و دفع زباله

#### کیت‌رینگ

فراهم کردن غذا و مواد مغذی متناسب برای بیماران، نیازمند توجهات زیادی در هنگام آماده نمودن آنها می‌باشد زیرا اغلب نیازمند ملزومات ویژه‌ای از جمله، پروتئین، چربی، کربوهیدرات‌ها، ویتامین‌ها، مواد معدنی، فیبرهای رژیمی و یا طعم‌دهنده‌ها می‌باشد.

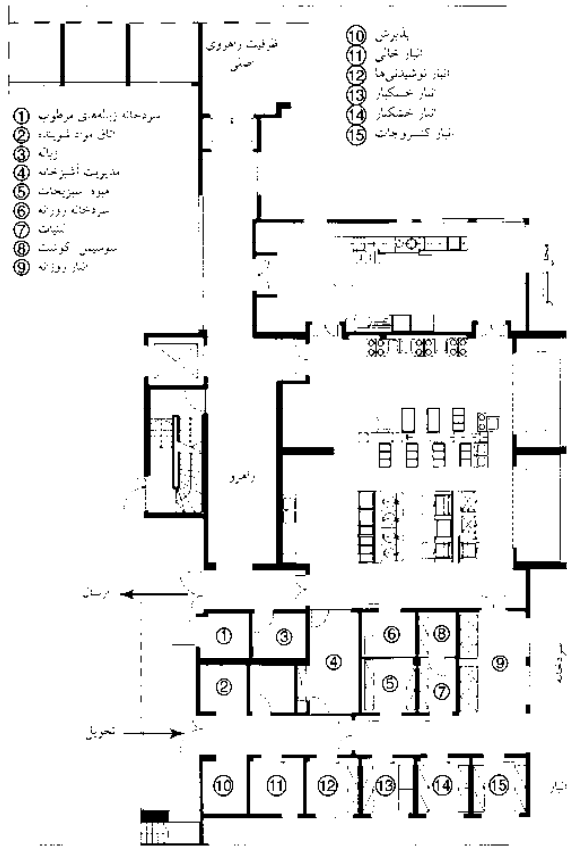
یک سیستم کیت‌رینگ برجسته فازهای مختلف جداگانه مربوط به آماده‌سازی غذاهای رایج را (آماده‌سازی، فرآوری، انتقال، پذیرایی) در کنار هم قرار می‌دهد. فرآوری غذاها براساس غذاهای عادی و رژیمی صورت می‌پذیرد. بعد از آماده‌سازی و پخت، غذاها بروی چرخ‌های دستی چندطبقه قرار می‌گیرند. سینی‌هایی که حاوی غذاهای آماده هستند با استفاده از چرخ‌دستی پذیرایی به بخش‌ها برده شده و پخش می‌شوند. همان چرخ‌دستی‌ها به بخش‌های شستشوی در پشت بخش مرکزی و اتاق شستشو برده می‌شوند. کارکنان تقریباً در حدود ۴۰٪ کل غذاها را آماده می‌کنند. کافه تریای کارکنان می‌بایست به آشپزخانه مرکزی بسیار نزدیک باشد.

محل آشپزخانه در قسمت تأمین مواد جریان کافی تحویل، ذخیره، آماده‌سازی، فرآوری و پذیرایی را تضمین می‌نماید. هنگامی که از غذاهای یخ‌زده استفاده می‌شود، فعالیت و نحوه آماده‌سازی آشپزخانه تغییر می‌کند. ارتفاع دقیق آشپزخانه‌ها ۴م و اندازه آن بسته به احتیاجات و تعداد مریض‌های بیمارستان متفاوت است. طراحی می‌بایست به گونه‌ای باشد که یک آشپزخانه ویژه برای غذاهای رژیمی (حداقل  $60m^2$ ) با یک میز برای سرآشپز، یک محل شستن سبزیجات ( $30m^2$ ) و یک اتاق زباله‌ها ( $5m^2$ )، یک اتاق تأمین مواد غذایی به صورت روزانه ( $8m^2$ ) و یک سردخانه با تجهیزات برای نگهداری گوشت، ماهی و لبنیات (هر کدام به مساحت  $8m^2$ ) و یک سردخانه اولیه ( $10m^2$ ) با یک یخدان و یک کولر در نظر گرفته شود.

**محل پذیرش کالاها:** این محل دارای فضای کافی ذخیره مواد ( $15-20m^2$ )، انبار اصلی به همراه محل نگهداری سبزیجات و میوه‌ها ( $20m^2$ ) و محل نگهداری مواد خشک ( $20m^2$ ) و محل نگهداری کنسروها می‌بایست در نزدیکی باشد. یک رختکن مناسب و یک اتاق اجتماعات برای کارکنان آشپزخانه باید در نظر گرفته شود.

واحد ظرفشویی مرکزی آشپزخانه از اطراف یک و یا تعداد بیشتری ماشین ظرفشویی بزرگ سازماندهی می‌شود (تقریباً  $30m^2$ ). می‌بایست سطوح کار کافی برای ظروف تمیز و کثیف در نظر گرفته شود.

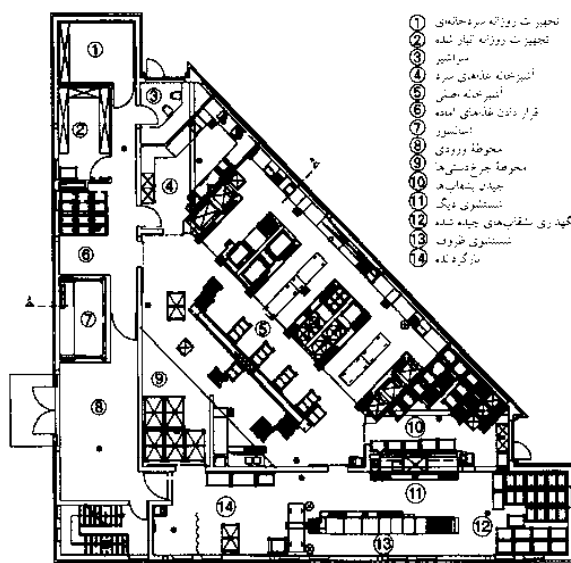
روش‌های جدید پخت و پز امکان آماده‌سازی غذا برای تعدادی از بیمارستان‌ها را در یک آشپزخانه مرکزی فراهم می‌کنند.



(۱) آشپزخانه دارای سرویس‌دهی در حیاط، بیمارستان لاکتوالد

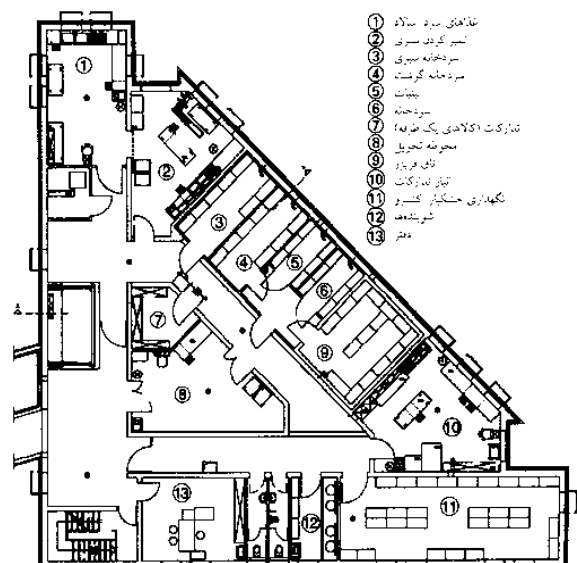
معمار: تید مستائر لوزگس

## سلامتی



(۲) ساختمان یک آشپزخانه، طبقه همکف

معمار: تید مستائر لوزگس



(۳) زیرزمین - (۲)

- بیمارستان‌ها**
- شبکه مدولار عمومی
  - طراحی ساختمانی
  - نمونه‌ها
  - راهروها
  - دریچه‌ها
  - پلکان‌ها
  - آسانسورها
  - محوطه‌های عملکردی
  - محوطه بیماران خارجی
  - نمونه مرکز درمانی
  - بیماران خارجی
  - معاینه و درمان
  - مراقبت
  - مدیریت
  - سرویس‌های اجتماعی
  - تجهیزات و دفع زباله‌ها
  - تجهیزات تکنیکی



## بیمارستان‌ها

تدارکات و دفع زباله

### بخش رختشورخانه (خشکشویی)

جمع‌آوری و تحویل البسه و موارد شستشو شده به صورت عادی بر عهده سازمان‌های خارجی است. در بیمارستان می‌بایست اتاق‌های جمع‌آوری لباس‌های کثیف و تمیز شستشو شده (هر کدام به مساحت  $20\text{m}^2$ ) در نزدیکی حیاط فراهم شود.

### انبار

این بخش به چرخ‌دستی‌های ذخیره بار و قفسه‌ها و انبارهای ویژه تقسیم می‌شود. تمامی انباری‌ها می‌بایست به صورت مرکزی در نزدیکی حیاط و سازه‌های محکم قرار گیرد. یک اتاق پشتیبانی نیز نیاز است، از این اتاق فرآیندهای مربوط به جمع‌آوری و تحویل خدمات مربوط به بیمارستان کنترل می‌شود. توزیع و ذخیره کالاها به صورت دقیق از این مکان تحت کنترل می‌باشد. نکته مهم: به دلایل بهداشتی، موارد کثیف و تمیز می‌باید از یکدیگر جدا شوند. استفاده از سیستم‌های حمل و نقل اتوماتیک خشکشویی فقط در بیمارستان‌های بزرگ (بیش از  $400$  تخت) مقرون به صرفه می‌باشد.

### اتاق‌های کار (کارگاه)

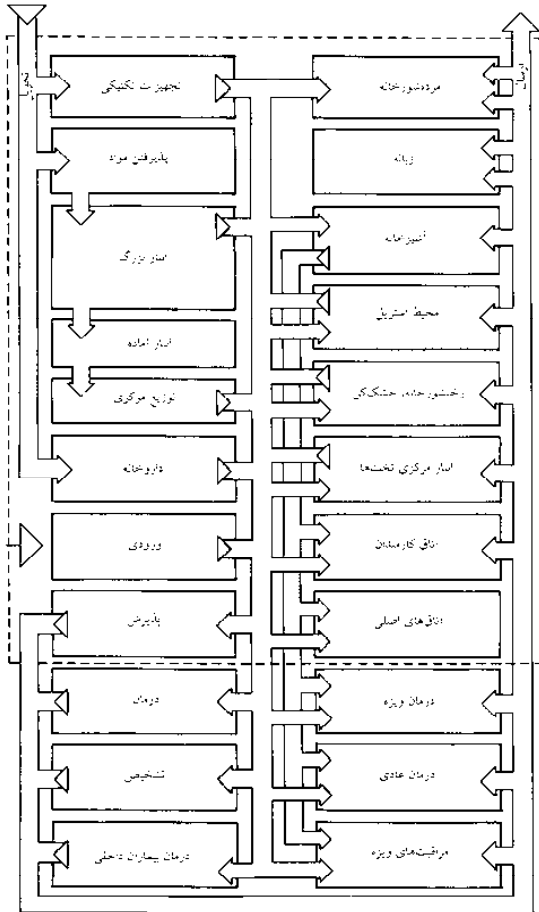
این کارگاه‌ها توسط یک راهرو با یکدیگر در ارتباط هستند و می‌توانند شامل کارگاه فلزکاری، نجاری و یا کارگاه برق باشند. یک دفتر تکنولوژی پزشکی با انبارهای نگهدارنده مواد، انبار قطعات یدکی و انبارهای عمومی و پارکینگی برای وسایل نقلیه می‌باشند.

### بخش‌های ضروری و خدمات حمل و نقل

واحدهای متحرک چندمنظوره و چرخ‌دستی‌ها اغلب برای توزیع اقلام درخواست شده در مکان‌های مورد استفاده و از همان زمان برای انبار کردن مورد استفاده قرار می‌گیرند. یک سیستم تحویل بادی (فشار هوا) می‌تواند برای ارسال اقلام کوچک (داروها، اوراق) مورد استفاده قرار گیرد. میزان تجهیزات حمل و نقل به اندازه مؤسسه، مقادیر آماده شده و زباله‌های دفع شده در حدود  $250\text{kg} - 300\text{kg}$  به ازای هر تخت در روز، بستگی دارد. برای اقلام حجیم (تخت‌ها، تهبویه‌های مطبوع، دستگاه‌های قلبی تنفسی) می‌توان از آسانسورهای عادی تخت استفاده نمود. گروه‌های جداگانه‌ای از آسانسورها را می‌توان برای حمل و نقل اقلام با سایز متوسط (غذا، لباس‌های کثیف و تمیز، زباله و موارد قابل مصرف) در نظر گرفت.

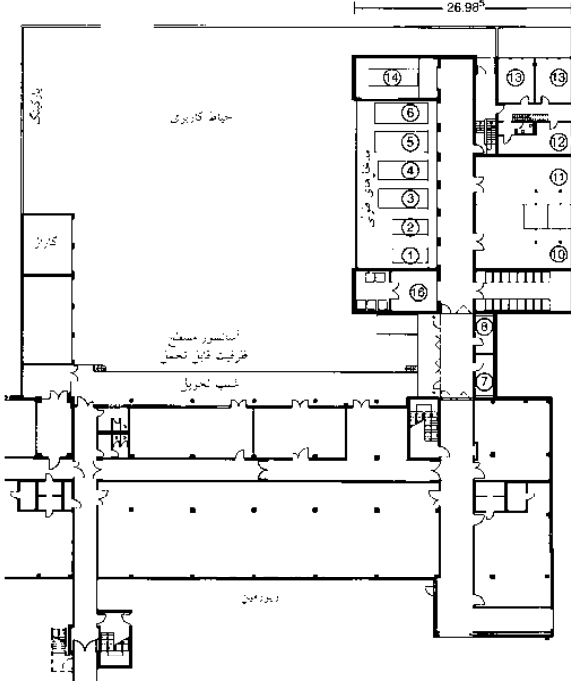
### محوطه خدمات

در هنگام طراحی می‌بایست محل پارک و محوطه دور زدن برای کامیون‌های حمل و نقل بار و نیز انواع مختلف زباله (آشپزخانه، زباله خاص، شیشه، کاغذ باطله، سیالات مصرفی و...) و محلی برای ذخیره آنها در نظر گرفت. محوطه خدمات می‌تواند اتاق‌های خدماتی را برای ژنراتور اضطراری برق، سیستم آبپاش، کمپرسور هوا و اکسیژن و سایر تجهیزات فراهم نماید. با قرار گرفتن این محل در زیرزمین، محوطه خدمات به شیبی کمتر از  $15\%$  برای دسترسی نیاز دارد. حداقل اندازه محوطه خدمات  $20 \times 30\text{m}$  است.



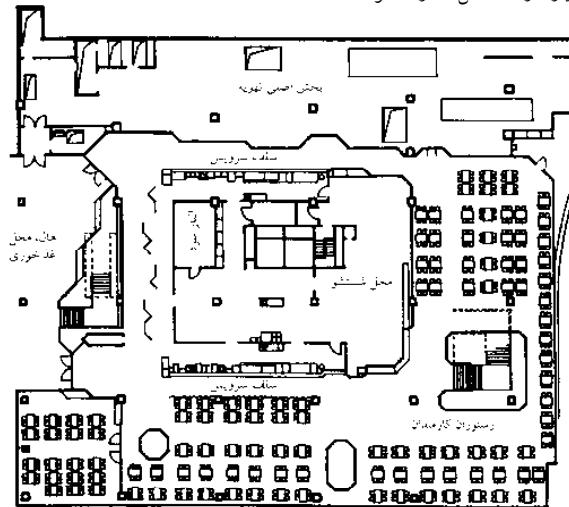
(۱) تجهیزات و محوطه ارسال (ارتباطات ترافیکی)

- |                   |  |                                   |
|-------------------|--|-----------------------------------|
| ① شیشه            | ⑦ درمان با مالزومین                      | ⑫ مرکز کنترل ( $27.1\text{m}^2$ ) |
| ② پلاستیک‌جات     | ⑧ سرویس‌های خدمات                        | ⑬ دفتر ( $24.3\text{m}^2$ )       |
| ③ ضایعات دوزی     | ⑨ سبد لباس‌های کثیف ( $56.2\text{m}^2$ ) | ⑭ تجهیزات ضدعفونی                 |
| ④ راه‌های خاص     | ⑩ ظرف فریز دوزی لباس‌های شسته            | ⑮ زباله‌های ویژه                  |
| ⑤ قاعده روزنامه   | ⑪ حمل و نقل اتوماتیک مواد درون           | ⑯ زباله‌های دفع شستشو             |
| ⑥ زباله‌های خانگی | ⑫ انبار ضدعفونی ( $162.6\text{m}^2$ )    | ⑰ حمل و نقل مواد درون انبار عفونی |



(۲) تجهیزات و مخزن زباله‌ها. مرکز جراحی کلینیک ارفورت (KEC)

معماران: رومن + شرکا



(۳) رستوران کارمندان برای 150 کارمند، بیمارستان کانتونال، باسل  
معماران: سوتز و سوتز

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### تجهیزات تکنیکی

#### تدارک سیستم گرمایی، تهویه، بهداشتی، گازهای پزشکی

شامل تأسیسات و اتاق‌های خدماتی، مسیراها و محل‌های نصب می‌باشد. اخیراً نیاز به ساختمان‌ها و اتاق‌هایی برای تأسیسات و خدمات ساختمانی به عنوان پیش شرطی برای بهینه‌سازی طرح‌ها طبق اصول بهداشتی و به منظور ذخیره انرژی می‌باشد. اندازه و محل کارگاه‌ها می‌بایست به گونه‌ای باشد که در برگیرنده احتیاجات زیر باشد.

(a) امکان جابه‌جایی مطلوب هوا (مسیرهای کوتاه)

(b) عناصر ساختمانی دارای ویژگی‌های ذخیره‌ای انرژی

(c) تطابق با اصول بهداشتی و فراهم نمودن تدارکات موردنیاز برای پاکیزگی

(d) تدارکات موردنیاز برای نگهداری و محل تعمیر در محوطه مرکزی تعمیرگاه

#### ملزومات ساختمان

فضای موردنیاز برای کارگاه‌های تهویه هوا

محوطه‌ها و فضای موردنیاز برای تجهیزات تهویه هوا براساس ویژگی‌های زیر تعیین می‌شوند.

(a) حجم جریان هوا

(b) تعداد مراحل ترمودینامیکی تهویه هوا

(c) تجهیزات نصب شده

(d) موقعیت ارتباطی برای شبکه‌ی رسانا

حداقل ارتفاع اتاق مرکزی کارگاه می‌بایست ۲m باشد و این امکان فعالیت مطلوب را فراهم می‌نماید، ارتفاع سقف تعدادی از واحدهای اجرایی ۴-۴.۵m است. محاسبه فضای موردنیاز می‌بایست با توجه به احتیاجات فنی ویژه مورد بحث قرار گرفته و یک مهندسی متخصص خدمات ساختمانی می‌بایست در محل حاضر باشد. نکات عمومی: اندازه تجهیزات تهویه هوا می‌تواند با توجه به هوا و با سرعت ۲m/s محاسبه شود. جمع کل طول هر یک از عناصر به صورت تکی موردنیاز می‌باشد. همچنین می‌بایست فعالیت‌های ترمودینامیکی و فضای اضافی برای ارتباط هر یک از آنها و نگهداری را به حساب آورد.

#### کارگاه خنک‌سازی

کارگاه خنک‌سازی فضای مناسب برای چیلرها، لوله‌های گسترده شده آب سرد و توزیع‌کننده آب خنک و جمع‌کننده، پمپ‌های اصلی و تجهیزات کنترلی به کار رفته را فراهم می‌نماید. فضای موردنیاز بسته به ماهیت و نوع چیلرها و ظرفیت آنها متفاوت می‌باشند ارتفاع اتاق‌ها می‌بایست بیش از ۲m باشد که این نیز بسته به میزان خروجی دارد.

#### کارگاه خنک‌سازی مجدد

محوطه و فضای موردنیاز برای کارگاه خنک‌سازی مجدد با توجه به ظرفیت موردنیاز برای خنک‌سازی و نوع خنک‌سازی و روش‌های ورودی و خروجی هوا، محل مونتاژ و نوع عایق‌بندی وابسته است. انتخاب ارتفاع اتاق‌ها و محوطه کف می‌بایست با توجه به نسبت‌های جانبی، عملیاتی، نگهداری و تعمیر صورت پذیرد. تجهیزات می‌بایست به عنوان یکی از جنبه‌های ویژه انتشار صدا و انتشار دود نیز می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. ظرفیت خنک‌سازی مجدد به نوع و ظرفیت خنک‌کنندگی وابسته است.

#### تجهیزات عمومی برای کارگاه‌ها

ترجیحاً کارگاه‌ها می‌بایست در نزدیکی محوطه تدارکات مستقر شوند. محل کارگاه مرکزی می‌بایست دارای شرایط لازم برای تدارکات و تخلیه باشد و در نتیجه می‌بایست در فاصله کمی از منابع هوا و گاز قرار گیرد. کارگاه‌ها می‌بایست در مقابل حریق محافظت شده و تجهیزات ایمنی طبق مقررات ایالتی ساختمانی فراهم گردد. در صورت متناسب بودن وضعیت یک ساختمان ویژه با قوانین کارگاه‌ها می‌توان شرایط ویژه‌ای را برای آن در نظر گرفت. فعالیت تجهیزات فنی در کارگاه‌ها نمی‌بایست باعث آسیب به محیط زیست و یا حتی باعث ایجاد ناراحتی از طریق ایجاد سر و صدا و یا لرزش در ساختمان شود.

#### نکات فنی، نیازهای دمایی

دمای کارگاه نباید به زیر ۵°C به دلایل فنی افت نماید (خطر یخ‌زدگی!) و می‌بایست بر بیش از ۴۰°C افزایش یابد (به خاطر تجهیزات الکتریکی)، می‌بایست از درستی ملاک‌های فنی اطمینان حاصل نماییم و از افزایش رطوبت می‌بایست پیشگیری نمود. کارگاه‌ها می‌بایست به منبع آب با امکان اتصال شلنگ و بازگرداندن جریان مجهز باشند حداقل یکی از طبقات می‌بایست به زهکش مجهز باشد. اسناد اطلاعات ایمنی اتحادیه اروپا در مورد تجهیزات و مقادیر مصرفی می‌بایست در هنگام به کار افتادن تجهیزات در دسترس باشد. به کارگیری تجهیزات الکتریکی می‌بایست مطابق با استانداردهای انجمن مهندسين برق آلمان (VDE) باشد. کارگاه‌ها می‌بایست دارای حداقل یک سوکت برق (۲۳۰V, ۱۶A) و یک جریان سه فاز (۴۰۰V) برای موارد نیاز باشند. حداقل شدت جریان روشنایی در کارگاه‌ها می‌بایست ۱۰۰lx و پنل‌های مربوط به کلیدهای روشن و خاموش و کلیدهای تنظیم و تجهیزات اندازه‌گیری ۲۰۰lx باشد.

#### ملزومات سرویس مسیراهای عمودی و مجراهای افقی

مجراها برای ارائه خدمات عمودی و مجراهای افقی برای ارائه خدمات افقی مورد استفاده بوده و در زیر محوطه کف به همراه کابل‌های قرار گرفته در لوله خرطومی قرار گرفته است بر طبق مقررات ایالتی ساختمان‌ها، مجراهای نصب و انتقال کابل در ساختمان‌ها به استثنای ساختمان‌های که محدودیت ارتفاع دارد، و هر گونه مجرای نصب و یا محل عبور کابل که به تجهیزات الکتریسیته ختم می‌شود می‌بایست مورد توجه قرار گیرد به گونه‌ای که امکان ورود حریق به راه‌پله‌ها و طبقات و یا سایر قسمت‌ها وجود نداشته باشد. مجراهای نصب می‌بایست نسبت به حریق مقاوم براساس موارد مربوط به لوله‌ها و یا کابل‌ها L۹۰، L۶۰ و L۳۰ مقاوم باشد. ایجاد ارتباط شانه‌ای شکل در میان محوطه‌های اجرایی ایده‌آل می‌باشد. مجموع مجراهای هوایی، انتقال لوله و کابل‌ها می‌بایست در یا با توجه به ارتفاع طبقات ثابت باقی بماند. مجراها و کانال‌ها می‌بایست مورد توجه قرار گیرند تا به عنوان ساختارهای مسدودکننده به کار نروند. تنها استفاده از مجراها و کانال‌های اصلی در اینجا مجاز می‌باشد. دسترسی به کانال می‌بایست از طریق راهروها امکان‌پذیر باشد.

#### سقف‌های آویخته

فضای میان سقف اصلی و آویخته می‌بایست به صورت مستقیم برای تأمین هوا مورد استفاده قرار گیرد و امکان استفاده مستقیم از آن به عنوان خروجی هوا بسته به چیدمان مجموعه خارج‌کننده هوا وجود ندارد فضای میان کف تا بخش سقف آویخته به میزان تجهیزات به کار رفته وابسته است. (کانال‌های هوا، لوله‌های آب، کابل‌های برق، عناصر روشنایی، واحدهای تأمین‌کننده هوا، ورودی و خروجی‌های هوای، آبیپاش بستگی دارد) و معمولاً می‌بایست حداقل ۴۰۰mm باشد. سقف‌هایی با فضاهای کوچکتر را می‌توان در موارد استثنا به کار برد.

#### کارگاه‌های تأمین‌کننده گاز

لوله‌های ویژه اکسیژن‌رسانی از بخش‌های عملیاتی و رزرو با استفاده از تجهیزات اتوماتیک مورد استفاده قرار می‌گیرند. به منظور حصول اطمینان از فاصله کوتاه حمل و نقل، دسترسی مستقیم به حیط خدماتی امکان‌پذیر می‌باشد برای مثال برای رساندن و جمع‌آوری سیلندرها این کار صورت می‌پذیرد. محل نگهداری سیلندرها می‌تواند با محل نگهداری پمپ‌های گاز و یا هوا (خلأ، نیتروژن، هوای فشرده) به منظور توانایی کنترل متمرکز (در صورت امکان از طریق کنترل) ترکیب شود. امروزه تنگ‌های حجم جایگزین سیلندرها گاز شده‌اند که متناسب هوای باز بوده و حداقل می‌بایست ۵۰m با ساختمان‌ها فاصله داشته باشند.

### سلامتی

#### بیمارستان‌ها

شبکه مدولار عمومی  
طراحی ساختمانی  
نمونه‌ها  
راهروها  
درپ‌ها  
پلکان‌ها  
آسانسورها  
محوطه‌های عملکردی  
محوطه بیماران خارجی  
نمونه مرکز درمانی  
بیماران خارجی  
معاینه و درمان  
مراقبت  
مدیریت  
سرویس‌های اجتماعی  
تجهیزات و دفع زباله‌ها  
تجهیزات تکنیکی

#### تأسیسات الکتریکی / کارخانه دارای ولتاژ بالا

به طور کلی، تأمین نیروی الکتریکی، از طریق یک شبکه دارای ولتاژ متوسط (20kV-10) توسط سازمان‌های تأمین‌کننده جریان برق فراهم می‌شود. تغییرات ارتباطی موجود به ولتاژ پایین (400V) و توزیع صورت گرفته در شبکه، معمولاً در این تأسیسات انجام می‌شود. دستگاه‌های اتصال مناسب و ترانسفورماتورها نیز هر یک باید در مکان اصلی خود قرار گرفته و از قوانین خدمات الکتریکی و استانداردهای VDE در آن استفاده شود. در میان بیمارستان‌های بزرگتر، تعدادی از اتاق‌های الکتریکی، علاوه بر ایستگاه خدماتی زیرمجموعه، باید وجود داشته باشد. ابعاد تأسیسات موجود، وابسته ابعاد ساختمان و شرایط انرژی موجود در این تجهیزات است. این ایستگاه در بیمارستان، باید بتواند در برگیرنده سطح مطلوب و مناسبی از دسترسی به این بخش و سیستم تهویه هوای مناسب در ایستگاه باشد. موقعیت موجود در این بخش، در زمان افزایش ریسک، مطلوب نخواهد بود.

یک بیمارستان باید دارای یک سیستم نیروی اضطراری باشد که از تجهیزات تأمین نیرو، استفاده می‌نماید. طراحی‌های صورت گرفته از طریق بخش تأمین نیروی اضطراری، در نظر گرفته شده، و در آن، از موتورهای دیزلی و ژنراتورهای جریان، استفاده می‌شود. چنین تجهیزاتی، همواره باید درون اتاقی قرار گیرد که سیستم تأمین هوا در آن وجود داشته و همچنین، امکان خروج هوا از پشت بام وجود دارد. تأمین نیروی اضطراری نیز به صورتی است که می‌تواند برای نورپردازی، در زمان بروز تهدیدات اجرایی استفاده شود. باتری مورد استفاده در این بخش نیز به گونه‌ای است که در اتاقی مورد استفاده قرار می‌گیرد که حاوی ابزارهای پزشکی در خود است. با توجه به ماهیت این ایستگاه، تأمین نیروی کلی و اضطراری، می‌تواند به صورتی جداگانه، توزیع گردد (به شکل سنارهای) و این نیرو، درون بیمارستان، مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به ساختار این ساختمان و ساخت موجود در آن، می‌توان توزیع نیرو را در هر سطح، در نظر گرفت. طرح و تعداد تخته‌های مورد استفاده و توزیع شده در هر بخش، در انطباق با اتاقک آتش‌نشانی قرار گرفته است. در این محیط، تخصیص بندی‌های صورت گرفته، می‌تواند در این بخش‌ها مورد استفاده قرار گرفته شود.

#### مخابرات / IT

عملکرد درست و مناسب تلفن و شبکه‌های داده‌ها در یک بیمارستان، فاکتور بسیار مهم و اساسی برای مراقبت از بیماران بوده و پایه و اساس موفقیت اقتصادی به حساب می‌آید. اتاق اصلی مخابرات و حداقل اتاق سرور (IT) نیز باید شامل مؤلفه‌های مربوط به سیستم با ابعاد 70m<sup>2</sup>-35 باشد. تأمین نیروی بی‌وقفه و سیستم خنک‌کننده موجود در این بخش نیز باید مورد توجه قرار گرفته شود. به منظور بهینه‌سازی فرآیند دسترسی به این امکانات، یک اتاق اضافی IT، برای سیستم‌های پشتیبانی و در ساختمان دیگر و یا حداقل بخشی دیگر از همان ساختمان می‌بایست در نظر گرفته شود. با توجه به بخش مخابرات و اتاق سرور موجود، کابل توزیع جریان (کابل‌های مسی و یا فیبر نوری)، از هاب‌های (Hubs) توزیع بر روی سطح زمین استفاده می‌شود. ابزارهای مخابرات و IT نیز هر یک در ارتباط با هم قرار گرفته‌اند.

این تکنولوژی کابل‌پردازی مدرن، باعث ایجاد سوکت‌های واحدی برای تلفن، IT و تکنولوژی پزشکی شده و همچنین، نوعی واکنش سریع را به پیشرفت صورت گرفته در تکنولوژی ارتباطات به وجود می‌آورد.

ارتباطات صوتی در بخش‌های مدیریتی، می‌تواند مربوط به استفاده از تلفن‌های آنالوگ و دیجیتال باشد که به صورت مستقیم، به یک سیستم تلفن، وصل شده‌اند. تلفن‌های موبایل DECT، بدون سیم که دارای سرورهای ارتباطی قدرتمندی نیز هستند، می‌توانند جایگزین پیچیده‌های قدیمی شده و مسیر ثانویه‌ای را برای این ارتباطات به وجود آورند.

اتاق هر بیمار دارای یک پنل اجرایی است که دربرگیرنده ارتباطات نوری و سیگنالی است. همچنین تلویزیون و ابزارهای اضافی دیگر، همچون سوکت برای تلفن و یا اتصال به اینترنت نیز در این بخش وجود دارد. سیگنال‌های تلویزیون، از طریق اپراتور کابل و یا یک سیستم گیرنده ماهواره‌ای، در ارتباط با هم قرار می‌گیرند. هنگامی که یک بیمار، دکمه احضار (call) را فشار می‌دهد، سیستم سیگنال نوری، در ارتباط با تمامی موقعیت‌هایی قرار می‌گیرد که در بخش مراقبتی قرار گرفته‌اند. اولویت در نظر گرفته شده در این بخش، شامل موارد زیر می‌باشد:

- تماس بیمار
- تماس برای استفاده از سرویس بهداشتی
- تماس اضطراری
- تماس برای احیا و به هوش آوردی

این سیستم هرگونه تماس به تلفن‌های DECT موبایل و ستاد اجرایی، شامل اطلاعات جزئی را منتقل می‌نماید. هشدارهای مربوط به سیستم آتش‌نشانی و طرح‌های هشداردهنده نیز به گونه‌ای است که می‌توان از این سیستم هشداردهنده استفاده کرده است. استفاده از چنین سیستمی، می‌تواند از طریق شبکه کابلی، دست به تأمین هشدارهای لازم در یک سیستم الکترواکوستیک بزند. مسیرهای انتقال و جاده‌های منتهی به فضای پارکینگ نیز توسط موانعی حفظ شده است این امر می‌تواند از طریق دربان‌ها کنترل شده و یا از یک سیستم کنترل خودکار، استفاده نمود و این کار را با توجه به مفهوم شناسایی و یا دریافت انجام داد.

دوربین‌ها نیز باید به صورت ثابت و یا متحرک، برای کنترل درب‌های ورودی، مسیرهای رفت و آمد و یا سایر مناطق ویژه، مورد استفاده قرار گرفته شوند. تصاویر به دست آمده از طریق این دوربین‌ها برای مشاهده بیشتر، به مرکز کنترل فرستاده می‌شوند:

- صفحه سوئیچ موجود برای سیستم تلفن
- کنترل دوربین
- سرور کنترل برای سیستم مرتبط با بیمار
- سیستم نظارت و سایر موارد

تمامی موارد لیست شده در این بخش و در بیمارستان‌های کوچکتر، در بخش ورودی، نصب می‌شود. در بیمارستان‌های بزرگتر، این تسهیلات، در اتاق کنترل قرار گرفته می‌شود. گزارشات ارائه شده در این بخش، به گونه‌ای است که می‌تواند دربرگیرنده داده‌های مرتبط با بیماران و سایر موارد بالینی باشد که از طریق یک نرم‌افزار پیچیده پردازش شده و مورد توجه قرار گرفته می‌شوند.

توابع مربوط به این کاربردی بودن تقاضاهای کاربران منوط به بسیاری از مؤلفه‌های فعال موجود در این شبکه است. به ویژه اتاق‌های سرور مرکزی و یا اتاق‌های IT است که در هر طبقه قرار گرفته و با سیستم تمامی سرورها در ارتباط می‌باشد.

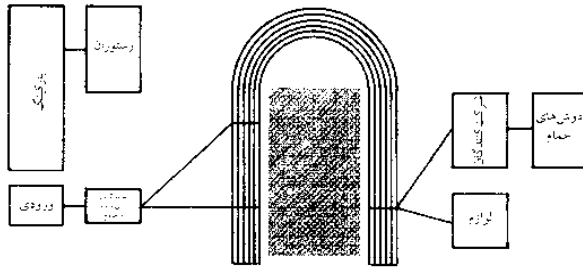
ایستگاه‌های کاری PC، در ساختمان‌های اجرایی و درمانی و ایستگاه‌های ثبت داده‌ها، در هر بخش از بیمارستان، در نظر گرفته شده و می‌تواند در ترکیب با شبکه‌های داخلی از کارکنان بخش مراقبتی حمایت نماید. شبکه داخلی موجود نیز دارای firewall است که به صورتی ثابت، به روز می‌شود و از دسترسی اشخاص ثابت غیرقانونی به شبکه جلوگیری می‌نماید.

ترکیب صوت و داده‌های IP-VOIP و گسترده‌گی پایگاه داده‌های (SAN) در سیستم‌های IT و سیستم IT پزشکی نیز بخشی بسیار مهم، IT یک بیمارستان محسوب می‌شود.

در مجموع، سازمان رادیولوژی که دارای سیستم‌های مربوط به تولید و پردازش تصاویر می‌باشد، می‌تواند کیفیت و ظرفیت این شبکه را گسترش بخشد. انتخاب مهندسین کارشناس نیز در این زمینه بسیار لازم و ضروری می‌باشد.

## استادیوم‌ها

### مرور کلی



(۱) طرح U شکل

استادیوم‌های قدیمی که ابعاد آنها، هرگز منطبق با اندازه استاندارد در نظر گرفته نمی‌شود، سیرک ماکسیموس در رم برای ۱۸۰۰۰۰ تماشاگر فضا داشت با این وجود می‌توان آنها را به عنوان پایه و اساسی برای این مکان‌های ورزشی در نظر گرفت. به طور معمولی، ابعاد در نظر گرفته شده در این بخش، به صورتی است که می‌تواند برابر با  $70 \times 109 \text{ m}$  در نظر گرفته شود. (طرح یک زمین فوتبال) ← صفحه ۳۳۳. شکل اصلی این طرح، به صورت سهمی در نظر گرفته شده است. که دارای شباهت بسیاری به شکل یک تخم‌مرغ می‌باشد. به طور معمول، یک استادیوم، به صورت یک حفره کوچک در نظر گرفته شده است که می‌تواند دربرگیرنده شرایط مطلوب و مناسب تأمین نیرو باشد. با توجه به طراحی موجود در شهر، تسهیلات ورزشی موجود، در انطباق با بخش‌های حمل و نقل و شرایط تأمین نیرو قرار گرفته است که شامل: راه‌آهن، اتوبوس، واگن‌های مسطح، پارکینگ‌های بزرگ ماشین و سایر موارد، جهت‌گیری‌های ارائه شده در این بخش به گونه‌ای است که می‌تواند در این میان ارزایی شود. قسمت‌هایی که در هوای آزاد قرار گرفته است، (به ویژه استادیوم‌های ورزشی)، می‌توانند در ترکیب با طرح مشخص از یک شهر قرار بگیرند. جهت‌گیری‌های مشخص در این میدان‌های ورزشی قدیمی معمولاً از غرب به شرق، جنوب به شمال. در نظر گرفته می‌شود. (با توجه به زمان برگزاری مسابقات ورزشی) ← (۶). در اروپا، این جهت به سمت شمال شرقی - جنوب غربی بوده، به گونه‌ای که در طول بسیاری از این مسابقات، تماشاگران، خورشید را در پشت سر خود دارند. افراد بازدیدکننده، معمولاً در این بخش، پراکنده می‌شوند. این امر، می‌توانست در برگیرنده نقاط گوناگونی در یک استادیوم باشد. با توجه به این نقاط، چنین مواردی باعث می‌شد که افراد بتوانند به راحتی به قسمت‌های گوناگون موجود در این بخش دست پیدا کنند. پله‌ها، بخش‌های خروج، ردیف‌های بالایی و پایینی. به دلایل آکوستیک موجود، ویتروویوس یک معمار رومی، دستور داد که از شیب با نسبت ۱:۲ برای هر ردیف موجود در میان قسمت‌های مخصوص نشستن و ایستادن استفاده کنند. امروزه، هنگام استفاده از بلندگوها، این شیب، می‌تواند نمای مطلوب و مناسبی را ارائه کند. بر همین اساس، مخاطب حاضر در هر ردیف، باید بتواند سایر ردیف‌های جلویی خود را نیز مشاهده کند. با توجه به محاسبات انجام شده از سی.ون.استرن، هر ۵ هزار تماشاچی استادیوم آمستردام ۷ دقیقه نیاز دارد (معادل ۴۲۰ ثانیه) تا با استفاده از پلکان ۹/۵ متری موجود آنجا را ترک کند. (در لوس آنجلس: ۱۲ دقیقه، در تورین= ۹ دقیقه).

$$\frac{9,5 \times 420}{5000} = 0,8$$

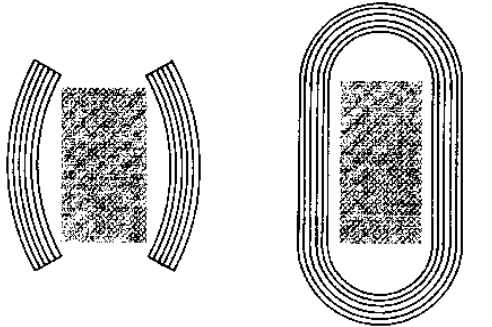
و یا در یک ثانیه، برای هر یک متر پله، خواهیم داشت:

$$\frac{5000}{9,5 \times 420} = 1,25$$

فرمول در نظر گرفته شده برای پله‌های اضطراری برای تعداد تماشاچیان حاضر که می‌تواند در زمان کوتاهی استادیوم را ترک نماید، به صورت زیر، در نظر گرفته می‌شود:

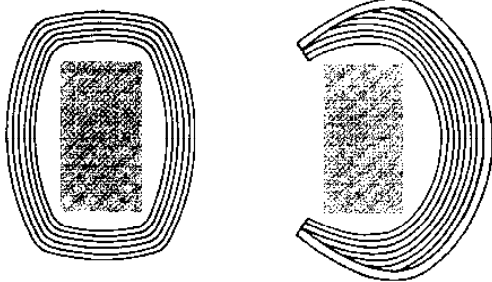
$$\text{تعداد تماشاچیان} \\ \text{زمان خروج (s)} = \frac{1,25 \times (s)}{m} = \text{پهنای پله}$$

اتاق‌های مخصوص کمک‌های اولیه نیز باید براساس تعداد تماشاچیان در نظر گرفته شده و از طرفی، نزدیک فضایی باشد که این افراد در آنجا، قرار گرفته‌اند. گروهی از اتاق‌ها نیز، معمولاً برای هر ۲۰ هزار تماشاچی، در نظر گرفته می‌شود: اتاق ملوا و اتاق استراحت،  $15 \text{ m}^2$ ، اتاق با مساحت  $2 \text{ m}^2$  دو سرویس بهداشتی در لابی، به صورتی که دارای تجهیزات لازم، برای جلوگیری از گسترش بوی نامطبوع می‌باشد. برای استادیوم‌هایی با فضای لازم برای بیش از ۳۰ هزار تماشاگر، لازم است که یک اتاق  $15 \text{ m}^2$ ، برای امنیت پرسنل حاضر در این بخش، در نظر گرفته شود (پلیس، خدمات آتش‌نشانی). جایگاه گزارشگران در این فضا، می‌تواند باعث ایجاد دید مناسبی از تمام فضای استادیوم شود. هر جایگاه  $1,5 \text{ m}^2$ ، پشت هر پنج جایگاه رسانه‌ها یک اتاق کلید با مساحت  $4 \text{ m}^2$  می‌باشد. فضای پارک یک ماشین نیز برای هر چهار فرد تماشاگر، تخصیص داده می‌شود.



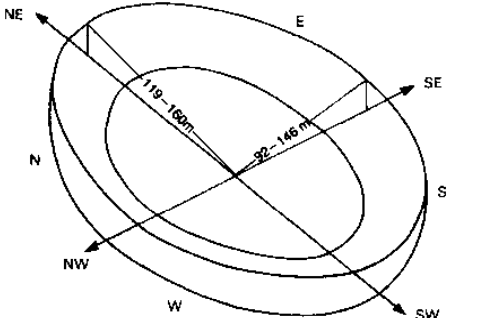
(۲) آمریکا - نقشه قطعه قطعه

(۳) آمستردام - سری‌های نیم‌دایره

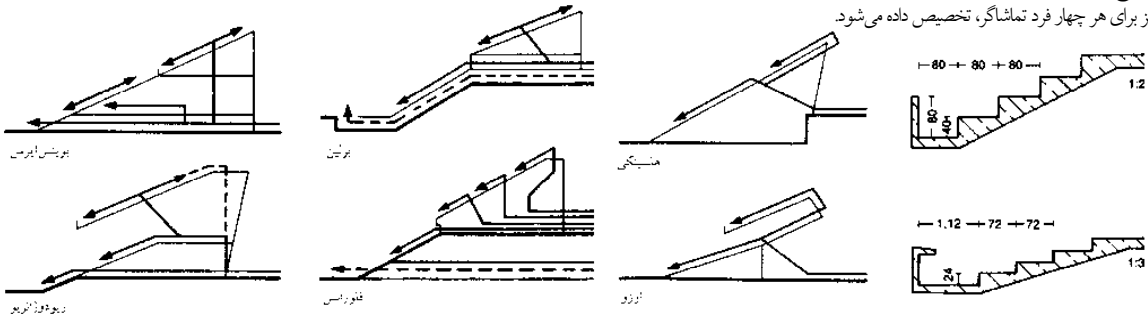


(۴) روتردام - کناره‌ها و گوشه‌های خمیده

(۵) بوداپست - شکل نمایی در اطراف محور بلند



(۶) بررسی فاصله، تعیین کننده اندازه استادیوم است



(۷) ترتیب ورودی‌ها در استادیوم‌های جداگانه

(۸) برش / مقطع جایگاه

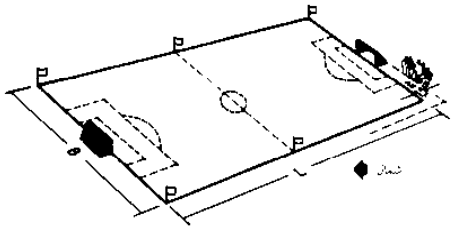
## ورزش و تفریح

استادیوم‌ها  
مرور کلی  
تماشاچیان

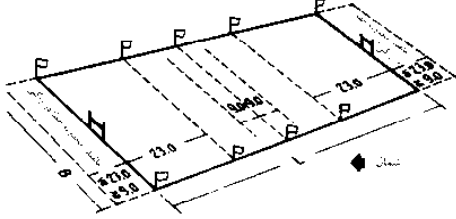


# تسهیلات ورزشی

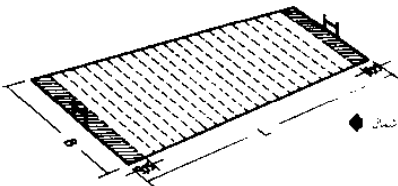
## منطقه بازی



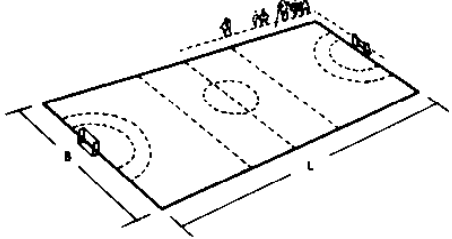
(۱) فوتبال



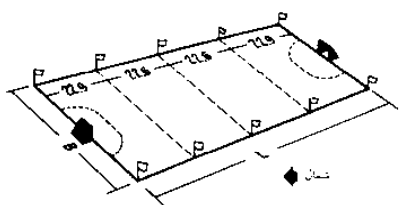
(۲) راگبی (آلمان)



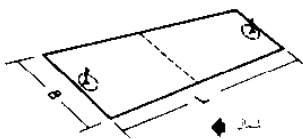
(۳) فوتبال آمریکایی، گل‌ها 5.50 x 3.05 m



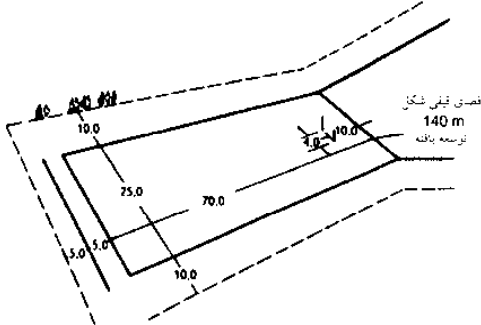
(۴) هندبال



(۵) هاکی

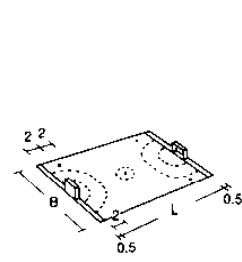


(۶) نت بال، اندازه تور 55 cm, 2.50 m

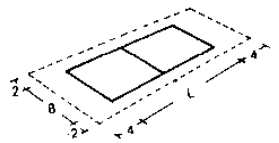


(۷) دور تا دور مسیر / بیس بال

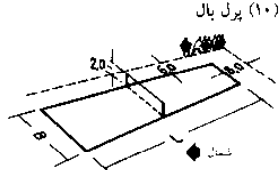
ورزش‌ها	ورزش‌های رقیبی				ورزش‌های سرگرمی				نور	کلیه (m)
	اندازه فضای بازی (m)	فضای آزاد اطراف		اندازه فضای بازی (m)	فضای آزاد اطراف		کل محوطه (m)			
		پهنای	عمق		پهنای	عمق				
فوتبال	45-90 x 90-120	1	2	46-91 x 92-122	68 x 105	2	69 x 107	—	W = 7.32 H = 2.44	
فوتبال، اطلاعات مورد نیاز است	45-90 x 90-120	2	3.5	47-92 x 93.5-123.5	68 x 105	2	70 x 108.5	—	W = 7.32 H = 2.44	
راگبی	68.4 x 100	2	12-23	70.4 x 123	68.4 x 100	2	70.4 x 123	—	W = 5.60 H = 3.00	
هندبال	55-65 x 90-110	1	2	56-66 x 92-112	60 x 90	2	61 x 92	—	W = 3.00 H = 2.00	
هندبال داخل سالن	18-22 x 38-44	1	2	19-23 x 40-46	20 x 40	1	21 x 42	—	W = 3.00 H = 2.00	
هاکی (زمین هاکی)	—	—	—	—	55 x 91.4	2	57 x 95.4	—	W = 3.66 H = 2.14	
نت بال	25 x 60	1	2	26 x 62	25 x 60	1	26 x 62	—	net H = 2.50 pole H = 1.50	
بیس بال، سرگرمی	25 x 60-70	10	10	35 x 60-80	—	—	—	—	W = 2.00 H = 2.00	
چوگان بازی در سالن سرپوشیده	9-11 x 12-14	0.5	0.5-1	9.5-11.5 x 13-15	—	—	—	—	—	
راگبی	9 x 18	2	3	11 x 21	9 x 18	2	3	11 x 21	2.43	
پرورین	8 x 16	2	4	10 x 20	8 x 16	2	4	10 x 20	—	
شودربال	—	—	—	—	15 x 100	8	30	23 x 130	—	
فیست بال	—	—	—	—	20 x 50	6	8	26 x 58	2.00	
بسکتبال	15 x 28	1	1	—	—	—	—	—	3.05	
استریت بال	13-15 x 24-28	1 2	1 2	14-16 x 26-30	—	—	—	—	3.05	



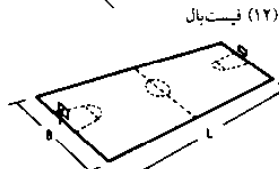
(۸) چوگان بازی در سالن سرپوشیده



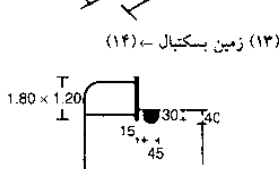
(۹) والیبال



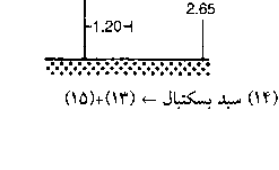
(۱۰) پرل بال



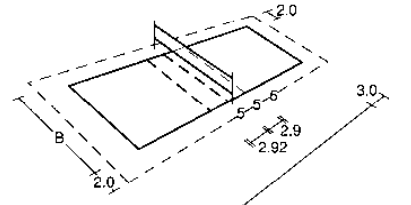
(۱۱) شودربال



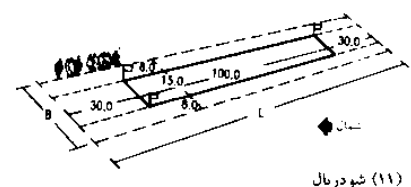
(۱۲) فیست بال



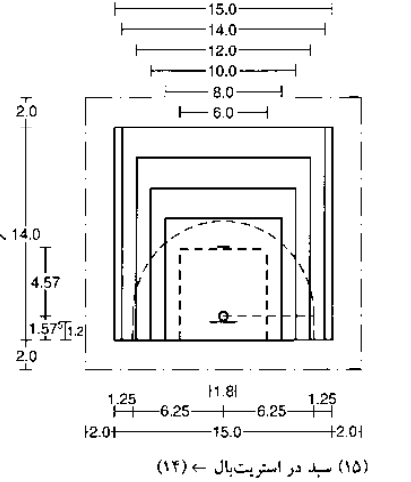
(۱۳) زمین بسکتبال - (۱۴)



(۱۴) زمین بسکتبال - (۱۵)



(۱۵) سبدهای استریت بال - (۱۶)



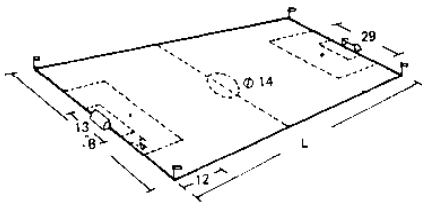
(۱۶) سبدهای استریت بال - (۱۷)



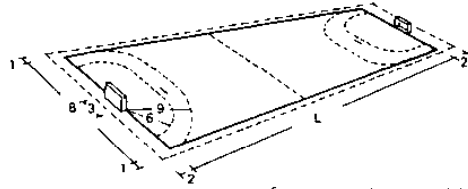
(۱۷) سبدهای استریت بال - (۱۸)

### ورزش و تفریح

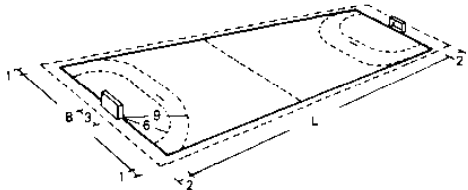
- امکانات ورزشی
- محوطه‌های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب



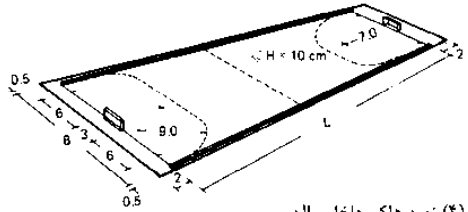
(۱) زمین بازی کوچک برای فوتبال مدرسه‌ای



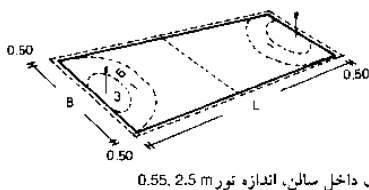
(۲) زمین فوتبال داخل سالن، گل 2x3m



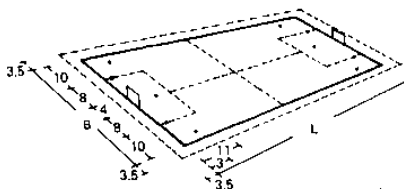
(۳) زمین هندبال داخل سالن



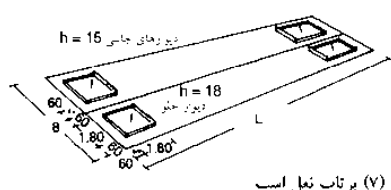
(۴) زمین هاکی داخل سالن



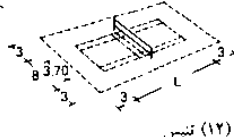
(۵) زمین نتبال داخل سالن، اندازه تور 0.55، 2.5 m



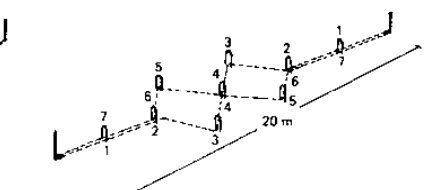
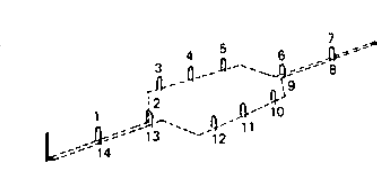
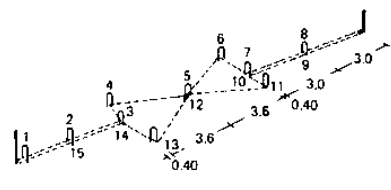
(۶) چوگان بازی روی چمن



(۷) پرتاب نعل اسب



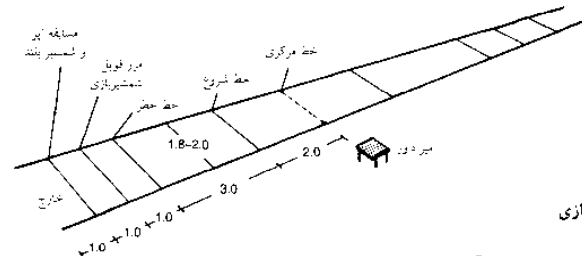
(۸) چمن کریکت



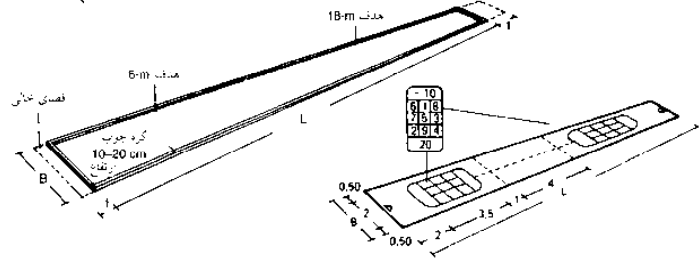
(۱۱) شافل بورد

بازی‌ها	حد اکثر		حدافیل		اندازه‌های استاندارد	
	L	W	L	W	L	W
(۱) فوتبال	70	40	40	20	44	22
(۲) فوتبال داخل سالن	50	25	40	20	44	22
(۳) هندبال داخل سالن	—	—	—	—	44	22
(۴) هاکی داخل سالن	40	20	36	18	44	22
(۵) نتبال داخل سالن	60	25	64	27	—	—
(۶) چوگان بازی روی چمن	—	—	—	—	60	40
(۷) پرتاب نعل اسب	15	3	12	3	—	—
(۸) کریکت	—	—	—	—	20	4
(۹) زمین شمشیربازی	24	2	13	1.80	—	—
(۱۰) بوکس	—	—	—	—	24	3
(۱۱) شافل بورد	—	—	—	—	17	3
(۱۲) تنیس	12.20	5.50	—	—	18.20	11.50
(۱۳) بیس بال	—	—	—	—	18.29	18.29

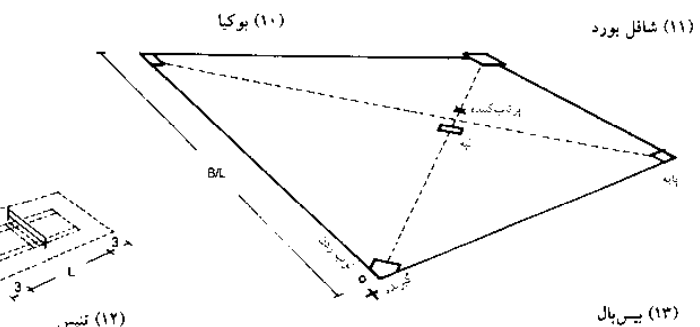
شماره حاشیه‌های زمین ۱)



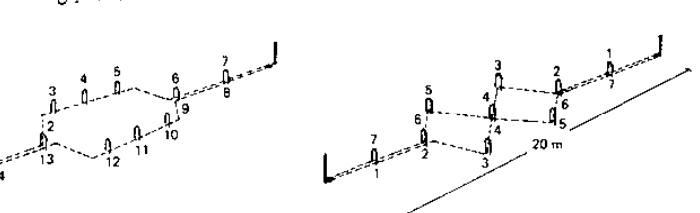
(۹) زمین شمشیربازی



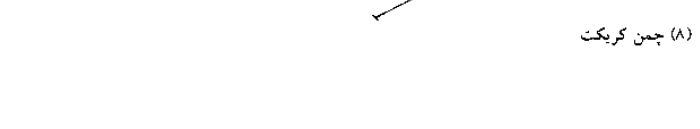
(۱۰) بوکس



(۱۱) شافل بورد



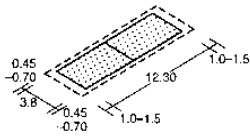
(۱۲) بیس بال



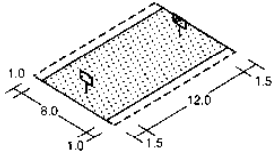
(۱۳) چمن کریکت

ورزش  
و تفریح

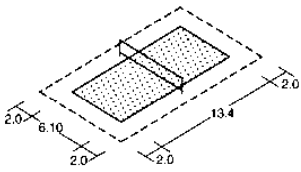
- امکانات ورزشی
- محوطه‌های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسبسواری
- پرش باسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست
- اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در
- مسیرهای ناهموار
- BMX
- برد پرتاب



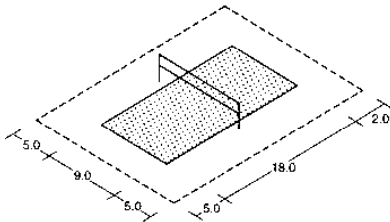
(۱) مینتون ساحلی



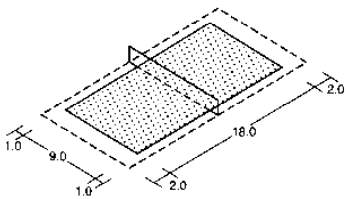
(۲) بسکتبال ساحلی



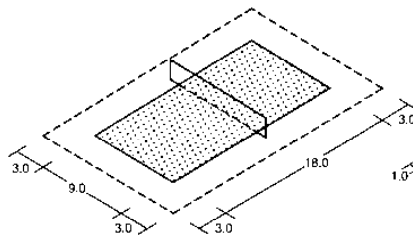
(۳) بدمینتون ساحلی (رقابتی)



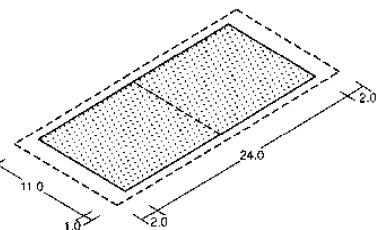
(۴) والیبال ساحلی (رقابتی)



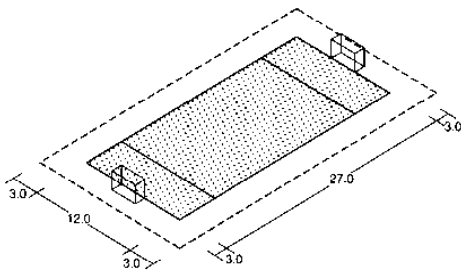
(۵) فوتبال تنیس ساحلی



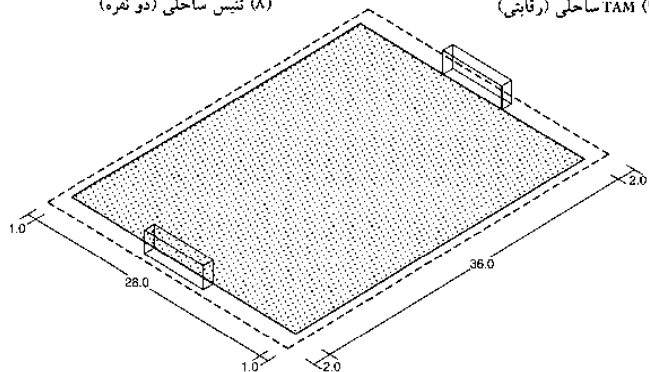
(۶) تنیس ساحلی (دو نفره)



(۷) TAM ساحلی (رقابتی)



(۸) هندبال ساحلی (رقابتی)



(۹) فوتبال ساحلی

نوع بازی های ساحلی	ورزش رقتی				ورزش سرگرمی				تور	کف سبک	W = پهنا H = ارتفاع (C) = رقابتی	ارتفاع محسوس (m)
	اندازه محیط بازی (m)	فضای اطراف آزاد			اندازه محیط بازی (m)	فضای اطراف آزاد						
		پهنای (m)	عمق (m)	فاصله محصوره (m)		پهنای (m)	عمق (m)	فاصله محصوره (m)				
وکتیبال	18.00 x 9.00	5.00	5.00	28.00 x 19.00	18.00 x 9.00	3.00	3.50	25.00 x 15.00	2.24 F 2.43 M	—	reg >5.50 nat >7.00 int >12.50	
فوتبال پیشرفته آدمستانه	36.00 x 28.00 31.00 x 25.00	1.00	2.00	40.00 x 30.00 35.00 x 27.00	—	—	—	—	—	W=7.32 (C) H=2.44 (C) W=5.00 (C) H=2.00 (C)	—	
بوکتال تنیس	—	—	—	—	27.00 x 12.00	1.50	1.50	30.00 x 15.00	—	—	—	
سیای ناقره	18.00 x 9.00	2.00	2.00	22.00 x 13.00	12.00 x 6.00	2.00	2.00	11.00 x 10.00	1.10	—	—	
هندبال	27.00 x 12.00	3.00	3.00	33.00 x 18.00	27.00 x 12.00	1.50	1.50	30.00 x 15.00	—	W=3.00 H=2.00	—	
بدمینتون	13.40 x 6.10	2.00	2.00	17.40 x 10.10	13.40 x 6.10	1.50	2.00	16.40 x 10.10	1.55	—	reg >7.00 nat >7.00 int >9.00	
مینتون ساحلی	12.30 x 3.80	0.45 0.70	1.00 1.50	14.30 x 15.30 x 5.20	12.80 x 3.80	0.30	0.35	13.00 x 4.40	1.28	—	reg >5.20 nat >6.50 int >9.00	
بسکتبال	12.00	—	—	—	15.00 x 8.00	1.00	—	15.00 x 10.00	—	12.00 (basket spacing)	—	
تنیس آزمایشی (کلی)	18.00 x 9.00 18.00 x 6.00	3.00 3.00	3.00	24.00 x 15.00 24.00 x 12.00	18.00 x 9.00 18.00 x 6.00	3.00 3.00	3.00	24.00 x 15.00 24.00 x 12.00	1.50 1.50	—	reg >7.00 <sup>1)</sup> nat >9.00 int >9.00	
TAM ساحلی آزمایشی (کلی)	24.00 x 11.00 24.00 x 7.50	1.00 1.00	2.00	28.00 x 13.00 x 9.50	18.00 x 9.00 x 6.00	1.00 1.00	2.00	22.00 x 11.00 x 8.00	2.10 to 2.15	—	—	

۱) ورزش های سرگرم کننده و محسوس می توانند در یک سالن با ارتفاع 6.50 m انجام شوند.

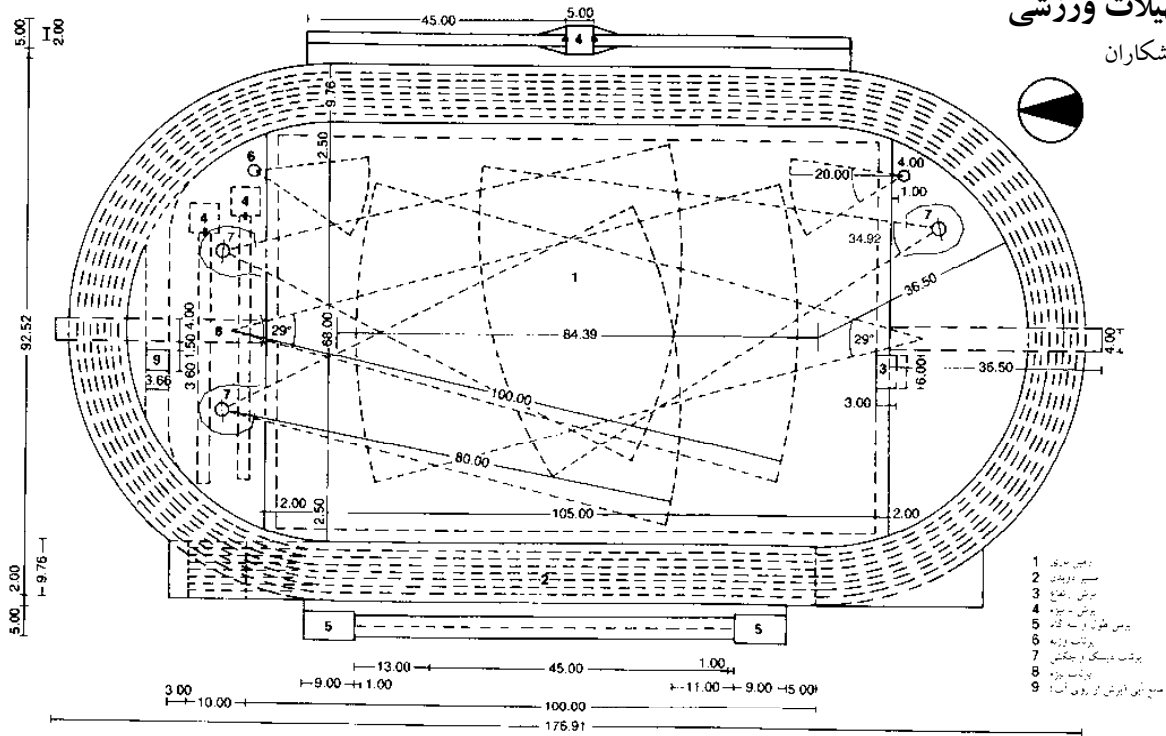
(۷) اندازه محیط بازی ساحلی

**ورزش و تفریح**

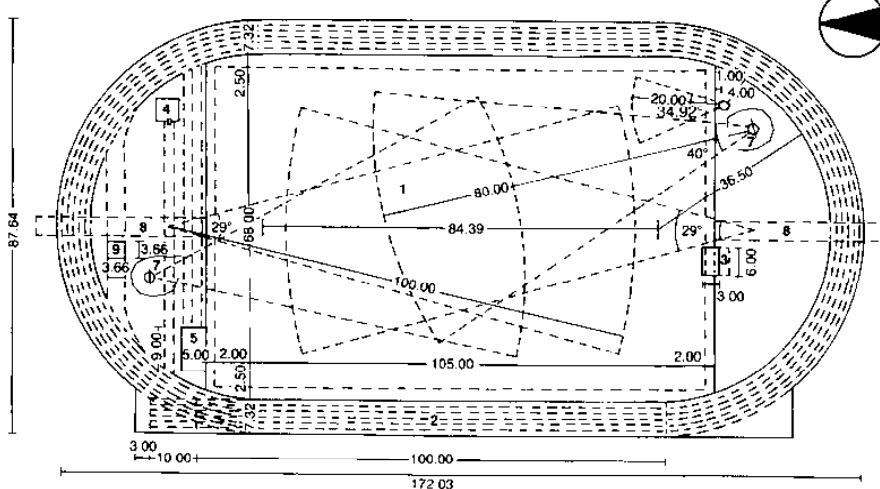
- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ دار
- پیست
- اسکیت چرخ دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در
- مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب



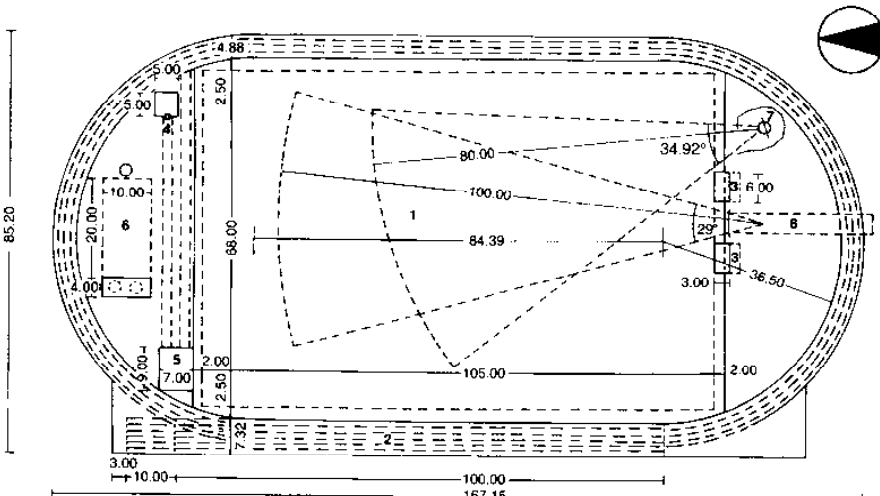
**تسهیلات ورزشی**  
ورزشکاران



(۱) زمین بازی نوع A



(۲) زمین بازی نوع B



(۳) زمین بازی نوع C

**مسیر و حوزه، منطقه نوع A**

این بخش، شامل هشت مسیر پیرامون و یک منطقه بزرگ درونی می باشد، پرتاب گلوله، دیسک/چکش، پرش بلند و پرتاب نیزه، پرش از روی آب، دوی با مانع، در بخش های شمالی استادیوم، گودال های مخصوص پرش، با توجه به پرش بلند در بخش های شرقی، پرش بلند و پرش سه گانه با استفاده از دوی دو گام، در بخش غربی.

**مسیر و حوزه، منطقه نوع B**

این بخش، شامل شش مسیر پیرامونی است که می تواند شامل بخش های زیر باشد: پرتاب گلوله، دیسک/چکش، پرش بلند، پرتاب نیزه، پرتاب دیسک/چکش، پرش سه گانه و پرش از روی آب، پرش با مانع، در بخش شمالی، پرش از روی گودال، پرش سه گانه که همگی، در خارج از این مسیر در نظر گرفته شده است.

**مسیر و حوزه، منطقه نوع C**

این بخش، شامل مسیری چهار بخشی و یک فضای بزرگ درونی است؛ منطقه پرتاب دیسک، چکش، پرش بلند، پرتاب نیزه در جنوبی ترین بخش، پرش از روی گودال، پرتاب دیسک و چکش، پرش بلند، پرش سه گانه، پرش سه گانه و پرتاب گلوله، در بخش های شمالی منطقه.

**ورزش و تفریح**

- امکانات ورزشی
- محیط های بازی ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی و کانو
- اسبسواری
- پرش باسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخدار
- پیست اسکیت چرخدار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخسواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی

ورزشکاران

### مسیر و حوزه، منطقه نوع D

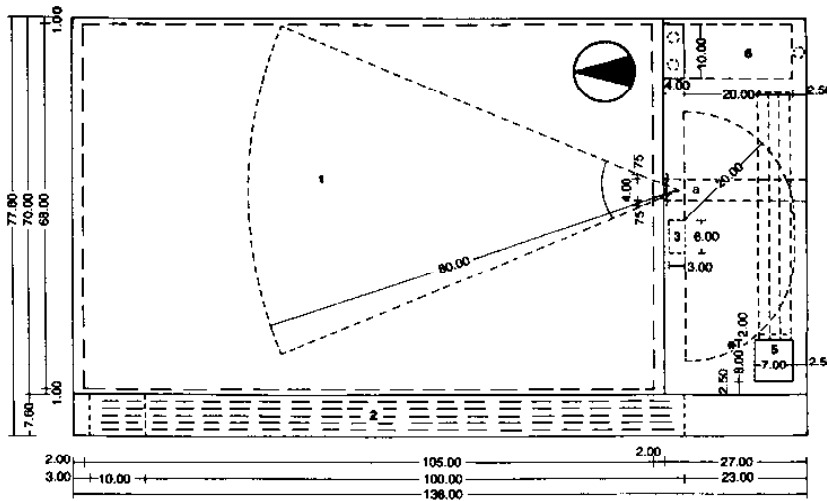
این بخش، شامل تأسیساتی برای رویدادهای زیر می باشد: ۴-۶ خط واحد برای برگزاری دو سرعت، موانع مخصوص مسابقات دو و اسب‌دوانی. یک مکان بازی، با مساحت ۶۸×۱۰۵m ( شامل مناطق امن می باشد). یک منطقه مخصوص تیراندازی، در بخش های جنوبی یک بخش سه گانه، برای پرش بلند، پرش سه گانه و دوی سرعت در قسمت غرب یک منطقه برای پرش بلند، دوی سرعت، در بخش های شمالی یک بخش و رینگ برای پرتاب گلوله، مسیر پرتاب گلوله، معمولاً به سمت شمال می باشد یک فضا برای برگزاری بازی سافت بال، به سمت شمال یک منطقه بازی کوچک به مساحت ۲۷×۲۵m (شامل مناطق امن).

مسیر دوی موجود در نوع D، به صورتی است که معمولاً از طریق خاک رس، پوشاننده شده است، اما سنگفرش موجود در این بخش، عمدتاً، دارای کاربردهای بسیار گسترده ای می باشد.

یک حوزه بزرگ ترکیبی: این بخش شامل یک منطقه بزرگ بازی است که می تواند برای برگزاری رویدادهای ورزشی، مورد استفاده قرار گرفته شود. این منطقه، شامل موقعیت هایی با مناطق زیر است: (۲) یک فضای بازی، به مساحت ۶۸×۱۰۵m ( شامل مناطق ایمن)

یک منطقه، برای پرتاب گلوله و تیراندازی (مسیر پرتاب، رو به شرق است) یک رینگ مشخص برای تیراندازی، تیراندازی به سمت غرب انجام می شود.

برای پوشش دهی شرایط و اصول تیراندازی، شرایط در نظر گرفته شده برای منطقه مربوط به دوی سرعت، عمدتاً، برای پوشش دهی اهداف امنیتی، مورد توجه قرار گرفته می شود. این بخش، شامل یک زمین چمن برای بازی است که می تواند از ابعاد مشخص، برای دو سرعت، تیراندازی، پرتاب نیزه، چکش و دیسک، در یک فضای کوچک و در بخش های جنوبی، بهره بگیرد (۳).

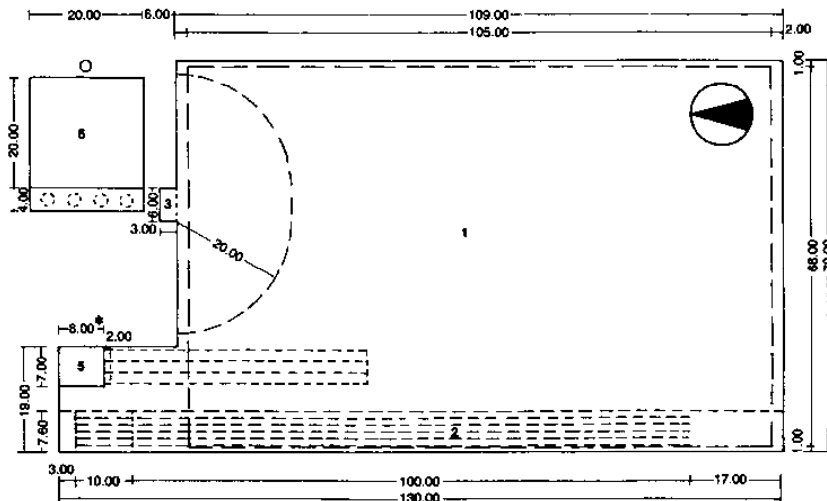


(۱) میدان نوع D

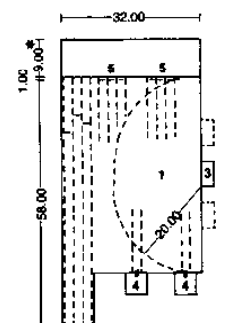
۹.۰۰ m بری زلفای ایمنه پرش شده (۱.۰۰ m)

۸.۰۰ m برای نورس ایمنه پرش شده، ۲.۰۰ m هم چنین صمحه بعدی ز بیسند

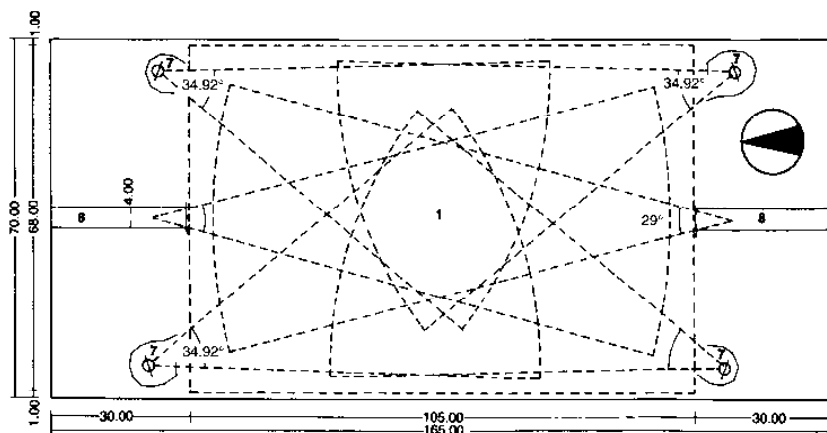
- |   |            |   |                   |
|---|------------|---|-------------------|
| ۱ | پوش بازی   | ۵ | پرش طول           |
| ۲ | مسیر دویدن | ۶ | پرتاب وزنه        |
| ۳ | پرش رعد    | ۷ | پرتاب دیسک و چکش  |
| ۴ | پوش بازی   | ۸ | پرتاب نیزه و تکیه |



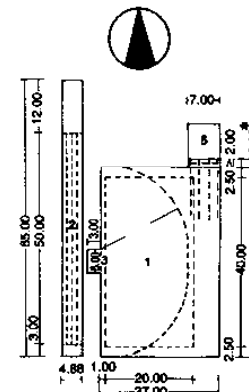
(۲) زمین ورزشی ترکیبی بزرگ



(۴) قسمت دورخیز مرکزی



(۳) زمین پرتاب



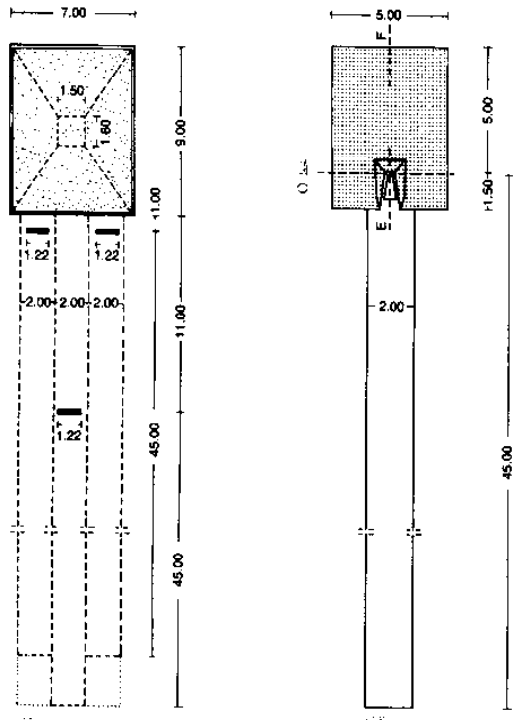
(۵) زمین ورزشی کوچک ترکیبی

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی فایرفرین
- و کانو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخدار
- پیست
- اسکیت چرخدار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در
- مسیرهای ناهموار
- BMX
- برد پرتاب

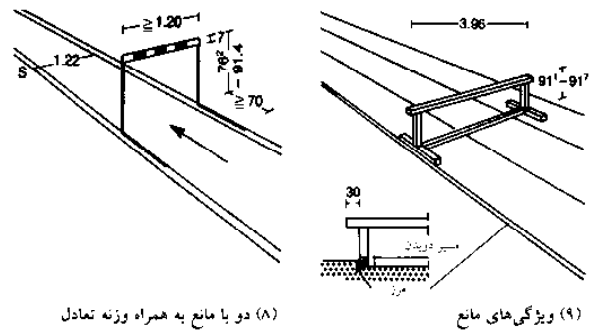
# تسهیلات ورزشی

ورزشکاران



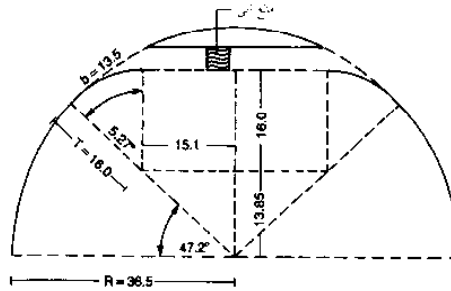
(1) نقشه پرش طول و سه گام

(2) پلان مسیر پرش با تیزه (5) ←

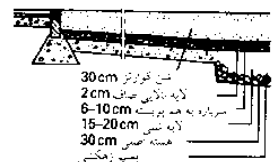


(8) دو یا مانع به همراه به همراه وزنه تعادل

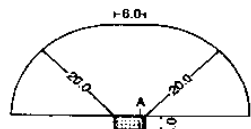
(9) ویژگی های مانع



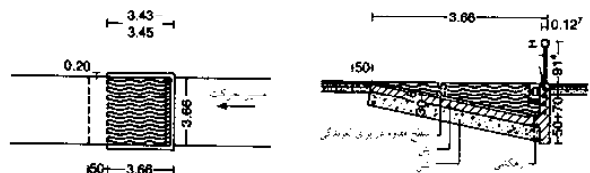
(10) مسیر اسپدونایی با پرش از مانع دارای منحنی انتقال 16m و چاله آب



برش مقطع از گودال پرش طول

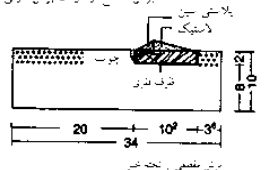


نقشه پرش ارتفاع



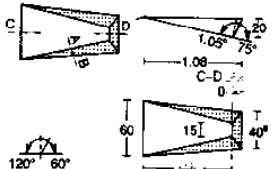
(11) مانع آبی در دو با مانع

(12) گودال آب مسابقه اسپدونایی

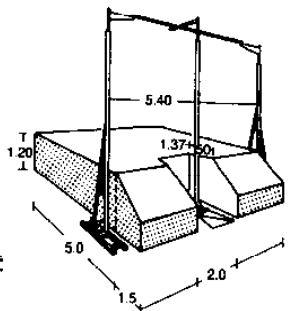


(3) پرش طول و سه گام

(4) پرش ارتفاع



برش عرضی از تخته سیر



(6) تیرهای عمودی و تسک فرود در پرش یا تیزه (7) ←

(5) جزئیات پرش با تیزه (7) ← پرش E-F

مجموع	طول دوچرخه (m)	عرض (m)	گودال (P) یا تکیه (L)	عرض (m)	عمق (m)
برش طول	≥45 <sup>1)</sup>	1.22 <sup>2)</sup>	P	≥8	2.75
برش عرض	≥45 <sup>3)</sup>	1.22 <sup>2)</sup>	P	≥8	2.75
برش تیزه	≥45	1.22	LP	≥5	5.00
برش مانع	≥2.00		L	5-6	

1) تخته خیز حداقل 1m جلوی گودال، فاصله بین خط خیز و انتهای گودال حداقل 10m، گودال 10m است.  
2) برای امکانات چندمنظوره عرض تکیه 2m است.  
3) تخته خیز 11m جلوی گودال آبی و جوانان 9m، برای ورزشکاران 13m است.

نوع مسیر	طول متقاطع افقی (m)	مسیر	تعداد مسیر	عرض هر خط
مسیر دو سرعتی	3	110 <sup>2)</sup>	17	1.22
مسیر چرخشی	3	400	17	1.22

1) یک قسمت یعنی بدون مانع به عرض 28cm برای خط پیروزی مورد نیاز است. شیب است بین مسیر مانع مسیر دویدن.  
2) برای مسافت.  
3) طول 110m برای مسیر دو یا مانع نیاز است، برای هر دو سرعت 100m است.  
4) تیزی به قسمت خطی نقطه افقی است.

(13) ابعاد مسیر دویدن ← (8)

مسافت (m)	تعداد مانع	ارتفاع مانع (m)	فاصله اولین مانع (m)	فاصله بین مانع (m)	فضای بین مانع (m)	فاصله آخرین مانع (m)
400	10	0.914	45.00	35.00	40.00	
400	10	0.762	45.00	35.00	40.00	
110	10	1.067	13.72	9.14	14.02	
110	10	0.996	13.72	8.90	16.18	
110	10	0.914	13.50	8.60	19.10	
100	10	0.840	13.00	8.50	10.50	
100	10	0.762	13.00	8.50	10.50	
100	10	0.840	12.00	8.00	16.00	
80	8	0.840	12.00	8.00	12.00	
80	8	0.762	12.00	8.00	12.00	
60	6	0.762	11.50	7.50	11.00	

توجه: طول و عرض مانع تقریبی ± 3mm و ارتفاع آزاد

(14) مسیری های با مانع ← (8)

(15) ابعاد پرش در ورزش های پرشی ← (1)-(2)

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف
- مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- و کلو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیلت چرخدار
- پیست
- اسکیلت چرخدار سرعتی
- تخته اسکیلت
- دوچرخه سواری در مسیری های تا هموار
- BMX
- برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی

### ورزشکاران

ابعاد مشخص موجود در بخش (۹)، می‌تواند در ارتباط با قوانین رقابتی، قرار بگیرد. برای برگزاری بازی‌های مخصوص مدرسه، بازی‌های تفریحی و یا تمرکز، می‌توان تغییراتی را در این زمینه به وجود آورد. تجهیزات مخصوص پرتاب دیسک نیز معمولاً بسته به موارد در نظر گرفته شده برای تجهیزات پرتاب دیسک می‌باشد ← (۱)-(۴). تنها استثنای در نظر گرفته شده می‌تواند دارای یک منطقه امنیتی  $\leq 2,135m$  باشد ← (۱)-(۲). در غیر این صورت، می‌توان از ساختارهای گسترده‌تر دیگر در این زمینه بهره گرفت ← (۳).

پرتاب نیزه شامل یک مسیر خیزش و یک بخش پرتاب است. عرض مسیر خیزش ۴م و طول آن معمولاً ۲۶/۵م می‌باشد و مینیمم ۲۰م. مسیر خیزش از بخش پرتاب با یک خط منحنی دائمی جدا شده است.

تسهیلات در نظر گرفته شده برای تیراندازی در یک رینگ و بخش کلی نیز در این میان، مورد توجه قرار گرفته شده است. (۵)-(۶)

طرحی که در زیر به آن اشاره می‌شود، مربوط به نمونه‌های I-V است که می‌تواند باعث در نظر گرفتن این فضای تخصصی در قسمت‌های گوناگون شود.

**مثال I: تسهیلات ورزشی برای ۵۰۰۰ نفر.**

- ۱۰۵۵۴m<sup>۲</sup> یک بخش و مسیر مشخص، نوع D
- ۲۴۳۰m<sup>۲</sup> دو فضای بازی ۲۷×۴۵m
- ۴۵۰۰m<sup>۲</sup> یک فضای بازی برای تمرین و آموزش
- ۲۵۰۰m<sup>۲</sup> دو فضای مخصوص برای بازی تفریحی
- ۱۰۰۰m<sup>۲</sup> یک زمین چمن و زمین ژیمناستیک
- ۱۴۰۰m<sup>۲</sup> زمین تناسب اندام
- ۲۰۰۰۰m<sup>۲</sup> کل حوزه کاربردی

**مثال II: تقریباً ۷۰۰۰ نفر**

- ۱۰۵۵۴m<sup>۲</sup> یک بخش و مسیر مشخص، نوع D
- ۷۶۳۰m<sup>۲</sup> یک حوزه بزرگ برای بازی، ۷۰×۱۰۹m
- ۲۴۳۰m<sup>۲</sup> دو حوزه کوچک برای بازی ۲۷×۴۵m
- ۳۰۰۰m<sup>۲</sup> زمین بازی تفریحی
- ۱۰۰۰m<sup>۲</sup> یک زمین چمن و زمین ژیمناستیک
- ۲۳۰۰m<sup>۲</sup> یک زمین مخصوص تناسب اندام
- ۸۰۰m<sup>۲</sup> مسیر اسکیت
- ۲۸۰۰۰m<sup>۲</sup> کل حوزه کاربردی

**مثال III: تقریباً ۷۰۰۰ نفر**

- ۱۴۰۰۰m<sup>۲</sup> یک بخش و مسیر مشخص، نوع B
- ۷۶۳۰m<sup>۲</sup> یک حوزه بازی بزرگ ۷۰×۱۰۹m
- ۳۶۴۵m<sup>۲</sup> سه حوزه بازی کوچک ۲۷×۴۵m
- ۱۰۰۰m<sup>۲</sup> یک زمین بازی چمن و ژیمناستیک
- ۱۴۰۰m<sup>۲</sup> زمین تناسب اندام
- ۲۸۰۰۰m<sup>۲</sup> کل حوزه کاربردی

**مثال IV: تقریباً ۱۵۰۰۰ نفر**

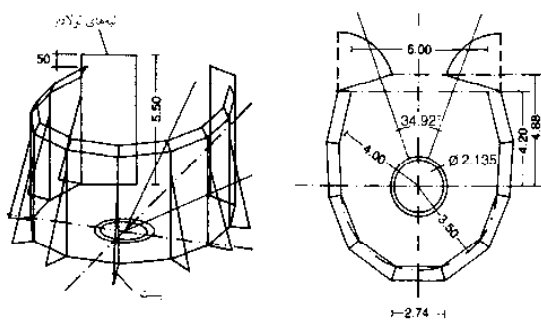
- ۱۴۰۰۰m<sup>۲</sup> یک بخش و مسیر مشخص، نوع B
- ۲۲۸۹۰m<sup>۲</sup> سه منطقه بزرگ بازی ۷۰×۱۰۹m
- ۸۵۰۵m<sup>۲</sup> هفت منطقه کوچک بازی ۲۷×۴۵m
- ۶۰۰۰m<sup>۲</sup> زمین بازی تفریحی
- ۳۳۰۰m<sup>۲</sup> یک مسیر مربوط به بخش تناسب
- ۱۴۰۰m<sup>۲</sup> یک منطقه مربوط به بخش تناسب
- ۱۰۰۰m<sup>۲</sup> یک منطقه بازی تناسب
- ۲۰۰۰m<sup>۲</sup> دو زمین بازی چمن و زمین ژیمناستیک
- ۶۰۰۰۰m<sup>۲</sup> کل حوزه کاربردی

**مثال V: در حدود ۲۰۰۰۰ نفر**

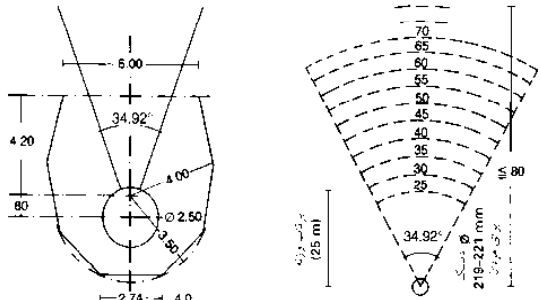
- ۱۴۰۰۰m<sup>۲</sup> یک بخش و مسیر مشخص، نوع B
- ۸۴۰۰m<sup>۲</sup> یک زمین بازی بزرگ و ترکیبی
- ۳۵۲۰m<sup>۲</sup> چهار حوزه بازی بزرگ ۷۰×۱۰۹m
- ۱۲۱۵۰m<sup>۲</sup> ده حوزه بازی کوچک ۲۷×۴۵m
- ۶۰۰۰m<sup>۲</sup> زمین بازی تفریحی
- ۳۳۰۰m<sup>۲</sup> یک مسیر مربوط به بخش تناسب
- ۱۴۰۰m<sup>۲</sup> یک منطقه مربوط به بخش تناسب
- ۱۰۰۰m<sup>۲</sup> یک منطقه بازی تناسب
- ۲۰۰۰m<sup>۲</sup> دو زمین بازی چمن و ژیمناستیک
- ۸۰۰۰۰m<sup>۲</sup> کل حوزه کاربردی

## ورزش و تفریح

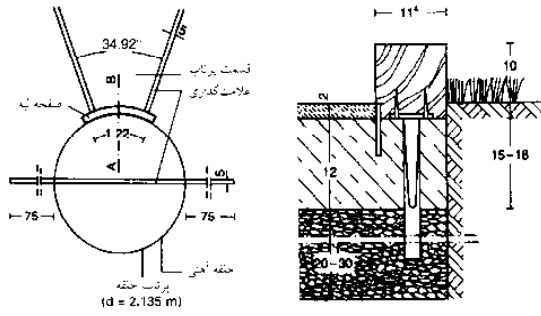
- امکانات ورزشی
- محوطه‌های بازی ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی فاقرانی
- و کانو
- اسب‌سواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیره‌های نا هموار
- BMX
- برد پرتاب



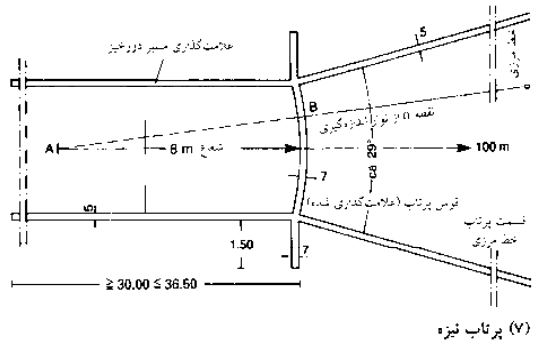
(۱) پرتاب چکش (نمای جانبی) قفس آن ← (۲)  
(۲) پلان مسیر پرتاب چکش و قفس آن



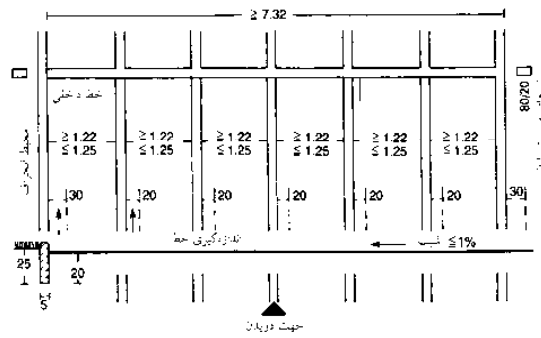
(۳) نقشه حلقه و قفسه پرتاب دیسک  
(۴) برد پرتاب دیسک، دیسک (مردان)  $\approx 219mm \approx 221mm$



(۵) پرتاب حلقه / وزنه ← (۶)  
(۶) برش / مقطع A-B-صفحه لبه پرتاب



(۷) پرتاب نیزه



(۸) ابعاد مسیر دویدن نوع B

محوطه ورزشی	محل پرتاب (m)	مقطعه هدف تیر	
		زاویه	طول (m)
دیسک	حلقه = 2.50 <sup>1)</sup>	34.92°	80
چکش	حلقه = 2.13	34.92°	80
نیزه	طول دور خیزش = 36.50 <sup>2)</sup>	29° تقریباً	100
وزنه	عرض دور خیزش = 4	34.92°	up to 25

۱) می‌تواند پس از فرمان دادن حلقه مقطع آن را برای پرتاب چکش نیز به کار برد  
۲)  $\geq 30m$

(۹) ابعاد پرتاب کردن



## تسهیلات ورزشی

تنیس

ارتفاع تا سقف برای زمین‌های تنیس موجود در یک فضای سرپشته، به لحاظ بین‌المللی، ثابت می‌باشد. قوانین مرتبط با جام دیویس، نیازمند وجود ارتفاع ۱۰/۶۷m است. طرح موردنظر و مطلوب در این بخش ۹-۱۱m است. با این وجود، ارتفاع ۹m نیز ارتفاعی قابل قبول در این بخش می‌باشد ← (۱). همچنین، تنیس، می‌تواند در زمین‌های ژئوماتیک که دارای ارتفاع ۷m است، انجام شود. ارتفاع ارزیابی شده از سطح تا سقف نیز در این میان ارزیابی شده که این رقم، باید مشابه رقم به دست آمده، برای عرض ۱۰/۹۷m باشد. ارتفاع به دست آمده در بخش خارجی این منطقه، برابر با ۳m است. ابعاد داخلی زمین بازی، برابر با ۱۸/۳۰ × ۲۶/۶۰m گزارش شده است ← (۶). به دلیل آنکه شاخص ابعاد موردنظر در این بخش، به لحاظ بین‌المللی ثابت می‌باشد، بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{TeHr}{(S+D)} \text{ فضای بازی تنیس با ۲ زمین} \\ (2 \times 18,30) \times (1 \times 26,60) = 26,60 \times 26,60$$

$$\frac{TeHr}{(S+D)} \text{ فضای دارای ۳ زمین}$$

این بخش، دارای مساحت ۵۴/۹۰ × ۲۶/۶۰m است. چنین ابعادی، دربرگیرنده ابعاد مطلوب و مناسب، برای انعطاف‌پذیری این زمین‌های ورزشی می‌باشد. در صورت طراحی این مناطق بازی تنیس، به لحاظ اقتصادی، این موضوع، نوعی کاهش را در مساحت کاربرد این منطقه به وجود آورده و کاربرد آن را محدود می‌کند. کاربردهای در نظر گرفته شده در این حیطه، عبارتند از:

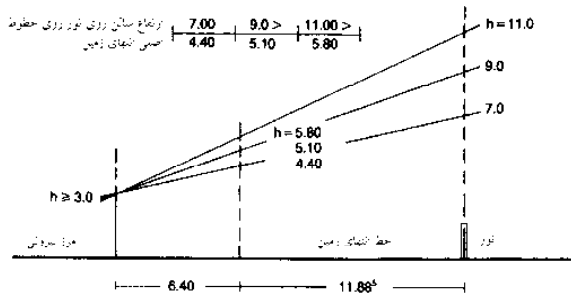
- هر دوی این مناطق، برای رقابت‌ها و مسابقات یک نفره، مناسب هستند.
- یک زمین، برای بازی‌های دو نفره مناسب است.
- بازی تفریحی و یا تمرینی، در دو زمین یک نفره و یا دو نفره، برگزار می‌شود. با توجه به صرفه‌جویی در چنین زمین‌هایی، این موضوع، می‌تواند دربرگیرنده ابعاد مشخصی برای زمین باشد.

$$\frac{TeHr}{(S+D)} 22,40 \times 26,60m$$

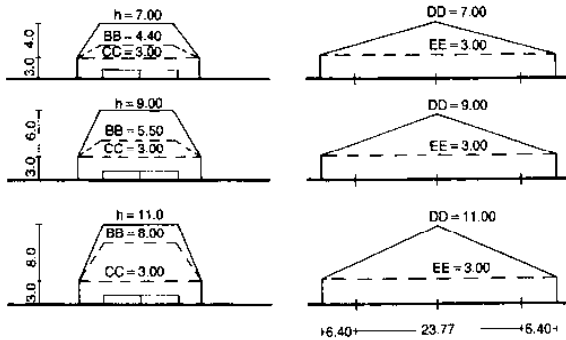
جدول ذیل، نشان‌دهنده برخی از گزینه‌های موجود در این حیطه می‌باشد.

نوع سالن	زمین‌های بازی	بازی تک نفره (S)	بازی دو نفره (D)	عرض	طول	C* کاربرد	C* کاربرد
1	1	1	1	18.30	36.60	S/D	—
2	2	2	2	36.60	36.60	2 S/2D	—
2	2	2	2	33.90	36.60	2 S/1 S/1 D	2 D 2 S
3	3	3	3	54.90	36.60	3 S/3D	—
3	3	3	3	49.50	36.60	3 S/2D	3 D 3 S
2a	2	1	1	33.90	36.60	1 S/1 D	—
2	2	1	1	32.40	36.60	1 S/1 D	—

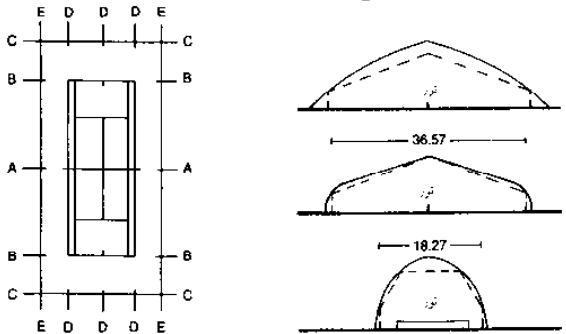
\* متناسب برتری مسابقه -



(۱) ارتفاع‌های سالن

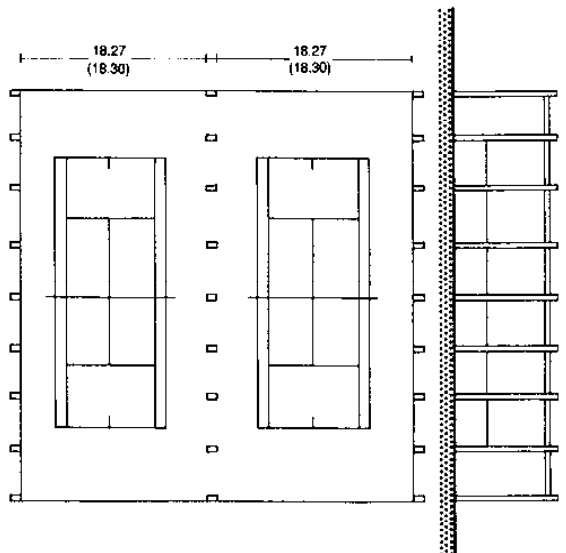


(۲) برش‌های عرضی و طولی انواع سالن‌ها ← (۳)

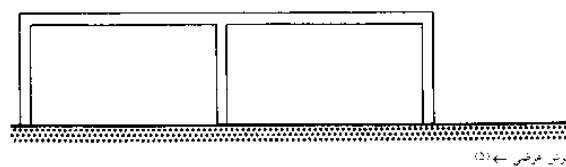


(۳) نقشه‌های کلی ← (۲)

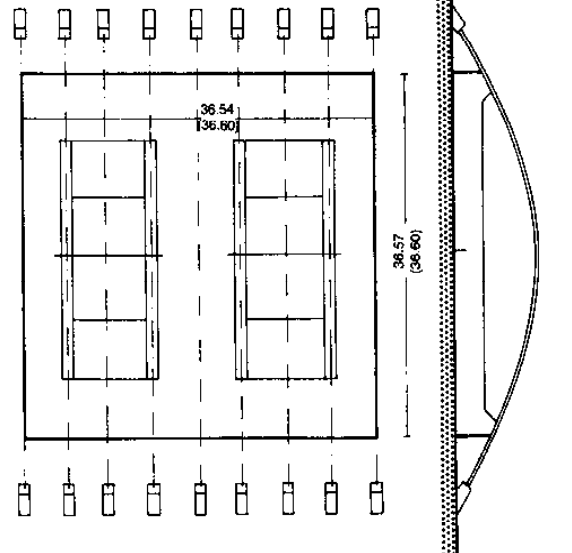
(۴) ابعاد و شکل‌های سالن



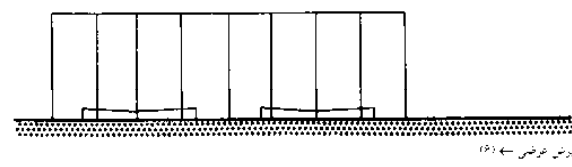
(۵) سالن دائمی روی یک یا چند زمین بازی



برش عرضی ← (۵)



(۶) سالن دائمی روی یک یا چند زمین بازی



برش عرضی ← (۶)

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه‌های بازی ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

## تسهيلات ورزشي

### گلف مينياتوري

زمين بازي گلف، زميني است كه شامل 18 لاین جداگانه بوده و بايد در انطباق با قوانين استاندارد مرتبط با اين سيستم قرار گرفته باشد. لاین های مناسب و در نظر گرفته شده براي برقراري اين رقابت های ورزشي، دارای ویژگی های زیر می باشد:

منطقه بازي واقعي

نواره های موجود براي مشخص کردن هر لاین

توپ را روی گوه قرار دادن

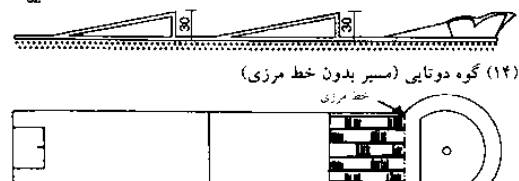
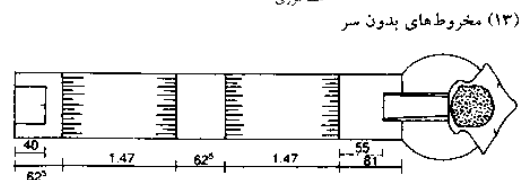
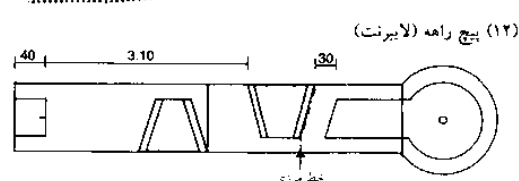
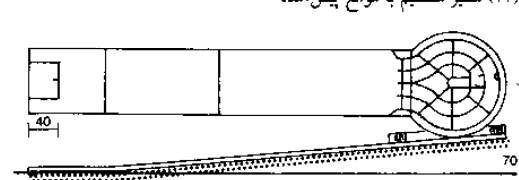
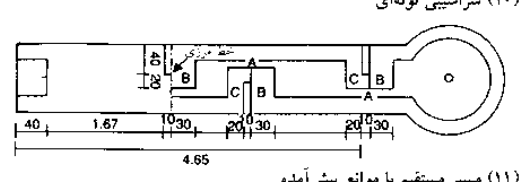
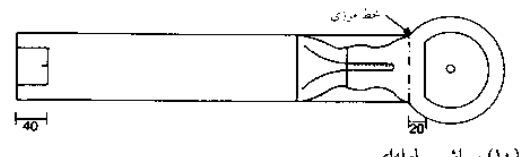
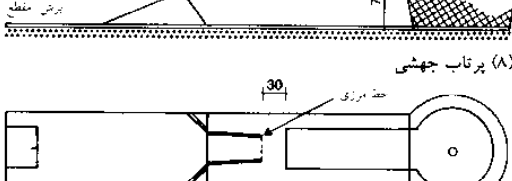
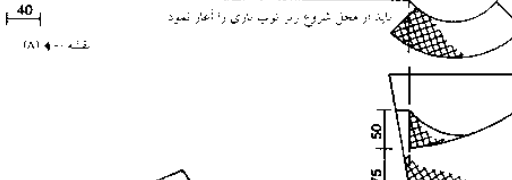
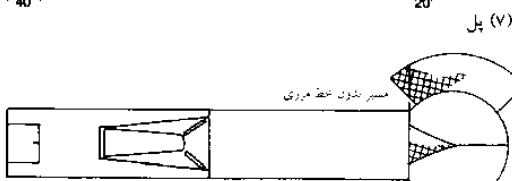
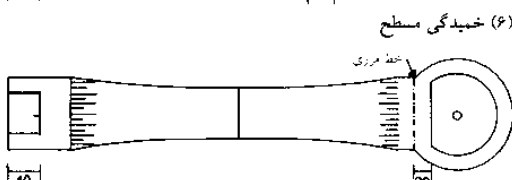
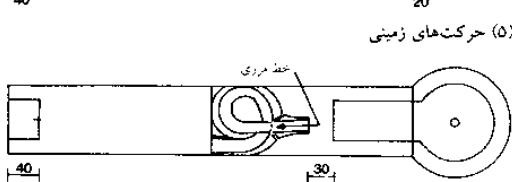
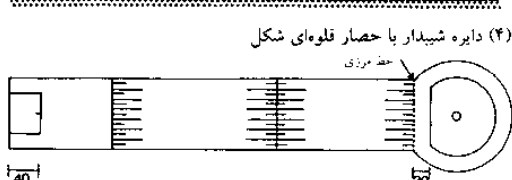
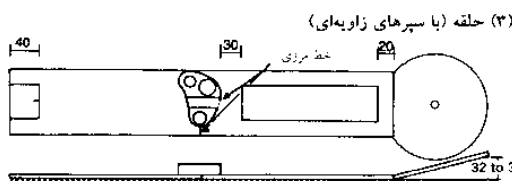
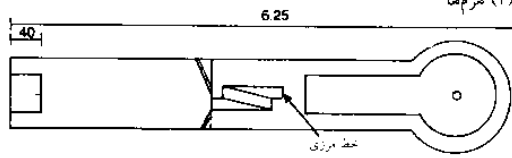
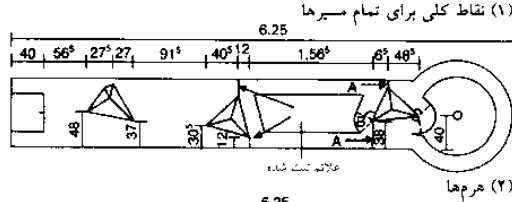
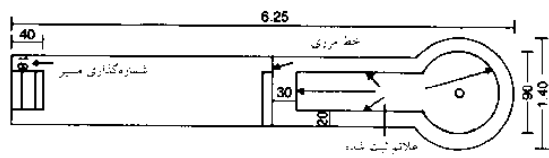
يك يا چند مانع

خطوط حاشیه ای (كه می تواند حذف شود)

شاخصه های روی زمين گذاشتن (كه می تواند حذف شود)

حفره

ابعاد فضای بازي: مساحت زمين به صورت زیر است: عرض: 80cm، طول 5.50m. این زمين بازي و سطوح در نظر گرفته شده در آن باید به طور كامل مسطح باشد. (سطح 90cm). در این مورد نمی توان بخش های لبه ای را شناسایی كرد. نواره های حاشیه ای در نظر گرفته شده براي این زمين ها، به صورتی ایجاد می شود كه بتواند باعث اجرائی كردن استراتژی ها و قوانین موجود شود. هر لاین، باید دارای شاخصه شروع كردن در خود باشد. نوع قسمت های تعیین كننده زمين، در این منطقه، استاندارد می گردد. موانع موجود در این زمين ها، می تواند به لحاظ ساختاری، عملی شده و شكل مشخصی را به خود بگیرد، موقعیت این موانع كه ثابت نیز نیستند، باید در این منطقه از زمين، مشخص شود.

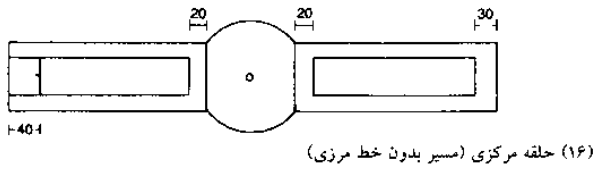


## ورزش و تفریح

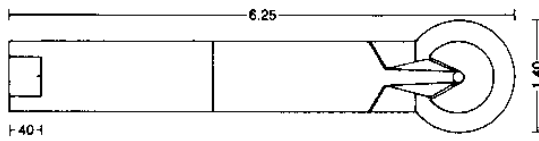
- امكانات ورزشي
- محوطه های بازي
- ورزشكاران
- تیبس
- گلف مينياتوري
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قافرائی
- و كانو
- اسبواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسكیت چرخ دار
- پیست
- اسكیت چرخ دار سرعتی
- تخته اسكیت
- دوچرخه سواری در
- میرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی

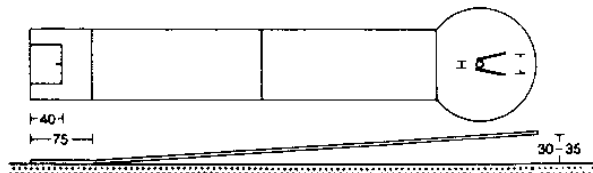
### گلف مینیاتوری



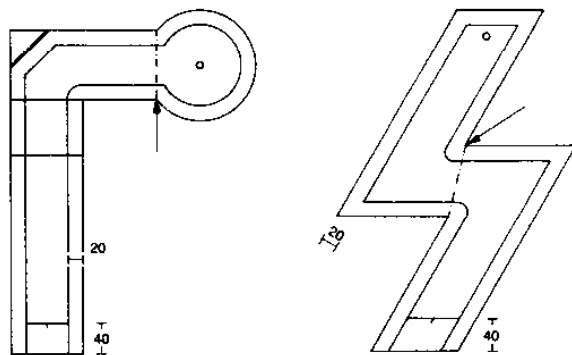
(۱۶) حلقه مرکزی (مسیر بدون خط مرزی)



(۱۷) حالت آتشفشانی، فقط از محل زیر توپ بازی انجام می‌شود (مسیر بدون خط مرزی)



(۱۸) سرایشی با مانع V شکل، فقط از محل زیر توپ بازی انجام می‌شود (مسیر بدون خط مرزی)

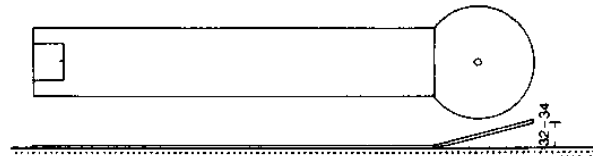


(۱۹) خمیدگی به سمت راست

(۲۰) بیج ناگهانی



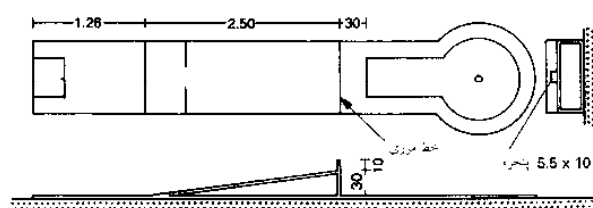
(۲۱) مسیر مستقیم بدون مانع



(۲۲) حلقه شیدار بدون مانع، فقط از محل زیر توپ بازی انجام می‌شود (مسیر بدون خط مرزی)



(۲۳) سکوی حلقه‌ای فقط از محل زیر توپ بازی انجام می‌شود (مسیر بدون خط مرزی)



(۲۴) گوه بالا آمده با شکاف مرزی

هر مانع باید در این منطقه از بازی کاملاً متفاوت از سایر موارد باشد. (این تفاوت به تنهایی به صورت خارجی در داخل منطقه بازی نیز در نظر گرفته می‌شود). یک استراتژی نیز در این میان امکان‌پذیر است.

خطوط حاشیه نیز در انتهای موانع اول، مورد توجه قرار گرفته می‌شود. بر روی لاین‌های موجود این نکته نشان داده شده است که مینیمم مساحت موجود، شامل مساحتی است که در آن یک توپ، می‌تواند به هدف برخورد کند. اگر مانع اول، دارای عرض کامل از این لاین باشد، آنگاه خط حاشیه می‌تواند در قسمت انتهایی این مانع، در نظر گرفته شود. لاین‌ها، تنها از قسمت قرار دادن توپ روی گوه در نظر گرفته خواهند شد. قسمت‌های مشخص‌کننده این خطوط لبه‌ای، به صورتی در نظر گرفته می‌شوند که لبه‌ها، از طریق این موانع، قابل شناسایی باشد. شاخص روی زمین گذاشتن: هنگام بالا و پایین بردن توپ در زمین بازی، می‌توان شاخص‌های مربوط به زمین را به صورت قرار دادن روی زمین در نظر گرفت.

این نکته امکان‌پذیر است که از طریق این شاخص‌ها به هدف رسید در صورت وجود حفره‌های هدف، قطر در نظر گرفته شده نباید متجاوز از ۱۲۰mm باشد. برای سیستم‌های مینی گلف، گلف مینیاتور یا استرن گلف رقم ۱۵۰mm، محدود می‌باشد. همواره باید از شاخص‌های مشخصی برای لاین‌ها استفاده کرد. بازی، معمولاً در باشگاه‌های گلف و از طریق توپ‌های گلف انجام می‌شود. تمامی این باشگاه‌ها، برای انجام این بازی‌ها، معمولی بوده و می‌تواند از طریق سایر موارد مشابه، نیز انجام گردد.

فضای بازی موجود در یک باشگاه، نباید متجاوز از ۴۰cm<sup>۲</sup> باشد. توپ‌های گلف و گلف مینیاتور نیز می‌تواند در هر خصوص مورد استفاده واقع شوند. قطر توپ گلف  $\geq 37mm$  و  $\leq 43mm$  است. این توپ‌ها، معمولاً از چوب، فلز، شیشه، فایبرگلاس، عاج فیل و یا مشابه آن، ساخته شده است. همچنین توپ‌های بیلیارد نیز نمی‌تواند به عنوان توپ‌های گلف "مینیاتور" در نظر گرفته شوند.

لاین‌های موجود در بازی گلف، دارای ابعاد استاندارد زیر است. طول هر لاین، ۶/۲۵m است، عرض آن ۰/۹۰m بوده و قطر چرخه هدف ۱/۴۰m می‌باشد ← صفحه ۳۲۹ (۱).

### مینی گلف:

این بازی که در شروع دهه ۱۹۵۰ میلادی، از سوی "سویس بوگنی" در نظر گرفته شد، شامل ۱۷ پیست می‌باشد. (به طول ۱۲m) و یک پیست بزرگ (در حدود ۲۵m درازا). این موارد، دارای چارچوب‌های فولادی مشخصی برای خود هستند. موانع موجود در این حیطة نیز از سنگ طبیعی ساخته شده‌اند.

### کوبی گلف:

یکی از دشوارترین سیستم‌های مرتبط با هر لاین، شامل دروازه‌های کوچک است که در هر یک از این موانع، دارای یک مشخصه ویژه است. همچنین، زمین بازی، شامل ۱۸ لاین است. فرمت در نظر گرفته شده برای این لاین‌ها ۱۲-۱۴m و برای فرمت‌های کوچک، این رقم، ۶-۷m گزارش شده است.

### استرن گلف:

زمین بازی استون گلف، شامل ۱۸ لاین است. ۱۷ لاین موجود، دارای یک منطقه هدف نیمه مدور است و همچنین دارای یک شکل ستاره مانند به عنوان «چرخه هدف» می‌باشد. این بخش، نام مشخصی برای این سیستم در نظر گرفته می‌شود. طول این لاین، ۸ متر، عرض آن ۱ متر و قطر دایره نیز ۲ متر می‌باشد. این لاین‌ها، از طریق لوله‌هایی محدود شده‌اند. "قرار دادن توپ روی گوه" نیز از طریق دایره‌ای به قطر ۳۰cm و حفره‌ای به قطر ۱۰cm محاط شده است.

تمامی موانع، برای سیستم‌های مربوط به بازی گلف، به صورتی استاندارد در آمده و از طرفی، براساس شرایط قوانین ورزشی، انتخاب می‌شود. بنابراین، این نکته امکان‌پذیر است که از یک حفره، برای هر لاین استفاده شود، زیرا بازیکن حاضر در بازی گلف مینیاتور نیز می‌تواند برای هر لاین مطرح گردد. مقیاس ۱۸- هر لاین دارای حفره- نیز در این بخش، به دست آمده است.

## ورزش و تفریح

### امکانات ورزشی

#### محوطه‌های بازی

#### ورزشکاران

#### تیس

#### گلف مینیاتوری

#### مسیر گلف

#### ورزش‌های آبی

#### تفرجگاه‌های ساحلی

#### ورزش‌های آبی قایق‌رانی

#### و کانو

#### اسبسواری

#### پرش با اسکی

#### پیست بخی

#### اسکیت چرخ‌دار

#### پیست

#### اسکیت چرخ‌دار سرعتی

#### تخته اسکیت

#### دوچرخه‌سواری در

#### مسیرهای نا هموار

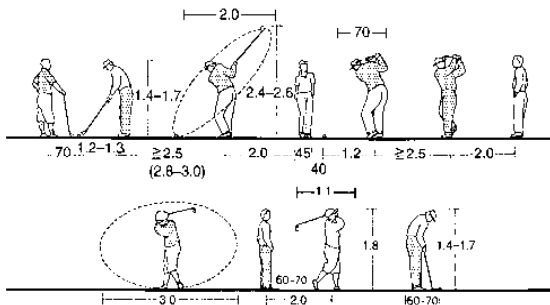
#### BMX

#### برد تراب

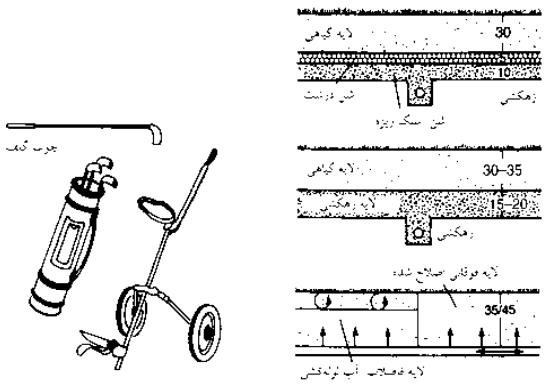


## تسهیلات ورزشی

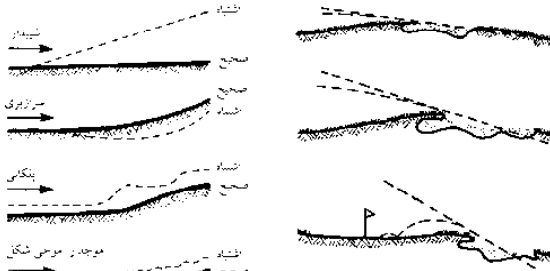
### بازی گلف



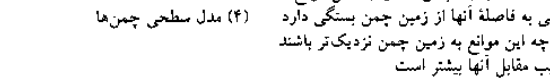
(۱) فضای مورد نیاز برای بازی گلف



(۲) ساک و چرخ دستی گلف



(۳) ساختار طبیعی زمین چمن گلف



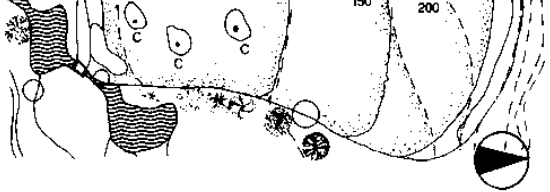
(۴) مدل سطحی چمن‌ها



(۵) قسمت بدون چمن، عمق و شکل موانع شنی به فاصله آنها از زمین چمن بستگی دارد هر چه این موانع به زمین چمن نزدیک تر باشند شیب مقابل آنها بیشتر است



(۶) برش / مقطع یک مانع شنی



(۷) طرح اولیه منطقه تمرینی ← (۹)

زمین تمرین ← (۷) می‌تواند برای تمرین در بازی‌های کوتاه و یا برای افرادی مبتدی در رشته گلف به کار گرفته شود. مرکز در نظر گرفته شده در زمین بازی گلف، می‌تواند به عنوان یک بخش جداگانه و مستقل و با مساحت ۱۰ هکتار، در نظر گرفته شود. این منطقه در برگیرنده منطقه تمرین، زمین سبز و ۹ حفره و گودال برای بازی گلف می‌باشد. (۳ par) ← (۹).

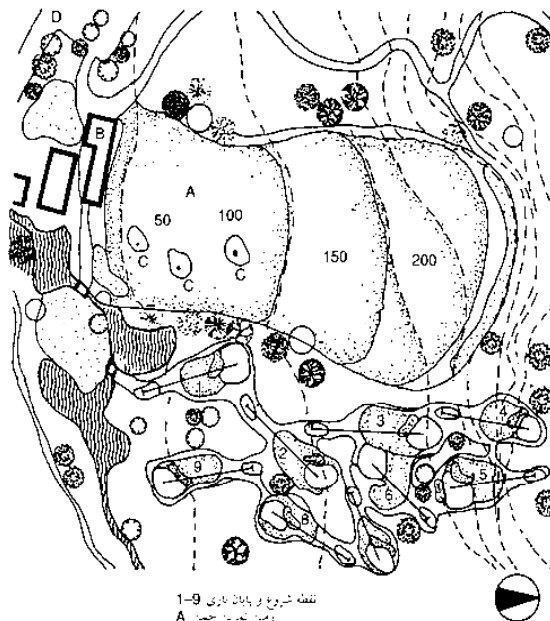
طول استاندارد در نظر گرفته شده برای بازی گلف، از ۶۰م استاندارد تا طول ۷۴م و ۲۷۴۹م استاندارد با طول نرمال ۶۴۹۲م متفاوت می‌باشد. این طول کلی از زمین بازی گلف، شامل مقیاس par است.

### مؤلفه‌های مربوط به یک زمین بازی

این زمین بازی گلف، از یک توپ روی گوه، آغاز شده که دارای هیچ ابعاد ویژه‌ای نمی‌باشد. پهنای در نظر گرفته شده و در این منطقه، در حدود ۲۰۰م<sup>۲</sup> است. "فروری" نیز دارای مساحت ۳۰-۵۰م و طول ۱۰۰ تا > ۵۰۰م می‌باشد. قسمت انتهایی این منطقه نیز چمن بوده که مساحت آن ۴۰۰م<sup>۲</sup> می‌باشد (بین ۵۰۰-۶۰۰م<sup>۲</sup>). این قسمت‌های دارای چمن، نمی‌تواند در هر منطقه موجود باشد. (پهنای ۲/۵م). "بانکرز" نیز در برگیرنده مانع مصنوعی بوده و نکته منفی موجود در آن نیز می‌تواند در این منطقه در نظر گرفته شود. زمین‌های گلف، می‌تواند دارای حصارکشی مشخصی باشد. شیب موجود در میان درختان و یا زیر درختان که منوط به وجود خطرات طبیعی است، می‌تواند در این منطقه، در نظر گرفته شود. ابعاد مشخص موجود در این زمین، وابسته به تعداد حفره‌ها و طول آنها می‌باشد (فاصله موجود میان گوه قرارگیری توپ تا حفره).

مقیاس استاندارد	طول مورد نیاز	
	روی مردانه	روی زنان
3	228 m	201 m
4	229-434 m	202-382 m
6	435 m	383 m

(۸) طول استاندارد حفره‌های گلف



نقطه شروع و پایان بازی ۱-۹  
A زمین تمرین چمن  
B تانگ مخصوص وسایل  
C چمن چوکات  
D پارکینگ

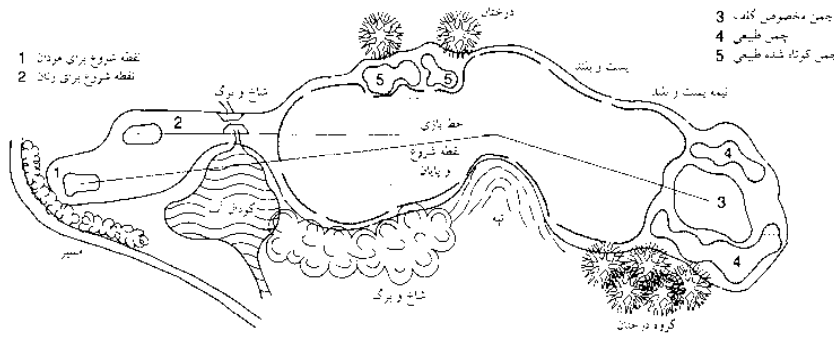
(۹) طرح توسعه یافته منطقه تمرینی

## ورزش و تفریح

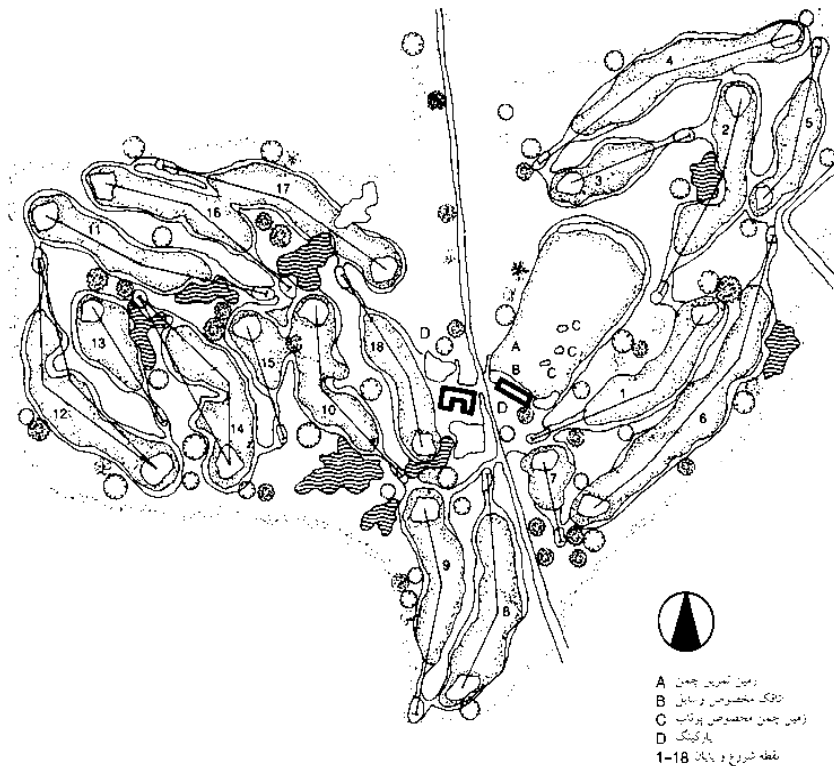
- امکانات ورزشی
- محیط‌های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایق‌رانی
- و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکای
- پیست بخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست
- اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در
- مسیرهای تا هموار
- BMX
- برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی

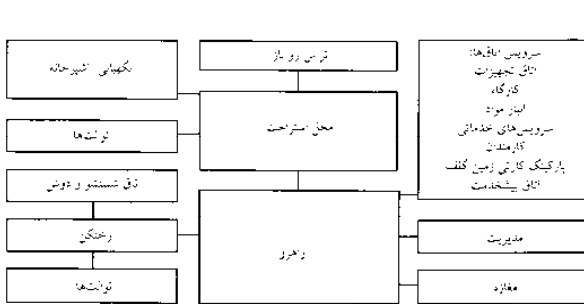
### بازی گلف



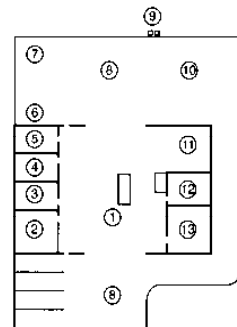
(۱) نمونه‌ای از یک زمین چمن گلف دارای حفره



(۲) نمونه‌ای از یک بازی گلف 18 حفره‌ای



(۳) نقشه فضای اختصاص داده شده به یک ساختمان در زمین گلف



(۴) نمونه‌ای از عملکرد ساختمان کاربردی زمین گلف

زمین بازی گلف، نمی‌تواند به عنوان تأسیسات ورزشی ویژه و منحصر به فرد، استاندارد شود. در حال حاضر، این زمین‌ها، در زمین‌های کشاورزی و یا مناطقی که سابق بر این جنگل بوده‌اند، ساخته شده است طراحی زمین گلف، نیازمند مسیر مشخصی است که کارشناس آن را مورد توجه قرار می‌دهد و همچنین، نیازمند استفاده از یک معماری برای دورنمای این منطقه، حضور آکولوژیست، خاک‌شناس، تکسین فرهنگی، اقتصاددان و یک بازیکن گلف می‌باشد. پیش از شروع طراحی واقعی داده‌های مرتبط با این بازخورد، جمع‌آوری می‌شود. فضای مربوط به این بازی، شامل ویژگی‌های زیر است: تعداد افراد حاضر در زمین، در عرض ۳۰ دقیقه (از طریق ماشین، وارد زمین می‌شوید) برای زمین گلف دارای ۹ حفره، در حدود ۱۰۰۰۰۰ می‌باشد. به منظور دستیابی به تعداد کافی از ۳۰۰ بازیکن عضو باشگاه گلف.

یک بخش مهم از باشگاه گلف، شامل منطقه تمرین، زمین چمن و مسیر ورودی آن است ← صفحه ۳۳۱ (۷). زمین بازی چمن موجود، به صورت مسطح بوده و دارای عرض مشخص ۸۰m است. این رقم، می‌تواند برای حضور همزمان ۱۵ بازیکن گلف در زمین در نظر گرفته شود. طول این زمین، ۲۰۰m بوده (۲۲۵ متر بهتر است) و به صورتی طراحی شده است که حفره‌ها و گودال‌های مجاور در آن، تخریب شوند. موقعیت مطلوب و مناسب نیز در نزدیکی باشگاه ورزشی گلف می‌باشد. قسمت‌های چمن کاری شده، دارای مینی‌م فضای ۳۰۰m<sup>۲</sup> است. نوارهای ماسه‌ای موجود در زمین تمرین بسته به اهداف گوناگون، دارای عرض ۲۰۰m<sup>۲</sup> است.

طرح زمین گلف، به صورتی تصور می‌شود که بتواند برای یک زمین دارای ۱۸ حفره استفاده شود. این زمین، دارای مساحت ۵۵ هکتار است ← (۶۰ هکتار بهتر است) به منظور بررسی این منطقه ۱۸ حفره‌ای اولین گوه توپ، نهمین زمین چمن؛ دهمین گوه توپ، هجدهمین زمین چمن می‌تواند دارای مساحت مشخصی تا باشگاه ورزشی باشد ← (۲).

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی  
محوطه‌های بازی  
ورزشکاران  
تنیس  
گلف مینی‌توری  
مسیر گلف  
ورزش‌های آبی  
تفرجگاه‌های ساحلی  
ورزش‌های آبی قایق‌رانی  
و کانو  
اسبسواری  
پرش با اسکی  
پیست بخی  
اسکیت چرخ‌دار  
پیست  
اسکیت چرخ‌دار سرعتی  
تخته اسکیت  
دوچرخه‌سواری در  
مسیرهای تا هموار  
BMX  
برد پرتاب

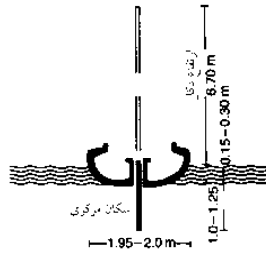
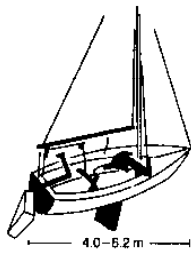
## تسهیلات ورزشی

ورزش های آبی، لنگرگاه ها

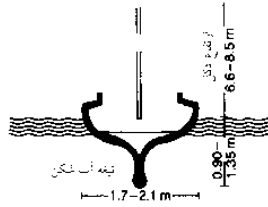
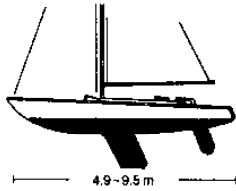
### انواع قایق ها

مسابقات رقابتی صورت گرفته تنها هنگامی امکان پذیر است که هر رقیب، دارای تجهیزات مشابهی برای خود باشند. این امر، مستلزم استفاده از انواع استاندارد از قایق های رقابتی، در زمان برگزاری این مسابقات قایقرانی می باشد. نمونه های ملی موجود در این بخش، می تواند از قوانین ملی و مسابقات بین المللی از قوانین بین المللی موجود، تبعیت کند. (فدراسیون بین المللی قایقرانی، در لندن). همچنین، این امر می تواند باعث تعدیل قوانین حاکم در المپیک شود. ← (۸) مانند قایق بادبانی

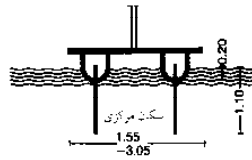
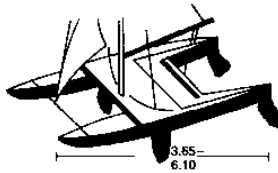
عمق آب موجود در این زمینه، بندرگاه ها، دریاها و بستر رود نیز همگی وابسته به نوع قایق مورد استفاده در این بخش می باشد. به طور معمول، عمق آب در نظر گرفته شده در این بخش، می تواند شامل ۱٫۲۵m و ۴-۵m باشد. سطوح آب واحد موجود در این میان، می تواند شامل ساختار در نظر گرفته شده برای این بندرگاه ها و امنیت قایق ها باشد.



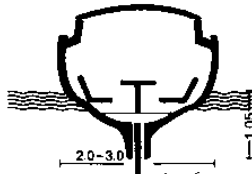
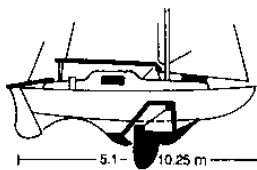
(۱) قایق بادبانی



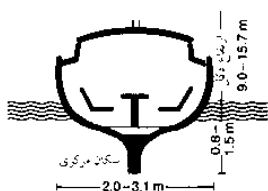
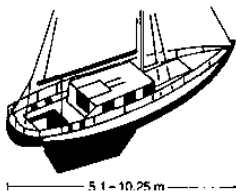
(۲) قایق با تیفه آب شکن آزاد



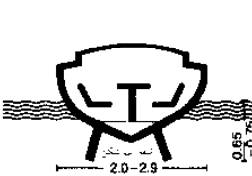
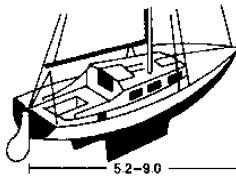
(۳) کلک آزاد



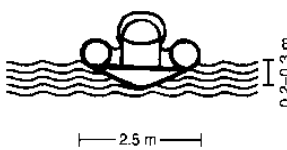
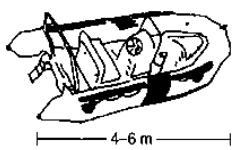
(۴) سکان مرکزی قایق تفریحی ته پهن



(۵) قایق تفریحی ته پهن



(۶) قایق تفریحی ته پهن دو تایی

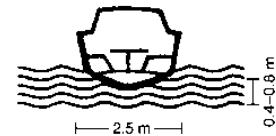
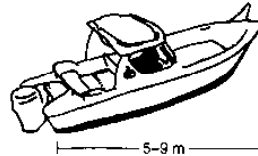


(۷) قایق بادی

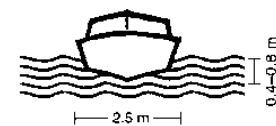
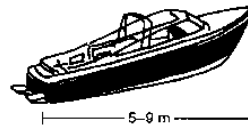
علامت دادن	محدوده 3-S= عمق قایق زیر آب (m)	ابعاد طول عرض (m)	نوع ساختار (U) مستطرد (C)	موقع قایق طبق بندی (1-3) غیر
				طبقه بندی داخلی
				در حلقه موحدان آبی یکی برای تفریحی
(1)	0.85	4.50/1.51	U	قایق بادبانی (1)
(2)	1.10	6.05/1.80	U	قایق هندی پرده (2)
	1.00	6.90/1.70	U	قایق سواره (2)
	1.13	6.69/2.00	U	قایق دو نفره نسبت (1)
	1.20	8.90/1.90	U	قایق تفریحی (3)
	1.30	8.15/1.90	U	قایق سه سرسبز (3)
	0.80	6.25/3.05	U	قایق دو نفره (2)
	1.05	4.70/1.58	U	قایق (1)
	1.35	9.50/1.95	C	کرجی
	1.05	6.35/1.75	U	قایق (2)
	1.50	4.99/1.7(2.9)	U	قایق (2)
	0.85 +	5.00/1.62	U	قایق (2)
	0.77 +	2.30/1.13	U	قایق (1)
	0.74 +	3.32/1.27	U	قایق (2)
	0.95	4.00/1.42	U	قایق (1)
	1.06 +	5.00/1.66	U	قایق (1)
	0.95 +	4.20/1.50	U	قایق (2)
	15 (S)	6.20/1.70	C	حرف H سیه رنگ
	15 (S)	6.50/1.85	C	قایق تفریحی (2)
	20 (S)	7.75/2.15	C	قایق تفریحی (2)

طبقه بندی المپیک به علاوه قایق های معمولی (1)

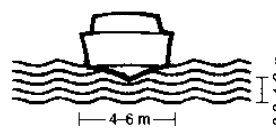
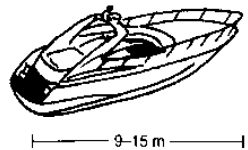
(۸) مثال هایی از انواع قایق ها و ابعاد آنها



(۹) قایق موتوری



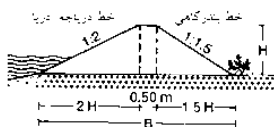
(۱۰) قایق قدیمی



(۱۱) کرجی موتوردار

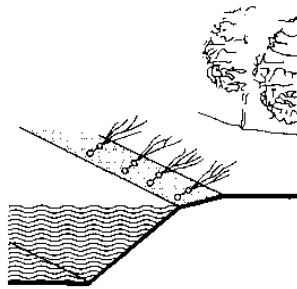
### ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محیط های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسب سواری
- پرش با بسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخدار
- پیست
- اسکیت چرخدار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

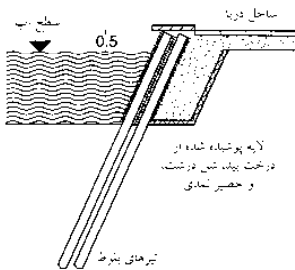


ارتفاع H (m)	عرض پایه B (m)
1	4.00
2	7.50
3	11.00
4	14.50
5	18.00
6	21.50

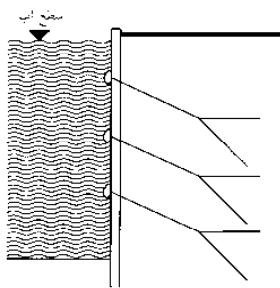
(۱) برش / مقطع از دیوار دریایی و موج شکل



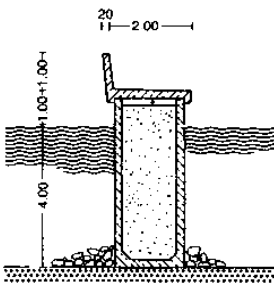
(۲) نیزار دارای حداقل دو لایه پوشش گیاهی



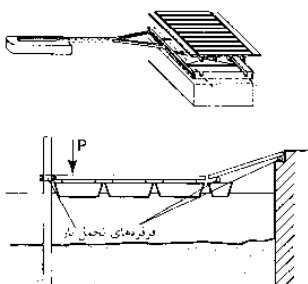
(۳) تیرهای الواری میخکوب شده



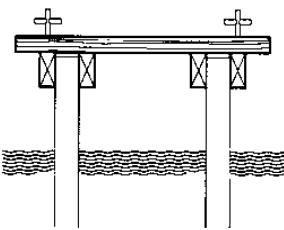
(۴) تیر ورقه‌های فولادی دیواره



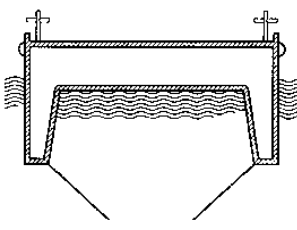
(۵) اتاقک هوای زیر آب واحدهای بتن آرمه پیش ساخته و پوشیده شده با شن



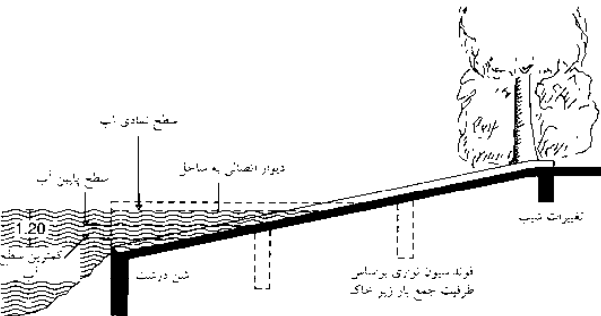
(۶) برش / مقطع پل شناور متحرک، لبه بارگیری P حداقل 2.5 kN



(۷) اسکله ثابت با الوار یا تیرهای بتنی



(۸) پل شناور متحرک بتنی، مناسب برای موج شکن



(۹) برش / مقطع مسیر سرمه‌راهی

## تسهیلات ورزشی

ورزش‌های آبی، لنگرگاه‌ها

### فعالیت‌های مهندسی دریایی

حمایت از برنامه‌های ساختاری در برابر اثرات ناشی از آب، مکش و طغیان آب نیز در این میان، بسیار مهم است.

موج‌شکن‌ها (یا دیواره ساحلی) ساخته شده از دیرک‌های نوک تیز و یا تخته‌سنگ‌های موجود در این حیطة است ← (۴)-(۲). محفظه‌ها و یا صندوق‌های زیر آبی نیز تنها می‌توانند در آب‌های کم عمق، مورد استفاده قرار گرفته شوند ← (۵) پایه ستون‌های موجود نیز به صورتی است که می‌تواند در این بخش مورد توجه قرار گرفته شود ← (۸).

**دیواره‌های سرستون:** این بخش، دربرگیرنده تمامی مؤلفه‌ها و فاکتورهایی است که می‌تواند در این بخش، در نظر گرفته شود. این امر بدان خاطر است که مقاومت گسترده‌تری در خصوص این موارد وجود دارد. قایق‌های مسابقه‌ای موجود، می‌توانند از ستون‌های مخصوص ساخته شوند ← (۴). **دلفین‌ها** شامل لوله‌های فولادی هستند که گاهی اوقات با بتن و یا الوار پر می‌شوند. طول هر یک از آنها، وابسته به عمق آب، متفاوت بوده و معمولاً، سه برابر عمق آب می‌باشد. میانگین طول عمر الوارهای موجود در این بخش، می‌تواند ۱۵ سال بوده و این رقم، برای لوله‌های فولادی، برابر با ۳۵ سال می‌باشد. به دلیل آنکه این چرخه عمر، می‌تواند برحسب موقعیت متفاوت باشد، در نتیجه لازم است که اطلاعات به صورت محلی جمع‌آوری شوند.

**سواحل،** معمولاً بخش‌هایی هستند که می‌توانند از طریق سطوح بتنی مشخص شوند. زوایای موجود در این بخش‌های وابسته به این ساحل، می‌تواند در ارتباط با شرایط موجود قرار گرفته شوند ← (۲)+(۳).

### جرثقیل‌ها و راه‌های لغزشی

جرثقیل‌های موجود در این بخش، می‌تواند در یک فضای خدعمانی قرار گرفته و می‌تواند شامل جرثقیل‌های متحرکی باشد که در این میان وجود دارد. این امر نیازمند استفاده از فضاهای کافی و زمینی است که می‌تواند در این بخش مورد توجه قرار گرفته شود. حمایت از بخش‌های موجود در این زمینه می‌تواند به صورتی باشد که از طریق میله‌های عمودی محافظت می‌شوند.

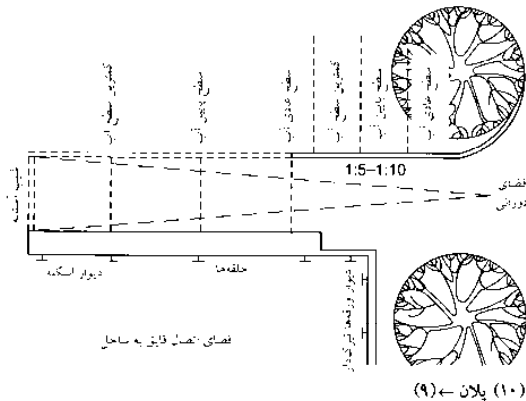
یک تراول لیفت، شامل ابزارهای بالابر و متحرک است که برای حمل و نقل قایق‌ها، در دریا استفاده می‌شود ← صفحه ۳۳۵ (۹).

شیب بارانداز، رامپ‌هایی هستند که برای به آب انداختن قایق‌ها، مورد استفاده قرار گرفته می‌شوند اما قایق‌های بزرگتر، نیازمند استفاده از تریلر می‌باشند ← (۹)-(۱۰)

مواد ساختاری. این مواد و جزئیات موجود در این بخش، می‌توانند در معرض امواج دریا قرار گرفته شده و نیز به گونه‌ای است که می‌تواند مورد توجه قرار گرفته شود. لوازم لازم، برای حمایت از گرما و حرارت، در تابستان و زمستان نیز در این میان قابل ملاحظه است.

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه‌های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیلت چرخ‌دار
- پیست
- اسکیلت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیلت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب



(۱۰) پلان ← (۹)

## تسهیلات ورزشی

ورزش های آبی، لنگرگاه ها

### طراحی بخش مهارسازی

محل ایست و لنگراندازی، همواره به صورتی است که در جهت باد تراز شود. اندازه اسکله ها مناسب با نوع قایق ها و اینکه چگونه لنگر می اندازند مشخص می شود (جلو یا عقب آنها). قایق های بادبانی نیز به گونه ای است که می تواند از طریق ورزش باد حرکت کنند. حرکت این قایق ها با توجه به ابعاد آنها، در نظر گرفته می شود ← (۶)

علاوه بر این لنگرگاه ها، می توان چرخه ای را در نظر گرفت که می تواند باعث حرکت این قایق ها شود. چنین فرآیندی، فاکتوری لازم، برای فضایی به قطر ۶۰-۳۵ م است که می تواند فاکتوری لازم برای ورود به بندرگاه باشد. (به ویژه در زمان بروز طوفان) ← (۷)

### بارانداز

گزینه مرتبط با نوع این باراندازها، به صورتی است که می تواند از طریق میزان بار، اثر حاصل از بار موجود در کنشی و فشار موجود در این بخش، تعیین شود. باراندازهای موجود در این بخش، به گونه ای است که می تواند از طریق جزر و مد های زیاد، با خطرات بسیاری مواجه شود ← صفحه ۳۵۴ (۷). باراندازهای شناور و مدرن، به صورتی ثابت شده اند که بتوانند در لنگرگاه قرار گرفته شوند. اینگونه از لنگرگاه ها عمدتاً در هر سطح آب، قابل کنترل می باشند ← صفحه ۳۵۴ (۶) محل ایست و لنگراندازی در یک بندرگاه، به گونه ای است که در جنوبی ترین آب ها، به صورت نرمال، در نظر گرفته می شود ← (۵).

عمق آب در نظر گرفته شده در لنگرگاه، در حدود ۱/۸ برابر عمیق تر از قسمت های خشکی می باشد. محل ایست و لنگراندازی نیز معمولاً دارای برق و آب بوده و از طرفی، در ارتباط با سیستم زهکشی (فاضلاب) قرار گرفته است. تجهیزات دیگر موجود در این بخش، همچون تیر مهار، بست ها، حلقه ها باید دارای ابعاد کافی در این بخش باشند. سطوح مقاوم در برابر این لغزش ها نیز معمولاً در این لنگرگاه ها، لازم و ضروری گزارش شده است. این امر نیز بدان خاطر است که آنها، بر روی یک یا هر دو بخش از این نرده ها قرار گرفته و از یک سیستم نورپردازی مشخص، بر روی این لنگرگاه ها، استفاده می شود. از محفظه نگاهداری پسماندها نیز با ابعاد کافی در این بخش، استفاده شده است.

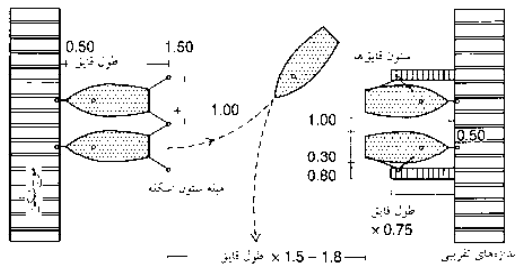
### ابعاد لنگرگاه

ابعاد این لنگرگاه ها، وابسته به قایق هایی است که در آن قرار دارند. این لنگرگاه ها با ابعاد متفاوت در نظر گرفته شده و معمولاً، بر اساس ابعاد موجود در این بخش، ذخیره می شوند. همچنین، لازم است که از چند لنگرگاه مشخص برای این منظور استفاده شود. برای Superyachts (طول بیشتر از ۲۱م). برای برگزاری مانورهای صورت گرفته در این لنگرگاه ها، باید امنیت لازم وجود داشته باشد.

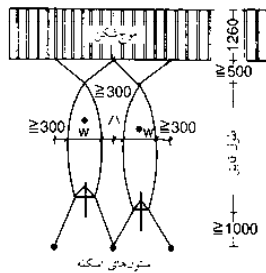
### لنگرگاه های دارای انبار خشک

در صورتی که فضای بسیار اندکی بر روی آب موجود باشد، آنگاه قایق ها می توانند در ساحل لنگر انداخته و یا به وسیله تراول لیفت به بارانداز منتقل شده (حد اکثر زمان ۳۰ دقیقه). لنگرگاه های خشک، معمولاً مجهز به لنگرگاه ها و باراندازهایی است که بر روی زمین خشک قرار داشته، به گونه ای که استفاده از قایق، تنها بر روی زمین امکان پذیر است. نسبت زمین به آب نیز در این لنگرگاه، در حدود ۸۰:۲۰ می باشد.

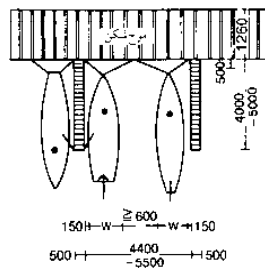
هزینه های سرمایه گذاری شده در این میان، در حدود ۴۰ درصد از هزینه های مربوط به لنگرگاه های قراردادی می باشد.



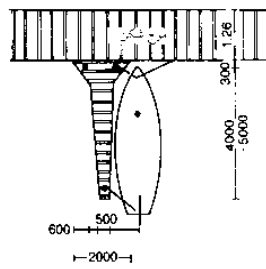
(۱) مانور بین اسکله ها



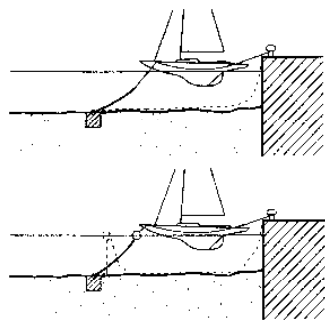
(۲) اسکله کوچک قایق ها: ستون های بتنی اسکله و موج شکن



(۳) اسکله کوچک قایق ها: موج شکن و اسکله کوچک



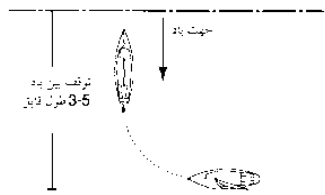
(۴) اسکله کوچک قایق ها: بین موج شکن و اسکله کوچک Y شکل



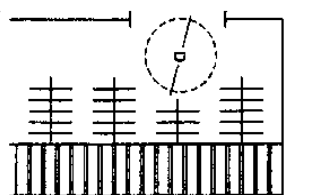
(۵) تفرجگاه یا بدون شناور

## ورزش و تفریح

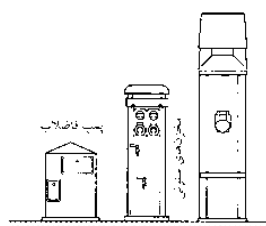
- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی
- ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخ دار
- پیست
- اسکیت چرخ دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در
- مسیرهای ناهموار
- BMX
- برد پرتاب



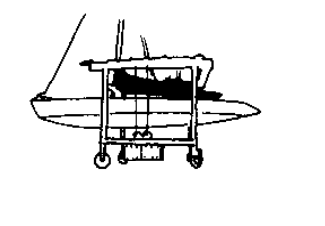
(۶) فضای مانور برای متوقف کردن قایق



(۷) ساحل دارای زاویه به طرف راست



(۸) امکانات توالت، پمپ کردن آب و گرفتن گل و لای آن، برق و مخزن آب، آنتن تلویزیون و اتصال اینترنت



(۹) بالابر متحرک برای حمل و نقل از سطح و به آب انداختن مجدد قایق

نوع قایق	فضای مورد نیاز اسکله (m)		فضای ایست (m)	عرض راهرو (m)
	(L)	(W)		
قایق بادبانی قین	4.50	3.00	3.00	5.00
قایق پرور هندسی	6.00	3.00	1.00	6.50
قایق ستاره	7.00	3.50	1.50	7.50
قایق نهیست	6.70	4.00	2.00	8.00
قایق زودها	9.00	4.00	2.00	9.50
قایق سه سرستین	8.50	4.00	2.00	9.50
قایق تورنادو	6.50	6.00	2.00	7.00
قایق 470	5.50	3.50	1.50	5.00

S فضای بین در جلو و پشت طول اسکله L می باشد

(۱۰) اندازه اسکله روی سطح زمین برای قایق های المپیک

## تسهیلات ورزشی

### ورزش های آبی، لنگرگاهها

مرحله اول از این طراحی، (طراحی لنگرگاه)، نیازمند استفاده از تحقیقات صورت گرفته در مورد دستیابی به زمین (خشکی) و آب می باشد. لنگرگاه، همواره، مکانی برای تفریح و توریسم، به شمار می رود. نگرش های ویژه ای که در این خصوص، برای این لنگرگاهها وجود دارد. از جمله فاکتورهای مهم ارائه شده در این بخش، می توان به لنگرگاههای dry store event fitting-out amini berth، و سایر موارد اشاره کرد ← صفحه ۳۳۷.

### انتخاب موقعیت ها

قایق های می بایست محافظت شوند. دسترسی از طریق آب، جاده و یا زمینی می بایست تضمین شده باشد. لنگرگاهها به صورت ایده آل نمی بایست در فضاهای باز ساخته شوند اما می بایست نوار ارتباط با مناطق تفریحی و جاذبه های توریستی و شهری باشند.

### اندازه و ظرفیت لنگرگاهها

حداقل عمق آب که مناسب انجام ورزش های آبی توسط قایق ها است می بایست در نظر گرفته شود. می بایست ناسازگاری های محیط زیستی و ورزشی و از اضافه ظرفیت بروی آب اجتناب نمود. به طور میانگین تنها، ۱/۳۳ از قایق های لنگرگاه به صورت همزمان می توانند بروی آب باشند فاکتورهای همزمان (که به صورت میزان کلی قایق های مجاز به میانگین قایق های در حال حرکت است) تعیین فضای فنی مورد نیاز برای انواع قایق های منحصر به فرد و فضای مورد نیاز برای سایر قایق ها می بایست مورد ملاحظه قرار گیرد.

### سازماندهی فضاها

**محوطه لنگرگاه:** نواحی پمپ توالت، کمر بند ایمنی، دکل های تأمین کننده جریان برق، آب، فاضلاب همگی می بایست ایمن، جذاب و کاربردی باشند ← صفحه ۳۳۵. محوطه های فنی: سرایشی های لغزنده، جرقیل، خدمات فروش، کارگاه، خدمات تعمیر ماشین، تعمیرگاه (با توجه به انتشار گازها و تأثیرات آلاینده ها) در نظر گرفته می شوند. **محوطه رستوران:** می بایست دارای منظره رو به آب باشد. **محوطه خدماتی:** شامل اسکله اصلی، دوش ها، توالت ها، و تابلوهای راهنمایی است (که می بایست به راحتی پیدا شوند) پارکینگ: امکان دسترسی ایمن و آسان به ماشین ها و تریلی ها می بایست وجود داشته باشد ← (۹).

### نماها

اسکله به شکل زاویه قائمه ← (۳): به طور کلی برای اسکله هایی با اندازه متوسط (۳۵۰-۱۵۰ جایگاه)، یک سد آبی به موازات ساحل کشیده شده و در یکسر بسته شده است و قرار گرفتن در جهت باد غالب و موج می بایست مورد ملاحظه قرار گیرد. موج شکن باز به موازات ساحل ← (۴): موج شکن همیشه در دسترس نبوده و فقط تا حدی امنیت را تأمین می نماید درحالی که اسکله از هر دو سمت باز می باشد. این موج شکنها فقط برای ساحل هایی بدون محل به عنوان انبار ولی می تواند برای آب های درون مرزی استفاده شود. مضرات: باعث بازگشت موج ها از ساحل از طریق اسکله برخلاف قسمت داخلی موج شکن شود.

## ورزش و تفریح

موج شکن های محصور ← (۵): دو موج شکن در قسمت های ساحلی و از ورودی اسکله قرار می گیرند. ایجاد چنین سازه ای که متناسب با آب و هوای و شرایط طبیعی باشد کار بسیار سخت و هزینه بری است اما یک شیوه محافظتی ایده آل برای حفاظت از ساحل اسکله می باشد.

اسکله های جزیره ← (۶): در صورت کمبود عمق آب و یا فضا یک ساحل بسیار حساس محسوب می شود. بر اساس شرایط محلی یک اسکله جزیره ای می تواند بروی یک پل موقت ساخته شود.

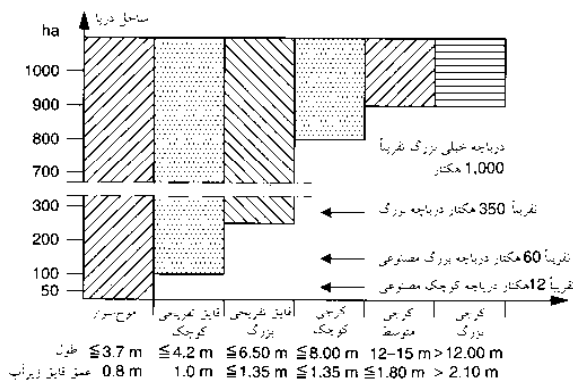
### محل نگهداری قایقها

قایق های بزرگتر در محل های سرپوشیده و یا در هوای باز در تمام طول فصل زمستان نگهداری می شوند. محل نگهداری در صورتی که قایق ها بروی تکیه گاه و یا جکها قرار گیرند در برابر طوفانها محافظت می شوند و فاصله ایمنی کافی در میان قایق ها می بایست در نظر گرفته شود ← (۸).

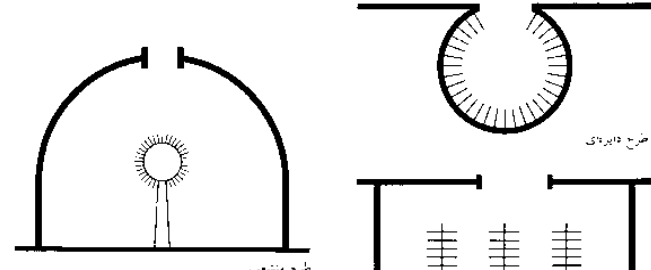
محوطه های باز و جاده ها در اسکله ها می بایست برای حمل و نقل و نگهداری قایق ها کافی باشد. محل پارک ماشین می بایست دارای محل اضافی با امکان قفل تریلرها در نظر گرفته شود.

محل های چرخشی می بایست به قدر کافی بزرگ باشند تا تریلرها و جرقیلها بتوانند به راحتی در آنجا حرکت نمایند حداقل قطر محل لغزش می بایست ۱۸ m و محل بار می بایست ۶ متر باشد. در اسکله های بزرگ، سطوح این مکانها می بایست توسط بتن و یا آسفالت سنگفرش شود ← (۹).

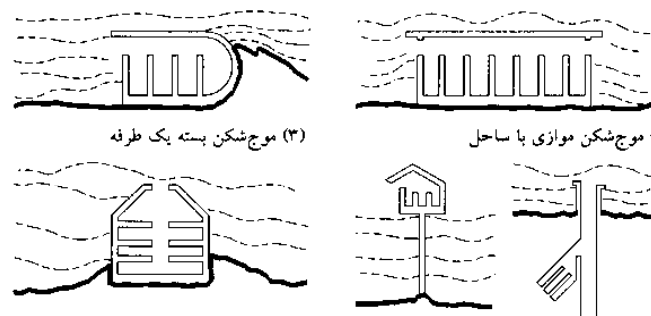
- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی
- ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخ دار
- پیست
- اسکیت چرخ دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در
- مسیر های تا هموار
- BMX
- برد پرتاب



(۱) ارتباط بین آب های گسترده و اندازه قایقها



(۲) ترتیب لنگرگاهها

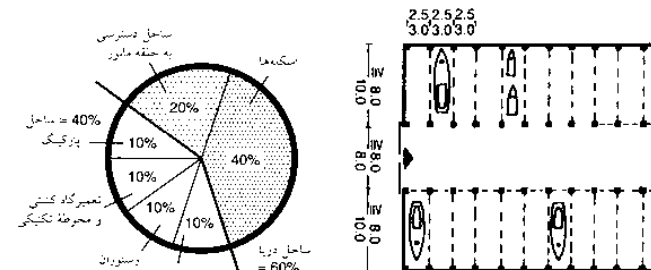


(۳) موج شکن بسته یک طرفه

(۴) موج شکن موازی با ساحل

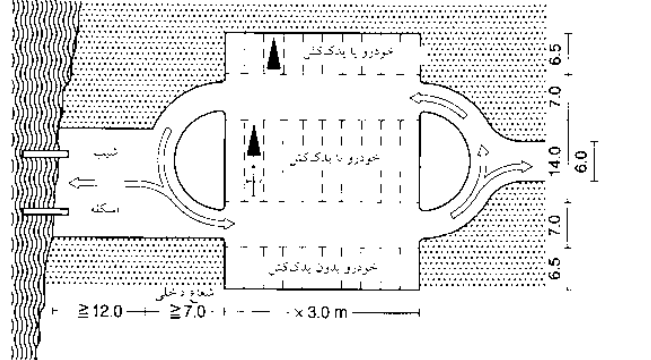
(۵) موج شکن قیفی شکل

(۶) جزیره و مدخل رودخانه



(۷) محوطه توزیع یک تفرجگاه ساحلی: آب تقریباً 1:1.5

(۸) نقشه انبار قایقها، درها، پاشنه جانبی حصارها



(۹) فضاهای انباری

## تسهیلات ورزشی

ورزش های آبی، لنگرگاهها

### انواع لنگرگاهها

لنگرگاهها در طول روز: موقعیت شناور که تنها برای به لنگر انداختن قایق های شناور، در نظر گرفته شده و به عنوان یک لنگرگاه شناور در نظر گرفته می شود.

لنگرگاه در شهر / مینی لنگرگاه / مکان های استراحت بر روی آب ← (۱) در یک موقعیت جذاب شهری، این نوع لنگرگاهها، تنها برای قایق توریست ها، مورد استفاده قرار گرفته می شود.

لنگرگاه حادثه: موقعیت شهری، تنها برای استفاده توریست ها، در رویدادهای ویژه در نظر گرفته شده و دربرگیرنده فرآیندهای خدماتی مینیمم می باشد.

لنگرگاه های مسابقات کرجی رانی و المپیک ← (۳) شعله های مشعل المپیک، پد هلی کوپتر، کارگاه های کاری، ایستگاه آب و هواشناسی، تست های موجود سازمان رقابتی، امنیت، پذیرایی VIP، محفظه های فشرده. جرثقیل ها، حوزه های شستشو، باراندازها: استار و ینگلینگ: فضای ذخیره و انبار در زمین ۴۹ ایکر، طوفان، ۴۷۰ لیزر. Finn، یوروپ استار و یانگ لینگ، شاتل اسکله، تغییرات صورت گرفته در اتاق ها/ تأسیسات ایستگاهها، WC، مرکز اطلاعات و ارتباطات، بخش های رقابتی، همگی از جمله مواردی هستند که برای افراد مشارکت کننده در نظر گرفته می شوند. (پارکینگ، بارانداز برای قایق ها، لنگرگاهها، حوزه های ترکیبی)

باراندازها: موقعیت موجود در کنار شهر، امری امکان پذیر است این امر به ویژه برای باشگاهها و اتحادیه ها امکان پذیر می باشد.

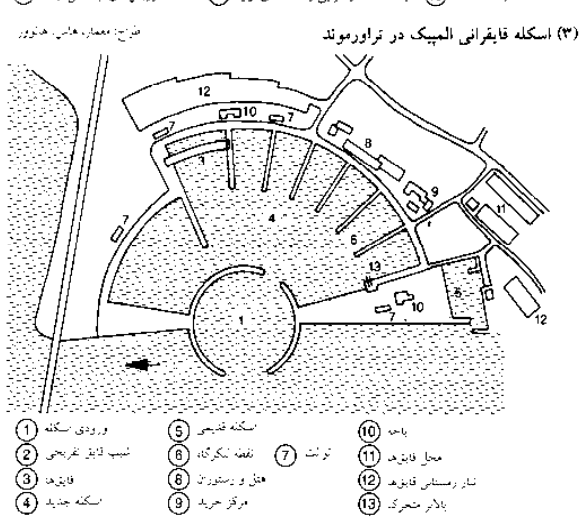
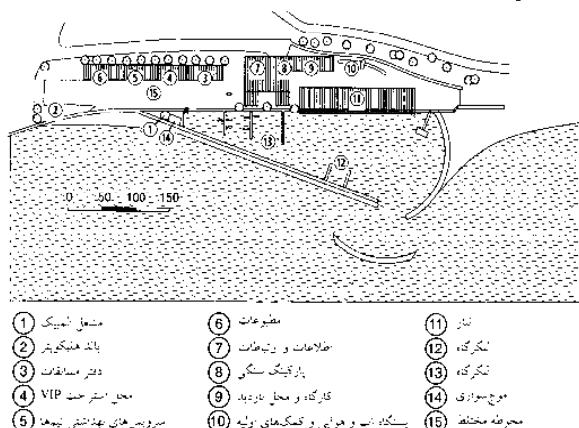
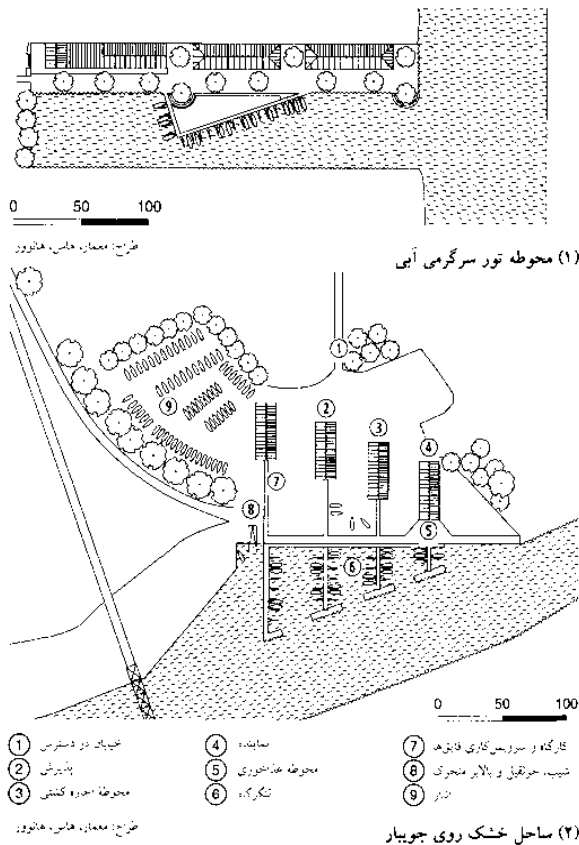
لنگرگاه های توریستی: دفتر لنگرگاهها، باراندازها، تأسیسات ایستگاهی، رستوران.

لنگرگاه های مربوط به سازمان ها و باشگاهها: تراس، فضای پارکینگ، بارانداز، انبار، کارگاه/ بخش تعمیر.

لنگرگاه خشک: ← (۲) موقعیت حاضر در حوزه شهری و یا مناطق صنعتی، انبارهای مهم یا تراول لیفت مناسب برای به لنگر انداختن قایق ها بخش خدمات، تأسیسات و مینیمم فضای موجود بر روی آب.

لنگرگاه فنی: موقعیت احتمالی بر روی املاک و مستغلات صنعتی: تنها خدمات فنی از این قبیل، در این بخش حاضر است: جرثقیل، فضای تعمیراتی، خدمات در زمستان، ساختار قایق، گذاشتن و سایر موارد.

لنگرگاه زمستانی: موقعیت احتمالی در بخش های صنعتی، تنها انبار زمستانی قایق ها در فضای باز موجود می باشد. فضاهای کافی را میان این قایق ها در نظر گرفته و نوعی تمایز را برای این تجهیزات و مواد اجرایی به وجود آورید.

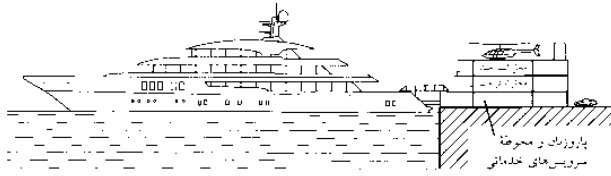


ساختار	نیازمندیها	وظیفه عملکرد
ساختار نسبی در مقابل پهن شدن - دهکشی سطح بتن چندان، آسفالت یا مشابه آن	عرض کافی - فضای چرخش برای نکتس کردن وسیله گنجایش بار کافی - دهکشی سطحی	محوطه حمل و نقل برای 1. پدگ کنش ها و خودروهایی یکسایه، یکسایه
ساختار مقاوم در برابر پهن شدن سطح سد مقابل آب نوبه امپون لنگرگاه، مثلاً سازه لنگرگاه	اندازه کافی نمایش در کافی - لنگرگاه عمیق آب	محوطه سطحی قایقها 2.
ساختار مقاوم در برابر پهن شدن - دهکشی - سطح سنگفرش، بتن آسفالت و یا مشابه آن	پهنای بر اساس RAST - گنجایش بار کافی - محوطه چرخش برای وسیله دهکشی سطحی	جایگاه های لایق دسترس برای 3. سرویس های اضطراری
سطح سبز آبی - موزه های سنگفرش شده برای علامت گذاری فضای سطح مقاوم در برابر پهن شدن	فضای کافی - گنجایش بار کافی فضاهای علامت گذاری شده و طرح	پارکینگ، زمین تفریح 4.
سطح مقاوم در برابر پهن شدن سطح سبز آبی با سنگفرش دهکشی	عرض 1.5-2.5 m مجهز شده از خودروها همگی حسب دهکشی سطحی	مسیر پیادهرو و راه های چرخش 5.

(۵) خیابانها و پارکینگها: عملکرد و کیفیت ساختار

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف میناتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- و کلتو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخدار
- پیست
- اسکیت چرخدار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخ سواری در
- مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب



## تسهیلات ورزشی ورزش های آبی، لنگرگاهها

### لنگرگاه های سوپر یات

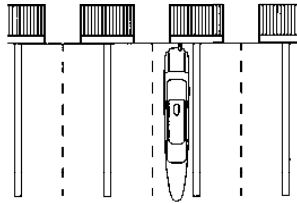
یات ها با طول بیش از ۲۱م، به عنوان سوپر "یات"، در نظر گرفته می شود. از طول بیشتر از ۳۰م، این یات ها دارای خدمات حرفه ای برای خود می باشند. قایق های در نظر گرفته شده در این بخش، نیازمند طراحی ویژه ای در لنگرگاه های موجود می باشد.

موقعیت در نظر گرفته شده در این بخش، می تواند باعث جلب توجه افراد توریست شود (در یک فرودگاه و یا در یک شهر مهم و اصلی) تجارت این قایق های بسیار بزرگ در اروپا و به ویژه در مدیترانه، مورد توجه قرار گرفته شده است.

این موارد، نیازمند وجود فضای گسترده ای ← (۱) - (۳)، برای باراندازها می باشد ← (۴). عمق آب موجود نیز ۸-۹م می باشد. مفهوم باراندازهای موجود در این بخش، در انطباق با شرایط لازم برای یک هتل ۵ ستاره قرار گرفته است. همچنین، از خدمات ۲۴ ساعته برای حمایت های فنی در این بخش بهره گرفته شده است فضای در نظر گرفته شده در این حیطة، مشابه فضای موجود برای یک هتل ۵ ستاره است. علاوه بر این، مناطقی، مجزا نیز برای خدمه و بخش های خدماتی مطرح شده است ← (۵). امنیت کشتی ها و خدمه، می تواند از طریق این تأسیسات، در نظر گرفته شود. خدمات امنیتی ۲۴ ساعته، نظارت ویدیویی و سیستم های مهم موجود در لنگرگاه ها نیز در این میان مهم است.

(۱) تفرجگاه ساحلی کرجی های ویژه، برش / مقطع نشان دهنده جداسازی بخش پاروزنان و محوطه مالکان می باشد

اندازه کرجی	10-21 m	30-80 ft
کرجی ویژه کوچک	21-30 m	80-100 ft
کرجی متوسط	30-60 m	100-200 ft
کرجی بزرگ	over 60 m	over 200 ft



(۲) کرجی ویژه که براساس اندازه طبقه بندی شده است

(۳) نقشه تنوریکی تفرجگاه ساحلی کرجی های ویژه دارای سرویس های ساختمانی و محل استراحت

کندیش	متصل به تخته	وسینه
عمقکرد توسط تیه پاروزنان		برق
حدافیل 501 حدافیل عمیقکرد توسط تیه پاروزنان		آب تازه
استنگاه پمپ کردن عمیقکرد توسط تیه پاروزنان		فاضلاب
عمیقکرد بزرگی قایق های تفریحی		سویخت

### امنیت در لنگرگاهها

تأسیسات امنیتی موجود در لنگرگاهها، می تواند باعث حمایت از قایقها، تجهیزات و افراد دیگر، در برابر طبیعت، جنایتکاران، وحشیگری و ترور شود.

ارزیابی های بسیار مهم فعال:

طراحی، ملموس بودن باراندازها

سیستم های هشداردهنده موجود برای قایقها

فضاهای امنیتی موجود بر روی باراندازها و بخش های ورودی

ارزیابی های انفعالی:

نظارت ویدیویی بر روی باراندازها

نورپردازی لنگرگاهها

خدمات امنیتی / قسمت های امنیتی

ارزیابی های اضطراری، طرح امنیتی

مدیریت امنیت

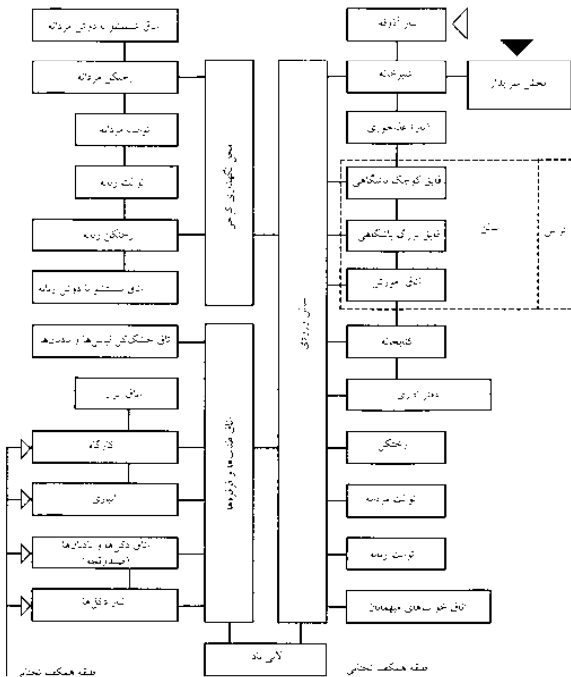
لنگرگاهی که در کنار این آبها قرار گرفته اند، نیازمند یک لنگرگاه با نظارت ۲۴ ساعته می باشد. یک لنگرگاه، باید دارای قوانین مشخص برای خود باشد که گاه از سوی پلیس، در نظر گرفته می شود.

هر لنگرگاه نیازمند یک طرح اضطراری است که بیشترین میزان امنیت را در زمان اضطرار به وجود آورده و از دستورالعملها و آموزش های مشخصی بهره مند می شوند. دفعات آموزش نیز حداقل دوبرار در طول یک روز انجام می شود.

### پایداری

تکنولوژی های زیست محیطی می تواند در زمان صرفه جویی انرژی در نظر گرفته شود. همچنین، می توان از مقدار انرژی مشخصی به صورت ژئوحرارتی، انرژی باد، انرژی آب، فوتولینیک، انرژی حرارتی خورشیدی، استفاده کرد. یک لنگرگاه مناسب، باید بتواند از سیستم تأمین انرژی خارجی نیز بهره مند شود. چنین فضایی، باعث حمایت از آب و خاک شده و نوعی امنیت را در این بخش به وجود می آورد (عدم آلودگی آب) قابل قبول بودن موارد زیست محیطی نیز می تواند در ارتباط با تجهیزات و تکنولوژی دریایی در نظر گرفته شده و در زمستان از آنها هیچ استفاده ای نمی شود مناطق دارای انرژی و سطوح تراکم اجرایی، حمل و نقل عمومی، به جای استفاده از تاکسی، زمان صرفه جویی در مصرف انرژی، و سطح انرژی نیز از جمله مواردی است که در این بخش، در نظر گرفته می شود.

(۴) نیازها و موقعیت های معمولی جنبه های کاربردی کرجی های ویژه



(۵) نمودار کاربردی باشگاه

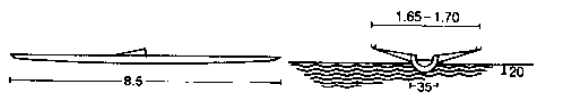
## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- واکسو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخ دار
- پیست
- اسکیت چرخ دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

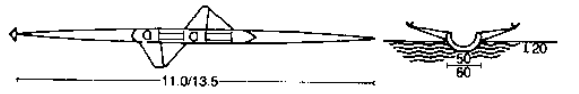


## تسهیلات ورزشی

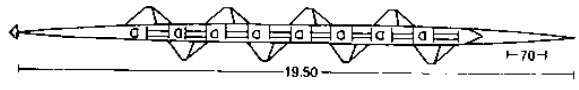
ورزش‌های آبی، قایق‌های پارویی و کانو



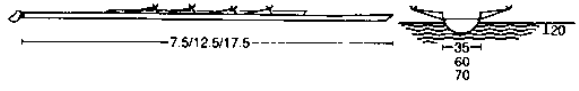
(۱) بدنه قایق مسابقه‌ای تک نفره



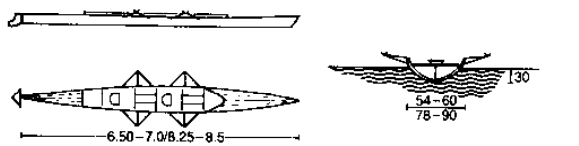
(۲) بدنه قایق مسابقه‌ای دو / چهار نفره



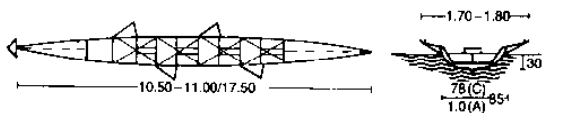
(۳) بدنه قایق مسابقه‌ای هشت نفره



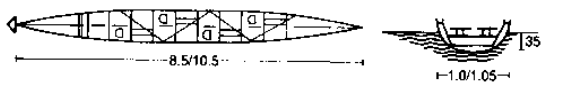
(۴) قایق اسکیف مسابقه‌ای یک / دو و هشت نفره



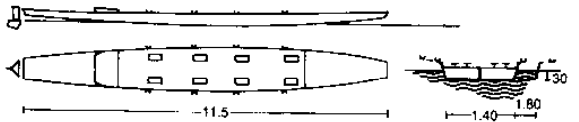
(۵) قایق اسکیف تفریحی یک / دو نفره



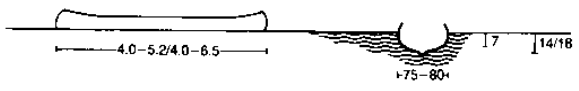
(۶) قایق اسکیف تفریحی چهار / هشت نفره



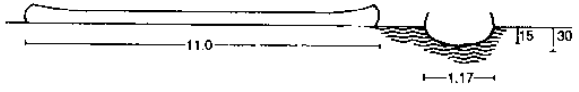
(۷) قایق دریایمایی دو / چهار نفره



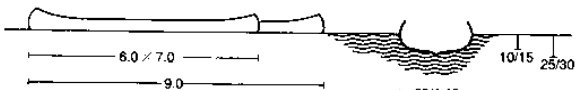
(۸) قایق سیاحتی



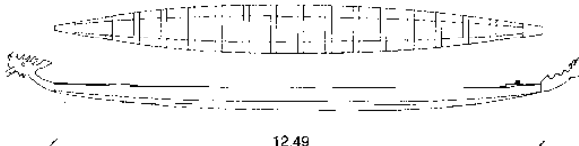
(۹) قایق کانادایی با یک پارو



(۱۰) قایق کانادایی سرعتی، هشت نفره دارای سکان



(۱۱) قایق کانادایی سیاحتی هشت تا ده نفره دارای سکان



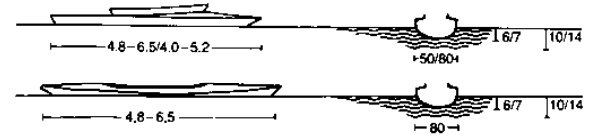
(۱۲) قایق اژده‌ها، سرعت استاندارد IDBF

قایق‌های پارویی، قایق‌های گروهی متعلق به باشگاه‌های موجود می‌باشند همانند کایاک‌ها و کانوها، این نوع قایق‌ها، معمولاً در آب‌هایی استفاده می‌شوند که هیچگونه مانعی در آن موجود نمی‌باشد. (در بخش‌های جذاب داخل شهر).

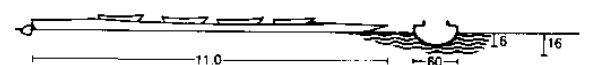
کابین موجود بر روی یک قایق دارای پنجره‌هایی به سمت شمال است که در آن، نور خورشید، گرفته می‌شود. درب‌های  $2/50 \times 2/75$  m نیز به گونه‌ای تعبیه شده که می‌تواند باعث انتقال قایق‌ها در مسیر رو به جلو شود. عرض این کابین بیش از ۶/۰۰ متر بوده، طول آن، ۳/۰۰ m و ارتفاع آن، ۴/۰۰ m می‌باشد ← (۱۵). پاروها ۳/۸۰ m طول دارد و فاشک‌های آن ۱۵-۱۸ cm می‌باشد. انبار موجود در فضای خروجی، دارای یک مسیر افقی می‌باشد.

در میان این کابین و jetty، یک نواره ساحلی به عرض  $2.0\text{m} - 2.5\text{m}$  وجود دارد که معمولاً برای پاکسازی قایق‌ها، مورد استفاده قرار گرفته می‌شود. در صورت امکان، می‌توان از فضاهای چوبی، برای کمپینگ بهره گرفت.

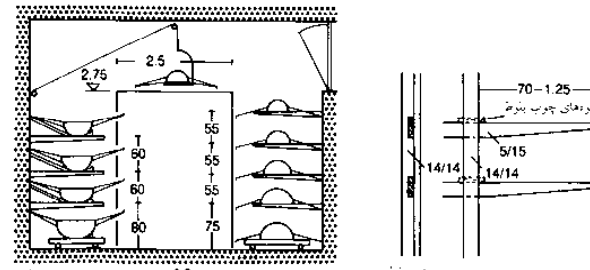
حوضچه‌های قایق پارویی موجود برای آموزش نیز در این بخش وجود دارد ← (۱۷) که ابعاد آن  $12/60 \times 7/60$  m در نظر گرفته شده است. قسمت‌های دورانی آب، شامل جریان‌هایی مشابه به آب‌های آزاد می‌باشد. در سطوح مطلوب و مناسب این تأسیسات، در ترکیب با فضای داخلی و باشگاه‌های ورزشی و اتاق‌های تغییر آنها قرار گرفته است.



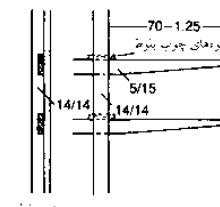
(۱۳) کایاک یک / دو نفره با دو پارو



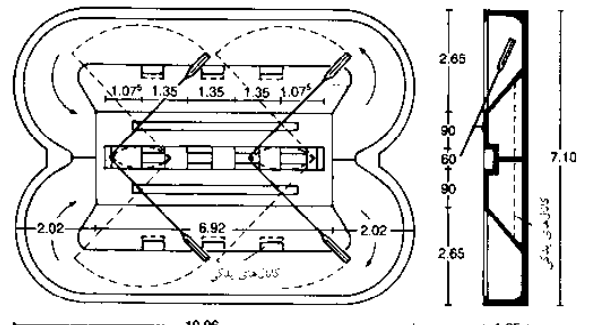
(۱۴) کایاک چهار نفره با دو پارو



(۱۵) برش / مقطع جایگاه قایق‌ها



(۱۶) آویزهای قایق در 2.00-2.50 m



(۱۷) استخرهای آموزشی قایق‌های دوپارویی

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه‌های بازی
- ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قافرائی
- و کاتو
- اسبسواری
- پرش باسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست
- اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در
- مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

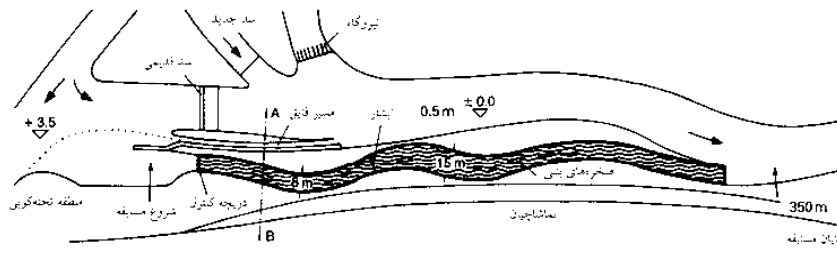
## تسهیلات ورزشی

ورزش‌های آبی، قایق‌های پارویی و کانو

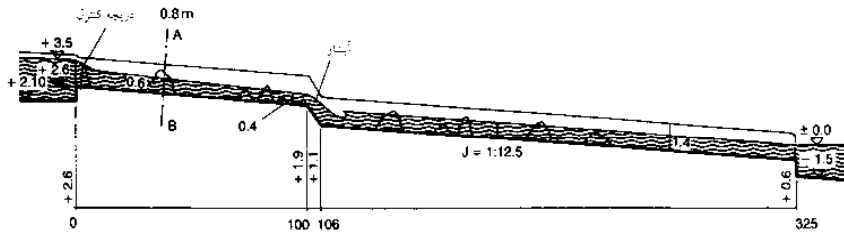
شرایط در نظر گرفته شده برای مسابقه کرجی رانی و بخش‌های آموزشی نیز شامل موارد زیر است:

۱. تأسیسات طبیعی: در بخش‌هایی که دارای شیب ۱:۱۰۰، نمی‌توان از این فضاها، برای رودخانه‌های مشابه با جریان  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ، استفاده کرد. همچنین، در مسیرهای آبی از آب‌ها تا ایستگاه‌های نیرو، عرض ۸ م وجود دارد که می‌تواند با و یا بدون این موانع مطرح شود (۳).  
۲. تأسیسات مصنوعی: بازی‌های المپیک در آگربرگ، دارای طول ۵۵۰ م است. شبکه بتنی غنی شده نیز دارای موانع صخره‌ای به ارتفاع ۶ م و ۳۲ درب ورودی است.

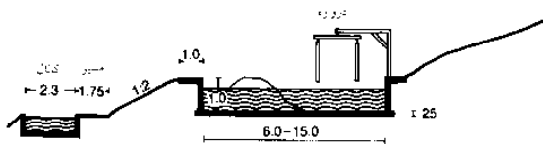
شرایط و قوانین در نظر گرفته شده برای مسابقه کرجی رانی و بخش‌های آموزشی نیز می‌تواند شامل قایق پارویی بین‌المللی باشد (۵).  
۵. مینیمم شرایط مربوط به این دوره‌های برگزاری تور در آب (۷) - (۱۰). معیار در نظر گرفته شده در چنین ایستگاه‌های از طریق DKV در نظر گرفته شده است (صفحه ۳۳۷).



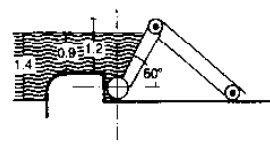
(۱) مسابقات قایقرانی با قایق تک نفره کانادایی (کانو)



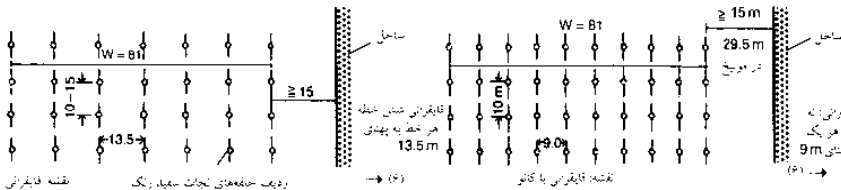
(۲) برش افقی (۲)



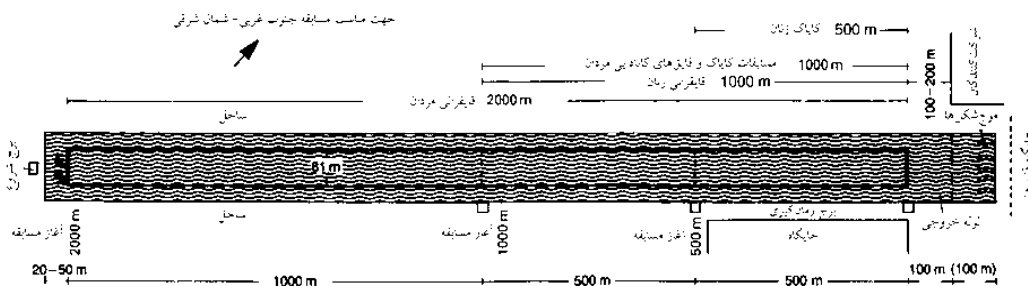
(۳) برش عرضی (۳)



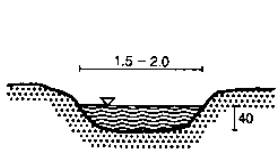
(۴) دریچه کنترل با پایه زهکشی شده



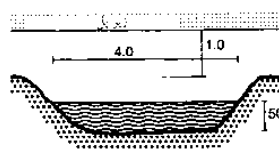
(۵) قایق‌های موتوری (اندازه‌های بین‌المللی) برای مسابقات قایقرانی و قایقرانی کانو



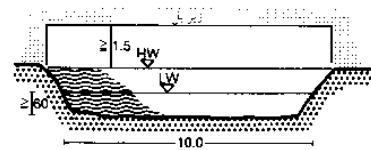
(۶) مسابقه قایقرانی در مونیخ (اندازه‌های بین‌المللی) برای قایقرانی و مسابقات قایقرانی - کانو



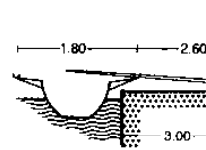
(۷) آب قابل کشتیرانی برای مسافرت، حداقل 1000 لیتر



(۸) آب قایق کشتیرانی برای مسافرت، استاندارد



(۹) آب قابل کشتیرانی



(۱۰) موج شکن حداقل طول  $7.0 \text{ m} \leq$

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه‌های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخدار
- پیست
- اسکیت چرخدار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای تا هموار
- BMX
- برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی

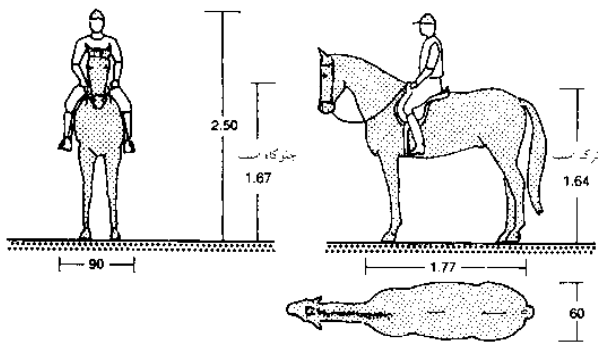
### سوارکاری

تسهیلات مربوط به اسب‌دوانی / اصطبل‌ها، در صورت امکان، باید در یک فضای مطلوب و مناسب قرار گرفته شود. فضاهایی که در بالای زمین قرار گرفته‌اند و دارای رطوبت هوا می‌باشند، اغلب، در دره‌ها مشاهده شده و بنابراین باید از وجود آنها چشم‌پوشی کرد. این مناطق، باعث ایجاد دشواری‌هایی در سیستم تهویه می‌شوند. سیاست‌های مطلوب و مناسب نیز به ویژه در تپه‌ها و مناطق بادی قابل مشاهده است. با این وجود، شیب در نظر گرفته شده برای این فضاها، باید کمتر از ۱۰٪ باشد.

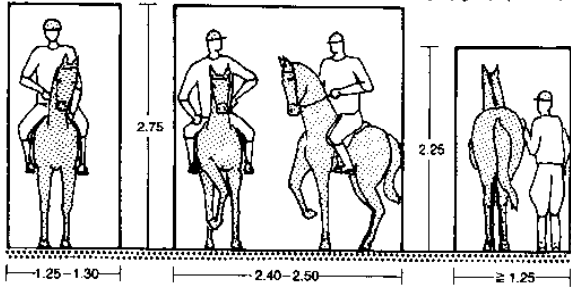
فضای موجود در این اصطبل‌ها، باید به اندازه کافی طولانی و مستطیلی شکل بوده و پهنای آن نیز برابر با ۴/۵m - ۴/۰m است. این اصطبل‌ها می‌توانند در سه ردیف در نظر گرفته شوند ← (۸) این فضاها، باید دارای سیستم گرمادهی و سیستم تهویه هوا باشند.

در حوزه‌های مربوط به اسب‌دوانی، مینیم فضای در نظر گرفته شده برای پرش با اسب و انجام حرکات، آکروباتیک ۴/۰m است ← (۶) - (۵). هیچگونه قانون جهانی به فضای اختصاص داده شده به تماشاگران، در نظر گرفته شود. به طور کلی، تماشاگران نباید، دارای فاصله چندان نزدیکی با این اسب‌ها باشند ← (۱۳). در کنار این فضا، اتاقی برای افرادی قرار گرفته است که در حال رفت و آمد در آن بخش می‌باشند طرح ارائه شده در این بخش شامل ۲۰۰ صندلی و فضای ایستاده، در یک منطقه ۲۰x۴۰ متر می‌باشد. ابعاد بخش ورودی اصلی نیز به اندازه‌های کافی بزرگ است که می‌تواند باعث دستیابی به ماشین‌های بازی با ابعاد متوسط شود (۳m طول و ۲/۸۰m ارتفاع). فضای ورودی، معمولاً دارای پهنای ۱/۲۰m و ارتفاع ۲/۸۰m می‌باشد. درب‌ها نیز همواره به صورتی باز، در نظر گرفته شده‌اند.

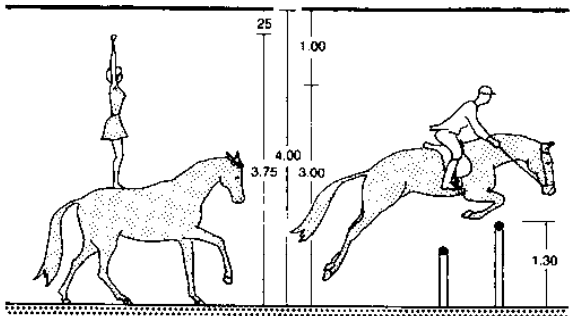
حصار در نظر گرفته شده در این منطقه نیز دربرگیرنده اهداف بسیاری است ← (۱۲). این بخش، تسهیلات لازم را برای اسب‌دوانی به وجود آورده و اسب‌سوارها را از هرگونه جراحت نجات می‌دهد. زاویه در نظر گرفته شده در این بخش بیش از  $20^{\circ} \leq$  است. پنجره‌های شیشه‌ای  $2m >$  نیز که در بالای این فضا قرار گرفته است باید دارای حفاظ‌های مطلوب و مناسب باشد. فضای تقریبی  $1000m^2$  برای یک بخش تمرین، می‌تواند فضایی مناسب برای هر ۱۰ اسب، در طول روز و یا هفته باشد.



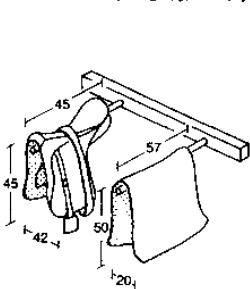
(۱) ابعاد اسب و سوارکار



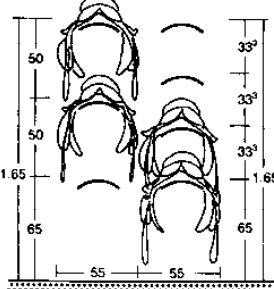
(۲) ورودی اصطبل / سواره (۳) درب / محل عبور از اصطبل (۴) ورودی پیاده



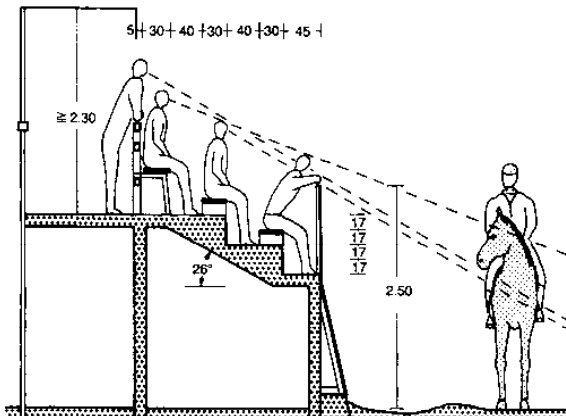
(۵) فضای لازم برای انجام عملیات آکروباتیک بر روی اسب (۶) فضای لازم برای تمام مسابقات پرش با اسب



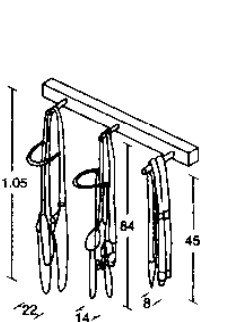
(۷) زین و روکش آن



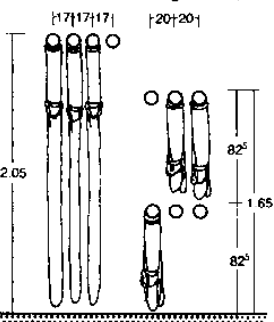
(۸) جایگاه زین‌ها



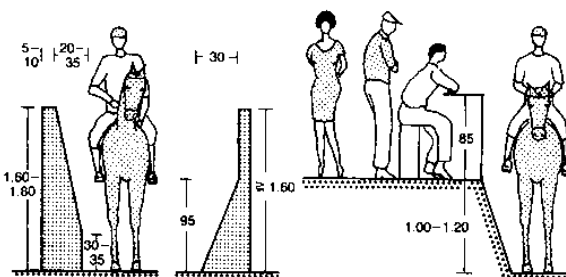
(۱۱) جایگاه تماشاچیان با محل عبور ورودی



(۹) جایگاه یراق اسب



(۱۰) جایگاه افسار



(۱۲) نمایه موانع

(۱۳) جایگاه ساده تماشاچیان

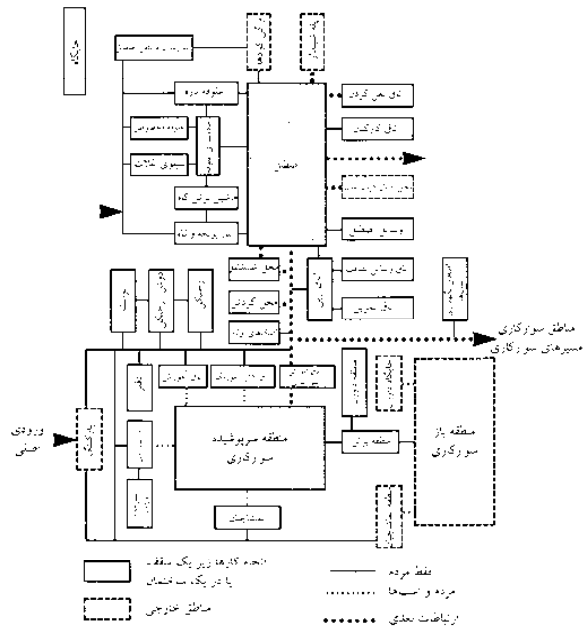
## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محیط‌های بازی ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسب‌سواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست
- اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

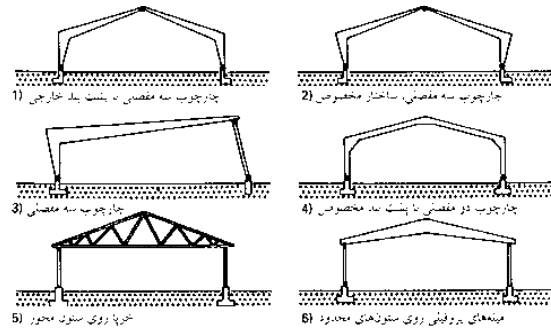
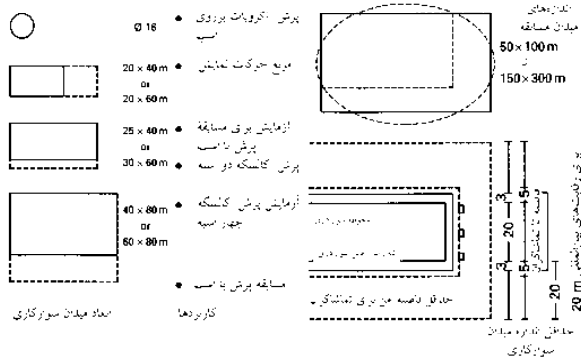
## تسهیلات ورزشی

### سوار کاری

بسیاری از توابع اجرایی مرتبط با انواع گوناگون تأسیسات در نظر گرفته شده برای اسب‌دوانی، می‌تواند صرف‌نظر از متغیرهای موجود، دارای ویژگی‌ها و شرایط محلی برای خود باشد. اینگونه از ویژگی‌ها، براساس ابعاد تجاری و تعداد این اصطبل‌ها متفاوت گزارش شده و باعث شناسایی این نکته می‌شود که آیا این توابع گوناگون، می‌توانند با هم ترکیب شوند یا خیر ← (۱) به طور کلی، هسته اصلی این سازمان، ساختمان‌هایی است که برای اجرایی کردن این طرح‌ها موردنیاز بوده و به عنوان یک ساختار سازمان‌یافته در نظر گرفته می‌شوند. محور طولی موجود در این فضای مخصوص پرش نیز به صورتی است که از شمال به جنوب در نظر گرفته شده و در ارتباط با حالت اسب و اسب‌سوار قرار گرفته است ← (۳). زمین مخصوص تورنومنت نیز که از شمال به جنوب کشیده شده است می‌تواند دربرگیرنده فضای مخصوص تماشاگران در قسمت‌های غربی باشد (به دلیل آنکه این رویدادهای مهم ورزشی، در بعد از ظهر انجام می‌شوند). مینیمم فضای در نظر گرفته شده، برای اسب‌دوانی،  $20 \times 40 \text{ m}$  است ← (۲). فضای  $20 \times 60 \text{ m}$  نیز برای برگزاری مسابقه کلاس M و در زمان عصر موردنیاز می‌باشد. فضای اسب‌دوانی موجود، نیازمند فضای اضافی در این بخش‌ها بوده ( $0.3 \leq \text{متر}$ ) و در بخش ورودی این فضا،  $5 \leq \text{متر}$  می‌باشد. بنابراین، چنین فضایی دارای یک منطقه حاشیبه‌ای  $26 \times 48 \text{ m}$  می‌باشد ← (۲) برای برگزاری رقابت‌ها، مینیمم فضای مربوط به حضور تماشاگران تا زمین،  $5 \text{ m}$  و برای قسمت‌های ورودی  $20 \text{ m}$  می‌باشد.



(۱) ارتباط داخلی برای تأسیس باشگاه سوار کاری



(۵) پرش عرضی سالن‌های سوار کاری

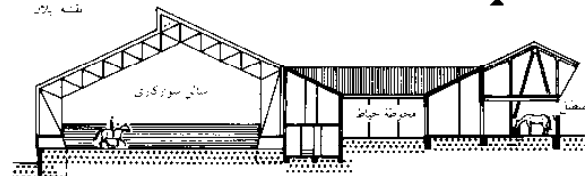
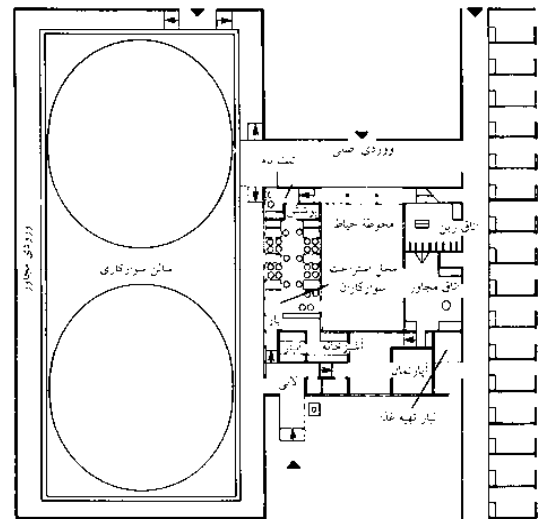
(۲) ابعاد عملیاتی مناطق آزاد سوار کاری



(۳) ابعاد سالن‌های سوار کاری

مرد اعتبار شده	100 kg حجم $\text{m}^3$	احتیاجات روزانه هر اسب (kg)	تعدادت لازم در هر متر برای هر اسب	
			kg	$\text{m}^3$
مرد اعتبار شده (حجرات)	0.22	5	1	0.33
	1.00-1.18	8	12	29-34
بویجه	0.59			17
	1.43-2.00	حدود 20 یا بستری در کاه، حاشیه در مناطقی سببها	3	1825
کاه	1.05-1.18			19-22
	0.42-0.50			8-9
خود نشان به قطر 100 mm	2.22-3.33		15	1375
				31-16

(۴) مناطق انبار برای غذای به اسبها



(۶) تشکیلات سوار کاری برگردستاین / ایشل

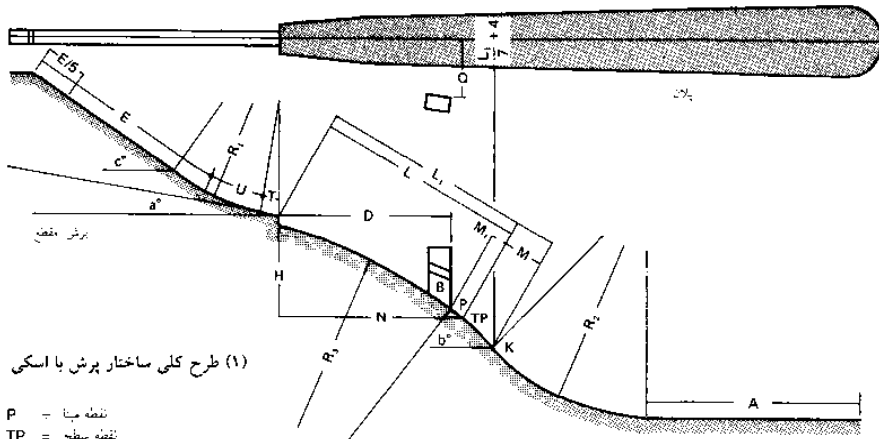
**ورزش و تفریح**

امکانات ورزشی

- محوطه‌های بازی ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایق‌رانی و کانو
- اسب‌سواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای تا هموار BMX
- برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی

### پرش با اسکی



(۱) طرح کلی ساختار پرش با اسکی

- P = نقطه مبدا
- TP = نقطه سطح
- K = نقطه خطرناک (انتهای بخش سرازیری و ابتدای منحنی خروجی)
- B = ابتدای منحنی مسیر فرود
- M = بخش کاهش سرعت (فاصله از P تا K)
- M<sub>1</sub> = فاصله از B تا P
- L = فاصله از حاشیه سرازیری تا P
- L<sub>1</sub> = فاصله از حاشیه سرازیری تا K
- H = برآمدگی عمودی
- N = برآمدگی افقی
- H:N = نسبت فاصله عمودی به افقی
- a = سرازیری سکو پرش
- b = سرازیری پیش از حرکت در نقطه مبدا (P) تا نقطه خطرناک (K)
- c = سرازیری قبل از شروع
- R<sub>1</sub> = شعاع منحنی قبل از شروع تا سکو
- R<sub>2</sub> = شعاع منحنی قبل از حرکت تا خروج
- R<sub>3</sub> = شعاع منحنی از سکو تا مسیر قبل از حرکت
- T = طول سکو
- U = بخش قبل از شروع حرکت که در آن سرعت اجلاً افزایش نمی‌یابد
- E = قسمتی قبل از شروع حرکت که در آن سرعت افزایش می‌یابد
- F = طول کلی جهش (F = U + E + T)
- A = طول خروجی
- V<sub>0</sub> = سرعت در حاشیه سکو
- D = فاصله افقی در حاشیه سکو تا قسمت پایین برج داوران
- Q = فاصله از محور فرود تا حاشیه جنوبی برج داوران

بسیاری وجود دارد که می‌تواند در طول  $E/S$ ، توزیع شود. فاصله عمودی باید در حدود ۱m باشد بر این اساس داریم:  $E - E/S$ . مینیمم پهنای در نظر گرفته شده در این بخش، می‌تواند در  $K = Li/V + 4m$ ، در نظر گرفته شود.

### نکات

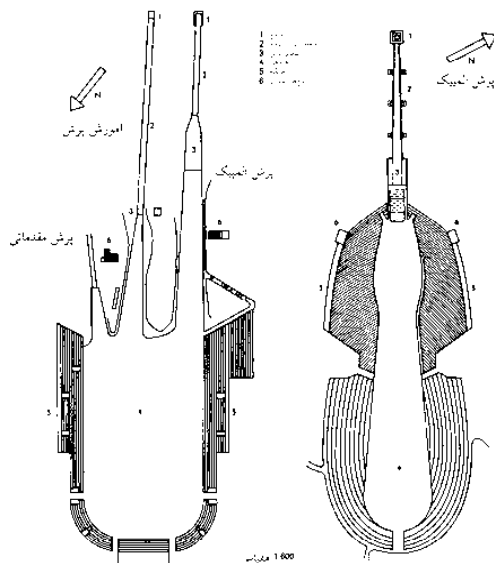
تمامی زوایای موجود، می‌تواند در  $(36^\circ)$  در نظر گرفته شود. اگر نقل و انتقالات سهمی وار باشند بنابراین  $R_1$  و  $R_2$  کوچکترین منحنی‌های سهمی می‌باشند. در صورتی که این رامپ‌ها، به صورت طبیعی، در نظر گرفته شود، آنگاه، می‌توان تسهیلات لازم در این بخش را مورد توجه قرار داد (در هر  $Ym$ ) زاویه مسیر در نظر گرفته شود. این امر، به صورتی است که می‌تواند در طول ساختار این بخش، لحاظ گردد. البته، این امر، در صورتی است که بتوان از مقدار برف اندکی در این زمینه استفاده کرد. پرش‌های مربوط به انجام این اسکن‌ها، می‌تواند به صورتی باشد که در این میان، در نظر گرفته شده و طول آن، بزرگتر از ۵۰m است. به طور نرمال،  $V_0 < 21m/sec$  نیز در این بخش در نظر گرفته می‌شود. این بخش‌ها، می‌توانند در این میان، لحاظ شوند. قسمت‌های پرواز در نظر گرفته شده برای اسکی نیز در این میان، در نظر گرفته می‌شود.

(۲) این علائم باید استفاده شوند

پرش‌های متوسط و بلند												
E	L			8-10°			← a					
c	c	c	9-12°	U	T	V <sub>0</sub>	H:N = 0.56	0.54	0.52	0.50	0.48	b ↓
30°	35°	40°	U	T	V <sub>0</sub>	H:N = 0.56	0.54	0.52	0.50	0.48	0.46	b ↓
62	52	44	8.8	4.6	21	63.0	60.8	58.5	56.2	53.0	51.0	35-37°
71	58	49	9.7	4.8	22	65.3	63.0	60.8	58.5	56.2	53.0	35-37°
80	65	54	10.6	5.1	23	71.5	69.0	66.5	64.0	61.5	58.5	36-38°
89	72	60	11.4	5.3	24	77.7	75.0	72.2	69.5	66.7	63.0	36-38°
99	80	67	12.5	5.5	25	84.0	81.0	78.0	75.0	72.0	69.0	37-39°
111	90	74	14.0	5.7	26	90.2	87.0	83.7	80.5	77.2	74.0	38-40°
124	100	81	15.0	5.9	27	96.3	93.0	89.5	86.0	82.5	79.0	38-40°
137	110	88	16.0	6.2	28					91.5	87.7	

استانداردهای برای مهمترین قسمت‌های پرش با اسکی  
 $H:N = 0.48 - 0.56$   
 نقطه مبدا پرش و می‌تواند چنان تعیین کرد  
 $P = L - M$   
 که استانداردهای M عبارتند از:  
 $M = 0.5 - 0.8 V_0$  برای پرش‌های تا  $P = 70m$   
 $M = 0.7 - 1.1 V_0$  برای پرش‌های تا  $P = 90m$   
 $M = 0 - 0.2 V_0$   
 $R_1 = 0.12 V_0^2 - 0.12 V_0 + 8m$   
 $R_2 = 0.14 V_0^2 - 0.14 V_0 + 20m$   
 جای انتخابی ساختار جنوبی که بهترین زاویه پرش را دارد  
 $Q = 0.25 - 0.50 \times L_1$

(۵) نقاط پرش‌های اسکی که باید مشخص شوند



(۶) پست اسکی گارمیش-پارتنرچین

(۷) پست اسکی هولمنکولن

(۳) اندازه‌های پرش‌های اسکی متوسط و بلند

پرش‌های کوتاه													
E	L			8-10°			7-9°		6-8°		← a		
c	c	c	U	T	V <sub>0</sub>	H:N = 0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	b ↓
30°	35°	40°	U	T	V <sub>0</sub>	H:N = 0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	b ↓
26	23	21	4.5	3.3	15	20.0	19.5	19.0	18.5	18.0	17.5	17.0	30-34°
32	28	25	5.1	3.5	16	25.5	24.8	24.0	23.3	22.5	21.8	21.0	30-35°
39	32	28	5.8	3.7	17	31.0	30.0	29.0	28.0	27.0	26.0	25.0	33-36°
46	37	32	6.5	4.0	18	36.5	36.3	34.0	32.8	31.5	30.3	29.0	33-36°
52	43	37	7.2	4.2	19	42.0	40.5	39.0	37.5	36.0	34.5	33.0	34-37°
59	49	42	8.0	4.4	20	47.5	45.8	44.0	42.3	40.5	38.8	37.0	34-37°

(۴) اندازه‌های پرش‌های اسکی کوتاه

برای نمونه: بر طبق زمین‌ها، اطلاعات زیر در مورد  $L_1$  و  $H:N$  استفاده می‌شود. به عنوان مثال  
 $V_0 = 26$  m/s،  $L = 87$  m در نمودار ممکن است  $H:N = 0.54$ ؛  $c = 35^\circ$ ؛  $L = 87$  m  
 باشد. و در سطحی مشابه  $F = E + U + T = 90 + 14 + 5.7 = 109.7$  m  
 فردا باید تعیین و ارائه دهند.

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محیط‌های بازی
- ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکی چرخ‌دار
- پیست
- اسکی چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکی
- دوچرخه‌سواری در
- مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب



## تسهیلات ورزشی

### پیست یخ

**مقدار یخ یا کرلینگ** ← (۱) منطقه بازی در نظر گرفته شده در این حیظه، برابر با طول ۲۸م است. عرض این منطقه، ۲۹م است (۳۰×۲۸م) نیز می‌تواند باشد، مناطق در نظر گرفته شده در این بخش، می‌تواند دارای طول یک متر بوده و قسمت‌ها انتهایی آن نیز  $\leq 60\text{cm}$  است. این بخش‌های هدف معمولاً از طریق موانع چوبی، محدود شده‌اند.

**کرلینگ** ← (۳): حوزه بازی، طول ۴۴/۵ متر، چرخه هدف:  $\leq 2,65\text{m}$ ، نقطه مرکزی دایره هدف ۳۴/۷۴م و در قسمت یخی نامساعد تا ۲۹/۲۶م کوتاه می‌شود. برای ارزیابی این بخش، می‌توان از سنگ‌های کرلینگ در این میان استفاده کرد: وزن  $\leq 19,985\text{kg}$ ، قسمت‌های محاط  $\leq 91,4\text{cm}$ ، ارتفاع  $\leq 1/8$  از طول.

میدان‌های یخ بازی طولانی ← صفحه ۳۴۴ ← (۵)

**هاکی یخ:** زمین بازی:  $30 \times 61\text{m}$ . گل:  $1,83\text{m}$  پهنا، طول:  $1,22\text{m}$ ، در این منطقه، می‌توان به بازی هاکی روی آورد. زمین بازی نیازمند  $1,15 - 1,22\text{m}$  یا حصارهای چوبی یا پلاستیکی ← (۴) سیستم لوله سرد  $5 - 2,5\text{cm}$ ، نیز در زیر سطح این میدان یخ قرار گرفته است.

۱. میدان ورزشی

پیست رولز اسکیت

$20 \times 40\text{m}$  تا  $15 \times 30$

هاکی روی یخ

$25 \times 50\text{m}$

محیط اسکیت بازی

$10 \times 10$  تا  $20 \times 20\text{m}$

۲. میدان یخ‌بازی تفریحی

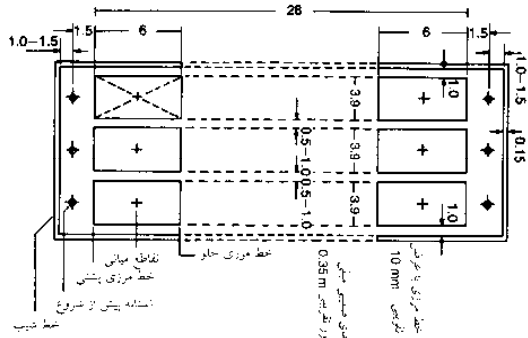
طول در نظر گرفته شده در این بخش، می‌تواند به صورت  $25\text{cm}$ ، در میدان یخ‌بازی  $3\text{cm}$  و  $80\text{cm}$  نیز در قسمت‌های گوشه باشد. حصارکشی مربوط به این شبکه‌ها  $2\text{m}$  می‌باشد. حوزه پیرامون این منطقه بازی،  $1,2\text{m}$ ، عمق آن  $10 - 5\text{cm}$ ، بخش‌های مشترک،  $\geq 6 - 5\text{mm}$  شیب  $\geq 0,2\%$  است. سطح آب موجود در این قسمت و لایه حمایتی موجود در آن نیز  $\geq 20\text{cm}$  گزارش شده است ← (۵).

### انواع ساختارها

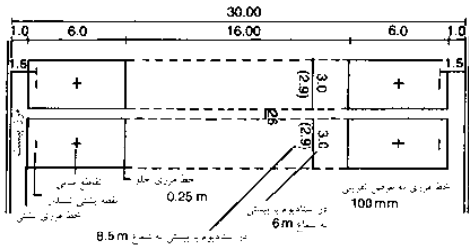
۱. قسمت‌های سیمانی فبرری،  $15\text{mm}$  که بر روی یک بستر ماسه‌ای قرار گرفته است.
۲. مسیرهای بتنی موجود در این بخش، به صورتی است که می‌تواند شامل  $10 - 15\text{cm}$  باشد. (با توجه به ویژگی‌های زیرمجموعه). پهنا موجود در این مسیر، برابر با  $2 - 3\text{m}$  درزهای انبساط در هر  $25$  تا  $30\text{cm}$  با طول  $\leq 15\text{mm}$  می‌تواند با  $2\text{cm}$  در این حوزه مورد توجه قرار گرفته شود.
۳. پوشش بتنی موجود به صورتی است که می‌تواند دارای ابعاد بالاتر از  $8\text{mm}$  باشد. (نواره‌های بتنی موجود در این بخش، به صورتی است که می‌تواند در این میان، مورد توجه قرار گرفته شود. چنین فرآیندی می‌تواند شامل تغلیظ صورت گرفته از پایه بتنی در این بخش باشد).
۴. نواره‌های بتنی موجود با افزایش‌های  $1 - 10\text{mm}$
۵. موزاییک سیمانی، زمین،  $\leq 15\text{mm}$ ، نسبت‌های آلومینیومی، برنجی، و یا پلاستیک، که تنها در بخش‌های داخلی در نظر گرفته می‌شود.
۶. آسفالت Poured، بر روی لایه‌های جامد که به صورت معمولی در نظر گرفته می‌شود.

### هاکی اسکیت ← (۶)

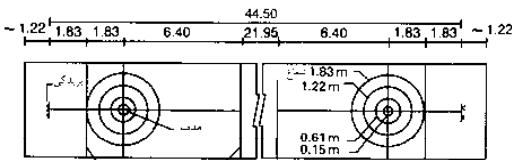
سطح بازی موجود در این بخش، شامل یک فضای مسطح چوبی، میدانی و نرم است که به ویژه برای اسکیت بازی در نظر گرفته می‌شود. میدان یخ‌بازی نیز از طریق یک زنجیره  $0,2 \times 1,22\text{m}$ ، محاط شده و دیواره‌های بلندی نیز در اطراف آن وجود دارد.



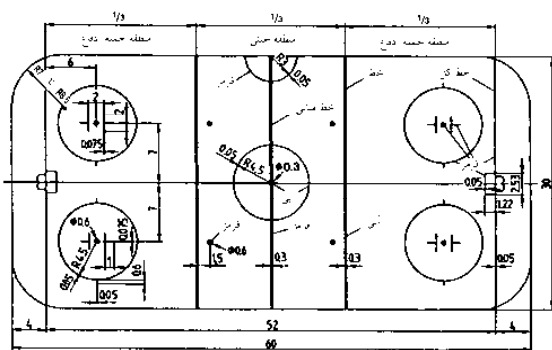
(۱) پیست کرلینگ در آلمان



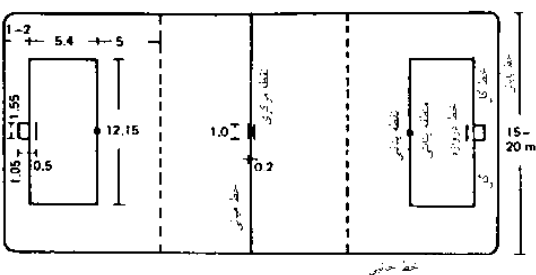
(۲) پیست‌های کرلینگ: یخ مصنوعی



(۳) پیست کرلینگ در اسکاتلند

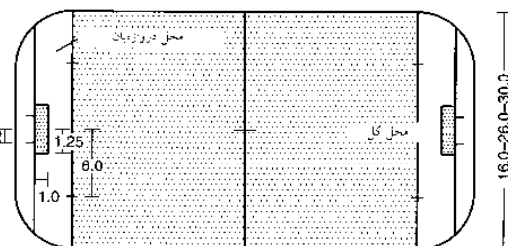


(۴) زمین یخ استاندارد برای هاکی روی یخ دارای علامت و نشانه



(۵) میدان بازی اسکیت غلتکی

2.5-5.0  
5.0-1



(۶) هاکی با اسکیت

## ورزش و تفریح

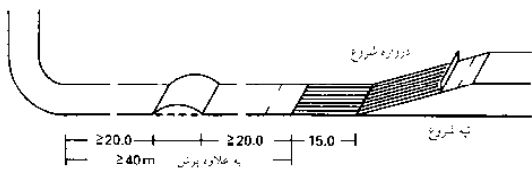
- امکانات ورزشی
- محیط‌های بازی ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایق‌رانی
- و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست
- اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای ناهموار
- BMX
- برد پرتاب



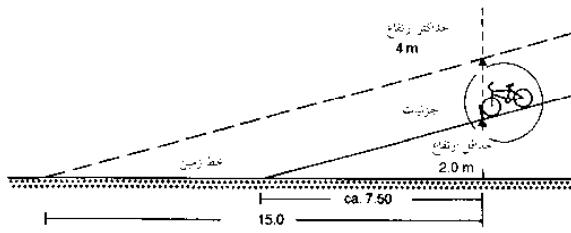


## تسهیلات ورزشی

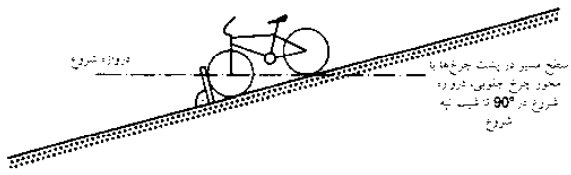
دوچرخه سواری با مانع / BMX



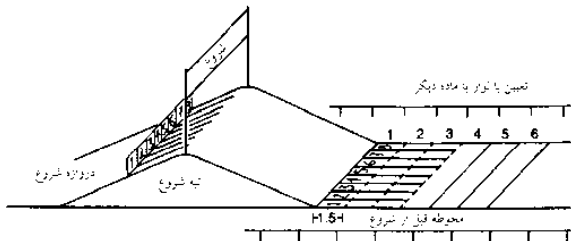
(۱) تپه شروع



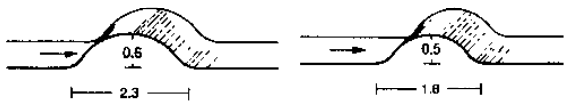
(۲) ارتفاع های تپه شروع



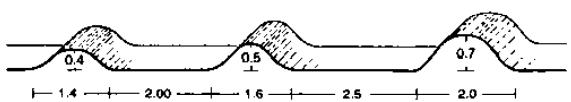
(۳) تپه شروع، جزئیات ← (۲)



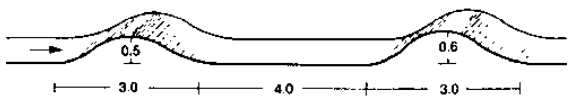
(۴) تپه شروع با منطقه پیش از شروع



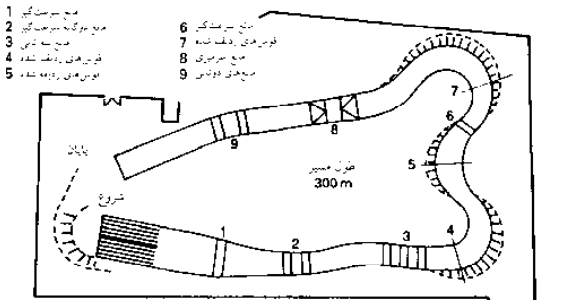
(۵) مانع سرعت گیر



(۶) مانع سرعت گیر



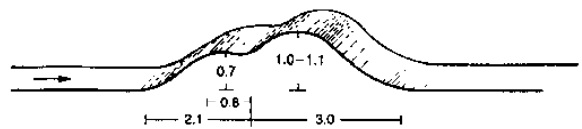
(۷) مانع سه گانه (با ترکیب سه تایی)



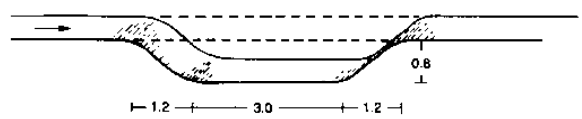
(۸) مانع سرعت گیر دوگانه



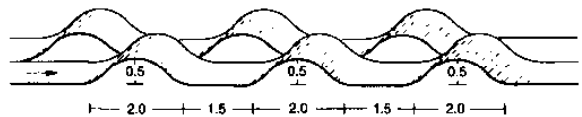
(۹) مانع سه گانه (با ترکیب سه تایی)



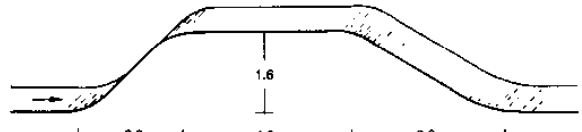
(۹) مانع پله ای



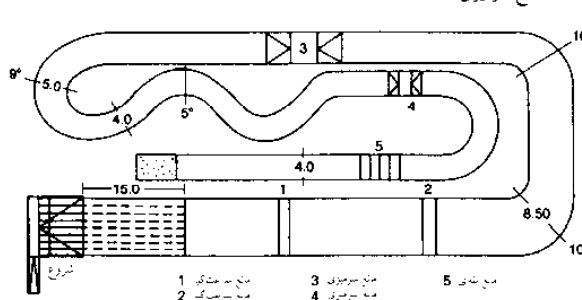
(۱۰) مانع دره ای



(۱۱) مانع دست اندازی



(۱۲) مانع سرمیزی



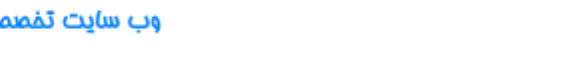
(۱۳) مسیر BMX در IFMA در سال 84 در کلن



(۱۴) مانع سه گانه (با ترکیب سه تایی)



(۱۵) مانع سه گانه (با ترکیب سه تایی)



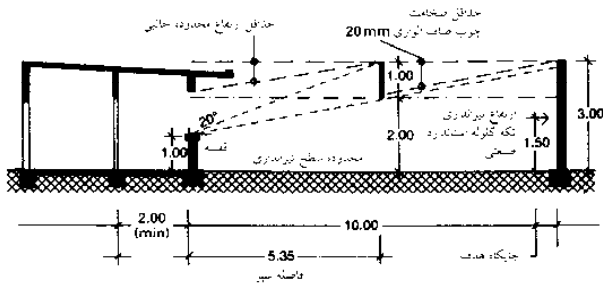
(۱۶) مانع سه گانه (با ترکیب سه تایی)

## ورزش و تفریح

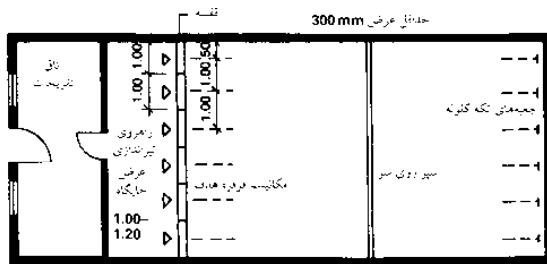
- امکانات ورزشی
- محیط های بازی
- ورزشکاران
- تیبس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفریحگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخ دار
- پیست
- اسکیت چرخ دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در
- مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی

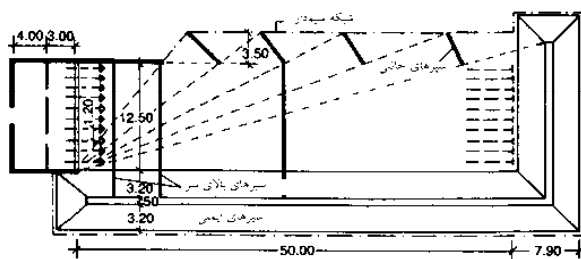
### محدوده تیراندازی



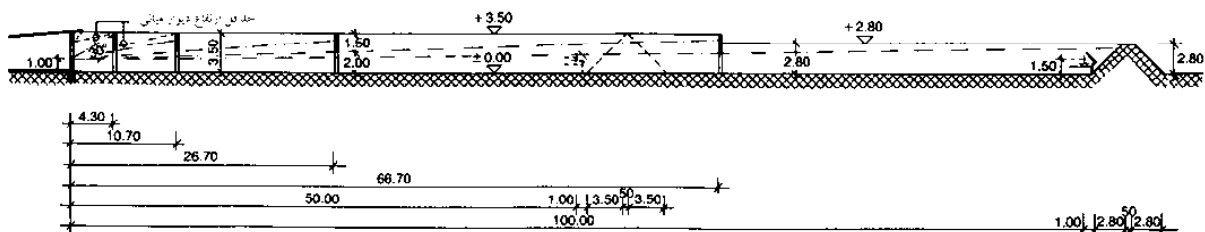
(۱) برش / مقطع ← (۲)



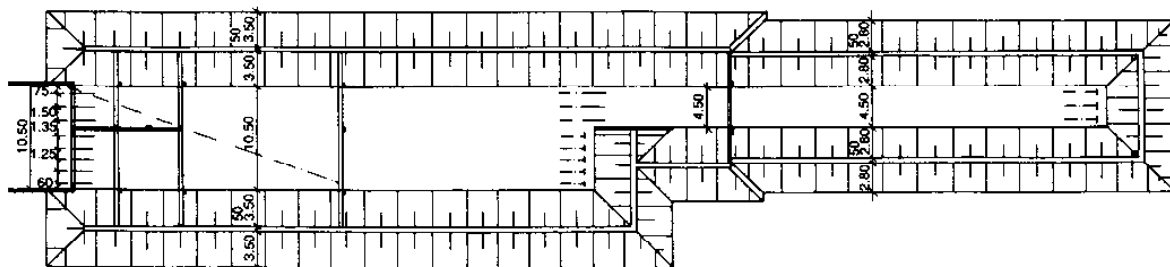
(۲) دامنه تیراندازی برای تفنگ‌های بادی و تفنگ‌های دی‌اکسیدکربن: سالن سرپوشیده تیراندازی در فضای آزاد قرار دارد.



(۳) دامنه تفنگ کالیبر کوچک با فرقه‌های هدف



(۴) برش عرضی ← (۵)



(۵) دامنه ترکیبی 100m برای تمام تفنگ‌های کالیبری و دامنه 50m برای تفنگ‌های کالیبر کوچک ← (۴)

بردهای تیراندازی بازدید، در صورت امکان، در آنگذر در محدوده‌های جنگلی دارای عامل شیب به عنوان یک محوطه کوچک طبیعی گلوله قرار گیرند. آنها می‌بایست فاصله کافی را از گذرگاه‌ها و محدوده‌های عمومی داشته باشند. بردهای تیراندازی داخل سالن که می‌تواند بخشی امکانات چندمنظوره ورزشی باشد، یک آغاز برای تفنگ بادی، تپانچه و تفنگ دارای سوراخ کوچک است ← (۱) - (۵) ← صفحه ۳۴۹. شرایط امنیتی در آلمان در راهنمای ساخت و پذیرش برد تیراندازی برای ورزش و شکار قرار دارد. در بریتانیا، بردهای تپانچه و تفنگ (غیر از بردهای تفنگ بادی) نه تنها نیازمند مجوز برنامه‌ریزی و تأیید مقررات ساختمان که نیازمند گواهی تأیید و ایمنی صادر شده از سوی وزارت دفاع است.

برای گرفتن تأیید لازم از انجمن تفنگ دارای سوراخ کوچک ملی (NSRA) یا انجمن ملی تفنگ (NRA)، مرکز رایزنی باید در نزدیک‌ترین فاصله ممکن باشد دپارتمان سلامت محیطی و مدیریت اجرایی ایمنی و سلامت لازم است راجع به روش‌های موجود و نبرد با آلودگی مورد مشورت قرار گیرند. تجهیزات ایمنی مثل سپرهای سربالا و کنار، دیوارها و خاکریزهای ایمنی باید با مصالح ساختمانی تأیید شده و مورد رضایت کارشناسان ساخته شوند. باید به اعتراضات «همسایه‌ها» در زمینه سر و صدا رسیدگی شود.

### انواع مختلف ورزش تیراندازی

(رقابت‌های المپیک: x= مردان، xx= زنان و مردان، xxx= ویژه زنان)

**تیراندازی با تفنگ:** تفنگ بادی، ۱۰۰xx، تپانچه دارای سوراخ کوچک، ۱۵m؛ تفنگ دارای سوراخ کوچک ۵۰mx، تفنگ استاندارد و دارای سوراخ کوچک xxx؛ تفنگ مخصوص تیراندازی به هدف، ۱۰۰۰m؛ تفنگ دارای سوراخ بزرگ، ۳۰۰m؛ تفنگ استاندارد دارای سوراخ بزرگ، ۳۰۰m.

**تیراندازی تپانچه:** تپانچه بادی، ۱۰۰mxx؛ تپانچه نیمه‌اتوماتیک المپیک، ۲۵mx؛ تپانچه ورزشی، ۲۵mx؛ تپانچه استاندارد، ۲۵m؛ تپانچه آزاد، ۵۰mx.

**تیراندازی پیگون کلای:** تیراندازی محوطه کوچک x؛ تیراندازی سرعت x.

**هدف متحرک:** هدف در حال حرکت ۱۰m، ۵۰mx.

**تیراندازی با کمان:** شرایط بین‌المللی xx، دایره کمان.

**کمان زنبورکی:** شرایط ملی، شرایط بین‌المللی ۱۰ و ۳۰m.

**تیراندازی با دهانه لوله:** شرایط ملی.

## ورزش و تفریح

امکانات ورزشی  
محوطه‌های بازی  
ورزشکاران  
تنیس  
گلف مینیاتوری  
مسیر گلف  
ورزش‌های آبی  
تفرجگاه‌های ساحلی  
ورزش‌های آبی قایق‌رانی  
و کانو  
اسب‌سواری  
پرش با اسکی  
پیست بخی  
اسکیلت چرخ‌دار  
پیست  
اسکیلت چرخ‌دار سرعتی  
تخته اسکیلت  
دوچرخه‌سواری در  
مسیرهای نا هموار  
BMX  
برد پرتاب



## سالن های ورزشی

### ابعاد

اصول طراحی عبارتند از: سالن چندمنظوره و سالن ورزشی می باشد. در طراحی سالن ها می بایست قوانین مسابقه انجمن ورزش تخصصی و نیز امکان یکپارچگی ورزش های فردی به بهترین وجه امکان پذیر باشد ← (۱). اندازه سایت مورد نیاز به منطبقه بازی و دفاتر اداری بستگی دارد. به طور معمول از طریق زیر تخمین زده می شود اگر برنامه اتاق ها در دسترس نباشد. منطقه مورد نیاز  $2 \times +$  مناطق باز لازم با مرز تعیین شده + پارکینگ و فضای برای وسایل نقلیه. ابعاد سالن ← (۱) سالن هایی که امکان تقسیم بندی آنها وجود دارد. بر اساس انعطاف پذیری، به تعدادی سالن مفرد تقسیم بندی می شوند.

### اتاق عملیاتی برای رویدادهای ورزشی

ورودی سالن، با میز بازرسی، رختکن تماشاگران و اتاق تجهیزات و تمیز کردن برای هر تماشاگر  $1m^2$  مترمربع در نظر گرفته می شود ← (۲). فضای صندلی برای تماشاگران و میهمانان ویژه مطبوعات، رادیو و تلویزیون (شامل محل عبور و مرور):  $0.45 \times 0.5 \times 0.5$  متر، به ازای هر جای مربوطه کارکنان مطبوعات  $0.85 \times 0.8 \times 0.75$  متر، کابین به ازای هر خبرنگار  $2.7 \times 1.8$  متر، به ازای هر پست فرم دوربین:  $2.7 \times 2.7$  متر. به ازای رختکن برای هر سه تماشاگر، ۱ متر پیشخوان سرویس خدماتی برای هر ۳۰ عدد جایگاه رختکن می باشد. ۴۰٪ توالت ها برای خانم ها؛ ۲۰٪ برای مردان و ۴۰٪ برای سرپایی می باشند. راهرو  $2.5$  مترمربع به ازای هر صندلی و راهرویی  $1/5$  مترمربع به ازای صندوق پرداخت کافه تریا، بخش خدمات پلیس، خدمات آتش نشانی، اداری، انبار، اتاق مطبوعات مورد نیاز است.

نوع سالن	ابعاد (m)	مساحت (m <sup>2</sup> )	تعداد زمین نمایی	تعداد زمین نمایی
سالن های چندمنظوره				
سالن های مفرد	15 × 27 × 5.5	405	4 1 1	
سالن های سه تایی	27 × 45 × 7 <sup>(34)</sup> 3 بخش قابل تقسیم (15 × 27) <sup>(5)</sup>	1215	12 3 1 1 1 1 3	5 <sup>(6)</sup> 1 1 1 1 1 1
سالن های چهار تایی	27 × 60 × 7 <sup>(3)</sup> 4 بخش قابل تقسیم (15 × 27) <sup>(5)</sup>	1620	16 4 1 1 1 1 4	7 <sup>(6)</sup> 2 1 1 1 1 1
سالن چندمنظوره	22 × 44 × 7 <sup>(34)</sup> 2 بخش قابل تقسیم (22 × 28 + 22 × 16) or 22 × 26 + 22 × 18 <sup>(5)</sup>	968	6 3 1 1 1 3	5 <sup>(6)</sup> 1 1 1 1 1 1
سالن های ورزشی				
سالن های مفرد	22 × 44 × 7 <sup>(34)</sup>	968	6 1 1 1 1 3	5 1 1 1 1 1
سالن های سه تایی	44 × 66 × 8 <sup>(3)</sup> 3 بخش قابل تقسیم (22 × 44) <sup>(5)</sup>	2904	24 3 1 3 3 9	15 4 <sup>(6)</sup> 3 1 3 3 3
سالن های چهار تایی	44 × 88 × 9 <sup>(3)</sup> 4 بخش قابل تقسیم (22 × 44) <sup>(5)</sup>	3872	32 5 <sup>(6)</sup> 4 1 4 4 12	25 <sup>(6)</sup> 4 4 1 4 4 4

ابعاد	معماری (m)	تایم
35-200	و بسته به تجهیزات حداقل ارتفاع 3.5	اتاق آمادگی جسمانی و تجهیزات قدرتی
20-50	و بسته به تجهیزات حداقل ارتفاع 2.5	اتاق پذیرایی
100-196	10 × 10 × 4 to 14 × 14 × 4	اتاق زیرزمینی

### (۱) اندازه های سالن ورزشی

### (۳) اندازه های اتاق های اضافی ورزشی

نوع سالن	ورودی ها (m <sup>2</sup> )	دوربین ها (min. 15 m <sup>2</sup> ) <sup>(3)</sup>	تورنت ها		4) اتاق تک نشین ها (12 m <sup>2</sup> حداقل) بدون کمک های اولیه (8 m <sup>2</sup> حداقل) عمیق کوری	اتاق تجهیزات		اتاق وسایل نظافتی 5 m <sup>2</sup> حداقل	اتاق انتظار حداقل 10 m <sup>2</sup>
			به ازای اتاق های رختکن	آبی min. no.		سالن چندمنظوره	سالن ورزشی		
	m <sup>2</sup>	min no	no	min. no.	min. no.	m <sup>2</sup> حداقل	m <sup>2</sup> حداقل	min. no.	no.
سالن مفرد	15	2	1 <sup>(6)</sup>	1	1	1	60 <sup>(7)</sup>	20 <sup>(8)</sup>	1 <sup>(9)</sup>
سالن دو تایی	30	2	2	1	1	1	90 <sup>(7)</sup>	—	1 <sup>(9)</sup>
سالن سه تایی	45	3 <sup>(10)</sup>	3 <sup>(10)</sup>	1	1	2	120 <sup>(7)</sup>	60 <sup>(8)</sup>	1
سالن چهار تایی	60	4 <sup>(10)</sup>	4 <sup>(10)</sup>	1	1	3	150 <sup>(7)</sup>	80 <sup>(8)</sup>	1

1) حداقل ارتفاع عمومی اتاق 2.5 m است.  
2) فاصله مورد نیاز به ازای هر فرد 0.7-1.0 m<sup>2</sup> بر اساس مجبور 0.4 m طول ایستگاه به ازای هر نفر، 0.3 m عمق مجول نشاندن و حداقل 1.5 m بین ایستگاه ها یا بین ایستگاه ها و دروازه 1.8 m پیشنهاد می شود.  
3) یک دوش به ازای هر شش نفر 1 × 1.2 m دوش و 4 دستشویی به ازای امکانات دیگر فضای دوش شامل حداقل محوطه مسیر گردش 10 m<sup>2</sup> و فضای مسیر گردش در حدود 1.2 m عرض می باشد.  
4) اتاق مویز ورزشی، نور خاور وسط حداقل 8 m<sup>2</sup> برای اتاق های کمک های اولیه مجوز داری امکاناتی رختکن و دوش می باشد. همچنین می توان به عنوان یک اتاق مویز به استفاده کرده در صورتی که در موقعیت صحیح طراحی و سازه مناسب قرار گرفته باشد.  
5) دستگه های تازک دیده شده تعمیر یافته بر اساس موقعیت مرتب شده اند. حداقل این ایستگاه و حداقل نیاز هر کس که قطعاً نیاز حاید در یک سالن چندمنظوره کمتر از 6 m طول اتاق رسد باشد.  
6) بر دو قسمت تقسیم شده که هر یک به یکی از وسایل اشاره کنند.  
7) عمق اتاق معمولاً 4.5 m، حداکثر 6.0 m است.  
8) عمق اتاق معمولاً 3 m، حداکثر 5.5 m است.  
9) بر اساس نیاز.  
10) مثلاً 2 تن بر یک ایستگاه دوش ها از امکانات دستشویی بیشتر می باشد.

## ورزش و تفریح

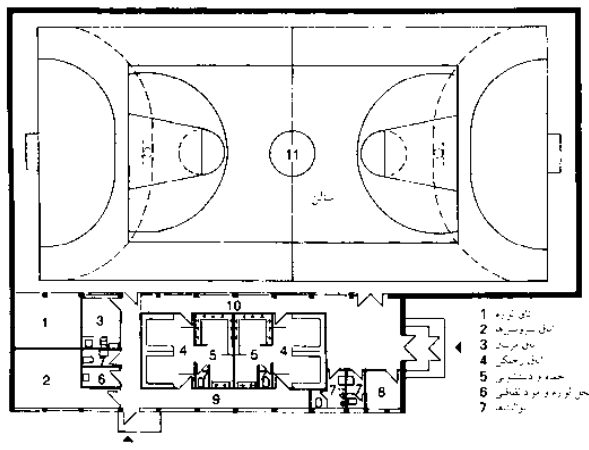
سالن های ورزشی ابعاد طرح ساختار تجهیزات نیمکت های ورزشی نمونه ها چودو کشی وزنه برداری بوکس بدمینتون اسکواش تنیس روی میز بیلیارد شرایط آمادگی جسمانی سالن صخره نوردی بولینگ  
DIN 18032  
DIN 18036

### (۲) بخش های عملکردی در سالن های ورزشی

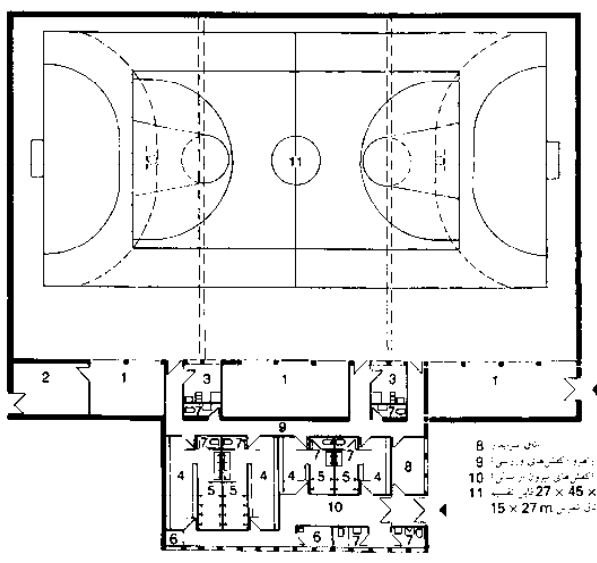
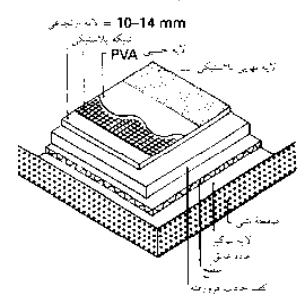
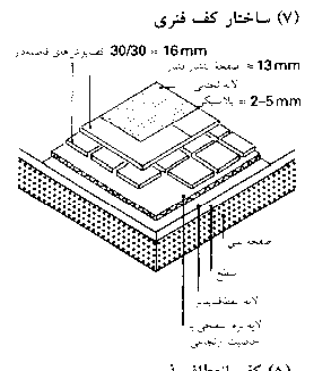
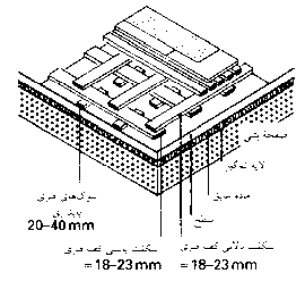
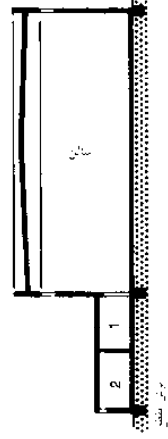


## سالن های ورزشی

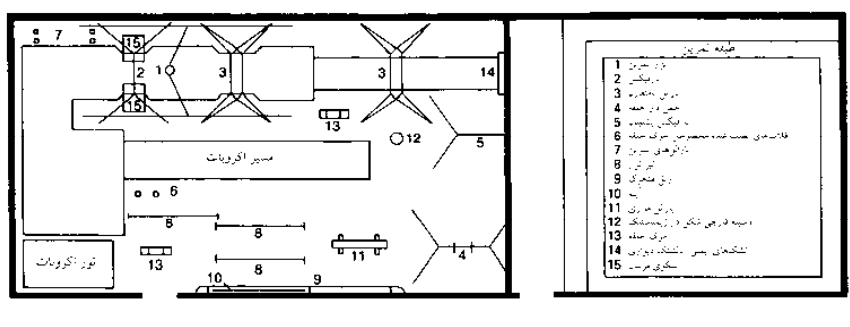
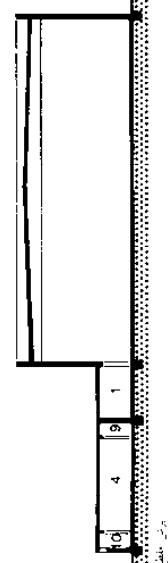
ترتیب، سازه



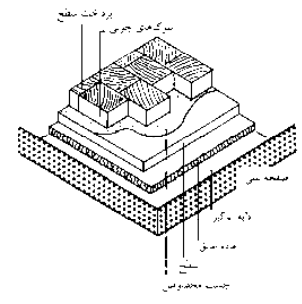
(۱) نقشه/ پلان یک سالن بازی



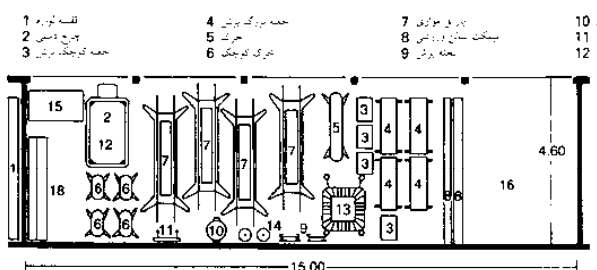
(۲) نقشه/ پلان یک سالن ورزشی سه قسمت



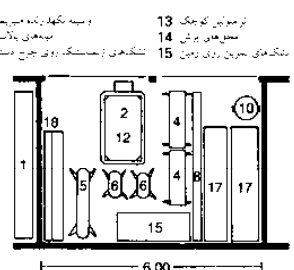
(۳) سالن وسایل ژیمناستیک 15 x 27 m دارای سالن مجاور ژیمناستیک 15 x 18 m برای تمرین روی زمین



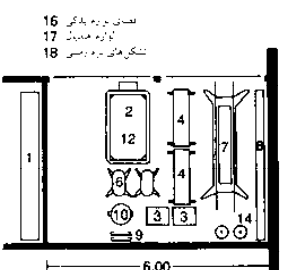
(۱۰) ساختار با کف پوش چوبی چسبیده و سطح پرداخت شده



(۴) نقشه/ پلان نحوه چیدن وسایل انباری در یک سالن ورزشی 15 x 27 m



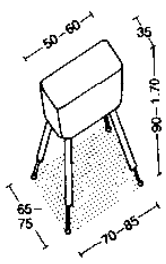
(۵) انبار لوازم



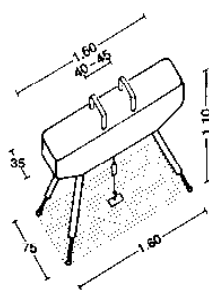
(۶) انبار لوازم

## ورزش و تفریح

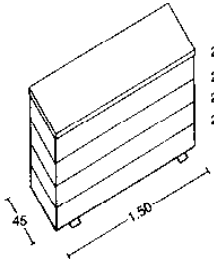
- سالن های ورزشی
- ایجاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت های ورزشی
- نمونه ها
- چودو
- کشی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمینتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره نوردی
- بولینگ



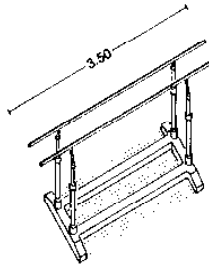
(۱) خوک پرش



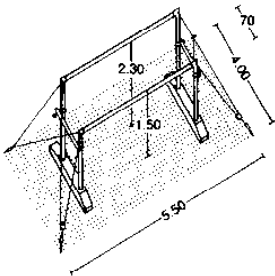
(۲) خوک حلقه



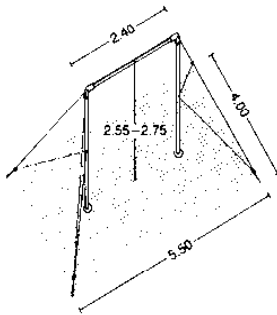
(۳) جعبه پرش



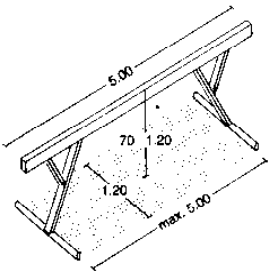
(۴) پرال موازی



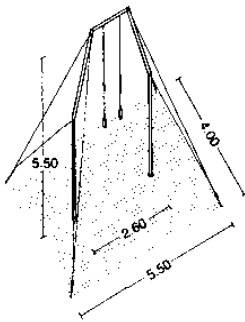
(۵) پارالل نامتقارن



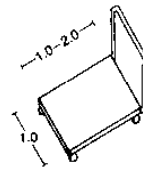
(۶) پارافیکس



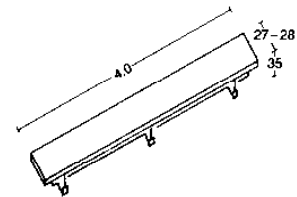
(۷) تیر تراز



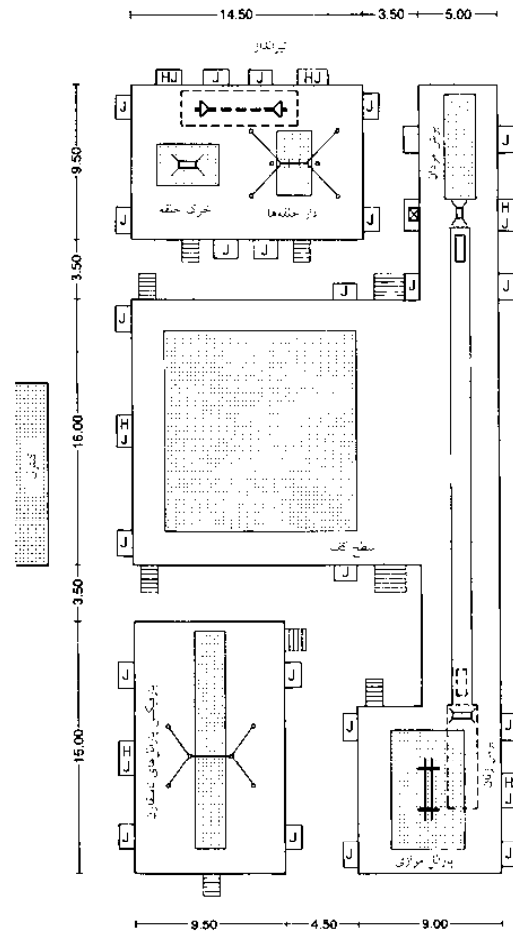
(۸) دارحلقهها



(۱۱) چرخ دستی حمل تشک



(۱۲) نیمکت ژیمناستیک

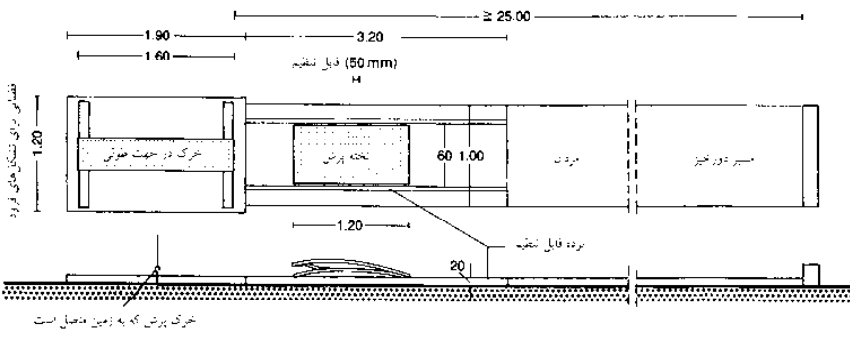


J = در  
HJ = سردر

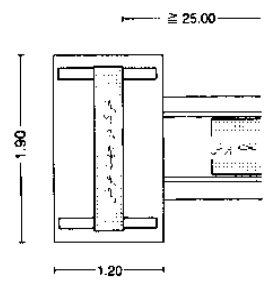
(۱۰) شرایط قسمت مسابقه: اندازه سکوها و جایگاه داوران

ورزش و تفریح

- سالن های ورزشی
- ابعاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت های ورزشی
- نمونه ها
- چودو
- کشتی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمینتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره نوردی
- بولینگ
- DIN 18032
- DIN 18036



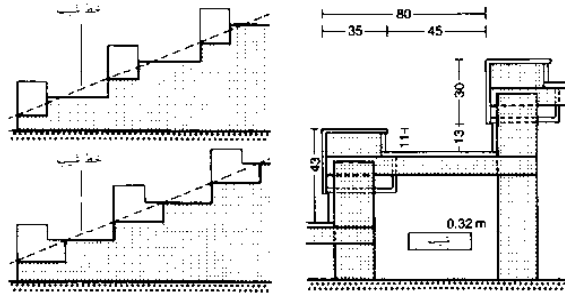
(۹) نقشه پرش برای مردان



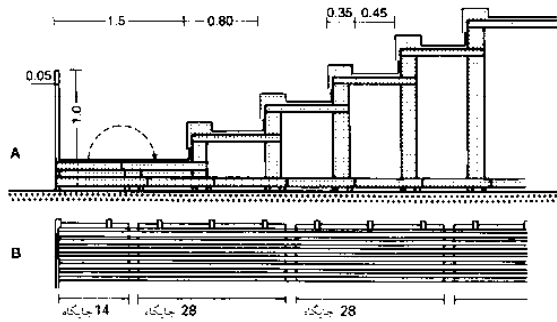
(۱۰) نقشه پرش برای زنان

## سالن های ورزشی

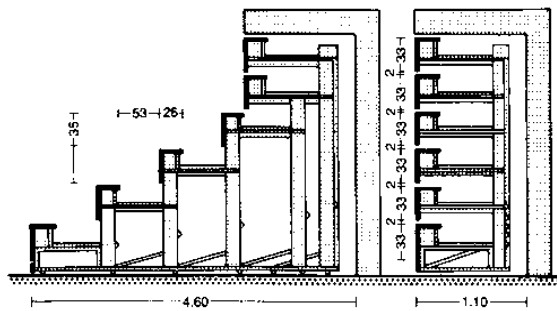
محل ایستادن



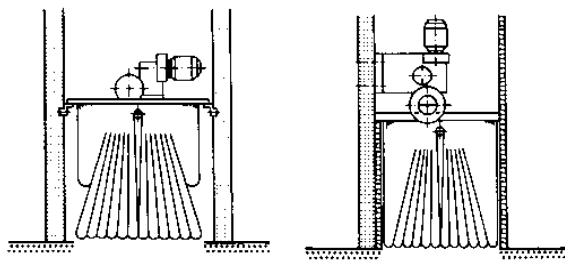
(۱) برش شماتیک از طریق پله های ورودی  
(۲) برش / مقطع از میان صندلی ها پله ای، پله های ورودی در پشت



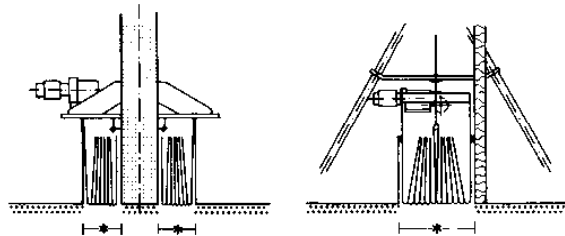
(۳) جایگاه تماشاچیان، ورودی از پایین (A); ورودی از بالا (B)



(۴) جایگاه ناشوی تماشاچیان طول حداکثر تا  $\geq 6.0$  m



(۵) پرده جداکننده بین دو تیر تراز  
(۶) پرده جداکننده در یک طرف تیر تراز؛ به همراه تورفتگی جاذب صدا

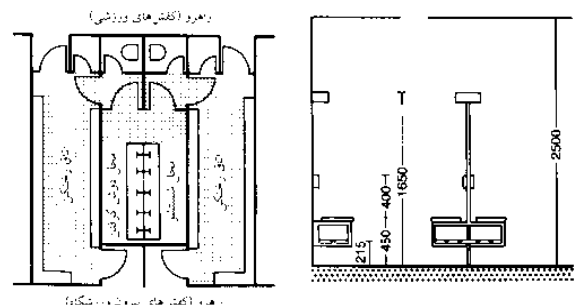


(۷) پرده های جداکننده در دو طرف یک تیر تراز  
(۸) پرده جداکننده دارای سیستم فرقره ای که در یک تورفتگی جاذب صدا در یک داربست نصب شده است

محل تماشاگر ← (۱)-(۴) می تواند ثابت و یا متحرک باشد. برای تجهیزات کوچکتر، تا ۱۰ ردیف صندلی، بلندی خطی صندلی ها (ارتفاع ۰/۲۲-۰/۲۸ متر) می تواند در نظر گرفته شده باشد، بلندی میزان محدوده دید برای صندلی ها: ۱/۲۵ متر، محل ایستادن ۱/۶۵ متر (ارتفاع جایگاه ایستادن ۱/۶۵ متر و ارتفاع صندلی های ۱/۲ متر) فاصله ردیف برای صندلی ها ۰/۸۵-۰/۸۰ متر ← (۲)-(۳). مکان ایستاده ۰/۴۵-۰/۴ نقطه مبدأ خط دید ۰/۵m بالای محدوده مشخص شده از منطقه بازی باید مورد توجه قرار گیرد.

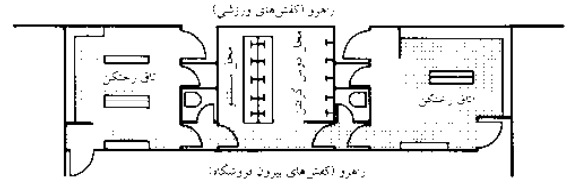
محافظت از مکان های تماشاگر در پشت دروازه ها با استفاده از شبکه های گیرنده متحرک در حالی که بازی در حال انجام است امکان پذیر می باشد. برای گروهی از اتاق ها از جمله سالن ورودی، اتاق رختکن و امکانات بهداشتی، اتاق مدرسان، اتاق ورزش مازاد و سالن، توصیه می شود که افرادی که با کفش بیرونی رفت و آمد می نمایند جدا از افرادی باشند که کفش ورزشی به پا دارند ← (۹)-(۱۲) باید منطقه خشک بین حمام و اتاق رختکن باشد. اتاق دوش به دو واحد در اتاق رختکن مجاور تقسیم می شود به طوری که یک یا هر دوی واحدها، را می توان به عنوان رختکن مورد استفاده قرار دهند ← (۹)-(۱۲) اتاق مدرسان باید متغیر باشد. اتاق کمک های اولیه باید در همان محدوده های سالن ورزشی باشد و می تواند با اتاق مدرسان یکپارچه شود.

امکان دسترسی به جایگاه تماشاگر از پایین و یا بالا می بایست به طور کلی به گونه ای باشد که منجر به کاهش هزینه های شود (هزینه صرف شده برای پله ها و گالری های ذخیره می شود). ضرر آن در هنگام سازماندهی مراسم قابل مشاهده است زیرا بازدیدکنندگان از پایین محل جایگاه تماشاگران عبور نموده و باعث آزار تماشاگران موجود می شوند ← (۳). کناره های باز می بایست با استفاده از سدهایی به ارتفاع  $\leq 1$  m از سطح محل عبور و مروری محافظت شود. در طراحی دیوار و سقف در محل باید اطمینان حاصل شود در صورت جابه جایی پارتیشن، انسداد سر و صدایی به طور مناسب صورت گرفته است. ← (۵)-(۸).



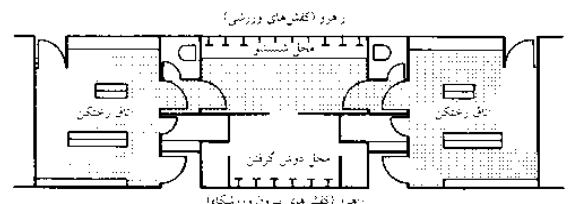
راهرو آکفش های بیرون ورزشگاه

(۹) نمونه ۱  
(۱۰) نیمکت های نصب شده روی دیوار به صورت آزاد



راهرو آکفش های بیرون ورزشگاه

(۱۱) نمونه ۲



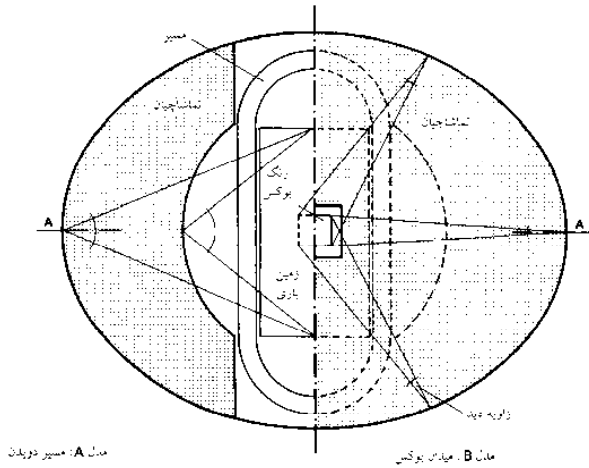
راهرو آکفش های بیرون ورزشگاه

(۱۲) نمونه ۳، سه طرح توصیه شده اتاق تعویض لباس (قسمت پوشیده: کف با صفحات از جنس PVC است)

### ورزش و تفریح

- سالن های ورزشی
- ابعاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت های ورزشی
- نمونه ها
- چودو
- کشی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمینتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره نوردی
- پولینگ
- BS EN 13200
- DIN 18032

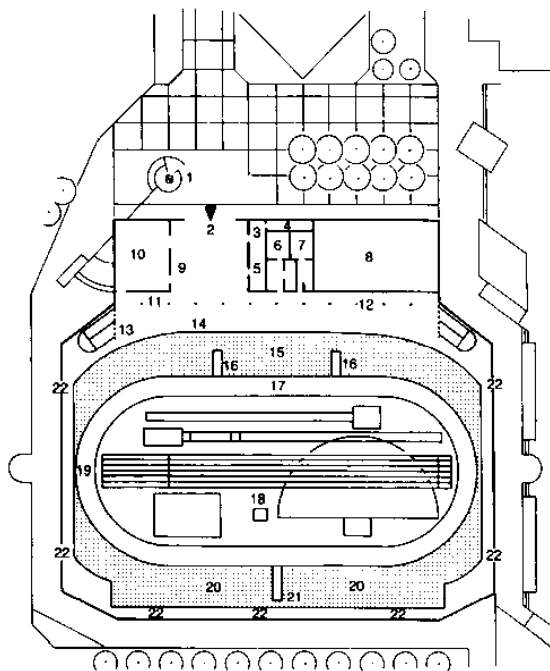




مدل A: مسیر دیدن

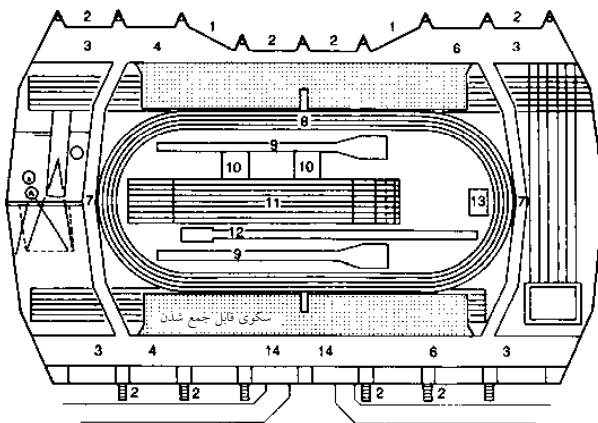
مدل B: میدان بوکس

(۱) اصول طراحی منطقه تماشاچیان



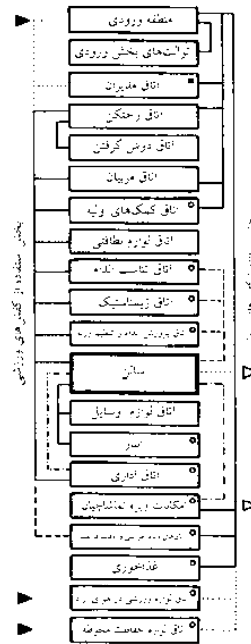
معمار: سمیت، کامیاب، بلاگ

(۳) نقشه استادیوم اروپایی، کارلز روغه

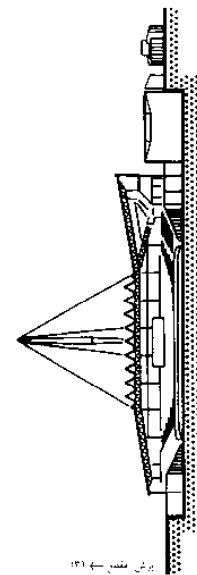


طراح: هوجاهت دورنوند

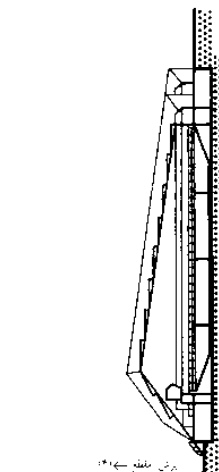
(۴) نقشه سالن ورزشی دورتموند



(۲) نقشه روابط اتاق‌ها



برش مقطع ۳۶



برش مقطع ۳۷

## سالن‌های ورزشی

نمونه‌ها

- کشد: همان ← (۲)  
 ورودی مسبقه  
 خروجی اضطراری جایگزین  
 همان اصلی  
 همان بصری  
 همان حرکتی  
 همان اصلی  
 تورهایی شاق - سالن‌های جداگانه  
 تی‌ها و مکانکات: همان بر سر منطقه  
 و بر منطقه

کفید رهنما ← (۳)  
 نقشه سطح کف ورودی  
 1 ورودی روی تاجیه مسابقه 2 ورودی و راهرویی  
 تماشاچیان 3 قسمت اداری 4 گیشه فروش بیض  
 5 رختکن 6 تورتهای مردانه 7 تورتهای زنانه  
 8 قسمت بالای سالن ورزش 9 اطلاعات 10 اتاق  
 آموزش و تورتهای فریفت 11 دسترسی به طبقه پایین  
 12 قسمت نوشیدنی‌ها 13 ورودی به گازی 14 اتاق  
 کابل با اتاقی رهنما و بتادگر 15 جایگاه ثابت  
 تماشاچیان 16 همان بین رختکن و سالن 17 200 m  
 مسیر دیدن 18 سالن ورزشی 19 تابلوی بزرگ  
 رهنما 20 جایگاه متحرک تماشاچیان 21 تابلوی  
 رهنمای بزرگ 22 راهرویی اطراف سالن دارای  
 درب خروجی اضطراری

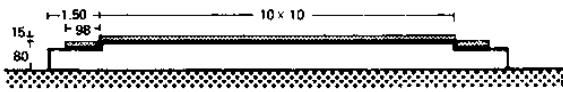
قابلیت انعطاف برای استفاده از سالن  
 ممکن است ← (۳)

۱. تیس ۲. هندبال ۳. بوکس، ۴.  
 دو میدانی، ۵. ورزش‌های مدرسه‌ای،  
 تورهایی ایمنی توپ‌گیر در بخش جلویی  
 محل را به چهار بخش تقسیم می‌نمایند  
 که اندازه هر کدام برابر یک سالن ورزشی  
 مدرسه است سالن گرم کردن در جلوی  
 محوطه تمرین و در زیر محل ایستادن  
 تماشاچیان، سالن ورزشی بزرگ مدارس  
 و باشگاه با شش محل تمرین شرایط  
 رقابت برای ورزش در سطح قهرمانی، و  
 امکانات آموزشی برای مدرسه و باشگاه  
 ورزشی را ارائه می‌دهد. داده‌های ورزشی  
 ← (۴): مسیر دایره‌ای ۲۰۰ متر  
 (مسابقه)، ۱۲۰ متر + ۱۰۰ متر مستقیم  
 برای دو ۶۰ متر مستقیم برای دو سرعت  
 (آموزش) ۴۰۰ متر زمین مسیری منحنی  
 استادیوم (آموزش) برای پرتاب وزنه  
 امکانات دیگر را همانند پرش ارتفاع و  
 پرتاب دیسک را شامل می‌شود.

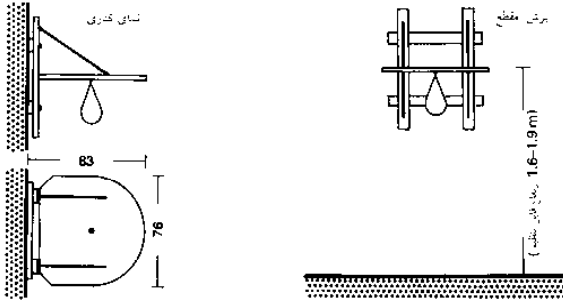
کفید رهنما ← (۴)  
 نقشه سطح کف ورودی  
 1 هم استری نسبت ورودی با گیشه‌های فروش بیض  
 2 خروجی‌ها خروجی‌های اضطراری 3 راهرو 4 قسمت  
 پوشیدنی‌ها 5 تاقین 6 بندهای تورتهای تماشاچیان 7  
 دسترسی از طریق بالای روی قسمت ورزشی 8 200 m  
 مسیر دیدن 9 مکانکات پرش با تاوره 10 مکانکات پرش ارتفاع  
 11 مسیر مسابقه دو سرعت 12 مکانکات پرش طول 13  
 مکانکات پرتاب وزنه 14 دسترسی به قسمت اداری

## ورزش و تفریح

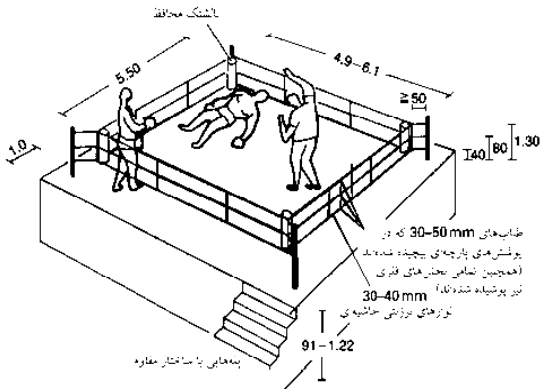
- سالن‌های ورزشی
- ابعاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت‌های ورزشی
- نمونه‌ها
- جودو
- کشتی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمینتون
- اسکواش
- تیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره‌نوردی
- بولینگ



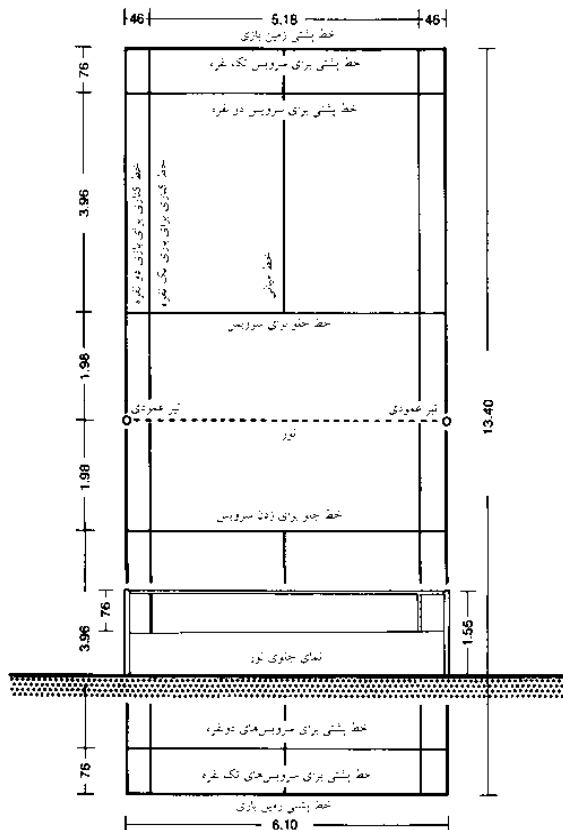
(۱) محوطه مسابقه جودو در یک جایگاه



(۲) گلابی های تمرین بوکس



(۳) رینگ بوکس



(۴) زمین بازی بدمیتون

**جودو**

محوطه سالن رقابت ۶×۶ متر تا ۱۰×۱۰ متر یا بزرگتر از ۱۲×۶ متر، با تشک نرم، تشک ارتعاشی پوشیده می شود. برای مسابقات قهرمانی کشور آلمان و رویدادهای بین المللی، محوطه مسابقه: ۱۰×۱۰ متر است. در این بخش، تشک مجاز نمی باشد. در حالت ایده آل، تشک باید ۱۵ سانتی متر ضخامت داشته باشد. جداکننده بین محل مسابقه و محوطه باید به وضوح قابل مشاهده باشد ← (۱).

**کشتی**

در کشتی اندازه تشک برای مسابقات ۵×۵ متر، و در مسابقات کشور آلمان مسابقات بین المللی ۶×۶ متر، و ۸×۸ متر، برای مسابقات قهرمانی بین المللی و المپیک ۸×۸ متر ابعاد آن رعایت شود. وسط تشک با یک حلقه ۱ متری با نوار کناری به قطر ۱۰ سانتی متر مشخص شده است. ضخامت (تشدت مخصوص): ۱۰ سانتی متر و دارای پوشش نرم است. نوارهای حفاظت در اطراف در صورت امکان باید ۲ متر عرض داشته باشد، در غیر این صورت نوار مرزی باید با زاویه ۴۵ درجه قرار گیرد. ۱/۲ متر از پهنای نوار حفاظت باید دارای ضخامت استاندارد باشد و رنگ آن متفاوت باشد. نوار حفاظت مسابقات ملی ۱ متر عرض دارد. ارتفاع سکو، ۱/۸ متر و بدون طناب و ستون های گوشه ای می باشد.

**وزنه برداری**

محوطه وزنه برداری که ۴×۴ متر است، در حالت ایده آل با پایه چوبی قوی ساخته و توسط گچ نشانه گذاری شده است. جای پای محکم غیرارتعاشی برای وزنه بردار باید فراهم شود. بزرگترین وزنه با قطر ۴۵ میلی متر است. وزنه برای تمرینات یک دست ۱۵ کیلوگرم. وزنه برای تمرینات دو دست ۲۰ کیلوگرم.

**بوکس**

ابعاد رینگ بوکس طبق الزامات بین المللی، ۴/۹×۴/۹ متر تا ۶/۱۰×۶/۱۰ متر و ۵/۵×۵/۵ متر است استفاده از رینگ های بلند بر روی سکو با یک سکوی یک متری در همه طرف معمول است. فضای کل ۷/۵×۷/۵ متر تا ۸×۸ متر است ← (۳).

**بدمیتون**

زمین استاندارد بدمیتون، زمین دو نفره است و در صورت کمبود فضا از زمین های ۱ نفره استفاده می شود.

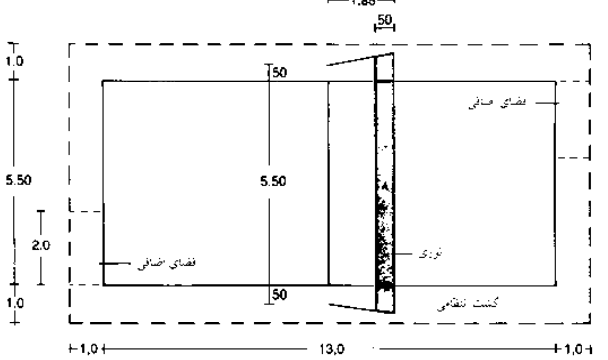
- فاصله بین زمین ها در هر سمت  $\leq 0.2m$
  - بین زمین ها و دیوارها  $\leq 1.50m$
  - فاصله بین نوار ایمنی زمین در هر طرف  $1.25m$
  - نوار ایمنی جلو و عقب، هر کدام  $2.50m$
- تماشاگران باید پشت نوار ایمنی باشند.

ارتفاع سالن، برای مسابقات بین الملل ۸m و در قسمت پارتیشن های عقبی ۶m می باشد. ارتفاع مفید در قسمت ستون ها ۱/۵۵m و از بخش میانی ۱/۵۲۵m. مساحت مفید دارای ارتفاع ۷۶cm است ← (۴). کف به صورت نیمه فتری می باشد. روشنایی: در صورت امکان نباید از پنجره استفاده نمود اما می توان از روشنایی طبیعی  $\leq 200lx$  استفاده نمود.

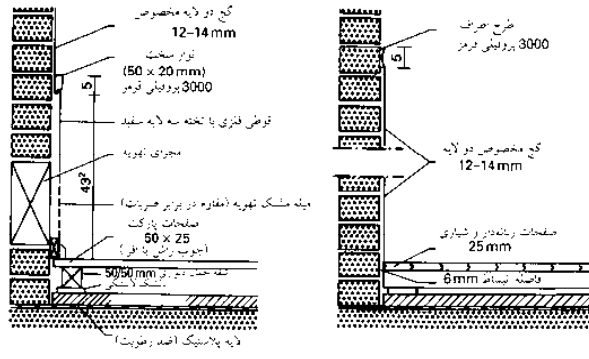
**ورزش و تفریح**

- سالن های ورزشی
- ابعاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت های ورزشی
- نمونه ها
- جودو
- کشتی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمیتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره نوردی
- بولینگ

بازی رفلکس و توپ هندیکا: اندازه میدان بازی ۵.۵ x ۱۳.۰ m و ۹.۰ x ۱۸.۰ m در تمام نواحی در تیرکده ۱.۷۰-۲.۰۰ m، ۱.۶۸-۱.۸۵ m در مرکز تور. می باشد و زمین بازی تک عمده ۴.۴ x ۱۰ m است.

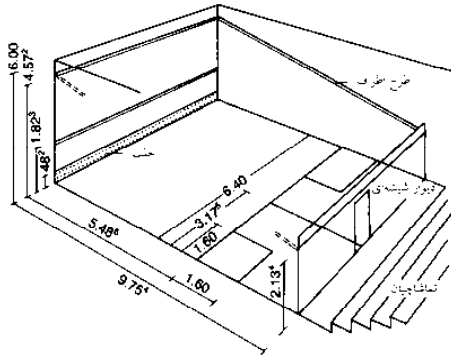


(۵) محوطه بازی هندیکا (در این بازی دست و یک نوع توپ ویژه استفاده می شوند)

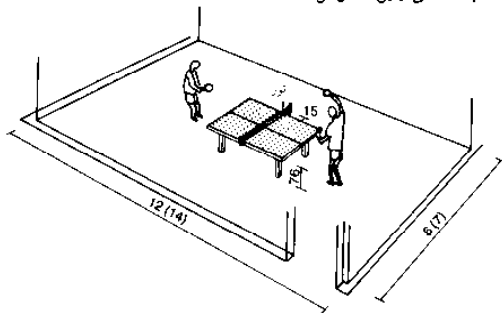


(۱) دیوار انتهایی زمین اسکواش

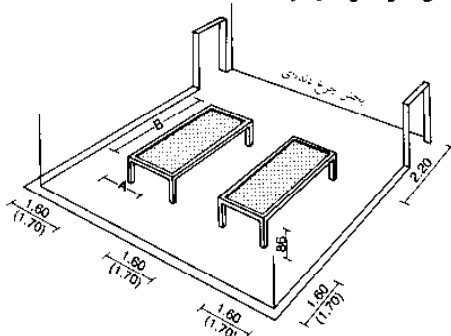
(۲) دیوار جانبی زمین اسکواش



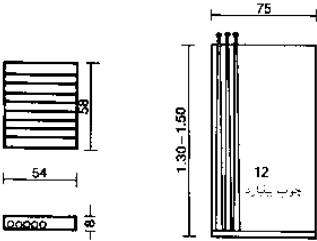
(۳) ابعاد اصلی زمین اسکواش



(۴) ابعاد اصلی زمین تنیس روی میز



(۵) اندازه های اصولی و فضای مورد نیاز برای بلیارد



(۶) توپ جمع کن

(۷) دویف های مخصوص فرار دادن چوب بلیارد

**اسکواش**

ساختار در زمین اسکواش شامل دیوارهای عظیم به ویژه با سطوح پوشش دار خاص، عناصر پیش ساخته و بتنی، پنل های سقف با چهارچوب های چوبی، صندلی تاشو است.

اندازه اتاق: ۶,۴۵ × ۹,۷۴۵ متر، ارتفاع اتاق: ۶,۰۰ متر  
دیواره شیشه ای برای تماشاگران فراهم شده است.

کف سالن: کمی ارتعاشی از جنس چوب (افرا یا راش)، سطح دارای مقاومت در برابر لغزش، صفحات کفی به موازات دیوارهای جانبی می باشد. کفپوش به صورت پارکت نواری به ضخامت ۲۵ میلی متری و به صورت لایه آب بندی شده، پارکت طبق استاندارد DIN ۲۸۰ قسمت های ۴, ۳ و ۵ است.

دیوار: دارای پوشش ویژه، مسطح و سفید رنگ است نواری در عرض پایه دیوارهای جلویی به کار گرفته می شود و از پایین دیوار شکل می گیرد که از ورق فلز ۲,۵ میلی متر و یا تخته سه لا با روکش ورق فلزی، رنگ سفید ساخته شده است. ← (۱)-(۳).

**تنیس روی میز**

تمامی مسابقات در تمامی سطوح فقط در سالن برگزار می شود.

میز افقی مسطح به رنگ سبز مات با خطوط مرزی سفید به کار گرفته می شود.  
مساحت میز ..... ۲۷۴ × ۱۵۲,۵ سانتی متر  
ارتفاع میز ..... ۷۶ سانتی متر  
ضخامت پنل ..... ≤ ۲,۵ سانتی متر  
برای میزها در هوای آزاد، پنل سیمانی دارای فیبر با ۲۰ میلی متر ضخامت تعبیه می شود.

سختی صفحه: می بایست به گونه ای باشد که وقتی یک توپ ساده از ارتفاع از ۲۰ سانتی متر پرتاب شود، ۲۳ سانتی متر به هوا بلند شود.

طول مفید: مرکز ..... ۱۸۳ سانتی متر  
ارتفاع مفید، طول کل ..... ۱۵,۲۵ سانتی متر  
(بر اساس ضخامت پرده نمایش با ارتفاع ۶۵-۶۰ ساخته می شوند) و دارای اندازه  $6 \times 12m \leq$  و در موارد بین المللی دارای  $7 \times 14m$  هستند که تماشاگران پشت آن قرار می گیرند ← (۴).

**بلیارد**

**محل سالن ها:**

در طبقه اول یا زیرزمین و به ندرت در طبقه همکف است.

فضای مورد نیاز: برای اندازه میزهای مختلف ← (۵)-(۸)

اندازه های معمول برای استفاده خصوصی IV, V و VI

برای کافه ها و باشگاه ها: IV و V

در سالن های بلیارد و دانشگاه ها: I, II و III

فاصله میز I و II از یکدیگر .....  $1,70m \leq$

فاصله میز III-V از یکدیگر .....  $1,60m \leq$

و فاصله از دیوارها در صورت امکان کمی بیشتر است.

در قسمت تماشاگران و یا محلی که گارسون ها از آن عبور می کنند به فضای بیشتری برای صندلی، میز، غذا و نوشیدنی نیاز داریم (← صفحه ۱۷۴ و ۱۷۵).

یک جالباسی ۱۲ شاخه، به طور کلی  $75 \times 150cm$ .

جاچوبی: برای قرار دادن چوب های بازی طبق قواعد بازی به کار می رود برای هر ۱۲ چوب یک جاچوبی به اندازه  $75 \times 150cm$  در نظر گرفته می شود.

**روشنایی**

کوچکترین چراغ ها به صورت کامل و پراکنده در سراسر محوطه بازی مورد استفاده قرار می گیرد. ارتفاع معمول برای چراغ بالای میز  $80cm$  است.

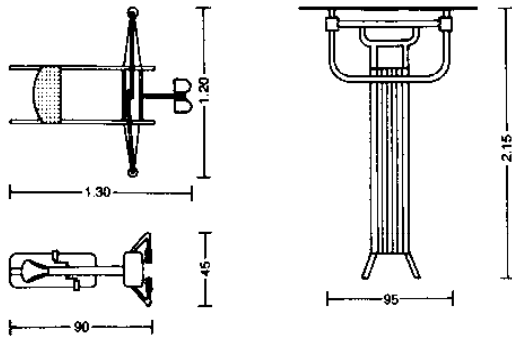
اندازه های عادی میز (به cm):	I	II	III	IV	V	VI
فضای بازی داخلی	285 × 142 <sup>5</sup>	230 × 115	220 × 110	220 × 100	200 × 100	190 × 95
فضای بازی خارجی	310 × 167 <sup>5</sup>	255 × 140	245 × 135	225 × 125	225 × 125	215 × 120
اتاق	575 × 432 <sup>5</sup>	520 × 405	510 × 400	500 × 395	490 × 390	480 × 385
وزن (kg)	800	600	550	500	450	350

(۸) ابعاد معمولی میز بلیارد

**ورزش و تفریح**

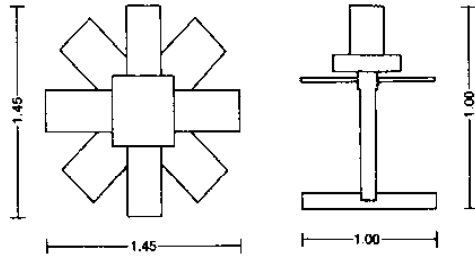
- سالن های ورزشی
- ابعاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت های ورزشی
- نمونه ها
- چودو
- کشتی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمینتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره نوردی
- بولینگ

## سالن های ورزشی بدنسازی و آمادگی جسمانی



(۱) ماشین تمرین قایقرانی و دوچرخه تمرینی

(۲) نیمکت تمرین شکم دارای میله بارفیکس و میله های دیواری



(۳) قسمتی برای چند تمرین

(۴) نیمکت تمرین

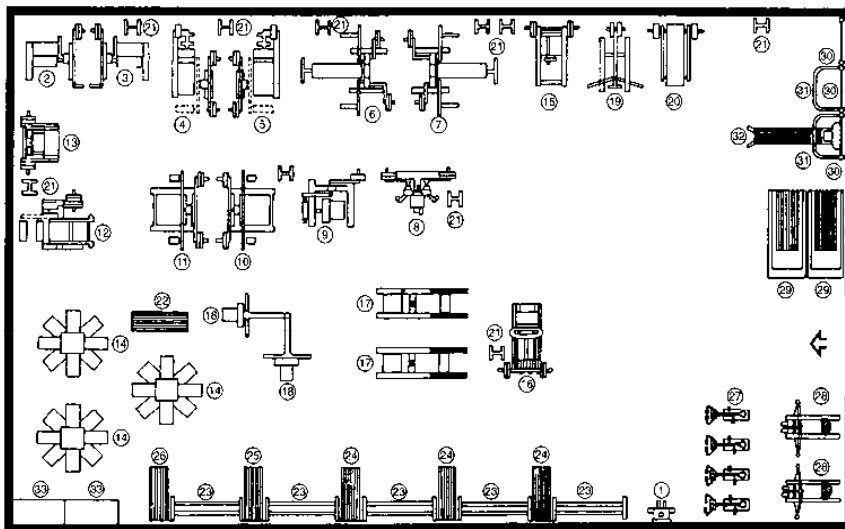
مفصله	نوع	مهارت های حرکتی تمرین	هدف و آموزش
A	قسمت آموزش هماهنگی	قدرت حرکت	بدنسازی مادگی جسمانی
B	قسمت آموزش خاص	چند مفصل	قدرت سرعت مادگی جسمانی
C	نیمکت وزنه آهویی هم مقیاس یا چند اندازه	چند مفصل	قدرت سرعت هماهنگی آمادگی جسمانی
D	نیزه کوچک معمولی	تک مفصل و چند مفصل	قدرت حرکت بدنسازی
E	نیزه آموزش خاص یا فضای برای تمرین ازیستاتیک و غیره	چند مفصل و تک مفصل	توان هماهنگی تحرک هماهنگی بدنسازی آمادگی جسمانی

(۵) ترتیب طبقه بندی لوازم

مفصله	نیمکت آموزش			مفصله
	40 m <sup>2</sup>	80 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	
A		1	1	1
		2/3	2	2
			3	3
		4/5	4	4
			5	5
		6/7	6	6
			7	7
		8	8	8
		9	9	9
		10/11	10	10
			11	11
		12	12	12
		13	13	13
		14 (2 x)	14 (3 x)	14
B		20	20	
		23	23	
		25	25 (2 x)	
		26	26 (2 x)	
			27	
			28	
			29	
			30	
			31	
			32	
C		43 (4 x)	43 (10 x)	
		46 (2 x)	46	
D		50	50 (3 x)	
		51	51 (3 x)	
		52	52 (5 x)	
			53	
			54	
			55	
			56	
			57 (3 x)	
			58	
			59	
			60	
			61	
			62	
	E		70 (3 x)	70 (4 x)
		71 (2 x)	71 (2 x)	
		72	72 (2 x)	
		73	73 (3 x)	
		74	74 (2 x)	
		75	75	
		76	76	
		77	77	
		78	78	
		79 (2 x)	79 (3 x)	
		80 (2 x)	80 (2 x)	
		81 (2 x)	81 (3 x)	
		82 (2 x)	82 (3 x)	
		83 (2 x)	83 (3 x)	
	84 (2 x)	84 (3 x)		
	85 (2 x)	85 (3 x)		
	86	86		
	87	87		
	88	88		
	89	89 (2 x)		

دقت کنید: 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 9، 10، 11، 12، 13، 14، 15، 16، 17، 18، 19، 20، 21، 22، 23، 24، 25، 26، 27، 28، 29، 30، 31، 32، 33، 34، 35، 36، 37، 38، 39، 40، 41، 42، 43، 44، 45، 46، 47، 48، 49، 50، 51، 52، 53، 54، 55، 56، 57، 58، 59، 60، 61، 62، 63، 64، 65، 66، 67، 68، 69، 70، 71، 72، 73، 74، 75، 76، 77، 78، 79، 80، 81، 82، 83، 84، 85، 86، 87، 88، 89، 90، 91، 92، 93، 94، 95، 96، 97، 98، 99، 100، 101، 102، 103، 104، 105، 106، 107، 108، 109، 110، 111، 112، 113، 114، 115، 116، 117، 118، 119، 120، 121، 122، 123، 124، 125، 126، 127، 128، 129، 130، 131، 132، 133، 134، 135، 136، 137، 138، 139، 140، 141، 142، 143، 144، 145، 146، 147، 148، 149، 150، 151، 152، 153، 154، 155، 156، 157، 158، 159، 160، 161، 162، 163، 164، 165، 166، 167، 168، 169، 170، 171، 172، 173، 174، 175، 176، 177، 178، 179، 180، 181، 182، 183، 184، 185، 186، 187، 188، 189، 190، 191، 192، 193، 194، 195، 196، 197، 198، 199، 200، 201، 202، 203، 204، 205، 206، 207، 208، 209، 210، 211، 212، 213، 214، 215، 216، 217، 218، 219، 220، 221، 222، 223، 224، 225، 226، 227، 228، 229، 230، 231، 232، 233، 234، 235، 236، 237، 238، 239، 240، 241، 242، 243، 244، 245، 246، 247، 248، 249، 250، 251، 252، 253، 254، 255، 256، 257، 258، 259، 260، 261، 262، 263، 264، 265، 266، 267، 268، 269، 270، 271، 272، 273، 274، 275، 276، 277، 278، 279، 280، 281، 282، 283، 284، 285، 286، 287، 288، 289، 290، 291، 292، 293، 294، 295، 296، 297، 298، 299، 300، 301، 302، 303، 304، 305، 306، 307، 308، 309، 310، 311، 312، 313، 314، 315، 316، 317، 318، 319، 320، 321، 322، 323، 324، 325، 326، 327، 328، 329، 330، 331، 332، 333، 334، 335، 336، 337، 338، 339، 340، 341، 342، 343، 344، 345، 346، 347، 348، 349، 350، 351، 352، 353، 354، 355، 356، 357، 358، 359، 360، 361، 362، 363، 364، 365، 366، 367، 368، 369، 370، 371، 372، 373، 374، 375، 376، 377، 378، 379، 380، 381، 382، 383، 384، 385، 386، 387، 388، 389، 390، 391، 392، 393، 394، 395، 396، 397، 398، 399، 400، 401، 402، 403، 404، 405، 406، 407، 408، 409، 410، 411، 412، 413، 414، 415، 416، 417، 418، 419، 420، 421، 422، 423، 424، 425، 426، 427، 428، 429، 430، 431، 432، 433، 434، 435، 436، 437، 438، 439، 440، 441، 442، 443، 444، 445، 446، 447، 448، 449، 450، 451، 452، 453، 454، 455، 456، 457، 458، 459، 460، 461، 462، 463، 464، 465، 466، 467، 468، 469، 470، 471، 472، 473، 474، 475، 476، 477، 478، 479، 480، 481، 482، 483، 484، 485، 486، 487، 488، 489، 490، 491، 492، 493، 494، 495، 496، 497، 498، 499، 500، 501، 502، 503، 504، 505، 506، 507، 508، 509، 510، 511، 512، 513، 514، 515، 516، 517، 518، 519، 520، 521، 522، 523، 524، 525، 526، 527، 528، 529، 530، 531، 532، 533، 534، 535، 536، 537، 538، 539، 540، 541، 542، 543، 544، 545، 546، 547، 548، 549، 550، 551، 552، 553، 554، 555، 556، 557، 558، 559، 560، 561، 562، 563، 564، 565، 566، 567، 568، 569، 570، 571، 572، 573، 574، 575، 576، 577، 578، 579، 580، 581، 582، 583، 584، 585، 586، 587، 588، 589، 590، 591، 592، 593، 594، 595، 596، 597، 598، 599، 600، 601، 602، 603، 604، 605، 606، 607، 608، 609، 610، 611، 612، 613، 614، 615، 616، 617، 618، 619، 620، 621، 622، 623، 624، 625، 626، 627، 628، 629، 630، 631، 632، 633، 634، 635، 636، 637، 638، 639، 640، 641، 642، 643، 644، 645، 646، 647، 648، 649، 650، 651، 652، 653، 654، 655، 656، 657، 658، 659، 660، 661، 662، 663، 664، 665، 666، 667، 668، 669، 670، 671، 672، 673، 674، 675، 676، 677، 678، 679، 680، 681، 682، 683، 684، 685، 686، 687، 688، 689، 690، 691، 692، 693، 694، 695، 696، 697، 698، 699، 700، 701، 702، 703، 704، 705، 706، 707، 708، 709، 710، 711، 712، 713، 714، 715، 716، 717، 718، 719، 720، 721، 722، 723، 724، 725، 726، 727، 728، 729، 730، 731، 732، 733، 734، 735، 736، 737، 738، 739، 740، 741، 742، 743، 744، 745، 746، 747، 748، 749، 750، 751، 752، 753، 754، 755، 756، 757، 758، 759، 760، 761، 762، 763، 764، 765، 766، 767، 768، 769، 770، 771، 772، 773، 774، 775، 776، 777، 778، 779، 780، 781، 782، 783، 784، 785، 786، 787، 788، 789، 790، 791، 792، 793، 794، 795، 796، 797، 798، 799، 800، 801، 802، 803، 804، 805، 806، 807، 808، 809، 810، 811، 812، 813، 814، 815، 816، 817، 818، 819، 820، 821، 822، 823، 824، 825، 826، 827، 828، 829، 830، 831، 832، 833، 834، 835، 836، 837، 838، 839، 840، 841، 842، 843، 844، 845، 846، 847، 848، 849، 850، 851، 852، 853، 854، 855، 856، 857، 858، 859، 860، 861، 862، 863، 864، 865، 866، 867، 868، 869، 870، 871، 872، 873، 874، 875، 876، 877، 878، 879، 880، 881، 882، 883، 884، 885، 886، 887، 888، 889، 890، 891، 892، 893، 894، 895، 896، 897، 898، 899، 900، 901، 902، 903، 904، 905، 906، 907، 908، 909، 910، 911، 912، 913، 914، 915، 916، 917، 918، 919، 920، 921، 922، 923، 924، 925، 926، 927، 928، 929، 930، 931، 932، 933، 934، 935، 936، 937، 938، 939، 940، 941، 942، 943، 944، 945، 946، 947، 948، 949، 950، 951، 952، 953، 954، 955، 956، 957، 958، 959، 960، 961، 962، 963، 964، 965، 966، 967، 968، 969، 970، 971، 972، 973، 974، 975، 976، 977، 978، 979، 980، 981، 982، 983، 984، 985، 986، 987، 988، 989، 990، 991، 992، 993، 994، 995، 996، 997، 998، 999، 1000.

(۷) لوازم پیشنهاد شده برای اتاق های بدنسازی



(۶) نمونه ای از اتاق بدنسازی 200 m<sup>2</sup>

1. تختک دستی
2. قسمت عضلات دو سر
3. قسمت عضلات سه سر
4. دستگاه دراز و نشست
5. دستگاه دراز و نشست II
6. دستگاه لاتی سی موس I
7. دستگاه لاتی سی موس II
8. قسمت قفسه سینه
9. قسمت شکم
10. قسمت کتف
11. قسمت ساق پا
12. قسمت پا
13. قسمت پا
14. بخشی برای چند تمرین
15. نیزه فشاری
16. نیزه فشار ساقی
17. نیزه کششی افق و عمودی
18. نیزه کششی افق و عمودی
19. نیزه کششی افق و عمودی
20. نیمکت وزنه لاتی سی موس
21. دستگاه عضلات کوچک
22. نیمکت آموزش
23. نیمکت آموزش
24. دستگاه دراز و نشست
25. دستگاه دراز و نشست
26. دستگاه دراز و نشست
27. دستگاه دراز و نشست
28. دستگاه دراز و نشست
29. دستگاه دراز و نشست
30. دستگاه دراز و نشست
31. دستگاه دراز و نشست
32. دستگاه دراز و نشست
33. دستگاه دراز و نشست
34. دستگاه دراز و نشست
35. دستگاه دراز و نشست
36. دستگاه دراز و نشست
37. دستگاه دراز و نشست
38. دستگاه دراز و نشست
39. دستگاه دراز و نشست
40. دستگاه دراز و نشست
41. دستگاه دراز و نشست
42. دستگاه دراز و نشست
43. دستگاه دراز و نشست
44. دستگاه دراز و نشست
45. دستگاه دراز و نشست
46. دستگاه دراز و نشست
47. دستگاه دراز و نشست
48. دستگاه دراز و نشست
49. دستگاه دراز و نشست
50. دستگاه دراز و نشست
51. دستگاه دراز و نشست
52. دستگاه دراز و نشست
53. دستگاه دراز و نشست
54. دستگاه دراز و نشست
55. دستگاه دراز و نشست
56. دستگاه دراز و نشست
57. دستگاه دراز و نشست
58. دستگاه دراز و نشست
59. دستگاه دراز و نشست
60. دستگاه دراز و نشست
61. دستگاه دراز و نشست
62. دستگاه دراز و نشست
63. دستگاه دراز و نشست
64. دستگاه دراز و نشست
65. دستگاه دراز و نشست
66. دستگاه دراز و نشست
67. دستگاه دراز و نشست
68. دستگاه دراز و نشست
69. دستگاه دراز و نشست
70. دستگاه دراز و نشست
71. دستگاه دراز و نشست
72. دستگاه دراز و نشست
73. دستگاه دراز و نشست
74. دستگاه دراز و نشست
75. دستگاه دراز و نشست
76. دستگاه دراز و نشست
77. دستگاه دراز و نشست
78. دستگاه دراز و نشست
79. دستگاه دراز و نشست
80. دستگاه دراز و نشست
81. دستگاه دراز و نشست
82. دستگاه دراز و نشست
83. دستگاه دراز و نشست
84. دستگاه دراز و نشست
85. دستگاه دراز و نشست
86. دستگاه دراز و نشست
87. دستگاه دراز و نشست
88. دستگاه دراز و نشست
89. دستگاه دراز و نشست

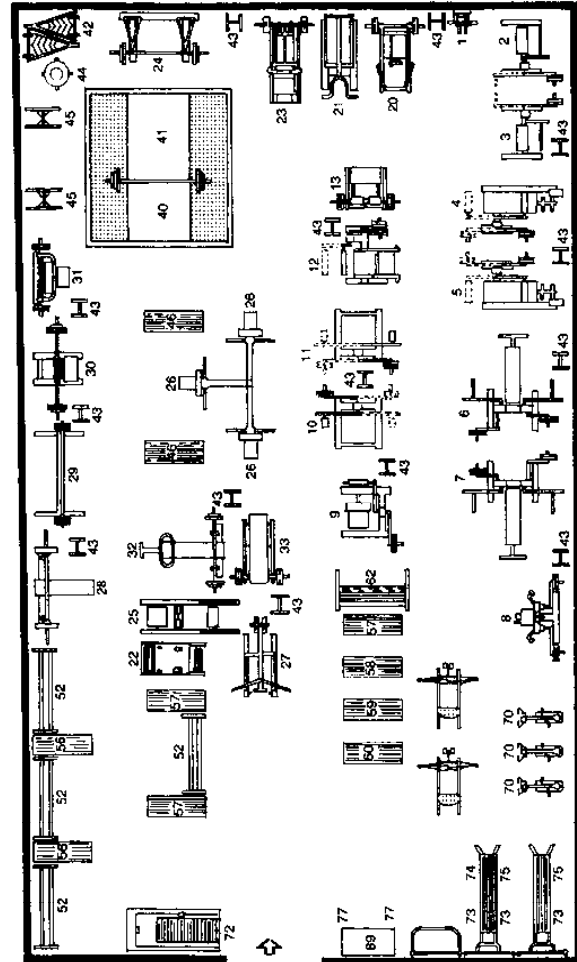
### ورزش و تفریح

- سالن های ورزشی
- ایجاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت های ورزشی
- نمونه ها
- جودو
- کشتی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمینتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره نوردی
- بولینگ
- BS 1892

## سالن های ورزشی

بدنسازي و آمادگي جسماني

اندازه اتاق برای ۴۵-۴۰ نفر حداقل ۲۰۰ مترمربع ← (۲) ارتفاع سقف برای همه اتاق ۳٫۰m، اتاق بدنسازی و آمادگی جسمانی به طور کلی باید ۶ متر فضا داشته باشد تا تنظیم بهینه ابزار را در دو ردیف فراهم نماید. طول اتاق،  $\leq 15$  متر، و فضای آموزش در آن وجود دارد. کوچکترین واحد اتاق ۴۰ مربع است و مناسب برای ۱۲ نفر می باشد.



(۲) نمونه ای از یک اتاق تمرین به مساحت 200 m<sup>2</sup>

شماره وسایل	توضیحات	حرکت	فضای لازم (cm)
1	فلتک دستی	خم کردن، کشیدن دستها	60/30
2	قسمت عضلات دو سر	خم کردن بازوها	135/135
3	قسمت عضلات سه سر	کشیدن بازوها	135/135
4	دستگاه دراز و نشست I	بالا بردن و پایین آوردن بدن	190/110
5	دستگاه دراز و نشست II	پایین آوردن بازوها در جوی بدن	190/110
6	دستگاه لاتی سی موس I	بالا و پایین کردن بازوها در کنار بدن	200/120
7	دستگاه لاتی سی موس II	حرکت بازوها با هم و جدا از هم	200/120
A 8	قسمت قفسه سینه	حرکت بازوهای خمیده با هم	165/100
9	قسمت شکم	کشش و خم شدن تنه	135/125
10	قسمت کتف I	بالا بردن و پایین آوردن پا	175/125
11	قسمت کتف II	بالا بردن و انقباض پا	175/125
12	قسمت ساق پا	کشش عضت پا	125/155
13	ایستگاه پا	کشش و خم شدن پا	140/ 80
14	بخش برای چند تمرین	حرکات چندمفصلی پا	متنوع
20	لوازم فشاری I	کشش افقی بازوها (در حالت ایستاده)	120/140
21	لوازم فشاری II	کشش عمودی بازوها (با تمرین عضفه پشت ساق پا در حالت ایستاده)	70/160
22	لوازم کشش ساق پا	کشش ساق پا روی یک سطح شیبدار	90/140
23	لوازم فشار ساق پا	کشش افقی ساق پا (در حالت ایستاده)	120/160
24	دستگاه خم کننده زانو (با اتصال وزنه ها)	کشش عمودی ساق پا (در حالت ایستاده)	200/ 90
25	قسمت ماهیچه شکم	تمرین های متعدد برای ماهیچه پشت و شکم	65/200
26	لوازم کششی (افزودنی)	حرکت متعدد اصلی نگی با چندنمایی	100/140
B 27	فوق و بالا	کشش و خم کردن عمودی بازوها (تویزین یا با پایه)	120/155
28	پرس سینه I (الله کد رنگ در حالت خوابیده بدنت بون بخت)	کشش عمودی بازوها (در حالت خوابیده روی نیمکت)	200/120
29	تجهیزات وزنه (دستگاه چند منظوره)	فشار نیمکت، خم کردن زانو، تمرین ایستاده کششی و فشاری (همه تمرین ها با وزنه های کنترل شده)	200/100
30	پرس سینه II	فشار روی نیمکت شیبدار (در حالت نشسته)	185/100 150/ 70
31	نیمکت خمیده	فشار نیمکت (در حالت ایستاده - بست سرت)	
32	پرس سینه III	خم کردن بازوها و بالا کشیدن	160/170
33	نیمکت وزنه لاتی سی موس	بدن در حالت شکمی	120/130
40	نیمکت وزنه برداری با بخش لاستیکی	همه تمرین ها با وزنه های آزاد (خم کردن زانو، تمرین های فشاری و کششی)	300/300
41	میله هالتر برای تمرین		200
42	جایگاه صفحه بزرگ		50/100
43	جایگاه صفحه کوچک		30/30
44	وسيله نگهدارنده میزبندی		0/38
45	جایگاه خم کردن زانو (چفت)		35/70 ea.
46	نیمکت آموزش		40/120
47	صفحات پلاستیکی (10; 15; 20; 25 kg)		
48	صفحات با لبه های پلاستیکی (5; 6; 8; 10 kg)		
49	و مکابیزه (15; 2; 25 kg) صفحات فلز (1; 25; 2; 50; 5; 10; 25; 50 kg)		
50	دلیل های منشی (1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10 kg)	تمرین های متعدد نگی با چندنمایی به وسیله دلیل های منشی و فشرده و وزنه	
51	دلیل های کوتاه (2.5; 5; 7.5 etc. - 30 kg)		140/130
52	جایگاه دلیل های کوتاه		185
53	وزنه های تمرینی		200
54	میله خم کردن زانو (آپداتر)		
55	میله حلقه ای		
D 56	پرس سینه (قابل تنظیم)		140
57	نیمکت شیبدار I		40/120
58	نیمکت شیبدار II		40/120
59	نیمکت چند منظوره		40/120
60	نیمکت تمرین عمومی (قسمت 12)		40/120
61	دلیل های منتهی (2-60 kg)		
62	جایگاه دلیل ها		145/80
70	دوچرخه تمرین		40/ 90
71	ماشین تمرین فایبرنی		120/140
72	دستگاه دوی ثابت		80/190
73	میله های دیواری		100/15
74	میله پارافیکس دیواری		120/120
75	نیمکت ماهیچه شکمی		100/180
76	لوازم مراقبت از ستون فقرات		70/150
77	لوازم تست پرس قدرت		
78	کیسه بوکس		
79	منبسط کننده قفسه سینه		
E 80	طناب		
81	لوازم مرتعش		
82	دلیل های انگشتی		
83	لوازم بالی		
84	دلیل های کره ای		
85	دلیل های آبی		
86	چلیقه سنگین شده		
87	سنگ های وزنه برداری برای بازوها و رانها		
88	آپت		
89	قفسه تجهیزات		50/110

(۱) لوازم اتاق های تمرین و بدنسازی

### ورزش و تفریح

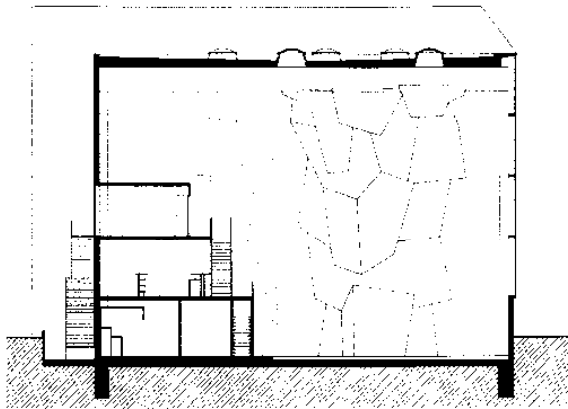
سالن های ورزشی  
ابعاد  
طرح ساختار  
تجهیزات  
نیمکت های ورزشی  
نمونه ها  
جودو  
کشتی  
وزنه برداری  
بوکس  
بدمیتون  
اسکواش  
تنیس روی میز  
بیلیارد  
شرایط آمادگی جسمانی  
سالن صخره نوردی  
بولینگ  
BS 1892

## سالن‌های ورزشی

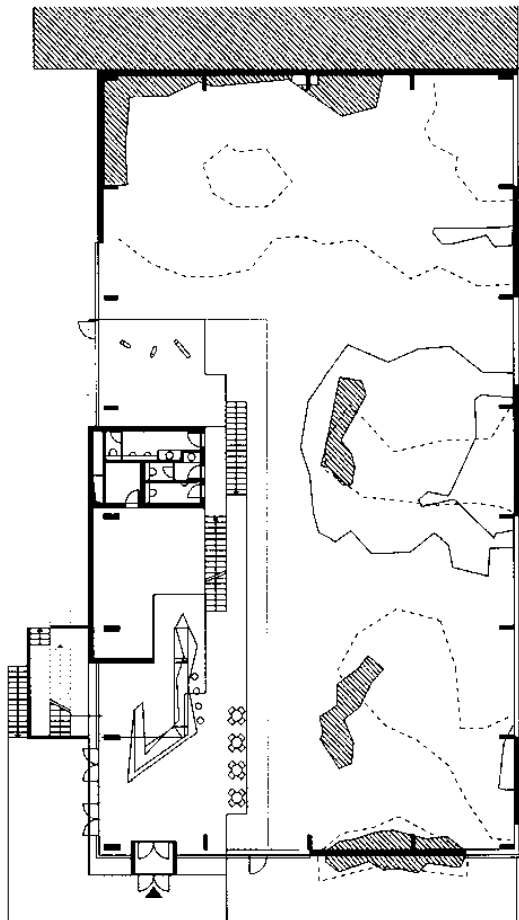
### سالن صخره‌نوردی

مشاور	توضیحات	درباره
بنی مقاره (پدیا جنوب)	این مرکز تکنه‌ای دارای ساختار مثبت و منفی	لبه‌های نیز، چنگک‌های اضافی، سطح متغیر با طراحی احتمالی
مالات	میله‌های فولادی مستطیل (مقاوم شده) که با بتن پوشیده شده	شکل‌های بیابانی که می‌تواند بعد از آنجا تنها برای دیوارهای خارج از سالن
انور	تخته‌های با پایه چوب‌های انوری دارای پارون پوشش بچی مستقیم روی دیوار داخلی یا روی محافظ ساختاری نصب می‌شوند.	مساحه کردن سوراخ‌های معده طرح‌ریزی چنگک‌های بازگشتی می‌تواند به ارزی اضافه گردد.
GRP آذین‌های شیشه‌ای پاناسنیک مقاوم شده	تخته یا شکل‌های متنوع که از GRP ساخته شده که می‌تواند به طور مستقیم روی دیوار داخلی یا روی ساختار محافظت‌کننده رها شود.	سطح طبیعی، سطوح متغیر ثابت یا چنگک‌های بازگشتی استفاده از وجود دارند. لغات ممکن است مورد مشکل واقع شوند.

(۱) ساختار انواع دیوارهای صخره‌نوردی



(۲) برش / مقطع. سالن صخره‌نوردی کوه‌های جادویی، برلین معمار: شرکت کاتزویچ



(۳) سالن صخره‌نوردی، کوه‌های جادویی، برلین، طبقه همکف معمار: شرکت کاتزویچ

سالن صعود (صخره‌نوردی یا کوه‌نوردی) مناسب برای تمام طول سال و هر نوع آب و هوایی هستند. اندازه و شکل سالن‌ها متغیر است که با توجه به ایده‌های اپراتور و فضای موجود (تا ۲۵۰۰ مترمربع فضای سرپوشیده) می‌باشد. تمرکز بیشتر فعالیت‌های جانبی بر روی تمرینات می‌باشد و یک بخش بزرگ برای کوه‌نوردی اختصاص داده شده است. محل ورودی مناسب با قسمت پذیرش می‌تواند با میز کافه تریا و طبقه برای تجهیزات کوه‌نوردی مجهز گردد. امکانات بهداشتی مشابه مراکز بدنسازی می‌باشند. امکانات معقول همانند حمام بخار، سونا و یک محل استراحت و در صورت امکان یک محل بدنسازی در آن تعبیه شده است.

استفاده از نور طبیعی مطلوب و یا مصنوعی به صورت غیرمستقیم برای جلوگیری از خیره کردن چشم کوه‌نوردان و ایمنی کارکنان مناسب است از دیوارها باید به طور منظم توسط متخصصین مطابق توصیه‌های کارخانه سازنده نگهداری شود.

انواع دیوارهای صعودی عبارتند از:

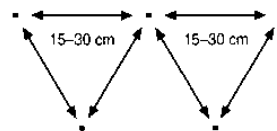
**دیوار بولدور:** این صعود در ارتفاع کم بدون طناب ایمنی است. کوه‌نوردان حرکت را به صورت افقی و یا با کشش کم به سمت بالا انجام می‌دهند. از دیوار می‌توان بدون نظارت صعود کرد. باید یک محل پایه‌ای شن، مالچ یا تشک برای سقوط وجود داشته باشد.

**طناب بالایی یا دیوار راس:** استفاده از طناب با درنظر گرفتن ارتفاع لازم صورت می‌گیرد. کوه‌نوردان به طور عمده به سمت بالا صعود می‌کنند تا به بالای دیوار برسند. سپس با کمک یک همکار پایین آمده و یا خودشان فرود می‌آیند. همچنین ممکن است یک تخته سنگ در پای این دیوار موجود باشد که امکان بالا رفتن بدون نظارت را فراهم می‌نماید. استفاده از طناب تا ارتفاع ۲٫۵ متر نباید امکان‌پذیر باشد. اگر دیواره و یا طناب سالن ورزشی نصب شده باشد نیازمندی‌های ورزشی در سالن (به عنوان مثال در مورد حفاظت) می‌بایست رعایت شود.

دیوارهای صعود براساس الگوی سطوح سنگ طبیعی ساخته شده‌اند. رنگ‌ها و طرح آنها اغلب متنوع بوده و براساس طرح‌های CI می‌باشد. شکل و ابعاد آنها قابل انعطاف است ارتفاع برای ورزش کوه‌نوردی تا ۱۸ متر است و در موارد استثنا تا ۳۰ متر است. دیوار صعودی توسط شرکت متخصص ساخته شده است و طراحی رایگان ارائه شده است.

ساختار پشتیبانی (فولاد یا چوب) می‌بایست از خود محافظت نموده و یا توسط سازه‌های داخلی با پوششی از مواد مختلف حفاظت شود. ابزار لازم و موردنیاز برای این ورزش می‌تواند به دیوار پیچ شود. جادستی‌ها از ترکیب رزین با شن و ماسه کوارتز گرد ساخته شده و به دیوار با پیچ و مهره آلن ۱۰ میلیمتری ثابت شده است.

طیف اندازه آنها ۳ سانتی‌متر تا اندازه جعبه کوچکی می‌باشد. از رنگ‌های مختلف می‌توان به عنوان الگوی مسیریابی استفاده کرد و استفاده از ترکیبات گوناگون رنگ‌ها در یک مسیر المان ایجاد مسیرهای گوناگون بر روی یک دیوار را فراهم می‌کند. اندازه‌ها باید مطابق با کاربر مورد نظر در هر مترمربع باید تنظیم شود. طرح ایده‌آل فضاهای متفاوتی را برای مبتدیان و کارشناسان، و مناطق جداگانه برای کودکان فراهم می‌نماید.



(۴) الگوی چنگک‌های شطرنجی (یا مربعی)

تعمیر	معمولی	بر کوه‌آلان غیر حاره‌ای	کودکان، بوجوانان	سندباد صخره‌نوردی
چنگک	3-5	4-8	8-10	m <sup>2</sup> چنگک

(۵) تعداد چنگک بر مترمربع براساس استفاده گروهی (Deutscher Alpenverein → refs)

## ورزش و تفریح

- سالن‌های ورزشی
- ابعاد
- طرح
- ساختار
- تجهیزات
- نیمکت‌های ورزشی
- نمونه‌ها
- جودو
- کشتی
- وزنه‌برداری
- بوکس
- بدمینتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط
- آمادگی جسمانی
- سالن صخره‌نوردی
- پولینگ
- BS EN 12572
- DIN 18032
- DIN EN 12572

## سالن های ورزشی

### سالن بولینگ

محل بازی بولینگ شامل محوطه های زیر است:

- محل جمع آوری جایی که توپ پس از چند مرحله اجرا به انتها می رسد.
- مسیر گوی بولینگ، مسیر حرکت و غلت خوردن واقعی توپ بولینگ است.
- محل دریافت که در آن میله های چوبی ایستاده و جایی که میله های چوبی افتاده و توپ بولینگ جمع آوری می شود.

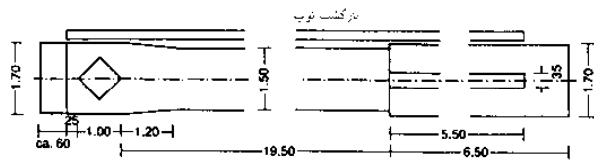
مسیر آسفالت یک مسیر ویژه است و یا بیشترین میزان تقاضا توسط بازیکنان به خاطر سطوح ویژه اش است. این مسیر دارای ۱۹/۵۰م طول و ۱/۵۰م عرض (با احتساب نوارهای جانبی) و یا ۱/۲۴م (مرزهای جانبی) با پوشش آسفالت و یا پلاستیک است ← (۱)-(۴).

مسیر چوبی این مسیر بولینگ عمدتاً از جنس چوب بوده اما ممکن است از جنس پلاستیک نیز ساخته شود ← (۵)  
این مسیر دارای شبیهی برابر ۱۰۰cm است، که قسمت آغاز بازی بولینگ تا چوب اول مشخص شده است.

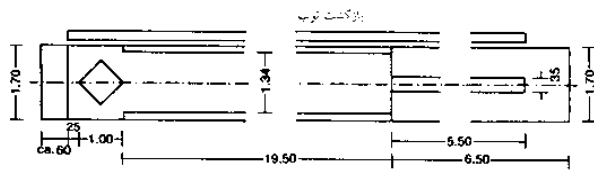
مسیر بازی ۲۲/۵۰ متر طول و ۰/۲۵ متر عرض دارد و دارای لبه های برآمده می باشد. مسیر مخروطی مسیر خط مخروطی (یا قیچی) بولینگ نیز از جنس چوب و یا پلاستیک است ← (۶). عرض این مسیر پس از ۹/۵م تا میله چوبی مرکزی برابر ۱/۲۵م است.

در محوطه بازی بولینگ ← (۱۲) محل شروع بازی کاملاً پارکت شده و عرض آن، (۱/۰۴۱-۱/۰۶۵ متر) است. مسیر بازی کاملاً جلا داده شده و صیقلی می گردد. توپ بولینگ ۲۱/۸cm با حداکثر وزن ۷۲۵۷ گرم بوده و دارای سه سوراخ انگشتی است.

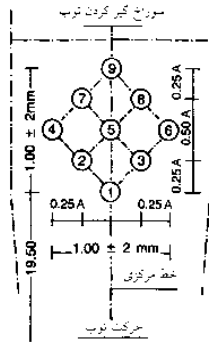
در سالن های آسفالت شده دارای خطوط مخروطی، توپ ها دارای قطر ۱۶/۵ سانتی متر هستند، وزن توپ در این سالن ها  $2900 \leq 2800$  گرم است و قطر خط هدایت توپ ۱۶/۵ سانتی متر است. در مناطق دارای پوشش لاستیکی، وزن توپ  $2500 \leq 2150$  گرم است. توپ از مخلوط پلاستیک چوب ساخته شده است. چوب جنگلی (راش) یا پلاستیک با اندازه های استاندارد در این کف به کار می روند. میله چوبی هم از چوب یا پلاستیک، به صورت استاندارد ساخته شده است.



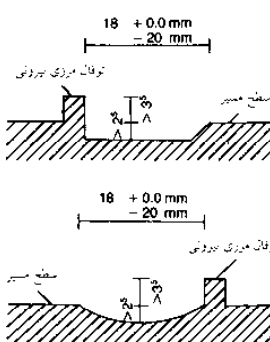
(۱) ساختار مسیر دارای خطوط جانبی



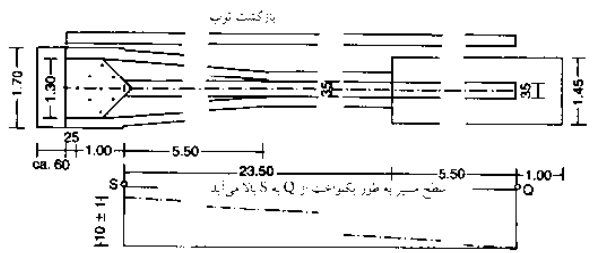
(۲) ساختار مسیر دارای کانال های جانبی



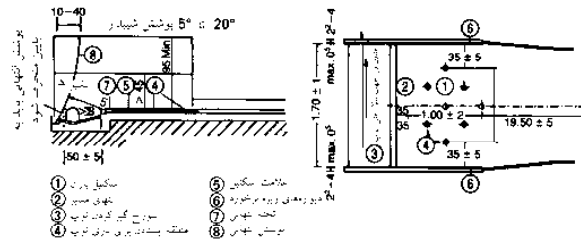
(۳) ترتیب و شماره گذاری اسکت ها



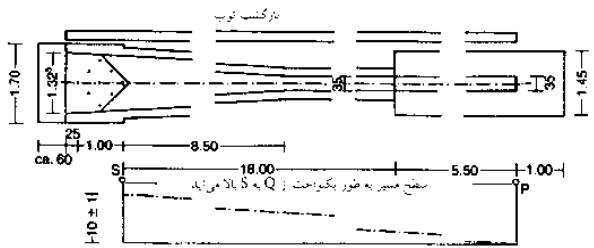
(۴) طرح های احتمال کانال های جانبی



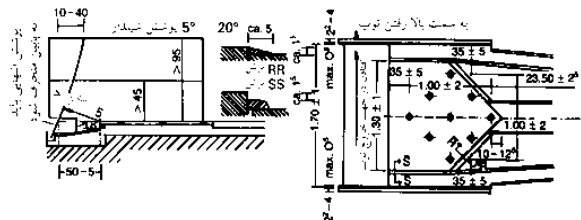
(۵) کف پوش های تخته ای اندازه گیری های کلی



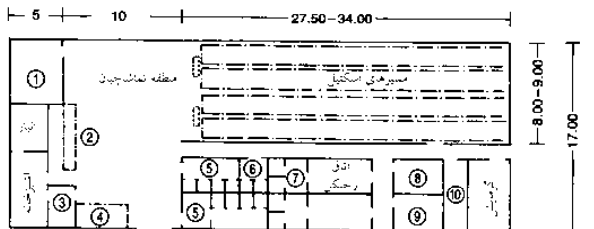
(۹) محوطه مسیر های چوبی استاندارد (۸) برش / مقطع ← (۹)



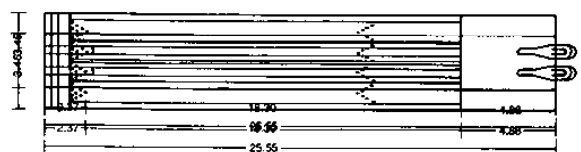
(۶) اندازه گیری کلی و یک خط مقاطع فیچی مانند



(۱۱) محوطه میله های چوبی بولینگ (۱۰) برش / مقطع ← (۱۱)



(۱۱) نمونه ای از مسیری های بولینگ



(۱۲) خطوط دو مسیره بازی بولینگ

## ورزش و تفریح

- سالن های ورزشی
- ابعاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت های ورزشی
- نمونه ها
- چودو
- کشتی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمیتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره نوردی
- بولینگ

- کتابت ورزشی
- محل سوزن
- مستقر
- رسک
- پوشش های آسفالتی
- پوشش های پارکت
- دوش ها
- دای تقاضا
- دای زمین و مدارک جسمانی
- دای تفریح

## استخرهای شنا

### استخرهای عمومی داخلی سالن

اندازه استخر سرپوشیده شنا بسته به اندازه محوطه/ آب استخر (حوضه و تخته شیرجه) مناطق اطراف آن، امکانات مازاد و ارتفاع اتاق مورد نیاز همگی از الگوی استاندارد پیروی می کند.

### طرح ساختمان

برای استخر سرپوشیده (بدون پارکینگ) اجازه می دهد تا اندازه طرح ۶-۸ مترمربع به ازای هر مترمربع از مساحت استخر باشد. منطبقه استخر طراحی شده اگر محوطه آبی بسیار بزرگ باشد، مقدار کوچکتر آن نیز کافی می باشد. بخش های اضافی در محوطه باز (تراس)، عرصه دریافت نور خورشید، آفتاب گرفتن، چمن) می تواند در حدود ۲۰-۱۰٪ به فضای کل طرح اضافه نماید. طرح ساختمان صاف و هموار است و دارای شیب ۱۵ درجه می باشد که امکان طراحی استخر سرپوشیده عمومی را در یک سطح فراهم می کند. که این خود یک پیش شرط در ساخت و ساز این تسهیلات محسوب می شود و از نظر اقتصادی و عملکرد بهینه است. بیشتر بودن شیب زمین منجر به هزینه های بالاتر ساختمان یا نقص در عملکرد می شود.

### پارکینگ

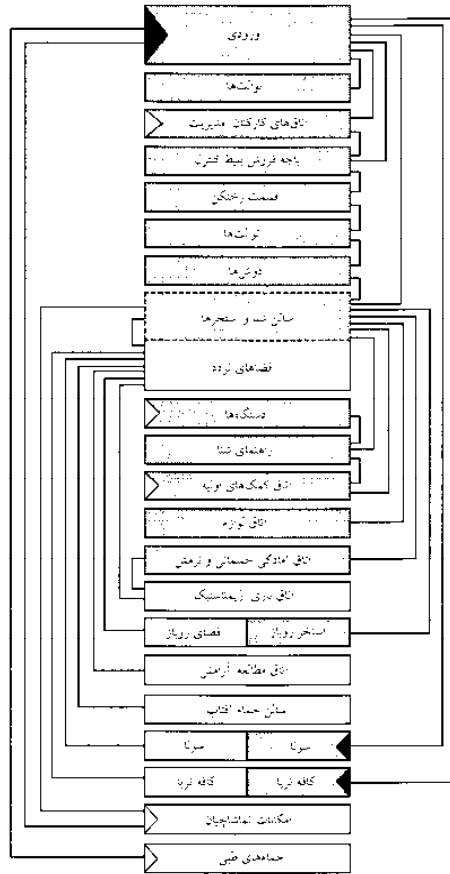
یک فضای پارکینگ خودرو به ازای هر ۵-۱ کمد لباس برای استخر شنا نیاز می باشد. یک فضای پارک دوچرخه به ازای هر ۵ کمد لباس برای استخر شنا مورد نیاز می باشد. اگر امکانات برای تماشاگران وجود داشته باشد: یک فضای پارکینگ اضافی برای هر ۱۵-۱۰ تماشا مورد نیاز است. اگر مجموعه شامل سلف سرویس باشد برای هر ۴-۸ نفر یک فضای پارک اضافی مورد نیاز است.

### فضاهای اضافی

کل محوطه آبی برای تعیین اتاق های فرعی در نظر گرفته می شود. در مورد استخرهای تفریحی می بایست به گونه ای ساخته شوند که امکان فعالیت های اضافی در نظر گرفته شود.

محل جلوی بخش ورودی ۰/۲ مترمربع محوطه آبی است.

سالن ورودی: مساحت کف ۰/۲۵-۰/۱۵ مترمربع از مساحت محوطه آبی، بسته به اندازه استخر و ظرفیت استخر وابسته است. لابی ۵ مترمربع، صندوق پرداخت ۵ مترمربعی و یا محل پرداخت اتوماتیک به مساحت ۲-۱ مترمربع و اتاق پاکسازی و توالت ها (یک توالت برای هر یک از خانم ها و آقایان می بایست در نظر گرفته شود).



(۱) استخر سرپوشیده، سازماندهی فضاها

1	1) حوضه سحر		2) حوضه سحر		3) حوضه سحر		2) حوضه های تفریح		مساحت حوضه بدون پارکینگ (m <sup>2</sup> ) <sup>3)</sup>
	CP	NSP	CP	NSP	CP	NSP	CP	NSP	
300	CP	10.00 × 25.00	250	10.00 × 25.00	250	12.50 × 25.00	313	1B + 3P	2500
450	CP	10.00 × 25.00	250	8.00 × 12.50	100	8.00 × 12.50	100	1B + 3B	3000-3500
	NSP	8.00 × 12.50	100	20	20	20	20		
600	CP	12.50 × 25.00	313	12.50 × 25.00	313	12.50 × 25.00	313	for CP: 1B + 3B or 1B + 3B + 1P	3500-4000
	NSP	8.00 × 12.50	100	8.00 × 16.66	133	8.00 × 12.50	100	+ 3P + 5P	
	DP	10.60 × 12.50	133	25	25	25	25	for DP: 1B + 1P تولیت 3B + 3P + 5P	
750	CP	12.50 × 25.00	313	12.50 × 25.00	313	16.66 × 25.00	417	for CP and DP: 1B + 1P تولیت 3B + 3P + 5P	4000-4500
	NSP	8.00 × 12.50	100	8.00 × 16.66	133	8.00 × 16.66	133	or: 1B + 3B + 1P + 3P + 5P	
	DP <sup>4)</sup>	10.60 × 12.50	133	10.60 × 12.50	133	12.50 × 11.75	147	for CP and DP: 2 × 1B, 2 × 3B 1P + 3P - 5P or: 1B + 3B - 1P + 3P +	
800	CP	16.66 × 25	417	16.66 × 25	417				5000
	NSP	8.00 × 16.66	133	8.00 × 16.66	133				
	DP <sup>4)</sup>	12.50 × 11.75	147	16.90 × 11.75	199				

توضیحات: CP: استخرهای پر شده، NSP: استخری که در آن نمی توان شنا کرد، DP: استخر مختلف، استخر شیرجه در مورد ویژه یک استخر شنا (SP) می تواند به جای یک استخر مختلف به کار رود (CP).  
 2) اختصارات: B: شنا، P: سکوی شیرجه 1-10 ارتفاع تخته شیرجه (m)، WA: منطقه آب.  
 3) اندازه نقشه پیشنهاد شده.  
 4) اندازه تحت بررسی یعنی اندازه گیری شده اندازه استخر، عرض استخر (تخته شیرجه جایی X) طول استخر در مسیر شیرجه.

(۲) واحدهای طرح ریزی در استخرهای سرپوشیده (تقسیم منطقه آب بین شناگران و غیرشناگران: 2:1)

## ورزش و تفریح

استخرهای شنا  
استخرهای سرپوشیده عمومی  
استخرهای روباز عمومی  
استخرهای داخلی  
و خارجی  
استخرهای خصوصی



## استخرهای شنا

استخرهای عمومی داخل سالن

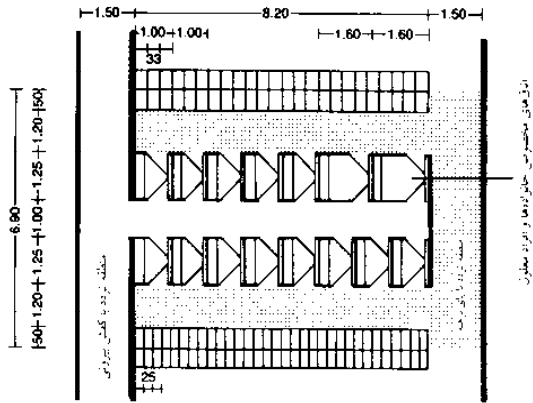
### محوطه تعویض لباس

اندازه این منطقه متغیر است و یا توجه به وسعت محوطه شنا تعیین می شود. برآورد تقریبی برای مدت زمان شنا کردن در حدود ۱:۵ ساعت نیازمند مکان رختکن  $0.4m^2 - 0.3m^2$  محوطه شنا است. تعداد مکان های تعویض لباس:  $0.08 - 0.1m^2$  محوطه آب که ۵۰-۴۰ آن به عنوان اتاقک های برای استراحت و قرار گرفتن نیمکت ها در نظر گرفته می شود. نسبت مکان های تعویض لباس به کل افراد ۱:۴ است.  
اتاقک های ساخته شده برای خانواده ها و کاربران ویلچر: ۱۰% اتاقک ها از این نوع هستند.  
تعداد محل های تعویض لباس گروهی: حداقل دو اتاقک و در هر یک حداقل ۳۰ کمد لباس وجود دارد.

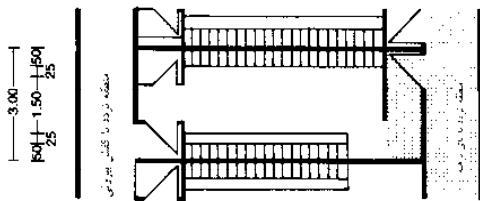
### ابعاد

حداقل ابعاد تجهیزات نصب شده عبارتند از:

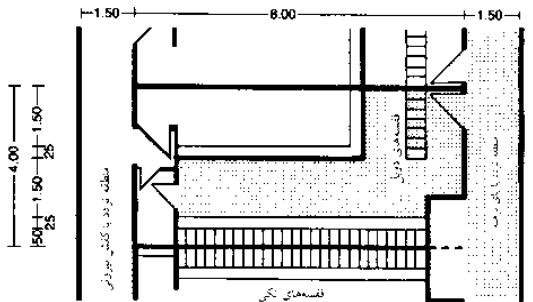
اتاقک: ابعاد محوری  $1.0m$  متر عرض و  $1.25m$  متر عمق،  $2.0m$  متر ارتفاع است.  
اتاقک تعویض لباس خانوادگی: ابعاد داخلی  $1.6m$  متر عرض،  $1.25m$  متر عمق،  $2.0m$  متر ارتفاع است.  
اتاقک تعویض لباس برای معلولین: ابعاد محوری  $2.45m$  متر عرض،  $1.5m$  متر عمق،  $2.0m$  متر ارتفاع، پهنای درب  $0.94m$  متر ← (۶)-(۷).  
کمد پوشاک ← (۸) ابعاد محوری  $0.25m$  متر یا  $0.33m$  متر عرض،  $0.5m$  متر عمق،  $1.8m$  ارتفاع و یا  $0.9m$  متر برای کمد های کلی می باشد. برای افرادی که از صندلی چرخدار استفاده می کنند، کمد ها  $0.4m$  متر عرض و ارتفاع کامل کمد ها در نظر گرفته می شود و این امر جهت سهولت در انجام کار است.  
نیمکت تعویض لباس  $0.25m - 0.2m$  متر عمق صندلی، برای افرادی که از صندلی چرخدار استفاده می کنند، عمق صندلی  $0.4m$  متر و ارتفاع تا  $0.45m$  متر است. حداقل  $7.5m$  متر طول نیمکت می باشد و این تمام صندلی های موجود در رختکن را شامل می شود (برای استفاده در مدارس حداقل طول  $10m$  مورد استفاده می باشد)  
تعداد سرویس های بهداشتی در هر واحد دستورالعمل مکان های مراقبت از مو با خشک کن  $0.5$ ، محل ضد عفونی نمودن پا  $0.15$ ، محفظه سینک  $0.15$ ، اتاق تجهیزاتی پاک کننده با  $2-1$  متر مربع در نزدیکی اتاق تعویض لباس است. ارتفاع سقف  $2.5m$  متر می باشد.  
محل ضد عفونی کردن پا (محل رفت و آمد)  $0.75m$  متر عرض،  $0.5m$  متر عمق دارد.



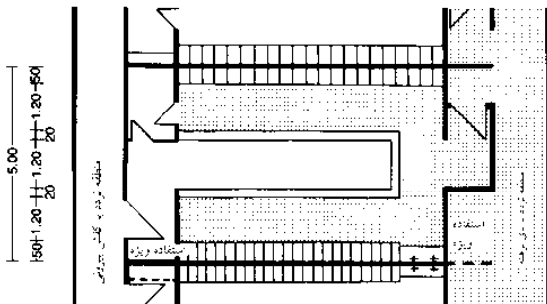
(۱) قسمت رختکن: اتاقک های رختکن با قفسه های لباس



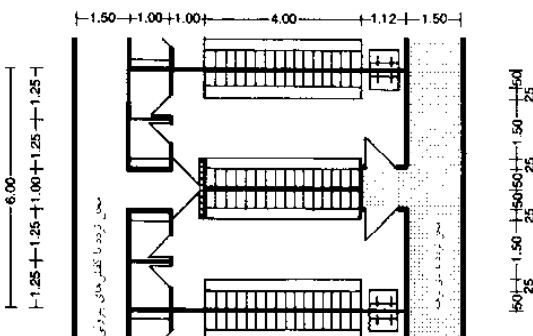
(۲) رختکن گروهی بدون نیمکت اضافی



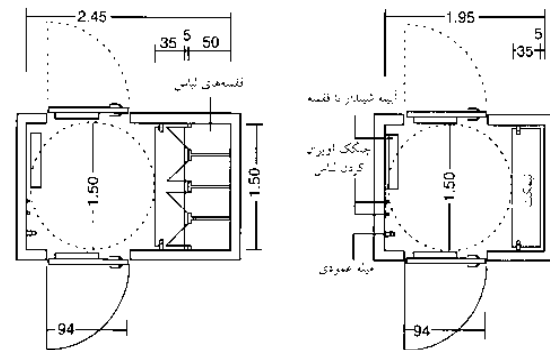
(۳) رختکن گروهی با نیمکت های اضافی



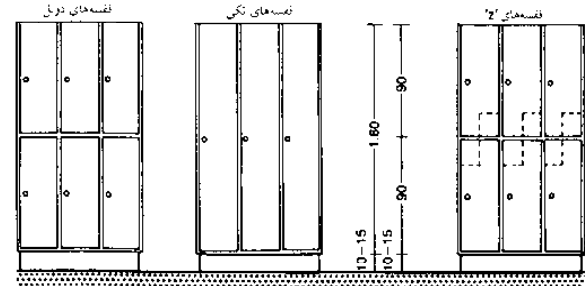
(۴) رختکن گروهی با نیمکت های اضافی



(۵) رختکن: نوع مختلط



(۶) اتاقک های رختکن قابل دسترسی دسترس کاربران ویلچر دارای قفسه لباس  
(۷) اتاقک های رختکن قابل دسترسی برای کاربران ویلچر: بدون قفسه های لباس



(۸) قفسه های لباس: جزئیات (مثال ها)

## ورزش و تفریح

استخرهای شنا  
استخرهای سرپوشیده عمومی  
استخرهای روباز عمومی  
استخرهای داخلی و خارجی  
استخرهای خصوصی

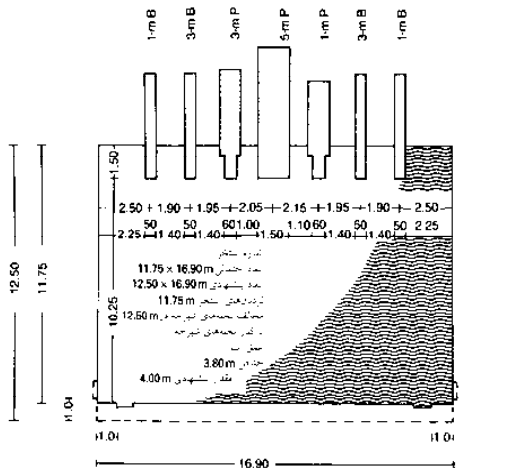




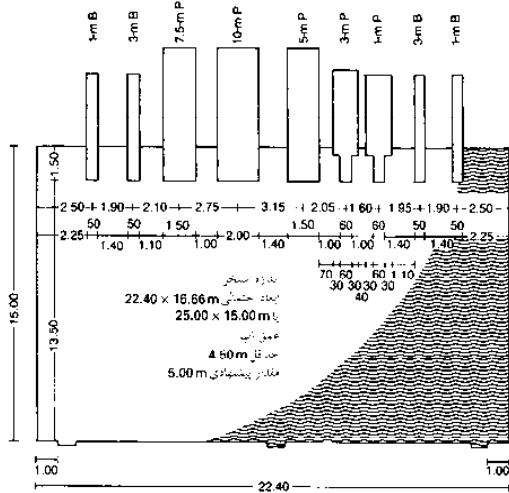
## استخرهای شنا

### استخر عمومی داخل سالن

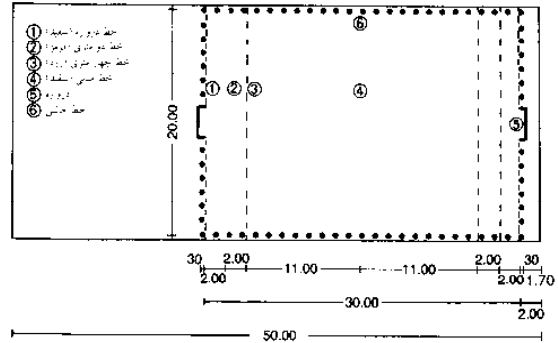
امکانات شیرجه برای مدرسه و ورزشی به صورت رقابتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. معمولاً از دو محل شیرجه استفاده می‌شود: یک پلت فرم‌های سفت دارای ارتفاع، ۵، ۳، ۱ و ۱۰ متر و یک سکو با قابلیت برگشت پذیری و فنری که معمولاً از آلومینیوم، چوب یا پلاستیک است، و در ارتفاع ۱ و ۳ متری ساخته شده است. ارتفاع موقعیت‌های شیرجه از سطح آب اندازه‌گیری می‌شود. صعود به سکو یا تخته با استفاده از پله‌های سرازیر صورت می‌پذیرد. تمام امکانات شیرجه در یک سمت استخر قرار می‌گیرد ← (۱)-(۲) دمای آب: دمای آب ۲۸-۲۴ °C است. برای اینکه شیرجه زنان بهتر قادر به تشخیص سطح آب باشند، لوازم ایجاد موج و جت‌های آب پاش در درون استخر فراهم شده است.



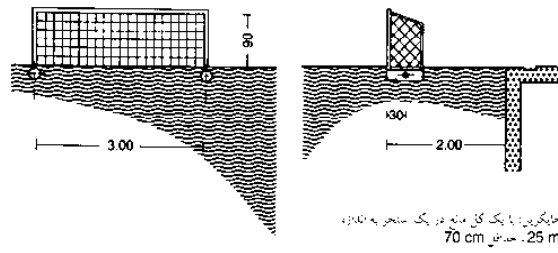
(۱) امکانات شیرجه (کامل) 1-5 متر، تخته، P = سکو



(۲) امکانات شیرجه 1-10 متر (کامل) B = تخته، P = سکو



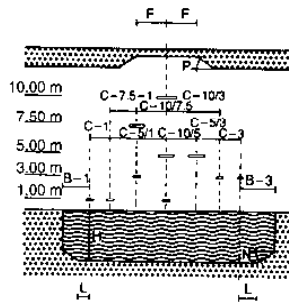
(۳) طرح اولیه برای ورزش واترپولو



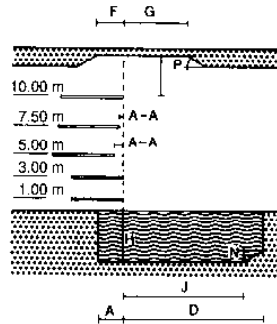
جابجایی: با یک کل متری در یک ستون به اندازه 70 cm، حد فاصل 25 m

(۴) دروازه واترپولو: نمای مقابل

(۵) دروازه واترپولو: نمای جانبی



(۶) برش عرضی



(۷) برش طولی

ابعاد امکانات شیرجه	طول عرضی	1 m تخته	3 m بخته	1 m سکو	3 m سکو	5 m سکو	7.5 m سکو	10 m سکو
A	حد فاصل: از لبه جلویی تخته سکوی طاق تا کنار استخر	4.80/0.50	4.80/0.50	4.50/0.60	5.00/0.60	6.00/1.50	6.00/1.50	6.00/2.00
A-A	لبه جلویی بالاترین تخته سکوی عقبی تا کنار استخر	1.50	1.50	1.50	1.50	1.25	1.25	1.25
B	حد فاصل: از مرکز تخته سکوی راه رفتاری تا کناره استخر	2.50	3.50	2.30	2.80	4.25	4.50	5.25
C	از مرکز تا مرکز	1.90	1.90	—	—	2.10	2.10 or 2.45	3.13 or 2.65
D	حد فاصل: از لبه جلویی تخته سکو تا جلویی کناره استخر	9.00	10.25	8.00	9.50	10.25	11.00	13.50
E	حد فاصل: از بالای تخته سکو تا زیر سقف	5.00	5.00	3.00	3.00	3.00	3.20	3.40
F	حد فاصل: از لبه جلویی تخته سکو تا لبه جلویی تخته سکوی عقبی تا کنار استخر	2.50	2.50	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
G	فضای درونی: از لبه جلویی تخته سکوی عقبی تا کنار استخر	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00
H	حد فاصل: عمق آب زیر تخته سکو	3.40	3.80	3.40	3.40	3.80	4.10	4.50
J	حد فاصل: فاصله از جلویی لبه تخته سکو تا جلویی لبه تخته سکوی عقبی تا کنار استخر	6.00	6.00	5.00	6.00	6.00	8.00	12.00
K	حد فاصل: عمق آب در فاصله 'A'	3.30	3.70	3.30	3.30	3.70	4.00	4.25
L	حد فاصل: فاصله: حاشیه تا مرکز تخته سکو	2.25	3.25	2.05	2.55	3.75	3.75	4.50
M	حد فاصل: عمق آب در یک فاصله 'A'	3.30	3.70	3.30	3.30	3.70	4.00	4.25

(۸) ابعاد ایستگاه امکانات شیرجه ← (۱)-(۷)

## ورزش و تفریح

استخرهای شنا  
استخرهای عمومی  
سرپوشیده عمومی  
استخرهای روباز عمومی  
استخرهای داخلی  
و خارجی  
استخرهای خصوصی

## استخرها

### استخر خارج سالن

نقشه ساختمان: ۱۶-۱۵ مترمربع منطقه آبی طراحی و مهندسی شده است. پارکینگ: یک جای پارک خودرو و دو فضای دوچرخه در هر ۲۰۰-۳۰۰ مترمربع محوطه طراحی شده است.

**فضای جلوی بخش ورودی:** ۱۵۰ مترمربع فضا به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع محوطه آب، ۵۰ مترمربع به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع برای مناطق سرپوشیده استخر، شامل صندوق پرداخت و تجهیزات کنترل می باشد.

**محوطه تعویض لباس:** این مکان به صورت اتاقک هستند هر مترمربع: ۰/۵۱ مترمربع محوطه آبی می باشد، به ازای هر  $1000m^2$  محوطه آبی حداقل ۱۰ منطقه تعویض لباس تعبیه شده که از هر اتاقک تعویض لباس دو اتاقک برای هر یک از خانواده ها و استفاده کنندگان از صندلی چرخدار و دو بخش حفظ حریم خصوصی در حمام آفتاب که هر کدام دارای نیمکت هایی با ۱۰م طول هستند.

**الگوی اتاق تعویض لباس:**  $0.8m^2$  از محوطه شنا بوده و حداقل ۲۰ کمد لباس به ازای هر ۱۰۰ جایگاه تعویض لباس مورد نیاز می باشد.

**امکانات بهداشتی:** برای کودکان و والدین، مساحت: ۲۵-۱۵ مترمربع مورد نیاز می باشد. دوش ها: به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع آب، سه دوش آب گرم برای بانوان، سه دوش آب گرم برای آقایان، و احتمالاً یک دوش سرد در حمام تعبیه می شود.

**توالی ها:** به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع محوطه آبی چهار توالی برای بانوان، دو توالی ادرار و چهار توالی برای آقایان، راهرویی دارای لگن دستشویی مورد نیاز است.

**منطقه ضد عفونی پا:** با توجه به مقررات محلی باید مستقر گردد. محل شستشو و نقطه آبکشی پا: به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع محوطه آبی، چهار شیر دستشویی مورد نیاز می باشد.

**منطقه تحت پوشش محافظت در برابر آب و هوای باز (فضای باز):** به اندازه ۱۰۰۰ مترمربع محوطه آبی، ۱۰۰ مترمربع منطقه تحت پوشش لازم است.

اتاق سالن گرم: به ازای ۱۰۰۰ واحد، طبق دستورالعمل ۷۰-۳۰ مترمربع، یا حداقل ۵۰ مترمربع لازم است.

اتاق کارکنان: به ازای هر ۱۵۰۰ مترمربع محوطه آبی، ۱۰ مترمربع، و بیش از ۱۵۰۰ مترمربع محوطه آبی، تا ۳۰ مترمربع نیاز می باشد.

اتاق نجات غریق: تقریباً ۱۰ مترمربع است.

اتاق کمک های اولیه: تقریباً ۸ مترمربع، در صورت ترکیبی بودن اتاق نجات غریق و امکانات بهداشتی: تقریباً ۱۴ مترمربع لازم است.

تجهیزات اتاق: به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع آب، حداقل ۳۰ مترمربع (توصیه می شود که این مقدار ۵۰ مترمربع باشد)؛ بیش از ۱۰۰۰ مترمربع آب، حداقل ۵۰ مترمربع؛ (آنچه بیشتر توصیه می شود ۸۰ مترمربع است).

### محوطه استخر

استخر شنای حرفه ای: محوطه آبی ۲۰۰-۸۰ مترمربع، عمق آب از ۰ تا ۰/۶۰m است.

ایجاد بخش های مختلف: تعداد مختلفی از استخرها دارای عمق های متفاوت ایده آل است.

استخر غیر شناگران (افرادی که شنا بلد نیستند یا علاقه ای به شنا ندارند): محوطه آبی ۱۵۰۰-۶۰۰ مترمربع، عمق آب: ۱/۳۵-۰/۵۰/۰/۶۰ متر، در صورت امکان در استخرهای مختلف با انواع متفاوت عمق طراحی می شود.

استخر شنا: محوطه آبی ۱۰۵۰-۳۱۲ مترمربع، عمق آب < ۱/۸۰ متر است، اندازه استخر با توجه به تعداد خطوط شنا تعیین می شود.

خطوط عرضی و طولی استخر

تعداد خطوط شنا	عرض استخر طول استخر
۵	۱۲/۵۰m / ۲۵/۰۰m
۶	۱۶/۶۶m / ۲۵/۰۰m
۶	۱۶/۶۶m / ۵۰/۰۰m
۸	۲۱/۰۰m / ۵۰/۰۰m
۱۰	۲۵/۰۰m / ۵۰/۰۰m

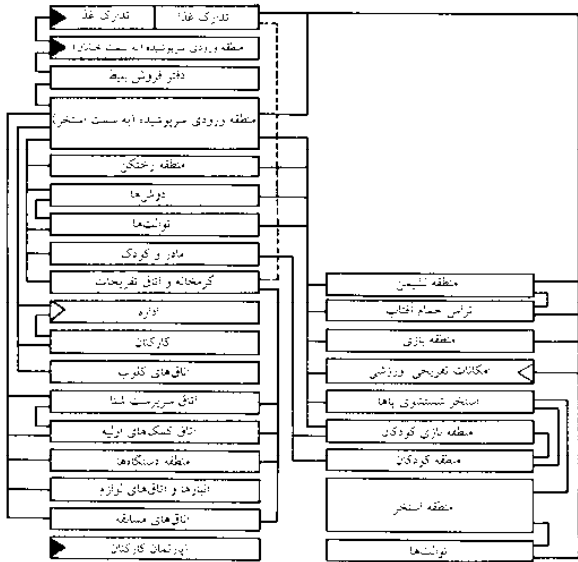
استخر دارای موج: عرض استخر: ۱۲/۵۰m، ۱۶/۶۶m، ۲۱/۰۰m، ۲۵/۰۰m است. طول: ۵۰/۰۰m، و حداقل ۳۳/۰۰m متر است.

عمق آب با توجه به نوع استفاده از استخر و نوع دستگاه موج ساز تعیین می شود. محیط اطراف استخر: عرض ۲/۵۰ متر است و طول با توجه به توانایی شناگران به نقاط دسترسی تعیین می شود (اینکه برای چه شناگرانی تعبیه شده است)

عمق: ۳/۰۰ متر با توجه به کاربران که با شنا آشنا نیستند طراحی شده است. عمق استخرهای مخصوص شیرجه ۳/۰۰ متر تا ۵/۰۰ متر است.

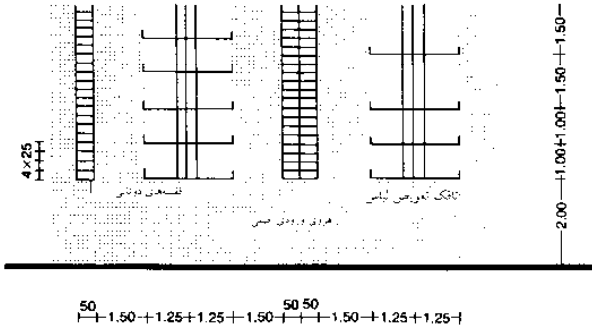
فضای باز: تقریباً ۶۰٪ درصد از مساحت ساختمان طراحی شده را تشکیل می دهد. تقسیم شده به مناطق مخصوص برای آفتاب گرفتن، ورزش و منطقه بازی کودکان، منطقه تعبیه شده برای آفتاب گرفتن: به ازای هر نفر، ۱:۳-۱:۲ است. منطقه بازی کودکان: منطقه خشک: ۳۰۰-۱۰۰ مترمربع، منطقه بازی ۷۰۰-۳۰۰ مترمربع.

منطقه مرطوب: سطح آب ۵۰۰-۱۰۰ مترمربع است.

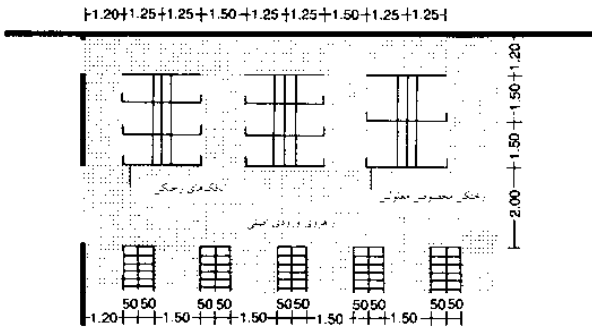


نکته: این توضیحات فقط نشانگر عملیات داخلی بوده و از این نمودار برای طراحی استخر استفاده نمی شود.

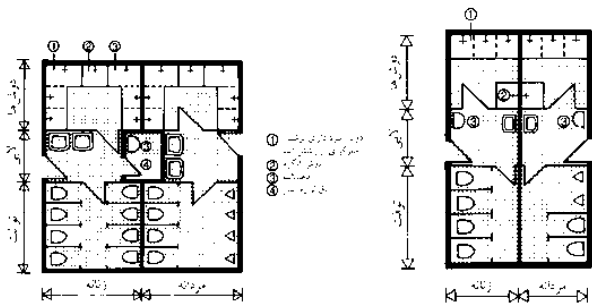
### (۱) نقشه ارتباط اتاقها و مناطق



### (۲) مناطق مخصوص رختکن (نمای کلی)



### (۳) مناطق مخصوص رختکن (نمای کلی)



(۴) سرویس های بهداشتی برای ۲۰۰۰  $m^2$  محیط آبی (نمای کلی)

(۵) سرویس های بهداشتی برای ۱۰۰۰  $m^2$  محیط آبی (نمای کلی)

## ورزش و تفریح

- استخرهای شنا
- استخرهای سرپوشیده
- عمومی
- استخرهای رو باز عمومی
- استخرهای داخلی
- و خارجی
- استخرهای خصوصی



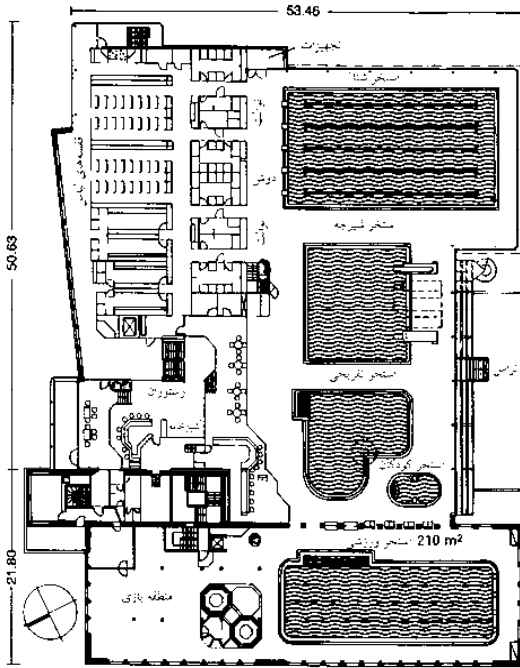
## استخرهای شنا

### استخر در محیط داخلی و خارجی

اندازه پلات ساختمان باید متناسب با ملزومات مورد نیاز برای یک استخر در فضای باز باشد. با توجه به نیاز طرح، اندازه استخر با وسعت  $< 10000$  مترمربع، در فضای داخلی می‌بایست برای این بخش مکمل  $5,000$  مترمربع به ازای هر مترمربع محوطه آبی آن در نظر گرفته شود. در غیر این صورت، توصیه‌های طراحی برای استخرهای سرپوشیده و یا فضای باز اعمال می‌شود، و مساحت استخر در فضای باز ایده‌آل باید به محوطه استخر سرپوشیده اضافه شود. این تضمین می‌کند که استفاده بهتر از استخر در بین فصول مختلف صورت گرفته، نظارت مرکزی و یک ترکیب مطلوب فنی را میسر می‌سازد. مساحت سالن تأمین انرژی (خوردن و آشامیدن) باید در هر دو استخر در صورت امکان همخوانی داشته باشد.

دسترسی به استخر در فضای باز به طور معمول از طریق سالن ورودی استخر سرپوشیده میسر است، اما در زمان اوج استفاده، ممکن است برای دسترسی اشکالاتی به وجود آید. این را می‌توان با تغییر طرح ورود به منطقه سرپوشیده تکمیل نمود. میزرواسیون و دسترسی به منطقه کنترل باید هر دو بخش را در صورت امکان مورد توجه قرار دهد.

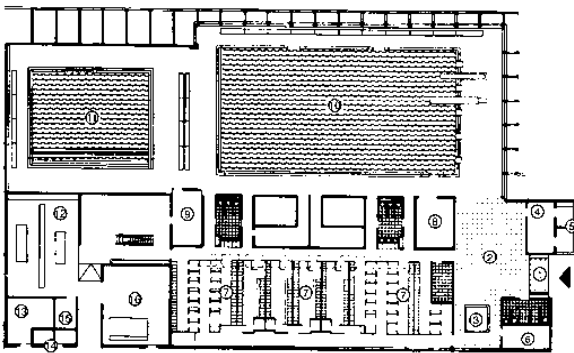
ارتباط نزدیک بین مناطق استخر در داخل ساختمان و امکانات فضای باز، استفاده از الگوی انعطاف‌پذیری را امکان‌پذیر می‌سازد. ارتباط بین این دو، ترجیحاً برای غیرشناگران، می‌تواند از طریق کانال‌های مختلف استخر (با دسترسی به استخر سرپوشیده و یک راهرو بسته) صورت گیرد. هدف این است که بتوان ارتباط یک استخر سرپاز را به استخر سرپوشیده و بدون تماس با هوای سرد در خارج میسر ساخت.



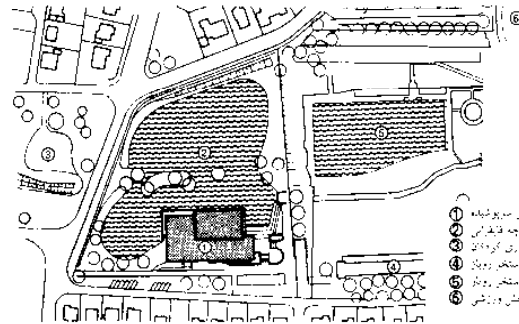
معمار: مونا کلانپور، بوک

(۱) استخرهای شهرداری در شهر تبریز

- |                 |              |                   |
|-----------------|--------------|-------------------|
| ① آجر           | ② چسبکی      | ③ دستگاه تصفیه آب |
| ④ سازه ورودی    | ⑤ توری       | ⑥ تکیه            |
| ⑦ سازه خروجی    | ⑧ محوطه شنا  | ⑨ تکیه            |
| ⑩ کارخانه       | ⑪ محوطه شنا  | ⑫ تکیه            |
| ⑬ رختکن شناگران | ⑭ استخر مجهز | ⑮ سازه خروجی      |
| ⑯ سقف           |              |                   |



(۲) طبقه همکف ← (۲)

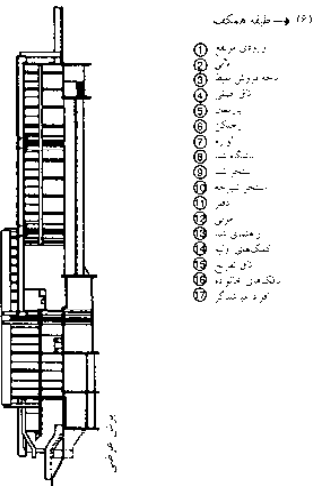


معمار: علی رز

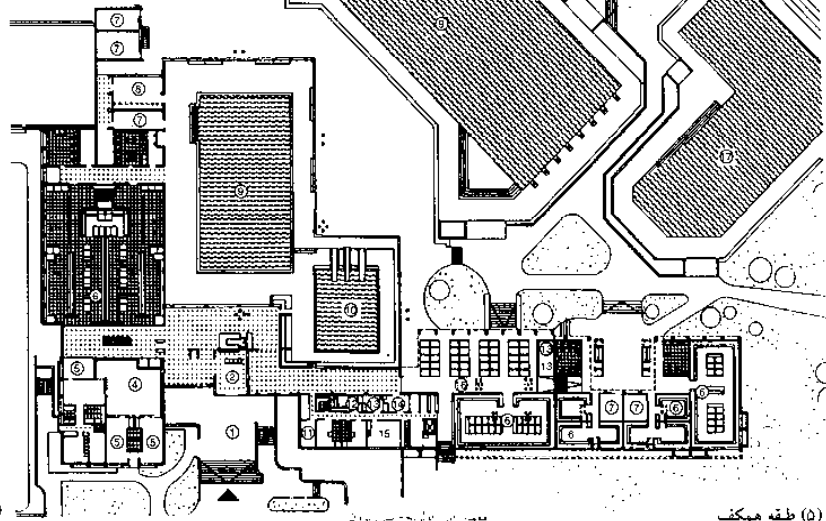
(۳) استخر سرپوشیده اشتونگارت ← (۲)

## ورزش و تفریح

- استخرهای شنا
- استخرهای سرپوشیده
- عمومی
- استخرهای روبازعمومی
- استخرهای داخلی
- و خارجی
- استخرهای خصوصی



(۴) استخرهای روباز و سرپوشیده، زولیکون ← (۵)



معمار: آریا نوربخش، سی برون

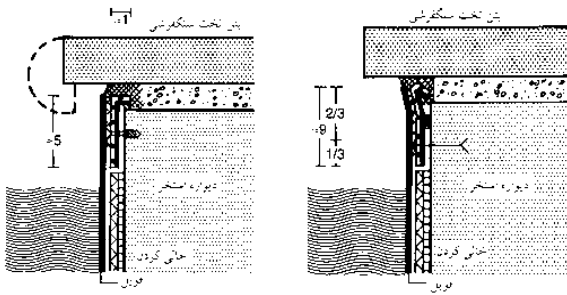
(۵) طبقه همکف

## استخرهای شنا

استخر در محیط داخلی و خارجی

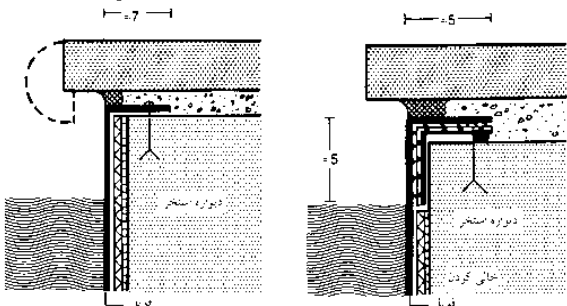
### جزئیات ساخت و ساز

استفاده از پوشش برای استخرهای شنا موجب صرفه‌جویی در هزینه برای استفاده از پوشش‌های ضدآب و ساختار زیر آب می‌شود. فویل در مناطق مختلف اطراف پله‌ها، مناطق ایستاده و استخر کودکان باید یک سطح برجسته داشته و آن می‌تواند توجیه ایمنی داشته باشد. در مورد نفوذ، اتصالات فلنج ثابت به شما کمک می‌کند ← (۹)-(۱۰) تا تراکم را به بهترین شکل ممکن کنترل نمایید. و زهکشی ثانویه یا دریلینگ باید در زیر لایه عایق تعبیه شود. به منظور خالی کردن استخر، کف استخر با شیب ۵ یا حداکثر ۱۰٪ ساخته شده است. به منظور ایمنی اتصال فویل، استفاده از ورق فلز پیوندی ← (۱)-(۴) نیز امکان‌پذیر است؛ استخرهای پیش‌ساخته دارای یک قطعه به نام ساختار پوسته، و یا استخر سگمنتال هستند.



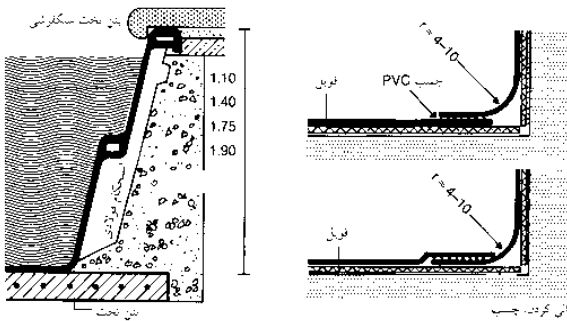
(۱) لبه متصل / خط فویل استخر دارای ورقه‌های فولادی متصل

(۲) متغیر ← (۱)



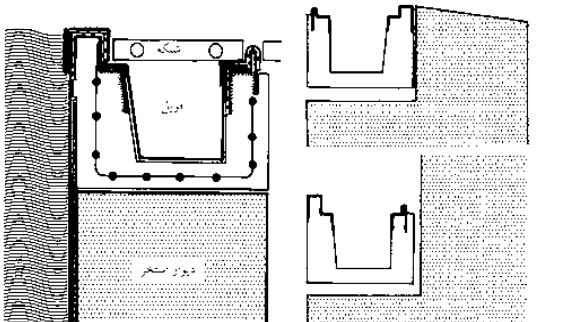
(۳) فویل متصل شده به دیوار استخر

(۴) لبه متصل دارای ورقه فولادی زاویه‌دار



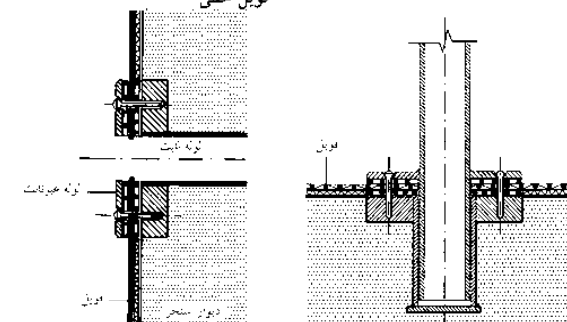
(۵) استخر پیش‌ساخته

(۶) اتصال کف؛ دیواره جانبی به گوشه گرد



(۷) بتن پیش‌ساخته آبرو لبه بام / فویل خطی

(۸) متغیر ← (۶)

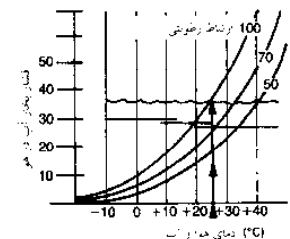


(۹) اتصال لوله ثابت

(۱۰) لوله ثابت دارای غلاف پوششی

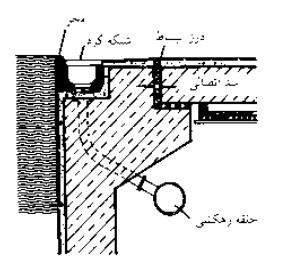
	رطوبت هوای				
	درصد				
	50%	60%	70%		
	28°C	26°C	28°C	30°C	28°C
24°C R	21	13	0	-1	0
M	219	193	143	-1	67
26°C R	48	53	21	2	0
M	294	269	218	163	143
28°C R	96	104	66	31	36
M	378	353	302	247	227
30°C R	157	145	123	81	89
M	471	446	395	339	320

مقدار دمای 4 K در هر دو طرف جدول نشان داده شده است.

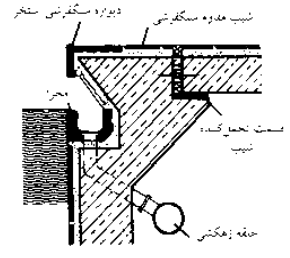


(۱۱) کمیت ویژه تبخیر در یک استخر داخلی (g/m³h) بدون کاربرد (R) و حداکثر استفاده (M) (Kappler → rufS)

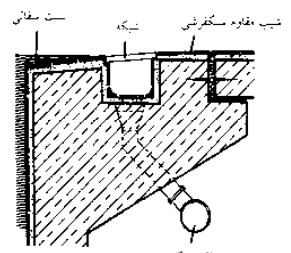
(۱۲) محدودیت تبخیر برای یک استخر داخل؛ خط بالایی، در حال استفاده؛ خط پایینی، بدون کاربرد



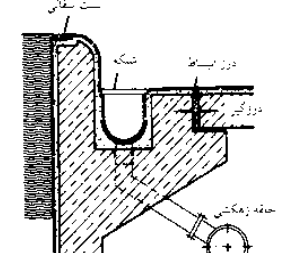
(۱۳) سیستم استخر (زویخ) با لبه سرریز شدن آب



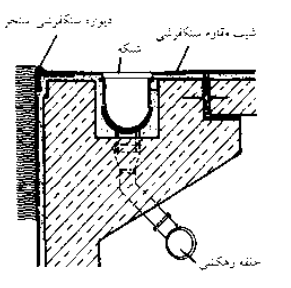
(۱۴) سیستم مجرای سرریز آب (ویزیادن)



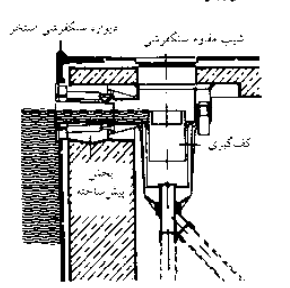
(۱۵) کانال‌های سرریز آب



(۱۶) سیستم مجرای سرریز آب (سنت موریتز)



(۱۷) مجرای سرریز آب دارای استخر با لبه سنگ‌چینی شده و مجرای زهکشی



(۱۸) گرفتن کف سطح

## ورزش و تفریح

استخرهای شنا  
استخرهای سرپوشیده  
عمومی  
استخرهای روباز عمومی  
استخرهای داخلی  
و خارجی  
استخرهای خصوصی



## استخرهای شنا

### استخر خصوصی

#### مکان

امکان محافظت در برابر باد ← (۱) مجاورت با اتاق خواب (برای استفاده در روزهای سرد) با قابلیت بصری از آشپزخانه (توجه به کودکان در حین کار در آشپزخانه و هنگامی که کودک در حال شنا هستند) و اتاق پذیرایی (باز هم به همان دلیل اهمیت دارد) ضروری است. طراحی این منطقه بدون درختان برگریز و بوته‌دار صورت می‌گیرد. برای جلوگیری از افتادن برگ و یا مازاد چمن یا چمن‌کنده شده، در هر دو طرف، طراحی لبه‌ای برای استخر ضروریست.

#### اندازه

عرض ۲/۲۵ متر، طول تقریباً ۱/۵۰ متر، به علاوه طول کلی استخر: ۴ حرکت دست شنا ۸ متر است. عمق آب: تا زیر چانه کوچکترین بزرگسال، و یا کودک (به دلخواه) تفاوت بین عمق آب ← (۳)، استخر وابسته به نوع سیستم است. شکل براساس هزینه و مدیریت آب طراحی می‌شود (شکل پایین را ببینید)، این الگو می‌تواند مستطیلی بوده و از پله‌های مخصوص در درون آن استفاده شود.

#### انواع استخر

استخر فویلی عادی (فویل = سطح ضدآب) در بناهایی با قابلیت تحمل بار ← (۷) بتن، فولاد (بالتر از سطح زمین) و یا فرو رفته ← (۴) استخرهای پلی استری، عمدتاً با انواع مصالح پیش ساخته، بوده و باید از این الگوها تبعیت شود. پشتیبان بتنی لازم است ← (۵) استخرهای بتنی ضدآب ← (۶) در یک سمت از ملاط به همراه چهارچوب و در سمت دیگر از عناصر بتنی پیش ساخته استفاده می‌شود. آب نباید به درون بتن نفوذ کند (استحکام عناصر)، سطح عمدتاً سرامیک و یا موزاییک شیشه‌ای است، گاهی اوقات (کلر و لاستیک، رنگ سیمان در آن استفاده می‌شود) این بخش دارای رنگ‌های متنوع است.

#### تمیز کردن آب

استفاده از سیستم چرخشی مرسوم است، به طور کلی جریان آب صاف و تمیز کردن سطحی آب به صورت مناسب از طریق یک کانال خروج انجام می‌شود.

#### انواع فیلتر

شن (فیلتر عمیق، گاهی تمیز کردن از نوع تزریق هوا همراه می‌شود)، دیاتومیت (فیلتر سطحی)، فوم‌های پلاستیکی. جلبک‌ها به مقابله با کلر، عناصر جلبکی مستقل از کلر و یا سولفات مس می‌پردازند.

#### گرمایش مجموعه

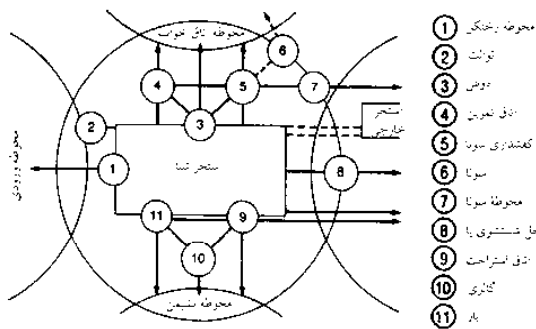
حرارت با استفاده از جریان دستگاهی و یا از طریق جریان گرمایی دیگ بخار با حرارت بالا تأمین می‌شود. این الگو بر مبنای مقررات استوار است. این الگو باعث کاهش هزینه‌ها شده و الگوی نسبتاً مناسب برای حمایت از کودکان از طریق نرده، پوشش استخر و یا دستگاه خود فعال زنگ هشدار در واکنش به امواج، می‌باشد ← (۸) - (۹)

#### مراقبت از کودکان

با استفاده از حصارها، پوشش‌های مورد استفاده برای استخرها و یا سیستم فعال شدن خودکار آژیر خطر (که نسبت به موج‌ها واکنش نشان می‌دهد)

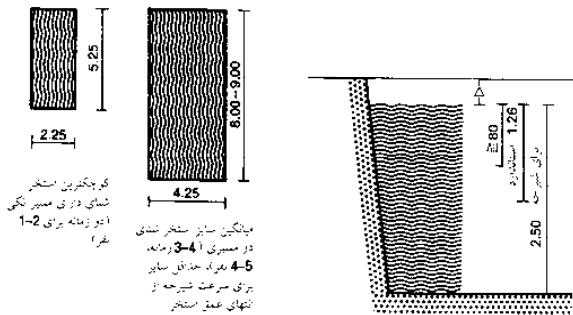
#### مراقبت از یخ‌زدگی

استخر در فصل زمستان تخلیه نمی‌شود (لبه شیب‌دار استخر)



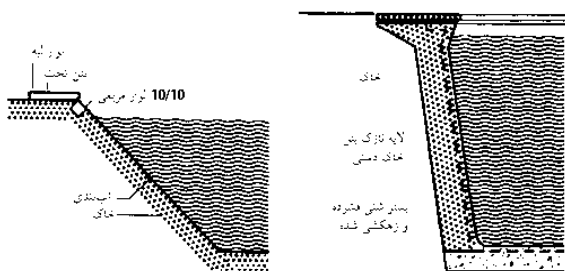
- 1 محوطه بخانکر
- 2 نوشت
- 3 دوش
- 4 اتاق تعویض
- 5 نگهداری سون
- 6 سونا
- 7 محوطه سونا
- 8 محل نشستن
- 9 اتاق نوسازت
- 10 کابری
- 11 آب

(۱) اجزای باقیمانده استخر داخلی یک خانه بخش مجزای مطبخ می‌تواند به عنوان محل نشیمن نیز استفاده گردد

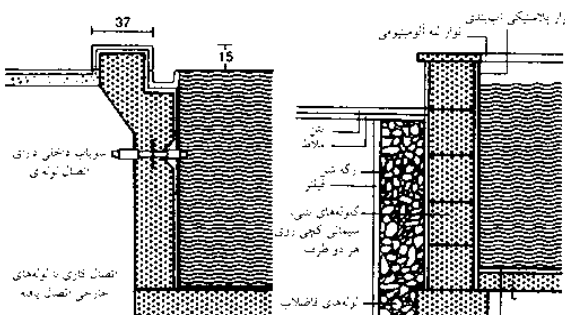


(۲) سایز استخر

(۳) عمق استخر



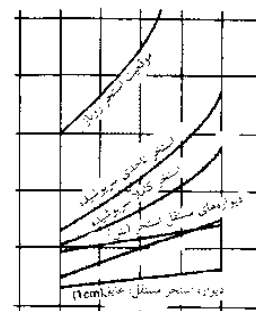
(۴) استخر لبریز شونده دارای فویل: لبه با تیرک الواری شکل گرفته است  
(۵) استخر گچی پیش ساخته یک جداره



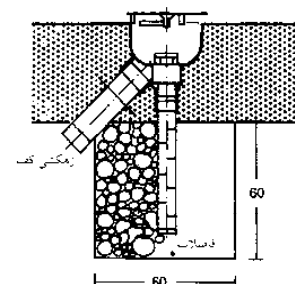
(۶) استخر بتنی تقویت شده: نوع ساده دارای مجرای  
(۷) استخر آجری دارای فاضلاب

دما	فاصله				
	چهار ماه	پنج ماه	شش ماه	هفت ماه	هشت ماه
22°C	1.25/6.5	1.33/7.2	1.55/7.8	1.65/7.2	2.65/7.8
23°C	1.50/7.2	1.70/7.9	2.00/8.5	2.50/7.9	3.50/8.5
24°C	2.08/7.9	2.26/8.6	2.66/9.2	2.98/8.6	4.66/9.2
25°C	2.60/8.5	2.80/9.3	3.20/9.8	3.60/9.5	5.25/9.8
26°C	3.50/9.2	3.75/10.0	4.00/10.5	4.75/10.0	5.25/10.5

(۸) افت حرارت یک استخر خارجی (میانگین/ حداکثر) در  $kWh/m^2d$  براساس معیارهای انرژی شرکت RWE می‌باشد. تأثیرات ویژه قابل ملاحظه قرار نمی‌گیرند. برای مثال افت حرارت قابل ملاحظه استخرهای عمومی (استخرهای هتل‌ها و غیره) از میان حرارت آب استخر برای فیلتر فلاش پشته استفاده می‌کند (تا  $1.5 kWh/m^2d$  یا  $1300 kcal/m^2d$ )



(۹) اتلاف گرما از سطح استخر یا دیوارهای استخر در پنج ماهه فصل (مقادیر متوسط)



(۱۰) مجرای آب کف دارای فشار متعادل کننده در فاضلاب

## ورزش و تفریح

- استخرهای شنا
- استخرهای سرپوشیده
- عمومی
- استخرهای روزعمومی
- استخرهای داخلی
- و خارجی
- استخرهای خصوصی

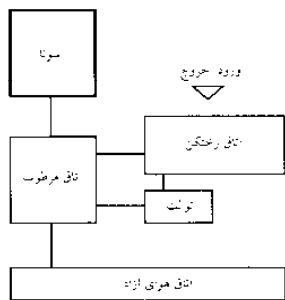
**SPA**

سونای / سلامتی

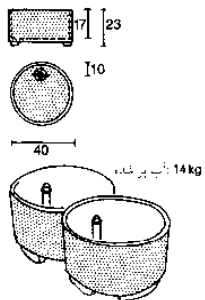
در مقایسه با ویژگی های تجاری سوناها میزرا ← صفحه ۳۷۳. عملکرد سونا ی خصوصی، همگی می توانند در یک اتاق جمع شوند، به عنوان مثال تعبیه یک محل تعویض لباس و ایجاد آرامش. این امکانات (همچنین می تواند در خانه نیز موجود باشد) و نظر تمیز کردن و گرمایش اولیه (باید همان امکانات بهداشتی ذکر شده در همان اتاق انجام شود) امکان حالت ایستاده در واحد سونا و یا تسهیلات آن، (به عنوان مثال در باغ) به طور معمولی دارای سبک کابین است، که این واحد می تواند خود ساخته یا خریداری شده یا پیش ساخته شده باشد. کابین های ورودی در طرح ها مختلف، چه به عنوان کابین سونا (CLL) ← (۱۰) و یا به همراه دوش و تسهیلات تعویض لباس (رختکن) و یا اتاق استراحت در دسترس هستند ← (۹) کابین های سونا ی در دسترس به شکل پیش ساخته و یا کیت نصب شده در اتاق ها طبق استفاده وجود دارد ← (۱۳)+(۱۵).

گر مکن سونا: کابین سونا معمولاً جایی برای نصب اجاق برقی دارد (که نیاز به یک منبع سه فاز برق دارد)، در حالی که انواع اجاق ها معمولاً از سوخت جامد (که نیاز به دودکش ندارد) تغذیه می شوند. تخته شیرجه برای استخرهای معمولی ← (۳)-(۴) حداکثر عمق ۱٫۲۵ متر است. بخش مهمی که در طراحی سونا ضروریست، دارا بودن صندلی های همخوان با سونا است ← (۲).

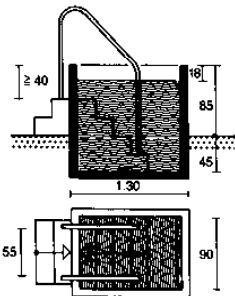
درجه حرارت: متغیر بین ۲۰ و ۲۲°C، اتاق شستشو ≤ ۲۶-۲۴°C، خنک کننده: ≥ ۲۰-۱۸°C، اتاق استراحت ۲۰-۲۲°C، اتاق ماساژ ۲۲-۲۰°C است. رطوبت: ۱۰:۵۰°C: ۲-۵% و معمولاً بیشتر رطوبت در ۸۰:۱۰°C: ۳-۵% و بیشتر رطوبت در ۷۰:۱۵°C: ۵-۱۵% و متنوع می باشد. رطوبت، ۶۰:۲۸°C: ۸-۱۰% متنوع می باشد.



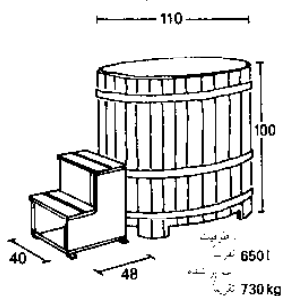
(۱) نمودار کاربردی، سونا ی شخصی



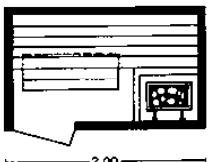
(۲) حوضچه های گرم کردن با



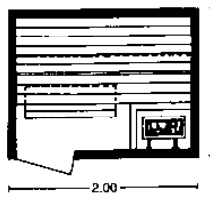
(۳) استخر شیرجه



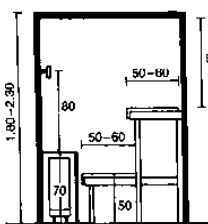
(۴) وان شیرجه



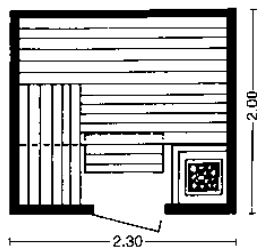
(۵) سونا: یک نفر خوابیده، دو نفر نشسته



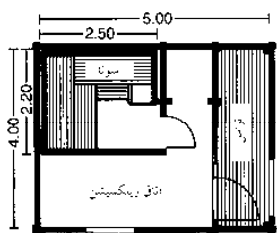
(۶) سونا دو نفر خوابیده، دو نفر نشسته



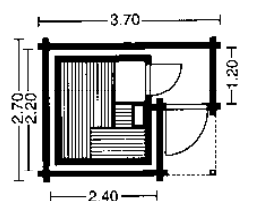
(۷) برش / مقطع



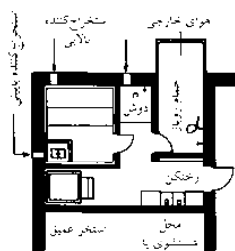
(۸) سونا، دو نفر خوابیده، پنج نفر نشسته



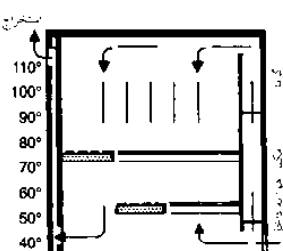
(۹) ساختار سونا با اتاقک چوبی



(۱۰) ساختار اتاقک سونا با اتاقک چوبی

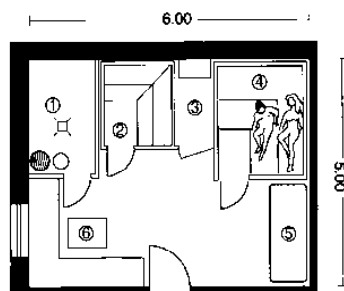


(۱۱) سونا ی خانگی



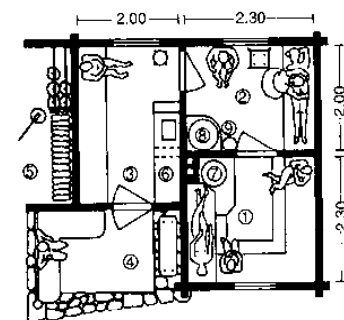
(۱۲) برش / مقطع سونا دارای گرمای غیرمستقیم (بیمبرگ)

- ① دوش
- ② وان ماساژ
- ③ تغییرات
- ④ سونا
- ⑤ نیمکت حمام آفتاب
- ⑥ بخش نشستن و ریلنگسین



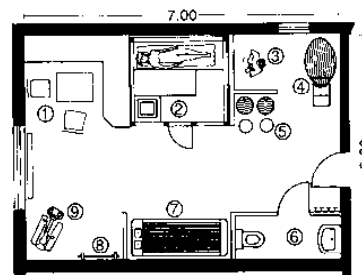
(۱۳) سونا (اضافه شده، مثلاً به زیرزمین) 30 m<sup>2</sup> برای 4-6 نفر

- ① اتاق سونا
- ② اتاق شستشو و ماساژ
- ③ رختکن
- ④ ایوان بیرونی
- ⑤ تیرک چوبی
- ⑥ آفتاب نشین
- ⑦ بخش گرم کننده
- ⑧ دیگچه گرم کننده آب
- ⑨ وان آب



(۱۴) سونا

- ① بخش نشستن و ریلنگسین
- ② اتاق سونا
- ③ دوش
- ④ استخر عمیق
- ⑤ وی شستشو با
- ⑥ تونل
- ⑦ تخت حمام آفتاب
- ⑧ میله بیرونی
- ⑨ تیروسنج



(۱۵) سونا 35 m<sup>2</sup>، 4-6 نفر، اتاقک سونا جزء توکار ساختمان

**ورزش و تفریح**

SPA  
سونای / سلامتی



**SPA**

سونای سلامتی

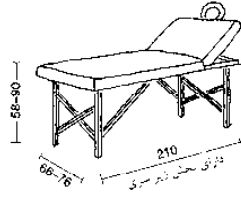
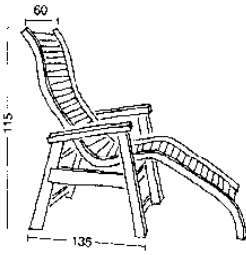
**اتاق استراحت**

فراهم کننده آرامش بین یا بعد از سونا است. این بخش باید به خوبی تهویه شده و رابطه تصویری با خارج داشته باشد و سطح صدای آزاردهنده آن باید پایین باشد. طراحی و تجهیزات آن باید استاندارد باشد، میز برای استراحت و تمدد اعصاب باید طبق الگوی استاندارد باشد. سولاریوم: منطقه تقریباً  $0.80 \times 2.00$  متر جا برای دراز کشیدن مورد نیاز است. عرض راهروی آن  $0.40$  متر است.  
**انواع استخر و اندازه‌های آن ← (۵):**

- گردابی: برای استراحت و بازیابی نیرو. حداکثر عمق آب در این استخر  $1.0$  متر است.
- استخر ورزشی: برای آرامش، توانبخشی و ورزش‌های آبی تعبیه شده است و مراقبت‌های بهداشتی در آن باید حداکثر میزان ممکن را دارا باشد. عمق آب:  $1.25$  متر، میزان سطح آب  $60-25$  مترمربع است.
- استخر آب نمک: نسبت آب با نمک به میزان  $5/5$  گرم سدیم و  $8/5$  گرم کلرید در هر لیتر آب است.
- استخر مواد معدنی: آب با محتوای مواد معدنی حداقل محتوای مواد معدنی،  $1/9$  گرم در هر لیتر است.
- حرارت استخر: آب با دمای طبیعی  $< 20^{\circ}C$  تنظیم می‌شود. از آنجا که این استخر برای شنا نیست، آن را می‌توان، با توجه به استفاده، تقریباً به هر شکل طراحی کرد.

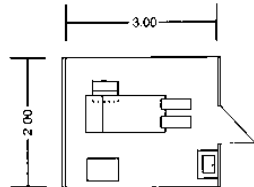
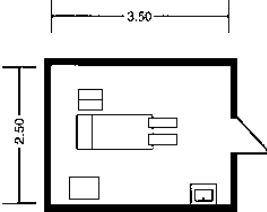
دما: گرمی استخر شنا (cm <sup>2</sup> )	میزان دما: گرم (cm <sup>2</sup> )	میزان: اتاق سونا (m <sup>2</sup> )
70	100	5
105	150	10
140	200	15
175	250	20

(A) اندازه دهانه تهویه در ارتباط با سطح اتاق سونا (Hockert → refs)



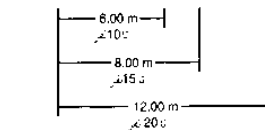
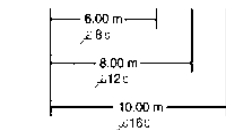
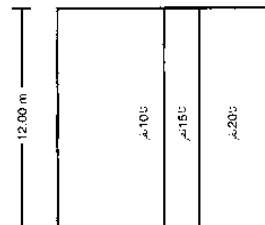
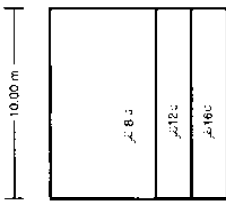
(۱) تخت استراحت در قسمت نشستن اتاق ریلکسیشن طول محدوده برای دراز کشیدن 1.70-1.90 m

(۲) تخت ماساژ دارای بخش زیرسری

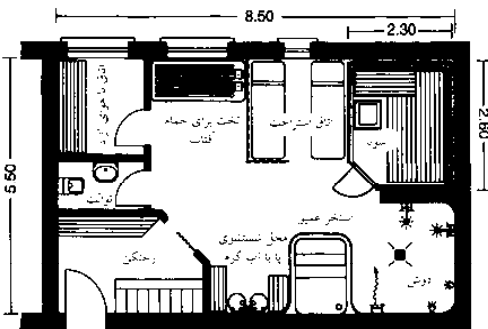


(۳) اتاق ماساژ 8.75 m<sup>2</sup> که توسط دیوارهای یکپارچه‌ای احاطه شده است

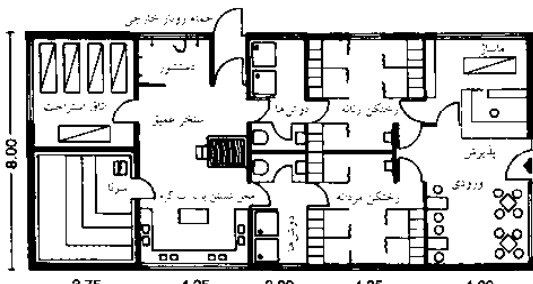
(۴) بخش ماساژ 6.00 m<sup>2</sup> که توسط پرده مجزا شده است



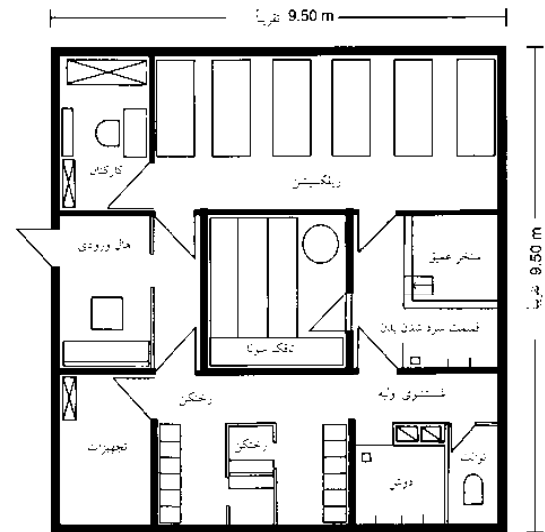
(۵) اندازه‌های استخر برای شنا و استخر تمرینی در محوطه سونا (طرفیت قابل استفاده)



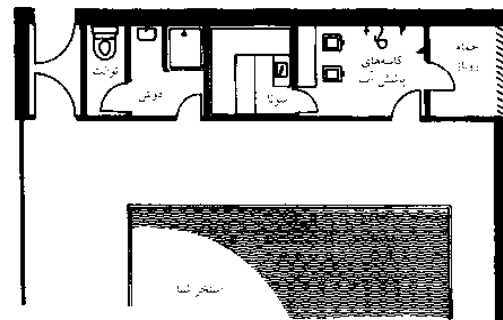
(۶) سونای هتل 5.50 x 8.50 m



(۷) سونا برای تقریباً 30 نفر



(۹) امکانات سونا دارای اتاق شستشو و سرد شدن بدن برای حدود 12 نفر تقریباً 90 m<sup>2</sup>



(۱۰) سونا و استخر سرپوشیده

**ورزش و تفریح**

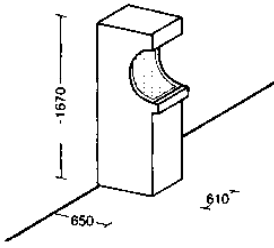
SPA سونا / سلامتی

## محل بازی های کامپیوتری و تفریحی

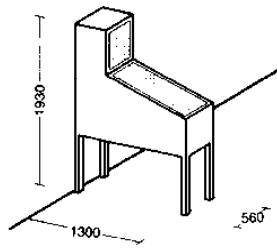
### محل بازی های کامپیوتری و تفریحی

فراهم آوردن ابزار تفریح، اغلب به همراه وسایل جانبی برای گذران وقت، توسط مقررات بازی ها کنترل می شود. با توجه به این وضعیت، یک دستگاه بازی (شاسی)، باید به گونه ای تعبیه شده باشد، که امکان برنده شدن پول و یا کالا را در بازی های تفریحی فراهم آوردند این ابزارها توسط شرکت های دیگر هم وجود دارد.

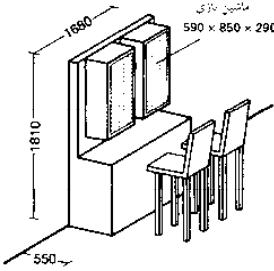
ماشین آلات بازی، با اندازه ۱۵ مترمربع، در بازی ها، پول یا کالا ارائه می دهند. تعداد آنها در یک مجموعه، از ۱۰ دستگاه تجاوز نمی کند ← (۹). در محاسبه مساحت طبقه، اتاق ها، راهروها، توالت، و پله (اندازه این دستگاه ها) در نظر گرفته می شود. علاوه بر مقررات، برنامه ریزی مقررات نیز باید در جایگاه بازی های تفریحی تنظیم شوند. روند سرگرمی بازی های مجاز، به عنوان مکان های سرگرمی در برنامه ریزی شهری مناطق مختلف لحاظ می شود. در موارد استثنایی، می توان آنها را در مناطق دیگر هم تعبیه نمود یعنی اینکه از یک طرح در دو منطقه، توأمان استفاده نمود و البته عکس این حالت هم ممکن است؛ یعنی ممکن است بازی در یک منطقه اجرا شود و بسیار هم طرفدار داشته باشد، ولی در جای دیگر ممنوع باشد. طبق الگوی مصوب در روندهای قانونی تجارت و کسب و کار، روندهایی که باعث ایجاد مزاحمت برای عموم نمی شوند، مجاز می باشد. سرگرمی ماشین های خودکار، ارائه جوایز به عنوان کالا یا پول است. بازی ها ممکن است در این جایگاه ها بدون اجازه، سازمان یافته باشند. در این جایگاه ها، از توالت مشترک ← (۹) برای شرکت کنندگان استفاده می شود. بازی با چینی که در ژاپن ← (۱۰) - (۱۱) معروف است، در آلمان مجاز نمی باشد. به برنده این بازی ها کالاهای تعلق می گیرد. در بریتانیا، بازی با استفاده از ماشین آلات محدود است و توسط قانون و مقررات ۱۹۶۸ اداره می شود.



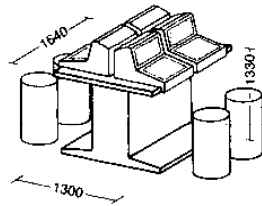
(۱) بازی های ویدئویی



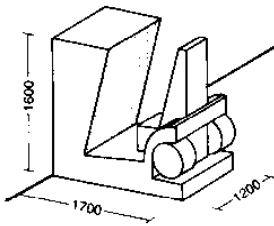
(۲) دستگاه بین بال



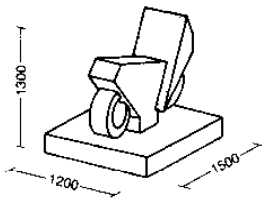
(۳) جایگاه ماشین سرگرمی



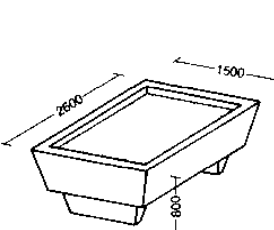
(۴) بازی های کارتی



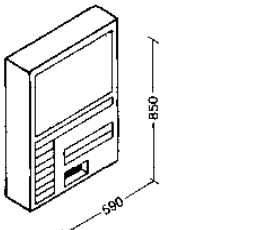
(۵) دستگاه شبیه ساز رانندگی



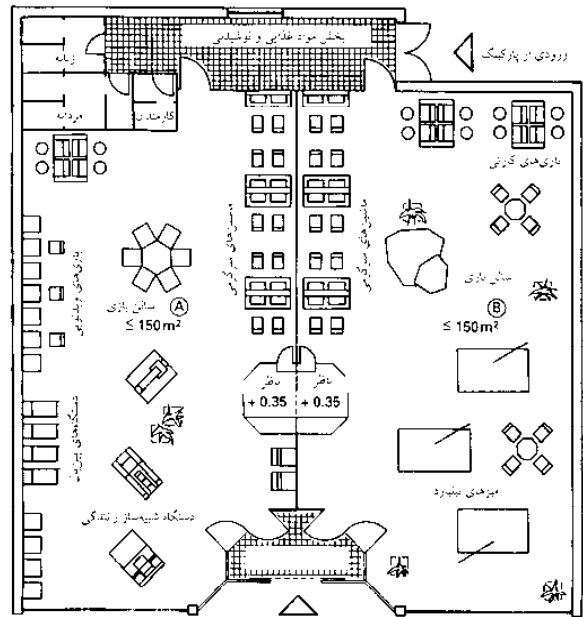
(۶) ماشین شبیه ساز رانندگی



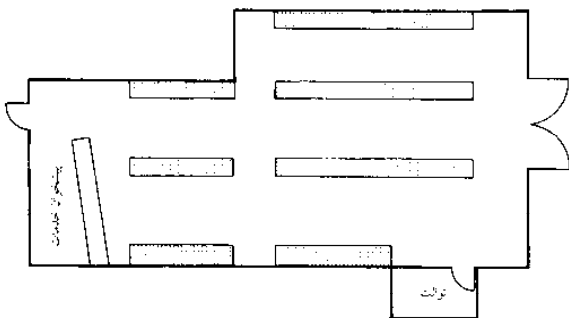
(۷) میز بیلیارد



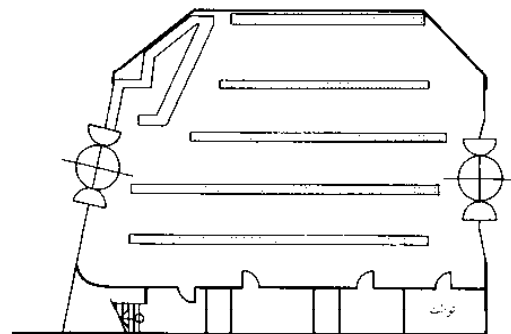
(۸) ماشین سرگرمی



(۹) نقشه یک سالن بازی های کامپیوتری



(۱۰) سالن سرگرمی باچینکو در ژاپن



(۱۱) سالن سرگرمی باچینکو در ژاپن

ورزش و تفریح

بازی های سرگرم کننده

## جاده‌ها

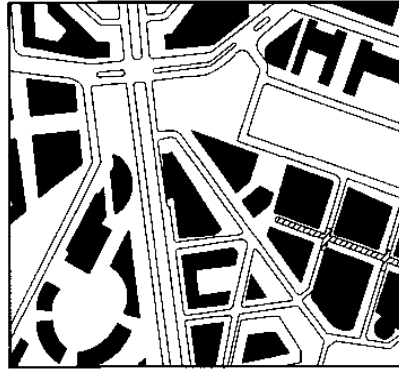
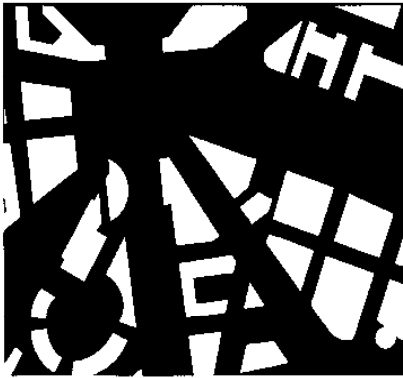
### فضاهای خیابانی

#### طرح

فضاهای خیابانی از جاده‌ها و ساختمان‌های اطراف تشکیل شده است. این کار به راحتی می‌تواند در طرح‌بندی سیاه و سفید تنظیم شده باشد، که در آن جاده‌ها و میدان‌ها به رنگ سیاه و خانه‌ها سفید ← (۱) نشان داده می‌شود. فاصله و ارتفاع ساختمان توسط فضای خیابان تعیین می‌شود. با توجه به زاویه نمایش ۴۵ درجه‌ای، اثرات فضاهای خیابانی را می‌توان به راحتی در فضاهای بسته همانند جوی آب و یا فضای باز همانند میدان ← (۲) مشاهده نمود.

مقاصد طراحی برای فضاهای خیابانی، علاوه بر مورد توجه قرار دادن قوانین ترافیکی، باید به گونه‌ای باشند که باعث ایجاد هویت، جهت‌گیری و کیفیت بالای مناطق مسکونی شود. هویت در نتیجه تأکید بر ویژگی‌های خاص محلی، و توپوگرافی نماهای دیواری به وجود می‌آید. مکان‌های متمایز در طرح‌ها به صورتی نشان داده می‌شوند که به راحتی قابل تشخیص باشند.

جدا از نمای ساختمان، درختان، مستحکم‌ترین فاکتورهای محیطی- ساختمانی هستند. آنها می‌توانند فضای جدا از نمای خیابان را به سمت بالا بکشند. درختان می‌توانند باعث جهت‌گیری دید به وجود آوردن مقیاس و پرکننده فضای خالی باشند ← (۵).

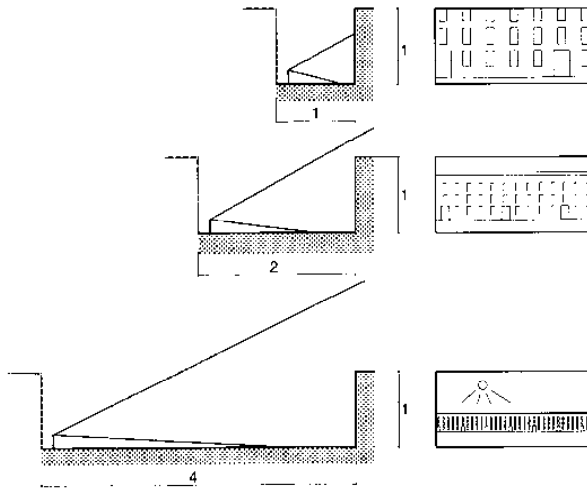


(۱) فضای خیابان در شهر هنگامی قابل سنجیدن است که محیط مشکلی شود. زیرا چشم محیط‌های با رنگ سیاه را چسبیده به هم و محیط‌های سفید را مانند حفره‌ای در آن می‌بیند

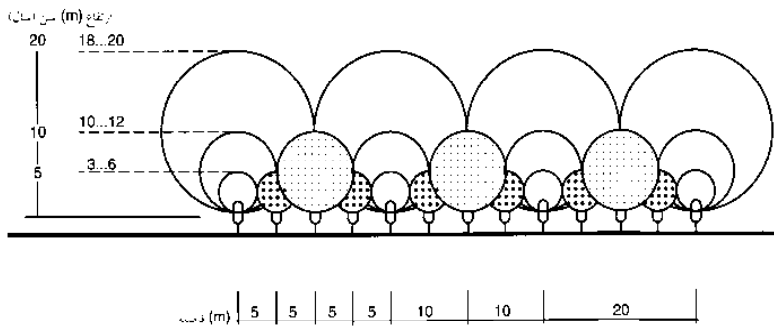
در هند فضای مرزی در میدان نمایشی نشان می‌دهد که چگونه فضای خیابان برای مطالعه باز به بسته است. میزان رطوبت حرزات معماری روی ساختمان همچنین به فاصله از ساختمان بستگی دارد. ۴۰ فرم در صفحه ۴۰ می‌تواند به عنوان ارتباط بین فاصله یک پهنه از یک ساختمان و مقیاس طرح یک ساختمان مشخص شود. درجه حرزات یک مقیاس می‌تواند، برترین یا یک فاصله ویژه از پهنه‌ها باشد.

ارتباط مقیاس فاصله بر اساس فرمول‌های زیر به دست می‌آید:

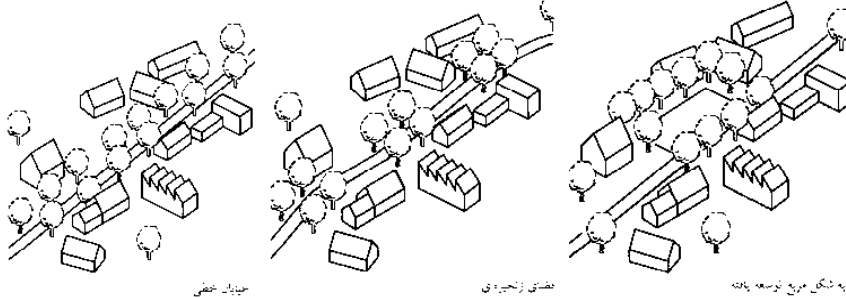
1: 100	120-170 m
1: 50	50-80 m
1: 20	10-20 m



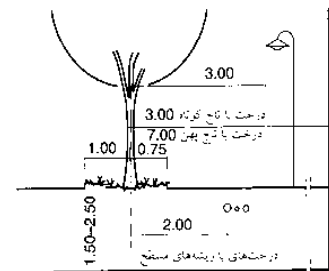
(۲) ارتباط بین پهنای و ارتفاع یک خیابان چگونه سنجیده می‌شود:  $r:fels \rightarrow FGSV$



(۳) هنگامی که موقعیت درختان حرس شده به صورت به هم فشرده باشد، فضایی که برای هر درخت مورد نیاز است باید مورد ملاحظه قرار گیرد  $r:fels \rightarrow FGSV$



(۵) ساختار فضای درختکاری شده



(۴) فاصله درخت‌ها از دیگر اجزای خیابان

## حمل و نقل

- جاده‌ها
- فضاهای خیابانی
- انواع جاده‌ها
- بزرگراه‌ها
- فضاهای پر رفت و آمد
- جاده‌های شهری داخلی
- چهارراه‌ها
- تقاطع‌ها
- پیاده‌روها و مسیره‌های دوچرخه
- عبور و مرور دوچرخه‌ها/ پارک کردن
- ترافیک بی‌سرودا
- محافظت از صداهای آزادنده

## جاده‌ها

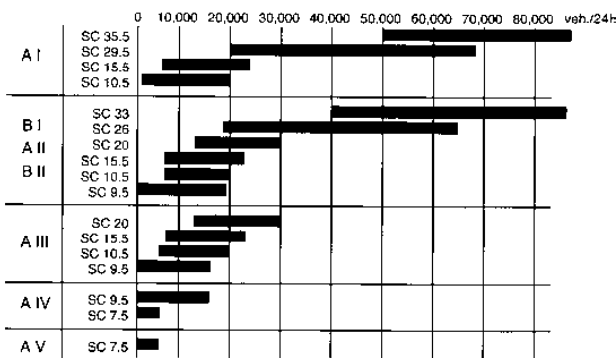
### انواع جاده

#### طبقه‌بندی

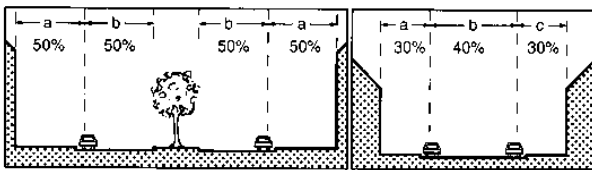
طبقه‌بندی گروهی	محوطه ساخته شده داخلی					
	ساختمان‌های مجاور					
	توقفگاه					
سطح عملکردی انضباطی	تعداد ساختمان‌های مجاور					
	A	B	C	D	E	
حدود ۱۰ تا ۱۵ متر	I	A I	B I	C I	D I	E I
حدود ۱۵ تا ۲۰ متر	II	A II	B II	C II	D II	E II
حدود ۲۰ تا ۲۵ متر	III	A III	B III	C III	D III	E III
حدود ۲۵ تا ۳۰ متر	IV	A IV	B IV	C IV	D IV	E IV
حدود ۳۰ تا ۳۵ متر	V	A V	-	-	D V	E V
حدود ۳۵ تا ۴۰ متر	VI	A VI	-	-	-	E IV

RAS-Q, RAS-L | EAHV 1993 | EAE 1985/95

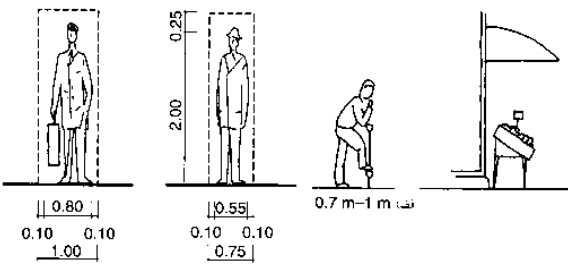
(۱) تشخیص بخش‌های خیابان. RAS-L: راهنمای ساخت خیابان‌ها- نقشه خیابان RAS-Q: برش عرضی، EAHV: توصیه برای ساختن خیابان اصلی، EAE: خیابان‌های قابل دسترسی



(۲) تشخیص سطح مقطع استاندارد برای خیابان‌های بدون ساختمان مجاور  
SC: سطح مقطع استاندارد

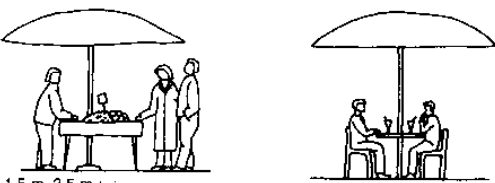


(۳) پهنای مطلوب ارتباط بین محوطه وسایل و فضای پیاده‌رو  
(FGSV: RAS-Q 96 → refs)



### حمل و نقل

- جاده‌ها
- فضاهای خیابانی
- انواع جاده‌ها
- بزرگراه‌ها
- فضاهای پر رفت و آمد
- جاده‌های شهری داخلی
- چهارراه‌ها
- تقاطع‌ها
- پیاده‌روها و
- مسیرهای دوچرخه
- عبور و مرور دوچرخه‌ها/
- پارک کردن
- ترافیک بی‌سروصدا
- محافظت از صداهای
- آزاردهنده



(۴) اندازه‌های اصولی برای محوطه‌های پیاده‌روی قابل استفاده‌های متعدد  
(FGSV: FAR 05 → refs)

به عنوان بخشی از شبکه حمل و نقل، طرح جاده‌ها بستگی به عملکرد خود ساختار شبکه جاده‌ای و افتراق محل استقرار در داخل یا خارج از یک منطقه دارد. از همه مهمتر طرح باید الگوی دسترسی و ساختمان‌های کنار جاده را مدنظر قرار دهد، که منجر به تمایز دقیق محوطه بین جاده‌ها و غیرجاده می‌شود.

#### جاده‌ها بدون ساختمان مجاور

این جاده‌ها تقریباً به طور کامل برای عبور و مرور سریع‌تر وسایل نقلیه استفاده می‌شود. طراحی‌شان براساس برنامه‌ریزی بوده و سرعت متوسط میزان برقرار ارتباط با سایر جاده‌ها و نوع گروه آنها مدنظر بوده است. طبقه‌بندی دقیق جاده‌ها را می‌توان در شکل یافت ← (۱). الگوی طراحی باید به پیش‌بینی تعداد وسایل نقلیه، و سطح مقطع جاده پرداخته و جاده را طراحی کند ← صفحه ۳۷۸ (۱).

#### جاده‌ها با ساختمان‌های مجاور

این جاده‌ها بخشی از فضای عمومی و خدماتی می‌باشند، هر چند توجه آنها بیشتر حمل و نقل موتوری را دربر می‌گیرد و افزایش حمل و نقل موتوری باعث شکل‌گیری آنها شده تا نیازهای ترافیک جاده را حل کنند. در شهرها، هدف از برنامه‌ریزی حمل و نقل، دستیابی به یک رابطه متعادل بین ترافیک جاده و سایر عملکردهای مهم فضای خیابان است. برای مثال:

در نقاط ارتباطی: به پیاده‌روها، مناطق آرامش‌بخش، مناطق مخصوص قدم زدن، راه رفتن، ...

در مناطق بازی: مناطق دوچرخه‌سواری، اسکیت، بازی با توپ، بازی‌های گروهی.

در استفاده تجاری: غرفه‌های بازاری، کافه پیاده‌روها، غرفه‌های غذای آماده. در فضای سبز: بخش‌های آلاینده، تولید اکسیژن، بهبود محیط زیست مدنظر بوده است.

#### عناصر تعیین‌کننده نمای جاده

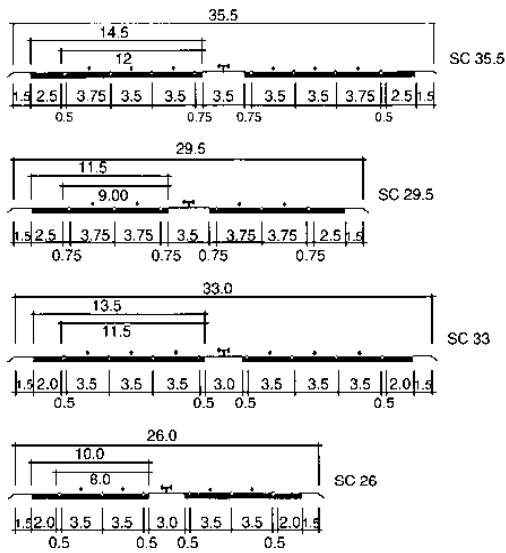
گزارشات تحقیقاتی درباره مقررات جاده‌ای و ترافیکی (FGSV) ابعاد اساسی برای استفاده‌های مختلف از خیابان را مورد لحاظ قرار می‌دهد. رفت و آمدی با توجه به پهنای عبور و مرور عابرین پیاده و مرزهای عبور ورودی که وابسته به سرعت می‌باشند را تعیین می‌نماید. فاصله ایمنی از موانع سخت باید مورد توجه قرار گیرد، به این ترتیب، فضای موردنیاز برای رفت و آمد مشخص است. ← صفحه ۳۷۹. برای تعیین مشخصات، جاده‌ها ضمایم توصیه شده جاده‌های اصلی و برای ساخت جاده‌های در دسترس و معیارهایی برای انطباق با فضای موردنیاز برای نیازهای مختلف ارائه می‌نماید. مهمترین معیارهایی که در تصمیم‌گیری اهمیت دارند شامل:

۱. مناطق مرکز شهر، ساختمان‌های قدیمی نزدیک به مرکز شهر، مناطق مسکونی، صنعتی و مناطق تجاری و مناطق روستایی تقسیم می‌شود.
۲. نوع اتصال به جاده: جاده اصلی، جاده فرعی به جاده اصلی، خیابان‌های مسکونی و خیابان جنب محل مسکونی.
۳. نیاز به پارک‌ها و فضای سبز.
۴. نوع حمل و نقل عمومی.
۵. نوع استفاده از الگوها و فضاهای عابر پیاده. علاوه بر مسیرهای عابر پیاده، فرصت‌هایی را برای برقراری فعالیت‌ها و استفاده از فضای خیابان ارائه می‌نماید.

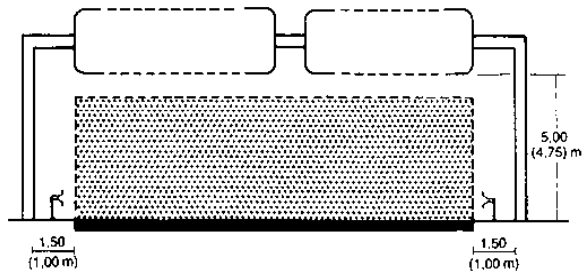
بعد از اینکه این فاکتورها مورد ارزیابی قرار گرفت، تصمیم‌گیری در مورد اینکه کدام وسیله نقلیه و با چه ابعادی اجازه حرکت در جاده و با چه سرعتی را دارد صورت می‌پذیرد. پهنای موردنیاز برای جاده‌ها براساس اینکه با چه نوع وسایل نقلیه‌ای مواجه هستیم تعیین می‌شود ← صفحه ۳۷۹.

## جاده‌ها

### بزرگراه



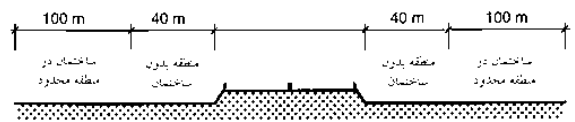
(۱) سطح مقطع استاندارد (SC) برای بزرگراهها (FGSV: RAS-Q 96 → ref)



(۲) علائم پل بالای بزرگراه

بزرگراه‌ها جاده‌هایی هستند که فاقد ساختمان در مجاور خود می‌باشند. این بخش‌ها طراحی شده برای خودروهای سرعت بالا و حمل و نقل سریع می‌باشند. بزرگراه دوطرفه، در هر دو جهت، با الگوی مرکزی از هم مجزا است. هر جاده که متشکل از دو یا تعداد بیشتری از خطوط (لاین) و یک شانه خاکی می‌باشد ← (۱). به طور معمولی بزرگراه‌ها از طریق جاده‌های تقاطع مختلف با هم در ارتباط هستند ← صفحه ۳۸۱. تقاطع می‌تواند سه جهت ← (۸)-(۱۰) و یا چهار جهت داشته باشند ← (۴)-(۶) و فرعی‌های ورودی به بزرگراه‌ها و خروج از بزرگراه از اهمیت بالایی برخوردارند ← (۷)+(۱۱) بزرگراه‌ها امن‌ترین جاده‌ها و دارای بالاترین ظرفیت عبور و مرور خودروها می‌باشند. مهم‌ترین عامل در طراحی ساخت و ساز بزرگراه جدید اثرات زیست محیطی است.

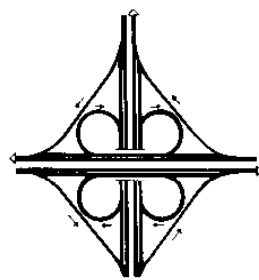
علامت‌های مسیر ← (۲): محل قرار گرفتن علائم جاده‌ای در فاصله ۱۰۰۰ متری چهارراه‌ها و برای تقاطع‌ها ۲۰۰۰ متر پیش از تقاطع می‌باشد. به منظور اینکه زیرساخت‌های ساخته شده در کنار بزرگراه، اثر منفی در رفت و آمد نداشته باشند (انسداد و کاهش عبور و مرور) قانون‌گذاران مناطق مجاور را که در آن احداث ساختمان ممنوع و یا محدود است را مشخص نموده‌اند ← (۳). محدودیت ساختمان: ساخت ساختمان‌ها و یا اصلاح ساختمان‌ها و امکانات دیگر در فاصله ۱۰۰-۴۰ متری از لبه بیرونی بزرگراه نیاز به کسب مجوز دارد. ساخت هر نوع ساختمانی در فاصله ۴۰ متری لبه خارجی جاده ممنوع است و این یک الگوی مهم در قانون‌گذاری برای این وضعیت محسوب می‌شود.



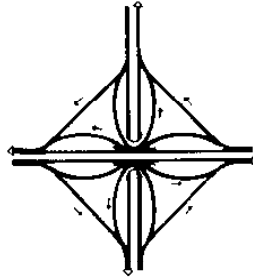
(۳) ساختمان‌های محدود/ مناطق انحصاری نزدیک بزرگراه‌ها

تقاطع در بزرگراه‌ها (چهارراه)

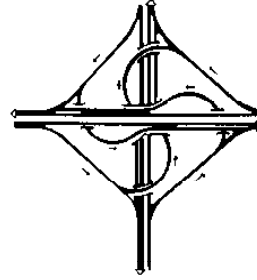
پل چند راهی در بزرگراه‌ها (چهارراه)



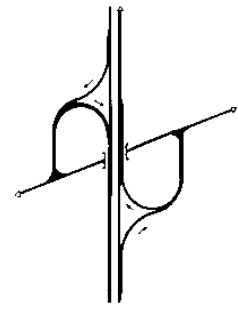
(۴) مدل برگ شبدری



(۵) چهار راه صلیبی

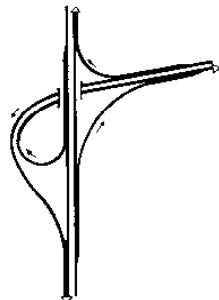


(۶) مدل چرخان

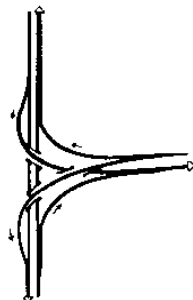


(۷) مدل برگ شبدری نیمه

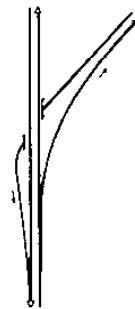
تقاطع در بزرگراه‌ها (سه راه)



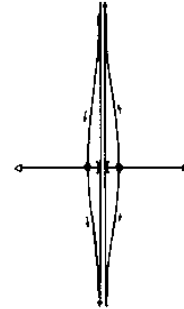
(۸) مدل ترومیت (شیبوری)



(۹) مدل سه گوش



(۱۰) مدل چنگالی



(۱۱) الماسی شکل

## حمل و نقل

جاده‌ها  
فضاهای خیابانی  
انواع جاده‌ها  
بزرگراه‌ها  
فضاهای پر رفت و آمد  
جاده‌های شهری داخلی  
چهارراه‌ها  
تقاطع‌ها  
پیاده‌روها و  
مسیرهای دوچرخه  
عبور و مرور دوپتروشما/  
پارک کردن  
ترافیک‌ی سروسنا  
محافظت از صداهای  
آزادنده



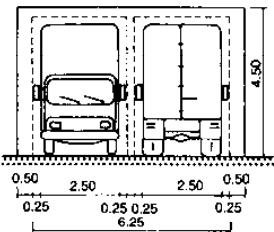
## جاده‌ها

### فضای عبور و مرور

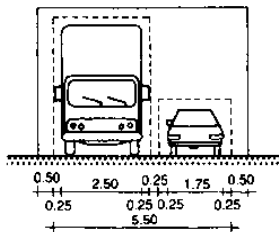
فضای عبور مرور با توجه به مجموع خودرو عبوری حاشیه حرکت در کناره‌ها و قسمت بالا حاشیه حرکت در هر دو طرف و علاوه بر این جهت رفت و آمد در بالای کانال زهکشی، لبه جاده و شانه جاده را نیز در برمی گیرد. عرض حداکثری ارزیابی شده مجاز برای وسیله‌های نقلیه، با توجه به استاندارد اروپایی، ۲/۶۰-۲/۵۵ متر است. فضای حمل و نقل برای دوچرخه، دارای پهنای ۱م و ارتفاع ۲/۲۵م است. ← صفحه ۳۸۴. فضای رفت و آمد برای پیاده‌روی نیاز به ۰/۷۵ متر عرض و ۲/۲۵ متر ارتفاع دارد. ارتفاع فضای عبور و مرور وسایل نقلیه ۴/۲۰ متر، به علاوه حاشیه امن ۴/۵۰ متر (یا بهتر، ۴/۷۰ متر)، است و این به منظور تجدید رو بناها در نظر شده است. برای پیاده‌رو ارتفاع ۲/۵۰ متر است. عرض فضای ایمنی در طرف لبه از محل لبه تا محل رفت و آمد اندازه‌گیری می‌شود. عرض مورد نظر بستگی دارد به حداکثر سرعت مجاز. در سرعت مجاز،  $\leq 70$  کیلومتر بر ساعت، فضای ایمن  $\leq 1.75$  متر (۱/۵۰ متر) و برای حداکثر سرعت  $\leq 50$  کیلومتر بر ساعت، فضای ایمن  $\leq 0.75$  متر است ← (۱۸).

### فضای مورد نیاز برای سرعت بالا ( $\geq 50 \text{ km/h}$ )

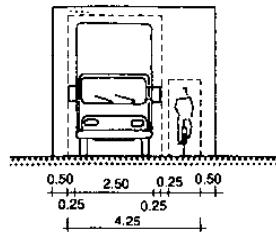
ابعاد عمومی برای فضاهای ترافیکی و فضاهای مجزا برای انواع تصادفات شهری با سرعت بالا و پایین



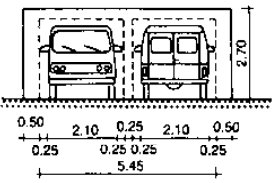
(۱) کامیون / کامیون



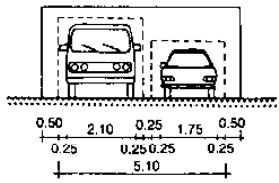
(۲) سواری / کامیون



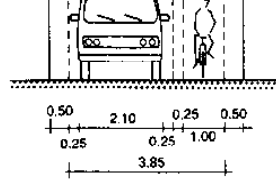
(۳) دوچرخه / کامیون



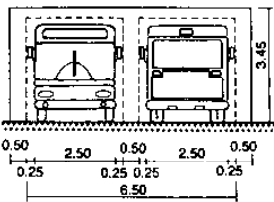
(۴) ماشین بارکش / ماشین بارکش



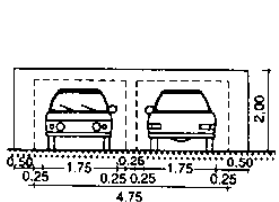
(۵) سواری / ماشین بارکش



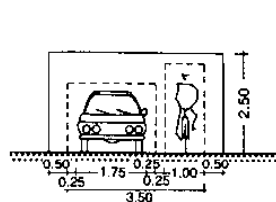
(۶) دوچرخه / ماشین بارکش



(۷) اتوبوس / اتوبوس

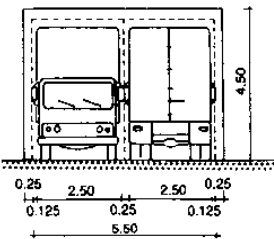


(۸) سواری / سواری

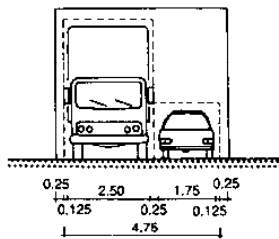


(۹) سواری / دوچرخه

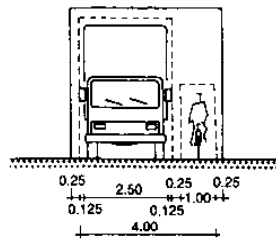
### فضای مورد نیاز برای سرعت پایین ( $\leq 40 \text{ km/h}$ )



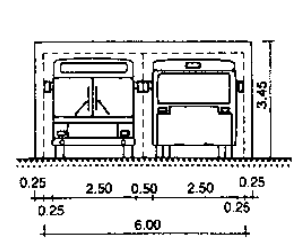
(۱۰) کامیون / کامیون



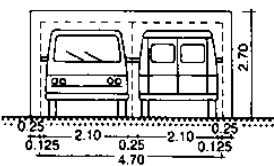
(۱۱) کامیون / سواری



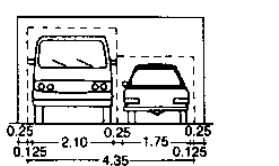
(۱۲) کامیون / دوچرخه



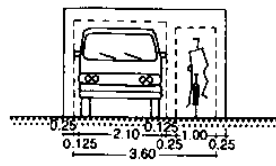
(۱۳) اتوبوس / اتوبوس



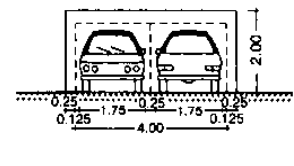
(۱۴) ماشین بارکش / ماشین بارکش



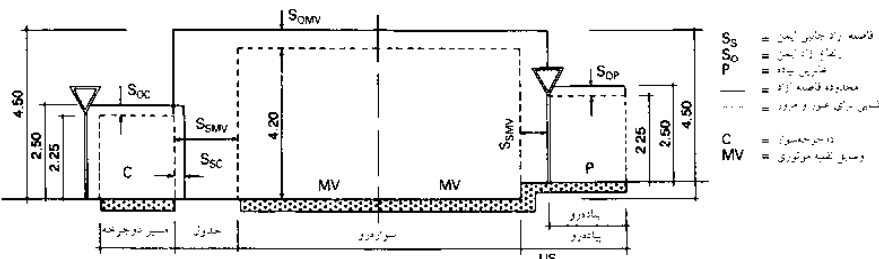
(۱۵) ماشین بارکش / سواری



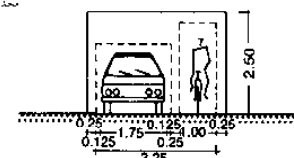
(۱۶) ماشین بارکش / دوچرخه



(۱۷) سواری / سواری



(۱۸) ابعاد فاصله آزاد برای عبور و مرور وسیله نقلیه موتوری



(۱۹) سواری / دوچرخه

## حمل و نقل

- جاده‌ها
- فضاهای خیابانی
- انواع جاده‌ها
- بزرگراه‌ها
- فضاهای پر رفت و آمد
- جاده‌های شهری داخلی
- چهارراه‌ها
- تقاطع‌ها
- پیاده‌روها و
- مسیرهای دوچرخه
- عبور و مرور دوچرخه‌ها/
- پارک کردن
- ترافیک بی سروصدا
- محافظت از صداهای
- آزاد شده

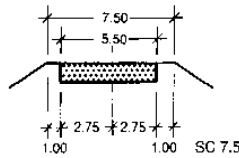
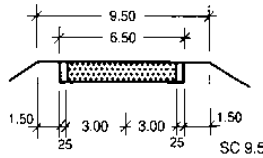
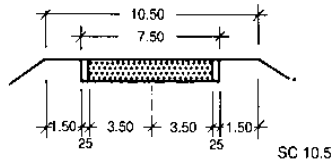
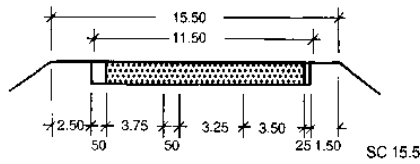
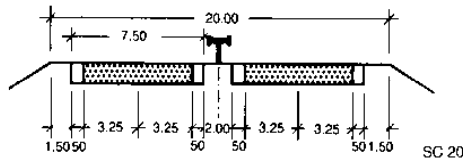
## جاده‌ها

### جاده‌های درون شهری

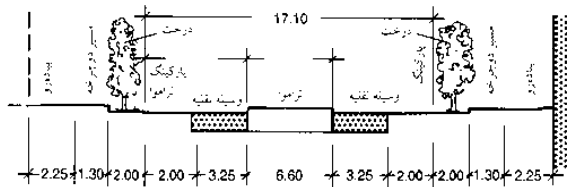
به منظور دستیابی به طراحی استاندارد در ساخت و ساز و بهره‌برداری از جاده‌ها، استاندارد سطح مقطع برای جاده‌ها در خارج از مناطق مسکونی، اعمال شده است تا، کار به صورت مناسب پیش برود ← (۱). دانستن تعداد وسایل نقلیه پیش‌بینی شده و سطح قابل عبور جاده، سطح مقطع مناسب می‌تواند تعیین شود ← (۲) صفحه ۳۷۷. برای جاده‌هایی که در مجاورت ساختمان‌ها قرار گرفته‌اند هیچ گونه استاندارد برای سطح مقطع در نظر گرفته نشده است.

مختصات مناسب با توجه به الزامات موردنیاز کاربران و صاحبان املاک مجاور جاده‌ها تعیین شده است. پیش‌شرط طراحی مناسب این نوع جاده، آزادی تصمیم‌گیری برای طراحی مناسب جاده با توجه به وسایل نقلیه مورد استفاده از جاده است ← صفحه ۳۹۱. مثال‌هایی از انواع سطح مقطع جاده‌های ساخته شده در اینجا نشان داده شده است ← (۲)-(۷). هدف اصلی طراحی جاده باید، در نظر گرفته شده باشد. این را می‌توان از طریق مشخص نمودن ابعاد کار و هدف، تعیین نمود؛ ترتیب سطح مقاطع مختلف، رابطه متعادل عرض و ارتفاع در فضای خیابان را معلوم می‌سازد.

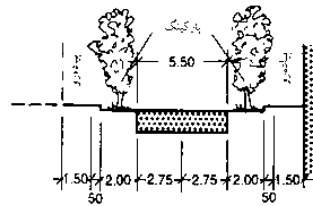
در نتیجه این طرح، فضای خیابان مشخص شده و آن را قادر می‌سازد تا بتواند در کوچه و خیابان و در خود شهر نیز جهت‌گیری نماید. مقاطع موجود در هر طرف باعث ایجاد ساختار کارکردی و بصری می‌شوند. برای مقاصد طراحی، عناصر زیر باید علاوه بر عملکرد و تأثیرات آن مورد بحث قرار گیرد. اثرات پیاده‌رو و محل دوچرخه در ارتباط با جاده، محل توقف و پارکینگ، مناطق بازرسی و حفاظت شده، مناطق تحویل و مناطق تجاری و خرید و فروش.



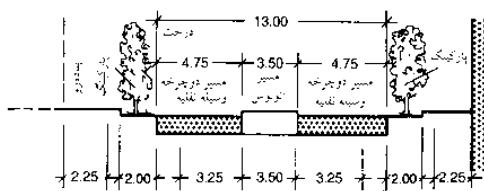
(۱) سطح مقطع استاندارد (SC) برای خیابان‌های بدون ساختمان مجاور



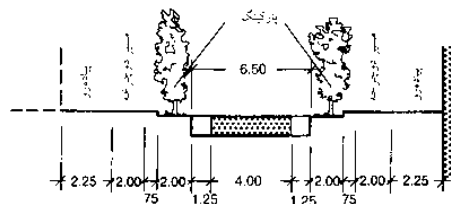
(۲) محوطه پیاده‌رو و مسیر دوچرخه مجزا از خیابان و پارکینگ توسط بلوارهای چمن: تراموا نیز در مسیر خودش می‌باشد



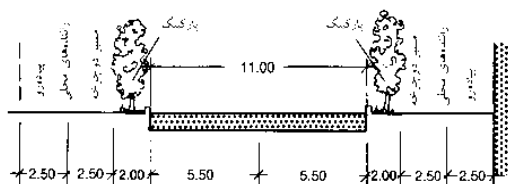
(۳) خیابان‌های فرعی، مسیر وسایل نقلیه باربر برای رویارویی کامیون با سرعت پایین است. مسیره‌های جانبی برای رانندگی در مواردی است که وسایل نقلیه بزرگتر در مسیر باشند



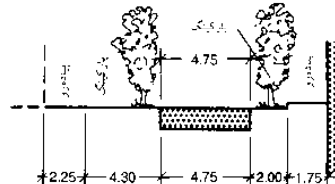
(۴) مسیر دوچرخه نزدیک خیابان مزیت عبوری دارد؛ مسیر اتوبوس در میانه خیابان است



(۵) خیابان‌های فرعی، مسیر وسایل نقلیه باربر برای رویارویی سواری با سرعت پایین است. مسیره‌های جانبی برای رانندگی در مواردی است که وسایل نقلیه بزرگتر در مسیر باشند



(۶) خیابان عریض‌تر، که راننده‌ها می‌توانند در چهار مسیر حرکت کنند، و نیز دارای مسیره‌های پارکینگ که به طور فیزیکی از خیابان جدا شده‌اند می‌باشد آنها می‌توانند از عرض خیابان به مسیره‌های دوچرخه و ساختمان‌های مجاور دسترسی داشته باشد



(۷) خیابان برای دسترسی محلی، طراحی برای کاهش سرعت در تصادفات سواری/کامیون، مسیره‌های پارکینگ موازی و در گوشه راست خیابان

## حمل و نقل

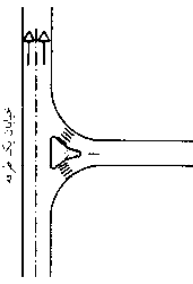
- جاده‌ها
- فضاهای خیابانی
- انواع جاده‌ها
- بزرگراه‌ها
- فضاهای پر رفت و آمد
- جاده‌های شهری داخلی
- چهارراه‌ها
- تقاطع‌ها
- پیاده‌روها و
- مسیره‌های دوچرخه
- عبور و مرور دوچرخه‌ها/
- پارک کردن
- ترافیک بی‌سروصدا
- محافظت از صداهای
- آزادکننده

## جاده‌ها تقاطع‌ها

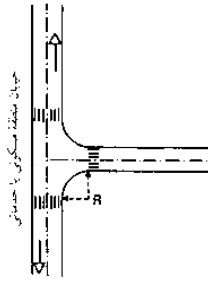
تقاطع به صورت مشخص جدا شده و طبقه‌بندی شده‌اند. و شامل تقاطع‌های همسطح و غیرهمسطح هستند. بدان معنی است که جاده‌ها در سطوح مختلف عبوری قرار دارند، (با حداقل یک پل) و توسط رامپ‌ها و یا جاده‌های شیبدار به هم متصل می‌شوند (تقاطع بزرگراه) تقاطع‌ها بر روی یک سطح (با و بدون چراغ ترافیک) تقاطع همسطح هستند. طراحی چهارراه‌ها به صورت فلکه‌ای ← (۱۴) - (۱۵) این تقاطع‌ها می‌توانند به صورت تقاطع‌ها T شکل (یا جاده به جاده دیگر می‌رسد) ← (۱) - (۲) و یا محل تقاطع دو جاده باشد ← (۵) - (۸). در برخی از کشورها (به عنوان مثال انگلستان، آلمان) قطر تعریف شده که معمولاً چهارراه‌های کوچک دارای  $40 = 25 - 40$  متر، قطر چهارراه بزرگتر  $< 40$  متر هستند.

مزایای استفاده از آنها عبارتند از: خطر کمتر در حوادث جدی، کنترل نور موردنیاز، سر و صدا و نویز، مزاحمت کمتر، صرفه‌جویی در انرژی و کاهش سرعت در جاده‌های شهریست. قطر میدان بستگی به طول صف انتظار دارد، که این خود بستگی به حجم ترافیک دارد.

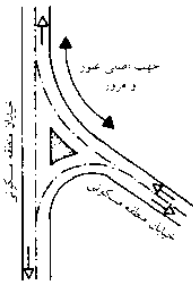
چهارراه‌های تغییر جهت دهند. اجازه می‌دهد تا فضای بیشتری موجود باشد و این به وضوح قابل فهم بوده و می‌توان به تعریف فضایی جاده پرداخت. این نوع چهارراه مناسب ترافیک آرام در مناطق مسکونی است ← (۱۶) ساختمان‌سازی در فاصله ۲۰ متر از جاده اصلی ممنوع شده است، و مبنای اندازه‌گیری، لبه بیرونی جاده است. ساختمان دارای فاصله ۴۰ متری از لبه جاده هستند و این طبق استاندارد بزرگراه‌ها صورت می‌گیرند ← صفحه ۳۷۸.



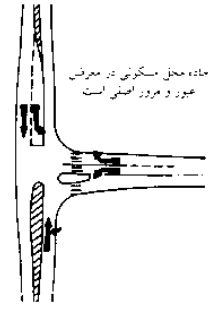
(۱) تقاطع‌های T شکل با جاده‌های دارای سطوح مشابه



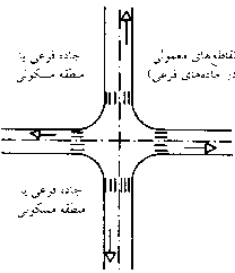
(۲) ← مانند شکل (۱)



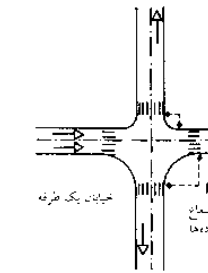
(۳) تقاطع T شکل جاده اصلی به منطقه شهری



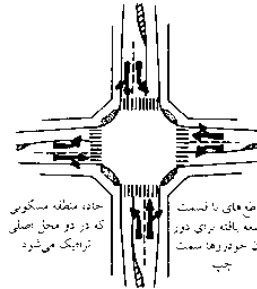
(۴) توسعه برش مقطعی و ایجاد مکانی‌هایی برای دور زدن خودروها به سمت چپ



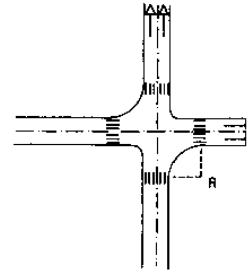
(۵) تقاطع‌ها با سطوح مشابه



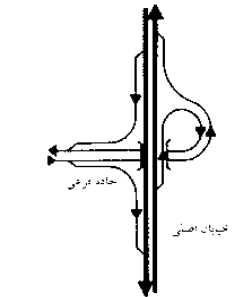
(۶) ← مانند شکل (۵)



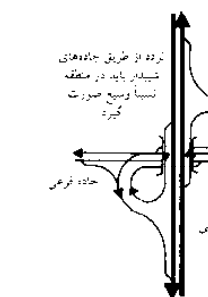
(۷) ← مانند شکل (۵)



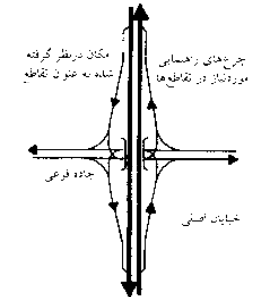
(۸) ← مانند شکل (۵)



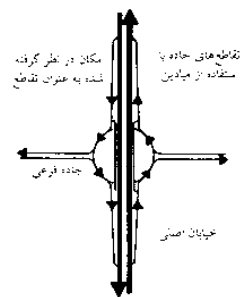
(۹) تقاطع‌ها و چهارراه‌ها در سطوح مختلف



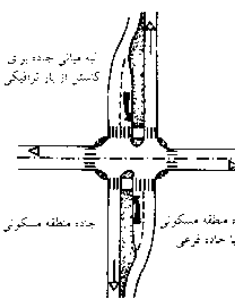
(۱۰) ← مانند شکل (۹)



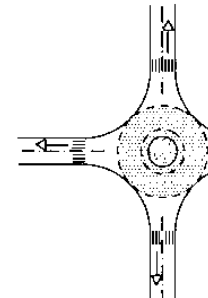
(۱۱) ← مانند شکل (۹)



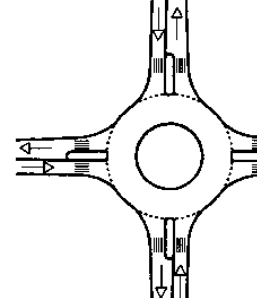
(۱۲) ← مانند شکل (۹)



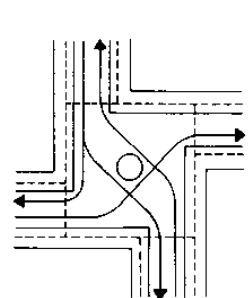
(۱۳) کاهش پهنای سواره‌رو



(۱۴) میدان کوچک  $D = 25-35$  متر دایره داخلی سنگفرش شده است



(۱۵) میدان بزرگ  $> 40$  متر دارای گذرگاه عابر پیاده



(۱۶) تقاطع‌هایی برای کندی عبور و مرور

### حمل و نقل

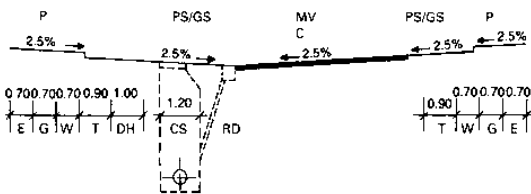
- جاده‌ها
- فضاهای خیابانی
- انواع جاده‌ها
- بزرگراه‌ها
- فضاهای پر رفت و آمد
- جاده‌های شهری داخلی
- چهارراه‌ها
- تقاطع‌ها
- پیاده‌روها و
- مسیرهای دوچرخه
- عبور و مرور دوچرخه‌ها/
- پارک کردن
- ترافیک بی‌سروصدا
- محافظت از صداهای
- آزادراه‌ها

**جاده‌ها**

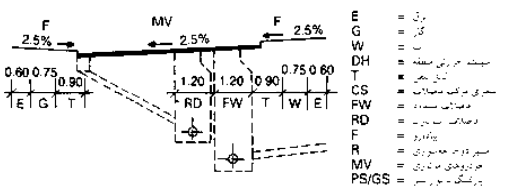
**پیاده‌رو و مسیر دوچرخه‌سوار**

مکان‌ها برای پیاده‌روی همواره باید به گونه‌ای طراحی شده باشند تا متنوع و جالب باشند، و نیز برای استفاده توسط کودکان هم مناسب باشند. حفاظت از آب و هوا توسط به کارگیری درختان، طاق نماها و گاهی سقف‌ها امکان‌پذیر می‌باشند. پیاده‌روی کنار جاده باید در صورت امکان نباید باریک‌تر از ۲ متر باشد (که ۱/۵م عرض جاده ۰/۵م متر فاصله ایمنی از جاده است) پیاده‌روهای بسیار گسترده‌تر هم با این حال قابل ساخت می‌باشند.

امکانات تفریحی و غیره پیاده‌روی با عرض حداقل ۳ متر ایده‌آل است ← (۷)-(۱) مسیر دوچرخه رو در کنار جاده باید دارای طراحی دقیق باشد. عرض‌های ۱/۰ متر برای عبور و مرور یک طرفه و عرض ۲م برای محل دوچرخه‌سواری دو طرفه (حداقل ۱/۶۰ متر) با نوار ایمنی از ۰/۷۵ متر که به جاده اضافه شده است. پیاده‌رو ترکیبی و مسیر دوچرخه باید ۲/۵۰ متر (حداقل ۲/۰۰ متر) عرض داشته باشد ← صفحه ۲۸۴

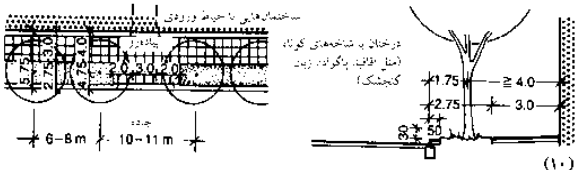


(A) پهنای مینا برای تأسیسات و نقشه‌کشی فاضلاب در جاده

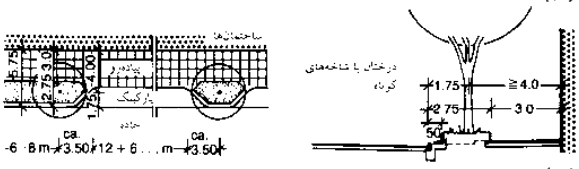


- E = بوی
- G = گاز
- W = آب
- DH = سیستم حرارتی منطقه
- T = لوله چاه
- CS = سبزی ترافیک
- FW = فاضلاب
- RD = ردیف سبزی
- F = پیاده‌رو
- R = مسیر دوچرخه‌سواری
- MV = جدول‌های مانیفست
- PS/GS = پارتیکل - عرض سبزی

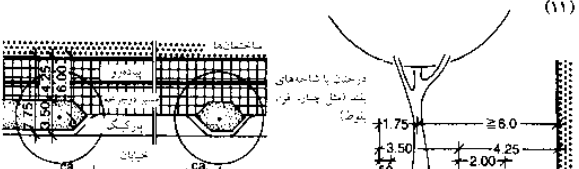
(۹) ← (A)



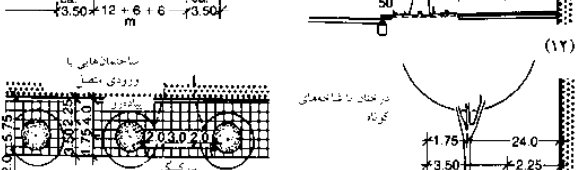
(۱۰)



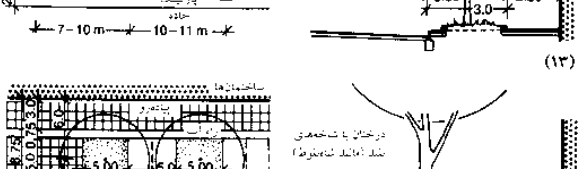
(۱۱)



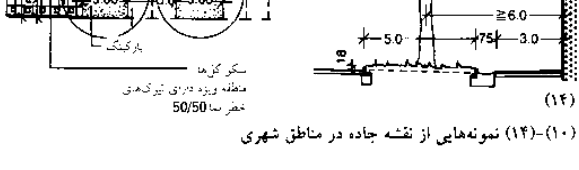
(۱۲)



(۱۳)

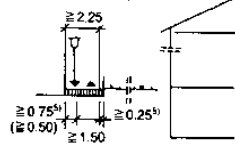


(۱۴)

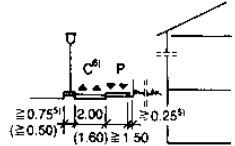


(۱۰)-(۱۴) نمونه‌هایی از نقشه جاده در مناطق شهری

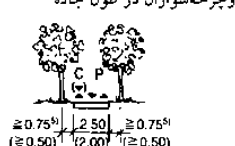
برش‌های عرضی (مقادیر داخلی پراکنش جدول) اندازه‌های متناظر شهری است



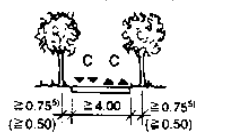
(۱) گذرگاه عابر پیاده در طول جاده



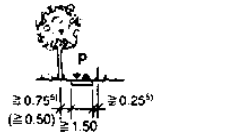
(۲) مسیر دوچرخه‌سواران در طول جاده



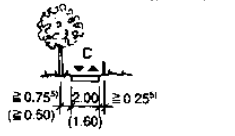
(۳) راه مشترک عابر پیاده و دوچرخه‌سوار



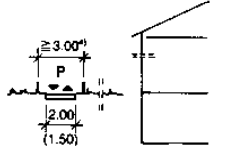
(۴) مسیر دوچرخه‌سواری



(۵) گذرگاه مجزای عابر پیاده



(۶) گذرگاه مجزای دوچرخه‌سوار



(۷) مسیر مخصوص منازل، که مناسب عبور وسایل نقلیه نمی‌باشد

- نکات
- 1) ممکن است نیاز به احداث میزهای جزئی در اندازه طبق پهنای واقعی صفحات وجود داشته باشد
  - 2)  $S_{min} = 0.5\%$  (بزرگ فاصلای)
  - 3) طول راه عرض نامناسب برای وسیله نقلیه: بیشتر از دو طبقه  $\geq 60m$  سه طبقه  $\geq 80m$  طبقه چهارم و بیشتر  $\geq 50m$  با سیستم زهکشی جداگانه  $4.00-4.50m$
  - 5) مقادیر اضافه شده به پهنای راه‌های یک در میان درخت‌ها برای گنجاری به سوره‌های یا پهنای حداقل  $2.50m$  به در دارد
  - 6) عبور و مرور دو طرفه فقط در موارد خاص اثری است.
  - 7) سرعت‌گیر تعلق‌ها
  - 8) در مورد خاص

مقادیر جزئیات طرح‌ها	حداقل ارتفاع از زمین [m]	R <sub>S</sub> حد عرض جدول [m]	R <sub>G</sub> حد عرض جدول [m]	S <sup>2</sup> حد عرض جدول [%]	R <sub>1</sub> حد عرض جدول [m]
6(12) <sup>8</sup>	2.50				
10(2) <sup>7</sup>	2.50	10	30	3	3
10(2) <sup>7</sup>	2.50	10	30	3	3
10(2) <sup>7</sup>	2.50	10	30	3	3
10(2) <sup>7</sup>	2.50	10	30	3	3
6(12) <sup>8</sup>	2.50				
10(2) <sup>7</sup>	2.50	10	30	3	3
6(12) <sup>8</sup>	3.50				

- 11-17 → مشخصات
- P = گذرگاه عابر پیاده  
C = دوچرخه‌سواری  
R<sub>1</sub> = شعاع پیاده  
S = شیب عرضی  
R<sub>G</sub> = شعاع مرور دامنه لب  
R<sub>S</sub> = مکان مرور در طول راه‌ها

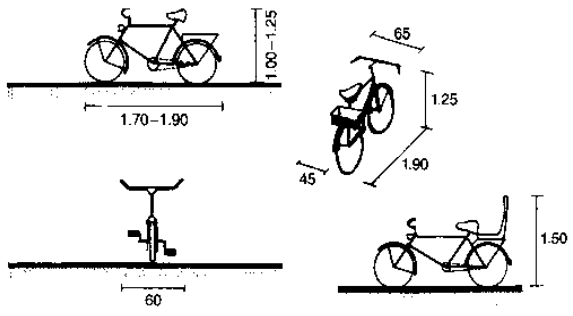
(۱)-(۷) مسیرهای ویژه عابران پیاده و دوچرخه‌سواران

**حمل و نقل**

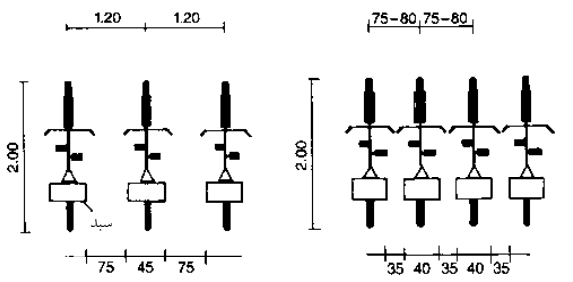
- جاده‌ها
- فضاهای خیابانی
- انواع جاده‌ها
- بزرگراه‌ها
- فضاهای پر رفت و آمد
- جاده‌های شهری داخلی
- چهارراه‌ها
- تقاطع‌ها
- پیاده‌روها و مسیرهای دوچرخه
- عبور و مرور دوچرخه‌ها/پارک کردن
- ترافیک بی‌سروصدا
- حفاظت از صداهای آزاردهنده

**جاده‌ها**

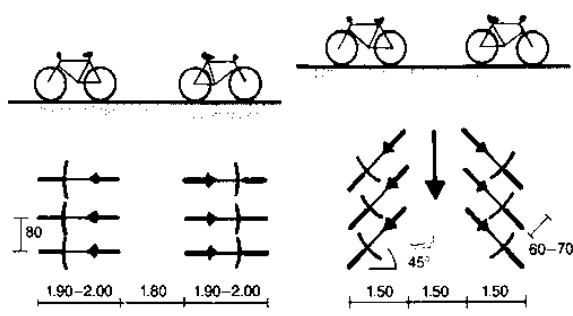
**محل رفت و آمد و نگهداری دوچرخه**



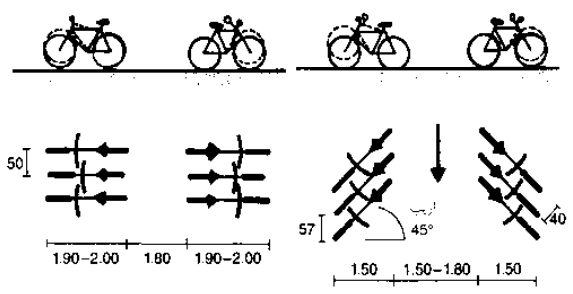
(۱) ابعاد اصلی دوچرخه (۲) دوچرخه سبدهار، زین کوتاه



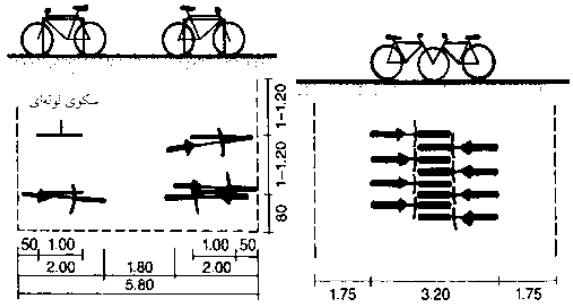
(۳) پارکینگ دوچرخه با فضای کافی (۴) پارکینگ دوچرخه کنار هم پارک شده



(۵) اندازه‌های اصلی برای پارکینگ دوچرخه به طور موازی (۶) شکل مورب و موازی



(۷) شکل موازی و متناوب (۸) شکل مورب و متناوب



(۹) جایگاه‌های لوله‌ای دوچرخه (۱۰) همپوشانی چرخ‌های جلو

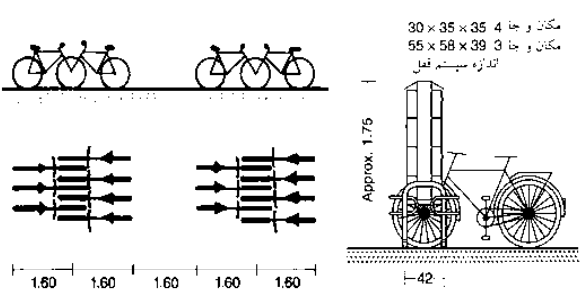
ابعاد دوچرخه ← (۱) - (۲) می‌بایست به امکان استفاده از سبد و صندلی کوچک توجه نمود. منطقه پارک دوچرخه کورسی تا ۲/۲۵ متر طول، و دوچرخه ۲ نفره تا ۲/۶۰ متر طول دارد و دوچرخه مناسب پشت‌بنددار برای دوچرخه‌سواری با ۱/۶۰ متر طول و ۱/۵۰ متر عرض برای استفاده افراد معلول و یا برای تحویل کالا طراحی شده است. پارکینگ مناسب ← (۳) پارکینگ نامناسب می‌تواند باعث بروز آسیب دیدگی، خاکی شدن و آسیب در هنگام قفل و یا باز کردن دوچرخه شود. ردیف دوتایی با امکان همپوشانی چرخ‌های جلو باعث صرفه‌جویی در فضا می‌شود ← (۱۲). بلعکس قرار دادن دوچرخه‌ها به صورت عمودی باعث بروز مشکلات و آسیب می‌شود. باید تعداد مناسب فضاهای پارکینگ، با توجه به قوانین مقررات دوچرخه و ساختمان تعبیه شود ← (۱۱) وجود تکیه‌گاهی برای دوچرخه در هنگامی که وسایل اضافی بر روی دوچرخه وجود داشته باشد باعث ثبات آن می‌شود. باید با استفاده از تنها یک قفل U شکل، امنیت چرخ جلو و فریم و تکیه‌گاه در همان زمان را فراهم نمود. بنابراین استفاده از تکیه‌گاه‌های قابل قفل بهتر است ← (۹) استفاده از تکیه‌گاه دوچرخه که امکانات مناسبی را برای قفل ایجاد نمی‌کند. تنها مناسب برای استفاده در فضای داخلی و مناطق با دسترسی محدود است. می‌بایست از یک میله متوسط برای دوچرخه کودکان و نوجوانان استفاده نمود. تکیه‌گاه دوچرخه اغلب از هر دو طرف استفاده می‌شود، که در این صورت فضای مورد نیاز ۱/۲۰ متر ← (۹) است و عرض آن ۱/۸۰ متر است ← (۷) - (۹) همچنین می‌توان راهروهای متقاطع فراهم نمود.

کل طرح باید مشخص و مفید باشد و به خاطر سپردن آن باید ساده باشد. مناطق پارکینگ مزاد ممکن است مورد نیاز برای دوچرخه تریلر و دوچرخه خاصی باشند. وقتی دوچرخه برای زمان زیادی پارک شده باشد، می‌بایست مکانی مسقف همراه با روشنایی برای آن فراهم شود. پارکینگ باید به گونه‌ای باشد تا امکان پیدا کردن و ورود به آن آسان باشد و کنترل‌های عمومی در آنجا وجود داشته باشد پارکینگ دوچرخه با امکانات نظارتی برای رویدادهای مهم، ایستگاه، استخرهای شنا در محوطه باز و مراکز خرید می‌تواند مناسب باشد. محل پارکینگ دوچرخه نیز می‌تواند به فضاهای پارکینگ خودرو تبدیل شوند.

ایستگاه‌ها	بکی برای هر ۳۰ m <sup>2</sup> از محل سکونت
مهمان ایستگاه	بکی برای هر ۲۰۰ m <sup>2</sup> محل سکونت
ساکنان دانش‌آموزی مسکونی	بکی برای هر تخت
دوربین‌ها	۰.۷ برای هر فرد
دانشگاه‌های تحصیلات تکمیلی	۰.۵ برای هر فرد
ساکن‌های کف‌رانی	۰.۷ برای هر نیمکت
کتابخانه‌ها	۴۰ m <sup>2</sup> برای هر نیمکت
غذاخوری‌های دانشگاه	۰.۳ برای هر نیمکت
محل‌های کار	۰.۳ برای هر کارمند
مغازه‌های خرید روزانه	بکی برای هر ۲۵ m <sup>2</sup> از مکان فروش
مراکز خرید	بکی برای هر ۸۰ m <sup>2</sup> از مکان فروش
واحدهای خرید فوری	بکی برای هر ۳۵ m <sup>2</sup> از مکان فروش
دفاتر حرفه، مغف پزشکان	۰.۲ برای هر مشتری مجتمع
استاد بوم‌های ورزشی ساکن‌های سرویس‌دهنده شنا	۰.۵ برای هر شناگر
مکان‌های گردشگری دیگر	بکی برای هر ۲۰ مهمان
مکان‌های گردشگری منطقه‌ای	بکی برای هر ۷ مهمان
رستوران‌های محلی	بکی برای هر ۷ نیمکت
توسعه‌های تجاری‌ها	بکی برای هر ۲ نیمکت

نکته: از چند مورد به طور همزمان استفاده شود. مقدار فضایی برای استفاده‌های دیگر به مقادیر فوق افزود می‌شود.

**(۱) مقادیر لازم برای ظرفیت پارکینگ دوچرخه**



(۱۱) همپوشانی چرخ‌های جلو با ورودی مرکزی (۱۲) همپوشانی چرخ‌های جلو با ورودی مرکزی (۱۳) سیستم قفل کردن دوچرخه

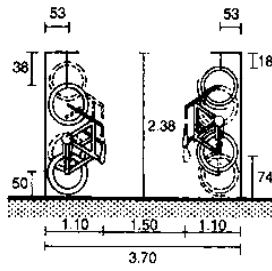
**حمل و نقل**

- جاده‌ها
- فضاهای خیابانی
- انواع جاده‌ها
- بزرگراه‌ها
- فضاهای پر رفت و آمد
- جاده‌های شهری داخلی
- چهارراه‌ها
- تقاطع‌ها
- پاده‌روها و
- مسیرهای دوچرخه
- عبور و مرور دوچرخه‌ها/
- پارک کردن
- ترافیک بی‌سروصدا
- محافظت از صداهای
- آزادراه‌ها

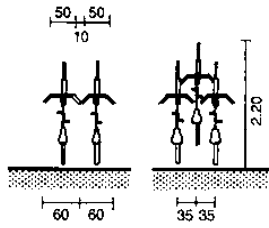
## جاده‌ها

### محل رفت و آمد و نگهداری دوچرخه

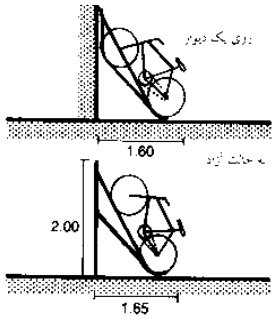
فضای مورد نیاز دوچرخه‌سواری تند در یک جهت از ۱٫۴۰ متر عرض آغاز می‌شود که بهتر است این عرض ۱٫۶۰ متر باشد امکان گذشتن و یا دیدار دوچرخه‌های رو به روی با کاهش سرعت جاده‌ای با عرض ۲٫۰ - ۱٫۶ باید امکان‌پذیر باشد. بهتر است عرض جاده در صورت استفاده دوچرخه‌ها به همراه تریلر ۲٫۵ - ۲ باشد. ابعاد پایه برای فضای عبور و مرور دوچرخه می‌تواند از عرض پایه ۰٫۶۰ متری به علاوه ارتفاع دوچرخه‌سوار (۵) و لبه مورد نیاز برای حرکت در موقعیت‌های مختلف تشکیل شود. معابر بین ایستگاه دوچرخه‌ها نباید بیش از حد محدود باشند: عرض ۱٫۵۰ متر (ترجیحاً ۲ متر) طول ۱۰ متر، و یا ۱٫۸ متر عرض تا حداکثر ۱۵ متر، یا ۲٫۲۰ متر عرض تا حداکثر ۲۵ متر قابل تعیبه شدن است یک معبر را هر ۱۵ متر قطع کنید. فاصله بین دو دوچرخه با یک دوچرخه در ردیف‌های چندتایی دوچرخه‌ها حداقل ۲٫۵ متر می‌باشد ← هر چقدر طول ایستگاه‌ها بیشتر باشد عرض محل عبور بیشتر است. پارکینگ ایمن دوچرخه‌ها ۱-۳ طبقه بوده و ظرفیت آن ۲۲-۱۵ دوچرخه است. اندازه زمین منطقه ۴×۴ متر و ارتفاع آن ۵ متر بالاتر از سطح زمین است (۱۴).



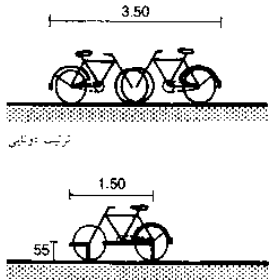
(۱) جای دوچرخه



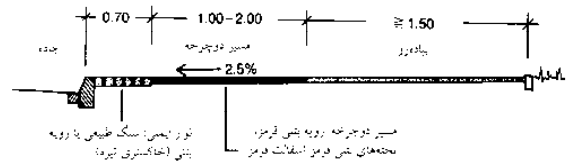
(۲) به هم قفل شده موازی



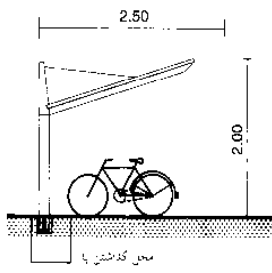
(۳) مکان‌های شیبدار پارک دوچرخه



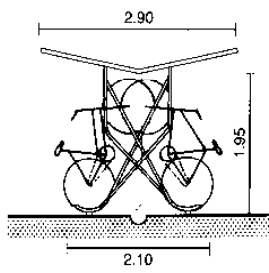
(۴) پارک دوچرخه با نگهدارنده بدنه



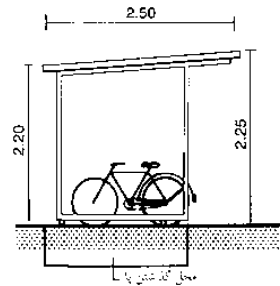
(۵) خیابان، مسیر دوچرخه، سنگفرش



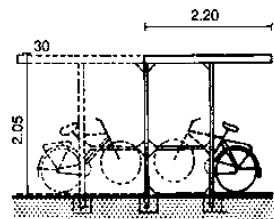
(۶) سقف محافظ در برابر شرایط جوی



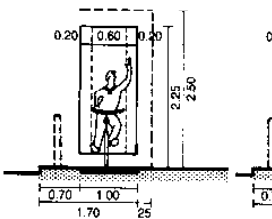
(۷) جایگاه دوچرخه دو تایی با سقف خمیده



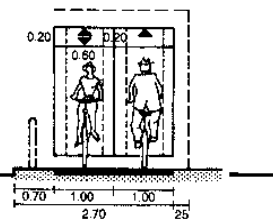
(۸) انبار دوچرخه با قاب لوله‌ای



(۹) انبار سرپوشیده دوچرخه



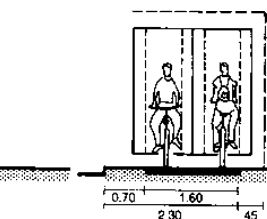
پهنای مسیر دوچرخه با برش عرضی معمولی



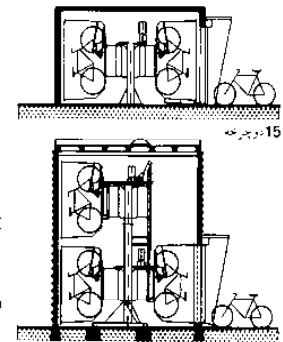
مسیر دوچرخه



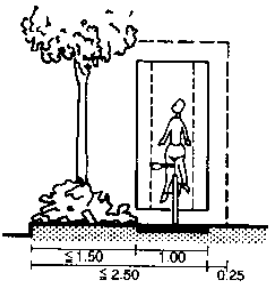
جایی که فضا محدود است



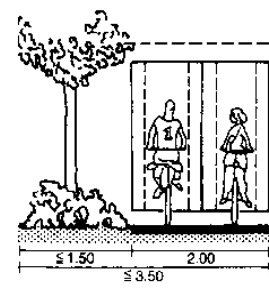
(۱۰) حداقل برش عرضی



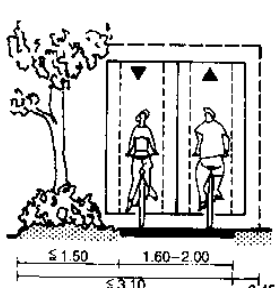
29 دوچرخه



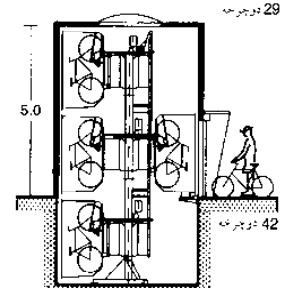
(۱۱) نوارهای چمنی بین آنها و جاده راه‌حل‌های مناسبی است



(۱۲) بهترین ترتیب و آرایش



(۱۳) نوارهای چمنی برای عبور دوطرفه ضروری است



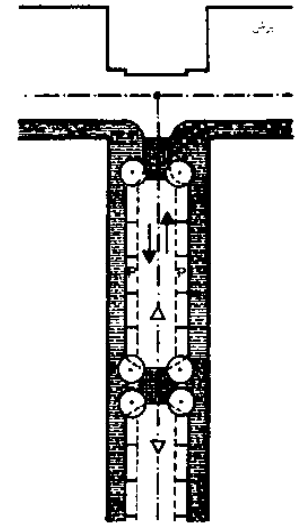
42 دوچرخه

## حمل و نقل

جاده‌ها  
فضاهای خیابانی  
انواع جاده‌ها  
بزرگراه‌ها  
فضاهای پر رفت و آمد  
جاده‌های شهری داخلی  
چهارراه‌ها  
تقاطع‌ها  
پیاده‌روها و  
مسیرهای دوچرخه  
عبور و مرور دوچرخه‌ها/  
پارک کردن  
عبور یی سروصدا  
محافظت از صداهای  
آزادکننده

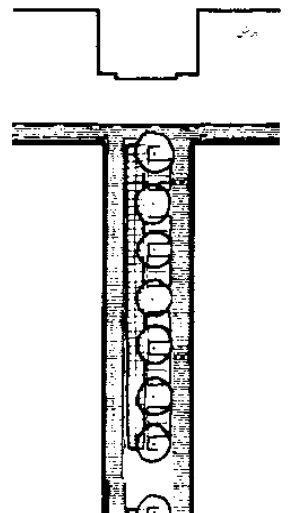
**جاده‌ها**  
بهبود ترافیک

نوع خدمات	توسعه فضای پیاده‌رو	کاهش سرعت	تأکید بر موقعیت مناطق مسکونی	حفاظت محیط اقصای برای عابرین پیاده / کودکان	فضای اقصای برای حرکت در پیاده‌روها	کاهش سر و صدای ناشی از ترافیک	توسعه فضای (معماری، منظره)	کلیه اقدامات
<b>A</b> 1 کره‌های پیست پیست‌های میدانی	●●	○		○		●		
<b>2</b> باخت‌های عالی	●					○		
<b>3</b> حیاط‌های یک طرفه	●				○			
<b>B</b> 1 تغییر سطح جاده مرد		●						
<b>2</b> باریک کردن جاده‌ها	●	●●		●		●		
<b>3</b> سازماندهی و لایق روت فضای جاده	●	●	●●	●		●	●	
<b>4</b> موانع دیدنیکی (سرعت گیر)	●	●●		●				
<b>5</b> نجدید سازماندهی ترافیک		●●		●				
<b>6</b> سنگرش برجسته	●	●●	●●	●	●●	●	●●	
<b>C</b> 1 علائم مناطق مسکونی	●	●	●●	●●		●	●	
<b>2</b> سرعت 30 km/h		●		●		●		
<b>3</b> تغییر حل تقه برای رانندگان	○	●		○				



اقدامات حد گانه:  
B1 + B2 + B3 +  
در شرایط مناسب: B4 + B6) + C1 + C2; قسمت‌های مربوط به خودروها و عابرین پیاده از حد جدا شده‌اند. کاهش لاده جاده به منظور عریض‌تر کردن پیاده‌روها، کاهش سرعت از طریق باریک کردن جاده‌ها و استفاده مجدد از سنگفرش‌ها این کار فضای وسیع‌تر و امنیت بیشتری برای عابرین پیاده فراهم می‌کند. نقشه با تقسیم‌بندی فرضی اصلاح می‌شود.

(۳) نقشه جاده پیشنهاد A ← (۱)

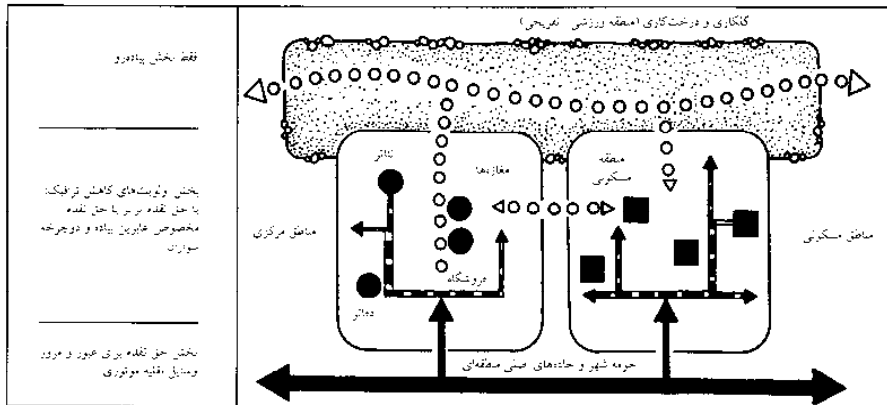


(A3) + B1 + B2 + B3 + B4 + B5 + B6 + C1;  
نقشه مخصوص رانندگی، پارکینگ خودرو و پیاده‌رو در یک منطقه عمومی. پارکینگ استفاده چندمنظوره از کل سطح جاده مکان‌یابی نمی‌باشد. سرعت محدود به گدهای فرد پیاده است. (با حداکثر سرعت 20 km/h) سازماندهی مجدد کل نقشه با توجه به نیازهای اولیه مناطق مسکونی.

(۴) نقشه جاده پیشنهاد B ← (۱)

(۱) اقداماتی برای بهبود بخشیدن به ترافیک و آثار آن در جاده‌های مسکونی

**حمل و نقل**



(۲) نمودار کلی اختصاص فضای لازم برای حق تقدم‌های ترافیکی

- جاده‌ها
- فضاهای خیابانی
- انواع جاده‌ها
- بزرگراه‌ها
- فضاهای پر رفت و آمد
- جاده‌های شهری داخلی
- چهارراه‌ها
- تقاطع‌ها
- پیاده‌روها و
- مسیرهای دوچرخه
- عبور و مرور دوچرخه‌ها/
- پارک کردن
- ترافیک می‌رسود
- محافظت از صداهای
- آزاددهنده

## جاده‌ها

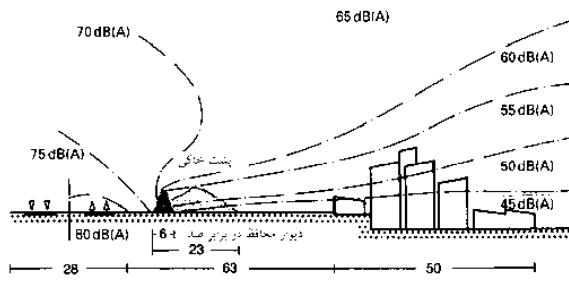
### حفاظت از سر و صدا

#### راهنمایی‌هایی برای حفاظت از صدا در جاده

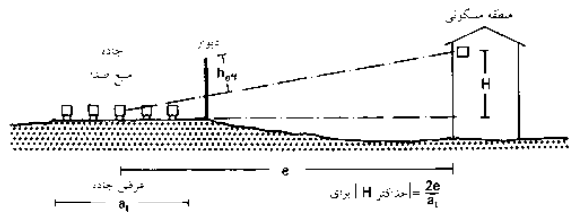
افزایش آمادگی زیست محیطی باعث شده که کاهش سر و صدا از اهمیت بیشتری بخصوص در فضاهای عبور و مرور برخوردار باشد. به طور خاص، شدت سر و صدا ناشی از بار ترافیک بیشتر و ساختمان متراکم‌تر بوده و نیازمند حفاظت مؤثر توسط دیوارهای خاک خشت دیوارهای کاهش دهند سر و صدا و هرم‌های کاهش صدا می‌باشد

← (۱)-(۷). سر و صدای ترافیک جاده باید با الگوی مشخص  $\geq 25$  دسی‌بل (A) در آن طرف دیوار کاهش دهنده صدا برسد. این کاهش با نام  $LA$  و  $R$  و  $STR$  تعریف شده و همان میزان کاهش صدا اصلاح شده برای جاده‌ها می‌باشد. دیوارهای کاهش دهنده صدا می‌توانند از نوع انعکاس  $STR < LA$  و  $a$  یا از نوع جذبی  $STR \leq LA$  و  $a$  باشند.

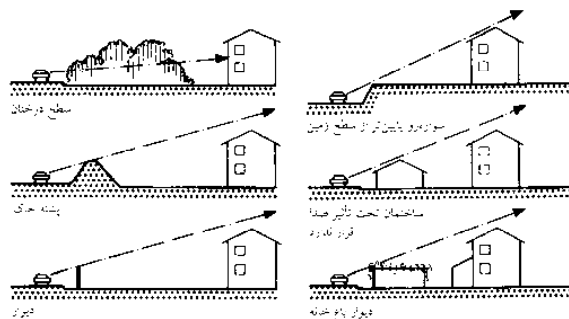
دستورالعمل حفاظت از سر و صدا در جاده (۸۱- RLS) روش‌های محاسبات دقیقی را در خود جای داده است. اثر کاهش صدا اغلب به نوع مصالح به کار رفته به آن بستگی ندارد بلکه به ارتفاع دیوار بستگی دارد. برای ایجاد یک تأثیر در مقابل صدا می‌بایست سایه‌ای برای سر و صدا ایجاد نمود. اما این در مقایسه سایه بصری، کاملاً مؤثر نیست. با شکستن صداها امکان دسترسی به منطقه سایه صدا فراهم می‌شود. سهم این منطقه به نسبت، کوچکتر است و ارتفاع دیوارها بلندتر و فاصله مورد نیاز برای انعکاس صدا طولانی‌تر است. بسیاری از عناصر صنعتی و ابزار برای کاهش صدا مثل ابزار کاهش سر و صدا و دیوارهای شیشه‌ای، چوبی و فولادی و قطعات پیش ساخته بتن در دسترس هستند.



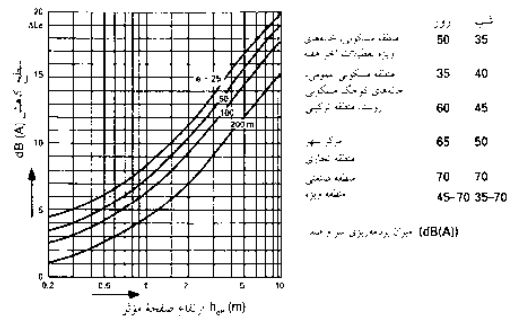
(۱) نقشه ایزوفونیک: تأثیر پشته خاکی یا دیوار محافظ در برابر صدا روی سطح صوتی



(۲) تعیین ارتفاع لازم یک دیوار محافظ در برابر صدا



(۳) اقداماتی جهت عایق‌بندی صوتی در یک جاده اصلی



(۸) کاهش میزان صدا

مقدار کاهش لازم	10	15	20	25	30	35
موتورسایکل، موتور	75-125	125-250	225-400	375-555	-	-
موتورسایکل، موتور	50-75	75-100	100-125	125-175	175-225	200-250

(۹) کاهش صدا توسط فاصله‌گذاری

فاصله دیوار از پشته (m)	1	2	3	4	5	6	7
کاهش dB (A)	6	10	14	16.5	18.5	20.5	23.5

(۱۰) تخمین کلی کاهش سر و صدای پیش‌بینی شده ناشی از ترافیک

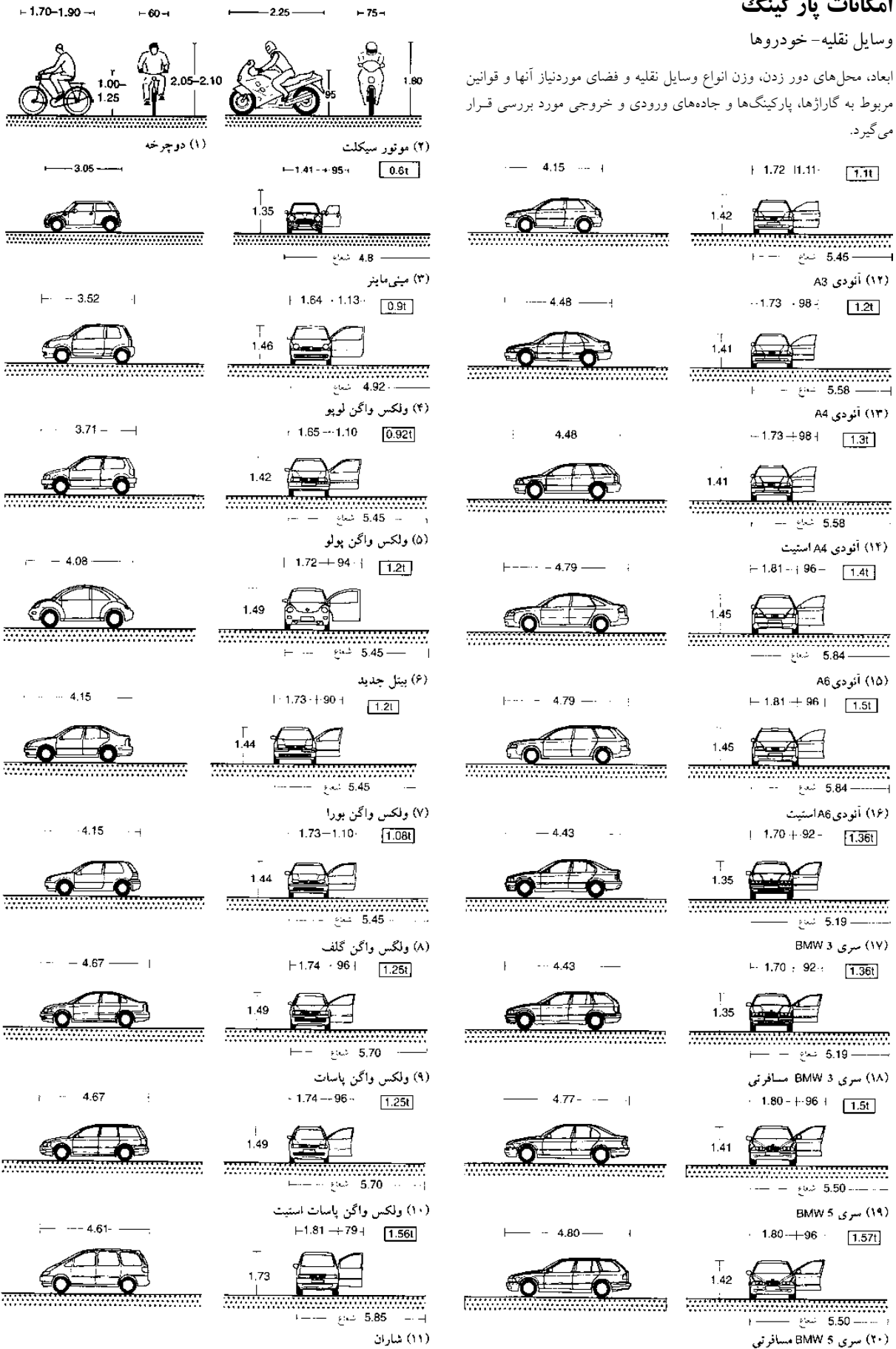
دسته	فاصله از پشته (m)	میزان صدا (dB(A))	نوع جاده
0	< 10	< 10	جاده مسکونی
I	10-50	> 35	جاده مسکونی دو خطه
II		26-35	
III		11-25	
0	> 50-200	> 100	جاده مسکونی دو خطه
I		36-100	
II		26-35	
III		11-25	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	
II		36-100	
III		11-35	
IV		> 100-1000	جاده مسکونی دو خطه
I		101-300	



## امکانات پارکینگ

وسایل نقلیه - خودروها

ابعاد، محل‌های دور زدن، وزن انواع وسایل نقلیه و فضای مورد نیاز آنها و قوانین مربوط به گاراژها، پارکینگ‌ها و جاده‌های ورودی و خروجی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

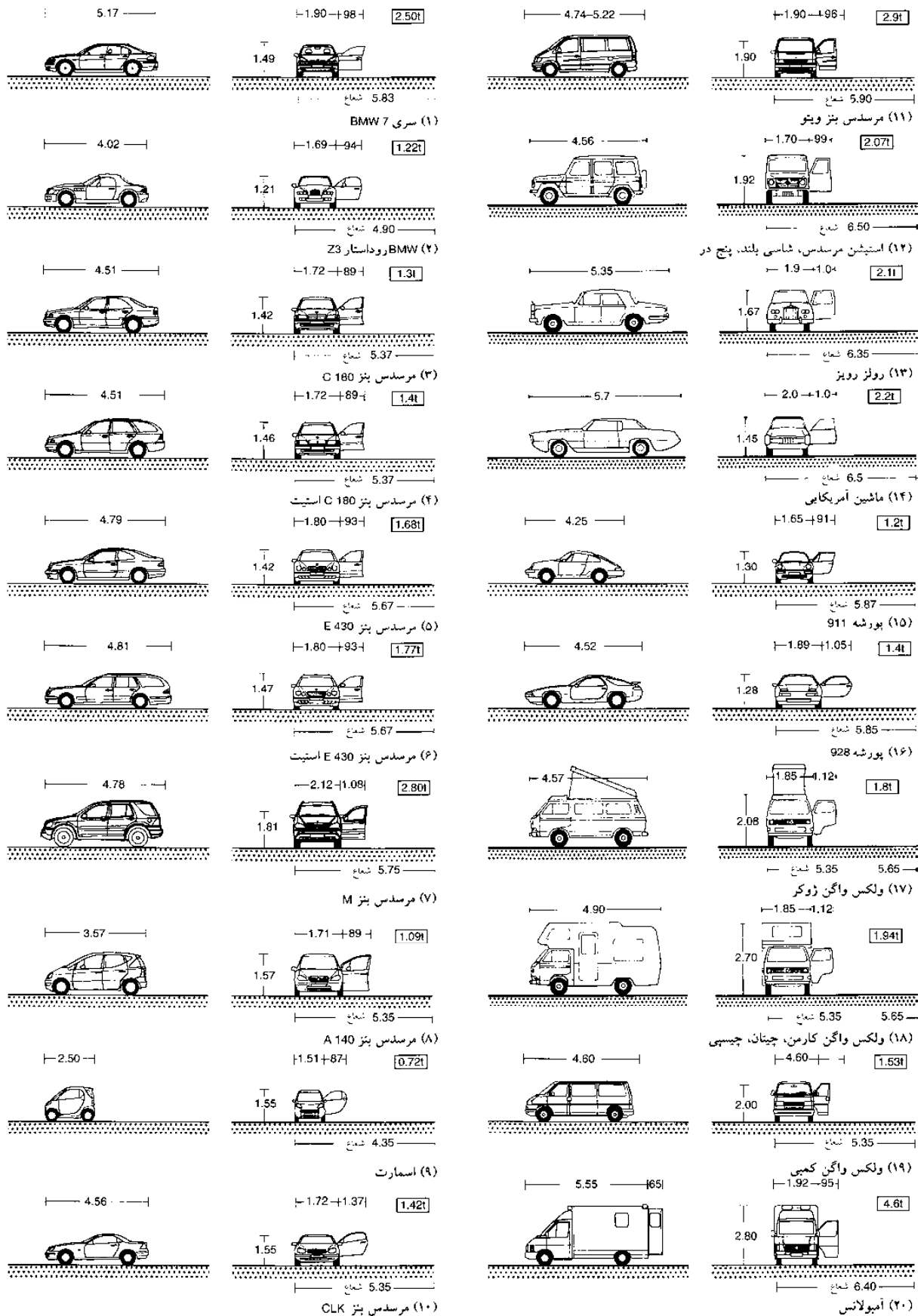


### حمل و نقل

امکانات پارکینگ‌ها  
وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه - پیچ‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌ها  
چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه - کامیون‌ها  
کامیون‌ها - پارکینگ  
و پیچ‌ها  
محوطه سرویس‌های  
خدماتی  
پمپ بنزین‌ها  
کاروانس

## امكانات پارکینگ

وسایل نقلیه - خودروها



## حمل و نقل

امكانات پارکینگ  
 وسایل نقلیه - اتومبیلها  
 وسایل نقلیه - بیجها  
 فضاهای پارکینگ  
 پارکینگهای چند طبقه  
 راسبها  
 مقررات پارکینگهای  
 چند طبقه  
 سیستمهای پارکینگ  
 وسایل نقلیه - کامیونها  
 کامیونها - پارکینگ  
 و بیجها  
 محوطه سرویسهای  
 خدماتی  
 پمپ بنزینها  
 کاروانس

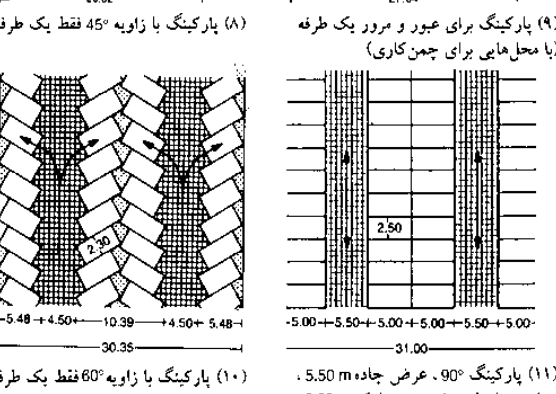
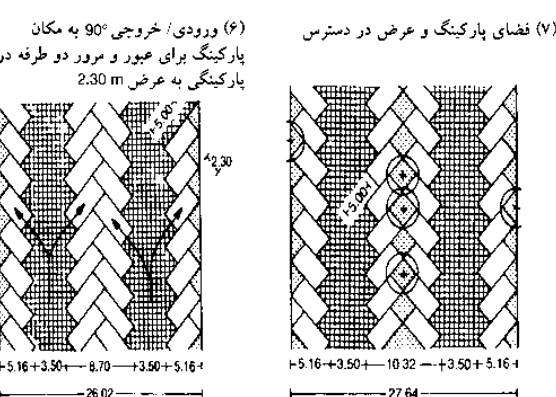
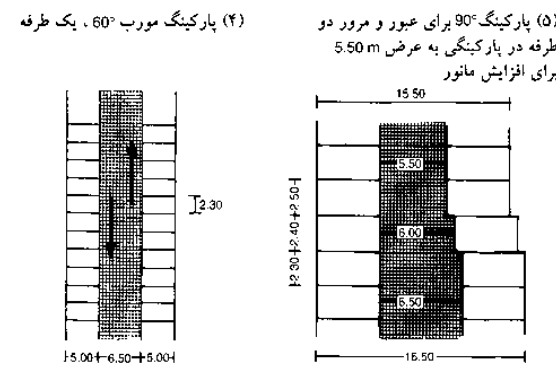
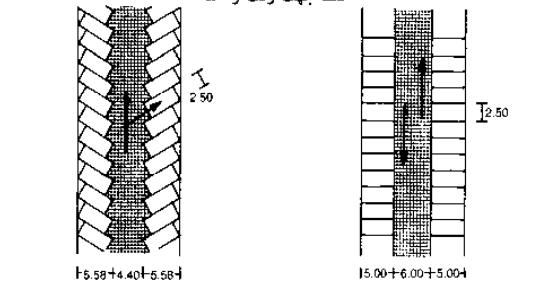
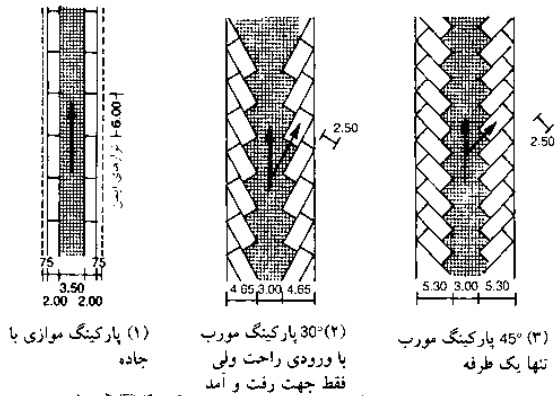


## امکانات پارکینگ

### فضاهای پارکینگ

فضاهای پارکینگ معمولاً دارای ۲۰-۱۲ میلیمتر خطوط عرضی بوده و با رنگ سفید و یا زرد مشخص می‌شوند. هنگامی که پارکینگ رو به دیوار است این خطوط برای دید بهتر اغلب تا ارتفاع ۱ متری رنگ شده است. میله‌های قسمت پارک درون دیوار به موازات کف، محدودیت‌های پارکینگ را نشان داده و می‌تواند در حدود ۶۰-۵۰ سانتی متر طول، ۲۰ سانتی متر عرض و ۱۰ سانتی متر ارتفاع داشته باشد.

جایی که وسایل نقلیه در خطوط مواجه دیوار پارک می‌کنند حالتی لبه‌دار در خط پارک تعبیه شده که به آن محور ارتفاع گفته می‌شود و از رفتن اتومبیل‌ها بر روی لبه پارکینگ جلوگیری می‌کند. در این نوع پارکینگ، اتومبیل‌های پارک شده به صورت چهره به چهره در مقابل هم قرار می‌گیرند، موانع عرضی با حدود ۱۰ سانتی متر ارتفاع می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. هرگونه اشغال فضای مازاد توسط اتومبیل، باید به حساب آید ← (۱۵) برای پارک در مقابل دیوار پوشش پلاستیکی در مقابل دیوار و یا میله‌های متوقف‌کننده کافی هستند ← (۱۵).



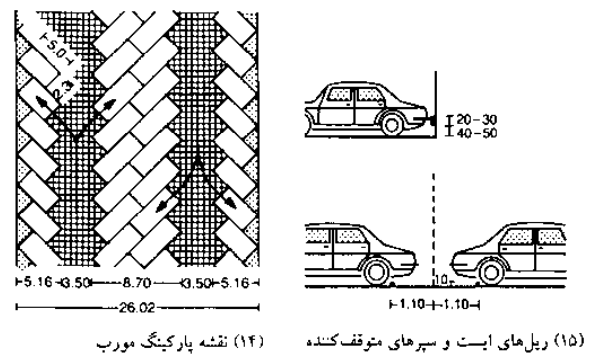
تعداد محل‌های مورد نیاز: 100 m از حاده (فقط یک طرفه)	تعداد محل‌های مورد نیاز: 100 m <sup>2</sup>	محل فضای پارکینگ (با اتومبیل) (m <sup>2</sup> )
17	4.4	22.5
20 (21)	3.2 (3.6)	30.8 (27.6)
29 (31)	4.2 (4.6)	24 (21.7)
34 (37)	4.4 (4.9)	22.5 (20.5)
40 (44)	5 (5.3)	20 (19.0)

مقادیر مورد نیاز برای یک پارکینگ 2.50 m معادل در برزخ فضای پارکینگ 2.30 m باید تنها برای توجیه در مورد سناریای استفاده شوند.

### (۱۲) فضای مورد نیاز

ترتیب فضای کارزار برای دسترسی به آن در یک روزه	عرض مورد نیاز (به متر) برای یک کارزار		
	2.30	2.40	2.50
90°	6.50	6.00	5.50
75°	5.50	5.25	5.00
60°	4.50	4.25	4.00
45°	3.50	3.25	3.00
up to 30°	3.00	3.00	3.00

(۱۳) عرض ورودی، (عرض 2.50 متر برای جای پارک استاندارد است در صورت امکان می‌باید همیشه این مقدار در محوطه‌های عمومی رعایت شود)



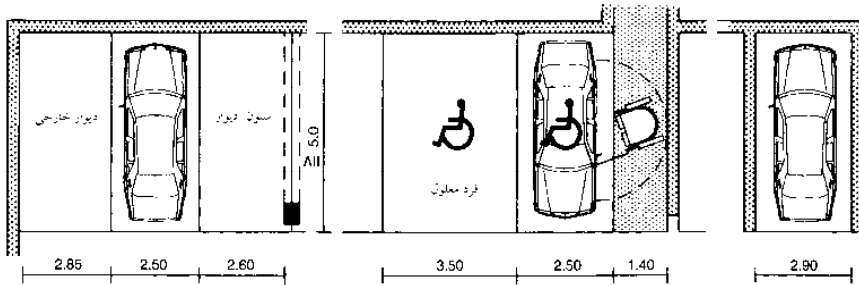
## حمل و نقل

امکانات پارکینگ  
وسایل نقلیه- اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه- پیچ‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های  
چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه- کامیون‌ها  
کامیون‌ها- پارکینگ  
و پیچ‌ها  
محوطه سرویس‌های  
خدماتی  
پمپ بنزین‌ها  
کاروانس

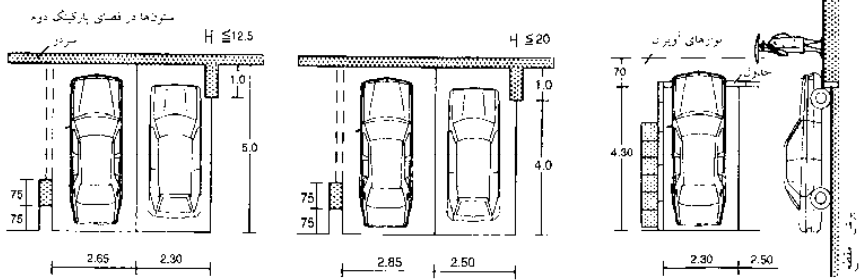
## امکانات پارکینگ

### فضاهای پارکینگ

اگر فضاهای پارکینگ توسط ستون، دیوار و یا ستون‌ها مرزبندی شود، پس از آن عرض پارکینگ در سمت مربوطه به اندازه ۰/۸۰ متر افزایش می‌یابد ← (۱) - (۳) با این حال، این موضوع در مورد بالابرهای مکانیکی و پارکینگ‌های اتوماتیک صدق نمی‌کند. اگر فضای پارکینگ توسط پیاده‌رو، و یا مسیر دوچرخه‌سواری و یا نوارهای جداکننده سمت مواجه با جدول باشد در این حالت در جدول برای برآورد مرز فضای پارکینگ استفاده می‌شود ← (۴) + (۸). این نمونه نشان می‌دهد که چگونه فضاهای پارکینگ را می‌توان به صورت یکپارچه با محیط اطراف خود با طراحی عناصر و بدون مختل کردن فعالیت آنها درآمیخت ← (۵) - (۷). برای افزایش فضای باز، فضای پارکینگ می‌تواند به صورت جزئی و یا کامل کاهش یافته و یا دارای سقف‌های سبز باشد. ایجاد فضای سبز نه تنها دارای ارزش طراحی می‌باشد بلکه باعث فراهم نمودن سایه و بهبود وضعیت اکولوژیکی می‌شود (جذب غبار) ← (۷).



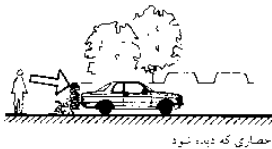
(۱) اگر فضای پارکینگ توسط ستون یا دیوار پوشیده شود عرض پارکینگ افزایش می‌یابد



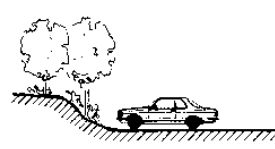
(۲) فضای کاسته شده در ساختمان‌های شخصی

(۳) پارکینگ راحت و ورودی

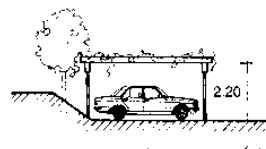
(۴) پارکینگ دارای جدول



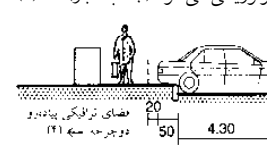
حصاری که دیده شود



پارکینگ در محوطه پایین تر



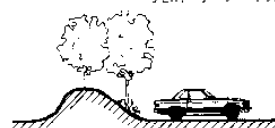
پارکینگ پوشیده شده توسط سیمان غرس شده



حالی پارک فضای تردستی پیاده‌رو دوچرخه، سه (۴)



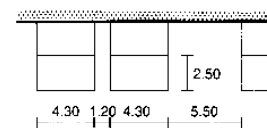
(۵) فضای پارکینگ پایین تر از سطح جاده



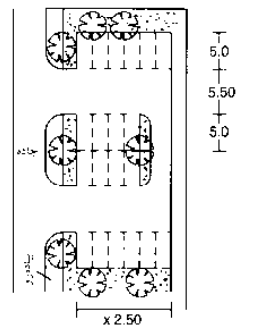
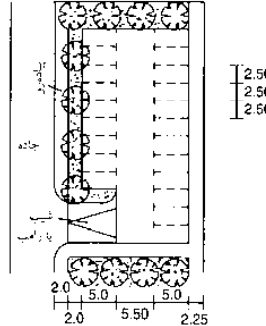
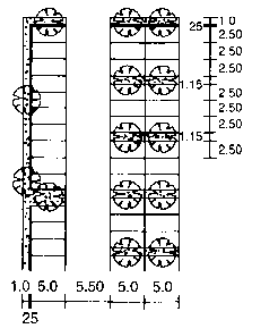
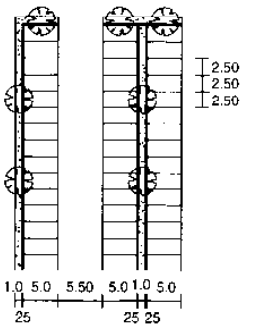
(۶) پارکینگ پشت تپه خاکی



(۷) پارکینگ که با خاک پوشیده شده است



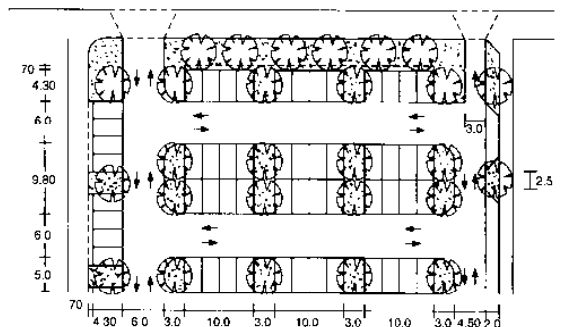
(۸) نقشه بلوک‌ها



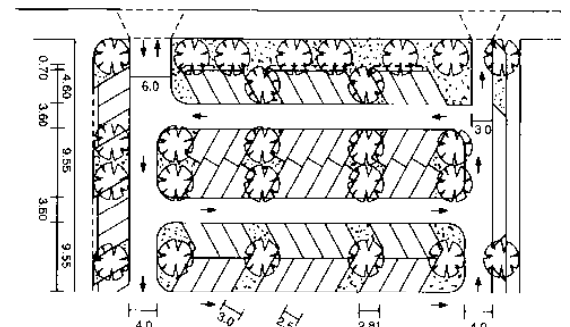
(۹) پارکینگ سرپوشیده و سرپوشیده در گوشه سمت راست و دسترس (۱۰) پارکینگ دارای مسیر میانی در دسترس

(۱۱) محوطه پارکینگ پایین تر از سطح خیابان ← (۵) - (۶)

(۱۲) پارکینگ نزدیک خیابان



(۱۳) نمونه‌ای از یک پارکینگ اتومبیل



(۱۴) تغییر یافته: نقشه پارکینگ اتومبیل مورب

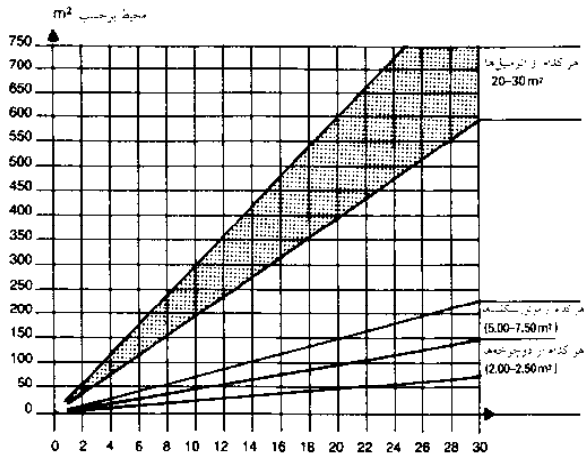
## حمل و نقل

امکانات پارکینگ‌ها  
وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه - پیچها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپها  
مقررات پارکینگ‌های  
چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه - کامیون‌ها  
کامیون‌ها - پارکینگ  
و پیچها  
محوطه سرویس‌های  
خدماتی  
پسب بزرگ‌ها  
کارواش

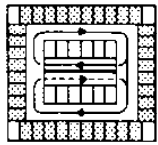
## امکانات پارکینگ

### پارکینگ‌های چندطبقه

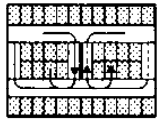
در پارکینگ چندطبقه، ملزومات مورد نیاز طرح فضاهای پارکینگ و دسترسی همانند پارکینگ‌ها در فضای باز است. بر اساس مقررات گاراژ (پارکینگ چندطبقه) عرض حداقل برای فضاهای پارکینگ ۲/۳۰ متر می‌باشد. پژوهش شرکت راه و ترافیک (FGSV)، با این حال، حداقل عرض ۲/۵۰ متر برای تمام پارکینگ عمومی با توجه به افزایش سایز ماشین‌ها را توصیه می‌کند. همه عناصر ساختاری (ستقف، دیوارها، ستون‌ها، تقویت کننده) در پارکینگ چندطبقه می‌بایست دارای مقاومت در برابر آتش باشند. توصیه می‌شود ارتفاع پارکینگ خودرو بالا و پایین در زیرزمین ۲/۲۰ متر باشد. علاوه بر این ۲۵ سانتی متر هم می‌توان به همین مقدار افزود و تا ۵ سانتی متر، برای بازسازی مجدد رویه در نظر گرفته می‌شود. این ارتفاع ۲/۵۰ متر بوده و به علاوه ساختارهای موجود بروی راهروهای دسترسی ارتفاع طبقه از ۲/۷۵-۳/۵۰ متر، بسته به انتخاب روش ساخت و ساز تعیین می‌شود. فاصله نسبتاً نزدیک از ستون باعث کاهش هزینه‌های ساختمان می‌شود. بدون اینکه اختلالی در ساخت و ساز اتفاق بیفتد اما ارتفاع باید با دقت انتخاب شود ← (۲)-(۳) سازه‌های بدون ستون و گسترده دارای ۷-۱۲٪ فضای کمتری برای ستون‌ها می‌باشند ← (۴). پارکینگ زیرزمینی باعث هزینه‌های بالاتر نسبت به ساخت و ساز و بهره‌برداری پارکینگ‌ها در سطح زمین می‌شود. بخش سربالایی‌ها و رامپ باید طبق قوانین فوق‌الذکر طراحی و ساخته شده باشد ← (۸).



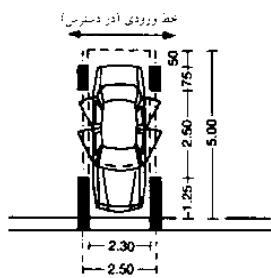
(۱) فضای مورد نیاز برای مکان‌های پارکینگ دارای فضای مانور - صفحه ۳۹۰ (۱۲)



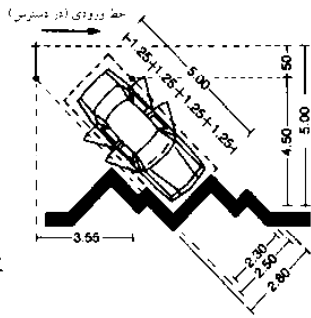
(۲) شیب طولی برای اندازه‌های واقعی صفحه ۳۹۰ را ببینید



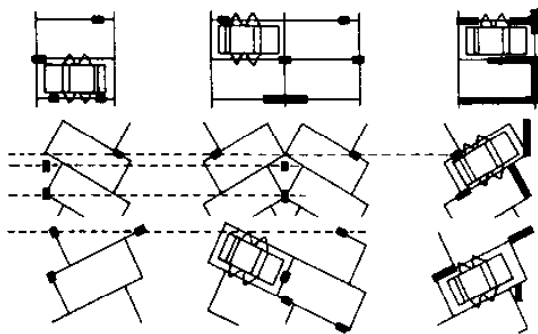
(۳) شیب متغیر



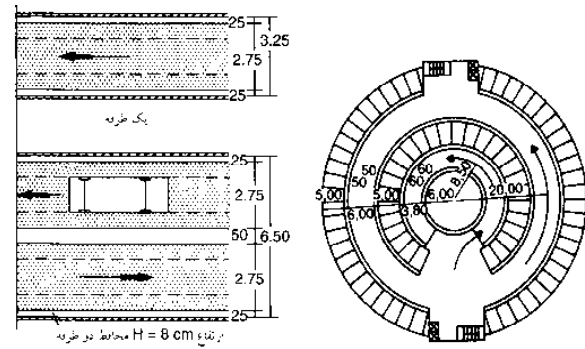
(۴) محل‌های احتمالی ستون‌ها برای پارکینگ زاویه‌دار مستقیم



(۵) پارکینگ ۴۵° متصل به خط جدول

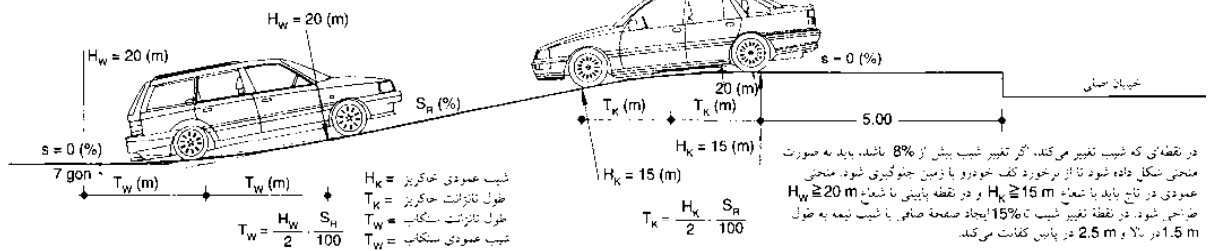


(۶) محل‌های احتمالی ستون‌ها



(۷) حداقل عرض شیب خیابان

(۸) پله شیب‌دار مارپیچی در پارکینگ



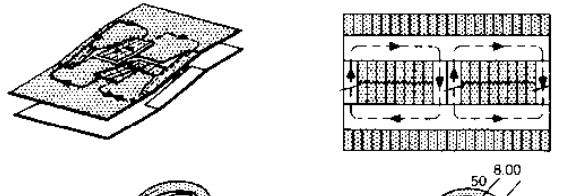
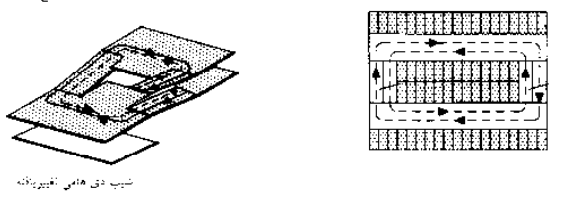
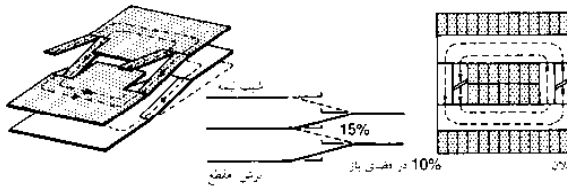
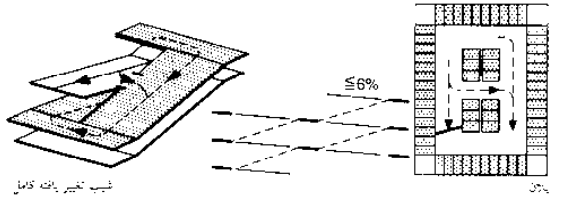
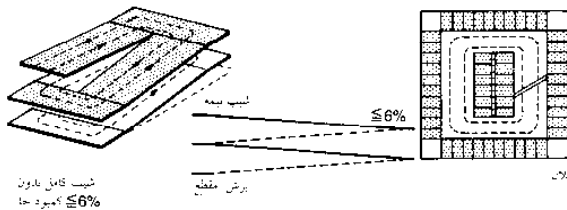
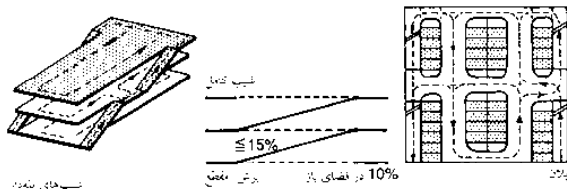
(۹) تغییر شیب پله‌های شیب‌دار

## حمل و نقل

امکانات پارکینگ  
وسایل نقلیه-اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه-پیچ‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ کامیون‌ها  
وسایل نقلیه-کامیون‌ها  
پارکینگ  
پیچ‌ها  
محوطه سرویس‌های خدماتی  
پسپ بنزین‌ها  
کارواش

## امکانات پارکینگ

سرازیری (رامپ)



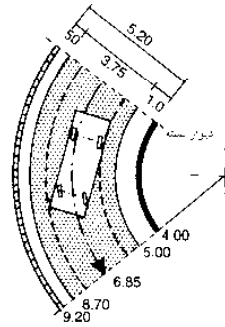
سیستم‌های مختلف از رامپ برای غلبه بر اختلاف ارتفاع و دسترسی به طبقه‌های مختلف پارکینگ‌های چندطبقه ماشین وجود دارد. شیب رامپ از ۱۵٪ تجاوز نمی‌کند، برای پارک ماشین‌های کوچک، این شیب ۲۰٪ است، و در میان جاده‌های عمومی رامپ با شیب بیش از ۵٪ درجه می‌بایست یک سطح افقی ۵ متر طول و یا در مورد رامپ اتومبیل‌ها باید ۳ متر طول داشته باشد که این شیب تا ۱۰٪ مجاز است. انواع رامپ را می‌توان به چهار گروه تقسیم نمود:

رامپ مستقیم، موازی (مستمر) چندطبقه، رامپ با محل توقف در قسمت میانی با امکان دسترسی و خروج از قسمت مخالف می‌باشند ← (۱)

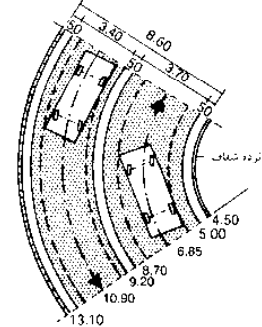
طبقات شیبدار (بدون از دست دادن سیستم کامل سطح شیبدار). کل منطقه با فضاهای پارکینگ به صورت شیبدار، یک سیستم صرفه‌جویی در فضا را به وجود آورده است. شیب آن  $6\% \leq$  است.

پارکینگ نیم طبقه فضاهای پارکینگ در نیم طبقه قرار گرفته و اختلاف ارتفاع توسط رامپ کوتاه باعث غلبه بر بسیاری از محدودیت‌های فضا می‌شود اما امکان رانندگی آرام در اطراف را از بین می‌برد. در نتیجه برای پارک خودروهای کوچکتر در نظر گرفته شده است ← (۶) - (۱۰) و (۸).

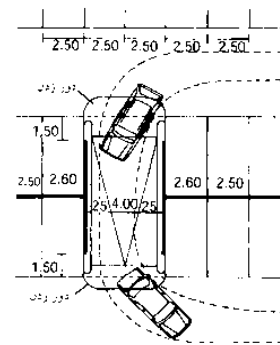
رامپ مارپیچ این سیستم نسبتاً گران است و در عین حال دید ضعیفی دارد و به شکل دایره‌ای هستند، که منجر به سخت شدن امکان بهره‌برداری از آن می‌شوند ← (۱) - (۵) رامپ‌های مارپیچی باید شیب عرضی  $3\% \leq$  داشته باشند. شعاع لبه داخلی جاده  $5 \leq$  متر است در پارکینگ‌های چندطبقه بزرگ، رامپ نیز باید  $8 \leq$  سانتی‌متر عرض داشته باشد که توسط عابرین پیاده هم مورد استفاده قرار گیرد. مگر اینکه مسیر دیگری را برای عابرین پیاده تعبیه نمود.



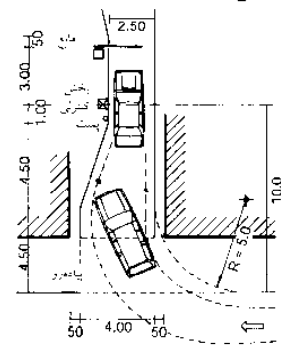
(۴) حداقل پهنای شیب



(۵) حداقل پهنای شیب در منحنی با شعاع حداقل

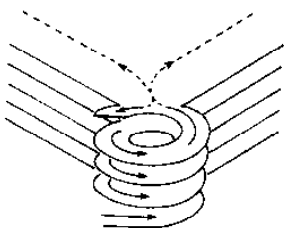


(۶) شیب نیمه با ترافیک یک طرفه

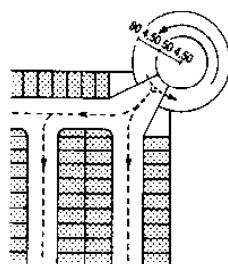


(۷) کنترل در دسترس

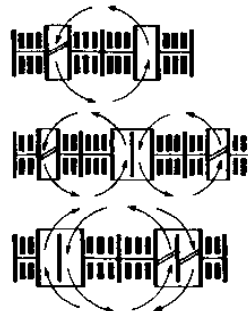
- امکانات پارکینگ‌ها
- وسایل نقلیه-اتومبیل‌ها
- وسایل نقلیه-بیچ‌ها
- فضاهای پارکینگ
- پارکینگ‌های چند طبقه
- رامپ‌ها
- مقررات پارکینگ‌ها
- چند طبقه
- سیستم‌های پارکینگ
- وسایل نقلیه- کامیون‌ها
- کامیون‌ها- پارکینگ
- و بیچ‌ها
- محوطه سرویس‌های
- خدماتی
- پیم پتزن‌ها
- کاروانس



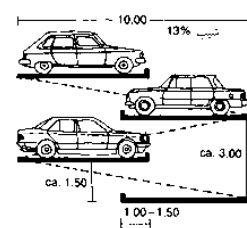
(۲) برج‌های حلزونی جداگانه برای پله‌های شیبدار گوشه‌ها



(۳) پلان شماتیک ← (۲)



(۸) شکل‌های ابتدایی شیب دی‌های شیب بار ۱۳-۱۵%



(۹) پله‌های دم کیبوتری ← (۸)

## امکانات پارکینگ

### مقررات پارکینگ‌های چندطبقه

با توجه به مقررات گاراژ (پارکینگ چندطبقه)، پارکینگ متوسط دارای اندازه  $\leq 100$  مترمربع و برای پارکینگ‌های متوسط مساحت  $1000-100$  مترمربع و برای پارکینگ‌های بزرگ مساحت  $\leq 1000$  مترمربع می‌باشد. پارک ماشین زیرزمینی، به میزان  $\leq 1/30$  متر پایین‌تر از سطح زمین تعریف شده است. پارکینگ چندطبقه‌ای بزرگ مسیر دسترسی جداگانه و مسیر خروجی جداگانه دارد. آنها در محل با ترافیک زیاد مثل ایستگاه‌ها، فرودگاه‌ها، مراکز خرید، سالن‌های تئاتر، سینماها، ادارات، ساختمان اداری و ساختمان‌های مسکونی بزرگ قرار می‌گیرند. چند طبقه بزرگ جهت پارک ماشین باید در مناطق مختلف، به راحتی قابل دسترسی باشد. پارکینگ‌ها می‌بایست حداقل دارای ارتفاعی برابر با  $2/50$  متر باشند. با وجود کانال‌های تهویه و عناصر ساختمانی دیگر می‌بایست امکان دسترسی به آن توسط راه رفتن فراهم باشد. طبقه همکف به طور کلی بالاتر بوده، و معمولاً از آن برای کارهای دیگر استفاده می‌شود.

مسیرهای خروج تا حداکثر  $30$  متر برای پله‌ها و یا خروجی مورد نیاز است. برای وانت ارتفاع مشخص  $2/50$  متر است. بارگذاری در طبقات با توجه به استاندارد مربوطه مجاز می‌باشد. پارکینگ‌های چند طبقه باز دارای دهانه‌ای هستند که امکان بسته شدن آن وجود نداشته، که منجر به دسترسی مستقیم به فضای باز می‌شود. این بخش به اندازه یک سوم از کل مساحت دیوار پوش را به خود اختصاص می‌دهد. فاصله دهانه از دیوار مقابل حداکثر  $70$  متر است. این روند باعث تهویه مناسب و محافظت در مقابل آب و هوا می‌شود. با توجه به ابعاد حداقل برای دسترسی، خروجی و ورودی، نباید فضای مورد نیاز برای رانندگی، جهت دور زدن وجود داشته باشد بخصوص در محلهایی که رامپ آن به مسیرهای داخلی، با زاویه قائمه پیوسته و یک فضای مازاد باید برای دور زدن با حداقل شعاع مربوطه به وجود آورند. همچنین برای خودروهای بزرگتر، ورود و خروج بدون مانور زیاد باید میسر باشد. ← صفحه  $393$  (۶) برنامه‌ریزی ترافیک باید همیشه براساس محتئ‌های مربوطه انجام شود.

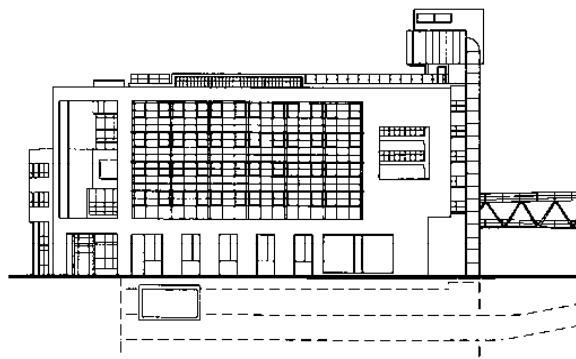
### معیار برای تعیین کیفیت پارکینگ چندطبقه

این معیار نمای پارکینگ چندطبقه باید متناسب با محیط اطراف خود باشد. ارتفاع نما می‌تواند در سایر مکان‌ها مثلاً دفاتر مورد استفاده قرار گیرد ← (۱) سایر ملاک‌ها عبارتند از: انسجام برنامه‌ریزی شهری، روشنایی طبیعی و تهویه، سرزندگی، سیستم بدون شکایت از هزینه شارژ، دسترسی خوب به حمل و نقل عمومی - محل‌های پارک‌روها و سواره‌روها می‌شود.

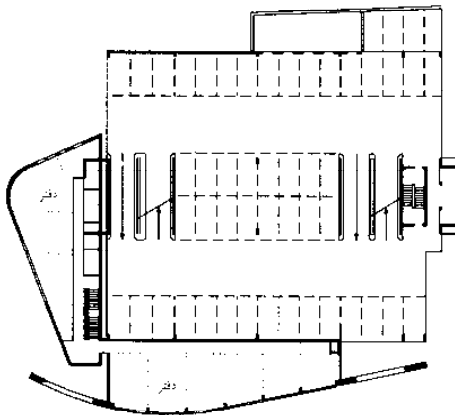
### بهره‌برداری ایمن

نظارت تصویری، و مناطق شیشه‌ای در لابی (بخش مربوط به حفاظت از حریق را ملاحظه نمایند)، تماس تصویری با خارج، باعث دید تا طولانی‌ترین فاصله ممکن در میان ستون‌ها می‌شود. رنگ‌های روشن باعث تمایز طبقات گردیده و این برای کمک به بازدیدکنندگان جهت پیدا کردن آسان محل مورد نظر می‌باشد.

امکانات سرویس‌های بهداشتی نشان داده شده	1- سقف 1 دستنور 1 نور
کارمندان تأسیسات و نگهبان	1 دستنور 1 نور
درب‌های فضای پارکینگ 100-50	1 دستنور 1 نور
مردن	1-2 آبریزه،

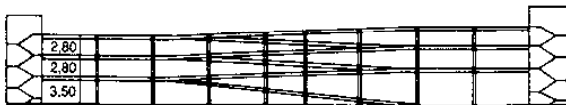


نمای غربی

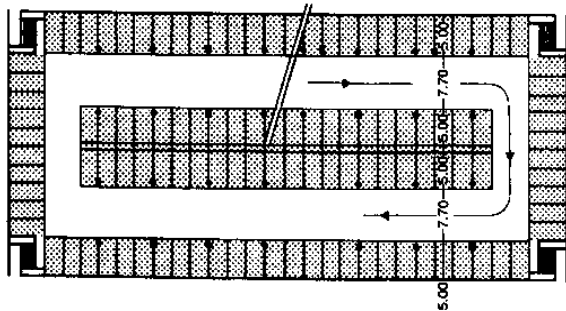


نقشه طبقه همکف

(۱) پارکینگ اتومبیل چندطبقه با استفاده اضافی: دفاتر به هم پیوسته در سردر

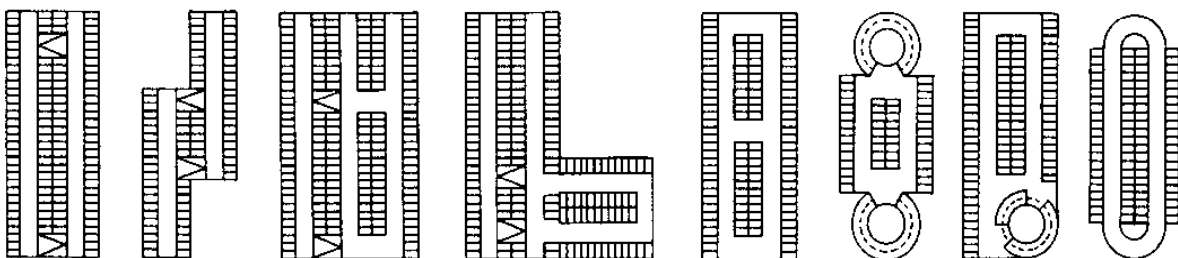


7.95 7.95 7.95 5.00



(۲) نمای نقشه‌ای پارکینگ چندطبقه با پله‌های شیبدار

(۳) راهنمای امکانات سرویس‌های بهداشتی در پارکینگ‌های اتومبیل با پلکان زیاد



چهار ردیفه

دو دسته متوالی از دو ردیفه

نقش ردیفه

طرح قائم‌الزاویه پله‌های شیبدار به سمت محل عبور

پارکینگ چندطبقه در پی پله شیبدار

پارکینگ با پله‌های مارپیچی شیبدار

(۴) نمای نقشه و آرایش پله‌های شیبدار

## حمل و نقل

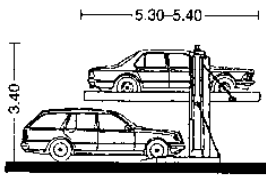
امکانات پارکینگ‌ها  
وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه - پیچ‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های  
چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه - کامیون‌ها  
کامیون‌ها - پارکینگ  
و پیچ‌ها  
محوطه سرویس‌های  
خدماتی  
پیچ بزرگ‌ها  
کاروانس



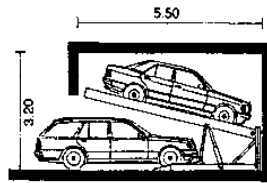
## امکانات پارکینگ

### سیستم های پارکینگ

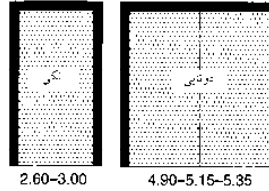
در این سیستم ها می بایست اندازه انواع وسایل نقلیه را بزرگتر از آن چیزی که هست تصور نمود. امکان پارک دو خودرو بر روی هم در یک گاراژ با استفاده از یک سکوی جابه جا شونده وجود دارد ← (۱) - (۲) این فرآیند به صورت الکتریکی انجام شده و در صورت قطع برق از پمپ دستی استفاده می شود. بالاتر پارکینگ می تواند تا سه خودرو را جابه جا نماید ← (۷) - (۸). ردیف از پارکینگ در حیاط و یا گاراژ پارکینگ، توسط دربان با یک پنل کنترل می شود. بار مجاز در هر فضای پارکینگ ۲۵۰۰ کیلوگرم است. شیب پارکینگ در محل ورود و خروج تا  $\leq 1.4\%$  است. سیستم پارکینگ سکویی ← (۱۰) - (۱۱) باعث صرفه جویی در فضای پارکینگ برای مقادیر مختلف اتومبیل می شود. اتومبیل بر روی سکو در پارکینگ قرار گرفته و توسط میز کنترل تا درب محل خروج هدایت می شود. سکوهای پارک- طول مسیر حرکت: سکوهای پارکینگ با لمس یک دکمه به حرکت درمی آیند ← (۱۱) سکوهای خالی پارکینگ را می توان به سمت بالا هدایت نمود. حرکت به جوانب ← (۱۰) که امکان استفاده از عمق بیشتر برای قرار گرفتن ۲ یا ۳ ردیف ماشین فراهم باشد با این حال فضای زیادی برای دسترسی از دست می رود. بنابراین در قسمت جلوی ردیف ها سکوهایی با حرکت جانبی تعبیه می شود که با حرکت آنها امکان دسترسی به فضاهای پشت فراهم می شود. سکوها و بالاترهای پارکینگ ← (۱) - (۹) در پارکینگ های وابسته به پارکینگ های سرباز تنها می توان سکوهای افقی ← (۱) را استفاده نمود ← صفحه ۳۹۶.



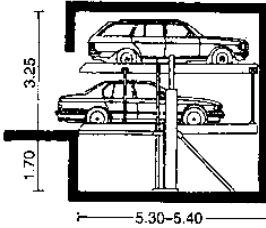
(۱) پارکینگ مستقل دو وسیله نقلیه



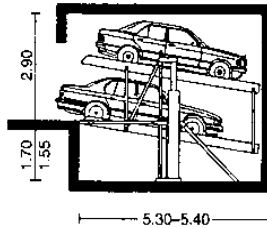
(۲) پارکینگ مستقل، مایل، بدون حفره



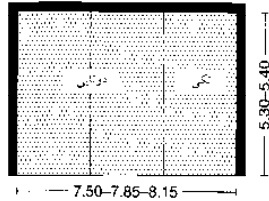
(۳) پلان



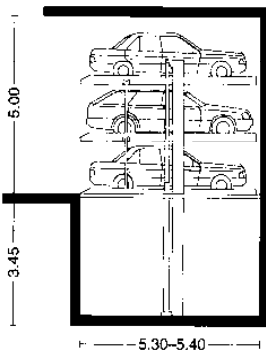
(۴) پارکینگ مستقل برای دو (چهار) خودرو بالای یکدیگر



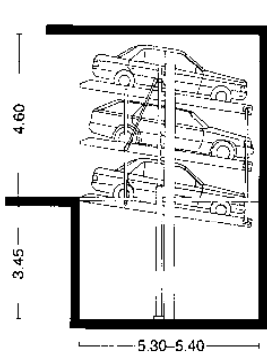
(۵) فضای ذخیره شده در پارکینگ وسیله نقلیه های مایل



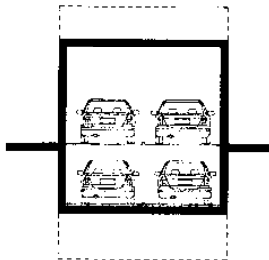
(۶) پلان



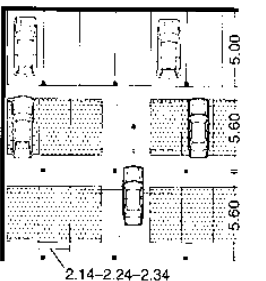
(۷) پارکینگ سه تایی، دسترسی افقی



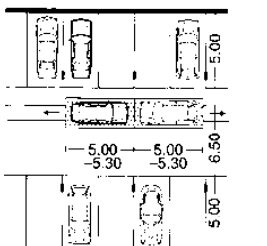
(۸) پارکینگ دسترسی مایل



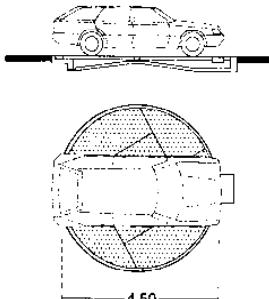
(۹) پارکینگ بالاتر با سیستم دوتایی ← (۳) - (۶)



(۱۰) پارکینگ مسطح - حرکت از جانب



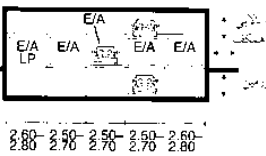
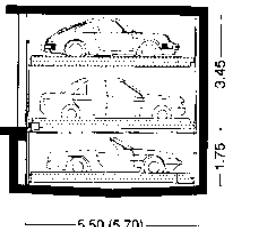
(۱۱) پارکینگ مسطح - حرکت از طول



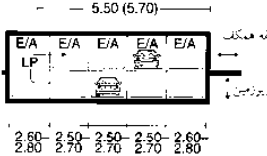
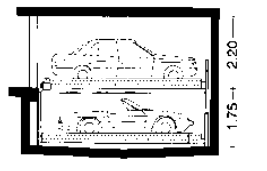
(۱۲) پارکینگ چرخان ۳۶۰°

### حمل و نقل

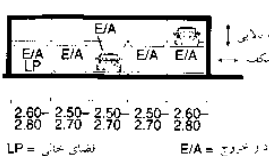
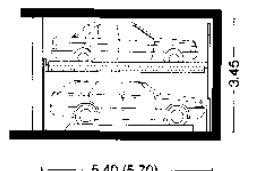
امکانات پارکینگ ها  
وسایل نقلیه - اتومبیل ها  
وسایل نقلیه - پیچ ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ های چند طبقه  
رامپ ها  
مقررات پارکینگ های  
چند طبقه  
سیستم های پارکینگ  
وسایل نقلیه - کامیون ها  
کامیون ها - پارکینگ  
و پیچ ها  
محوطه سرویس های  
خدمتانی  
پیچ بزرگ  
کارواش



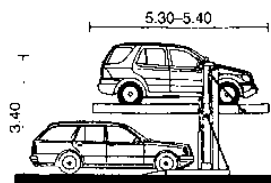
(۱۳) بالاتر دوتایی با سه سطح پارکینگ و دارای حفره



(۱۴) بالاتر دوتایی با دو سطح پارکینگ و دارای حفره



(۱۵) بالاتر دوتایی با دو سطح پارکینگ



(۱۶) سیستم پارکینگ که در آن ارتفاع مختلف اتومبیل ها باید مورد ملاحظه قرار گیرد

## امکانات پارکینگ

### سیستم های پارکینگ

#### بالابر ماشین - بالابر پارکینگ ← (۱)

آسانسور اتومبیل در پارکینگ مکانیزم ساده مکانیکی دارد که می تواند در پارکینگ های چند طبقه، خودرو را جابه جا کند و از مناطق پارک می توان به جای رامپ ها استفاده کرد. به طور معمول به این شکل، هرگز راننده با کمبود مکان روبه رو نمی شود و مشکلی در حرکت برای ورود یا خروج از پارکینگ، پیش نمی آید. آسانسور راننده و خودرو را تا طبقه انتخاب شده جابه جا می کند. حمل و نقل افقی به طور طبیعی انجام می شود. فضای پارکینگ ۲۰-۸ جایگاه در یک یا چند طبقه می باشد. **برج پارکینگ کاملاً مکانیکی** ← (۹)-(۱۰) ایجاد فضای پارکینگ مازاد نه به صورت افقی، اما عمدتاً به صورت عمودی است. وسایل نقلیه دیگر به صورت افقی جابه جا نمی شوند. آسانسورها خودرو را به طبقات حمل و نقل و به سمت چپ و راست می برند. برج های پارکینگ به طور ایده آل ۴۰-۱۰ پارکینگ در فاصله بین ساختمان فراهم نموده و می تواند خودروها را به زیرزمین یا روی زمین منتقل نمایند.

**قفسه های پارکینگ** ← (۶) خدمات عمودی حمل و نقل و افقی وسایل نقلیه را ارائه می دهد. این سیستم گران قیمتی بوده و فقط مناسب برای استفاده در ابعاد بزرگ است. از لحاظ تئوری، می توان آن را در ارتفاع و طول مورد نیاز به کار گرفت.

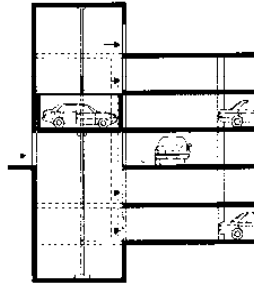
**پسارک گردشی** ← (۷)-(۸) قابلیت حرکت دادن خودرو به شکل افقی و عمودی را داراست؛ معمولاً پارکینگ دارای ۲۰-۴۰ جایگاه است. سکوها به گردش خود ادامه می دهند تا یک فضای خالی و یا یک نفر از راه برسد. مزیت این نوع پارکینگ مساحت کم زمین اختصاص یافته تقریباً برابر با  $50m^2$  برای هر ۲۰ خودرو است استفاده از پارکینگ های گردشی افقی برای بخش های زیرزمینی مفیدتر می باشد.

**پارکینگ استوانه ای** ← (۱۱)-(۱۲) الگوی چیدمان خودرو در پارکینگ به صورت دایره مرتب شده است. در هر طبقه ۱۰ خودرو معمولاً جای می گیرند. ۱۲-۱۰ طبقه در زیرزمین واقع شده اند. عمدتاً در پارکینگ های زیرزمین فضاهای پارکینگ با چرخش یا به صورت دوار و به وسیله آسانسور عمودی فراهم می شود.

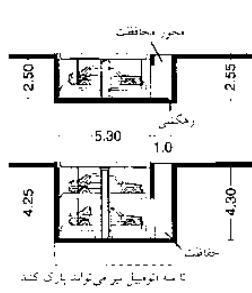
**پارکینگ کشویی/ پارکینگ طبقه ای** ← (۴)-(۶) حرکات طولی و یا جانبی در یک و یا تعداد طبقات بیشتر ۲۴-۶ مکان را برای خودروها فراهم می کند (باید دو فضای خالی در هر طبقه برای امکان مانور موجود باشد. بالابر امکان حمل و نقل عمودی خودرو را میسر می سازد).



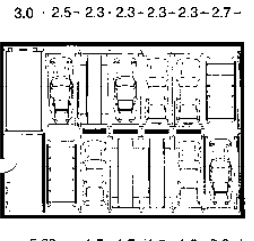
(۱) پارکینگ دارای یک بالابر اتومبیل



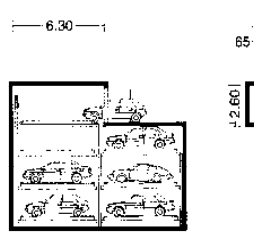
(۲) پارکینگ بدون شیب برش / مقطع (۱) ←



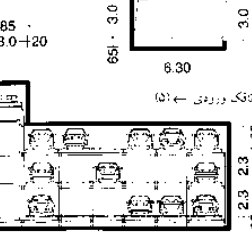
(۳) گاراژ زیرزمین (ور)



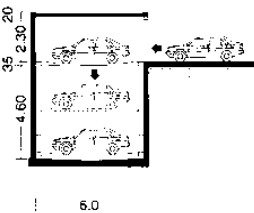
(۴) کف پارکینگ (ور)



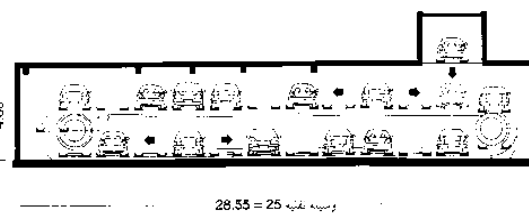
(۵) برش عرضی ← (۴)



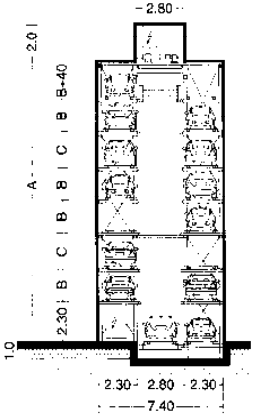
(۶) برش طولی ← (۴)



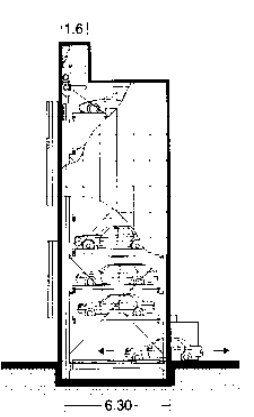
(۷) پارکینگ سیار



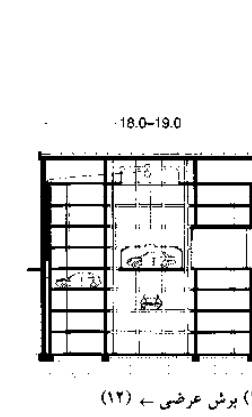
(۸) برش عرضی ← (۷) (پری استینجر)



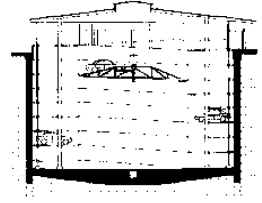
(۹) برش عرضی پارکسیف (ور)



(۱۰) برش عرضی ← (۹)

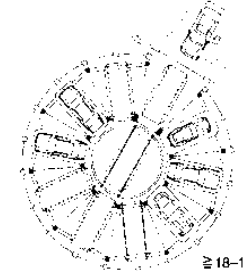


(۱۱) برش عرضی ← (۱۱)

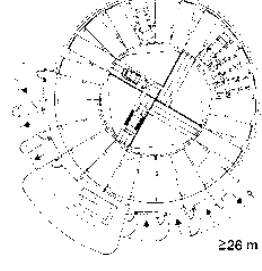


(۱۳) برش عرضی ← (۱۴)

سطح پارکینگ	فضای پارکینگ	ارتفاع اتومبیل ها
2	5	646 cm
3	7	854 cm
4	9	1042 cm
5	11	1230 cm
6	13	1438 cm
7	15	1626 cm
8	17	1814 cm



(۱۲) پارکینگ استوانه ای؛ ۱۰ وسیله نقلیه به ازای سطح (میر)



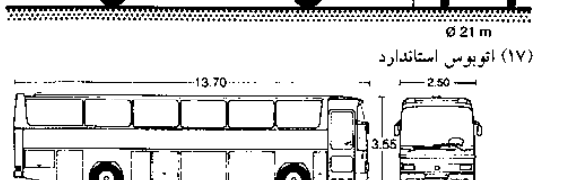
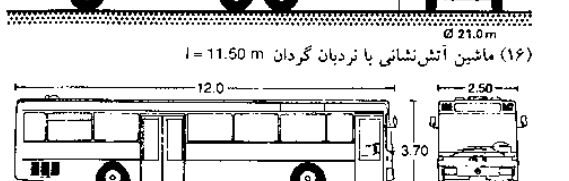
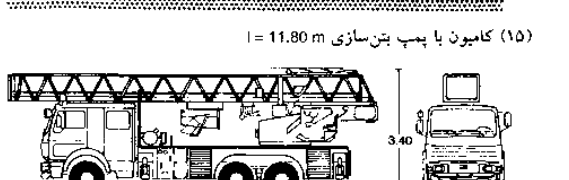
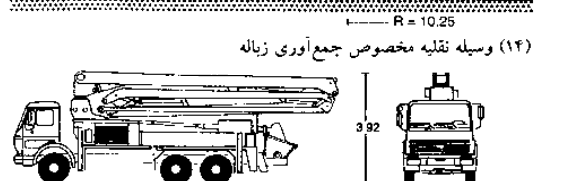
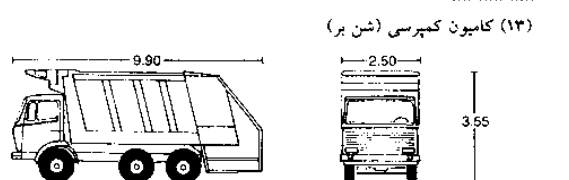
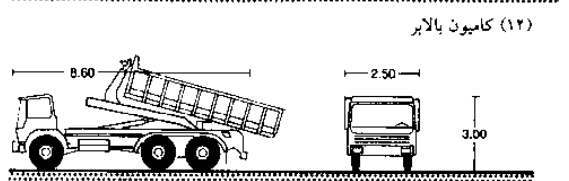
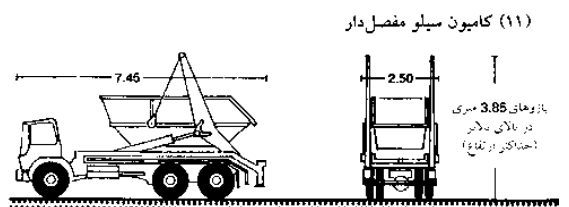
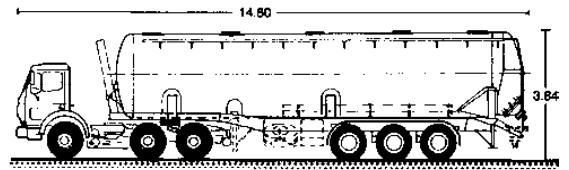
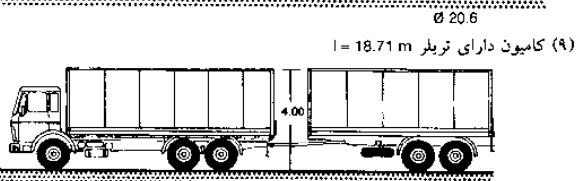
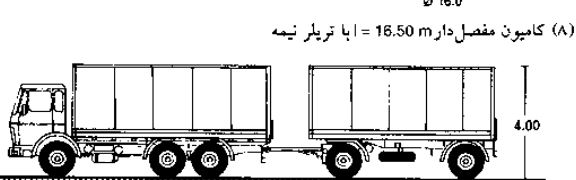
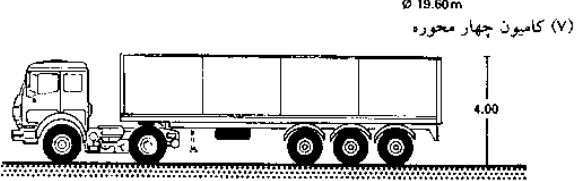
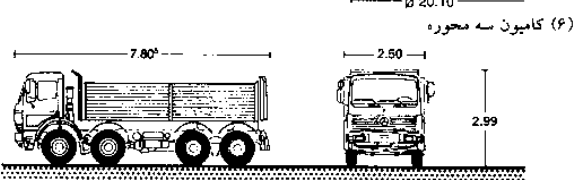
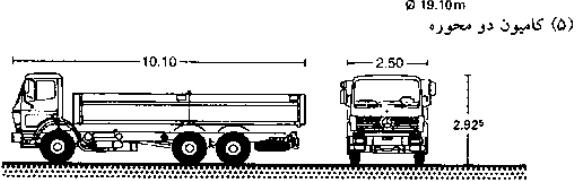
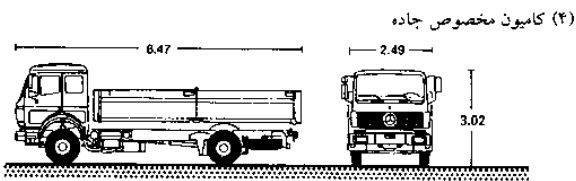
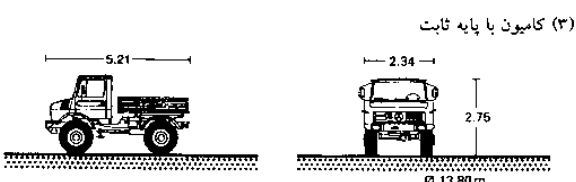
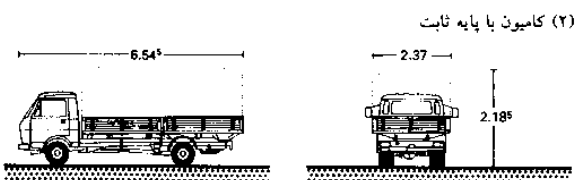
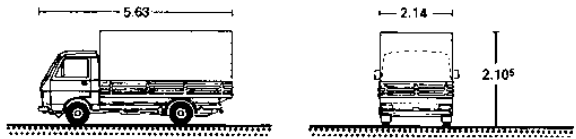
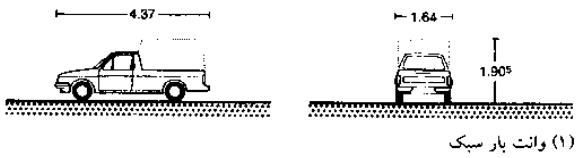
(۱۴) پارکینگ استوانه ای؛ ۲۴ وسیله نقلیه به ازای سطح

## حمل و نقل

- امکانات پارکینگ ها
- وسایل نقلیه - اتومبیل ها
- وسایل نقلیه - پیچ ها
- فضاهای پارکینگ
- پارکینگ های چند طبقه
- رامپ ها
- مقررات پارکینگ های
- چند طبقه
- سیستم های پارکینگ
- وسایل نقلیه - کامیون ها
- کامیون ها - پارکینگ
- و پیچ ها
- محوطه سرویس های
- خدماتی
- پیچ بزرگ ها
- کاروانس

## امکانات پارکینگ

وسایل نقلیه - کامیون‌ها



### حمل و نقل

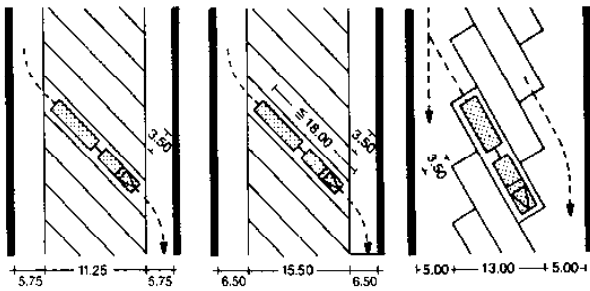
امکانات پارکینگ  
 وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها  
 وسایل نقلیه - پیچ‌ها  
 فضاهای پارکینگ  
 پارکینگ‌های چند طبقه  
 رامپ‌ها  
 مقررات پارکینگ‌های  
 چند طبقه  
 سیستم‌های پارکینگ  
 وسایل نقلیه - کامیون‌ها  
 کامیون‌ها - پارکینگ  
 و پیچ‌ها  
 محدوده سرویس‌های  
 خدماتی  
 پمپ بنزین‌ها  
 کارواش

## امکانات پارکینگ

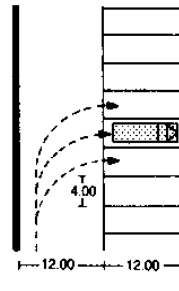
### محل پارک و دور زدن کامیون‌ها

با توجه به تنوع زیادی اندازه کامیون‌ها، تعیین خطوط دائمی بی‌ارزش است با رانندگی به طور مستقیم یا به طرف گوشه و یا ورود و خروج از محل پارک، اندازه‌های اصلی فضای مورد نیاز حرکت و پارکینگ کامیون‌ها مشخص می‌شود. بخصوص در حین دور زدن، بخش انتهایی چرخ‌های داخلی خودرو می‌بایست لحاظ شده باشد.

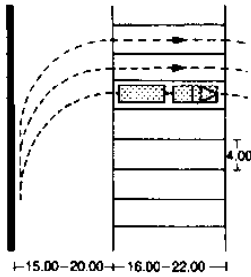
منطقه دایره برای وسایل نقلیه مجاز در عبور و مرور جاده‌ها، طبق مقررات، دارای شعاع ۱۲ متری است. منطقه خارجی دایره‌ای به شعاع ۱۵ متر تقریباً برای همه انواع کامیون‌ها در نظر گرفته شده در مقررات کافی نمی‌باشد ← صفحه ۳۸۹.



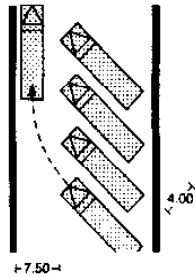
(۱) پارکینگ ۴۵° کامیون و اتوبوس  
پارکینگ ۴۵° اتوبوس مفصل دار و کامیون  
(۲) پارکینگ ۳۰° کامیون با  
تریلر



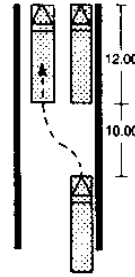
(۳) پارکینگ ۹۰° برای  
اتوبوس ۱۲ m



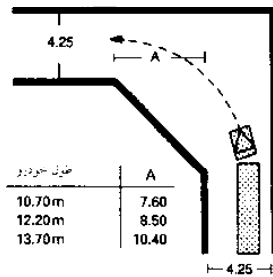
(۴) پارکینگ ۹۰° کامیون با تریلر



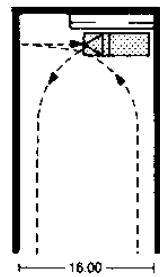
(۵) پارکینگ کمتر از ۴۵°



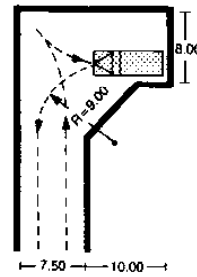
(۶) کمبود فضای پارکینگ  
موازی با جدول



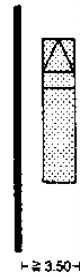
(۷) مکان مورد نیاز در گوشه خیابان‌ها



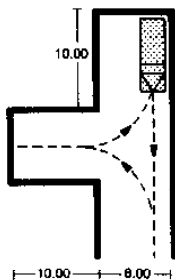
(۸) دور زدن در مناطق  
محدود شده



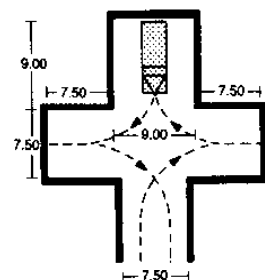
(۹) محل دور زدن سرچکشی  
در مکانی بسیار تنگ



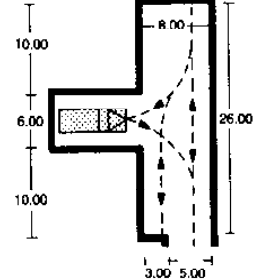
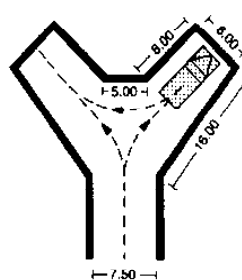
(۱۰) پهنای مسیر عبور



(۱۲) پارکینگ تکی



(۱۳) پارک کامیون به صورت ردیفی



(۱۱) فضای دور زدن اضافی انتخابی برای کامیون‌ها

مصفه آزادی	c	b	a
مصفه آزادی برای ورود و خروج از آن	14.00	3.00	10.00
کامیون ۲۲ تن	13.10	3.65	
	11.90	4.25	
مقررات پارکینگ‌های چند طبقه	14.65	3.00	12.00
سیستم‌های پارکینگ	13.50	3.65	
وسایل نقلیه- کامیون‌ها	12.80	4.25	
کامیون‌ها- پارکینگ	17.35	3.00	15.00
و پیچ‌ها	15.00	3.65	
محوطه سرویس‌های	14.65	4.25	
خدماتی			
پیچ بزرگ‌ها			
کارواش			
مشاهده کننده:			
عرضه و دسترسی			
صفحه ۳۶۱			

(۱۲) و (۱۳) جدول شکل‌های

## حمل و نقل

امکانات پارکینگ‌ها  
وسایل نقلیه- اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه- پیچ‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های  
چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه- کامیون‌ها  
کامیون‌ها- پارکینگ  
و پیچ‌ها  
محوطه سرویس‌های  
خدماتی  
پیچ بزرگ‌ها  
کارواش  
مشاهده کننده:  
عرضه و دسترسی  
صفحه ۳۶۱

## امکانات پارکینگ

### سرویس‌های خدماتی

افزایش ظرفیت حمل و نقل و زمان موردنیاز برای استراحت رانندگان باعث افزایش تقاضا برای خدمات در مناطق دارای امکانات پارکینگ با توجه به بزرگی ابعاد و زیرساخت محل شده است.

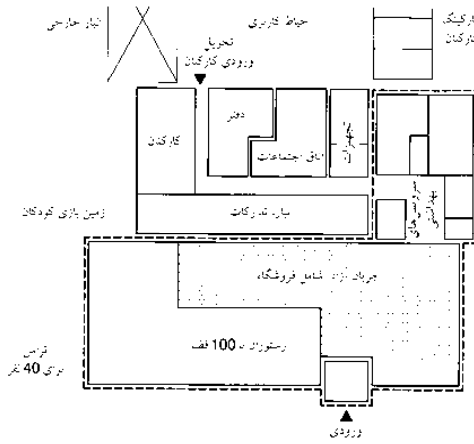
### محوطه خدماتی

محوطه خدماتی در اتوبان‌های آلمان، توسط شرکت تنک (Tank) و رست (Rast) ایجاد گردید. امکانات مناسبی برای بزرگراه‌ها در نظر گرفته شده است. علاوه بر پمپ بنزین، واحدهای خدماتی نیز در این مناطق تعبیه می‌شود. با توجه به اندازه و میزان امکانات این مکان می‌تواند شامل اسنک بار رستوران‌ها، مناطق خرید و فروش و یا خوابگاه‌های موقتی در این بخش‌ها برای اقامت یک شبه باشد.

اتوهوف (Autohofs) محوطه خدماتی در کنار بزرگراه فراهم می‌کنند، اما همچنین در تقاطع‌های موردنیاز هم بسیار مناسب عمل می‌کنند. بسیاری از کشورهای دیگر نیز دارای مناطق مشابهی هستند که درباره آنها توضیح داده شد.

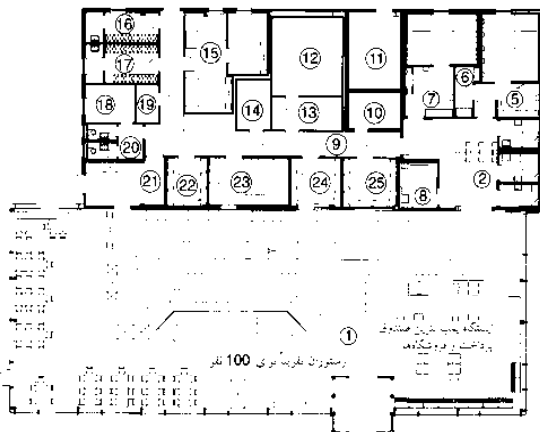
### ایستگاه‌های خدمات

در مناطق شهری، عمدتاً در مناطق صنعتی، پمپ بنزین‌ها همراه با کارواش‌ها، ترکیب شده‌اند. مراقبت از اتومبیل، کسب و کار اصلی در این مناطق را شکل داده است.

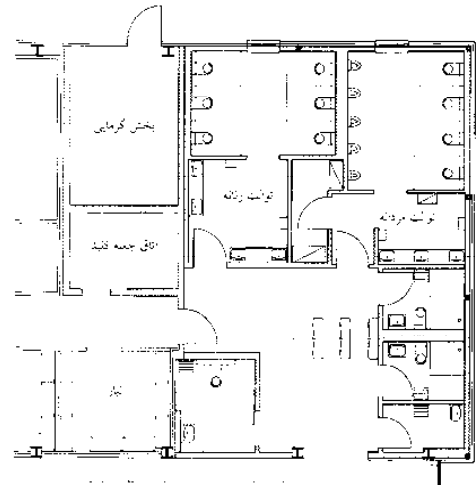


(۱) نقشه عملکردی برای یک محوطه سرویس‌های خدماتی برای 100 نفر

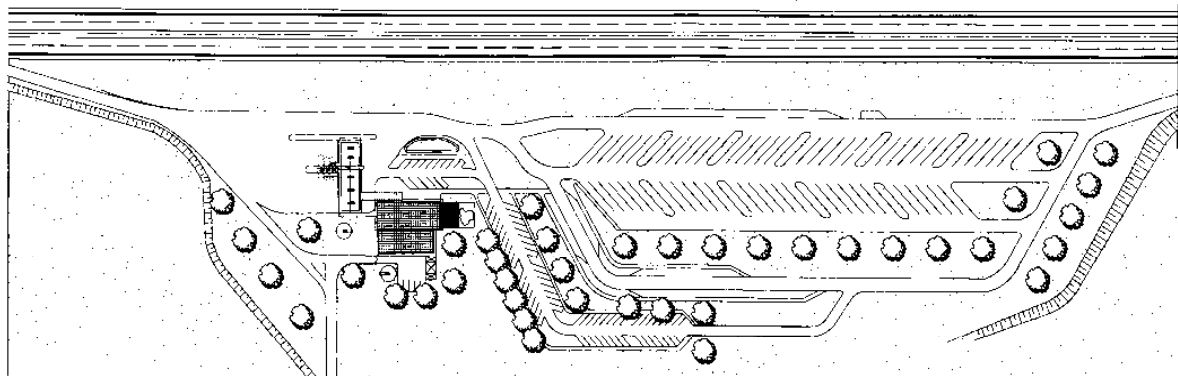
محوطه مشتریان	تقریباً m <sup>2</sup>	محوطه انبار	
1 بخش دفتر پرسنل	345.0	12 آسباده	2.7
2 ساختمان جاری	245.0	13 سرویس‌خانه	8.8
3 اتاق مربوط به مشورها	94.8	14 سرویس‌خانه	8.3
4 راهروی توالت	24.8	21 محل نشستن	13.0
5 محل تعویض پمپ بنزین	3.4	23 نگارخانه	13.7
6 دوش برای رانندگان کامیون	8.4	22/24/25 آشپزخانه	26.1
7 توالت مردانه	22.3	مدیریت کارکنان	57.4
8 محوطه مردانه	6.9	دفتر	25.6
ساختمان سرویس‌های خدماتی		رستوران	
9 راهروی ساختمان سرویس‌های خدماتی	39.5	رانه مردانه	18.1
10 ساختمان خدماتی	25.8	اتاق نشیمن جهت کارمندان	6.9
11 اتاق	7.3	توالت کارمندان	
12 بخش گرمایش	5.3	زنگنه مردانه	6.8
13 راننده‌های	3.3		
14 شبکه محوطه سطحی			633.2



(۲) در ایستگاه سرویس‌های خدماتی کوچکتر، مخزن پمپ بنزین و محوطه سرویس‌ها که در یک ساختمان مشترکند



(۳) امکانات توالت در محوطه سرویس‌های خدماتی اجاره‌ای مشابه دیگر سرویس‌ها، در این مکان شارژ دستگاه کوپن خوان احتمالاً انجام می‌شود



طراح: شرکت اتوبان تنک ورست AG

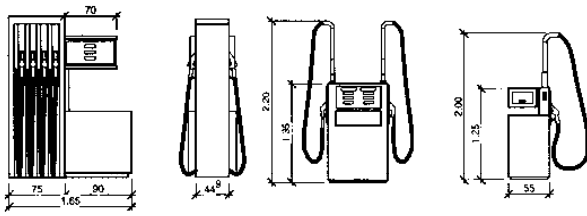
(۴) نقشه محوطه سرویس‌های خدماتی و پمپ بنزین

### حمل و نقل

- امکانات پارکینگ‌ها
- وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها
- وسایل نقلیه - پیچ‌ها
- فضاهای پارکینگ
- پارکینگ‌های چند طبقه
- رامپ‌ها
- مقررات پارکینگ‌های
- چند طبقه
- سیستم‌های پارکینگ
- وسایل نقلیه - کامیون‌ها
- کامیون‌ها - پارکینگ
- و پیچ‌ها
- محوطه سرویس‌های
- خدماتی
- پمپ بنزین‌ها
- کارواش

## امکانات پارکینگ

### پمپ بنزین



(۱) پمپ بنزین: محفظه تولید چند محصول معمولاً امروزه تا پنج نوع سوخت در یک محفظه عرضه می شود که دارای عملکرد همزمان از دو طرف می باشد. پمپ های سوختی تکی یا دو تایی اکنون به طور اصلی در شرکت ها موجود می باشند

پمپ بنزین ها به عرضه سوخت و روغن ها عمدتاً همراه امکانات نگهداری و مراقبت ارائه می دهند. در آلمان طبق مقررات فروشگاه ها، پمپ بنزین ها از مقررات مربوط به ساعات بستن مغازه ها مستثنی شده اند. محل های اختصاص یافته برای فروش لوازم جانبی و گاراژهای خودروها به صورت قابل ملاحظه ای در حال افزایش است..

### مقررات و قوانین فنی مهم

علاوه بر مقررات مربوط به ساخت و ساز:

WHG (قانون مدیریت آب) شامل: مقررات ذخیره سوخت و آب، و مواد اشتعال زا منفجره می شوند.

VAWS (مقررات الزامات مورد نیاز برای مراقبت از نشت مواد مضر به آب های زیرزمینی) عمدتاً مربوط به شرکت های متخصص و آزمایش های مربوط به آنها می شود.

TRWS (قوانین فنی مواد مضر برای آب)

TRbF (قوانین فنی برای مایعات قابل اشتعال) پمپ بنزین ها باید به گونه ای خاص توسط شرکت های متخصص دارای گواهینامه احداث شوند (WHG)

مقررات ایالتی کنترل:

۱. حجم فضای پارکینگ  $(۲,۵۰ \times ۵,۰۰ \text{ m} = ۱۲,۵۰ \text{ m}^2)$

۲. تعداد فضاهای مورد نیاز پارکینگ (به عنوان مثال با توجه به میزان و الگوی محل، و تعداد پمپ های بنزین و افراد مشغول به کار در ایستگاه)

۳. فضاهای صف بندی مورد نیاز برای شستشوی ماشین به صورت خودکار نیز در این مناطق قابل اعمال است (به عنوان مثال فضای کافی برای ۵۰ درصد از ظرفیت شستشو در ساعات مختلف روز)

برای طراحی، ابعاد خاص اتومبیل را باید در نظر گرفت:

محل دور زدن: اتومبیل  $۱۲,۵۰ \text{ m}$   $HGV_{۲۶,۰۰ \text{ m}}$

پهنای وسیله نقلیه: اتومبیل  $۱,۸۵ \text{ m}$   $HGV_{۲,۵۰ \text{ m}}$

طول وسیله نقلیه: اتومبیل  $۵,۰۰ \text{ m}$  دارای تریلر  $HGV_{۸,۰۰ \text{ m}}$

این داده ها را می توان جهت به دست آوردن ابعاد جایگاه پمپ و عرض مسیر عبور مورد استفاده قرار داد ← (۳) و (۵)

منطقه موجود در اطراف پمپ بنزین باید غیر قابل نفوذ نسبت به مایعات بوده و

الگوی رو به پایین شیب، در جداول کناری رعایت شود. این مناطق (طول شیلنگ بنزین + ۱ متر بیشتر از آن) باید با استفاده از جداساز زهکشی و یا مسقف گردد. کاهش ابعاد برای غیر قابل نفوذ بودن نسبت به مایعات و ایجاد

مخازن پمپ بنزین استفاده خصوصی، با مصرف کمتر مورد استفاده قرار می گیرد. (مقادیر توسط مقررات مربوط ایالات تنظیم شده است).

پمپ بنزین باید در برابر ضربه خودرو با ایجاد حداقل ۲۰ سانتی متر فاصله و ۱۲ سانتی متر ارتفاع، محافظت شوند ← (۲). هر پمپ بنزین باید در صورت امکان تمام سوخت موجود در جایگاه را تحویل دهد. علاوه بر پمپ های خصوصی، پمپ

بنزین ساده با سیستم های کنترل الکترونیکی وجود دارد که برای کنترل دسترسی شخصی مورد استفاده قرار می گیرد ← (۱) ایستگاه های پرکننده گاز اتوماتیک (LPG)

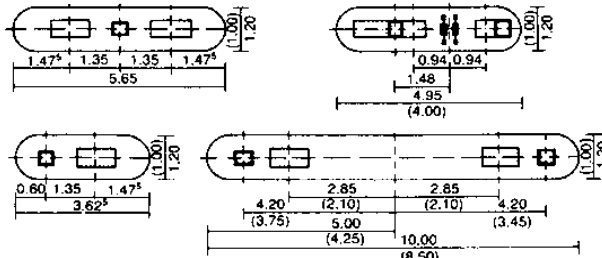
به نازل های مخصوص خود نیاز دارند. هیچگونه ملزوماتی و نگرانی از نظر پوشش سطوح وجود ندارند زیرا گاز اتومبیل به عنوان یک مایع مضر برای آب های

زیرزمینی طبقه بندی نشده است. اقداماتی باید انجام شود تا اطمینان از توزیع سریع و جلوگیری از نشت هرگونه گاز حاصل گردد (دیوار حایل دارای شیب که گاز نشت

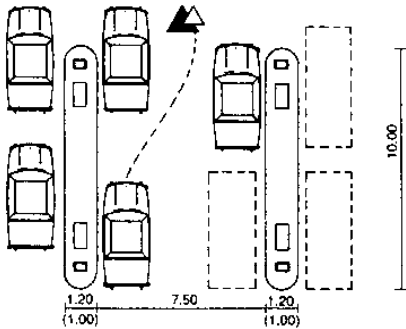
کرده را به سمت بیرون جایگاه هدایت کند)

## حمل و نقل

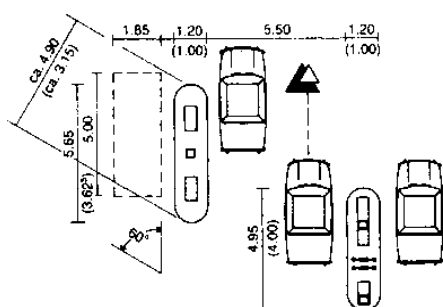
- امکانات پارکینگ
- وسایل نقلیه - اتومبیل ها
- وسایل نقلیه - پیچ ها
- فضاهای پارکینگ
- پارکینگ های چند طبقه
- رامپ ها
- مقررات پارکینگ های چند طبقه
- سیستم های پارکینگ
- وسایل نقلیه - کامیون ها
- کامیون ها - پارکینگ
- و پیچ ها
- محوطه سرویس های خدماتی
- پمپ بنزین ها
- کاروانس



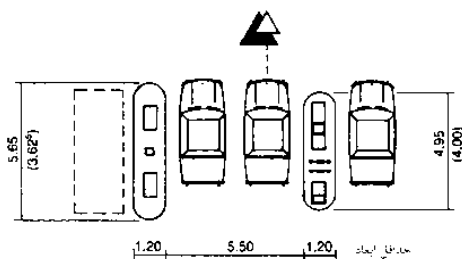
(۲) ابعاد سکوی پمپ بنزین (حداقل ابعاد)



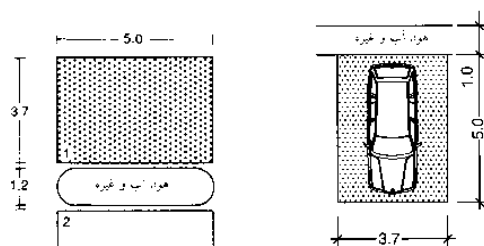
(۳) دو سکوی ویژه بلند موازی با جاده (این قسمت نیاز به داشتن مهارت های خاص در رانندگی است)



(۴) دو سکوی ویژه کوتاه کمتر از 60° نسبت به جاده (حداقل ابعاد)



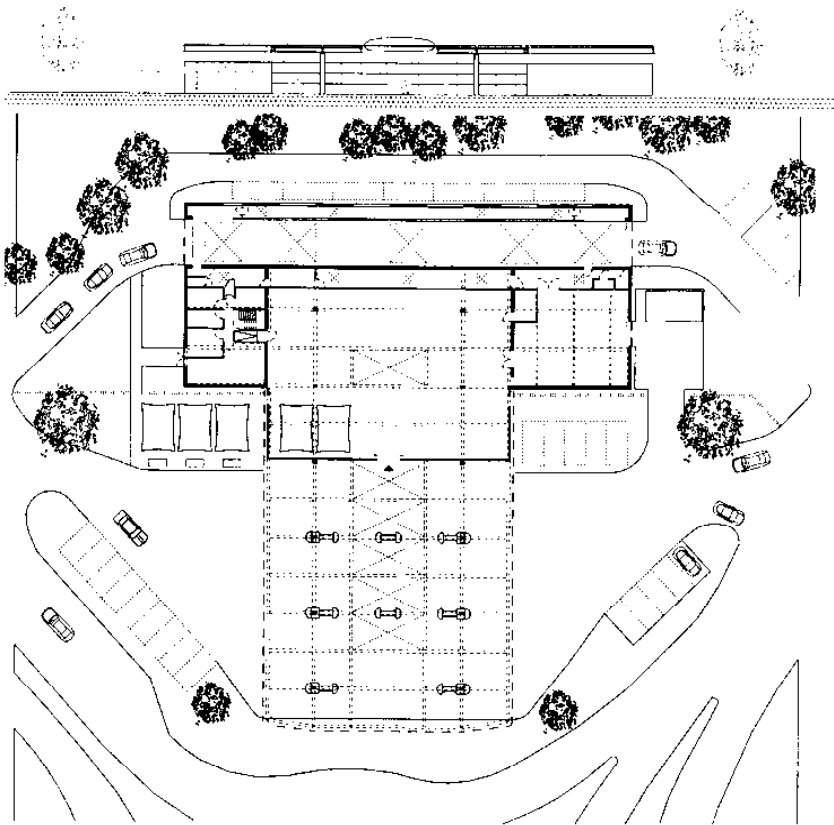
(۵) دو سکوی ویژه کوتاه، موازی با جاده



(۶) سرویس های خدماتی برای پمپ بنزین سلف سرویس، هوا، آب و غیره

## امکانات پارکینگ

پمپ بنزین



معمار: هاک - هویتر، مونیخ

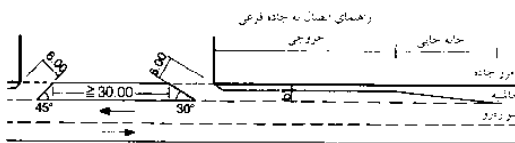
### مساحت مورد نیاز

برای طرح ساده یک پمپ بنزین، منطقه به مساحت ۸۰۰ مترمربعی کافی است، و خدمات مزاد به طور معمول تقریباً به ۱۰۰۰ مترمربع زمین نیاز دارند، و برای ایستگاه خدماتی بزرگ به مساحت ۲۰۰۰ مترمربع نیاز می‌باشد ← (۲).

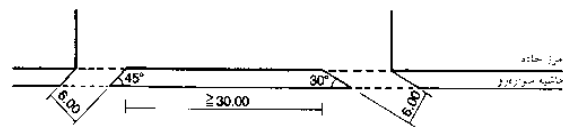
### خدمات و محل ارائه آن

خدمات، رانندگان خودرو باید قادر به پر کردن بنزین، تعویض روغن و بررسی سطح آن، سطح آب رادیاتور و فشار باد تایر (و بالا بردن آنها در صورت لزوم) و پر کردن آب رادیاتور، پاکسازی شیشه جلو، استفاده از توالت و انجام وظایف مراقبت (شستن ماشین، و غیره) باشند. پمپ بنزین‌ها تا حد ممکن باید نزدیک به جاده باشند و امکان ورود و خروجی آنها به آسانی میسر باشد. محل استقرار: باید در سمت چپ جاده در راه خارج از جاده‌های اصلی شهر و خارج از محدوده چراغ‌های راهنمایی باشند. همچنین گذرگاه‌های جاده‌ای نامطلوب هستند، که در این صورت بهترین راه‌حل، ورود به یک خروجی فرعی به سمت خیابان می‌باشد.

(۱) نقشه ایستگاه پمپ بنزین دارای فروشگاه، غذا و کارواش، ایستگاه الگوت، آنتروفورینگ



(۲) پمپ بنزین در دسترس با ورودی در بخش مجزای جاده



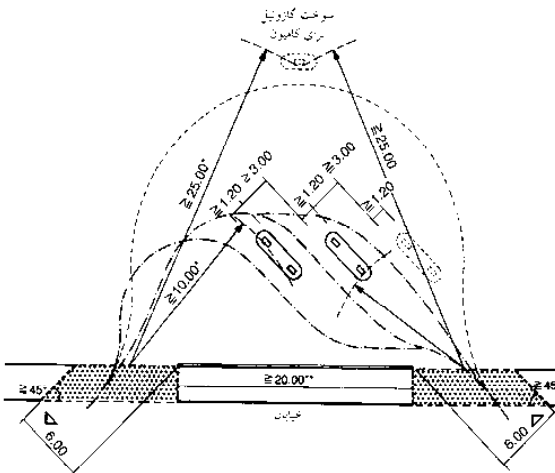
(۳) بدون جاده های فرعی و ورودی های با سرعت بالا

• برای حیوان یک طرفه (انتهای تیر به بخش جلویی ورود)  
• 20 m  $\leq$  باری در بسم موازی جاده، که می‌تواند در اطراف بخش‌های صافی قرار بگیرد و  
• 16 m  $\leq$  هنگامی که پمپ به صورت شعاعی در دو طرف قرار بگیرد.

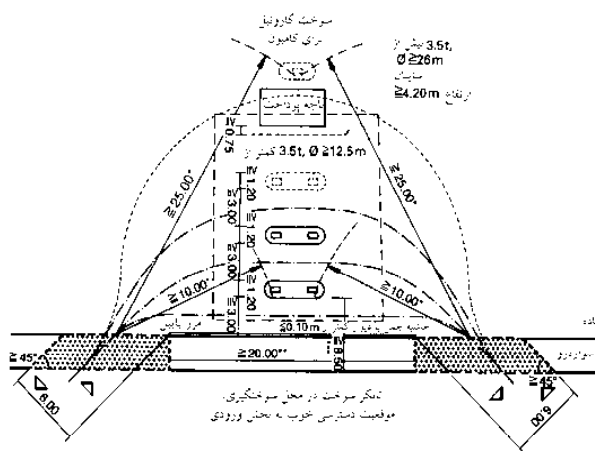
• اگر حیوان یک طرفه است، تنها ورودی یک جلانه ضروری است.  
• 16.00 هنگامی که پمپ به صورت شعاعی روی یک نقشه باشد  
• 30.00 باری وسایل نقلیه گازونیتی  $\leq 3.5 t$   
• 8.50 اگر ب پمپ بنزین دارای مسیر خروج و ورود باشد.

## حمل و نقل

- امکانات پارکینگ‌ها
- وسایل نقلیه-اتومبیل‌ها
- وسایل نقلیه-بیج‌ها
- فضاهای پارکینگ
- پارکینگ‌های چند طبقه
- رامپ‌ها
- مقررات پارکینگ‌های چند طبقه
- سیستم‌های پارکینگ
- وسایل نقلیه-کامیون‌ها
- کامیون‌ها-پارکینگ
- و بیج‌ها
- محوطه سرویس‌های خدماتی
- پمپ بنزین‌ها
- کارواش



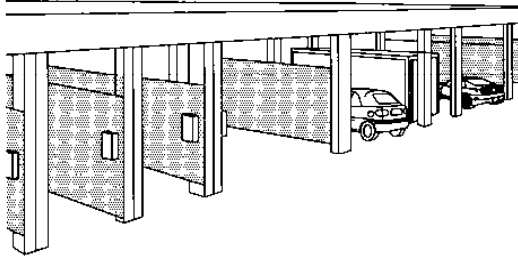
(۴) پمپ بنزین واقع در گوشه مکان محصور شده، در منطقه شهری (معمولاً برای عبور یک طرفه مناسب است)



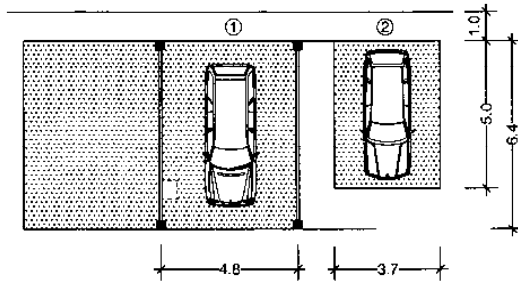
(۵) پمپ بنزینی برای سوخت گازونیل و بنزین (خودرو سنگین بیشتر از 3.5 تن) در یک منطقه شهری

## امکانات پارکینگ

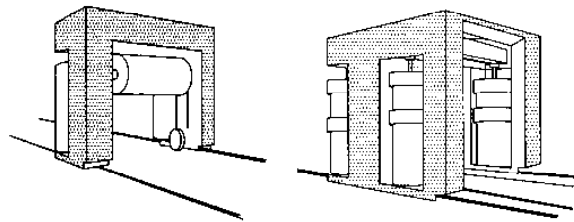
### امکانات شستشوی خودرو



(۱) کارواش سلف سرویس طولانی مدت، که توسط دیوارهای محافظ آبپاش نگهداری می‌شود



(۲) ابعاد کارواش خودکار (۱)، عمکرد با دیوارهای مجزا و اتاق سرویس‌های خدماتی مرکزی (۲)، حداقل ابعاد برای یک کارواش روباز اضافی



(۳) مدخل ورودی کارواش به دو طرف و شیشه شور سقفی، و کارواش دوتایی با چهار طرف و شیشه شور سقفی

کارواش‌ها برای شستن اتومبیل‌های سازگار با محیط زیست استفاده می‌شوند و به عنوان خدمات عمومی در محل نصب شده‌اند، همچنین برای کامیون‌ها در محل شرکت‌های حمل و نقل هم تعبیه شده‌اند. تجهیزات شستن متحرک تایر در محل و سایت‌های دفن زباله در دسترس است. همانند محل پمپ بنزین‌ها مقررات حفاظت از آب‌های زیرزمینی باید مورد توجه قرار گیرد. کارواش‌ها برای شستن براساس سیستم نیاز به ۶۰۰-۱۰۰۰ لیتر آب دارد. این آب باید فرآوری و حداقل ۸۰ درصد بازیافت را به دنبال داشته باشد. تسهیلاتی برای سیستم‌های بسته (بدون اتصال به سیستم زهکشی) وجود دارد، فرآیند تصویب ساده تحت نظارت قانون آب‌های زیرزمینی است. شستن ماشین به حدود ۵۰-۴۰ مترمکعب فضا نیاز داشته که برای تمیز کردن گل و لای حوضه احتیاج در نظر گرفته می‌شود (مخزن زیرزمینی ۳ متر). آب تازه موردنیاز برای پوشش دادن آب‌های تبخیری، کاهش محتوای نمک در فصل زمستان را برای آبکشی کردن و استفاده از اکس مایع از جمله کارهایی که می‌بایست انجام شود.

### خدمات سلف سرویس شستشوی ماشین

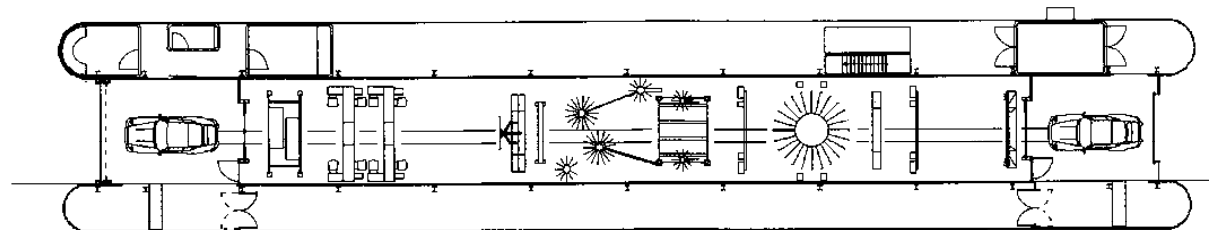
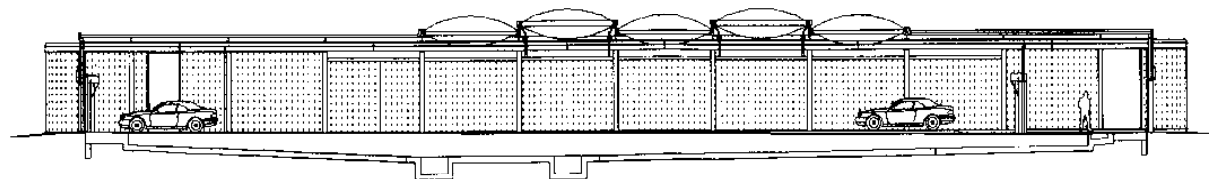
این فضاها عمدتاً پارکینگ مسقف دارند، که در آن اتومبیل توسط مشتری با استفاده از پاکن فشار قوی و برس، شستشو و تمیز می‌شود. کارواش‌های کوچک دارای یک یا دو مکان برای اتومبیل هستند، تأسیسات بزرگ تا ۱۲ اتومبیل را می‌توانند در خود جای دهند که می‌تواند از منطقه‌های مرکزی و یا اتاق خدمات کنترل شود ← (۱)-(۲).

### کارواش پورتال

این الگو دارای فضای کمی است. مشتری خود در خارج از تأسیسات می‌ایستد و تجهیزات شستشوی کامل در پورتال موجود است و سپس به منطقه پارک ماشین می‌رود. این نوع از شستشو ماشین را می‌توان در فضای باز نیز انجام داد، اما در فضای داخل بهتر است، در حالت ایده‌آل مشتری را قادر می‌سازد کار را کاملاً زیر نظر بگیرد. از آنجا که پورتال در زمان بیکاری در مقابل فضای پارکینگ خودرو، متوقف می‌شود، ساختمان‌ها می‌بایست دارای حداقل ۱۰-۹ متر طول، و ۴/۶۰ متر عرض، حداقل ارتفاع ۳ متر (برای خودروهای تا ۲/۸ متر ارتفاع) باشند. و فضای بین پورتال و عناصر ساختمان حداقل ۵۰ سانتی‌متر است. کارواش پورتال می‌تواند حدود ۵۰۰۰۰-۵۰۰۰ اتومبیل در هر سال را شستشو دهد و یا شستن ۱۸-۵ دستگاه خودرو در هر ساعت را انجام دهد ← (۳).

### تونل شستشوی ماشین

وسایل نقلیه بر روی نوار نقاله به طریق شستن ثابت قرار گرفته و پورتال روی آن صورت می‌گیرد. این فن‌آوری شستشو با ظرفیت بالا و برنامه‌های مختلف شستشو در همان زمان عبور و مرور را ممکن می‌سازد. طول نقاله ماشین‌های شستشو ۶۰-۲۰ متر است. تونل ماشین می‌تواند ۱۰۰-۳۰ ماشین را در ساعت و یا ۲۰۰۰۰-۲۰۰۰ ماشین را در هر سال بشوید ← (۴).



(۴) نقشه و برش/مقطع کارواش آلگوت، جرمینگ، شیشه‌های اطراف در جناح‌های جانبی (یک طرف برای کارمندان و تجهیزات و دیگری برای مشتریان. هر کدام تقریباً با ۲.۸ متر عرض) اجازه می‌دهند که عملکرد کارواش دیده شود

معمار: هاک - هویس، مونیخ

## حمل و نقل

امکانات پارکینگ‌ها  
وسایل نقلیه- اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه- بیج‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
راسپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های  
چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه- کامیون‌ها  
کامیون‌ها- پارکینگ  
و بیج‌ها  
محوطه سرویس‌های  
خدماتی  
پمپ بنزین‌ها  
کارواش



## حمل و نقل عمومی

شرایط، وسایل نقلیه

	ریل شهری زیرزمینی (m)	تراموا اتوبوس (m)
مرکز شهری بزرگ	400	300
منطقه شهری	600	400
منطقه دارای ترانک استفاده بالا	1000	600
منطقه دارای ترانک استفاده پایین		
مرکز شهری متوسط	400	300
منطقه مرکزی	600	400
منطقه دارای ترانک استفاده بالا	1000	600
منطقه دارای ترانک استفاده پایین		
مرکز شهری تابع منطقه مرکزی	600	400
محدوده باقی مانده	1000	600
محل ایستگاه برای ریل شهری، مقادیر برای تراموا یا قطار زیرزمینی که کاربرد آن وابسته به عملکرد حمل و نقل است.	1000	600

(1) فاصله تا ایستگاه حمل و نقل عمومی و پایانه (VDV → refs)

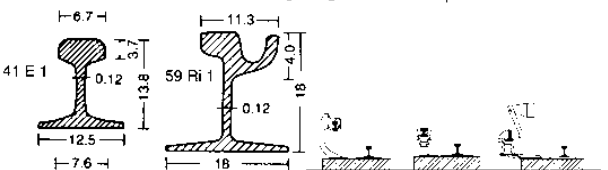
اتوبوس شهری	150-300
اتوبوس، تراموا	250-600
زیرزمینی (مترو)	400-1500
ریل های شهری	600-2500

(2) میانگین فاصله تا ایستگاه حمل و نقل شهری در مقیاس (تقریباً وابسته به شرایط محلی است) (VDV → refs)

ریل شهری (مثلاً مترو)	زیرزمینی (مثلاً مترو) عرض، برترین	تراموا	اتوبوس
ET 423: 67.4 m	114 m	25.7 m	طول وسیله نقلیه
3 مجموعه واگن ها	مجموعه و کن ها دو تا	مجموعه و کن ها دو تا	مجموعه واگن ها
عرض	2.90 m	2.30 m	عرض
ارتفاع	3.45 m	3.20 m	ارتفاع
ارتفاع پایه	1.00 m	0.90 m	ارتفاع پایه

ارتفاع بدون دستگاه مقیاس برداش شده است \*

(3) ظرفیت اطلاعات مهم برای معانی حمل و نقل (VDV →)



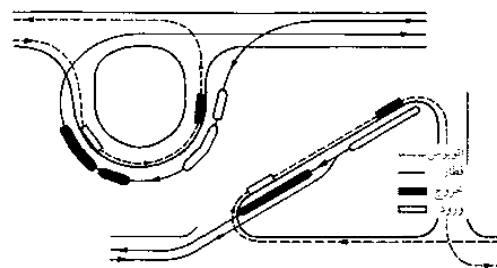
(4) مقطع عرض ریل (5) ریل در جریان (زیر زمین) (Fiedler → refs)

### سیستم خطوط هوایی

سیستم های خط هوایی به طور معمولی سیم برق هوایی و یک پتوگراف بر روی سقف استفاده می کنند. اگرچه استفاده از خطوط راه آهن زیرزمینی و برخی از خطوط راه آهن شهری با استفاده از ریل سومی در کنار ریل های معمولی امکان پذیر است. ریلی که تقریباً ۲۰ سانتی متر بالاتر از سطح دیگر ریل ها است ← (5).

### ویژگی های ریلی

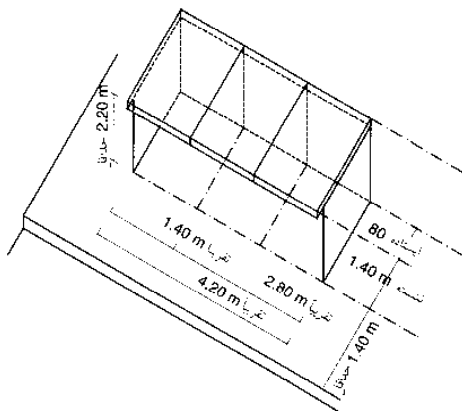
ریل عرض در ابعاد مختلف به طور معمول به کار گرفته می شود. (حمل و نقل سریع شهری و یا راه آهن شهری ۴۹E۱ تراموا ۴۱E۱ ابعاد ← (4). در فضای خیابان، ریل شیاردار (۵۹Ri, ۶۰Ri) استفاده می شود، که می تواند به سنگ فرش در دو طرف متصل باشد و مسیرهای باز، می تواند با رنگ سبز پوشیده شود.



(7) اتصال ریل شهری و تراموا در ایستگاه نهایی (Fiedler → refs)

## حمل و نقل

حمل و نقل عمومی  
شرایط  
اصول حمل و نقل  
ایستگاهها و توقفگاهها  
فضاهای پر رفت و آمد  
ایستگاههای اتوبوس



(6) ایستگاه انتظار سرو پوشیده برای حمل و نقل عمومی

## حمل و نقل عمومی

### محل های توقف و ایستگاهها

طراحی ایستگاههای محل توقف حمل و نقل عمومی مهم است. سیستم های راه آهن به طور معمول جایگاه های ویژه ای را برای این محل طراحی نموده است. بنابراین، سکوها و ارتفاع از کف در وسیله نقلیه باید برای اطمینان از ورودی و خروج آسان مسافر قابل دسترس باشد.

### طرح سکوها

طرح سکوهای مرکزی و جانبی وابسته به نوع سازه ملاحظیات عملیاتی و حمل و نقل، به ویژه سکوهای درون تونل است. سکوهای مرکزی امکان حمل و نقل آسان تر مسافران را فراهم می کند، امکان حمل و نقل دو طرفه ضروری است. اگر سطح ایستگاهها پایین تر است سکوی متوسط مورد نیاز است، و سپس این را می تواند به عنوان یک مسیر مجزا برای عبور عابر پیاده مورد استفاده قرار داد. به طور کلی هنگامی که سکوها در یک طرف هستند، پس از آن تعدادی راه های دسترسی، پله ها و تأسیسات (کیوسکها، جدول زمانی و غیره) مورد نیاز می باشد تا دو برابر افزایش یابد.

استفاده از حمل و نقل یک طرفه نیز امکان پذیر است چرا که وجود درها فقط در سمت راست مورد نیاز هستند. وقتی که توقف بر روی پل صورت می گیرد استفاده از سکوهای جانبی ارجحیت دارد زیرا سکوها می توانند به گونه ای مورد استفاده قرار گیرند که تمامی سطحها مورد استفاده قرار گیرند.

برای توقف مناسب باید در صورت امکان از همان سکوها برای مسافر استفاده نمود.

### طول سکو

بستگی به طول طولانی ترین قطار در نظر گرفته شده برای توقف در ایستگاه می باشد. در مورد حمل و نقل شهری زیرزمینی و سریع، طول سکوها برابر طول قطار به اضافه ۵۰ متر است. برای امکان ترمزهای ناگهانی توقف مرحله ای برای تراموا نیز ممکن است.

### عرض سکوها

پله ها و خروجی ها باید طوری طراحی شوند که کاملاً واضح باشند. و امکان تخلیه آن پیش از ورود قطار بعدی فراهم باشد.

- حداقل عرض برای سکوهای جانبی ۳ متر است.
- عرض پله های مرکزی با پله در پایان آن ۶ متر است.
- در سکوها با پله قابل استفاده طول متناسب ۷ متر است.

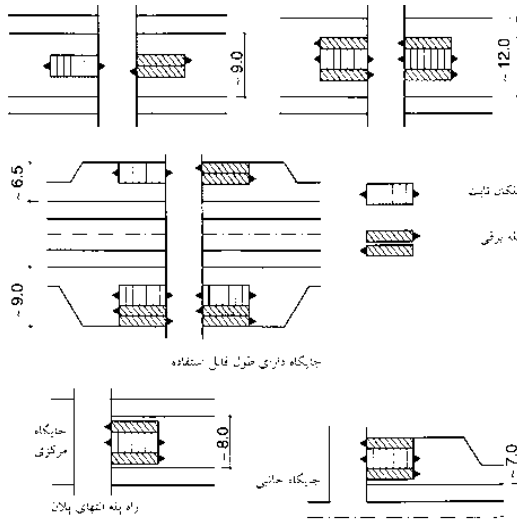
### پله

پله ها را می توان در پایان سکوها و یا در واقع طول سکو مورد استفاده قرار داد. عرض پله ها ثابت باید ضریبی از ۰/۶۵ متر (حداقل ۲/۴۰ متر) به علاوه عرض نرده و کانل تمیز کردن است ارائه نرده و هر دو طرف و در وسط پله ها گسترده تر از ۰/۶۵ متر لازم است ← (۱).

پله برقی ها آسایش بیشتری برای مسافران تأمین نموده باعث سرعت بخشیدن جریان عبور و مرور می شود. آنها باید برای عابران با قامت بلند و متوسط استفاده شود ترجیحاً پله برقی دو طرفه می باشد مورد استفاده قرار گیرد. (پهنای پله ۸۰۰-۱۰۰۰mm) عرض سازه ها متفاوت بوده و براساس کارخانه های سازنده بین ۱/۴۰-۱/۶۵m است.

### آسانسور

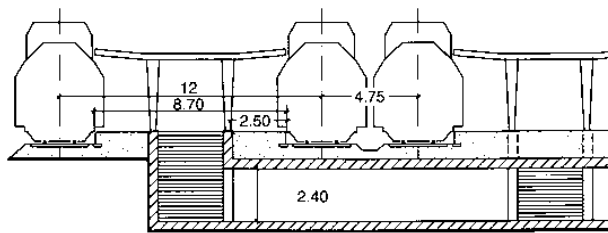
آسانسور اضافی برای مسافران (به عنوان یک پل) در بالای سطح زمین و ایستگاه های راه آهن زیرزمینی برای کمک به سفرهای، افراد معلول و سایر افراد با تحرک محدود (با توجه به صندلی، اثاثیه و غیره) نصب می شود ← (۲). آسانسورها به راحتی باید از محل انتظار و مناطق خارج از جریان عبور و مرور اصلی قابل تشخیص باشد.



(۱) نقشه مرکز و کنارهای جایگاه (Fiedler → refs)

مردم پتانسیل تأخیر	عرض بر عرض (m)	ظرفیت (kg)
مناسب برای معولان 8f	1.10 × 1.40	630
مناسب برای حمل بار 13f	1.10 × 2.10	1000
مناسب برای دوچرخه ها 19f	1.40 × 2.10	1450

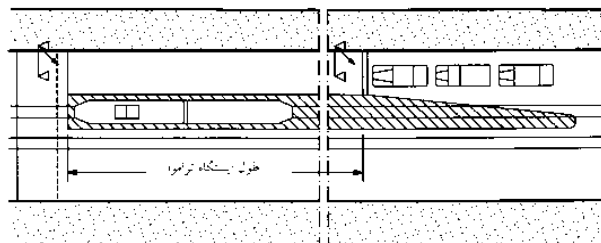
(۲) حداقل سایز آسانسور (Fiedler → refs)



(۳) برش / مقطع جایگاه (Fiedler → refs)

### سطح سازی سکوها

برای بهبود زهکشی سطوح، باید یک شبکه با اندازه حداقل ۱٪ (حداکثر ۵٪-۳ در محل ها توقف در تونل و ۳٪-۲ درصد در ایستگاه های سرریز) می باشد در نظر گرفته شود لبه سکوها می باشد مقاوم در برابر سرمازدگی بوده و با استفاده از مصالح و نوارهای رنگی مشخص گردد. (باند پهن سفید) برای کمک به کسانی که دارای بینایی ضعیف هستند. تفاوت نوارهای راهنمایی می تواند توسط عصای افراد نابینا و نیز افرادی که مشکل دید دارند تشخیص داده شود.



(۴) ایستگاه فعال (Fiedler → refs)

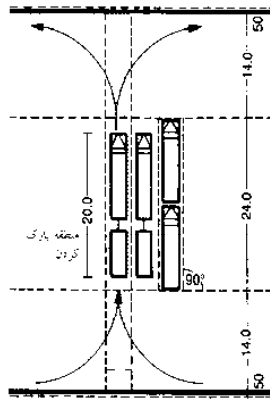
## حمل و نقل

حمل و نقل عمومی  
شرایط  
اصول حمل و نقل  
ایستگاهها و توقفگاهها  
فضاهای پر رفت و آمد  
ایستگاههای اتوبوس

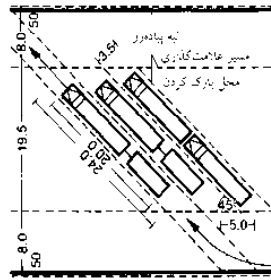




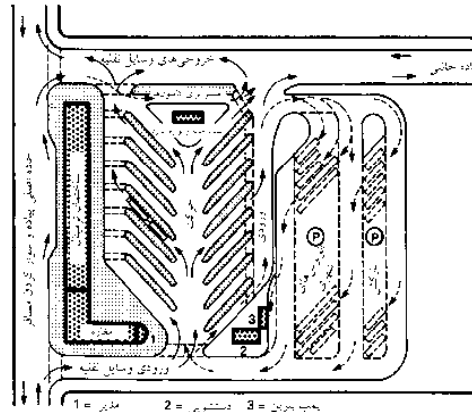
## حمل و نقل عمومی ایستگاه اتوبوس



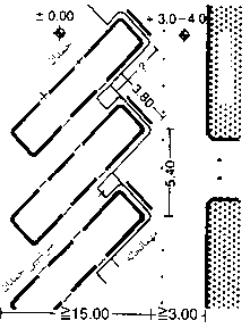
(۱) سکوها با زوایای مناسب نسبت به ورودی



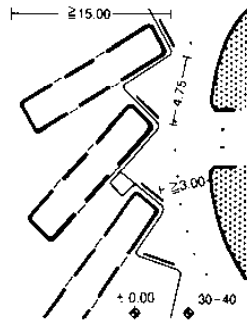
(۲) سکوها بلند با مسیرهای عبور



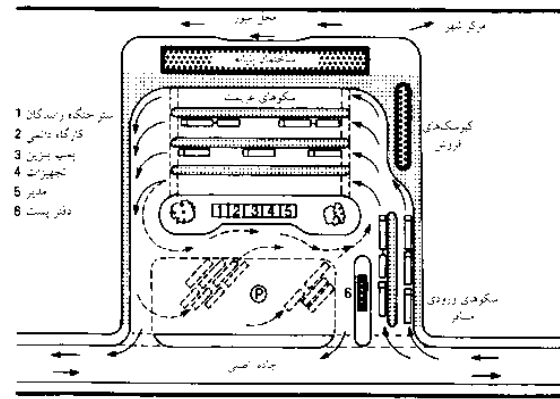
(۳) ایستگاه بزرگ حمل و نقل با پارکینگ مربوطه



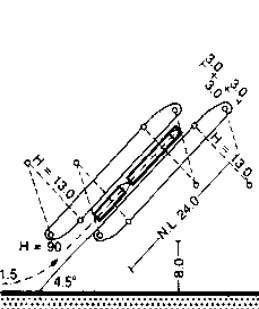
(۴) نقشه اتصال استاندارد، براساس استاندارد صرفه جویی در وقت



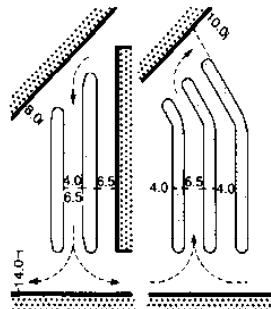
(۵) نقشه شعاعی با ایجاد اتاقک‌های بیشتر در جلو



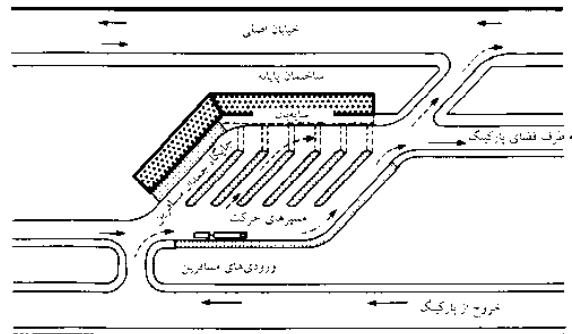
(۶) ایستگاه بزرگ حمل و نقل با ورودی‌های جداگانه و سکوها عزیمت



(۷) ردیف جدول سکوها



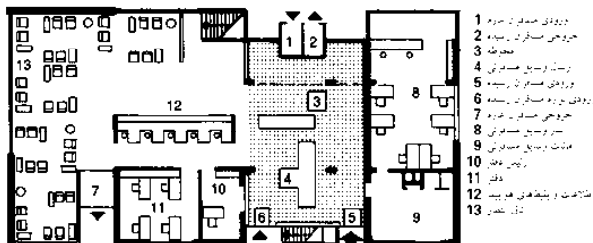
(A) خروجی 90°، ورودی مورب، خروجی مورب



(۹) ایستگاه اتوبوس با جایگاه ورودی و خروجی، نقشه مورب و محوطه پارکینگ فاصله‌دار

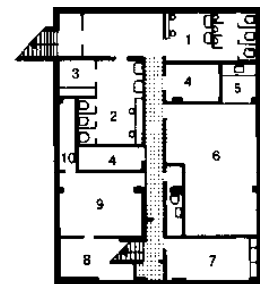
### حمل و نقل

حمل و نقل عمومی  
شرایط  
اصول حمل و نقل  
ایستگاهها و توقفگاهها  
فضاهای پر رفت و آمد  
ایستگاههای اتوبوس

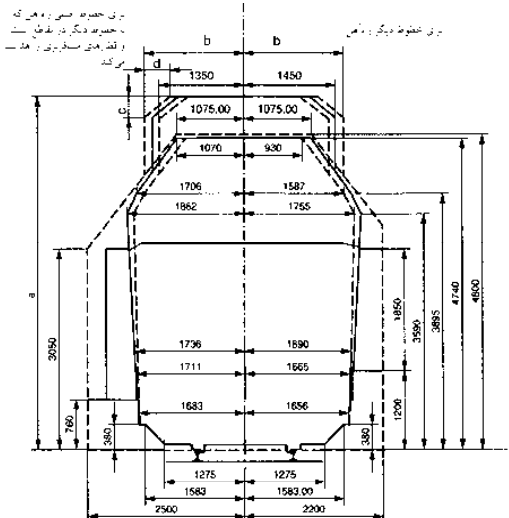


(۱۰) طبقه همکف ایستگاه اتوبوس KLM

1. بولت مردانه
2. بولت زنانه
3. بوفه
4. حاکم
5. سرچشمه
6. عذرخواهی ترکون
7. دستفروشان
8. صحنه کنسرت
9. تال مسکنی
10. نشانه‌های سرویس‌دهی



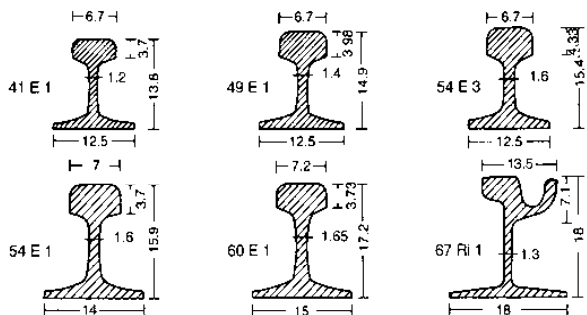
(۱۱) زیرزمین (۱۰)



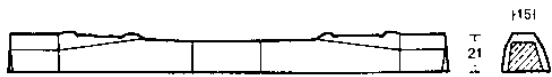
a) ارتفاع مفصل کاری - حداقل 5.60 m و بسته به نوع ورق 5.00-5.34 m باشد.

b) حداکثر d.c.b 1.58 m و بسته به ترتیب ارتفاع مفصل کاری (EBO) قسمیه.

(۱) برش طولی فاصله ایمنی استاندارد براساس ساختار خط آهن و تنظیمات عملکردی (EBO)، برای خطوط مستقیم و پیچها با شعاع  $\geq 250$  m مورد قبول می باشد.



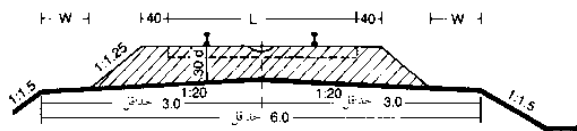
(۳) برش های معمولی انواع ریل (عدد اول وزن ریل به kg/m می باشد)



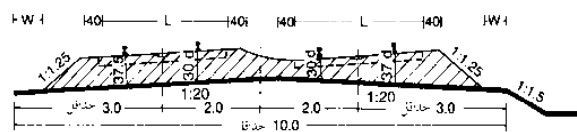
(۴) تراورس بتنی B 70



(۵) تراورس بتنی B 58



(۶) برش عرضی استاندارد برای زیرسازی راه آهن تک خطی



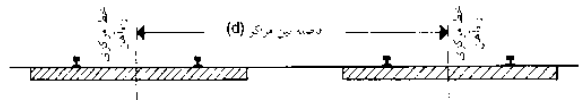
(۷) برش عرضی استاندارد برای زیرسازی راه آهن دو خطی

## راه آهن

### قطار

فواصل استاندارد کلیدی (d) بین خطوط مرکز ریلی عبارتند از:

- در امتداد مسیر بار ۴ m (۳,۵ m در خطوط قدیمی تر)
- محل نصب چراغ های راهنمایی ۴,۵ m
- فضای ایمنی بعد از هر ریل ثانویه ۵,۴ m
- در امتداد مسیرهای تازه ساخته شده، سرعت  $V > 200$  km/h ۴,۵ m
- در ایستگاه ۴,۵ m (۴,۷۵ m)
- خطوط اصلی، مستقیم ۴ m
- در صورت وجود ۵-۶ لاین ۶ m
- در محل بررسی وقت قطارها ۵ m
- بازرسی ترمز/ تست آهنگ کار ۵ m



(۲) فاصله بین خطوط مرکزی راه آهن

سنجش استاندارد راه آهن آلمان:

برای خطوط اصلی (۷۱٪ از راه آهن های جهان) ۱,۴۳۵ m

ضریب انحراف:

- ۲/۲۰ میلی متر بر روی خطوط اصلی

- ۲/۲۵ میلی متر بر روی خطوط فرعی

در خطوط راه آهن سایر کشورها:

(روسیه ۱,۵۲۰ متر، اسپانیا و پرتغال ۱,۶۶۸ متر در آفریقای جنوبی ۱,۰۶۷ متر،

شیلی، آرژانتین، هند ۱,۶۷۳ متر)

طول عمر تخت ها:

طول عمر تخت به مصالح که از آن ساخته شده بستگی دارد.

- چوب خوب آغشته با کروئوزوت (فرآیند Ruping) ۲۵-۴۰ سال

- تخت چوبی که به ماده فوق آغشته نشده باشد ۱۵-۳ سال

- تخت فولادی در حدود ۴۵ سال

- تخت بتنی حداقل ۴۰ سال

عمل گودال و یا تونل تعبیه شده در زیر سطح زمین  $\leq ۰/۴ - ۰/۶$  متر است.

شیب آنها ۱۰٪ - ۳٪ با توجه به نوع تثبیت کف بستر است. آب های زیرزمینی

در دیوارهای حائل زهکشی می شوند و این از طریق لوله یا سوراخ زهکشی

صورت می گیرد.

شیب طولی در امتداد خط اصلی  $\geq ۱۲/۵$ ٪ است و در خطوط فرعی و راه آهن

شهری  $\geq ۴۰$ ٪ و در ایستگاهها  $\geq ۲/۵$ ٪ در خطوط اصلی با شیب بالا تا ۲۵٪

است.

بار استاتیکی چرخها ۹= تن است در امتداد مسیر که به اندازه کافی قوی بوده و

حمایت از ساختار صورت می گیرد، افزایش بار استاتیکی چرخها، (تا ۱۱/۲۵

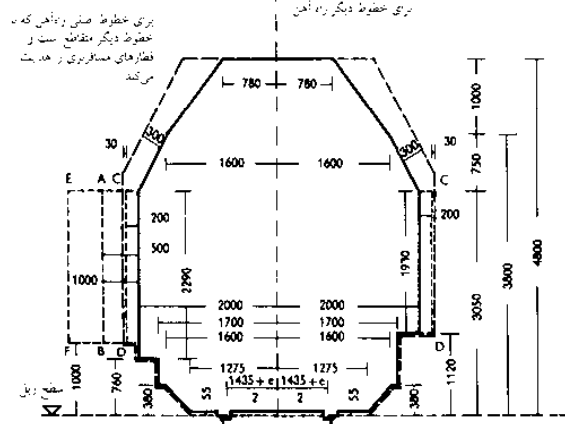
تن) امکان پذیر است.

## حمل و نقل

- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران
- خارجی
- ایستگاهها
- ساختمان ایستگاهها
- سکوها
- امکانات سکوها

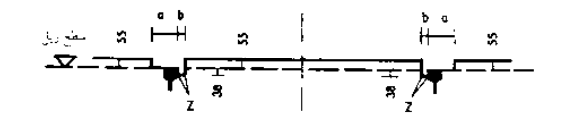


راهنمای استاندارد از لحاظ فاصله بین خطوط راه آهن



فاصله ایمنی که باید در ساختار رعایت شود  
فاصله ایمنی که باید حتماً رعایت شود  
فاصله ایمنی که باید حتماً رعایت شود  
فاصله ایمنی که باید حتماً رعایت شود

برش طولی فاصله ایمنی استاندارد (خط آهن مستقیم به علاوه پیچ ها با شعاع  $\geq 250$  m)



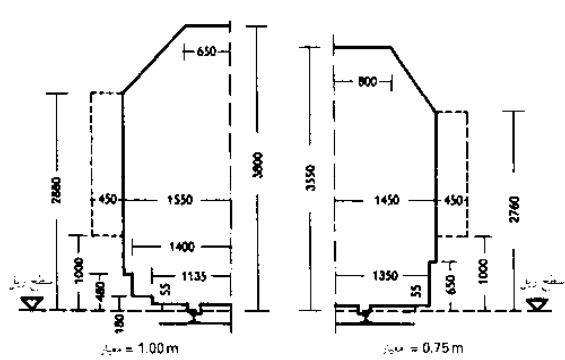
برای تکیه غیرمتحرک که به خط آهن محکم متصل شده اند:  $a \geq 150$  mm  
برای تکیه غیرمتحرک که به خط آهن محکم متصل نشده اند:  $a \geq 135$  mm  
برای تکیه ای که بر روی سطح چغندر هدایت می کنند:  $b = 41$  mm  
برای تکیه های سطحی:  $b \geq 45$  mm  
برای سایر موارد:  $b \geq 70$  mm  
گوشه هایی که باید شعاع بندی شوند: Z

(۲) برآورد فاصله استاندارد بین ریل ها و فواصل ایمنی در سطح پایین

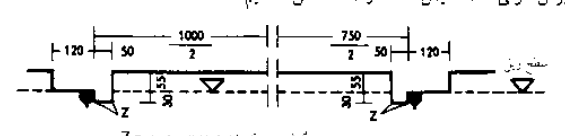
شعاع پیچ (m)	فواصل ضروری فاصله ایمنی استاندارد	
	داخل پیچ (mm)	خارج پیچ (mm)
250	0	0
225	25	30
200	50	65
190	65	80
180	80	100
150	135	170
120	335	365
100	530	570

(۳) افزایش ضروری فاصله ایمنی استاندارد برای پیچ ها با شعاع کمتر از 250 m

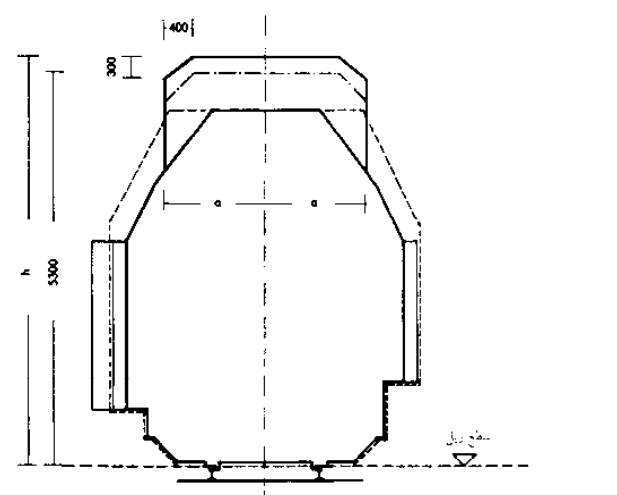
خط آهن با فاصله باریک بین ریل ها



برش طولی فاصله ایمنی استاندارد، خط آهن مستقیم



(۷) برآورد فاصله استاندارد بین ریل ها و فواصل ایمنی در سطح پایین



برای تونل ها و ترخیص های موتورهای موجود هنگام برق رسانی

(۴) محدوده سقفی فاصله ایمنی برای اتصالات دارای سیم های رسانای هوایی (15kV)

نیمی از شعاع پیچ (m)	تعداد نصف عرض (mm)
250	1445
225	1456
200	1465
180	1475
150	1495
120	1525
100	1555

(۵) ابعاد نیمی از عرض محدوده بالایی فضای ایمنی

h	ملاحظات
5500 mm	بروساخت های محکم حداکثر تا 15 m پهنای و در تونل ها
6000 mm	بروساخت های محکم با پهنای بیش از 15 m
6000 mm	بروساخت های ظریف مثل پل های عبور پهنه و تیرها شامل قوس ها
6300 mm	پنجاه و فلزهای مخصوص علائم

(۶) حداقل فاصله ایمنی ساختار تحتانی

دیگر ابعاد: استانداردهای اروپایی (آلمان)

عرض درگاه ورودی  $\leq ۲,۳۵$  m و برای ساختارهای جدید  $\leq ۴,۰۰$  m باشد. برای تونل ها، فاصله مازاد فراتر از قطار مورد نیاز است: بخش ترخیص کالا از گمرک باید دارای دروازه ای باشد که  $۰,۴۰$  m بوده و برای کشش دو واگن، خط ممتد تعبیه شده بستر آن ۳۰ سانتی متر می باشد. حداقل فاصله لازم بین ساختمان ها برای سازه های جدید در نظر گرفته شده است. این الگو با توجه به محل استقرار تنظیم می شود. انواع معمولی عبارتند از: ساختار مقاوم در برابر آتش با پوششی مناسب که باید تا فاصله  $\leq ۷/۵$  متری و متناظر با فاصله متناسب با ساختار نرم پوشش داده شود و در برابر آتش سوزی مقاوم است، تا  $\leq ۱۵$  متر تنظیم شده باشد. دومی نیز به ساختاری مربوط است که در آن مواد قابل احتراق ذخیره می شوند. ارتفاع سکوها از کشوری به کشوری دیگر متفاوت است، و می تواند تا  $۰,۲۸$  متر نیز کوچک باشد (در کوچکترین مورد). با این حال، به سیستم عامل بسته به نیاز مسافران به عبور در نظر بگیرد. این امر مستلزم تونل و یا پل هایست، که باید عرض  $۴,۰$  -  $۲,۵$  m داشته باشند. اگر گردشی در هر دو جهت وجود دارد، اندازه  $۴$  -  $۸$  متر مطلوب است. عرض پل ها در بیرون تونل باید با پل ها در درون تونل برابر باشد.

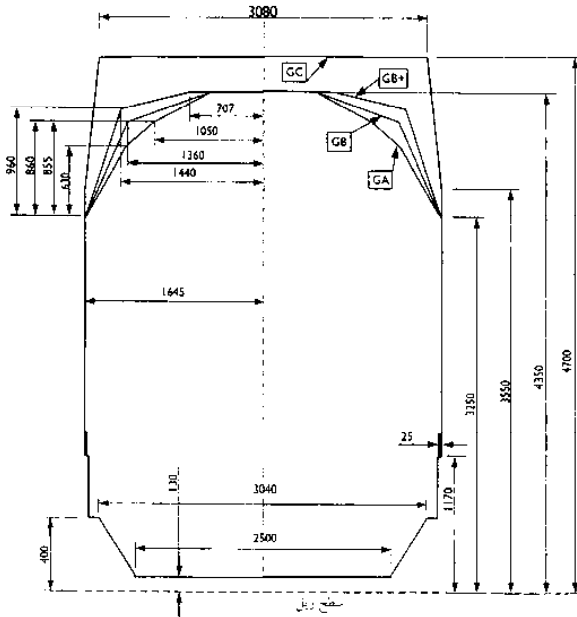
حمل و نقل

راه آهن  
مسیر قطار  
حمل و نقل مسافران  
خارجی  
ایستگاه ها  
سکوها  
امکانات سکوها



## راه آهن

ساختار کشور انگلستان - واحدها و تریخس



- 1 همه اندازهها برحسب میلی متر هستند
- 2 پوشش سیمناطیک (جینیشی) برش طولی یک وسیله نقلیه در هر مکان در برابر طول آن است که برای در برداشتن اثرات نوسان دینامیکی و جابه جایی عمودی که توسط سرعت ایجاد شده (تواتر دینامیکی) به کار می رود. خمیدگی و شیب ریل، نوارانس مقطعی ریل، فرسودگی ریل، فاصله نسبی تیر برآه سر ریل، فرسودگی نوک و نوک تیر، واگن، انجام مترندی در قسمت های مختلف ریل که مد نظر است بزرگتر ذکر شده است. تعیین پوشش سیمناطیک (جینیشی) ریشه ای برانور وسیله نقلیه تعیین شده می باشد. مطابق با استانداردهای گروهی خطوط راه آهن است

UIC (1) (اتحادیه بین المللی راه آهن) برش های طولی مرجع مخصوص فاصله سیمناطیک (جینیشی) بین ریل ها (GA, GB, GB+, GC)

### اطلاعات بیشتر: ایمنی و استانداردها، شبکه راه آهن، لندن

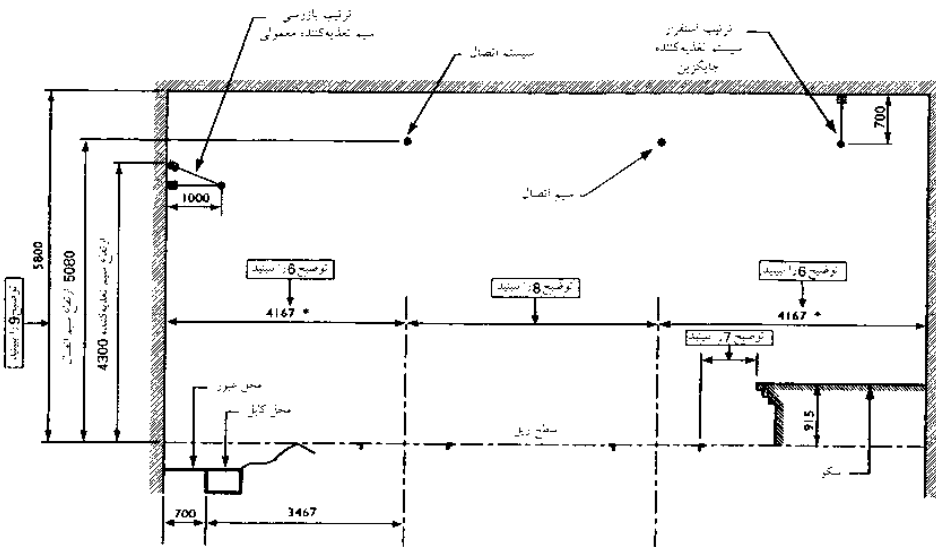
این اطلاعات مبتنی بر استاندارد گروهی راه آهن می باشد که الگوی اعمال شده آن دارای طراحی های جدید برای راه آهن از ۳ فوریه ۱۹۹۶ به مورد اجرا گذاشته شده است.

هدف از این گروه استاندارد راه آهن ایجاد سهولت روندهای مورد نیاز مهندسی برای عبور امن وسایل نقلیه راه آهن و بارهای آنها با تطبیق اندازه فیزیکی و رفتار دینامیکی با استفاده از فرصت های ارائه شده توسط زیر ساخت های راه آهن است.

این استاندارد در مورد زیرساخت متعلق به شبکه راه آهن و هر زیرساخت های دیگر در ارتباط با آن مربوط شده و بر ساختار فیزیکی آن تأثیر می گذارد. (به عنوان مثال در محل های خصوصی بارگیری و یا کار یا قطارهایی بر روی شبکه خطوط راه آهن کار می کنند).

در طراحی، تعمیر و نگهداری و تغییر آن باید از استانداردهای زیرساخت های راه آهن، الگوهای طراحی و اصطلاحات کشش و انتقال و سنجش بارها پیروی شود.

استانداردها به طور مداوم به همراه با قطارها حمل و نقل کنترل بارهای سنگین تر در حال تحول است. اداره ملی راه آهن بنابرین، بهتر است همیشه به دنبال آخرین استانداردها و تطبیق با آنها باشد.



- 1 این نقشه در بله های رنگارنگ توجیه قابل استفاده است.
- 2 کابلهای بیاه و برحسب میلی متر هستند.
- 3 سطوح مرکزی ریل مخصوص یک خط آهن تریخس عبور و مرور
- 4 قابل استفاده فقط در خطوط مستقیم و منحنی
- 5 برای ادامه کارهای سخت با زمین قابل استفاده کار خط آهن در فرآیندهای فیلد خط آهن
- 6 در شرایط بسیار سخت، گاه ها ایجاد که توسط یک ستاره مشخص شده تنها در جایی که دسترسی چابکس فقط از طریق یک مسیر و در شرایط ایمن صورت می گیرد امکان دارد پیاده و در دو طرف ساختار را به هم وصل کرده و بر این اساس در جایی که هیچ شخصی اجازه ورود به آن را ندارد خط آهن کار می کند. در جایی که کارگران تنها زمانی که اقدامات خاص ایمن صورت می گیرد و می تواند وارد خط آهن شوند.

- 7 خط اصلی ایمنی سکو تحت حمایت، فواصل حرکت HMRU هستند و می توان تیرهای خاص را از طریق پوشش سیمناطیک (جینیشی) تعویض یا هزینه صرف شده در فاصله ایمنی ساختاری مجامعه کرد.
- 8 اندازه ها می توان از اندازه ای که با پوشش سیمناطیک (جینیشی) برش شده هستند به همراه هزینه ای که برای فاصله ایمن عبور کردن در نظر گرفته شده محاسبه نمود. در زمان محاسبه اندازه لایه عبور و مرور، باید برای جابجایی مسیری که در آن می توان اثرات نیرو دینامیکی را در نظر گرفت. یک ارزیابی صورت پذیرد.
- 9 این اندازه در نظر گرفته شده برش طولی کامل مرجع UIC GB بوده و سرعت قطار را حداکثر 300 km/h فرض می کند. مسافت و سونامی آشنای حکم می کند که آیا اصلاح این اندازه از نظر سبب کشش در طول های واقعی و سرعت وسیله که با مسیر تعیین می شود ضروری است یا خیر.

(۲) فاصله بین ریل ها در سازه های جدید (مشتق شده از مرجع کامل UIC GC)

### حمل و نقل

- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران خارجی
- ایستگاهها
- ساختار ایستگاهها
- سکوها
- امکانات سکوها

# راه آهن

ساختار کشور انگلستان -

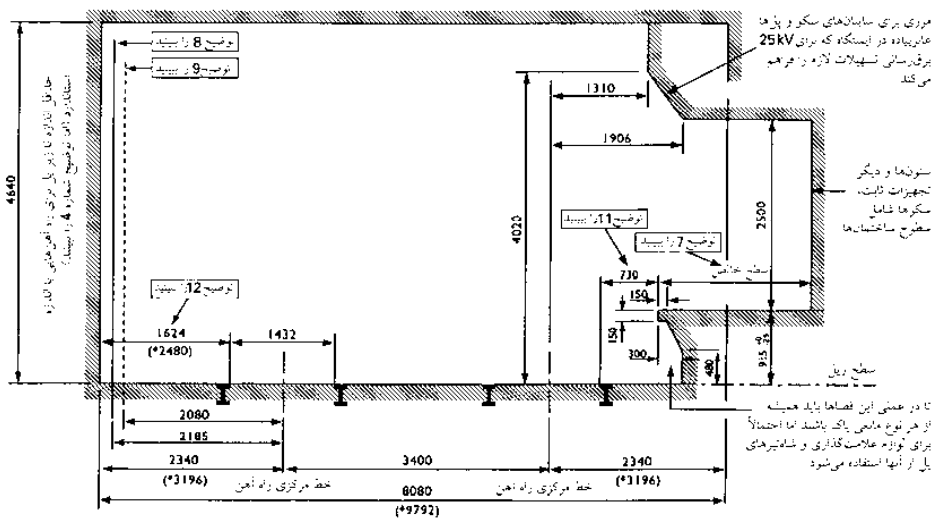
## واحدها و تریخیص

در شبکه راه آهن باید با محدود کردن حداکثر فاصله های سکوها ای دسترسی از لبه های سکوها تا لبه محل توقف و مسافران را تأمین نماید.

ابعاد حداکثر زیر برای فواصل پله، محاسبه شده از مرکز پایین درب، طبق استاندارد HSV/HMRI محاسبه شده است و برای موارد سایتی خاص، باید کارکرد مورد نظر شناخته شده باشد.

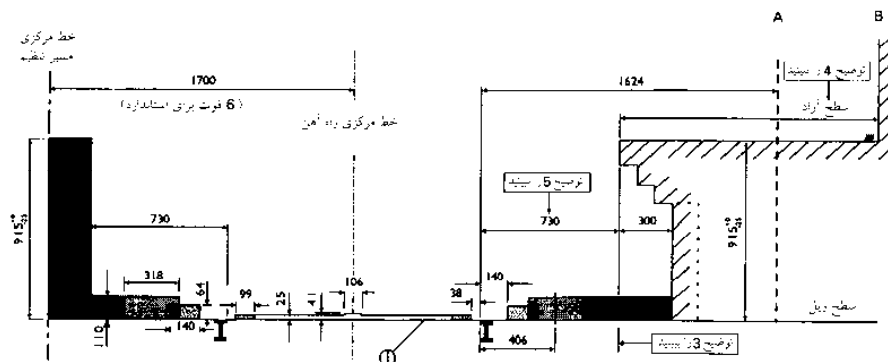
همچنین مواردی باید ثبت شوند و هرگونه الگویی نگهداری شود تا در آینده استفاده شود.

- ۲۷۵ mm افقی
- ۲۵۰ mm عمودی
- ۳۵۰ mm قطر



- 1 این نمودار نشان دهنده حداقل فاصله ایمن جانبی و سقفی است که باید در ساخت و بازسازی و جابه جایی یا افزودن خطوط آهن و ساختارهای موجود برای سرعت های حداکثر تا 165 km/h (100 mph) پذیرفته شود. همه اندازه ها برحسب میلی متر هستند.
- 2 اندازه مورد استفاده در زمانی که سرعت بیش از 165 km/h (100 mph) می شود.
- 3 ابعاد فاصله ایمن ارائه شده تنها در خطوط مستقیم و سطحی معاینه بوده و حقوق مربوط باید برای اثرات خمیدگی های عمودی و افقی، شامل ارتفاع بسیار زیاد (قیب) ارائه شوند.
- 4 فاصله بین ریل های ساختار استاندارد، برق رسانی هوایی را به طولی تا 25 kV مجاز می داند، به هر حال در صورت تحقق مندرج در طراحی تجهیزات هوایی، از طریق مسائل اقتصادی، حداقل اندازه بین سطح ریل و زیرساخت ها باید ترجیحاً تا 4780 mm یا بیشتر افزایش یابد. مجاورت قسمت های خط آهن قبل از تقاطع های سطحی یا قسمت بندی OHE ممکن است به اندازه ای بیش از 4780 mm نیاز داشته باشد.
- 5 حداقل ابعاد یک سکوی یک طرفه که از لبه سکوها تا سطح نزدیکترین ساختمان یا تراز سکوها اندازه گیری شده برای حداکثر سرعت 165 km/h باید 2500 mm و برای سرعتی بیش از 165 km/h حداقل اندازه 3000 mm است. حداقل فاصله تا هر ستون باید 2000 mm باشد.
- 6 نزدیکترین سطح تمام ساختارها شامل دکلهایی است که تجهیزات هوایی خطوط برق خط راه آهن را مستقل می کند.
- 7 نزدیکترین سطح تیرهای علامت و دیگر ساختارهای جدا شده کمتر از 2 m از قطر طولی بوده ولی به هر دگلهایی است که تجهیزات هوایی خطوط برق خط راه آهن را مستقل می کند.
- 8 فاصله ایمن عمودی تا طاق بالای سکوها باید 2500 تا حداقل 2000 mm از لبه سکوها تا 3000 mm از جایی که سرعت خط بیش از 165 km/h است باشد. در فواصل بیش از 2000 mm یا 3000 mm تا لبه سکوها، تا جایی که قابل اجرا است، حداقل فاصله ایمن باید 2300 mm باشد.
- 9 فاصله ایمن توسط تاج سیستانی فواصل HMRI پلکان بوده و از پوشش سیستانی (آجری) ویژه به همراه هزینه در نظر گرفته شده برای فاصله ساختاری ایمن محاسبه خواهد شد. حداقل اندازه جاسی 730 mm و برای بعدهایی نشان داده می شود.
- 10 این ابعاد را در جایی که کاملاً قابل اجرا باشد می توان 300 mm افزایش داد. در فواصل می توان اندازه سازی پیاده رو و زردی را بر طبق نیازهای زیرساختی CC/RTS203 برای مثبت شخصی، با توجه به فاصله ایمنی و دستیابی، تسهیل کرد.

### (۳) فاصله بین ریل های ساختار استاندارد



- 1 همه اندازه ها برحسب میلی متر هستند.
- 2 اندازه های نشان داده شده برای خطوط مستقیم بوده و تنظیم های مناسب باید برای خمیدگی ها ارائه شود. به جز توزیع که بجای سکوها ایستگاه را روی خمیدگی ها با شعاع بیش از 360 m جهت برداشتن اندازه های استاندارد (مطابق با شکل) ممکن می سازد، میراث پیشروی سکوها برای خمیدگی هایی با شعاع کمتر از 360 m از طریق خطوط راه آهن مشخص می شوند.
- 3 شاه تیرهای پل، علائم کمتر از و دیگر تجهیزات کنار خطوط تا ارتفاع ARL 915 mm در فضایی که برای سکوها فرغ شده، قرار می گیرند.
- 4 حداقل اندازه یک سکوی یک طرفه در سرعت هایی تا 165 km/h، 2500 mm است و در سرعت های بیشتر از 165 km/h این فاصله تا 3000 mm افزایش می یابد. حداقل فاصله تا سطح هر ستون باید 2000 mm باشد.
- 5 فواصل ایمن سکوها تابع حفاظت از فواصل پلکان HMRI است و با نیازهای خاص از پوشش سیستانی (آجری) ویژه به همراه مجوزی که برای فاصله ایمن ساختار تعیین شده، محاسبه می گردد. حداقل اندازه جاسی 730 mm است که به عنوان راهنمایی نشان داده شده است.
- 6 کتیف و حتما.
- 7 بیم پایه ها، پایه ها، ستون ها و غیره (سطح آزاد از سکوها A ستون ها و دیگر تجهیزات سکوها B)
- 8 مناطق ریل های رسانی و تخته های محافظ
- 9 مناطق خاص ریل های محافظ
- 10 مناطق مخصوص علامت کوتاه شده تیرهای پل ها و دیگر تجهیزات کنار خط
- 11 مناطق هادرو، نخورده و علامت گذاری شده برای راه های دائمی، تراز، علامت و برق رسانی چهار ریلی

### (۴) اندازه ساختار استاندارد که در بالای سطح ریل قابل استفاده است (ARL)

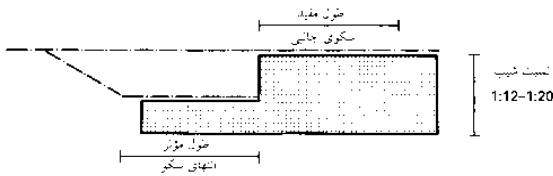
## حمل و نقل

- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران
- خارجی
- ایستگاه ها
- ساختار ایستگاه ها
- سکوها
- امکانات سکوها

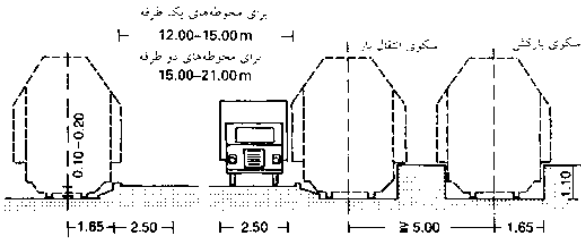
## راه آهن

### حمل و نقل باری

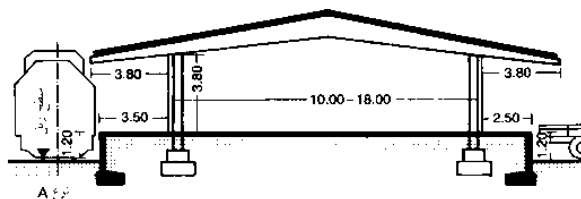
امروز حمل و نقل باری از طریق راه آهن، به صورت حمل و نقل بین المللی کالا و حمل و نقل افراد، قابل حصول است. به منظور باقی ماندن در رقابت با حمل و نقل جاده ای، سیستم های بارگیری و تخلیه، به صورت عقلانی (ترکیب حمل و نقل) توسعه یافته اند.



(۱) نقشه شیب بار با شیب های جانبی و انتهایی با میزان شیب 1:12-1:20



(۲) نقشه محوطه بارگیری و تخلیه بار (سطح ریل تا سطح جاده)



(۳) برش عرض واکن های حمل بار

### رامپ بارگیری

این بخش می تواند در بخش آغازین و یا رامپ واقع شده یا باید در واحد انبار و تدارکات قرار داده شود. طول مورد نظر، ۷۰۰ متر به منظور بارگذاری و تخلیه و بارگیری قطار است. عرض درب های ورودی  $\leq ۲,۳۵$  متر و برای ساختمان های جدید ۴,۰۰ متر است و داخل ساختمان راه آهن، ساختار سنجش و ارزیابی مشخصات و منحنی برای ترافیک بزرگراهی (صفحه ۴۶۱ و صفحه ۳۹۸) باید در نظر گرفته شود (صفحه ۴۰۸ ← (۱)).

بارگیری رامپ: همچنین نگاه کنید به عرض و طول (صفحه ۴۶۲-۴۶۱). رامپ جانبی، که در آن واگن تخلیه می شوند و پرشونده قرار می گیرند که درب آن به بیرون باز می شود، ممکن است نسبت ساختاری در بین ایستگاه های مختلف، ۱:۱۰ متر باشد. عرض منطقه مورد بحث از ۱/۰۰ متر تجاوز نمی کند. در صورتی که درها به بیرون باز شوند، باید دانست که این الگو، باعث می شود واگن های مسافری در آن قابلیت انجام عملیات را خواهند داشت. در غیر این صورت، رامپ جانبی برای بارگیری و تخلیه واگن ممکن است، به جز در خطوط اصلی، تا ۱:۲۰ متر بالاتر از راه آهن باشد. جزئیات فاصله ایمنی (محل کار) با توجه به استاندارد  $GUV-VD 30.1$  رعایت شده است. بخش تدارکات و انبارها باید برای پردازش کالا به کار گرفته شود و طراحی آنها بر پایه همین اصل انجام شده است. کالا به طور معمول بر روی پالت چوبی حمل و نقل قرار دارد، چرا که این حالت، ساده تر است برای بارگذاری، برای دلایل تدارکات، پالت Europool (مخفف به Europallet) استاندارد، طبق UIC استفاده می شود (صفحه ۲۶۹). نشریه ۲-۴۳۵ از اتحادیه بین المللی راه آهن.

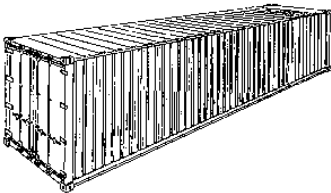
### مؤلفه های حمل و نقل

مؤلفه های حمل و نقل بیانگر گزینه ای است که بر روی حمل و نقل کالا در یک واحد حمل و نقلی اثرگذار است (تعویض سوزن، یا کشاننده) و یا می توان آن را به گونه ای ساخت که قابلیت حمل جاده ای با خودرو نیز میسر باشد. روند حمل و نقل با کانتینر، اکنون به گونه ایست که می توان از واحد حمل و نقل، به طور فزاینده ای برای مواد فله استفاده شود. آنها قادر به تبادل بار بین وسایل مختلف حمل و نقل، آب، جاده و راه آهن هستند. مرکز لجستیک به عنوان یک مؤلفه یا درون تریمینال حمل و نقل تعبیه می شوند و اغلب بخشی از مرکز حمل و نقل است. منطقه جرتفیل پشت کانتینر به طور خودکار برای انبارسازی کالاهای متوسط و یا سوار کردن بار بر روی سایر وسایل نقلیه متناسب است.

### کانتینر

کانتینر مورد استفاده برای حمل و نقل بین المللی، عمدتاً کانتینر ISO با عرض ۸ فوت (۲,۴۴ m) و طول ۲۰ فوت (۶,۰۶ m) و ۴۰ فوت (۱۲,۱۹ m) است، توصیف به صورت مختصر: TEU (معادل بیست فوت واحد) و FEU (معادل چهل فوت واحد) ← (۵). طول کانتینر استاندارد ۸ فوت در ۶ فوت (۲,۵۹ m) و منطقه بالایی، (طبق HQ شرح داده شده است) کانتینر ۹ فوت در ۶ فوت (۲,۹۰ m) است. ابعاد انتخاب شده استاندارد به شکلی اند که کانتینر نیز می تواند در بسیاری از کشورها قابل حمل و نقل با کامیون یا راه آهن باشد. مناطق ترافیکی در اروپا، کانتینر با عرض ۲,۵۰ متر یا ۲,۵۵ متر استفاده می شود. کانتینر بسیار محکم ساخته شده است که می توان آنها را ۹ عدد روی هم قرار داد (تحمل بار در دقیقه به طور کامل استاندارد است).

انواع مختلف از کانتینر وجود دارد، مثل کانتینر یخچالی برای حمل و نقل مواد فاسدشدنی، کانتینر مخزن برای مایع و گاز، کانتینر برای حمل و نقل خودرو کانتینر برای اقامت موقت. یکی دیگر از حمل و نقل ترکیبی امکان بارگیری از کامیون یا تریلر در جاده بر روی واگن ویژه است. این روند تنها در سطح شیبدار قابل اجرا است، به این دلیل که کامیون بتواند بر روی دیوارها، بار خود را تکمیل نماید.



نوع 4			
نوع 1	نوع 2		نوع 3
نوع 2		نوع 1	نوع 1

(۴) سیستم مدولار صندوق های حمل بار ISO

کد	طول صندوق حمل بار (mm)	ft' in"
1	2991	10'
2	6058	20'
3	9125	30'
4	12192	40'
A	7150	
B	7315	24'
C	7430	
D	7450	24' 6"
E	7820	
F	8100	
G	12500	41'
H	13106	43'
K	13600	
L	13716	45'
M	14630	48'
N	14935	49'
P	16154	
USA	نوع در	53'
نوع در	USA*	57'

نوع در یعنی استاندارد \*

(۵) کدهایی برای طول صندوق ها حمل بار

توضیحات صادراتی های حمل بار	اندازه های خارجی				حجم کلی مجاز	
	طول		عرض			
	mm	ft' in"	mm	ft' in"		
1AAA	12192	40'	2438	8'	2896 9'6"	30480
1AA					2591 8'6"	
1A					2438 8'	
1AX					<2438 <8'	
1CC	6058	19'	2438	8'	2591 8' 6"	24000
1C		10.5'			2438 8'	
1CX					<2438 <8'	

(۶) اندازه های خارجی و وزن انواع معمولی صندوق های حمل بار 20 و 40 فوت. سازه ساختاری یک صندوق حمل بار 20 فوتی اتصالات کوچکتری دارد، بنابراین صندوق های حمل بار بزرگتر طولانی تر می توانند به صورت کلی همراه هم باشند

### حمل و نقل

- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران
- خارجی
- ایستگاهها
- ساختمان ایستگاهها
- سکوها
- امکانات سکوها

## راه آهن

### ایستگاهها

ایستگاهها می توانند محل توقف به همراه یک سکو با در کنار یک خط بدون محل تعویض ریل و یا دارای حداقل یک نقطه تعویض ریل است. در این حالت قطارها می توانند از ایستگاه عبور نموده و یا دور بزنند. ایستگاهها براساس طرح های ریل ها و محل قرار گرفتن ساختمان ایستگاه توصیف می شوند.

۱. ایستگاه بین راهی (دارای طرح های گوناگونی است برای مثال ایستگاه اصلی کولوژن و یا هانور) ← (۶).

۲. ایستگاه پایانی (ایستگاه اصلی مونیخ یا لایپزیک) ← (۴).

۳. ایستگاه های چندطبقه (ایستگاه اصلی اوسانبروک، ایستگاه اصلی برلین).

۴. ایستگاه فرعی (ساختمان ایستگاه های میان خطوط راه آهن همانند ایستگاه های اصلی هالی و سالی) ← (۸).

خطوط نزدیک شدن به ایستگاه در طول شهر می تواند در سطح خیابان بر روی باندها با وجود مسیرهای عبوری در زیرزمین و یا در بریدگی ها و یا تونل ها با امکان دسترسی به خیابان ها می باشند. ترتیب مسیرها منتهی به ایستگاه ← (۱)-(۶) با یک چیدمان ابتدایی اغلب به صورت قابل توجهی توسط نقشه های شهری متنوع پذیرفته می شود. (برای مثال طراحی برای استات گرات ۲۱، تبدیل ترمینال به مترو از طریق ایستگاهها در حالی که هنوز هم از ساختمان قبلی ایستگاه می توان استفاده نمود.

### اصول طراحی

اصول زیر در ساختمان های جدید و نیز در قسمت های بازسازی شده براساس میزان اهمیت آنها طبقه بندی شده است:

۱. عملیات ایمن و پیشگیری از تصادف

۲. احساس خوب بودن و امنیت

۳. جهت گیری ساده

۴. نگهداری ساده از ساختمان

۵. تشخیص برند/ شکل گیری

۶. میزان جذابیت شکل ها

ایستگاهها می بایست به گونه ای طراحی شوند که دارای کمترین فاصله ممکن پیاده روی تا سایر سیستم های حمل و نقل باشد. خطوط ریلی شهری و ایستگاه های مترو می بایست تحت نظارت یک ساختمان باشند. سیستم حمل و نقل عمومی محلی می بایست تا حد امکان در نزدیکی محل سکو واقع شده باشد. در صورت امکان می بایست توقف برای مدت زمان طولانی، محلی برای استراحت در ایستگاه های بزرگ و محل نگهداری چمدانها در نظر گرفته شود.

### زیرگذرها و پل های عابر پیاده

حداقل پهنای زیرگذرها و پل ها ۲/۵۰m است. پهنای بیشتر می بایست برای داشتن تعداد متعددی محل عبور با عرض ۰/۸۰m در نظر گرفته شود. ارتفاع می بایست حداقل ۲/۵۰m باشد اما می بایست در صورت استفاده از تجهیزات تکمیلی ۲/۲۵m باشد.

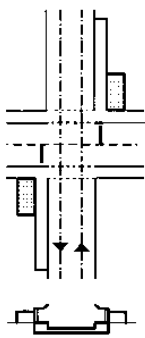
**حمل و نقل**

### دسترسی

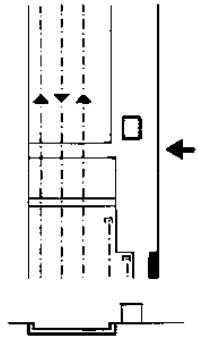
اگر بیش از ۱۰۰۰ مسافر در هر روز از یک قطار استفاده نمایند، بنابراین حداقل یک محل دسترسی آزاد برای مثال (افراد معلول) فراهم شود. رامپها می بایست همیشه فراهم بوده و نیاز به نگهداری نداشته باشد. آسانسورها می بایست دارای کابین های شیشه ای باشند. حداقل اندازه ها توسط مقررات ساخت و ساز ایالتی تعیین می شود. می بایست امکان حمل و نقل کالسکه، چرخ دستی، چرخ دستی برای چمدان و دوچرخه ها بدون ایجاد مشکل فراهم باشد. امکان دسترسی به سکوها فقط در طول سکو با محوطه انتظار ۱/۵m×۱/۵m در جلوی آسانسور فراهم باشد. نوارهای راهنما با رنگ های متفاوت می بایست در هر طبقه به کار گرفته شود.

در سکوها، به کارگیری این علامتها برای مشخص کردن محوطه های خطرناک به کار می رود. بر روی دستگیره های رمپها و پله ها می بایست شماره طبقات به صورت ریل نگاشته شود.

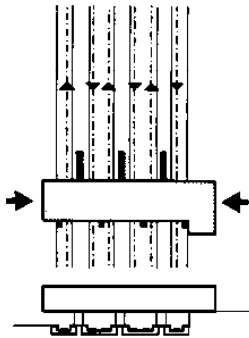
راه آهن  
مسیر قطار  
حمل و نقل مسافران  
خارجی  
ایستگاهها  
ساختمان ایستگاهها  
سکوها  
امکانات سکوها



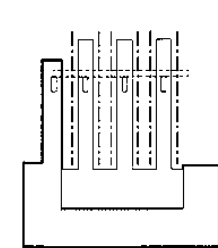
(۱) یک ایستگاه در یک سطح مقاطع موجود برای تغییر جوانب سکو



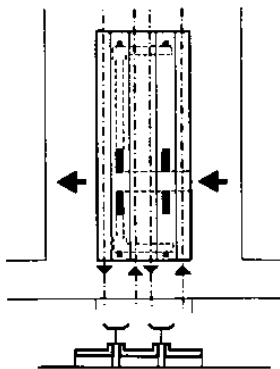
(۲) دسترسی مسافران به قطار. تنها برای ایستگاه های کوچک بدون عبور قطار ممکن است



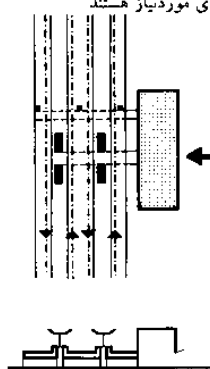
(۳) ساختمان ایستگاه روی خطوط آهن. پل برای مسافران و چمدانها می باشد



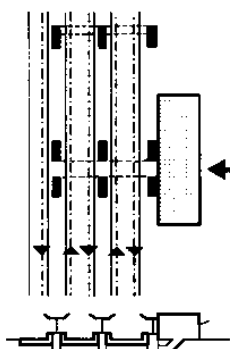
(۴) ساختمان ایستگاه در یک پایانه، به طوری که در سطح خطوط قرار گرفته است این موقعیت تنها برای ایستگاههایی که در همه زمانها ترافیک ندارد مناسب است، زیرا از سوی دیگر خطوط آهن بسیار زیادی مورد نیاز هستند



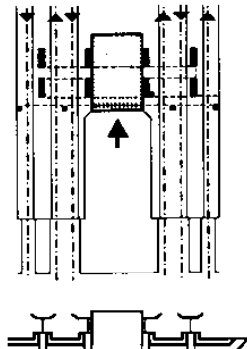
(۵) ساختمان ایستگاه در موقعیت مرکزی زیر خطوط، مسیرهای کوتاه، محوطه انتظار با نورگیر خوب، مانند شکل قبل می باشد



(۶) ساختمان ایستگاه زیر سطح خط آهن تونل برای مسافران و چمدانها می باشد نقشه مؤثر و مشهور دارای سطح دسترسی



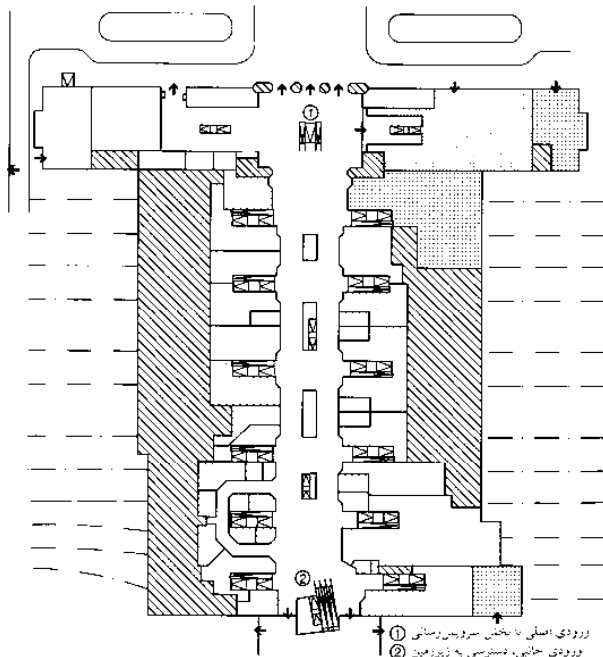
(۷) ساختمان ایستگاه در کنار سطح خطوط راه آهن تونل برای مسافران (دارای شیب است)



(۸) ساختمان ایستگاه در وسط و زیر خطوط، دسترسی وسیع از طریق حیاط جلویی و فواصل کوتاه عبور

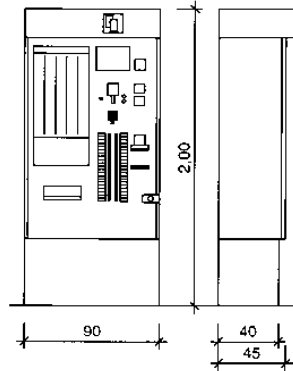
## راه آهن

### ساختمان ایستگاه

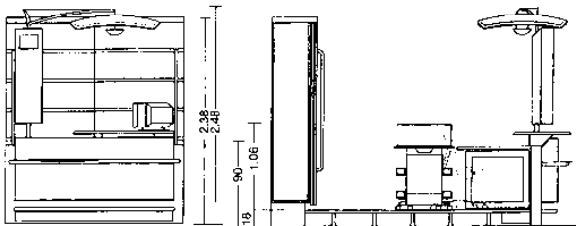


(۱) راهروی ایستگاه، هانوفر

- DB سرویس های خدماتی سفر
- DB اتاق استراحت
- مرکز مسافرت
- سرویس های خدماتی ایستگاه DB
- اتاق خدماتی
- پنکه ها
- موقع بیس ایستگاه
- مغز ایستگاه
- سرویس های خدماتی
- محرمات ایستگاه
- کافه تریا
- سرویس های بهداشتی ایستگاه
- شروط سفر
- تشر و سرویس های ساختمان

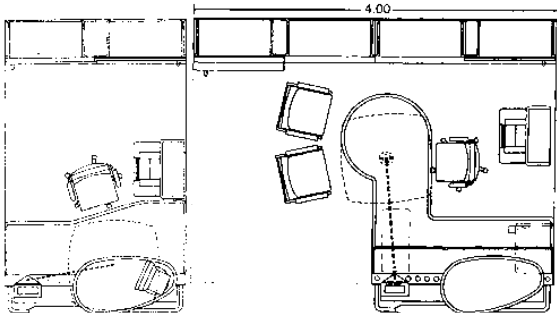


(۲) راهروی ایستگاه، هانوفر - کلیدهای راهنما که می تواند نصب شود



### حمل و نقل

- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران خارجی
- ایستگاهها
- ساختمان ایستگاهها
- سکوها
- امکانات سکوها



(۴) سیستم آماده سازی مدولار برای مرکز مسافرتی: DB → refs

ساختمان ایستگاه (راه آهن آلمان با استفاده از اصطلاحات مورد پذیرش ساختمانی) در خدمت شبکه راه آهن برای تسهیل حمل و نقل تعبیه شده اند. خدمات ارائه شده در خانه، توسط شرکت راه آهن، ملزوماتی مانند خرید و فروش بلیط و تور، اطلاعات محدود و مراقبت از توشه را در برمی گیرند (آنلاین)، سایر خدمات و سرویس ها هم قابل ارائه می باشند.

دارای بخش های مشاوره خصوصی و فروش بلیط است. اتصالات خارج مدولار (الگو) در شبکه یک متر است و کوچکترین واحد، ۲ متر در ۳ متر می باشد. عناصر از پیش نصب شده به طور کامل تحویل داده می شوند. پایه های قابل تنظیم باعث می شوند نصب و راه اندازی و جبران اختلاف ارتفاع بین کارکنان نشسته و مسافران ایستاده صورت پذیرد. این سیستم می تواند با عناصر مختلف مکمل تکمیل شود.

یک منطقه به اندازه کافی بزرگ را باید برای مشتریان در حال انتظار با یک فضای آزاد تعبیه نمود. اگر بیش از یک شمارنده موجود نیست، سازماندهی یک صف متمرکز در صورت امکان باید صورت گیرد. بلیط دستگاهها نیز به گونه ای ارائه شده که باعث کاهش کار کانتر می شود.

### منابع خدمات

منبع اصلی اطلاعات بین مشتری و کارکنان خدمات و نقطه تماس مسافران، به منظور پوشش نیازهای مختلف و شرایط محلی، این بخش ها تبدیل به یک واحد شده اند و سه الگو در آنها دیده می شود:

۱. نوع منفرد: ServicePoint افراد ایستاده در ساختمان پذیرش، اندازه های مختلف، مدولار، پوسته های مختلف برای ۱-۴ کارمند (برای محل کار طول، عرض و ارتفاع: LWH: ۳/۰۰m × ۵/۰۰m × ۲/۵۰m)
۲. مجتمع نوع خدمات: در پیشخوان و یا در داخل ساختمان ایستگاه، مناطق مجاور و معمولاً دارای ۱-۴ کارکنان (۲/۰۰ × ۲/۶۰ × ۳/۱۰ متر: LWH برای یک محل کار، با هر نوع کار و طول آن ثابت و ۱/۷۰ متر است)
۳. خدمات سیار موبایل: دارای کابینت ایستاده برای استفاده منعطف در ساختمان ایستگاه و نیز در سیستم عامل، و دارای یک کارمند به ازای هر ۰/۸۰m × ۰/۸۰m × ۲/۳۰m (LHB). این اندازه در طراحی صحنه می تواند تغییر کند.

### پله

عرض پله مورد استفاده باید مضرری از ۸۰ سانتی متر (عرض عبوری) باشد اما حداقل ۲/۴۰ متر است. عرض پله همچنین می تواند بر طبق تعداد مسافر و با این فرمول تعیین شود:

$$b_{Tn} = \frac{np}{vx \cdot dx \cdot t} + w$$

np تعداد مسافران در اوج زمان سفر

$$v \text{ متوسط سرعت راه رفتن} = 0.65 \frac{m}{s}$$

$$d \text{ تراکم ترافیک عابر پیاده} = 1.0 \frac{\text{نفر}}{m^2}$$

$$t \text{ زمان لازم برای فاصله آزاد و بدون مانع در سکو} = 18.0s - 12.0s$$

$$w \text{ پیاده روی عرضی در جهتی دیگر} = 0.80m$$

برای ترافیک های محلی و شهری = ۰/۶۰m

ابعاد پله صفحه ۱۲۰ را مشاهده کنید منطقه انتظار در مقابل پله ها باید ۱/۵ برابر عرض پله باشد. در مراحل اول و آخر، و تمام مراحل دیگر باید، ۶ سانتی متر عرض، تحت عنوان تقابل نوار افزایش یابد.

### پله برقی

دارای تراکم مسافر بیش از ۳۰۰۰ نفر در هر ساعت بوده، تفاوت سطح ۸ متری، و قابلیت حمل بیش از ۵۰۰ نفر، از شرایط و ضوابط نصب پله برقی است که باید ارائه شود. عرض حداقل باید ۱ متر به منظور قادر سازی جهت حمل و نقل تعبیه شود ← صفحه ۱۲۶.

## راه آهن

### سکوها

#### پهنا

سکوها براساس محل قرار گرفتن، با عناوین پله‌های مرکزی (بین ۲ خط) و یا پله‌های کناری (که دارای یک لبه هستند) نامگذاری می‌شوند. پهناهای یک سکو ضرورتاً بسته به تعداد مسافران آن دارد. فاکتورهای دقیق در این رابطه شامل، محوطه انتظار، مسیر رفت و آمد با عرض ۰/۸۰m و پهناهای محوطه این است که با توجه به بیشترین حد سرعت مجاز قطار عبوری تعیین می‌شود ← (۱). جزئیات فاصله‌ها تا بستر ریل‌ها در ارتباط با خطوط مرکزی می‌باشند. حداقل پهناهای سکوها به شکل زیر است:

$$\begin{aligned} \text{سکوها جانبی} &= 2 \times 0.80 \text{ m} + 2 \times 0.65 \text{ m} + 2 \times 0.50 \text{ m} = 2.70 \text{ m} \\ \text{سکوها مرکزی} &= 2 \times (0.80 \text{ m} + 0.65 \text{ m}) + 2 \times 0.80 \text{ m} = 3.90 \text{ m} \end{aligned}$$

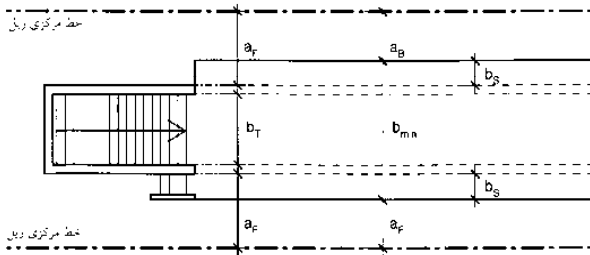
#### ارتفاع و طول سکو

ارتفاع سکوها به سطوح بالایی ریل بستگی دارد. مقادیر رایج ۵۵ cm و ۷۶ cm، برای حمل و نقل عمومی و برای حمل و نقل سریع شهری ۹۶ cm است. سکوها قدیمی ممکن است هنوز دارای ارتفاع ۲۸ cm باشند. ارتفاع و طول سکوها به برنامه‌های عملیاتی مربوط به آن نیز وابسته است ← (۲) طول می‌تواند با توجه به نیازهای محلی با استفاده از تجهیزات علامت‌گذاری مشخص شود.

#### سکوها مسقف

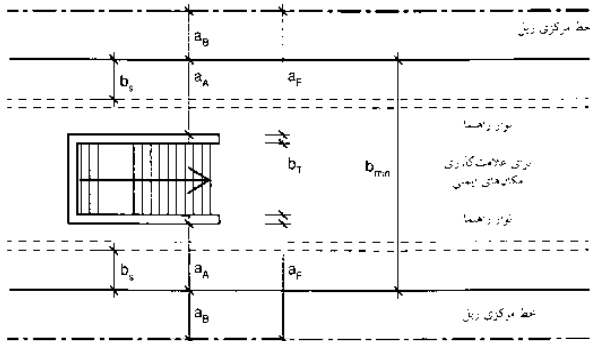
انواع استاندارد سکوها مسقف برای انتخاب براساس وضعیت ایستگاه و هزینه‌های ساختمان در دسترس می‌باشد سیستم‌هایی که تنها به مدت زمان کوتاه ساخت در منطقه خطر نیاز دارند تجهیزات به کار رفته برای فونداسیون آنها از استقامت کمتری برخوردار است (سازه‌های چهارچوبی) مناسب هستند زیرا به کارگیری آنها فقط برای مدت کوتاهی باعث توقف برنامه‌های خدمت‌رسانی می‌شود. حصارها دارای هزینه‌های بالای نگهداری برای کارکنان حفاظتی بوده و حفاظت از سیستم‌های قسمت بالایی سیستم ریل‌های بسته نیز هزینه بر است.

ساختار سقف شامل یک شبکه ۳۰ cm چندتایی (استاندارد ۹ m) سکوها سنگفرش شده است. ارتفاع دقیق آن می‌بایست حداقل ۲/۲۵ m باشد تا ارتفاع مفید زیر بخش سیستم آویخته ۲/۵۰ m شود. می‌بایست به محوطه‌های انتظار و ناحیه ویژه تا ریل‌ها توجه کافی نمود. طراحی ساختارها و عناصر آویخته از ساختار سقف می‌بایست، بار اضافی که توسط قطارهای عبوری ایجاد می‌شود را باید مدنظر قرار دهد.



$$\text{بعناهای سکو } b_{min} = b_T + 2w + 2(a_f - a_f)$$

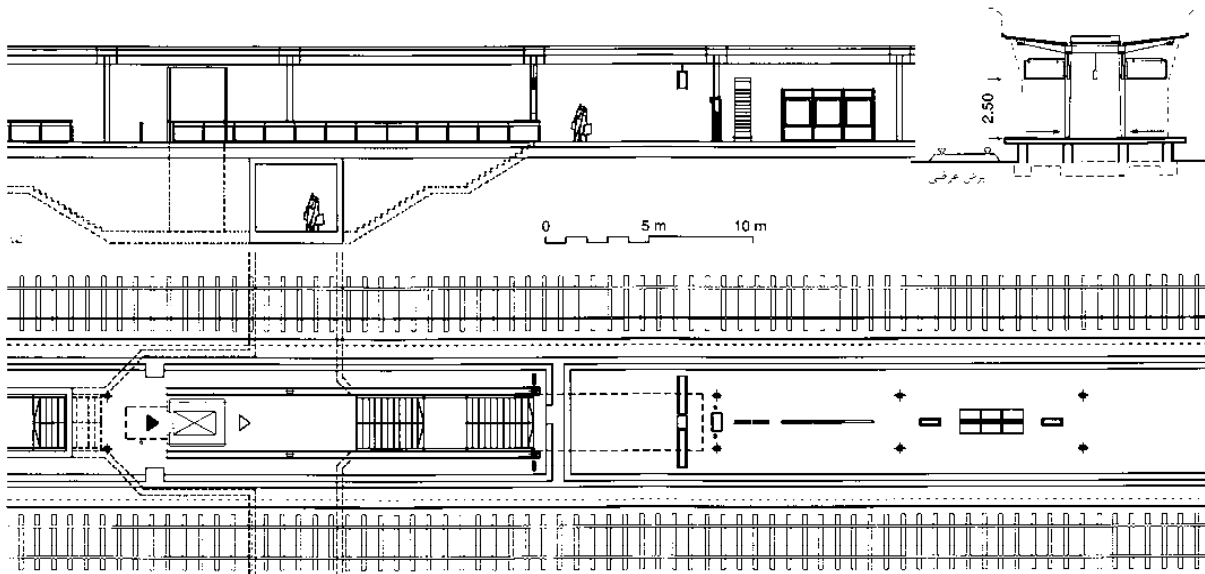
- $a_f$  حداقل فاصله مثبت ثابت (مثلاً سهولت‌ها) از خط مرکزی قطار روی سکو  
روی سکو = 3.00 m  
در پهناهای سکو = 2.50 m
- $a_B$  فاصله بین ساختار سکو و لبه سکو که به عنوان مزاج (زاویه) یا فضای در دسترس و محوطه خطرناک  $b_s$  مورد ملاحظه قرار می‌گیرد.  
تزیینات ساختمانی که چنگ (مثلاً ستون‌ها) نزدیک سازه‌های تیرک در پی حداقل یک ورودی تزیینات ساختمانی تیرک در پی حداقل یک ورودی
- $a_B$  فاصله لبه سکو از لبه ریل قطار
- $b_{min}$  حداقل عرض سکو
- $b_s$  پهناهای منطقه خطر
- برای قطارهای مسقف:  $b_s = 2.50 \text{ m} - 1.65 \text{ m}$   
برای قطارهای مسقف:  $b_s = 3.00 \text{ m} - 1.65 \text{ m}$
- $b_T$  پهناهای مجزای پلکان یا شیب بین پلکان‌های تعبیه‌شده
- $w$  پهناهای پلکان زنجیره‌ای (اشغال پوشش هم می‌شود)



(۱) پهناهای سکو و محوطه‌های خطرناک

	A	A1	A2	A3	B	B1	B2	C	D
طول پهنای سکوها	405 m	370 m	320 m	280 m	210 m	170 m	140 m	120 m	60 m
طول سکوی استاندارد									

(۲) طول سکو (A) ویژه، B محلی، C و D با راحتی کمتر. یک قطار داخل شهری کاملاً ویژه (ICE) با سرعت بالا به طول 405 m و یک قطار نیمه ویژه (ICE) به طول 210 m نیاز دارد



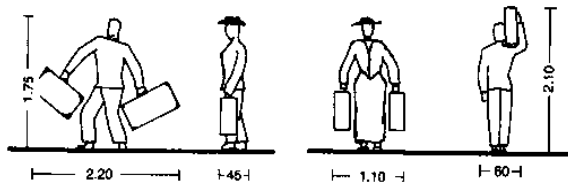
## حمل و نقل

- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران خارجی
- ایستگاه‌ها
- ساختمان ایستگاه‌ها
- سکوها
- امکانات سکوها

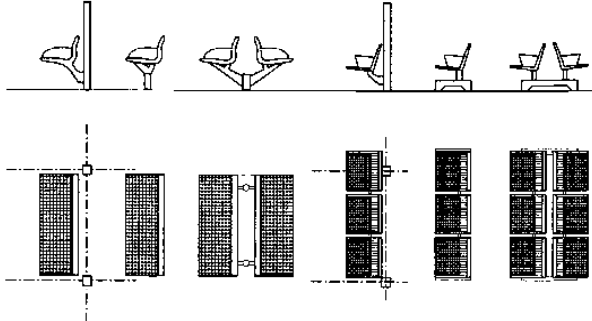
(۳) جایگاه استاندارد دارای سقف از نوع (زوئسل) نقشه و برش / مقطع

## راه آهن

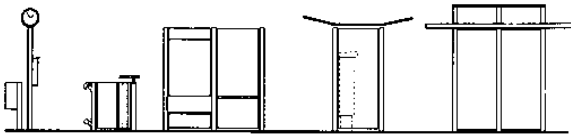
### میلان سکوها



(۱) فضای مورد نیاز برای مسافران



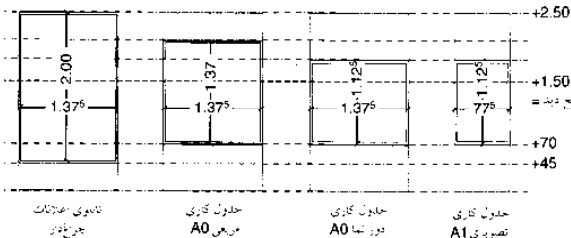
(۲) صندلی های مختلف، ثابت و سایبان دار DB



(۳) امکانات جایگاه براساس راستر 22



(۴) سقف های مختلف برای محافظت از باد و باران

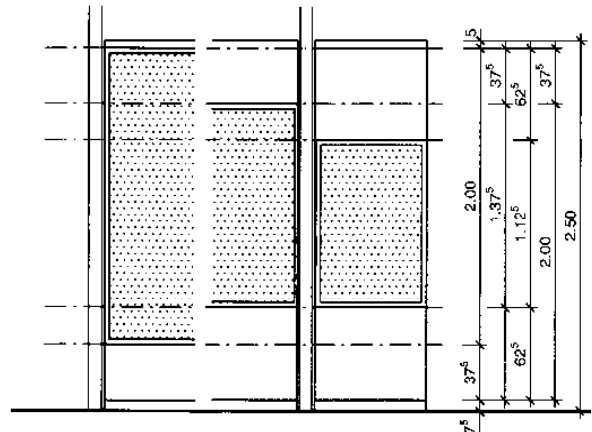


نمایی از عوارضات  
جدول کاری A0  
جدول کاری A0  
جدول کاری A1

راه آهن برای سازه ها در مناطق اختصاص داده شده به راه آهن ساخته شده است. ساختمان های کوچک زیر ۱۰۰ مترمربع نیاز به هیچ اجازه ساخت و ساز ندارد. این است که به طور معمول برای انتخاب عناصر ساختاری و اتصالات ذکر شده از سبد محصولات استفاده می شود بهینه سازی و آزمایش با توجه به ایمنی، هزینه تعمیر و نگهداری توسط شرکت ها طراحی انجام می شود.

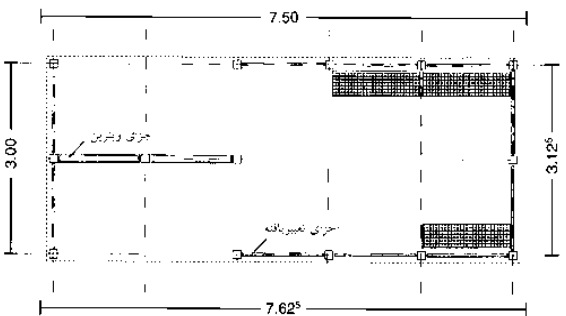
DB ایستگاه و سرویس AG توسعه محصول مستقل برای سیستم های حفاظت از آب و هوا، Raster 22 (Grid22) عناصر دیوار، نمایش موارد ساختار و صندلی. این یک بعد است و سیستم رابط (۹۰ و ۱۵۰ سانتی متر) به دست آمده از اسلب سنگ فرش مازول از ۳۰ سانتی متر است. ۱۲/۵ سانتی متر فضای ساخت و ساز است که برای ارائه ستون ها و اتصالات. به طوری که زمینه باقی مانده ۷۷/۵ با ۱۲۷/۵ سانتی متر را می توان با عناصر نصب شده مانند وال ها پر شده پانل ها و یا موارد صفحه نمایش می باشد. بعد از موارد صفحه نمایش از اندازه حداکثر پوستر CityUght از مشتق شده است تقریباً ۲۰۰×۱۲۶ سانتی متر است. ابعاد عمومی گرفته شده بعد شبکه ای از عناصر هدایت مسیر ۱۲/۵ سانتی متر است.

این سیستم شبکه را قادر می سازد عناصر ساخت و سازهای مختلف تولیدکنندگان به ترکیب و ساده طراحی ارتباطات و بنیادهای دو خانواده محصول از صندلی ساختار در دسترس هستند. مشخصه و سیستم صندلی منحصر به فرد است. انواع مختلفی از تثبیت و صندلی ساخته شده از ۴ میلی متر سیم (weatherand) مقاوم در برابر خرابکاری. و یا ریل تخته سه لا در داخل خانه است. ارائه های مختلف امکان پذیر است استفاده می کند.

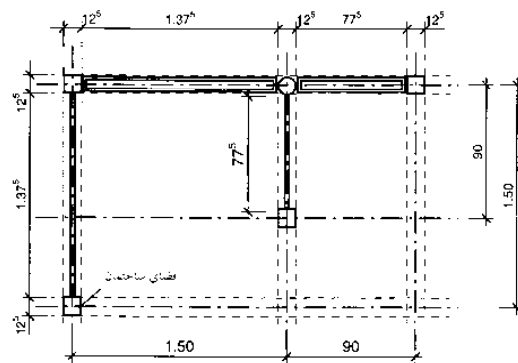


(۷) مدل عمودی راستر 22

(۵) نمایش نمونه های تابلوها و شکل های جداول کاری. در پشت نمونه های چراغدار فضایی برای کاغذ با اندازه ساخته شده شفاف وجود دارد. اندازه های عمودی پوسترها باید برای مردم کوتاه قد نیز قابل خواندن باشد (DB)



(۶) محافظت باد و باران نوع T-in-U برای مرکز جایگاه (DB → refs)



(۸) نقشه مدل راستر 22 (DB → refs)

### حمل و نقل

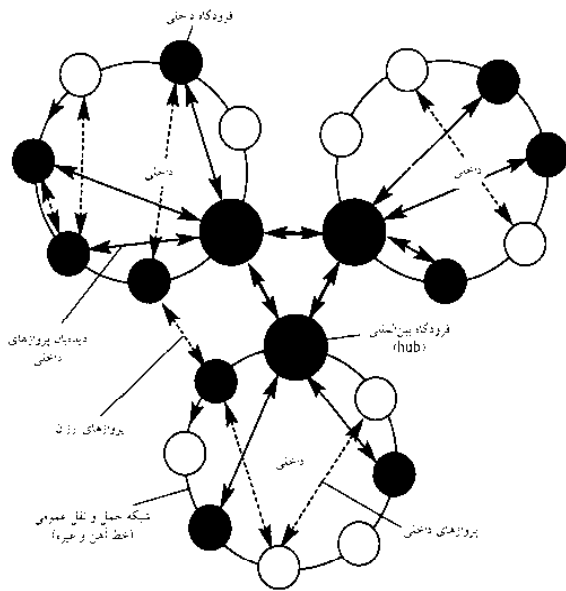
- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران
- خارجی
- ایستگاه ها
- ساختمان ایستگاه ها
- سکوها
- امکانات سکوها

## حمل و نقل هوایی

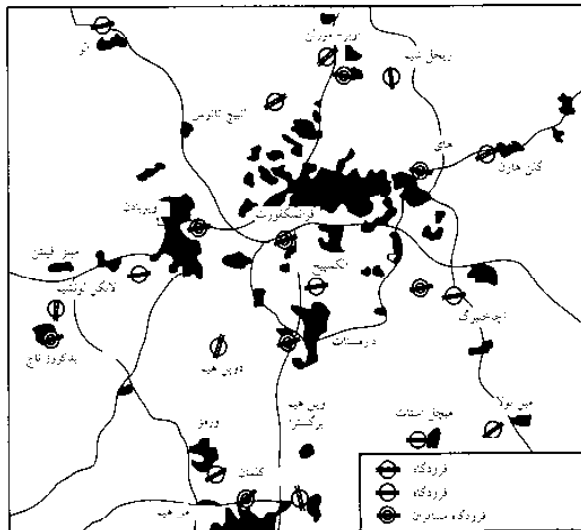
اصول

### بازار حمل و نقل هوایی

موج خصوصی سازی در حمل و نقل هوایی (فرودگاهها، و غیره) یک بازار پیچیده با رقابت سخت ایجاد می کند. مسافر بخش حمل و نقل پرواز، کسب و کار و تعطیلات (برنامه ریزی شده) از بخش حمل و نقل هوایی مجزا می باشند، و هر یک طبق بخش جغرافیایی آلمان، اروپا و خارج از اروپا تقسیم می شود. انواع بسیار متنوع از استراتژی های کسب و کار در شرکت های هوایی با تفاوت در سرعت (بار پرواز، مدت زمان پرواز، انتقال سریع) دیده می شوند و اینها بر روی قیمت اثر گذارند ← (۱). به عنوان مثال، در مورد مدل تویی اینگونه صحبت می شود: فرودگاه بین المللی بزرگ (هاب) دارای هواییهای بزرگ و هلیکوپترها دارای منطقه اتصال، به مناطق عمومی و مناطق بیان شده است. به منظور کاهش زمان انتظار برای انتقال، پرواز در زمان های خاصی از روز صورت می گیرد ← (۴). مدل پرواز ارزان: این روند به استفاده کم هزینه فرودگاه (چند باند فرودگاه) و اسلات ارزان (زمان پرواز نامطلوب) و پرواز با اندازه هوایی متوسط مربوط است. منبع درآمد سستی برای فرودگاهها، و هزینه های فرود، در حال تبدیل شدن به روندهای کم اهمیت در مقایسه با فضای تجاری و اداری فرودگاه هستند. این توسعه فرودگاه است که با داشتن یک تأثیر بزرگ، در طراحی فرودگاه مدرن و معماری آن اثرگذار است.



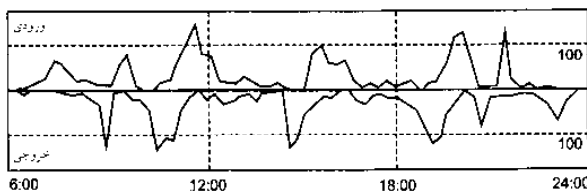
(۱) هواییروز به عنوان بخشی در شبکه حمل و نقل داخلی



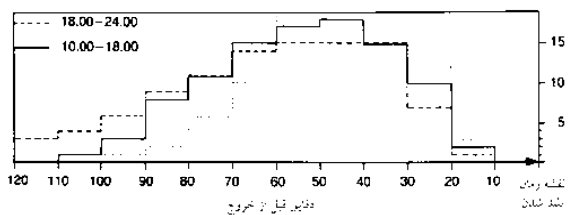
(۲) فرودگاه پر ترافیک (نمونه: راین- محوطه اصلی)

موفتنامه ICAO	اصول طراحی برای ساخت و فعالیت فرودگاه باید بر طبق ضمیمه شماره ۱۴، چند شماره یک گنمده فو این بین جهانی سازمان هوایی (ICAO) به عنوان پایه برای قوانین ملی مورد استفاده قرار گیرد. ICAO یک راهنمای تخصصی در بملات متخاد آمریکا است که مسئولیت طراحی قوانین هوایی را بر عهده دارد. بیش از ۱۸۰ کشور عضو ICAO هستند. آلمان به عنوان یک نماینده دانه از طرف وزارت حمل و نقل و راه و ساختمان در این مجمع حضور امدا. مقررات ICAO شامل استانداردهای و فرامه نمودن سبب ریز، بهبود وضعیت زیر ساختها، فرامه نمودن و ارائه دستورالعمل ها و توصیه است. ICAO تاب شناسایی به عنوان کردهای ICAO است.
قوانین طراحی عمومی	طرحی قوانین عمومی (مثل) شامل شرایط تأیید ساختن فرودگاه است. این قوانین به صورت هادی پروازهای بزرگ در ی اهمیت منطقه را تحت تأثیر خود قرار می دهد که به همین دلیل فرایند طراحی منطقه ی با شرایط طراحی آبی می مثال تأثیرات محیط زیستی، تأثیرات زمین و... مورد نیاز می باشد ← ضمیمه ۵۶
قوانین جدی فرودگاه و بهره	به خاطر آسیب هایی که توسط یک فرودگاه ایجاد می شود، اقدامات نظارتی را، ساختن و فعالیت آنها در گروه بسیاری از قوانین رست محیطی است. آبی مثال، قوانین در فرودگاه و مقررات صدا در هوایی.

(۳) اصول طراحی



(۴) سیستم گره در یک فرودگاه بزرگ (hub): تعداد پروازها/ زمان به روز



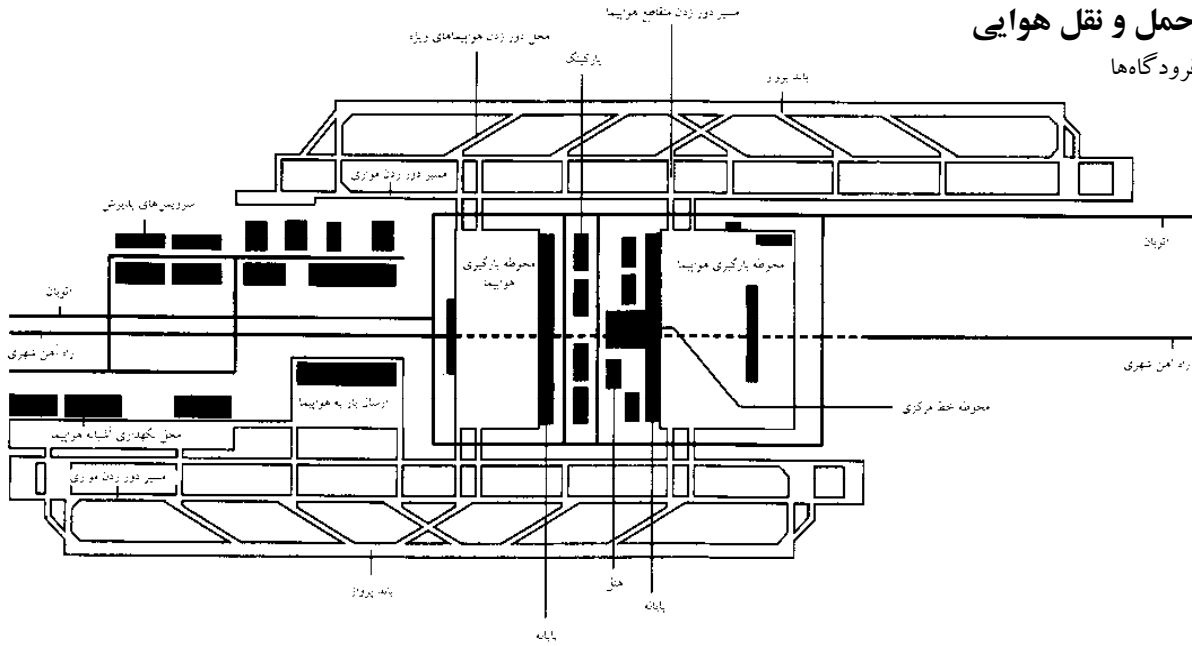
(۵) زمان ورود مسافران قبل از فهرست پرواز

## حمل و نقل

- هوایی
- اصول
- فرودگاهها
- باند های پرواز
- پایانه هوایی
- محل بارگیری
- هواییها
- سازمان عمران هوایی
- جابه جایی های بین المللی (ICAO)
- مقررات قوانین صداهای آزاد رهنده هوایی
- قوانین ساختاری
- قوانین هوایی (BauGB)
- پیوست ۱۴ کتاب اول



## حمل و نقل هوایی فرودگاهها



(۱) نقشه یک فرودگاه که محوطه های عملکردی را براساس فرودگاه مونیخ نشان می دهد.  
مقیاس تقریباً 1:4000 (فلوکافنس مونیخ → refs) (Flughafens München → refs)

### الگوی فرودگاه

فرودگاه، با توجه به قانون حمل و نقل هوایی، و طبق اصطلاح کلی به:  
 - فرودگاه (مقررات با موضوع مناطق اطراف آن با ساختمان های مازاد)  
 - فرودگاه (محدودیت مناطق اطراف آن طبق مقررات ساخت و ساز مازاد)  
 - فرودگاه با انواع گلايدر  
 فرودگاه هلیکوپتر و فرودگاه حمل و نقل و موارد خاص تقسیم می شود.  
 فرودگاه، در دسترس برای هر خلبان و یا خدمت جهت اهداف ویژه در دسترس است (فرودگاه به عنوان مثال متعلق به شرکت یا باشگاه هوایی است).

### پارامترهای طراحی فرودگاه ← (۱)

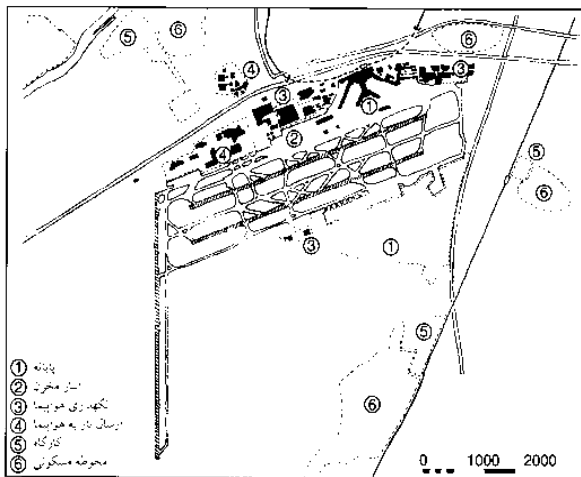
**سیستم باند:** تعداد و آرایش (فاصله) از برخاست و فرود در باند، با تعداد ممکن حرکت در واحد زمان تنظیم می شود ← صفحه ۴۰۲.  
**ترمینال ورودی:** (منطقه جلوی فرودگاه، ورود به ساختمان و تشریفات) ظرفیت سیستم حمل و نقل مسافر و بار و یا حمل و نقل ابزار دیگر در واحد زمان با پارامترهای زیر مشخص شده است: ارتباط با بخش حمل و نقل زمینی (قطار و راه آهن شهری، پارکینگ، بزرگراه)، حمل و نقل مسافر (تعداد چک شده در شمارنده)، حمل و نقل بار (تعداد شمارنده و ظرفیت سیستم حمل و نقل) و سازمان گذرنامه، کنترل های امنیتی، کنترل دسترسی قبل از سوار شدن (اندازه اتاق های انتظار، شماره گیتس) باید تنظیم شود ← صفحه ۴۲۱.

**صحن:** صحن فرودگاه شامل رامپ پارکینگ برای هواپیماها و تاکسی است، جاده ها و مناطق پارکینگ برای دسترسی به وسایل نقلیه، صحن متصل به باند و سیستم فرودگاه بر ترمینال و عملکرد آن، اثرگذار است. صحن و ترمینال فرودگاه باید مشخص باشد ← صفحه ۴۲۲.

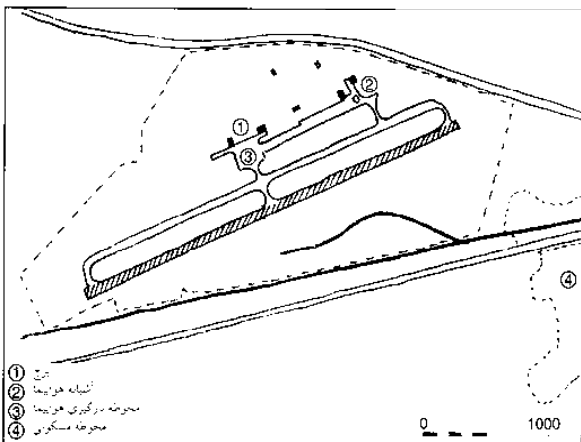
**ساختمان های دیگر:** انواع مازاد ضروری برای بهره برداری از یک فرودگاه، باید به طور کلی شامل طرح: مدیریت، تعمیر و نگهداری، آتش سوزی، باربری هوایی، و غیره شود.

**مناطق خدماتی:** (حمل و نقل هوایی) تخصیص استراتژیک مناطق تجاری و خدماتی (هتل ها، رستوران ها، پارکینگ ها، مغازه ها، و غیره) به زمینه های کاربردی واقعی فرودگاه، دارای اهمیت بسیار در طراحی فرودگاه است ← صفحه ۴۲۱.

**منطقه شبکه حمل و نقل:** قابل اعتماد و اتصال پذیر از فرودگاه به شبکه (بیان شده) دارای اهمیت تعیین کننده بر عملکرد فرودگاه است.



(۲) فرودگاه اصلی فرانکفورت (Refs → Filehl) برای اهداف ناوبری نمی باشد



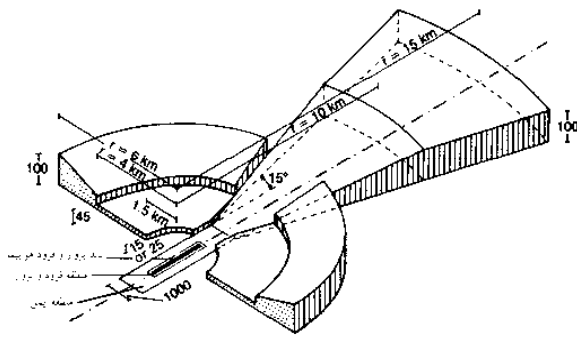
(۳) فرودگاه شورین: پارچیم (Refs → Filehl) برای اهداف ناوبری نمی باشد

### حمل و نقل

- هوایمایی
- اصول
- فرودگاهها
- باندهای پرواز
- پایانه هوایی
- محل بارگیری
- هوایمها

## حمل و نقل هوایی

### باند‌های فرودگاه

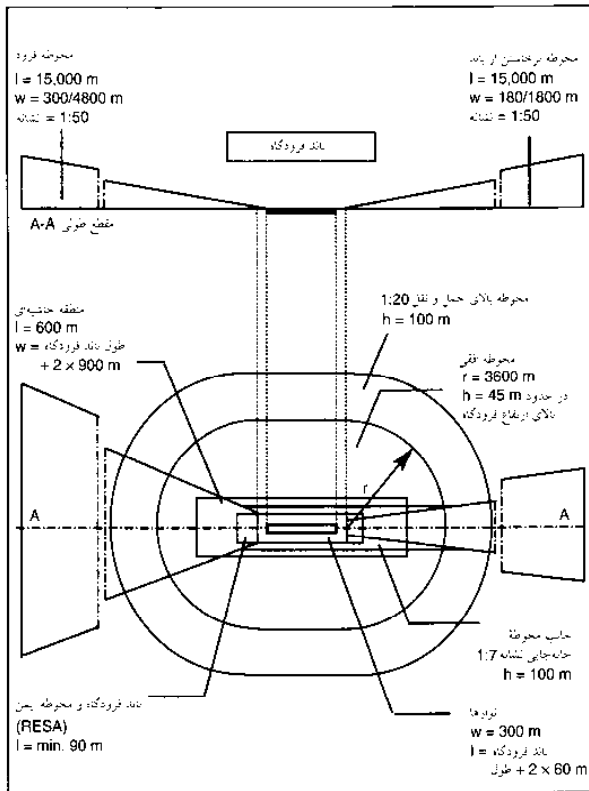


(۱) قسمت‌های محافظ ساختمان در یک فرودگاه. باند فرودگاه (قوانین هواپیمایی)



جهت باد	7-24 km/h	26-37 km/h	39-76 km/h	توزین
N	4.3	1.3	0.1	6.2
NNE	3.7	0.8	—	4.5
NE	1.5	0.1	—	1.6
ENE	2.3	0.3	—	2.6
E	2.4	0.4	—	2.8
ESE	5.0	1.1	—	6.1
SE	6.4	3.2	0.1	9.7
SSE	7.3	7.7	0.3	15.3
S	4.4	2.2	0.1	6.7
SSW	2.6	0.9	—	3.5
SW	1.6	0.1	—	1.7
WSW	3.1	0.4	—	3.5
W	1.9	0.3	—	2.2
WNW	5.8	2.6	0.2	8.6
NW	4.8	2.4	0.2	7.4
NNW	7.8	4.9	0.3	13.0
بی‌حرکت	(0-6 km/h)			4.6
کل				100.0

(۲) نقشه باند فرودگاه براساس جهت باد



(۳) محوطه‌های محدود فرودگاه برای استفاده از ابزارهای عملیاتی (مثال مربوط به خطوط دقیق براساس دستورالعمل ICAO، ضمیمه 14 و کد 3/4)

باند‌های فرودگاه (به صورت اختصالی RWY) برای افزایش سرعت هواپیماها برای بلند شدن و فرود آرام ساخته شده‌اند. جهت، طول، عرض و تعداد آنها براساس چندین فاکتور زیر تعیین می‌شود.

جهت آنها با توجه به جهت وزش باد محلی و وضعیت جغرافیایی تعیین می‌شود. باندها می‌بایست به گونه‌ای طراحی شوند که فرودگاه‌ها تا ۹۵٪ زمان‌ها در حال حمل و نقل باشند. بسیاری از باندهای قوی دیگر که از سمت‌های متفاوت در حال وزش هستند وجود یک باند ثانویه را برای پرواز و فرود ضروری می‌سازند ← (۲).

تعداد باندهای فرود به حجم رفت و آمد بستگی دارد. یک چیدمان موازی و یک فضای با مساحت بیش از ۱۳۱۰ متر برای پرواز و فرود همزمان برای استفاده از تمام ظرفیت مفید است ← (۴) طول و عرض باند به نوع طراحی هواپیما و آب و هوای غالب محلی و شرایط جغرافیایی همانند دما، فشار هوا (نماهای مشابه)، نوع زمین و... بستگی دارد. (فرودگاه‌های بزرگ باندهایی حداکثر تا ۴۰۰۰ متر طول و ۶۵-۴۰ متر عرض را دارا هستند). در هر دو طرف برای گسترش باندهای فرودگاه، قوانین هوانوردی محوطه‌ای را با توجه به مقررات ساختمانی در نظر گرفته است ← (۱). قوانین و مقررات هوایی در پروژه‌های ساختمانی در این محدوده نظارت دارد ← (۳). علاوه بر این محدودیت ساخت و ساز در آنها تعیین شده است.

باندهای فرودگاه براساس جهت جغرافیایی آنها به صورت درجه‌های ده تایی مشخص گردیده و در صورت نیاز موقعیت آنها توسط R (راست)، L (چپ) و C (مرکز) مشخص می‌شود. با استفاده از علامت‌گذاری‌ها و یا روشنایی‌های مشخص‌کننده بخش‌های مختلف، خطوط مرکزی، عرض و ظرفیت تحمل بار فرودگاه‌ها مشخص شده است. سیستم‌های تاکسیرانی در یک فرودگاه به گونه‌ای طراحی شده‌اند که تا حد امکان پس از فرود سریع بوده (مسیر خروج سریع تاکسی) و محل پرواز تا حد ممکن به صورت سریع در دسترس باشد.

ظرفیت در ساعت

حجم ترمینال سالانه	ظرفیت در ساعت	
	VFC	IFC

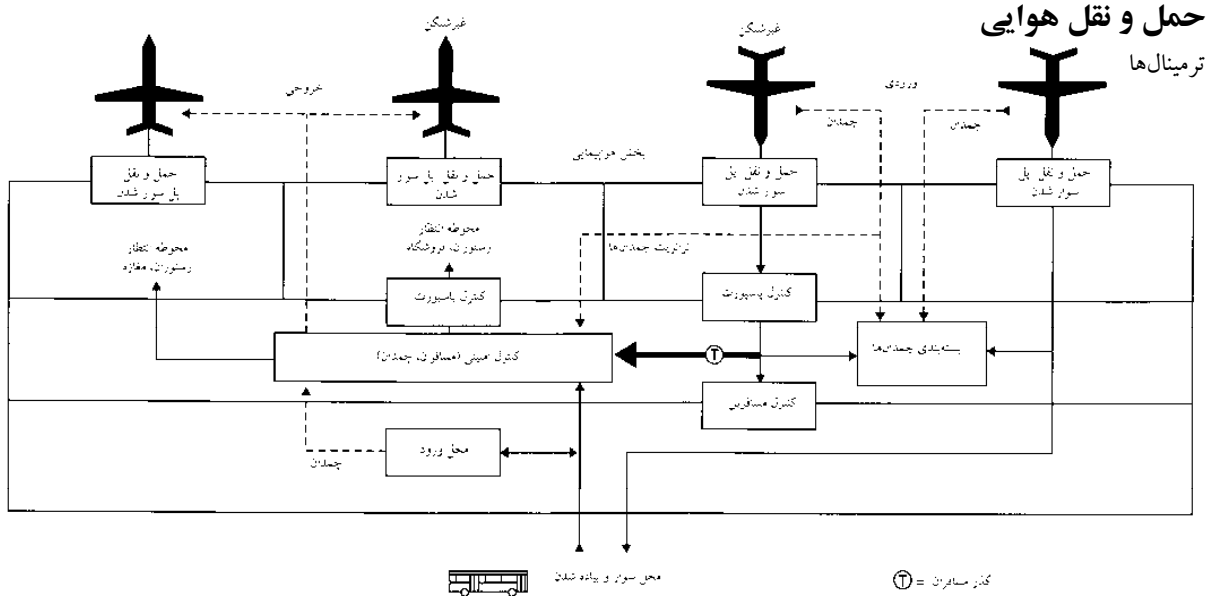
51-98	50-59	195000-240000
94-197	58-60	260000-355000
215-781 m		
103-197	62-75	275000-365000
762-1310 m		
103-197	99-119	305000-370000
1311 m +		
73-150	56-60	220000-270000
73-132	56-60	215000-265000
72-98	56-60	200000-265000

VFC = شرایط شهری پرواز  
IFC = شرایط محدودیت پرواز

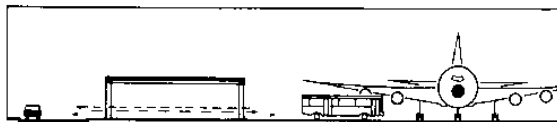
(۴) ظرفیت احتمالی سیستم‌های مختلف باند فرودگاه (براساس ICAO طراحی دستی فرودگاه)

## حمل و نقل

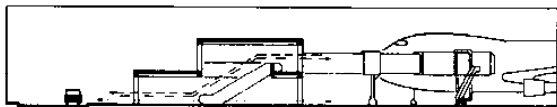
هواپیمایی  
اصول  
فرودگاه‌ها  
باندهای پرواز  
پایانه هوایی  
محل بارگیری  
هواپیماها



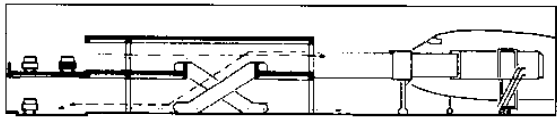
(۱) نقشه عملکردی یک پایانه (نمایش توریکی)



(۲) راه همسطح زمین، پایانه یک طبقه



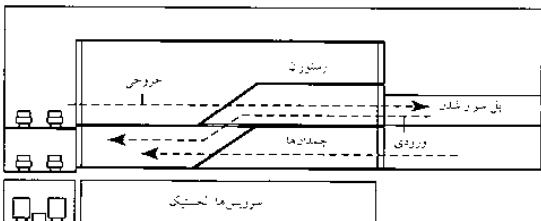
(۳) راه همسطح زمین، پایانه دو طبقه



(۴) مسیر دو سطحی، پایانه دو طبقه



(۵) راه همسطح زمین، پایانه دو طبقه



(۶) خیابان دو طرفه/ ریل شهری و پایانه سه طبقه دارای طبقه سرویس دهی به هم اتصال یافته

در طراحی یک ترمینال، تکنیک‌های فنی پیچیده‌ای و فعالیت‌های تعاملی ← (۱) (جداسازی فضاهای عمومی و محوطه‌های حفاظت شده، سازماندهی و تعیین اندازه محل تحویل بار، محوطه‌های حرکت و انتظار، سیستم‌های حمل و نقل در مسیر طبقات چندگانه) توسط بسیاری از شرایط دیگر تنظیم می‌گردد. انواع و اندازه ملزومات مورد احتیاج برخی از ویژگی‌های نقشه شهری را به طرح اهدا می‌نمایند.

### جابه‌جایی

جابه‌جایی گروه انبوه مسافران شامل ارتباط تمامی مشتریان و خدمات مربوط به آنها، از بخش بازرسی و مراحل کنترل امنیتی تا زمان سوار شدن به هواپیما می‌شود. در جابه‌جایی ملی مراحل مشخصی انجام می‌شود ← (۱) و توسط سازمان هوایی و یا توسط شرکت و یا آژانس هوایی خارجی انجام می‌شود. اصول جابه‌جایی شامل حصول اطمینان از عدم وجود هیچ گونه مسافر و یا چندان‌ها بازرسی نشده است که به هواپیما می‌رسند، بنابراین هیچ گونه تفاوتی میان مسافران بازرسی شده و نشده وجود ندارد.

یکی از اصول مهم دیگر جداسازی مسافران داخلی و بین‌المللی (شینگین و غیرشینگین) است. افزایش انواع سطوح امنیتی (شامل کشورهای گوناگون و کشورهای مقصد و ترافیک مسافران حمل و نقل شده در یک فرودگاه) باعث افزایش مسیرهای موازی گسترده و کنترل‌های امنیتی در لابی‌های مختلف (و زمان انتظار) می‌شود. سرعت جابه‌جایی و حمل و نقل یک فاکتور بسیار مهم در موفقیت یک فرودگاه در رقابت بین‌المللی است و در نتیجه این مسیرها می‌بایست کوتاه و سریع باشند.

### فعالیت‌های غیر هوایی

فعالیت‌های غیر هوایی شامل تمامی فعالیت‌های بازرگانی در فرودگاه است که به صورت مستقیم در ارتباط با پرواز (هتل، مراکز برگزاری کنگره‌ها، مراکز خرید، رستوران‌ها و...) هستند. میزان ورود و خروج در بخش‌های غیر هوایی یک فرودگاه مهم، بیشتر از میزان هزینه‌های پرواز و یا فرود است. بنابراین سازماندهی یک ترمینال باعث ایجاد تعادل در فرآیند فعالیت‌ها (مسیرهای کوتاه‌تر و زمان کمتر حمل و نقل) در مقابل سرویس‌های خدماتی استراتژیک و محوطه‌های خرید و نیز در سطوح بالاتر در هتل‌ها، مراکز برگزاری کنگره‌ها و سایر امکانات ثانویه می‌شود.

### حمل و نقل

- هوایمایی
- اصول
- فرودگاه‌ها
- باند‌های پرواز
- پایانه هوایی
- محل بارگیری
- هوایمها

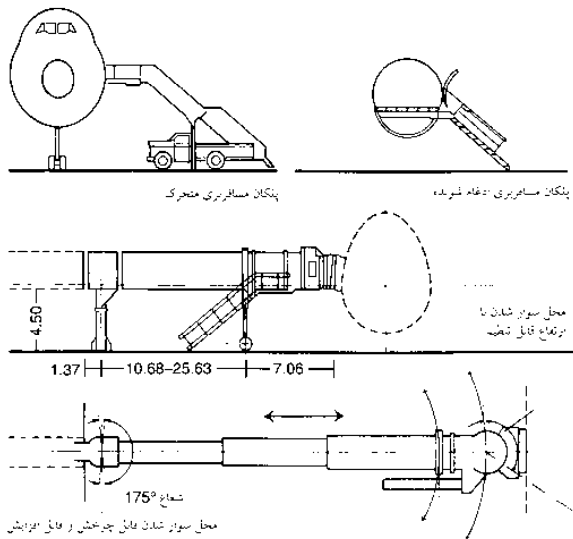
## حمل و نقل هوایی

ترمینال‌ها و محوطه بارگیری

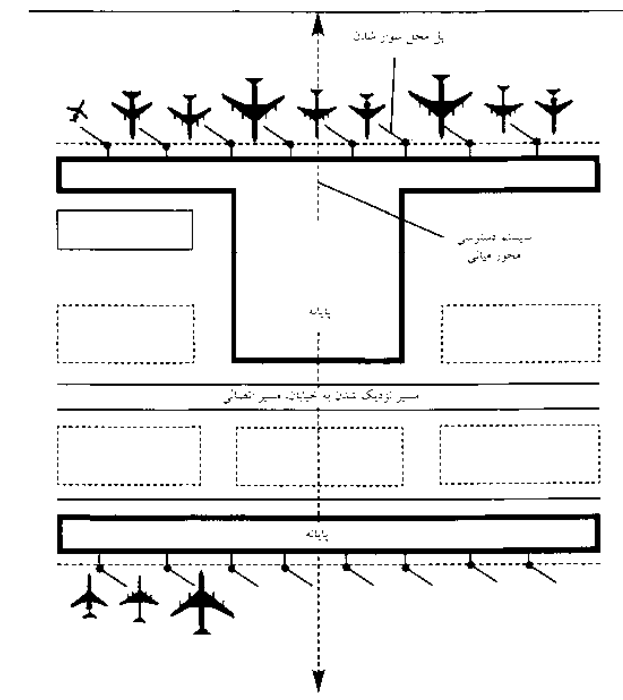
### طرح اولیه ترمینال‌ها

ترمینال‌ها با توجه به نحوه قرار گرفتن ورودی‌ها، نحوه ارتباط آنها با یکدیگر و با ساختمان‌ها متفاوت می‌باشند. علاوه بر ظرفیت و فضای مورد نیاز، امکان گسترش آنها یکی از فاکتورهای با اهمیت در انتخاب یک ترمینال می‌باشد. مفاهیم مدولاری در سال‌های اخیر در طراحی‌های فرودگاه‌ها به چشم می‌خورد. مفاهیم خطی به همراه فضاهای اطراف به صورت عادی مورد استفاده قرار می‌گیرند و این بدین معناست که ساختمان اصلی ترمینال که به صورت خطی است با استفاده از راه‌های زیرزمینی و یا از طریق پل‌ها به مناطق اطراف خود که آنها نیز خطی هستند متصل می‌گردد ← (۲).

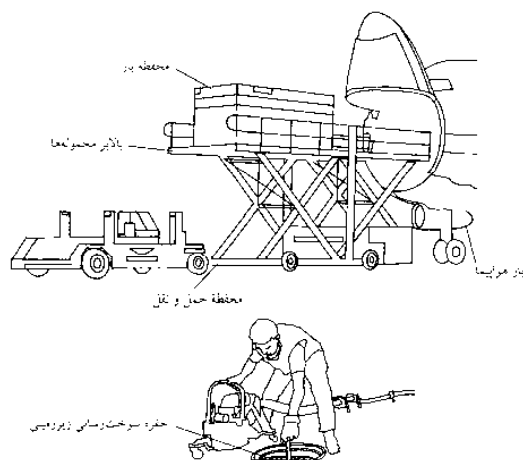
امکان دسترسی از ساختمان‌ها به درون هوایماها به طور عادی به صورت مستقیم و در راستای پل‌های انتقال مسافران امکان‌پذیر می‌باشد ← (۱). فضاهای گوناگون با ظرفیت پایین‌تر (محوطه انتظار) توسط بخش‌های حمل و نقل ارائه می‌شود ← (۳) این درحالی است که مسافران به صورت غیرمستقیم از ساختمان‌ها توسط اتوبوس‌ها به هوایماها منتقل می‌شوند ← (۴) هنگامی که دو یا تعداد بیشتری سکو وجود دارد می‌بایست میزان کافی فضا در میان برای حداقل دو هوایما به سمت ورودی‌ها و خروجی‌های بخش تاکسی که دارای فاصله معینی هستند، در نظر گرفته شود.



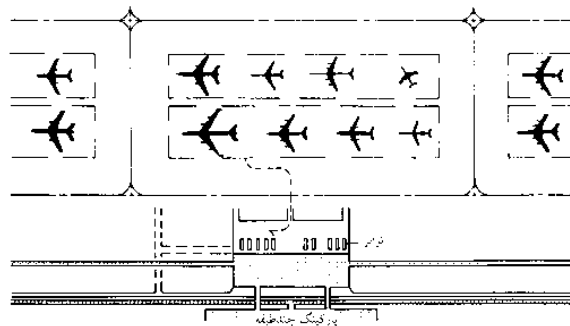
(۱) پلکان مسافری و پل محل سوار شدن



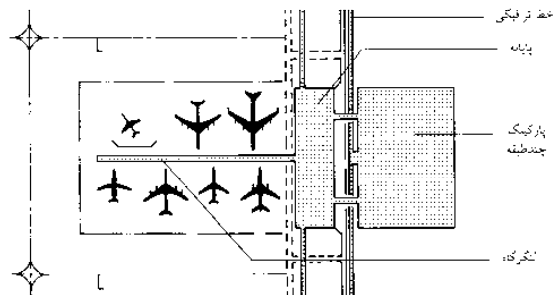
(۲) مدل خطی با ماهواره‌ها



(۵) وسیله‌های دستی و ماشینی روی محوطه بارگیری فرودگاه



(۳) مدل ترابری



(۴) مدل لنگرگامی

### محوطه بارگیری

محوطه‌های بارگیری فضاهای کافی برای پارک کردن هوایماها و فضاهای برای حمل و نقل در ارتباط با آن (محوطه تاکسی‌ها)، جاده‌هایی برای حمل و نقل وسایل نقلیه و محوطه‌های پارکی را برای جابه‌جایی وسایل نقلیه فراهم می‌نمایند. انتقال و اندازه‌گیری جاده‌های عملیاتی در محوطه بارگیری از اهمیت ویژه‌ای برای حمل و نقل کافی و ایمن فرودگاه برخوردار است. جاده‌ها در بخش بارگیری امکان ارتباط آسان‌تر و مستقیم میان محوطه بار و سایر محوطه‌های عملیاتی فرودگاه را فراهم نموده و می‌بایست دارای حداقل برخورد با خودروهای هوایما و یا سایر فعالیت‌های عملیاتی باشند. جاده‌های محوطه بارگیری می‌توان از جلوی و یا عقب هوایماها و یا در کنار قسمت انتهایی جاده آسفالت قرار گیرند. اکثر آنها از زیر پل‌های حمل و نقل عبور می‌نمایند، می‌بایست توجه ویژه‌ای را به خودروهای حمل و نقل نمود. در نتیجه فعالیت‌های مکانیزه و حمل و نقل از طریق کانتینرها در حمل و نقل بار در هوایما، فضاهای مناسبی می‌بایست برای حمل و نقل خودروهای باربر و امکانات مکانیزه منظور گردد.

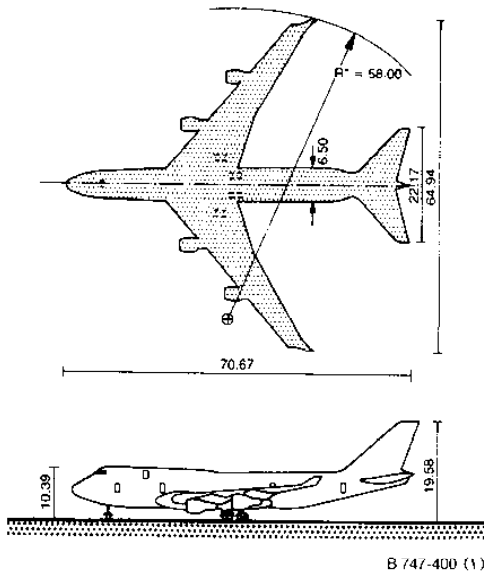
## حمل و نقل

هوایمایی  
اصول  
فرودگاه‌ها  
باند‌های پرواز  
پایانه هوایی  
محل بارگیری  
هوایماها

## حمل و نقل هوایی

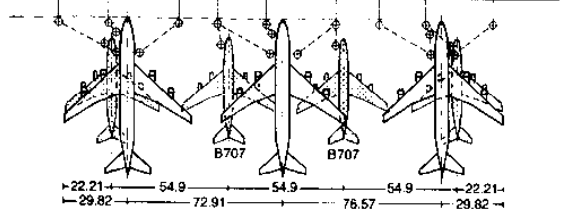
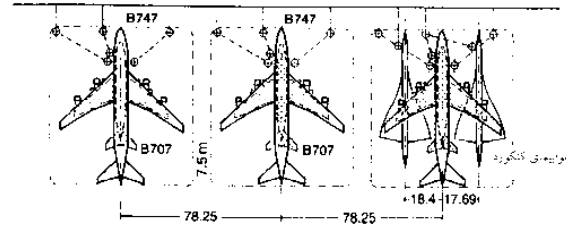
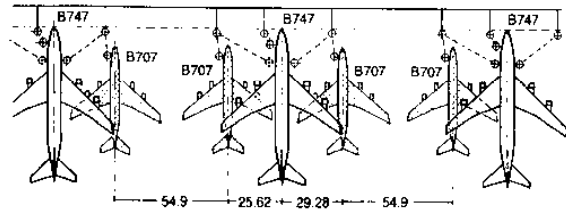
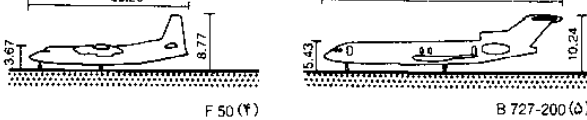
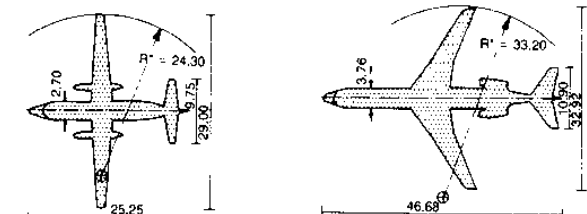
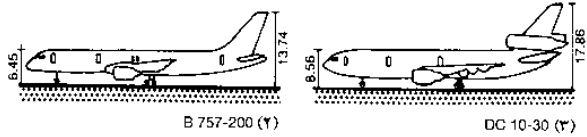
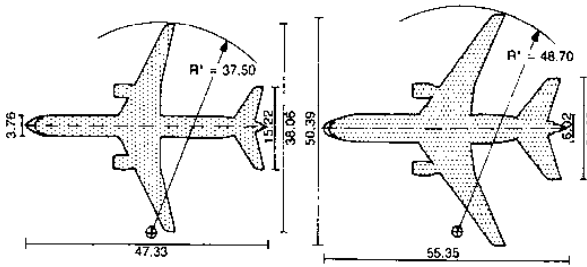
هوایماها

کنوانسیون سازمان حقوق بین‌المللی هوانوردی (ICAO) و ضمیمه ۱۴، هوایماها را به دسته‌های زیر از A-F تقسیم می‌نمایند.



A	هوایماهای کوچک و نرخی (بیسر، کشتا و غیره) طبقه بندی
B	RJ 100 طبقه بندی
	کاتایپر RJ
	ATR 72
	F 50/F 100
C	هوایماهای متوسط (بیسر) طبقه بندی
	A 319/ A 320/ A 321
	B 737
	MD 80
D	هوایماهای بزرگ (بیسر) طبقه بندی
	A 300/ A 310
	B 767
	MD 11
E	هوایماهای بسیار بزرگ (بیسر) طبقه بندی
	A 330/ A 340
	B 747/ B 777
F	هوایماهای فوق بزرگ (بیسر) طبقه بندی
	A 380

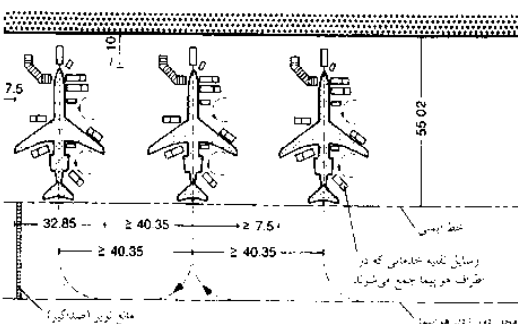
A-F انواع هوایماها در طبقه بندی



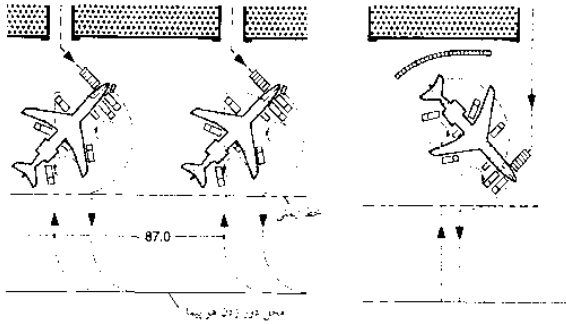
(A) نقشه پارک کردن به صورت موازی

### حمل و نقل

- هوایمای
- اصول
- فرودگاه‌ها
- باند‌های پرواز
- پایانه هوایی
- محل بارگیری
- هوایماها
- سازمان عمران هوایی
- جابه‌جایی‌های
- بین‌المللی (ICAO)
- پیوست ۱۴



(۶) دماغه هوایما به سمت داخل در حالت پارک



(۹) نقشه چرخش هوایما به صورت مایل دماغه به سمت داخل

(۱۰) نقشه چرخش هوایما به صورت مایل دماغه به سمت خارج



## قبرستان‌ها

قبرها، قبرستان کلیساها

### امکانات کلی قبرستان

محوطه اجتماع تشییع کنندگان، محل‌های برای فروش تاج گل و گل‌ها، دستشویی، سفره‌های آب زیرزمینی  $\leq 2-2.5$  عمق که ممکن است به زهکشی نیز احتیاج داشته باشد، در نظر گرفته می‌شود. یک لوله تأمین آب بزرگ برای آبیاری ضروری است.

بهترین نحوه بهره‌برداری با استفاده از مسیرهای مستقیم و تقسیم قبرستان به گروه‌هایی با قبرهای با اندازه مشابه، محل‌های نگهداری خاکستر هم شکل، قبرهای بچه‌ها و بزرگسالان امکان‌پذیر است ← (۹) ابعاد این محوطه‌های گروهی است  $30 \times 20 - 40 \times 40$  متر.

گیاهکاری با درختان و بوته‌ها اغلب برای طراحی قبرها ضروری است و احتمالاً از نوارهای درختی در قبرستان استفاده می‌شود. یکسری از درختان به عنوان مرز و یا خارج از محدوده، حصارهای بلند و یا گروهی از بوته‌ها برای نشان دادن جهت استفاده می‌شوند.

### قبر و سنگ قبر

در محوطه‌های بدون حصار قبر، می‌بایست تنها از سنگ‌های مسطح و یا ایستاده با اندازه‌های زیر و با رنگ تقریباً یکنواختی استفاده نمود. محل دفن در مسیر اصلی و دیوارهای مرز و پایانی قرار دارند. محل دفن خاکستر در کمربند سبز و قبرستان خاکسترها و حصارها قرار دارد.

ضخامت	بها	برای	شکل قبر
9-10	40-45	1.0-1.05	قبر ساده
10-12	50-55	120-125	دو نقره هم‌راه یا گیاهان تزئینی
13-15	150	120	سه نقره در مکان‌های متناسب

### عمق قبرها

عمق قبرهای افراد بزرگسال در ردیف‌ها:  $2-2.4$  m

عمق قبرهای بچه‌ها تا ۱۰ سال  $1.5$  m

عمق قبر بچه‌ها تا ۳ سال  $1$  m

برآمدگی‌های قبر به صورت رسمی  $25-30$  cm است که با سنگ پوشیده شده امروزه شیب  $15-20$  cm و یا کاملاً مسطح نیز کافی است.

اندازه و مدت زمان استفاده از قبرها در مقررات قبرستان بسیار متفاوت است. اعداد و ارقام زیر راهنمای کاملاً خوبی هستند.

مدت زمان استفاده (به سال)*	فاصله بین قبور [cm]	اندازه [cm]	نوع قبر
20-25	30	$210 \times 75-250 \times 120$	ردیف بزرگسالان
20	30	$150 \times 60-150 \times 75$	ردیف کودکان تا 10 سال
15	30	$100 \times 60$	ردیف کودکان تا 3 سال
40-100	300	$300 \times 150-350 \times 150$	قبر غیردائری شده به همراه پرچین
50-100	300	$300 \times 120-350 \times 150$	نیزومین
10-100	60	$100 \times 100-150 \times 100$	خروف خاکستر
30-100	100	$150 \times 150$	مکان همی

\* بسته به نوع خاک.

(۹) اندازه و مدت استفاده از قبر

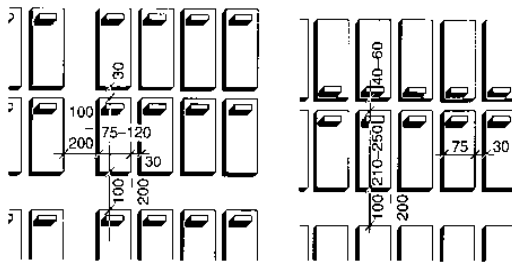
### محل نگهداری خاکستر مردگان

در صورت عدم تمایل برای دفن خاکستر مردگان، می‌توان آنها را در محل نگهداری کرد. این مکان می‌تواند یک اتاق یا دیواره‌ای با رف‌های برای نگهداری ظرف خاکسترها باشد ← (۶).

### کلیسای محل سوزاندن اجساد

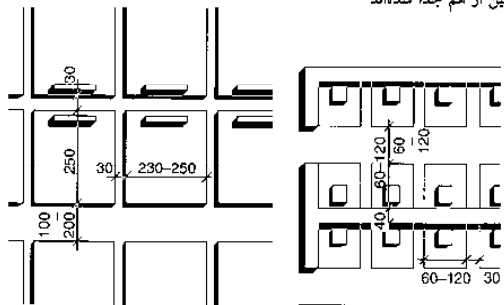
این کلیسا تمامی مراسم مذهبی را اجرا می‌نماید. در یک قبرستان وجود طراحی چنین عنصری در کل از اهمیت خاصی برخوردار است. به صورت عادی در میانه بخش بزرگتر قبرستان‌ها واقع می‌شود ولی در قبرستان‌های کوچکتر و یا متوسط می‌تواند در بخش ورودی و یا در لبه و در انتهای مسیر اصلی واقع شود.

تمرکز اصلی کلیساها معطوف محلی است که خدمات کفن و دفن در آنجا صورت می‌پذیرد. کلیسا دارای تأثیر بسیار مهمی بر فرآیند برگزاری مراسم ← (۷) در ترکیب با سایر اتاق‌ها است.

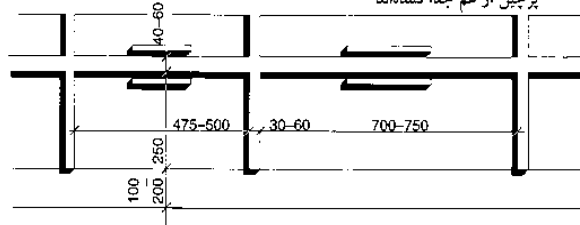


(۱) ردیف قبرها به صورت سرپا

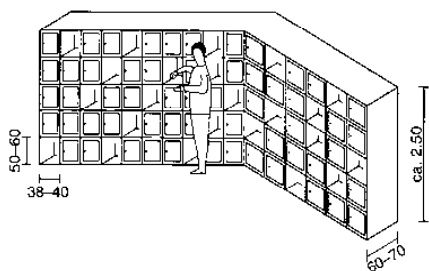
(۲) ردیف قبرها به صورت سرپا که با پرچین از هم جدا شده‌اند



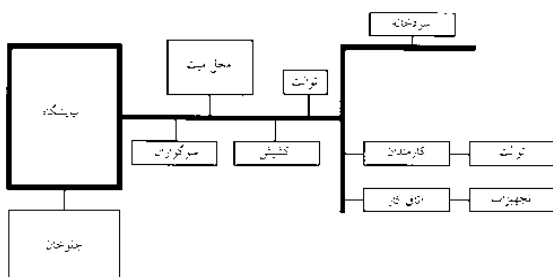
(۳) قبرهای دو نقره  
(۴) خاکسپاری ظرف خاکستر که با پرچین از هم جدا نشده‌اند



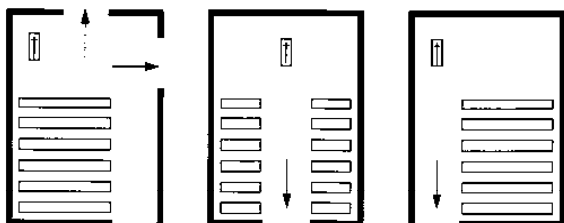
(۵) قبر خانوادگی بزرگ: قبر با چهار تا شش فضا



(۶) نمایی از محل نگهداری خاکستر مردگان



(۷) نمودار عملکردی کوره لاشه‌سوزی، نیايشگاه و اتاق‌های خدمتکاران

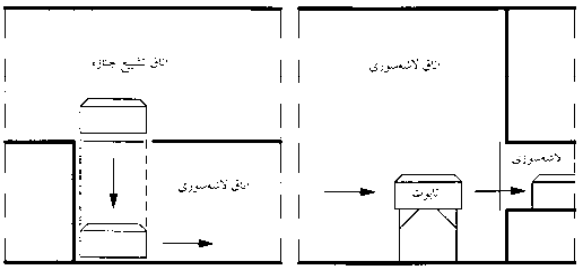


(۸) نیايشگاه کوره لاشه‌سوزی: نقشه عمومی

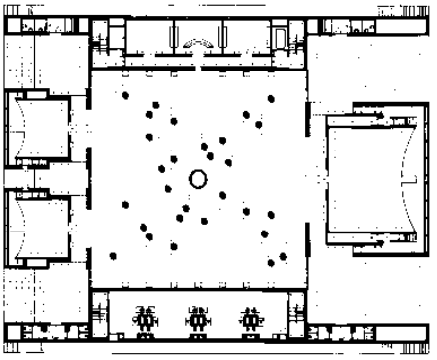
## کارهای جانبی

قبرستان‌ها  
مردمشوی خانه  
و کوره لاشه‌سوزی  
قبور  
کلیسای قبرستان  
گورستان

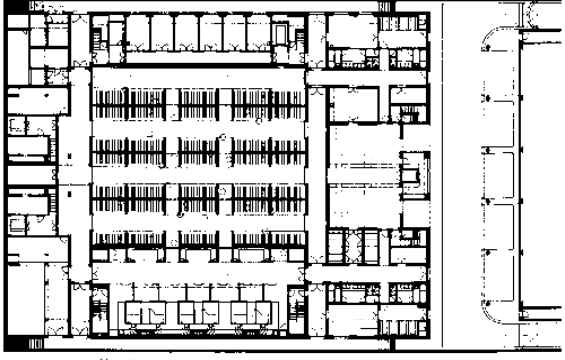
**قبرستان‌ها**  
قبرستان‌ها



(۱) حمل و نقل عمودی و افقی تابوت به اتاق لاشه‌سوزی



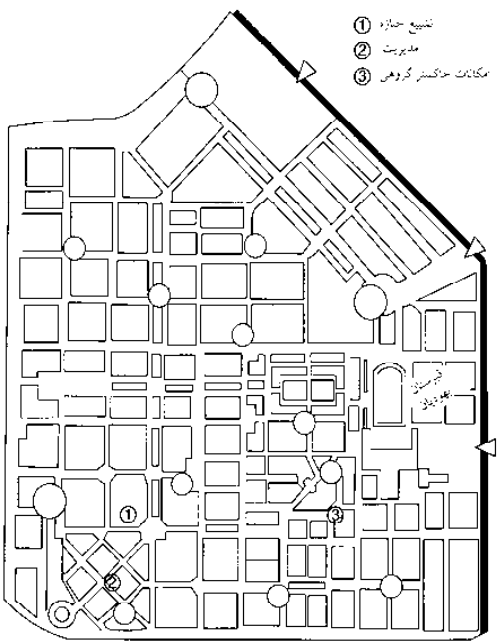
طبقه همکف درای اتاق تدفین و مقبره احاطه شده با درخت



کوره لاشه‌سوزی در زیرزمین

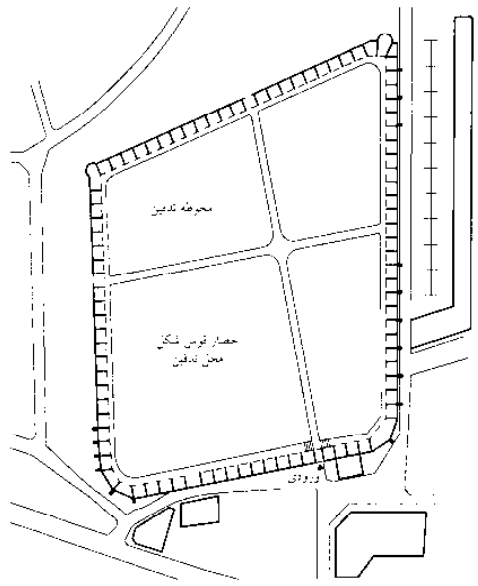
از پیشکنت شولتو فریک، آرشیکتن

(۲) قبرستان بام شولتوگ، برلین

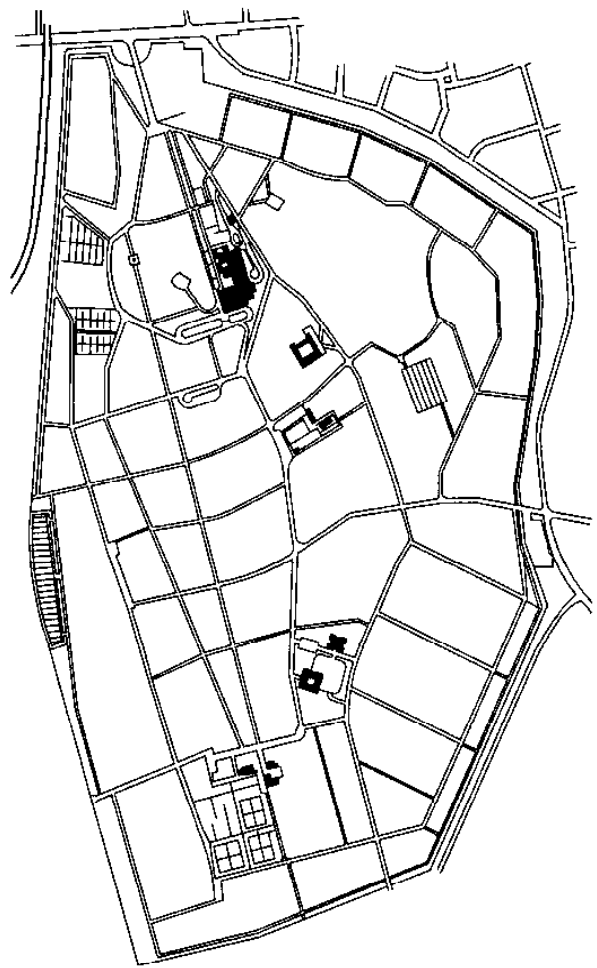


- ① تزیین حیاط
- ② مدیریت
- ③ مکان‌های استراحت گروهی

(۳) قبرستان با نقشه هندسی پارک: قبرستان گرتاردن هال (سال)



(۴) قبرستان دارای حصار در فضای باز: استاگوتسکار، هال (سال)



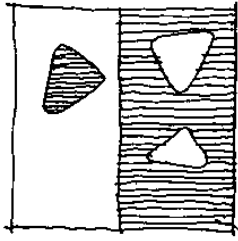
(۵) قبرستان ساخته شده توسط معمار و غیرمعمار با طرح‌بندی: قبرستان اسکولگی رکوگازان وودلند، استکهلم  
از پیشکنت کورتا اسپرید، میگورده نورسز

**کارهای جانبی**

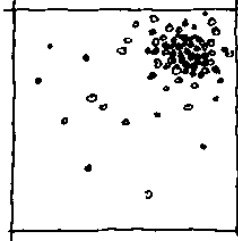
- قبرستان‌ها
- مرده‌شوی خانه
- کوره لاشه‌سوزی
- قبور
- کلیسای قبرستان
- گورستان



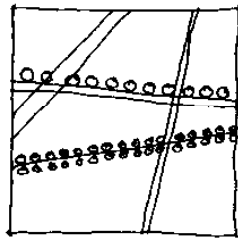
جنبه‌های افقی



(۱) تقابل و ارجاع

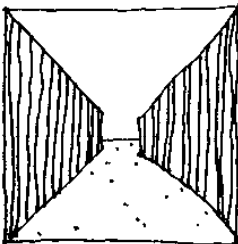


(۲) تک و انبوه

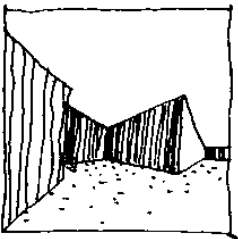


(۳) خطوط و تقاطع

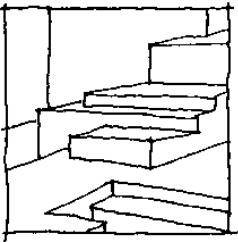
جنبه‌های عمودی



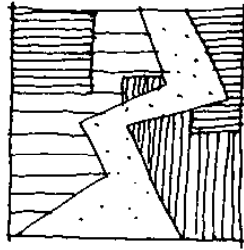
(۴) دیوارها



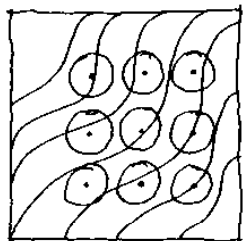
(۵) لبه‌ها



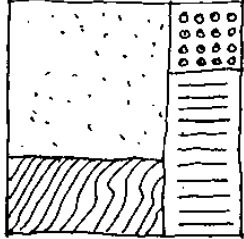
(۶) نقشه برداری



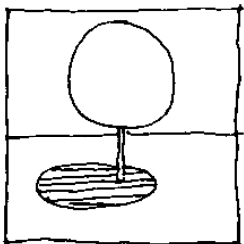
(۷) قرار گرفتن سطح روی یکدیگر



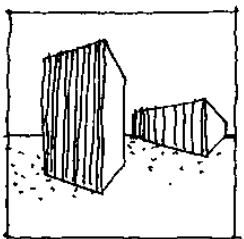
(۸) ساختارها



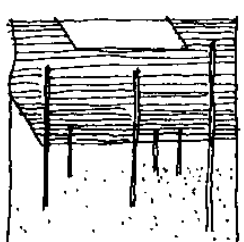
(۹) محدوده‌های مواد



(۱۰) اجسام متزوی



(۱۱) اجسام



(۱۲) سقف‌ها

معماری منظر (محوطه‌سازی)

جنبه‌ها و مفاهیم طراحی

اصطلاح معماری منظر دربرگیرنده دو دسته از عناصر به ظاهر متضاد است. چشم‌انداز به صورت سستی به مناظر طبیعی اطلاق می‌شود و طراحی ظاهراً مصنوعی می‌باشد. اساساً می‌بایست مناظر دست نخورده و بکر را که اغلب در بخش‌های وسیعی از دنیا وجود نداشته و یا فقط به صورت زمین‌های موقتاً دست نخورده متروک مانده‌اند مورد حملات گاه و بیگاه قرار می‌گیرند. امروزه زمین‌های ساخته شده و نشده به شدت مورد بحث و جدل واقع می‌شوند (بیشتر چشم‌اندازهای طبیعی مدنظر هستند) این مورد خود باعث تولید یک نظام فکری فضایی در طراحی مناظر شده که قابل مقایسه با فرآیند طراحی شهری و معماری است.

ترکیبات زیباشناختی مناظر در زمانی است که دیگر براساس طراحی‌های باغ‌های کلاسیک و یا فراهم نموده فضاهای سبز در اطراف ساختمان به عنوان موارد تزئینی استوار نمی‌باشد. اینها راه‌حل‌های مشابه‌ای برای یک فضا هستند که باعث شکل‌گیری یک واحد غیرقابل تفکیک با ساختمان‌ها و یا نقشه شهری می‌شود. بنابراین ظاهراً معماران منظر به صورت یک تیم فعالیتی از ابتدای کار با یکدیگر بوده‌اند و خدماتی همانند ساختاری و یا خدمات مهندسی می‌باشند.

اساس این موارد عبارتند از:

جنبه‌های افقی

ساختارهای عمومی محوطه‌های خارجی در ارتباط با محیط اطراف به عنوان جنبه‌های افقی شناخته می‌شود. این یک مجموعه اساسی است که ملاحظات را همانند ایده‌ها، فعالیت، طراحی و اشکال را مورد توجه قرار می‌دهند. این اصول پایه‌ای می‌توانند باعث شکل‌گیری مناظر افقی (پیاده‌روها، چمنزار) و نیز مناظر عمودی (ساختمان‌ها، درخت‌ها، سایبان‌ها) شوند.

براساس این مفاهیم، موارد می‌توانند در ارتباط با یکدیگر بوده، تکرار شوند و یا در تقابل با هم بوده و یا تعداد زیادی از موارد می‌توانند مزاد بر احتیاج باشند. ایده‌آل این است که یک زمینه مرکزی را بدون محدودیت‌های فعالیتی ایجاد نموده و سپس طراحی برای آن در نظر گرفته تا آن را قابل فهم نماییم.

مناظر عمودی

جنبه‌های عمودی مفاهیم مربوط به محوطه‌های خارجی برگرفته از جنبه‌های اساسی افقی و یا جانب‌خشی به آنها می‌باشد. در اینجا نه تنها انتخاب مصالح مهم می‌باشد بلکه مفاهیم فضایی از موارد محیطی نیز از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. اگر پستی و بلندی در محدوده دید وجود داشته باشند، این باعث به وجود آمدن تفاسیر مختلفی در مورد این فضا می‌شود.

در بالاترین بخش و یا در محوطه باز، یک سقف و یا پناهگاه می‌تواند یک تعریف تأثیرگذار از طراحی را ارائه نماید. در محیط‌های خیابان، درخت‌ها می‌توانند باعث کاهش سهم ساختمان‌های بلند به میزان انسان‌ها شده و باعث ایجاد فضاهای کوچک در بخش‌های بزرگ شوند. جنبه‌های عددی که می‌توانند شامل ساختمان‌ها و یا فضاهای سبز باشند می‌بایست کاملاً محسوس بوده و به صورت دائم دارای یکپارچگی با مفاهیم کلی در رابطه با مناظر عمودی باشند.

اشکال تشریحی

تصمیم‌گیری برای نشان دادن موارد در نقشه‌ها و یا ترسیمات به صورت زیادی وابسته به مرحله‌ای که پروژه در آن به سر می‌برد در طراحی‌های اولیه و مراحل اصلی طراحی، طراحی‌های دستی و ترسیمات می‌توانند به ارائه پروژه‌ها کمک نمایند. در این مراحل، اشکال تشریحی دارای اهمیت زیادی هستند. طرح‌های سریع دو بعدی و سه بعدی می‌توانند به عنوان کمک بزرگ برای تشریح فضاهای باز در تماس با کارکنان باشد در فاز طراحی‌های جزئی و تولید طرح‌های عملیاتی، فعالیت‌های تعریفی سازه‌ها و اثبات بیشتر مهم می‌باشند.

نوع توصیفات در راستای مفاهیم طراحی شده می‌باشد. یک طراحی مطلوب برای مثل نمی‌تواند شامل طرح‌های پویا از درختان و یا در جهت عکس باشد. این امکان توجه به دنیایی با محدودیت‌های کمتر را فراهم می‌نماید. تصاویر در ارتباط با بخش‌های منحصر به فرد مربوط به طراحی می‌تواند انتخاب شده و به عنوان ایده‌های مکمل ارائه شود.

کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- شاگردی و شاگرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پادرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها

## خاکریزی و خاکبرداری

خاک

### طراحی خاکریزی و خاکبرداری

فضاهای طراحی شده زمین به طور کلی به عنوان فضاهای دلپذیر و مطلوب شناخته شده و می‌تواند دارای تأثیرات قوی بر روی درک ناشی از محیط شوند. چشم انسان به دنبال دیدن مناظر و اجسام ثابت در محیط باز است. مثالی از این مورد یک چشم‌انداز تپه‌ای با چمنزار، کشتزار و درختان، مجزا در یک فضای باز در یک محوطه ساخت بشر است. این تأثیر می‌تواند با طراحی مدل‌دار زمین‌ها به علاوه ساختارهای عمودی و یا از طریق سبزه‌ها حاصل گردد. محوطه‌های اشغال شده به صورت یکدست (چمنزارها، پوشش سبز یکدست زمین، سنگفرش‌ها) و نیز مراکز آبی در مرکز به صورت خاص باعث می‌شوند که فضا بزرگتر به نظر برسد. مدل‌های تپه‌ای و یا موجی زمین نیز باعث ایجاد حس بزرگی محیط در انسان می‌شود براساس موقعیت، هماهنگی اقتصادی از طریق مدیریت کمی زمین‌ها می‌تواند حاصل شود.

### تعریف خاک

خاک خارجی ترین بخش پوسته زمین است و به صورت عمده توسط اورگانیزم‌ها ایجاد شده است. خاک می‌تواند به طور کلی به خاک سطحی و خاک زیرین تقسیم شود. درحالی که خاک سطحی اغلب تیره‌تر و دربرگیرنده موجودات زنده و ریشه‌ها است، خاک زیرین اغلب روشن‌تر بوده و کمتر در معرض هوا بوده و دارای موجودات زنده کمتر و ریشه‌های کمتری است. خاک سطحی تا حدی به سمت پایین که علائم زندگی هوا و ریشه‌ها قابل تشخیص است و تا سطح سنگ بستر گسترده شده است. طبقه‌بندی خاک را می‌توانید در (۵) ملاحظه کنید. انواع خاک را می‌توان با توجه به ظاهر آنها بو و فشردن آنها در دست تشخیص داد.

### حفظ خاک سطحی

این کار حتماً در محل ساختمان با ذخیره خاک به صورت موقتی در ستون‌های ذخیره است ← (۱) انجام می‌شود. اگر خاک در محیط دارای سایه نگهداری نمی‌شود می‌بایست توسط پوشال و یا چمن پوشیده شود تا از تبخیر بیش از حد جلوگیری شود. اگر مدت زمان نگهداری طولانی شود، گیاهان سبز ممکن است در محل کاشته شوند. ستون‌های خاک سطحی می‌بایست حداقل یک بار در سال زیر و رو شده و  $0.5 \text{ kg}$  آهک زنده در هر مترمکعب به آن اضافه شود. ماده پرکننده می‌بایست در صورت ساختار باغ، سنگفرش و یا چمنزار تکمیل شده باشد، فشرده گردد. (این موضوع خصوصاً در ارتباط با ساختار گیاهان و سنگفرش‌ها مهم است).

۱. طی نمودن مسیر توسط ماشین‌های ساختمانی (بلدوزر) در بیشتر موارد می‌تواند فضاهای خالی را به صورت کافی پر کند.

۲. بهترین مواد پرکننده شامل شن و ماسه می‌باشد.

۳. مصالح ساختمانی می‌بایست به صورت لایه‌هایی به قطر  $30-40 \text{ cm}$  همیشه از سمت بیرون به داخل گسترده شوند. برای مثال از محل شیب تا قسمت میانی محل پر شود. ماسه نیز بر روی مسیرهای ساخته شده ریخته می‌شود.

۴. در صورت امکان تمامی انواع خاک‌ها می‌بایست کوبیده و فشرده شوند.

۵. تنها خاک‌های شل و بدون چسبندگی را می‌توان به منظور فشرده نمودن و بیره نمود.

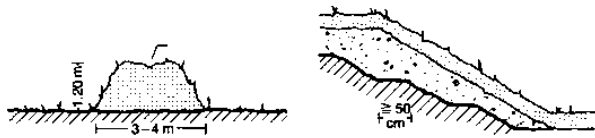
تمامی کارهای فشرده‌سازی می‌بایست با توجه موارد استفاده در آینده صورت پذیرد. برای راه‌ها و سنگفرش‌ها، خاک‌ها می‌بایست به خوبی فشرده شوند اما قسمت‌های چمن کاری شد نیاز به  $10 \text{ cm}$  و گیاه‌کاری نیاز به  $40 \text{ cm}$  خاک شل در سطح دارند.

### محافظةت از سطح شیب‌دار

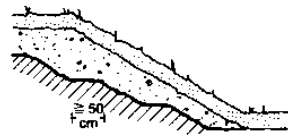
برای پیشگیری از فرسایش باد، خوردگی انجام می‌پذیرد. به طور کلی، مستحکم‌ترین شیب‌ها برای تمامی مصالح حجم با استفاده از پر کردن لایه‌ها به دست می‌آید.

برای نشان دادن نماها، زیرین ← (۲)، مصالح دندان‌دار شل به درون خاک زیرین وارد نموده تا از شکل‌گیری صفحات لغزنده جلوگیری نمایند.

در مواردی که برآمدگی بلندتری به همراه شیب‌های پله‌ای وجود دارند، شکل‌گیری پله‌ها ← (۳) باعث ایجاد امنیت در مقابل لغزش می‌شود (عرض پله‌ها  $\leq 50 \text{ cm}$ ) اگر شیب پله‌ها کمتر شود، پس از گران‌ش طولی می‌بایست برای امکان زهکشی و جمع‌آوری آب در نظر گرفته شود.



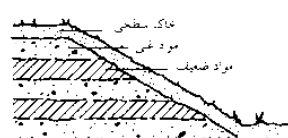
(۱) خاک سطحی کپه



(۲) مواد چسبنده در مرکز دارای سطح پله‌ای



(۳) خاک پراکنده روی شیب کم سطحی



(۴) لایه‌های پر شده

نوع خاک‌ها	نویسجات
1 خاک سطحی	لایه‌های بالایی خاک با منشأ طبیعی و یا مصنوعی به صورت مخلوط درست می‌شوند که شامل هوموس نوع موجودات زنده علاوه بر مواد غیرزنده می‌باشد
2 انواع خاک درون	خاک درونی آهک و یا سایر که معادنی است. درون آن با سنگی کاشش پیدا می‌کند
3 نوع خاک کلایده شده	خاک غیرچسبیده، خاک دارای $d < 0.06 \text{ mm}$ $< 30\%$ $d = 63-300 \text{ mm}$ $< 15\%$ خاک ثابت آبی
4 نوع خاک نسبتاً کلایده شده	خاک مخلوط با $d < 0.06 \text{ mm}$ $> 15\%$ خاک چسبیده، دارای انقباض کم $d = 63-300 \text{ mm}$ $< 30\%$ تا متوسط
5 خاکی که به سختی کلایده شده	خاک گروه 3 تا 4 دارای $d = 63-300 \text{ mm}$ $\geq 30\%$ $d = 300-600 \text{ mm}$ $< 30\%$ رس دارای $\geq 0.5 \mu$
6 صخره کلایده شده و قابل قبایض با انواع خاک‌ها	خاک گروه 5-3 دارای $d = 300-600 \text{ mm}$ $> 30\%$ نکه‌نکه، شکسته شده، ورده‌ای، انواع صخره‌های نرم و در معرض هوا یا خاک یک پارچه محیطی
7 صخره منجمد	معادنی، تنها در معرض هوا قرار گرفته، نوع صخره تپه‌های کاذب‌های آنتیستنتی و غیره سنگ‌ها (بارک‌ها) $> 600 \text{ mm}$

(۵) طبقه‌بندی انواع خاک

نوع	تراکم (کN/m <sup>۳</sup> )	(%) زایچه سکون
خاک سطحی	شل شده و خشک شده	35-40
	شل شده و رطوبت طبیعی	45
	شل شده و اشباع آب	27-30
	کوبیده شده و خشک	42
	کوبیده شده و رطوبت طبیعی	37
خاک شنی	شل شده و خشک شده	40-45
	اشباع‌ترین میزان خاک روشن	45
	شل شده و رطوبت طبیعی	20-25
	شل شده و اشباع آب (میانگین میزان خاک متوسط)	40
	کوبیده شده و خشک	70
خاک ماسه‌ای	(سنگریزه)، مارج متوسط و خشک	30-45
	مارج متوسط و مرطوب	25-30
	خشک	35-40
	نرم و خشک	30-35
شن	نرم و رطوبت طبیعی	40
	نرم و اشباع	25
	زبر و خشک	20-20.0
	زبر و خشک	35
دانه‌های مرطوب شن دانه درشت		30-40
		20.0-22.0
خاک رس	شل شده و خشک	40-50
	شل شده و تماماً مرطوب	20-25
	سفت و رطوبت طبیعی (خاک سنگین)	70
شن خشک و خرده سنگ		35

(۶) تراکم و زوایای سکون انواع مختلف خاک

کارهای جانبی

معماری منظر  
جنبه‌های طراحی  
خاکریزی و خاکبرداری  
کارهای جانبی  
حصار باغ  
آلاچیق و داربست  
پایه‌رو  
سنگفرش  
پلکان  
زهکشی  
تهویه  
مهندسی بیولوژیک  
گلخانه‌ها  
برکه‌ها و استخرها  
نمونه‌ها

## خاکریزی و خاکبرداری

خاک

### شکل گیری خاک

شکل گیری خاک از طریق خاکبرداری خاک‌های سطحی و از بین برداشتن موانع امکان پذیر می‌باشد. می‌بایست مطمئن شویم که:

- درستی نماها (در بخش کوتاه و بلند)
  - امکان زهکشی آب
  - میزان فشردگی
  - ظرفیت تحمل بالا و میزان تناسب برای حمل و نقل
- با توجه به ساختارهای زمین، تشکیل خاک می‌بایست منطبق با ملزومات معینی باشد ← (۱) که می‌بایست در هر مورد بررسی گردند. خاک در این مناطق می‌بایست با انواع مقادیر توپرسازی تطابق یابد. مقادیر انحصاری توپرسازی برای مثال با توجه به میزان تغییر شکل مدول‌های EV<sub>2</sub> ← (۲) ارزیابی شده و متمایز است تمامی شرایط خاک زیرین موجود و بارهای طراحی شده بر روی سنگفرش هستند. هنگامی که به تشریح ساختارهای زمین و یا جاده‌ها می‌پردازیم، تمایزی میان شکل گیری ذرات دانه درشت و خاک ریز برای فضاهای سبزه کاری شده وجود دارد.
- برای بخش‌های سبزه ورزی، این شکل گیری خاک نرم می‌تواند با درخواست حداکثر دقت ۳۰mm در یک لایه مستقیم به طول ۴m شکل گیرد.

### نرم کردن خاک

با توجه به ماهیت خاک‌های زیرین تمایل کمتری برای فشردسازی آنها در طول و پس از انجام فعالیت‌های ساخت و ساز در محل وجود دارد. به ویژه حرکت بر روی خاک خیس دارای تأثیرات منفی بر روی ساختار خاک می‌باشد. در خاک‌هایی که به شدت فشرده هستند، ریشه‌ها کوچک سطحی باقی می‌مانند. خاک‌های فشرده شده نیز به خاطر خشکی و کمبود آب مورد آسیب واقع می‌شوند. خاک در بخش‌های ساختمانی با حفاری تا عمق ۴۰-۳۰cm و از طریق کنگ زدن و یا ماشین‌های ساختمانی نرم می‌شود. می‌بایست مراقب بود که با استفاده از ماشین‌های ساختمانی خاک را بیش از حد فشرده ننماییم.

بهترین ماشین‌ها، ماشین شخم‌زنی و خیش و گاوآهن هستند. تیلرهای چرخنده اغلب می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند اما نباید بیش از حد و به شدت از آنها استفاده نمود زیرا آنها ساختار ترد خاک را نابود نموده و خاکی را ایجاد می‌نمایند که دیگر توانایی جذب و ذخیره آب را نداشته و می‌بایست جایگزین شوند.

### بهبود وضعیت خاک

بهبود وضعیت خاک شامل فرآیندهایی تا حد امکان سریع برای بهبود ویژگی خاک برای گیاهکاری و بهبود وضعیت خاک‌های با مطلوب شنی و یا رسی از طریق عملیات‌های مناسب است ریسک آسیب زدن به سبب خشکی (خاک‌های شنی) و یا غرقابی بودن (خاک رسی) در صورت ترکیب رس با شن و یا ترکیب آن با ماسه و یا ماسه با رس کاهش پیدا می‌نماید. بهبود وضعیت خاک با استفاده از کود گیاهی و یا کود حیوانی نیز امکان پذیر است اما یا به صورت کم در دسترس بوده و یا گران هستند. در حال حاضر، کودهای ارگانیک که برای ریشه‌زنی گیاه مناسب هستند از زباله‌های ارگانیک به دست می‌آیند مناسب بوده و استفاده از آنها برای بهبود وضعیت انواع خاک توصیه می‌شوند. برای بهبود وضعیت خاک در حدود ۱۰ لیتر کود ارگانیک به ازای هر متر مکعب خاک که دارای برجسب RAL (مهر تضمین کیفیت کشور آلمان) نیاز است. این بدین معنی است که قطر لایه خاک در حدود ۲-۱cm است. کودها به صورت سطحی بر روی خاک پهن می‌شوند و نباید آن را در عمق بیش از ۲۰cm جایگزین نمود. بهبود وضعیت ساختار خاک به صورت کلی و به کارگیری انواع مواد مغزی به اندازه کافی برای شروع رشد گیاه کافی است و این بدین مفهوم است که به هیچ‌گونه کود معدنی نیز در ابتدای شروع رشد نیازی نمی‌باشد.

بهبود وضعیت خاک و یا تثبیت خاک برای بهبود ظرفیت تحمل بار خاک زیرین انجام می‌پذیرد. این کار معمولاً با اضافه کردن ذرات خاک رس صورت می‌پذیرد. در ابتدای کار می‌بایست برای بهبود وضعیت خاک به شناسایی کمبودها و نقایص آن پردازیم. (تا یک مسیر موقت را ایجاد کنیم). فرآیندهای انحصاری در ← (۳) نشان داده شده‌اند. اصطلاح، اصلاح خاک اغلب در آلمان مورد استفاده قرار گرفته اما این اصطلاح به صورت بین‌المللی با عنوان تثبیت خاک به کار گرفته شود.

مشخصات	زاهمتهای مرجع		
	ZTVE-StB	ZTV-LW	RLW
انحراف از سطح دقیق آبرسان شکی ذیر سطوح غیر متصل ذیر سطوح متصل تثبیت خاک سدهای بالا صوت	+ 3 cm + 2 cm + 2 cm در صورت برداشت نگه داشته می‌شود	نیاز ندارد	نیاز ندارد
شکل مسطح (انحراف تحت یک لایه مستقیم 4 m)	نیاز ندارد نیاز ندارد نیاز ندارد نیاز ندارد	< 2 cm نیاز ندارد نیاز ندارد	نیاز ندارد نیاز ندارد نیاز ندارد
شکل گیری سطح متقاطع شیبدار غیر یکپارچه - زمین مورد نظر بدون آب	> 2.5%	حداقل به خوبی لايه‌های بالایی است	به طور عادی همانند لايه‌های بالایی است
- انبساطی زیرین مشکوک	> 2.5%		

(۱) احتیاجات دقیق برای تشکیل خاک برای کشاورزی بر طبق چهارچوب قراردادهای فنی مربوط به کار در ساختارهای خیابان (ZTVE-StB) برای ساختار جاده‌های روستایی (ZTV-LW) و دستورالعمل برای ساخت جاده روستایی (RLW) (Lehr → refs)

هدف عملیاتی	نوع خاک	زاهمتهای مرجع	
		ZTVE-StB	RLW
گروه‌های ساختمانی SV I to IV acc. RSIO	گروه‌های ساختمانی	120 MN/m <sup>2</sup> : 100 MN/m <sup>2</sup>	تغییر شکل مدول E
گروه‌های ساختمانی V to VI acc. RStO	100 MN/m <sup>2</sup>	80 MN/m <sup>2</sup>	
گروه‌های ساختمانی SV to VI acc. RSIO	گروه‌های ساختمانی	45 MN/m <sup>2</sup>	
جاده‌های روستایی - دارای بار ترافیکی کم و یا جاده‌های کم اهمیت افزایش میزان تحمل بار	هیچ‌گونه نظارت نظری در مورد سطح خاک موجود نیست		30 MN/m <sup>2</sup>
گروه‌های ساختمانی VI acc. RSIO	گروه‌های ساختمانی		45 MN/m <sup>2</sup>
گروه‌های ساختمانی VI acc. RStO	گروه‌های ساختمانی		80 MN/m <sup>2</sup>

(۲) حداقل نیازها برای ظرفیت تحمل بار برای تشکیل خاک اختصاصی ← (۱) (Lehr → refs)

تأثیرات	فراوند	مجموعه به کارگیری		تأثیرگذار بر بخش	
		+	-	+	-
ساختار	توضیح خاک	+	0	+	+
	باعث زمین	+	0	+	+
	تغییر زمین	+	+	+	+
	زهکشی	+	+	+	+
	کاهش آب زیرزمینی	+	0	+	+
	مترجم‌سازی ریز و رو کردن	+	0	+	+
	تغییر نوع	+	+	+	+
	گرمایش	-	+	+	+
	پخش ریزش	-	+	+	+
	تصفیه آب	0	-	+	+
ساختار	توزیع مایع‌ها	-	+	+	+
	کافور	-	+	+	+
	ترکیب با مواد شیمیایی	+	+	+	+
	سبی	+	+	+	+
	باز بستن فیلترها	+	+	+	+
	زیر کردن	-	+	+	+
	لایه غلظت	-	+	+	+
	کماند درخت	-	+	+	+
	تکثیر فله‌ها	-	+	+	+
	مواد سبک	+	+	+	+
تخلیه و گز	0	+	+	+	
معدومت پوششی	فرآیند عادی تأثیر خوب +				
	برخی نواقص مورد مشاهده نسبت مشکوک است به کار باید 0				
	هرگز استفاده نشده آبیاری ندارد -				
	باز بستن فیلترها	+	+	+	+
	زیر کردن	-	+	+	+
	لایه غلظت	-	+	+	+
	کماند درخت	-	+	+	+
	تکثیر فله‌ها	-	+	+	+
	مواد سبک	+	+	+	+
	تخلیه و گز	0	+	+	+

(۳) فرآیند بهبود وضعیت خاک و تثبیت: هدف به کارگیری و مشخصات می‌توانند تحت تأثیر قرار گیرند (Lehr → refs)

## کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- خاکریزی و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پیاده رو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها

## حصارهای باغ

### دیوارها و حفاظها

#### طراحی دیوارها و نرده‌ها

در طی مراحل نقشه‌کشی به طور عمومی می‌بایست به این موضوع توجه نمود که دیوارها و نرده‌ها سدهای بصری عمودی ایجاد نمایند. می‌بایست مراقب باشیم تا فضاها و یا چشم‌اندازهای ویژه‌ای را ایجاد نماییم. (دامنه‌های دید) فضاهای انحصاری را می‌توان در درون فضاهای بزرگ از طریق هندسی و یا به صورت کارآمد ایجاد نمود. در انتخاب مصالح می‌بایست تمامی جوانب طراحی را مورد ملاحظه قرار داد. برای مثال، سنگفرش‌ها می‌توانند از مصالحی همانند سنگ طبیعی یا آجر ساخته شوند که از مدل همین مکان نشأت گرفته‌اند و همین مصالح می‌توانند از دیوارها به کار گرفته شوند تا یک تأثیر آرام‌کننده و یکپارچه را به وجود آورند. دیوارها و نرده‌ها فرم‌ها و انواع طرح‌ها را ارائه می‌نمایند. نرده‌ها به طور کلی از جنس چوب و آهن ساخته می‌شوند. نرده‌های چوبی به طور کلی ارزان قیمت‌تر بوده اما مستحکم نیستند.

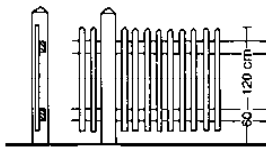
نرده‌های چوبی به طور عادی در فضاهای روستایی و یا برای اهداف خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند. (محل آبخوری حیوانات). حصارهای کاربردی، همانند نرده‌هایی که برای نگهداری حیوانات وحشی از آن استفاده می‌شوند می‌توانند به صورت حصارهای یکپارچه درآیند ← (۱۰) ستون‌های چوبی همیشه می‌بایست در مقابل رطوبت خاک به خوبی مراقبت شوند ← (۱۵).

نرده‌های فلزی می‌توانند دارای کیفیت بالایی بوده و دارای ظاهر مستحکمی باشند. نرده‌های فلزی که به صورت صنعتی تولید می‌شوند ورقه‌های شبکه‌های فلزی و یا میله‌های آهنی با قیمت توافقی و کاربرد کم در مغازه‌های DIY و یا کالاهای ساختمانی در دسترس می‌باشند ← (۱۴). پنجره مشبک و شبکه‌های فلزی بسیار مستحکم‌تر از نورهای فلزی بوده و می‌توان از آنها به منظور حفاظت‌های امنیتی استفاده نمود. فضای میان میله‌ها به صورت عادی با توجه به ارتفاع آنها متفاوت است ← (۱۴) نرده‌های فلزی با کیفیت بالا نیازمند طراحی اولیه بوده و سپس توسط آهنگران ساخته می‌شوند. طراحی می‌بایست شامل کلیات ظاهری، مقاومت انواع بخش‌ها و فرآیندها (گالوانیزه کردن، پوشش نمودن) است. نرده‌های فلزی مقاوم در برابر خوردگی می‌توانند بدون هیچگونه محافظت بیشتری در زمین‌ها به کار گرفته شوند.

#### قوانین همسایه‌ها/وظایف حصارکشی

مقررات مربوط به فاصله دیوارها و نرده‌ها از محدوده خانه در قوانین مربوط به حقوق همسایه و قوانین انحصاری ایالتی ساختمان‌ها منظور شده است. در وضعیت عادی مالک هر ساختمانی می‌تواند سمت راست ساختمان خود را نرده‌کشی نماید به گونه‌ای که از خیابان قابل مشاهده باشد. درزهای عقبی معمولاً حصارکشی می‌شوند برای مثال حداقل هزینه‌های نرده‌کشی (تورهای مشبک، با ارتفاع ۱٫۲۵m) می‌بایست تقسیم شود. اگر صاحبخانه‌ای به تنهایی وظیفه نرده‌کشی را بر عهده داشته باشد می‌بایست هزینه‌های مربوط به آن را به تنهایی متقبل شود. هر یک از آنها می‌بایست در ملک خود باقی بمانند. اگر هزینه‌های مربوط به نرده‌کشی تقسیم شود، پس از آن سدی می‌بایست در مرکز مرزبندی قرار گیرد. این یک فرآیند عادی از هنگام نرده‌کشی در محل می‌باشد. موارد استثنا قوانین در بخش بالا مورد توجه قرار گرفته.

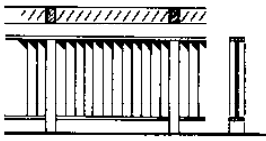
دیوارها و دیوارهای حایل (که شامل نرده‌ها نیز می‌شود) نیاز نمی‌باشند. برای مثال براساس مقررات ساختمان‌سازی در برلین، مجوز ساختمان‌ها صادر خواهد شد مگر اینکه ارتفاع نرده‌ها از ۲٫۰m افزایش یابد. تحت نظارت قوانین انگلستان، مالکیت تمامی مسئولیت‌های دیوارها و نرده‌های در سند ملکی درج گردیده است.



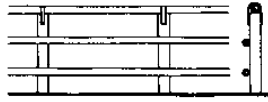
(۱) حصار دارای دیرک بلندتر از نرده



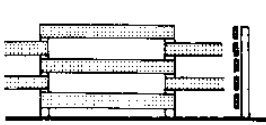
(۲) حصار با گروه‌های افقی



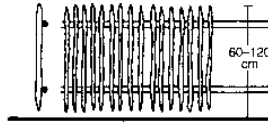
(۳) حصار دارای چوب‌های عمودی بادگیر



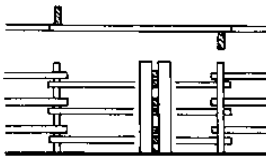
(۴) حصار میدان اسب‌دوانی دارای چوب‌های گرد ریلی در بالا



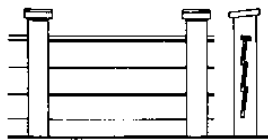
(۵) همپوشانی تخته‌های چسبیده به هم



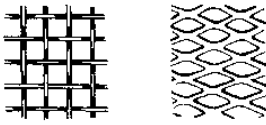
(۶) حصار ساده چوبی



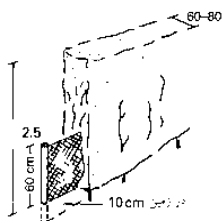
(۷) حصار میدان اسب‌دوانی دارای همپوشانی دیرک و نرده



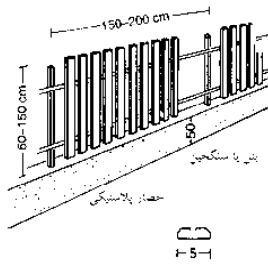
(۸) تخته کوبیده شده به دیرک، ناتمام



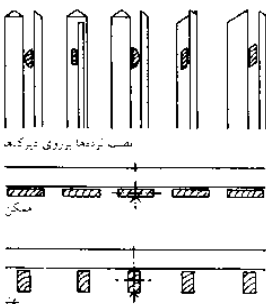
(۹) شبکه‌های سیمی. فضای معمولی بین هر سیم ۴-۵ cm



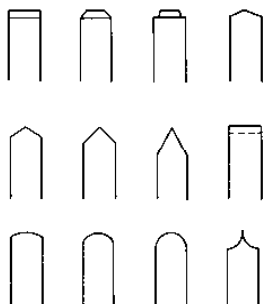
(۱۰) پرچین به همراه توری



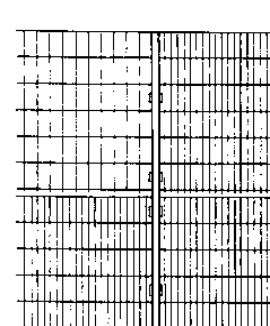
(۱۱) حصار پروفیل فولادی (گالوانیزه) به همراه نرده‌های پلاستیکی



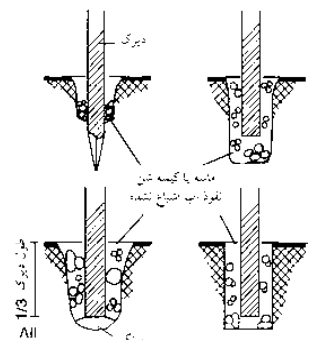
(۱۲) ثابت کردن پرچین روی نرده‌ها: اتصال یافته به پشت نرده، اتصال یافته روی نرده جانبی



(۱۳) اشکال سر نرده‌ها



(۱۴) حصارشبه‌ای



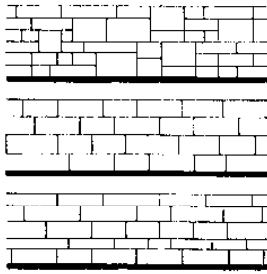
(۱۵) دیرک‌ها کاشتنی برای حصارهای ستونی و غیره

## کارهای جانبی

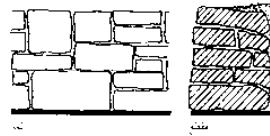
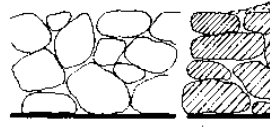
معماری منظر  
جنبه‌های طراحی  
خاکریزی و خاکبرداری  
حصار باغ  
آلاچیق و داربست  
پیاده‌رو  
سنگفرش  
پلکان  
زهکشی  
تهویه  
مهندسی بیولوژیک  
گلخانه‌ها  
برکه‌ها و استخرها  
نمونه‌ها

## حصارهای باغ

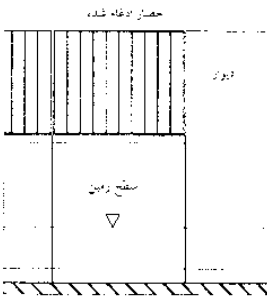
### دیوارها و حفاظها



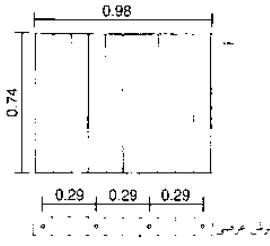
(۱) دیوارکش چند لایه با لایه‌های سنگ با ارتفاع مختلف



(۲) دیوارهای سنگی قالبی و سنگ معدن

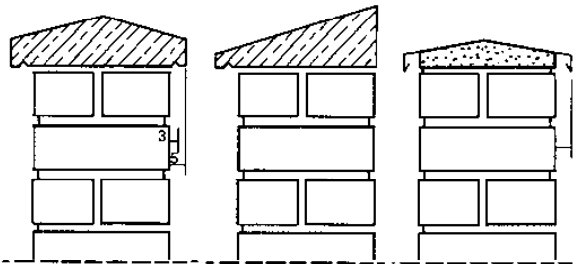


(۳) فاصله در یک دیوار که با اجزای حصار ادغام شده است



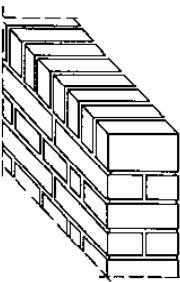
برش عرضی دیوار فولاد ورقه ای 100 x 8 mm جوش عبورده به هم، گالوانیزه سه پوشش رنگ عبورده آلاسه ضخیم، دارای محافظ زنگ آهن میکا

(۴) اجزای دیوار، جزئیات ← (۳)

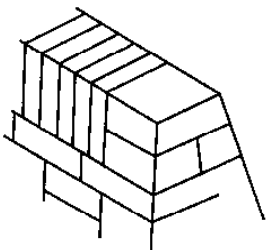


(۵) قرنیز سنگی دیوار با بتن پیش ساخته

(۶) پوشش دارای ورقه‌های مس (Lehr → refs)



(۷) اجزای پوشش رگه‌ها و دیوار آجر کاری (Lehr → refs)



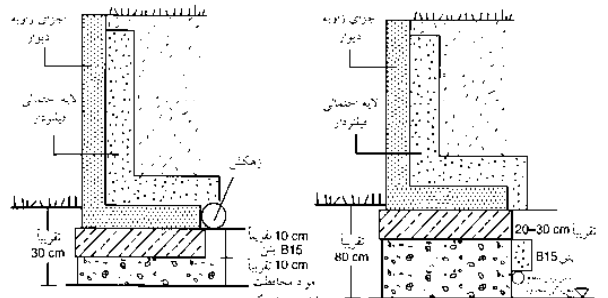
(۸) اجزای پوشش رگه‌ها در دیوار طبیعی سنگ کاری شده (Lehr → refs)

دیوارها را می‌توان به دیوارهای حائل و دیوارهای ساده طبقه‌بندی نمود، ویژگی‌های دیوارهای حائل از یک طرف خاکریزی شده‌اند ← (۹) همچنین رطوبت و طول عمر مصالح را نیز می‌بایست در نظر گرفت. دیوارهای حائل می‌توانند به خود متکی باشند ← (۱۰) که این کار با تکیه بر دیوارهای بتنی با نمای آجری و یا سنگ صورت می‌پذیرد ← (۹).

ساده‌ترین شکل دیوارهای حائل دیوارهای بتنی پیش ساخته زاویه‌دار هستند ← (۱۱) - (۱۲). این دیوارها از نظر ساختاری تقویت شده و به صورت تجاری از ارتفاع ۵۵cm در دسترس می‌باشند. آنها دارای فوایدی همانند طراحی ساختاری از پیش تعریف شده براساس تحمل بار هستند. دیوارهای معمولی آنهایی هستند که تنها در معرض تخریب توسط خاک از طریق قرار گرفتن در فونداسیون هستند و در نتیجه در انتخاب مصالح برای ساخت آنها مشکلی وجود ندارد. انتخاب مصالح و ابعاد آجرها و بلوک‌ها برای قرار گرفتن نرده‌ها در هر دو سمت اهمیت دارد. ظاهر سطوح دیوارها براساس مصالح به کار رفته در آنها بسیار متفاوت می‌باشد ← (۱) - (۲) و وابسته به نوع مصالح در دسترس برای ساخت آنها است. (آجر، سنگ طبیعی، سنگ‌ها و...) دیوارهایی که دارای ارتفاع بیش از ۱m هستند به طور معمول می‌بایست از نظر ساختاری مورد محاسبه قرار گیرند. دستورالعمل‌ها و استانداردهایی برای هر یک از انواع ساختمان‌ها (آجری، سنگی و...) وجود دارد. تأثیر توجه به مصالح می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد زیرا در غیر این صورت در خطر شوره زدن قرار دارند. به منظور حفاظت از مصالح ساختمانی از خطر شوره زدن از قسمت بالایی قرنیزها می‌بایست به کار گرفته شوند ← (۵) - (۶).

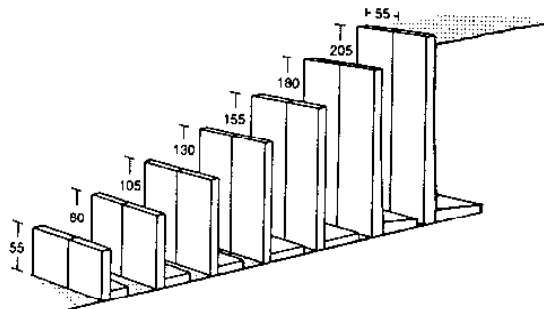
### قرنیزها

قسمت‌های بالایی دیوارها می‌بایست در مقابل بارندگی و برف توسط پوشاندن آنها به وسیله چوب‌ها و یا سنگ‌های بزرگ محافظت گردند. عناصر قرنیزها می‌بایست دارای حداقل ۵/۵٪ شیب عرضی باشند. استفاده اتصالات ابزار قرنیزها مجاز می‌باشند و اتصالات انتهایی می‌بایست در زاویه قائمه نسبت به خط مرکزی دیوار به کار گرفته شوند. آبجکان‌هایی حداقل ۳cm می‌بایست در نمای بیرونی دیوار نصب شوند ← (۵) تا از سقوط آب بروی نما جلوگیری نمایند. برای دیوارهایی با نمای سنگی، قرنیزهایی از همان جنس می‌توان استفاده کرد. پوشش‌های از جنس آلومینیوم و روی مناسبند ← (۶).



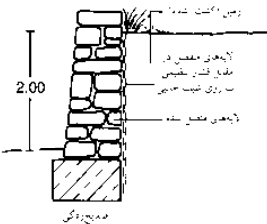
(۱۱) فونداسیون ساده

(۱۲) فونداسیون محکم در مقابل یخ‌زدگی

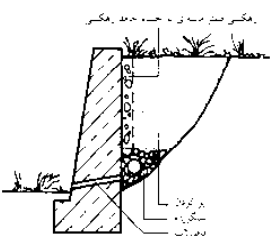


(۱۳) برش‌های بتنی پیش ساخته برای دیوارهای محافظ. که تا ارتفاع 4.55 m به صورت استاندارد در دسترس می‌باشد

## کارهای جانبی



(۹) دیوار سنگی خشک: فاضلاب مخصوص براساس نوع خاک ضرورت ندارد



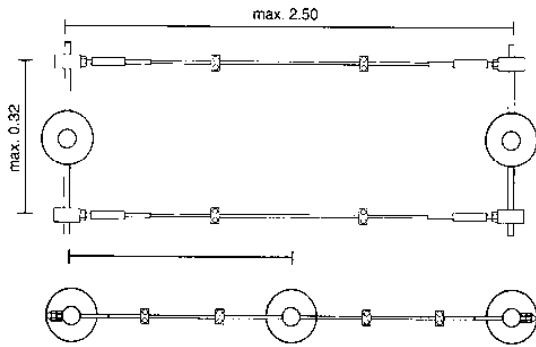
(۱۰) دیوار محافظ بتنی (قابل دستیابی در مقاطع پیش ساخته) ← (۱۳)

- معماری منظر
- جبهه‌های طراحی
- خاکریزی و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پادرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها

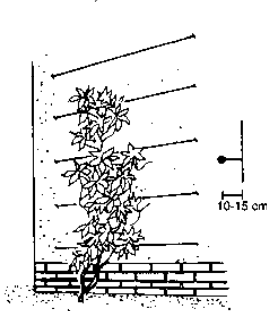


## آلاچیق و شبکه‌ها

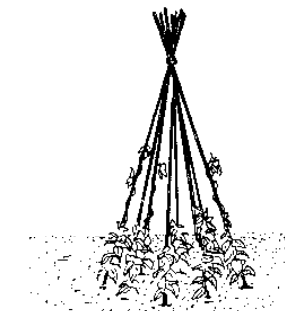
شبکه‌ها



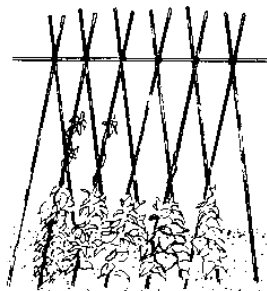
(۱) سیستم محافظت سیم‌های فلزی برای دیوارهای سبز



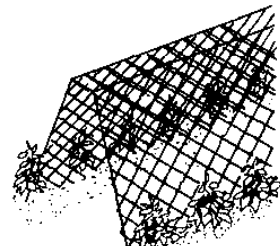
(۲) محافظ افقی برای رشد گیاه



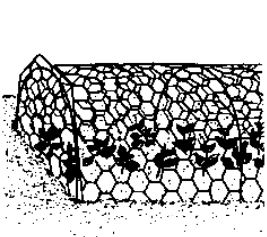
(۳) روش خمیده برای 8-11 گیاه



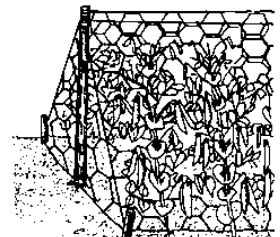
(۴) روش خمیده



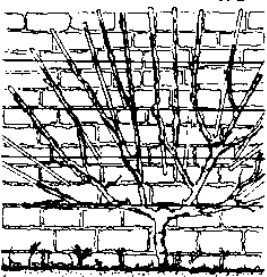
(۵) اسکلت تور سیمی دوتایی



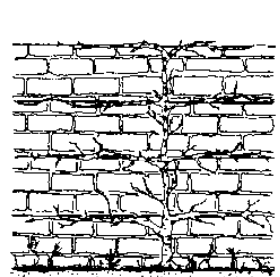
(۶) تور سیمی برای حفاظت از گیاهان در مقابل پرندگان



(۷) تور سیمی برای محافظت از نخودها



(۸) داربست بادبزی: فقط دو تا از شاخه‌ها 45° می‌توانند در یک گوشه از زمین رشد کنند جوانه‌ها در روزهای ابتدایی به صورت چتری رشد می‌کنند

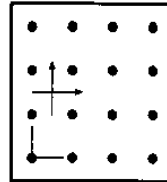


(۹) داربست چوبی: تنه مرکزی داربست به صورت عمودی رشد کرده و شاخه‌های یک طرف به سمت دیگری به چپ و راست رشد می‌کنند

شبکه‌ها و سایر سیستم‌های حمایتی برای گیاهان بالا رو می‌توانند برای تزیین دیوارها و یا در باغ‌های سبزیجات مورد استفاده قرار می‌گیرند. (در جایی که امکان دسترسی گیاهان به بالاترین نقطه می‌بایست حفظ گردد) روش‌های گوناگونی با موفقیت مورد استفاده قرار می‌گیرد ← (۳)-(۷).

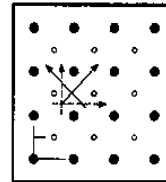
تکیه‌گاه‌ها و چهارچوب‌های پرورش گیاهان و کشتزارها و یا اغلب در باغ‌های میوه ← (۸)-(۹) و سبزیجات خصوصی یافت نمی‌شوند. در کشتزارهای میوه تجاری، درختان براساس الگوهای ← (۱۰)-(۱۲) کاشته می‌شوند تا امکان موفقیت اقتصادی را افزایش دهند. دیوارهای سبز، برای گیاهانی ساخته می‌شود که امکان حمایت از خودشان را ندارند و برای بالا رفتن به کمک نیاز دارند. چنین سیستم‌های حمایتی از جنس چوب ساخته شده و فقط برای محوطه‌های کوچک به کار می‌روند اما در محوطه‌های بزرگتر و در ارتفاعات بالا از شبکه‌های فلزی استفاده می‌شود ← (۱) فضای مورد نیاز برای شبکه‌ها می‌بایست متناسب با گیاهان باشد. علاوه بر ارتفاع رشد، نوع گیاهان (پیچک) نیز می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد. ارتفاع رشد دارای محدوده ۲۰-۲۵ cm است. برخی از گیاهان خصوصاً پیچی همانند لاستروس می‌تواند باعث فشردن و وارد آمدن آسیب به آوندها شود. فضای شبکه‌های افقی می‌بایست براساس نوع حداکثر بین ۲۵-۵۰ cm باشد. شبکه‌های گسترش یافته می‌بایست با پوشش پلاستیک پوشیده شوند تا گیاهان را در مقابل یخزدگی حفظ نماید. رنگ سبز دیوارها برخی از اوقات می‌تواند دارای اهمیت قانونی باشند. برای مثال دیوارهای ضدحریق نیاز به مجوز دارند و نمی‌بایست توسط گیاهان پوشانده شوند زیرا ممکن است دچار حریق شوند. دیوارهای گیاه‌کاری شده می‌بایست مورد موافقت صاحبخانه باشند. برای مثال اگر دیوار خانه همسایه سبز است این موضوع در قرارداد می‌بایست مورد موافقت قرار گیرد.

تکیه‌گاه‌ها برای گیاهان بالا رو به صورت کلی نیاز به فرآیند دریافت مجوز ندارند. قوانین مرتبط با ساختمان‌ها می‌بایست برای تطبیق در دسترس بوده و قوانین مقررات ساختمانی لیست شده و یا قوانین محلی که در ارتباط با ظاهر ساختمان‌ها هستند نیز ممکن است کاربرد داشته باشند.



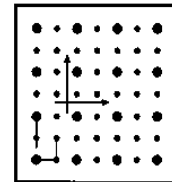
دسته	فاصله بین گیاه	دسته
4x4m	156	دسته
6x6m	69	دسته
10x10m	25	دسته

(۱۰) روش نصب چهارگوش



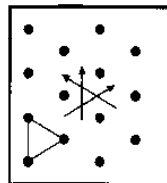
دسته	فاصله بین گیاه	دسته
4x4x(2)m	156	دسته
6x6x(3)m	69	دسته
10x10x(5)m	25	دسته

(۱۱) نصب چهارگوش با پر کردن فضا



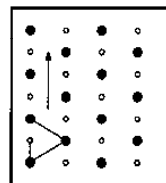
دسته	فاصله بین گیاه	دسته
6x3x3m	69	دسته
8x4x4m	39	دسته
10x5x5m	25	دسته

(۱۲) نصب چهارگوش با روش پر کردن دوگانه فضاها



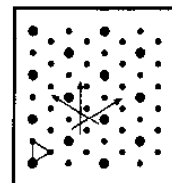
دسته	فاصله بین گیاه	دسته
3x3x3m	320	دسته
4x4x4m	178	دسته
6x6x6m	80	دسته

(۱۳) روش نصب مثلثی متساوی‌الاضلاع



دسته	فاصله بین گیاه	دسته
1.5x3x3m	320	دسته
2x4x4m	178	دسته
3x6x6m	80	دسته

(۱۴) روش مثلثی با پر کردن فضا



دسته	فاصله بین گیاه	دسته
3x3x3m	80	دسته
4x4x4m	44	دسته

(۱۵) روش مثلثی با پر کردن دوگانه فضاها




(۱۰) (۱۵) سیستم کاشت براساس دهاس. صفحه ۴۳۷ (۳) (۵)





### کارهای جانبی





- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- شاگردی و شاگرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- یادرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها





## آلاچیق و شبکه‌ها

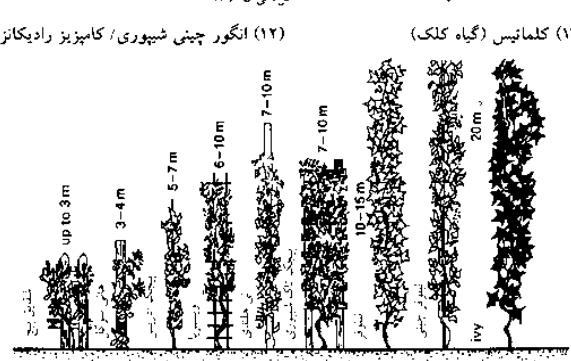
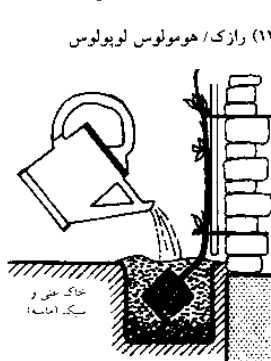
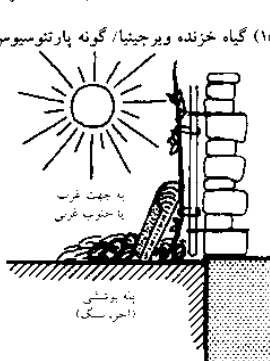
### نمونه‌هایی از گیاهان

 <p>گیاه پشمی گل دهی: 4-5 ماه</p> <p>(1) اکیا</p>	 <p>گل سفید گل دهی: 4-5 ماه</p> <p>(2) توت سیاه</p>	 <p>گل سفید گل دهی: 9-10 ماه</p> <p>(3) عشفه / هدراسیلکس</p>	<p>نمونه مناسب</p> <p>سایه کامل، نیمه سایه، آفتاب</p> <p>رشد سریع، متوسط، آهسته</p> <p>وسپه کمکی یا راندا</p> <p>سیمی، استیل، سیم، چوب</p> <p>سرسوزی، غرت</p> <p>شکاف نگهدارنده و شبکه‌ها</p> <p>نگهداری از شبکه‌ها</p>
--	--	---	---

 <p>گل آبی و سفید رنگ گل دهی: 4-5 ماه</p> <p>(4) ویتریا / ویتدیا سننسیس</p>	 <p>گل زرد و قرمز گل دهی: 5-7 ماه</p> <p>(5) بیچ امین الدوله / لونیرا کاپریفولیوم</p>	 <p>گل سفید گل دهی: 5-8 ماه</p> <p>(6) رز وحشی</p>	 <p>گل خرد گل دهی: 5-6 ماه</p> <p>(7) انگور لوله‌ای / آلستیروجیا کاروفلیا</p>
--	--	---	--

 <p>گل سفید رنگ گل دهی: 6-7 ماه</p> <p>(8) گل ادریس بالارونده / هیدرانجیا پستیولاریس</p>	 <p>گل سفید گل دهی: 5-6 ماه</p> <p>(9) توت فرنگی بالارونده</p>	 <p>گل سفید گل دهی: 7-9 ماه</p> <p>(10) تاک روس / پلی گونوم ایورنی</p>	 <p>گل خرد گل دهی: 6-7 ماه</p> <p>(11) آکنی ندیا چپنسیز</p>
--	--	--	---

 <p>گل نارنجی رنگ گل دهی: 7-8 ماه</p> <p>(12) انگور چینی شیپوری / کامپیز رادیکانز</p>	 <p>گل رنگ‌های متفاوت گل دهی: 6-9 ماه</p> <p>(13) کلماتیس (گیاه کلک)</p>	 <p>گل سبز رنگ گل دهی: 5-6 ماه</p> <p>(14) رازک / هومولوس لویولوس</p>	 <p>گل سبز رنگ گل دهی: 6-7 ماه</p> <p>(15) گیاه خزنده و برچینیا / گونه پارتوسیسوس</p>
--	---	--	--

 <p>(16) گیاهان پیچک و ارتفاع رشد آنها</p>	 <p>(17) آبیاری</p>	 <p>(18) کلماتیس (گیاه کلک) باید در زمین سرد و هوای گرم کاشته شود</p>
---	---	--

### کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پیاذرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها



## مسیرها، سنگفرش ها، پله ها

### جنبه های طراحی

برای طراحی مسیرها و فضاهای سنگفرش شده، پوشش مناسب آنها و انتخاب دقیق مصالح مربوطه اهمیت دارد. نخست ابعاد درست مربوط به عرض مسیر، محوطه های سنگفرش آزاد و فضاهای محصور می بایست براساس استفاده و حصارها تعیین گردند. نوع بشر می بایست همیشه به تعیین مقیاس ها بپردازد. سپس رنگ و نوع مصالح سنگفرش ها می بایست به گونه ای انتخاب شود که در ارتباط با طراحی کلی، ساختمان های اطراف و جاده ها باشند چراغ های رنگی، و مسیرهای سنگفرش بزرگ اغلب مورد استفاده قرار می گیرند. با وجود لبه ها و ساختارهای ویژه، قسمت هایی می توانند بر فضاها اثر بگذارند. قانون عمومی وجود دارد که ساختن مسیرهای عریض و سنگفرش شده با امکان استفاده آسان از آنها می باشد محوطه های سنگفرش شده در باغ ها می توانند توسط مصالح گوناگونی پوشیده شوند.

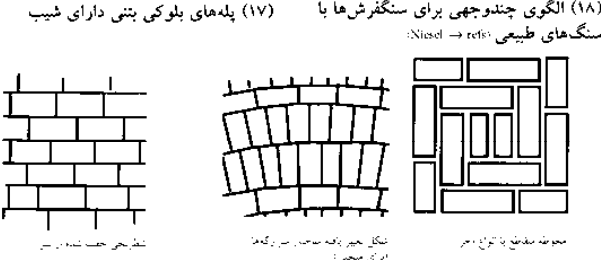
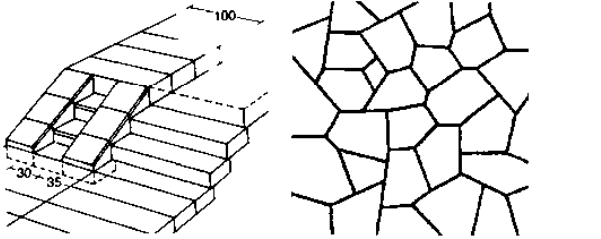
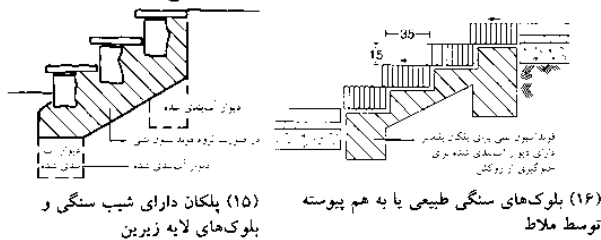
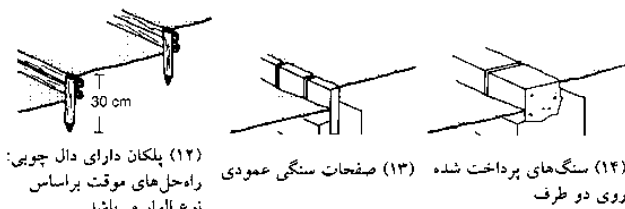
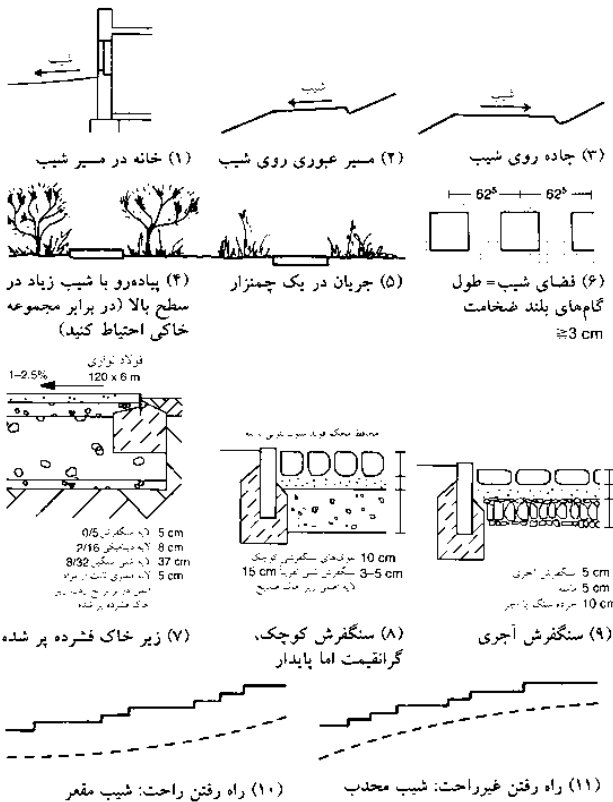
محوطه هایی که محل رانندگی هستند معمولاً توسط آسفالت بتن و یا سنگ سنگفرش می شوند مسیرهای رفت آمد وسایل نقلیه (برای دسترسی خودروهای آتش نشانی) می توانند سنگ های شکسته شده که امکان رشد چمن بر روی آنها وجود دارد ساخته شوند. برای محوطه هایی که تردد وسایل نقلیه در آنها کمتر است سنگفرش های سنگی، تکه سنگ ها و یا چوب استفاده می شوند. ساختمان جاده نیز تحت قوانین خاصی است که به تعریف سطوح با توجه به شرایط زمین های محلی می پردازد. به طور کلی، اینها می توانند همراه ساختار ویژه با چسب مایع و یا بدون آن و یا به همراه ساختار آبی باشند (ساختار استاندارد) ساختارهای آبی ← (۷) - (۹) می بایست به صورت لایه های نفوذپذیر و اتصالاً باز ساخته شوند جاده هایی که رفت و آمد در آنها زیاد است می بایست به همراه لبه های سختی ساخته شوند که نقش یک دیوار پشتیبان را ایفا می نمایند ← (۷) - (۹) محوطه های خالی، مکان هایی که امکان دسترسی وسایل نقلیه به آنها وجود ندارد می توانند به صورت آزاد ← (۴) - (۵) و با یک بستر بتنی پوشش شوند ← مقررات فنی به قوس کافی توجه می نمایند ← (۱) - (۳) که می بایست مطابق با قوانین باشد. همیشه می بایست یک شیب به دور از ساختمان ها وجود داشته باشد: در محوطه های عمومی حداقل شیب ۲/۵٪ مورد نیاز می باشد. الگوهای چیدمان گوناگون ← (۱۸) + (۱۹) می بایست با توجه به مصالح مورد استفاده می بایست در نظر گرفته شود.

برای تمامی سنگفرش ها، اصلاح سطوح برای عملکرد مناسب و طراحی آن اهمیت دارد. برای سنگفرش های سنگی، یکپارچه، اره ارای، صیقل داده شده با ماسه بادی و سطوح انشعابی رایج هستند. سطوح انشعاب ناپذیر سنگفرش ها در قسمت های خارجی کار مهم هستند.

### جنبه های طراحی پله ها

سطوح پله ها با یکدیگر متفاوت می باشد، بنابراین آنها همیشه به عنوان جنبه های طراحی عمودی دارای اهمیت ویژه بوده و نیازمند انطباق با تمامی جزئیات زمینه ها هستند. پله های مسطح و عریض با ارتفاع کم راحت تر بوده و جادارتر و از نظر طراحی مستحکم تر هستند. پله های سرازیر و پله های باریک دارای تأثیرات بیشتری هستند. علاوه بر ابعاد پله ها، مصالح ساختمانی و رنگ می بایست به گونه ای انتخاب شود که دارای هماهنگی با طراحی خارجی باشد. امکان استفاده گسترده از مصالح سنگی گران قیمت و با کیفیت بالا و نیز پله های چوبی در جنگل ها وجود دارد. سایر ملزومات جانبی بر اهمیت پله ها، همانند دستگیره ها می بایست کاملاً منطبق با طراحی باشد تا محصول نهایی به صورت کاملاً یکپارچه باشد. یک ایده خوب این است که سنگفرش ها را از محل پایان یافتن پله ها به همان صورت پله ها همانند یک فرش ادامه دهیم. گوشه های پله ها می بایست همیشه متناسب با نوع و نحوه کلی کاربری آن باشد.

پله ها می بایست همیشه براساس مقررات طول پله ها قرار بگیرند  $(2 \times h + b \leq 65)$  پله ها دارای شیب به سمت جلو ← (۱۶) هستند تا از شکل گیری یخ جلوگیری نمایند. براساس ساینز پله ها، ملاک های اضافی دیگری نیز برای افزایش ایمنی اساسی ← (۱۵) - (۱۶) ضروری است دستگیره ها می بایست به صورت عادی طراحی شوند اگر که تعداد پله ها بیش از سه تا است. (جزئیات دقیق در مقررات ایالتی مربوط به ساختمان ها درج شده است) این موضوع محسوس است که سرازیری های یکپارچه با پله ها داشته باشیم، خصوصاً در بخش ورودی خانه ها و مسیرهای دسترسی به بخش نگهداری دوچرخه ها این مورد قابل مشاهده است.



### کارهای جانبی

معماری منظر  
جنبه های طراحی  
سازگاری و خاکبرداری  
حصار باغ  
آلاچیق و داربست  
پیاده رو  
سنگفرش  
پلکان  
زهکشی  
تهویه  
مهندسی بیولوژیک  
گلخانه ها  
برکه ها و استخرها  
نمونه ها

## زهکشی

### مدیریت آب باران

#### طراحی سیستم زهکشی

تجهیزات عادی زهکشی همانند ناودان‌های صندوقی و یا زهکشی‌های کف امکان طراحی اتاق با استفاده از مصالح مربوط به خودش (فلزات و یا آهن پیش‌ساخته) و شکل‌گیری پنجره و یا ناودان‌های شیباری را می‌دهد و تأثیر این انتخاب نباید مورد محاسبه قرار گیرد. موقعیت تمامی موارد ذکر شده در بالا می‌بایست به صورت دقیق ترسیم شود برای مثال آماده‌سازی الگوی سنگ‌ها. سیستم‌های راه‌حل کامل (مدیریت آب باران) می‌تواند به عنوان یک ایده طراحی به مورد اجرا گذاشته شود.

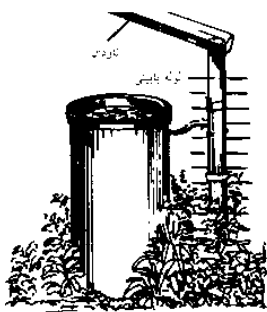
چشم‌انداز مدل شامل آبگیرهای نفوذی و یا ناودان است که آب در آن جمع شده و دور ریخته می‌شود. محوطه‌هایی که در معرض آب قرار دارند می‌بایست دارای سیستم زهکشی و راه آبی برای کاهش گیاهان متناسب باشد و باعث به وجود آوردن محیط طبیعی و یا طراحی‌های رسمی شود. مناظر آبی جذاب می‌تواند با امکانات زهکشی ضروری ترکیب گردد. امکانات فنی همانند زهکشی خشکه چینی، آب انبار و... می‌باید در صورت امکان مدنظر قرار گیرند.

مدیریت آب باران می‌بایست سریعاً به دلایل اکولوژیکی و اقتصادی به منظور حفظ چرخه آب باران طبیعی تا حد امکان به اجرا درآید. مدیریت بهره‌وری آب باران بدین مفهوم است که مدیریت آب باران می‌بایست از کاهش و یا تأخیر در به حد رفتن آب‌های سطحی به بخش زهکشی و یا به اطراف جلوگیری نماید. معیارهای زیر می‌تواند در این راه کمک‌رسان باشند. چاه فاضلاب، سنگفرش‌های نفوذپذیر، بهره‌برداری از آب باران و گیاهکاری بر روی سقف می‌تواند مفید باشند.

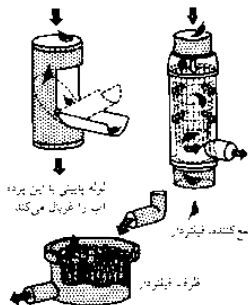
زهکشی به دو قسمت خطی و نقطه‌ای تقسیم می‌شود. بسته به نوع سطح، شیب سطوح می‌بایست برای تمامی سطوح زهکشی آب به صورت مناسبی در تمامی فصول سال فراهم گرداند. می‌بایست اطمینان حاصل نمود که هیچ گونه آب سطحی توسط ساختارهای ساختمان‌ها و یا به املاک همسایه زهکشی نمی‌گردد. رسوب‌گیری در درون ناودان‌ها و راه‌آب‌ها جمع‌آوری شده و اغلب سیفون درون آبگذر سیفون در درون لوله‌های زهکشی زیرزمینی فرستاده شده و یا به دستگاه‌های تصفیه فرستاده می‌شود. ظرفیت هیدرولیک ورودی‌ها و محوطه جمع‌آوری بر اساس دستورالعمل‌های مربوط به قسمت خیابان‌ها- زهکشی (RAS-EW) می‌بایست محاسبه شود. این دستورالعمل به صورت تقریبی به این شرح است. - برای راه‌آب‌های حیاط‌ها ← حداکثر تقریباً  $200m^2$  فضای جمع‌آوری - برای راه‌آب‌های خیابان‌ها ← حداکثر تقریباً  $400m^2$  فضای جمع‌آوری - فضای موردنیاز برای راه‌آب‌های خیابان نباید کمتر از  $40m$  باشد.

#### ابزارهای تصفیه

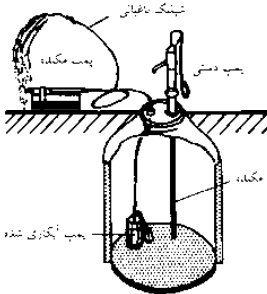
دستگاه‌های تصفیه سطحی و یا آبگیرهای باران و زهکشی‌های خشکه چینی ابزارهای تصفیه می‌باشند. علاوه بر زهکش زیرزمینی، آب می‌تواند توسط زهکشی‌های سطح نیز از طریق یک نمونه زمینی و دستگاه‌های تصفیه جمع‌آوری شوند هم جنبه‌های ساختمانی (زهکشی‌های خشکه چینی) دستگاه‌های تصفیه واقع در آبگیرهای زمینی (کانال‌های تصفیه) و هم محوطه‌های سبز که با خاک سطحی پوشیده شده‌اند (باغ‌های بارانی) مورد استفاده قرار گیرند. در مرحله نخست می‌بایست ترکیبات خاک و ظرفیت تصفیه زمین (میزان kf) در ارتباط با رسوبگیرهای محلی را تعیین نمود. دستورالعمل در ارتباط آب و فاضلاب و زباله‌ها ۱۳۸ (ATV) می‌باشد.



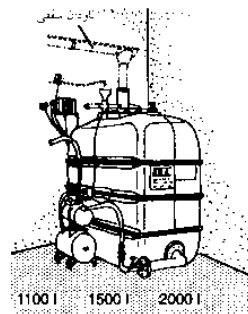
(۱) ذخیره ثابت آب باران



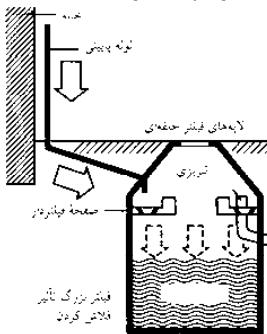
(۲) فیلتر قبل از ذخیره آب باران



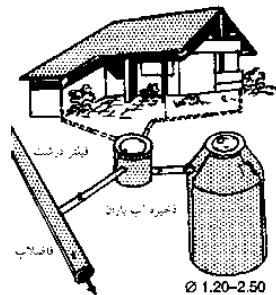
(۳) ذخیره آب باران برای آبیاری



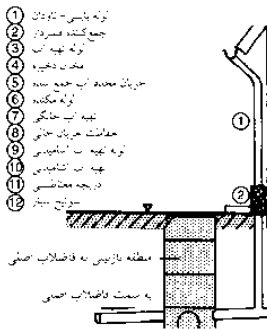
(۴) سیستم بخش آب باران



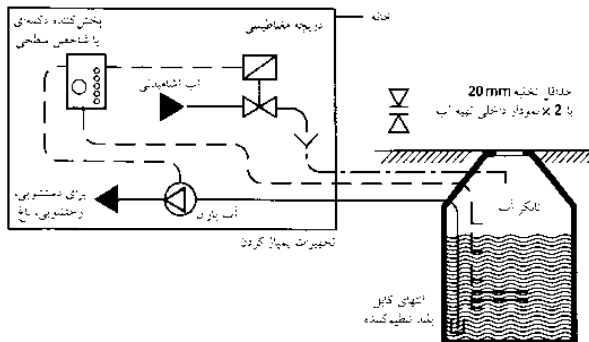
(۵) فیلتر درون‌ریز



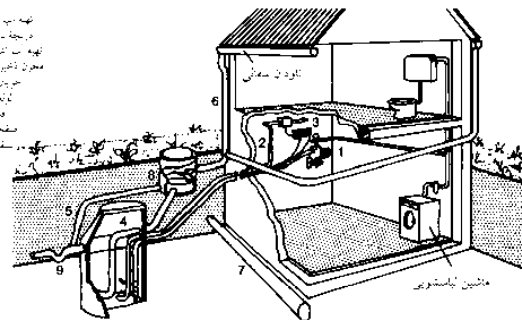
(۶) تانک ذخیره آب باران تا 12 500 لیتر



(۷) سیستم جمع‌آوری آب باران



(۸) تهیه مکمل آب آشامیدنی ← (۷)



(۹) سیستم جمع‌آوری آب باران با دیگ فیلتردار و مخزن ذخیره خارجی

### کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- تاکتیک‌های و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پادرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها

## پوشش گیاهی

### طراحی پوشش گیاهی

طراحی پوشش گیاهی که شامل گیاهان، درخت‌ها، بوته‌ها، چمن‌ها و علفزارها می‌باشد به صورت کلی متفاوت از یکدیگر می‌باشند. علی‌رغم این، تمامی طراحی‌های ناظر می‌بایست پیش از انتخاب گیاهان صورت پذیرد. معماری مدرن چشم‌انداز خود را به عنوان معماری محوطه‌باز درک نموده است. در این نوع چشم‌انداز گیاهان می‌بایست به عنوان بخشی مهمی از طراحی کلی با آن هم‌دست شوند. ویژگی‌های فضاهای افقی و عمودی (درختان، بوته‌ها از نظر ارتفاع و شکل) نقش مهمی را پیش از انتخاب جنس، گونه و نوع گیاه ایفا می‌نمایند.

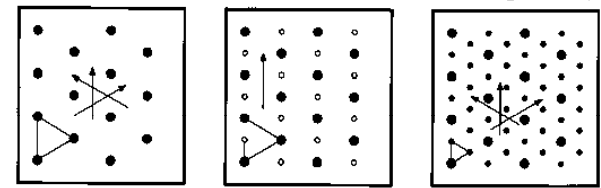
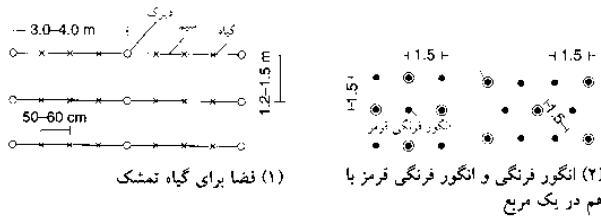
وقتی در مورد واحدهای طراحی تصمیم‌گیری شد، انتخاب دقیق گیاهان براساس جنبه‌هایی همانند نحوه رشد، شکل برگ‌ها و رنگ، رنگ شکوفه‌ها و زمان شکوفه‌دهی، رنگ پاییزی و مناسب بودن آن با محیط (خاک و نور) صورت می‌پذیرد. ملاحظات اقتصادی در ارتباط با مراقبت و نگهداری می‌باشند. انتخاب گیاهان درست یکی از بخش‌های ابتدایی طراحی مناظر به همراه محرک‌ها و چالش‌هایی است که این عناصر همیشه در طول یک سال و سال‌های متوالی ایجاد می‌نمایند.

### گیاهان

گیاهان شامل، گیاهان همیشه‌سبز، چمن‌ها، سرخس‌ها، گیاه خاکی، گیاهان جنگلی و انواع گوناگون و بیشمار می‌باشند. به طور کلی، اسامی گیاه‌شناسی آنها برای نامیدن گیاهان استفاده شده و معمولاً از زبان لاتین و یا یونانی مشتق شده‌اند. نام علمی آنها شامل، خانواده، جنس، گونه و انواع گیاهان می‌شود. (Araliaceae: Hedera helix, Arborecens-common ivy) خانواده طبقه‌بندی کیفی توسط انجمن گلخانه درختان آلمان (BdB) شامل گیاهان و نام‌های اختصاری آنها می‌باشد که توسط آن می‌توان گونه‌های بیشمار را به صورت دقیقی با نام و یا راسته نامگذاری نمود. شکل‌های اختصاصی رشد (آویخته، پاندولی و یا ستونی، بالا زدن) را اغلب با توجه و درک این اسامی می‌توان تشخیص داد.

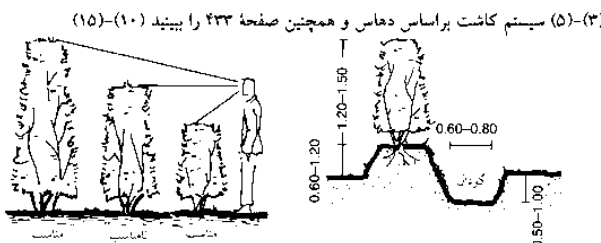
کمیت گیاهان با توجه به خانواده، جنس و گونه گیاه به صورت چشمگیری متفاوت است. فضاهای متفاوت گیاهی برای گیاهان پر بار ← (۲)-(۵) نسبت به مناظر معمولی به کار گرفته می‌شود. به طور کلی، هدف (رشد سریع گیاهان) مدنظر می‌باشد. گیاهان همیشه سبز و گیاهان کوچک پوشاننده سطح زمین به تعداد ۶-۱۲ گیاه در هر  $m^2$  کاشته شده و گیاهان جنگلی تنها به تعداد ۲-۵ عدد در هر  $m^2$  و یکسر حصار تنها به صورت معمولی در طول ۳-۵ گیاه در متر قرار می‌گیرد. هنگامی که گیاهان تحویل داده می‌شوند می‌بایست مراقب باشیم که فقط مدت زمان کوتاهی بین کندن گیاه در قلمستان و کاشت مجدد آن وجود داشته باشد. نگهداری گیاهان نباید بیش از ۴۸ ساعت طول بکشد. تحویل دادن گیاهان تحت نظارت ملزومات ATV و همچنین مقررات گیاه‌کاری می‌باشد. اگر نگهداری میان مدت غیرقابل اجتناب باشد، می‌بایست گیاهان را در مقابل خشک شدن، گرمای زیاد و یخ‌زدگی محافظت نمود. برخی موارد شامل نگهداری آنها به صورتی که ریشه‌ها بر روی یکدیگر بوده، اسپری کردن با آب و پوشاندن ریشه‌ها با خاک و یا با پارچه عایق آب پوشانده شود. محل نگهداری می‌بایست به دور از باد، نور خورشید باشد.

گیاهان می‌بایست در صورتی که امکان کاشت سریع آنها وجود ندارد پوشانده شوند. بهترین موقع زمان کاشت گیاه معمولاً پاییز و اوایل سال است، این زمان برای درختان میوه آخر پاییز می‌باشد. در مناطقی که دچار یخ‌زدگی سریع هستند، گیاه‌کاری می‌تواند در اواخر اکتبر و در مناطق با آب و هوای معتدل تا نوامبر ادامه یابد.

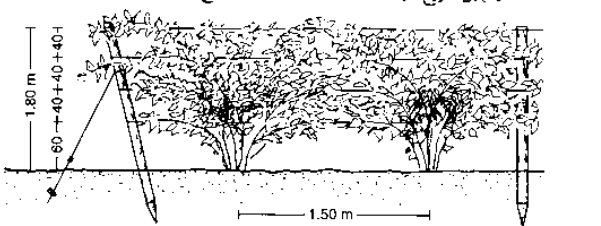


فاصله‌ها	درختان در هر هکتار ¼ ha	فاصله‌ها	درختان در هر هکتار ¼ ha	فاصله‌ها	درختان در هر هکتار ¼ ha
3x3m	320	1.5x3m	320	3x3m	80
4x4m	178	2x4m	178	4x4m	44
6x6m	80	3x6m	80	4x4m	88

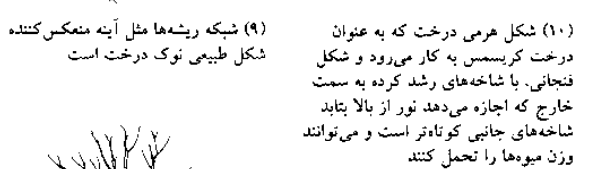
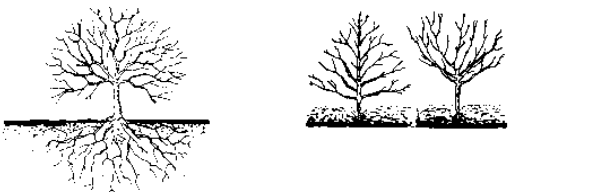
(۳) روش نصب مثلثی متساوی‌الاضلاع (۴) روش مثلثی یا پر کردن فضاها (۵) روش مثلثی یا پر کردن دوگانه فضاها



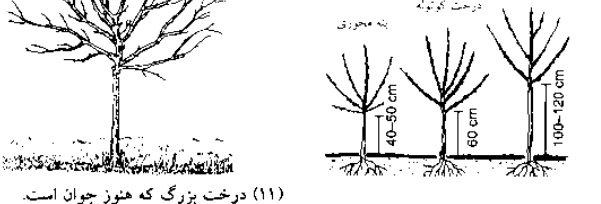
(۶) ارتفاع حصار (۷) حصار چین سریع در شمال آلمان



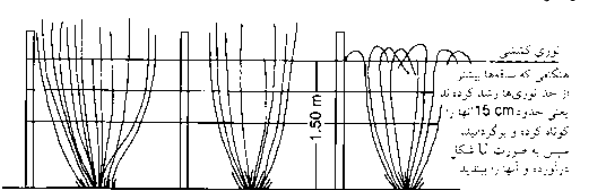
(۸) چارچوب توری برای شاخه‌های توت‌سیاه



(۹) شبکه ریشه‌ها مثل آینه منکسرکننده شکل طبیعی نوک درخت است (۱۰) شکل هرمی درخت که به عنوان درخت کریمس به کار می‌رود و شکل فنتجانی. با شاخه‌های رشد کرده به سمت خارج که اجازه می‌دهد نور از بالا بتابد شاخه‌های جانبی کوتاه‌تر است و می‌توانند وزن میوه‌ها را تحمل کنند



(۱۱) درخت بزرگ که هنوز جوان است. تنه درخت و دو پایه شاخه اجازه می‌دهد که با رشد خود به شکل مناسب نزدیک شود نمونه‌ها (۱۲) سه شکل درخت برای یک باغ کوچک

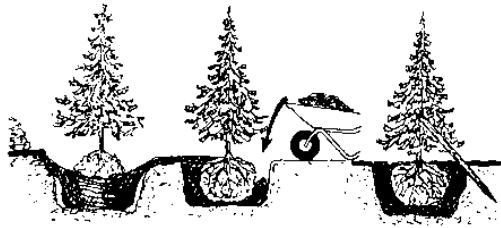


(۱۳) تمشک بعد از چیدن میوه‌ها حدود ۵-۸ تا از ساقه‌ها را کوتاه کنید.

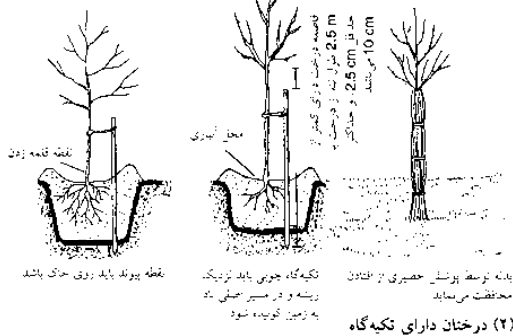
## کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- خاکریزی و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پیاده‌رو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها

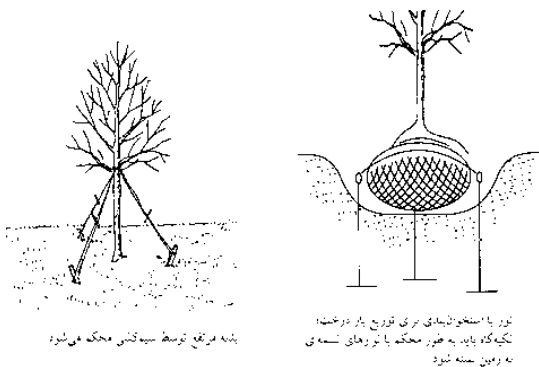
## پوش گیاهی گیاهان و علفزارها



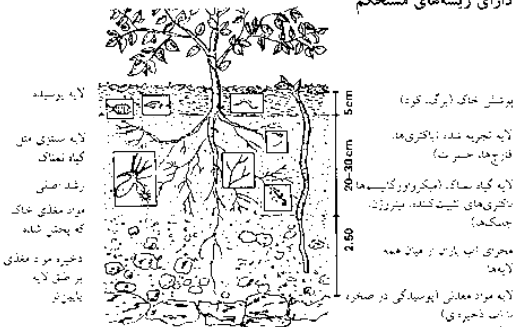
(۱) هنگام کاشت یک درخت مخروطی، ریشه‌ها باید کوتاه شوند. در درختان کوچک تکیه‌گاه چوبی باید با زاویه به آن اضافه شود



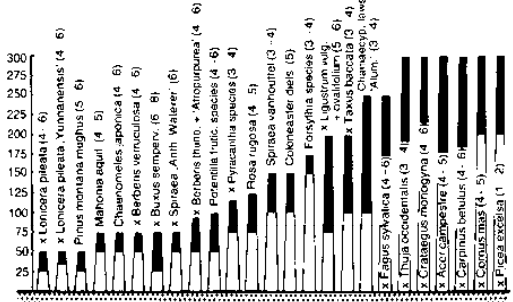
(۲) درختان دارای تکیه‌گاه  
(۳) درخت دارای تکیه‌گاه  
(۴) تکیه‌گاه زیر خاکی برای درختان دارای ریشه‌های مستحکم  
(۵) لایه‌های خاک و گیاه نسنک کاملاً خنثی شده



(۳) درخت دارای تکیه‌گاه  
(۴) تکیه‌گاه زیر خاکی برای درختان دارای ریشه‌های مستحکم  
(۵) لایه‌های خاک و گیاه نسنک کاملاً خنثی شده



(۵) لایه‌های خاک و گیاه نسنک کاملاً خنثی شده



(۶) ارتفاع رشد یافته برای هوس کردن و لایه‌های رشد آزاد (تعداد گیاهان لازم در هر متر در داخل پراکنش آمده است) دارای تعداد گیاهان لازم به ازای بالا رفتن به متر می‌باشد

گیاه‌کاری به صورت جزئی تحت نظارت استانداردهای مرتبط با آن می‌باشد. گودال‌های گیاه‌کاری می‌بایست با عرض ۱/۵ برابر تا نوک ریشه‌ها حفر شود. خاک سطحی می‌بایست در هنگام حفر گودال جداسازی شده و پس از کاشت گیاه مجدداً بر روی قسمت سطحی قرار گیرد. درختان و بوته‌های بزرگتر می‌بایست در مقابل آسیب‌های ناشی از باد پس از کاشت مثلاً روی هم افتادن (۲) - (۴) حفظ گردد. تیرهای چوبی می‌بایست در ناحیه خارجی نوک ریشه و در صورت امکان همیشه در مقابل جهت وزش باد موافق قرار گیرد. استفاده از ستون‌های چوبی، پوست کنده کاری رایج است. گیاهانی که از جایشان و یا ظروف کوچک جابه‌جا می‌شوند (گیاهان همیشه سبز و گیاهان پوشاننده زمین) مستقیماً و با استفاده از بیلچه باغبانی در زمینی کاشته می‌شوند. روش‌های گیاه‌کاری براساس نوع گیاه متفاوت می‌باشد. فاصله گیاهان از مرزهای املاک همسایه براساس قوانین و مقررات همسایه‌ها تعیین شده و می‌بایست مطابق با آن باشد. حصارهایی با ارتفاع حداکثر ۲m می‌بایست در فاصله ۵m، ۵ یا اگر ارتفاع آنها بیش از ۲m است در فاصله ۱m قرار گیرد. با اندازه‌گیری سطوح کناری، درختان کوچک در فاصله ۱/۵m و درختان بزرگ در فاصله ۲m کاشته می‌شوند. (این فاصله‌ها از مرکز، تپه صورت می‌پذیرد) استثنائاتی و قوانین ویژه‌ای نیز برای برخی از انواع محوطه‌های همسایه (جاده‌های عمومی، جنگل‌ها و...) وجود دارد. برای افراد خبره در زمینه باغبانی، نگهداری گیاهان به عنوان یک کار اضافی محسوب می‌شود. گیاهان چوبی به صورت عادی هنگامی پذیرفتنی هستند که نشانه‌های یک ساقه جدید در حداقل در سی‌ام ماه جون و برای گیاهان همیشه برای گیاه‌کاری شده هنگامی مورد پذیرش است که تا ۵/۵ گیاهان آن از بین رفته باشند اما علی‌رغم آن هنوز منظر دائمی با این وضع، وجود دارد. گل‌های سالیانه و درخت دوساله پیاز گل‌ها و گیاهان با ریشه زیرزمینی تمامی سایر گیاهان هنگامی پذیرفتنی هستند که سریعاً کاشته شوند مگر اینکه در پس نگهداری آن برای مدت طولانی‌تر موافقت شود. علاوه بر چمن‌های کاشته شده چمن‌های گران قیمت (نی‌های نازک بریده شده) نیز می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. و برای چمنزارها یک لایه خاک حاصلخیز به قطر حداقل ۱۰cm می‌بایست آماده شود. چمن‌ها به طور معمولی در دمای تقریبی بالاتر از ۸°C رشد نموده و رشد آنها در دمای تقریبی ۲۰°C متوقف می‌شود چمن‌های تازه کاشته شده می‌توانند پس از گذشت حدود ۶ هفته مورد استفاده قرار گیرند. انتخاب نوع تخم و مقدار آنها (چمن‌ها برای راه رفتن، بازی، چراگاه) در RSM (استانداردهای ترکیبات دانه‌ها) مصوب سال ۲۰۰۸ از سری FLL آمده است. مراقبت از چمن‌ها براساس قرارداد یک کار اضافی است. چمن‌کاری‌ها هنگامی پذیرفتنی هستند که در حدود ۷۵٪ مساحت زمینی را پوشانده باشند. چشم‌انداز محوطه چمن‌کاری شده هنگامی پذیرفتنی هستند که زمین مربوطه تقریباً ۵۰٪ پوشیده شده باشد. چمن‌ها و چمن‌های پیچیده شده هنگامی قابل قبول هستند که اندازه رشد ریشه‌ها در درون خاک قابل ملاحظه باشد.

مورد دیگر	حداقل قطر زمین	فاصله بابت	نوک تپه	ارتفاع نه	محیط تپه درخت	تعمیر زون	استانداردها
(yrs)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	
دومنه کردن of 5	4	چمن	>180	8-10 10-12	2	استاندارد نور	
	4	سبزه‌چمن	≥200	10-12	3	استاندارد رد	3 x v
				12-14 14-16 16-18 18-20 20-25			
کنده سبزی یا محفظه تعداد گیاهان کاشته شده نشان‌دهنده کنده‌های سبزی است	4	حصار چمن	60-100	16-18	≥4	استاندارد رد	4 x v
				18-20 20-25		تعمیر استاندارد نور	
				100-150 150-200 200-300 400-500 500-700 700-900 900-1200			
	4	سبزه‌چمن	+ 300 cm	18-20 20-25			
				5 cm 50 cm 10 cm 50 cm			
درخت خنثی‌بای	4	سبزه‌چمن	TC 25 cm	16-18			
				≥220 cm TC from 25 cm ≥250 cm			

(۷) نیازهای چندمان و اتصال درختان استاندارد (Lehr → refs) محیط تپه درخت

### کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- تاکتیک‌های و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پیاده‌رو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها



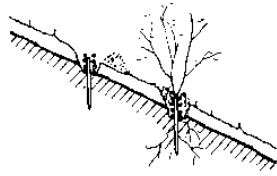
## مهندسی زیستی

### شیب‌های تقویت‌کننده و کناره رودخانه‌ها

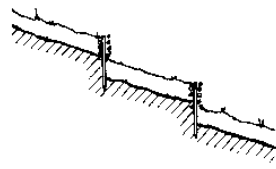
دیوارهای حائل گیاه‌کاری رشد فضایی قابل استفاده‌ای را برای املاک، جاده‌ها، و مسیرها فراهم می‌نماید. بر اختلاف ارتفاع قابل ملاحظه می‌توانند فائق شده و بر اساس سیستم و نوع شیب، دیوارهای بلند نیز می‌توانند با کمک مهارهای زمینی ساخته شوند ← (۶).

### کناره‌های رودخانه‌های حفاظت‌کننده

درحالی که در طراحی شیب‌های تقویت‌کننده، فشار زمین و جاذبه نیروهای قابل ملاحظه‌ای می‌باشند، در طراحی کناره‌های رودخانه‌های حفاظت‌کننده نیز تأثیر آب و موج‌ها را می‌بایست به حساب آورد. حفاظت مطلوب از کناره رودخانه با ایجاد یک نمای گیاه‌کاری شده در کنار جریان آب ← (۱۰) و یک سیستم ریشه‌های سلامت برای پیشگیری از آسیب به کناره رودخانه توسط موج امکان‌پذیر می‌باشد. روش‌های بسیار زیادی برای مقابله با فرسایش خصوصاً در مناطق زیر سطح آب وجود دارد که اغلب در ارتباط با تأثیرات موج هستند برای مثال ترکه‌های درخت بید، لبه‌های ریشه‌دار و یا پوشش نی از جمله این بافت‌های گیاهی مورد استفاده هستند.



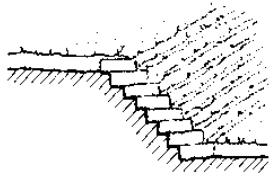
(۱) ترکه بست متحرک



(۲) ترکه بست ساکن



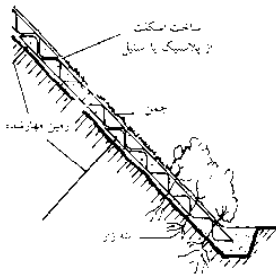
(۳) سیاهخاک (کلوخ) روی شیبی بیشتر از ۱:۲ که با سیخ چوبی ثابت شده است  
10-5-75-65



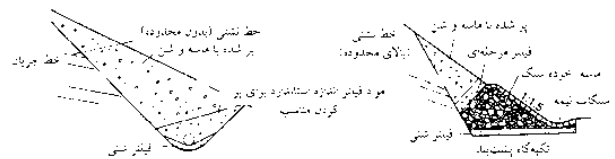
(۴) اتصال با سیاهخاک (کلوخ) پلکانی



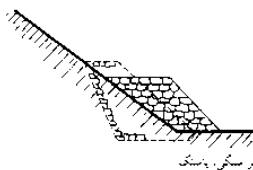
(۵) محافظت از شیب پشته‌ای و خاکریز با استفاده از لایه پته‌ای. استحکامات گیاهی و کاشت دانه روی حصیر فیرکاری شده



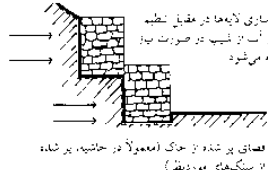
(۶) محافظ از سطح پشته‌ای با ساختار تکیه‌گاه شبکه فولادی سیستم ویر



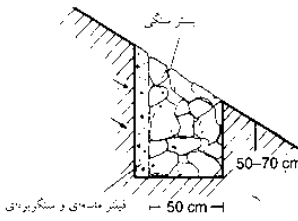
(۷) زهکشی و محافظت از یک شیب رودخانه دارای سنگ و ماسه



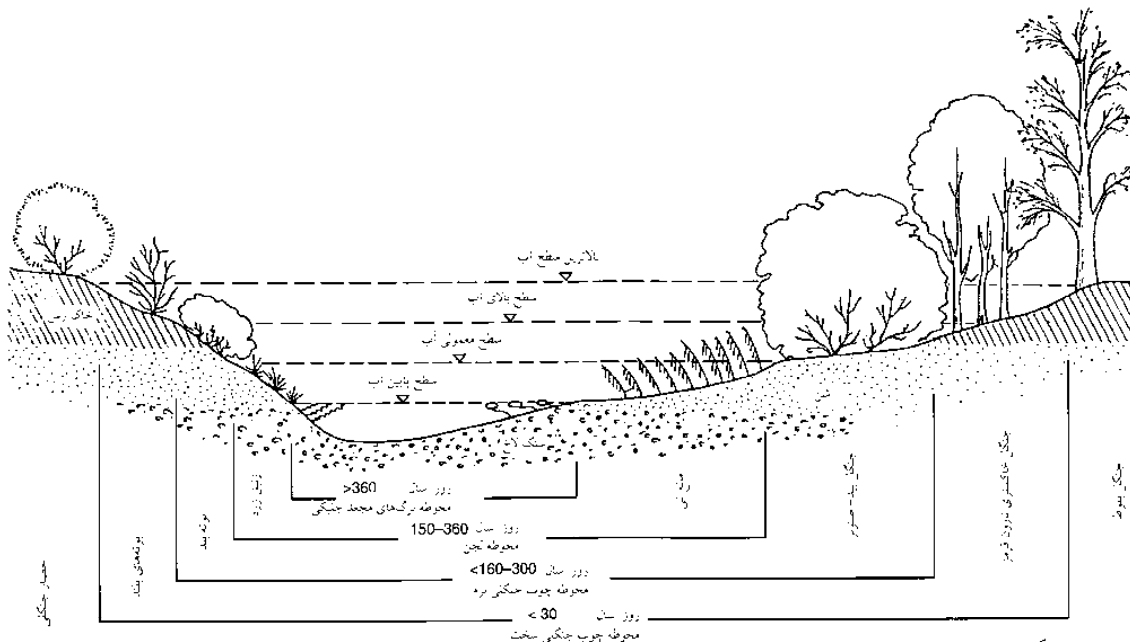
(۸) شیب محافظ با استفاده از سنگ، ماسه درشت یا خرده سنگ شکسته شده



(۹) تیرهای عرضی سنگی برای فاضلاب و محافظت



مغای جنوبی بر اساس شرایط محلی



(۱۰) محوطه چوب جنگلی سخت

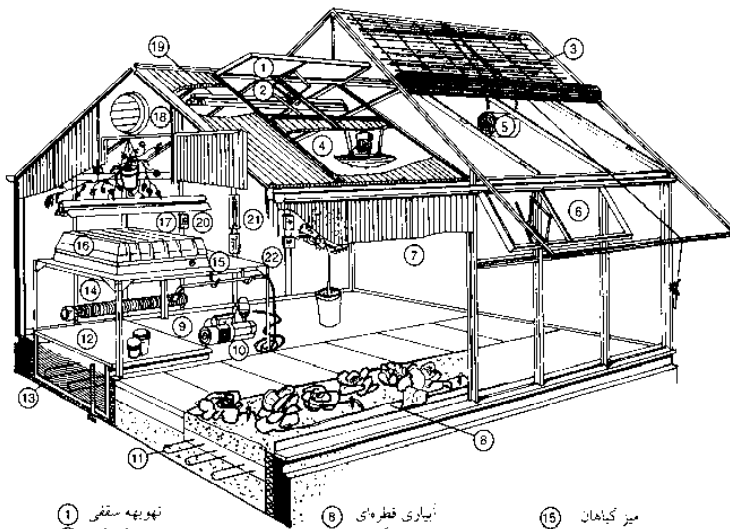
## کارهای جانبی

معماری منظر  
جنبه‌های طراحی  
خاکریزی و خاکبرداری  
حصار باغ  
آلاچیق و داربست  
پیاده‌رو  
سنگفرش  
پلکان  
زهکشی  
تهویه  
مهندسی بیولوژیک  
گلخانه‌ها  
برکه‌ها و استخرها  
نمونه‌ها

## گلخانه‌ها

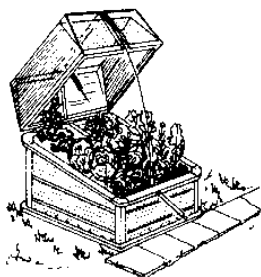
### گلخانه‌ها

سیستم تهویه مطبوع یک گلخانه می‌بایست به گونه‌ای طراحی شود که هنگام فعالیت آنها دمای ایجاد شده تقریباً همانند دمای بیرون باشد. برای دستیابی به این هدف نیاز است که در حدود ۲۰٪ ناحیه سقف به عنوان یک سیستم تهویه و یا یک قاب پنجره تکی عمل نماید. حفاظت در مقابل نور خورشید نیز ضروری است اگر که میزان سایه طبیعی محیط بیرونی برای ایجاد یک دمای متناسب تحت تأثیر تابش نور خورشید کافی نباشد. حفاظت در مقابل نور خورشید می‌تواند در بخش درونی و یا بیرونی نصب گردد ولی تأثیر سایبان‌های خارجی در صورت زیاد بودن فاصله آن ← (۱) با پنجره بیشتر خواهد بود ← (۱۰) - (۱۱).

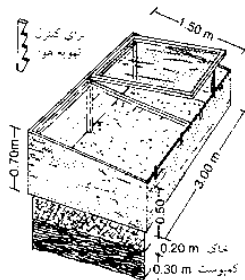


- |                       |                            |                                    |
|-----------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 1 تهویه سقفی          | 8 آبیاری قطره‌ای           | 15 میز گیاهان                      |
| 2 پنجره بازکن مکانیکی | 9 سیستم آبیاری             | 16 بستر تکثیر                      |
| 3 پرده‌های خارجی      | 10 بیس آب                  | 17 لامپ قسمت دانه‌های نهفته در خاک |
| 4 مرطوب‌کننده هوا     | 11 کابل گرم‌کننده زیرزمینی | 18 تهویه مکانیکی و اتوماتیکی       |
| 5 بنگه چرخشی          | 12 مخزن آبیاری             | 19 لامپ گلخانه                     |
| 6 پنجره تهویه کناری   | 13 روشناسی گلخانه          | 20 تنظیم‌کننده مرطوب‌کننده‌ها      |
| 7 شیشه مات دوجداره    | 14 گرم کردن                | 21 حسگر رطوبت هوا                  |
|                       |                            | 22 نرم‌ساز                         |

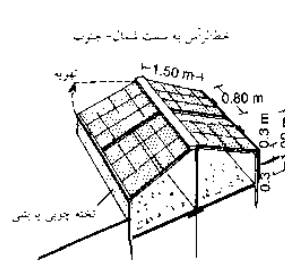
(۱) گلخانه با کنترل عملی آب و هوا



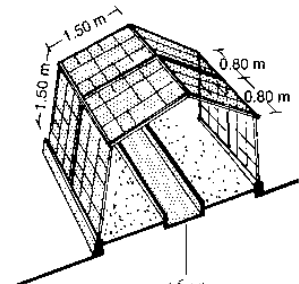
(۲) بسته شیشه‌ای با روکش خورشیدی



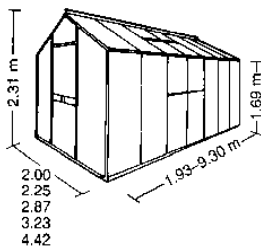
(۳) چارچوب سرد



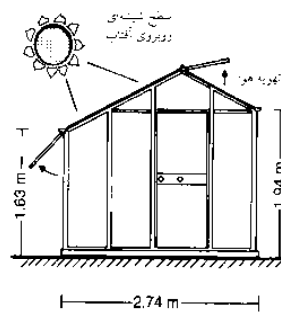
(۴) گلخانه کوچک



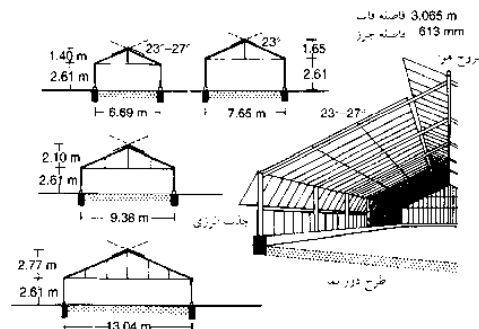
(۵) گلخانه هلندی



(۶) گلخانه استاندارد



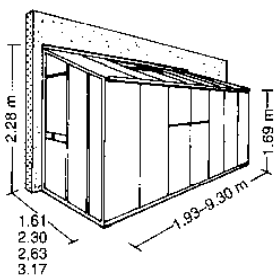
(۷) گلخانه خورشیدی



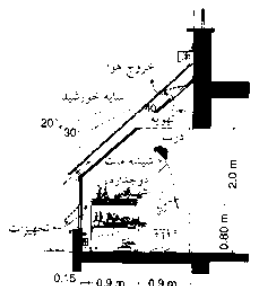
(۸) گلخانه دارای شیب سقفی ۲۳-۲۷

### کارهای جانبی

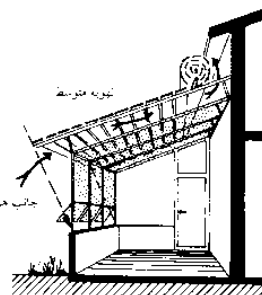
- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- خاکریزی و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پادرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها



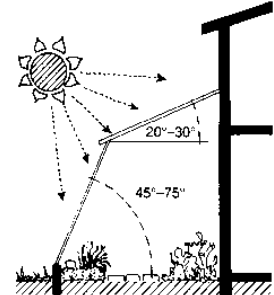
(۹) گلخانه چهارتاقی



(۱۰) گلخانه چهارتاقی



(۱۱) پرده‌های خارجی با تهویه کاملاً متوسط



(۱۲) زاویه مناسب جهت سطح شیشه‌ها

## حوضچه‌ها و استخرها

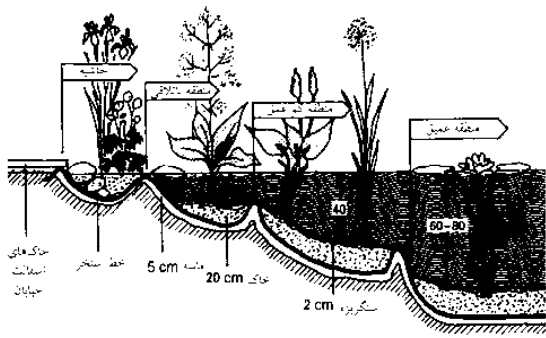
### حوضچه‌های درون باغ

حوضچه‌های درون باغ می‌بایست دارای هماهنگی با محیط باغ باشند تعیین محل دقیق برای پرورش گیاهان و فرم‌های زنده در درون باغ از اهمیت برخوردار است. بسیاری از باتلاق‌ها و گیاهانی آبی به مقدار زیاد نور خورشید تقریباً ۴-۶ ساعت در روز نیاز داشته و ترجیحاً محل آنها می‌بایست در نزدیکی تراس‌ها و محل‌های نشستن باشد. اگر گیاهان، آب‌ها و شن‌ها به میزان متناسب فراهم شده باشند پس از یک تعادل زیستی بعد از گذشت ۸-۶ هفته فراهم شده و آب زلال‌تر خواهد شد. نسبت آب سطح منطقه به میزان آب می‌بایست درست باشد (در حدود ۴۰۰ لیتر بر  $m^2$  از آب سطح).

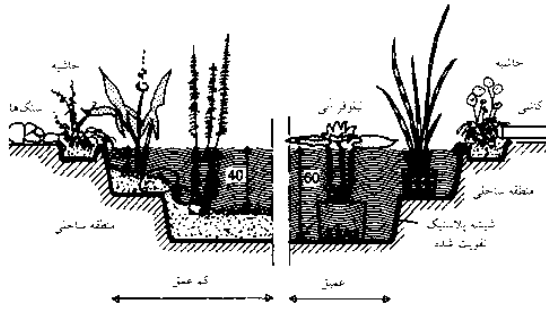
حوض‌هایی که در باغ قرار دارند می‌توانند به محل زندگی حشرات و گیاهان تبدیل شوند. گیاه‌کاری حوضچه‌ها پیش از آبیگری آنها انجام می‌شود که این کار می‌بایست با دقت فراوان صورت پذیرد. زمان کاشت گیاه از ماه می تا سپتامبر است. به منظور دستیابی به هماهنگی در تمامی زمینه‌ها، گیاهان بلند می‌بایست به صورت جداگانه در محل آب در باغ تا نصف ارتفاع کاشته شوند و فاصله میان آنها بین ۳۰-۴۰ cm است. در عوض گیاهان کوتاه در لبه‌ها می‌بایست به صورت گروهی کاشته شوند. فاصله میان آنها ۲۰-۳۰ cm است. در هنگام کاشت گیاهان زیرآبی کاشت فقط پنج قلم از آنها در هر  $m^2$  کافی است. گیاهان به سرعت رشد نموده و تکثیر می‌یابند. گیاهانی که در ظروف قرار می‌گیرند می‌توانند در سطح درست آب قرار گیرند و این کار با کاشت آنها در ارتفاعات بالاتر و یا پایین‌تر صورت می‌پذیرد. حوضچه‌های پیش‌ساخته دارای سبدهایی برای کاشت گیاه هستند که در عمق مطلوب قرار گرفته و از متوقف کردن، خمیده شدن و یا لیز خوردن آنها جلوگیری می‌نماید. (۲)-(۵).

حوضچه‌ها می‌بایست متناسب با اندازه باغ باشند. اندازه ایده‌آل برای آنها  $25m^2-20m^2$  است اما مساحت  $3-5m^2$  نیز جایگاه مناسبی برای رشد بسیاری از گیاهان است. تالاب‌ها، مناطق کم عمق (۱)-(۲) و لبه‌هایی که از آب اشباع شده‌اند به گسترش حوزه حوضچه کمک نموده و باعث شکل‌گیری یک تعادل طبیعی می‌شوند.

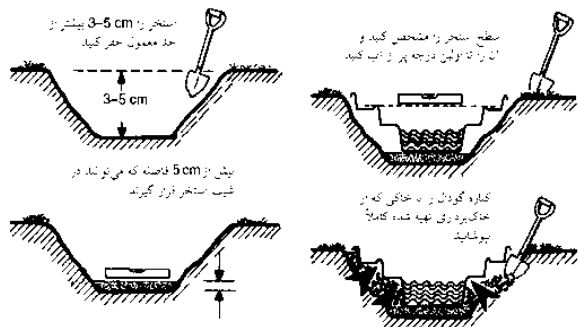
مناطق آبی بزرگ با عمق ۲۰-۵ cm و سایر مناطق با حداقل عمق ۸۰ cm برای لاروهای حشرات و یا سوسمار آبی در طول دوره زمستان مورد احتیاج است. مناطق عمیق به عنوان مناطق آزاد برای جانوران محسوب می‌شوند. حوضچه‌ها می‌بایست در طول زمستان هم به منظور جلوگیری از برآمدگی بر اثر یخ زدن می‌بایست پر باقی بمانند. ماهی‌ها، قورباغه‌ها و دوزیستان در صورتی از سرمای زمستان در امان باقی می‌مانند که دستگاه ضدیخ و سنگ‌های هواده مورد استفاده قرار گیرند.



(۱) گیاهان استخر به روش فرارگیری پلکانی

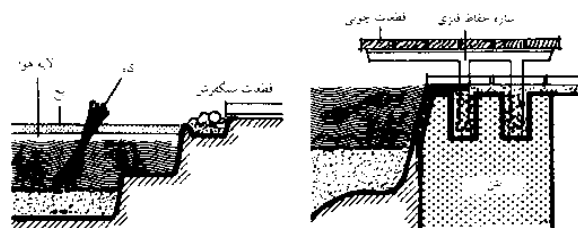


(۲) استخر پیش‌ساخته مناسب



(۳) ایجاد استخر باغ: حفاری

(۴) احداث استخر باغ: پر کردن



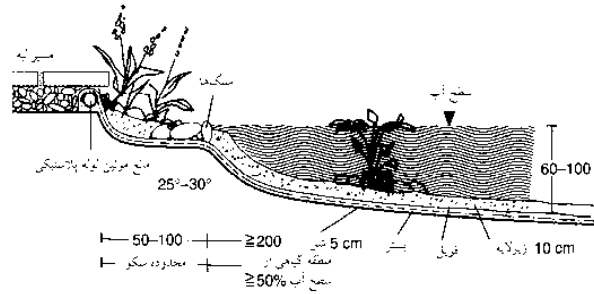
(۵) در فصل یخبندان یک دسته کاه یا سنگ هواده را در استخر بگذارید

(۶) اسکله‌ای با تیرک آزاد

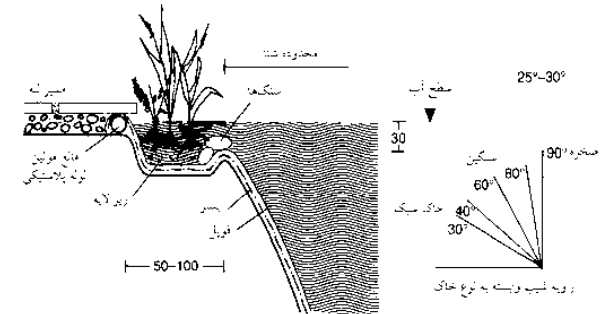


(۷) محدوده لبه

(۸) پرش عرضی یک حوضچه



(۹) جزئیات لبه



(۱۰) در باغ‌های کوچک دارای خاک سنگین

### کارهای جانبی

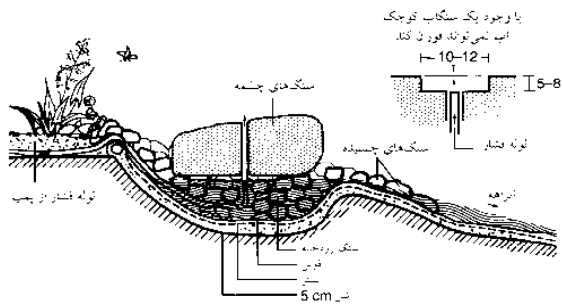
معماری منظر  
جنبه‌های طراحی  
شاخه‌ریزی و شاخه‌برداری  
حصار باغ  
آلاچیق و داربست  
پیاده‌رو  
سنگ‌شویی  
پلکان  
زهکشی  
تهویه  
مهندسی بیولوژیک  
گلخانه‌ها  
برکه‌ها و استخرها  
نمونه‌ها



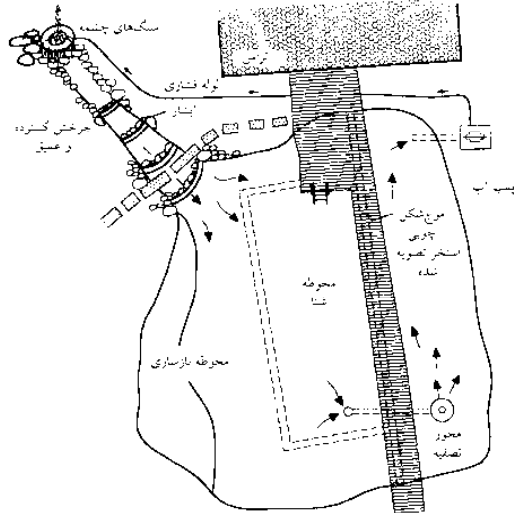
## حوضچه‌ها و استخرها

### استخرهای شای طبیعی

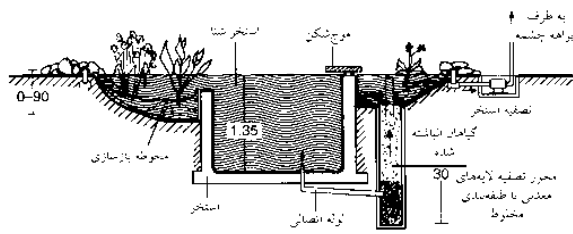
نواحی لبه به خاطر نحوه پاکسازی باید مورد توجه قرار گیرد، موینگی ← (۴)-(۵) و استفاده در مواقع مورد احتیاج مشهور می‌باشد ← (۶)-(۸) فایده یک استخر طبیعی در مقایسه با یک استخر معمولی هزینه پایین نگهداری (نیازی به پاکسازی و پمپ ندارد) و نیز ارزش اکولوژیکی آن است. تأثیرات بیولوژیکی، بدون ایجاد حساسیت و نیاز به امکانات برای کلر زنی ندارد) از طرف دیگر، تیرگی و یا شکل گیری موقت جلبک‌ها می‌بایست در برخی از شرایط آب و هوایی پذیرفته شود. این مشکلات به صورت عادی به مرور زمان و بدون هیچ نوع فعالیت خاصی ناپدید می‌شوند. یک حدی می‌تواند به عنوان بخشی از استخر باشد، طول آن اگر ۸-۱۰m باشد ایده‌آل است ← (۱)-(۲) در حدود ۱۵ متر مکعب از آب بر روی سنگ‌ها روان بوده و به صورت آبشاری در هر ساعت اکسیژن‌رسانی می‌شوند.



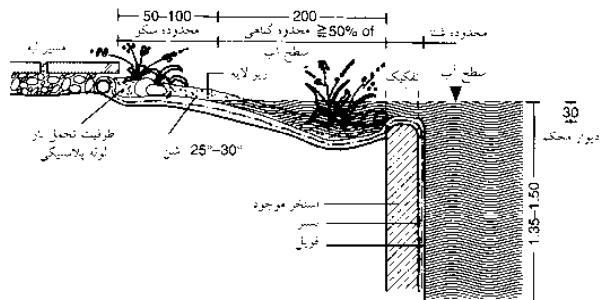
(۱) سنگهای چشمه ← (۲)



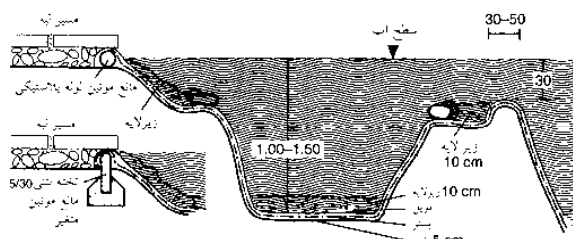
(۲) استخر شای طبیعی ← (۳)



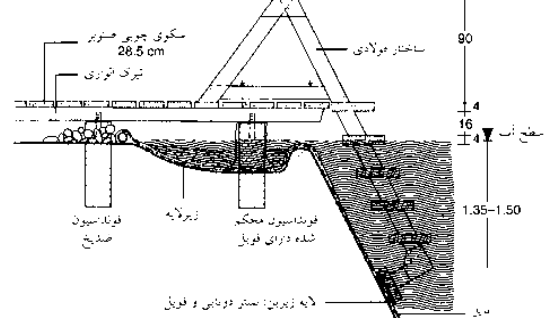
(۳) پرش عرضی استخر شای طبیعی ← (۴)



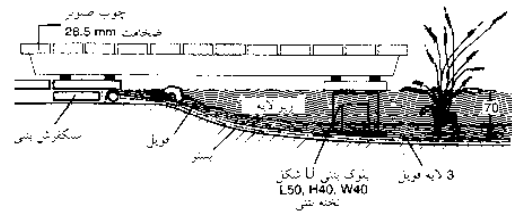
(۴) استخر شای موجود تبدیل شده به یک استخر طبیعی



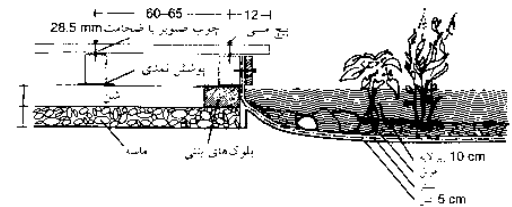
(۵) حفره / محدوده تصفیه آب



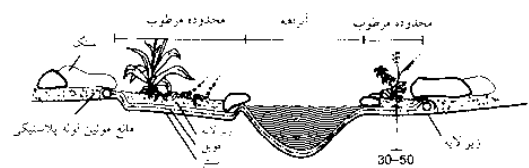
(۶) سکو و دسترسی به آن



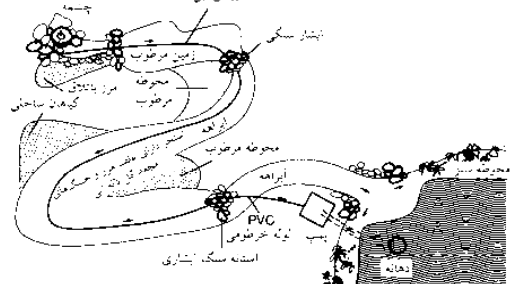
(۷) سکوی چوبی، آبخت، سکوی خورشیدی



(A)



(۹) آبراهه ← (۱۰)



(۱۰) آبراهه دارای چرخش عمیق و گسترده و آبشار حیابی ← (۹)

## کارهای جانبی

- معماری منظر
- جذب‌های طراحی
- شاگردی و شاگرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پادرو
- سنگ‌گوش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها



## آثار بیرونی - نمونه

### آژانس های فدرال محیط زیست

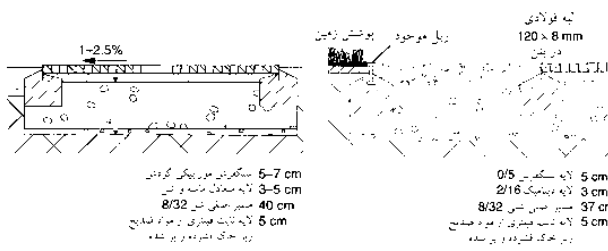
طراحی خارجی برای آژانس های فدرال محیط زیست (FEA) در دسانو براساس یک ایده پایداری است. این باعث به وجود آوردن واسطه میان ساختمان ها و شهرها چشم انداز موردنظر برای خود را به وجود می آورد. این بخش به دو منظر متفاوت تقسیم می شود: ۱. نمای داخلی ساختمان ۲. نمای خارجی ساختمان. عناصر خنثی طراحی که براساس زمینه کاربردی ساختمان شکل می گیرد به عنوان بخشی از محصول می باشد.

کاشت گیاهان از اصول زیباشناختی و عملی پیروی می نمایند. اجزای عملیاتی منطبق با نیازهای برنامه ریزی های نمای خارجی همانند حصارهای مربوط به قطعه می باشد. (پرچین های ایجاد شده توسط چوب ممرز، مرزبندی قسمت غربی زمین را مشخص نموده و جاده های کمک رسانی برای خدمات آتش نشانی در قسمت شرقی توسط بوته های قرمز و گیاهان پوشاننده زمین پوشیده می شوند. اجزای زیباشناختی متوجه کیفیت نمای هر گیاه یا توجه به نوع ساختمان می باشد. محوطه چمنزار توسط چمن ها و گل های وحشی پوشیده می شوند، محوطه های ردیفی که توسط تکه سنگ ها پوشیده می شوند یک نمای طبیعی را ایجاد می نماید. تقریباً در حدود ۱۰۰۰ درخت جدید کاشته شده زمین های سبز توسط گیاهان سبز پوشیده می شوند، از درختچه ها تزیینی و درختان همیشه سبز نیز استفاده می شود).

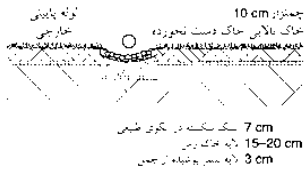
مصالحی که در طول پروژه ساختمانی خاکبرداری می شوند برای ساختن و شکل دادن به زمین مورد استفاده قرار می گیرند. مسیرها/محوطه های سنگفرش شده توسط موزاییک های سنگی سنگفرش شده و درزگیرهای آب محافظت می شوند. همچنین مسیرهایی برای دسترسی وسایل نقلیه آتش نشانی در نظر گرفته می شود. مسیرهایی که توسط قرنیزهای فولادی و یا ریل ها محدود شده اند در محل قابل مشاهده هستند. سیستم های راهنمایی برای رفع نقایص بصری تخته سنگ های طبیعی سیاه رنگ برای مشخص نمودن محدوده های سنگفرش های کمرنگ به کار می رود.

محل های استراحت توسط تخته سنگ های تراورتن سنگفرش می شوند، جاده های دسترسی توسط بتن سنگفرش می شوند و فضاهای پارکینگ ها توسط چمن های تکه ای پوشش داده می شوند.

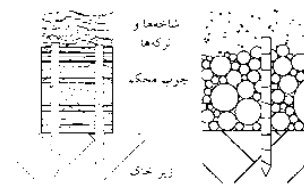
محوطه دسترسی خدمات آتش نشانی (قسمت شرقی ساختمان) آسفالت می شود. سقف محل های غذاخوری به سمت پایین و به یک ناودان و از آنجا به یک حوضچه ختم می شود که توسط عناصر رسی و معدنی ضد آب می شوند. زهکشی محوطه های سنگفرش شده، نمای ناودان ها، پوشش های پیش ساخته و تالاب های لیجن گیر به لوله های مربوط به آب باران موجود متصل می شوند. لوازمی همانند صندلی ها، سطل آشغالی ها، چهارچوب های نگهدارنده دوچرخه و یا تیر عمودی برای بتن امکان این را داشته که کوتاه تر شده، بیرون آورده شوند و یا ثابت گردند. میله های پرچم و کارهای هنری باعث افزایش تأثیرات کلی می شود.



(۱) جزئیات سنگفرش سنگی موزاییکی استاندارد، FEA، دسانو

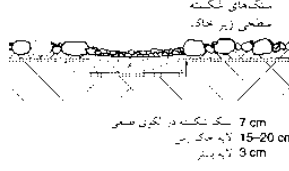


(۳) ناودان برای زهکشی ساختمان، با جزئیات، FEA، دسانو

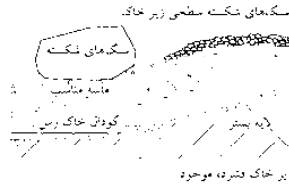


(۵) دیوار چوبی ساکن، با جزئیات، FEA، دسانو

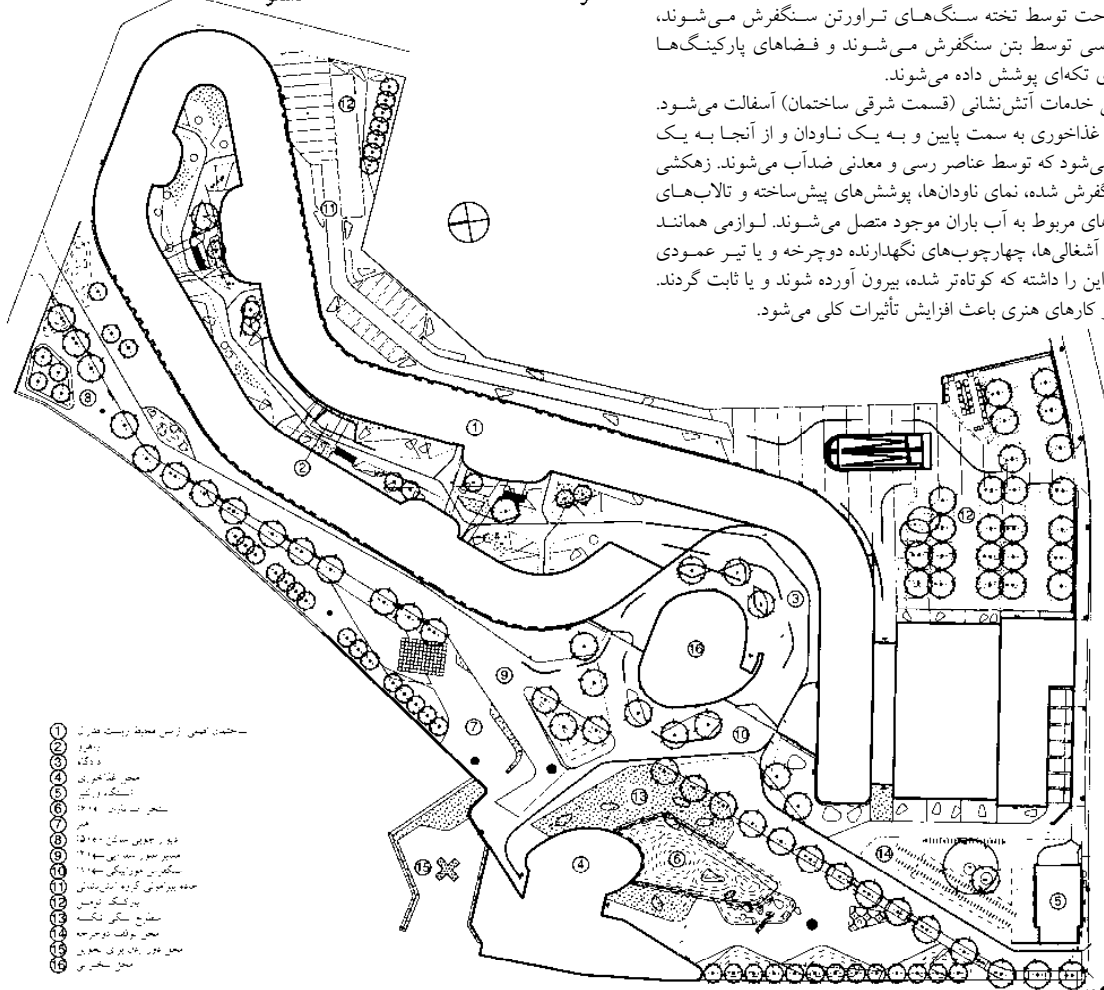
(۲) مسیر عبوری مانع آبی سطحی دارای اتصالات، با جزئیات، FEA، دسانو



(۴) ناودان برای استخر سرپوشیده با جزئیات، FEA، دسانو



(۶) استخر آب باران، با جزئیات، FEA، دسانو



(۷) کارهای جانبی در FEA، دسانو

### کارهای جانبی

- معماری منظر
- جذب های طراحی
- خاکریزی و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پادرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه ها
- برکه ها و استخرها
- نمونه ها



## محوطه مزرعه

### فضای موردنیاز

نوع فضای موردنیاز	تعداد خوکها			
	500	1000	1500	2000
طوبه خوک	850	1700	2500	3400
انبار مواد مایع	250	400	600	800
محوطه سوارزور	240	400	440	400
محوطه حیاط	1300	2300	2700	3000
کل فضای موردنیاز (m <sup>2</sup> )	2640	4800	6290	7600
عرض زمین موردنیاز (m)	35	35	55	55

جدولهای زیر قطعه زمینهای موردنیاز بر طبق ظرفیت تولید و انواع فعالیتها براساس تحقیقات هرمز و هیلندمال را نشان می دهند. قطعات زمین را می توان کاهش داد مانند نصب برج سیلو به جای استفاده از یک پشته علوفه، طبقه بالا به جای استفاده از اتاقهای غذایی پایین، ذخیره سازی خاک رس در زیر کفهای درزدار به جای استفاده از مخزنهای بیرونی.

جدول اندازه قطعات (۱) - (۷) فضاهای موردنیاز برای ماشین آلات و کارگاهها و یا برای مناطق مسکونی را به حساب نیاورید. همانطور که لازم نیست آنها در محوطه مزرعه قرار گیرند.

(۱) خوکهای پرورشی: فضای موردنیاز

نوع فضای موردنیاز	تعداد گاوهای نگهداری شده در گوساله های نگهداری نشده در تاکهای نگهداری				تعداد گاوهای پر			
	100	200	300	400	100	200	300	400
طوبه ها	340	640	930	1200	400	940	1410	1880
علاف نظیفه ای	—	—	—	—	50	100	150	200
علاف بیرو	—	—	—	—	560	1000	1250	1500
انبار کود مایع	50	100	150	200	120	200	300	400
محوطه سوارزور	200	200	200	200	650	560	750	850
محوطه حیاط	1110	1600	2200	2640	1210	2100	3140	2170
کل سطح موردنیاز (m <sup>2</sup> )	1700	2540	3480	4240	2990	4900	7000	7000
عرض زمین موردنیاز (m)	45	45	45	45	35	35	50	50

(۳) گله گاوهای نگهداری شده: فضای موردنیاز

نوع فضای موردنیاز	تعداد ماده خوکها				تعداد ماده خوکها S		
	80	100	120	150	46 S	88 S	142 S
طوبه خوک	720	850	1020	1200	880	1760	2640
انبار مواد مایع	90	100	110	120	240	400	600
محوطه سوارزور	230	250	270	300	240	400	480
محوطه حیاط - شامل بخش سوارزور	1600	1850	2100	2400	1480	2640	3120
کل فضای موردنیاز (m <sup>2</sup> )	2640	3050	3500	4020	2840	5200	6830
عرض زمین موردنیاز (m)	45	45	45	50	45	45	50

(۲) پرورش بچه خوکها (و پرور کردن آنها): فضای موردنیاز

نوع فضای موردنیاز	طوبه های نگهداری شده				طوبه های نگهداری نشده			
	تعداد گاوها				تعداد گاوها			
	40	60	80	100	50	80	120	200
طوبه ها	320	470	630	800	440	700	1050	1750
منطقه شیردوشی	20	20	30	40	60	80	80	80
علافهای بیرو	250	380	500	630	310	500	750	1250
علافهای نظیفه ای	100	150	200	250	130	200	300	500
انبار کود مایع	200	300	400	500	260	400	600	1000
محوطه سوارزور	500	750	900	1100	620	900	1200	1750
محوطه حیاط	1000	1270	1500	1750	1560	2200	3000	3750
کل سطح موردنیاز (m <sup>2</sup> )	2390	3340	4160	5000	3380	4980	6980	10080
عرض زمین موردنیاز (m)	33	33	43	45	45	45	45	45

(۵) گاوهای شیره دارای گوساله: فضای موردنیاز

نوع فضای موردنیاز	طوبه های نگهداری شده				طوبه های نگهداری نشده			
	تعداد گاوها				تعداد گاوها			
	40	60	80	100	50	80	120	200
طوبه ها	250	380	500	630	400	640	960	1600
منطقه شیردوشی	10	20	30	40	60	80	120	200
علافهای بیرو	200	300	400	500	250	400	600	1000
علافهای نظیفه ای	80	120	160	200	160	240	400	600
انبار کودهای مایع	160	240	320	400	320	480	800	1200
محوطه سوارزور	400	600	720	900	500	720	960	1400
محوطه حیاط	800	1050	1200	1500	1760	2400	3000	3750
کل سطح موردنیاز (m <sup>2</sup> )	1900	2710	3330	4000	4080	5760	8400	12000
عرض زمین موردنیاز (m)	33	33	33	45	45	45	45	45

(۴) گاوهای شیره بدون گوساله: فضای موردنیاز

نوع فضای موردنیاز	محصولات رسی علات			محصولات عذسی علات		
	میزان به هکتار			میزان به هکتار		
	60	80	100	80	100	120
بخش ماشین آلات	250	290	320	230	270	300
قسمت انبار کالاهای فاسد	250	250	250	250	250	250
پارکینگ ماشینها و ترافیک	180	200	220	180	200	220
محوطه حیاط فضای	200	230	250	200	230	250
کل سطح موردنیاز (m <sup>2</sup> )	880	970	1040	860	950	1020
عرض زمین موردنیاز (m)	33	33	40	33	33	40

(۷) کشت های مزروعی: فضای موردنیاز

نوع فضای موردنیاز	مراعاتی نیمگزار، فصلهای سه طیفی			مراعاتی نیمگزار، فصلهای سه طیفی		
	تعداد مرغ			تعداد مرغ		
	10000	50000	100000	10000	50000	100000
مراعاتی	630	3000	6000	400	2000	4000
انبار چیدمانی نیممزرعه	—	400	800	—	—	—
انبار کود	110	550	1100	50	250	500
محوطه سوارزور	200	1200	1800	100	500	1000
محوطه حیاط	1260	5050	8000	1000	4000	7000
کل سطح موردنیاز (m <sup>2</sup> )	2200	10200	17700	1550	6750	12500
عرض زمین موردنیاز (m)	35	100	100	35	80	80

(۶) مرغداری: فضای موردنیاز

مزرعه

اصول

فضای مورد نیاز

ماشین آلات

انبار مواد غذایی

کود و زهکشی

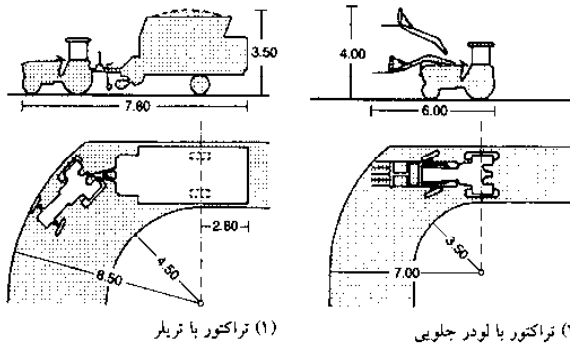
شرایط آب و هوا در

آغل حیوانات

کشاورزی

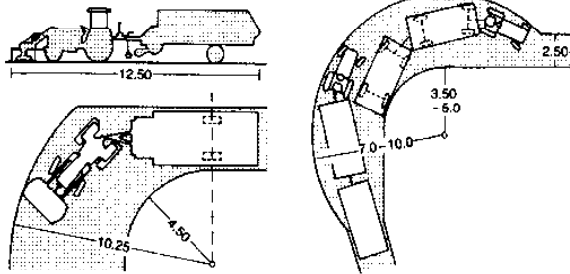
**محوطه مزرعه**

ماشین آلات



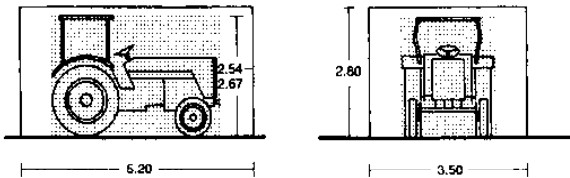
(1) تراکتور با تریلر

(2) تراکتور با لودر جلویی



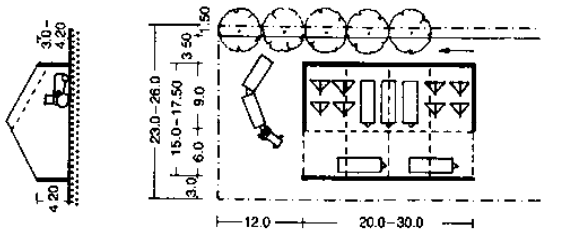
(3) تراکتور با ماشین درو در جلو تریلر

(4) فضای موردنیاز برای عبور و مرور

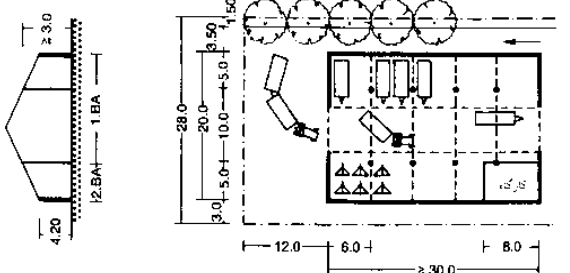


ارتفاع	عرض	طول	مساحت
2.26	2.35	6.95	12
2.94			19
2.45	2.46	7.80	11
3.10			17
2.30	2.25	7.25	12
3.25			18
2.25	2.35	8.00	14
2.90			20
310	2.40	7.70	13-20
3.40	3.40	8.70	زمینی تریلر

(5) فضای موردنیاز برای تراکتور تکی (اندازه اصلی براساس اینبار)



(6) اتاقک کوچک ماشین آلات با گذرگاه کناری



(7) اتاقک بزرگ ماشین آلات با گذرگاه مرکزی، ساختار مورد تایید

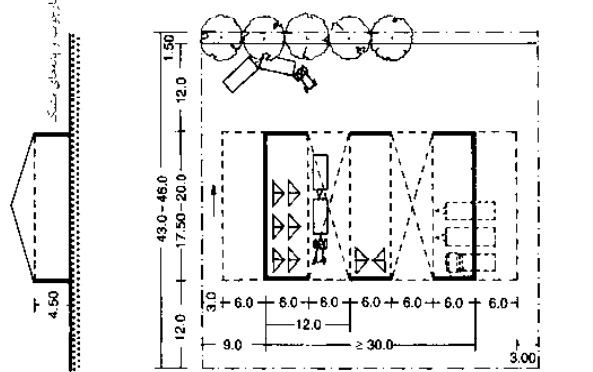
نوع ماشین‌آلات مزرعه	ابعاد مربع	اندازه مربع			
		10 ha	15 ha	20 ha	30 ha
کارآزمایی تراکتورهای چهارچرخه و موتورزنی	مساحت کف	26.0 m <sup>2</sup>	43.0 m <sup>2</sup>	44 m <sup>2</sup>	62 m <sup>2</sup>
	عمق	5.0 m	5.2 m	5.2 m	5.4 m
	ارتفاع	2.7 m	2.8 m	2.8 m	2.9 m
کارت وسیله تقویه مزراع کوهستانی با لودر، ماشین چمن‌زنی و ماشین سمپاشی درو	مساحت کف	46.0 m <sup>2</sup>			
	عمق	7.3 m			
	ارتفاع				
	طول و نقل	2.9 m			
	ماشین چمن‌زنی	2.2 m			
گذرگاه	مساحت کف	12.0 m <sup>2</sup>	12.0 m <sup>2</sup>	14.0 m <sup>2</sup>	16.0 m <sup>2</sup>
انبارهای مزراع مخصوص بدون محصولات کشاورزی شخصی	مساحت کف	160.0 m <sup>2</sup>	230.0 m <sup>2</sup>	260.0 m <sup>2</sup>	350.0 m <sup>2</sup>
	عمق	7.6 m	8.7 m	8.7 m	9.5 m
	ارتفاع	3.3 m	3.4 m	3.4 m	3.5 m
انبارهای مزراع ترکیبی زمین فایو کنت	مساحت کف	180.0 m <sup>2</sup>	310.0 m <sup>2</sup>	370.0 m <sup>2</sup>	520.0 m <sup>2</sup>
	عمق	7.6 m	8.7 m	8.7 m	9.5 m
	ارتفاع	3.3 m	3.5 m	3.5 m	3.6 m
انبارهای مزراع کشاورزی بدون دامداری	مساحت کف	240.0 m <sup>2</sup>	340.0 m <sup>2</sup>	450.0 m <sup>2</sup>	450.0 m <sup>2</sup>
	عمق	8.0 m	8.0 m	9.7 m	
	ارتفاع	3.5 m	3.5 m	5.8 m	
انبار مزراع کوهستانی	مساحت کف	120.0 m <sup>2</sup>			
	عمق	8.3 m			
	ارتفاع	3.2 m			

(8) راهنمای فضای موردنیاز برای گاراژها و اتاق‌ها

ماشین‌آلات	بخش‌های اضافی	L (m)	W (m)	H (m)
تراکتورها با چنگک‌های بعضی				
تراکتور ستاندارد	60 hp	3.30-3.70	1.50-2.00	2.00-2.60
تراکتور 4x4	60-120 hp	4.00-5.00	1.80-1.40	2.50-2.80
انبار تراکتورهای محصولات علوفه	120-200 hp	5.50-6.00	2.40-2.50	2.50-2.90
تجهیزات حمل و نقلی دارای سکوی بارگیری تریلرهای دو محوره	45 hp	4.50	1.70	2.50
تریلرهای چنگک بکسل				
تریلر مسطح	3t	6.00	1.80-1.90	1.50
تریلر مسطح	3-5 t	6.50	1.90-2.10	1.60
چک‌های باری	5-8 t	7.00	2.10-2.20	1.80
تریلر تک محوره دو در، کف شیار، دون	3t	5.00 <sup>11</sup>	1.90-2.10	1.60
	3-5 t	5.00-5.50 <sup>11</sup>	2.10	1.60
پاچک‌های باری	5-8 t	5.50-6.00	2.20-2.25	2.00
تریلر با مخزن کود مایع	3-6 m <sup>3</sup>	5.50-6.50	1.80-2.00	1.80-2.20
تجهیزات خشک و ذرات تریلر				
کادوهای نصب شده	2- تیغه	2.00	1.20	1.20
	3- تیغه	2.70-3.30	1.30-1.50	1.20
	5- تیغه	4.50-5.50	2.00-2.50	1.20
کوهن‌گیر برکنده نصب شده	2- تیغه	2.30	1.10	1.30-1.70
	3- تیغه	2.90-3.30	1.40-1.60	1.30-1.70
	5- تیغه	4.50-5.50	2.00-2.50	1.30-1.70
دستگاه بادپاش		1.50-3.00	2.30-3.00	0.60-1.10
دستگاه شعله زدن نوسنگ شکن		3.20-3.50	1.70-3.50	0.70-1.10
برون ترکیبی		2.70-3.00	1.10-1.30	
کج بیل یا بوبه گردون		1.10-1.40	2.00-3.00	1.10-1.20
چنگک تریلر		0.80	3 m	1.00
چنگک جرخان		2.00-3.00	3 m	1.00
غذاکها	3- قسمت	2.50	3 m	0.80
دستگاه برکنده کوهن‌گیر معدنی				
جبهه دستگاه برکنده کود		0.70-1.20	2.70-3.00	0.70-1.20
دستگاه سائرمیوز	نصب شده	1.00-1.50	1.40-1.50	0.90-1.40
دستگاه برکنده با ظرفیت زیاد	بکسل شده	4.30-5.50	1.80-2.80	1.70-2.00

<sup>11</sup> دستگاه برکنده کودهای حیوانی تقریباً 0.5 m شادتر است

(9) ابعاد تجهیزات کشاورزی



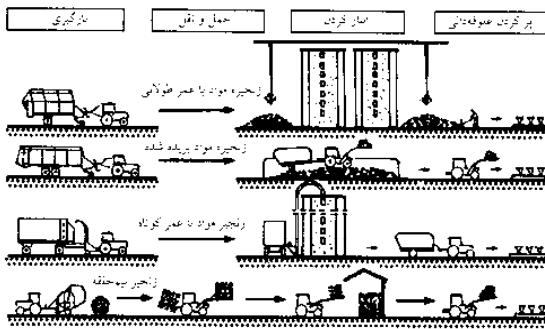
(10) انبار بزرگ ماشین آلات و تجهیزات با گذرگاه‌های سراسری

مزرعه  
اصول  
فضای مورد نیاز  
ماشین آلات  
انبار مواد غذایی  
کود و زهکشی  
شرایط آب و هوا در  
آغل حیوانات

کشاورزی

شکل علوفه	ابعاد (cm)	تازه	پالوده (35%)	کاه	خشک	روش خرید و فروش
شند	ca. 25	1.7	1.2-1.5	0.5	0.3	در تقسیمات احصائی:
پرسیده شده	4-8	2.0	1.5-1.8	0.8	0.4	مرد عمده (اعتکافهای صنعتی)
کوتاه	4	3.5	2.5-3.0	0.6-1.0	0.5-0.9	مرد عمده (دستگاه پرکنان علوفه یا بانک کالرا)
مستعدی کوتاه	35 × 50 × 80	-	2.5-3.0	1.0-1.5	0.8-1.3	مرد عمده (کودن مینوی)
مستعدی بزرگ	Ø 180-150 150 × 150 × 240 (160 × 120 × 70)	-	3.0	0.8-1.8	0.6-1.3	مرد عمده (کودن مینوی)

(۱) اشکال علوفه درو شده

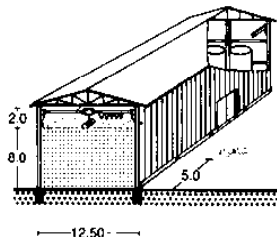


(۲) انبار کردن و تدارک غذا

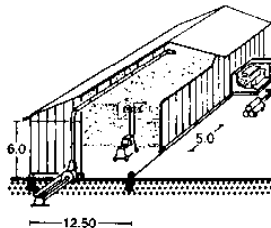
علوفه	تراکم در (100 kg/m³)	فضای لازم برای درو و انبار کردن (متر مربع در هر دانه علوفه در جایی مناسب) m²/dt (100 kg)
کاه	0.7-1.2	1.7-1.0
کاه با عمر طولانی (کیفیت خوب تا خیلی خوب، ارتفاع دره، مواد 2-6 m)	0.7-1.2	1.7-1.0
مواد سبوس در 15 cm کیفیت خوب تا خیلی خوب، ارتفاع دره، مواد 2-6 m	0.9-1.2	1.30-1.00
پسته‌های (HD) شیب‌شده	1.3-1.7	0.90-0.70
پسته‌های (HD) شیب‌شده	1.6-2.0	0.80-0.60
علوفه هوا داده شده	1.2-1.7	1.00-0.70
علوفه خشک	1.5-1.8	0.80-0.70
برج علوفه خشک	5.0-6.0	0.20-0.17
علوفه تازه		
مواد پالوده (35-25% MC)	5.5-7.0	0.20-0.16
مواد ذرت (28-20% MC)	6.0-7.5	0.18-0.15
برگ‌های شاداب	8.5-9.5	0.13-0.12
دیگر علوفه‌ها		
شاداب‌های خوردنی	6.3-7.0	0.16-0.14
غذای فاسد شده (کوتاه شده)	5.5-6.5	0.22-0.19
مواد خوردنی خشک	3.2-3.5	0.38-0.34

اعداد فوق شامل فضای مورد نیاز برای داخل و خارج کردن مواد از انبار نمی‌باشد. این اعدادها، با توجه به فضای لازم برای حرکت ماشین‌آلات و وجود بین‌های عداد شامل یک بخش ضمیمه 20% برای بر کردن علوفه خشک شده و مواد غذایی فاسد شده و بخش 10% مخصوص علوفه‌های سبوس‌های هستند.

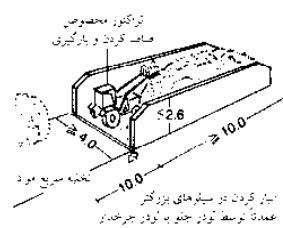
(۹) انبار کامل مواد غذایی



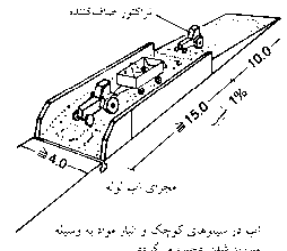
(۳) کاهدان مخصوص انبار کردن علوفه خشک دارای اثر هوایی



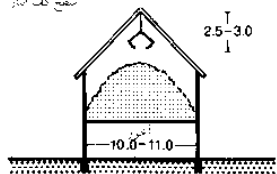
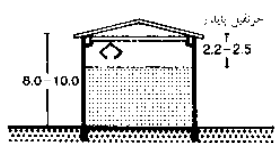
(۴) کاهدان مخصوص انبار کردن علوفه خشک



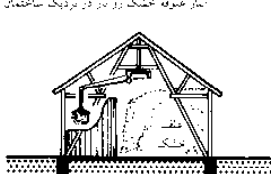
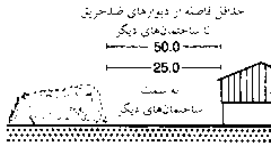
(۱۰) سیلوی مسطح



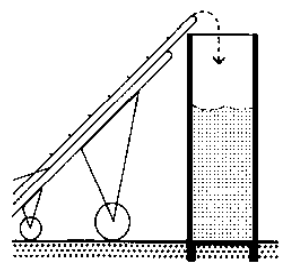
(۱۱) سیلوی مسطح با پله شیبدار



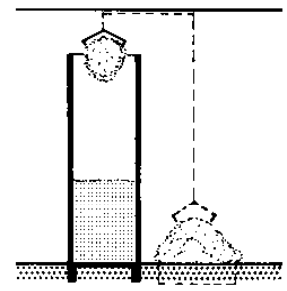
(۵) زیرشیروانی مخصوص انبار علوفه خشک



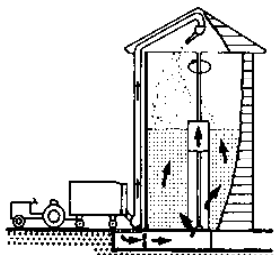
(۶) انبار علوفه خشک



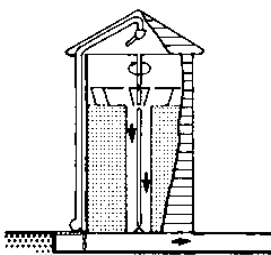
(۱۲) سیلوی برج مانند: بر کردن با تسهیل



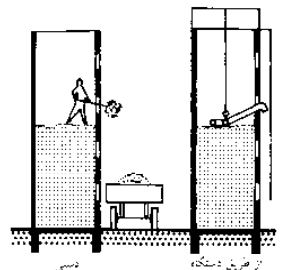
(۱۳) سیلوی برج مانند: بر کردن از طریق اثر هوایی



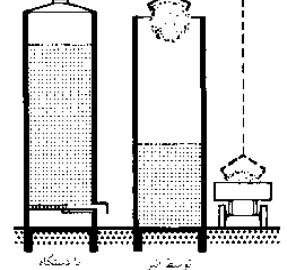
(۷) برج انبار علوفه خشک: بر کردن انبار و تهویه



(۸) برج انبار علوفه خشک: خالی کردن انبار



(۱۴) سیلوی برج مانند: تخلیه



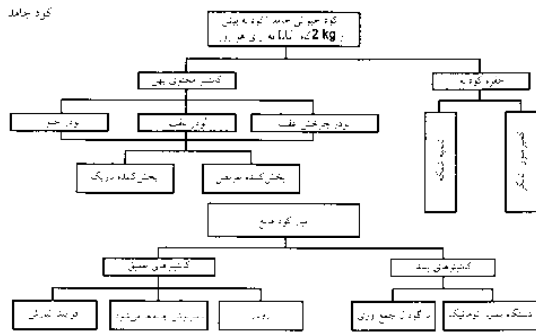
(۱۵) سیلوی برج مانند: تخلیه

مزرعه  
اصول  
فضای مورد نیاز  
ماشین‌آلات  
انبار مواد غذایی  
کود و زهکشی  
شرایط آب و هوا در  
آغل حیوانات

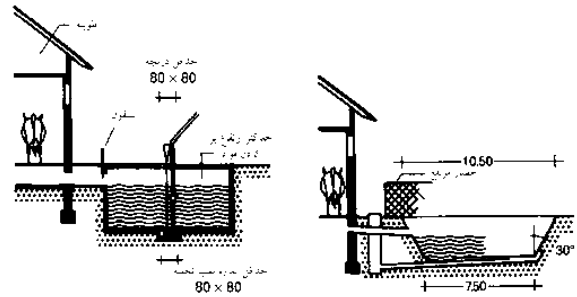
کشاورزی

## محوطه مزرعه کود دادن و زهکشی

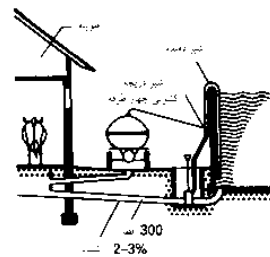
کود جامد



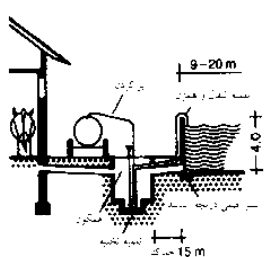
(۱) خلاصه‌ای از فرآیند انبارش و از بین بردن کودهای حیوانی جامد، کود آب و کود مایع



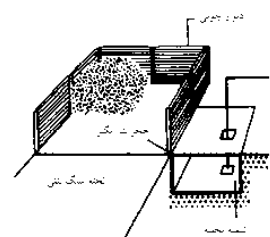
(۲) مخزن زیر زمینی (کود جامد) (۳) مخزن زیر زمینی با لایه درزگیر پلاستیکی



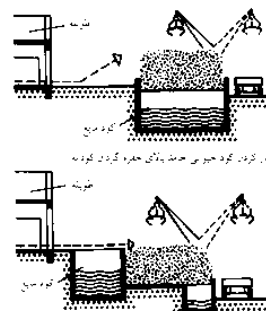
(۴) مخزن مرتفع با دستگاه تلمبه‌زنی



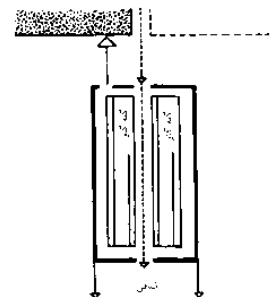
(۵) مخزن مرتفع با حفرات جمع‌آوری فاضولات



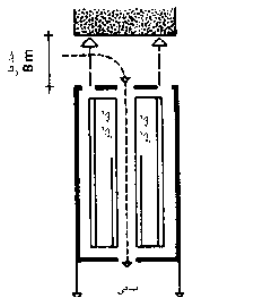
(۶) انبار کود حیوانی جامد که به گودال کود مایع پیوسته است



(۷) انبارهای کود حیوانی جامد دارای حفره‌های کود مایع



(۸) انبار کود جامد توسعه به سمت جلو، دارای انتشاب نگهدارنده کود



(۹) انبار کود جامد توسعه به سمت جلو، دارای ورودی انبار از پهلو

میزان کود و اداری که توسط حیوانات مزرعه تولید می‌شوند به نوع حیوانات، وزن زنده (که در حیوانات بزرگ واحد  $1 \text{ LU} = 500 \text{ kg}$  بیان می‌شود) و نوع ترکیبات علوفه و نوشیدنی آنها بستگی دارد. تعیین دقیق محتویات امکان‌پذیر نمی‌باشد زیرا ترکیبات علوفه به صورت عادی در طول سال کشاورزی متنوع بوده و بنابراین تنها مقادیر میانگینی را در این مورد می‌توان ارائه نمود  $(10) - (11)$ .

**کود جامد:** مقادیر عادی کود  $2 - 1/5 \text{ kg}$  حاصل از علوفه مصرفی به ازای هر LU در روز منجر به شکل‌گیری تلباری از توده‌های جامد به ارتفاع  $2 - 2/5$  متر می‌شود که این برابر مقادیر کود حیوانات به مساحت ماه  $0/5 \text{ m}^2 / \text{LU}$  می‌باشد. مجموعه‌های شامل گودال کود آبکی، علاوه بر و نیز اداری، آب‌های شستشو و مقادیر زیادی از آب باران توسط توده‌ای از کود حیوانی آلوده می‌شود. اگر  $1/2$  آب باران تبخیر شود و مقدار  $2 \text{ m}^3$  کود به ازای هر LU تولید شود. (با توجه به ذخیره ۶ ماهه)، این باعث ایجاد کود آبکی به میزان ماه  $0/64 \text{ m}^3 / \text{LU}$  می‌شود.

**کودهای مایع:** کود، اداری و آب‌های مورد نیاز برای شستشو همگی جمع‌آوری می‌شود. پس از اینکه کود مایع در درون گودال‌های محصور ذخیره می‌شوند، پس از آن اجازه ورود آب باران به داخل آن داده نمی‌شود. برای تانک‌های سرباز کود مایع یک فضای خالی  $20 - 30 \text{ cm}$  در بالاترین سطح کود مایع می‌بایست برای باران در نظر گرفته شود. تبخیر آب و بخشی از مایعات موجود در کود مایع باعث افزایش میزان فضای آزاد می‌شود. گاوهای شیرده در حدود ماه  $1/4 \text{ m}^3 / \text{LU}$  کود مایع تولید می‌نمایند. فربه نمودن بیش از حد گاوهای نر و علوفه حاصل از کاکل ذرت‌های تازه می‌تواند باعث کاهش میزان کود آبکی در حدود ماه  $1/5 \text{ m}^3 / \text{LU}$  می‌شود.

**مقررات:** در میان بسیاری از علت‌های ایجاد آلودگی در مزرعه‌ها که عامل نقص‌های ساختاری در کودهای آبکی و جریان ذخیره‌ها و عدم مدیریت نقص در نگهداری سیستم‌های جابه‌جایی کودهای آبکی و ایجاد مشکل در دفع فاضلاب می‌شود. قوانین بین‌المللی بسیار جدی و سختگیرانه هستند. در انگلستان، مقررات کنترل آلاینده‌ها (لجن‌ها، توده‌های آبکی و روغن‌های سوختی گیاهی) مصوب سال ۱۹۹۱ حداقل استانداردهای برای تجهیزات هستند و شامل مواردی همچون اینکه منابع آب نباید در  $10 \text{ m}$  قسمت‌های آلوده واقع شوند.

نوع کود	کودهای جامد		مقدار متوسط کود حیوانی جامد (kg/LU/ماه)					
	dt/LU/ماه	m <sup>3</sup> /LU/ماه	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	
گاو بزرگ	7.5	1.0	0.1	4.5	2.1	4.0	1.8	1.05
گاو کوچک	9.0	1.2	0.6	4.5	2.3	5.9	1.8	1.8
گاو بزرگ (میانگین)	15.0	2.0	1.1	5.2	1.5	4.4	2.1	1.2
گاو کوچک (میانگین)	5.0	0.6	0.6	2.8	3.8	2.5	2.0	1.0
گاو بزرگ (میانگین)	10.0	1.2	1.0	16.3	21.4	11.2	55.8	
گاو کوچک (میانگین)	4.6	0.4	0.4	14.3	18.7	10.5		
گاو بزرگ (میانگین)	5.9	0.8	0.8					
گاو کوچک (میانگین)	3.3	0.4	0.4	1.7	1.5	4.0	2.1	

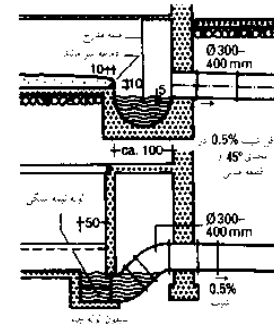
مربوط به مقادیر خشک بوی نیست (۱)

(۱۰) مقدار متوسط ترکیبات کود حیوانی جامد کودابه

نوع کود	کودابه m <sup>3</sup> /LU/ماه	MC %	مقدار متوسط کود حیوانی جامد (kg/LU/ماه)									
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
گاو بزرگ	1.4	10	4	2	6	2	1	5.6	2.8	8.4	2.8	1.5
گاو کوچک	1.4	7	6	4	3	3	1	8.4	5.6	4.2	4.2	1.4
میانگین	1.9	15	8	8	5	15	2	15.2	15.2	9.5	28.5	3.8

MC: میزان رطوبت

(۱۱) مقدار و متوسط ترکیبات کود مایع



(۱۲) انبار کودهای حیوانی جامد توسعه به سمت جانبی

(۱۳) زانویی‌های گاز و مجاری کودابه برای گودال‌های کود مایع

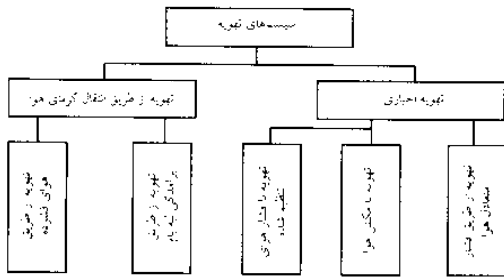
مزرعه اصول فضای مورد نیاز ماشین آلات انبار مواد غذایی کود و زهکشی شرایط آب و هوا در آغل حیوانات

کشاورزی



## محوطه مزرعه

آب و هوای اسطبل حیوانات



(۱) طبقه‌بندی سیستم‌های تهویه

علاوه بر ویژگی‌های مربوط به این مکان‌ها، علفه‌ها و وضعیت، آب و هوای محل اسطبل‌ها دارای بیشترین تأثیر بر روی سلامت حیوانات هستند. آب و هوا شامل فاکتورهای دمایی، رطوبتی، جابه‌جایی هوا، ترکیبات هوا، روشنایی، تهویه، پنجره‌ها، حجم ساختمان و جهت ساختمان و عایق‌بندی ساختمان می‌باشد. میزان سرعت هوای ورودی می‌بایست بین ۵ m/s و ۲ با توجه به پهنای ساختمان می‌باشد. سیستم‌های تهویه به تهویه عادی و تهویه فشار قوی تقسیم می‌شود

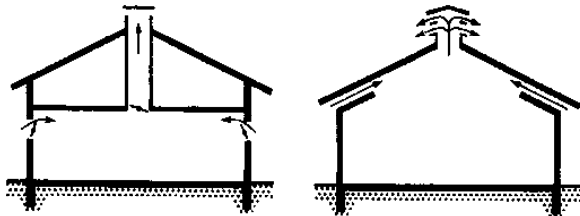
← (۲)-(۷)

سرعت پیشنهادی هوا (m/s)	دمای هوا (°C)
0.15	18
0.20	20
0.24	22
0.35	24
0.50	26

حد اکثر دما در کارگاه (°C)	برای حیوانات (l/m³)
5.00	3.50
0.05	0.05
0.01	0.01

(۹) سرعت پیشنهادی جریان هوا بر اساس دما

(۱۰) تراکم مجاز گازها در هوای اسطبل

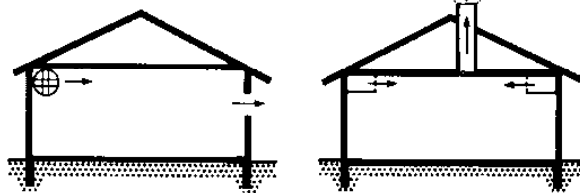


حداقل نیاز به ارتفاع ۵ m از هوای فشرده در این سیستم تنها در زمان پایین بودن دمای بیرون بدون صرف هزینه برای انرژی کار می‌کند.

ظرف لازم به سقف، مشکل‌ترین یا شرایط جوی و روزه، میزان هوای داخل باید قابل تنظیم باشد.

(۲) تهویه از طریق هوای فشرده

(۳) تهویه از طریق برآمدگی لبه بام

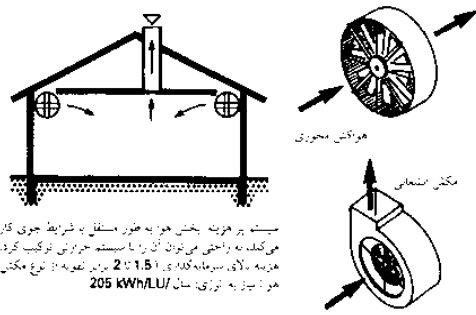


مشکل کار با جهت روشن شد، علفه وجود هوای خروجی خاص، در زمان استفاده از سیستم جوی-سولار به انرژی سال: 105-125 kWh/LU

سیستم ساده هوای خروجی خاص (حفاظت محیطی)، ترکیب این نوع تهویه با سیستم جوی-سولار مشکل می‌باشد، نیاز به انرژی سال: 98-105 kWh/LU

(۴) تهویه با فشار هوای تنظیم شده

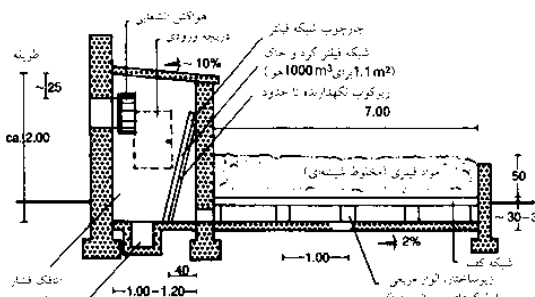
(۵) تهویه با مکش هوا



سیستم پر هزینه بخش هوا به طور مستقل با شرایط جوی کار می‌کند، به راحتی می‌توان آن را با سیستم جوی-سولار ترکیب کرد. هزینه سالانه سرمایه‌گذاری 2 تا 1.5 برابر تهویه از نوع مکش هوا نیاز به انرژی سال: 205 kWh/LU

(۶) تهویه از طریق فشار متعادل

(۷) انواع هواکش



(۸) سیستم فیلتر (صافی) زمینی (طرح بر اساس زیستگاه)

طراحی می‌بایست با توجه به تهویه مکانیکی و براساس سایز ورودی‌ها و خروجی‌های هوا انجام پذیرد. این تأسیسات می‌بایست با توجه به جریان هوای تابستانی و در هنگامی که باد به صورت کامل در حال وزش است براساس فرمول‌های زیر طراحی گردند.

$$w = \frac{g \cdot H \cdot \Delta t / T_1}{\sqrt{1 + R_1 / R_2}} \quad (m/s) \quad F_1 = \frac{V_i}{\sqrt{1 + R_1 / R_2}} \quad (m^2)$$

w = سرعت جریان هوای ورودی در لبه ورودی (m/s)

g = افزایش سرعت به سبب گرانش (۹.۸۱ m/s<sup>۲</sup>)

H = ارتفاع از لبه در (m)

T<sub>۱</sub> = دمای بخش بیرونی به K (دمای سانتیگراد را به علاوه ۲۷۳ کنید)

Δt = اختلاف دمای بین هوای داخل و خارج (K)

V<sub>i</sub> = میزان هوای تجدیدپذیر تابستان (m<sup>۳</sup>/h)

F<sub>۱</sub> = مساحت بخش هوای ورودی (m<sup>۲</sup>)

F<sub>۲</sub> = مساحت بخش هوای خروجی (m<sup>۲</sup>)

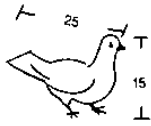
(برای ساده‌تر بودن می‌بایست  $\frac{F_1}{F_2} = 1$  فرض شود)

مقطع مناسب برای حیوانات	مقدار مجاز شده و پیشنهادی در زمستان	
	رطوبت نسبی (%)	دمای هوا (°C)
کوره‌های سبزی، کوره‌های شیرخواره، کوره‌های تر پروری، کوره‌های جوان و کوره‌های مخصوص پرورش	60-80	10
کوره‌های جوان نگهداری شده، کوره‌های نگهداری شده	60-80	16
کوره‌های نگهداری شده	60-80	18
بچه خوک‌های ماده، بچه خوک‌های ماده شیرده، خوک‌های تر و خوک‌های نگهداری شده	60-80	12
خوک‌های ماده و بچه خوک‌ها	60-80	17
خوک‌های ماده	60-80	12-16
بچه خوک‌ها در زمان تولد (هنگام استفاده از سیستم جوی-سولار)	40-60	30-32
بچه خوک‌ها تا شش هفتگی	60-70	30-32
بچه خوک‌های پرورش یافته، 30 kg	60-80	22-18*
مرغ‌های پرورش در ففس از 5 kg تا حدود 120 kg (8-2 هفته)	40-60	26-22*
جوجه مرغ‌ها یا سیستم حرارتی متعادل، دمای قسمت جوجه‌ها هر هفته تا سه درجه کاهش می‌یابد	60-70	32-18*
مرغ‌های جوان و تخم‌گذار جوجه بوقلمون‌ها یا سیستم حرارتی متعادل، دمای قسمت جوجه‌ها تا سه درجه به صورت هفتگی کاهش می‌یابد	60-80	18-15
بوقلمون‌های نگهداری شده یا بیش از هفت هفته	60-80	22-36
انگ‌های بارکش	60-80	16-19
اسب‌های بارکش	60-80	20-30
اسب‌های سواری	60-80	12-10
اسب‌های سواری	60-80	16-15
گوسفندان پرورشی	60-80	16-10
گوسفندان نگهداری شده	60-80	16-6

\* با افزایش سن حیوان، دمای هوا باید به تدریج از بیشترین میزان به کمترین میزان کاهش یابد

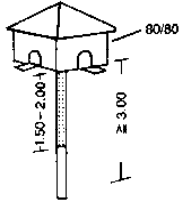
(۱۱) دمای هوا و رطوبت نسبی در طول‌های مختلف

## دامپروری نگهداری حیوانات کوچک



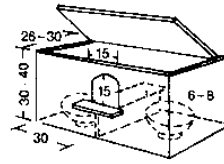
0.15-0.20 m<sup>2</sup> ..... محل کوچک برای نگهداری هر جفت پرندگی در حدود ۱۰۰ عدد  
0.5 m<sup>3</sup> ..... یک جفت کبوتر بالغ  
1.0 m<sup>3</sup> ..... یک جفت کبوتر با بزرگ صیل  
15-20 جفت کبوتر با بزرگ صیل در یک اتاقک  
20-25 جفت کبوتر معمولی در یک اتاقک

(۱) کبوتران



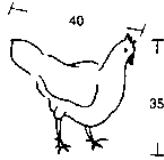
روی پرندگان نزدیک 3-4 m که روی آنها یک صفحه فلزی برای محافظت کبوتران از شکار شدن نصب شده که این لانه در سمت مشرق یا جنوب نصب می شود

(۲) لانه کبوتر



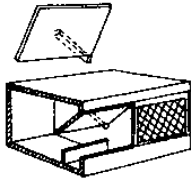
جعبه لانه سازی دوتایی در سقف یا در جعبه مخصوصی برای هر جفت کبوتر. اگر با استفاده از جعبه های چوبی برای یک شکار کوچک برده شده و طرف مخصوصی آن ها هم از طریق مساله و دره حتما می شود.

(۳) جعبه لانه سازی (فولتون)



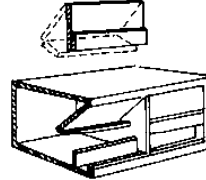
3 m<sup>2</sup> ..... منطقه دانه بندی با برای 6 مرغ  
6 m<sup>2</sup> ..... منطقه دانه بندی با برای 10 مرغ  
10 m<sup>2</sup> ..... منطقه دانه بندی با برای 20 مرغ  
منطقه خوراک برای 5-6 مرغ سبک وزن یا 4-5 مرغ سنگین وزن بر روی یک متر مربع ششش هر یک متر مربع برای 10-12 مرغ

(۴) مرغ (اورینگتون)



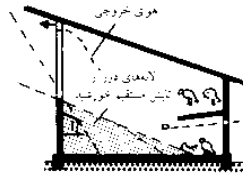
لانه های تخم گذاری در محوطه های پرورش جوجه یا درب های نشو قرار می گیرند. این لانه ها با آن قابلیت آویزان می شوند. (۱۱) با فازی در درون نسبی متصل به هم هستند. (۱۱) درین مرغ و دره لانه می شود در به سمت بالا کشیده و بسته می شود

(۵) لانه های باز مخصوص تخم گذاری



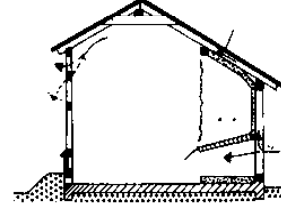
حجم های لانه سازی را می توان روی زمین یا به صورت سه تایی بر روی همه چند لانه لانه از 35 x 35 تا 40 x 40 cm فضای صاف مشرف بوده و ارتفاع داخل لانه 35 cm می باشد. یک لانه باز برای پنج مرغ یک لانه نشو برای 3-4 مرغ

(۶) لانه های تخم گذاری با درب نشو



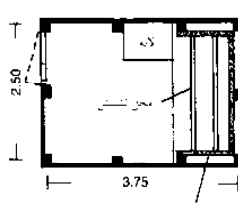
باید داری تهویه مناسب و عازری از جریان باد باشد. در قسمت شیبگیر باید برده های مخصوص تهویه بسته باشد. لانه های تخم گذاری دور از مناطق ساخته می شوند. فضای دانه بندی یا باید با محیط خارج هم درم بود و این محل حیوانات گروه است و بنابراین با برده جدا شده و داری غذا حرارتی است.

(۷) مرغدانی (پسدا)



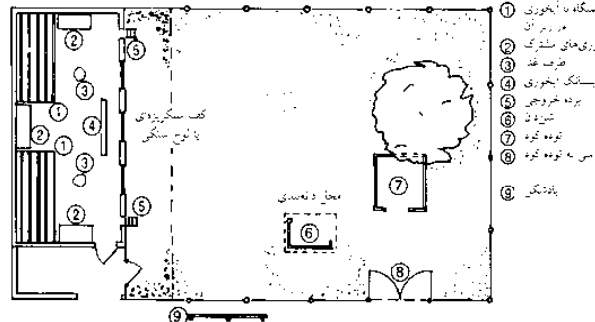
مرغدانی مخصوص 20 مرغ یا در لانه های جداگانه و محل حیوانات با ابعاد خارجی: صفحه های مخصوص دانه فصولات و تهویه فلزی محل درون و خارج مرغ 18 x 20 x 30 cm است. که به وسیله تخت کوب جاس در برابر باد مقاوم شده و به صورت کشویی بسته می شود.

(۸) پرش / مقطع (۹)

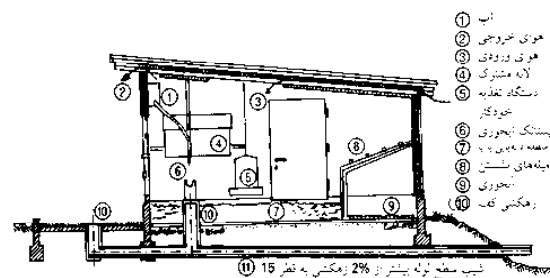


منطقه نسبت به جیب لانه از 7-4 cm در عرض، 5-6 cm ارتفاع و 3.5 m طول بدون حفاظ دراز مرغ ها باید به راحتی از یکدیگر جدا شده و به ازای هر مرغ 5-6 m فضای نسبت به جعبه وجود داشته باشد.

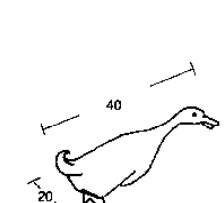
(۹) نقشه / پلان (۸)



(۱۰) مرغدانی و محل دانه یابی (۱۱)

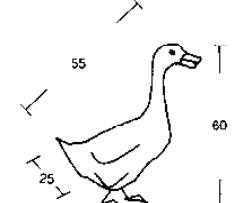


(۱۱) پرش / مقطع مرغدانی (۱۰)



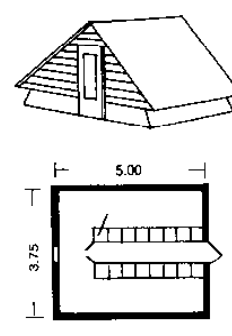
منطقه اتاقک (4-5 اردک) 1 m<sup>2</sup>  
ارتفاع اتاقک 1.7-2.0 m  
حد اکثر ظرفیت اتاقک: یک اردک بر پشت اردک ماده پایه اتاقک باید محکم و زمین بوده و در مقابل موش ها مقاوم باشد. جنگ و داری هوای مسافه بوده. مجرای آب داشته باشد. در صورت امکان فضای بالایی داشته باشد.

(۱۲) مرغدانی (اردک سفید)

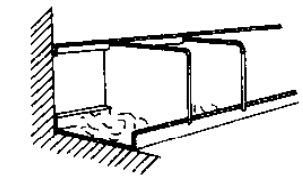


شرط مشابه با شرط اردک، برای پرورش کردن باید حیوانات را در اتاق های جداگانه به طول 40 cm و عرض 30 cm یا محل مخصوص فصولات در زیر آن و یک طرف طرف غذا در جلوی آن نگهداری کرد.

(۱۳) غاز (پورماتیان)



(۱۴) اردک ماده



سایز لانه 40 x 40 cm لانه های برای مرغ های پرورش که مرغ برده در آن می گذارند. یک لانه هر اردک 4-5 m<sup>2</sup>

(۱۵) اتاقک تخم گذاری مخصوص 4-5 اردک

دامپروری  
نگهداری حیوانات کوچک  
آغل گوسفندان  
مرغداری  
خوکدانی  
تولید لبنیات  
نگهداری از گاوهای گوشی  
نگهداری اسبها

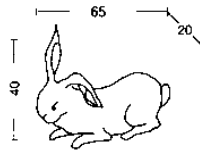
کشاورزی

## دامپروری

### نگهداری حیوانات کوچک

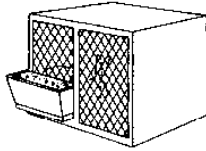
#### لانه‌های خرگوش

لانه‌های خرگوش ← (۲)-(۴) اغلب ساده بوده و محلی که در مقابل باد محافظت می‌شود و نیز در پشت طویله و خانه‌ها قرار می‌گیرد. لانه‌ها می‌توانند به صورت ۳ تایی بر روی هم قرار گیرند ← (۳). لانه‌های خرگوش می‌بایست در مقابل موش‌های صحرایی و موش‌ها حفاظت شده و به راحتی قابل تمیز شدن بوده و امکان تخلیه ادرار در آن وجود داشته باشد ← (۲) برای پرورش خرگوش‌های گوشتی ← (۵)-(۶) در اتاق‌های سرسسته، نیازهای زیادی برای ساختن لانه‌ها و وضعیت آب و هوا می‌بایست در نظر گرفته شود. خرگوش‌ها نسبت به وضعیت آب و هوایی در مقایسه با بچه خوک و یا مرغ‌ها حساس‌تر هستند. ساختمان‌هایی که عایق بندی گرمایی هستند و دارای تهویه پر فشار هستند برای پرورش و پرور نمودن حیوانات مورد نیاز است. حجم قفسه‌ها می‌بایست  $5/5 - 4/5 m^3$  به ازای هر خرگوش ماده شامل حیوانات به دنیا آمده باشد. دمای قفسه‌های پرورش می‌بایست  $28 - 10$  به صورت مطلوب  $18^{\circ}C$  و در قفسه‌های پرور نمودن  $20^{\circ}C$  باشد.



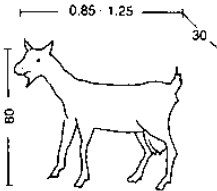
منطقه قفس برای هر حیوان  $0.66 - 1.0 m^2$  است که باید تهویه مناسب داشته، خشک بوده و نور خورشید و حیوانات شکاری (موش‌ها) در میان نشاندن قفس‌ها معمولاً جویس بوده و دارای زهکشی هستند. ← (۴) 5% قفس

(۱) خرگوش (بزرگ جنه بلژیکی)



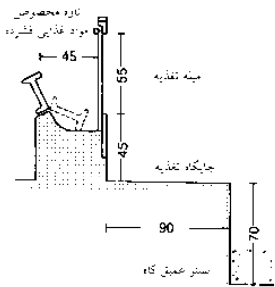
در بچه خانگی با برش جلویی دو قفس (۳) در کنار جویس با شبکه سیمی کانونی‌شده قفس خرگوش ماده دارای شبکه تارنیک و ستر بند  $10cm$  است.

(۴) ظروف غذا داخل قفس

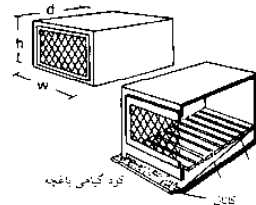


منطقه قفس برای هر حیوان  $1.5 - 2.0 m^2$  است که باید تهویه مناسب داشته، خشک بوده و نور خورشید و حیوانات شکاری (موش‌ها) در میان نشاندن قفس‌ها معمولاً جویس بوده و دارای زهکشی هستند. ← (۴) 5% قفس

(۷) بز (نژاد آلمانی ساتریگ)

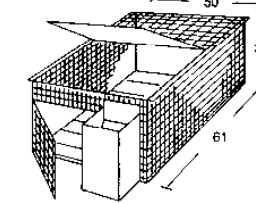


(۱۰) آغل عمیق دو اتاقکی



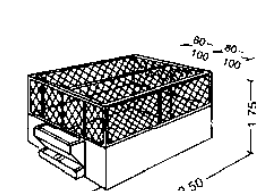
سه طبقه برای نگهداری خرگوش‌های نژاد صیقل کوچک دو طبقه بیش از نژادهای محزون (صوف بلند) نژادهای خرگوش‌های بزرگ، با کف کرکره‌ای ← (۴) دارای زهکشی و محوری جمع آوری ادرار در پایین

(۲) اندازه قفس‌های خرگوش (cm)



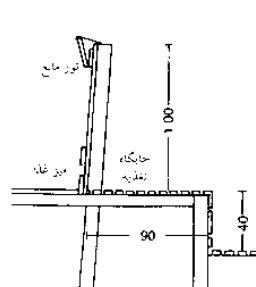
منطقه از جبهه‌های جویس یا بی‌پوش برای حیوانات جویس‌تر. کف جبهه‌های لانه‌سازی حداقل  $70 mm$  پایین‌تر از کف قفس است.

(۵) قفس سیمی با وسیله غذادهی اتوماتیک

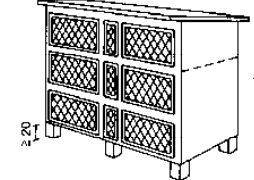


اندازه‌های استاندارد علف‌دانی و آب‌شخور در راهروی تغذیه از هر سوی معکوس، برابری نایلون روزانه هر بز  $1.2 kg$  علف خشک،  $2.3 kg$  پشم گیاهی و  $2-3$  لیتر آب

(۸) آغل مدرن مخصوص دو بز

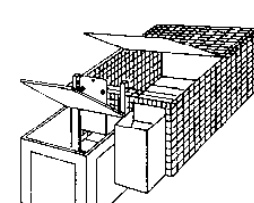


(۱۱) آغل با کف کاملاً کرکره‌ای



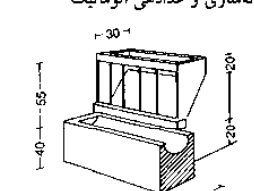
منطقه از جبهه‌های جویس یا بی‌پوش برای حیوانات جویس‌تر. کف جبهه‌های لانه‌سازی حداقل  $70 mm$  پایین‌تر از کف قفس است.

(۳) قفس سه طبقه نگهداری خرگوش



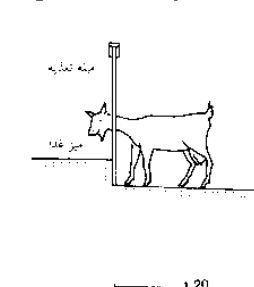
منطقه از جبهه‌های جویس یا بی‌پوش برای حیوانات جویس‌تر. کف جبهه‌های لانه‌سازی حداقل  $70 mm$  پایین‌تر از کف قفس است.

(۶) قفس مخصوص تولید مثل یا جبهه لانه‌سازی و غذادهی اتوماتیک



منطقه از جبهه‌های جویس یا بی‌پوش برای حیوانات جویس‌تر. کف جبهه‌های لانه‌سازی حداقل  $70 mm$  پایین‌تر از کف قفس است.

(۹) علف‌دانی و آب‌شخور برای آغل بز



#### آغل بز

در صورت امکان این آغل می‌بایست به سمت شرق و یا جنوب ساخته شوند این آغل‌ها می‌بایست دارای فضای خشک و تهویه و روشنایی و پنجره‌هایی با مساحت  $1/5 - 1/2$  مساحت کف باشند. عرض جایی که بزها بسته می‌شوند می‌بایست  $1/5 - 2m$  و عمق آن می‌بایست  $75 - 80cm$  بدون در نظر گرفتن راهروی ضروری در جلو و پشت قسمت‌ها می‌باشد. وجود چراگاه جنبی در کنار درب ورودی ایده‌آل می‌باشد.

(۱۲) آغل چند اتاقه با آلاچین آزاد استراحت

علف خشک  $0.5 kg$  علف در روز  $5 kg$  تیشدان  
تیشدان قرمز  $6 kg$  ریمان  
علف خشک در روز  $1 kg$   
2-3 لیتر آب در روز برای هر حیوان

نوع	طول	عرض	مساحت
نوع ۱	20	50	1.0
نوع ۲	30-40	50	1.5-2.0
نوع ۳	40-50	50-70	2.0-3.5
نوع ۴	80	60	4.8

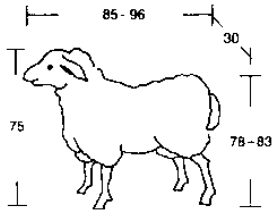
پنجره  $1/15 - 1/20$  منطقه اتاقک سقف به  $2.50 m$  آبخشور: یک طرف برای  $30$  حیوان،  $0.4 kg$  کاه در روز  $1.5 dt$  که هر ساعه برای حیوانات جمع آوری کود حیوانی در  $7-15 dt$  به ازای هر بز است.

(۱۳) آغل عمیق دو اتاقه دارای بستر زاپیدن

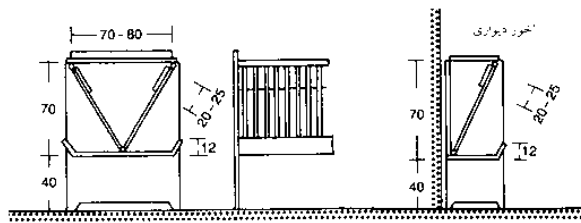
(۱۴) نگهداری بز

- دامپروری
- نگهداری حیوانات کوچک
- آغل گوسفندان
- مرغداری
- خوکدانی
- تولید لبنیات
- نگهداری از گاوهای گوشتی
- نگهداری اسب‌ها

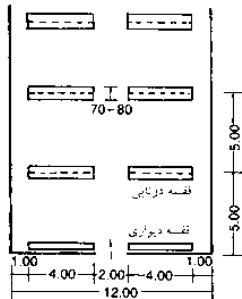
## کشاورزی



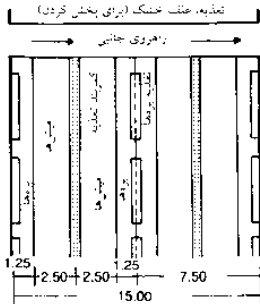
(۱) گوسفند



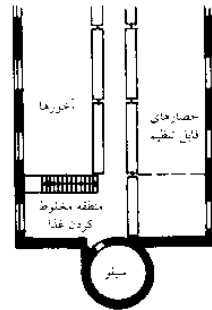
(۲) علوفه‌دان ترده‌دار یا آب‌خور



(۳) آغل بدون راهروی جانبی

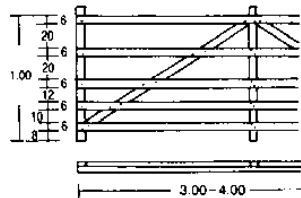


برای عرض 15m آغل برای هر چهار گروه میش و بره کافی است

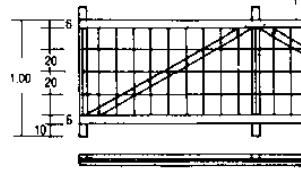


(۵) آرایش مناسب سیلو و منطقه مخلوط کردن غذا

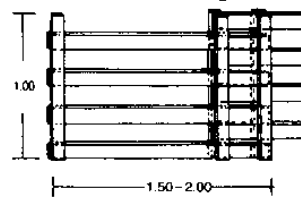
(۴) آغل با راهروی جانبی، پرش عرضی 15 m، متناسب برای چهار گروه میش همراه با بره می‌باشد



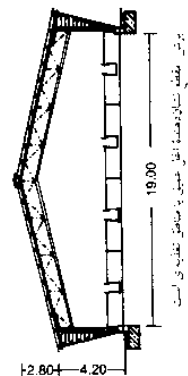
(۶) حصار تقسیم‌کننده آغل از تخته زیرکوب بام 40/60 mm



(۷) حصار جداکننده با تخته زیرکوب بام و شبکه سیمی



(۸) حصارهای قابل توسعه



حیوان	ع و منطقه تولید (kg/متر مربع)	عرض منطقه (m)
میش 70 kg	0.85	0.4
میش 70 kg	1.0	0.45
میش 70 kg	1.2-1.6	0.6
بره‌زاد B	0.3-0.4	0.15
بره‌زاد B	0.4-0.5	0.2
بگانه	0.7-0.8	0.3
نوع اصلاح نژادی در	3.0-4.0	0.5
نوع نژاد		
موج اصلاح نژادی در آن معمولی	1.5-2.0	0.5

عدد گوسفند و وزن و اندازه گوسفند

طول جان	تاریخ کردن	وزن	گوسفند متوسط و بره‌زاد
0.96 m	0.83 m	120-130 kg	نوع میش
0.85 m	0.78 m	70-80 kg	65-75 kg

منطقه سطح داخلی راهرو برای گوسفندان بر گروه و گوسفند کلاً گوسفندی

هر متر مربع	میش	میش	میش	میش	میش
0.8	1.2	0.5	0.6	1.5	

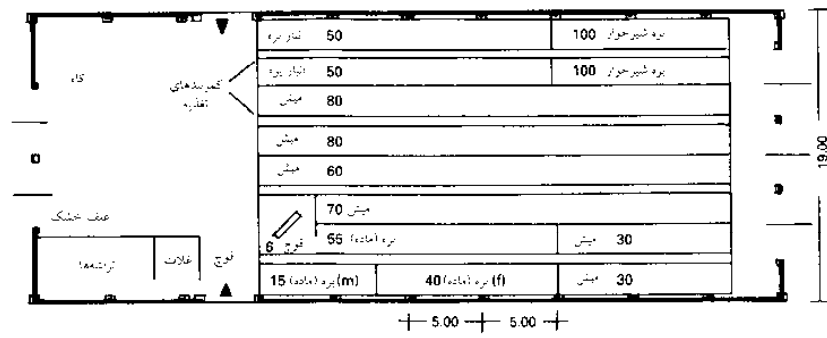
تاریخ آبل و هوای مطلوب در هر

مناطق آبل برای	درجه سانتیگراد (°C)	نسبت رطوبت (%)
میش	8-10	60-75
بره‌زاد	10-14	60-75
بگانه	14-16	60-70

نار لازم برای هر میش 10 بره‌زاد در هر دست و گوسفندی حیوانات در غلای روستایی

مقدار مورد نیاز	میش	میش	میش
میش	3.3 m <sup>3</sup>	1.0 m <sup>3</sup>	1.0 m <sup>3</sup>

(۹) آغل‌های گوسفندان



(۱۰) آغل گوسفندان برای 350 میش، 110 بره، 200 بره شیرخوار، 100 انبار بره پرواری

## دامپروری

### آغل گوسفندان

آغل گوسفندان می‌بایست رو به شرق و یا غرب ساخته شده و دارای ساختار مشابهی با آغل بزها می‌باشد. ← صفحه ۴۵۳. ملزومات مزرعه دارای گسترده‌ای برای گوسفندان، آغل‌های ساده انعطاف‌پذیر با توجه به فصول سال (زمستان، ابتدای سال، هنگام زاییدن بره و پس از آن) می‌بایست با استفاده از نرده‌هایی براساس سن و جنس جداسازی شود. آغل گوسفندان ۵۰-۶۰ cm پایین‌تر از سطح زمین قرار دارد. آستانه درب ۲۰ سانتی‌متر بالاتر از سطح زمین ارتفاع بر می‌گردد برای مدت ۳-۴ ماه به همان صورت باقی می‌ماند.

قفسه‌های علوفه‌ها می‌بایست قابل تنظیم بوده و دارای یک آخور باشند که می‌تواند گرد (به قطر ۲/۲۰ m) و یا طولی ۳/۴۰ m باشد که این مقدار برای ۲۵-۳۰ گوسفند کافی است. فضای میان قسمت‌های غذاهای دیوارها می‌بایست ۲/۲۰ m و فاصله آن دیوار ۱/۸۰ m باشد. درها می‌بایست رو به جنوب بوده و بایستی ارتفاع آنها به نیم تقسیم شود. عرض درها  $\leq ۲/۵۰ m$  و ارتفاع آنها  $\leq ۲/۸۰ m$  است که برای برداشتن کودها مناسب می‌باشد.

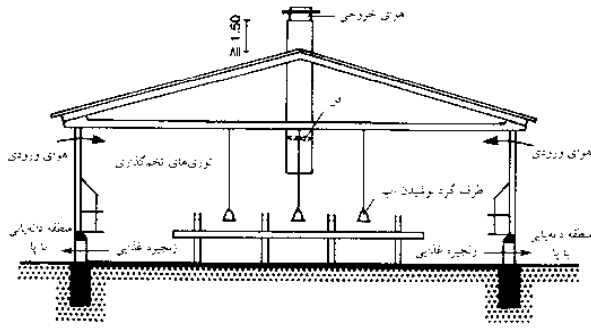
ارتفاع ساختمان می‌بایست ۳/۳۰-۳/۵۰ m بوده و مساحت پنجره‌ها  $\frac{1}{20}$  -  $\frac{1}{25}$  مساحت کف ساختمان باشد. تمامی اجزای ساختمانی تیرهای روی پاستون که ۱۵-۲۰ cm بالاتر از مرتفع‌ترین سطح کودها است می‌بایست در مقابل نمک‌های کودها محافظ شود.

محل ترکیب علوفه‌ها می‌بایست دارای مساحتی بین  $\frac{1}{15}$  -  $\frac{1}{10}$  فضای کف باشد. برای گله‌های کوچک انبار شلغم می‌بایست فراهم شود. مساحت انبار کاه و یونجه به ازای هر گوسفند ۳ m<sup>2</sup> است.

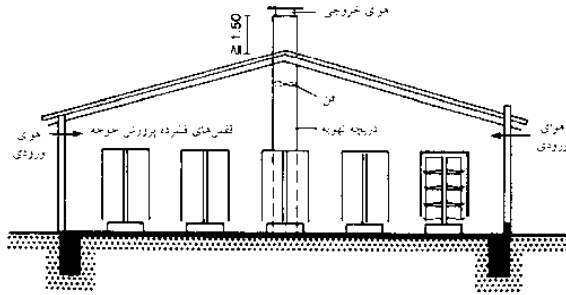
دامپروری  
نگهداری حیوانات  
کوچک  
آغل گوسفندان  
مرغداری  
خوکدانی  
تولید لبنیات  
نگهداری از گاوهای  
گوشی  
نگهداری اسب‌ها

## کشاورزی

## دامپروری گرچ انداختن مرغها



(۱) مرغدانی: مرغهای تخم گذار که پروری کف زمین نگهداری می شوند



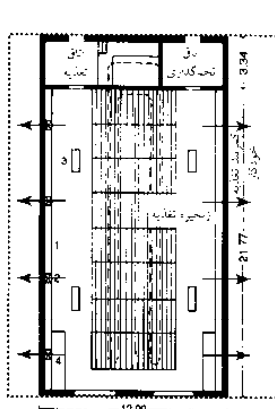
(۲) مرغدانی با قفس پرورش جوجه و زیرزمین مخصوص جمع آوری فضولات

حدافل محیط	2.5 m <sup>2</sup>
حدافل محیط به ازای برنده	800 cm <sup>2</sup> به ازای هر برنده برای برنده گان سنگین تر از 2 kg باید 900 cm <sup>2</sup> باشد.
ارتفاع مرغدانی	حدافل 60 cm (حاشیه آبخور را در هیچ کجا کمتر از 50 cm نمی باشد).
ترکیب مرغدانی	حدافل 90 cm بهای زهور بین رفیقا می باشد. فضای کف حدافل 35 cm
حدافل 900 cm <sup>2</sup> برای گروههای تا 10 برنده، برای گروههای 30 برنده آناه باید بود کف باشد و آن 90 cm <sup>2</sup> به ازای هر برنده خامی کمترین باشد.	
حدافل 12 cm به ازای هر برنده، 14.5 cm برای برنده گان سنگین تر از 2.5 kg	تعداد آبخور
حدافل 15 cm به ازای هر برنده، حدافل در محل نشستن در ارتفاعهای مختلف به ازای هر سبه	محوطه نشستن
در ساختمانهای جدید، نور طبیعی حدافل 3% از کف را روشن می سازد.	نور

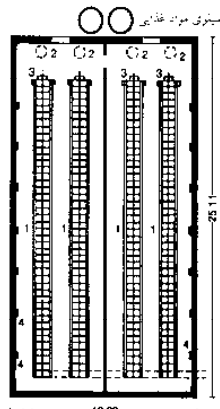
فضای قابل استفاده حدافل 9 مرغ بر هر مترمربع، برای مرغدانی های چند ضعه حدافل فضای کف 18 برنده به ازای هر مترمربع.	تراکم حداقل فضا
حدافل 4 سطح عمودی، دارای تیار سه در سطح اول.	سطوح
بدون بهترین حالت، شده حدافل 6000 برنده.	تلازه گروهها
طول آبخور حدافل 10 cm که طول به ازای هر برنده، محیط آبخور حدافل 4 cm که طول به ازای هر برنده.	تعداد
بهر هر آبخور 2.5 cm در هر دقیقه طول نه به ازای هر برنده 1 cm پستاک آبخوری حدافل در پستاک برای هر 10 برنده و یک پستاک اضافی برای هر 10 برنده، اضافه شده.	آبخور
آناه گروهی حدافل 1 m <sup>2</sup> برای حدافل 120 برنده آناه یکی حدافل 7 برنده به ازای هر آناه (135 x 25 cm)	آناه
حدافل 15 cm به ازای هر برنده، فضای نفی محل نشستن 30 cm، فضا 20 cm	محل نشستن
حدافل یک برنده نشسته در سطح کف و حدافل 250 cm <sup>2</sup> به ازای هر برنده.	محوطه تخم گذاری
برای هر مرغدانی در زمینهای کشاورزی که دارای دسترسی به هوی آزاد باشد، آناه هر ترکیب ساخته می و با دیگر لایه لایه لایه که در آن جلوگیری نه عمل می آورد.	تاق سرد دانه پایی
حدافل 35 cm ارتفاع به ازای 40 cm پنا و حدافل 1 m به ازای 500 برنده، توزیع نه صورت مسواکی در عمده با دیوار خارجی می باشد.	محوطه ورودی اتاق سرد دانه پایی
در ساختمانهای جدید، نور طبیعی حدافل 3% از کف را روشن می سازد.	نور

(۶) تجهیزات مورد نیاز برای مرغدانی مسطح (طبق قوانین محافظت از حیوانات و دامپروری)

(۳) تجهیزات مورد نیاز مرغدانی در گروههای کوچک (بر اساس قوانین محافظت از حیوانات و دامپروری)



(۴) مرغدانی برای 1600 تخم گذار پروری کف



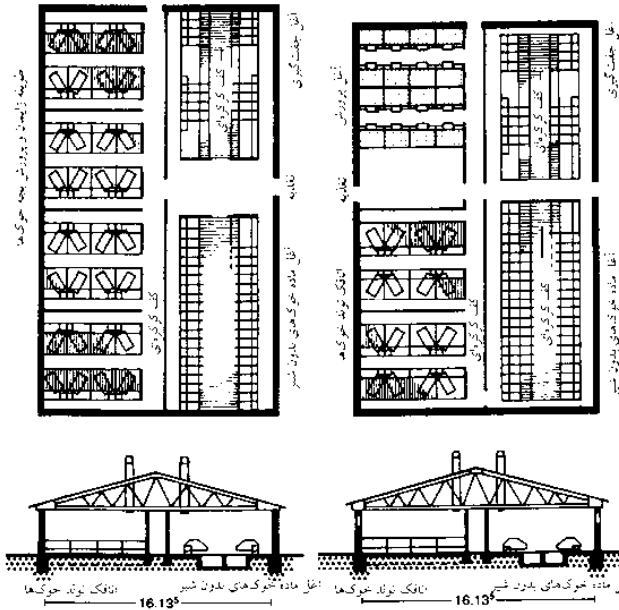
(۵) سیستم پرورش جوجه، دارای سه طبقه برای حدود 4800 برنده

تمامی انواع امکانات می بایست برای یک مساحت حدافل ۲/۵m<sup>2</sup> فراهم شده و به گونه ای مجهز شود که مرغها بتوانند به صورت منطقی بر اساس نیازهای مورد نیازشان حرکت نمایند. برای مثال می توانند برای غذا خوردن، نوشیدن آب و استراحت نمودن حرکت نمایند. روشنایی می بایست به میزان کافی باشد تا بتوانند یکدیگر را تشخیص دهند و نیز افراد به صورت مناسبی بتوانند مسئولیت مراقبت از آنها را برعهده داشته باشند. کف سالن می بایست به صورت سخت برای پرندگان ساخته شده و دارای ابعاد مناسبی باشند تا بتوان مواد غذایی و نوشیدنی را به خوبی در آنجا توزیع نمود. امکانات می بایست به صورت آزادانه امکان دسترسی به آشیانه در هنگام دوره تخم گذاری را داشته باشند و ساختار کف می بایست به گونه ای باشد که امکان تماس با آنها در قفس وجود نداشته باشد. محل پوشیده با کاه برای گرچ انداختن مرغها می بایست فراهم شود تا مرغها بتوانند در آنجا به دنبال دانه گشته و حمام خاک گرفته و این بخشی از ماهیت آنها می باشد. مرغهای کرچ شده در یک گروه می بایست توانایی لذت بردن و استراحت همزمان بر روی میله را داشته باشند.

جدولها و متون از DLG برگرفته شده اند ← refs.

## دامپروری

### آغل خوک



(۱) خوکدانی‌های مخصوص تولید مثل یا شیر و بزرگ غذا (نمودار تئوریک)

ملزومات مورد احتیاج رفاهی برای نگهداری تجاری خوک‌ها در قوانین رفاهی حیوانات در نظر گرفته شده است. مقررات شامل تدارکات لازم برای نگهداری خوک می‌باشد. آغل خوک‌ها (به جز آغل زایش) می‌بایست به گونه‌ای ساخته شوند که خوک‌ها در تماس با سایر خوک‌هایی باشند که در آنجا نگهداری می‌شوند. خوک‌ها می‌بایست بتوانند به راحتی دراز کشیده، ایستاده، خم شده و با حالت طبیعی بدن انطباق پیدا نمایند. خوک‌ها می‌بایست محوطه‌ای خشک برای دراز کشیدن در اختیار داشته باشند آنها نباید با بی‌توجهی در تماس با ادرار و مدفوع قرار گیرند. تجهیزات کافی برای کاهش استرس‌های گرمایی از آغل‌هایی که دارای دما بالا هستند می‌بایست فراهم باشد. محل کف سالن نگهداری خوک‌ها می‌بایست در مقابل لغزش مقاوم بوده و می‌بایست کف پوش را در تمامی سطح محوطه درجایی که خوک‌ها زندگی می‌کنند و در راهرو فراهم شود. ساختار می‌بایست متناسب با اندازه و وزن خوک‌ها بوده و هیچ سوراخ و یا فاصله‌ای و یا حفره‌ای که ممکن است منجر به جراحت شود نباید وجود داشته باشد.

اگر کف از تکه‌های باریک ساخته شده باشد حداکثر پهنای فاصله‌های میان آنها می‌بایست ۱۱cm برای نوزاد خوک، بچه خوک‌ها و برای خوک‌های پرواری ۱۴mm و ۱۸mm برای خوک‌های جوان و آماده پروار و ۲۰mm برای خوک‌های ماده جوان باشد. پهنای سطوح اصلاح شده در محوطه‌هایی که خوک‌ها در آن زندگی می‌کنند می‌بایست منطبق با کف‌های تکه تکه بوده و اگر کف از تکه‌های بتن ساخته شوند حداقل ناحیه میان بلوک‌های بتنی می‌بایست برای خوک‌های نوزاد و پرواری ۵cm و برای خوک‌های کوچک و سایر خوک‌ها ۸cm باشد، اگر کف‌های آهنی مشبک مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌بایست از شبکه‌های میله‌ای ساخته شده و می‌بایست توسط پوشش‌های پلاستیک روکش شده و قطر قسمت خارجی میله‌های پوشش‌دار می‌بایست حداقل ۹mm باشد.

در محلی که خوک‌ها استراحت می‌نمایند، کف مکان می‌بایست به گونه‌ای ساخته شوند که به خوک‌های سالم آسیب وارد نشده و امکان انتقال گرمایی بیش از حد زیاد و یا کم نباشد. میزان مشبک بودن کف ممکن است بیشتر از ۱۵٪ نباشد (به جز برای بچه خوک‌های پرواری) روشنایی آغل‌ها می‌بایست با استفاده از نور طبیعی تأمین شود. (رعایت آن برای ساختمان‌هایی که از ۲۰۰۶/۸/۴ به بعد ساخته می‌شوند الزامی است. مساحت پنجره‌ها می‌بایست حداقل ۳٪ مساحت کل کف را تشکیل داده و باید به گونه‌ای مستقر گردند که امکان انتشار روشنایی به صورت یکنواخت فراهم شود. مساحت پنجره‌ها می‌تواند تا ۱/۵٪ از مساحت کف با استفاده از تکنولوژی ساخت و یا مقررات ساختمان ساخته شوند تا هنگامی که روشنایی مصنوعی که قابل مقایسه با روشنایی طبیعی هستند نیز فراهم شود. می‌بایست از این مورد اطمینان حاصل نمود که خوک‌ها امکان دسترسی تمام وقت به مواد فعال بدون اینکه خطر برای سلامتی داشته باشند را دارا هستند. این کار می‌تواند پاسخگویی کنجکاو طبیعی آنها بوده و امکان جستجو، حرکت، امکان تغییر توسط خوک را فراهم می‌نماید. هر خوک می‌بایست امکان دسترسی دائم به آب کافی و با کیفیت را داشته و اگر خوک‌ها به صورت گروهی نگهداری شوند تعداد بیشتری آبشخور می‌بایست با فاصله مناسب‌تر محل علوفه‌ها فراهم شود. علاوه بر ملزومات عادی، مقررات مربوط به امکانات رفاهی و دامپروری شامل تدارکاتی برای بچه خوک‌های نوزاد، خوک‌های ماده جوان و خوک‌های ماده و گراز نر می‌باشد ← (۳).

اگر مزرعه تمایل به بازاریابی محصولات به عنوان محصولات طبیعی را دارند می‌بایست تدارکاتی براساس دستورالعمل‌های اکولوژیکی اتحادیه اروپا را دارا باشند ← (۲).

محوطه خوک‌های ماده (حائض)	محوطه خوک‌های نر (محوطه بارز که معمولاً چراگاه مجزا می‌باشد)
محوطه آغل ۱m <sup>2</sup> (حائض)	محوطه خوک‌های ماده حرکت‌ها درای بچه تا 40 روز
7.5	2.5
خوک‌های پرواری	بچه خوک‌های بیشتر از 40 دوره تا 30 kg
0.8 (تا 50kg وزن زنده) 1.1 (تا 85kg وزن زنده) 1.3 (تا 110kg وزن زنده)	0.6 (تا 50kg وزن زنده) 0.8 (تا 85kg وزن زنده) 1.0 (تا 110kg وزن زنده)
0.6	0.4
بچه خوک‌های بیشتر از 40 دوره	ماده‌های اصلاح نژادی
2.5 (ماده‌های اصلاح نژادی) 6.0 (ماده‌های اصلاح نژادی)	1.9 (نژادهای اصلاح نژادی) 8.0 (نژادهای اصلاح نژادی)

(۲) تجهیزات موردنیاز برای خوکدانی‌ها (EU Eco Directive 2092/91, annex VIII → refs)

محوطه کف قابل استفاده ۱m <sup>2</sup> (حائض)	محوطه کف قابل استفاده ۱m <sup>2</sup> (حائض)
ماده خوک‌های جوان	سایز گروهی تا 5 حیوان 1.85 سایز گروهی 6-39 حیوان 1.65 سایز گروهی بیشتر از 40 حیوان 1.50
ماده خوک‌ها	سایز گروهی تا 5 حیوان 2.50 سایز گروهی 6-39 حیوان 2.25 سایز گروهی بیشتر از 40 حیوان 2.05
خوک‌های جوان اصلاح نژادی و خوک‌های پرواری	وزن زنده 0.50 30-50 kg وزن زنده 0.75 50-110 kg وزن زنده 1.00 > 110 kg
بچه خوک‌های پرواری	میانگین وزن 0.15 > 5-10 kg میانگین وزن 0.20 > 10-20 kg میانگین وزن 0.35 > 20 kg

(۳) تجهیزات موردنیاز برای خوکدانی‌ها (براساس قوانین حمایت از حیوانات و دامپروری‌ها)

دامپروری  
نگهداری حیوانات  
کوچک  
آغل گوسفندان  
مرغاری  
خوکدانی  
تولید لبنیات  
نگهداری از گاوهای  
گوشنی  
نگهداری اسب‌ها  
قانون حمایت از حیوانات  
مقررات حمایت از  
دامداری‌ها  
EU Eco

## کشاورزی

## دامپروری

### مزارع تولید لبنیات

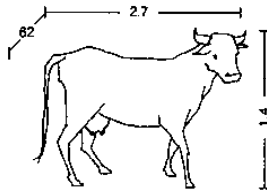
احتیاجات مربوط به طویل‌نگهداری گاوها می‌بایست منطبق با برنامه‌ها سرمایه‌گذاری حمایتی کشاورزی (AFP)، ضمیمه ۱، باشد. احتیاجات ویژه ایجاد امکانات رفاهی برای دامپروری به ارائه استانداردهایی برای نگهداری گاوها در چهارچوب فراهم نمودن امکانات رفاهی می‌پردازد که حداقل موارد موردنیاز را مورد ملاحظه قرار می‌دهد. (که این موارد می‌توانند در موارد استثنایی از راه‌حل‌های ارائه شده توسط مزارع برگرفته شوند). تدارکات فراهم شده براساس مقررات و دستورالعمل‌های اکولوژیکی اتحادیه اروپا برای گاوهای شاخدار دارای موارد آینده‌نگر در زندگی عادی چهارپایان هستند.

### طراحی و ابعاد محل استراحت

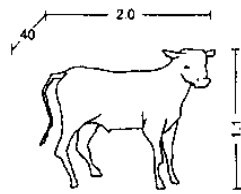
ابعاد محل استراحت می‌بایست براساس میانگین ابعاد بدن ۲۵٪ از بزرگترین حیوانات در گله طراحی گردد. مقداری که شامل این میانگین نمی‌شوند دارای محدوده کوچکتری می‌باشند. ابعاد موردنیاز برای هر یک از گاوها می‌بایست به صورت زیر باشد:

طول حیوان در هنگام استراحت ← (طول قطری عضلات کفل  $0.92 \times$ ) + ۲۱cm  
طول محل استراحت ← طول در هنگام دراز کشیدن + ۲۱cm (ارتفاع در هنگام خم شدن  $0.56 \times$ )

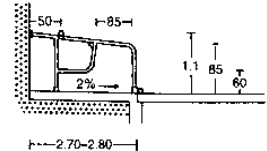
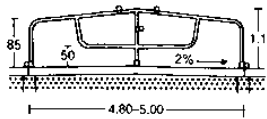
عرض محل استراحت ← ارتفاع در هنگام خم شدن  $0.86 \times$  جدول و متون برگرفته از آلدورف است ← refs.



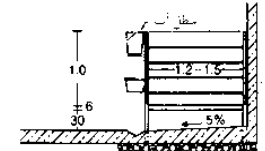
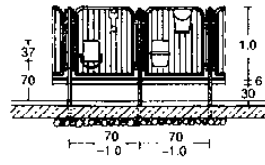
(۱) گاو



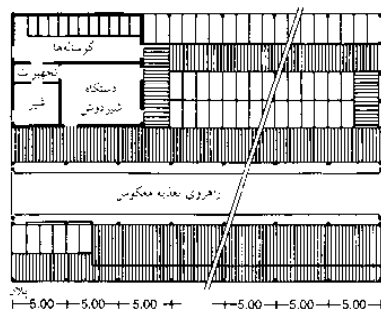
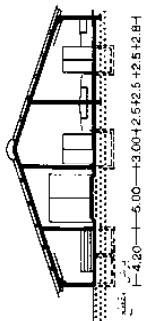
(۲) گوساله



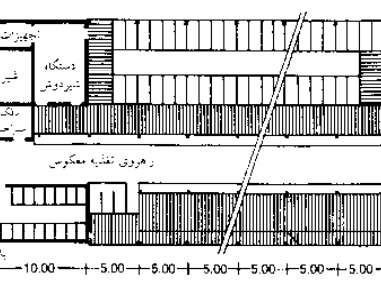
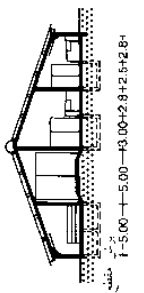
(۳) آخورهای استراحت ماده گاوها (AFP)



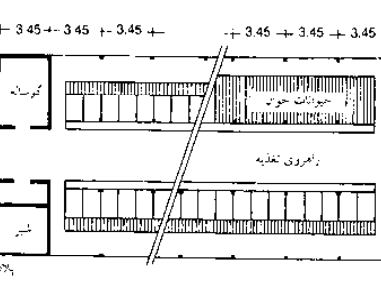
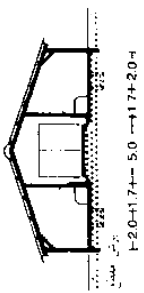
(۴) طولهای جداگانه گوساله‌ها (14 روزه تا 10 هفته‌ای)



(۵) آغل‌های انفرادی، سه ردیفه برای گاوهای شیری دارای گوساله



(۶) آغل‌های انفرادی دو ردیفه برای گاوهای شیرده دارای گوساله



(۷) طولیه مخصوص افسار کردن گاوها، دو ردیفه برای گاوهای شیرده و جوان

پیشاهنگ برای گاوهای شاخدار	پیشاهنگ EU Eco	اوپوز حمایت از AFP حیوانات	ملاحظات
LU <sup>11</sup> به ازای هر حیوان 9.0 به ازای هر حیوان 12	6.0 LU <sup>11</sup> به ازای هر حیوان 4.5 به ازای هر حیوان	5.0	فضای در دسترس از حیاط برای شش‌سور کردن (m <sup>2</sup> )
120	120-130		پهنای پنجره (cm)
270-300 <sup>2)</sup>	240-250/ 270-280 <sup>2)</sup>		طول آخور (cm)
	60		فاصله بخش جدا شده از سطح (cm)
80-90	75		پهنای فضای تغذیه (cm)
450	>350		پهنای راهرو تغذیه (cm)
400	>250		پهنای راهرو (cm)
1:1.1 to 1:1.2	1:1 (1:2:1) <sup>3)</sup>		حیوان به نسبت فضای تغذیه
1:1.1 to 1:1.2	1:1		حیوان به نسبت آخور
	5		مورد معوطه در فضای از سطح کف کاه‌داری
8 <sup>3)</sup>	4.5		معوطنه که دادن برای شش‌سور طولانی به ازای هر کاه
6 حد-کف			معوطنه که دادن برای شش‌سور طولانی (m)
3			حداکثر پهنای فاصله در (cm)
	حد-کف 50% ر فضای کاه‌داری ساخته شده مورد استفاده است. حیاط با چر کاه محل زایمان گوساله		دیگر

1) مکان خور، شش‌سور و فضای تغذیه  
2) مکان آخور، طبق پیشاهنگ داده به نظر معکوس به نسبت شده بر روی دیوار  
3) هنگامی که تیر بر روی دیوار بر تیرها، همه مواد معدنی در ردیف‌های دیگر با هم معوطه می‌شود  
4) سطح کف حیوان به یک مکانی مناسب می‌تواند از حیواناتی که در دسترس 50% از محیط شش‌سور می‌شود.  
5) هر 3 m<sup>2</sup> می‌تواند به عنوان حیوان جایگزین به حساب آید.

(۸) تجهیزات موردنیاز برای گاوهای شیرده (refs → Autendorf)

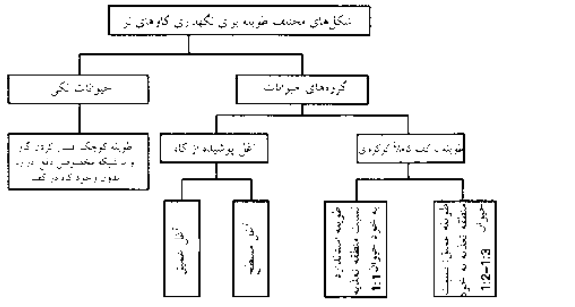
- دامپروری
- نگهداری حیوانات
- کوچک
- آغل گوسفندان
- مرغداری
- خوکدانی
- تولید لبنیات
- نگهداری از گاوهای
- گوشی
- نگهداری اسبها
- قانون حمایت از حیوانات
- مقررات حمایت از
- دامداری‌ها
- EU Eco
- مقررات پشتیبانی از
- محصولات کشاورزی

## کشاورزی

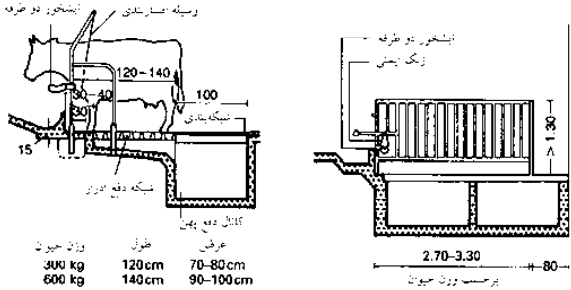
## دامپروری

### نگهدار از گاوهای گوشتی

روش‌های مورد استفاده برای نگهداری گاوهای گوشتی به دو قسمت، مدیریت انفرادی و گروهی تقسیم می‌شود. (۱) نگهداری از حیوانات به صورت انفرادی نیازمند سازگاری دائمی آن جایگاه به منظور رشد سریع گاو می‌باشد. بنابراین جایگاه‌ها متفاوت برای گروه‌های سنی مختلف مورد نیاز است. می‌بایست توجه دقیقی را به زهکشی ادرار از محل استراحت حیوانات نمود. فایده نگهداری حیوانات به صورت انفرادی این است که رفتار گله منحصر به فرد می‌شود. مدیریت گروهی نیازمند این است که حیوانات از یکدیگر به عنوان جفت استفاده نمایند. (۱۵-۶ حیوان با سنین مشابه و وزن‌های مشابه در یک مکان نگهداری می‌شوند). براساس میزان استراحت و سیستم حذف مدفوع و اینکه آیا امکان دراز کشیدن و حرکت حیوان در محوطه وجود داشته باشد که به صورت کامل با علفه پوشانده شده است، بخش‌های استراحت و خوردن علفه می‌توانند مجزا باشند حیواناتی که به صورت انفرادی نگهداری می‌شوند می‌بایست به آخور بسته شوند و استفاده از محل‌های کوتاه توصیه می‌شود (۲). طراحی آغل برای گاوهای گوشتی بالغ می‌بایست به گونه‌ای باشد که امکان ورود و خروج حیوانات به صورت فردی و یا گروهی بدون وجود هیچگونه خطری فراهم باشد. بهترین سیستم تهویه توسط انتقال‌دهنده‌ها و سیستم‌های خروجی فراهم می‌شود. این تجهیزات با وجود یک سقف با شیب ۲۰° کار می‌نمایند. گاوهای گوشتی به صورت عادی توسط ذرت تازه غذاده می‌شوند.



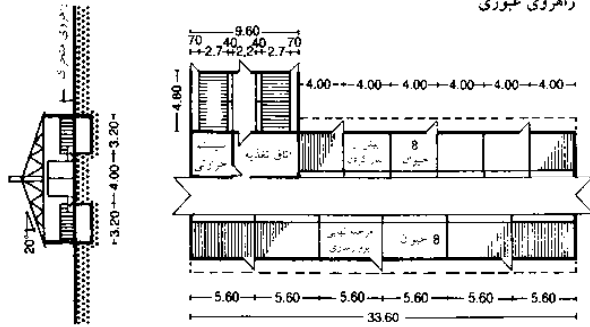
(۱) طویله‌های نگهداری از گاوهای نر



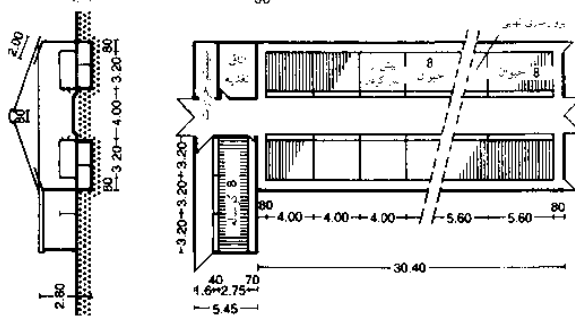
وزن حیوان	طول	عرض
300 kg	120 cm	70-80 cm
600 kg	140 cm	90-100 cm

(۲) طویله کوتاه بدون پوشش کاه

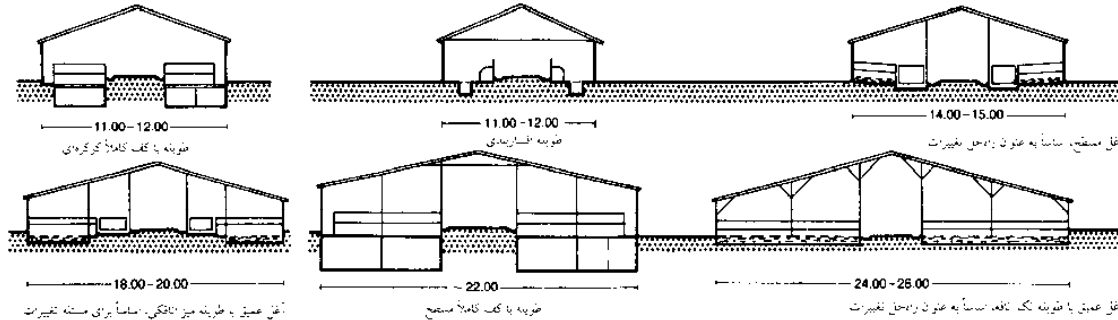
(۳) طویله با کف کاملاً کرک‌های دارای راهروی عبوری



(۴) طویله با کف کاملاً کرک‌های و راهروی متحرک بیرونی به همراه تغییر طویله‌ها



(۵) طویله با کف کاملاً کرک‌های و راهروی متحرک در پشت طویله. به همراه تغییر طویله‌ها



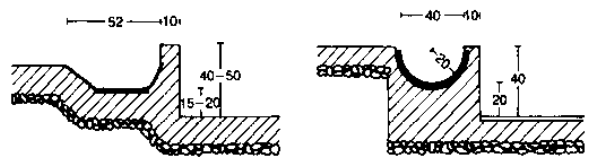
(۶) برش عرض طویله برای شکل‌های مختلف طویله‌ها

	سیبوی ذرت		عقب خشک		فضای لازم	
	(kg/day)	(kg/year)	فضای لازم بسیار به زنی هر سال (m <sup>3</sup> )	(kg/day)	(kg/year)	(m <sup>2</sup> )
مرحله اول پرورسازی 125-350 kg	12	4380	6.15	0.5	180	1.2
مرحله نهایی پرورسازی 350-550 kg	22	80.30	11.15		HD	

(۷) نیازهای غذایی هر حیوان در گاو‌داری تکمیل شده

نوع طویله به ازای هر حیوان (m <sup>2</sup> )	عمق تهویه تغذیه (cm)	ابعاد کف کرک‌های پیشنهادی	
		بها (mm)	فاصله عرضی (mm)
125-150	40		35
150-220	45		
220-300	50	1.20	
300-400	57	to	
400-500	63	1.60	
> 500	70		

(۸) مقدار فضای لازم ابعاد کرک‌های در طویله‌ها نگهداری از گاوهای نر



(۹) علفه‌دانی

(۱۰) علفه‌دانی

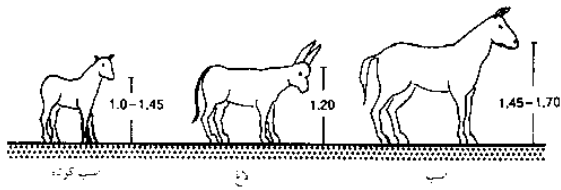
دامپروری  
نگهداری حیوانات  
کوچک  
آغل گوسفندان  
مرغداری  
خوک‌دانی  
تولید لبنیات  
نگهداری از گاوهای  
گوشتی  
نگهداری اسب‌ها

کشاورزی



## دامپروری

### نگهداری اسبها



کل بعد بر اساس ارتفاع جلوگاه اسب (Wh)  
 = نسبت خیمه بزرگ = 1.80 m  
 = نسبت نسبت بزرگ = 1.67 m  
 = نسبت کوتاه = 1.45 m

(۱) ارتفاع جلوگاه اسب

تقریباً  $\frac{1}{3} \times Wh$   
 = نسبت خیمه بزرگ تقریباً = 60 cm  
 = نسبت نسبت بزرگ تقریباً = 55 cm  
 = نسبت کوتاه تقریباً = 50 cm  
 = نسبت خیمه کوتاه تقریباً = 30-40 cm

(۲) ارتفاع آخور (ارتفاع محل تغذیه)

تقریباً  $0.60 \times Wh$   
 = نسبت خیمه بزرگ تقریباً = 1.45 m  
 = نسبت نسبت بزرگ تقریباً = 1.35 m  
 = نسبت کوتاه تقریباً = 1.20 m

(۳) ارتباط دیواره اتاقک (ارتفاع تا سینه اسب)

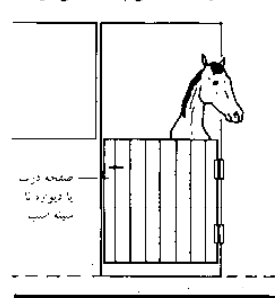
تقریباً  $1.30 \times Wh$   
 = نسبت خیمه بزرگ تقریباً = 2.35 m  
 = نسبت نسبت بزرگ تقریباً = 2.45 m  
 = نسبت کوتاه تقریباً = 1.95 m

(۴) ارتفاع دیواره اتاقک (بالتر از بخش شبکه بندی. ارتباط چشمی)

حد اقل  $1.45 \times Wh$   
 = نسبت خیمه بزرگ تقریباً = 2.60 m  
 = نسبت نسبت بزرگ تقریباً = 2.40 m  
 = نسبت کوتاه تقریباً = 2.20 m

جداسازی اسب و مردان، برای تعقیب تا تفک تقریباً معذور

(۵) ارتفاع اتاقکهای مجزا (بالتر از بخش آماده شده که در ارتباط چشمی نمیباشد، که تنها در موارد استثنایی پیشنهاد می شود)



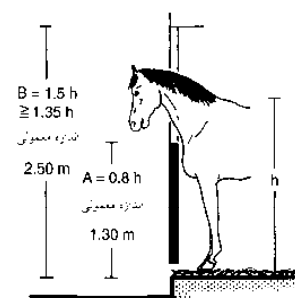
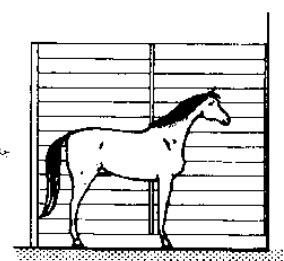
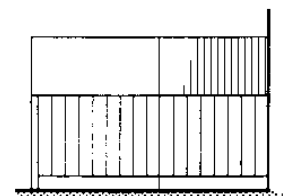
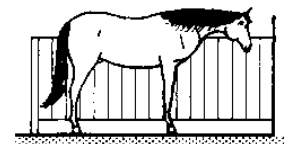
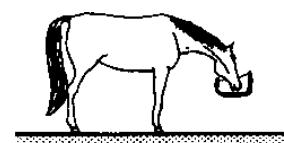
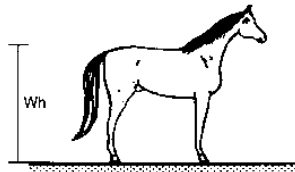
(۶) اصطبل یا در نیمه (۷)

پهنای راهروی در دسترس  
 = اسبهای بزرگ تقریباً = 1.20 m  
 = اسب کوتاه تقریباً = 1.00 m

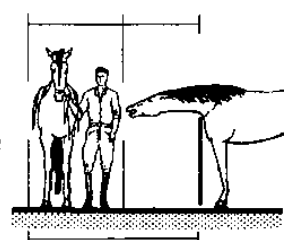
در صورت مکان پهنای راهروی اصطبل باید 3 m باشد. حد اقل  $2 \times$  پهنای راهروی در دسترس برای ترخیص اسب مورد نیاز است.

= پهنای اسب بزرگ تقریباً = 2.40 m  
 = اسب کوتاه تقریباً = 2.00 m

(۸) پهنای میانی و راهروی اتاقک

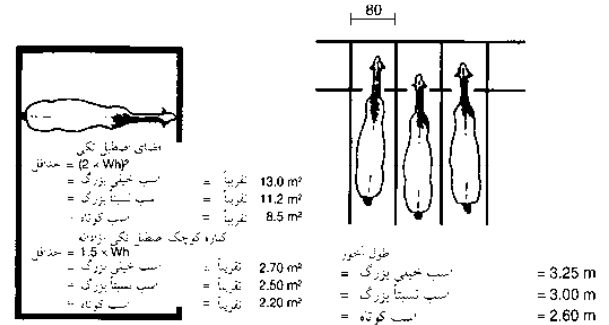


(۶) پرش و ایامد (۷)

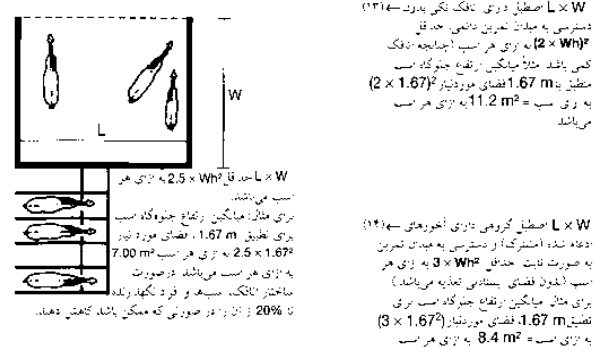


مراقبت‌های صحیح براساس نیازهای گونه‌ها جز پیش‌شرط‌های مورد نیاز برای سلامتی، فعالیت و عمر طولانی اسبها و نیز رضایت و ثبات ذهنی آنها می‌باشد. امروزه بعد از گذشت ۵۰۰۰ سال اهلی‌سازی، نیازهای اسب‌ها هنوز مشابه حیوانات وحشی در طول زمان می‌باشد. اسب‌ها حیواناتی هستند که به صورت گله‌ای زندگی نموده و نیاز به ارتباط اجتماعی در میان آنها ضروری است. در صورت نگهداری آنها به صورت گله‌ای و یا انفرادی، می‌بایست به ارتباطات اجتماعی آنها و هماهنگی آنها توجه خاص نمود. هنگامی که اسب‌ها مجزا از یکدیگر نگهداری می‌شوند می‌بایست از حداقل ارتباط بصری، صدایی و بویایی آنها با دیگران اطمینان حاصل نمود. کره اسب‌ها و اسب‌های جوان می‌بایست در گروه‌ها بزرگ شوند.

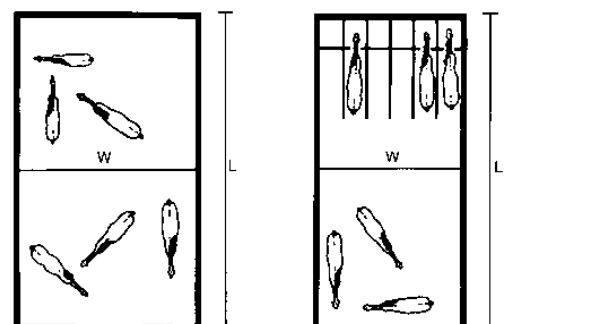
**نگهداری به صورت گله‌ای:** این کار می‌بایست در اتاقک‌های جداگانه و با گروهی با وجود میدان تمرین جانبی انجام پذیرد.  
**نگهداری به صورت انفرادی:** بستن حیوانات به آخور برای مدت زمان طولانی توصیه نمی‌شود. هنگامی که اسب‌ها به صورت انفرادی نگهداری می‌شوند، محوطه حرکت حداقل به صورت انفرادی به نبود آن ترجیح داده می‌شود. اسطبل‌ها برای اسب‌های سنگین می‌بایست با سقف‌هایی بلند به ارتفاع ارتفاع، خم شده  $1.5 \times$  حیوان و در حدود  $2.7 \times m$  طراحی شود.



(۹) نگهداری از اسب به صورت تکی (۱۰) ایستادن اسب در طول به برای تغذیه



(۱۱) اصطبل رویاز برای گروه اسب‌ها دارای آخورهای مجزا و دسترسی به میدان تمرین ثابت (۱۲) فضای مورد نیاز به ازای هر اسب دارای دو ترتیب اصطبل متفاوت



(۱۳) اتاقک تکی. اصطبل رو باز (۱۴) اصطبل رو باز گروهی

- دامپروری
- نگهداری حیوانات
- کوچک
- آغل گوسفندان
- مرغداری
- خوکدانی
- تولید لبنیات
- نگهداری از گاوهای گوشتی
- نگهداری اسب‌ها

## کشاورزی



## تجهیزات و ارسال

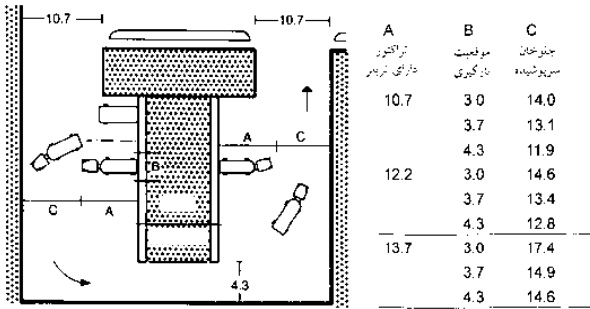
### محوطه بارگیری

برای فروشگاههایی که مساحت آنها حداکثر  $200m^2$  است بهتر است که وسایل نقلیه کوچکتری را برای تحویل در نظر بگیریم تا امکان توقف آنها در محل پارک ماشینهای عادی وجود داشته باشد فروشگاههایی که مساحت آنها بیش از  $200m^2$  است میبایست فضای پارکینگ  $2,5 \times 12m$  را برای خودروهای سنگین فراهم نمایند. وسایل نقلیه در صورت امکان میبایست امکان ورود و خروج از قسمت جلویی و عقب را داشته باشند.

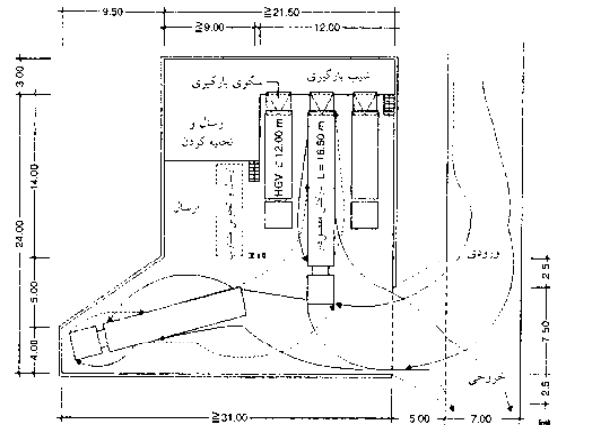
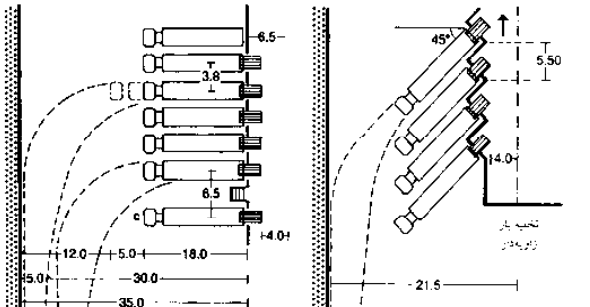
میانگین مقادیر در نظر گرفته شده برای محوطه‌های بارگیری برای انبارهای بزرگ و سوپرمارکت‌ها ارئه شده است ← (1) محوطه‌هایی که ساخته می‌شوند میبایست دارای ارتفاع حداقل  $4,90m$  باشند. عرض سرازیری‌های یک طرفه میبایست حداقل  $2,50m$  و برای نواحی با رفت و آمد دو طرفه حداقل  $6,75m$  می‌باشد. سرازیری‌ها نباید دارای شیب بیش از  $10\%$  باشند. تغییر شیب بیش از  $1/8$  نیاز به انتهای انتقالی با شعاع  $50m$  دارد. در تغییرات شیب، ارتفاع‌های کامل میبایست با توجه به طول خوردهای سنگین در نظر گرفته شوند. سراسیمه‌های مارپیچ میبایست با توجه به مقررات انحنای کج FGSV طراحی گردد. فاصله ایمنی میان دو کامیون دارای تریلر که در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند بر روی سراسیمه‌ها حداقل  $1,5m$  و در محل‌های بارگیری حداقل  $2m$  می‌باشد.

	محوطه ورودی (m <sup>2</sup> )			
	5000-10000	10000-15000	15000-20000	20000-30000
فضای حداقل کامیون در شیب بارگیری HGV	2-3	3-4	4-5	5-6
محوطه انتشار برای تحویل	100	120	180	250
تعداد و سایز کامیونها	1: 2.00 × 3.00	2: 2.00 × 3.00	3: 2.00 × 3.00	2: 2.00 × 3.00
داری تریلر	1: 2.00 × 4.20	1: 2.00 × 4.20	1: 2.00 × 4.20	2: 2.00 × 4.20
زهروری بالاتر (m <sup>2</sup> )	20	30	40	40
محوطه ارسال (m <sup>2</sup> )	30	30	50	100
تخلیه بسته‌ها	20	40	60	80
تخلیه کتلهای پاشنه	15	25	35	35
فضای ثابت محوطه (m)	در جنوبی شیب بارگیری 3.00 × 9.00			
معماری فضای مستطول دارای سقف (m)	در جنوبی شیب بارگیری 2.50 × 9.00			

(1) حیاط بارگیری فروشگاه و مرکز خرید

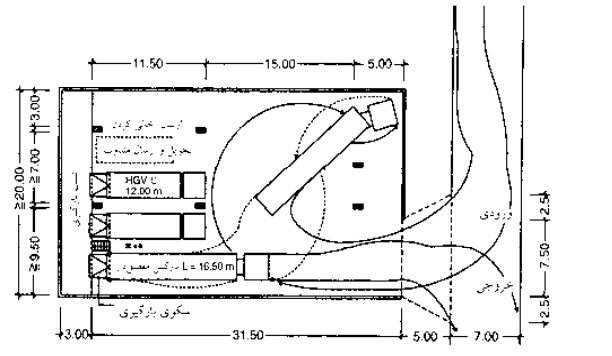
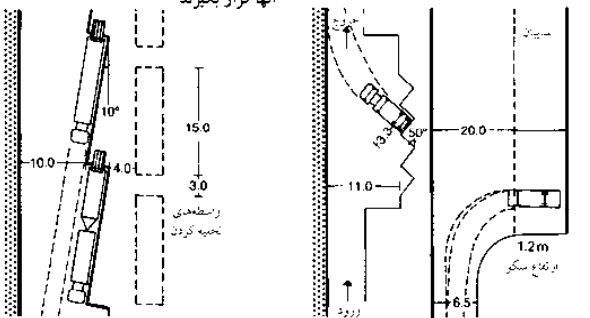


(2) بارگیری و تخلیه بار در حیاط داخلی



(3) محوطه بارگیری رو باز برای یک فروشگاه (FGSV → refs)

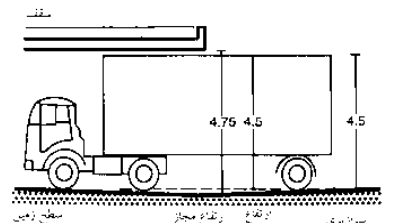
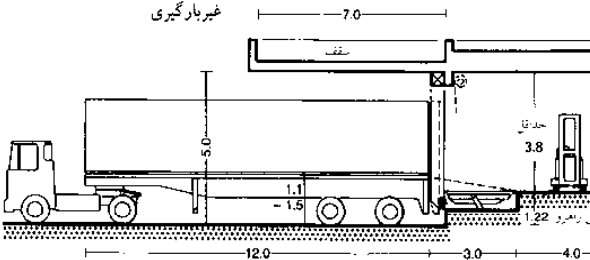
(4) شیب بارگیری و تخلیه بار  
(5) شیب بارگیری و تخلیه بار: برای پارک کردن وسایل نقلیه باید بسیار به هم نزدیک بوده و کمی قبل از اینکه خارج شوند جلوی آنها قرار بگیرند



(6) محوطه بارگیری دارای سقف. حداقل ارتفاع فضا  $4,90m$  هنگام بارگیری و تخلیه بار محفظه‌های اشغال زیر نور قرار می‌گیرد. منحنی بیخ خورده وسیله موردانتظار برای کنترل اجرا می‌باشد. همچنین موقعیت ستون‌ها مورد ملاحظه قرار گرفته است (FGSV → refs)

تجهیزات و ارسال  
محوطه بارگیری  
شیب‌های بارگیری  
سیستم پرتاب زیاله  
اتاق‌های جمع‌آوری  
زیاله  
اتاق‌های برق  
اضطراری  
مشاهده کنید:  
محل پارک  
و دور زدن کامیون  
صفحه 387

(7) کوچکترین فضای احتمالی برای شیب بارگیری  
(8) توقفگاه بارگیری و تخلیه بار دارای شیب بالا رونده و کناره غیر بارگیری



(9) برش / مقطع یک توقفگاه بارگیری دارای ارتفاع شیب مجاور

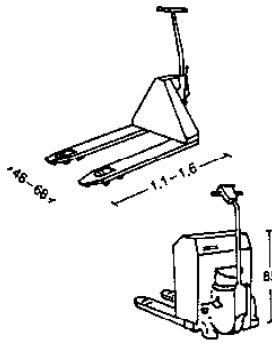
(10) ابعاد محل توقف بارگیری زیر سقف

## تجهیزات و ارسال

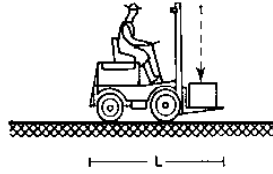
راهروهای شیدار بارگیری، پل‌ها، سکوهای بالابر

به منظور بارگیری ایمن کامیون‌ها، راهروهای شیدار و وسایل نقلیه می‌بایست با پل به یکدیگر متصل شوند. پل‌های بارگیری می‌بایست به هر وسیله نقلیه و یا تریلر به صورت ایمن متصل شده و سطوح بارگیری و وسایل نقلیه می‌توانند در سطوح بالاتر و یا پایین‌تر از سرایشی قرار گیرند ← (۳)-(۴) استفاده از گوه بالابر آلومینیومی برای بالا آوردن وسایل نقلیه پایین‌تر تا ارتفاع سرایشی مناسب می‌باشد ← (۶). گوه بالابر می‌تواند به آسانی به محل‌های مختلف برای استفاده منتقل گردد ← (۳)+(۹). پل‌های متحرک بارگیری از جنس فلزات سبک می‌توانند غلتانده شده و یا برای بارگیری واگن‌های راه‌آهن مورد استفاده قرار گیرد ← (۴) پل‌های اتوماتیک و هیدرولیک بارگیری با لبه‌های محافظت شده ← (۱۰).

سکوها جلاشونده هیدرولیک می‌توانند در قسمت‌هایی که اختلاف سطح میان وسایل نقلیه و محوطه بارگیری وجود دارد مورد استفاده قرار گیرند ← (۸) و یا در میان محوطه بارگیری و محل سرایشی از آنها بهره برد ← (۷) انطباق‌پذیری دائمی با سطوح کامیون برای بارگیری و تخلیه در شکل نشان داده شده است ← (۱۰). بالابرهای چنگکی کامیون‌ها به صورت الکتریکی، دیزل، بنزینی و یا گازی در دسترس می‌باشند ← (۲).

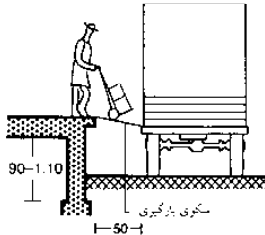


(۱) سکوی حمل بار

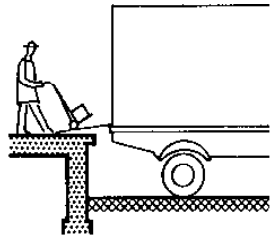


SWL (t)	2.5	3.5	7	13
w (m)	1.0	1.0	1.2	1.5
l (m)	2.4	2.8	3.4	3.6

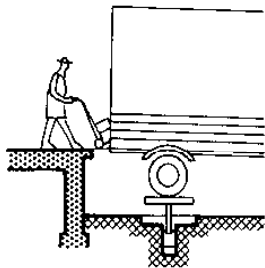
(۲) ابعاد جرثقیل چنگک‌دار



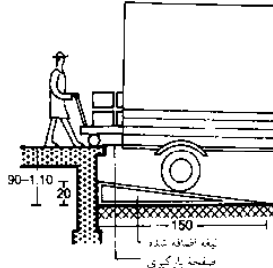
(۳) پل بارگیری متحرک، از ارتفاع برای وسایل نقلیه معمولی 1.10 m، بزرگتر 1.25 m



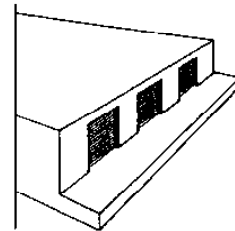
(۴) صفحه پل مانند، قابل انعطاف



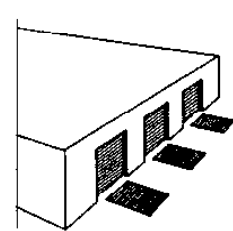
(۵) بالابر محور پشتی



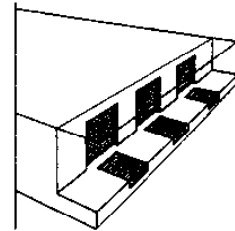
(۶) تیغه تنظیم‌شونده با ارتفاع ثابت یا متحرک



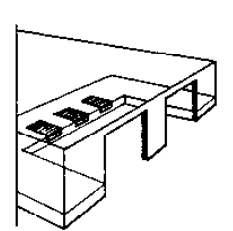
(۱۱) شیب ساده ← (۳)-(۶)



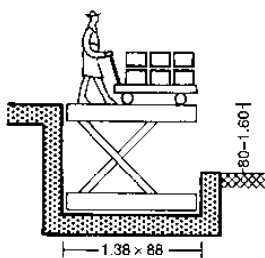
(۱۲) سطح حیاط، بارگیری با سکوی بالابر یا شیب بارگیری ← (۸)



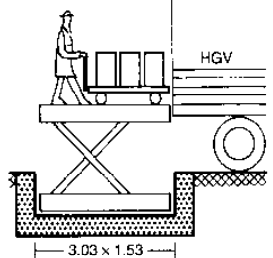
(۱۳) سقف روی شیب با شیب بارگیری هیدرولیک برقی ← (۱۰)



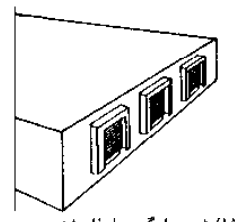
(۱۴) بارگیری داخلی با شیب بارگیری هیدرولیک برقی ← (۱۰)



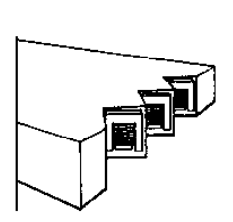
(۷) برای سطوح با شیب مختلف / حیاط محل بارگیری از بالابر مقطعی هیدرولیکی استفاده می‌شود



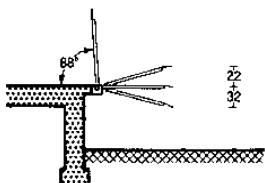
(۸) بارگیری HGV که از بالابر مقطعی هیدرولیکی استفاده می‌نماید



(۱۵) شیب بارگیری ادغام شده و سیستم شیب محافظ شده در برابر شرایط جوی

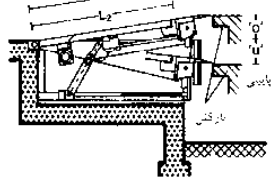


(۱۶) شیب دندان‌دار در محلی که فضای طراحی شده محدود می‌باشد



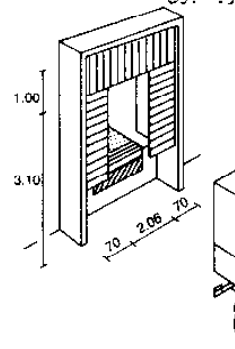
طول (mm)	عرض (mm)	حجم بارگیری (kg)
1500	1500	3000
1750	1500	3000
1750	1750	5000

(۹) پل بارگیری برای بار به مقدار زیاد، که از پهلو قابل تنظیم می‌باشد

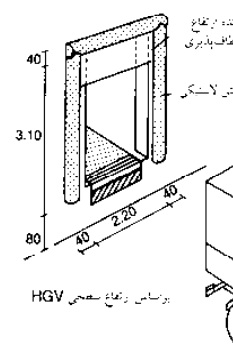


بالا (mm)	پایین (mm)	طول ۱ (mm)	طول ۲ (mm)	عرض (mm)	مجموع بارگیری (kg)
290	300	2300	2000	1500	3000
360	300	2800	2500	1750	4000
430	300	3300	3000	2000	5000

(۱۰) پل بارگیری



(۱۷) حلقه لاستیکی قسمت ورودی که حالت ضدآب دارند



(۱۸) لبه‌های لاستیکی قسمت ورودی که حالت ضدآب دارند

تجهیزات و ارسال  
 محوطه بارگیری  
 شیب‌های بارگیری  
 سیستم پرتاب زیاله  
 اتاق‌های جمع‌آوری زیاله  
 اتاق‌های برقی  
 اضطراری  
 مشاهده کنید:  
 محل پارک و دور زدن کامیون  
 صفحه ۳۸۷

تجهیزات و ارسال

## تجهیزات و ارسال

### سیستم‌های پرتاب زیاله

سیستم‌های پرتاب زیاله می‌تواند در ساختمان‌های چندین طبقه برای آسان شدن حمل و نقل زیاله از طبقات بالاتر به سطح اشغال‌های جمع‌آوری زیاله استفاده شود. استفاده از آنها به خاطر زمان کم (خصوصاً در طبقات بالاتر) و نیز به خاطر نیاز ساختمان‌های چندطبقه خصوصاً بیش از ۵ طبقه بسیار رایج بوده، اما به خاطر هزینه‌های نگهداری و افزایش ملزومات ساختاری (قسمت‌های مجزاکننده اشغال و محافظت در برابر حریق) امروزه از آنها فقط در ساختمان‌های ویژه استفاده می‌نمایند.

طراحی آنها اغلب توسط شرکت‌های متخصص صورت گرفته و قراردادهای نگهداری متناسب با آنها می‌بایست با وجود آنها مورد موافقت قرار گیرد.

سیستم‌های پرتاب زیاله می‌توانند به راحتی باعث گسترش آتش از یک طبقه به طبقه دیگر شده بنابراین یکی از عوامل آتش‌سوزی محسوب می‌شوند. استفاده از آنها در برخی از قوانین ایالتی مربوط به ساخت و ساز اخیراً ممنوع شده و با نیازمند ملزومات ساختاری ویژه‌ای می‌باشد.

### ساختار

سیستم‌های پرتاب زیاله شامل عناصر زیر می‌باشد:

یک لوله سقوط به همراه یک محل دریافت زیاله، یک اتاق برای نگهداری سطل‌های جمع‌آوری زیاله، دستگاه فشرده‌ساز زیاله و یک سیستم تهویه قوی.

### جزئیات‌ها

سیستم‌های پرتاب اشغال می‌بایست دارای یک درب مجزا برای دریافت انواع زیاله‌ها باشند. این درب‌ها می‌بایست خارج از دسترس اتاق‌های اشغال شده قرار گیرد.

ملاحظات: از نظر	قطر محفظه پرتاب زیاله (cm)	
	تهویه	زیاله
مقاوم به آتش	25	40
	30	50
	30	55
	15	30
	25-30	40-50

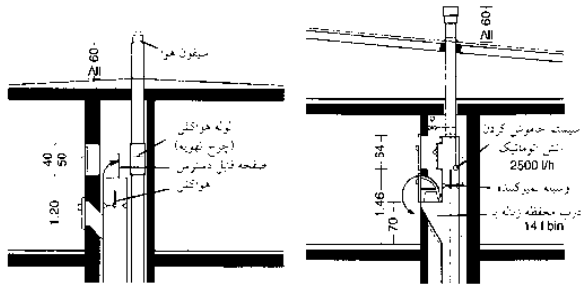
(۹) ابعاد محفظه پرتاب زیاله برای سیستم دفع زیاله محفظه‌دار (راه‌نمای مقادیر)

سیستم‌های پرتاب زیاله و اتاق‌های جمع‌آوری می‌بایست از مصالح مقاوم به حریق ساخته شوند، پوشش‌ها، مصالح عایق‌بندی، پوسته‌های دیوارهای داخلی و تمامی تجهیزات نزدیک ستون‌ها و اتاق‌های جمع‌آوری می‌بایست از مصالح غیراشتعال‌زا ساخته شوند. نصب سیستم اطفای حریق نیز ممکن است موردنیاز باشد.

لوله‌های سقوط سیستم‌های پرتاب زیاله می‌بایست به صورت مستقیم از بالاترین نقطه پرتاب زیاله به صورت عمودی بدون تعویض سطح مقطع تا پایین ادامه داشته باشد. نیاز به سیستم تهویه دائمی کارآمد وجود دارد ← (۱)-(۲).

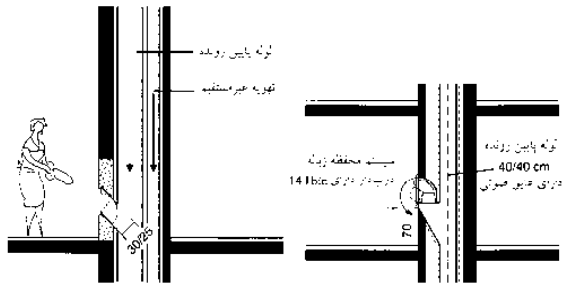
سیستم‌های پرتاب زیاله به گونه‌ای ساخته شده‌اند که امکان ورود آتش، دود، بو و گرد و خاک به درون ساختمان وجود نداشته باشد. زیاله‌ها به صورت امن منتقل شده و در اینجا از سر و صدا جلوگیری می‌شود. درب‌های پذیرش ← (۳)-(۴) می‌بایست به گونه‌ای ساخته شوند که ایجاد گرد و خاک و نیز پرتاب زیاله‌های با اندازه بیش از حد بزرگ امکان‌پذیر نباشد. می‌بایست یک فضای باز برای پاکسازی در بالای سیستم پرتاب زیاله وجود داشته باشد. تمامی فضاهای باز می‌باید متناسب با درب‌هایی باشند که از مصالح غیرقابل اشتعال ساخته شده‌اند.

اتاق‌های جمع‌آوری زیاله‌ها ← (۷)-(۸) می‌بایست دارای اندازه کافی باشند. امکان دسترسی داخلی به آنها از طریق درب‌های ضدحریق و بسته شده به صورت خودکار صورت می‌پذیرد. اتاق‌های جمع‌آوری می‌بایست از طریق فضای باز برای تخلیه قابل دسترسی بوده و تهویه دائمی و زهکشی با امکان احتباس بو وجود داشته باشد. زیاله‌ها باید در سطل‌های چرخدار جمع‌آوری شوند.



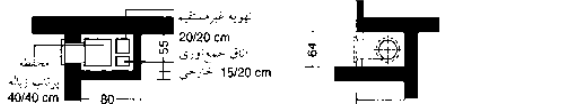
(۱) سیستم محفظه پرتاب زیاله دارای لوله پایین رونده و تهویه غیرمستقیم

(۲) سیستم محفظه پرتاب زیاله دارای لوله پایین رونده و تهویه مستقیم



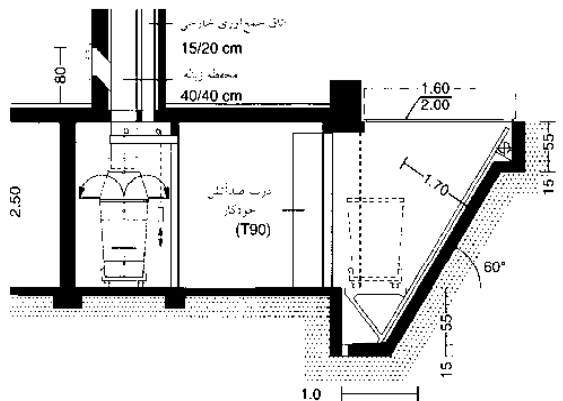
(۳) سیستم پرتاب داخلی

(۴) سیستم پرتاب زیاله داخلی

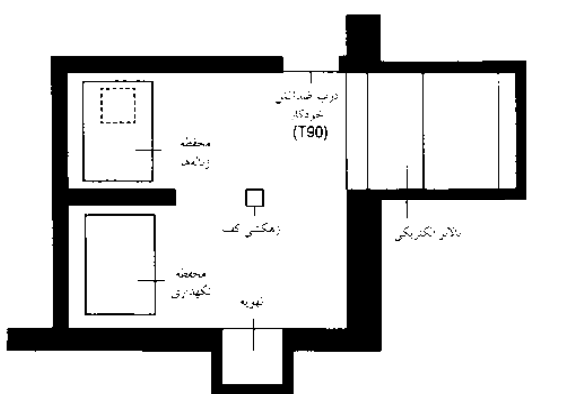


(۵) نقشه محور محفظه پرتاب زیاله دارای تهویه غیرمستقیم

(۶) نقشه محور محفظه پرتاب زیاله دارای تهویه غیرمستقیم



(۷) اتاق جمع‌آوری زیاله دارای بالابر، برش / مقطع ← (۸)



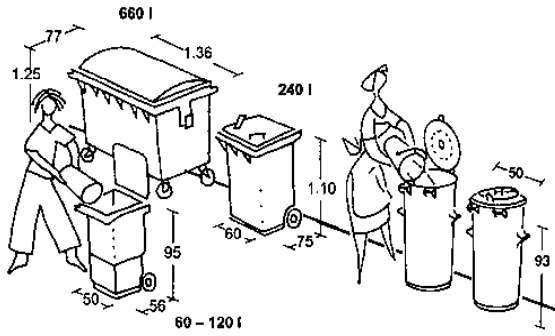
(۸) نقشه اتاق جمع‌آوری زیاله ← (۷)

تجهیزات و ارسال  
محوطه بارگیری  
شیب‌های بارگیری  
سیستم پرتاب زیاله  
اتاق‌های جمع‌آوری  
زیاله  
اتاق‌های برق اضطراری  
LBO

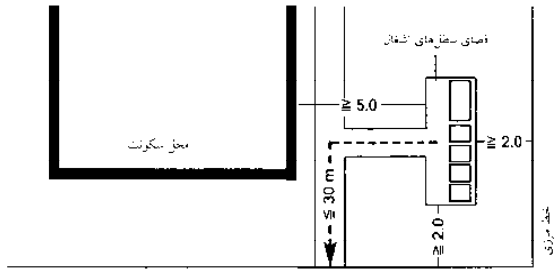
تجهیزات و ارسال

## تجهیزات و ارسال

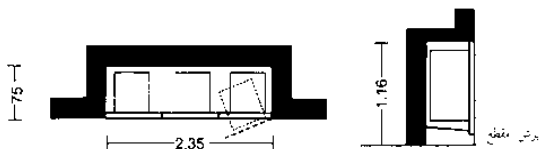
### اتاق‌های جمع‌آوری زباله



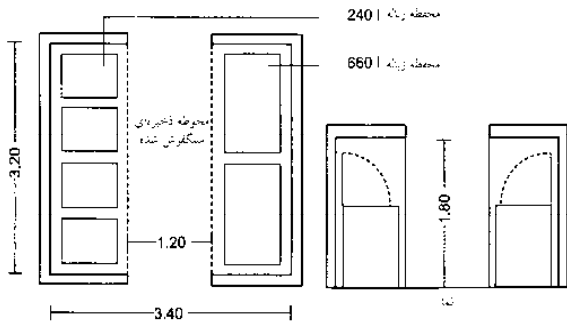
(۱) سطل‌های آشغال (انتخابی)



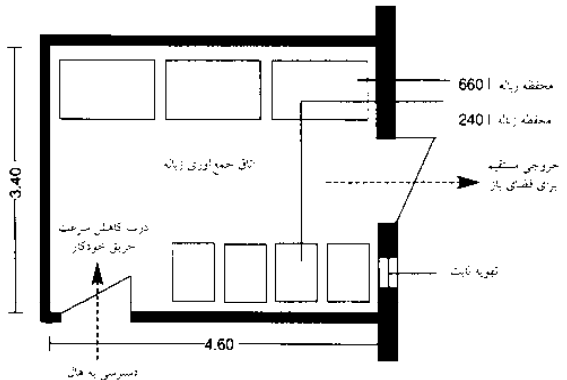
(۲) نقشه فضای ذخیره‌ای توسط سطل‌های آشغال (براساس قوانین ساختمان در برلین)



(۳) جعبه‌های زباله توکار برای 360 زباله‌های خانگی (نمودار)



(۴) محوطه ذخیره‌ای پوشیده شده و سنگفرش شده برای 1680 زباله خانگی (نمودار)



(۵) اتاق جمع‌آوری زباله برای 2940 زباله خانگی (نمودار) داخل یک ساختمان 3-5 طبقه

زباله‌ها می‌بایست به صورت مجزا در سطل‌های جداگانه جمع‌آوری شده و به صورت متناسب تخلیه گردند. این هدف می‌تواند توسط تدارک اتاق‌های جمع‌آوری زباله امکان‌پذیر باشد. امکان دسترسی امن و راحت برای مسئولین جمع‌آوری زباله در داخل و یا در محوطه‌های خارجی مخصوص این کار برای ذخیره موقت زباله‌ها را فراهم می‌نماید. هر یک از اتاق‌های جمع‌آوری که دارای سطل آشغال‌های سرپوشیده‌ای هستند در اندازه‌های مختلف برای انواع زباله‌ها به کار گرفته می‌شود ← (۱).

با توجه به امکان بروز حریق به خاطر زباله‌های جامد (و نیز بوی مشمئزکننده آن)، مقررات ساختمانی نمونه‌ای شامل موارد زیر ارائه داده است:

زباله‌های جامد می‌تواند به صورت موقت در داخل ساختمان نگهداری شود. زباله‌ها می‌تواند به صورت موقت در درون ساختمان‌های دارای بیش از دو طبقه با مساحت مفید  $400\text{ m}^2$  (ساختمان‌های گروه ۳-۵) فقط در اتاق‌های جمع‌آوری زباله که دارای تجهیزات زیر می‌باشند، نگهداری شود.

- دیوارهای پارتیشن و سقف‌هایی که محوطه‌های همانند اتاق را براساس قوانین ساختمانی با دیوارهای باربر مقاوم در مقابل حریق هستند را به وجود می‌آورند.
- ورودی از قسمت داخلی ساختمان به عرض محل اتاق می‌بایست در مقابل آتش‌سوزی مقاوم بوده و دارای سیستم بسته شدن درب به صورت خودکار باشد.
- اتاق جمع‌آوری زباله می‌تواند به صورت مستقیم از طریق فضای باز تخلیه شود.
- سیستم تهویه کارآمد به صورت دائمی فراهم شده است.

تولید زباله خانگی kg بر سکه به ازای روز	تقریباً 0.5
زباله‌های قابل بازیافت (%)	تقریباً 74

(۶) تولید زباله‌های خانگی (راهنمای مقادیر)

برخی از قوانین ایالتی ساختمان شامل موارد دیگری در ارتباط با ذخیره زباله‌های جامد در خارج از ساختمان می‌باشد فضای ذخیره برای سطل‌های زباله می‌بایست حداقل  $5\text{ m}$  از محل اتاق‌ها و فضای باز فاصله داشته و دارای بخش‌های مقاوم به حریق باشد و حداقل دارای  $2\text{ m}$  حریم از ساختمان‌های مسکونی باشد محیط برای سطل‌های آشغال متحرک می‌بایست سنگفرش شود. فاصله آن تا جاده‌های دسترسی می‌بایست نباید بیشتر از  $30\text{ m}$  باشد ← (۲). مهم است که محوطه در نظر گرفته شده برای سطل‌های آشغال در خارج از ساختمان به راحتی در آب و هوا بد قابل دسترسی بوده و ممکن است که نیاز به روشنایی و سقف داشته باشد.

### زباله‌های تجاری

اتاق‌های جمع‌آوری برای زباله‌های تجاری می‌بایست از سطح زمین و در نزدیکی بخش تحویل قرار داشته باشد. سائز آنها با توجه به اندازه کارخانه متفاوت است و می‌بایست در حدود  $200-90\text{ m}^2$  باشد. اگر پرتابگر مورد استفاده قرار گرفته و با استفاده از کامیون‌ها جمع‌آوری می‌شوند ارتفاع دقیق آن می‌بایست حداقل  $4.90\text{ m}-4.80\text{ m}$  باشد.

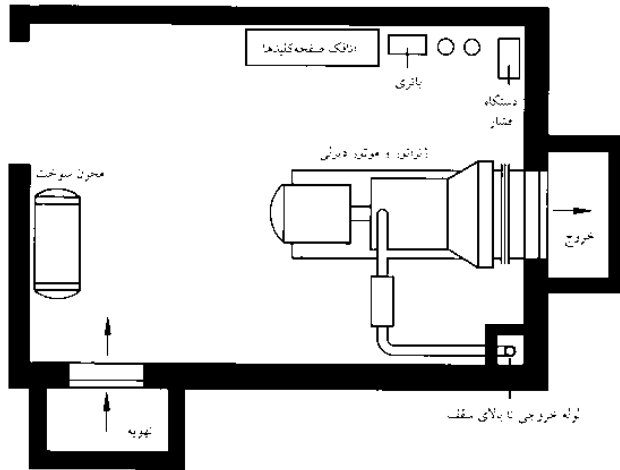
اگر مقدار زباله بسیار زیاد باشد، پس از آن استفاده از خردکننده زباله و یا پرس‌های زباله مطلوب است. ساختمان‌های اداری و دفاتر نیازمند کاغذ خردکن هستند. اتاق‌های جمع‌آوری برای پس‌مانده غذا (آشغال تر) می‌بایست دارای سیستم خنک‌کننده باشد در ساختمان‌های بزرگ اتاق‌های جمع‌آوری آشغال می‌بایست در طبقات فراهم شوند (در نزدیکی آسانسور) و در صورت امکان می‌بایست از به کارگیری لابی بالایی به عنوان مرکز جمع‌آوری زباله استفاده نمود.

تجهیزات و ارسال  
محوطه بارگیری  
شیب‌های بارگیری  
سیستم پرتاب زباله  
اتاق‌های جمع‌آوری زباله  
اتاق‌های برق اضطراری  
MBO  
LBO

تجهیزات و ارسال

## تجهیزات و ارسال

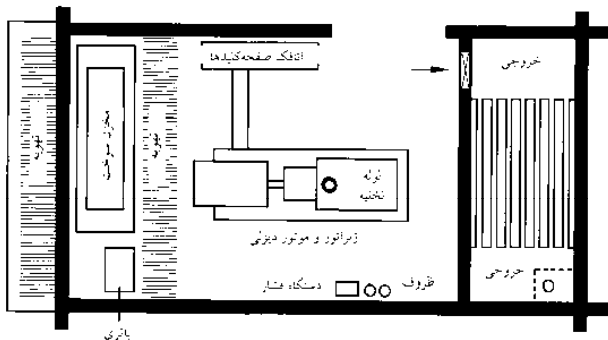
### اتاق برق اضطراری



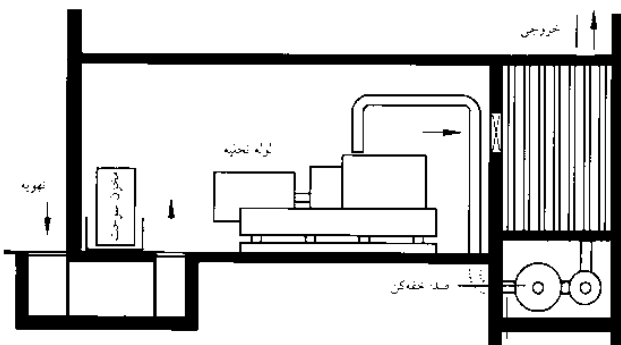
(۱) اتاق تنظیم ژنراتور اضطراری دیزلی دارای مخزن هوای مجزا و خروجی

حجم ژنراتور (kVa)	20-60	100-200	250-500	650-1500
اندازه اتاق (m)	5.0-4.0	6.0-4.5	7.5-5.0	10.5-5.5
ارتفاع اتاق (m)	3.0	3.5	4.0	4.0
بهنای درب (m)	2.0-1.5	2.0-1.5	2.2-2.0	2.2-2.0

(۲) ابعاد اتاق‌های اضطراری ژنراتور



(۳) اتاق ژنراتور برق اضطراری دیزلی دارای مخزن هوای مجزا و خروجی



(۴) برش / مقطع (۳)

سیستم تأمین برق اضطراری (مجموعه ژنراتورهای دیزلی) واحدهای اضطراری برق موتورهای احتراقی (معمولاً از گازوئیل استفاده می‌کنند) هستند که با یک ژنراتور، برق مورد نیاز را تولید می‌نمایند. آنها برای مدت زمان محدودی در صورت قطع برق مورد استفاده قرار می‌گیرند. (و بنابراین منابع تولید برق دائمی نیستند) و برای تولید برق اضطراری و حفظ روشنایی، فعالیت آسانسورها و سایر مصارف مهم (برای مثال، اتاق‌های عمل در بیمارستان‌ها، اتاق‌های خدمتکاران و فعالیت‌های صنعتی و... مفید می‌باشند). آنها شامل یک موتور گازوئیلی و یک ژنراتور بر روی یک چهارچوب (برای مثال فولادی) است که بر روی یک پایه با تکیه‌گاه‌های پلاستیکی میان مجموعه ماشین و چهارچوب قرار گرفته و دارای یک استارتر و باتری می‌باشد ← (۱).

مجموعه ژنراتورهای متحرک و ژنراتورهای که به صورت ثابت نصب شده‌اند وجود دارند که دارای جعبه تقسیم برق می‌باشند. میزان عملکرد در آن بین ۲۰۰-۵۰۰ kVA (کیلووات آمپر) با توجه به ویژگی‌های مربوط به آن می‌باشد.

کار طراحی با تعیین موارد زیر آغاز می‌شود:

- قدرت موتور
- عایق‌بندی صوتی
- سیستم آگزوز

### اتاق‌های برق اضطراری

ابعاد مورد نیاز، ارتفاع و ورودی‌های اتاق برای مجموعه ژنراتور براساس قدرت، پیکربندی موتور متفاوت است ← (۳). تأمین هوا و خروجی آن می‌تواند از طریق کانال‌های تهویه صورت گیرد ← (۱) امکان یکی نمودن جریان هوای خروجی با آگزوز موتور دیزل با استفاده از یک کانال عمودی که از سقف بالا رفته وجود دارد ← (۳)-(۴) در این مورد، عایق‌بندی صوت به صورت کافی می‌بایست فراهم گردد و می‌بایست خفه‌کننده‌هایی در مسیر کسار گذاشته شود ← (۳)-(۴). کارخانجات سازنده موتورهای اطلاعاتی را درباره میزان هوای مورد نیاز و بنابراین سایز لوله‌های تأمین‌کننده و کانال‌های خروجی ارائه می‌نمایند.

با توجه به میزان بالای صداهای آزادکننده تولید شده بر اثر کارکرد ژنراتور برای نگهداری و آزمایش، توصیه می‌شود که آنها را در کنار اتاق‌های محل سکونت که نیاز به سکوت دارند قرار ندهیم (اتاق‌های مراقبت بیمارستان) معیارها می‌بایست مورد توجه قرار گیرند تا صداهای آزادکننده تا حد ممکن کاهش پیدا نمایند. یک معیار دیگر وضعیت چهارچوب است که ژنراتور و موتور بر روی آن نصب می‌شوند. از دو وسیله تنظیم‌کننده جریان هوا برای کاهش میزان صدای انتقالی به درون ساختار استفاده می‌شود.

### سیستم تأمین برق بی‌وقفه (UPS)

معمولاً یک فاصله زمانی حداکثر ۱۵ ثانیه بین قطع جریان و تغییر جریان برای استفاده از برق اضطراری وجود دارد. سیستم تأمین جریان برق بدون وقفه برای ادامه داشتن جریان برق، بدون قطع جریان در زمان قطع برق است. سیستم‌های تأمین جریان برق بدون وقفه استاتیک باطری‌های برقرارکننده جریان برق هستند که باطری آنها به صورت دائم توسط منبع اصلی در حل شارژ شدن است. براساس تجهیزات و احتیاجات موجود، یک دستگاه تأمین‌کننده جریان برق بدون وقفه می‌بایست از مصرف‌کننده در مقابل خطرات زیر که شامل، قطع جریان برق، نوسان ولتاژ، افزایش ولتاژ، کاهش ولتاژ، ولتاژ اضافی، جریان‌های روشنایی/ تغییر جریان در هنگام اوج ولتاژ، اختلال ولتاژ، و نوسان مداوم محافظت نماید.

در هنگامی که سیستم‌های تأمین‌کننده برق بدون وقفه برای مقابله با قطع جریان برق برای مدت ۶۰-۳۰ دقیقه طراحی می‌شوند، ژنراتورهای تأمین‌کننده جریان برق دیزلی می‌توانند جریان برق را برای مدت بیشتر در طول قطع جریان تأمین نمایند.

تجهیزات و ارسال  
محوطه بارگیری  
شیب‌های بارگیری  
سیستم پرتاب زیاله  
اتاق‌های جمع‌آوری  
زیاله  
اتاق‌های برق اضطراری

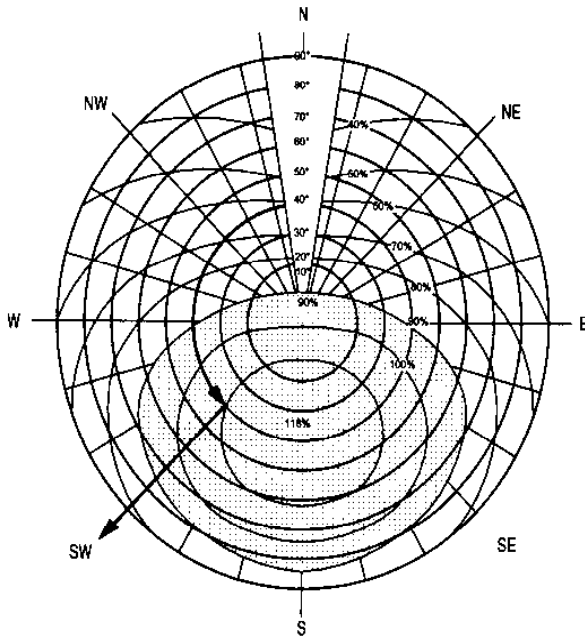
تجهیزات و ارسال



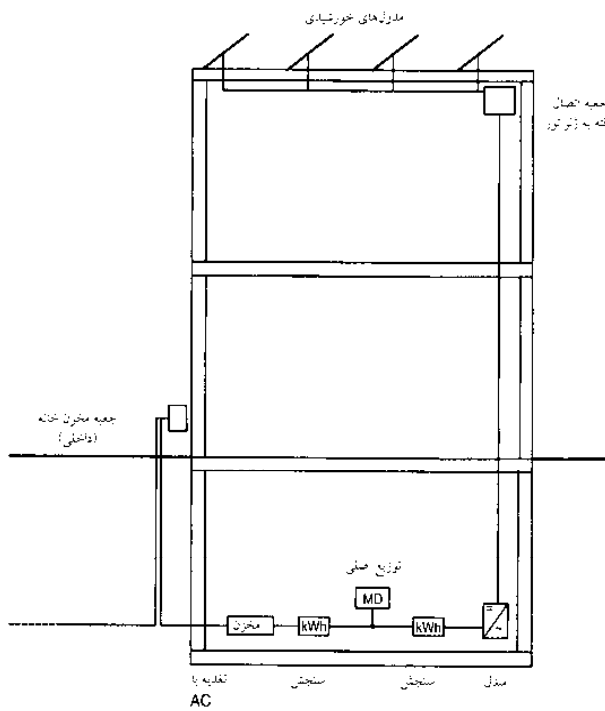


## انرژی تجدیدپذیر

انرژی خورشیدی

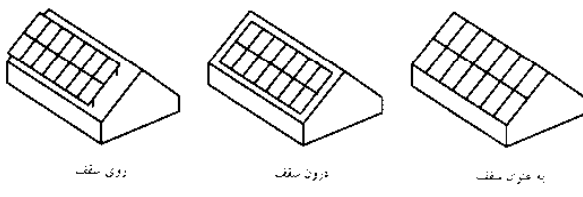


(۱) اجرای عناصر فوتوولتائیک بر اساس نوسان و توانی (Shell → refs)



(۲) اصول سیستم فوتوولتائیک متصل به شبکه (Bohne → refs)

انرژی های تجدیدپذیر  
مرور کلی  
انرژی خورشیدی  
انرژی بولولژیکی  
انرژی های ژئوترمال،  
پمپ ها  
انرژی و سیستم های  
ترکیبی گرمایی-  
الکتریکی،  
سلول های سوختی



(۳) ترتیب احتمالی اجرای فوتوولتائیک مرتبط با سقف

### سلول های خورشیدی

انرژی خورشیدی در سلول های خورشیدی به الکتریسیته تبدیل می شود. این خود عنصری هم در طراحی اکولوژیکی ساختمان ها است زیرا انرژی تجدیدپذیر الکتریکی از این راه قابل تولید می باشد. سلول های خورشیدی می توانند از تابش های خورشیدی مستقیم و یا ترکیبی استفاده نمایند. از ایجاد سایه بر روی سطوح آنها می بایست اجتناب نمود. ایجاد سایه های جزئی دارای تأثیرات جدی تری نسبت به سایه های موقت دارد (برای مثال درخت ها دارای تأثیرات بدتری نسبت به ابرها هستند).

بازده خورشید بر آب و هوا و نحوه قرار گرفتن صفحات بستگی دارد ← (۱) چیدمان بهینه در عرض جغرافیایی شمالی رو به جنوب، با زاویه روشنایی افقی بسته به عرض جغرافیایی مناسب است. در محل های مناسب، برای مثال در آلمان، میانگین سالیانه بازده  $800-900 \text{ kWh/m}^2$  را می توان انتظار داشته باشیم و یا تحت شرایط بهینه تقریباً این مقدار به  $1100 \text{ kWh/m}^2$  می رسد. با یک حساب سرانگشتی می توان انتظار داشت که صفحات خورشیدی به مساحت  $7/5 \text{ m}^2$  برای تولید هر کیلووات ساعت ظرفیت کافی هستند.

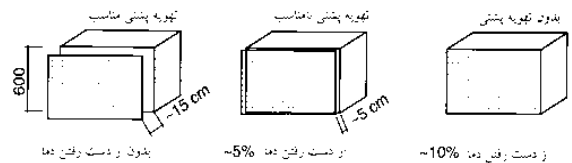
سلول های خورشیدی در واحدهای بزرگی که مدول ها نامیده می شوند به یکدیگر متصل می شوند. انواع گوناگونی از مدول ها (مونوکریستالی، مولتی کریستالی، و بی شکل) دارای تفاوت های عملکردی، کارایی و ظاهر متفاوت می باشند. سلول های مونوکریستالی دارای سطوح خاکستری تیره تا مشکی هستند، رنگ صفحات مولتی کریستالی از خاکستری تا آبی متفاوت بوده و امکان وجود مدول های نیمه شفاف نیز وجود دارد.

تبدیل جریان مستقیم به دست آمده از سلول های خورشیدی به جریان متناوب در مدول ها باعث می شود که مقداری جریان از دست برود. بسیاری از سیستم ها برای مقرون به صرفه تر بودن عملیات به یک شبکه متصل می شوند. در این حالت جریان الکتریسیته به دست آمده از مدول های خورشیدی به شبکه وارد شده که نیازمند یک کنتور برای جریان ورودی می باشد.

تجهیزات سلول های خورشیدی بزرگ می بایست با تغییرات روشنایی و ترتیبی نیز به همراه یک ژنراتور خورشیدی مجزا و یک شبکه تجهیزات جریان های ورودی برای دستیابی به بازده مطلوب عمل نمایند. سیستم شبکه اتصال به صورت کاملاً خودکار و بدون مراقبت عمل نموده و دارای حداقل طول عمر ۲۰ سال می باشد. انرژی الکتریسیته خورشیدی برای مدت زمان تضمین شده توسط قوانین تنظیم کننده انرژی های تجدیدپذیر به شکل برق عمومی وارد می شود (EEG).

اجزای سلول های خورشیدی می توانند به پوسته ساختمان با استفاده از روش های گوناگون یکپارچه و یا نصب شوند. آنها برای استفاده در فضای باز طراحی شده و می توانند به عنوان بخش مستقلی از نما و یا سقف عمل نمایند. سلول های خورشیدی در برابر اشعه ماوراءبنفش و جریان های آب و هوایی مقاوم هستند.

سلول های خورشیدی نقش مهمی را در کشاورزی ایفا نموده و دارای عملکردهای دیگری همانند محافظ خوبی مقابل صدا، آسیب های بصری، خورشیدی و آب و هوایی هستند. سلول های خورشیدی اغلب بر روی سقف ها ساخته می شوند. مکان هایی که امکان سوخت در آنجا نیز وجود دارد شامل: نصب بر روی سقف (به صورت مستقل، اغلب پس از عایق بندی)، به صورت یکنواخت با سقف درآمده و یا به صورت سقف عمل می نماید. استفاده از مدول های خورشیدی به عنوان نمای ساختمان نیز امکان پذیر است در این موارد به صورت معکوس تهیه می شوند تا از کاهش میزان بازده آنها جلوگیری شود ← (۳)+(۴).



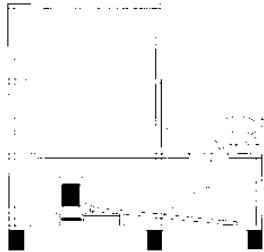
(۴) اجزای فوتوولتائیک روی نمای ساختمان دارای کاهش احتمالی محصول (Bohne → refs)

## انرژی تجدید پذیر

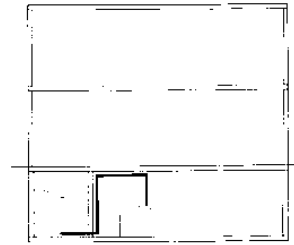
### انرژی زیست توده

نوع چوب	kWh/m <sup>3</sup>	kWh/kg	نوع چوب	kWh/m <sup>3</sup>	kWh/kg
چوب افرا	1,900	4.1	کاج	1,700	4.4
درخت فان	1,900	4.3	صنوبر	1,700	4.4
چوب بنار	2,100	4.0	سپیدار	1,200	4.1
چوب موط	2,100	4.2	رویشا	2,100	4.1
چوب توسکا	1,500	4.1	شاه درخت	1,400	4.5
چوب زمان گجنگ	2,100	4.2	چن	1,400	4.1

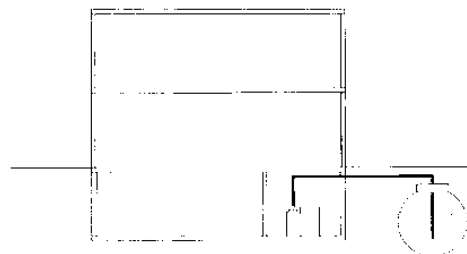
(۱) مقادیر گرمایی انواع مختلف چوب (Bohne → refs)



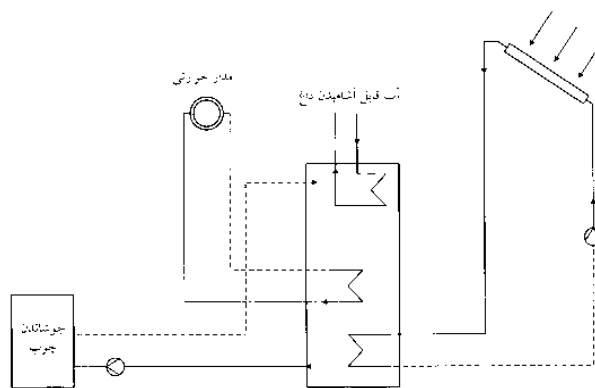
(۲) سیستم حرارتی تراشه چوبی دارای تغذیه اتوماتیکی (Bohne → refs)



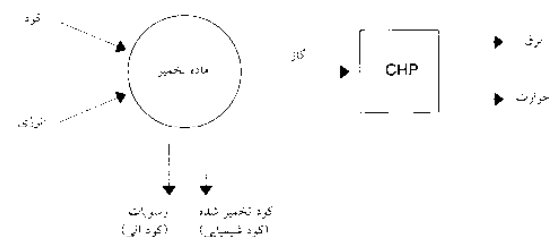
(۳) بخش حرارتی جوشاننده دارای ذخیره سوختی در یک اتاق زیرزمینی (Bohne → refs)



(۴) بخش حرارتی جوشاننده دارای ذخیره سوختی در یک محفظه زیرزمینی (Bohne → refs)



(۵) گیاهان حرارتی دارای سیستم حرارتی خورشیدی، دیگ بخار چوب‌های سوخته و سیلندرهای میانی برای حرارت آب (Bohne → refs)



(۶) اصول استفاده از گازهای بیولوژیکی در کشاورزی

زیست توده جستجوی انرژی از طریق فرآیندهای گرمایی-شیمیایی و یا فرآیندهای بیولوژیکی (سوختن، تثبیت گاز و تثبیت مایع) است. مهمترین منابع برای سوخت‌های زیستی دیزلی، چوب و زباله‌های کشاورزی هستند. سوخت‌های زیستی توسط آبدهی مواد خام تجدیدپذیر که حاوی روغن هستند صورت می‌پذیرد. این روغن‌ها می‌توانند جایگزین روغن‌های سوختی و روغن‌های رایج شده و در دیگ‌های بخار مناسب و با گرم کردن بلوک‌ها و یا در کارخانجات تولید برق مورد استفاده قرار گیرند.

### چوب به عنوان منبع انرژی

چوب به صورت فراوانی در دسترس بوده و به شکل‌های گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرد. محتوای آب چوب‌های تازه قطع شده در حدود ۵۰٪-۴۰٪ است. چوب‌های خشک شده دارای ۲۰٪-۱۵٪ آب هستند و توانایی تولید ارزش گرمایی را دارند. انواع مختلف چوب با محتوای آب چگالی، ارزش گرمایی، و نیز اندازه و شکل و روش‌های فرآوری متفاوت وجود دارد. چوب‌هایی که به منظور سوختن مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل، تراشه چوب، خورده چوب و یا تکه چوب هستند.

برای تجهیزات کوچکتر تا ۱۵kW برای مطلوب‌ترین جریان خروجی گرم‌کننده طبیعی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند که می‌توانند از جنس چوب خشک و یا نرم به دست آمده از جنگل و یا زباله‌های محصولات ساخته شده از چوب به دست آیند. از تخریب الوارهای چوبی می‌بایست خودداری نمود. در تأسیسات بزرگتر، مکان استفاده از خورده چوب‌های نجاری و سایر منابع دیگر وجود دارد.

دیگ‌های بخار مرکزی به عنوان یک اجاق مرکزی ترجیح داده شده و امکان بهینه کنترل گازهای خروجی را فراهم می‌نمایند. تغذیه اتوماتیک دیگ‌های بخار در مقایسه با تغذیه دستی آنها باعث بهتر شدن ارزش گازهای خروجی می‌شود.

در سیستم تراشه و یا تکه چوب، سوخت به درون شبکه مصرف‌کننده از طریق یک اتاق کناری و یا از طریق محفظه که از یک سیستم چرخشی و یا فشار استفاده می‌کند تغذیه می‌شود. فراهم نمودن مقادیر کافی از سوخت باعث اطمینان از تولید میزان کارآمد تولید انرژی شده و میزان خروجی آن با مقدار نیاز منطبق می‌گردد.

تکه‌های چوب (محصولات نخاله فشرده شرکت‌های صنعتی فرآوری چوب که دارای ارزش انرژی زایی ۴.۳-۵ kWh/kg هستند، در حدود ۱/۳ انرژی تولید شده توسط روغن‌های سوختی) توسط خرطوم‌های منتقل شده به درون محفظه‌های ذخیره‌سازی منتقل می‌شود. تکنولوژی و فضای موردنیاز برای تأسیسات قابل مقایسه با سیستم‌های روغن‌های گرمایی است. اندازه دیگ‌های بخار نیز بسته به نیاز دیگ به روغن و یا گاز دارد. استانداردهای ایمنی با این حال، در مورد دیگ‌هایی که با روغن‌های سوختی کار می‌نمایند کمتر است. محفظه‌های تراشه‌های چوب توسط خرطوم‌هایی که با روغن‌های سوختی کار می‌نمایند کمتر است. محفظه‌های تراشه‌های چوب توسط خرطوم‌هایی که با تغذیه‌کننده پر می‌شوند. به منظور افزایش مدت سوختن در دیگ‌های بخار، سیلندرهای مقاوم بر آب گرم را می‌توان به صورت محسوسی به سیستم‌های گرمای خورده و تکه چوب‌ها اضافه نمود.

این مورد درخصوص سیستم‌های گرمایی تأخیری بسیار ضروری است، ۴۰ لیتر برای هر kW خروجی به صورت خوشبینانه می‌بایست در نظر گرفته شود. دیگ‌های بخار با سوخت جامد می‌توانند ۱MW گرمای خروجی را بدون نیاز به اجازه تولید نمایند.

یکی از تکنولوژی‌های پیشرفته دیگر تثبیت گاز چوب (برای مثال تراشه‌های چوب) برای استفاده از توده‌های گرمایی و یا کارخانجات تولید برق است. برای این کار به مقداری روغن سوختی برای شروع به کار موتور نیاز است. ترکیب دیگ‌های چوبی-سوختی با سیستم گرمایی خورشیدی نیز جالب است زیرا آب می‌تواند توسط انرژی گرمایی از قبل گرم شده و توسط دیگ بخار تا دمای موردنظر برای تغذیه گرم شود ← (۵).

### گازهای زیستی

گازهای طبیعی به دست آمده از گنداب و یا محصولات درو شده کشاورزی به دست می‌آید دارای پتانسیل زیادی بوده از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. بوی تثبیت گاز در یک هضم‌کننده است که پس از آن به عنوان سوخت به یک موتور گازی برای تولید گرما و برق خوراندند می‌شود. هضم شده بر روی زمین‌ها به عنوان کود گسترده شده و لجن‌های باقی‌مانده می‌توانند به عنوان کامپوست مورد استفاده قرار گیرند. تثبیت گاز زیست توده یک فرآیند دائمی و حساس بوده و نیاز به مراقبت همیشگی دارد. برای استفاده از گیاهان دارای گاز زیستی نیاز به کسب اجازه تحت قوانین فدرال کنترل گازهای است.

گاز به دست آمده از محل زمین‌ها (تجهیز مواد جامد) می‌تواند برای تولید گرما و برق با استفاده از نشانگرهای گاز و یا زهکشی‌های جمع‌آوری‌کننده گاز برای فعال نمودن سیستم‌های گرمایی و برقی و برای سوختن به کار گرفته شود.

انرژی‌های تجدیدپذیر  
مرور کلی  
انرژی خورشیدی  
انرژی بیولوژیکی  
انرژی‌های ژئوترمال،  
پمپ‌ها  
انرژی و سیستم‌های  
ترکیبی گرمایی-  
الکتریکی،  
سلول‌های سوختی

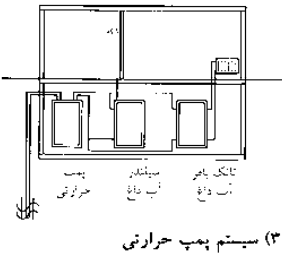
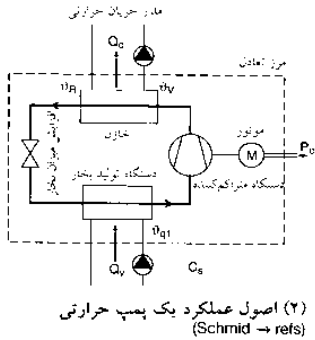
سرویس‌های  
ساختارهای

## انرژی تجدید پذیر

انرژی های ژئو ترمال، پمپ ها

آب سطحی	زودخانه، دریاچه، آب دریا
آب زیرزمینی	آب چشمه، آب تجمعی، آب حرارتی عمیق
آب سرد، آب زهکشی شهری، آب زهکشی خانگی، جریان خارج از آب	سرویس های صنعتی، حرارت بوری
آب در گردش	شکله حرارتی منطقه ای، تجهیزات آبی، آب پریش شده
هوا	هواي خارجي، هواي فرار، هواي استخراجي صنعتي، حرارت نوري، حرارت ران مردم، حرارت برده ريش شده
زمین	انرژی خورشیدی

(1) منبع حرارتی برای پمپ حرارتی در جریان



### جمع آوری کننده گرمایی سطح زمین

این سیستم شامل لوله های فلزی و با پلاستیکی است که به صورت افقی در زیر زمین قرار می گیرند. فضا و عمق آنها بستگی به ویژگی های خاک زمین است. حرارت استخراجی  $10-40 \text{ W/m}^2$  است. جمع آوری کننده های ژئو ترمال نباید بروی یکدیگر ساخته شوند و سطح می بایست سنگفرش گردد.

### مبادله گرهای گرمایی درون حفره

اینها به فضای کمتری نیاز داشته و دارای عملکرد گرمایی بهتری نسبت به سیستم های جمع آوری هستند. آنها را می توان به صورت غیرمستقیم و یا در موارد معدودی به عنوان سیستم های با مدار بسته مورد استفاده قرار داد. یک سیستم غیرمستقیم برای مثال می تواند به مدار آب شور با یک پمپ حرارتی از طریق یک مبدل گرمایی واسطه متصل شود: آنها دارای ساختارهای گوناگونی هستند که شامل: لوله های U شکل، سوندهایی با لوله دوتایی و یا سوندهای هم محور، در جایی محل سوراخ مته با سوسپانسیون سیمان- بتونیت برای انتقال گرمایی تزریق می شود. میزان جریان استخراجی  $20-70 \text{ W/m}$  است.

### چاه های آب های زیرزمینی به عنوان منابع گرمایی

گرمای می تواند به صورت مستقیم از سفره آبی به دست آید: مبدل های گرمایی به صورت یک گرم کننده های شناور در درون سوراخها به درون سفره آبی فرستاده شده و به پمپ گرمایی توسط یک مدار آب شور متصل می شوند. فرآیند عادی شامل استخراج و پر سازی مجدد آب زیرزمینی با پمپ و یا مکش انجام فعالیت های مربوط به ایجاد منافذ می بایست توسط شرکت های معتبر انجام شود. سپس انرژی به دست آمده می بایست به صورت مستقیم برای گرم کردن و یا خنک نمودن ساختمان و یا به صورت غیرمستقیم برای پمپ های گرمایی به کار گرفته شود.

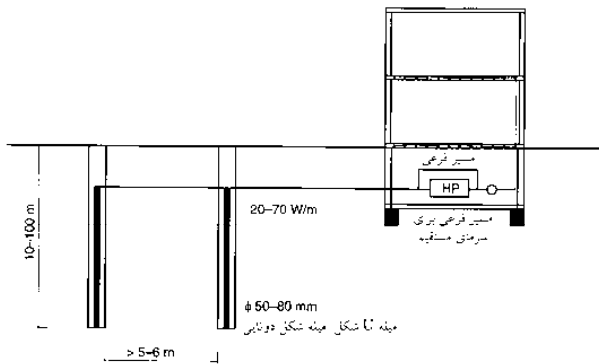
### پمپ های گرمایی

انرژی محیط زیست و یا ژئو ترمال از طریق فرآیندهای ترمودینامیک از طریق معرفی انرژی مکانیکی استخراج می شوند: انرژی مورد نیاز برای گرمایش از محیط زیست و باقی مانده آن به مصرف الکتریسیته برای روشن نمودن کمپرسورها به دست می آید. پمپ های گرمایی جز موارد ویژه مورد علاقه برای یکپارچگی مفاهیم تأمین انرژی است زیرا آنها می توانند برای گرمادهی و خنک سازی مورد استفاده قرار گیرند.

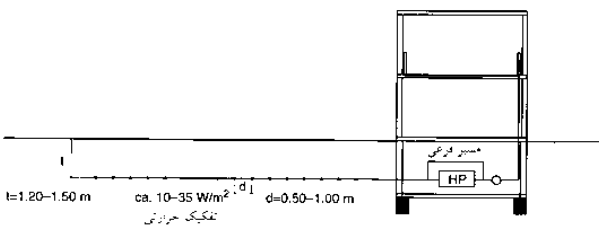
یک پمپ گرمایی ضرورتاً شامل یک تبخیرکننده، کمپرسور، کندانسور و دریچه بزرگ می باشد. این قطعات توسط لوله ها در یک مدار نزدیک به هم متوسط به یکدیگر متصل می شوند. اثر آن را می توان در استخراج گرما از تولید بخار در محیط احساس نمود. گاز به دست آمده سپس به درون کمپرسورهای الکتریکی منتقل شده و باعث افزایش دما و فشار می شود. مبدل های گرمایی بیشتر باعث انتقال این گرما به سیستم گرمایی می شود و باعث می شوند ماده حد واسطه متراکم شود. دریچه های کنترل برای کاهش میزان فشار درون واسطه تا سطح فشار اولیه به کار می رود.

پمپ های گرمایی می توانند با سیستم های گرمایی با دمای پایین و سیستم مرکزی گرم کننده آب به کار روند (دمای مطلوب برای دمای نسبتاً پایین تغذیه کننده همانند گرمای زیرین). گرما توسط کمپرسورهای پمپ گرمایی رسانده شده می بایست همیشه مصرف شود بنابراین تأسیسات با یک سیلندر ضربه گیر برای گرمایش کف ضروری نمی باشد.

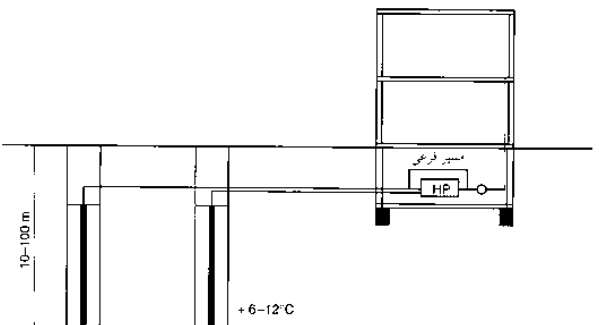
پمپ گرمایی بدون در نظر گرفتن زمان و فصل فعال بوده و از نظر زیست محیطی یک سیستم گرمایی مفید می باشد. جریان الکتریسیته مورد نیاز برای عملکرد پمپ گرمایی توسط جریان الکتریسیته با هزینه کم فراهم شده و نیازمند یک کنترلر جداگانه می باشد.



(4) مجرای پایین رونده حرارتی مبادله گر به عنوان منبع انرژی برای یک پمپ حرارتی (در ترکیب با اجزای ساختمانی فعال برای تهویه هوا) (Bohne → refs)



(5) منبع حرارتی زمینی جمع آوری کننده به عنوان منبع حرارتی برای یک پمپ حرارتی (Bohne → refs)



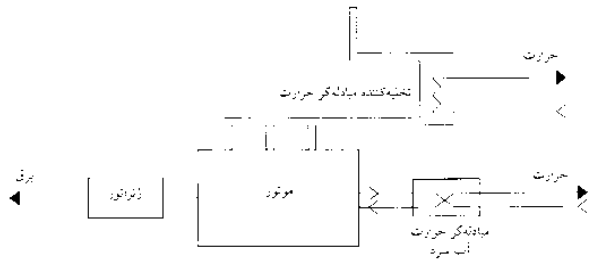
انرژی های تجدید پذیر  
مرور کلی  
انرژی خورشیدی  
انرژی بیولوژیکی  
انرژی های ژئو ترمال، پمپ ها  
انرژی و سیستم های ترکیبی گرمایی - الکتریکی، سلول های سوختی

سرویس های ساختمانی

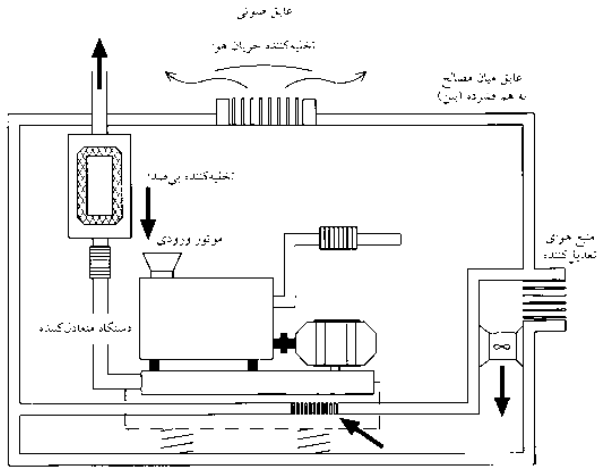
## انرژی تجدیدپذیر

انرژی های ترکیبی گرمایی - الکتریکی، سیستم گرمایی - الکتریکی،

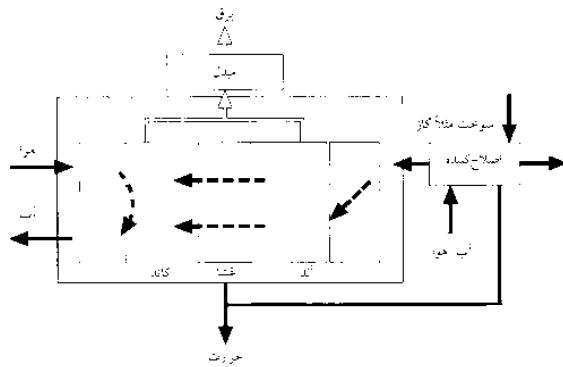
سلول های سوختی



(1) اصول عملکردی ترکیبی برق و حرارت (Schmid → refs)



(2) سیستم بلوک های حرارتی و برق و ساختار فرعی آن (Bohne → refs)



(3) اصول یک سلول سوختی (Bohne → refs)

وضعیتات	تخصیصات	دمای عملکرد	تکنولوژی	سختی	تعمیرات	معمکرد
انگلیس FC	AFC	80°C	سود سوزن	هیدروژن	اکسیژن	فضا
غذای ژنراتور، پلی مری FC	PEMFC	80°C	پلی مر جامد	هیدروژن، متانول	اکسیژن، هوا	حجم و وزن، ایستگاه انرژی کوچک
اسید فسفوری FC	PAFC	200°C	اسید فسفوری	گاز طبیعی	هوا	ایستگاه حرارتی بزرگ
قریبات مذاب FC	MCFC	650°C	قریبات لیتیم و پتاسیم	گاز بیولوژیکی طبیعی و شهری	هوا	ایستگاه برق، ایستگاه حرارتی بزرگ
تعمیرات سرامیک FC	SOFC	1000°C	تعمیرات زیرکونیوم	گاز بیولوژیکی شهری	هوا	ایستگاه برق، ایستگاه حرارتی بزرگ

(4) نمای از انواع سلول های سوختی

انرژی ترکیبی گرمایی الکتریکی یک محصول ترکیبی از انرژی شامل تولید جریان الکتریسیته و استخراج گرما به صورت گرمایی و مکانیکی است که توسط یک ژنراتور می تواند به انرژی الکتریسیته تبدیل شود. ایده اولیه همزمان است. تأسیسات کوچکتر (برای یک و یا تعداد زیادی ساختمان) از موتورهای مصرفی و یا توربین های گازی به جای (جریان های آب / بخار) که در ایستگاه های تولید جریان برق یافت می شود، استفاده می نمایند.

سیستم گرمایی الکتریکی یک کارخانه تولید برق کوچک است که جریان الکتریسیته و گرمای مورد نیاز محیط را به صورت همزمان تولید نموده و به عنوان یک سیستم کوچک و یا بزرگ انرژی ترکیبی گرمایی الکتریکی محسوب می شود. اندازه سیستم گرمایی - الکتریکی دارای تأثیر مستقیم بر روی مقرون به صرفه بودن پروژه دارد زیرا انرژی تولید شده توسط سیستم ترکیبی شامل  $\frac{1}{3}$  جریان الکتریسیته  $\frac{2}{3}$  جریان گرمایی است. انواع انرژی های مورد نیاز ساختمان ها بر اساس ضرورت مدت زمان روز و فصل و اندازه سیستم گرمایی - الکتریکی به گونه ای طراحی می شود که پاسخگوی احتیاجات باشد. پس از آن جریان الکتریسیته اضافه یک شبکه تغذیه نموده و جریان الکتریسیته هنگامی که میزان جریان الکتریسیته کاهش می یابد مورد استفاده قرار می گیرد. اگر سیستم گرمایی - الکتریکی به گونه ای طراحی شود که منطبق با جریان الکتریسیته مورد نیاز باشد، پس از آن انرژی گرمایی اضافی در درون سیلندرهای محافظ ذخیره شده و در هنگامی که میزان تولید انرژی گرمایی کافی نیست، دیگ های بخار خارجی مورد نیاز می باشد. سیستم گرمایی - الکتریکی اغلب برای پاسخ به نیازهای گرمایی طراحی می شود. پیش شرط این است که منحنی گرمایی و الکتریسیته مورد نیاز نسبت به زمان برای ساختمان ها و یا گروه های مصرف کننده در دسترس باشد. برای طراحی ساختمان های مسکونی جدید میزان دقیق انرژی مورد نیاز با استفاده از منحنی های ویژه تخمین زده می شود. سیستم گرمایی الکتریکی به صورت عادی گرمای مورد نیاز برای احتیاجات اولیه را تولید نموده و جریان الکتریسیته مازاد بر نیاز به شبکه فرستاده می شود اگرچه نیازمند یک کنترلر اضافی است میزان گرمای مورد نیاز در اوج زمان مصرف توسط منابع گرمایی اضافی تأمین می شود. سیستم های گرمایی الکتریکی در اندازه های متنوع در دسترس می باشند: کوچکترین مدل برای یک خانه تقریباً 2kW جریان الکتریسیته که توسط یک موتور 4 زمانه و یا موتور استرلینگ (یک سیستم ترکیبی گرمایی - الکتریکی کوچک) را تولید می نماید، کارخانه های تولید برق کوچک تا 30kW می تواند برای بلوک های تا 6 واحد استفاده گردد. (سیستم کوچک). سیستم فشرده گرمایی - الکتریکی می تواند تا 400kW را تأمین نماید، بیش از این حد دیگر به سیستم های بزرگ نیاز است. فضای مورد نیاز برای سیستم های با جریان خروجی 5.5kW تا 4m<sup>2</sup> است و برای 15kW 6.5m<sup>2</sup> و فضای برای دیگ های بخار اضافی در نظر گرفته می شود. برای تأسیسات درون ساختمان، میزان کافی هوای تأمین شده و دریچه های باز شده لوله های خروجی تا سقف ادامه دارد. سیستم می بایست در درون یک محفظه قرار گرفته و یا به صورت کافی در فاصله سیستم و اتاق عایق بندی صوتی شود.

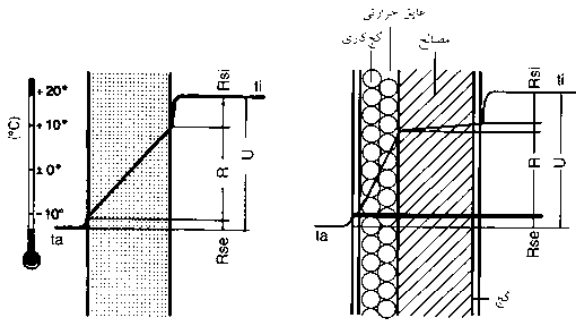
سلول های سوختی جریان الکتریسیته و گرما با استفاده از آب و هیدروژن یک فرآیند الکترولیز برگشت پذیر تولید می نمایند. این سیستم شامل الکترودها (آند و کاتد) و الکترولیت می باشد. این باعث جداسازی الکترودها و تأمین کننده واکنش می شود. سلول های سوختی جریان مستقیم تولید نموده که توسط یک مبدل به جریان غیرمستقیم تبدیل می شود. گرما به هدر رفته برای گرم کردن محیط توسط یک ماده خنک کننده به کار می رود. هیدروژن از گازهای طبیعی و یا از متان / اتانول در درون یک دستگاه مبدل تولید می شود. همانند سیستم های ترکیبی، سلول های سوختی جریان برق و گرما را به صورت همزمان تولید می نمایند ولی بدون صدا و قطعات مکانیکی همانند سیستم های ترکیبی انتخاب سلول های سوختی بسته به میزان جریان الکتریکی و گرمایی مورد نیاز است و به همان صورت جریان اولیه مورد نیاز را به همراه منبع متناوب برای زمان اوج مصرف تولید می نماید. افزایش گرما در ماه های گرم تابستان می تواند برای فعالیت ماشین های جذب کننده یخچال به کار گرفته شود. سلول های سوختی بر اساس دما عملکرد (دمای بالا، پایین) و الکترولیت مورد استفاده بسیار متنوع می باشند. سلول های سوختی با دمای پایین به صورت عادی برای تمامی ساختمان های کوچک همانند واحدهای یک بلوک و یا برای استفاده های تجاری کوچک در دسترس می باشند ولی سلول های سوختی دمای بالا می توانند انرژی گرمایی و الکتریسیته زیادی را تولید نموده و می بایست در طول استفاده در آبشار انرژی پراکنده شوند. سلول های سوختی برای به روزرسانی سیستم های تأسیساتی مناسب هستند.

انرژی های تجدیدپذیر  
مرور کلی  
انرژی خورشیدی  
انرژی بیولوژیکی  
انرژی های ژئوترمال، پمپ ها  
انرژی و سیستم های ترکیبی گرمایی - الکتریکی، سلول های سوختی

سرویس های ساختمانی

## فیزیک ساختمان

### عایق حرارتی



(۱) منحنی دما در اجزای ساختمانی تک لایه

(۲) منحنی دما در اجزای ساختمانی چندلایه

سیستم عایق دیوار خارجی دارای دیواره خارجی

$U_{req} 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 $R_{req} 1.2 \text{ m}^2\text{K/W}$

جایه جایی حرارتی  
 $U_{exstg} = 0.29 \text{ W/m}^2\text{K}$

مصنوع لایه ساختمانی	تراکم $\text{kg/m}^3$	ضخامت $d \text{ (m)}$	وزن مجوعه $\text{kg/m}^2$	$\lambda \text{ W/mK}$	$d/\lambda \text{ m}^2\text{K/W}$
Rsi					0.040
1 کج کاری		0.01			
2 عایق	30	0.12	32.6	0.040	3.000
3 مصالح نعلک-شن	1800	0.24	432.0	0.990	0.242
4 کج کاری	1400	0.01	14.0	0.700	0.014
Rse					0.130
$\Sigma$					$RT = 3.427$

(۳) محاسبه جایه جایی حرارتی (میزان U) برای یک دیوار خارجی دارای یک سیستم عایق دیوار خارجی

U req 0.30  $\text{W/m}^2\text{K}$   
R req 1.75  $\text{m}^2\text{K/W}$   
بر اساس DIN 4108-2

عایق نسبی fa 85%  
تیر عرضی نسبی fb 15%

جایه جایی حرارتی  
 $U_{exstg} = 0.29 \text{ W/m}^2\text{K}$

مصنوع لایه ساختمانی	تراکم $\text{kg/m}^3$	ضخامت $d \text{ (m)}$	وزن مجوعه $\text{kg/m}^2$	$\lambda \text{ W/mK}$	$d/\lambda \text{ m}^2\text{K/W}$
Rse					0.040
1 پوشش سقف					
2 نما					
3 لایه زیرین					
4 عایق	30	0.16	4.8	0.040	4.000
5 تیر عرضی	600	0.16	96.0	0.130	1.231
6 نما لایه حوی میانی		0.025			0.16
7 تخته کجی	900	0.0125	11.3	0.250	0.050
Rsi					0.100
$\Sigma$					$R^*T = 1/(fa/RT + fb/RT) = 3.445$
					$R^*T = Rse + R1 + R2 + R3 + R4 + R5 + R6 + R7 + Rsi = 3.341$
					$R^*T = (R^*T + R^*T)/2 = 3.393$

(۴) محاسبه جایه جایی حرارتی (میزان U) برای ساختار یک سقف شیبدار

ابعاد عایق حرارتی در ساختمان‌ها برای محدود کردن اتلاف گرما و برای محافظت در برابر شبنم‌زایی امری ضروری است. از آنجایی که بازبینی‌ها در استانداردها و آیین‌نامه‌های مختلف شرح داده شده‌اند، انجام آنها ضرورت دارد که عبارتند از:

آیین‌نامه صرفه‌جویی در مصرف انرژی (EnEV در سال ۲۰۰۷) شامل مقادیر معین برای مطالبه اولیه انرژی و مطالبه حرارت انتقالی ساختمان‌های مسکونی و غیرمسکونی است ← صفحه ۴۷۴. تعیین ضریب رسانایی حرارتی (مقادیر U)، مقادیر انرژی در طراحی (مقاومت در برابر انتقال گرما، رسانایی گرمایی) و اصطلاحات ضروری اولیه در ذیل شرح داده می‌شوند.

کمیت حرارت واحد [کیلوکالری  $Wh = 1/16$ ]: دمای سانی گراد: اختلاف دمایی k (کلوین).  $Wh = 1/16$  (۱ کیلوکالری) دمای ۱۰۰۰g آب را با یک k (= ظرفیت گرمایی) افزایش می‌دهد.

انتقال حرارت انتقال حرارت می‌تواند با جریان همرفتی، هدایت گرم، تشعشع و انتشار بخار آب انجام شود؛ انتقال گرما می‌تواند با عایق حرارتی پایین بیاید اما به هیچ عنوان نمی‌توان مانع آن شد.

رسانایی گرمایی  $\lambda$  که واحد [کیلوکالری / mhk / W/mK]، خواصی از مواد به شمار می‌رود؛ هر چه این مقدار کوچکتر باشد رسانایی گرمایی نیز کمتر می‌شود. مقادیر طراحی در مقایسه با مقادیر نامی شامل کاربردی عملی و یا تکمیلی (حرارت، رطوبت و سالخوردگی) می‌شود.

مقاومت گرمایی R که واحد  $m^2k/w[m^2hk/kcal]$  خواصی از لایه (ضخامت لایه برحسب  $R = d/\lambda$  (d=m) می‌باشد. محاسبه مقاومت گرمایی برای تعیین ضریب انتقال گرما U حائز اهمیت است ← (۳)-(۴).

مقاومت سطحی که مقدار عایق حرارتی لایه هوایی است که به عناصر ساختمانی می‌چسبد. مقاومت سطحی بیرونی ( $R_{se}$ ) و مقاومت سطحی داخلی ( $R_{si}$ ) متمایز از یکدیگرند.

مقاومت کلی ( $U$ ) که واحد  $m^2k/w[m^2hk/kcal]$  مجموع مقاومت‌های عناصر ساختمان نسبت به انتقال حرارت (مقاومت‌های گرمایی و سطحی) می‌باشد:  $1/U = R_{si} + R + R_{se}$

انتقال گرمایی U که واحد  $W/m^2k[kcal/m^2hk]$  که معکوس مقاومت کلی  $1/U$  و مهمترین عامل برای محاسبه عایق گرمایی است. حداکثر مقادیر برای موارد گوناگون تجویز می‌شوند. مقادیر انرژی (مقادیر طراحی) انرژی فرآورده‌های اختصاصی ساختمان (رسانایی گرمایی  $\lambda$ ، مقاومت گرمایی R) برای محاسبه مقادیر U مورد نیاز است. ← (۳)-(۴)، محاسبه انتقال گرمایی U را در نمونه یک دیواره خارجی که دارای سیستم عایق دیواری خارجی و نیز یک بام شیبدار می‌باشد را نشان می‌دهد. این عنصر ساختمانی از یک جزء لنگه خراب (۱۵٪) و یک منطقه عایق کاری شده در میان لنگه‌های خراب (۸۵٪) تشکیل می‌شود. در این مورد مقاومت گرمایی R از میانگین مقدار حد بالایی  $R^*T$  و مقدار حد پایینی  $R^*T$  تشکیل می‌شود.

برای تعیین  $R^*T$  جزء لنگه خراب و جزء عایق مطابق با محوطه افزوده می‌شود. برای تعیین  $R^*T$  مقاومت‌های گرمایی مجزا و مقاومت‌های سطحی افزوده می‌شود.

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
محافظت از نور  
BS EN ISO 9229  
BS EN ISO 13370  
BS EN ISO 13790  
DIN 4108  
DIN EN ISO 6946  
DIN EN 12524  
EnEV 2007

سرویس‌های ساختمانی

## فیزیک ساختمان

### عایق حرارتی

هوای داخل اتاق و نیز هوای بیرون از اتاق حاوی آب به صورت بخار آب می باشد. کمیت آب موجود در هوا وابسته به دمای می باشد که رطوبت نسبی نام دارد. باید خاطر نشان کرد که هوای گرم قابلیت جذب بخار آب بیشتری نسبت به هوای سرد دارد. رطوبت نسبی مطابق با شرایط دمایی بسیار نوسان دارد. اما با وجود این کمیت مطلق آب همچنان ثابت باقی می ماند. در مورد شکل گیری شبنم زایی عامل مهم رطوبت نسبی هوا است که با افت دما افزایش می یابد. در موارد بسیاری می توان حکم کرد که هوا دیگر قابلیت ذخیره آب را به صورت بخار نداشته و از این رو آن را به صورت شبنم زایی ذخیره می کند.

دمای هوا	دمای ایجاد شبنم در یک رطوبت نسبی از										
	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
30°C	12.9	14.9	16.8	18.4	20.0	21.4	22.7	23.9	25.1	26.2	27.2
25°C	8.5	10.5	12.2	13.9	15.3	16.7	18.0	19.1	20.3	21.3	22.3
24°C	7.6	9.6	11.3	12.9	14.4	15.8	17.0	18.2	19.3	20.3	21.3
23°C	6.7	8.7	10.4	12.0	13.5	14.8	16.1	17.2	18.3	19.4	20.3
22°C	5.9	7.8	9.5	11.1	12.5	13.9	15.1	16.3	17.4	18.4	19.4
21°C	5.0	6.9	8.6	10.2	11.6	12.9	14.2	15.3	16.4	17.4	18.4
20°C	4.1	6.0	7.7	9.3	10.7	12.0	13.2	14.3	15.4	16.4	17.4
19°C	3.2	5.1	6.8	8.3	9.8	11.1	12.3	13.4	14.5	15.5	16.4
18°C	2.3	4.2	5.9	7.4	8.8	10.1	11.3	12.5	13.5	14.5	15.4
17°C	1.4	3.3	5.0	6.5	7.9	9.2	10.4	11.5	12.5	13.5	14.5
16°C	0.5	2.4	4.1	5.6	7.0	8.2	9.4	10.5	11.6	12.6	13.5
15°C	-0.3	1.5	3.2	4.7	6.1	7.3	8.5	9.6	10.6	11.6	12.5

(۱) نقطه دمای هوای ایجاد شبنم بر اساس دمای هوا و نسبت رطوبت

دما °C	حداکثر فشار بخار هوای جزئی (kp/m <sup>2</sup> )
-10	26.9
-5	40.9
± 0	62.3
+5	88.9
+10	125.2
+15	173.9
+20	238.1
+25	323.0

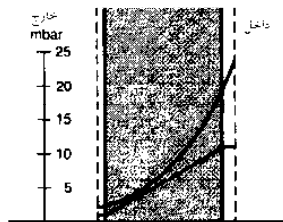
(۲) فشار بخار هوای جزئی

دمای خارجی (°C)	نسبت رطوبت		
	50	60	70
-12	33.5%	25%	17.8%
-15	30.8%	23%	16.2%
-18	28.4%	21%	15.0%

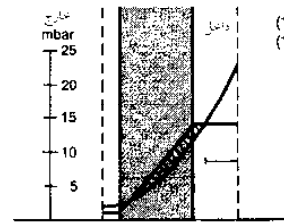
(۳) حداکثر نسبت فیلم هوای سطحی یا تا بخار محدود (X)

فشار حوی هوا (فشار اتمسفری) ۱ به رزی 1000mbar می باشد و این نیز به آن هنگامی است که در کف هوا می شود؛ در نسبت بخار آب موجود هوا بخشی از این فشار توسط بخار آب، تولید شده که به فشار بخار آب حوی یا حجم فشار بخار جزئی هوا نیز نامیده می شود. (۲) زیرا مؤلفه برکنندگی بخار آب تماماً قابل مشاهده است (6.60mbar 1g) آب به رزی یک کیلوگرم هوا) اختلاف فشار بخار جزئی همیشه باعث ایجاد پدیده بخار به دلیل برکنندگی بخار و به واسطه تمایز در دما و رطوبت می شود. این فرایند باعث ضعیف شدن این فرایند در طریقه مقاومت برکنندگی هستند. این فرایند باعث ضعیف شدن لایه هوا که همان مقاومت برکنندگی را دارد می شود. این میزان مقاومت به صورت فرایند ضخامت لایه 4cm m<sup>2</sup> و مقاومت بخار ویژه مواد m<sup>2</sup> می شود. فست فشار بخار در اجزای به دلیل برکنندگی بخار آب اتفاق می افتد. برکنندگی این مقدار است فشار در طریقه لایه های مجزا معادل با لایه های مقاومت کل برکنندگی بخش های مشابه یا اختلاف دمای اجزا توزیع می گردد. از لایه های مرزی هوا به شکل ضخامت کم آنها (0.5 و 2cm) می توان چشم پوشی کرد. مثال: در داخل 15%/18% = 1.3 mbar ، در خارج 11.7 mbar ، C = 20%/50% ، در خارج 10.4 mbar ، در خارج 24 cm m x d = 4.5 x 24 = 108 cm m x d = 6 x 24 = 144 cm (100%) ، در خارج 10.4 mbar ، در خارج 24 cm کیج کاری داخلی (100%) ، در خارج 10.4 mbar ، در خارج 24 cm (108 cm = 94.7% = 9.8 mbar, 6 cm = 5.3% = 0.6 mbar)

(۱۰) محاسبه فشار بخار جزئی



(۴) فشار بخار هوا کمتر از حداکثر ممکن، بدون تشکیل قطرات بخار آب باقی می ماند



(۵) برکنندگی بخش از حد توسط لایه مرزی هوا، تشکیل قطرات بخار آب در داخل ورودی اجزا X = حداکثر بخش مجاز فیلم هوای سطحی

### انواع انتشار

به منظور جلوگیری از خسارت به ساختمان ها از شبنم زایی در عناصر ساختمانی باید جلوگیری کرد. پدیده شبنم زایی هنگامی رخ می دهد که حجم واقعی بخار آب خیر از بیشتر شدن دمای احتمالی را بدهد. در نمونه های (۴) - (۹) عنصر ساختمانی که شامل لایه های هوای سطحی آب می شود با مقیاس مطابق با عایق کاری آن نمایش داده شده است. خط منحنی، منحنی حداکثر فشار بخار نسبی احتمالی است که با منحنی راست دما تعیین می شود. موارد زیر برای جلوگیری از خسارت حائز اهمیتند که عبارتند از:

### عایق حرارتی کافی

نمونه (۴) یک عنصر ساختمانی تک لایه ای بدون شبنم زایی را نشان می دهد. اما در نمونه (۵) شبنم زایی در نمای داخلی عناصر ساختمانی شکل می گیرد چرا که تناسب لایه های هوای سطحی بیشتر بزرگ است. لایه های سطحی نمی تواند از مرز تناسب معین X از مقاومت کلی 1/U گذر کند.

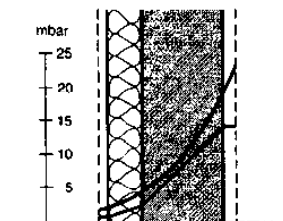
### توالی صحیح لایه ها

شیب منحنی انتشار تا حد امکان باید در قسمت داخلی تند و در قسمت خارجی بدون انحنای باشد (۶) در غیر این صورت پدیده شبنم زایی رخ می دهد (۷) این شیب بر اساس ضریب لایه μλ معین می شود. در داخل ضریب مقاومت بالای بخار آب، رسانایی گرمایی مطلوب = ضریب بالای لایه μλ است؛ و در خارج ضریب مقاومت پایین بخار آب، رسانایی گرمایی پایین = ضریب پایین لایه μλ می باشد.

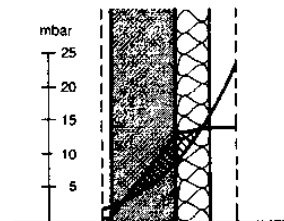
### مانع بخار در مکان مناسب

در صورتی که در خارج یک مانع بخار قرار گرفته باشد، در آن صورت شیب کل فشار بخار در آنجا رخ داده که منجر به پدیده شبنم زایی می شود (۸) در صورتی که لازم است از این پدیده ممانعت به عمل آید در آن صورت لازم است که یک مانع بخار در ضلع گرمی که دارای مقاومت معادل انتشار مناسبی برای مکان است نصب گردد.

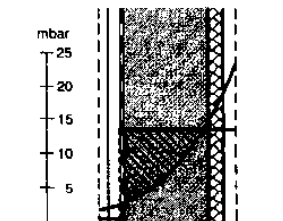
که در این صورت این لایه هایی که در جلوی مانع بخار قرار می گیرند نباید از تناسب معینی از مقاومت گرمایی کل عبور کنند 1/U (۹).



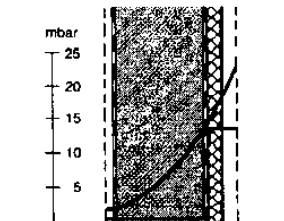
(۶) فاکتور ذخیره سازی = شیب منحنی؛ پایین آمدن شیب به طرف خارج؛ خوب تشکیل می شوند



(۷) ترتیب نادرست لایه ای، فاکتور ذخیره سازی = شیب منحنی، افزایش شیب به طرف خارج، قطرات بخار آب در داخل تشکیل می شوند



(۸) مانع انقباض روی کناره سرد؛ قطرات بخار آب در خود بخش



(۹) مانع اضافی تشکیل قطرات بخار آب بر روی طرف گرم، از شکل گیری آنها جلوگیری می کند

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق های آکوستیک  
محافظة از نور  
BS EN ISO 9229  
BS EN ISO 13370  
BS EN ISO 13790  
DIN 4108  
DIN EN ISO 6946  
DIN EN 12524  
EnEV 2007

سرویس های  
ساختمانی

## فیزیک ساختمان

### عایق حرارتی

#### ساخترهای بدون سد ضدبخار ← (۱)-(۲)

در ساختارهای سنتی قدیمی ساختمان‌ها از سدهای بازدارنده بخار استفاده نمی‌شد. لایه‌ها به گونه‌ای چیده می‌شوند که هیچ‌گونه شبنم‌زایی اتفاق نیفتد ← صفحه ۴۷۲. در اتاق‌های بسیار نمناک، فشار توزیع بخار می‌بایست با استفاده از محاسبات مورد بررسی قرار گیرد. همواره چندلایه همانند دیوارهای دو لایه که دارای منافذ عایق‌بندی هستند و یا همانند دیوارهای خارجی عایق‌بندی می‌شوند. در دیوارهای خارجی لایه‌های عایق‌بندی، امکان ایجاد ترک‌خوردگی به سبب افزایش گرما وجود مصالح با مقاومت تنش ضعیف وجود دارد، بنابراین اندودهای معدنی برای افزایش مقاومت به همراه شبکه‌های توری (و یا اندودهای اصلاح‌شده پلاستیکی) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

#### ساخترهای دارای سد ضدبخار ← (۳)-(۴)

ساختمان‌هایی که اخیراً ساخته شده‌اند (خانه‌های با سقف گرم و یا نمای گرم) دارای یک لایه بازدارنده بخار خارجی هستند (برای مثال ضدآب) و به همین خاطر نیاز به وجود یک بازدارنده بخار داخلی است. به منظور پیشگیری از شکل‌گیری شبنم بر روی قسمت‌های داخلی عناصر ساختمانی، لایه‌های جلویی لایه بازدارنده بخار نمی‌تواند سهم عمده‌ای را در افزایش مقاومت گرمایی کلی دیوار داشته باشد ← صفحه ۴۷۲.

نماهای گرم نیازمند دارا بودن ساختار دقیقی هستند و بنابراین اغلب با استفاده از سیستم‌های پیش‌ساخته (ساختارهای ساندویچی) ساخته می‌شوند. در خانه‌های گرم، لایه‌های یکسان‌ساز فشار بخار آب در زیر لایه ضدآب قرار گرفته و تنها یک لایه یکسان‌ساز برای تنش‌های ناشی از نم در زیر لایه بازدارنده بخار قرار می‌گیرد.

#### ساختار تهویه پستی پوسته خارجی ← (۵)-(۶)

تهویه پستی پوسته باعث از بین رفتن تأثیرات بازدارندگی بخار و لایه‌های ضدبخار خارجی می‌شود. عرض فاصله هوای با پوسته خارجی صفحه مانند حداقل ۲۰mm و یا برای پوسته خارجی سازه‌های آجری حداقل ۴۰mm است. عملکرد تهویه نیازمند اختلاف ارتفاع (حداقل ۱۰٪) بین هوای ورودی و خروجی است.

اگر شیب کمتری وجود داشته باشد در این حالت به لایه بازدارنده بخار نیاز است (نحوه قرار گرفتن ← همانند ساختار ضدبخار در بالا است) زیرا در غیر این صورت شبنم‌زایی بر روی پوسته خارجی به خاطر افزایش بخار منتقل شده، اتفاق می‌افتد. لایه‌های پوسته داخلی به صورت ساختاری بدون سد بخار و یا با فاکتور لایه زیرین می‌باشد. پوسته داخلی می‌بایست همیشه در مقابل هوا مقاوم باشد.

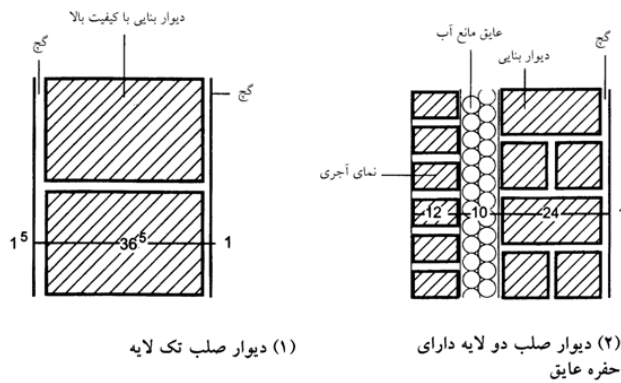
#### پل حرارتی

پل حرارتی جزء عناصر ساختمانی با خاصیت عایق حرارتی کم در مقایسه با محیط اطراف هستند. این باعث تناسب لایه‌های هوای سطحی در افزایش مقاومت کلی به نحوی می‌شود که دمای سطح بخش داخلی پوسته‌های پل حرارتی کاهش پیدا نموده و اشکال متراکم به وجود می‌آید.

هزینه‌های افزایش یافته حرارتی به سبب پل‌های حرارتی اغلب بی‌اهمیت می‌باشند، البته تا هنگامی که میزان آن کوچک است، اما به منظور اجتناب از شبنم‌زایی بر روی سطوح داخلی ساختمان، و حصول نتایج نامطلوب همانند شکل‌گیری کپک، تا دمای سطوح داخلی پل‌های حرارتی می‌بایست بهبود یابد (برای مثال با کاهش تأثیرات گرمایی پل‌های حرارتی با استفاده از یک لایه عایق برضد سرمای خارجی و نیز با افزایش انتقال حرارت به پل گرمایی با افزایش سطوح محیط، همرفتی بالا در محیط اطراف برای حرارتی و یا دمیدن هوای گرم می‌توان این کار را انجام داد).

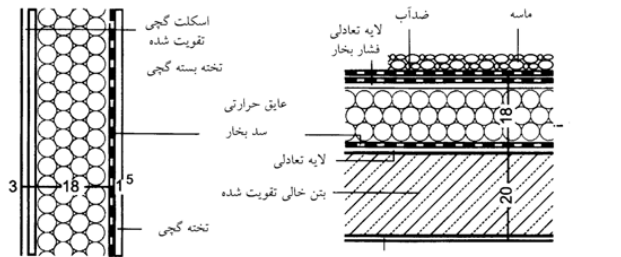
این بدین معناست که مقاومت حرارتی  $R_{si}$  در ارتباط با پل حرارتی کاهش پیدا نموده و بنابراین سهم لایه هوایی سطح در مقاومت کلی کاهش می‌یابد  $1/U$  ← صفحه ۴۷۱

مثال‌های بارز از پل حرارتی در شکل نشان داده شده‌اند ← (۹)-(۱۰) با این حال، حتی یک گوشه خارجی عادی در یک ساختمان ← (۷) می‌تواند یک پل حرارتی ایجاد نماید زیرا یک سطح داخلی کوچکتر گرما به یک سطح خارجی بزرگتر ارائه می‌نماید که این باعث از دست رفتن حرارت می‌شود. علاوه بر این مقاومت سطوح لایه هوایی سطح در گوشه‌ها به صورت قابل ملاحظه‌ای بیشتر از قسمت‌های میان گوشه‌ها است.



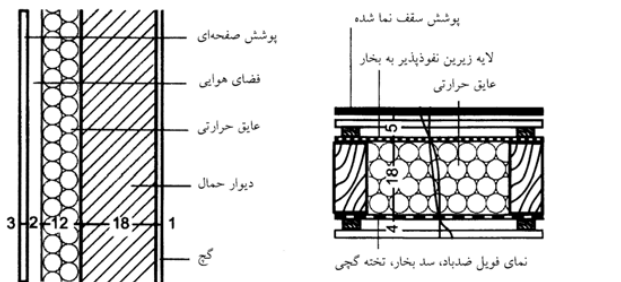
(۱) دیوار صلب تک لایه

(۲) دیوار صلب دو لایه دارای حفره عایق



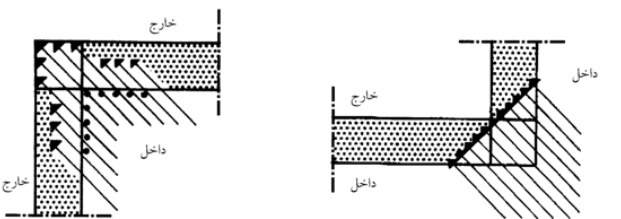
(۳) نمای گرم به عنوان ساختار تقویت شده

(۴) سقف مسطح به عنوان ساختار تقویت شده  
سرد ← صفحه ۹۲



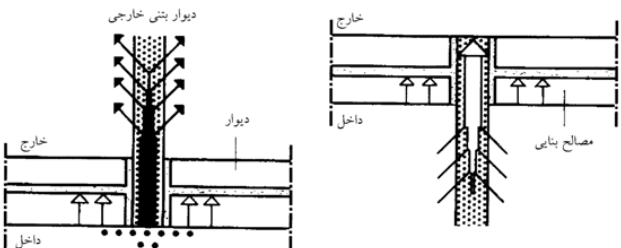
(۵) دیوار جامد دارای لایه خارجی تهویه پستی

(۶) سقف شیبدار به عنوان ساختار تهویه پستی (سقف سرد)



(۷) دارای چارچوب متراکم در سطح داخلی گوشه خارجی می‌باشد

(۸) دارای چارچوب متراکم در گوشه داخلی نمی‌باشد



(۹) هنگامی که محوطه سطح خارجی، پل حرارتی بزرگی دارد، چارچوب متراکم می‌باشد (محوطه از دست رفتن حرارت به ازای واحد است)

(۱۰) هنگامی که محوطه سطح، پل حرارتی بزرگی دارد، محوطه از دست رفتن حرارت نسبتاً کم می‌باشد

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
محافظت از نور  
BS EN ISO 9229  
BS EN ISO 13370  
BS EN ISO 13790  
DIN 1053  
DIN 4108  
DIN EN ISO 6946  
DIN EN 12524  
EnEV 2007

سرویس‌های  
ساختمانی

## فیزیک ساختمان

### عایق حرارتی

#### مقررات ذخیره انرژی

مقررات ذخیره انرژی سال (EnEV ۲۰۰۷) جایگزین مقررات کاربردی قبلی ذخیره انرژی ۲۰۰۲/۲۰۰۴ شده است. مقادیر محدود برای ساختمان‌های مسکونی هنوز تغییر نکرده است. برای ساختمان‌های غیرمسکونی با این حال یک فرآیند تأیید هم اکنون مورد نیاز است. علاوه بر مقررات عایق حرارتی، معیارهای فرعی همانند، آنهایی که در ارتباط با دیگ‌های بخار متراکم‌کننده است، همانند موردی که در ۲۰۰۴/۲۰۰۲ EnEV آمده مورد نیاز می‌باشد. طبق ۲۰۰۷ EnEV، تمامی موارد مورد نیاز برای انرژی برای گرمایش، آب گرم، تهویه، سرمایش، روشنایی (فقط برای ساختمان‌های غیرمسکونی) می‌بایست فراهم شود.

مصرف انرژی برای گرم کردن اتاق‌ها ضروری است و دیگر از پارامترهای تنظیمی خبری نیست، اما میزان اولیه انرژی مورد استفاده برای گرمایش، آب گرم و... طبق شرایط استاندارد است. موارد برگزیده از مقررات ذخیره انرژی، در نمونه‌های یک ساختمانی مسکونی جدید:

ساختمان‌هایی که به صورت نرمال گرم می‌شوند می‌بایست براساس اینکه آیا به میزان نیاز اولیه نسبت سالیانه به انرژی مورد نیاز و نیازهای انتقال گرمایی می‌بایست طبق ۲۰۰۷ EnEV جدید باشد. بسته به نسبت محوطه انتقال گرمایی A به حجم‌های  $V_e$  ساختمان گرم شده (نسبت  $A/V_e$ )، حداکثر نیاز انرژی اولیه سالیانه مجاز براساس ۲۰۰۷ EnEV و فرآیند پوشش محوطه تعیین می‌شود. اصول مربوط به این کار شامل یک پروسه متعادل‌سازی (DIN EN ۸۳۲) است که براساس شرایط بیان شده در ۴۱۰۸ DIN قابل اجرا است. برای طراحی راه‌پله‌های دارای عایق حرارتی، دمای  $\leq 15^\circ C$  می‌تواند برای انطباق با طراحی در نظر گرفته شود. ایجاد چنین دمایی با استفاده از تدارک رادیوتورهایی در قسمت پایین امکان‌پذیر است.

#### ارزش‌های طراحی محصولات ساختمانی

برای تعیین ارزش U در تأیید عایق حرارتی، مشخصات انرژی‌زایی برای هر یک از محصولات ساختمانی مورد نیاز است. به این موارد ارزش‌های طراحی همرفتی گرمایی و مقاومت گرمایی مصالح و ترکیبات و همچنین ارزش‌های طراحی ضریب انتقال گرمایی شیشه، پنجره‌ها، پنجره‌های فرانسوی شامل چهارچوب‌ها می‌شود. ارزش‌های طراحی می‌توانند با استفاده از جدول DIN EN ۱۲۵۲۴ به دست آید. برخی از موارد مهم ساختمانی همانند، عایق حرارتی و مصالح ساختمان بنابراین شامل این استانداردها نمی‌باشند. برای این اقلام، ارزش‌های طراحی را می‌بایست با توجه به ارزش‌های خوشبینانه در نظر گرفته شده در ۴-۴۱۰۸ DIN و یا از انواع تأیید شده براساس مقررات ساختمانی و یا سایر دستورالعمل‌ها به دست آورد.

ارزش‌های خوشبینانه برای یک مورد توسط ارزش‌های تبدیل دما، رطوبت و فرسودگی چند برابر شده تا به حد ارزش‌های طراحی برسد. ارزش‌های خوشبینانه برای رسانایی گرمایی مصالح عایق حرارتی نیز مشمول فاکتورهای ایمنی جزئی  $\gamma = 1,2$  می‌شود که توسط کمیته استاندارد قانونی به مورد اجرا گذاشته می‌شود. براساس استانداردهای هماهنگ‌کننده اروپایی، این قانون می‌بایست در مورد تمامی مصالح عایق‌بندی که دارای نشان CE است به کار گرفته شود. DIN V ۴۱۰۸-۴ به صورت جداولی با تبدیلات مربوط به ارزش‌های طراحی برای تمامی مصالح ساختمانی رایج می‌باشد.

به صورت مشابه، هر دو استاندارد فوق‌الذکر برای تعیین مشخصات انرژی مورد نیاز برای محاسبه عایق‌بندی حرارتی طبق ۲۰۰۷ EnEV مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
محافظت از نور  
BS EN ISO 9229  
BS EN ISO 13370  
BS EN ISO 13790  
DIN EN 832  
DIN 4108  
DIN EN 12524  
DIN V 18599  
EnEV 2007

#### سیستم گرمایشی و سیستم آب گرم نوشیدنی

سیستم گرمایشی و آب گرم نوشیدنی می‌بایست براساس موارد در نظر گرفته شده در ۲۰۰۷ EnEV باشد.

#### محافظت در مقابل خورشید

براساس ۲۰۰۷ EnEV، حفاظت در مقابل گرمای تابستان می‌بایست به صورت مستقل از تناسب سطوح ساختمانی که شامل پنجره‌ها می‌باشد براساس ۲-۴۱۰۲ DIN تعیین شود. این قانون اظهار می‌نماید که حفاظت از گرمای تابستانی به آب و هوای محلی و فاکتور ورودی خورشید و عناصر شفاف خارج ساختمان وابسته است.

تأیید محافظت گرمایی در تابستانی به فاکتورهای زیروابسته است که در این میان: میزان کلی انرژی انتقال توسط پنجره، میزان انحراف و جهت پنجره، چهارچوب‌ها به عنوان بخشی از پنجره، تأثیرگذاری سایبان محافظتی، نسبت مساحت پنجره به نما (در اتاق‌های دارای پنجره)، آب و هوای محلی (محل ساختمان)، سبک و یا سنگین بودن سازه (ظرفیت گرمایی تأثیر گذار) وابسته است. این فاکتورها با توجه به حداکثر مقدار مجاز  $S_{max}$  که امکان افزایش آن در اتاق‌هایی در ارتباط با فاکتور ورودی S وجود ندارد، تعیین می‌شوند.

#### مقاوم‌سازی در برابر باد و هوا

۲۰۰۷ EnEV اظهار می‌نماید که ساختمان‌های جدید می‌بایست به گونه‌ای ساخته شوند که پوشش سطوح انتقال‌دهنده گرمایی شامل، اتصالات به صورت دائمی با استفاده از تکنولوژی‌ها مورد نظر در مقابل هوا درزبندی شوند.

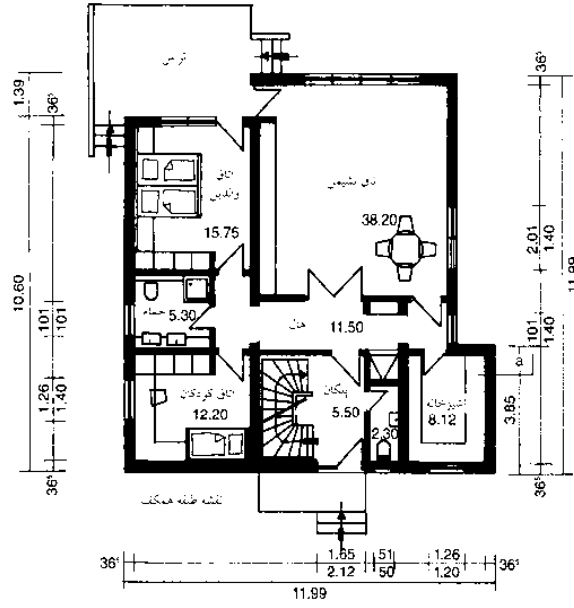
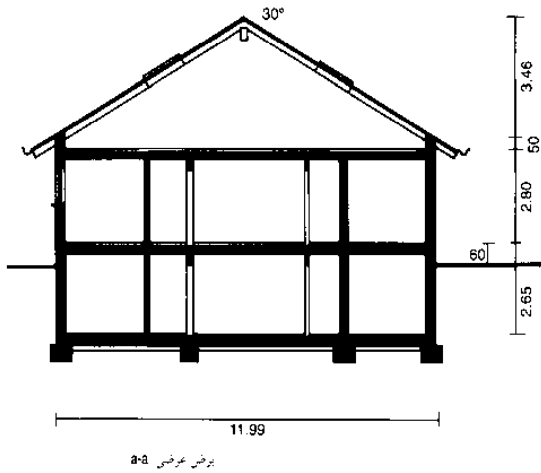
این بدین معنا است که فیلتراسیون هوای محل اتصالات پنجره‌های خارجی، پنجره‌های فرانسوی و پنجره‌های سقف می‌بایست انجام شوند. به عنوان بخشی از دستورالعمل ۲۰۰۷ EnEV، هنگام استفاده از سیستم‌های مکانیکی تهویه هوا در نظر گرفتن محاسبات مربوط به بازیابی گرمایی و یا مقادیر کاهش یافته میزان هوای مبادله‌شده کنترل تنها در هنگامی جایز است که درزبندی هوایی ساختمان تأیید شده‌اند. سیستم‌های تهویه هوا می‌بایست توسط ابزارهایی برای کاربران برای تأثیرگذار بودن بر حجم جریان هوا بر واحد مصرفی تجهیز شوند. می‌بایست، اطمینان حاصل نمود که گرمای بازیابی شده از خروجی‌های هوا پیش از تولید گرما توسط سیستم گرمایی استفاده می‌شوند. آزمایش درزبندی هوایی می‌تواند برای محاسبه انرژی اولیه مورد نیاز سالیانه برای تأیید عایق‌بندی حرارتی مورد استفاده قرار گیرد.

#### پل‌های حرارتی

عایق‌بندی مناسب گرمایی نه تنها شامل عایق‌بندی اجزای ساختمان بلکه شامل ارتباط متناسب میان اجزای نیز هست. خطر از دست رفتن گرمای بیشتر در محل اتصالات و دمای سطوح پا دمای پایین در اجزای ساختمانی در طول دوره گرمایش وجود دارد. مصرف اضافی انرژی برای گرمایش و احتمال متراکم‌سازی و شکل‌گیری کپک نیز وجود دارد. بنابراین می‌بایست این موضوع را به خاطر سپرد که تأثیرات پل گرمایی می‌تواند به صورت قابل ملاحظه‌ای باعث از دست رفتن گرما توسط عناصر ساختاری که به خوبی عایق‌بندی شده‌اند نسبت به آنها که عایق‌بندی مناسبی ندارند، شود. پل‌های حرارتی می‌بایست از قوانین EnEV برای تعیین انرژی مورد نیاز گرمایشی سالیانه با افزایش ارزش انتقال گرمایی (ارزش U) تبعیت نموده و یا نیازمند یک مجوز جداگانه هستند.



حجم گرم	Va:	535.86 m <sup>3</sup>							
مجموعه ساختمانی قابل استفاده	AN = 0.32*Va:	171 m <sup>2</sup>							
اجزای ساختمانی	توضیحات	مساحت	ضریب انتقال حرارت U	ضریب انتقال حرارت FX	مجموعه از دست رفته	واحد			
دیوار خارجی		147.35	0.24	1.00	35.364	W/K			
دیوار زیر جاذبه‌های که ساختمان پذیرفته	شرق غرب	0.00	0.17	1.00	0.000	W/K			
	شمال	9.41	0.80	1.00	7.528	W/K			
	شرق غرب	7.01	0.80	1.00	5.608	W/K			
	جنوب	8.50	0.80	1.00	6.800	W/K			
	سقف	3.28	0.80	1.00	2.624	W/K			
دره داخلی	شمال	3.50	1.40	1.00	4.900	W/K			
سقف شیبدار	به سمت هوای خارجی	159.78	0.13	1.00	20.771	W/K			
کف	به سمت فضای سقف مایل	0.00	0.19	0.50	0.000	W/K			
پنل کف	به سمت زمین	154.95	0.19	0.50	14.720	W/K			
	مجموعه	493.78			98.316	W/K			
پن حرارتی مشما					H <sub>ve</sub>	W/K			
حرارت H <sub>f</sub> نسبت به فن حیاطی					98.316	W/K			
حجم هوای V	ساختمانی تا سه طبقه			0.76 V <sub>e</sub>	407.253	m <sup>3</sup>			
	ساختمانی بیشتر از سه طبقه			0.80 V <sub>e</sub>		m <sup>3</sup>			
تهویه حرارت از دست رفته HV	تهویه حرارت از دست رفته			0.70*0.34*V <sub>e</sub>		W/K			
	میان هوا n <sub>50</sub> > 3.0 h <sup>-1</sup>			0.60*0.34*V <sub>e</sub>	109.314	W/K			
	میان هوا n <sub>50</sub> < 3.0 h <sup>-1</sup>					W/K			
فاکتور منطقه پوششی				A/V <sub>e</sub>	0.922	m <sup>-1</sup>			
حرارت خورشیدی به دست آمده و اجزای ساختمانی شفاف	جرای			F <sub>f</sub> F <sub>s</sub> F <sub>c</sub>	A*g*0.9*				
	پنجره شمالی	9.41	0.53	0.70	0.90	1.00	2.83		
	پنجره شرقی غربی	7.01	0.53	0.70	0.90	1.00	2.11		
	پنجره جنوبی	8.50	0.53	0.70	0.90	1.00	2.55		
	دره جنوبی	3.50	0.80	0.70	0.90	1.00	1.59		
حرارت خورشیدی به دست آمده از اجزای ساختمانی غیرشفاف	دیوارهای خارجی		0.50	فاکتور چارچوب F <sub>f</sub>					
	شیب سقف		0.80						
حرارت داخلی به دست آمده ویژه نوید حرارتی سی و یک وی	سطح جامد ویژه ساختمانی			5 W/m <sup>2</sup> 50 Wh/m <sup>3</sup> K*V <sub>e</sub>	855.00	26793.00	W		
	نور ساختمانی			15 Wh/m <sup>3</sup> K*V <sub>e</sub>					
انرژی حرارتی سالیانه مورد نیاز	مجموعه			Q <sub>h</sub> = Q <sub>i</sub> + Q <sub>r</sub> - Q <sub>g</sub>	5597.00	kWh/a			
	ویژه			Q <sub>h</sub>	33.11	kWh/m <sup>2</sup> a			
عدد روروی EP نظریات	مجموعه			ep	1.29				
انرژی اولیه مورد نیاز Q <sub>P</sub>	مجموعه			Q <sub>P</sub> = ep*(Q <sub>h</sub> *h + 12.5)	58.94	kWh/m <sup>2</sup> a			
	مجموعه			Q <sub>P</sub> = 50.94 + 75.29*AV <sub>e</sub> + 2600/(100 + AN)	116.52	kWh/m <sup>2</sup> a			
حرارت از دست رفته ویژه مربوط به منطقه پوششی HT	مجموعه			H/T = HT/A	0.24	W/m <sup>2</sup> K			
	مجموعه			H/T = 0.3 + 0.15/(AV <sub>e</sub> )	0.77	W/m <sup>2</sup> K			
انرژی مورد نیاز برای	حرارت			q WE, E	51.80	kWh/m <sup>2</sup> a			
	انرژی عملیاتی			q HE, E	2.30	kWh/m <sup>2</sup> a			



(1) محاسبه نمونه: شناسایی نیاز به ویژگی‌های انرژی اولیه سالیانه. EnEV 2007.

- فیزیک ساختمان
- عایق حرارتی
- عایق صوتی
- اتاق‌های آکوستیک
- محافظة از نور
- BS EN ISO 9229
- BS EN ISO 13370
- BS EN ISO 13790
- DIN EN 832
- DIN 4108
- DIN EN 12524
- DIN V 18599
- EnEV 2007

سرویس‌های ساختمانی



## فیزیک ساختمان

### عایق صوتی

#### صدا

ایجاد صدا به عنوان یک لرزش مکانیکی و یا موج های فشاری، باعث افزایش جزئی و یا کاهش فشار می شود که قابل اندازه گیری با واحد میکرو بار در مقایسه با فشار جو ( $101325 \text{ kg/cm}^2$ ) است. برای مثال، فشار ارتعاشی هنگام صحبت کردن با صدای بلند در حدود یک میلیونیم ۱ اتمسفر است. ارتعاشات صدا شنیداری در طیف فرکانس ۲۰-۲۰۰۰۰ Hz قرار می گیرد هر  $1 \text{ Hz} = 1$  ارتعاش/ثانیه (برای عایق صوتی در ساختمان طیف بین  $200 \text{ Hz}$  و  $1000 \text{ Hz}$  از اهمیت زیادی برخوردار است. زیرا گوش انسان به این طیف دارای حساسیت ویژه ای است). فشارهای صوت تا آستانه درد نشان داده شده اند  $\leftarrow (1)$  این طیف به ۱۲ بخش تقسیم  $= 12 \text{ dB}$  (بل) (که به نام الکساندر گراهام بل، مخترع تلفن نامگذاری شده) هر  $\frac{1}{10}$  بل برابر با  $1 \text{ dB}$  است که فقط قابل شنیدن توسط گوش انسان به عنوان یک اختلاف فشار در فرکانس استاندارد  $1000 \text{ Hz}$  است. دسی بل به عنوان معیار فیزیکی شدت صوت مربوط به یک بخش به کار گرفته می شود  $\leftarrow (1)$ . سطوح صدا به صورت عادی به شکل  $\text{dB(A)}$  و یا بالاتر از  $60 \text{ dB(B)}$  نشان داده می شوند که این مقدار به شدت برابر با واحد فون پیشین است.

#### کاهش صدا

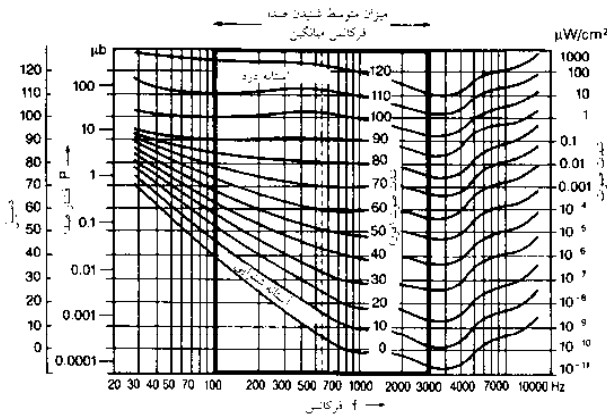
کاهش صدا به تمامی معیارهای مورد نظر برای کاهش انتقال صدا از منبع به شنونده اشاره دارد. این امکان وجود ندارد که به صورت کامل از انتقال صدا جلوگیری نماییم. اگر منبع صدا و شنونده در یک اتاق باشند، این کار از طریق جذب صدا صورت گرفته و اگر آنها در اتاق های مختلفی باشند، این کار از طریق عایق صدا صورت می پذیرد. معیارهای کاهش صدا با توجه به منابع صدا به صداهای ایجاد شده توسط هوا (اگر منبع صدا باعث ارزش هوای محیط شود) و صدای ناشی از ساختار (وقتی که منبع صدا به یک عنصر ساختمانی برخورد می کند) و تأثیر صدا (صداهایی که به صورت عادی از حرکت بروی کف و یا پله ها ناشی می شود) تقسیم می شود. اندازه گیری صداهای ناشی از هوا به صورت عادی به عنوان کاهش صدای وزنی  $R'_w$  شناخته می شود. برای مثال اختلاف میان سطح صدای بین اتاق شامل منبع صدا (اتاق صدا) و اتاق دریافت کننده صدا (اتاق سکوت) میزان انتقالی در طول عناصر ساختمانی را مورد محاسبه قرار می دهد. برای تأثیر صدا، پارامترهای آنالوگ که تعیین می شود سطح تأثیر صدای وزنی  $L_{n,w}$  است. انتقال صدا از طریق هوا و در طول موج در درون مصالح جامد به صورت یک موج خمیده صورت می پذیرد  $\leftarrow (2)$  سرعت انتقال یک موج طولی  $340 \text{ m/s}$  است که این سرعت برای یک موج خمیده با توجه به مصالح، قطر لایه ها و فرکانس آن متفاوت است.

محدوده فرکانسی، محدوده ای است که سرعت انتقال یک موج خمیده در یک عنصر ساختمان  $340 \text{ m/s}$  است. در این فرکانس، انتقال صدا از هوای بیرون به درون عناصر ساختمانی و بالعکس به صورت خوب صورت می پذیرد بنابراین عایق بندی عناصر ساختمانی و یا بدترین مورد ممکن با توجه به چگالی دیوارها می باشد. برای عناصر سنگین که به سختی خم می شوند، محدوده فرکانسی بالا بوده و برای مصالح، نازک، نرم پایین بوده و این به طیف فرکانس بستگی دارد  $\leftarrow (5)$ .

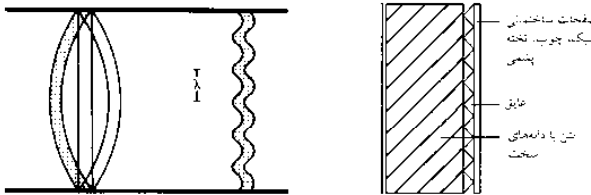
به طور عمومی عایق صوتی با استفاده از توده های ایجاد شده و در مورد عناصر ساختمانی قطور و سنگین بهتر عمل می نماید در حالی که انرژی صوت ابتدا از لبه عناصر منتقل شده و سپس باعث برانگیختگی کوتاه عنصر شده و سپس به صورت مکرر از عناصر به هوا منتقل شده که این کار باعث کاهش صدا می شود. بنابراین اگر عناصر ساختمانی به صورت مستقیم برانگیخته شوند (صدای تأثیر گذار)، عایق بندی به طور طبیعی دارای اثر کمتری خواهد بود.

#### ساختارهای سبک وزن عایق بندی صدا

به صورت لایه های پوشاننده که به میزان قابل توجهی انعطاف پذیر هستند و دارای حرارتی هستند که برای پیشگیری از بازگشت صدا پر می شوند و از سیستم انتقال مکرر هوا به عنصر به هوا و عنصر استفاده می نمایند  $\leftarrow (3)$ .



(۱) رابطه میان شدت صدا (فون) فشار صوتی ( $\mu\text{b}$ )، سطح صدا (dB) و شدت صوت ( $\mu\text{W/cm}^2$ )

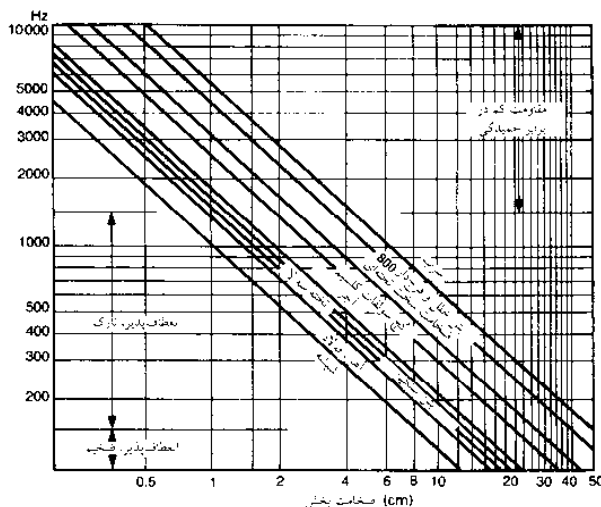


(۲) نمایش امواج عرضی روی یک دیوار در فرکانس های معمول: دیوار (سمت چپ) به طور کامل نوسان نمی کند، اما (سمت راست) بخش هایی در مقابل یکدیگر تغییر می کند

(۳) توسعه عایق صوتی تا  $7 \text{ dB}$  دارای پوشش مستقل ضعیف و فضای خالی بین آن

0-10	اثر حساسیت شنوایی
20	خشخاش ملایم برگها
30	محدوده پایین سر و صدای فعالیت های روزمره
40	میانگین سطح سر و صدای فعالیت های روزمره، سطح پایین مکالمات، جاده مسکونی خلوت
50	سطح عادی مکالمات موسیقی بخش شده از رادیو در سطح معمولی اتاق در اتاق های در بسته
60	سر و صدای کم جاروبرقی، صدای جاده معمولی در مناطق تجاری
70	یک ماشین تحریر یا رنگ تلفن، به فاصله یک متری
80	جاده با ترافیک زیاد، اتاقی بر اثر ماشین تحریر
90	کارخانه پر سر و صدا
100	بوق های ماشین به فاصله هفت متری، موتورسیکلت
100-130	کارهای بسیار پر سر و صدا (اهنگری ها و غیره)

(۴) درجه شدت صوت، مقادیر به  $\text{dB(A)}$



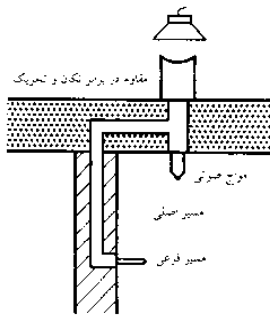
(۵) محدوده فرکانس صفحات در مواد مختلف ساختمانی

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق های آکوستیک  
محافظت از نور  
BS 8233  
BS EN ISO 717  
DIN 4109

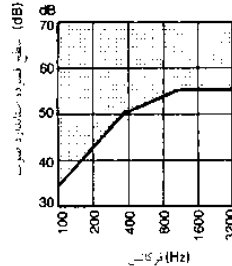
سرویس های  
ساختمانی

## فیزیک ساختمان

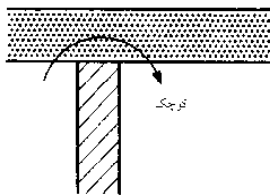
### عایق صوتی



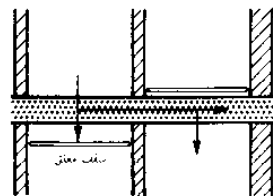
(۱) انتقال دهنده صدای هوایی



(۲) منحنی استاندارد صدای هوایی



(۳) عبور مسیر فرعی از طریق بخش لابه  
تکی حاشیه



(۴) انتقال فطری صدا

در مورد صدای ایجاد شده توسط هوا، موج صدا عناصر ساختمانی را برانگیخته می‌نماید ← (۱) بنابراین تأثیر فرکانس‌های مرزی بر روی عایق‌بندی صوت افزایش می‌یابد ← (۶)  $DIN\ 4109$  مقادیری را برای عایق‌بندی صوت در نظر گرفته که از انتقال صدا از خانه‌های همسایه و یا کارگاه‌ها جلوگیری می‌نماید. (کاهش صدای ساختمان‌های سنگین شامل مسیر ثانویه، انتقال  $R'_{w}$  است) ← (۷)

مسیر ثانویه انتقال میزان کارآمدی عایق‌بندی صوت را بیش از عایق‌بندی صدای متراکم کاهش می‌دهد. به همین دلیل، گواهینامه تأیید دیوارهای عایق‌بندی صوت همیشه می‌بایست موارد عادی مربوط به مسیر ثانویه را در یک ساختمان مورد ملاحظه قرار دهد. تأثیرات اختصاصی که به عنوان مسیر ثانویه شناخته می‌شوند شامل صفحاتی هستند که به سختی خم شده و دارای تراکم در حدود  $10-160\text{ kg/m}^3$  هستند. به همین دلیل، دیوارهای تقسیم‌کننده میان واحدها و یا خانه‌ها می‌بایست همیشه دارای حداقل وزن  $400\text{ kg/m}^2$  باشند.

### درب‌ها و پنجره‌ها

با دارا بودن ارزش پایین ← (۵) عایق‌بندی صوتی دارای تأثیرات ویژه منفی بر روی عایق صوت ناشی از هوا هستند. حتی اگر سهم آنها از مساحت دیوار کم باشد، نتایج به دست آمده مربوط به ارزش عایق صدا به مراتب کمتر از میانگین هماهنگ ارزش‌های عایق‌بندی دیوارها و دریچه‌ها می‌شود و این باعث می‌شود که عایق‌بندی درب‌ها و پنجره‌ها همیشه در اولویت قرار گیرند.

### دیوارها

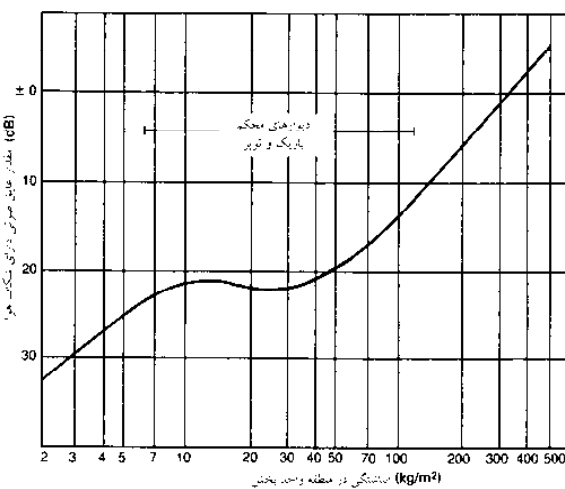
با دارا بودن عایق کافی صوت توسط لایه‌های عایق‌بندی بهبود می‌یابد ← صفحه ۴۷۷ (۳). این عایق‌ها به خوبی عمل می‌نمایند اگر دارای انعطاف‌پذیری خمشی بوده و توسط عایق‌های فزنی نرم (با حفرات پر شده) حمایت شوند. لایه‌های پوششی انعطاف‌پذیر نرم نسبتاً به پل‌های صدای کوچک در قیاس با لایه‌های پوششی سخت حساس نیستند. تنها سیستم‌های تست‌کننده نوع ساختار می‌بایست برای پوشش‌های عایق صوت مورد استفاده قرار گیرند.

لایه‌های گچ بر روی مصالح عایق‌بندی با سختی نرمال برای مثال بر روی استیروفوم‌ها، باعث کاهش عایق صوت تا حد قابل ملاحظه‌ای می‌شود.

1	درب ساده یا آستانه، بدون درزگیری مخصوص	up to 20 dB
2	درب سنگین یا آستانه و با درزگیری مناسب	up to 30 dB
3	درب دوتایی یا آستانه بدون درزگیری مخصوص	
4	درب مجزا	up to 40 dB
5	درب دوتایی سنگین یا آستانه و درزگیری مناسب	up to 50 dB
6	درب دوتایی عایق صوتی	up to 15 dB
7	پنجره ساده بدون درزگیری اضافی	up to 25 dB
8	پنجره ساده با درزگیری مناسب	up to 25 dB
9	پنجره دو جداره بدون درزگیری مخصوص	up to 30 dB
10	پنجره دو جداره با درزگیری مناسب	up to 32 dB
11	پنجره دو جداره 4/12-16/4 mm	up to 32 dB

(۵) عایق‌بندی صوتی درب‌ها و پنجره‌ها

صنعت (cm) در یک دور ر	صنعت (cm) در یک دور ر	صنعت (cm) در یک دور ر
سقف مورد تقاضا	سقف مورد تقاضا	سقف مورد تقاضا
25	24	36.5
12.5	11.5	11.5
6.25	5.25	5.25
25	24	37.5
12.5	11.5	11.5
6.25	5.25	5.25
2	2	2
1.5	1.5	1.5
1	1	1
0.5	0.5	0.5
0.3	0.3	0.3
2	2	2
1.5	1.5	1.5
1	1	1
0.5	0.5	0.5
0.3	0.3	0.3
2	2	2
1.5	1.5	1.5
1	1	1
0.5	0.5	0.5
0.3	0.3	0.3



(۶) عایق صوتی دارای شکاف هوا. منطقه سطحی وزن واحد ضخامت بخش (گاسل)

جزئی ساختمانی	عایق صوتی $R'_{w}$ [dB]	عایق صوتی $L'_{n,w}$ [dB]
ساختمان چندطبقه مسکونی و دارای محیط‌های کاری		
بخش‌های مسکونی، بخش تیرها	53	
دیوارهای بین تیرها و پنک	52	
صفحه‌های بتنی کف و پنک مجزای واحدهای مسکونی	54	53
صفحه‌های بتنی کف، بالای تیرها و پنک و فضای پنک	52	53
پنک بلا رفتن و پایین آمدن		58
درها و پنک به درون سطح راهرو	27	
درس و استیوهای تعبیه		
دیوارهای بین کلاس‌ها و پنک	47	
صفحه‌های بتنی کف بین کلاس‌ها	55	53
درب‌ها از کلاس‌ها از راهرو	53	
مدرسه، یه‌رستان‌ها، اسپتال‌ها		
دیوار اتاق خواب‌ها، اتاق بهداشت و اتاق‌های همبند	47	
صفحات بتنی کف در قفس	54	53
پنک بلا رفتن و پایین آمدن		58
تیرهای اتاق‌های مجامع و مشاوری	37	

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
محافظت از نور  
BS 8233  
BS EN ISO 717  
DIN 4109

مقادیر به دست آمده برای عایق صوتی اجزای جدا شده به عنوان عایق به دست آمده از همه دو ساختمان محاسبه شده است که شامل صفحه‌های بتنی و گذرگاه‌های تیرها در بخش‌های همبند شده به ساختمان می‌شود.

(۷) محافظت از اتاق‌های دارای سنگ در مقابل صداهای انتقالی از همسایه‌های مسکونی و مکان‌های کاری (minimum requirements, excerpt → refs)

سرویس‌های ساختمانی

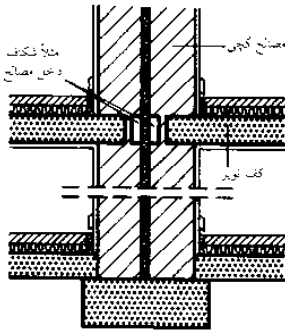
## فیزیک ساختمان

### عایق صوتی

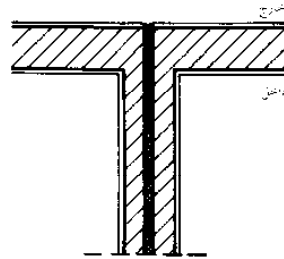
#### دیوارهای مشترک

شکل ها (۱) یک دیواره دو جداره مشترک با یک اتصال جداکننده در تمام عمق ساختمانها را نشان می دهد. وزن بر واحد سطح هر لایه به صورت جداگانه به همراه لایه گچکاری می بایست حداقل  $150 \text{ kg/m}^2$  بوده و ضخامت اتصال جداکننده می بایست  $30 \text{ mm}$  باشد. با اتصالاتی که ضخامت آنها بیش از  $50 \text{ mm}$  است، وزن هر جداره می تواند  $100 \text{ kg/m}^2$  باشد. حفرات اتصالاتی توسط تخته های فیبری عایق به صورت کامل و بدون فاصله براساس مقررات DIN 18165 (بدون وجود هیچگونه پل صوتی پر شده است. تأثیر تخته های عایق صوت و یا اتصالات جداکننده در عمل مشاهده شده است).

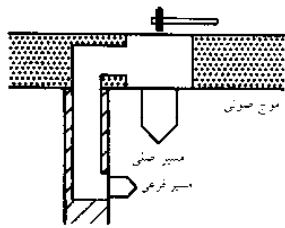
اگر جداره ها از بتن مناسب ساخته شده باشند تنها خمیری معدنی عایق صوت به صورت بسیار مناسبی برای بارهای سنگین در طول بتن ریزی می تواند مورد استفاده قرار گیرند. اگر دیوارهای تک جداره دارای وزنی بیش از  $200 \text{ kg/m}^2$  بر واحد سطح باشند و ضخامت اتصالات جداکننده بیش از  $30 \text{ mm}$  باشد هیچ تخته ای نباید بیش از مشخص شدن مقادیر ساختاری مناسب به خاطر اجتناب از شکل گیری پل صوتی مورد استفاده قرار گیرد. (برای مثال از طریق تیرهای راهنمایی که پس از ساخته شدن دیوار برداشته می شوند) برای دیوارهای منفذدار، وزن کاهش دهنده صدا  $R'_{w,R}$  می تواند از حاصل جمع وزن ها بر واحد سطح یک دیواره یک جداره به دست آید. استفاده از اتصالات مجزای مکرر بدون ایجاد پل صوتی می تواند تا  $12 \text{ dB}$  باعث بهبود وضعیت عایق صوتی دیوارهای دو جداره شود.



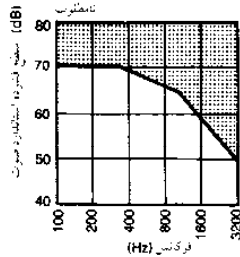
(۱) دیوار تقسیم دولایه با شکاف پیوسته



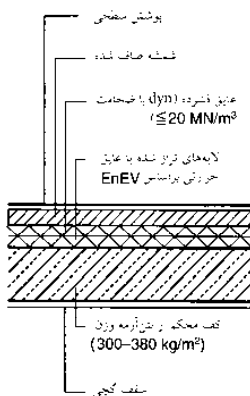
(۲) پلان - (۱)



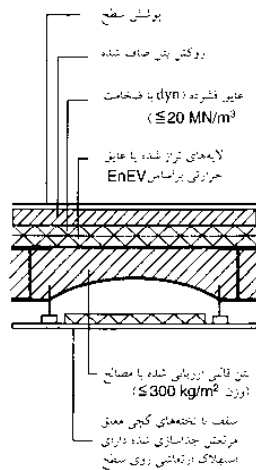
(۳) هدایت صوت از طریق ساختار توپر



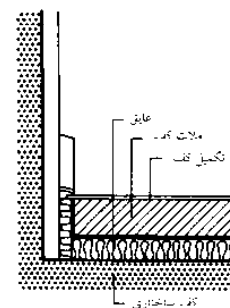
(۴) منحنی استاندارد برای صدای فشرده



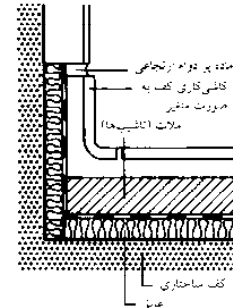
(۵) بتن قالبی محکم دارای روکش بتن صاف شده  $50 \text{ dB}$  تقریباً  $R'_{w,n,w}$   $55-57 \text{ dB}$   $R'_w$  صفحه  $278 \text{ V}$



(۶) ارزیابی سطحی دارای عایق صوتی توسعه یافته  $47 \text{ dB}$  تقریباً  $L'_{n,w}$   $58 \text{ dB}$  تقریباً  $R'_w$  صفحه  $278 \text{ V}$



(۹) کناره ها همیشه برای جابه جایی مجاز آزادانه ساخته می شوند

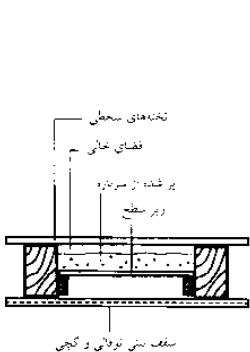


(۱۰) کناره های محکم شده دارای مواد اتصال لایستیکی ثابت

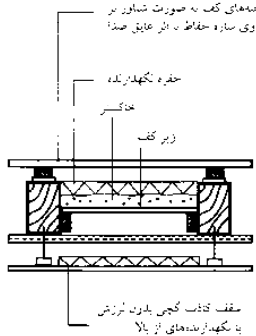
#### عایق بندی صدای تأثیر گذار

صدای تأثیر گذار توسط صفحات کف که به صورت مستقیم برای ارتعاش برانگیزنده می شوند به وجود می آید. منحنی استاندارد (۴) سطوح استاندارد را برای صدای تأثیر گذاری ارائه می دهد. برای مثال حداکثر میزان که می تواند در یک اتاق زیری شنیده شود در هنگامی ایجاد می شود که یک وسیله کوبش در بالا در حال کار باشد. مقادیر بلافاصله پس از اتمام کار می بایست  $3 \text{ dB}$  باشند تا بتوانند اجازه ایجاد تأثیر فرسودگی را بدهند.

شکل نرمال عایق صدای تأثیر گذاری یک روکش بتن است که شامل لایه های عایق بندی نرم بدون فاصله است که توسط یک لایه محافظ پوشانده شده است. لایه روکش بتن واقعی می تواند از جنس سیمان انیدرید و یا آسفالت خالص باشد (ضخامت آن با توجه به  $41 \text{ dB}$  DIN تعیین می شود) روکش بتن می تواند حفاظت مورد نیاز در مقابل صدای ناشی از هوا را فراهم نموده و برای استفاده از تمامی انواع صفحات کف (صفحات کف گروه I و II) مجاز می باشد. لبه همیشه می بایست به گونه ای ساخته شود که امکان حرکت آن را فراهم نماید (۹) و بتواند توسط مواد اتصال پلاستیکی به صورت دائمی درز بندی شود (۱۰). زیرا لایه های روکش بتن مستعد خم شده هستند بنابراین توانایی ایجاد پل صوتی را دارند. هنگامی که صفحات مورد استفاده به میزان کافی امکان عایق بندی در مقابل صداهای ناشی از هوا را فراهم می نمایند. (صفحات گروه I و II)، عایق صوتی با استفاده از یک پوشش کف نرم فتری فراهم می شود. صفحات کف گروه I می تواند از طریق یک سقف نرم آویخته به صفحات کف گروه II تبدیل شوند. واحد اندازه گیری بهبود عایق صدای تأثیر گذار در درون روکش بتن و یا پوشش کف فتری نرم کاهش صدای تأثیر گذاری نامیده می شود (dB).



(۷) تیرک الواری سطح در ساختمانها موجود  $66 \text{ dB}$  تقریباً  $L'_{n,w}$   $45 \text{ dB}$  تقریباً  $R'_w$  صفحه  $278 \text{ V}$



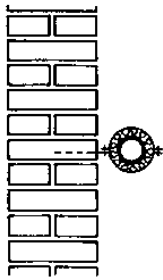
(۸) تیرک الواری سطح دارای عایق صوتی توسعه یافته  $50 \text{ dB}$  تقریباً  $L'_{n,w}$   $54 \text{ dB}$  تقریباً  $R'_w$  صفحه  $278 \text{ V}$

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق های آکوستیک  
محافظت از نور  
BS 8233  
BS EN ISO 717  
DIN 4109  
DIN 18165

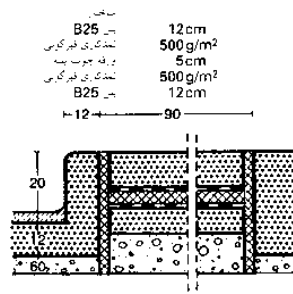
سرویس های  
ساختارنی

## فیزیک ساختمان

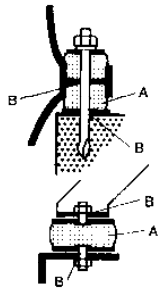
### عایق صوتی



(۱) عایق بندی صوتی لوله کشی

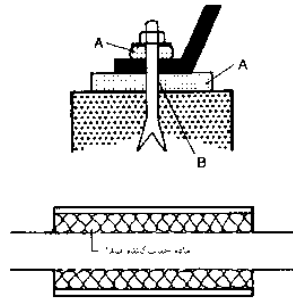


(۲) عایق بندی صوتی دیگ بخار به پهنای 90 cm

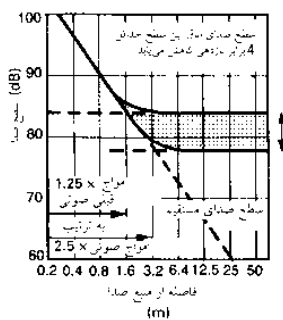


A = دره جایی که در آن پلی استیک  
B = تکیه هوا در صورت لزوم از ماده جاذب صوتی بر می تابد

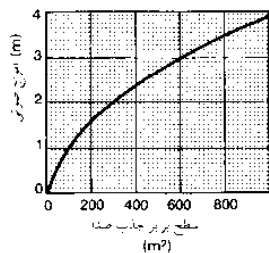
(۳) عنصر فلزی / پلاستیکی



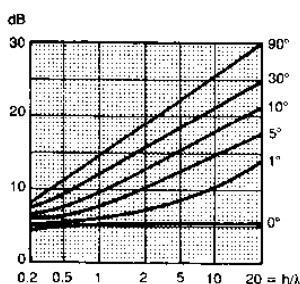
(۴) مجرای تهویه پر شده با ماده صداگیر (صدا خفه کن)



(۵) سطح صدای انعکاس با معیارهای جذب صدا می تواند کاهش یابد. امواج صوتی افزایش می یابند ولی در آن سطح سر و صدا در خارج از امواج صوتی قابل کاهش یافتن است

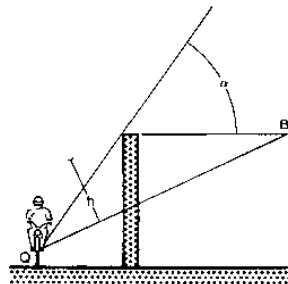


(۶) امواج صوتی و قابلیت جذب صدای اتاق



(۷) تأثیرات کاهش صدا در هوای آزاد دارای مانع (A.I. King) محور  $\gamma$  نشان دهنده کاهش صدا بر اساس عملکرد زاویه  $\alpha$  است. مثلاً متوسط میدان فرکانس

طول موج  $\lambda$  در فرکانس متوسط 500 Hz در فرکانس  $a = 30^\circ$ ,  $h = 2.50$  m  
 $\lambda = 340/500 = 0.68$  m  
 $h/\lambda = 2.5/0.68 = 3.68$   
کاهش صدا = 17 dB



(۸) نمودار ابعاد نشان داده شده (۷)

مختصات صدا  
Q = نشانی

### صدای ایجاد شده توسط تأسیسات

صدای به وجود آمده توسط تأسیسات می تواند ناشی از صدای لوازم لوله کشی، صدای لوله ها و یا صدای پر و خالی شدن باشد. حداکثر میزان صدای مجاز به وجود آمده توسط تأسیسات در مجاورت محل های مسکونی برابر ۳۵dB (A) است. عناصر پر سر و صدا (لوله های آب، لوله های فاضلاب، لوله های افزایش فشار گاز، واحدهای تخلیه زباله، آسانسورها) نباید در دیواره اتاق ها و در مکان هایی که به سکوت نیاز است (اتاق نشیمن، اتاق خواب) نصب شوند. صداهای ناشی از تجهیزات لوله کشی ممکن است از طریق به کارگیری شیرهای عایق صوتی که دارای گواهی نامه هستند کاهش نماید. گروه I آزمایشی با  $20dB(A) \geq$  صدای لوله در هر جایی قابل پذیرش می باشد و گروه II با  $30dB(A) \geq$  میزان صدا در هر جایی و فقط برای دیوارهای داخلی خانه و برای دیوارهای جانبی اتاق های تأسیسات مورد تأیید می باشد. نصب کاهنده صدا می تواند باعث بهبود وضعیت تمامی اسباب و اثاثیه شود. صدای ناشی از شبکه لوله کشی ناشی از سر و صدای ایجاد شده در لوله ها می باشد. بهبود این وضعیت از طریق به کارگیری زاویه های خمیده با جای زاویه تند، اندازه گیری های کافی و لوله های عایق صدا امکان پذیر است (۱).

صدای پر شدن ناشی از ریختن آب درون وان حمام و... می باشد. بهبود آن از طریق ضربه گیرها ابزارهای هواده می باشد شیرها، و یا عایق های صوت در پایه حمام (که در این موارد لبه ها می بایست به صورت دائمی به صورت انعطاف پذیری درزبندی شوند) بهبود یابد. صدای خالی شدن می تواند با استفاده از اندازه های مناسب و لوله های مناسب زهکشی دارای تهویه بهبود یابد. دیگ های بخار می توانند از طریق به کارگیری عایق های حمایتی عایق صوتی شوند (۲) پایه های جاذب صدای دیگ بخار، کاهنده صدای هود برای کوره، برقراری ارتباط با دودکش با استفاده از لوله ها عایق صدا و مدار گرمایشی با تعدیل گر پلاستیکی امکان پذیر است.

انتقال صدا در کانال های هوا و تهویه و سیستم های تهویه هوا می تواند با استفاده از تجهیزات کاهش دهنده صدا، کم شود. این تجهیزات شامل، لوازم جذب کننده های صدا که در میان آنها هوا جریان دارد (۴) هر قدر این لایه ها ضخیم تر باشند، فرکانس های با قدرت نفوذ بیشتری می توانند جذب شوند کانال های تهویه می بایست دارای عایق صوتی باشند (۴).

### جذب صدا

جذب صدا در مقایسه با عایق صدا، به صورت عادی باعث کاهش انتقال صدا از طریق یک جز ساختمان نمی شود. حتی بر روی صدا هم تأثیری نمی گذارد و به همین خاطر به صورت مستقیم از منبع به گوش می رسد، فقط باعث کاهش صدای انعکاس می شود. به خاطر کاهش صدای مستقیم با افزایش فاصله از منبع صدا، صداهای انعکاسی به همان میزان و یا حتی بلندتر از صدای مستقیم خارج از شعاع انعکاس در اطراف منبع است (۵) اگر انعکاس صدا کاهنده یابد، سطح صدای کاهش یافته به خارج از شعاع صدای انعکاس یافته قبلی راه می یابد. ظرفیت جذب صدای یک اتاق به  $m^3$  به فضای جذب صدا به همان مقدار ارائه می گردد. یک محدوده جذب صدای ایده آل دارای ظرفیت جذب هم اندازه خود اتاق است. (برای مدت زمان ارتعاش مجدد ۱.۵s، میزان فضای جذب کننده صدای عادی (A) می بایست برابر  $0.8m^3$  بر  $m^3$  از حجم اتاق باشد (۷) برای کاهش زمان ارتعاش مجدد می بایست اندازه آن دو برابر شود).

### محافظت در مقابل صدای خارجی

بهترین محافظ در مقابل صدای خارجی (صدای ترافیک و...) طراحی متناسب ساختمان است به طوری که اتاق های پُر دور از صدا قرار گرفته، سازه های عایق صدا در دیواره خارجی و بر روی سایر لایه ها قرار گیرد، درب ها و پنجره های عایق صدا و نیز از صداگیرها در نمای خارجی استفاده شده از زمین با استفاده دیوارها و گیاه کاری حفاظت شود. کاهش تأثیرات صدا را می توانید در بخش (۷) برای تمامی انواع طول موج ها مشاهده کنید (طول موج تقریبی فرکانس ۳۴۰m/)

### فیزیک ساختمان

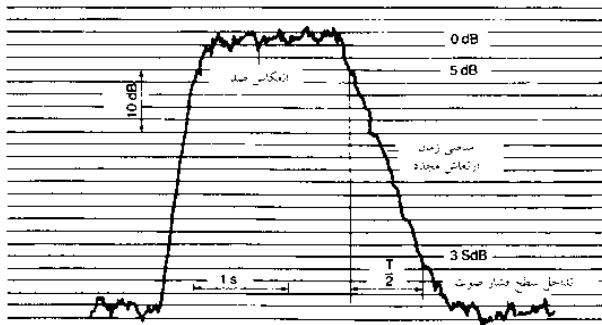
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق های آکوستیک  
محافظت از نور  
BS 8233  
BS EN ISO 717  
DIN 4109

### سرویس های ساختمانی

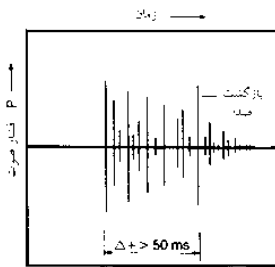


## فیزیک ساختمان

### آکوستیک اتاق



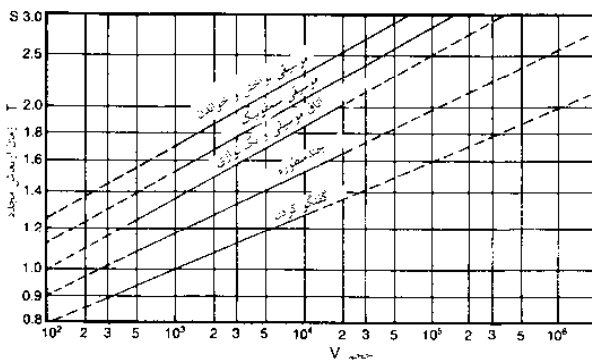
(۱) اندازه گیری زمان ارتعاش مجدد



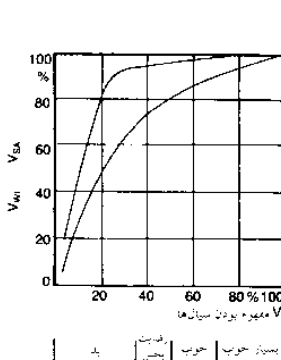
(۲) معیار اکوی صدا

زمان ارتعاش مجدد (s)	عمایه اتاق
0.8	گفتگو کردن، بار
1.0	اجرای سخنرانی
1.0-1.5	موزیک، اتاق موزیک
1.3-1.6	آپرا
1.7-2.1	کنسرت
2.5-3.0	موسیقی با نواختن

(۳) دفعات ارتعاش مجدد: درجه مطلوب



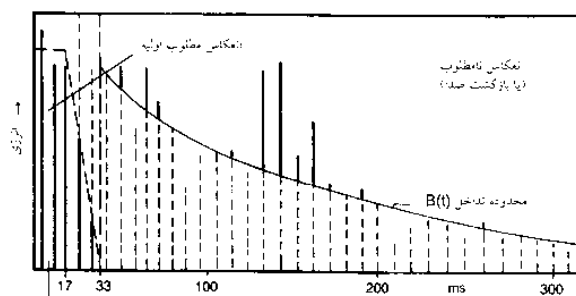
(۴) دفعات ارتعاش مجدد: تolerانس ± 20%



(۵) واضح بودن گفتگو

حداقل حجم صدا (m³)	حجم بارز (m³/seat)	اهداف
5000	3-5	کار نمایش همراه با صحبت کردن
8000	4-7	چند منظوره، گفتگو و موسیقی
15 000	5-8	تئاتر موزیکال (اپرا، اپرا)
10 000	6-10	اتاق کنسرت موسیقی
25 000	8-12	کنسرت موسیقی سمفونیک
30 000	10-14	اتاق های برای نواختن موسیقی و خواندن

(۶) جدول حجم های خاص V = f



(۷) ترتیب انعکاس در اتاق

طراحی آکوستیک اتاق باید شرایط بهینه ای برای گوش دادن به سخنرانی یا موسیقی ایجاد کند. عوامل مختلفی را باید در نظر گرفت که مهمترین آن زمان اثرات جدی می باشد که زمان صرف شده برای افت سطح صدا به ۶۰dB پس از متوقف شدن منبع صدا می باشد ← (۱) این در دامنه افت ۵dB- تا ۲۵- ارزیابی می شود. عامل دیگر سطح جذب اتاق است که توسط کیفیت جذب مواد و اکو تعیین می شود. محاسبه زمان اثر جدی t از حجم اتاق V به طور طبیعی فرمول زیر را به کار می برد.

$$t = \frac{0.163 \cdot V}{\alpha_s \cdot S}$$

درجه جذب صدا  $\alpha_s$  ویژه مواد است و در اتاق های اکو تعیین می شود. سطح جداگانه سطح جذب صدای کل در اتاق با مقادیر خاص خود وارد محاسبه می شود. زمان اثر جدی برای فرکانس های ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰ Hz محاسبه می شود. مرجع برای فرکانس متوسط به طور طبیعی بر مبنای ۵۰۰Hz می باشد. اگر یک اوج قابل تشخیص از منحنی اثر جدی با افت منظم نشان داده می شود ← (۱) این به عنوان اکوتوصیف می شود ← (۲) مقادیر مختلف زمان و تراکم به عنوان معیارهای اکو برای سخنرانی و موسیقی محاسبه می شود. چون اتاق موسیقی باید برای زمان اثر جدی طولانی تری طراحی شود، به طور طبیعی با توجه به اکو کمتر اهمیت دارد.

### شرایط برای اتاقها

#### زمان اثر جدی

بستگی به کاربرد و حجم اتاق دارد (موزیک، سخنرانی) ← (۳). زمان اثر جدی در کل بستگی به فرکانس دارد و در عمق بیشتر طولانی تر و در ارتفاع کوتاه تر، بیشتر است. برای فرکانس های ۵۰۰Hz f = مقادیر تعیین شده به طور آزمایشی طبق ← (۴) می تواند بهینه باشد.

#### قابلیت درک صدا

این برای قضاوت در مورد قابلیت درک کلمه گفته شده به کار می رود ← (۵) و استاندارد شده نیست، بنابراین مفاهیم مختلفی معمول می باشد. برای اندازه گیری با لوگاتومیز، گروه های بزرگ شنوندگان باید سیلاب های بی معنای جداگانه را یادداشت کنند و درجه درستی برای ارزیابی به کار می رود. % ۷۰ < به عنوان قابلیت درک صدای عالی محاسبه می شود.

#### تأثیر فضا

اثر فضا، انعکاسات قابل درک از اتاق طبق زمان و جهت را توصیف می کند برای موسیقی انعکاسات نفوذ برای حجم صدا مطلوب می باشد درحالی که انعکاسات اولیه با تأخیر بیش از ۸۰ms و وضوح را در مقایسه با صدای مستقیم افزایش می دهد. سخنرانی نیاز به تأخیر کمتر تا ۵۰ms برای درک نیاز دارد.

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق های آکوستیک  
محافظت از نور  
BS EN ISO 717  
BS EN ISO 3382  
BS EN 12354  
DIN 52216

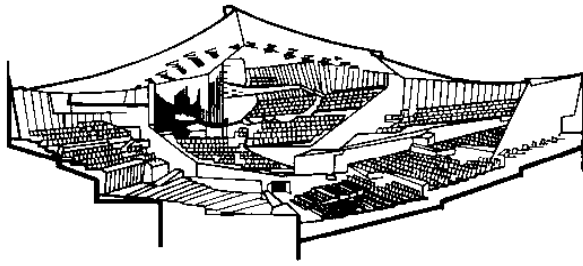
سرویس های  
ساختنی



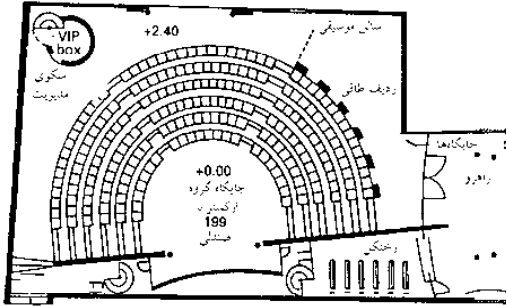
## فیزیک ساختمان

### آکوستیک اتاق

#### ساختار اولیه اتاق

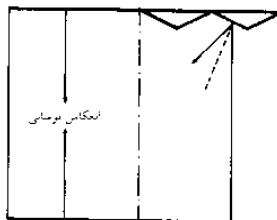


(۱) فیل هارمونیک برلین: پراکنندگی صندلی‌های سالن مخصوص اجرای موسیقی

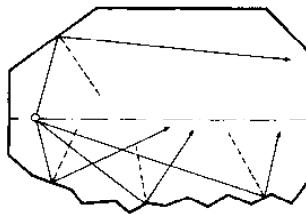


نبرد جی - استفرزای

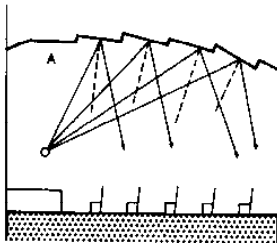
(۲) جایگاه گروه ارکستر با سالن کوچک نواختن موسیقی، آرشو بتیون، بن



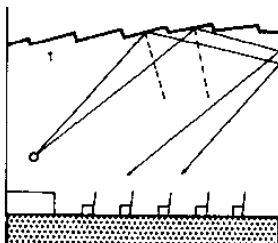
(۳) لرزش انعکاس صدا از دیوارهای بدون ساختار موازی



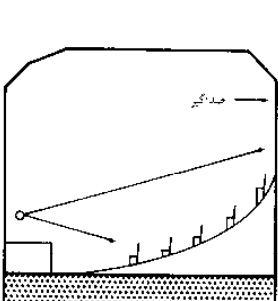
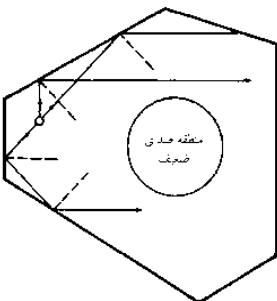
(۴) تولید انعکاس منتشر شده از میان سطوح دیوار تاخوردیده



(۵) شکل مسطح سقف برای اجرای موسیقی، خط پستی برای گفتگو



(۶) شکل نامطلوب سقف

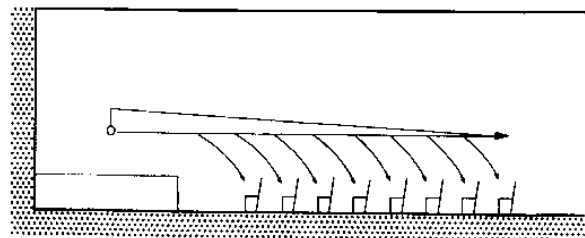


(۷) سطوح دیوارهای تابشونده  
 (۸) صدای مستقیم یکسان برای همه فضاها از سکو به ردیف‌های صندلی‌ها. صندلی‌ها روی منحنی شبیدار لگاریتمی

طراحی ساختار اولیه اتاق مهم‌ترین معیار طراحی آکوستیک می‌باشد. انعکاسات جانبی بهتر از انعکاسات سقف در نظر گرفته می‌شود، حتی با زمان تأثیر خیلی کم است و این به خاطر تأثیرات عایق‌بندی غیرمقارن است زیرا گوش سیگنال‌های مختلفی دریافت می‌کنند. اتاق‌های باریک و بلند با دیوارهای انعکاس‌کننده ساختار یافته به لحاظ ژئومتریکی ساده‌ترین طراحی برای آکوستیک اتاق‌ها می‌باشد.

حجم لازم برای صدای خوب بستگی به هدف اتاق دارد ← (صفحه ۴۸۲ (۶) مقادیر راهنما فرد /  $4\text{m}^3$  برای سرعت و فرد /  $10\text{m}^3$  برای موسیقی می‌باشد. اگر حجم بسیار کم باشد، منجر به اثرات جدی بسیار کم می‌شود. **شکل اتاق:** برای موسیقی اتاق‌های بزرگ با دیوارهای ساختار یافته مناسب هستند. سطح انعکاس نزدیک سکو برای انعکاسات اولیه و تعادل ارکستر ضروری می‌باشد. دیوار پشت اتاق نباید منجر به هیچ انعکاسی در جهت سکو شود زیرا دارای اثر آکو می‌باشد. از سطوح موازی ساختار نیافته باید جهت پیشگیری از اکوی بیشتر در انعکاس چندگانه پیشگیری شود ← (۳) ایجاد پهلو در دیوارها با زاویه  $5^\circ$  می‌تواند مانع اثر موازی و نیز موجب انعکاسات نفوذ کرده شود ← (۴).

سقف برای هدایت صدا در پشت سالن تماشاچیان به کار می‌رود و باید طبق ← (۵)-(۶) شکل بگیرد. اگر شکل سقف نامطلوب باشد، منجر به نوسانات بزرگ حجم در تراکم صدا می‌شود. اتاق‌های دارای دیوارهای جانبی که به طرف عقب از هم جدا می‌شوند نامطلوب‌تر هستند زیرا می‌تواند موجب انعکاسات بسیار ضعیف شود ← (۷) این عیب را می‌توان با سطوح انعکاس‌کننده اضافی در اتاق یا پهلودار شدن شدید دیوارها برای هدایت صدا جبران شود ← (۱) اتاق‌های چندمنظوره با سکوهایی متغیر و سطح طبقات اغلب برای موسیقی مشکل ساز هستند. موقعیت سکو در صورت امکان باید در جهت باریک اتاق باشد، زیرا سکوها برای اتاق‌های کوچک یا سخنرانی در کنار دیوارهای بلند نیز امکان‌پذیر می‌باشد ← (۲) سکوها باید به بالای سطح طبقه جهت کمک به انتقال مستقیم صدا افزایش یابد زیرا حجم خیلی زیاد به سرعت از بین می‌رود ← (۹) قرارگیری صندلی‌ها نیز به لحاظ آکوستیکی پر ماجرا است. افزایش منحنی باید به دنبال پیشچسب لوگاریتمی باشد ← (۷).



(۹) سطح صدای انفافی روی سطح صدایگیر

فیزیک ساختمان  
 عایق حرارتی  
 عایق صوتی  
 اتاق‌های آکوستیک  
 محافظت از نور

سرویس‌های  
 ساختمانی

## فیزیک ساختمان

### آکوستیک اتاق

#### ساختارهای ثانویه

برای محاسبه زمان اثر جدی، کل سطح جذب صدای اتاق بررسی می‌شود. همه سطوح فردی در اتاق با یکدیگر با درجه مختلف جذب صدای خود محاسبه می‌شوند. انتخاب، تدارک و مواد ساختارهای ثانویه تا حد زیادی می‌تواند برای جبران معایب ساختارهای اولیه نامطلوب استفاده شود. سطوح عایق شده صدای انعطاف‌پذیر نیز با زمان اثر جدی قابل تنظیم قابل دستیابی است.

#### سطوح انعکاس ثانوی

سطوح انعکاس را می‌توان برای خطاهای ساختارهای اولیه به کار برد. برای مثال گسترش دیوارها به سمت قسمت پشتی اتاق از طریق تاخوردگی سطوح دیوار و یا از طریق شکل‌گیری سقف توسط درزبندی‌های آویخته و یا سطوح جداکننده عناصر ساختمانی صورت می‌پذیرد ← (۱) - (۲) سقف منحنی شده به طور درست می‌تواند با راهنمای صدای بسیار خوب ایجاد شود ← (۸).

**انعکاسات نفوذ:** سطوحی که اکوا از آن قابل انتظار است باید به طور نفوذی بازتاب شود و صدایی که به آن می‌رسد را پراکنده سازد ← (۳) انعکاسات نفوذ منجر به منحنی‌های زمان جدی یکنواخت و هموار در پراکندگی یکنواخت صدا می‌شود. ساختار دیوارها با سطوح چند پهلو مستلزم زاویه‌های  $< 5^\circ$  می‌باشد. ساختارهای سطح دائم نیز در شکست موج‌های صدا یا انعکاسات دارای تأخیر مؤثر می‌باشد ← (۴).

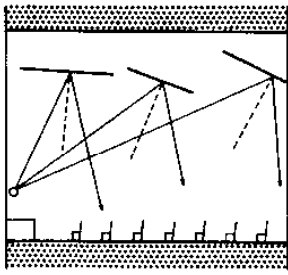
**سطوح جذب:** از سطوح جذب می‌توان با تراکمات صدا و انتخاب زمان اثرات جدی برای مقادیر لازم جلوگیری کرد. زمان اثرات جدی موردنظر با استفاده از ترکیب سطوح جذب با ویژگی‌های مختلف متعادل می‌شود. این با سطوح آنها تعیین می‌شود:

- سطوح پر طین فرکانس‌های پایین را جذب می‌کند. ناحیه، جدا شدن و سطح پر شدن حفره می‌تواند برای تنظیم تغییر یابد ← (۵)
- سطح باز در جلوی حفره‌ها تا حد زیادی فرکانس‌های متوسط را جذب می‌کند. نسبت سطح به حفره و رطوبت حفره فرکانس، میزان و شکل جذب حداکثر را تعیین می‌کند ← (۶)
- مواد متخلخل برای جذب فرکانس‌های بالاتر به کار می‌رود. استحکام لایه و مقاومت جریان بر پراکندگی در جهت فرکانس‌های کمتر اثر می‌گذارد ← (۷). جایگزین مناسب انعکاس و سطوح جذب بر روی انعکاس مثل ساختار یافتن جدی سطح اثر می‌گذارد ← (۳)

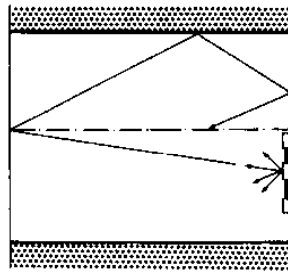
#### صندلی

زمان اثر جدی دست یافتنی اغلب در جذب توسط شنوندگان صندلی تعیین می‌شود. برای ایجاد وابستگی کمتر زمان اثر جدی به تعداد حضار، نوعی از مواد صندلی لازم است که جذب بالایی را ایجاد می‌کند که جذب آن یکسان است. سطوح جذب اضافی برای فرکانس‌های بالا تنها در صورتی لازم است اگر حجم مشخص از اتاق به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش پیدا نماید ← (صفحه ۴۸۲ (۶)). اگرچه حجم اتاق و محل نشستن به طور صحیح با یکدیگر مطابقت داشته باشد در آن صورت اصلاح زمان پژواک تنها در مورد فرکانس‌های پایین ضروری می‌باشد.

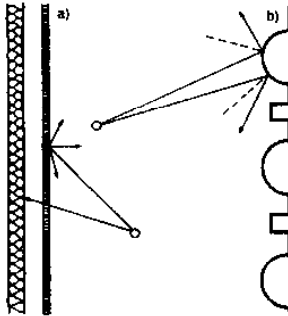
فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
محافظت از نور



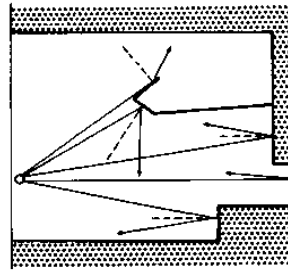
(۱) پرده‌های هدایت صوت



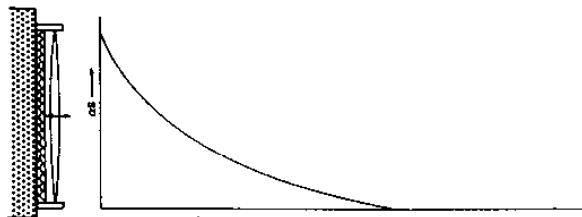
(۲) سطوح دو تکه انعکاسی ناخوشایند صدای داخل اجزا



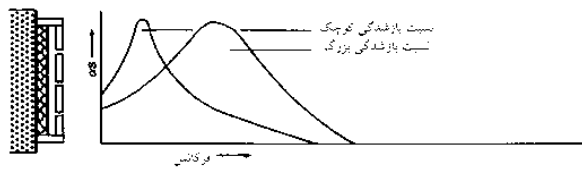
(۳) پراکندگی انعکاسی بر اساس تغییر سطح ماده  
a) تغییر سطح ماده  
b) سطح پراکندگی انعکاسی



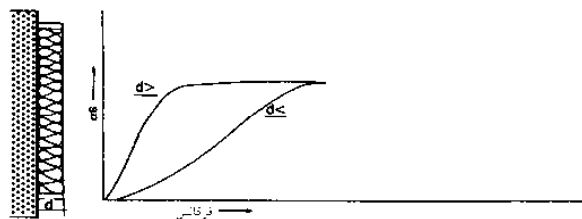
(۴) پراکندگی انعکاسی‌هایی که در دفعات مختلف اتفاق می‌افتد



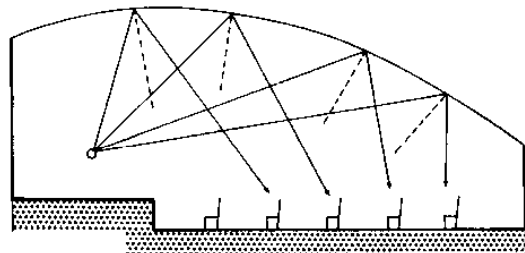
(۵) جذب فرکانس‌های پایین مطابق با نوسان سطح



(۶) جذب صدای نوسان تشدیدکننده



(۷) جذب صدا توسط مواد متخلخل



(۸) تشکیل نقطه مرکزی طبق سطح انحنادار

سرویس‌های ساختمانی

## فیزیک ساختمان

### حفاظت از روشنایی

در عرض جغرافیایی ۵۰° هر ساعت طوفان همراه با آذرخش باعث وارد آمدن ۶۰ ضربه به زمین و باعث ۲۵۰-۲۰۰ بار تخلیه بار الکتریکی در میان ابرها می شود.

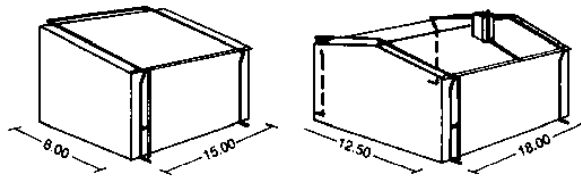
حجم ویژه‌ای از اتاق به طور زیادی افزایش یابد. اگر حجم اتاق و صندلی به طور مناسب با یکدیگر هماهنگ باشند. اصلاح زمان اثر جدی تنها برای فرکانس‌های کم ضروری می شود. افراد در هوای آزاد تحت نظر ولتاژهای مرحله‌ای در ۳۰m موقعیت روشن شدن هستند. صدمه به ساختمان تا حد زیادی در نتیجه گرمای ایجاد شده توسط روشن شدن که می تواند میزان آب خاک تا ریشه را گرم کند که موجب تخریب دیواره‌ها، درختان و غیره شود.

### سیستم حفاظتی نور

به منظور تثبیت روشن شدن نور با استفاده از هادی‌های سقف و تضمین قرار گرفتن ساختمان در منطقه حفاظت شده می باشد. این سیستم شامل «هادی‌های سقف»، «خطوط هادی» و ارت شدن الکترودها می باشد.

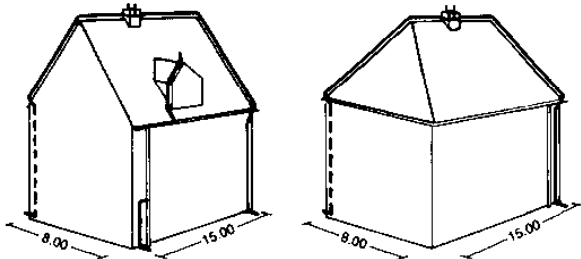
### هادی سقف

میله‌های فلزی روشنایی دهنده در خطوط هادی و سطوح سقف وجود دارد. هیچ نقطه‌ای از سقف نباید بیش از ۱۵m از نزدیک‌ترین‌های سقف باشد. ساختارهای سقف، پنجره، دودکش و تهویه اهمیت خاصی برای سیستم حفاظت نور دارند و همیشه باید متصل باشند. در محاسبه خطر احتراق اثر عضو پیش آمده رخیم، سقف‌ها باید باندهای فلزی ۶۰cm داشته باشند ← (۸)-(۹)، وقتی جریان جاری نور در زمین حفظ می شود، موجب افت ولتاژ می شود:  $100000 \times 5 \text{ cm} = 500000 \text{ V}$  سیستم حفاظت نور کل و همه بخش‌ها با اتصالات فلزی در لحظه روشن شدن تحت این پتانسیل هستند. روش مؤثر بررسی اثر همه بخش‌های فلزی بزرگ و کابل‌ها به سیستم حفاظت نور طبق اتصالات هم پتانسیل توصیف می شود.



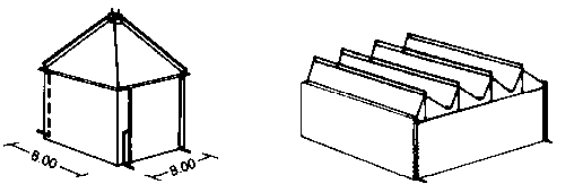
(۱) پشت بام با شیب کم

(۲) پشت بام مسطح



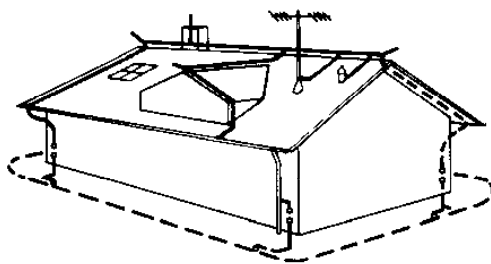
(۳) پشت بام دو شیب

(۴) پشت بام دو پهلوی

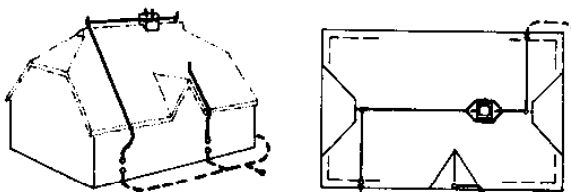


(۵) پشت بام هرمی

(۶) پشت بام کنگره‌ای



(۷) سیستم حفاظتی جدید در برابر رعد و برق



(۸) نقشه ایزومتریک یک ساختمان کاهگلی: آبریز رسانا روی الوارهای محافظت ۶۰ cm بالای آبریز؛ رسانا ۴۰ cm بالاتر از سطح سقف؛ رسانای متصل به زمین

خط رسانای پایین	آنتن
رسانای متصل به زمین	اسانسور
الکتروود فونداسیون متصل به زمین	دودکش
غیر متصل	ساختار فلزی
اتصال کمی به زمین (غیر متصل)	بلی سنجش آب و گاز
اتصال به فلز	پشت بام امتداد یافته
اتصال انعطاف پذیر	لوله آب و گاز
بخش اتصال تجهیزات اتصال مبنه به زمین	غیر متصل - عدد
اتصال به زیر خاک	ناودان و لوله پایین رو
فاصله جرقه جدا شده	پوشش فلزی
متحنی امتداد یافته	میله‌های برف گیر
میله رسانا	اتصال به لوله، لوله، لوله پایین رو و غوره
محافظ نوسان	لوله و میله اتصال به زمین
بتن آهن دار دارای اتصال	اتصال به زمین
تپه ساختمان	بخش آب، سنجش گاز
ساختار فولادی	تیر سقفی برای کابل‌های الکتریکی
مخزن فولادی	میله رسانا میله برچم
لاست	میله فلزی رسانا

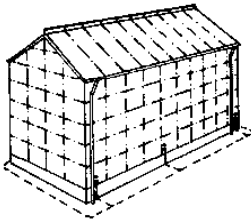
(۹) سمبل‌های گرافیکی برای اجزای سیستم محافظت از نور

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
محافظت از نور

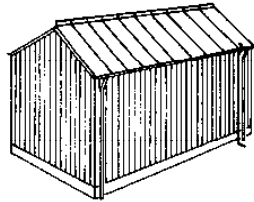
سرویس‌های  
ساختمانی

## فیزیک ساختمان

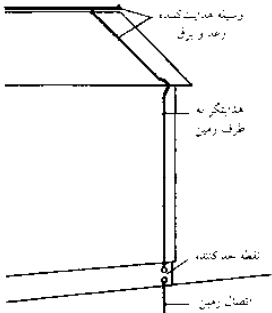
حفاظت از روشنایی



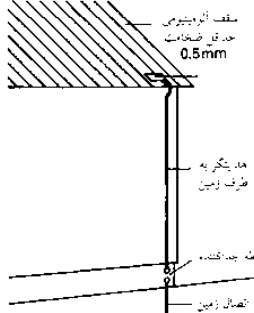
(۱) چارچوب فولادی، چارچوب فولادی به اتصال هوایی و نیز به زمین متصل است



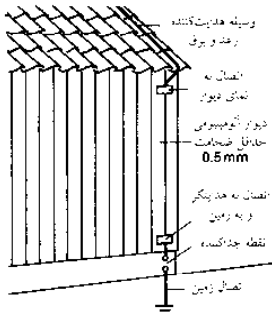
(۲) سقف پوشیده شده با تخته‌های آلومینیومی؛ سقف به آپریز هدایتگر و هدایتگر زمین متصل است



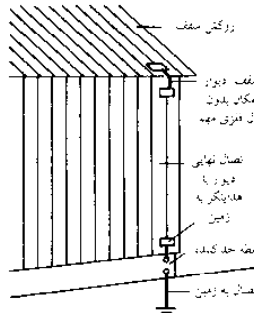
(۳) اجزای اصلی سیستم حفاظتی در برابر رعد و برق



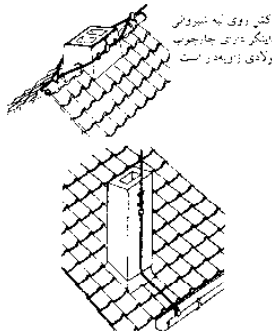
(۴) سقف آلومینیومی قابل استفاده به عنوان اتصال هوایی



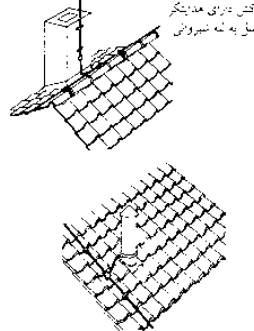
(۵) نمای آلومینیومی دیوار به عنوان هدایتگر متصل به زمین



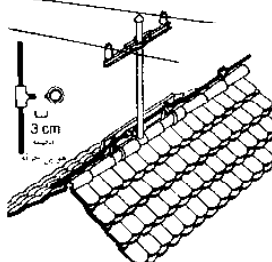
(۶) سقف و دیوار آلومینیومی



(۷) هدایتگر رعد و برق روی دودکش هدایتگر دارای چارچوب فولادی زمین‌دار است



(۸) ساختار فلزی سقف و مجراهای تهویه‌ای روی سقف به سیستم محافظت در برابر رعد و برق متصل است



(۹) کابل ولتاژ بالا در تماس مستقیم با سقف نمی‌باشد؛ گذرگاه انتقالی دارای یک شکاف جرقه 30mm می‌باشد



(۱۰) اجزای فولادی برای تجهیزات الکتریکی در ساخت وسیله حفاظتی با موج ولتاژی نصب می‌شوند

## الکترودهای ارت‌شونده

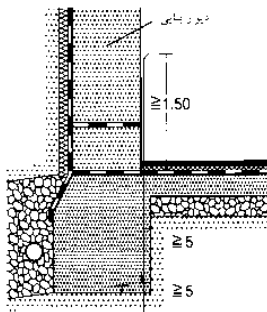
سیستم ارت شدن عمل هدایت جریان نور به طور سریع و یکنواخت به داخل الکترودهای ارت‌شونده را انجام می‌دهند. در این سیستم الکترودهای ارت‌شونده به صورت سطوح و یا گاهی اوقات میله‌ای هستند که دارای انواع زیر می‌باشند.

الکترودهای ارت‌شونده سطحی: این الکترودها به صورت حلقه‌ها و یا نوارهایی که ترجیحاً در بستر بتنی قرار گرفته‌اند مورد استفاده قرار می‌گیرند. نوارهای ارت‌شونده شامل نوارهای فولادی گالوانیزه شده (  $25 \times 4,0 \text{ mm}$  /  $30 \times 3,5 \text{ mm}$  ) و یا حلقه‌های فولادی به قطر ۱۰mm می‌باشد ← (۱۲) - (۱۳)

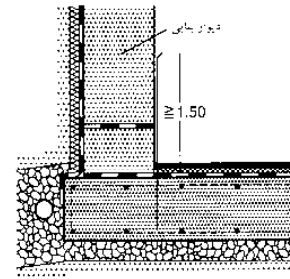
الکترودهای ارت‌شونده زیرزمینی: گرد و یا با پروفایل آزاد هستند. در داخل مدار به دست می‌آیند بنابراین بدون عایق به زمین نفوذ می‌کنند ← (۱۲) - (۱۳). سطح مقاومت زمین طبق نوع خاک و میزان رطوبت تغییر می‌کند ← (۱۱). اگر الکترودهای ارت‌شونده بیش از ۶m در زمین دفن شوند buried نامیده می‌شوند. الکترودهای ارت‌شونده ستاره‌ای شکل شامل نوارهای جداگانه نشان‌دهنده شکل ستاره‌ای می‌باشند.

مقاومت زمین (Ω)	طول (m)	قطر (mm)	طول (m)	قطر (mm)	طول (m)	قطر (mm)	طول (m)	قطر (mm)	طول (m)	قطر (mm)		
5	12	40	80	200	400	1200	6	20	40	100	200	600
	6	20	40	100	200	600	6	20	40	100	200	600
10	6	20	40	100	200	600	3	10	20	50	100	300
	4	13	27	67	133	400	4	13	27	67	133	400
15	2	7	14	34	70	200	2	7	14	34	70	200
	2	7	13	33	67	200	2	7	13	33	67	200
30	1	3	7	17	33	100	1	3	7	17	33	100
	1	3	7	17	33	100	1	3	7	17	33	100

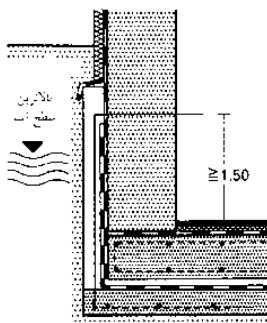
(۱۱) مقاومت زمینی الکترودهای نواری و میله‌ای متصل به زمین



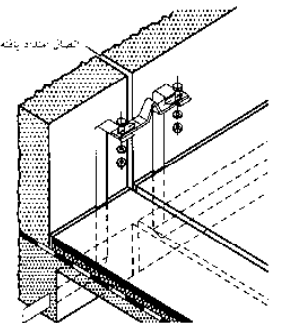
(۱۲) الکترودهای زمینی در یک پایه بتنی ضعیف



(۱۳) الکترودهای زمینی در یک پایه بتنی تقویت شده



(۱۴) نقشه فونداسیون الکترودهای زمینی دارای مخزن ضدآب



(۱۵) له اتصالات قابل جابه‌جایی دارای اتصال امتداد یافته روی کار ساختمانی داخلی

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
حفاظت از نور

سرویس‌های ساختمانی



## روشنایی روز

### اصول فیزیکی

#### نیازهای کلی تابش نور در سطوح داخلی ساختمان

تمام اتاق‌هایی که برای جنبه‌های کاری مداوم مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌بایست دارای نور طبیعی کافی باشند. به علاوه، باید با محیط بیرون خود از لحاظ دید به خوبی حفظ شوند.

#### نور، طول موج، رنگ نور

در طیف الکترومغناطیس نور مرئی باند یا نوار نسبتاً کوچکی را شامل می‌گردد که بین  $380\text{nm} - 780\text{nm}$  (نانومتر) می‌باشد ← (۱). نور، اعم از نور طبیعی روز و نور مصنوعی، در نوار مرئی تابش الکترومغناطیس بین ماوراءبنفش و مادون قرمز قرار دارد. رنگ‌های طبیعی واقع در این محدوده دارای طول موج‌های متنظر هستند: برای مثال رنگ بنفش، موج کوتاه و رنگ قرمز، موج بلند می‌باشد. نور خورشید نسبتاً دارای تابش موج‌های کوتاه‌تری در مقایسه با لامپ‌های رشته‌ای، با تابش موج بلندتر هستند، برای مثال جزء نور قرمز بیشتری دارند. البته این رنگ در هنگام طلوع و غروب آفتاب متفاوت بوده و به رنگ قرمز مشاهده می‌گردد. واحد اندازه‌گیری شدت روشنایی (به ویژه نور مصنوعی) لوکس (Lx) می‌باشد. سطح روشنی روز در اتاق‌ها به صورت درصد بیان می‌گردد.

#### اساس نجومی: موقعیت خورشید

منابع تابش و نور طی روشنایی روز ثابت نمی‌باشند. خورشید «منبع اولیه نور» روشنایی روز است، که البته بستگی به شرایط آسمان دارد. محور شیب زمین ( $23.5^\circ$ )، گردش روزانه زمین به دور محور خود و گردش زمین به دور خورشید طی یکسال، موقعیت خورشید را به عنوان زمانی از روز و سال تعیین می‌کند ← (۲).

موقعیت زمین توسط دو زاویه تعیین می‌گردد: آزیموت یا سمت  $\alpha_s$ ، و زاویه ارتفاع  $\gamma_s$  (زاویه قائم  $\gamma_s$ ). در نمای پلان آزیموت (سمت)، انحراف افقی موقعیت خورشید از  $0^\circ$ ، مکانی که شاهد با زوایای  $0^\circ = \text{شمال}$ ،  $90^\circ = \text{شرق}$ ،  $180^\circ = \text{جنوب}$  و  $270^\circ = \text{غرب}$  ← (۳) به آنجا نگاه می‌کند. در یک پیش‌آمدگی عمودی زاویه ارتفاع، موقعیت خورشید روی افق است که به وسیله ناظر دیده می‌شود ← (۴).

#### تعیین موقعیت خورشید

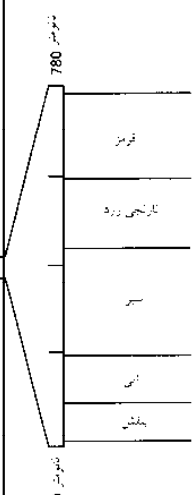
یکی از روش‌های اندازه‌گیری مورد استفاده شده تعیین موقعیت خورشید در مکان موردنظر است. برای مثال تعیین درجه عرض جغرافیایی و زاویه ارتفاع. انحراف از محور مرکزی خورشید طی گردش سالانه ← (۲)، باعث ایجاد چهار فصل اصلی سال می‌گردد. نقطه اعتدالین در ۲۱ مارس و ۲۳ سپتامبر می‌باشد. این حالت زمانی است که انحراف از محور مرکزی خورشید صفر درجه باشد. انقلاب زمستانه در ۲۱ دسامبر رخ می‌دهد، (کوتاه‌ترین روز سال)، هنگامی که انحراف از محور مرکزی خورشید  $23.5^\circ -$  باشد، و همچنین انقلاب تابستانه در ۲۱ ژوئن رخ می‌دهد، (طولانی‌ترین روز سال) زمانی که انحراف از محور مرکزی خورشید  $23.5^\circ +$  باشد.

روشنایی روز  
اصول فیزیکی  
موقعیت قرارگیری  
خورشید  
قرارگیری در معرض  
نور خورشید  
سایه  
تابش انرژی  
نور پنجره  
نور سقفی  
معیارهای کیفی  
نور مستقیم خورشید  
سایه‌سازی  
BS 8206-2  
DIN 5034  
LBO

موقعیت خورشید با درجه عرض جغرافیایی مشخص می‌شود در تاریخ ۲۱ مارس و ۲۳ سپتامبر، در ساعت  $12:00$  ( $\alpha_s = 180^\circ$ )، زاویه آزیموت خورشید در هر عرض جغرافیایی به اندازه زاویه عرض جغرافیایی آزیموت در ساعت  $12:00$  ( $\alpha_s = 180^\circ$ )  $51^\circ$  است ← صفحه ۴۸۹ (۲). زاویه ارتفاع خورشید بالای افقی برابر با  $39^\circ = 90^\circ - 51^\circ$  است.

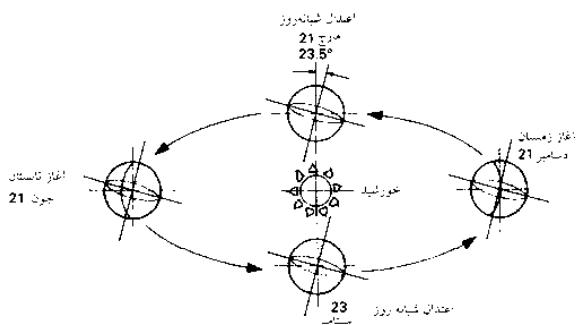
در ۲۱ ژوئن، ساعت  $12:00$  هنگام ظهر ( $\alpha_s = 180^\circ$ )، خورشید  $23.5^\circ$  بالاتر از ۲۱ مارس و ۲۳ سپتامبر است:  $62.5^\circ = 23.5^\circ + 39^\circ$ . از سوی دیگر، در ۲۱ دسامبر، خورشید  $23.5^\circ$  پایین‌تر از زمان اعتدالین است:  $15.5^\circ = 39^\circ - 23.5^\circ$ . این انحراف‌ها برای تمام درجات عرض جغرافیایی یکسان و مشابهند. بنابراین، زاویه ارتفاع خورشید، متنظر با زمان سال، می‌تواند برای تمام درجات عرض جغرافیایی تعیین گردد.

طول موج بر حسب (m)	فرکانس بر حسب (Hz)	توصیف
100,000	$10^6$	
10,000	$10^7$	موج بلند
1,000	$10^8$	مواج متوسط
100	$10^9$	مواج کوتاه
10	$10^{10}$	مواج فوق کوتاه
1	$10^{11}$	نویز یون
0.1	$10^{12}$	
0.01	$10^{13}$	موج رادی
0.001	$10^{14}$	
0.0001	$10^{15}$	شعه مادون قرمز
0.00001	$10^{16}$	
0.000001	$10^{17}$	شعه ماوراء بنفش
0.0000001	$10^{18}$	
0.00000001	$10^{19}$	شعه X
0.000000001	$10^{20}$	
0.0000000001	$10^{21}$	شعه گاما
0.00000000001	$10^{22}$	
0.000000000001	$10^{23}$	
0.0000000000001	$10^{24}$	
0.00000000000001	$10^{25}$	

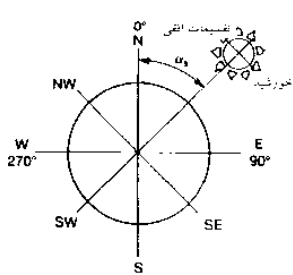


(متر  $10^{-9} \times 1 =$  نانومتر)

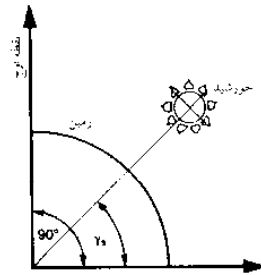
(۱) طیف انرژی اشعه‌های الکترومغناطیسی



(۲) فصول سال در نیمکره شمالی



(۳) زاویه آزیموت  $\alpha_s$

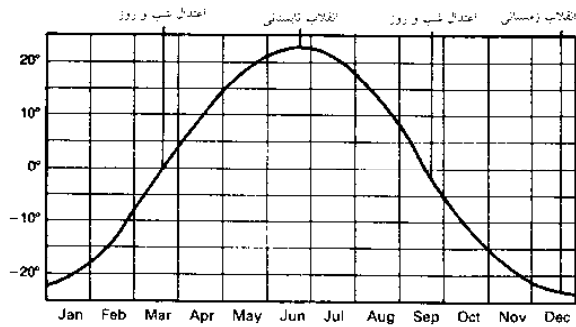


(۴) زاویه ارتفاع  $\gamma_s$

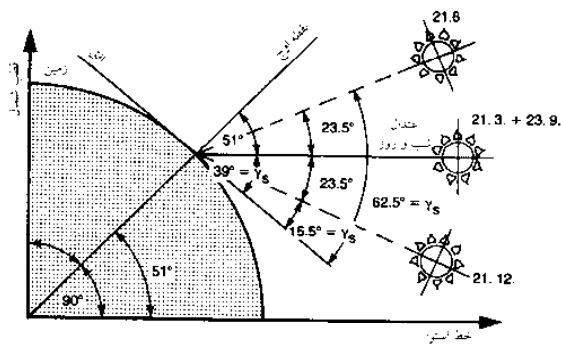
سرویس‌های  
ساختمانی

## روشنایی روز

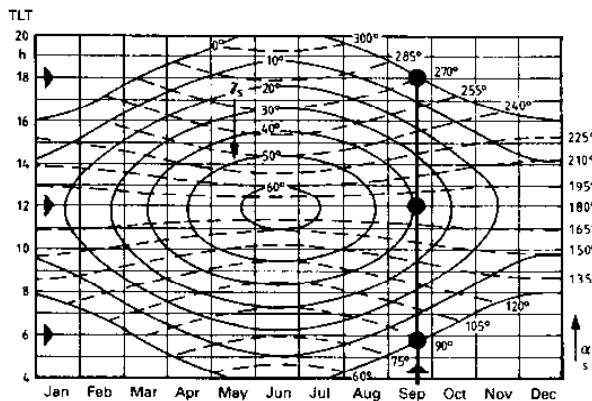
موقعیت خورشید



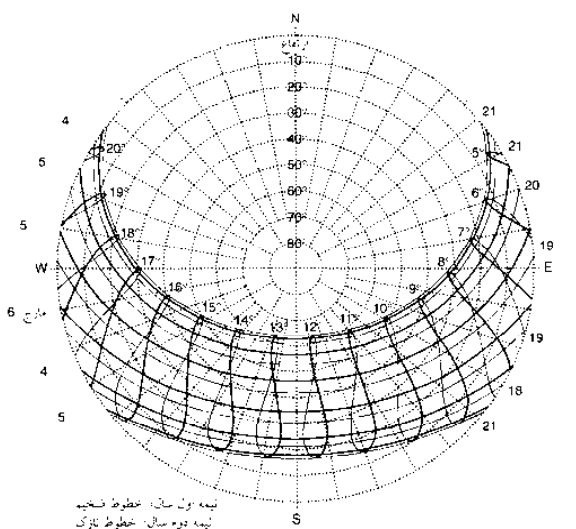
(۱) تغییر سالیانه افول خورشید



(۲) 51° درجه عرض جغرافیایی و زاویه ارتفاع  $\gamma_s$  خط انحراف



(۳) آزیموت خورشیدی  $\alpha_s$  و زاویه ارتفاع  $\gamma_s$  در عرض جغرافیایی 51° (برینگتون، انگلستان)، براساس زمان سال و روز



نیمه اول سال - خطوط خنجر  
نیمه دوم سال - خطوط تاژک

(۴) نقشه وضعیت خورشید، دارماستات، آلمان: طول جغرافیایی - 8.65° درجه شرقی، عرض جغرافیایی = 49.87° درجه شمالی

### نمودار موقعیت خورشید

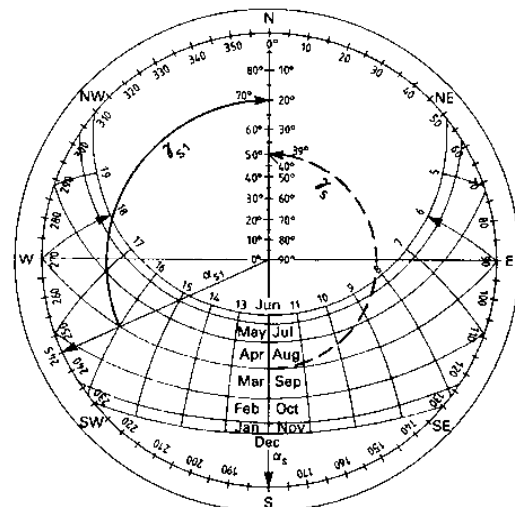
← (۳) موقعیت خورشید برای برایتون انگلستان در 51° شمالی می‌باشد. نمودار موقعیت خورشید در نقشه را در زمان محلی نشان می‌دهد که برای برایتون در ۲۳ سپتامبر، طلوع خورشید در ۶:۰۰ در  $\alpha_s = 9^\circ$  در ۱۲:۰۰،  $\alpha_s = 18^\circ$  و زاویه بالاروی 39° و غروب در ۱۸:۰۰،  $\alpha_s = 27^\circ$  می‌باشد. برای تعیین جهت موقعیت خورشید برای هر موقعیتی، شل‌های (پوسته‌های) خورشیدی در هامبورگ نمودار رنگی موقعیت خورشید را ایجاد می‌کنند ← (۴). این شامل نقشه آزیموت  $\alpha_s$  و زاویه بالاروی  $\gamma_s$  طبق روز و تاریخ برای هر ارتفاع می‌باشد. برای تعیین موقعیت خورشید، منحنی‌های حلقه‌ای شکل برای هر ساعت کامل با خط پررنگ نشان‌دهنده نیمه اول سال و خط باریک ثانیه کشیده شده شکل حلقه منحنی‌ها حاصل از مدار بیضوی زمین از شیب مربوط به خسوف و کسوف می‌باشد. زمان به زمان مرجع در زمان محلی در موقعیت مربوطه اشاره می‌کند. نقاط تقاطع منحنی‌های روزانه با منحنی‌های ساعتی با خط ضخیم یکسان موقعیت خورشید برای روز و ساعت را علامت‌گذاری می‌کند. موقعیت خورشید را می‌توان با توجه به زاویه قائمه خورشید (آزیموت) و زاویه عمودی خورشید مشخص نمود ← (۴)

### نشان دادن مسیر خورشید

با نقشه‌های استروگرافیک ← (۵) دیسک را می‌توان برای تعیین مسیر خورشید طبق فصل و زمان به کار برد.

### موقعیت خورشید، تعیین زمان و تاریخ

موقعیت خورشید شرایط روز طبق زمان و روز و تاریخ را تعیین می‌کند به منظور تعیین نور روزانه، زمان خورشید به طور طبیعی ارائه می‌شود. هر موقعیت بخشی از منطقه زمانی با زمان محلی یکنواخت می‌باشد. اگر زمان محلی موردنظر باشد، زمان خورشیدی باید به زمان محلی = زمان خورشیدی + تغییر زمان + تفاوت زمان تبدیل شود، از جمله بررسی ممکن زمان تابستان.



(۵) نقشه جهان نمای مسیر خورشید، مثلاً برای عرض جغرافیایی 51° درجه روی 21/3 یا 23/9 : طلوع خورشید در 6:00 صبح و غروب خورشید در ساعت 18:00،  $\gamma_s = 39^\circ$  در ساعت 12:00

روشنایی روز  
اصول فیزیکی  
موقعیت قرارگیری  
خورشید  
قرارگیری در معرض  
نور خورشید  
سایه  
تابش انرژی  
نور پنجره  
نور سقفی  
معیارهای کیفی  
نور مستقیم خورشید  
سایه‌سازی  
BS 8206-2  
DIN 5034

سرویس‌های  
ساختمانی

## روشنایی روز

قرارگیری در معرض تابش خورشید

### تعیین میزان تابش نور خورشید بر روی ساختمان

این فرآیند موجب جداسازی ساختمان نقشه‌کشی شده برای خواندن فوری با قرار دادن نقشه در صفحه طبق جهت قطبی آن در جدول مسیر خورشید یا برعکس می‌شود جزئیات زیر در مورد مسیر خورشید به ناحیه ارتفاع  $51/5^\circ$  شمالی اشاره می‌کند (۱) برای ناحیه جنوبی در ارتفاع  $48^\circ$  شمالی باید به بالاروی خورشیدی محاسبه شده  $3/5^\circ$  افزوده شود. برای ناحیه شمالی ارتفاع  $55^\circ$  شمالی، باید  $3/5^\circ$  افزوده شود. درجات نشان داده شده در حلقه خارجی دوم به آزیموت اشاره می‌کند. زمان محلی استاندارد دور حلقه خارجی در آلمان به موقعیت‌های ارتفاع  $15^\circ$  شرقی اشاره می‌کند. برای موقعیت‌های شرق، زمان محلی ۴ دقیقه زودتر از زمان استاندارد برای هر درجه است. در لندن به ویژه در گرینویچ در ارتفاع  $5^\circ$ ، زمان محلی ۶۰ دقیقه بعد از زمان استاندارد است.

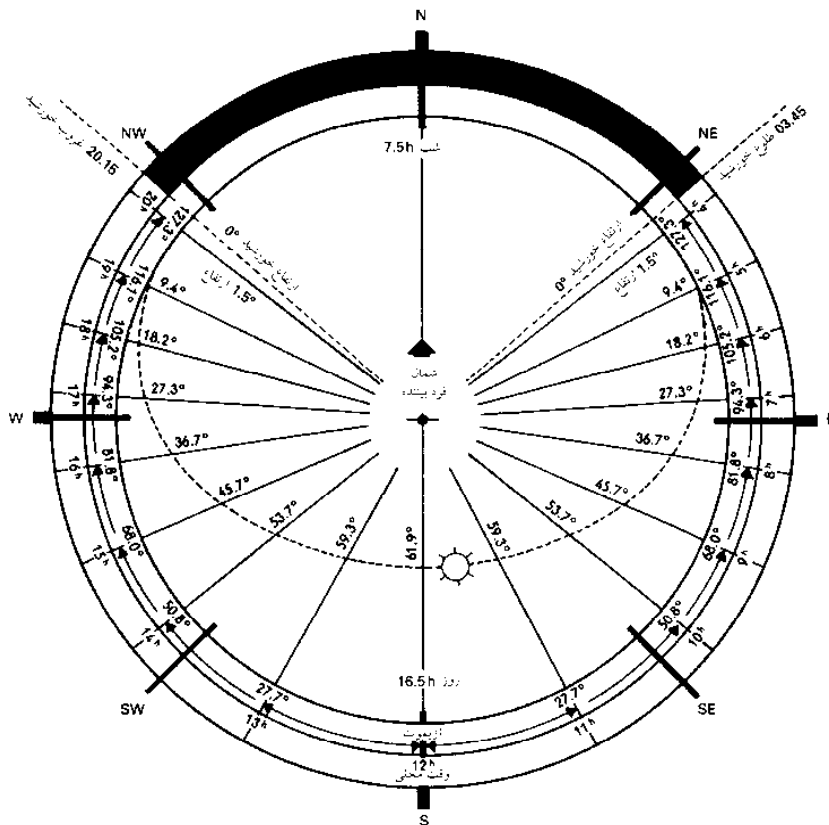
### دوره تابش آفتاب

پتانسیل دوره تابش آفتاب در روزهای ۲۱ می تا ۲۱ جولای  $16:00 - 16:00$  ساعت و از ۲۱ نوامبر تا ۲۱ ژانویه  $7:00 - 8:00$  ساعت می‌باشد. در ماه‌های بین این دامنه، طول دوره تابش آفتاب حدود ۲ ساعت برای هر ماه تغییر می‌کند. میزان حقیقی دوره مؤثر تابش به ندرت  $40\%$  شکل فوق می‌باشد. درجه حقیقی دوره تابش طبق موقعیت تا حد زیادی متغیر است. برلین شرایط مطلوبی دارد. جزئیات دقیق سرویس‌های آب و هوایی رسمی پوشش دهنده از حوزه خاص حاصل می‌شود.

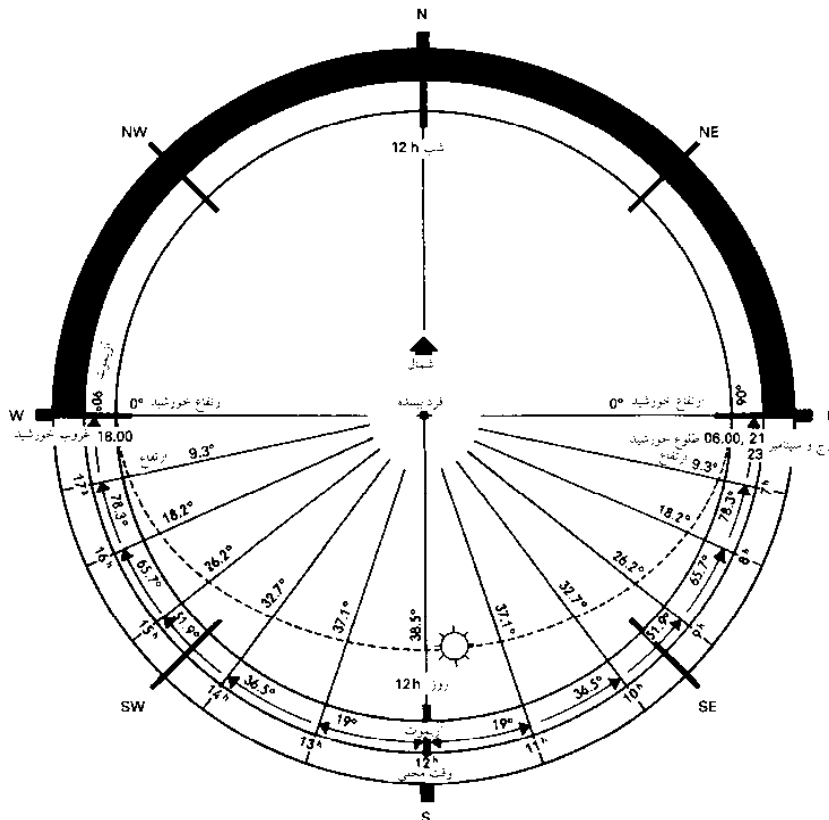
### خورشید و گرما

گرمای طبیعی در هوای آزاد به موقعیت خورشید و رهاسازی گرما توسط زمین بستگی دارد. منحنی گرما تا حدود یک ماه در مقیاسه با منحنی بالاروی خورشید به تأخیر می‌افتد که یعنی گرمترین روزها حدود ۲۱ جون نمی‌باشد بلکه روزهای آخر جولای می‌باشد و سردترین روزها حدود ۲۱ دسامبر نمی‌باشد بلکه در آخر ژانویه می‌باشد. شرایط در هر موقعیت خاصی تغییر می‌کند.

روشنایی روز  
اصول فیزیکی  
موقعیت قرارگیری  
خورشید  
قرارگیری در معرض  
نور خورشید  
سایه  
تابش انرژی  
نور پنجره  
نور سقفی  
معیارهای کیفی  
نور مستقیم خورشید  
سایه‌سازی  
BS 8206-2  
DIN 5034



(۱) خط سیر خورشید: در انقلاب تابستانی (در حدود ۲۱ ژوئن) طولانی‌ترین روز سال، در عرض جغرافیایی  $51.5^\circ$  درجه شمالی (لندن، کارادیف، دورتموند)



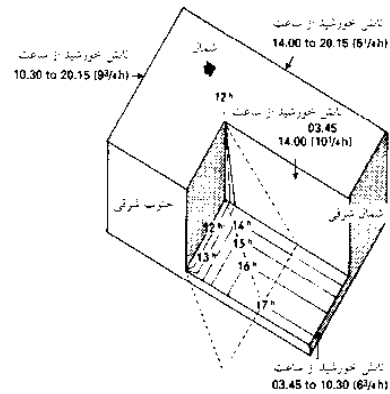
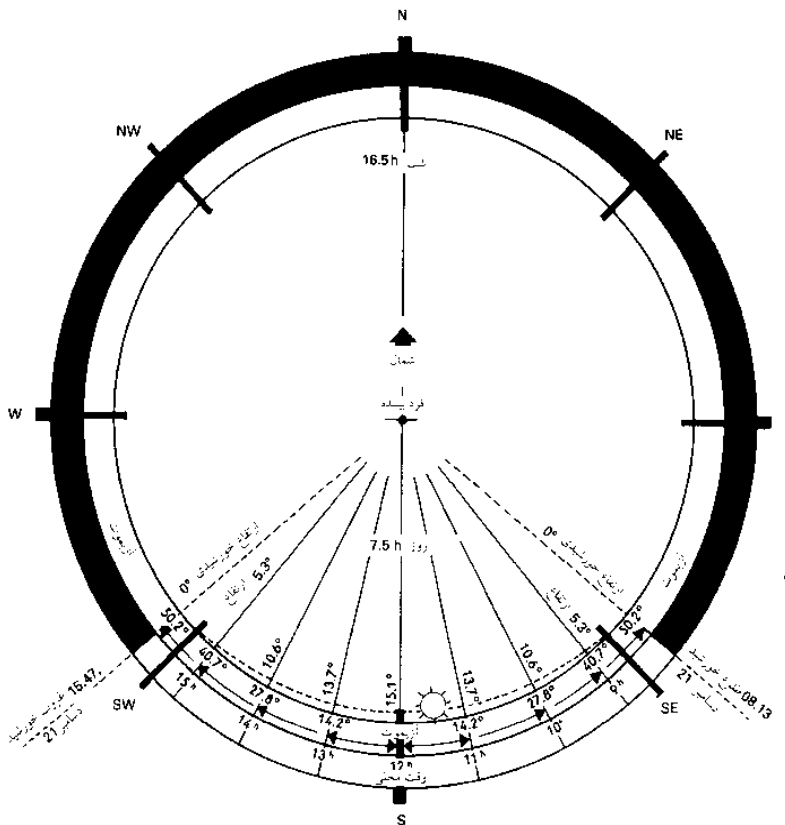
(۲) خط سیر خورشید: اعتدال شب و روز بهاره (حدود ۲۱ مارچ) و اعتدال شب و روز پاییزه (حدود ۲۳ سپتامبر)

سرویس‌های  
ساختمانی

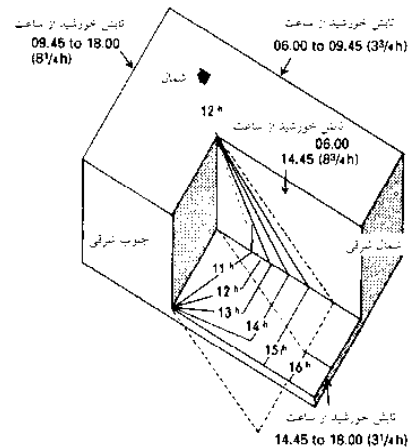


## روشنایی روز

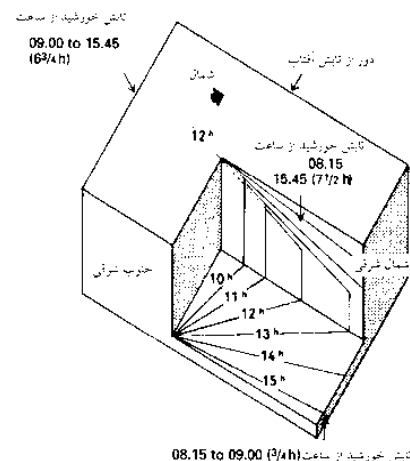
قرارگیری در معرض تابش خورشید



(۵) انقلاب تابستانی: کمی بعد از ساعت 11:00 در سمت شمال شرقی سایه ایجاد می‌شود: کمی بعد از ساعت 13:00 سمت جنوب شرقی وارد سایه می‌شود: در طی زمانی که قسمت‌های دیگر طبق وقت قبلی در روشنایی بسر می‌برند

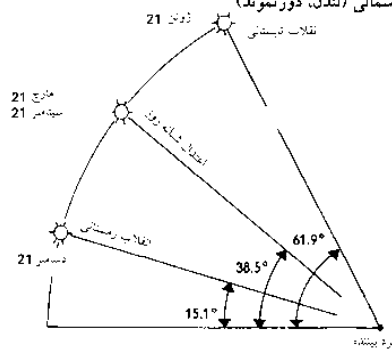


(۶) اعتدال شب و روز: سمت شمال شرقی بعد از ساعت 10:00 در سایه فرو می‌رود، و سمت جنوب شرقی کمی قبل از ساعت 15:00 در سایه قرار می‌گیرد

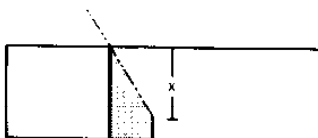


(۷) انقلاب زمستانی: سمت شمال شرقی کمتر از یک ساعت در معرض نور خورشید و سمت جنوب شرقی کمی بعد از ساعت 15:00 به زیر سایه می‌رود

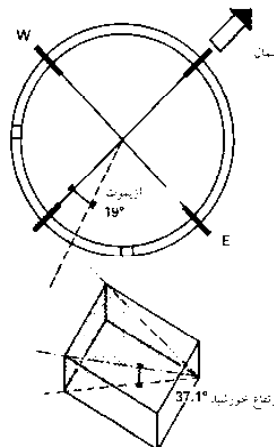
(۱) خط سیر خورشید: انقلاب زمستانی (حدود 21 دسامبر)، کوتاه‌ترین روز سال، عرض جغرافیایی 51.5° درجه شمالی (لندن، تورونتو)



(۲) وضعیت خورشید در اواسط روز در اعتدال‌های شب و روز و انقلاب‌ها در سال فاصله خورشید از فرد بیننده مطابق با شعاع داخلی نمودار خط سیر خورشید است (۱) صفحه ۴۹۰ (۱) - (۲) با نقشه خط سیر نقطه چین خورشید که یک تصویر متناسب با ارتفاع خورشید روی نقشه را ارائه می‌دهد



(۳) ارتفاع



- روشنایی روز
- اصول فیزیکی
- موقعیت قرارگیری
- خورشید
- قرارگیری در معرض
- نور خورشید
- سایه
- تابش انرژی
- نور پنجره
- نور سقفی
- معیارهای کیفی
- نور مستقیم خورشید
- سایه سازی
- BS 8206-2
- DIN 5034

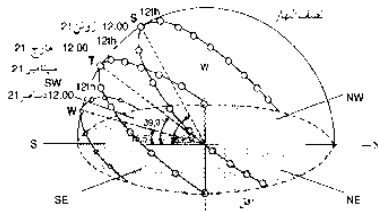
(۴) ساختار سایه: برای درک مدت زمان تابش خورشید یا سایه بروی یک ساختمان در یک سال و یا یک روز (برای مثال ساعت 11:00 در اعتدال شب و روز) زاویه آزیموت در نمای نقشه بروی گوشه ساختمان مورد بحث قرار می‌گیرد. این زاویه تعیین‌کننده محدوده سایه در نمای نقشه است که بروی آن ارتفاع خورشید (شعاع نورانی مؤثر) یا چرخش به دور خط آزیموت استقرار می‌یابد. تلاقی x، در زوایای سمت راست سایه که تا ارتفاع کشیده می‌شوند مرز سایه را در جلو ساختمان به صورت فاصله‌ای زیر لبه فوقانی ساختمان ایجاد می‌کند

سرویس‌های  
ساختمانی

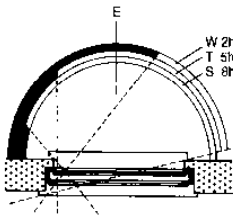
## روشنایی روز

### قرارگیری در معرض تابش خورشید

طراحی دقیق ساختمان و پنجره‌های آن رو به خورشید، اثرات مفید و حفاظت در برابر گرمای شدید را ارائه می‌دهند. تابش خورشید در پاییز و زمستان وارد همه اتاق‌ها می‌شود و در صبح مطلوب است. تابش خورشید در نیمروز و در بعد از ظهر از ژوئن تا آگوست مطلوب نمی‌باشد. طراحی دقیق ساختمان ← (۱۰) - (۱۳) و معیارهای ساخت مناسب ← (۱۴) - (۱۷) می‌تواند این شرایط را ارائه دهد. شکل پنجره و نرده‌های آن نمی‌بایست مانع از ورود روشنایی خورشید گردد و پنجره‌های بلند به خورشید اجازه می‌دهند که به صورت عمیق به درون اتاق بتابد. (صفحه ۴۹۹ هدایت نمودن نور خورشید)

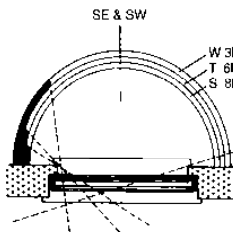


(۱) خط سیر خورشید در انقلاب زمستانی = W، در اعتدال شب و روز = T در انقلاب تابستانی = S. آزمایش شده توسط ساعت یا فرد بیننده در بیلاقت شمال اروپا (51.5° درجه عرض جغرافیایی)

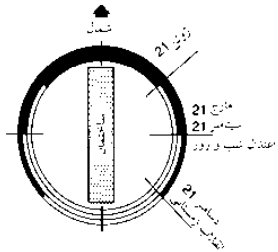


(۲) پنجره‌های شرقی و غربی در اعتدال شب و روز تابش خورشید را در افق دریافت می‌کنند که در انقلاب تابستانی با ارتفاع بیشتری هم می‌شود

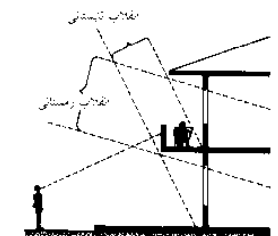
انقلاب زمستانی = W  
انقلاب تابستانی = S = اعتدال شب و روز = T



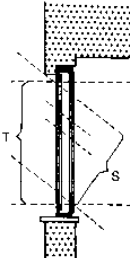
(۶) پنجره‌های جنوب شرقی و جنوب غربی تابش آفتاب خوشایندی را در زمستان و زمستان به صورت مسطح، دریافت می‌کنند. اشعه‌ها عمیقاً نفوذ می‌کنند



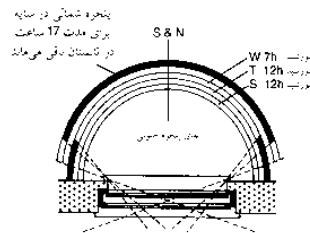
(۱۰) بلوک‌های شمال در جنوب نور خورشید را از هر دو طرف دریافت می‌کنند اما پنجره‌های روی سمت شمالی یا جنوبی ندارد و بنابراین خورشید در هر اتاق در ماه نوامبر، دسامبر و ژانویه وجود ندارد



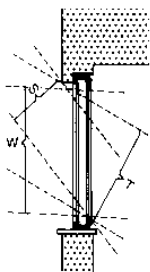
(۱۴) سمت جنوبی: خورشید و حرارت عمیقاً به درون خانه نفوذ می‌کنند. در تابستان خورشید و حرارت توسط پنجره‌ها و دیوارها محافظت می‌شوند



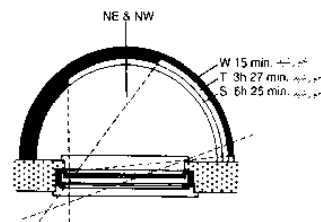
(۳) برش / مقطع (۳)



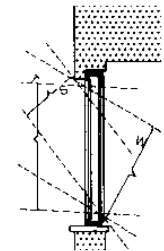
(۴) پنجره شمالی تنها یک بخش کوچکی از نور خورشید را در تابستان در دوره انقلاب تابستانی دریافت می‌کند. پنجره جنوبی پرتوهای مسطحی از تابش آفتاب در زمستان و پرتوهای دارای شیب در تابستان دارد. که به ویژه برای اتاق‌هایی که باید در تابستان و زمستان آفتابی باشند مناسب می‌باشد



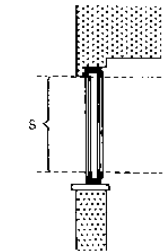
(۷) برش / مقطع (۷)



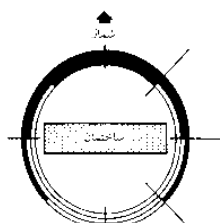
(۸) پنجره‌های شمالی شرقی و شمال غربی تابش آفتابی در زمستان دریافت نمی‌کنند اما تابش آفتاب مؤثری در هر سال و پاییز دریافت می‌دارند. در تابستان خورشید در خط افق قرار می‌گیرد



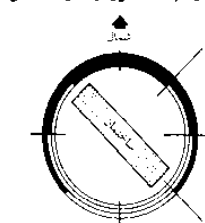
(۵) برش / مقطع (۵)



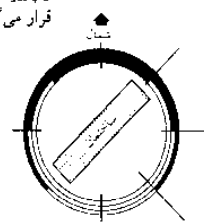
(۹) برش / مقطع (۹)



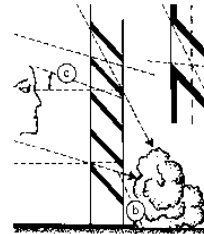
(۱۱) بلوک‌های شرق به غرب بهترین نقشه برای آپارتمان‌های کوچک دارای 1-2 اتاق: اتاق نشیمن و اتاق خواب به سمت جنوب (یا نقشه باز به سمت شمال) است. پلکان، حمام، لابی، آشپزخانه و غیره به سمت شمال قرار می‌گیرند



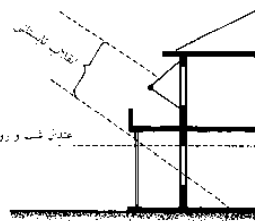
(۱۲) بلوک‌های شمال شرقی به طرف جنوب شرقی برای آپارتمان‌ها بزرگتر دارای اتاق خواب و اتاق‌های کاربری به سمت شمال شرقی مطلوب‌تر است و اتاق‌های نشیمن و اتاق کودکان به سمت جنوب شرقی قرار می‌گیرند



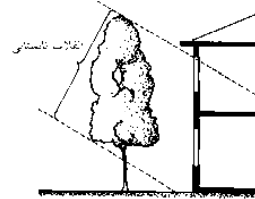
(۱۳) بلوک‌های شمال شرقی به طرف جنوب شرقی بهترین جهت برای سه و چهار اتاق آپارتمان دارای اتاق نشیمن و اتاق خواب به سمت جنوب شرقی را دارد و اتاق‌های کاربری و فرعی در سمت شمال شرقی قرار می‌گیرند



(۱۷) نرده بالکن یا حصار قطعه قطعه در این شکل بیشترین مانع را در نور خورشید دارد  
ⓐ اشعه‌های انحرافی باقی می‌مانند  
ⓑ و در مقابل چشم‌انداز و باد محافظت می‌شوند  
ⓒ



(۱۵) سمت شرقی: اشعه‌های مسطح خورشید از سمت شرق اجازه گسترده شدن دارند، اغلب همچنین در برابر باد محافظت می‌شوند، تراس بدون بخش پشتی به اشعه خورشید اجازه ورود به اتاق‌ها را می‌دهد



(۱۶) سمت غربی: اشعه خورشید نامطلوب از غرب می‌آید و هوای تابستانی بهترین سایه را توسط درختان برگ ریز پاییزی دارد. در زمستان برگ‌ها از دست می‌روند و اجازه می‌دهند که خورشید نفوذ کند

روشنایی روز  
اصول فیزیکی  
موقعیت قرارگیری  
خورشید  
قرارگیری در معرض  
نور خورشید  
سایه  
تابش انرژی  
نور پنجره  
نور سقفی  
معیارهای کیفی  
نور مستقیم خورشید  
سایه‌سازی  
BS 8206-2  
DIN 5034

سرویس‌های  
ساختمانی

## روشنایی روز

سایه

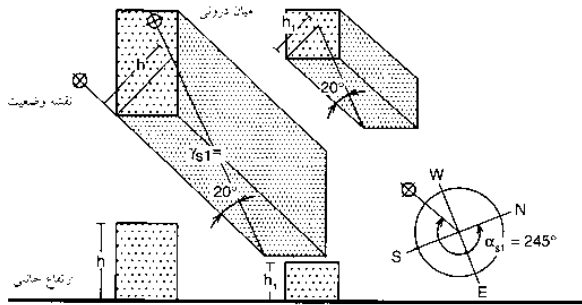
### موقعیت خورشید، سایه

تجهیزات زیر برای تعیین و بررسی تابش خورشید یا سایه در داخل و خارج ساختمان طبق موقعیت جغرافیایی، زمان و روز و سال و شرایط محلی قابل دسترس است:

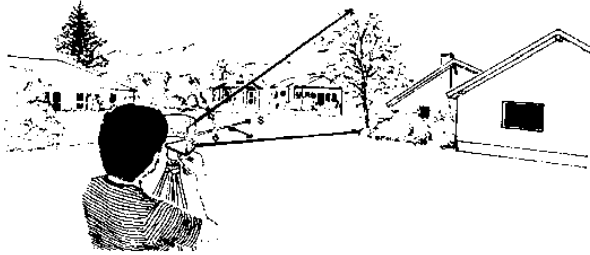
### ساختار سایه گرافیکی

تعیین سایه با ساختمان می‌تواند با استفاده از مسیر خورشید ساختار یابد ← صفحه ۴۸۹ (۴) + (۵) در نقشه و در بالاروی برای مثال سایه در برایتون، انگلستان، ارتفاع ۵۱° شمالی از ۲۱ مارچ در ۱۶:۰۰ ساختار باید خورشید در این زمان در زاویه آزیموت  $(\alpha_{s1}) = 245^\circ$  و بالاروی  $(\gamma_{s1}) = 20^\circ$  ← صفحه ۴۸۹ (۵) می‌باشد.

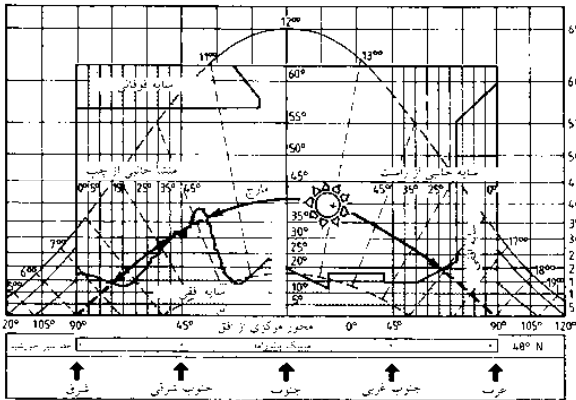
طراحی نقشه می‌بایست به گونه‌ای باشد که رو به جهت شمال قرار بگیرد. جهت سایه توسط لبه‌های افقی ساختمان و جابه‌جایی موازی در طول جهت حرکت خورشید  $(\alpha_{s1} = 245^\circ)$  از طریق گوشه‌های ساختمان امکان‌پذیر می‌باشد. جهت سایه توسط حاشیه‌های عمودی ساختمان تعیین می‌شود. بنابراین ارتفاع ساختمان در نقشه با بالاروی ۲۰° ساختار می‌باید. تقاطع با جهت سایه، طول سایه را ارائه می‌دهد.



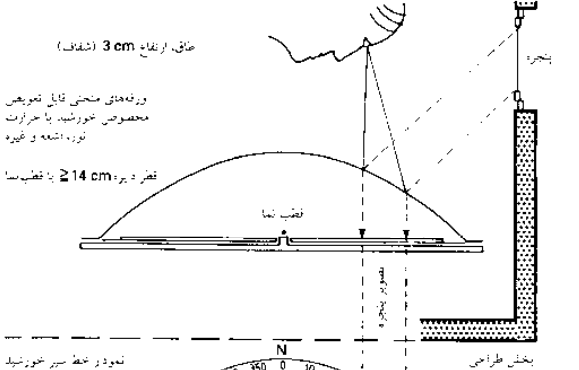
(۱) ساختمان گرافیکی سایه



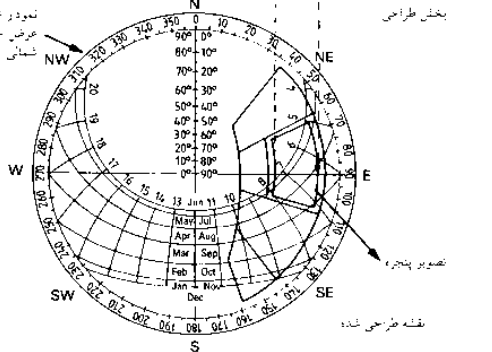
(۲) ماسک پانوراما (انتخاب یافته) در وضعیت



(۳) خط سیر احتمالی سایه‌ها در روی فیلم



روشنایی روز  
اصول فیزیکی  
موقعیت قرارگیری  
خورشید  
قرارگیری در معرض  
نور خورشید  
سایه  
تابش انرژی  
نور پنجره  
نور سقفی  
معیارهای کیفی  
نور مستقیم خورشید  
سایه‌سازی  
BS 8206-2  
DIN 5034



(۴) افق نما با پنجره از طرف شرق

### ماسک پانوراما

در بسیاری از کشورها، نشان دادن جهت خورشید برای نواحی مختلف جغرافیایی با جزئیات آزیموت و بالاروی قابل دسترس است. این ماسک پانوراما در فیلم هماهنگی کپی شده و در موقعیت تحت بررسی با حفظ آنها در جهت خورشید به کار رفته ← (۲). با نگاه به الگوی پانوراما، هر سایه‌ای از اطراف از جمله سایه‌های بالای سر می‌توانند ۱:۱ به مسیر کپی شده خورشید منتقل شود ← (۳). بنابراین فیلم را می‌توان برای تعیین سایه و تابش خورشید به کار برد.

### مقیاس افقی

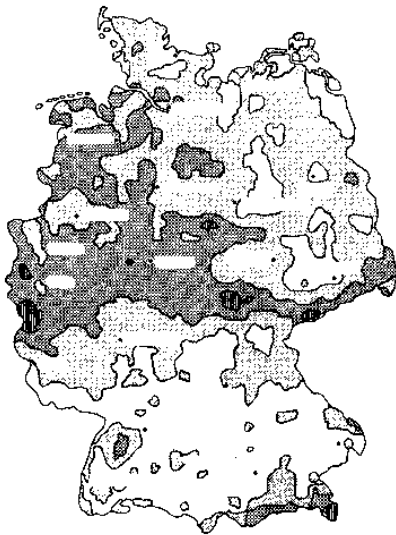
این ابزاری برای تعیین شرایط سایه و آفتاب در کناره ساختمان یا در ساختمان است. هوریزونتوسکوپ شامل نشان‌دهنده آسمان، قطب‌نما، ورقه‌های منحنی قابل تبدیل و پایه است که می‌تواند زیر نور، تابش یا گرما در صورت نیاز قرار گیرد. اصول هوریزونتوسکوپ ساخت شرایط سایه و نور برای اتاق می‌باشد ← (۴) در یک نقطه خاص در اتاق، باز شدن پنجره به آسمان و در همان زمان ورقه منحنی زیر این، می‌تواند برای نشان دادن بخش باز و نور ورودی به کار رود. این موجب تعیین شرایط تابش خورشید و اثرات نوردهی برای هر نقطه در اتاق با توجه به طراحی ساختمان برای زمان، روز و سال می‌شود ← (۴).

### شبیه‌سازی کامپیوتری و الگوسازی

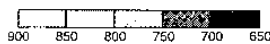
برای سایه‌سازی یا تابش خورشید سالانه دقیق در داخل ورودی ساختمان، ساخت الگوی اندازه‌گیری تحت خورشید مصنوعی و آزمایش طراحی با شبیه‌سازی کامپیوتری توصیه می‌شود. این الگو ایده اتاق‌ها و اثر نوردهی را ارائه می‌دهد. چون نور موازی خورشید با آینه ۶۰-۱۰۰ cm الگوسازی می‌شود، الگو نمی‌تواند بزرگ باشد. شبیه‌سازی‌های کامپیوتری می‌تواند برای تعیین دقیق نور روز به کار رود و نور را پراکنده سازد اما به طور طبیعی اطلاعاتی در مورد شرایط و اثر نور در اتاق نمی‌دهد.

## روشنایی روز

تابش انرژی



میانگین اشعه سراسری خورشید در ۱۲ ماه: اپریل تا سپتامبر (1976-1989) kWh/m<sup>2</sup>



### شرایط هواشناسی

تابش حرارت و شدت روشنایی نور در طول دوره سال به سطح زمین می‌رسد که توسط عرض جغرافیایی، شرایط اقلیمی و آسمان ایالت‌های مختلف بررسی می‌شود. (آسمان صاف، آسمان ابری، مه، کمی ابری و غیره) ← (۳) حقایق مرتبط با روشنایی نور عمومی و طول دوره نور خورشید در ذیل آمده‌اند:

یک سال ۸۷۶۰ ساعت است. طول مدت «روشنایی روز» با میانگین تقریباً ۴۳۰۰ ساعت در هر سال می‌باشد. تعداد ساعات تابش نور خورشید در آلمان بین ۱۳۰۰ و ۱۹۰۰ ساعت در هر سال متفاوت است ← (۱) که حداقل  $\frac{1}{3}$  آن در نیمه تابستان هر سال است ← اطلس خورشید اروپا.

در بیشتر سال‌ها در حدود  $\frac{1}{3}$  ساعات روشنی روز، تنها بیشتر یا کمتر نور خورشیدی به زمین می‌رسد که در محاسبه با شرایط اقلیمی محلی منتشر می‌شود.

### تابش جهانی

تابش خورشیدی مستقیم یا غیرمستقیم به سطح زمین (تابش جهانی) یک اقلیم متفاوت محلی روی آن ایجاد می‌کند و نور محیطی روی سطح ← (۱)-(۲) را موجب می‌شود. تابش جهانی به صورت همزمان «حرارت و نور» ایجاد می‌کند. تابش خورشیدی با طول موج کوتاه در سطح به امواج با طول موج بلند (حرارت) تبدیل می‌شوند، که به آن اثر گلخانه‌ای می‌گویند. این حرارت باید توسط معماران به طور فعال یا غیرفعال مورد استفاده قرار بگیرد، به طور همزمان از روشنایی روز نیز بهره بگیرند.

نور ویژه محلی و شرایط حرارت به بررسی دقیقی برای بهره‌گیری از آن برای روشنایی روز مناسب درون و بیرون ساختمان نیاز دارد.

### تابش: اصول فیزیکی

تابش خورشیدی یک منبع بسیار «قابل تغییر» نور و حرارت به شمار می‌رود. تنها یک بخش کوچک از انرژی خورشیدی به عنوان گرما به زمین منتقل می‌شود زیرا جو زمین تابش خورشید را ضعیف می‌کند یا اینکه شدت تابش آن به نظر غیرطبیعی می‌رسد. این کاهش شدت ضروری است زیرا فرآیندهای مختلفی مانند تفرق، بازتاب و جذب اشعه توسط گرد و خاک و ذرات غبار (که باعث انتشار روشنایی نور می‌شوند) و تبخیر شدن آب، دی‌اکسید کربن و اوزون موجود در هوا اشعه خورشیدی را منتشر می‌کنند ← (۴).

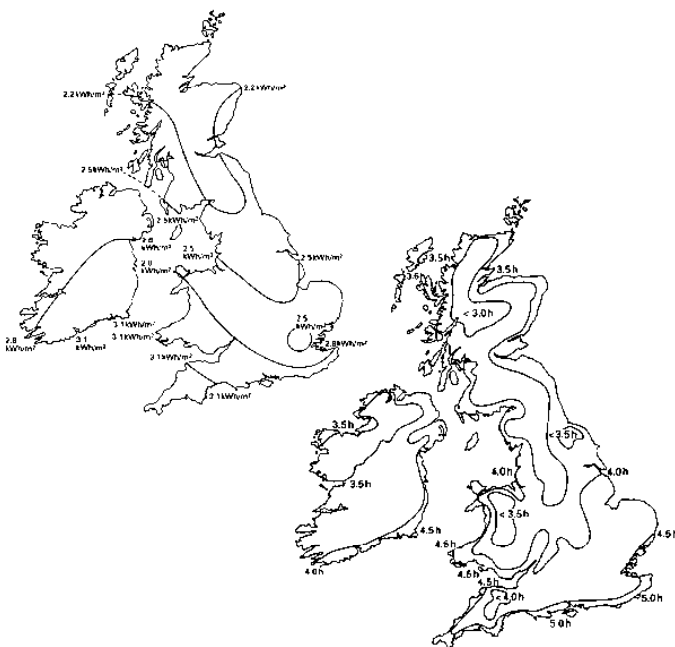
توزیع کل انرژی در سطح: در حدود ۱/۶٪ از اشعه ماورای بنفش در طیف طول موج ۰/۲۸-۰/۷ μm در طیف مرئی می‌باشد و در حدود ۵۰٪ پرتوهای مرئی در طیف طول موج ۰/۷۸-۰/۳۸ μm (بیشترین میزان پرتوهای مرئی در حدود ۰/۵ μm هستند) و در حدود ۴۰٪ اشعه مادون قرمز در طیف طول موج ۰/۷۸-۳ μm می‌باشد.

تابش خورشیدی که به سطح زمین می‌رسد در شکل ← (۴) نشان داده شده است. ثابت خورشید برای به کارگیری در منطقه اروپای مرکزی در حدود ۱۳۰۰ W/m<sup>2</sup> روی یک محوطه تابش عمودی می‌باشد.

### شدت تابش و روشنایی

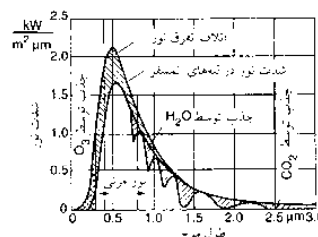
قدرت تابش توسط پوشش ابر خیلی ضخیم در حدود ۲۰۰ W/m<sup>2</sup> کاهش می‌یابد و تنها با تابش (آسمان ابری که خورشید در آن کاملاً پوشیده شده باشد) در حدود ۵۰-۲۰۰ W/m<sup>2</sup> انتشار می‌یابد ← (۴) همچنین مانند شدت روشنایی نور در lux به کار گرفته می‌شود ← (۳).

(۱) نقشه اشعه خورشید برای کشور آلمان برای تابستان نیمه سال



(۲) متوسط اشعه خورشیدی روزانه (بالا) و ساعات تابش (پایین) در بریتانیا

شرایط آسمان متوسط عرض جغرافیایی 51°N	☀️	☁️	☁️
صاف، بدون ابر آسمان آبی	مه دار، ابر، در جانشان	کدر ابر	آب و مه
طول اشعه افقی (W/m <sup>2</sup> )	600-800	200-400	50-150
شدت روشنایی نور (lx)	60000- 100000	19000- 40000	5000- 20000
سبب پراکندگی نور	10-20%	20-30%	80-100%



(۴) شدت اشعه خورشیدی

(۳) شدت مختلف اشعه و تغییر کیفیت نور در شرایط مختلف آب و هوایی

روشنایی روز  
اصول فیزیکی  
موقعیت قرارگیری  
خورشید  
قرارگیری در معرض  
نور خورشید  
سایه  
تابش انرژی  
نور پنجره  
نور سقفی  
معیارهای کیفی  
نور مستقیم خورشید  
سایه‌سازی  
BS 8206-2  
DIN 5034

سرویس‌های  
ساختارهای

## روشنایی روز

نور پنجره

### نور داخل ساختمان با نوردهی پنجره

نور داخل ساختمان را می‌توان طبق کیفیت، معیارها و مقیاس‌های زیر ارزیابی کرد: نور و روشنایی، یکنواختی، حداکثر  $D/D$  حد، انعکاس، رنگ، تابش شدید، خطوط اتاق، سایه‌سازی، نمای خارج.

### اصول

در ارزیابی روشنایی روز سطوح داخلی، شدت روشنایی آسمان ابری، به عنوان اساس و معیار شناخته می‌شود (برای مثال: انتشار تابش). روشنایی روز وارد شده به سطوح داخلی از طریق یک پنجره جانبی به وسیله فاکتور روشنایی روز  $D$  اندازه‌گیری می‌شود. این مقدار، نسبت شدت روشنایی سطوح داخلی ( $E_i$ ) با شدت روشنایی بیرونی غالب ( $E_a$ ) است که در آن  $D = E_i : (E_a \times 100\%)$  می‌باشد. روشنایی روز در سطوح داخلی همیشه به صورت درصد بیان می‌شود. برای مثال، وقتی شدت روشنایی سطح داخلی  $500lx$  و شدت روشنایی سطح خارجی  $5000lx$  باشد، آنگاه  $D = 10\%$ . عامل نور همیشه ثابت است و نور داخلی تنها در رابطه با نور خارجی یک زمان تغییر می‌یابد. نور خارجی آسمان ابری طبق زمان، روز و سال تغییر می‌یابد:  $5000lx$  در زمستان و تا  $20000lx$  در تابستان (۱).

### پراکنندگی نور در داخل

عامل نور در نقطه (P) ترکیب بسیاری از عوامل مؤثر می‌باشد: هنگامی که

$$D = (DH + DV + DR) \times \tau \times k_p \times k_r \times k_g \rightarrow (2)$$

۱.  $DH$  = ترکیب نور رسیده از آسمان - زاویه تابش روشنایی روز  $\alpha > \alpha^\circ$
۲.  $DV$  = اجزای ساختمانی
۳.  $DR$  = اجزای انعکاس داخلی
۴.  $\tau$  = انتقال روشنایی شیشه
۵.  $k_p$  = زرده‌های شیشه‌ای و ساختارهای مربوط به اجزای پنجره
۶.  $k_r$  = زرده‌های شیشه‌ای
۷.  $k_g$  = زاویه تابش روشنایی روز
۸. سایز و موقعیت پنجره (۲)

مرجع مربوط به نحوه تابش افقی به پنجره در DIN 5034 مشخص گردیده است (۳) ارتفاع لبه پنجره ۰/۸۵ متر در نظر گرفته شده و فاصله تا سطوح اطراف اتاق ۱ متر می‌باشد. در این نقطه مرجع نقاط (EP) به عنوان شدت روشنایی افقی نامیده شده و تعیین می‌گردد. فاکتورهای در ارتباط با روشنایی روز را می‌توان به صورت منحنی مربوط به فاکتورهای روشنایی روز نشان داد (۳) + (۵) شکل این منحنی در مقطع و بر روی نقشه اطلاعات لازم در مورد شدت روشنایی افقی بر روی نقشه مرجع را (در نقاط مرتبط) مشخص نموده و می‌تواند برای تعیین حداکثر  $D$  و حداقل  $D$  مورد استفاده قرار گیرد. منحنی مربوط به فاکتورهای روشنایی روز همچنین اطلاعاتی را در مورد منحنی روشنایی روز در اتاق فراهم می‌نماید.

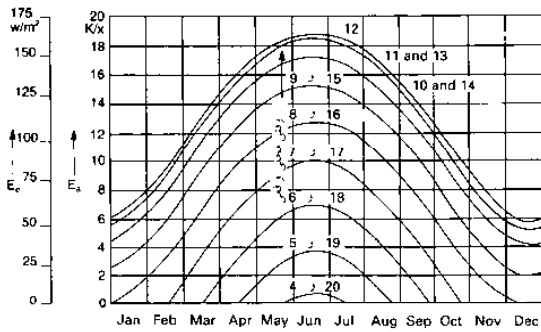
### فاکتورهای روشنایی روز مورد نیاز D

مقررات کاربردی در مورد این بخش در دستورالعمل DIN 5034 آورده شده است. درحالی که این دستورالعمل جزئیات کامل در مورد حداقل نیازهای انتشار روشنایی روز در محیط داخلی و کارگاه‌ها را نیز مشخص نموده است. اما انتشار روشنایی روز به صورت مشخص در دستورالعمل‌های مربوط به محل کارگاه‌های مشخص نمی‌باشد:

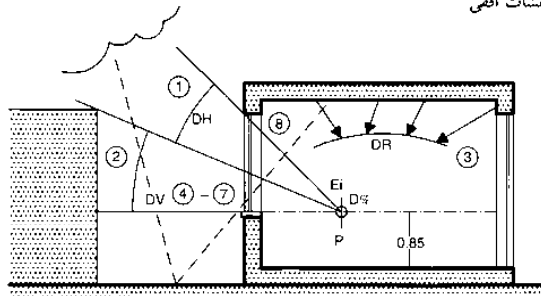
- حداقل  $D \leq 1\%$  برای اتاق‌های محل سکونت: نقطه مرجع - میانی اتاق، پنجره‌های اتاق کار: نقطه مرجع = عمیق‌ترین نقطه در درون اتاق.
- حداقل  $D \leq 2\%$  در اتاق کار - با پنجره‌هایی که در دو سطح قرار گرفته است.
- $G =$  یکپارچگی: حداقل  $D \leq 6\%$  نور غیرمستقیم
- $D_m =$  فاکتور میانگین تابش نور روز. این فاکتور اطلاعاتی را در مورد میانگین میزان روشنایی روز در اتاق فراهم می‌نماید (۵).

### نمای اتصالات بصری

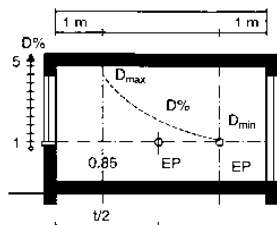
تماس بصری از بخش داخلی به سمت خارج ضرورتاً به عنوان بخشی از زندگی محسوب می‌شود. بنابراین جدول استانداردهای حداقل در مورد عرض پنجره‌ها که وابسته به عمق اتاق، عرض اتاق و زاویه ساختمان می‌باشد را ارائه می‌دهد: عرض پنجره‌ها می‌بایست  $\geq 65\%$  عرض اتاق‌ها باشد (۶) دستورالعمل‌های مربوط به این موارد در مقررات ساخت و ساز ایرانی DIN 5034 آمده است.



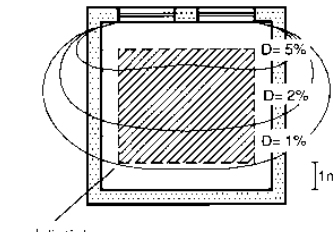
(۱) تابش افقی نور  $E_a$  در آسمان ابری و عرض جغرافیایی 51 درجه شمالی، براساس زمان سال و روز،  $E_a =$  تنش‌های افقی



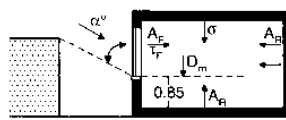
(۲) تابش نور و روشنایی محیط داخلی مثلاً در نقطه P



(۳) عامل نور روز  $D\%$  دارای نقشه مرجع در برش مقطعی



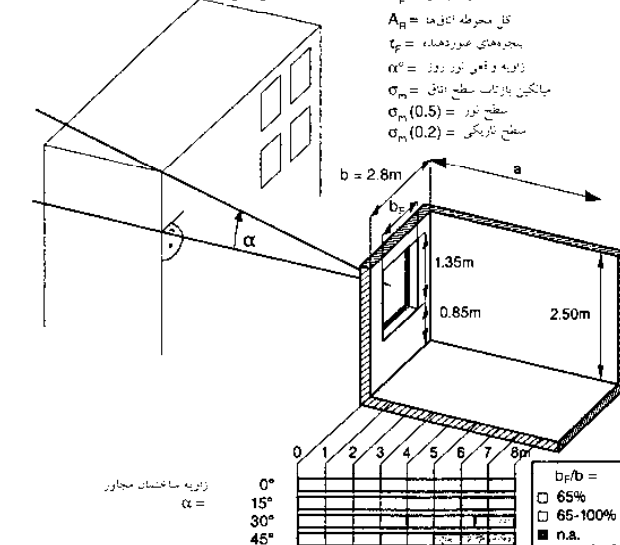
(۴) توزیع نور روز  $D\%$  روی یک نقشه دارای پنجره دوطرفه



(۵) میانگین عامل نور روز  $D_m$  - عوامل دارای نفوذ

$$D_m = \frac{A_p}{A_{Rr}} \times \frac{\tau \times \alpha^\circ}{(1 + \alpha_m)} \%$$

محیط پنجره =  $A_p$   
 قف محوطه اتاق =  $A_{Rr}$   
 پنجره‌های خوردنده =  $\tau$   
 زاویه وضع نور روز =  $\alpha^\circ$   
 میانگین بازتاب سطح اتاق =  $\alpha_m$   
 سطح نور =  $\sigma_m(0.5)$   
 سطح تاریکی =  $\sigma_m(0.2)$



زاویه ساختمان مجاور  $\alpha =$

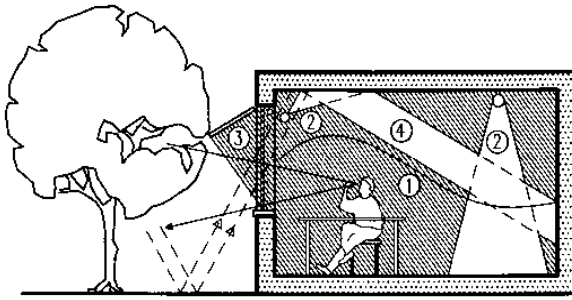
(۶) پهنای حداقل پنجره از لحاظ درصدی، قبل از اتمام باید کمتر از 65% نسبت به پهنای اتاق باشد. برای اتاقهای بزرگتر زاویه عمق و عرض ساختمان مجاور، حتی عرض یک پنجره از 100% نمی‌تواند کافی باشد

- روشنایی روز
- اصول فیزیکی
- موقعیت قرارگیری
- خورشید
- قرارگیری در معرض
- نور خورشید
- سایه
- تابش انرژی
- نور پنجره
- نور سقفی
- معیارهای کیفی
- نور مستقیم خورشید
- سایه‌سازی
- BS 8206-2
- DIN 5034
- LBO

### سرویس‌های ساختمانی

## روشنایی روز

نور پنجره



(۱) کنترل نور روز و درخشش مصنوعی: ۱ الگوی نور روز D%، ۲ افزایش درخشش نور روز، ۳ جلوگیری از درخشش بسیار زیاد، ۴ سطح بازتاب

### اهداف ← (۱)-(۸)

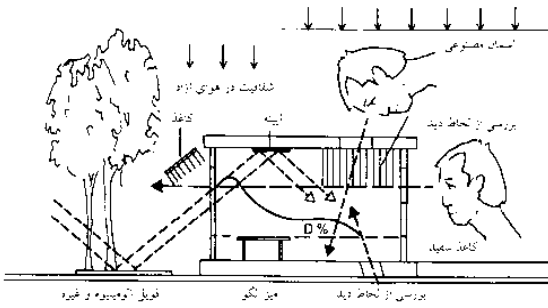
- نور غیرشدید مستقیم و یا غیرمستقیم
- مشتق شده از سایه
- روشنایی روز مناسب، کنترل
- نمای خارجی هر زمان در سال
- روشنایی متعادل محیطی روز و شب
- روشنایی روز دارای رنگ- افزایش اما مشابه روشنایی در عمق اتاق
- کاهش اجزای نور مصنوعی
- سطوح پوشش، نور و مواد رنگی

### موارد موردنیاز

- DIN ۵۰۳۴
- استانداردهای اروپایی برای فضاهای کاری کامپیوتری
- مقررات ساختمانی ایالتی آلمان

جزئیات:

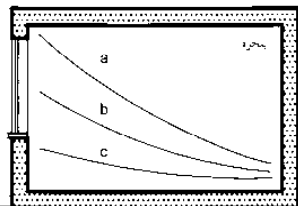
- حداقل  $D \leq 2\%$
- $G \leq 1$ : (یکپارچگی حداکثر D/حداقل G)
- تخمین سایز پنجره برای عمق اتاقها، تقریباً:
- $m \geq 8$  تقریباً ۲۰-۱۶%
- $m \geq 11-8$  تقریباً ۲۵%
- $m \geq 14-11$  تقریباً ۳۰%
- $m \geq 14$  تقریباً ۳۵% از فضای اتاق



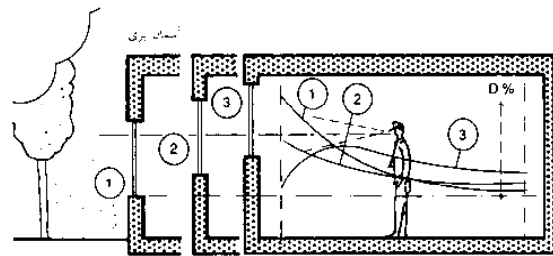
(۲) سنجش نور روز روی یک الگو در هوای آزاد و نیز زیر آسمان مصنوعی

جهت گیری پنجره

- a) برای نور خورشید در آسمان شفاف شدت درخشش در هر سویی نمایان است
- b) آسمان ببری
- c) آسمان شفاف بدون نور خورشید

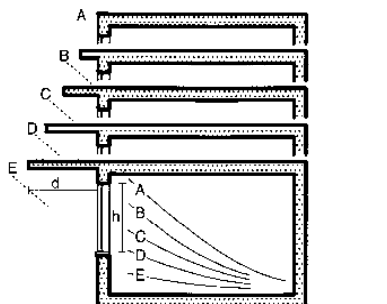


(۳) سطح نور خورشید در یک اتاق دارای موقعیت درخشش متنوع آسمان

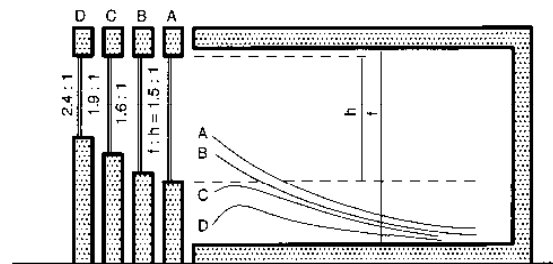


(۴) توزیع متفاوت نور روز دارای پنجره با موقعیت‌های گوناگون

بدون سقف آویز  
0.25 : 1 = d : h  
0.50 : 1  
0.75 : 1  
1.00 : 1

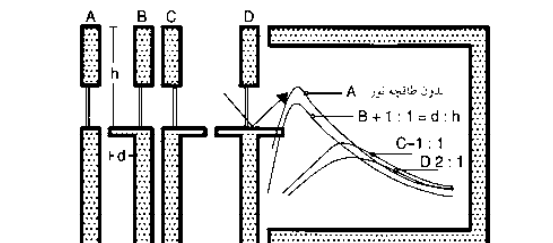


(۵) توزیع نور روز در یک اتاق با طراحی متعدد زیر آسمان ابری

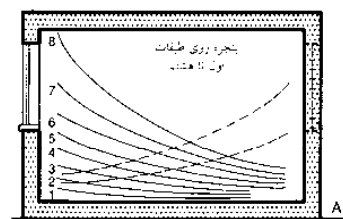


(۶) توزیع نور روز در یک اتاق دارای ارتفاع لبه پنجره گوناگون

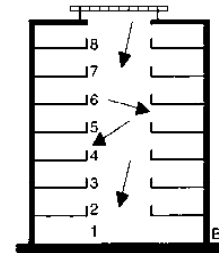
روشنایی روز  
اصول فیزیکی  
موقعیت قرارگیری  
خورشید  
قرارگیری در معرض  
نور خورشید  
سایه  
تابش انرژی  
نور پنجره  
نور سقفی  
معیارهای کیفی  
نور مستقیم خورشید  
سایه سازی  
BS 8206-2  
DIN 5034  
استانداردهای اروپا  
برای فضای کار با  
کامپیوتر  
LBO



(۷) نقشه توزیع نور روز در یک اتاق دارای طاقچه‌های نوری متعدد



(۸) موقعیت نور روز از طبقه ۱ تا ۸ در یک اتاق  
میان، انتخابی ← (۹)



(۹) برش / مقطع اتاق‌های میانی،  
طبقه یک تا هشت دارای سقف  
شیب‌های

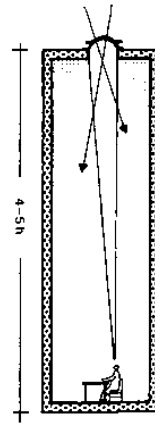
سرویس‌های  
ساختمانی

## روشنایی روز

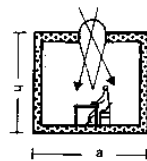
### نور سقفی

#### اصول

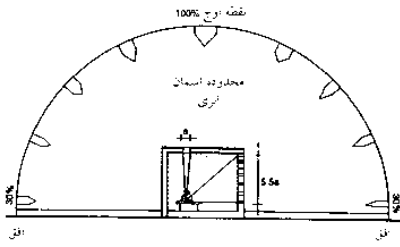
روشن شدن داخلی با نور روزانه در بالا تحت اصول اصلی و شرایط یکسانی برای پنجره‌های جانبی قرار می‌گیرد که نور طبیعی زیر آسمان ابری است. با این حال نور جانبی یکنواختی نسبتاً ضعیفی ایجاد می‌کند. این متفاوتی نور از بالا است. در داخل کیفیت نور حاصل از نور سقف تا حد زیادی تحت تأثیر عوامل زیر می‌باشد: تراکم نور در نقطه اوج، تناسب اتاق، انعکاس اتاق و فاکتورهای کاهشی می‌باشد. در محوطه کار ← (۱) در یک اتاق که دقیقاً به همان مقداری که از پنجره دور است از سقف نیز دور می‌باشد. اگر همان شدت تابش که در نقشه مرجع (۰/۸۵m) بالاتر از سطح لبه پنجره) از طریق پنجره جانبی و یا نورگیر سقف ایجاد شده بود، در این حالت مساحت پنجره می‌بایست ۵/۵ برابر بزرگتر از نورگیر سقف باشد. دلیل: نور بالا روشن تر است. سمت‌الرأسی سه برابر افق و ۱۰۰٪ نور آسمان است که به نور سقف می‌رسد با این حال تنها ۳/۳۳٪ نور آسمان در جوانب به پنجره‌ها می‌رسد. روشن شدن اتاق از بالا به نسبت طول، عرض و ارتفاع اتاق بستگی دارد. از اثر حفره باید پیشگیری شود ← (۲).



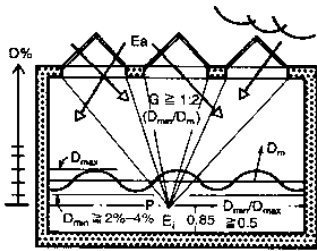
اتاق مشابه دارای ارتفاع 12-15 m و سقف ۳۰



(۳) اتاق مربع شکل با ارتفاع 3 m



(۱) اتاق با روشنایی سقف و پنجره‌های جانبی که نشانه توزیع نور در نقشه اوج می‌باشد



نور تابیده شده از بالا

(۲) برش / مقطع یک اتاق دارای نورگیر سقفی

#### عوامل نور حداقل لازم

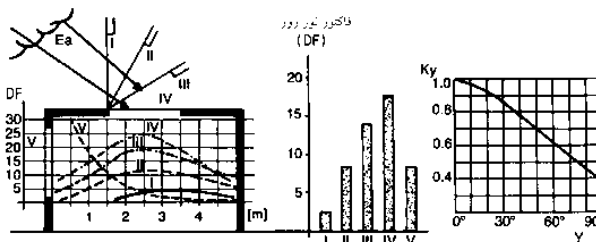
به منظور تضمین نور کافی در اتاق، نقاط زیر باید ذکر شود:  
 $D_{min} \geq 2\% \cdot 0,5 \leq D_{min} / D_{max}$  در اتاق کار  $\leq 4\%$  یکنواختی  $G \geq 1:2$ . منطقه باز  $\leq 22\%$  - ۱۶ منطقه پلان ← (۳).

نسبت D به فرکانس حداکثر	پیشنهادات	مقدار ke = O/h			O = h ke
		< 1... 1.1			
1:1	مقایسه مورد نظر	1.2	1.3	1.4	
1:1.5	قابل قبول	1.4	1.5	1.7	
1:2	بحرانی	1.6	1.8	2.0	
1:2.5	غیر قابل قبول	1.7	2.0	2.2	
1:3					

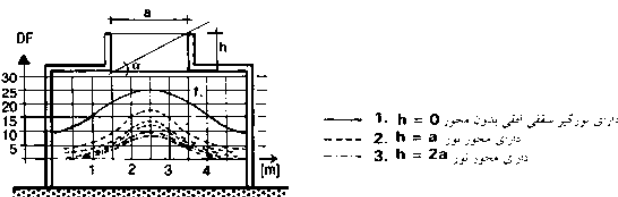
(۴) فضای نورگیر سقفی، ارتفاع اتاق و یکنواختی مؤثر، شامل جزئیات نورگیر سقفی می‌باشد (فاکتور ke)

#### نوع و ساختار بخش نورگیر سقف

شکل نور سقف درصد نور از بخش آسمان را تعیین می‌کند در ← (۵) میزان نور وارد شونده از پنجره با میزان نور واردشونده از نور سقف در شکل‌های مختلف را مقایسه می‌کند. حداکثر نور در پنجره جانبی در مقایسه، تنها نزدیک پنجره به دست می‌آید. با نور سقف عمودی، کمترین نور در نقشه مرجع می‌باشد. بنابراین عامل کاهش برای میزان نور واردشونده با توجه به تصاویر مختلف باز شدن سقف وجود دارد ← (۵) عوامل کاهش برای سایه‌ها با تصاویر مختلف نشان داده شده‌اند. کاهش انتشار در نور سقف نیز تحت تأثیر ساختار و عمق نصب می‌باشد ← (۶) میزان مختلف ورود نور در نسبت‌های مختلف کانال زیر پوشش نور سقف را نشان می‌دهد. بنابراین می‌بایست از به کارگیری سازه‌های کانال مانند بزرگ و بسیار بلند و یا تجهیزاتی که به صورت عمیق نصب گردیده‌اند خودداری نمود. استفاده از یک سازه حساس که دارای قدرت انعکاس بالایی است توصیه می‌گردد.



(۵) (a) تغییرات مقایسه‌ای در فاکتور نور برای نور تابیده از پهلو و بالا با کاهش میزان روشنایی پشت بام همراه است  
(b) فاکتور کاهشی ky به عنوان عامل کاهش میزان γ در شیشه‌های پشت بام‌های سرپوشیده می‌باشد



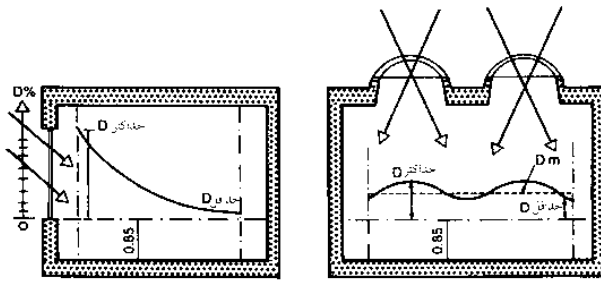
(۶) یکنواختی نور، وابسته به ارتفاع محور نورگیر سقفی می‌باشد

## روشنایی روز

### معیارهای کیفی

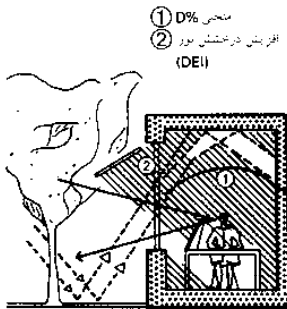
نوع نور D%	درخشندگی رنگها	عناصر بدون به کارگیری رنگها (بهره نادرشن)		پوشش کف: لوله‌ها و سفال‌ها (از تیره نادرشن)	
		فرم	رنگ	تیره	متوسط
تیره 1.33	0.1-0.5	0.25-0.5	0.1-0.15		
صفایی متوسط 2.66	0.25-0.65	0.15-0.3	0.15-0.25		
صاف 5.00	0.15-0.55	0.3-0.45	0.25-0.4		
خیلی صاف 10.00	0.1-0.4	0.5-0.6			
بسته 10% در سمت جنوب بسیار است. امارای سمت شمال مناسب است	0.7-0.75	0.1-0.2			
	0.15-0.6	0.2-0.4			
	0.05-0.1	0.4-0.5			

(۱) درخشش D% (۲) درجه بازتاب (جزئیات بیشتر و عناصر رنگی. ← صفحه ۵۰۶)

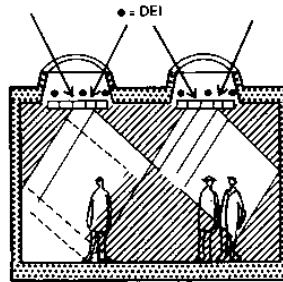


(۳) یکنواختی نور از پهلو

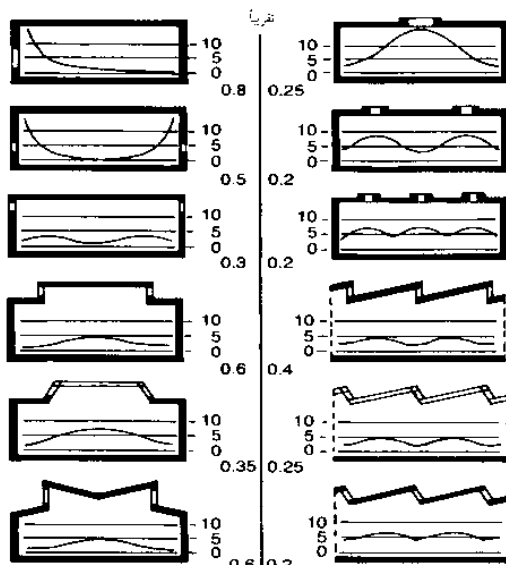
(۴) یکنواختی نور از بالا



(۵) شکل‌گیری سایه با نور از پهلو



(۶) شکل‌گیری سایه: نور از بالا



(۷) تأثیرات پنجره‌های مختلف و روشنایی سقف‌ها بر روی تغییرات حاصله در عامل به وجود آورنده نور یک اتاق با ابعاد ثابت داخلی  
 $D_{min} = 5\%$  از مقدار  $K_f$  داده شده

### نور، درجه بازتاب و رنگ

تعامل این پارامترهای نور اثر زیادی بر روی روشنایی داخل اتاق می‌گذرد. جهت ارائه معیارهای فعالیت‌های بصری، سطوح مختلفی از نور طبق انواع فعالیت ← (۱) لازم است. بنابراین تعیین درجه بازتاب برای سطوح اطراف باید برای انجام فعالیت‌های بصری مناسب باشد. ساختار متفاوت نور در اتاق تا حد زیادی بستگی به درجه بازتاب سطوح و تدارکات مختلف پنجره‌ها دارد ← (۲) ← صفحه ۴۹۶ (۴) یکنواختی نور در داخل باید  $G \geq D_{min} / D_{max} 1:6$  برای نور از پنجره باشد ← (۳) و  $G \geq 1:2$  ← (۴) برای نور از بالا. در کل این ویژگی‌های توزیع نور در داخل را تعیین می‌کند.

میزان یکنواختی روشنایی روز (G) در مکان‌های داخلی می‌بایست  $G \geq D_{min} / D_{max} 1:6$  حداقل برای نور ورودی از طریق پنجره‌ها باشد ← (۳) و برای نور ورودی از قسمت فوقانی  $G \geq 1:2$  باشد ← (۴) به طور کلی می‌توان مشخصات مربوط به انتشار نور در فضای داخلی را تعیین نمود. ورودی از طریق نورگیر سقف دارای یکنواختی بیشتری است زیرا میزان چگالی نور در نقطه اوج سه برابر بیشتر از وضعیت افقی می‌باشد. یکنواختی می‌تواند تحت تأثیر عوامل زیر باشد:

- درجه بازتاب
- بازتاب نور با سایه‌ها
- تدارک پنجره‌ها

### تابش شدید

تابش شدید با بازتاب مستقیم و غیرمستقیم سطوح و مغایرت نامطلوب تراکم نور ایجاد می‌شود. معیارهای پیشگیری از تابش شدید:

- حفاظت در برابر آفتاب خارجی
- حفاظت در برابر تابش شدید در داخل و خارج
- سطوح پوشش
- قرارگیری صحیح نور

### شکل‌گیری سایه

شکل‌گیری سایه تا حدی برای اهداف مختلف در اتاق مفید است ← (۵).

بررسی افزایش شکل‌گیری سایه سه بعدی تحت نور جانبی:

- حفاظت در برابر خورشید
- حفاظت تابش شدید
- توزیع متعادل نور
- غیرمستقیم
- جوانب چندلایه

### بررسی شکل‌گیری سایه با نور سقف

- (۶) ورود فیلتر نور با مواد روشن
- افزایش نور روزانه
- روشنایی، سطوح پوشش مرکب با متفاوت‌سازی رنگ

### خلاصه معیارهای کیفیت برای نور روز از پنجره‌های جانبی

در کل این برای معیار کیفیت نور بالا برای ایجاد ویژگی فضایی مهمتر است پراکندگی نور در داخل و احتمال مشاهده خارج تا حد زیادی با طراحی انتقال از داخل به خارج تعیین می‌شود. انتقال چند لایه از داخل به خارج می‌تواند بر شرایط مختلف نور در طول تغییر فصول غلبه کند.



## روشنایی روز

نور مستقیم خورشید

### نور مستقیم ادغام شده و سیستم حفاظت از خورشید

اهداف

- کنترل و جداسازی نور ورودی براساس زاویه تابش
- جلوگیری از شدت نور
- افزایش جمع آوری نور
- عمق اتاق‌های بزرگتر قابل دسترس نور محیطی
- کاهش حرارت توکار
- کاهش نسبی نور مصنوعی

### سیستم‌ها

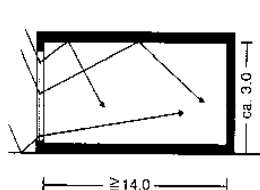
سیستم‌های نور مستقیم در دسترس در زیر آمده‌اند:

1. بازتاب غیرقابل ملاحظه اشعه‌های حرارتی با پوشش‌های ویژه (شیشه‌های دوجداره). انواع مختلف پوشش توالی کفه‌ها می‌تواند برای شناسایی انرژی قابل جابه‌جایی (مقدار g) جابه‌جایی نور (مقدار LT)، نور قابل بازتاب (اثر آینه‌ای) و سفیدکاری استفاده شود.

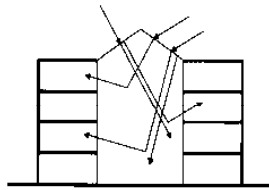
2. ایجاد سایه از نور مستقیم خورشید و منطقه اوج ساطع شدن نور مورد استفاده قرار می‌گیرد. اصولاً سیستم‌های انعطاف‌ناپذیری هستند که مستقیماً نور خورشید را منعکس می‌کنند. منشورهای آینه‌ای یا دیگر اجزای نور مستقیم به طور دائمی نور را در یک پنجره یا ساختار شیشه‌ای ادغام می‌کنند. آنها باید بر اساس توالی خودشان برای نور خورشید انتخاب گردند.

3. نور مستقیم و پراکنده عموماً از سقف‌های جلوگیری‌کننده از شدت نور، منعکس می‌شوند. سیستم‌های قابل جابه‌جایی می‌تواند به عنوان زاویه در جریان نور خورشید پذیرفته شود، که برای این منظور لازم است.

4. جمع آوری و ارسال نور مستقیم خورشید. آینه متمرکزکننده، نور خورشید را جمع آوری کرده و آن را به موقعیت موردنظر توسط انعکاس آینه‌ای انتقال می‌دهد. دقت موردنیاز این سیستم‌ها به محصولات گران قیمت و نگهداری از آنها نیازمند است. مخصوصاً ابعاد تولرانس گسترده در ساختمان باید مورد محاسبه واقع شود.



جهت نور به نحوی داری بازتاب مناسب را سطح اتاق برای اتاق‌های بزرگ عمیق

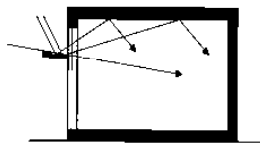


جهت نور در سقف برای روشنی اتاق، مثلاً در اتاق‌های میانی، مرده‌ها، سالن‌ها ورزشی و یا سطوح بی‌نور

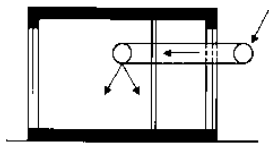


بازتاب داخلی اشعه خورشید از میان پوشش شیشه، پنجره‌های غیرمضروب شده با بازتاب شده

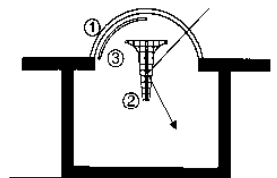
### (۱) اصول جهت‌گیری نور



نوعین مسیر - سطوح داخلی بازتابی، یا محوره‌های پروتکتیو افقی

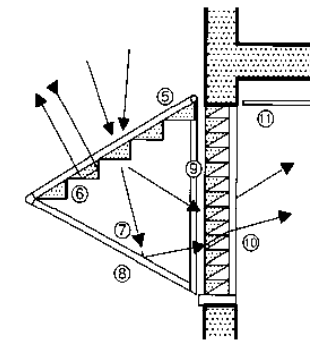


جهت نور در عمق اتاق - توله‌ها یا فیلترهای شیشه‌ای یا بازتاب نور زیاد (مثلاً سگ‌جاق)



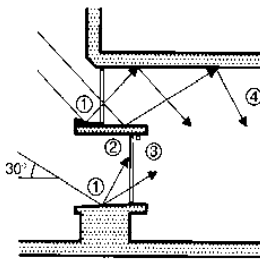
محافظت از نور خورشید (3) - توله (2) - شیشه کتیله‌ای (1) - مثلاً ساختار در چستان، بریلین، از شیکت فوستر مسیر نور مستقیم و غیرمستقیم به عنوان بازتاب نور

### (۴) آینه



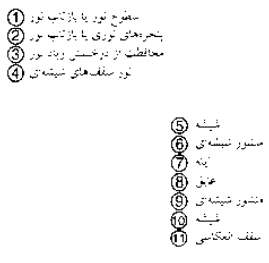
(۶) منشور: مسیر سایه و نور براساس زمان در سال متفاوت است

### (۲) تیشه نوری



(5) محور جهت‌گیری نوری

### (۳) لوله نوری



1- سطح نور با بازتاب نور  
2- پنجره‌های توری یا بازتاب نور  
3- محافظت از درخشش زیاد نور  
4- نور سفیدهای شیشه‌ای

5- تیشه  
6- منشور شیشه‌ای  
7- توله  
8- عایق  
9- منشور شیشه‌ای  
10- شیشه  
11- سقف انعطاف‌ناپذیری

### روشنایی روز

### اصول فیزیکی

### موقعیت قرارگیری

### خورشید

### قرارگیری در معرض

### نور خورشید

### سایه

### تابش انرژی

### نور پنجره

### نور سقفی

### معیارهای کیفی

### نور مستقیم خورشید

### سایه‌سازی

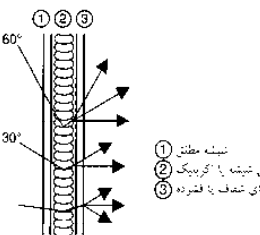
### مشاهده کنید: شیشه‌ها

### صفحات ۱۰۰ و ۱۰۴

### BS 8206-2

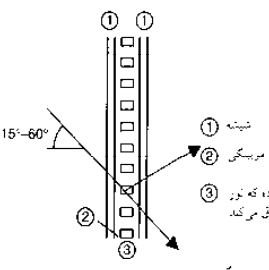
### DIN 5034

(۷) نمای آینه: بین شیشه‌های عایق، جهت‌گیری نور بر طبق موقعیت قرارگیری خورشید در فصول تابستان و زمستان را نشان می‌دهد



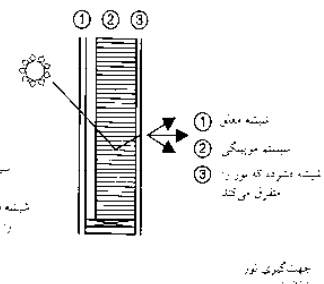
جهت‌گیری برای نور مستقیم و نیز نور نفوذکننده

(۹) انواع شیشه با جهت‌گیری نور مستقیم



جهت‌گیری نور - برش لیزری - برش بین شیشه‌های دوجداره

(۱۰) برش لیزری



1- تیشه معانی  
2- سیستم موربگی  
3- تیشه مشرق که نور را منعکس می‌کند

جهت‌گیری نور - نفوذ نور - غرق نور - انتقال معادله‌های شفافیت

(۱۱) عایق حرارتی نیمه‌شفاف

## روشنایی روز

سایه خورشید

افزوده شدن نور مستقیم و اهداف سیستم‌های محافظت‌کننده از نور خورشید:

- جلوگیری از حرارت اشعه‌های شدید ورودی و نورهای مختلف (شدت نور) از میان پنجره یا سردرها.
- کنترل شخصی توسط کاربرها
- مانع از کنترل شخصی برای تهویه

### محافظت طبیعی از نور خورشید

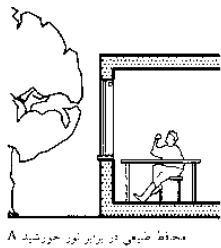
درختان برگ ریز به طور مکرر در تابستان به صورت طبیعی از نور خورشید محافظت می‌کنند. در زمستان درختان بدون برگ اجازه می‌دهند که نور و گرما به داخل اتاق نفوذ کند.

### سیستم‌ها

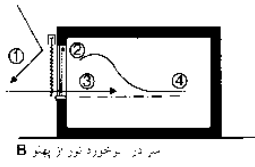
سیستم‌های انتخاب اصولاً وابسته به جهت‌گیری مستقیم به سمت پنجره برای محافظت می‌باشد. در سمت‌های شمالی، نور مستقیم خورشید انتظار می‌رود که تنها در صبح در ماه‌های ژوئن و جولای بتابد و سیستم‌های داخلی ساده کافی هستند. اگر توالی تا حد زیادی غربی یا شرقی باشد سیستم‌های جابه‌جایی باید با نور اندک خورشید سایه ایجاد کنند.

پنجره‌های جنوبی به تأثیرات سایه‌ای بالاتر از همه در اوایل سال و در فصل پاییز به نور اندک خورشید نیاز دارند. در تابستان‌های طولانی، سقف‌های نازک معلق برای جلوگیری از نور مستقیم خورشید کافی هستند اگر اجزای سایه‌کننده بسته خارجی (سایبان، پرده‌ها) در صورت امکان برای حرارت داخلی پشت اجزای فرار باشند مورد استفاده قرار می‌گیرند. بعضی از سیستم‌ها برای اتاق‌های با تهویه طبیعی مناسب نیستند.

روشنایی روز  
اصول فیزیکی  
موقعیت قرارگیری  
خورشید  
قرارگیری در معرض  
نور خورشید  
سایه  
تابش انرژی  
نور سقفی  
معیارهای کیفی  
نور مستقیم خورشید  
سایه‌سازی  
BS 8206-2  
DIN 5034

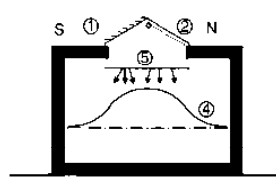


محافظت طبیعی در برابر نور خورشید A



مسیر در برخورد نور از پهلو B

- 1- محافظت از نور خورشید خارج تابستان
- 2- محافظت از درختان نور داخل



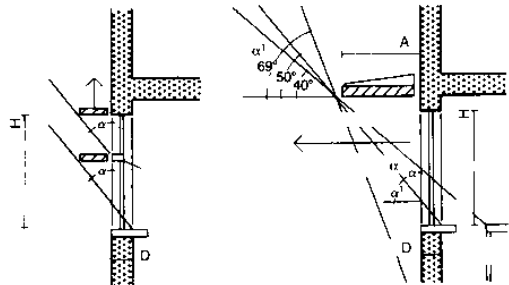
جورگیر سفلی: بالا C

- 3- خورشید زمستانی در اتاق
- 4- مسیر رفت و برگشت نور
- 5- احتمال پرتکدگی نور سقف

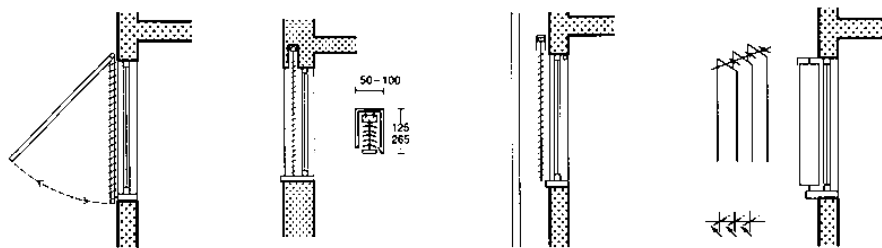
زاویه  $\alpha'$  خورشید و زاویه سایه برای یک دیوار جنوبی کمتر از  $50^\circ$  عرض جغرافیایی شمالی (تابان)

21 ژوئن (انقلاب تابستانی): در ظهر  $\alpha' = 27^\circ$ ,  $\alpha = 63^\circ$   
 31 و 31 جولای: در ظهر  $\alpha' = 40^\circ$ ,  $\alpha = 50^\circ$   
 21 مارس و 21 سپتامبر (اعتدال شب و روز): در ظهر  $\alpha' = 40^\circ$ ,  $\alpha = 50^\circ$   
 سایه  $\alpha$  ارتفاع پنجره H  
 عمق حداقل درختش A  
 پنجره H - عمق درختش D

### (1) اصول محافظت از نور خورشید



(2) محاسبات ضروری درختش نور در برابر ترکیبات محافظت‌کننده از نور

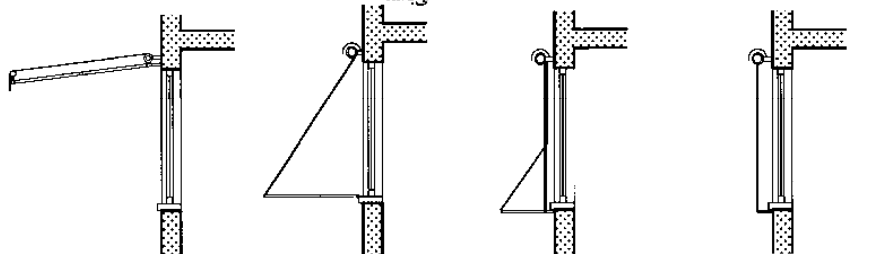


(3) دریچه تاشو و چابقی: به طور گسترده و خیلی مؤثر و با ساختار ساده از نور خورشید محافظت می‌کند. احتمالاً دارای توفال مجاور نیز می‌باشد

(4) توفال‌های محافظ خورشیدی: مانع خارجی مناسب با محافظ در برابر خورشید و مناسب برای تمامی جهت‌گیری‌های نور می‌باشد

(5) توفال‌های محافظ خورشیدی: مانع خارجی سرد و شیشه‌ای و دیوار، برای جلوگیری از اثرات گلخانه‌ای باید از یک سیستم تهویه مناسب استفاده شود

(6) توفال‌های محافظ خورشیدی: تیفه‌های عمودی برای نقاط جهت‌یابی مناسبند و مشکل گرمایی وجود ندارد

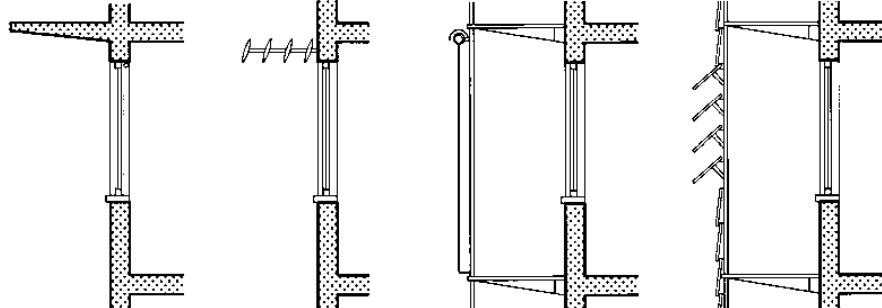


(7) سایبان افقی: محافظ مناسب نور خورشید، اما مستعد آسیب در برابر آب و هوا می‌باشد بنابراین در صورت امکان اگر به صورت خودکار به اجرا درآید یک ایستگاه هواشناسی ایجاد می‌کند

(8) سایبان با بازوی آویزان: محافظ مناسب نور خورشید، پایداری بهتر آب و هوا، اما منظره کمی از بیرون دیده می‌شود (7)

(9) سایبان با بازوی آویزان: نزدیک به پنجره که موجب خطر گرمای زیاد و تهویه نامناسب پنجره می‌شود

(10) سایبان غلتکی: سایبان مستقیماً در جلوی پنجره باید کم پهن باشد و از دیوار فاصله داشته تا تهویه به صورت صحیح انجام شود

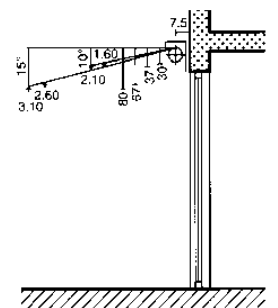


(11) پرتوافکنی: سقف پیش آمده، بالکن و غیره. استحکام پرتوافکنی وابسته به جهت نور می‌باشد

(12) مانع نور خارجی: محافظت در برابر درخشش نور خورشید غیرانعطاف‌پذیر، چارچوب پنجره یا توفال‌های نیمه‌شفاف: مستحکم

(13) سردر دوتایی: محافظ آفتاب در جلوی سردر، جلوگیری از اثرات گازهایی گلخانه‌ای، مستعد تخریب بر اثر آب و هوا

(14) سردر دوتایی: قاب شیشه‌ای، محافظ شفاف در برابر نور خورشید و سیستم جهت‌یابی نور قابل کنترل



(15) سایبان افقی: اندازه‌ها برای همه سایبان‌های بزرگ بالای پنجره، متنازه‌ها و ویژگی‌ها می‌باشد

## روشنایی

### روشنایی مصنوعی

واحد‌های نورسنجی و اختصارات	کمیت نورسنجی و نمادها	کمیت پرتوسنجی
روشنایی (lm)	F جریان تابشی	جریان پرتوها
شیب (cd)	I شدت تابش	شدت پرتوها
وحد درخشندگی (lx)	E شدت نور	تابش
cd/m <sup>2</sup>	L شیب	تابش
(lm × h <sup>2</sup> )	Q انرژی نورانی	انرژی اشعه
(lx × h)	H نمایش نور	میزان تابش

### پارامترهای نور

نیروی منتشر شده دریافت شده توسط چشم به عنوان ضریب نور F توصیف می‌شود. جریان روشنایی در هر زاویه با جهتی مشخص تابیده می‌شود و به صورت شدت نور I بیان می‌شود. تراکم نور لامپ در همه جهتها منحنی پراکندگی تراکم نور را نشان می‌دهد (LIDC) ← صفحه ۵۰۳ (۲). LIDC انتشار لامپ را محدوده متوسط یا گسترده و متقارن یا غیرمتقارن توصیف می‌کند. تناسب نور به واحد ناحیه در نور می‌رسد. مقادیر عبارتند از:

$$\max 100000lx$$

انتشار جهانی

$$\max 20000lx$$

انتشار جهانی

$$2000lx$$

بهینه برای مشاهده

$$200lx$$

حداقل در محل کار

$$20lx$$

جهت‌گیری نور

$$10lx$$

نور خیابان

$$0,2lx$$

نور ماه

نور L معیار روشنایی دریافت شده است. نور لامپها نسبتاً زیاد است و می‌تواند منجر به تابش شدید شود. این باعث به وجود آمدن ملزوماتی برای شکل‌گیری سایه برای لامپها در فضای داخلی می‌شود. سطوح تابش در درون یک اتاق تابعی از شدت روشنایی E و انعکاس هستند ( $L = E \times r/p$ ). لامپها می‌توانند نیروی الکتریکی را (W) به نیروی روشنایی تبدیل نمایند. (لومن، lm) یک ملاک دیگر کارایی میزان روشنایی است (lm/W).

### لامپ‌ها

منابع روشنایی مصنوعی شامل لامپها و تجهیزات روشنایی می‌باشند. هر قطعه‌ای که توانایی تولید نور را داشته باشد لامپ نامیده می‌شود. تجهیزات برای نگهداری لامپ و انتشار روشنایی به کار می‌رود. (پراکنده سازها). لامپها براساس اصول تولید نور به لامپهای فیلامنتی (رشته‌ای) و لامپهای تخلیه‌ای طبقه‌بندی می‌شوند ← (۴).

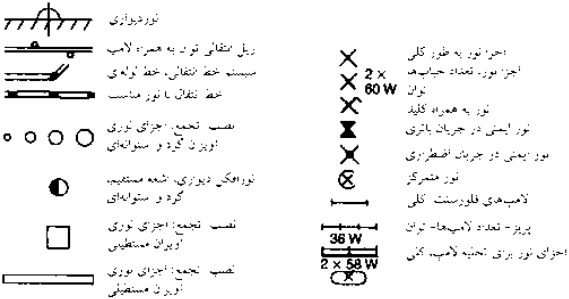
### ۱. لامپهای رشته‌ای

لامپهای رشته‌ای همانند رادیاتورهای دمایی عمل می‌نمایند که در درون آنها یک رشته گداخته می‌شود که نور ایجاد می‌نماید. مقدار زیادی از انرژی تولیدی شامل تابش‌های گرمایی (مادون قرمز) و بخش نسبتاً کوچکی شامل نور مرئی (تقریباً ۲۰٪ - ۱۵٪) می‌باشد. ویژگی‌های معمولی لامپهای رشته‌ای شامل: نور سفید گرم، است که می‌تواند بدون تاریک شدن به تابش ادامه دهد. دارای رنگ زیبایی می‌باشد. بدون سو سو زدن عمل می‌نماید. سایر مشخصات این لامپها شامل اثر روشنایی کم (تقریباً ۱۲-۶ lm/W)، و طول عمر کوتاه در حدود ۱۰۰۰ ساعت می‌باشد.

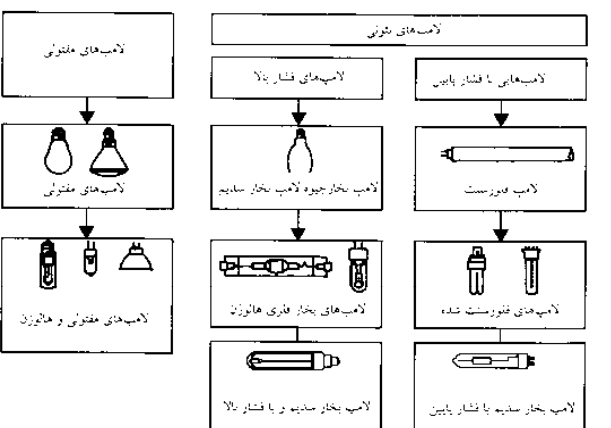
### لامپهای رشته‌ای هالوژن

با ساختار فشرده خود باعث ایجاد نور شدیدی می‌شوند. یک حباب لامپ حاوی گاز هالوژن است که از گداخته شدن رشته تنگستن در درون حباب لامپ جلوگیری نموده و باعث کاهش شدت میزان نور می‌شود. ابعاد کوچک لامپها امکان فشرده‌سازی تجهیزات را به همراه ویژگی‌های بسته‌بندی مناسب فراهم می‌نماید. بنابراین آنها را برای به کارگیری در رشته‌های باریک به صورت روشنایی نقطه‌ای مناسب می‌نماید. لامپهای هالوژنی دارای نور درخشان و سایر مشخصاتی همانند شدت روشنایی بهتر (تا ۲۴ lm/W) نسبت به لامپهای ساده بوده و طول عمر آنها تقریباً ۴۰۰۰ تا ۶۰۰۰ ساعت برای لامپهای هالوژن ولتاژ پایین می‌باشد. برای لامپهایی با قدرت حداکثر ۷۵W، لامپهای ۱۲V با ولتاژ پایین معمولاً استفاده می‌شود که نیازمند انتقال برای ایجاد ارتباط با منبع اصلی هستند. برای مقدار حداکثر ۷۵-۲۰۰۰W، لامپهای ۲۲۰V مناسب می‌باشند.

### (۱) واحدهای فیزیکی در پرتوسنجی و نورسنجی



### (۲) نماد کلی نور در نقشه‌های معماری



### (۴) طبقه‌بندی لامپها

لامپهای رشته‌ای	لامپهای رشته‌ای هالوژنی
A (60-80) برآساس P(W): 60-200 لامپ برای مصارف خاص (احدیب)	QT 32 P(W): 75-250
PAR 38 P(W): 60-120 لامپ انعکاسی	QT-DE 12 P(W): 60-500
PAR 56 P(W): 300 لامپ انعکاسی	QPAR 38 P(W): 60-250 لامپ انعکاسی هرمی
R 63, 80, 95 برآساس P(W): 60-150 لامپ انعکاسی	لامپهای هالوژنی با ولتاژ پایین QT 9,12,16 P(W): 10-150
A P(W): 25-100 لامپ نور ملایم	QR-38-58 P(W): 20 لامپ انعکاسی
A P(W): 25-100 لامپ با گاز کریپتون	QR-CB P(W): 20-75 انعکاس نور سرد
A P(W): 15-60 لامپ نسبی	QR-111 P(W): 35-100 لامپ انعکاسی
A P(W): 35-120 منها	مقیسه این لامپها 80% در مصرف برق صرفه‌جویی کرده وزن اجزاء کارایی ده برابر بیشتر از لامپهای دیگر عمر می‌کند

(۵) تشریح لامپهای رشته‌ای براساس ZVEI (مرکز انجمن کارخانجات الکتریکی و الکترونیکی)

سرویس‌های ساختمانی

## روشنایی

### لامپ‌ها

لامپ‌های خلأ با فشار بالا

HME  
125/250  
P(W): 125-250  
لامپ بخار جیوه



HMR  
20/L30  
P(W): 38/73  
لامپ انعکاسی بخار جیوه



HIT  
P(W): 35, 70, 150  
لامپ بخار فلزی هالوژن



HIT-CRI  
P(W): 35, 70, 150  
لامپ بخار فلزی هالوژن دارای مشعل سرامیکی



HIT-DE  
P(W): 70-250  
لامپ بخار فلزی هالوژنی



HIE  
P(W): 75-400  
لامپ بخار فلزی هالوژنی



HST  
P(W): 50-100  
لامپ بخار فلزی هالوژن فشار بالا

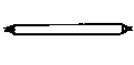


HSE  
P(W): 50-250  
لامپ بخار سدیم

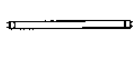


لامپ فلورسنت

T 26  
(T 8)  
P(W): 18  
30, 36, 58



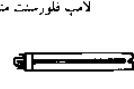
T 16  
(T 5)  
P(W): 14  
28, 35



T 7  
(T 2)  
P(W): 8  
11, 13



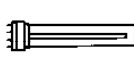
لامپ فلورسنت مترامک  
TC  
P(W): 7  
9, 11



TC-D  
P(W): 10,  
13, 18, 26



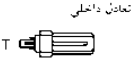
TL  
P(W): 18,  
24, 36, 55



TC-SB  
P(W): 7, 11  
15, 20, 40



یا تعداد داخلی  
TC-T  
P(W): 18, 26  
32, 40



### ۲. لامپ‌های تخلیه

حباب‌های لامپ و مدارهای آن حاوی گازی هستند که با کاربرد ولتاژ ساخته شده است و ویژگی‌های لامپ‌های تخلیه: باز شدن با بالاست و ابزار استارتر، بازدهی نور بالا و عمر نسبتاً طولانی لامپ: ۲۰۰۰۰-۵۰۰۰۰ ساعت، تولید حرارت کم، رنگ نور طبق نوع لامپ: سفید گرم، سفید طبیعی یا سفید نوری، رنگ آنها مناسب و بسیار خوب بوده از لامپ نمی‌توان برای نوردهی برای تمام مدت استفاده نمود. عملکرد بدون کم نور شدن لامپ تنها در صورت استفاده از تثبیت‌کننده جریان الکتریکی امکان‌پذیر است. لامپ‌های تخلیه براساس نوع گاز به کار رفته و فشار گاز مورد استفاده در مدارها متفاوت هستند.

### لامپ‌های فلورسنت

از رایج‌ترین لامپ‌های تخلیه هستند. تخلیه موجب انتشار UV در داخل مدار می‌شود و به انتشار قابل رؤیت با پوشش داخلی مدار تبدیل می‌شود. بازدهی نور ۱۰۴lm/W است در توصیف، تعداد پس از T قطر مدار در mm (قطر  $T_{16} = 16 \text{ mm}$ ) یا  $\frac{1}{8}$  را می‌دهد. ( $T_8 = 8 \text{ mm}$ ) قطرهای کوچکتر امکان جهت نور در لامپ را ایجاد می‌کند. این لامپ‌ها در ادارات و ساختمان‌های تجاری به کار می‌روند. نور به طور مستقیم به پایین می‌تابد. ← (۳) و یا در باندهای نور و لومینارهای خطی می‌تابد. این نوع لامپ‌ها امکان ایجاد روشنایی یکپارچه و فراگیر همانند روشنایی روز با امکان شکل‌گیری سایه متوسط فراهم می‌نمایند.

### لامپ‌های فلورسنت فشرده

این به عنوان جایگزینی برای حباب‌های نور فیلامنت توسعه یافته بالاست که به طور طبیعی با پایه پیچ ادغام می‌شود. بازدهی نور آن به اندازه مدارهای فلورسنت نمی‌باشد.

### مدارهای فلورسنت برای نمایش‌های تبلیغاتی

مدارهای شیشه‌ای پر شده با گاز تحت ولتاژ می‌باشند. مدارها طبق گاز آن در رنگ‌های مختلفی روشن می‌شوند. مدارها را می‌توان قبل از پر کردن گاز به طور منحنی درآورد، جهت نوشتن، تزئین و نشان دادن اعداد و حروف امکان‌پذیر است. آنها را با استفاده از رزیستورها و ترانسفورماتورها می‌توان به راحتی کنترل نمود. و اغلب در سینماها، سالن‌های تئاتر، نمای فروشگاه‌ها و تابلوهای تبلیغات مورد استفاده قرار می‌دهند.

### لامپ‌های بخار جیوه و بخار سدیم پر فشار

در این لامپ‌های پر فشار جرعه ایجاد شده میان الکترودها باعث ایجاد نور می‌شود. این لامپ دارای طول عمر طولانی و دارای ضریب روشنایی بسیار بالایی هستند، اما دارای رنگ‌های ضعیفی می‌باشند. (جیوه: آبی، سدیم: زرد) بنابراین از آنها برای روشنایی درون کارخانه‌ها، انبارهای محل کار و روشنایی‌های خیابان استفاده می‌شود. لامپ‌های جیوه‌ای فشار قوی دارای رنگ‌های مناسبی هستند.

### لامپ‌های بخار فلزات و هالوژن فشار قوی

این لامپ‌ها رنگ‌های مناسب و با ارزش همانند رنگ‌های سفید با تن گرم به وجود آورده و قابل استفاده در روز هستند، و دارای ضریب روشنایی بالایی می‌باشند. منابع نقطه‌ای فشرده لامپ امکان هدایت نور در یک مسیر خاص را امکان‌پذیر می‌نمایند. روشنایی بالا و سهم بالای نور ماورای بنفش این لامپ‌ها را برای اجتناب از خیره شدن چشم و یا میزان انعکاس و یا محو شدن و یا کم‌رنگ شدن اشیاء حساس به تابش‌های ماوراء بنفش در نظر می‌گیرند. اگر این لامپ‌ها به سرامیک سوزاننده مجهز باشند این لامپ‌ها دارای ثبات رنگ بیشتری در طول عمر خود هستند.

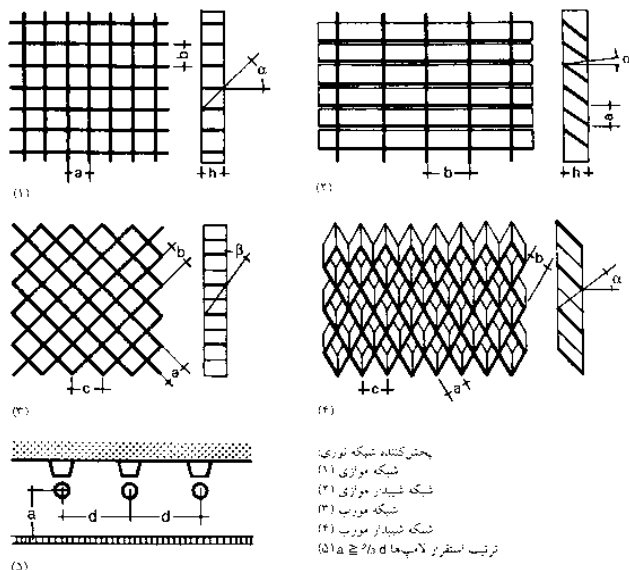
### لامپ‌های دیود نورزا (LED)

کریستال جامد برای تابش شدید با کاربرد جریان مستقیم می‌باشد. رنگ با انتخاب کریستال تعیین می‌شود. رنگ سفید با ترکیب LED رنگی یا فسفر لومینسنت ایجاد می‌شود که نور رنگی اصلی را به سفید تبدیل می‌کند. امروزه مقدار نور آن مشابه لامپ هالوژن کم ولتاژ است اما در آینده توسعه خواهد یافت. مزیت‌ها: اندازه کوچک منبع نور، کاهش کمتر عملکرد نوردهی در طی طول عمر، بدون مادون قرمز یا اشعه بنفش اولترا، طول عمر زیاد، فاقد تابش مادون قرمز و یا فرابنفش بوده و در معرض قابلیت فشرده‌گی نبوده و طول عمر زیادی دارند (تقریباً ۲۵۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ ساعت)

(۱) تشریح لامپ‌های خلأ براساس ZVEI (مرکز انجمن کارخانجات الکتریکی و الکترونیکی)

نوع لامپ	طول عمر (h)	اثرات پرتوانکتی (lm/W)	انحصارات عمده (۱) و (۲) و (۳) و (۴) و (۵)
لامپ رشته‌ای	1000	8-12	A...
لامپ انعکاسی هرمی	2000	15	PAR...
لامپ رشته‌ای هالوژنی	1500-2000	12-24	Q...
لامپ هالوژن با ولتاژ پایین	2000-6000	12-24	Q...
لامپ بخار جیوه اولتاژ بالا	6000-8000	70-120	HM...
لامپ هالوژنی و بخار فلزی (فشار بالا)	6000-12 000	70-120	HI...
لامپ بخار سدیم فشار بالا	8000-10 000	70-120	HS...
مهندسی فلورسنت	20000	80-104	T...
مهندسی فلورسنت فشرده	8000-12000	60-75	TC...

(۲) لامپ‌ها: اثرات پرتوانکتی و طول عمر



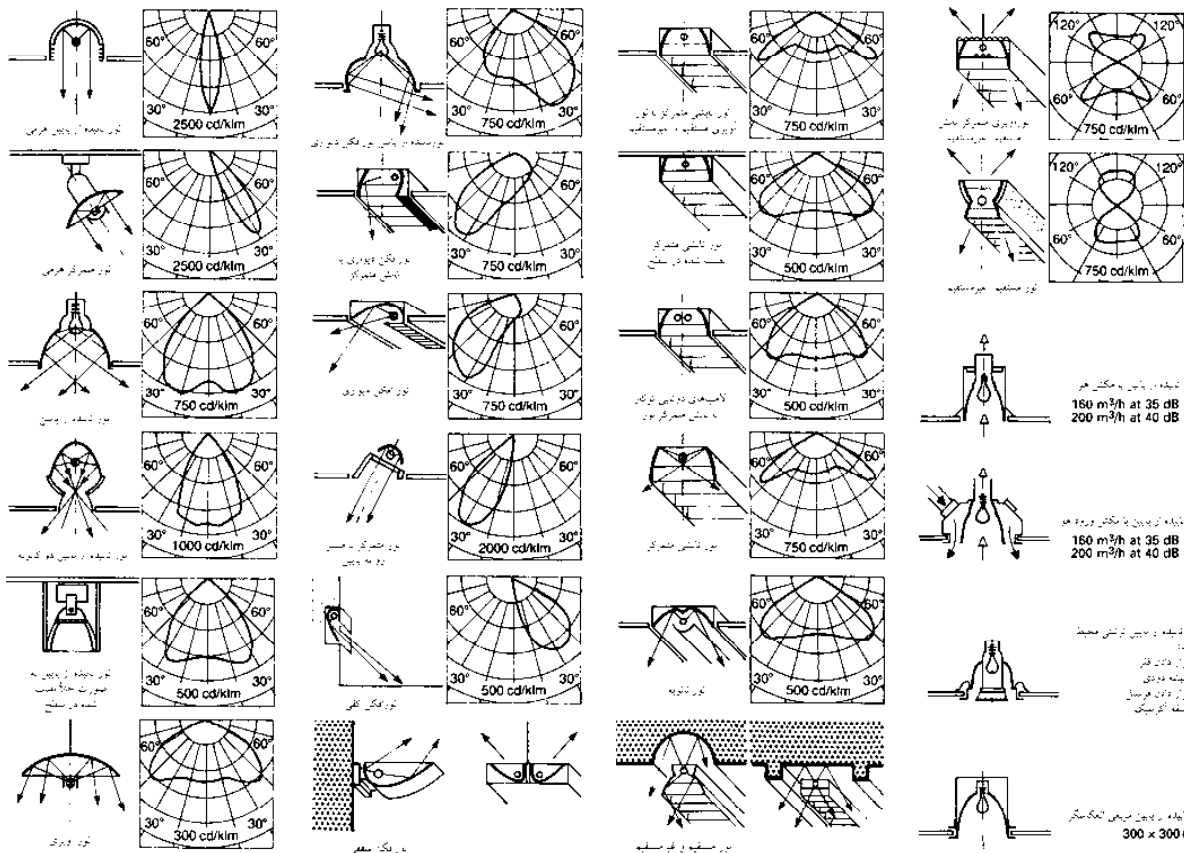
(۳) الگوی شبکه‌ای برای سقف‌های معلق انعکاسی

روشنایی  
روشنایی مصنوعی  
لامپ‌ها  
انواع روشنایی  
طراحی روشنایی  
ملاک‌های کیفی  
شدت روشنایی  
توصیه‌های کاربردی  
راهنمای فضاهای کاری  
BS EN 60921  
DIN 5035  
DIN EN 12464

سرویس‌های  
ساختارنی

نوع لامپ	نور آویزها	نور متحرک	نور ثابت از بالا	نور ثابت در پایین	شکلهای مربعی	شکلهای مستطیلی
A لامپ های استاندارد 60-200W						
PAR, R لامپ انعکاسی هریمی لامپ ششگونی 60-300W						
QT32 لامپ رشته ای هالوژن 75-250W						
QT-DE لامپ رشته ای هالوژن سریجهد از هر دو طرف 100-500W						
QT-LV NV لامپ هالوژن - لایت اید 10-150W						
QR-LV NV لامپ انعکاسی هالوژن با لایت اید 20-100W						
T 16 8 2 لامپ فلورسنت 8-58W						
TC لامپ فلورسنت - مشرق TC-D TC-L 7-55W						
HME لامپ بخار جیوه 50-400W						
HSE/ HST لامپ بخار سدیم 50-250W						
HIT لامپ بخار HIT-DE CDM-T 35-250W						

(۱) متناسب بودن لامپ‌ها و تجهیزات



(۲) نصب چراغ‌ها و توزیع نور

روشنایی  
روشنایی مصنوعی  
لامپ‌ها  
انواع روشنایی  
طراحی روشنایی  
ملاک‌های کیفی  
شدت روشنایی  
توصیه‌های کاربردی  
راهنمای فضاهای کاری  
BS EN 12665  
DIN 5035  
DIN EN 12464

سرویس‌های  
ساختمانی

ارتفاع اتاق	نمایش غیر رسمی	موضوع	A ≤ 100 W	A > 100 W	PAR 38	PAR 56	R	QT ≤ 250 W	QT - DE	QT > 250 W	QT - LV	QR - CB - LV	QR - LV	T	TC	TC - D	TC - L	HME ≤ 80 W	HME > 80 W	HSE	HST	HIT - DE ≤ 70 W	HIT - DE > 70 W	HIT ≤ 70 W	HIT > 70 W	HIE	
3 m	200 lx	گذرگاه - پارکینگهای اتومبیل - کارگاههای بسته بندی اتاق سرورهای																									
		کارگاهها																									
		رستورانها																									
		سالن انتظار																									
		سالن کنفرانس																									
		سالن نمایشگاهها																									
	500 lx	دورات استاندارد، کلاسها، اتاق کنفرانس، پیشخوانها و صندوقهای پول																									
		اتاق نشیمن																									
		کارگاهها																									
		کتابخانهها																									
		دعوات فروش																									
		نمایشگاهها																									
3-5 m	200 lx	موزهها، گالریها، اتاقهای پذیرایی																									
		سالنهای ورزشی																									
		فرمانده اصلاح سازه - دوات استاندارد و نا دستنگاهها																									
		مجوز هوشمندی																									
		کارگاهها																									
		تورینگها																									
	500 lx	سوپرمارکتها																									
		وبترین نمازها																									
		نمایشخانه های ها																									
		طبقات سالن کنسرتها																									
		اتاقهای نشیمنگانی - دوات بزرگ																									
		اتاقها																									
5 m	200 lx	کارگاههای صنعتی																									
		سالنهای انتظار																									
		رستورانها																									
		کتابخانهها																									
		سالنهای کنسرت، تئاترها																									
		کارگاهها																									
	500 lx	کارگاههای صنعتی																									
		سالنهای سخنرانی، اتاق های ملاقات																									
		دعوات فروش																									
		نمایشگاهها - موزهها - گالری هنرها																									
		سالنهای ورزشی																									
		رستورانها																									
750 lx	سالنهای صندلی چند منظوره - ژیمنازیوم																										
	کارگاهها																										
	کارگاههای هنری																										
	نمایشگاهها																										
	کتابخانهها و سالنهای مطالعه																										
	نمایشگاهها																										
750 lx	سالنهای نمایشی																										
	فروشگاهها																										
	سوپرمارکتها																										
	نمایشخانهها																										
	طبقات سالن کنسرت																										
	کارگاههای صنعتی - کارگاههای تعمیر ماشین آلات - دستگاههای دیده بوماند، اتاقهای مخصوص سیستمهای اتار قلمه اتار																										
حد اکثر 5 m	200 lx	کتابخانهها																									
		سالنهای کنسرت، تئاتر																									
		کارگاههای صنعتی																									
	500 lx	موزهها و گالریهای هنری																									
		فروشگاهها - بستکهای زده آهن - میادین																									
		سالنهای پذیرایی																									
750 lx	سالنهای ورزشی و چند منظوره																										
	کارگاههای صنعتی																										
	تئاترهای موسیقی، سالنهای سخنرانی																										
750 lx	نمایشگاهها																										
	سالنهای نمایشگاهی																										
	سوپرمارکتها																										

- A = لامپهای مسطری عمومی
- PAR = لامپهای انعکاسی هرمی
- R = لامپهای انعکاسی
- QT = لامپهای رشته ای هالوژن
- QT - DE = لامپهای رشته ای هالوژن دارای نور سریع در هر طرف
- QT - LV = لامپهای هالوژن با واتژ پایین
- QR - LV = لامپهای انعکاسی با واتژ پایین
- QR - CB - LV = لامپهای انعکاسی با واتژ پایین کوز سرد
- T = لامپهای فلورسنت
- TC = لامپهای فلورسنت
- TC - D = لامپهای فلورسنت چیدمان لوله ای
- TC - L = لامپهای فلورسنت تراز
- HME = لامپهای بخار جیوه
- HSE = لامپ بخار سدیم
- HST = لامپهای لوله ای بخار سدیم
- HIT = لامپهای بخار فلز هالوژن
- HIE = لامپهای بخار فلز هالوژن بیضی شکل

روشنایی  
 روشنایی مصنوعی  
 لامپها  
 انواع روشنایی  
 طراحی روشنایی  
 ملاکهای کیفی  
 شدت روشنایی  
 توصیه های کاربردی  
 راهنمای فضاهای کاری  
 BS EN 12665  
 DIN 5035  
 DIN EN 12464

(1) فراهم کردن نور برای قسمت های داخلی

سرویس های  
 ساختمانی

## روشنایی

### انواع روشنایی

#### انواع نور داخلی

**نور متقارن و مستقیم** ← (۱) برای اتاق‌های جلسه، کار و اتاق‌های دارای دسترسی عمومی و منطقه ترافیک به کار می‌رود. نیروی الکتریکی نسبتاً کم برای دستیابی به سطح نور خاص لازم است. مقادیر راهنما برای مصرف اصلی ← صفحه ۵۰۸ (۱) می‌باشد. زاویه سایه نور در اتاق‌های کار و جلسه ۳۰° در شرایط بصری بالای ۴۰° و بیشتر به کار می‌رود. برای طراحی سیستم نور، زاویه تابش بین ۷۰° و ۹۰° باید فرض شود.

**نورافکن نور پایین، نورافکن رشته‌ای سقف** ← (۲) برای کاربرد نزدیک دیوار برای روشن‌سازی یکنواخت دیوار به کار می‌رود.

**نورافکن در ریل منبع نور** ← (۳) نور یکنواخت دیوار و اتاق را روشن می‌کند. طبق فضادهی انتخاب شده، نورافکن تا ۵۰lx قابل دستیابی است. کاربرد فلئورسنت و فیلامنت هالوزن نیز ممکن است ← (۱۱)

**نورافکن برای نصب سقف** ← (۴) بدون اجزای اتاق، تنها نور دیوار را روشن می‌کند، با استفاده از لامپ‌های فلئورسنت یا فیلامنت.

**نور جهت پایین** ← (۵) آرگومنتم منظم لامپ در سقف با تنظیم نور به دست می‌آید. انعکاس‌دهنده‌های نسبتاً محدود به طور عمودی تا ۴۰° و به طور افقی ۳۶۰° می‌چرخد. لامپ‌های فیلامنت را با ولتاژ پایین می‌توان به کار برد.

**نور غیرمستقیم** ← (۶) این نوع روشنایی برای ایجاد نور تأثیرگذار در اتاق حتی در صورت وجود نور کم و عدم انعکاس خیره‌کننده به کار می‌رود پیش شرط استفاده از این نور ارتفاع مناسب سقف می‌باشد. انطباق دقیق روشنایی‌ها و معماری سقف ضروری می‌باشد. برای روشن نمودن محل کار و حداکثر حد روشنایی برای سقف با شدت نور  $1000 \text{cd/m}^2$  (که زاویه تابش در آن بیش از ۶۵° باشد) می‌توان استفاده کرد. روشنایی غیرمستقیم سه برابر روشنایی مستقیم انرژی مصرف می‌نماید.

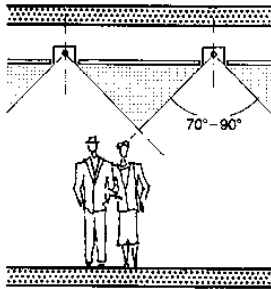
**روشنایی مستقیم و غیرمستقیم** ← (۷) با توجه به میزان تأثیرگذاری روشنایی در اتاق مصرف منطقی انرژی برای روشنایی مستقیم ۷۰٪ و برای روشنایی غیرمستقیم ۳۰٪ می‌باشد. استفاده از روشنایی مستقیم و یا غیرمستقیم تا زمانی که ارتفاع سقف به میزان کافی باشد (ارتفاع  $3 \leq$  متر) ترجیح داده می‌شود. مهتابی‌ها به صورت گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته و یا در ترکیب با رشته‌های هالوزن و یا رشته‌های لامپ مورد استفاده قرار می‌گیرند.

**لامپ‌های روشن‌کننده سقف، لامپ‌های روشن‌کننده کف** ← (۸) - (۹) این نوع لامپ‌ها برای روشن نمودن بخشی از سقف و یا کف به کار گرفته می‌شوند. این لامپ‌ها می‌توانند به صورت رشته‌های هالوزن، مهتابی‌ها و یا لامپ‌های تخلیه‌ای پر فشار باشند.

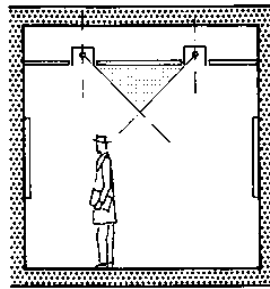
**لامپ‌های دیواری** ← (۱۰) این نوع لامپ‌ها معمولاً برای روشنایی تزئینی دیوار و نیز تأثیر روشنایی برای مثال فیلترهای رنگ و منشور به کار می‌رود. محدودیت‌های نیز برای به کارگیری این لامپ‌ها برای روشن نمودن سقف و کف وجود دارد.

**نورافکن‌های با منبع تغذیه ریلی** ← (۱۱) این نوع روشنایی‌ها برای روشن نمودن اتاق به کار نرفته و به صورت خاص برای مصرف در نمایشگاه‌ها و موزه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. سطح عمودی روشنایی از ۵۰lx، ۱۵۰lx و ۳۰۰lx برای نمایش به کار گرفته می‌شود.

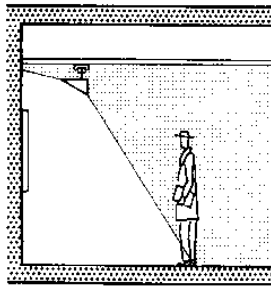
**نورافکن‌ها باریک با منبع تغذیه ریلی** ← (۱۲) زوایای پوششی در اولویت برای این نوع نورافکن‌ها ۱۵° (نقطه‌ای)، ۳۰° (شدید)، ۹۰° (پوششی) می‌باشد. مخروط نورافکن در نورافکن‌های باریک می‌تواند توسط لنزها اصلاح گردد. (لنزهای تدیسگر و لنزهای متمرکزکننده نور) طیف آنها می‌تواند توسط فیلترهای مادون قرمز و ماورای بنفش تصحیح گردد. این کار همچنین می‌تواند توسط فیلترهای رنگی صورت پذیرد. محافظت در مقابل روشنایی خیره‌کننده با به کارگیری نورگیر و یا کرکره‌های ضدنور فراهم می‌شود.



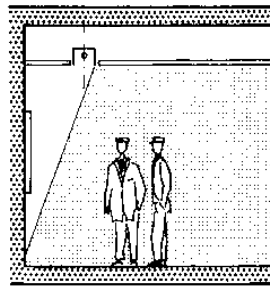
(۱) تابش مستقیم قریبه‌ای



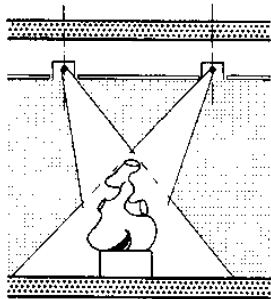
(۲) تابش مستقیم، از نورافکن دیواری



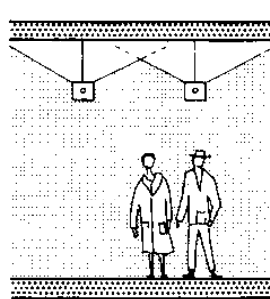
(۳) نورافکن دیواری بروی ریل با نور بخشی از اتاق



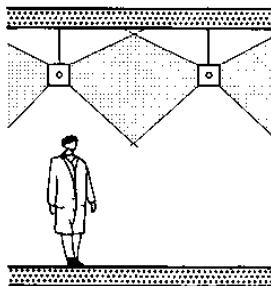
(۴) نورافکن دیواری



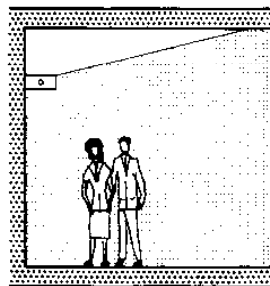
(۵) نورهای مستقیم جهت‌دار



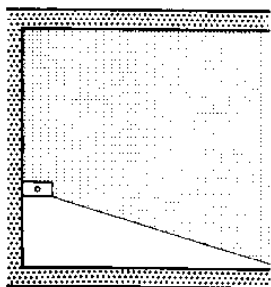
(۶) نور غیرمستقیم



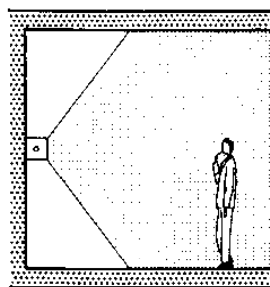
(۷) نور مستقیم و غیرمستقیم



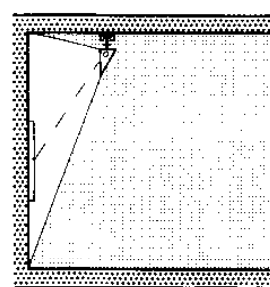
(۸) نورافکن سقفی



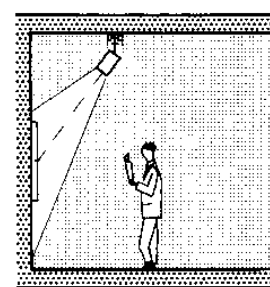
(۹) نورافکن سطحی



(۱۰) نور دیواری: نور مستقیم / غیرمستقیم



(۱۱) نورافکن دیواری بروی ریل



(۱۲) نور متمرکز بروی ریل

روشنایی  
روشنایی مصنوعی  
لامپ‌ها  
انواع روشنایی  
طراحی روشنایی  
ملاک‌های کیفی  
شدت روشنایی  
توصیه‌های کاربردی  
راهنمای فضاهای کاری  
BS EN 12665  
DIN 5035  
DIN EN 12464

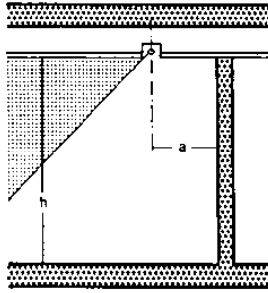
سرویس‌های  
ساختمانی

## روشنایی

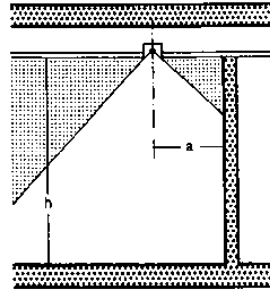
### طراحی روشنایی

#### طراحی هندسی روشنایی

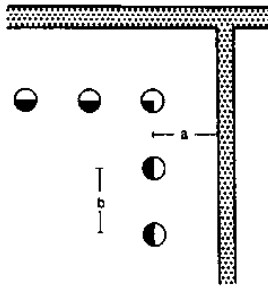
فاصله میان چراغ‌ها و فاصله میان آنها با دیوار بسته به ارتفاع اتاق متفاوت می‌باشد ← (۱)-(۴) زاویه تابش مناسب نور به اشیا و دیوار بین ۳۰° (مطلوب) و ۴۰° می‌باشد ← (۵)-(۹). زاویه شکل‌گیری سایه برای نورهای تابشی به سمت پایین بین ۳۰° (نور گسترده، محافظت از روشنایی خیره‌کننده به میزان کافی) و ۵۰° (روشنایی عمیق، حفاظت از نور خیره‌کننده بالا) بوده ← (۱۰) و برای لامپ‌های رشته‌ای بین ۳۰° - ۴۰° می‌باشد.



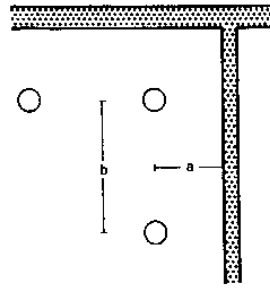
(۱) نورتابیده از پایین / نورافکن دیواری  
فاصله از دیوار  $a = \frac{1}{3}h$



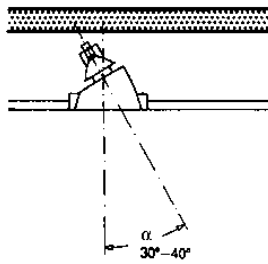
(۲) نور تابیده از پایین، فاصله از دیوار  
 $a = \frac{1}{3}h$



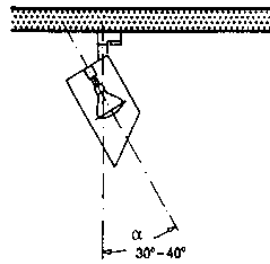
(۳) نور تابیده شده از پایین / نورافکن دیواری فاصله بین چراغ‌ها  $b = 1-1.5a$



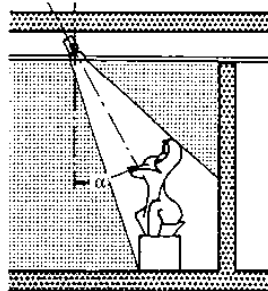
(۴) نورتابیده شده از پایین، فاصله بین چراغ‌ها  $b = 2a$



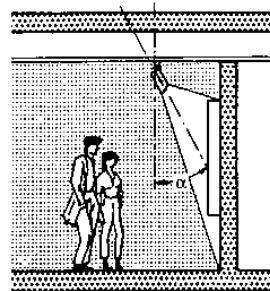
(۵) زاویه شیب نور متمرکز جهت‌دار و نورافکن (زاویه مطلوب)  $\alpha = 30-40^\circ$



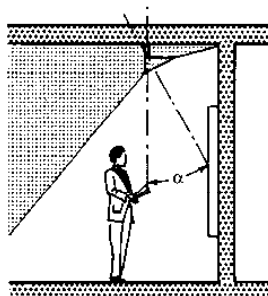
(۶) زاویه شیب نور متمرکز و روشن‌کننده اشیا و دیوارها (زاویه مطلوب)  $\alpha = 30-40^\circ$



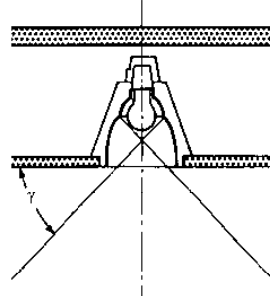
(۷) عوامل انعکاسی بروی مواد گوناگون



(۸) روشنایی بروی دیوار - نورافکن‌ها



(۹) روشنایی دیوار - نورافکن



(۱۰) زاویه سایه  $(\gamma = 15^\circ/20^\circ/30^\circ)$

روشنایی پیشنهادی		محیط فعالیت	
20	30	50	زایروها و محیط‌های کاری در هوای آزاد
50	100	150	استقرار اتاق‌ها در مدت زمان کوتاه
100	150	200	در محیط‌های کاری که همیشه از آنها استفاده نمی‌شود
200	300	500	برای کارهایی که با چشم انجام می‌شود و زیاد دقت‌ناقص نیست
300	500	750	برای کارهایی که با چشم انجام می‌شود و کمی دقت‌ناقص است
500	750	1000	برای کارهای چشمی بر اساس نیاز بالا مثل کارهای کاری
750	100	1500	برای کارهای چشمی بر اساس نیاز بالا مثل کارهای برمه کردن
1000	1500	2000	برای کارهای چشمی با دقت بالا مثل کارهای پزشکی و آزمایشگاه
over	2000		نور اضافی برای کارهای هنری دشوار و خاص

(۱۱) مقادیر روشنایی پیشنهاد شده بر طبق کمیته بین‌المللی روشنایی نور (CIE)

IP	نوع IP 44
0-6	درجه محافظت در برابر اتصال و اجسام خارجی
0-8	درجه محافظت در برابر ورود آب

دوین رده درجه محافظت در برابر ورود آب	دوین رده درجه محافظت در برابر اتصال و اجسام خارجی
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8

(۱۲) انواع حفاظت لازم برای روشنایی

مرحله	شاخص تجویز رنگ Ra	مناطق کاربردی
1A	$Ra > 90$	نمونه‌های نقاشی - کاری‌های هنری
1B	$90 > Ra > 80$	موزه، هتل‌ها، رستوران‌ها، مدارس، بیمارستان‌ها، صنایع چاپ
2A	$80 > Ra > 70$ $70 > Ra > 60$	صنایع
3	$60 > Ra > 40$	مناطق صنعتی و محیط‌های دیگر با تقاضای کمتر برای ارائه رنگ
4	$40 > Ra > 20$	مناطق صنعتی و محیط‌های دیگر با تقاضای کمتر برای ارائه رنگ

(۱۳) تجدید رنگ لامپ‌ها

نوع بازتاب	ویژگی‌ها
هم‌مر	شعاع نور مستقیم در منبع نوری نقطه‌ای موزون
مختل	نور بازتابی درون نقطه کانونی بازتاب
تخلیه‌مرعی	نور جمع شده به نقطه کانونی ثانویه

(۱۴) اشکال بازتابی

درخشش نور ( $cd/m^2$ )	$20\ 000 \leq 50\ 000$	$50\ 000 \leq 500\ 000$	$< 500\ 000$
مناطق زاویه سایه $\gamma$	$15^\circ$	$20^\circ$	$30^\circ$

(۱۵) زاویه سایه در برابر درخشندگی نور

روشنایی  
روشنایی مصنوعی  
لامپ‌ها  
انواع روشنایی  
طراحی روشنایی  
ملاک‌های کیفی  
شدت روشنایی  
توصیه‌های کاربردی  
راهنمای فضاهای کاری  
BS EN 12665  
DIN 5035  
DIN EN 12464

سرویس‌های  
ساختمانی





## روشنایی

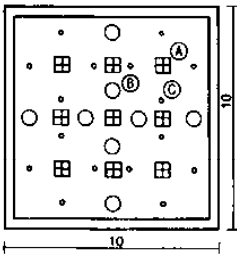
### درخشش نور

نوع لامپ	نوع اتصال	قدرت نور (W/m <sup>2</sup> )
A	توپی	12 W/m <sup>2</sup>
QT	توپی	10 W/m <sup>2</sup>
HME	توپی	5 W/m <sup>2</sup>
TC	توپی	5 W/m <sup>2</sup>
TC-L	توپی	4 W/m <sup>2</sup>
T26	توپی	3 W/m <sup>2</sup>

(۱) بار اتصالی ویژه برای انواع مختلف لامپها

ارتفاع H	مساحت A (m <sup>2</sup> )	عوامل انعکاسی		
		070502 توسط روشن	050201 میانگین	000 تیره
3 m	20	0.75	0.65	0.60
	50	0.90	0.80	0.75
	≥100	1.00	0.90	0.85
3-5 m	20	0.55	0.45	0.40
	50	0.75	0.65	0.60
	≥100	0.90	0.80	0.75
5-7 m	50	0.55	0.45	0.40
	≥100	0.75	0.65	0.60

(۲) جدول فاکتورهای اصلاحی

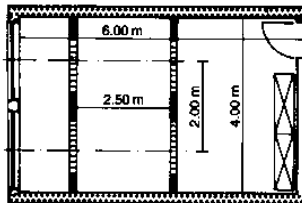


(۳) محاسبه روشنایی در محیطهای داخلی

متغیرها:  
مجموعه اتاق:  $A = 100 \text{ m}^2$   
ارتفاع اتاق:  $H = 3 \text{ m}$   
فاکتور انعکاسی (متوسط):  $0.5/0.2/0.1$   
نوع نور: A  
لامپ فلوئورسنت:  $P^* = 4 \text{ W/m}^2 \times A = 400 \text{ W}$   
نوع نور: B  
لامپ برقی استاندارد عمومی:  $P^* = 12 \text{ W/m}^2 \times A = 1200 \text{ W}$   
نوع نور: C  
لامپ رشته‌ای هالوژنی:  $P^* = 10 \text{ W/m}^2 \times A = 1000 \text{ W}$   
نوع نور:  $P^* = 16 \times 20 \text{ W} = 320 \text{ W}$   
نوع نور:  $10 \times 30 \text{ W}$

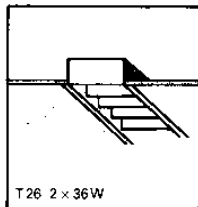
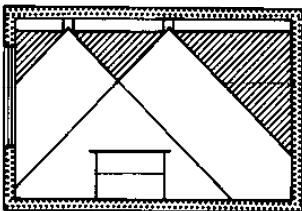
$$E_n = \left( \frac{100 \times 405}{100 \times 4} + \frac{100 \times 800}{100 \times 12} + \frac{100 \times 320}{100 \times 10} \right) \times 0.9$$

$$E_n = 180 \text{ lx}$$

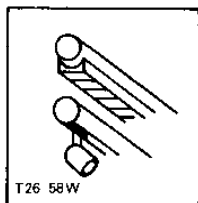
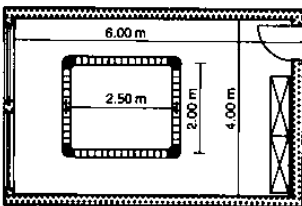


A = 24 m<sup>2</sup>  
k = 0.75  
انعکاسی روشن  
P = 4 × 90 W = 360 W  
 $E_n = \frac{100 \times 4 \times 90}{24.3} \times 0.75$   
 $E_n = 375 \text{ lx}$

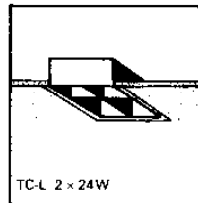
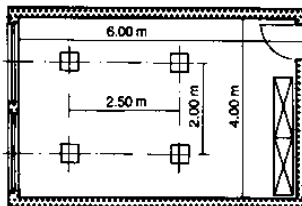
(۴) محاسبه مخصوص دفاتر



(۵) نور مناسب از سقف شبکه‌ای (ERCO)



(۶) نورپردازی ساختاری (ERCO)



(۷) نور مناسب از سقف شبکه‌ای (ERCO)

### محاسبه میانگین نور

در عمل، اغلب تعیین مقادیر نور متوسط برای میزان قدرت الکتریکی به کار رفته توسط لامپ ضروری است جهت تعیین کاربرد توسط نور نیروی الکتریکی P برای سطح نور لازم E<sub>n</sub> و P را می‌توان با استفاده از فرمول تعیین کرد ← (۸). نیروی اصلی لازم P\* بستگی به نوع نور به کار رفته است ← (۱) و به نور مستقیم اشاره می‌کند. عامل اتصال k بستگی به اندازه اتاق و انعکاس دیوارها، سقف و کف دارد ← (۲). اگر محاسبه برای اتاق‌های دارای انواع مختلف نور صورت گیرد، مؤلفه‌ها به طور واحد محاسبه می‌شوند و به یکدیگر اضافه می‌شوند ← (۳). محاسبه نور با استفاده از نیروی اصلی ویژه نیز برای فضای ادارات قابل کاربرد است. اتاق دو محوری با ناحیه ۲۴ m<sup>2</sup> در این مثال ← (۴) با چهار نور تنظیم شده با ۲×۲۶ W طبق ← (۸) درخشش نور ۳۷۵ lx می‌باشد. در ادارات، علاوه بر تناسب سقف منعکس شده متداول، لومینار دایره‌ای سقف با لامپ‌های فلئورسنت فشرده ← (۷) یا ساختارهای نور ← (۶) اغلب نصب می‌شود. ساختارهای نور موجب ترکیب شدن نور می‌شود.

### ساختمان‌های با نور کف

ضریب نور لازم برای نور کف را می‌توان با استفاده از فرمول ← (۹) محاسبه نمود. سطوح نور بین ۳ cd/m<sup>2</sup> و ۱۶ cd/m<sup>2</sup> می‌باشد.

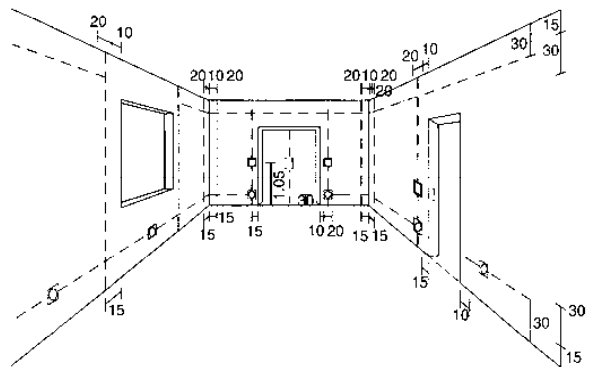
$E_n = \frac{100 \times P}{A \times P} \times k$	$E_n$ شدت روشنایی نسبی (lx)
$P = \frac{E_n \times A \times P^*}{100} \times \frac{1}{k}$	P بار وصل شده (W)
	P* (W/m <sup>2</sup> ) بار وصل شده ویژه
	A سطح کف اتاق
	k فاکتور تصحیح

(۸) فرمول تابش متوسط E<sub>n</sub> و بار اتصالی P

نوع تابش	تابش متوسط (cd/m <sup>2</sup> )
تابش عمودی از سقف	3-6.5
تابش عمودی از دیوار	6.5-10
تابش عمودی از زمین	10-13
تابش عمودی از سقف	13-16
عوامل بازدهی نور آینه‌ای	η <sub>B</sub>
محیط بزرگ و کوچک	0.4
فاصله زیاد	0.3
بزرگ‌ها	0.2

عناصر ساختمانی	ρ
آجر سفید لعاب‌دار	0.85
سرامیک سفید	0.6
کلیس سبک و روشن	0.3-0.5
کلیس تیره	0.2-0.3
سنگ‌پزه روشن	0.3-0.4
سنگ‌پزه تیره	0.1-0.2
آجر روشن	0.3-0.4
آجر تیره	0.1-0.2
چوب روشن	0.4-0.5
چوب تیره	0.1-0.2

(۹) جریان تابشی لازم برای نورافکنی



(۱۰) ابعاد پیشنهادی برای کابل‌های الکتریکی ساختمان‌های مسکونی (cm)

روشنایی  
روشنایی مصنوعی  
لامپ‌ها  
انواع روشنایی  
طراحی روشنایی  
ملاک‌های کیفی  
شدت روشنایی  
توصیه‌های کاربردی  
راهنمای فضاهای کاری  
BS EN 12665  
DIN 5035  
DIN EN 12464

سرویس‌های  
ساختمانی

**توصیه‌های کاربردی**

رنگ‌های روشن	سفید گرم				سفید خنثی		سفید روشن		
	827	927	830	930	840	940	950	965	
مقادیر رنگ‌های اندود شده	1B	1A	1B	1A	1B	1A	1A	1B	1A
<b>محوطه‌های فروش</b>									
خوار و باز	•		×						
مسوچات، کالاهای چرمی		×	•	×	•	×			
لوازم منزل، فرش	×	×	•	×					
کالاهای ورزشی، انواع بازی‌ها، کاغذ			×		×				
عکس، ساعت، جواهرات			×	•	×	•			
لوازم آرایش، وسایل آرایشگری	•	×	•	×	•	×			
گل‌ها				×		×			
لوازم بخت و بز	×								
یخچال‌های صندوقی، یخدان	×								
پنیر، میوه و سبزیجات	×								
ماهی	×		×		×				
انبارهای اداری، سوپرمارکت‌ها	×	×	×	×	×	×			
<b>تجارت و صنایع</b>									
کارگاه‌ها					×				
کارخانجات ماشین‌آلات و لوازم الکتریکی					×			×	
کارخانجات نساجی					•	×	×	•	×
چاپخانه‌ها، تجارت کارهای گرافیکی					•	×	×	•	×
فروشگاه‌های رنگ							•	×	•
انبارها و ارسال کالا					×				
بخاری					×		×	×	
آهنگری - غلنگ‌کار					×				
آزمایشگاه‌ها			•	×	•	×	×	×	•
آزمایش رنگ							×		×
<b>دفاتر و ادارات</b>									
دفاتر، راهروها			×		×				
اتاق‌های ملاقات	×		×		×				
<b>مکان‌های آموزشی</b>									
سالن‌های سخنرانی، کلاس‌ها، مهد کودک‌ها			×	•	×				
کتابخانه‌ها، اتاق‌های مطالعه	×	•	×						
<b>فضاهای اجتماعی</b>									
رستوران‌ها، بارها و هتل‌ها	×	×							
تئاتر، سالن‌های کنسرت، هتل‌ها	×								
<b>فضاهای تفریحی</b>									
سالن‌های نمایشگاهی	×		×		×				
سالن‌های ورزشی و چندمنظوره			×		×				
گالری‌ها، موزه‌ها		×		×					
<b>کلینیک‌ها و شیوه‌های درمانی</b>									
اتاق‌های تشخیص و درمان				×		•			
اتاق‌های بیمار، اتاق‌های انتظار		×		×					
<b>محل‌های مسکونی</b>									
اتاق‌های نشیمن	×		•						
آشپزخانه، حمام، اتاق سرگرمی، زیرزمین	×		×		×	×			

(1) استفاده صحیح از لامپ‌های فلورسنت

• = ممکن

× = پیشنهاد شده

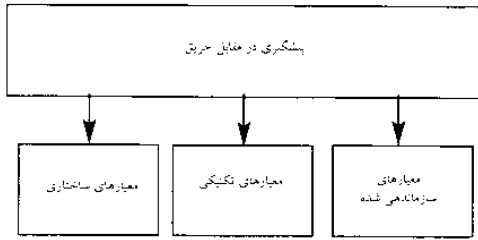
روشنایی  
روشنایی مصنوعی  
لامپ‌ها  
انواع روشنایی  
طراحی روشنایی  
ملاک‌های کیفی  
شدت روشنایی  
توصیه‌های کاربردی  
راهنمای فضاهای کاری  
BS EN 60921  
DIN 5035  
DIN EN 12464

**سرویس‌های  
ساختمانی**



## محافظت در برابر آتش

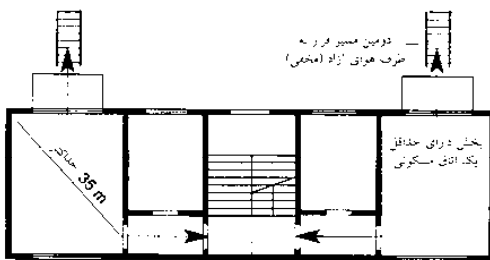
### اصول



(۱) معیارهای پیشگیری در مقابل حریق (معیارهای مبارزه با حریق در مقابل تشکیلات آتش)

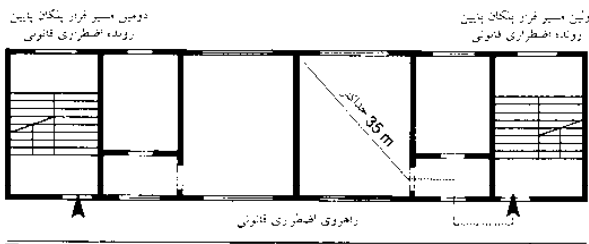
مقررت	تقریباً
DIN 4102	بخش آتش از اجزا و عناصر ساختمانی
DIN EN 13501	طبقه‌بندی تولیدات ساختمانی و انواع ساختمان براساس رفتار آتش
MBO	مقررات انکونی ساختمانی دارای تجهیزات ساختاری عمومی برای پیشگیری در مقابل آتش
MindBauR	راهنمای ساخت محافظت از آتش در ساختمان‌های صنعتی
MVStattv	مقررات ساخت و اجزای فضاهای تولید شده
MSchulBauR	راهنمای نظارت بر تجهیزات ساختمانی برای مدارس
MHHR	راهنمای نظارت بر اصلاح ساختمان‌های بلند
ArbStattV/ASR	مقررات فضاهای کاری راهنمای فضاهای کاری
BGV	مقررات بیمه حوادث برای مشاغل
VdS/CEA	مقررت و توجه به بیمه‌های ویژه

(۲) قوانین تکنیکی برای محافظت از آتش (انتخابی)

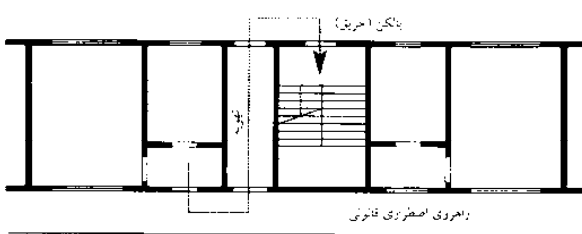


اولین مسیر فرار پلکان پایین رونده اضطراری قانونی

(۳) مسیرهای فرار اولیه و ثانویه برای بخش‌های مسکونی که در طبقه همکف قرار ندارند (نمودار توریکالی، MBO)



(۴) مسیرهای فرار اولیه و ثانویه از طریق پلکان اضطراری قانونی و راهروی اضطراری قانونی (نمودار توریکالی، MBO)



(۵) مسیرهای فرار از طریق پلکان (نمودار توریکالی، MBO) - صفحه ۲۴۶ ساختمان‌های بلند

ساختمان‌ها باید براساس شروع آتش ساخته شوند و از انتشار آتش و دود سیگار جلوگیری نمایند و احتمال نجات مردم، حیوانات و اثر مبارزه با آتش باید وجود داشته باشد. در نتیجه موارد موردنیاز درخصوص مواد ساختمانی مشتعل در برابر آتش، دوره مقاومت در برابر آتش اجزای ساختمانی (سرعت مقاومت به آتش)، دهانه دریاچه آب‌بندی شده و فراهم کردن مسیرهای فرار وجود دارند.

به صورت اصولی سه طبقه‌بندی برای معیارهای جلوگیری از آتش وجود دارد ← (۱):

**معیارهای ساختاری** برای طراحی به کار می‌روند (مثلاً مسیرهای فرار، تعداد و ساختار پلکان‌ها و شکل‌گیری اتاقک‌های آتش‌نشانی) آنها همچنین به عنوان راه‌حلی ساختاری برای ساختمان و اجزای آن به کار می‌روند. (مثلاً حداقل برش مقطعی، پوشش سطحی، پوشش و لایه رویی، آماده‌سازی لوله‌های بالارونده، تأسیسات، درب‌ها و شیشه‌های مقاوم به آتش و غیره). معیارهای تکنیکی مقاوم به آتش شامل کل تکنیک‌های احتیاطی، که به طور خودکار در موارد به وجود آمدن آتش فعال می‌شوند (مثلاً سیستم‌های تشخیص آتش و دود سیگار، سیستم‌های آبیاری، سیستم‌های استخراج دود سیگار و حرارت) معیارهای سازماندهی شده محافظت در برابر آتش که محافظت در برابر آتش را تعیین می‌کند و یک سازماندهی و طرح ایمنی در برابر آتش را ایجاد می‌کند.

نیازهای ساختاری عمومی برای جلوگیری از آتش براساس مقررات ساختمانی ایالتی (LBO) یا نمونه مقررات ساختمانی (MBO) است که آنها از موارد زیر مشتق شده‌اند:

برای ساختمان‌ها در گروه ساختمانی ۵-۱، MBO شامل نیازهای مازاد جلوگیری از آتش، آماده‌سازی، روشن‌سازی یا محوطه‌های دارای مانع ← صفحه ۶۴ و مقررات اجزای دیوارهای حمال، ستون‌ها، دیوارهای خارجی، بخش‌های جداساز، دیوارهای اتاقک آتش‌نشانی، دال‌ها و سقف‌ها ← صفحه ۵۱۴-۵۱۶ و نیازهای آماده‌سازی مسیرهای فرار می‌باشد.

ساختمان‌های ویژه موضوع نیازهای مقاومت ویژه در برابر آتش هستند که به علاوه مقررات و آماده‌سازی‌ها تعیین می‌شود. در طراحی فازهایی مانند یک ساختمان و مقاومت در برابر آتش ویژه باید به تولید یک طرح محافظتی توجه گردد.

برای انتخاب اهمیت قوانین تکنیکی برای مقاومت به آتش ← (۲) را ببینید.

### مسیرهای فرار

واحدهای مسکونی یا تجاری که دارای حداقل یک اتاق اشغال شده هستند باید حداقل دو مسیر فرار مستقل که به هوای باز در هر طبقه منتهی می‌شود داشته باشند (اگر واحدها در طبقه همکف نباشند، اولین مسیر فرار باید از طریق یک پلکان اضطراری قانونی باشد، اگر پلکان خودش (اضطراری قانونی) موردنیاز باشد، و مسیر فرار دوم باید از طریق پلکان اضطراری ثانویه یا یک موقعیت یکپارچه تکی باشد که قابل دسترسی تجهیزات نجات گروه آتش‌نشانی محلی باشد) ← (۳). از هر موقعیت در یک اتاق اشغال شده باید با حداکثر ۳۵ متر، حداقل یک خروجی به پلکان اضطراری قانونی یا به هوای باز وجود داشته باشد. ← (۴) یک مسیر فرار ثانویه در صورتی که فرار از طریق پلکان ایمن ممکن باشد موردنیاز نیست ← (۵) آتش و دود سیگار به دلیل پلکان‌های آتش، یا راهروهای ایمن دارای تهویه قوی ← صفحه ۲۴۶ در ساختمان‌های بلند نمی‌توانند نفوذ کنند.

مواد و ساختار پلکان‌های اضطراری قانونی و موقعیت، ساختار، سطوح و پلکان‌های اضطراری قانونی باز از نیازهای محافظت از آتش ویژه به شمار می‌روند. برای راهروهای اضطراری قانونی از میان مسیرهای فرار از اتاق‌های اشغال شده یا واحدهایی که به پلکان‌های اضطراری یا به هوای آزاد منتهی می‌شوند نیازهای محافظت از آتش ویژه‌ای وجود دارند.

### محافظت در برابر آتش

- اصول
- دیوارهای جداکننده آتش
- اجزای ساختمانی
- شیشه‌های مقاوم به آتش
- مجموعه درهای مقاوم به آتش
- خطوط لوله آتش‌نشانی
- سیستم استخراج حرارت
- و دود سیگار
- سیستم‌های آبیاری
- دیگر سیستم‌های
- خاموش‌کننده آتش
- BS 9999
- DIN 4102
- DIN EN 13501
- MBO
- LBO

### سرویس‌های ساختمانی

## محافظت در برابر آتش

### طبقه بندی

مقررات مدل ساختمان (MBO) براساس نیازهای مشتق شده مقاوم در برابر آتش عبارتند از: مقاومت در برابر آتش، به تعویق انداختن آتش به مدت طولانی و اجزای ساختمانی به تعویق انداختن آتش ساخته شده از مواد کاملاً غیر مشتعل یا تنها بخش هایی از ساختمان از مواد غیرمستقل ساخته شده اند؛ اجزای ویژه ساختمانی (با مواد ویژه مورد نیاز برای محافظت از آتش) و مواد ساختمانی به هم پیوسته براساس رفتارشان در برابر آتش به مواد غیرقابل اشتعال، مقاوم به حریق، قابل اشتعال معمولی و به شدت مشتعل تقسیم می شوند.

اجزای ساختمانی و مواد ساختمانی به گروه هایی براساس رفتارشان در مقابل آتش تقسیم می شوند. به منظور این طبقه بندی مقررات ساختمان های ایالتی (LBO) بین گروه های تنظیم شده، تنظیم نشده و دیگر محصولات ساختمانی مشتق می شوند. محصولات ساختمانی تنظیم شده اصولاً در موافقت با استاندارد و دیگر تنظیمات تکنیکی که شامل لیست محصولات ساختمانی تکنولوژی ساختمانی انستیتیوی آلمان (DiBt) است می باشند. به طور مجاز استفاده از محصولات غیر تنظیم شده باید توسط سنجش گواهی نامه تکنیکی ملی یک مرکز پذیرفته شده یا یک مورد منفرد پذیرفته شده بررسی شود.

**طبقه بندی براساس DIN EN 13501 یا DIN 4102** می باشد. این استاندارد های طبقه بندی اجزای ساختمانی براساس طبقه بندی اجزای ساختمانی ← (۴) بوده و ترکیبات ساختمانی براساس طبقه بندی مقاوم در برابر آتش می باشند ← (۱)-(۲) طبقه بندی براساس DIN 4102 یا DIN EN 13501 برای بررسی رفتار اجزای ساختمانی در مقابل آتش به کار می روند.

مقاومت به آتش در طی زمان طبقه:	30	60	90	120	180
DIN 4102/ DIN EN 13501-2					
اجزای ساختمانی	F 30/ R 30	F 60/ R 60	F 90/ R 90	F 120/ R 120	F 180/ R 180
دیوارهای خارجی غیرمستقل	W 30/ E 30 <sup>1)</sup> EI 30 <sup>2)</sup>	W 60/ E 60 <sup>1)</sup> EI 60 <sup>2)</sup>	W 90/ E 90 <sup>1)</sup> EI 90 <sup>2)</sup>	W 120/ E 120 <sup>1)</sup> EI 120 <sup>2)</sup>	W 180/ E 180 <sup>1)</sup> EI 180 <sup>2)</sup>
لبه های محافظ در برابر آتش	T 30/ EI 30 C <sup>2)</sup>	T 60/ EI 60 C <sup>2)</sup>	T 90/ EI 90 C <sup>2)</sup>	T 120/ EI 120 C <sup>2)</sup>	T 180/ EI 180 C <sup>2)</sup>
شیشه های - F	F 30/ EI 30	F 60/ EI 60	F 90/ EI 90	F 120/ EI 120	F 180/ EI 130
شیشه های - G	G 30/ E 30	G 60/ E 60	G 90/ E 90	G 120/ E 120	G 180/ E 180

- ۱) در حقل به خارج  
۲) در حقل به داخل

(۱) گروه های مقاوم به آتش برای اجزای ساختمانی 2-، 3-، 4-، 5- و 2- DIN EN 13501

مقررات تجهیزات ساختمانی	تأیید سرحد آتش		درجه های	
	مقاومت بالا نسبت به آتش		مقاومت در برابر دود	
مقاومت استاندارد آتش	EI 30 C <sup>2)</sup>	F 60/ R 60	F 90/ R 90	F 120/ R 120
مقاومت بالا نسبت به آتش	W 30/ E 30 <sup>1)</sup> EI 30 <sup>2)</sup>	W 60/ E 60 <sup>1)</sup> EI 60 <sup>2)</sup>	W 90/ E 90 <sup>1)</sup> EI 90 <sup>2)</sup>	W 120/ E 120 <sup>1)</sup> EI 120 <sup>2)</sup>
شماره های	T 30/ EI 30 C <sup>2)</sup>	T 60/ EI 60 C <sup>2)</sup>	T 90/ EI 90 C <sup>2)</sup>	T 120/ EI 120 C <sup>2)</sup>
مقاومت نسبت آتش طبقه 120	F 30/ EI 30	F 60/ EI 60	F 90/ EI 90	F 120/ EI 120
درجه های ضد دود و خود قفل	G 30/ E 30	G 60/ E 60	G 90/ E 90	G 120/ E 120

- ۱) در حقل به خارج  
۲) در حقل به داخل

(۲) گروه های مقاوم به آتش برای اجزای ساختمانی ویژه براساس 2-، 3-، 4-، 5- و 2- DIN EN 13501 و طبقه بندی آنها براساس تجهیزات مقررات ساختمانی می باشد (انتخابی)

1	2	3
نویسجات در مقررات ساختمانی	نویسجات براساس DIN 4102	کدهای کوچک
به تعویق انداختن آتش	F 30 طبقه مقاومت در برابر آتش	F 30-B <sup>2)</sup>
به تعویق انداختن آتش، که شامل بخش های ساختمانی از اجزای غیرساختنی ساختمانی می باشد.	طبقه مقاوم در برابر آتش F 30 در اجزای ساختمانی ضروری از اجزای ساختمانی غیرساختنی <sup>1)</sup>	F 30-AB <sup>2)</sup>
مقاومت به آتش و شامل اجزای ساختمانی غیرساختنی می باشد.	طبقه مقاوم در برابر آتش F 30 و اجزای غیرساختنی	F 30-AB <sup>2)</sup>
به تعویق انداختن آتش که شامل بخش های ساختمانی از اجزای غیرساختنی ساختمانی می باشد.	طبقه مقاوم در برابر آتش F 60 در اجزای ساختمانی ضروری اجزای ساختمانی غیرساختنی	F 60-AB
به تعویق انداختن بسیار زیاد و اجزای ساختمانی غیرساختنی	طبقه مقاوم در برابر آتش F 60 و اجزای غیرساختنی	F 60-A
شماره های دیوارهای، صدها، صدها، صدها که شامل بخش های ساختمانی از اجزای غیرساختنی ساختمانی می باشد.	طبقه مقاوم در برابر آتش F 90 و اجزای ساختمانی ضروری اجزای ساختمانی غیرساختنی <sup>1)</sup>	F 90-AB <sup>2)</sup>
شماره های و اجزای ساختمانی غیرساختنی (عملاً دیوارها)	طبقه مقاوم در برابر آتش F 90 و اجزای غیرساختنی	F 90-A <sup>2)</sup>

(۳) فهرست تشخیص مقاومت نسبت به آتش براساس MBO و DIN 4102، براساس مدل رسمی تصویب نامه DIN 4102 ا ب ۱ rels

مقررات تجهیزات ساختمانی براساس MBO	تجهیزات ساختمانی	DIN EN 13501-1	DIN 4102-1
	بدون بخش های سقوط شده در حقل سوخت		
	بدون دود		

غیرقابل اجزای	x	x	A1	A1
جداس	x	x	A2 s1 dO	A2

مقاوم به شعله	x	x	D, C-s1 dO	B1
		x	A2-s1 dO A2, B, C-s3 dO	
	x		A2, B, C-s1 d1 A2, B, C-s1 d2	
جداس	x	x	A2, R, C-s3 d2	

قابل اشتعال معمولی	x		D-s1 dO D-s2 dO D-s3 dO E	B2
			D-s1 d2 D-s2 d2 D-s3 d2	
جداس			E-d2	

قابل اشتعال			F	B3
-------------	--	--	---	----

(۴) طبقه بندی اجزای ساختمانی در مقابل رفتار آتش، MBO، DIN EN 13501-1 و (DiBt → refs) DIN 4102-1

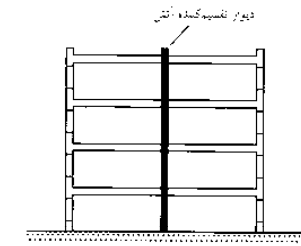
محافظت در برابر آتش اصول دیوارهای جداکننده آتش اجزای ساختمانی شیشه های مقاوم به آتش مجموعه درهای مقاوم به آتش خطوط لوله آتش نشانی سیستم استخراج حرارت و دود سیگار سیستم های آبیاری دیگر سیستم های خاموش کننده آتش BS EN 13501 BS EN 13823 DIN 4102 DIN EN 13501 MBO LBO

سرویس های ساختمانی

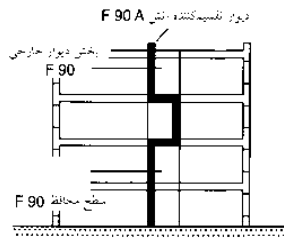
## محافظت در برابر آتش

### دیوارهای در مسیر آتش

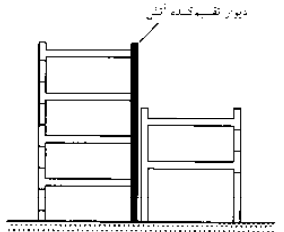
طبق دستورالعمل های MBO، دیوارهای محافظ آتش در مکان های زیر ساخته می شود: دیوارهای خارجی ساختمان ها، وقتی که دیوار دارای فاصله کمتر از ۲/۵ متر از محدوده ساختمان می باشد، میان ساختمان های دارای تراس که بر روی محدوده های یکسان قرار گرفته اند، و تقسیم بندی ساختمان های بزرگ به بخش های کوچکتر که دارای دیوارهای حفاظت کننده از آتش می باشد و اندازه آنها بیشتر از ۴۰ متر نیست. دیوارهای در مسیر آتش می بایست ضدحریق بوده و در هنگام مواجهه با آتش می بایست از استحکام برخوردار بوده و از مصالح غیرقابل اشتعال ساخته شده باشند. (F90A). آنها می بایست به صورت عادی و بدون وقفه از فونداسیون تا حداقل فاصله ۳۰cm بالای سقف (حداقل ۵۰cm برای پوشش های نرم سقف و در ساختمان های صنعتی) و یا می بایست توسط لپه های برآمده پوشش داده شوند ← (۶). برای ساختمان های با ارتفاع کم این دیوارها می بایست سریعاً تا زیر بخش پوشاننده سقف ادامه یابند. کابل ها و لوله ها که از درون دیوارهای مسیر آتش عبور می نمایند می بایست از گروه مقاومت در مقابل آتش ۹۰ دقیقه ای انتخاب شوند. ایجاد درز در درون دیوارهای مسیر آتش به طور معمول غیرمجاز می باشد. می توان از درزها در درون دیوارهای مسیر آتش در ساختمان استفاده نمود و سپس می بایست درهای بسته شونده خودکار ضدحریق فراهم شود. (دربها و یا ورودی های مقاوم به آتش ۹۰ دقیقه ای) ← صفحه ۵۱۲ (۲).



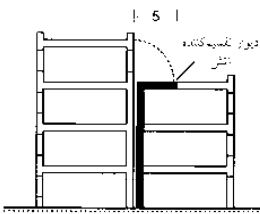
(۱) دیوار تقسیم کننده آتش امتداد یافته در یک پلان



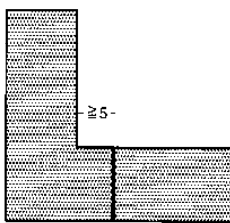
(۲) دیوار تقسیم کننده آتش شطرنجی



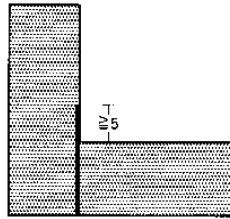
(۳) دیوار تقسیم کننده آتش باید به بالای سقف ساختمان های بلند گسترش یابد



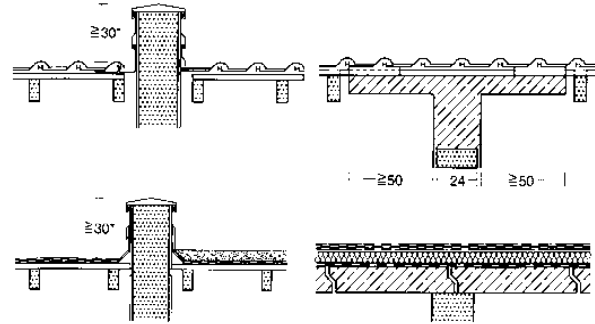
(۴) اگر دیوار تقسیم کننده آتش در یک ساختمان کوتاه باشد، سپس سقف پوشیده شده با تخته باید کیفیت دیوار تقسیم کننده آتش را داشته باشد



تقسیم دیوار تقسیم کننده آتش  $\leq 5$  m از گوشه ای داخلی



دیوار تقسیم کننده آتش امتداد یافته در یک گوشه داخلی توسط هر دو طرف  $\leq 5$  m امتداد یک



دیوار محافظ آتش امتداد یافته حداقل ۳۰cm بالای سقف (حداقل ۵۰cm در ساختمان های صنعتی)

سقف قابی سقف ضد آتش پوشیده شده از عناصر غیرمتجانس

### (۶) قسمت بالایی دیوار محافظ آتش در ساختمان های دارای پوشش سقفی مستحکم

مواد ساختمانی برای دیوار تقسیم کننده	حداقل ضخامت (mm)	
	تک لایه	دو لایه
مصالح بر اساس DIN 1053-1 دارای گروه های ملاتر II, III, III یا IIIa هنگام استفاده از اجزای بر اساس DIN 105-1 $\geq 1.4$ از گروه توده متراکم $\geq 1.0$ از گروه توده متراکم	240 300	$2 \times 175$ $2 \times 175$
توکه های کشیده سبکات بر اساس DIN 106-1, 1A1, 2 $\geq 1.8$ از گروه توده متراکم	240	$2 \times 175$
ترکیبات آجرهای پیش ساخته بر اساس DIN 1053-4 استفاده عمودی از هسته صفحات اجزای دارای تکیه اتصال یافته به ملاتر ترکیبات صفحات دارای دو لایه آجری	165 240	$2 \times 165$ $2 \times 165$
سقف معمولی پس غیرمقاوم بر اساس DIN 1045 پس تقویت شده بر اساس	200	$2 \times 180$
DIN 1045 شبکه های اجزای دیوارهای غیرحمل تقوی یا عمودی اجزای دیوار حمل یا پس در محل به کار گرفته شده	120 140 <sup>۱)</sup>	$2 \times 100$ $2 \times 120$ <sup>۱)</sup>
سقف سنگی دارای ساختار متخلخل بر اساس DIN 4232 $\geq 1.4$ از گروه توده توده ای $\geq 0.8$ از گروه توده توده ای	250 300	$2 \times 200$ $2 \times 200$
پس هوادار حداقل قدرت گروه 4.4 تقویت شده غیرحمل، تقوی یا عمودی		
$\geq 0.7$ جری دیوار گروه توده توده ای اجزای دیواری حمل عمودی در اجزای دیوار عمودی $\geq 0.7$ از گروه توده توده ای	175 200 <sup>۱)</sup>	$2 \times 175$ $2 \times 200$ <sup>۱)</sup>

مقدار بیشتر به دلیل در نظر گرفتن جهت فشار وارد بر پی می باشد. DIN 4102 35 جدول 44 در پیوسته ۱)

### محافظت در برابر آتش اصول

#### دیوارهای جداکننده آتش

#### اجزای ساختمانی

#### شیشه های مقاوم به آتش

#### مجموعه درهای مقاوم به آتش

#### خطوط لوله آتش نشانی

#### سیستم استخراج

#### حرارت و دود سیگار

#### سیستم های آبیاری

#### دیگر سیستم های

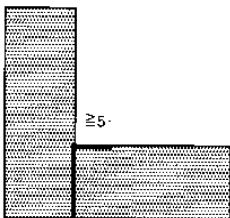
#### خاموش کننده آتش

#### BS EN 15080

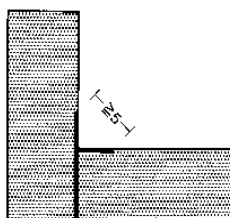
#### DIN 4102

#### DIN EN 13501

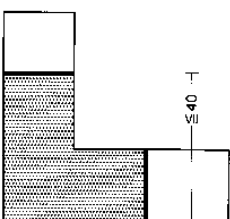
#### MBO



دیوار تقسیم کننده آتش امتداد یافته توسط یک طرف  $\leq 5$  m امتداد دو

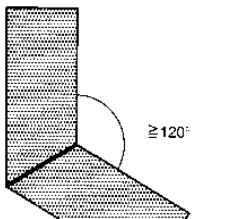


دیوار تقسیم کننده آتش امتداد یافته به هر دو طرف



$\leq 40$

دیوار تقسیم کننده آتش که جای مشخص دارد  $\geq 40$  m از گوشه خارجی



دیوار تقسیم کننده آتش نباید در یک زاویه بیشتر از  $120^\circ$  برآید شود

### (۵) نقشه دیوارهای تقسیم کننده آتش در گوشه های ساختمانی

### (۷) حداقل ضخامت مواد ساختمانی برای بخش های دیوارهای تک لایه یا دو لایه (excerpt from DIN 4102-4, table 45 → refs)

## محافظت در برابر آتش

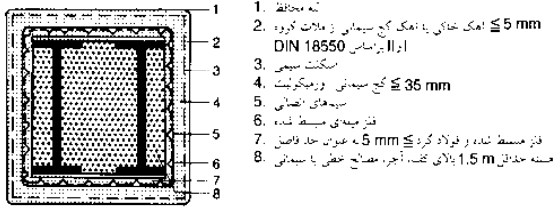
### اجزای ساختمانی

#### دیوارها، ستونها

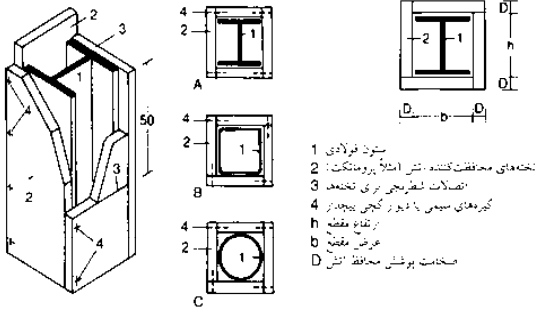
MBO در زیر شرایط دیوارها و ستونها را مطرح می کند که ویژگی های ضروری آنها عبارتند از: تحمل بار دیوارها و ستونها باید در ساختمان های درجه ۵ ضدآتش، ساختمان های درجه ۴ ضدآتش قوی و در ساختمان های درجه ۱ و ۲، غیرآتش زا باشد. دیوارهای خارجی بدون بار باید از مواد غیرقابل احتراق ساخته شوند. دیوارهای خارجی از جمله ساختار عایق بندی و پشتیبانی باید از مواد مقاوم ساخته شود برای ساختمان های درجه ۱ و ۲ دیوارهای خارجی با مواد قابل اشتعال در صورتی که گسترش آتش به ساختمان های مجاور به طور مؤثر پیشگیری شود، مجاز است.

**دیوارهای غیرباربر خارجی** و اجزای غیرباربر دیوارهای غیرباربر خارجی (به غیر از ساختمان های درجه ۱-۳) باید به وسیله مواد احتراق ناپذیر ساخته شوند (با حداقل ضدآتش)

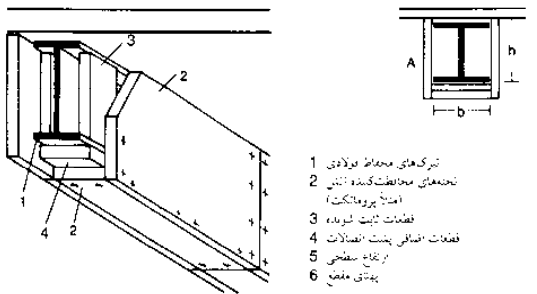
**نمای خارجی دیوارها** از جمله عایق بندی و ساخت و سازهای پشتیبانی باید از مواد غیرقابل اشتعال ساخته شود تنها در صورتی استفاده از مواد قابل اشتعال در ساختمان های درجه ۱ و ۲ مجاز است که از گسترش آتش به ساختمان های مجاور به طور مؤثری جلوگیری شده باشد.



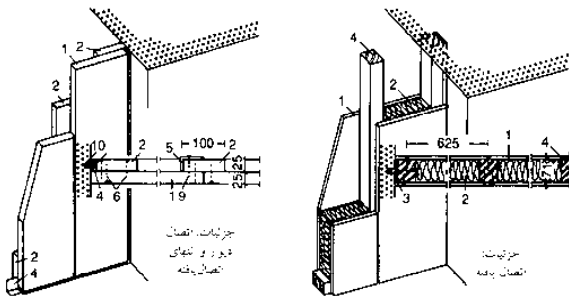
(۱) ستون های فولادی دارای گچ معمولی که دور آن را فرا گرفته F 90



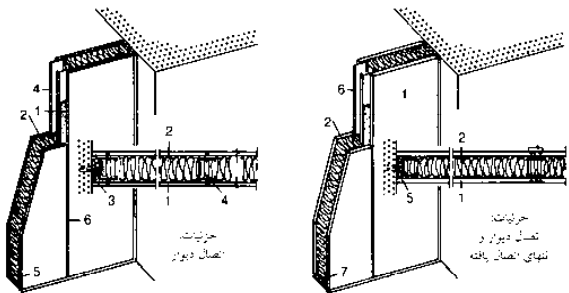
(۲) ستون های فولادی دارای تخته های محافظ آتش F 30 A-F 180 A



(۳) پوشش محافظ در برابر آتش برای تیرک های فولادی F 30 A-F 180 A



(۴) فیبرهای سیلیکاتی سبک جداکننده F 30 A (قاعده کلی)  
(۵) دیوار میله ای الواری F 30 B (قاعده کلی)



(۶) اجزای دیوار اضافی دارای عایق حرارتی W 90 (قاعده کلی)  
(۷) فیبرهای سیلیکاتی مقاوم که توسط شمع عمودی F 90 A جدا شده است

تیر	تأییدیه	گروهها	عناصر ساختمانی
خیز	cl. B.	A1	شن، ماسه، رس، خاک رس، سنگ طبیعی، مواد معدنی خاک، کاه ردهای انفجاری، سنگ خارا طبیعی
خیز	cl. B.	A1	تخته های لیرهای معدنی بدون مکمل های آبی
بنه	در تیر فنی A/2	A/2	تخته های لیرهای معدنی، حصیرها، سدها، پوشش سیمان، آهک، تیرباد، کف سرباره
خیز	cl. B.	A1	خاک رس منسحق شده، ذغال سنگ، برنس، ورمیکولیت
خیز	cl. B.	A1	ملاط، شن تقویب شده و پیش ساخته بتن، بلوک و عناصر ساختمانی معدنی
خیز	cl. B.	A1	اجزای سرامیک، سرامیک فایو
خیز	cl. B.	A1	شیشه، کف شیشه
بنه	در تیر فنی A/2	A/2	تخته های لیرهای معدنی، حصیرها، سدها، پوشش
بنه	در تیر فنی B1	B1	پشم گلاس
خیز	cl. B.	A1	دیور گچی و سلف
بنه	در تیر فنی A1	A1	بخش پوشاننده و غیرپوشاننده
بنه	در تیر فنی B1	B1	تخته های پوششی
بنه	cl. B.	B2	سدها، سفوف و ضدآب

این جدول شامل طبقه بندی جزئی ساختمانی، بر اساس DIN 4102 سدها که می تواند شامل گروه جزئی ساختمانی بدون بررسی بیشتر باشد (cl. B).

اجزای ساختمانی که شامل گروه های عناصر ساختمانی خاص تحت کاربردهای استاندارد است، بازمی عموماً بر اساس تأییدیه های آزمایش شده مجاز می شود اجزای ساختمانی گروه های A و B1 و B2 از تیر فنی آنها نشانی شده اند. برآمدها معمولاً در کنار عیاجات وجود دارند.

#### (۸) عناصر ساختاری قابل احتراق (انتخابی)

#### دیوارهای جداکننده

مدت زمان مقاومت در برابر آتش برای دیوارهای جداکننده میان واحدهای مسکونی و یا تجاری (و یا واحدها و یا اتاق های مورد استفاده) بستگی به کیفیت تحمل بار اجزای به کار رفته در آن طبقه دارد. این دیوارها می بایست تا صفحات ساختاری در فضاهای سقف تا بخش پوششی سقف گسترده شود. ایجاد درزها با اندازه ها و تعداد مناسب برای استفاده مجاز بوده و می بایست با استفاده از مصالحی که حداقل آتش سوزی را به تأخیر می اندازند بسته شوند.

#### ساختار

مصالح گروه بندی شده برای ساختن دیوارهای باربر و غیرباربر عظیم و متعارف در شکل نشان داده شده است ← (۸) ستون های فولادی و تیرهای حمایتی فولادی امروزه توسط به کارگیری پوشش های جعبه ای شکل محافظ آتش که ضخامت آنها بستگی به ابعاد پروفیل و گروه ضدحریق وابسته به آن می باشد ← (۱)-(۳). همچنین دیوارهای بدون منفذ (تا F90) سازه های کامپوزیتی پر شده با بتن و در صورت لزوم با اضافه کردن بتن آرمه (F60) تقویت می شوند. دیوارهای جداکننده غیرباربر به عنوان بخش های مستحکم با کیفیت های متفاوت ساخته می شوند ← (۴)-(۶).

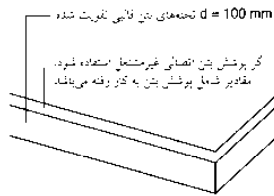
محافظت در برابر آتش اصول دیوارهای جداکننده آتش اجزای ساختمانی شیشه های مقاوم به آتش مجموعه درهای مقاوم به آتش خطوط لوله آتش نشانی سیستم استخراج حرارت و دود سیگار سیستم های آتش دیگر سیستم های خاموش کننده آتش BS ISO 10295 BS EN 13501 BS EN 13823 DIN 4102 DIN EN 13501 MBO

سرویس های ساختمانی

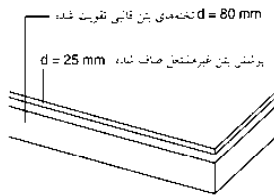


## محافظت در برابر آتش

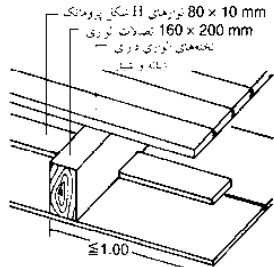
اجزای ساختمانی



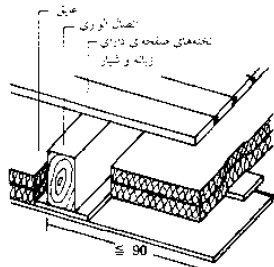
(۱) تخته‌های بتن قالبی تقویت شده F 90 A



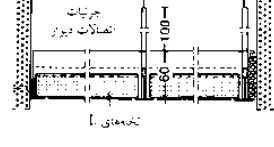
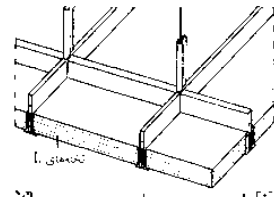
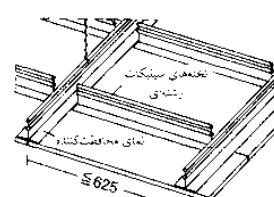
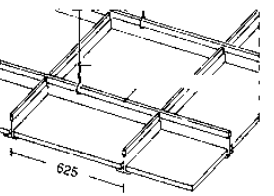
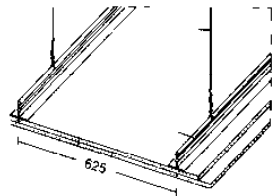
(۲) بتن قالبی تقویت شده F 90 A دارای پوشش بتن مطبق



(۳) الوارهای اتصال کفی F 30 B

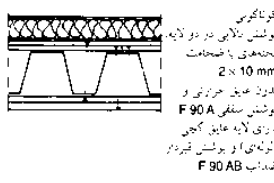
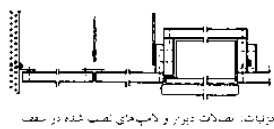
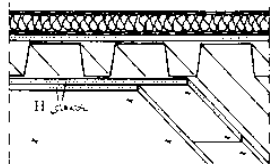
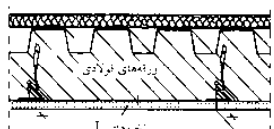


(۴) الوارهای اتصال کف F 90 B (دارای عایق حرارتی)



محافظت در برابر آتش اصول دیوارهای جانکنده آتش اجزای ساختمانی شیشه‌های مقاوم به آتش مجموعه درهای مقاوم به آتش خطوط لوله آتش نشانی سیستم استخراج حرارت و دود سیگار سیستم‌های آبیاری دیگر سیستم‌های خاموش‌کننده آتش BS ISO 10295 BS EN 13501 BS EN 13823 DIN 4102 DIN EN 13501 MBO

(۵) سقف‌های معلق با سبلیکات رشته‌ای F 90 A (قاعده کلی)



(۶) سقف فلزی فولادی دوزنقه‌ای (سقف معلق دارای سبلیکات فیبری) F 30 AB

(۷) سقف فلزی فولادی دوزنقه‌ای F 90 AB ، F 90 A

### سقف و قطعات

MBO شامل شرایط ضدآتش برای سقف و کف می‌باشد که مهمترین جنبه‌ها در زیر توصیف شده: سقف باید ضدحریق یا حداقل غیرآتش‌زا باشد، باز شدن در سقف و کف که برای آن مقاومت آتش ضروری است ممنوع است.

اگر به کارگیری درزها موردنیاز باشد، می‌بایست آنها را با به کارگیری درب‌های ضدآتش مورد استفاده قرار دارد. که این حصارهای ضدآتش دارای مدت زمان مقاومت متناسب با انواع صفحات به کار رفته هستند. استثنائاتی برای ساختمان‌های گروه ۱ و ۲ صفحات و سقف‌های بالای فضای پشت بام و بالکن‌ها، صفحات و سقف‌های درون ساختمان‌های مسکونی وجود دارد.

### ساخت

انواع ساختار متفاوت سقف زیر به منظور حفاظت در برابر آتش وجود دارد: قطعات جامد ← (۱) مقاومت کافی در برابر آتش تحت شرایط خاص بدون معیارهای حفاظت اضافی است. انواع ساختار متعددی در DIN 4102 طبقه‌بندی شده ← (۸)

سطوح کف که دارای اتصالات چوبی، فلزی و یا صفحات بتنی قرار گرفته بر روی عرشه‌های فلزی هستند می‌بایست در مقابل آتش شعله‌ور از ناحیه پایین (سقف‌های آویخته ← (۵)) و آتش‌سوزی از ناحیه بالا (پوشش‌ها، پوشش بتن) محافظت شوند. در این مورد اتصالات درون دیوار و هرگونه قطعات موجود در آن می‌بایست مورد بررسی قرار گیرند. مقاومت در برابر آتش معمولاً از طریق انجام یک گواهینامه تأییدی تعیین می‌شود ← صفحه ۵۱۲ در این موارد کلیه ساختار نیازمندی ارزیابی هستند. همچنین نصب سقف‌های آویخته خود اتکا به همراه گروه‌های مقاوم در مقابل آتش (برای مثال برای محافظت از تجهیزات قرار گرفته در سقف‌های خالی) امکان‌پذیر می‌باشد.

عناصر ساختمانی و ساختار	حداقل ضخامت غیرنگین شده بر روی (mm)				
	F 30 A	F 60 A	F 90 A	F 120 A	F 180 A
تخته‌های بتن قالبی سورتسری بدون پوشش نحت فشار	60	80	100	120	150
تخته‌ها، اما دارای پوشش بتن مطبق می‌باشد	60	60	60	80	80
	(25) <sup>2)</sup>	(25) <sup>2)</sup>	(25) <sup>2)</sup>	(30) <sup>2)</sup>	(40) <sup>2)</sup>
تخته‌های بتن قالبی در ج محافظه حالی	115	140	165	240	290
تخته‌ها، اما دارای پوشش بتن	90	90	115	140	165
	پوشش بتن غیرسورتسری		صنایع پوشش بتن		

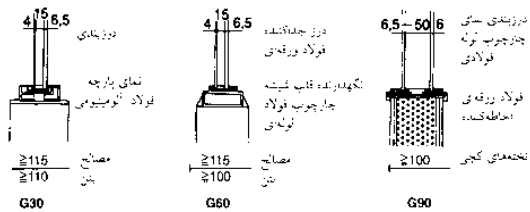
(۸) طبقه‌بندی ساختارهای بتن قالبی DIN 4102 (انتخابی)

### سقف

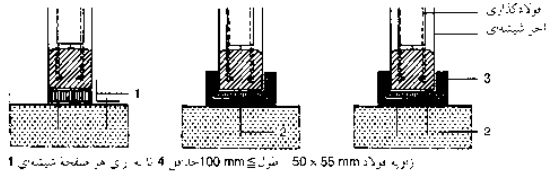
MBO نیز شامل شرایط حفاظت در برابر آتش برای سقف می‌باشد. شرایط ضروری: سقف باید در کل شامل پوشش سقف جهت مقاومت در برابر گسترش آتش و گرمای منتشر شده باشد.

می‌بایست یک فضای حداقل برای دیوارهای در مسیر آتش در نظر گرفته شود. ملزومات اضافی دیگری نیز برای محافظت در مقابل آتش در ساختمان‌هایی که در یک ردیف قرار گرفته‌اند (برای مثال خانه‌های تراس‌دار) در محل پیش‌آمدگی لبه‌های بام به یکدیگر متصل هستند، در نظر گرفته شود.

شرایط اضافی مازاد حفاظت در برابر آتش برای ساختمان وجود دارد. سقف دیوارهای خارجی بدون مقاومت آتش باید شامل تحمل بار در فاصله ایمنی باشد (۵ متر) که دارای مقاومت آتش‌سوزی قطعات متصل به اجزای ساختمان است می‌باشد. برای ساختمان‌های درجه ۱ تا ۳ و ناحیه‌های جزئی سقف، به جز این شرایط ممکن است.



(۱) شیشه کاری گروه شیشه های مقاوم به آتش نوع G



دوشاخه ها و پیچ های فلزی M 10 مجاز برای محافظت از آتش سوزی 2  
ورقه فلزی برای نصب شیشه دیوار اجری (حوشکاری) 3

(۲) اجزای اضافی - شیشه های به تعویق اندازنده آتش دارای آجرهای شیشه ای

طول مدت مقاومت به آتش (دقیقه) DIN 4102/ DIN EN 13501-2	30	60	90	120	180
شیشه کاری - F	F 30/ E 30	F 60/ E 60	F 90/ E 90	F 120/ E 120	F 180/ E 180
شیشه کاری - G	G 30/ E 30	G 60/ E 60	G 90/ E 90	G 120/ E 120	G 180/ E 180

(۳) گروه شیشه های ضد آتش نوع F, G, و DIN EN 13501-2, 5- و DIN 4102-2

### ساخت

ساخت شیشه نوع F به صورت های زیر ممکن است:

- شیشه ای پیش از فشار ساخته شده که دارای قاب دو جداره و فضای متناسب برای پر شدن با مواد ارگانیک مانند ژل که دارای محتوای آب می باشد است.
- واحدهایی با چند جام شیشه، سه یا چهار، که بین آن لایه های ترکیب غیرارگانیک وجود دارند که اثر ضد آتش ایجاد می کند.
- واحدها طبق تکنیک های کلی، در رابطه با پارتیشن های دیوار خشک، بتن تقویت شده و غیره نصب می شود. در مورد آتش، در فوم های سیلیکات سدیم، جام های شیشه در کنار آتش می ترکد و کف های سیلیکات سدیم و یا ژل های مقاوم در برابر آتش با آزاد سازی محتوی آب موجود در خودشان عمل می نمایند. (ژل به خودی خود حاوی پلیمری است که در دورن آن یک محلول نمک اورگانیک با محتوی آب بسیار بالا موجود می باشد. در هنگام بروز آتش یک لایه جداکننده عایق حرارتی شکل گرفته و مقادیر قابل ملاحظه ای از انرژی مصرف می گردد. در این فرآیند لایه ها به ترتیب عمل نموده تا هنگامی که ماده ژلی موجود در فضای میان قاب ها به صورت کامل مصرف شود) فرآیند احتراق در سطوح مقاوم در برابر آتش باعث رنگی شدن شیشه شده و آن را در مقابل تابش ها غیرقابل نفوذ می نماید.

### روش کاربرد

واحدهای شیشه نوع F تا حد زیادی در داخل ساختمان به کار می رود اما توسعه ها و ساختارهای ویژه ای برای کاربرد خارجی وجود دارد. چون جام های شیشه در جوانب دور از آتش در دمای زیر سوختن در محدودیت مقاومت آتش باقی می ماند، چوب سخت می تواند برای چارچوب به جای پروفایل های فولادی به کار رود، ملزومات برای مقاومت در برابر آتش برای گروه مشابه ملزومات مورد نیاز برای قاب های مقاوم در برابر آتش گروه F می باشد.

## محافظت در برابر آتش

### شیشه های ضد آتش

#### شیشه نوع G ← (۱)

سیر مقاومت در برابر آتش به عنوان مؤلفه های ساخت به طور عمودی، افقی و یا مایل تعریف می شود که می تواند مانع گسترش آتش و دود بدون انتقال گرمایی شود.

#### ساخت

ساخت شیشه نوع G به صورت های زیر امکان پذیر است:

- خشت های شیشه ای DIN ۱۸۱۷۵
- شیشه سیمی با شبکه جوش نقطه ای
- ترکیب شیشه ای با ویژگی سختی و گرانی در واحد با قاب دو جداره
- شیشه بروسیلیکاتی پیش از فشار

#### روش کاربرد

تحت قوانین ساختمان، شیشه نوع G ممکن است تنها در صورتی نصب شود که نیاز بیشتر برای دلایل حفاظت در برابر آتش وجود نداشته باشد. ناحیه کاربرد برای شیشه نوع G در پیچه باز شدن برای نور نصب شده در دیوارها راهرو باید غیرقابل آتش زا (F۲۰) ساخته شود. به عنوان دیوارهای جانبی مسیرهای فرار مورد استفاده قرار گیرند. حاشیه پایینی شیشه های می بایست در این گونه موارد حداقل ۱/۸۰ متر بالاتر از سطح کف باشد، به صورتی که در هنگام بروز آتش سوزی راهروها قابل استفاده باقی بمانند.

شیشه نوع G همچنین به عنوان نمای ساختمان های بلند مرتبه که به دیواره های مسیر آتش به صورت افقی تقسیم شده اند به منظور جلوگیری از انتشار آتش از یک طبقه به طبقه دیگر مورد استفاده قرار می گیرند ← صفحه ۲۴۶. برای ساختمان هایی که دارای گوشه های داخلی هستند، بخش های مانع کننده از انتشار آتش در بخش پنجره ها تنها با استفاده از شیشه نوع F امکان پذیر می باشد. واحدهای مقاوم در برابر آتش اجزای ساختمانی شفاف هستند که شامل انواع ویژه ای از شیشه ها (قاب های تک با اندازه حداکثر ۱,۲۰m x ۲,۴۰m) با قاب های جداگانه مقاوم در برابر آتش اطلاق می گردند. این اجزا در هنگام به کارگیری در بخش های مستحکم ساختمانی می تواند جلوی بروز آتش را با توجه به نوع طبقه بندی شان از ۹۰، ۶۰، ۳۰ تا ۱۲۰ دقیقه بگیرند. واحدهای قابل مقاوم در برابر آتش جزء ساختمانی هستند که نیازمند گواهینامه تأییدی می باشند. تأییدیه ها به صورت عادی می بایست توسط کارخانجات سازنده به عنوان بخشی از یک گواهینامه فنی عمومی براساس مقررات ساختمانی و با توج به سیستم ساختاری تعریف شده صادر گردد. ← صفحه ۵۱۲. بسیاری از انواع قاب های مقاوم در برابر آتش در مقابل اشعه ماورای بنفش مقاوم نبوده و این نکته می بایست در هنگام به کارگیری آنها در بخش بیرونی مورد توجه قرار گیرد. قاب های مقاوم در برابر آتش به گروه های مختلفی براساس DIN EN ۱۳۵۰۱-۲ و DIN ۴۱۰۲-۱۳ ← (۳) تقسیم می شوند:

#### شیشه نوع F

واحدهای مقاومت آتش شیشه نوع F مقاومت آتش به عنوان اجزای ساختمان هماهنگ تنظیم شده به طور عمودی، افقی و یا مایل تعریف می شود که می تواند مانع از گسترش آتش و دود و نیز انتقال گرما شود. باید عایق های گرمایی وجود داشته باشد. این بدین معناست که سطوح شیشه نوع F که به سمت آتش قرار گرفته است، ممکن است که تا دمای معینی (۱۴۰K) به طور متوسط در طول این مدت قرار گیرند. علاوه بر این امنیت ساختاری نیز می بایست با انجام آزمایشات استحکام تحت بار خود ساختار تأیید گردد. واحدهای شیشه نوع F در هنگام آتش سوزی کدر شده و همانند دیوار به عنوان حفاظی در برابر آتش مورد استفاده قرار می گیرد.

محافظت در برابر آتش اصول دیوارهای جداکننده آتش اجزای ساختمانی شیشه های مقاوم به آتش مجموعه درهای مقاوم به آتش خطوط لوله آتش نشانی سیستم استخراج حرارت و دود سیگار سیستم های آبیاری دیگر سیستم های خاموش کننده آتش BS ISO 10295 BS EN 13501 BS EN 13823 DIN 4102 DIN EN 13501 MBO

سرویس های ساختمانی

## محافظت در برابر آتش

### مجموعه درب‌های ضد آتش

مجموعه درب‌های مقاومت آتش برای ارائه مقاومت در برابر گسترش آتش در دیوارها و قسمت‌هایی که اتاق را تشکیل می‌دهد و تحت شرایط مقاومت در برابر آتش سوزی می‌باشد به کار می‌رود ← (۳)

### کاربرد (انتخاب)

اگر باز شدن دیواره‌های مسیر آتش در داخل ساختمان تحت قوانین ساختمان مجاز باشد، باید با درب‌هایی ارائه شود که خود بسته شوند و ضد آتش هستند. باز شدن دیواره‌های جداشونده ضد آتش باید با حداقل درب‌های غیر آتش‌زا ارائه شود.

فضاهای سقف اشغال نشده، فروشگاه‌ها و غیره باید دارای درب‌های غیر آتش‌زا و ضد دود و خود بسته شونده در پله‌ها باشند. درب‌های بین راه‌پله‌ها و راهرو به لحاظ قانونی در مسیرها و برای تقسیم‌بندی راهروهای بیش از ۳۰ متر ضروری است و باید ضد دود و خود بسته شونده باشند ← صفحه ۵۱۱.

### اجزا

در ضد آتش یک مجموعه واحد است: لنگه در، شیشه، چارچوب فلزی و تثبیت برای چارچوب‌ها، ابزار خود بسته شونده به شکل فلز یا بسته کننده در، انتخابگر برای مجموعه‌های دو لنگه، تجهیزات ویژه برای درهای رولر، بالابر یا کشویی، ابزار باز نگهدارنده بسته شدن اتوماتیک برای درهای که باید برای دلایل عملیاتی باز نگه داشته شوند و در صورت آتش سوز بسته شوند و دیگر اجزای الکتریکی.

### شکل‌های ساختاری

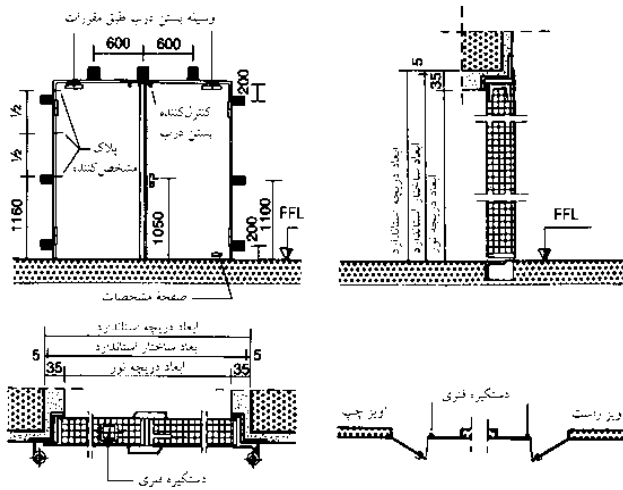
مجموعه درب‌های مقاوم در برابر آتش می‌تواند به صورت یک لنگه بوده که در اندازه‌های حداکثر ۶۲,۵×۱۷۵cm، درب‌های کشویی و یا لولایی تک لنگه و یا چندلنگه و یا حتی به صورت ساختارهایی با چارچوب‌های ساخته شده از لوله‌های توخالی باشند. برخی از اوقات دارای قاب‌های بزرگ بوده و ساختارهای چوبی و یا مشتق شده از چوب و درب‌های تمام شیشه‌ای با شیشه‌های ویژه می‌تواند دارای اندازه‌های حداکثر تا ۲۵۰×۲۵۰cm بوده و یا درب‌های کشویی بزرگ و یا درب‌های غلطان و یا بالارو می‌تواند اندازه حداکثر ۲۵۰×۲۵۰cm را داشته باشد ← (۳).

### گواهی استحکام

درب‌های فولادی که مطابق شرایط ۱- DIN ۱۸۰۸۲ یا ۲- DIN ۱۸۰۸۲ هستند به عنوان درهای T۳۰ بدون گواهی خاصی طبق DIN ۴۱۰۲ ← (۱) در نظر گرفته می‌شوند. برای همه درب‌های مقاوم در برابر آتش، گواهی تناسب، در چارچوب فرآیند تأیید فنی تحت قوانین ساختمان و گواهی طبق DIN ۴۱۰۲ یا DIN EN ۱۳۵۰۱ ← صفحه ۵۱۲ ضروری است. چون بین مجموعه در و دیوار تعامل وجود دارد، درب مقاوم در برابر آتش همیشه با نوع ساخت دیوار آزمایش می‌شود. جزئیات گواهی تناسب مورد نیاز در لیست محصولات ساخت شرکت آلمانی برای تکنولوژی ساخت شامل شده (DiB) ← صفحه ۵۱۲.

### درب‌های کنترل دود

در شرایط خاص، درب‌های کنترل دود لازم است که مانع نفوذ دود در صورت نصب و بسته شدن شود. درب‌های کنترل دود نیز مستلزم گواهی استحکام می‌باشد. درب‌های مقاومت در برابر آتش به طور طبیعی در مقابل دود نیز مقاوم هستند.



(۱) درب‌های دوجداره به تعویق اندازنده آتش T 30: DIN 18082

طول مدت مقاومت در برابر آتش (دقیقه)	30	60	90	120	180
DIN 4102/ DIN EN 13501-2					
درب بسته شونده مقاوم در برابر آتش	T 30/ EI 30 C <sup>1)</sup>	T 60/ EI 60 C <sup>1)</sup>	T 90/ EI 90 C <sup>1)</sup>	T 120/ EI 120 C <sup>1)</sup>	T 180/ EI 180 C <sup>1)</sup>

۱) در خارج به داخل

(۲) گروه مقاومت به آتش برای درب‌های مقاوم به آتش 5- و DIN EN 13501-2

نوعیات	پهنای اندازه ساختمانی (mm)	ارتفاع اندازه ساختمانی (mm)
T 30-1 درجه	625	625-1750
T 30-1 DIN 18082 درب فولادی	625-1250	1750-2250
T 30-1 چارچوب عرضی درب توخالی، دارای شیشه‌کاری	625-1250	1750-2250
T 30-2 چارچوب عرضی درب توخالی، دارای شیشه‌کاری	1250-2500	1750-2250
T 30-1 چارچوب عرضی درب توخالی، دارای هواکش و پنجره‌های ثابت جانبی	نامحدود	≤4000
T 30-1 درب تمام شیشه	625-1250	1750-2250
T 30-2 درب تمام شیشه	1250-2500	1750-2250
T 60/T 90-1 درب با مواد مشتق شده از آلومین، در صورت نیاز دارای سولینگ قطع کننده برق	625-1250	1750-2125
T 60/T 90-1 (۱) درب با مواد مشتق شده از آلومین (مانند پلاستیک) دارای بخش بالایی	625-1250	1750-3000
T 90/T 120 درب چرخان	2000-10000	1800-4000
T 30/T 60/ 90 درب فولادی با چارچوب متحرک	2000-4500	2000-3500

بعد به دست آمده در هر گروه کوچکترین و بزرگترین سایز پذیرفته شده می‌باشد (اندازه‌های ساختمانی مولاراً) در mm. دیگر اندازه‌های درب‌های مقاوم به آتش بسته شونده که مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

- T 30-1 درب یک لنگه به تعویق اندازنده آتش
- T 30-2 درب دو لنگه به تعویق اندازنده آتش
- T 60-1 درب یک لنگه به تعویق اندازنده آتش به مدت طولانی
- T 60-2 درب دو لنگه به تعویق اندازنده آتش به مدت طولانی
- T 90-1 درب یک لنگه ضد آتش
- T 90-2 درب دو لنگه ضد آتش

(۳) ترتیب اندازه درب‌های بسته شونده مقاوم به آتش (انتخابی)

محافظت در برابر آتش  
اصول  
دیوارهای جداکننده آتش  
اجزای ساختمانی  
شیشه‌های مقاوم به آتش  
مجموعه درهای مقاوم به آتش  
خطوط لوله آتش نشانی  
سیستم استخراج  
حرارت و دود سیگار  
سیستم‌های آتش  
دیگر سیستم‌های  
خاموش کننده آتش  
BS 8214  
BS EN 1634  
DIN 4102  
DIN EN 13501  
MBO

سرویس‌های  
ساختمانی

## محافظت در برابر آتش

### تجهیزات مقابله با آتش

لوله‌های آب آتش‌نشانی شامل لوله‌هایی هستند که در درون ساختمان قرار داشته و با شیلنگ‌های آتش‌نشانی غیرقابل قفل در محل خروجی آب در فضای بیرونی ارتباط دارند. آنها امکان انتقال آب به میزان کافی به تمامی طبقات و یا مسیرهای آتش در یک ساختمان برای خاموش نمودن آتش را فراهم می‌نمایند. لوله‌های آب آتش‌نشانی تحت نظارت مقررات ساختمانی بوده و امکان استفاده از آنها با دریافت مجوز برای انواع ساختمان‌ها امکان‌پذیر می‌باشد.

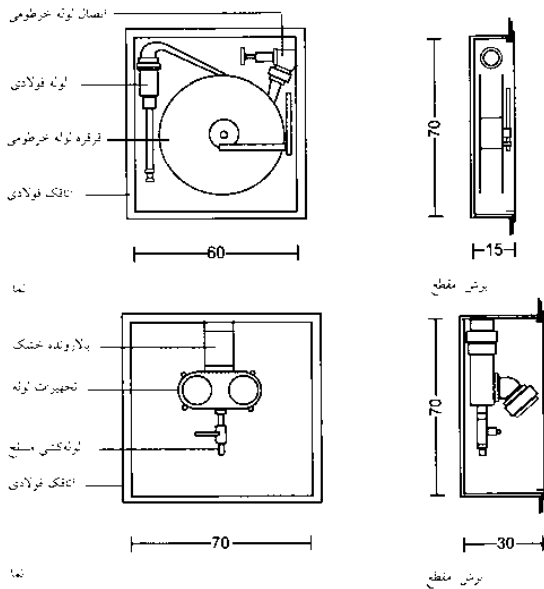
### سیستم‌ها

سیستم‌های زیر براساس منبع آب متفاوت هستند: سیستم‌های دارای لوله‌های عمودی ← (۲) لوله‌های خشک شده دائمی که آب توسط سرویس آتش‌نشانی در صورت لزوم پمپ می‌شود. آب از شیشه آتش‌نشانی متصل به شبکه آب آشامیدنی تأمین می‌شود. باید دارای قطر حداقل ۸۰mm باشد تا قادر به زهکشی شدن و تناسب با واشرهای اتوماتیک در پایه‌ها باشد سیستم‌های دارای لوله‌های عمودی رایزر مرطوب نصب شده به طور دائم ← (۳) خطوط لوله آب که به طور دائم تحت فشار آب می‌باشند. در موقعیت‌های خارجی مجهز به ذخیره شیر آتش‌نشانی ← (۱) بر روی دیواره نصب هستند که از قبیل آماده استفاده است.

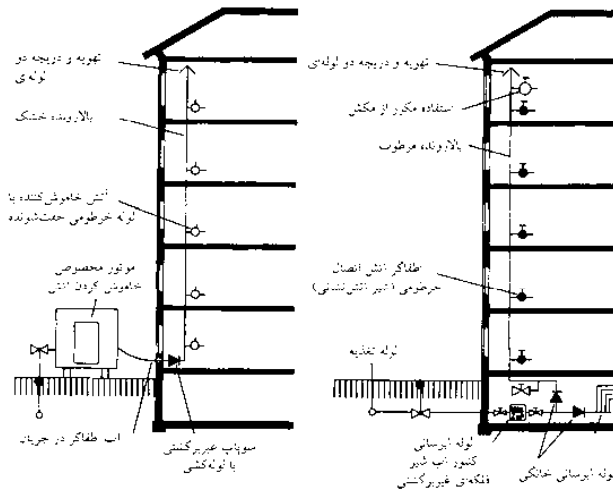
باقی ماندن آب در درون این لوله‌ها به خاطر امکان به وجود آمدن آلودگی‌های میکروبی ممنوع می‌باشند. رایزرهای مرطوب توسط ترکیبی به همراه سیستم آب نوشیدنی ساختمان توسط لوله منبع آب مشترک تأمین می‌شوند. اندازه آن باید به حدی باشد که آب آشامیدنی هرگز عملکرد آتش‌نشانی را به خطر نیندازد. در مجموعه‌های بزرگ ممکن است دارای چند اتصال منبع آب ضروری باشد. در سیستم‌های مرکب، تجدید دائم آب در لوله‌های رایزر برای تضمین کیفیت آب آشامیدنی در همه موقعیت‌ها ضروری است. می‌بایست همیشه مقداری آب در بخش ابتدایی و یا انتهایی لوله و یا سیستم فشار آب وجود داشته باشد.

درای رایزرهای خشک/ مرطوب نصب شده دائمی ← (۴) خطوط لوله آب هستند که به طور طبیعی از آب خالی می‌شود اما در صورت لزوم می‌تواند با آب توسط فعال‌سازی ریموت سوپاپ ذخیره شده فعال شود. آب در این مورد برای مقابله با تأخیر قابل دسترس است درحالی که از معایب سیستم مرکب مانع می‌شود همه شبکه‌های لوله آب باید در موقعیت تخلیه قرار بگیرند. حداقل قطر باید طبق استاندارد باشد. جفت شدن ثابت اتصال منبع طبق ۲-۱۴۴۶۱ DIN باید ۲۰۰+۸۰۰mm بالای سطح زمین باشد ← (۱) حداقل ضخامت لوله‌های نصب شده در دیوار می‌بایست طبق قوانین باشد.

محافظت در برابر آتش  
اصول  
دیوارهای جداکننده آتش  
اجزای ساختمانی  
شیشه‌های مقاوم به آتش  
مجموعه درهای مقاوم  
به آتش  
خطوط لوله آتش‌نشانی  
سیستم استخراج  
حرارت و دود سیگار  
سیستم‌های آبیاری  
دیگر سیستم‌های  
خاموش‌کننده آتش  
BS 5306  
DIN 4102  
DIN EN 13501  
MBO



(۱) اتصال تجهیزات اطفای آتش یا آب در یک لوله بالارونده خشک (پایین) و شیر آتش‌نشانی دیواری (بالا) DIN 14461-3 و غیره (نمودار)



(۲) سیستم بالارونده خشک

(۳) سیستم بالارونده مرطوب

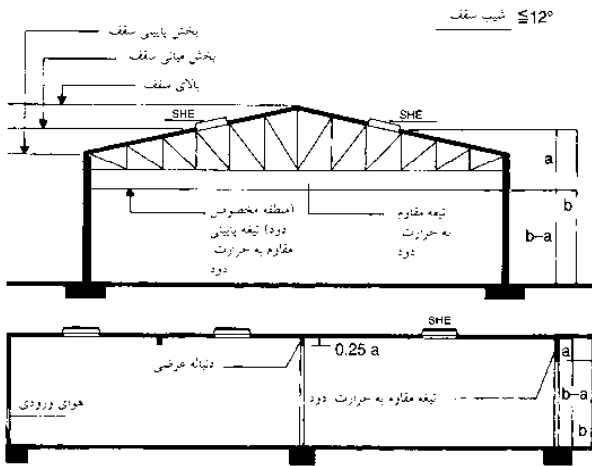


(۴) سیستم بالارونده مرطوب/ خشک (مثالی برای قطرهای ظاهری 50-150 mm ، فشار ظاهری PN 16)

سرویس‌های  
ساختمانی

## محافظت در برابر آتش

سیستم‌های تخلیه دود و حرارت



(1) ترتیب استخراج کننده گرما و دود (SHE) در سقف‌های محل‌های صنعتی (نمونه)

خطرات آتش	انواع امکانات
LH	مشارک (محوطه‌های داری تیمه)
OH1 OH2 OH3 OH4	کارهای سیمانی تیمه عکاسی کدرهای تقاشی رنگ هروترها (مواد آبکی)
HHP1 HHP2 HHP3 HHP4	جایگزین‌ها تعمیرگاه‌های ماشین کارخانه تولید، تابلو ماشین (برای سوزی و کامپون) کارخانجات کور با آتش

برای طبقه‌بندی محصولات نیاز در طبقه‌بندی داخلی، عوامل اضافی باید شناسایی شوند. به ویژه بسته‌بندی (مواد مستعمل یا غیرمستعمل)، انواع بسته‌بندی (مثلاً سبکی محل بار چوبی، گونی، حبه‌های مغزایی و قله‌ها) و بخش‌های پلاستیکی دارای حجم و وزن

سیستم‌های تخلیه دود و حرارت شامل تخلیه مربوط به آنها و نیز فعال‌سازی اجزای کنترلی و دریچه‌های فعال‌کننده، سیستم‌های تأمین کننده برق، کانال‌های رساننده هوا، پرده‌های دود و در صورت نیاز لوازم جانبی متناسب با محل می‌باشد. سیستم‌های تخلیه دود و گرما تمایل به از بین بردن دود و گرما در هنگام بروز آتش‌سوزی را دارند. آنها تلاش می‌نمایند تا مسیرهای مقابله با آتش، فرار و نجات را خالی از دود نگه داشته و با ایجاد یک لایه دود با غلظت پایین امکان مقابله با آتش را آسان‌تر نموده و همچنین آتش‌سوزی را به تأخیر انداخته و از انتشار و گسترش آن به تمامی نقاط پیشگیری نمایند. این سیستم‌های تخلیه‌کننده همچنین از تجهیزات محافظت نموده و آسیب‌های به وجود آمده ناشی از گازهای احتراق و نیز محصولات تجزیه شده توسط گرما و نیز آسیب‌های وارده به اجزای ساختمان را به حداقل ممکن کاهش دهد. سیستم‌های تخلیه دود و گرما دارای انواع مختلفی هستند که شامل موارد زیر می‌باشد.

سیستم‌های تهویه‌شونده به طور طبیعی این سیستم‌های تخلیه دود بر مبنای اصولی است که هوای داغ به سمت بالا حرکت می‌کند عملکرد آنها بستگی به موارد زیر دارد:

- ناحیه بازشونده مؤثر ایرودینامیکی
- اثر باد
- اندازه باز شدن منبع هوا
- زمان‌بندی باز شدن آنها

سیستم‌های تخلیه دود مکانیکی دارای موتورهایی برای تخلیه می‌باشند. خارج‌کننده‌های گرما در سطوح دیوار یا در می‌باشند که به طور اتوماتیک در صورت آتش‌سوزی باز می‌شوند و موجب رهاسازی گرما می‌شوند.

### کاربرد و اندازه‌گیری

MBO مستلزم کاربرد کلی تخلیه دود برای نواحی خاص می‌باشد: در ساختمان‌های دارای راه‌پله‌های داخلی و یا دارای بیش از پنج طبقه بالای زمین، ابزار تخلیه دود (با سایز حداقل  $1m^2$ ) باید در بالای راه‌پله نصب شود که باید قادر به باز شدن از طبقه زیرین باشد. تجهیزات تخلیه دود نیز باید در کانال‌های آسانسور نصب شود (اندازه  $2/5\%$  مساحت کف کانال‌های آسانسور و حداقل  $0.7m^2$ ).

برای ساختمان‌های ویژه: قوانین کاربرد می‌تواند مستلزم نصب‌های اضافی باشد ← (1)-(2) برخی سیستم‌های تخلیه دود باید نصب شوند، برای مثال در:

- نواحی فروش، اتاق‌های انبار و تولید بزرگ
- ساختمان‌های دارای مسیرهای طولانی جهت فرار، در صورتی که نتواند برای زمان کافی بدون دود حفظ شود
- ساختمان‌هایی که حفاظت ویژه از سرمایه در مورد خاصی با قوانین مربوطه لازم است
- ساختمان‌های دارای مواد یا تجهیزاتی که با ارزش یا مقاوم در برابر صدمه دود هستند یا تسهیلاتی که دلیل خاصی برای افزایش حفاظت از سرمایه‌ها وجود دارد.

سیستم‌های تخلیه دود به طور طبیعی با تعیین لایه کم دود موردنظر و محاسبه ناحیه بازشونده مؤثر ایرودینامیکی لازم است ← (2) این محاسبات دربرگیرنده نسبت درصدی مساحت کف بخش است که می‌بایست دود از آن حذف گردد نسبت به محوطه مؤثر برای تخلیه دود می‌باشد.

مقادیر موردنیاز براساس نوع کاربرد متفاوت بوده و به صورت مقررات کاملاً واضحی ارائه گردیده‌اند.

نوع خطر	گروه‌های ریسک (EG)	حداقل ارتفاع سر	درجه $\alpha$					
			محاسبه لایه دود 'a' (m)	محاسبه سطح سقف 'b' (m)	EG 1	EG 2	EG 6	EG 7
LH	1		4.0	1.00	0.30	0.43	1.29	1.46
OH 1	2		4.5	1.50	0.25	0.35	1.05	1.19
OH 2	3			1.25	0.31	0.43	1.30	1.47
OH 3				2.00	0.21	0.30	0.91	1.03
OH 4				1.75	0.26	0.37	1.10	1.24
HHP 1	6.8	4		1.50	0.31	0.44	1.33	1.50
HHP 2	5.0	3		1.25	0.38	0.54	1.61	1.82
HHP 3	3.2	3		2.50	0.19	0.27	0.82	0.92
HHP 4	2.3	4		2.25	0.23	0.32	0.97	1.10
HHS 1	6.8	3		2.00	0.27	0.38	1.15	1.30
HHS 2	5.0	4						
HHS 3	3.2	5						
HHS 4	2.3	3						

واگذاری خطر آتش به گروه‌های ارزیابی

بخش ارزیابی محوطه‌های موردنیاز دود (نمونه) EG: گروه‌های ارزیابی کننده

اصول طرحی تهویه طبیعی سیستم استخراج دود براساس نیاز (تأثیرات آئرو-دینامیکی) محوطه فضای دود استخراج دود (محوطه استخراج دود) محاسبه می‌شود. ابتدا، لازم است که گروه‌های ارزیابی کننده برای استفاده مناسب اتاق‌های مسقف برای در اختیار گرفتن سرعت انتشار آتش در فضای خطر، آتش شناسایی شود. ضخامت لایه محاسبه شده دود (حداقل  $2.50m$ ، بعد و ارتفاع فضای (تیمه بالایی یا فاصله ز لایه محاسبه شده دود) و محوطه تجهیزات هوایی باز (تجهیزات محوطه عموماً  $1.5$  دفعه محوطه استخراج دود) می‌باشد.

نظر به اینکه ارتفاع محاسبه شده باقی و ضخامت لایه دود محاسبه شده، فضای باز موردنیاز برای هر بخش دود می‌تواند از جدول دود و دود منقبضی و استخراج حرارت انتخاب شود.

استخراج کننده حرارت و دود باید به عنوان احتمالی معمولاً با اجزای سقف به طور منظم نصب شود. حداقل یک استخراج کننده حرارت و دود باید به برای  $200m^2$  نصب گردد.

همچنین فضای بخش استخراج کننده دود هر کدام از لایه‌های محوطه سقف،  $(5m < a < 20m)$  و دیوار حداقل  $5m$  باید براساس جلوگیری از خطر انتشار آتش توسط جرقه مشاهده شود.

در سطوح سقف‌های غیر نئود استخراج کننده آتش باید در بلندترین قسمت ممکن مخصوصاً سقف‌های شیب‌دار نصب گردد. در ابتدا سقف‌ها با نور شمال، استخراج کننده‌های دود انحصاری باید حداقل تعداد  $(b = 1.0m)$  و نباید به ویژه فضاهای باز زیادی که هر کدام دارای یک محوطه هوایی آزاد کوچکتر هستند را در بر گیرد.

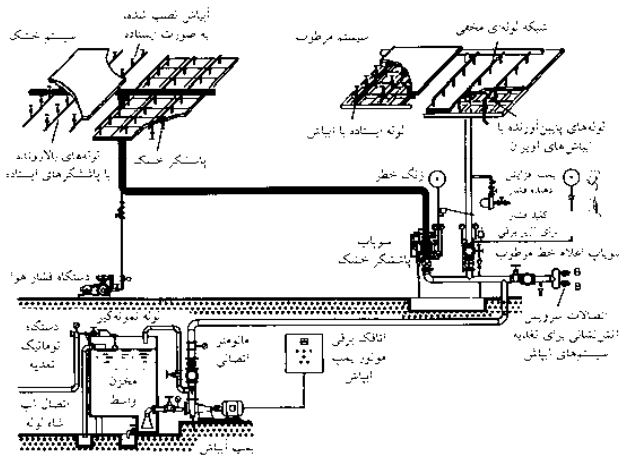
(2) طراحی سیستم استخراج دود، تهویه به صورت طبیعی DIN 18232 و VGS CEA 4001 (فنامه کلی)

- محافظت در برابر آتش
- اصول
- دیوارهای جداکننده آتش
- اجزای ساختمانی
- شیشه‌های مقاوم به آتش
- مجموعه درهای مقاوم
- به آتش
- خطوط لوله آتش نشانی
- سیستم استخراج
- حرارت و دود سیگار
- سیستم‌های آبیاری
- دیگر سیستم‌های
- خاموش کننده آتش
- BS EN 1210
- DIN 18232
- MBO
- VdS CEA
- راهنمای 4001

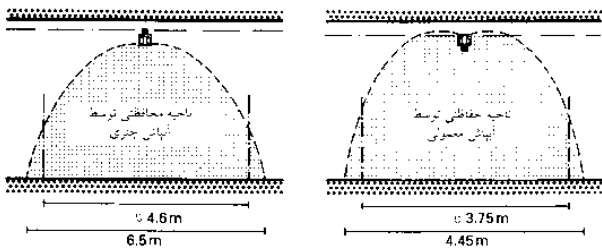
سرویس‌های ساختمانی

## محافظت در برابر آتش

### سیستم‌های آبیاش



(۱) نقشه سیستم‌های آبیاش: سیستم‌ها خشک و مرطوب



(۲) ویژگی‌های اسپری کردن آب به صورت چتری و آبیاش معمولی (نمونه)

سیستم‌های آبیاش، سیستم‌های اتوماتیک مقابله با آتش در مواقع حاد می‌باشند. این سیستم شامل شبکه دائمی لوله‌های فشار قوی آب می‌باشد که به تونل‌های آبیاش محصور می‌شوند که آبیاش نامیده می‌شوند در قسمت‌های مناسب متصل هستند. لوله‌ها می‌بایست در معرض دید قرار داشته و یا تنها با استفاده از یک سقف آویخته پنهان گردند تا امکان تعمیر و نگهداری آن فراهم باشد. این شبکه به صورت عادی از طریق یک منبع ذخیره واسطه به منبع آب آشامیدنی متصل می‌باشد. اگر دمای هوا به خاطر بروز آتش‌سوزی به حد معین شده برای عمل نمودن آبیاش‌ها برسد (تقریباً ۳۵° بالاتر از دمای موردانتظار در شرایط عادی) در این حالت آبیاش‌ها عمل نموده و آب با فشار زیاد از درون لوله‌ها توسط آبیاش‌ها بر روی منطقه محافظت شده توسط منحرف‌کنندگان پاشیده می‌شود. هر سیستم آبیاشی دارای یک زنگ اعلام خطر مکانیکی آکوستیک می‌باشد.

### کاربرد

کاربرد سیستم‌های آبیاش در بسیاری از موارد که شرایط ایمنی آتش نمی‌تواند مطابق شرایط ساختمان باشد ضروری است. برای بسیاری از پروژه‌های ویژه، نصب سیستم‌های آبیاش در کل لازم است. جزئیات طراحی در قوانین و راهنماها ارائه شده.

### سیستم‌ها

سیستم‌های آبیاش مربوط ← (۱) رایج‌ترین نوع هستند. شبکه لوله پشت سوپاپ آلارم مرطوب به طور دائم با آب پر می‌شود. وقتی آبیاش فعال می‌شود، آب بدون تأخیر به بیرون اسپری می‌شود.

در سیستم‌های آبیاش خشک ← (۱) شبکه لوله پشت سوپاپ آلارم با هوای فشرده نصب شده که جریان آب را در شبکه لوله آبیاش ذخیره می‌کند و مانع رها شدن فشار هوا و اسپری آب می‌شود. آبیاش خشک تا حد زیادی در حوزه‌های در معرض پیچ‌زدگی نصب می‌شود.

سیستم‌های آبیاش کلر خشک واکنش سریع، سیستم‌های آبیاش خشک می‌باشد که با تأخیر کم عمل می‌کند زیرا سوپاپ آلارم با دود اضافی قبل از باز شدن آبیاش باز می‌شود.

سیستم‌های تاندم سیستم‌های آبیاش کلر خشک هستند که متصل به شبکه لوله سیستم حین نصب شدن در جای دیگر ساختمان است.

سیستم آبیاش پیش از فعالیت سیستم‌های خشک طراحی شده می‌باشد که آب تنها زمانی که آتش‌سوزی شناسایی شد و آبیاش باز می‌شود اسپری می‌گردد.

رایج‌ترین نوع آن آبیاش حباب شیشه‌ای می‌باشد که حباب شیشه‌ای جزء فعال‌سازی وابسته به دما می‌باشد و آبیاش با اتصال ترکیبی در صورت گرم شدن لینک آن باز می‌شود. انواع مختلف طبق نوع الگوی اسپری وجود دارد: آبیاش نرمال ← (۲) با پراکندگی آب توبی در جهت در و سقف. آبیاش‌های دیواره جانبی و انواع ویژه دیگر نیز قابل دسترس است. آبیاش‌های چتری ← (۲) دارای شکلی سهمی گونه برای انتشار آب به سمت کف زمین هستند. از آنها می‌توان در وضعیت‌های به سمت بالا و یا آویزان استفاده نمود. آبیاش‌های دیواره جانبی و سایر انواع آبیاش‌ها (برای مثال آبیاش‌های قدرت پرتاب بالا) نیز در دسترس می‌باشند.

محافظت در برابر آتش اصول دیواره‌های جداکننده آتش اجزای ساختمانی شیشه‌های مقاوم به آتش مجموعه درهای مقاوم به آتش خطوط لوله آتش‌نشانی سیستم استخراج حرارت و دود سیگار سیستم‌های آبیاش دیگر سیستم‌های خاموش‌کننده آتش BS 5306-2 راهنمای VdS CEAS

گروه‌های در معرض خطر آتش‌سوزی	محدافق (کمیت) آب (mm/min)	محوطه‌های تحت تأثیر (m <sup>2</sup> )	
		سیستم‌های مرطوب پیش‌فعال	سیستم‌های خشک خشک مرطوب طرح مساحت براساس
LH	2.25	84	OH1
OH1	5.0	72	90
OH2	5.0	144	180
OH3	5.0	216	270
OH4	5.0	360	HHP1
HHP1	7.5	260	325
HHP2	10.0	260	325
HHP3	12.5	260	325
HHP4	ملاحظات ویژه مورد نیاز می‌باشد.		

(۳) میزان آب و محوطه‌های تحت تأثیر براساس LH، OH و HHP گروه‌های در معرض آتش. راهنمای VdS CEAS 4001

سرویس‌های ساختمانی

## محافظت در برابر آتش

سایر انواع سیستم‌های آتش نشانی

### سیستم‌های اسپری آب

سیستم‌های پراکنده‌کننده آب با شبکه لوله نصب شده به طور دائم می‌باشد که در آن نازل‌های باز در بازه‌های منظم قرار گرفته‌اند. وقتی سیستم فعال می‌شود، جریان اوج از منبع آب در شبکه لوله رها می‌شود. الگوی اسپری آب بر مبنای شکل و ابعاد اتاق حفاظت‌شونده متفاوت است نوع ساختمان، نوع و کیفیت کالاهای حفاظت شده، ارتفاع و نوع انبار و اثر باد باید در میزان  $5-60 \text{ l/m}^2/\text{min}$  اسپری شود. سیستم‌های در گروه‌هایی دسته‌بندی می‌شوند که به صورت عادی محوطه‌ای به مساحت  $100-400$  مترمربع را تحت پوشش قرار می‌دهند. فضای مفید کلی برای اتاق‌هایی  $200 \leq$  مترمربع که به محوطه‌های مفید گروهی تقسیم شده‌اند به صورت عادی شامل دو محوطه مفید با میزان نیاز بیشتر به آب می‌باشند. برای تعیین فضای مفید کلی یک فضای آتش‌بس در میان فضای مفید گروهی در نظر گرفته می‌شود. این بدان معناست که تمامی محوطه‌های مفید گروهی که در شعاع  $7$  متری محل که دارای بیشترین میزان خطر برای بروز آتش قرار دارند می‌توانند توسط مقادیر آب فراهم شده برای این محوطه حمایت شوند. (به صورت همزمان) سیستم‌های آبی اطفای حریق اسپری‌شونده می‌توانند در آشیانه‌های هواپیما، مخازن زباله، کوره‌های سوزاندن، سکوها، مبادله‌گرها، مخازن سیستم‌های دارای مایعات قابل اشتعال، کانال‌های کابل، خاک‌های دارای سنگریزه، کارخانه‌های مقوا، نیروگاه برق، اتاق‌های هیدرولیک، آتش‌نشانی‌ها و کارخانجات مهمات مورد استفاده قرار گیرند.

### سیستم‌های آتش نشانی کاهش دهنده اکسیژن

این سیستم‌های مقابله با آتش از طریق کاهش محتوی اکسیژن هوا تا حدی که هیچ نوع فرآیند احتراقی صورت نپذیرد به کار خود ادامه می‌دهند.  $\text{CO}_2$  به عنوان عامل گازی ضدآتش به کار می‌رود. سیستم‌های  $\text{CO}_2$  حفظ و توسعه داده می‌شوند. جریانات  $\text{CO}_2$  در ناحیه به سرعت و به طور یکنواخت برای حفاظت از اتاق صورت می‌گیرد. سیستم  $\text{CO}_2$  ضرورتاً شامل کپسول‌های  $\text{CO}_2$  شامل منبع گاز، سوپاپ‌های ضروری و شبکه لوله نصب شده دائمی می‌باشد برای سیستم‌های در نظر گرفته شده برای حفاظت اتاق‌ها، یک نازل در  $30 \text{ m}^2$  از مساحت کف قرار می‌گیرد. که برای شناسایی، کنترل و فعال‌سازی آلارم حفاظت می‌شوند. اگر اتاق بیش از  $5 \text{ m}$  ارتفاع داشته باشد، نازل‌ها نه تنها در سقف بلکه در  $\frac{1}{3}$  ارتفاع اتاق نصب می‌شوند  $\text{CO}_2$  عامل مناسب ضدآتش می‌باشد. مایعات ضدآتش از مواد دیگری هستند که با آتش مقابله می‌کنند. تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی و مواد جامد آتش‌زا مثل چوب، کاغذ و پارچه مستلزم تراکم بیشتر  $\text{CO}_2$  و زمان فعالیت طولانی‌تر می‌باشد  $\text{CO}_2$  برای برخی از انواع آتش مناسب نیست مثل آتش‌سوزی چوب، کاغذ، پارچه و غیره، مواد شیمیایی حاوی اکسیژن و مواد شیمیایی واکنش دهنده با  $\text{CO}_2$  توجه خاصی باید به طراحی سیستم‌های  $\text{CO}_2$  نمود به دلیل تراکم بیش از  $5\%$  گاز  $\text{CO}_2$  بسیار کشنده بوده و بنابراین این سیستم‌ها می‌بایست توسط شرکت‌ها نصب شوند (Vds دستورالعمل ۲۰۹۲).

### سیستم‌های آتش نشانی پودری

ترکیب همگونی شیمیایی می‌باشد که برای مقابله با آتش مناسب می‌باشد. ترکیبات اصلی سدیم / پتاسیم بی‌کربنات، پتاسیم سولفات، پتاسیم / سدیم کلرید و آمونیوم فسفات / سولفات می‌باشد. چون آن را می‌توان تحت شرایط نرمال در دماهای  $-20$  تا  $+60$  درجه به کار برد، در ساختمان‌ها و نواحی هوای آزاد تأسیسات صنعتی به کار می‌رود. سیستم ضلاحتراق پودر برای به کارگیری در آتش‌سوزی با موارد زیر ضروری است. مواد جامد قابل احتراق مثل چوب، کاغذ و پارچه که پودر مناسب باید به کار رود. مایعات قابل احتراق و مواد دیگری در آتش، شیشه‌های قابل احتراق، فلزات قابل احتراق مثل آلومینیوم، منگنز و ترکیبات آن که تنها پودرهای خاص مناسبی باید به کار رود. مثال‌های نواحی صنعتی که سیستم‌های پودری اغلب نصب می‌شوند شامل: تأسیسات فرآیند شیمیایی، نفت، ایستگاه‌های پر شدن، ایستگاه‌های کمپرسور، ایستگاه‌های پمپ،

ایستگاه‌های انتقال نفت و گاز پودر برای آتش‌های شامل تأسیسات، تجهیزات و حوزه‌هایی خاص مناسب نیست مثل ماشین‌آلات، تجهیزات و تأسیسات، تجهیزات الکتریکی کم ولتاژ، حوزه‌های نصب که خطر واکنش شیمیایی با پودر وجود دارد.

### سیستم اطفای حریق دارای کف

سیستم اطفای حریق دارای کف توسط ترکیب کف با مخلوطی از آب و یا عوامل کف‌زا و هوا ساخته می‌شود. عوامل کف‌زا شامل شستشوکننده پروتئینی محلول در آب بوده و یا ممکن است شامل عوامل دارای فلئور باشد. عوامل کف‌زای چندمنظوره برای تولید کف‌های سبک، متوسط و یا سنگین مناسب می‌باشد. پروتئین و فلئور پروتئین عوامل کف‌زایی هستند که برای تولید کف‌های سنگین مناسب می‌باشند. سیستم‌های اطفای حریق با کمک کف برای خاموش نمودن آتش در ساختمان‌ها، اتاق‌ها و فضای آزاد مورد استفاده قرار می‌گیرند. از آنها می‌توان به عنوان پوشش پیشگیرانه در محیط استفاده نمود. می‌بایست ملاک‌های دقیقی را در مورد مایعاتی که ممکن است باعث از بین رفتن کف شوند همانند الکل، استر و کتون را مدنظر قرار داد. سیستم اطفای حریق می‌بایست به گونه‌ای طراحی شود که در هنگام آتش‌سوزی میزان کافی از کف در محلی که می‌بایست از آن محافظت شود و یا در محلی که می‌بایست به خوبی پوشش داده شود در دسترس باشد.

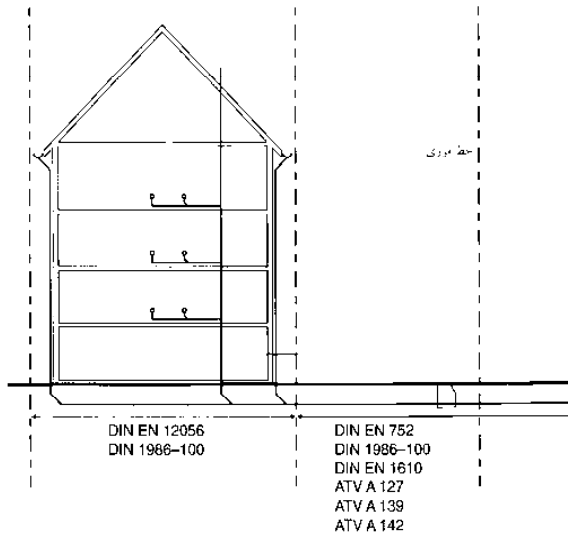
پارامترهای ضروری یک سیستم اطفای حریق با کف شامل: مقدار آب مصرفی عوامل کف‌زا، نسبت کف (نسبت کف به عوامل آبی مخلوط‌شونده با کف) و حداقل زمان عملکرد آب می‌باشد. هنگامی که یک سیستم با کف سنگین و یا متوسط مورد استفاده قرار می‌گیرد کف می‌بایست بتواند تمامی محوطه کف کاری شده را پوشش دهد. و می‌بایست دامنه پرتاب کف و نیز موانع موجود برسد راه آن و همچنین فاصله و انواع اشیایی را که می‌بایست از آنها محافظت شود را مدنظر قرار دهیم. اگر تعداد زیادی از اشیاء به صورت مجزا می‌بایست توسط همان سیستم اطفای حریق با کف محافظت شوند منابع آب موردنیاز می‌بایست متناسب با بزرگترین شی طراحی گردد. منبع آب می‌بایست به گونه‌ای طراحی گردد که حداقل برای مدت  $120$  دقیقه با کف سنگین و  $60$  دقیقه با کف سبک کارایی داشته باشد (Vds دستورالعمل ۲۱۰۸).

محافظت در برابر آتش  
اصول  
دوره‌های جاکت‌کننده آتش  
اجزای ساختمانی  
شیشه‌های مقاوم به آتش  
مجموعه درهای مقاوم  
به آتش  
خطوط لوله آتش‌نشانی  
سیستم استخراج  
حرارت و دود سیگار  
سیستم‌های آبیاری  
دیگر سیستم‌های  
خاموش‌کننده آتش  
BS 5306  
DIN 1988  
DIN 14494  
راهنمای Vds

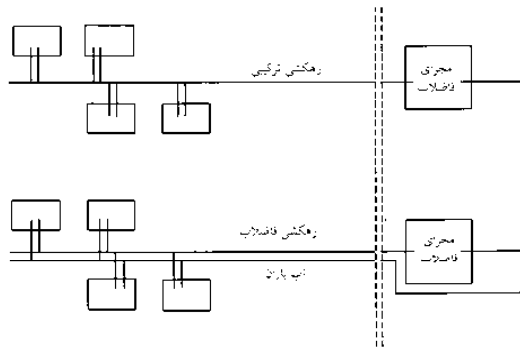
سرویس‌های  
ساختمانی

## تأسیسات داخلی

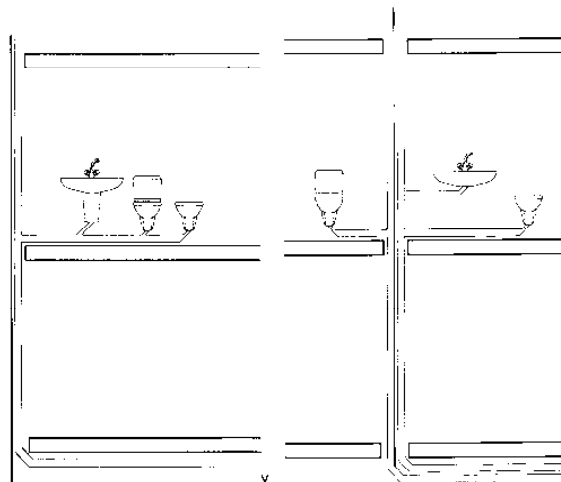
### زهکشی



(۱) محوطه‌هایی که مقررات و استانداردها را به کار می‌گیرند (Wellpott, Bohne → refs)



(۲) سیستم مجزا و ترکیبی (Wellpott → refs)



(۳) سیستم زهکشی I (Wellpott, Bohne → refs)

(۴) سیستم زهکشی IV (Wellpott, Bohne → refs)

I	سیستم I	لوله پایین رونده نگی. به طور جزئی با انشعاب لوله‌ها بر می‌شود درجه پر شدن 0.5
II	سیستم II	لوله پایین رونده نگی. سیستم لوله انشعابی. به طور جزئی بر می‌شود. درجه پر شدن 0.7
III	سیستم III	لوله پایین رونده نگی. در لوله انشعابی پر شوند. درجه پر شدن 1.0
IV	سیستم IV	سیستم دو لوله‌ای مجزا (آب تیره، فاضلاب)

(۵) سیستم‌های زهکشی: در آلمان. سیستم‌های I تا IV مجازند

### سیستم‌های زهکشی برای ساختمان‌ها و بخش‌های آن

سیستم‌های زهکشی برای ساختمان‌ها براساس کار تحت جاذبه احتمالی ساخته می‌شوند. استانداردهای اروپایی DIN EN ۱۲۰۵۶ برای همه سیستم‌های زهکشی که تحت نیروی گرانشی داخلی بخش‌های مسکونی، تجاری، انستیتوها یا ساختمان‌های صنعتی به کار می‌روند. موارد مورد نیاز اضافی برای آلمان از طریق ۱۰۵-۱۹۸۶ DIN محاسبه می‌شود. ساختمان‌های خارجی مقررات اضافی DIN EN ۷۵۲ را به کار می‌گیرند ← (۱).

### محاسبات

محاسبه براساس جریان لوله‌ای فرض می‌شود که به نوع استفاده و زهکشی بستگی دارد یک تمایز اصولی بین فاضلاب و آب باران وجود دارد و آن نیاز دارد که به طور قطع آب باران و فاضلاب جمع‌آوری شده در یک سیستم ترکیبی زهکشی شود یا براساس شرایط قانونی به طور مجزا باقی بماند ← (۲).

### توصیف لوله‌های زهکشی

یک لوله پایین رونده لوله‌ای عمودی حمل‌کننده فاضلاب یا آب باران ساختمانی به سمت پایین است تا به یک لوله افقی برسد و سپس از بالای بام تخلیه شود. یک لوله زمینی، یک لوله خارج از دسترس است که زیرزمین یا زیرسطح لایه زیرین قرار گرفته، که آب زیرزمینی را از لوله‌های پایین رونده، لوله‌های انشعابی زائادات و زهکشی کف حمل می‌کند. یک لوله تخلیه، لوله پایین رونده گسترده‌شده بالای سقف است که فشار متعادل بالای زهکشی غیرفشاری توسط وسایل تهویه‌ای را آماده می‌کند. لوله‌های جمع‌آوری کننده، دارای عملکردی مشابه لوله‌های زمینی دارند اما آنها زیر سقف زیرزمین یا روی دیوارهای زیرزمین معلق هستند. لوله‌های انشعابی زائده‌ای، به لوله کاری اضافی که برای گرفتن بوی سرویس‌های بهداشتی وجود دارند متصل شده‌اند.

### طراحی زهکشی فاضلاب

جریان مورد انتظار فاضلاب می‌تواند براساس زیر محاسبه گردد:

$$Q_{ww} = k \times \sqrt{\sum (DU)}$$

هنگامی که  $Q_{ww}$  تخلیه فاضلاب  
 $I/s$  فاکتور تخلیه  
 $K$  واحد طراحی  
 $DU$

نوع ساختمان	فاکتور تخلیه کننده K
استفاده غیر معمول مثلاً در خانه‌ها، مهمانپذیرها، دفاتر	0.5
استفاده معمول مثلاً در بیمارستانها، مدارس، رستورانها، هتل‌ها	0.7
استفاده زیاد مثلاً در تونل‌های عمومی و پارکها	1.0
استفاده ویژه مثلاً در آزمایشگاهها	1.2

### تأسیسات داخلی

زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS EN 476  
BS 8515  
DIN EN 752  
DIN EN 1610  
DIN 1986  
DIN EN 12056

فاکتورهای تخلیه عمومی:

مقدار بیشتر ( $Q_{tot}$  یا  $Q_{ww}$ ) یا مقدار تخلیه فاضلاب سرویس‌های بهداشتی یا بزرگترین مقدار اتصال یافته برای اهداف قطعی طراحی می‌شوند. DIN EN ۱۲۰۵۶-۲، چهار سیستم زهکشی در اروپا را معین می‌کنند. این اختلاف‌ها براساس درجه پر شدن لوله‌های انشعابی زائده‌ای و جداکننده‌ها یا کار غیرلوله‌ای می‌باشند ← (۵) سیستم‌های I و IV در آلمان مجاز می‌باشند ← (۳)-(۴).



## تأسیسات داخلی

زهکشی

### اندازه لوله‌ها

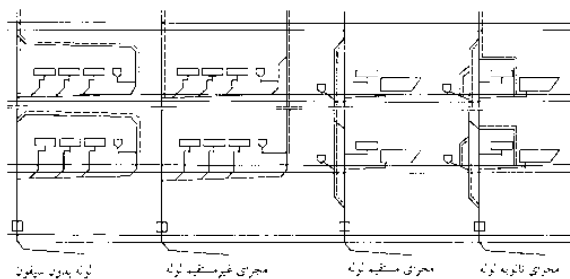
ابعاد تعیین شده به صورت مقادیر مربوط به قطر (DN) با توجه به حداقل قطر داخلی در شکل نشان داده شده است ← (۴).

قطر ظاهری	حداقل قطر داخلی (DN)	$d_{min}$ (mm)
30		26
40		34
50		44
56		49
60		56
70		68
80		75
90		79
100		96
125		113
150		146
200		184
225		207
250		230
300		290

(۴) قطر ظاهری (DN) دارای ارتباط با حداقل قطر داخلی  $d_{min}$  (مطابق با جدول 1 (DIN EN 12056-2))

نوع تجهیز	(DU) واحدهای طراحی	نوع لوله
دستشویی دستشویی	0.5	DN 40
دوش بدون پوشش	0.6	DN 50
دوش بدون پوشش	0.8	DN 50
آبریزگاه لکه دربی فلاش تانک حوضچه‌ای	0.8	DN 50
آبریزگاه لکه دربی فلاش تانک لکه‌گیری	0.5	DN 50
آبریزگاه بسته	0.2	DN 50
آبریزگاه بدون فلاش تانک	0.1	DN 50
ون حمام	0.8	DN 50
سینک، آبنما، حوضچه و ظرف آشپزخانه	0.8	DN 50
ظرف آشپزخانه	0.8	DN 50
ماشین لباسشویی 6 kg	0.8	DN 50
ماشین لباسشویی 12 kg	1.5	DN 56/60
حوضچه آب 4.0/4.5	1.8	DN 80/DN 90
حوضچه آب آشپزخانه 6.0-دوری نوشت	2.0	DN 80-DN 100
حوضچه آب آشپزخانه 7.5-دوری نوشت	2.0	DIN
حوضچه آب آشپزخانه 9.0-دوری نوشت	2.5	DN 100
آبریز مسطح DN 50	0.8	DN 50
آبریز مسطح DN 70	1.5	DN 70
آبریز مسطح DN 100	2.0	DN 100

(۱) طراحی واحدهای (DU) فرض برای تجهیزات متعدد سرویس‌های بهداشتی (جدول 4، (DIN 1986-100))



(۲) سیستم تهویه برای زهکشی فاضلاب (Wellpott → refs)

نوع لوله	حداقل ریزش	قسمت و استاندارد
بخش کارهای لوله‌ای		
شعبه لوله بی‌مهرابی	1.0%	DIN EN 12056-2
تخلیه لوله هورزی	0.5%	DIN 1986-100
لوله‌های زمینی و جمع‌آوری کننده		DIN EN 12056-2
بخش 8.3.4		
برای فاضلاب a)	0.5%	DIN 1986-100
برای آب باران ادرجه پر شدن 0.7 b)	0.5%	DIN 1986-100
جدول A.2		
لوله‌های زمینی و جمع‌آوری کننده DN 90	1.5%	DIN 1986-100
آبریز دربی حوضه فلاش تانک 4.5-6		
بخش 9.3.5.2		
لوله‌های زمینی برای آب باران خارج ساختمان (درجه پر شدن 0.7)		DIN 1986-100
DN 200	0.5%	
DN 250	1: DN	

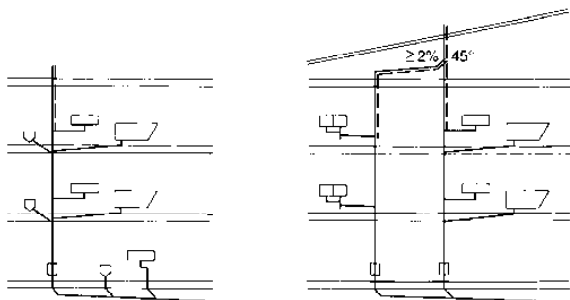
جرایب سرعت حداقل 2.5 m/s پشت یک محور دری جریان باز می‌ماند که می‌تواند بر اساس پر شدن کامل بدون سوراخ بالا باشد.

(۵) حداقل ریزش برای لوله‌ها، زهکشی غیر فشاری

### تخلیه لوله‌ها ← (۲)+(۳)

سیستم زهکشی هنوز هم بر اساس نوع تخلیه متفاوت می‌باشد انواع اصلی آن شامل تخلیه در خاک و ناودان تخلیه (سیستم تک‌لوله‌ای) و سیستم ناودان تخلیه در خاک با یک لوله تخلیه مجزا می‌باشد. جدا از ناودان تخلیه و خاک سایر انواع سیستم‌های ضد سیفون که مورد استفاده قرار می‌گیرند وجود دارند، و شامل: لوله‌های تخلیه غیرمستقیم، لوله‌های تخلیه مستقیم، تخلیه ثانویه، خاک، ناودان تخلیه به همراه یک دریچه تخلیه اضافی می‌باشد. سطح مقطع یک لوله تخلیه برای بیش از یک ناودان می‌بایست حداقل به بزرگی نصف مجموع سطح مقطع در یک ناودان تخلیه باشد. اندازه خوشبینانه یک لوله تخلیه که معمولاً مورد استفاده قرار می‌گیرد می‌بایست حداقل یک برابر بزرگتر از اندازه بزرگترین لوله تخلیه باشد.

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS EN 476  
BS 8515  
DIN 1986  
DIN EN 12056



(۳) یک فاضلاب سنگین و مجرای ناودانی که می‌تواند به هم متصل شود دارای یک مجرای لوله معمولی در بالاترین نقطه از کار لوله‌ای شود (Wellpott → refs)

سرویس‌های  
ساختمانی

## تاسیسات داخلی

### زهکشی

محدودیت کاربرد	سیستم I	سیستم IV
محدودیت طول لوله (l)	4.0 m	10.0 m
محدودیت انحنای 90°	3°	3°
محدودیت ارتفاع قطره (H) از روی شیب 45° یا بیشتر	1.0 m	1.0 m
محدودیت ریزش	1%	1.5%

تصال تخت را شامل نمی‌شود \*

(۱) محدودیت‌های کاربرد برای ترکیب لوله‌های انشعابی تک‌ی غیرمجرایی مطابق با (جدول 5 DIN EN 12056-2)

محدودیت کاربرد	سیستم I	سیستم IV
محدودیت طول لوله (l)	10.0 m	بدون محدودیت
محدودیت انحنای 90°	بدون محدودیت	بدون محدودیت
محدودیت ارتفاع قطره (H) از روی شیب 45° یا بیشتر	3.0 m	3.0 m
محدودیت ریزش	0.5%	0.5%

تصال تخت را شامل نمی‌شود \*

(۲) محدودیت‌های کاربرد برای مجرای تک‌ی و ترکیب لوله‌های انشعابی (مطابق با (جدول 8 DIN EN 12056-2)

DN	محدودیت طول لوله (m)	محدودیت انحنای 90°	محدودیت ارتفاع مختلف (m)	محدودیت ریزش
50	4.0	3	1.0	1%
56	4.0	3	1.0	1%
70	4.0	3	1.0	1%
80	10.0	3	1.0	1%
90	10.0	3	1.0	1%
100	10.0	3	1.0	1%

(۳) به کارگیری محدودیت‌ها برای لوله‌های انشعابی ترکیبی غیرمجرادار مطابق با بخش (8.3.2.2، DIN 1986-100)

فاصله سنگین و مجرای نازک	Q <sub>max</sub> (l/s)	
	انشعاب	انشعاب دارای شعاع داخلی
DN		
60	0.5	0.7
70	1.5	2.0
80	2.0	2.6
90	2.7	3.5
100	4.0	5.2
125	5.8	7.6
150	9.5	12.4
200	16.0	21.0

\* حداقل DN برای اتصال توسط سیستم II  
 \*\* حداقل DN برای اتصال توسط سیستم I, III, IV  
 \*\*\* حداقل DN برای اتصال توسط سیستم I, III, IV

(۴) تخلیه فاضلاب مجاز Q<sub>max</sub> و قطر ظاهری DN برای فاضلاب سنگین و مجرای نازک (مطابق با جدول 11 DIN EN 12056-2)

محدودیت‌های کاربرد برای سیستم‌های مختلف تخلیه به دست می‌آیند (انشعاب لوله‌های تک‌ی و ترکیبی) ← (۱)-(۳).

انشعاب لوله‌های طراحی شده انشعاب لوله‌های تک‌ی و ترکیبی براساس ← (۵)-(۶) طراحی می‌شوند. (از گیریت). طراحی لوله‌های پایین‌رونده برای فاضلاب‌های مختلف براساس سیستم تخلیه‌ای ← (۴)+(۷) می‌باشند.

K = 0.5	K = 0.7	K = 1.0	DN	d <sub>i</sub> (mm)
Σ DU	Σ DU	Σ DU		
1.0	1.0	0.8	50	44
2.0	2.0	1.0	56/60	49/56
9.0	4.6	2.2	70*	68
13.0**	8.0**	4.0	80	75
13.0**	10.0**	5.0	90	79
16.0	12.0	6.4	100	96

بدون تورت  
 \*\* حد اکثر دو تورت

(۵) طراحی لوله‌های انشعابی غیرمجرایی (مطابق با 100-1986، DIN، جدول 5)

K = 0.5	K = 0.7	K = 1.0	DN	d <sub>i</sub> (mm)
Σ DU	Σ DU	Σ DU		
3.0	2.0	1.0	50	44
5.0	4.6	2.2	56/60	49/56
13.0	10.0	5.0	70*	68
16.0	13.0	9.0	80	75
20.0	16.0	11.0	90	79
25.0	20.0	14.0	100	96

بدون تورت \*

(۶) طراحی مجرای لوله‌های انشعابی ترکیبی (طراحی مختصر به جای محاسبه براساس قوانین لوله‌های ترکیبی، توسط پرانتل - کولبروک)

فاصله سنگین و مجرای نازک	مجرای لوله مجری	Q <sub>max</sub> (l/s)	
		انشعاب	انشعاب دارای شعاع داخلی
DN	DN		
60	50	0.7	0.9
70	50	2.0	2.6
80	50	2.6	3.4
90	50	3.5	4.6
100	50	5.6	7.3
125	70	12.4***	10.0
150	80	14.1	18.3
200	100	21.0	27.3

\* حداقل DN برای اتصال توسط سیستم II  
 \*\* حداقل DN برای اتصال توسط سیستم I, III, IV  
 \*\*\* بین مقدار می‌تواند بزرگتر از 12.4 باشد، پیشنهاد اصلاح 8.4

(۷) تخلیه فاضلاب مجاز Q<sub>max</sub> و قطر ظاهری DN برای خاک نازک دارای مجرای لوله مجری (مطابق با 12056-2، DIN، جدول 12)

تاسیسات داخلی  
 زهکشی  
 تهویه  
 حرارتی  
 کارخانجات کوچک  
 تصفیه فاضلاب  
 BS EN 476  
 BS 8515  
 DIN 1986  
 DIN EN 12056

سرویس‌های  
 ساختمانی

## تأسیسات داخلی

زهکشی

### لوله‌های زهکشی زمینی و جمع‌آوری کننده

لوله‌های جمع‌آوری کننده داخلی ساختمان دارای درجه پر شدن  $h/D$  شاخص  $i = 0.5\%$  باید با حداقل ریزش  $0.5\%$  درصد فرض شود، و با اتصال پمپ بلاپر زهکش که دارای درجه پر شدن  $h/d$  شاخص  $i = 0.7\%$  است نصب گردد.

ریزش	DN 80		DN 90		DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
$i$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0.50	-	-	-	-	1.8	0.5	2.8	0.5	5.4	0.6	10.0	0.8	15.9	0.8	18.9	0.9	34.1	1.0
1.0	1.3	0.6	1.5	0.6	2.5	0.7	4.1	0.8	7.7	0.9	14.2	1.1	22.5	1.2	26.9	1.2	48.3	1.4
1.50	1.5	0.7	1.8	0.7	3.1	0.8	5.0	1.0	9.4	1.1	17.4	1.3	27.6	1.5	32.9	1.5	59.2	1.8
2.00	1.8	0.8	2.1	0.8	3.5	1.0	5.7	1.1	10.9	1.3	20.1	1.5	31.9	1.7	38.1	1.8	68.4	2.0
2.50	2.0	0.9	2.4	1.0	4.0	1.1	6.4	1.2	12.2	1.5	22.5	1.7	35.7	1.9	42.6	2.0	76.6	2.3
3.00	2.2	1.0	2.6	1.1	4.4	1.2	7.1	1.4	13.3	1.6	24.7	1.9	39.2	2.1	46.7	2.2	83.9	2.5
3.50	2.4	1.1	2.9	1.1	4.7	1.3	7.6	1.5	14.4	1.7	26.6	2.0	42.3	2.2	50.4	2.3	90.7	2.7
4.00	2.6	1.2	3.1	1.2	5.0	1.4	8.2	1.6	15.4	1.8	28.5	2.1	45.2	2.4	53.9	2.5	96.9	2.9
4.50	2.8	1.2	3.2	1.3	5.3	1.5	8.7	1.7	16.3	2.0	30.2	2.3	48.0	2.5	57.2	2.7	102.8	3.1
5.00	1.2	2.9	3.4	1.4	5.6	1.6	9.1	1.8	17.2	2.1	31.9	2.4	50.6	2.7	60.3	2.8	108.4	3.2

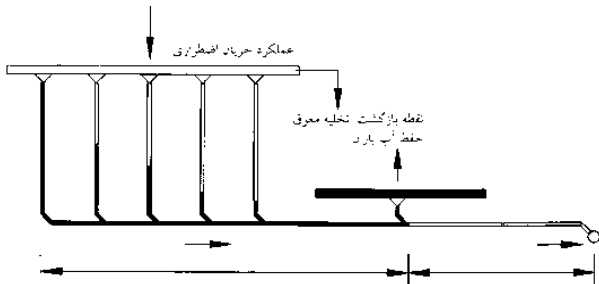
(۱) تخلیه مجاز فاضلاب، درجه‌ای از پر شدن 50% ( $h/d_i = 0.5$ ) (مطابق با جدول B.1)

ریزش	DN 80		DN 90		DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
$i$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0.50	1.5	0.5	-	-	2.9	0.5	4.8	0.6	9.0	0.7	16.7	0.8	26.5	0.9	31.6	1.0	56.8	1.1
1.0	2.2	0.7	2.5	0.6	4.2	0.8	6.8	0.9	12.8	1.0	23.7	1.2	37.6	1.3	44.9	1.4	80.6	1.6
1.50	2.6	0.8	3.0	0.8	5.1	1.0	8.3	1.1	15.7	1.3	29.1	1.5	46.2	1.6	55.0	1.7	98.8	2.0
2.00	3.1	0.9	3.5	0.9	5.9	1.1	9.6	1.2	18.2	1.5	33.6	1.7	53.3	1.9	63.3	2.0	114.2	2.3
2.50	3.4	1.0	4.0	1.1	6.7	1.2	10.8	1.4	20.33	1.6	37.6	1.9	59.7	2.1	71.7	2.2	127.7	2.6
3.00	3.8	1.1	4.3	1.2	7.3	1.3	11.8	1.5	22.3	1.8	41.2	2.1	65.4	2.3	77.9	2.4	140.0	2.8
3.50	4.1	1.2	4.7	1.3	7.9	1.5	12.8	1.6	24.1	1.9	44.5	2.2	70.6	2.5	84.2	2.6	151.2	3.0
4.00	4.4	1.3	5.0	1.3	8.4	1.6	13.7	1.8	25.8	2.1	47.6	2.4	75.5	2.7	90.0	2.8	161.7	3.2
4.50	4.6	1.4	5.3	1.4	8.9	1.7	14.5	1.9	27.3	2.2	50.5	2.5	80.1	2.8	95.5	3.0	171.5	3.4
5.00	4.9	1.5	5.6	1.5	9.4	1.7	15.3	2.0	28.8	2.3	53.3	2.7	84.5	3.0	100.7	3.1	180.8	3.6

(۲) تخلیه مجاز فاضلاب، درجه‌ای از پر شدن 70% ( $h/d_i = 0.7$ ) (مطابق با جدول B.2)

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS EN 476  
BS 8515  
DIN 1986  
DIN EN 12056

سرویس‌های  
ساختمانی



درو سطح بزرگ، لوله‌های زهکشی پشت لوله‌های حفظ شده که می‌تواند بر اساس DIN EN 752 طراحی شود.  
لوله‌های زهکشی - واسل ساختمان - دارای طریقی دور از نقطه بازگشت برای 5 دقیقه ریزش باران، که هر 2 سال یکبار مورد انتظار است

(۱) محدودیت حیطة کاربردی DIN EN 752 و DIN EN 12056, DIN 1986-100 (Wellpott > refs)

تعداد	انواع سطوح	C فاکتور تخلیه
1	سطوح غیر قابل نفوذ	
	سطوح سقف	1.0
	سطوح شی	1.0
	- رامپ‌ها	1.0
	محوطه‌های سنگفرش دارای نقطه اتصال	1.0
	- امگات	1.0
	سنگفرش دارای اتصالات متناوب	1.0
	سقف های مسطح	0.5
	- سقف‌های گیاهکاری شده*	
	بری گیاهکاری شدید	0.3
بری گیاهکاری گسترده با 10 cm عمق ساختاری	0.3	
سنگفرش گیاهکاری کمتر از 10 cm عمق ساختاری	0.5	
2	سطوح قابل نفوذ جزئی با دارای آب زائد اندک، برای مثال:	
	- سنگفرش شی شی یا سرباره، سنگفرش تخت	0.7
	سطوح سنگفرش دارای اتصالات نسی 15% و کمتر 10 cm x 10 cm	0.6
	- سنگفرش خط مرزی آب	0.5
	سنگفرش جزئی حیاط بازی بیچه‌ها	0.3
	- سنگفرش بلاستیگی، چمن مصنوعی	0.6
	سطوح ورزشی پوشیده شده،	0.4
	- چمنزار	0.3
	سطوح مجاز با دارای آب‌های زائد غیر مهم، مانند:	
	پارک‌ها و فضاهای دارای محیط سبز، سطوح شنی و سرباره‌ای، ماسه صاف شده، و نیز دارای سنگفرش جزئی	0.0
3	- زهروری باخ‌ها دارای سطوح خط مرزی این	0.0
	غیابان‌های در دسترس و پارکینگ‌های دارای سنگفرش چمن	0.0

بر اساس راهنمای طراحی، ساختار و نگهداری سقف‌های گیاهکاری شده - راهنما برای سقف‌های گیاهکاری شده \*

(۲) فاکتور تخلیه C برای شناسایی آب باران زائد (مطابق با DIN 1986-100 جدول 6)

**زهکشی آب باران**

آب بارانی که بر روی سقف ریخته می‌شود می‌بایست از طریق یک سیستم لوله‌کشی زهکشی گردد. مهمترین هدف از انجام این کار این است که آب باران می‌بایست توسط یک سیستم زهکشی مناسب از ساختمان دور گردد و این کار می‌بایست در صورت امکان در همان مجموعه صورت پذیرد. اگر زهکشی آب باران از این طریق امکان‌پذیر نباشد می‌بایست توسط سیستم مجزا از سیستم زهکشی خاک و یا یک سیستم ترکیبی استفاده نمود. در جایی که آب بدون لوله‌های فاضلاب هدایت می‌شود تا بتواند با محدودیت‌های تخلیه، انقباض پیدا نماید، امکان حفظ و نگهداری آب باران ممکن است از طریق یکسری از لوله‌های با اندازه بسیار بزرگ و یا یک ساختار ویژه فراهم گردد. فعالیت لوله برای بارش متوسط طراحی می‌شود. چون بارش سنگین انتظار می‌رود، بارگیری بیش از حد فعالیت لوله باید با معیارهای مناسب جهت پیشگیری از صدمه صورت گیرد.

تخلیه باران طبق ۳-DIN EN ۱۲۰۵۶ یا ۱۰۰-DIN ۱۹۸۶ با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$Q = r_{D(T)} \cdot C \cdot A \cdot \frac{1}{10000}$$

محاسبه  $r_{D(T)}$  باران در I/s/ha بر مبنای ۵ دقیقه تعیین می‌شود که باید در ۲ سال یکبار مورد انتظار باشد.

عامل تخلیه

A ناحیه بارش نمودار می‌باشد (m<sup>2</sup>)

طول باران برای اهداف طراحی D = 5 min است. ناودان‌های جمع‌کننده آب باران و لوله‌های زمینی می‌بایست برای بارانی با مدت بارش محلی ۵ دقیقه که پیش‌بینی می‌شود هر ۲ سال یکبار اتفاق بیافتد (F<sub>D(T)</sub>) طراحی گردد. این کار بدون معیارهای طراحی شده نگهداری انجام می‌پذیرد. محدودیت‌های مثال‌های کاربردی طبق ۳-DIN EN ۱۲۰۵۶، ۱۰۰-DIN ۱۹۸۶ و ۴-DIN EN ۷۲۵ زیر است: بارگیری بیش از حد یا جریان بیش از حد محدود شده با پیشگیری از جریان بیش از حد اضطراری و کاهش فشار در لوله‌های کم بخار عامل تخلیه C برای تعیین تخلیه باران در (۲) (جدول ۶، ۱۰۰-DIN ۱۹۸۶) نشان داده شده طراحی بر مبنای مدت زمان بارش D = 5 min باشد. بازه زمانی گزارش شده در سال‌های (T) توسط پروژه خاص تعیین می‌شود و باید طبق نوع و کاربرد ساختمان تعیین شود.

**زهکشی بدون فشار**

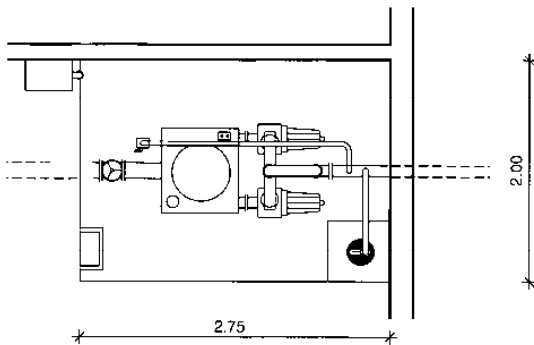
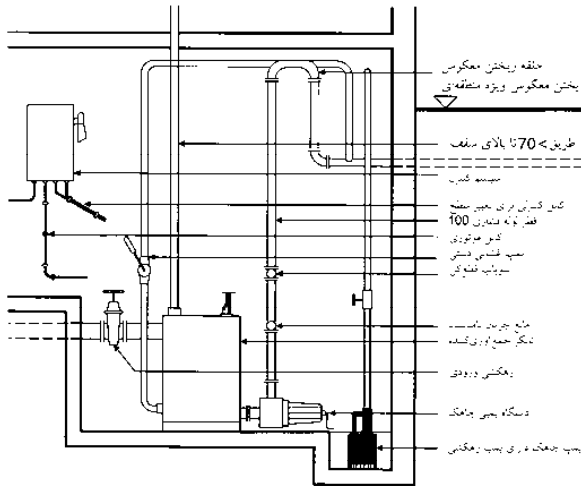
ناودان‌ها می‌بایست دارای حداقل قطری باشند که امکان اتصال به دهانه خروجی موجود در سقف برای آنها وجود داشته باشد. میزان پرشدگی آنها حداکثر تا F = 0.۲۳ می‌باشد. جمع‌آوری‌کننده‌ها و لوله‌های زمینی می‌بایست به گونه‌ای طراحی شوند که میزان پرشدگی آنها برابر ۰/۷ و حداقل میزان پایین آمدگی آنها ۰/۵ سانتی‌متر از ساختمان باشد. در خارج از ساختمان حداکثر جریان ۲/۵ متر بر ثانیه می‌بایست فرض شود. حداکثر میزان پرشدگی در اینجا برابر ۰/۷ می‌باشد. بخش پایین دست یا کانال با مسیر انتقال جریان از میان آن به همراه امکان پرشدگی کامل و فشار حداکثر می‌تواند تصور گردد. حداقل میزان شیب بر اساس ۲۰۰-DN، ۰/۵cm/m و با توجه به DN ۲۵۰: DN می‌باشد.

تأسیسات داخلی زهکشی تهویه حرارتی کارخانجات کوچک تصفیه فاضلاب BS EN 476 BS 8515 DIN EN 752 DIN1986 DIN EN 12056

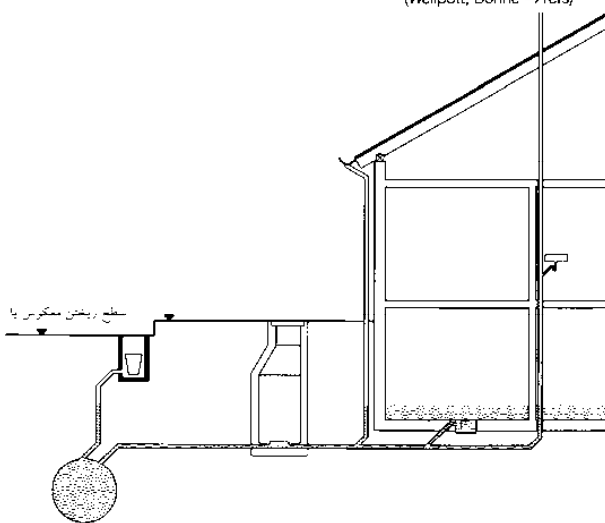
سرویس‌های ساختمانی

نوع دستگاه‌های جلوگیری از جریان نامناسب آب یا برزده شده براساس DIN EN 13564-1 <sup>a)</sup>	نوع دستگاه‌های جلوگیری از جریان نامناسب آب یا برزده شده براساس
نوع 2، 3 و 5	نوع 5 و 2، 3
نوع 3 یا نشان "F"	نوع 3 یا نشان "F"
نوع 0، 1، 2	نوع 0، 1، 2
تا معرفه DIN 1997، DIN 19578، DIN EN 13564-1 به کار گرفته می‌شوند. a) تنها قابلیت مجاز برای جریان بالا از تانک‌های زیرزمینی که به سطح گنداب (فاضلاب) متصل می‌شوند b) امکانات استعمال آب باران DIN 1989-1 را ببینید	

(1) محوطه‌های کاربرد برای دستگاه‌های جلوگیری از جریان نامناسب آب (براساس DIN 1986-100، جدول 2)



(2) پمپ بالابر فاضلاب به عنوان سیستم دوگانه، DIN 12056-4 (Wellpott, Bohne -> refs)



(3) ریختن معکوس در لوله تخلیه از یک سیستم زهکشی ترکیبی، که از اضافه بار زهکشی بعد از ریزش باران سنگین نتیجه می‌شود. آب سطحی با فاضلاب تراوش شده از پایین‌ترین راه آب مخلوط می‌شود مگر اینکه راه آب‌ها محافظت شود (Wellpott, Bohne -> refs)

## تأسیسات داخلی

زهکشی

### زهکشی سقف با جریان پر فشار

برای این سیستم گواهی هیدرولیک می‌بایست به صورت جداگانه برای هر یک از پروژه‌ها صادر گردد. تقویت در قسمت خروجی‌ها ضروری می‌باشد، زیرا ممکن است جریان آب روی سطح سقف محاسبه نشده باشد. به همین علت ملزومات موردنیاز برای بخش خروجی‌ها می‌بایست براساس DIN ۱۹۵۹۹ بوده و از آن تجاوز ننماید.

سطوح سقف مثل مناطق دارای جریان منظم باید سطح جریان ضدآب داشته باشد و به درستی طراحی شود. بیشترین تفاوت سطح بین سطوح سقف خارجی و موارد در نظر گرفته شده برای سیستم زهکشی فشار باران می‌بایست فرض شود. اگر سیستم زهکشی فشار قوی وارد سیستم بدون فشار لوله شود، حفظ انرژی جنبشی بالا باید با کاهش سرعت جریان تا  $<math>v < 2.5 \text{ m/s}</math> تضمین شود.$

### پشتیبانی

مکان‌های تخلیه زیر مجرای فاضلاب سطح پشتیبانی باید در برابر برگشت گنداب‌ها به وسیله پمپ‌های خودکار بالارونده با حلقه‌های پشتیبانی یا وسیله آب برنگردان ۴-۱۲۰۵۶ (DIN EN) محافظت شوند. دستگاه‌ها دارای دامنه محدودی از کاربرد می‌باشد ← (۱).

تخلیه سطح بالا باید در برابر پمپ‌های بالارونده یا ابزار پیشگیری از جریان عقبگرد پشتیبانی شود ← (۲) این پمپ‌ها باید برای آب باران رسوب نموده ارائه شود که زیر سطح پشتیبانی زهکشی می‌شود. این سیستم‌ها می‌بایست به گونه‌ای طراحی شوند که برای وقوع اتفاقات صدساله  $T_{5(100)}$  نتواند باعث وارد آمدن آسیبی به آن شود. (برای مثال در سطوحی همانند بخش‌های ورودی شیلنگ‌ها، بخش‌های ورودی زیرزمینی، گاراژهای محل پارک ماشین‌ها، و حیاط‌های ورودی) گواهی مقاومت در برابر زلزله می‌بایست منطبق با ۴-۷۵۲ DIN EN بوده و می‌بایست برای بارش باران  $T_{15(30)}$  مهیا گردد موجی بایست برای مناطق بزرگتر پایین‌تر از سطح پشتیبانی فاضلاب که باعث وارد آمدن آسیب به ساختمان‌ها و یا دارایی‌ها نمی‌شود، طراحی گردد. پمپ‌های بالارونده فاضلاب می‌بایست حداقل برای  $T_{5(2)}$  طراحی شوند.

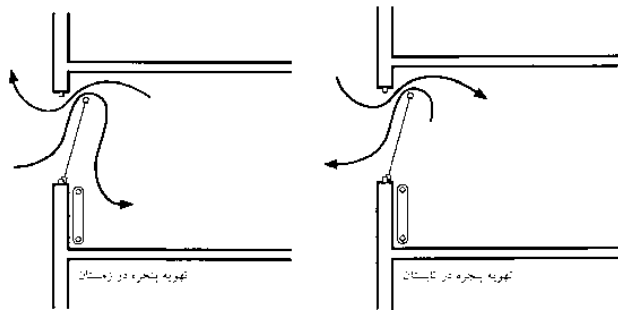
برای سطوح سقف که امکان زهکشی آب بدون تدارکات لازم برای مقابله با جریان‌های شدید اضطراری را ندارند می‌بایست یک سطح طراحی شده برای سیل در نظر گرفته شده و توسط مهندسان ساختاری مورد بحث و بررسی قرار گیرد بنابراین، گواهینامه تحمل بار بیش از حد برای سیستم‌های داخلی زهکشی و نیز یک نقطه راهسازی فشار می‌بایست تعیین گردد. گواهینامه برای سیل و بار بیش از حد می‌بایست برای توفان‌های صدساله صادر گردد  $T_{5(100)}$ .

### فاضلاب ویژه

فاضلاب صنعتی و تجاری در کل به گونه‌ای تصفیه می‌شود که مجاز به ورود به نواحی عمومی می‌باشد. این ممکن است مستلزم نصب تسهیلاتی مثل جداکننده چربی، جداکننده مایعات فرار و جداکننده نشاسته باشد. برای مایعات معدنی نفتی، جداکننده‌ها باید طبق DIN ۱۹۹۹ تعیین شود. این ابزارها به طور طبیعی شامل جداکننده و فضایی برای نمونه‌برداری باشد. به ویژه حوزه‌هایی که در آن ابزارها شسته و نگهداری می‌شوند باید به زهکشی توسط جداکننده، برای مایعات فرار متصل باشند.

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS 6229  
BS 8490  
BS EN 12056  
DIN 752  
DIN 1986  
DIN 1999  
DIN EN 12056  
DIN 19599

سرویس‌های  
ساختارنی



(۱) الگوی جریان برای تهویه پنجره: در حالت فصول زمستان و تابستان (Weilpott, Bohne → refs)

سیستم I	تهویه از یک طرف یک دریچه در دیوار خارجی
سیستم II	تهویه مقطع دری در دریچه در دیوار خارجی مخالف یا در یک دیوار خارجی و سطح پشت باد
سیستم III	تهویه مقطع دری در دریچه در یک دیوار خارجی و یک محور مخالف، محور باید یک مقطع عرضی حداقل $80 \text{ cm}^2$ و ارتفاع داشته باشد که $3 \text{ m}$ داخل ساختمان است (باز به محافظت در برابر سرمای بیش از حد دارد)
سیستم IV	تهویه مقطع دری دستگاه تهویه کنتاکت سقفی (کنند، صافه، تیره، دریچه) و دریچه در یک دیوار یا در دیوارهای خارجی مخالف وجود دارد

(۲) سیستم تهویه آزاد، راهنمای فضاهای کاری 5

A گروه اتاق‌های	اتاق‌های کاری با محدوده کار برای فعالیت‌های غالباً بی‌حرکت
B گروه اتاق‌های	اتاق‌های کاری با محدوده کار برای فعالیت‌های غالباً بی‌حرکت (فوتبال و ادوات نظیر آنها)
C گروه اتاق‌های	اتاق‌های کاری با محدوده کار برای فعالیت‌های غالباً نشسته و ایستاده، که بوهای سنگین از راه‌دهنده وجود داشته باشد یا برای کارهای فیزیکی سنگین

(۳) گروه اتاق‌ها

سیستم	محدود عمق اتاق (H) ارتفاع مجزای اتاق	محدود عمق اتاق	مخزن هوا در دریچه خروجی به ازای $\text{m}^2$ از فضای کف ( $\text{cm}^2$ )
I	تا $4 \text{ m}$	$2.5 \times H$	200
II	تا $4 \text{ m}$	$5.0 \times H$	120
III	تا $4 \text{ m}$	$5.0 \times H$	80
IV	بیشتر از $4 \text{ m}$	$5.0 \times H$	80

(۴) تهویه مقطع عرضی برای تهویه آزاد در اتاق‌های کاری با محدوده‌های کاری برای فعالیت‌های غالباً نشسته، راهنمای فضاهای کاری 5 (گروه اتاق‌های A)

(%) رطوبت نسبی	(°C) دمای هوا
80	20
70	22
62	24
55	26

(۵) رطوبت نسبی پیشنهادی براساس دمای هوا

## تأسیسات داخلی

تهویه

### تهویه طبیعی

کیفیت هوا در اتاق‌ها یا ساختمان‌ها یکی از معیارهای مهم کاربرد و عامل ضروری در راحتی فرد می‌باشد. اگر ساختمان بدون تجهیزات تهویه مکانیکی ساخته شود، تهویه طبیعی نامیده می‌شود. این تبادل هوا در تهویه پنجره، کانال‌های اضافی در ساختمان یا دریچه‌های دیگر می‌باشد. تهویه طبیعی با فشار بار در ساختمان و اطراف آن ایجاد می‌شود که بستگی به فاکتورهای متعدد دیگری دارد. تبادل هوا در ساختمان نیز تحت تأثیر اثر گرمایی درون و اطراف ساختمان می‌باشد. تبادل هوا در هر اتاق برای ارزیابی تهویه طبیعی مهم می‌باشد. اگر یک ساختمان به طور دائم طبیعی تهویه می‌شود، محدودیت‌های آن باید بررسی شود. این محدودیت‌ها توسط موارد زیر تعیین می‌شود:

- موقعیت ساختمان در نقشه شهرسازی
- سرعت باد در موقعیت ساختمان
- نویز (صدا) در موقعیت ساختمان
- ساختار ساختمان، عمق اتاق‌ها، اتاق‌های داخلی، مقاومت فشار در ساختمان
- اثر گرمایی در ساختمان و در اتاق
- شرایط جریان هوا برای تهویه پنجره در تابستان و زمستان طبق تفاوت دما بین درون و بیرون متفاوت است ← (۱). برای اتاق کار، راهنمای پنج محل کار مستلزم تهویه طبیعی است. متمایز نمودن نیز در اینجا بین موارد زیر صورت می‌گیرد:
- تهویه پنجره
- تهویه کانال
- تهویه سقف مکمل
- تهویه دریچه‌های هوا

کیفیت هوا به عنوان هوای کافی و سالم برای تنفس در محل کار تعریف می‌شود و مربوط به هوای خارجی است مگر اینکه هوای خارجی به دلیل شرایط استثنایی کیفیت لازم را نداشته باشد. چهار سیستم تهویه هوای آزاد وجود دارد ← (۲) سیستم‌ها برای ناحیه مرجع کارگر  $6 \text{ m}^2$  به کار می‌رود. اتاق‌های کار در A، B و C طبقه‌بندی می‌شوند ← (۳).

سطح مقطع برای تهویه آزاد را می‌توان از ← (۴) تعیین کرد. می‌بایست امکان کاهش سطح مقطع تهویه امکان‌پذیر باشد. حداقل جریان هوای خارجی در راهنمای محل کار برای جریانات هوای خارجی توصیه شده برای حفظ حداکثر تراکم  $\text{CO}_2$  لازم است.

توصیه:

برای فعالیت‌های نشسته دائمی: تعداد افراد  $20-40 \text{ m}^3/\text{h}$ ، برای فعالیت‌های دائمی ایستاده: تعداد افراد  $40-60 \text{ m}^3/\text{h}$ ، برای فعالیت فیزیکی سنگین: تعداد افراد  $60 \text{ m}^3/\text{h}$ . برای گروه اول بررسی دقیق‌تری در مورد مفاهیم کل گرایانه توصیه می‌شود. جریان حجم لازم را می‌توان از طرف  $\text{CO}_2$  هوای خارج و تعداد کاربران اتاق تعیین نمود.

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS 5925

سرویس‌های  
ساختمانی

## تأسیسات داخلی

تهویه

### تهویه کنترل شده منازل

به دلیل بهداشت و فیزیک ساختمان، جابه‌جای هوا اشیاع شده با بو، بخار آب و CO<sub>2</sub> از اتاق‌های اشغال شده و جایگزینی آن با هوای غنی شده با اکسیژن به کار نرفته است. بین تهویه پیش‌زمینه و تهویه کنترل شده تفاوت وجود دارد.

**تهویه پیش‌زمینه:** تبادل هوا حداقل ۱/۵-۰/۵ بار در ساعت می‌تواند عدم صدمه به ساختمان در کاربرد طبیعی را تضمین کند. رطوبت بالای هوای داخلی موجب تبادل کم هوا و شکل‌گیری کپک و قارچ می‌شود. این پدیده زمانی مشخص است که پنجره‌های با درزبندی جدید بدون بهبود عایق‌بندی گرمایی از دیوارهای خارجی ساختمان نصب شده باشد.

**تهویه کنترل شده:** دود سیگار، آشپزخانه و بوی دستشویی هوا را آلوده می‌سازد و تهویه را ضروری می‌کند. تبادل هوای توصیه شده برای دلایل بهداشتی: ۱/۵-۰/۵ بار در ساعت در ساختمان‌های مسکونی، اتاق‌های خواب، ۵-۴ بار در ساعت در اتاق‌های داخلی، ۲۵-۰/۵ بار در ساعت در آشپزخانه.

**تهویه مکانیکی منازل:** تهویه مکانیکی بدون ریکاورری باید قدرت تجدید هوای داخلی و حفظ گرما از دست رفته در طول هوا را داشته باشد. تهویه مکانیکی با ریکاورری گرما ← (۱) موجب تماس گرمایی هوا دریافتی با هوای ورودی می‌شود. حداقل ۸۰ درصد اتلاف گرما را می‌توان از هوای دریافتی ریکاورری کرد.

### سیستم تخلیه هوای مرکزی با ریکاورری گرمایی

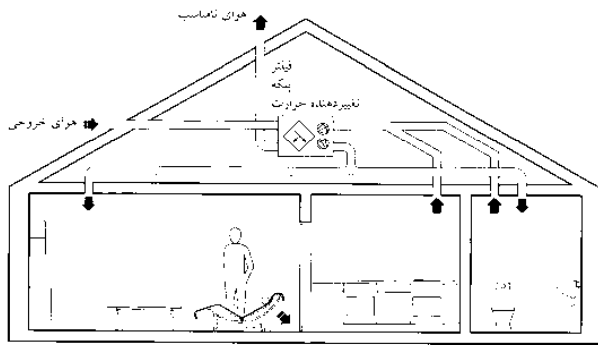
در سیستم‌های تخلیه، جریان هوای خارجی از طریق دریچه‌ها و اتصالات وارد اتاق می‌شود. انرژی لازم برای گرمایش می‌بایست توسط سیستم حرارتی تأمین شود (معمولاً از سیستم‌های رادیاتورهای استاتیک و یا سیستم‌های گرمایشی سطحی استفاده می‌شود) انرژی گرمایی به بیرون از ساختمان منتقل شده و هوای تخلیه شده بدون وجود ارزشی از بین می‌رود. سطح پایین دما (تقریباً ۲۴° - ۲۵°) از بازیابی انرژی گرمایی در سیستم گرمایشی جلوگیری می‌کند. یک راه برای بازیابی گرمایی استفاده از سطح دمای برای تخلیه هوا به عنوان یک منبع حرارتی برای فعالیت پمپ حرارتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. انرژی پس از آن می‌تواند توسط سیلندرهای آب گرم در محل ذخیره شود ← (۲).

### سیستم‌های تهویه واحد با کانال تخلیه مشترک ← (۳)

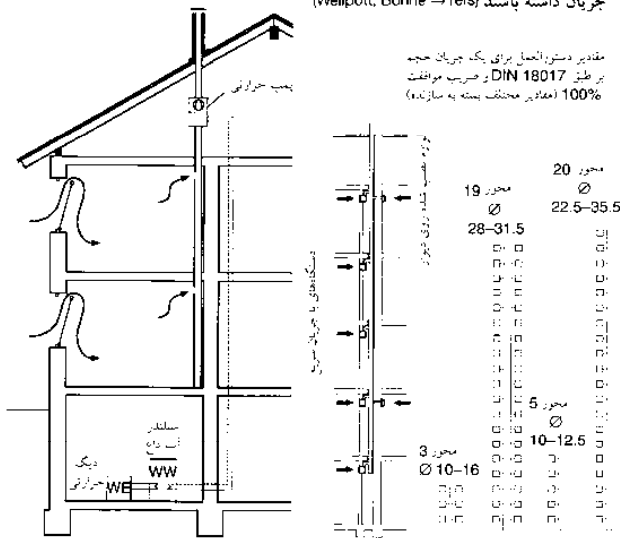
این تنها مستلزم کانال تخلیه عمومی واحد می‌باشد (DIN ۱۸۰۱۷-۳). ساخت آن، می‌تواند تا ۲۵ تا ۳۰ طبقه با یک یا چند پنکه متصل به هر طبقه باشد. کانال اصلی تخلیه قطر شعاعی ۲۵-۱۵ سانتی‌متری دارد و می‌تواند در کانال نصب با مقاومت کافی در برابر آتش واقع شود. پنکه‌های جعبه‌ای شکل بر روی گچ‌کاری نصب می‌شوند و ظرفیت ۵۰ m<sup>3</sup>/h یا ۹۰ را دارند. دریچه‌های جریان بازگشتی از اتلاف گرما و بوی بدن جلوگیری می‌نمایند درحالی که فن‌ها نیز می‌توانند حفاظت در مقابل حریق را فراهم نمایند. (مقاومت در برابر آتش‌سوزی از دسته L۹۰) در هنگام آتش‌سوزی)

### سیستم‌های تهویه داخلی به همراه مبادله گرهای گرمایی زمین

مبادله گرهای گرمایی زمین هوای خنک را در فصل تابستان برای ما فراهم می‌نمایند. هوای گرم بیرونی می‌تواند از ۳۰°C به ۲۰°C با گذشتن از یک مبادله گر خنک شوند. مبادله گر گرمایی در زمستان برای گرمایش اولیه هوای بیرونی (از ۱۰°C - به ۲°C +) مورد استفاده قرار می‌گیرد. گرمایش بیشتر هوا می‌تواند ساختمانی را کاملاً به تجهیزات مجهز شونده در روزهای میانه زمستان گرم نماید.

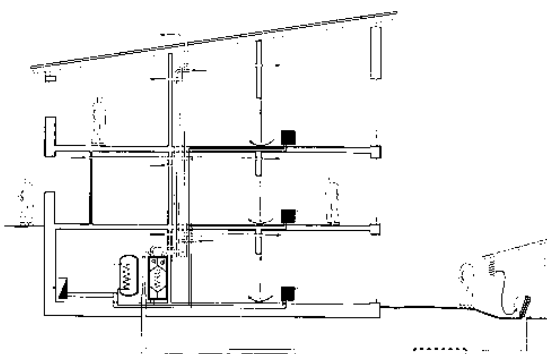


(۱) تهویه متمرکز یک خانه دارای حرارت بازگشتی، هوای خروجی تجدید شده در هوای داخلی فیلتر می‌شود، سپس از میان یک تغییردهنده حرارتی جریان متقاطع گذشته، و به جایی که با هوای استخراج شده گرم می‌شود می‌رسد. هوای گرم عموماً از میان تعدادی از اتاق‌ها جریان دارد قبل از اینکه مجدداً استخراج شود. هوای آشپزخانه و حمام نباید در دیگر اتاق‌ها جریان داشته باشند (Wellpott, Bohne → refs)



(۲) سیستم متمرکزکننده استخراج هوا حرارت بازگشتی برای یک پمپ حرارتی و ذخیره‌ای در یک تانک میانجی آب گرم (WW). انرژی باقی‌مانده توسط یک قطعه حرارتی (WE) تجهیز می‌شود (Wellpott, Bohne → refs)

(۳) سیستم تهویه تکی با مجرای استخراج معمولی که محور باتری‌ها را جابه‌جا می‌کند (Wellpott, Bohne → refs)



(۴) تهویه کنترلی مسکونی با تغییردهنده حرارتی منبع زمینی: درخانه‌های متصل (Wellpott, Bohne → refs)

	1) روز 12 h حداقل عملکرد	2) هر دوره از عملکرد
بخت و بزدی بازی	40 m <sup>3</sup> /h	60 m <sup>3</sup> /h
تغییرخانه تهویه پس‌زمینه	40 m <sup>3</sup> /h	60 m <sup>3</sup> /h
تغییرخانه تهویه پیش‌زمینه	200 m <sup>3</sup> /h	200 m <sup>3</sup> /h
حمام با باتون توالت	40 m <sup>3</sup> /h	60 m <sup>3</sup> /h
توالت مجزا	20 m <sup>3</sup> /h	30 m <sup>3</sup> /h

عملکرد پس‌زمینه 1)  
عملکرد کنترلی مورد تقاضا 2)

(۵) نمودار جریان حجمی برای اتاق‌های بدون پنجره 5-1945 DIN

تأسیسات داخلی

زهکشی

تهویه

حرارتی

کارخانجات کوچک

تصفیه فاضلاب

DIN 18017

PD CEN/TR 14788

سرویس‌های  
ساختمانی

## تأسیسات داخلی

تهویه

### اهداف تهویه

در اتاق‌های اشغال شده، هوا باید دارای شرایط رفع نیازها و برای راحتی ما باشد. پارمترها مربوط به راحتی در زیر می‌تواند تحت‌تأثیر سیستم‌های تهویه باشد:

- سطح پاکیزگی هوا
- دمای هوای اتاق
- حرکت و گردش هوا
- رطوبت هوا

### ساخت سیستم‌های تهویه

سیستم تهویه اتاق به طور طبیعی شامل ورود هوای خارجی با پنکه، ابزار پردازشگر مرکزی و کانال پراکندگی هوا ← (۲). سیستم‌های مختلفی طبق اهداف موردنظر وجود دارد. بررسی در مورد چگونگی محقق شدن اهداف موردنظر از طریق هوای پردازش شده انتقالی می‌باشد و یا در ترکیب با سیستم‌های گردش آب می‌باشد. اولویت طبقه‌بندی سیستم‌های تهویه هوا بر این است که آیا آنها عمل تهویه را انجام می‌دهند یا نه. سیستم‌هایی که عملکرد تهویه‌ای دارند می‌بایست به منبع کافی از هوا در بخش خارجی دسترسی داشته باشند. علاوه بر تهویه، چنین سیستم‌هایی می‌توانند دارای ویژگی‌های همانند، گرمایش، سرمایش، رطوبت‌زایی و از بین بردن رطوبت داشته باشند. سیستم‌های بدون عملکرد تهویه دارای همان ویژگی‌ها بوده اما توانایی مبادله هوای در میان اتاق‌ها را ندارند.

در اصل عملکردهای پردازش ترمودینامیک: گرمادهی، سرمادهی، رطوبت‌دهی و رطوبت‌گیری می‌باشد. سیستمی که تنها منتقل و فیلتر می‌نماید می‌تواند به عنوان سیستم تهویه به کار آید. اگر از هوای خارجی استفاده می‌شود یک سیستم تهویه بسته می‌شود.

### سیستم‌های آبی- هوایی

سیستم‌های آبی- هوایی، سیستم‌های کنترل هوای در ترکیب با سیستم چرخش آب گرم، یا سرد عمل می‌نماید. برای مثال شامل موارد زیر می‌باشد:

### سقف‌های خنک‌کننده ← (۳)-(۹)

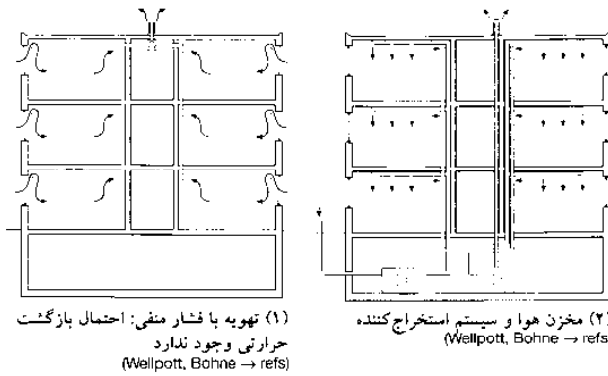
سقف خنک‌کننده دارای اثر خنک‌کنندگی می‌باشد به جای چرخه هوای مکانیکی، تبادل بین اجزای سقف و جریان آب سرد در آنها و اتاق وجود دارد. تبادل هوا را می‌توان در حداقل سطح بهداشتی لازم حفظ کرد. در اتاق ادارات، بار سرمادهی داخلی، گرمای تولیدشده توسط افراد، ابزارها و نور باید برطرف شوند. به منظور مقابله با این بار سرمادهی، حدود  $40-80 \text{ W/m}^2$  تهویه هوا مستلزم تبادل هوای بالا، کانال‌های بزرگ و واحدهای کنترل هوای مرکزی می‌باشد. این به طور فزاینده با خنک‌کننده‌های سقفی جایگزین می‌شود همچنین «خنک‌کننده ساکت» نیز نامیده می‌شود زیرا ابزارهای مکانیکی صداداری مثل فن به کار نمی‌رود. آب به عنوان رطوبت انتقالی به جای هوا استفاده می‌شود.

### مزایای خنک‌کننده سقفی

فضای کمی برای کانال، دریچه‌ها و سرویس اتاق لازم است و هزینه انرژی آن کم و به صرفه است و انرژی را ذخیره می‌کند. به دلیل داشتن صدای کم جابه‌جایی هوا با سرعت هوا مورد پذیرش می‌باشد و نوع دیگر «خنک‌کننده ساکت» می‌باشد (سیستم خنک‌کننده با تابش یا انتقال گرمایی آزاد) خنک‌کننده پرتوی معلق می‌باشد ← (۷) این سیستم‌ها ظرفیت خنک‌کنندگی کمتری را نسبت به سیستم‌های دارای سطوح کامل به سبب محدودیت مساحت دارند. به علاوه ترکیب تیرهای سقف به همراه اجزای همرفتی (برای مثال اجزای همرفتی از طریق صفحات پیش‌ساخته دارای فعالیت بیشتری هستند) سقف‌های ذخیره سردکننده و سایر سیستم‌های ترکیبی بالایی نیز به کار می‌روند.

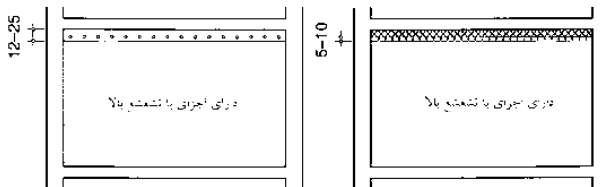
تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب

سرویس‌های  
ساختمانی

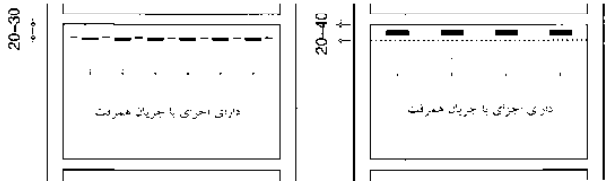


(۱) تهویه با فشار منفی: احتمال بازگشت حرارتی وجود ندارد  
(Wellpott, Bohne → refs)

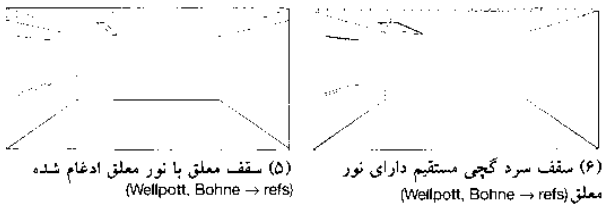
(۲) مخزن هوا و سیستم استخراج‌کننده  
(Wellpott, Bohne → refs)



(۳) سیستم سقفی سرد با ضخامت ساختاری کم، مثلاً سقف‌های با صفحات فلزی و لوله‌های سقفی با خاصیت موئینگی  
(Wellpott, Bohne → refs)

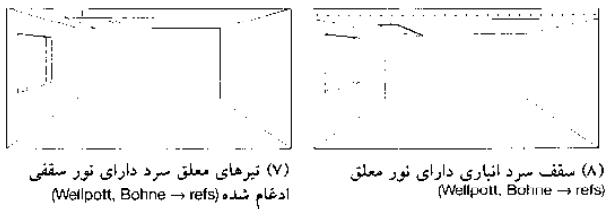


(۴) سیستم سرد در ترکیب با سقف معلق، مثلاً سقف‌های آکوستیک. استقرار در یک سقف موجود اغلب امکان دارد  
(Wellpott, Bohne → refs)



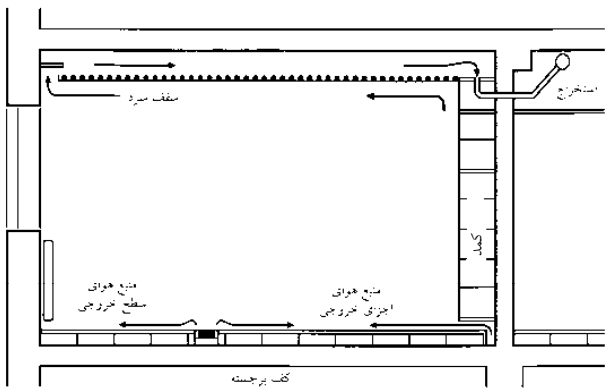
(۵) سقف معلق با نور معلق ادغام شده  
(Wellpott, Bohne → refs)

(۶) سقف سرد گچی مستقیم دارای نور معلق  
(Wellpott, Bohne → refs)



(۷) تیرهای معلق سرد دارای نور سقفی ادغام شده  
(Wellpott, Bohne → refs)

(۸) سقف سرد انباری دارای نور معلق  
(Wellpott, Bohne → refs)



(۹) سیستم خنک‌کننده در ترکیب با سقف‌های معلق، مثلاً سقف‌های آکوستیک. استقرار در یک سقف موجود اغلب امکان دارد  
(Wellpott, Bohne → refs)



## تأسیسات داخلی

تهویه

### اتاق تأسیسات تهویه هوا ← (۱)-(۴)

نحوه قرار گرفتن تجهیزات تهویه هوا براساس نحوه طراحی توسط یک کارشناس نظارت بر ساختمان (RbAL) تعیین شده، و تجهیزات کنترل هوا می‌بایست دارای یک اتاق مختص به خود باشند (اتاق تأسیسات تهویه هوا) و این بخش در ساختمان‌های یا بیش از سه طبقه معمول است، اگر کانال‌های متصل به هم به بیش از یک طبقه و یا دیوار مسیر آتش منتهی گردد.

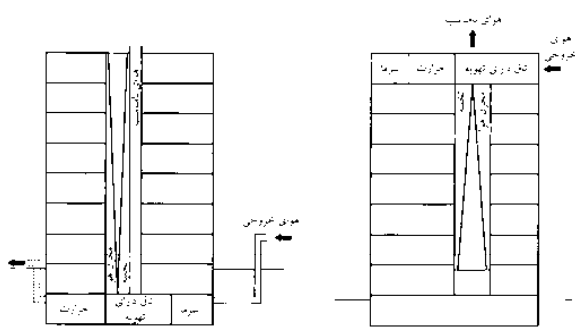
**سیستم‌های تهویه و گردش هوا:** معمولاً دارای اتاق تأسیسات در یک طبقه مربوط به بخش تأسیسات و یا در اتاق گرمخانه (که دارای توزیع کننده نیز هست) و بخش سرمایشی (چیلرها) می‌باشد. ترکیب بخش تهویه و گرمایشی در یک اتاق (به خاطر محافظت از آتش سوزی) مجاز نمی‌باشد. طراحی ارتباط اتاق‌های تأسیسات با هسته اصلی ساختمان با استفاده از کانال‌های تأسیساتی عمودی یک از ملاحظات پر اهمیت در طراحی است. فاصله‌های عمودی و افقی تا محل‌های اصلی دسترسی (برای مثال، آشپزخانه‌های بزرگ، غذاخوری‌ها، اتاق خدمه) از بخش تهویه هوا می‌بایست مورد ملاحظه قرار گیرد. یکپارچگی رسمی اتاق تأسیسات با بدنه اصلی یک ساختمان می‌تواند به صورت قابل ملاحظه‌ای بر ظاهر آن تأثیرگذار باشد. قرار گرفتن بر روی یکی از طبقات بالایی، در این طبقه اختصاص یافته به تأسیسات نباید هرگز پنجره‌ای در نظر گرفته شود. (به خاطر پیشگیری از انتشار صدا) اما می‌بایست کانال‌ها و خروجی‌هایی در نظر گرفته شود که ارتفاع آنها بسته به ارتفاع طبقات متفاوت می‌باشد.

### اندازه‌های اتاق

ارزیابی تقریبی اندازه تهویه هوا را می‌توان با استفاده از راهنمای VDI 2052 محاسبه می‌شود. محاسبات نمونه برای اندازه اتاق تأسیسات در ساختمان اداری ← (۵)-(۶) نشان داده شده است.

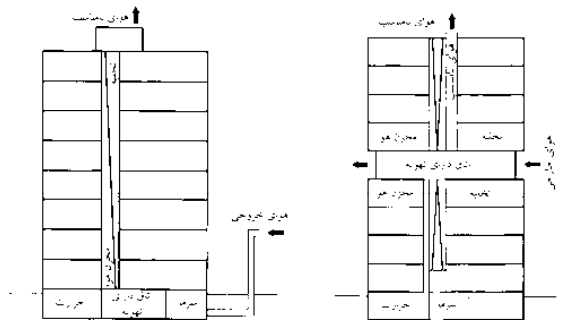
### سیستم‌های تهویه نما ← (۷)-(۹)

همچنین به عنوان سیستم‌های تهویه پاکیزه نیز در نظر گرفته می‌شوند. واحدهای نزدیک هم با اتصال مستقیم کانال قرار گرفته‌اند. در مقایسه فن مبدل دارای چرخه، جریان هوای خارج به طور مستقیم به واحد هدایت می‌شود. یعنی نصب تهویه هوای اضافی در ساختمان لازم نیست. واحدهای تهویه را می‌توان به شکل‌های مختلف مثل واحدهای تأمین هوای زیرزمین، واحدهای تخلیه و تأمین هوای ترکیبی یا با تأسیسات هوایی تخلیه مرکزی طراحی کرد. بررسی اثر فشار زیاد باد بر روی جریان حجم مهم است. لایه مرزی هوا می‌تواند بر دمای منبع تأمین هوا، با توجه به طراحی ساختمان، اثر گذارد.



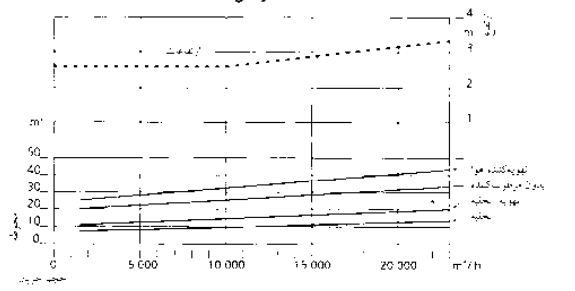
(۱) اتاق‌های دارای دستگاه تهویه هوا در زیرزمین (Wellpott → refs)

(۲) اتاق‌های دارای دستگاه تهویه هوا روی طبقه بالایی (Wellpott → refs)

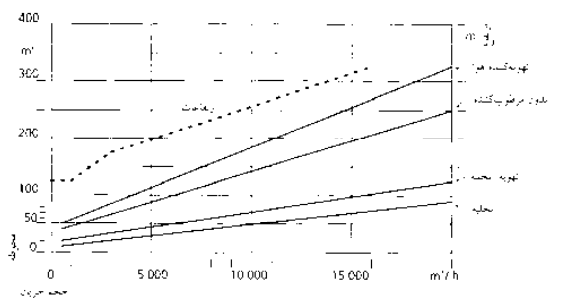


(۳) اتاق با دستگاه مخزن هوا در زیرزمین اتاق با دستگاه استخراج هوا روی سقف (سیستم الفای تهویه هوا). بدون هوای گردش (Wellpott → refs)

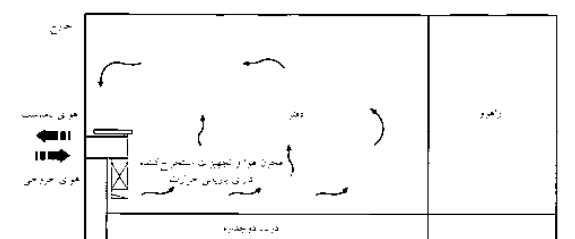
(۴) اتاق با دستگاه تهویه هوا روی یک کف میانی. راه‌حلی مناسب برای ساختمان‌های بلند (Wellpott → refs)



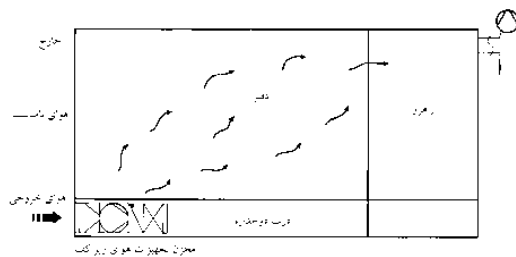
(۵) تشخیص ترکیبی محوطه و ارتفاع اتاق‌های مورد نیاز برای اتاق‌های با دستگاه تهویه هوا که در واحدهای گوناگون قرار گرفته برای جریان‌های هوا از بالا  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  براساس Vdi 3803. برای سیستم‌های کوچکتر (Wellpott → refs)



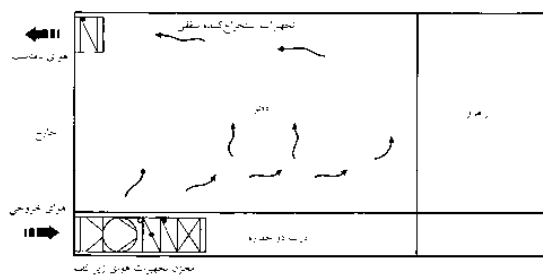
(۶) مانند شکل (۵) اما برای سیستم‌های بزرگتر (Wellpott → refs)



(۷) مخزن هوای با حفاظ ترکیبی و واحد استخراج کننده (Wellpott, Bohne → refs)



(۸) مخزن هوای زیر کف واحدهای ترکیبی که با سیستم هوای استخراجی متراکم شده است (Wellpott, Bohne → refs)

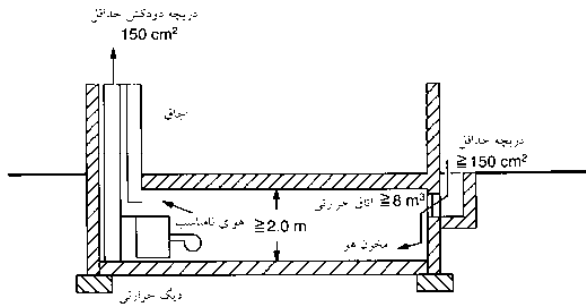


(۹) مخزن هوای زیر کف واحدهای ترکیبی که با اجزای جریان بالایی کار می‌کند (Wellpott, Bohne → refs)

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب

سرویس‌های  
ساختمانی

## تأسیسات داخلی حرارتی



(۱) اتاق حرارتی برای سوخت‌های جامد، حداقل محیط 8 m<sup>3</sup> برای حجم حرارتی  $\leq 50 \text{ kW}$  موردنیاز است

### سیستم‌های گرمایی

سیستم‌های گرمایی مورد استفاده برای ساختمان‌ها به صورت عادی از آب به عنوان واسطه انتشار گرما و به میزان کمتر از هوا استفاده می‌نمایند. (بخار فقط در فرآیندهای صنعتی به عنوان واسطه گرمایی مورد استفاده قرار می‌گیرد). دمای موردنیاز واسطه انتقال گرمایی (آب، هوا، بخار) وابسته به دمای انتخابی و نوع سطوح گرمایی در اتاق دارد. یک ژنراتور گرمایی دمای موردنیاز را فراهم می‌نماید. بسیاری از سیستم‌های گرمایی موجود از گاز و یا نفت به عنوان منابع اولیه انرژی استفاده می‌نمایند. گاز و یا نفت مورد استفاده به صورت عادی در درون دیگ‌های بخار با دمای احتراقی در حدود  $1000^{\circ}\text{C}$  سوخته و گرمای ایجاد شده به واسطه انتقال گرمایی به مبادله‌گر گرمایی منتقل می‌شود.

چون دمای  $70^{\circ}\text{C}$  برای واسطه پراکندگی گرما کافی است، طراحی کلی مانع سوخت فسیل می‌شود. روش‌ها انرژی‌های تجدیدپذیر: انرژی ژئوترمیکی ← صفحه ۴۶۹ در ارتباط با سیستم پمپ گرما. ترکیب گرما و تولید نیرو همچنین ذخیره فصلی منابع انرژی موجود در محیط در طول ماه‌های تابستان و قابل دسترس ساختن آن در زمستان امکان‌پذیر است.

### پراکندگی گرما

رایج‌ترین سیستم، گرمادهی مرکزی آب گرم است که گرمای تولیدشده را به رادیاتورهای انتقال می‌دهد و گرما آزاد می‌شود. آب سرد به ژنراتور گرما باز می‌گردد و دوباره گرم می‌شود. سیستم‌های مرکزی آب گرم دارای حداکثر دمای جریان  $100^{\circ}\text{C}$  است اما  $70^{\circ}\text{C}$ – $45^{\circ}\text{C}$  امروزه بیشتر مورد استفاده هستند و به عنوان دامنه کم دما توصیف می‌شوند. سیستم‌های گرمایی با دماهای جریان  $120^{\circ}\text{C}$  به عنوان گرمادهی آب داغ در نظر گرفته می‌شود و اغلب با سیستم‌های گرمایی متمایز به کار می‌روند. توزیع گرما به عنوان سیستم گرمایی پمپ آب داغ می‌باشد ← (۲)–(۷)

### تولید گرما با گاز یا نفت

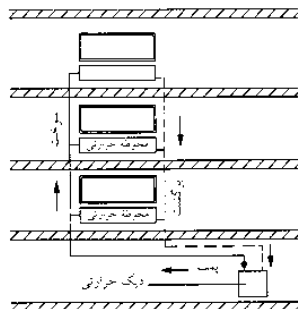
سوزاندن گاز در سال‌های اخیر متداول شده. مزیت‌ها: بدون هزینه ذخیره، هزینه نگهداری کم، پرداخت پس از مصرف، قابلیت کاربرد در قسمت‌های حفاظت آب زیرزمینی، کنترل راحت، بازدهی سالانه بالا، قابلیت کاربرد برای گرمادهی اتاق‌های جداگانه، اثر محیطی کم. معایب: وابسته به شبکه کاربرد عمومی، هزینه انرژی بالا. تبدیل از نفت به گاز معمولاً مستلزم دودکش جدید.

**تأسیسات داخلی**  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS 5871  
BS EN 12828  
BS EN 15316  
DIN EN 215  
DIN EN 442  
DIN EN 1264  
DIN EN 12170  
DIN EN 12171  
DIN EN 12828  
DIN EN 12831

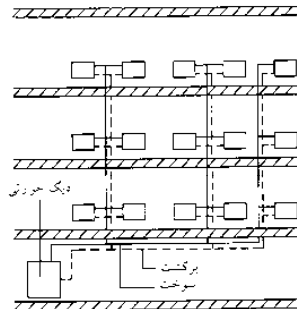
**سوزاندن نفت:** امروزه کاربرد نفت به صورت رایج به عنوان سوخت مرسوم است. مزیت‌ها: نیاز به شبکه کاربرد عمومی ندارد، به راحتی قابل کنترل است. معایب: هزینه بالای ذخیره و نصب تانک، از دست رفتن درآمد شبکه در منازل اجاره‌ای به دلیل اتاق ذخیره نفت، تنها تحت قوانین مشخصی در حوزه‌هایی که خطر جاری شدن کل یا نواحی حفاظت زیرزمینی وجود دارد امکان‌پذیر است و پرداخت آن پیش از استفاده بوده و دارای تأثیرات زیست محیطی زیادی است.

### سوخت جامد

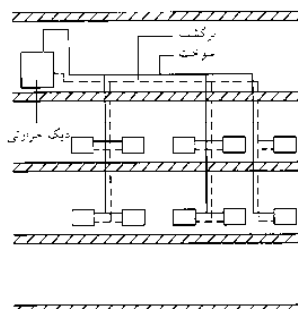
زغال سنگ، زغال قهوه‌ای و چوب امروزه کمتر برای گرمادهی ساختمان به کار می‌رود. با توجه به سوخت، مقادیر بزرگ آلاینده‌های محیطی را می‌توان رها کرد که تحت کنترل شدید قانون ضدآلودگی فدرال می‌باشد. مزایا: مستقل از واردات سوخت، هزینه‌های کم سوخت. معایب: فعالیت بیشتر برای اپراتور، نیاز به اتاق ذخیره بزرگ، آلایندهی زیاد، قابلیت کنترل کم.



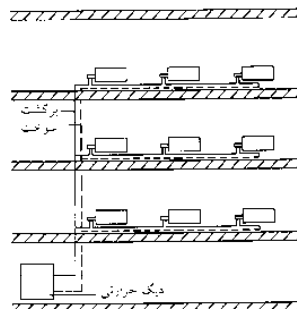
(۲) اصول سیستم حرارتی مرکزی آب گرم: آب حرارت دیده توسط دیگ حرارتی و سطوح رادیاتور توسط یک پمپ به طور ثابت در چرخش (Wellpott → refs)



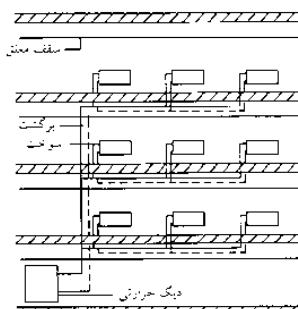
(۳) سیستم لوله‌های دو قلو دارای توزیع سطح پایین و اتصالات عمودی بالا رونده



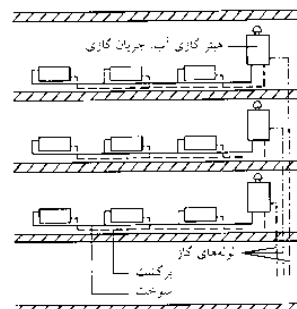
(۴) سیستم لوله‌های دو قلو دارای توزیع سطح بالا و اتصالات عمودی بالارونده



(۵) سیستم لوله‌های تک‌ای دارای سوپاپ و توزیع افقی



(۶) سیستم لوله‌های دو قلو دارای توزیع افقی (طرح استاندارد برای ساختمان‌های اداری)



(۷) سیستم لوله‌های تک‌ای دارای توزیع افقی روی سطح هر طبقه

## تأسیسات داخلی

حرارتی

### سطوح گرمادهی در اتاق

تدارک سطوح گرمادهی و گردش هوا ← (۱)-(۴) رادیاتورهای قرار گرفته در زیر پنجره‌ها می‌توانند مانع جریان نزدیک پنجره شوند. هوا خنک شده توسط سطح شیشه‌ای توسط هوای حاصل خروجی از رادیاتور متوقف می‌شود ← (۱).

رادیاتورهای واقع در دیواره‌های داخلی می‌توانند موجب گردش هوا با اثر تولید هوای خنک در نزدیکی کف و هوای گرم نزدیکی سقف شوند. وجود تفاوت دمایی نسبتاً بزرگی بین کف و سقف، راحت نیست ← (۲).

**گرمادهی سطح:** در اتاق‌ها با دمای کم راه‌اندازی می‌شود. خروجی گرما یکنواخت است و از طریق تأمین می‌شود گرمادهی کم مورد نیاز ساختمان طبق قوانین ذخیره انرژی صورت می‌گیرد یعنی سیستم‌های گرمادهی سطحی در این زمینه مناسب هستند و باعث فراهم شدن دمای مناسب و راحت‌تری می‌شوند ← (۳).

**کنوکتورها:** انتقال گرما را نه توسط رادیاتور، بلکه با انتقال مستقیم گرما به مولکول‌های هوا انجام می‌دهند. به همین دلیل کنوکتورها را می‌توان بدون کاهش ظرفیت گرمایی آنها به صورت داخلی ساخت. عملکرد آن بستگی به ارتفاع بالای بخش گرمادهنده دارد ← (۴) صفحه ۵۳۴.

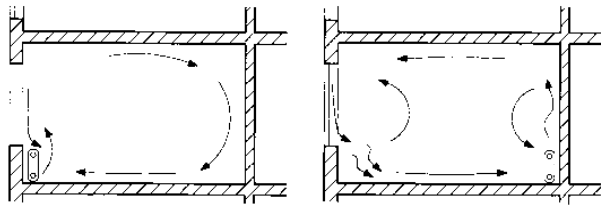
**انواع سطوح گرمادهی:** رادیاتورهای چندشاخه شامل لوله‌های فولادی و رادیاتور استیل می‌باشد و ۴۰٪ گرمای خود را با انتشار رها می‌سازند.

**رادیاتورهای با لوله‌های فولادی:** به عنوان رادیاتورهای لوله‌ای ۲-۶ ریفی قابل دسترس هستند و لوله‌های تیز ندارند و عملکرد خوبی در رابطه با طول خود ارائه می‌دهند ← (۷).

**رادیاتورهای فولادی** ← (۶) خارج از تعداد اجزا جوش خورده‌اند و دارای اتصالاتی بین بلوک‌ها در پایه‌ها هستند. تا چند سال پیش رادیاتورهای استاندارد برای گرمادهی آب گرم بودند اما امروزه رادیاتورهای پتلی مفیدتر می‌باشند.

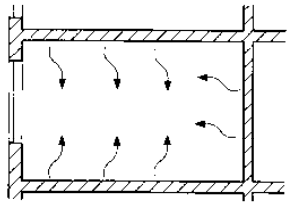
**رادیاتور آهنی پیش‌ساخته** دارای بازار فروش خوبی نبوده آنها دارای توانایی کمی برای کنترل ورودی‌ها بوده ولی به شدت در مقابل خوردگی مقاوم هستند ← (۵).

**رادیاتورهای صفحه‌ای:** شامل صفحه پروفایل و صاف با جریان آب در آن می‌باشد. در جلو گرما منتشر می‌شود و در عقب از طریق همرفتی گرما انتشار می‌یابد. اگر شماری از پتل‌ها در جلوی یکدیگر قرار گرفته باشند، امکان همرفتی افزایش می‌یابد. در عمل تا سه پتل به کنار می‌رود. به دلیل عمق ساختاری (۵-۲) cm، رادیاتورهای پتل تنها مستلزم پنجره‌های بسیار محدود هستند. می‌توانند تا ۴۰٪ گرمای خود را منتشر سازند و با دمای نسبتاً کم کار کنند. برای افزایش عملکرد گرمادهی، پره‌های چندپهلوی عمودی را می‌توان بین پره‌های آن قرار داد ← (۹).

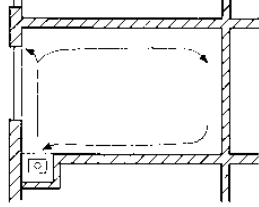


(۱) جریان هوای با رادیاتور پره‌ای در پنجره

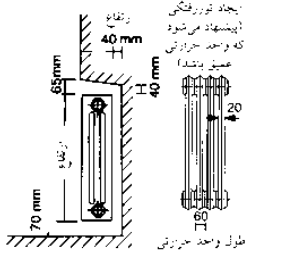
(۲) جریان هوا با رادیاتور پره‌ای در دیوار خارجی



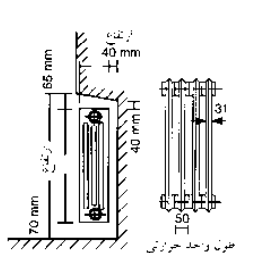
(۳) جریان هوای با حرارت‌دهنده سطحی (دیوار، سقف یا کف)



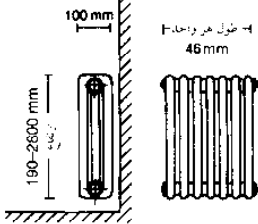
(۴) جریان هوای با حرارت‌دهنده زیر کف



(۵) رادیاتورهای آهنی - قالبی DIN 4703



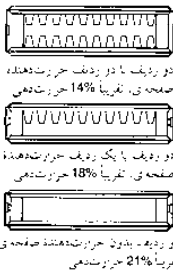
(۶) رادیاتورهای فولادی DIN 4703



(۷) رادیاتورهای لوله‌ای

عمق	فاصله بین اتصالات	ارتفاع
250	220	280
70, 110, 160, 220	350	430
70, 110, 160, 220	500	580
160	600	680
70, 160, 220	900	980

(۸) ابعاد رادیاتورهای آهنی - قالبی DIN 4703-1 استاندارد شده



دو ریف با دو ریف حرارت‌دهنده صفحه‌ای، تقریباً 14% حرارت‌دهی

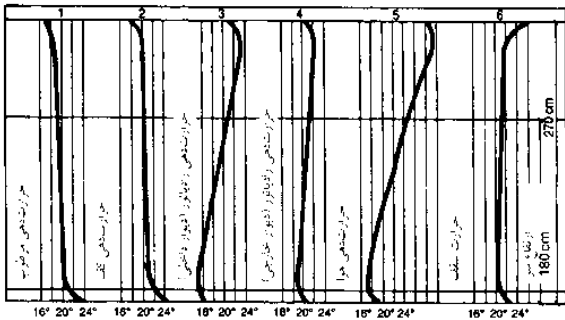
دو ریف با یک ریف حرارت‌دهنده صفحه‌ای، تقریباً 18% حرارت‌دهی

دو ریف بدون حرارت‌دهنده صفحه‌ای، تقریباً 21% حرارت‌دهی

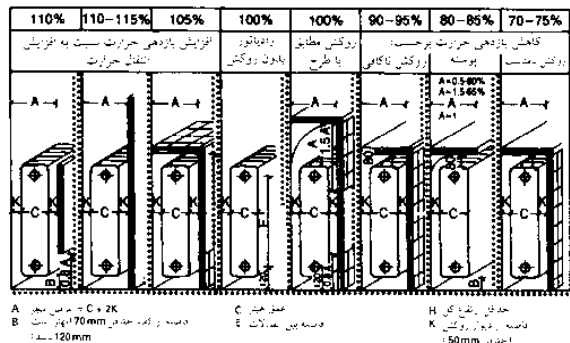
عمق	فاصله بین اتصالات	ارتفاع
160, 250	200	300
70, 110, 160, 220	350	450
70, 110, 160, 220	600	600
70, 110, 160, 220	900	1000

(۱۰) ابعاد رادیاتورهای فولادی DIN 4703-1 استاندارد شده

(۹) برش افقی صفحات رادیاتورها



(۱۱) منحنی‌های دمای اتاق برای ارزیابی فیزیولوژیکی سیستم حرارتی

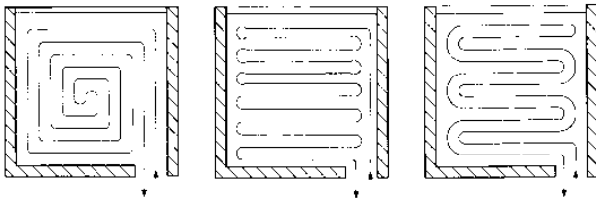


(۱۲) تأثیرات روی حرارت خارجی پوشش‌های رادیاتورهای مختلف

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS EN 1264  
DIN 4703

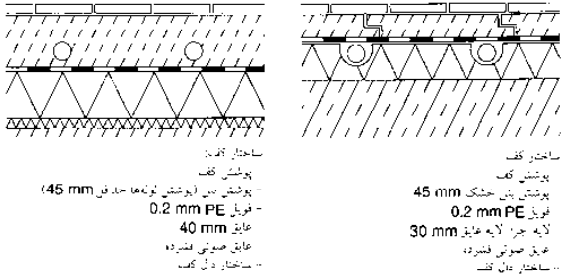
سرویس‌های  
ساختمانی

## تأسیسات داخلی حرارتی



نوع دومی بگونه حسب حشرونی شکل  
حرارت شیبدار در داخل به خارج  
نوع دمای بکنواخت به دلیل تعدیه  
در یکسخت به یکدیگر، پیچ های های  
برگشت

### (۱) نقشه الگو برای حرارت کف اتاق

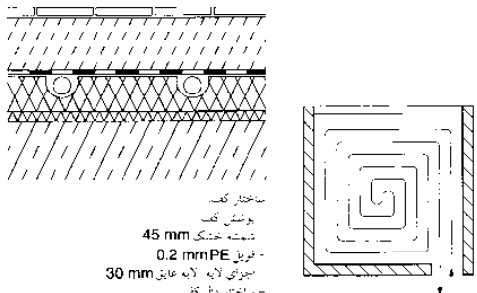


ساختار کف  
پوشش کف  
پوشش بتن (پوشش لوله ها - سدی 45 mm)  
- فویل 0.2 mm PE  
عایق 40 mm  
عایق صوتی فشرده  
- ساختار دال کف

ساختار کف  
پوشش کف  
پوشش بتن خشک 45 mm  
فویل 0.2 mm PE  
لایه جز لایه عایق 30 mm  
عایق صوتی فشرده  
- ساختار دال کف

### (۲) حرارت زیر کف

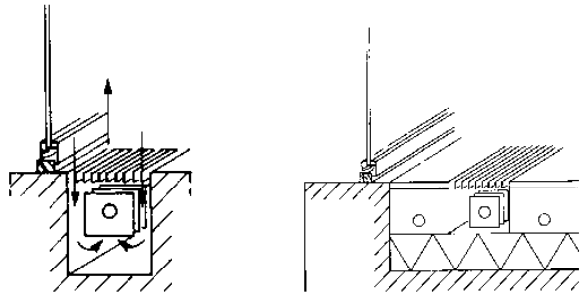
### (۳) حرارت زیر کف



ساختار کف  
پوشش کف  
شیشه خشک 45 mm  
- فویل 0.2 mm PE  
سپری لایه عایق 30 mm  
- ساختار دال کف

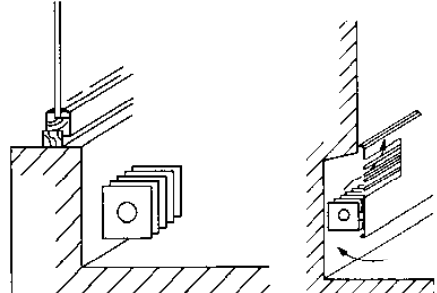
### (۴) حرارت زیر کف - لوله های خوابیده در کف دارای لایه های عایق

### (۵) الگوی لایه ها سیستم حرارتی سقف



### (۶) انتقال دهنده گرمای زیر کف

### (۷) انتقال دهنده گرمای کوچک (انتقال دهنده گرمای پوشش بتن) در ترکیب با حرارت زیر کف (قاعده کلی)



### (۸) انتقال دهنده گرمای سطحی - نصب شده

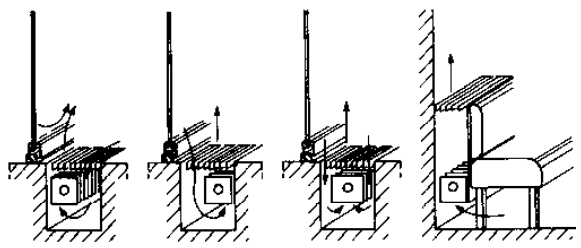
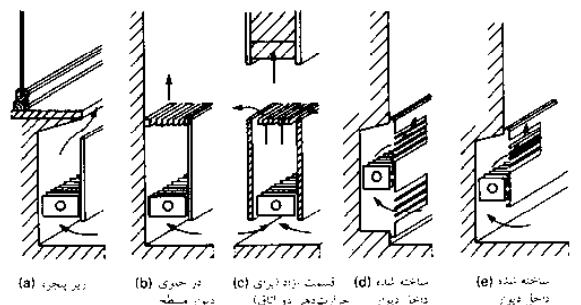
### (۹) انتقال دهنده گرمای در تورفتگی دیوار

گرمای خروجی از کونکتور از طریق همرفت ← صفحه ۵۳۳ می باشد. مزیت این نوع انتقال گرما گرم شدن خیلی کوتاه است. معایب آن جریان هوای زیاد، صدا و تولید گرد و خاک است. برای افزایش خروجی گرما، کونکتور با ارتفاع خیلی کم را می توان تنظیم کرد. کونکتورهای دمنده به ندرت برای اتاق و خانه ها مناسب هستند زیرا صدا تولید می کنند. هنگامی که سطوح شیشه ای تا پایین سطح کف گسترده کشیده می شوند کونکتورهای زیرزمینی ← (۶) می توانند مورد استفاده قرار گیرند. اینها با رادیاتورهای جلوی شیشه جایگزین می شوند (به صورت ویژه با عناصر شیشه ای کشویی)

**اجسام انتقال دهنده گرما (مینی کونکتور) ← (۷)**، که همسطح با روکش بتن نصب می شوند می توانند به طور موفقیت آمیزی با سیستم های گرمایش سطحی مانند گرمایش طبقات زیرین ترکیب شوند. آنها همچنین در هنگام تغییرات فصلی برای جلوگیری واکنش های گرمایشی زیرزمینی نسبتاً سست به طور ویژه ای مناسب می باشند.

**کارهای رادیاتور: رادیاتورها را می توان به روش های مختلف پوشش داد که موجب از دست رفتن ۱۵% - ۱۰% بازدهی می شود.** اگر ورود هوا و دریچه های خروجی به اندازه کافی بزرگ نباشند میزان گرمای از دست رفته می تواند به ۳۰% هم برسد که باید با رادیاتور بزرگتر برای پوشش نیاز گرمایی جبران شود. پوشش فلزی اجزای رادیاتور تقریباً به طور کامل هوای اتاق را پوشش می دهد. سایر انواع پوشش ها دارای رسانایی گرمایی کمی بوده و باعث کاهش میزان اثر می شوند ← صفحه ۵۳۳ (۱۲).

**گرمادهی زیرزمینی ← (۱) - (۴)** انتقال گرما از کف به هوا و نیز به دیوارها و سقف صورت می گیرد. انتقال گرما به هوا به صورت همرفتی انجام می شود. برای مثال در جریان حرکت هوا در سطح کف این اتفاق رخ می دهد، اما انتقال گرما در دیوارها و سقف ها از طریق تابشی اتفاق می افتد. خروجی گرما، بسته به ساختار کف بوده می تواند بین  $10-15 \text{ W/m}^2$  باشد. سرامیک ها، چوب و یا پارچه و یا سایر پوشش ها، برای به کار گرفته شدن به عنوان ساختار کف مناسب هستند اما مقدار آن نباید از  $0.15 \text{ m}^2 \text{ kW}$  افزایش یابد. پوشش بتنی قرار گرفته بر روی سیستم های گرمایشی زیرزمینی می بایست منطبق با DIN ۱۸۵۶۰ و یا منطبق با دستورالعمل های انجمن مرکزی صنایع ساختمانی آلمان باشد. ضخامت پوشش های بتنی به نوع، روش به کارگیری و همچنین مقدار بار وارده به آنها بستگی دارد.

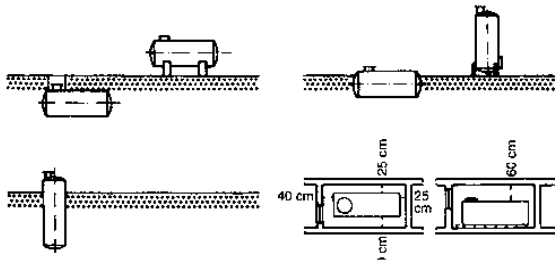


(a) زیر پیچیده (b) در حوضی دیوار مسطح (c) قسمت زیاد دیواری حرارت دهنده دو اتاق (d) ساخته شده داخل دیوار (e) ساخته شده داخل دیوار (f) زیر انتقال دهنده حرارت (g) زیر انتقال دهنده حرارت کف با ورودی هوای اتاق (h) زیر انتقال دهنده حرارت کف با ورودی هوای سرد (i) انتقال دهنده حرارت پشت صندلی های نیمکت دار (۱۰) روش های گوناگون تأسیسات انتقال گرما

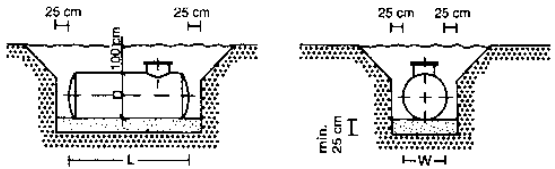
تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS EN 1264  
BS EN 14337  
DIN 18560

سرویس های  
ساختمانی

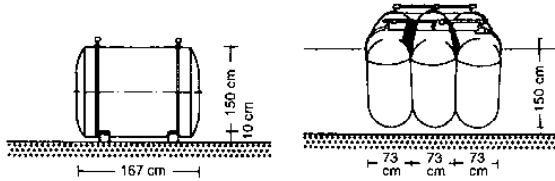
## تأسیسات داخلی حرارتی



(۱) روش‌های نصب تانکر ذخیره سوخت حرارتی استاندارد



(۲) نصب زیرزمینی تانکر ذخیره سوخت حرارتی



(۳) تانکر ذخیره باتری ساخته شده از نایلون (پلی‌آمید)  
(۴) تانکرهای ذخیره باتری ساخته شده از نایلون (پلی‌آمید)

حجم ظاهری: حجم در تیر (dm <sup>3</sup> )	حداکثر ابعاد (mm)		وزن شامل نوازه جانبی (kg)
	طول	عرض d	
1100 (1100)	1100 (1100)	720	30-50 kg
1500 (1600)	1650 (1720)	720	40-60 kg
2000	2150	720	50-80 kg

(۵) ابعاد در دسترس تانکرهای پلیاستیکی باتری

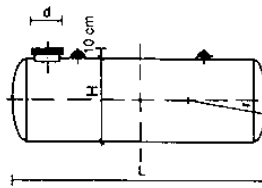
حداقل حجم: حجم به (m <sup>3</sup> )	حداکثر ابعاد (mm)				وزن (kg)			
	قطر خارجی d <sub>1</sub>	طول	حداکثر عرض 1	حداکثر عرض 2	1.1 قطر 1 حصار 1 سه طرف	1.2 A/C	B	وزن (kg)
1	1090	1510	5	3	265	-	-	-
3	1250	2740	5	3	325	-	-	-
5	1600	2820	5	3	500	700	790	-
7	1600	3740	3	3	500	885	930	980
10	1600	5350	5	3	500	1200	1250	1300
16	1600	8570	5	3	500	1800	1850	1900
20	2000	6969	6	3	600	2300	2400	2450
25	2000	8540	6	3	600	2750	2850	2900
30	2000	10120	6	3	600	3300	3400	3450
40	2500	8800	7	4(5)	600	4200	4400	4450
50	2500	10800	7	4	600	5100	5300	5350
60	2500	12800	7	4	600	6100	6300	6350
								وزن (kg)
1.7	1250	1590	5	-	500	-	-	390
2.8	1600	1670	5	-	500	-	-	390
3.8	1600	2130	5	-	500	-	-	600
5	1600	2820	5	3	500	700	745	740
6	2000	2220	5	-	500	-	-	930
7	1600	3740	5	3	500	885	930	935
10	1600	5350	5	3	500	1250	1250	-
16	1600	8570	5	3	500	1800	1950	1850
20	2000	6960	6	3	600	2300	2350	2350
25	2000	8540	6	3	600	2750	2800	2800
30	2000	10120	6	3	600	3300	3350	-
	2500	6685	7	-	600	-	-	3350
40	2500	8800	7	4	600	4200	4250	4250
50	2500	10800	7	4	600	5100	5150	-
	2900	8400	9	-	600	-	-	6150
60	2500	12800	7	4	600	6100	6150	-
	2900	9585	9	-	600	-	-	6900

(۶) ابعاد تانکرهای سوختی سیلندری ← (۷)

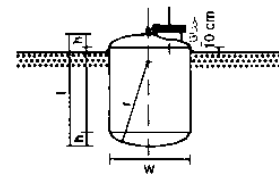
وقتی صفحه سیمانی ZE20 روی لوله‌های گرمادهی به طور مستقیم روی عایق گرمایی قرار می‌گیرد، حداقل پوشش برای لوله‌های 45mm تعیین می‌شود که موجب ضخامت ساخت کل حداقل برابر 75mm بدون محاسبه ساختار کف می‌شود. صفحه در طول گرمادهی با تفاوت‌های دمایی بین بالا و پایین توسعه می‌یابد. این گسترده‌گی متفاوت منجر به افزایش فشار تحت جریان در زیر سرامیک می‌شود که تنها توسط لایه بالایی مقاوم حفظ می‌شود. مقاوم‌سازی در هنگامی که کف توسط پارکت و یا فرش پوشش شده است ضروری نمی‌باشد زیرا، شیب دمای بین بالا و پایین پوشش بتن کمتر از کف‌های سرامیک می‌باشد. DIN 4775 حداکثر سطح مجاز را مشخص می‌سازد 29°C برای نواحی اشغال شده به طور دائم و برای ناحیه حاشیه 25°C حداکثر دمای سطح مجاز برای کف حمام 9°C بالای دمای استاندارد اتاق است. گرمادهی زیرزمینی تحت این شرایط در شرایط نرمال ممکن است زیرا نیاز گرمایی به ندرت بالای 90 W/m<sup>2</sup> می‌باشد.

ذخیره نفت گرمایی مقدار نفت گرمایی باید حداقل 3 ماه و حداکثر یک دوره گرمایی طول بکشد. نباید بیشتر از 5000I در اتاق گرمادهی ذخیره شود. باید داخل تانک مجموعه‌ای با حجم کافی باشد. اگر تانک‌ها زیرزمین باشند، تجهیزات باید برای حفاظت در برابر نشست نصب شوند، مثل تانک‌های دو جداره یا دارای جدار داخلی پلاستیک. در نواحی حفاظت آب زیرزمینی، حداکثر مقدار و معیارهای حفاظت اضافی تعریف می‌شوند.

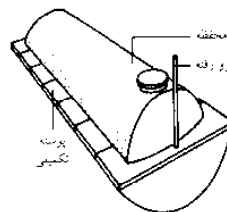
در داخل ساختمان: تانک باتری پلاستیکی شامل 2000I-5000I یا تانک‌های فولادی جوش خورده به یکدیگر در محل می‌باشد که می‌تواند در هر اندازه‌ای باشد. اتاق ذخیره تانک باید قابل دسترسی باشد و تانک‌ها باید به طور منظم جهت نشت بررسی شوند. اتاق تانک داخلی نیز باید شامل حجم کل نفت در صورت نشت باشد. تانک باید دارای تجهیزات کامل و نیز حفاظت در برابر سرریز شدن باشد. طبق نوع ذخیره، سیستم‌های اعلام نشتی لازم می‌باشند.



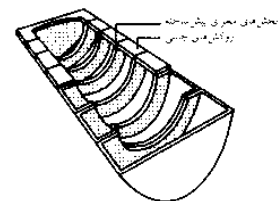
(V) مخزن ذخیره سوخت حرارتی، نمای جانبی



(A) مخزن ذخیره سوخت حرارتی، نمای جلویی



(۹) مخزن داخل محافظه



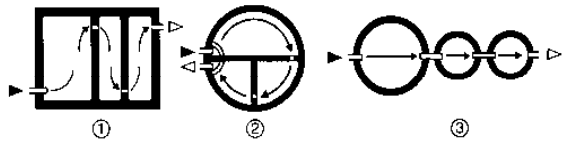
(۱۰) پوشش بتن محافظ پیش ساخته مخصوص مخزن سوخت

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS EN 13341  
DIN 4725  
DIN 4755  
DIN 51603

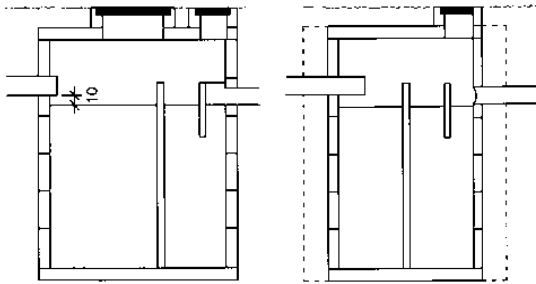
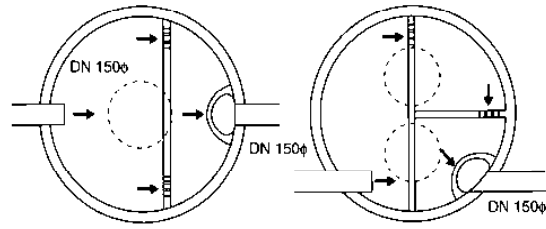
سرویس‌های  
ساختمانی

## تأسیسات داخلی

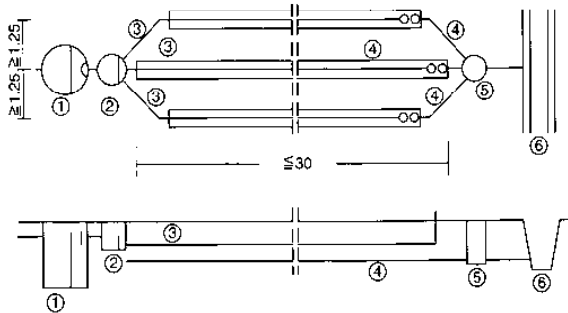
### کارخانجات کوچک تصفیه فاضلاب



(۱) طرح اولیه تانک رسوب چند اتاقکی



(۲) تانک رسوب چند اتاقکی از اجزای پیش ساخته دارای دو یا سه اتاقک، پلان و برش / مقطع



(۳) اصول حفرة فیلتری، پلان و برش / مقطع

۱-۱) تانک رسوب چند اتاقکی ۱۲۱ محور توزیع (۳) لوله های تغذیه (۹) لوله های زهکشی ۱۵۱ محور جمع آوری کنده (۹) تغذیه

کارخانجات کوچک تصفیه فاضلاب برای پاک سازی آب زائد می باشد که در فعالیت های صورت گرفته برای تصفیه توسط شهرداری اهداف مالی، قانونی یا فنی امکان پذیر نمی باشد. ممکن است شبکه فاضلاب عمومی قابل دسترس وجود نداشته باشد. آنها تنها برای تصفیه آب زائد قابل دسترس هستند مثل آشپزخانه، ماشین لباسشویی، حمام، توالت و اتاق شستشو.

اصول پایه ای یک کارخانه کوچک تصفیه فاضلاب شامل:

۱. تصفیه مکانیکی: برای مثال حذف لجن از یک تانک ته نشینی با یک مخزن چند منظوره است ← (۱) - (۲)
۲. تصفیه بیولوژیکی: یک فیلتر زهکشی و یا فیلتر چکاننده و یا یک فیلتر زیرزمینی است.

ساختار یک سیستم تصفیه فاضلاب کوچک شامل: تانک ته نشینی با مخزن چند منظوره، کانال های توزیع، فیلتر زهکشی (فیلتر چکاننده، فیلتر کردن زیرزمینی) کانال های جمع آوری و تخلیه به سمت راه آب می باشد.

### فرآیند تصفیه

محل نگهداری فاضلاب در ابتدا یک مخزن ته نشینی (تصفیه مکانیکی است، درحالی که ماده های جامد به کف مخزن جمع می شوند. سپس از آنجا به یک کانال توزیع فرستاده می شوند جایی که در آنجا به سمت فیلترهای زهکشی (که از لوله های پیش ساخته شده بود) و یا به یک فیلتر چکاننده (تصفیه بیولوژیکی) فرستاده می شوند.

کانال در راه آب زهکشی می شود. فرآیند مکانیکی در تانک آبیگر چند محفظه صورت می گیرد. جامدات حل نشده آبیگری می شوند لجن ها حذف می شوند ← (۱) - (۲).

پاک سازی بیولوژیکی (تصفیه ثانویه) آب زائد در شبکه فیلتر زهکشی می گردد. فاضلاب از طریق لوله وارد لایه با ذرات با اندازه مناسب ۸-۲ mm شده (لایه فیلتر) در لوله عمیق تری (حداقل عمق ۱٫۲۵m) می شود. سپس آب را برای تخلیه به راه آب منتقل می کنند ← (۳).

### تولید فاضلاب

برای ساختمان مسکونی ۱۵۰۱ آب در هر روز باید برای هر نفر فرض شود. برای ساختمان های دیگر ۱۵۰۱ برای هر:

- ۳ صندلی دربارها بدون آشپزخانه
- ۱ صندلی در بارها با آشپزخانه و حداکثر ۳ چرخش هر صندلی در ۲۴ ساعت
- ۱۰ صندلی در بار با باغ بدون آشپزخانه
- ۲ کارمند در کارخانه یا فروشگاه بدون آشپزخانه
- ۳ کارمند در ساختمان بدون آشپزخانه است.

تعداد اتاقها	تانک رسوب چند اتاقکی	تعداد اتاقها	تانک ضد عفونی کننده چند اتاقکی
2	300 I/RU*	3-4	1500 I/RU*
حجم قابل استفاده ویژه	3000 I	3000 I	6000 I
حجم قابل استفاده (حد فیلتر)	4000 I	—	—
حجم اولیه قابل استفاده (حد فیلتر)	از ۱/۲ حجم	از ۱/۲ حجم	از ۱/۲ حجم
حداقل عمق آب	1.20 m	1.20 m	1.20 m
بیشترین عمق آب معیار برای حجم قابل استفاده:	1.90 m	1.90 m	1.90 m
3000-4000 I	—	2.20 m	2.20 m
>4000-10000	—	2.50 m	2.50 m
>10000-50000 I	—	3.00 m	3.00 m
>50000 I	—	—	—

\* RU، هر واحد مسکونی دارای 50 m<sup>2</sup> محوطه مسکونی بر فرض اینکه در ساکن، بیشتر از 50 m<sup>2</sup> باشد. حداقل چهار سکنی داشته باشد<sup>۱</sup>

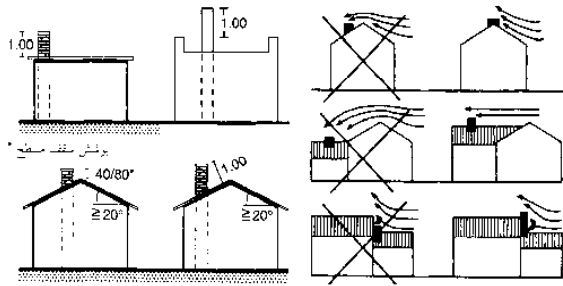
(۴) اندازه تانک رسوبات چنداتاقکی و تانک ضد عفونی کننده-1 4261 DIN

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS EN 12566  
DIN 4261

سرویس های  
ساختمانی

## کانال‌های دودکش و تهویه

دودکش‌ها



(۱) ارتفاع دودکش بالای سقف‌ها

(۲) کش هوا، باد و دودکش

دودکش‌ها و کانال‌ها به منظور محل گازهای سوخت از شومینه به هوای آزاد بالای سقف می‌باشند هر شومینه باید دودکشی مخصوص خروجی گرمایی بیش از ۲۰kW داشته باشد، هر شومینه در ساختمان با بیش از پنج طبقه کامل، باید دارای سیستم سوزاننده و دمنده باشد. دودکش‌های مشترک ممکن است متصل به سه شومینه با سوخت جامد یا مایع با ظرفیت گرمادهی تا ۲۰kW و یا سه شومینه گازی با ظرفیت گرمادهی تا ۲۰kW متصل باشد.

### سطح مقطع

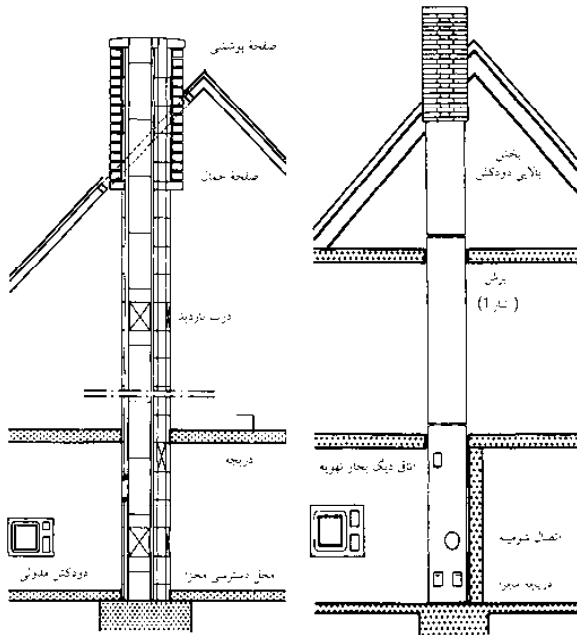
دودکش باید دارای سطح مقطع مشخص زاویه‌دار یا دایره‌ای باشد. حداقل حوزه سطح مقطع  $100\text{cm}^2$  و حداقل طول جانبی ۱۰cm می‌باشد. جانب طولانی‌تر ممکن است تا ۱/۵ برابر جانب کوتاه‌تر باشد. سطح مقطع می‌تواند از جداول ارائه شده توسط سازندگان دودکش‌ها محاسبه شود ← (۹)-(۱۰) برای پیشگیری از خطا، دودکش باید به طور کامل به کار رود.

### حفاظت در برابر آتش

سطوح خارجی دودکش باید  $\leq 5\text{cm}$  باید از مواد ساختمانی غیرقابل احتراق ساخته شده باشد. این مواد نسوز ممکن است در تماس مستقیم و یا با یک شکاف عایق‌بندی شده پهن ۲cm همراه باشد.

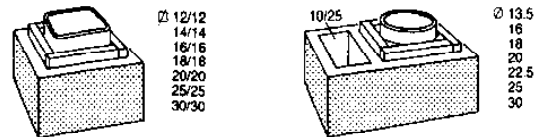
### ارتفاعات

حداقل ارتفاع ۴m است برای دودکش اتصالی ۵ متر است. بالای دودکش باید  $\leq 4\text{cm}$  بالاتر از بلندترین نقطه سقف با شیب  $\leq 20^\circ$  و یا  $10\text{m}$  بالاتر از سطح سقف باید قرار گیرد. دودکش‌هایی که نزدیک ساختار و سقف هستند، ۲-۱/۵ برابر ارتفاع ساختار باید ساختار را تا  $\leq 1\text{m}$  مشخص کند. ارتفاع دودکش بالای سقف دارای حفاظ  $\leq 1\text{m}$  می‌باید باشد ← (۱).



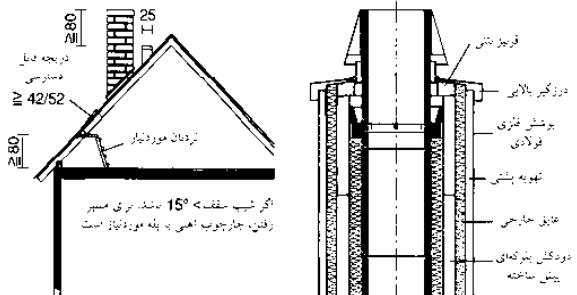
(۳) نصب دودکش مدولار

(۴) دودکش پیش ساخته (ارتفاع طبقات)



(۹) دودکش بلوک‌های چندلایه

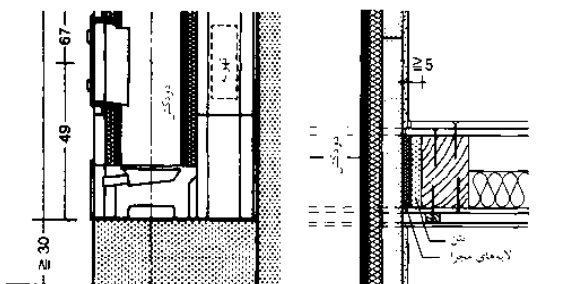
(۱۰) دودکش بلوک‌های دارای مجرای تهویه (برای تهویه حرارت اتاق)



(۵) بام قابل دسترسی

(۶) دودکش بالای / پوشش فلزی فولادی

ساخت علاوه بر دودکش سنگی تک لایه سستی، سیستم‌های چندلایه با شکل آجری، امروزی به کار می‌روند که شامل دودکش خطی، عایق گرمایی و بلوک دودکش می‌باشند ← (۹)-(۱۰) (با کانال‌های تهویه یکپارچه در دسترس‌اند). دودکش‌های از پیش مونتاژ شده نیز ← (۴) با واحدهای ارتفاع طبقه قابل دسترس هستند و دودکش‌های فولادی پیش ساخته قابل استفاده می‌باشند. دودکش‌ها باید از مواد ضدآتش ساخته شده و دمای دیواره خارجی آن نباید از  $1050^\circ\text{C}$  افزایش یابد. دودکش‌ها باید روی فونداسیون ساخته شوند و در قسمت بالا مستحکم باشند هر دودکش دارای دریچه پاک‌سازی می‌باشد ← (۷) دودکش‌هایی که نمی‌توانند از بالا تمیز شوند باید دریچه پاک‌سازی اضافی در فضای سقف داشته باشند.



(۷) فونداسیون دودکش

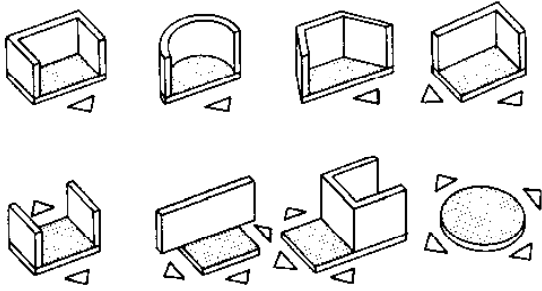
(۸) فاصله تیرچه الوار سطحی دودکش

کانال‌های دودکش و تهویه دودکش‌ها شومینه کانال‌های تهویه BS EN 1449 BS EN 1857 DIN EN 1443 DIN V 18160 MBO مشاهده کنید: محافظت از آتش صفحه ۵۱۱

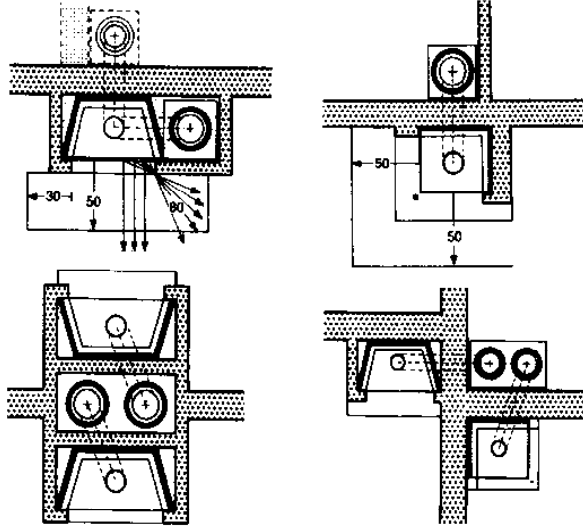
سرویس‌های ساختمانی

## کانال‌های دودکش و تهویه

شومینه

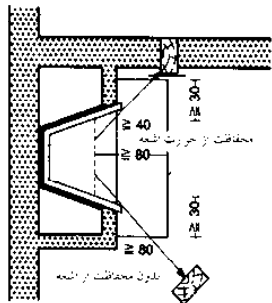


(۱) اشکال سطوح تنگشمی

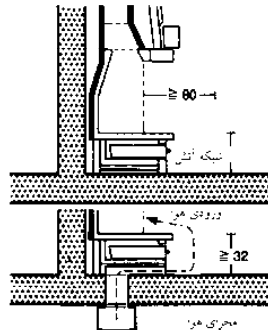


(۲) طرح احتمالی دریچه شومینه یک طرفه

(۳) طرح احتمالی دریچه شومینه یک و دو طرفه



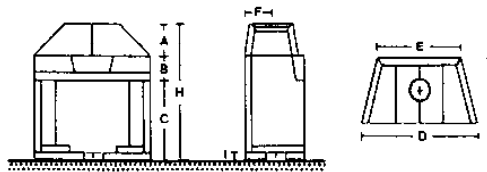
(۴) فاصله بین دریچه حفره احتراق و اجزای ساختمانی با مواد قابل اشتعال



(۵) محافظت طبقات قابل اشتعال از حفره احتراق / مخزن هوا

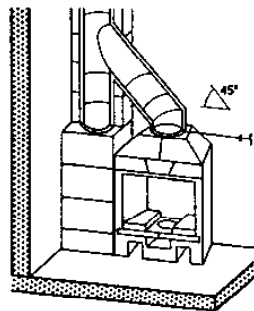
می‌بایست از نظر ساختاری مستحکم بوده و از مصالح غیرقابل اشتعال ساختمانی ساخته شده باشند. آنها می‌توانند از بلوک‌ها، صفحات، آجرها و یا بلوک‌هایی که برای ساختن دودکش‌ها مناسبند، بتن ضدآتش و آهن پیش‌ساخته، ساخته شوند. هودهای دود می‌توانند از جنس فولاد، برنز و یا صفحات مس ساخته شوند. هر کدام می‌بایست به دودکش مخصوص به خود متصل باشد و می‌بایست سطح مقطع مناسب با آتش را دارا باشد ← (۲)-(۳) و دودکش‌ها می‌بایست در کنار یکدیگر ساخته شوند. ارتفاع مناسب دودکش برای جریان دود تا بالای دودکش  $\leq 4/5m$  است. لوله جریان به دودکش با زاویه  $45^\circ$  متصل می‌شود ← (۶)-(۸).

شومینه نباید در فضایی کمتر از  $12m^2$  قرار گیرد. از امکان فراهم نمودن هوا به میزان کافی می‌بایست اطمینان حاصل نمود. کانال‌های هوا که هوا را لازم برای احتراق را به اتاق بار منتقل (برای مثال در زیر شومینه نصب شده) فراهم می‌نمایند، این وضعیت مناسب است ← (۵) حداقل می‌بایست یک فاصله  $80cm$  میان محافظه احتراق (در تمامی جهات) تا سایر اجزای ساختمانی قابل احتراق و اشیا وجود داشته باشد ← (۴)-(۵).

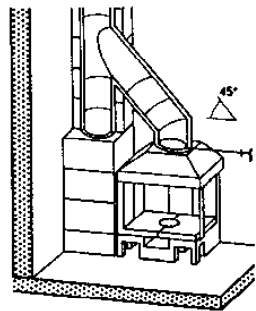


نوع	از یک طرف باز					از دو طرف باز					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
محیطه اتاق تقریباً (m <sup>2</sup> )	16	22	30	33	25	35	over	35	45	55	over
حجم اتاق تقریباً (m <sup>3</sup> )	40	60	90	105	90	105	over	105	150	150	over
بازریز دریچه آتش (cm <sup>2</sup> )	2750	3650	4550	5750	7100	5000	6800	9500	7200	9800	13500
ابعاد دقیق دریچه آتش (cm)	60/46	70/52	80/58	90/64	100/71						
فشار لوله دودکش (cm)	20	22	25	30	30	25	30	35	25	30	35
ابعاد (cm)	A	22.5	24	25.5	28	30	30	30	30	30	30
	B	13.5	15	15	21	21					
	C	52	58	64	71	78	50	58	65	50	58
	D	72	84	94	105	115	77		108	77	90
	E	50	60	65	76	93	77	90	108	77	90
	F	19.5	19.5	22.5	26	26	27.5	30	32.5	27.5	30
	G	42	47	51	55	59	64	71	82	64	71
	H	88	97	104.5	120	129	80	88	95	80	88
	I	6	6	6	7	7	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
وزن (kg)	165	80	310	385	470	225	300	405	190	255	360

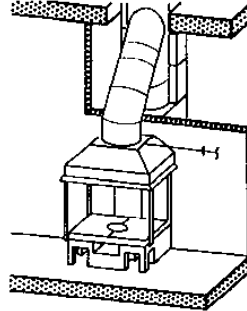
(۸) ابعاد شومینه



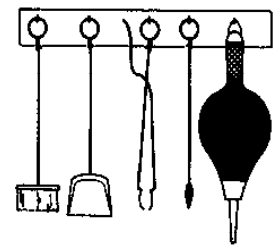
(۶) دریچه شومینه از یک طرف (سیستم شیدل)



(۷) دریچه شومینه دو جانبه



(۹) دریچه شومینه دو جانبه



(۱۰) ابزارهای شومینه

کانال‌های دودکش و تهویه  
دودکش‌ها  
شومینه  
کانال‌های تهویه  
مشاهده کنید:  
محافظت از آتش  
صفحه ۵۱۱

سرویس‌های ساختمانی



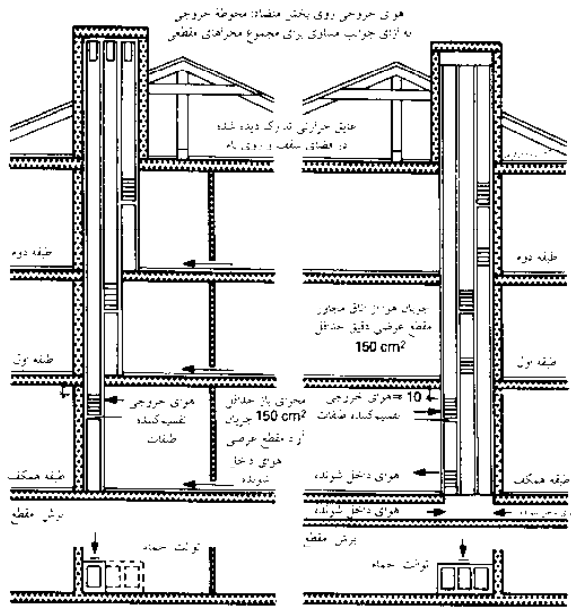
## کانال های دودکش و تهویه

### کانال های تهویه

حمام و دستشویی داخلی باید دارای تهویه هوا باشند و دارای لوله‌ها یا کانال خروجی باشند. به طور سنتی چنین کانال‌هایی مشابه دودکش ساخته می‌شوند اما امروزه اغلب در درون لوله‌های تأسیسات به عنوان بخشی از سرویس نصب می‌شوند.

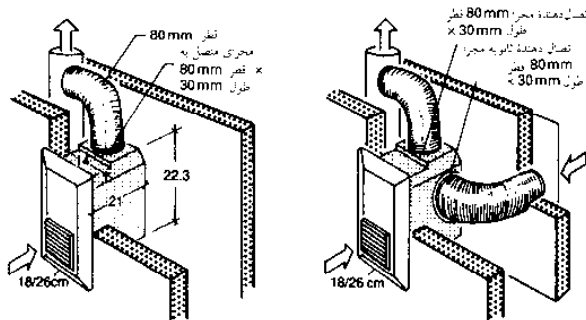
### سیستم‌های تهویه بدون پنکه

لوله‌های تهویه سنگی بدون پنکه ← (۱)-(۲) بدون نگهدارنده می‌باشد اما فضای زیادی اشغال می‌کند. عملکرد آنها تا حد زیادی بستگی به شرایط آب و هوایی در زمان دارد و اغلب ممکن است در شرایط هوای پر فشار ضعیف باشد. به دلیل از دست دادن گرما و انتقال صدا، سیستم‌های تهویه بدون پنکه اکنون از مد افتاده و در نتیجه تنها در ساختمان‌های قدیمی یافت می‌شوند. یک لوله برای هر اتاق در جهت بالای سقف، طبق تنظیمات دودکش ← صفحه ۵۳۷ و حداقل تقاطع  $140 \text{ cm}^2$  کار گذاشته می‌شود کانال تهویه هوای آزاد باید در پایانه پایینی لوله نصب شود.



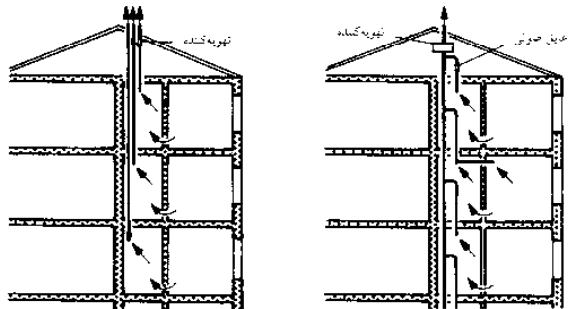
(۱) تهویه تک محوری (تهویه برلین)

(۲) تجهیزات هوا و استخراج کننده تهویه



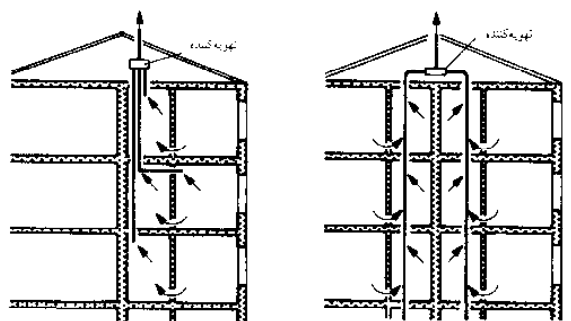
(۳) محور اتاق تکی تهویه برای تأسیسات هم سطح نصب شده

(۴) محور دو اتاق تهویه برای تأسیسات هم سطح نصب شده



(۵) سیستم استخراج کننده مرکزی با تغلیب کننده روی سقف هوای غیرمفید

(۶) سیستم استخراج کننده مرکزی با مجرای اصلی و مجراهای اشغالی



(۷) سیستم استخراج کننده مرکزی با مجراهای اصلی مجزا

(۸) سیستم استخراج کننده با تعدادی مجرای اصلی

نمای مفصلی دقیق محور ( $\text{m}^2$ )	تعداد محورها، جایی مجازی که متصل به کل ارتفاع‌های مؤثر است				ابعاد داخلی (cm)	ابعاد خارجی (cm)
	10 m	10-15 m	15 m	محور اصلی (cm)		
340	5	6	7	20 x 17	9 x 17	
400	6	7	8	20 x 20	12 x 20	
500	8	9	10	25 x 20	12 x 20	
340	5	6	7	20 x 17	2 x 9/17	
400	6	7	8	20 x 20	2 x 12/20	
500	8	9	10	25 x 20	2 x 12 x 20	
340	5	6	7	2 x 20/17	9 x 17	
400	6	7	8	2 x 20/20	12 x 20	
500	8	9	10	2 x 25/20	12 x 20	

(۹) ابعاد محور تهویه جمع‌آوری کننده دارای خشک‌کن حرارتی

### سیستم‌های تهویه با پنکه

برای تهویه یک منظوره تسهیلات بهداشتی در ساختمان‌های مسکونی و تجاری مثل مدارس، هتل‌ها، بارها و غیره جهت تهویه یک یا چند اتاق با یک کانال ← (۳)-(۴). سیستم خارجی باید برای حداقل چهار تغییر هوا در ساعت در اتاق‌ها طراحی شود. جریان هوای کافی برای حمام‌ها از جمله حمام‌های دارای دستشویی  $60 \text{ m}^3/\text{h}$  و برای دستشویی‌ها  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  می‌باشد. تهویه هر اتاق داخلی نیز باید دارای هواکش باشد که باز می‌باشد و نمی‌تواند بسته شود، و دارای تقاطع  $100 \text{ cm}^2$  در حجم اتاق  $\text{m}^3$  می‌باشد. ورود هوا از در را می‌توان  $25 \text{ cm}^2$  فرض کرد. در حمام، حداقل دمای  $22^\circ\text{C}$  باید در طول باز شدن پنکه حفظ شود. سرعت جریان هوا در ناحیه اشغال شده  $\leq 0.2 \text{ m/s}$  می‌باشد. هوا باید در هوای آزاد یا سیستم خروج واحد در فضای اتاق تهویه شده خارج شود. هر سیستم خروج واحد باید کانال مخصوص خود را داشته باشد. سیستم خروج مرکزی کانال‌های خروج مشترکی با فضاهای اشغال شده دارد ← (۶).

### محافظت در برابر آتش‌سوزی

طبق قواعد ساختمانی عایق‌بندی و پوشش‌های کانال‌های هوا باید از مواد غیرقابل احتراق باشند. سیستم‌های تهویه در ساختمان‌های دارای بیش از دو طبقه کامل یا بیش از دو واحد یا سیستم مسکونی که مجاور مسیر آتش است باید به گونه‌ای ساخته شود که آتش و دود نتواند وارد ساختمان‌ها یا مسیر آتش شود.

کانال‌های دودکش  
و تهویه  
دودکش‌ها  
شومینه  
کانال‌های تهویه  
DIN 18017

سرویس‌های  
ساختمانی

Abbr.	Journal title	Published
A+D	= Architecture + Detail	Stuttgart
AF	= Architectural Forum	prev. New York
AIT	= Architektur Innenarchitektur Techn. Ausbau, until 1979 Architektur und Wohnwelt	Leinfelden-Echterdingen
AJ	= Architectural Review	London
AR	= Architectural Record	New York
ArK	= Arkitekten	Helsinki
AW	= Architektur und Wohnform	prev. Stuttgart
AWW	= Architektur und Wohnwelt	prev. Stuttgart
B	= Bau	prev. Saarbrücken
bba	= Bau – Beratung – Architektur	Leinfelden-Echterdingen
Bau	= Baugewerbe	Cologne
BBauBl	= Bundesbaublatt	Gütersloh
Bg	= Baugilde	prev. Berlin
Beton	= Betonfachzeitschrift für Bau + Technik	Erkrath
BIT	= Business × Information × Technology	prev. Leinfelden-Echterdingen
Bm	= Baumeister	Munich
Bw	= Bauwelt	Berlin
Bz	= Das Bauzentrum	Darmstadt
Cu	= Die Küche (L'ambiente Cucina)	Milan
DA	= Der Architekt (BDA)	Berlin
DAB	= Deutsches Architektenblatt	Esslingen
db	= Deutsche Bauzeitung	Leinfelden-Echterdingen
DBZ	= Deutsche Bauzeitschrift	Gütersloh
Detail	= Architektur und Baudetail	Munich
d-extrakt	= Informationsdienst für neuzeitliches Bauen	prev. Bonn
EGH	= Informationsdienst Holz	Bonn
Gf	= Glasform	prev. Schorndorf
Gi	= Gesundheitsingenieur	Munich
Häuser	= Magazin für Internationales Wohnen	Hamburg
Il Bagno	= Das Bad	Milan
In	= Interiors	prev. New York
Licht	= Planung-Design-Technik-Handel	Munich
MB	= Moderne Bauformen	prev. Stuttgart
SBF	= Sport + Bäder + Freizeit-Bauten	Düsseldorf
SHE	= Stein – Holz – Eisen	prev. Munich
TAB	= Technik am Bau	Gütersloh
VDI	= V.D.I. Zeitschrift	Düsseldorf
WA	= Wettbewerbe Aktuell	Freiburg/Breisgau
WMB	= Wasmuths Monatshefte für Baukunst und Städtebau	prev. Berlin
ZB	= Zentralblatt der Bauverwaltung	prev. Berlin
ZI	= Zentralblatt für Industriebau	prev. Hannover

Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
12-13	Schneider, H. J.	Handbuch – Sanitärtechnik	Vogel, Würzburg, 1979
17	Hebgen	Sicheres Haus	Vieweg, Wiesbaden, 1980
18	Dt. Verein des Gas-und Wasserfaches e.V. Eschborn	Techn. Regeln für Gas-Installation	DVGW-TRGI, 1986
21-22	Flotow, P. v., Leiermann, H.	Gas-Installationsdetails	Ruhrgas AG, Essen, 1990
	D.P. Philippen	Bauen für Behinderte	DBZ 6/86, 9/87
	Kuldschun, H.	Bauen für Behinderte	Der Architekt 1/81
27	Dürer, A.	4 Bücher von menschlichen Proportionen	Nuremberg, 1528
	Le Corbusier	Der Modulor	Paris, 1953
	Mössel, E.	Die Proportionen in Antike.	Munich, 1926
	Zeising, A. v.	Pentagramm, Deutsche Vierteljahresschrift	Stuttgart, 1868
		Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers aus einem bisher unbekannt gebliebenen, die Natur und Kunst durchdringenden morphologischen Gesetz	Leipzig, 1854
	Bochenek, J.	Canon aller menschlichen Gestalten und Tiere	Berlin, 1885
	Boesinger, W.	Le Corbusier, oeuvre complète 1938-1946 (Le Modulor)	Zürich, 1946
26-29	Jones, V.	Neufert, Architects' Data	Collins, London, 1980
30-33	Freckmann, K.	Proportionen in der Architektur	Munich, 1965
	Scholefield, P.H.	The theory of proportion in Architecture	Cambridge, 1958
	Thiersch, H.	Als Architekt und Forscher	Munich, 1923
	Wolf, O.	Tempelmaße	Vienna, 1932
	Boeslauer, W.	Le Corbusier, oeuvre complète 1938-1946 (Le Modulor, p. 170ff.)	Zürich, 1946
	Portmann, D.	Componentiertes Bauen	DBZ 11/83
34-35	Boamke, K.	Die Anwendung der Modulordnung	DBZ 7/79
	Kerschikamp, Portmann	Erläuterung zu DIN 18000 'Modulordnung im Bauwesen'	Beuth Verlag GmbH, Berlin, 5/84
36-38	RWE	RWE Handbuch, Techn. Ausbau	Energie Vlg., Heidelberg, 1995
	Frank, W.	Raumklima und thermische Behaglichkeit	Ernst – Sohn, Düsseldorf, Issue 104, 1975
	Grandjean, Etienne	Wohnphysiologie — Kap. 6 Raumklima	Architektur-Vlg., Artemis, Zürich, 1973
	Fuchs, Günther	Kleine Raumklimatologie	Private press, 1970
	Eisenschink, Alfred	Falsch Geheizt ist Halb Gestorben	Resch, 3rd ed., 1939
	Lutz + Jeniech - Klopfe + Freymuth – Krampf	Lehrbuch der Bauphysik	Teubner, Stuttgart, 1995
	Krusche – Althaus + Gabriel	Ökologisches Bauen	Bauverlag, Wiesbaden, 1982
	Arwed, Tomm	Ökologisch Planen und Bauen	Vieweg, Wiesbaden, 1994
	Buss, Harald	Aktuelles Tabellenhandbuch Feuchte, Wärme, Schall	Weka Vlg., Kissing, 1987
	Dürer, A.	Buch der Messungen	Arnheim, 1640
	Ottel, R.	Baubiologische Standortfaktoren	DBZ 4/80
	Beton-Verlag	Wohnen in Betonbauten	Beton-Verlag, Düsseldorf, 1976
	—	Luftelektrische Felder in umbauten Räumen und im Freien	Beton-Verlag, Düsseldorf, 1975
	—	Weitere Untersuchungen über luftelektrische Felder in Gebäuden	Beton-Verlag, Düsseldorf, 1978
	Inform. Zentrum Bonn	Machen Baustoffe krank?	Cologne, 1975
	Reitor, R.	Luftel. Raumklima	Traunhofer Gesellschaft, Garmisch Partenkirchen
	Lotz, K.E.	Willst du gesund wohnen?	Biberach, 1975
	Palm, H.	Das gesunde Haus	Dettingen, 1975
	Endrös, R.	Das gestörte Strahlungsfeld über Grundwasserströmungen	Eberbach, 1970
38	BfS – Bundesamt für Strahlenschutz Kleinmachnow, H.	Elektromagnetische Felder Schutz vor niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern der Energieversorgung und — anwendung.	Salzgitler: www.bfs.de/elektro, 2008 SSK Berichte der Strahlenschutzkommission (SSK), Issue 7, 1997.
40	Neufert, E.	Bauordnungslehre	Hoffmann Fachverlag, Ullstein, Berlin, 1961
	Moessel, E.	Die Proportion in Antike und Mittelalter. Urformen des Raumes als Grundlagen der Formgestaltung	Munich, 1926
	Fischer, Th.	Zwei Vorträge über Proportionen	Berlin, 1934
	Boehm, O.	Von geheimnisvollen Maßen, Zahlen und Zeichen	Leipzig, 1929
	Le Corbusier	Der Modulor	Stuttgart, 1953
	Rösel	StichwortAVA. Bd. 1, Verfahren	Bauverlag GmbH, Wiesbaden/Berlin, 1986
	Frank, Portz	Handbuch für die Baupraxis	Werner Verlag, Düsseldorf, 1985
	Gaeb	Anwenderhandbuch	Beuth Verlag GmbH, Berlin/Cologne, 1985
	Schwarz	Daten und Informationsverarbeitung in Planung und Steuerung von Bauprojekten	Ernst & Sohn, Berlin, 1988
	Aita, Veit, Schilchegger	Planungs- und Bauablauf – die Steuerung bauwirtschaftlicher und baubetrieblicher Prozesse	Springer Verlag, Vienna, 1976

Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
	Rösel Neufert, Rösel	Baumanagement, Grundlagen, Technik, Praxis Bauzeitplanung Standardleistungsbücher für das Bauwesen	Springer Verlag, Vienna, 1976 Bauverlag, Wiesbaden, 1974 Beuth Verlag GmbH, Berlin, 1989
46	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (ed.)	Leitfaden Nachhaltiges Bauen.	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Berlin, 2001
57	Boisserée, Dominik, Mantscheff, Jack	Baubetriebslehre 1. Neuwid	Werner, 2004
58	—	HOAI. Fee Regulations for Architects and Engineers	DTV, Munich, 2003
65	Neddermann, Rolf:	Die Kosten im Griff	DAB 12(2003):01(2004)
66-72	Grundbau Freihart, G. Muhs, H.	Teubner, Stuttgart, 1994 Einfluß der Baugrundelastizität Die Lagerungsdichte des Untergrunds als Voraussetzung für die Gründung des Bauwerks	DBZ 7/59 Berlin, 1959
	Wendehorst, Muth Muth	Erd- und Grundbau Dränung erdberührter Bauteile	Teubner, Stuttgart Eigenverlag Muth, Karlsruhe
	—	DIN 18195-1, Table 1	Beuth Verlag, Berlin
74	—	DIN 1053-1, Table 1	Beuth Verlag, Berlin
77	—	DIN 1053-1, Table 10	Beuth Verlag, Berlin
82	Kind-Barkansas, Friedbert Association of the German Cement Industry. Bayer, Edwin (ed.)	Beton-Atlas Parkhäuser – aber Richtig, 2nd ed.	Birkhäuser, Basel, 2003 Verlag Bau + Technik, Düsseldorf, 2000
83-84	Rau, O., Braune, V. Hebel AG Unipor-Ziegel Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Schwerm, D., Laurini, G.	Der Altbau Handbuch Wohnbau Ziegeldecken Dielenböden Neuer Wohnwert mit Holz Deckensysteme aus Betonfertigteilen	A. Koch, Leinfelden, 1985 Emmering-Forstfeldbruck Munich Düsseldorf 1998 Düsseldorf 1996 Bonn 1997
86-87	Fonrobert, F. Führer, W. Hempel, G. — Kress, F. Kullmann, H. Stoy, W. Willie, F.	Grundzüge des Holzbaues im Hochbau Holzkonstruktion Freigespannte Holzbrüder 100 Knotenpunkte Der praktische Zimmerer Holz im Bauwesen Der Holzbau Statische ... Kehlalkendaches	Berlin, 1948 DBZ 3/78 Herrenalp Herrenalp, 1949 Ravensburg, 1940 DBZ 10/63, 1/64 Berlin, 1941 DBZ 12/54, 3/55
88-92	A.C.D.A Deutsches Kupfer Institut Fritz Röbbert Fingerhut, P. — VDD Flotow, P. v. Halsband, G. Langer, A. Liersch, W.	Copper Roofing Kupfer Dachdeckung Kupfer. Planen, Gestalten. Verarbeiten Altdeutsche Schieferdeckung Dächer, Dachdeckungen Anschlüsse, Abschlüsse. Durchdringungen und Dehnungsfugen bei bituminösen Dachdichtungen Dachdetails (Metaldächer) Dachdeckung auf verz. Stahlblech Flachdächer Konstruktive Hinweise zum geeigneten Dach	London, 1959 Berlin, 1956 KM, Osnabrück, 1999 Bochum, 1959 DBZ 12/65 Frankfurt/M., 1979 Stuttgart, 1964 DBZ 12/54 DBZ 3/68 DAB 2/79
93-95	Dt. Dachgärtnerverband e.V. Leca Deutschland GmbH re-natur GmbH	Grüne Dächer – Gesunde Dächer – Dachgärtnerrichtlinien Company information Company information	Baden-Baden, 1985 Halstenbeck Ruhwinkel-Wankendorf
96-103	Meyer-Bohe, t W. Houghton E. L. Tutt. P. + Adler, D.	Sonnenschutz Wind Forces on Buildings and Structures Window Cleaning, New Metric Handbook	DBZ 7/87 New York, 1976 Butterworth Arch., London, 1979
105	—	EnEV Energiesparverordnung.	Bundesgesetzblatt, Bonn, 2007
113-114	Reitmayer, U.	Holztüren und Holztor	J. Hofmann, Stuttgart, 1979
118-119	Adarma Hebgen, H. Bielmeyer, Riehle	Gebäude- und Geländesicherung Sicheres Haus Planung von Türen und Toren	Munich, 1979 Vieweg, Braunschweig, 1980 DAB 4/86
121	—	Treppenarten	DAB 6/86
126	Meyer-Bohe, W.	Transportsysteme im Hochbau	DBZ 9/84
135-138	Prinz, D. — Bott, Helmut, von Haas, Volker Ludes, M. Schneider, Friederike (ed.)	Städtebau UN Studio c: Möbius Haus Verdichteter Wohnungsbau Häuser mit Gangerschließung Grundrissatlas Wohnungsbau.	Kohlhammer, Stuttgart, 1987 Arch + 146 1999 Kohlhammer, Stuttgart, 1996, p. 44 DBZ 9/78
140	—	Terrassenhäuser	Birkhäuser, Basel, 1997
141	—	Die moderne Küche e.V.	DBZ 2/68
146-166	Arbeitsgemeinschaft RWE Energie Neufert, P. + Neff, L. —	Bauhandbuch technischer Ausbau Gestaltung, Haus Wohnung Garten Techn. Leitfaden Glas am Bau	Darmstadt Energie Verlag, Heidelberg, 1995 Vieweg, Wiesbaden, 1995 Vegla GmbH, Aachen
168	—	Altenwohnungen in Bremen	DBZ 9/88
171-173	Knirsch J.	Hotels planen u. gestalten	A. Koch, Leinfelden-Echterdingen, 1993

Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
175	Hepperle, H. A.	Bauten für die Gastronomie	DAB 9/86, DAB 10/86
178-180	Loeschcke, G., Höfs, J. Fuhrmann, P. Neufert	Großküchen Restauranküchen Architects' Data	Bauverlag, Wiesbaden u. Berlin, 1965 DBZ 9/89 Blackwell Scientific Publications, London, 1985
186	— Gräle, Horst	Kindertagesstätte Port Christian: Bauten für Kinder: ein Leitfaden zur Kindergartenplanung	DBZ 2/76 Kohlhammer, Stuttgart, 2002
190	Land NRW	Spielen	Düsseldorf, 1985
191-196	Maass, J. Heinze GmbH —	Institut für Schulbau RWTH Schulen Excerpt from Paris B and C of the announcement of Saxony's Ministry of State for Education for school building in Saxony	Aachen Celle 15 Dec 1993, SMK 18/93 (pp. 437 ff.); amended 1 Aug 1995, SMK 11 (pp. 294 ff.)
198-202	— — —	Hochschulen Mensa-Bauten Laboratorium	DBZ 1/68, 7/72, 6/76, 6/78 DBZ 10/80 DBZ 5/73, 10/76
203-206	—	—	—
207-208	Rosenfield, J. — Stein, C. S.	Light in museum planning. — Mit Angaben über die Bostoner Versuche und die von S. H. Seager Making Museums Function	— — Orell Füssli + Friedrich, CH-Zürich
209-216	— Kranich, Fr. Schubert, H. Ruhnau, W. Graubner, G. Semper, M. Institut für Kulturbauten Cremer, L. + Müller, H. Unruh, W. Baumgartner, R. Braunack, M.   Schneifin, G. Izenour, G.	Bühnentechnische Rundschau, Ztsch. für Technik, Bühnenbau und -gestaltung in Theatern, Film, Fernsehen und Mehrzweckhallen Bühnentechnik der Gegenwart Bd. 1 und 2 Moderner Theaterbau Versammlungsstätten Theaterbau — Aufgabe und Planung Theater, Handbuch der Architektur, Part 4 Rekonstruktion von Theatern Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik, vol. 1 Theatertechnik Versammlungsstätten und Geschäftshäuser Theaterlexikon Theater Design	— Munich/Berlin, 1929/1933 Stuttgart, 1971 Gütersloh, 1969 Munich, 1968 Stuttgart, 1904 Berlin (E), 1979 Stuttgart, 1978 Berlin, 1969 Munich, 1966 Rowohlt Taschenbuch, Hamburg, 1986 New York, 1977
219	Skoda, Rudolf Huss	Die Leipziger Gewandhausbauten	Medien GmbH, Verlag Bauwesen, Berlin, 2001
221	Kultruff, Heinrich Hall, Donald E.	Akustik. Eine Einführung Musikalische Akustik	S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 2004 Schott Musik International, Mainz, 1997
222-223	—	Versammlungsstättenverordnung — VStättVO	Bundesländer
228-230	Sansman, Karen	Zoological Park and Aquarium Fundamentals	American Association of Zoological Parks and Aquariums, Weelin (W.Va), 1982 Intra Consultants Ltd., London, 1972
231-243	Schomberg, Geoffrey Puell, Richard Joedicke, Jürgen Sieverts, Ernst — Henkel, AG Gottschalk, Ottomar Sieverts, Ernst Gottschalk, Ottomar Fuchs, Wolfram Puffert, Maren + Steiner, Bernhard Sieverts, Ernst Duffy, Eley, Giffone DEGI, Deutsche Gesellschaft für Immobilienfonds (ed.) Worthington van der Rohe, Ludwig Mies Kahl, Eberhard Ehrke, Rainer Reuter, Fritz Ahrens, Günther Sieverts, Ernst Schulz, Peter; Völpert, Walter — Hascher, Rainer (ed.), Fuhrmann, Peter Palesch, Siegfried	General Principles of Zoo Design Die Dritte Alternative? Bürobauten Bürohaus- und Verwaltungsbau Tendenz heute: Vom Großraum zum Individualraum Seminarbericht vom 21. Apr. 1989, 'Bürosanierung in der Praxis' Verwaltungsbau für die 90er Jahre Probleme der Reversibilität Neue Kriterien für Verwaltungsgebäude Das Kombi-Büro Acht Prüfungen Büro der Zukunft ORBIT 2-Study on Organizations, Buildings and Information Neue Perspektiven. Marktreport Technology Northwalk Zeitschrift G Gebäudestrukturen des Bürobaues Natürlich klimatisieren Luft- und Lichttechnik Das Bürogebäude im Wandel Aktueller Stand der Planung von Büroarbeitsplätzen Schallschutz, Wärmeschutz, Feuchteschutz, Brandschutz im Innenausbau Psychologie des EDV-Arbeitsplatzes Wolkenkratzer in den USA Entwurfsatlas Bürobau Aufzugsanlagen Die Entwicklung des Hochhauses und das John Hancock Center Chicago Himmelhoch konstruieren, Werk Egon Eiermann 1904-1970, Bauten und Projekte Entscheidung zur Form Stahl und Form — Egon Eiermann Büroräume, Bürohäuser	Bauwelt 6/91 Stuttgart, 1962 Stuttgart, 1980, Baumeister 10/1985 Baumeister 10/1985 1989 DBZ 3/89 Der Architekt 10/1978 DBZ 12/87, 8/85, 3/89 Bauwelt 6/1991 Bauwelt 6/1991 DAB 9/90 Ct., 1986 2004 Berlin, 1923 DBZ 3/85 DBZ 9/90 Industriebau 4/80 DBZ 4/89 DAB 9/90 Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, 2004 VFA Profil, 9/1990 Baumeister 2/1984 Birkhäuser, Berlin, 2002 DBZ 9/87 Architektur + Wettbewerbe 113/1983 Bauen + Wohnen 9/87 DVA, Stuttgart, 1984 modulverlag GmbH, 1973 Atelier Kinold, 1974 A. Koch, Leinfelden-Echterdingen, 1996

Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
247-252	Schweigler, P. Höfler + Kandel Banghard, A. Arbeitsgruppe Bibliotheksplan Baden-Württemberg Fuhlrott, R. + Jopp, K. Henning, Wolfram	Einrichtung und techn. Ausstattung von Bibliotheken Hochschulbibliotheken Gebäudeanalysen zur Funktionskontrolle Gesamtplan für das wissenschaftliche Bibliothekswesen DIN Fachbericht 13 Bibliotheksbau in Deutschland von 1973-1980 Bibliotheksbau in der Bundesrepublik Deutschland 1968-1983 Bibliotheken '93. Strukturen - Aufgaben - Positionen Bibliotheksbau: Kompendium zum Planungs- und Bauprozess	Reichert, Wiesbaden, 1977 Sauer, Munich, 1984 Berlin, 1986 Munich, 1973 Beuth Verlag GmbH, Berlin, 1988 Gütersloh, 1980 Klostermann, Frankfurt/M., 1983 Deutsches Bibliotheksinstitut, Berlin, 1994 Deutsches Bibliotheksinstitut, Berlin, 1994
	Metcalf, Keyes D. Ramcke, R. — Thompson, G.	Planning Academic and Research Library Buildings. 2nd ed. Die Präsentation der öffentl. Bibliothek 2 'Die Kinderbibliothek' Die Präsentation der öffentl. Bibliothek 3 'Architektur und Ausstattung' Planning and Design of Library Buildings	ALA, Chicago, London, 1985 Berlin, 1982 Berlin, 1982 London/New York, 1977
263-267	Ackermann, Kurt Aggeteleky, Béla Aggeteleky, Béla Aggeteleky, Béla Dolezalek, C. M. + Warnecke, H. J. Henn, Walter Henn, Walter Henn, Walter Neufert, Ernst	Industriebau Fabrikplanung Systemtechnik in der Fabrikplanung Fabrikplanung vol. 1 Planung von Fabrikanlagen	Stuttgart, 1984 Munich, 1970 Munich, 1973 Munich, 1987 Berlin, 1981
	Henn, Walter Henn, Walter Henn, Walter Neufert, Ernst	Industriebau vol. 1 Industriebau vol. 3 Industriebau vol. 4 Industriebauten	Munich, 1961 Munich, 1966 Munich, 1962 Bauverlag, Wiesbaden, 1973 Vincentz Verlag, Hannover, 1973
	Schmalor, Rolf Schramm, W. Sommer + Deegenhard Weller, Konrad Weller, Konrad Wildemann, Horst (ed.)	Industrieauplanung Lager und Speicher Industriebauten gestalten Industrielles Bauen vol. 1 Industrielles Bauen vol. 2 Fabrikplanung	Düsseldorf, 1971 Wiesbaden, 1965 Vienna, 1989 Stuttgart, 1986 Stuttgart, 1989 Frankfurt, 1989
268-269	— Führer, Hansjakob. Störmer, Dorothea	Verband für Lagertechnik und Betriebsführung Industriebau. Grundlagen 1.	Hagen Das Beispiel, Darmstadt, 1999, p.161
270-273	Sage, K.	Handbuch der Haustechnik	Gütersloh, 1971
274-280	Landesgewerbeamt Baden-Württemberg VAG Rühl, G. + Hantsch, G. + Heitz, F. Dt. Handwerksinst., Munich	Planungshilfen Planungsbeispiele Planung und Einrichtung von Karosseriereparaturbetrieben Planung und Einrichtung von Kraftfahrzeugbetrieben	Stuttgart, 1981 Wolfsburg Karlsruhe, 1982 Schorndorf, 1981
281-282	Firma Miele	Wäscherei/Waschanlagen	Gütersloh
283-284	— Ackermann, K.	Feuerwehrgerätehaus Feuerwache 4 Munich	DBZ 10/74 DBZ 10/74
287	Beratungsausschuß für das Dt. Glockenwesen Beratungsausschuß für das Dt. Glockenwesen	Ratschläge zur Verbesserung der Schallabstrahlung aus Glockentürmen Ratschläge für die Gestaltung von Glockentürmen	1973 1964
288	Schwarz, H.P.	Die Architektur der Synagoge	Dt. Architekturmuseum, Frankfurt, 1988
289	—	Islamisches Kulturzentrum	AF, p. 600/1932
299-317	— Krankenhausbauverordnung — — Suter + Suter Roesmer + Labryga + Wischer Deilmann, H. — — Eichhorn + Stahl + Vanessen	Krankenhausbau Verordnung über den Bau und Betrieb von Krankenhäusern - KhBauVo Krankenhaus Krankenhausbau Krankenhaus- und Gesundheitswesen Krankenhaus Internationales Krankenhaussymposium Allgemeinkrankenhaus, Grundlagen Krankenhaus Krankenhaus Speisenverteilung in Krankenhäusern, Wärmewagensystem und tabletsystem	Baumeister 10/93 1978 Baumeister 10/93 Medita 4/74 Baumeister 10/93 1983 1983 Das Krankenhaus 4/95 Wettbewerbe Aktuell 12/93 1968
318	Idelberger, K.	Tribünen	DBZ 5/78
319-326	Bundesinstitut für Sport-wissenschaften	Sportplätze	Cologne, 1982

Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
327-328	Dt. Tennisbund e.V. — DTB	Tennisanlagen Planung, Bau, Unterhaltung	Hannover, 1981
329-330	Dt. Bahnen-Golf-Verband e.V.	Handbuch	Vienna, 1988
331-332	Bundesinstitut für Sportwissenschaften	Planung, Bau, Unterhaltung von Golfplätzen	Cologne, 1987
333-346	Stange, W.	Sportbauten	Berlin, 1982
—	—	Jachthäfen Planungsgrundlagen	DBZ 12/68
—	—	Jachthafen	DBZ 12/70
—	Schröter, B.	Marinas — Jachthäfen	DBZ 11/73
—	Heard, J. — H.	Handbook of Sports and Recreational Building Design	London
—	Haass, H.	Wassersportanlagen	DBZ 5/86
—	Haass, H.	Planungsgrundlagen für Segel- und Surfsportanlagen	Sportstättenbau + Bäderanlagen 4/1985
—	Haass, H.	Der Wassersportentwicklungsplan als Instrument der Kooperation und Sicherung einer umwelt- und menschengerechten Sportausübung	Sport-, Bäder-, Freizeitbauten, 6/1989
—	Haass, H.	Grundlagen zur Planung von Wassersportanlagen — Umwelt-, Objekt- und Detailplanung	Das Garten Amt 11/1989
—	Haass, H.	Handbuch für den Segelsport	Aachen, 1993
—	Haass, H.	Planungsgrundlagen für Sportboothäfen	Hansa 4/94
—	Haass, H.	Neue Nutzung städtischer Uferbereiche und -brachen	DBZ 8/96
—	Haass, H. (ed.)	Handlungsrahmen zur Standortplanung von Wassersportanlagen im Spannungsfeld von Nutzerattraktivität, Ökologie und Ökonomie	Münster, 1996
—	Overschmidt + Gliewe	Sportbooführerschein Binnen	Klasing, Bielefeld, 1992
339-340	Bundesminister für Verkehr	Richtlinien für Wassersportanlagen an Binnenwasserstraßen	Bonn, 1973
341-342	Schnitzler, U.	Untersuchungen zur Planung von Reitanlagen	KTBL-Bauschrift, 6/1970, Darmstadt
—	Schnitzler, U.	Der Bau von Reitanlagen, Forschungsauftrag des ehem. Instituts für Sportstättenbau/DSB	Cologne
—	Schnitzler, U.	Reitanlagen-Beispielentwürfe	KTBL-Schriften 162, Darmstadt
—	Aml. Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen, Otto-Graf-Institut der TU Stuttgart	Reitbahnbeläge	TU Stuttgart
—	Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V.	Orientierungshilfen für den Bau und die Planung von Reitanlagen und Reitwegen	Warendorf, 1993
—	TVT	Techn. Vorschriften für Tragschichten der Forschungsgesellschaft für Straßen- u. Verkehrswesen	FGSV, Cologne
—	—	Außen- und Hallenbeläge von Reithallen	Bundesinst. f. Sportwissenschaft, Cologne, 1974
—	—	Jahresberichte der Dt. Reiterlichen Vereinigung e.V.	Warendorf
—	—	Datensammlung Pferdehaltung — Dt. Warmblut	KTBL, 2nd ed., Münster-Hiltrup, 1976
—	Pirkelmann + Schäfer + Schulz	Pferdeställe und Pferdehaltung	Ulmer, Stuttgart, 1976
—	Marten, J.	Auslaufhaltung — Artgerechte Pferdehaltung	KTBL, Darmstadt
—	Marten, J.	Betriebswirtschaftslehre für Reitbetriebe	FN-Vlg., Warendorf
—	Zeeb, K. + Krautwig, P. + Huskamp, B. +	Pferde für Turnier und Freizeit. Haltung — Markt — Kauf	Kranzbühler, W.O. DLG-Manuskript, 5/1982
—	Zeeb, K. + Schnitzer, U.	Pferdeverhalten und Pferdehaltung, Handbuch für Pferde	Karlage, Osnabrück
344-345	Deyle	Kombinierte Kunsteisbahnen	DBZ 4/79
—	Bundesinstitut für Sportwissenschaften	Planung und Bau Rollsportanlagen	Cologne, 1980
346	Skate Park GmbH	Champion Ramps	Munich
347	Hofmeister, G.	BMX-Motocross mit dem Fahrrad	Schul- und Sportstättenbau 3/87
348-349	Dt. Schützenbund	Schießstandanlagen	Wiesbaden, 1984
350	Bundesinstitut für Sportwissenschaften	Planungsgrundlagen Sporthallen	Cologne, 1988
355	—	Leichtathletikhalle Dortmund	Sb 6/80
—	Archiv des Badewesens	Freizeitbad Heveney	Issue 4/87
—	Archiv des Badewesens	Freibad Bad Driburg	Issue 2/88
357	DLW Bautechnik	Schwimmbekken-Auskleidungen	Bietigheim-Bissingen
357-358	Kappler, H. P.	Das private Schwimmbad	Bauverlag, Wiesbaden, 1986
368-369	Bundesinstitut für Sportwissenschaften	Orientierungshilfen zur Planung u. Ausstattung von Konditions- und Fitneßräumen	Cologne, 1987
359-360	Deutscher Alpenverein (ed.)	Informationen über Bauweisen von künstlichen Kletteranlagen	Internet: <a href="http://www.alpenverein.de">http://www.alpenverein.de</a> (2005)
361	DKB	Dt. Keglerbund — Technische Vorschriften	Augsburg, 1983
362-367	Koordinierungskreis Bäder	Dt. Gesellschaft für das Badewesen e.V. Richtlinien für den Bäderbau	Essen, 1982
370	Neufert, P. + Neff, L.	Gestaltung, Haus Wohnung Garten	Vieweg, Wiesbaden, 1997
373-386	Höckert, Manfred	Sauna — Planung Konstruktion, Ausführung	9th ed.: Bauwesen, Berlin, 2000; 10th ed.: Huss-Medien, Bauwesen, 2003
—	Forschungsgesellschaft für Strassen- u. Verkehrswesen (ed.)	ESG 96 Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung innerhalb bebauter Gebiete	FGSV Verlag, Cologne, 1996
—	Forschungsgesellschaft für Strassen- u. Verkehrswesen (ed.)	EAE 85/95. Empfehlung für die Anlage von Erschließungsstraßen	FGSV Verlag, Cologne, 1995
—	Forschungsgesellschaft für Strassen- u. Verkehrswesen (ed.)	RAS-Q 96 Richtlinien für die Anlage von Straßen.	FGSV Verlag, Cologne, 1996
—	Forschungsgesellschaft für Strassen- u. Verkehrswesen (ed.)	EAHV 93 Empfehlung für die Anlage von Hauptverkehrsstraßen	FGSV Verlag, Cologne, 1993

Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
	Prinz, D.	Städtebau, volumes 1 + 2	Kohlhammer, Stuttgart, 1987
389-401	Forschungsgesellschaft für Straßen- u. Verkehrswesen	EAE 85/95 Empfehlung für die Anlage von Erschließungsstraßen EAR 91 Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (Neuaufgabe EAR 05 2005)	FGSV, Cologne, 1995 FGSV, Cologne, 1991
390, 393, 398	—	Anordnung von Stellplätzen in Gruppen	DBZ 5/82
396	Spies, K Temme, F. J.	Garagen Grundlagen für das konstruktive Entwerfen Be- u. Entlüftung von Tiefgaragen	DAB 2/79 DBZ 4/86
400	—	Vergleich von Stellplätzen u. Parkbauten	DBZ 5/82
400	Forschungsgesellschaft für Straßen- u. Verkehrswesen	Richtlinien für die Anlage von Tankstellen an Straßen RAT	FGSV, Cologne, 1985
403-405	Verband Deutscher Verkehrsunternehmer (VDV) (ed.) Fiedler, Joachim	Verkehrerschließung und Verkehrsangebot im ÖPNV	VDV-Schrift No. 4, Cologne
407	—	Bahnwesen. Planung. Bau und Betrieb von Eisenbahnen, S- U-, Stadt- und Straßenbahnen	4th ed. Werner Verlag, Düsseldorf, 1999
415	DB Station&Service (ed.)	Baulos F1 Lohring	Stadt Bochum Tiefbauamt, Bochum, 1995
417	—	Omnibusbahnhöfe	DBZ 5/78
417	DB Station&Service (ed.)	Handbuch zum Einrichtungssystem ReiseZentre.	DB Services Technische Dienste GmbH, Karlsruhe
417	DB Station&Service (ed.)	Produktkatalog. Ausstattung von Bahnhöfen auf einen Blick	DB Services Technische Dienste GmbH, Karlsruhe, 2003
418-423	—	Airport Planning Manual, Part 1, Master Planning	ICAO, DOC 9184-AN/902, 1987
	Viers, J., Bundesanstalt für Flugsicherung, Flugsicherungsschule	Flugplätze	1st ed., April 1987
	Riehl, Karsten	after: Gesamtübersicht des Flughafens München Flieger Taschenkalender 2005	munich-airport.de Luftfahrtverlag, Bergisch Gladbach, 2005. By kind permission of DFS Deutsche Flugsicherung GmbH
425	IATA Montreal Schwarz, H. P. Lehr, Richard	Airport Terminals Reference Manual Friedhöfe/Friedhofsbauten Taschenbuch für den Garten-, Landschafts- und Gartenbau	6th ed., 1978 4th ed, Blackwell, Wissenschafts-Verlag, Berlin, 1994, and 6th ed., Ulmer Verlag, Stuttgart, 2002
430	Henjes, K	Holz am Bau	DBZ 7/68
433-435, 437-438, 441	Brandecker, H. Stahl, Carl	Gestaltung von Böschungen Begrünungslösung des Grundsystems I-sys im Herstellerkatalog der Firma Carl Stahl GmbH, Süßen	Salzburg
446-451	Niesel, Alfred Kreuter, M. L. De Haas FAT	Bauen mit Grün. Die Bau- und Vegetationstechnik des Landschafts- und Sportplatzbaus Der Biogarten Marktobstanbau Blätter für Landtechnik, Entwurfsgrundlagen für landwirtschaftliche Betriebsgebäude	2nd ed. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, 1995 BLV, Munich Munich CH-Tänikon, 1984
452-458	KTBL KTBL Heinze KTBL	Leitsatz: Die Hofanlage KTBL-Arbeitsblatt Abgänge und Abwässer aus landwirtschaftlichen Betrieben Handbuch Landwirtschaftliche Betriebsgebäude Bauliche Anlagen zur Zucht und Mast von Fleischkaninchen Aufstallungssysteme in der Ziegenhaltung	Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1981 Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1987 Celle, 1988 Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1987 CH-Tänikon, 1987
	Steiner, T. - Leimbacher, K —	Animal Welfare, Animal Husbandry Regulations, Tierschutz – Nutztierhaltungsverordnung	Bundesgesetzblatt, Bonn, 2006
	Marten, J., KTBL Bessen, W Heinze GmbH DLG e.V. (ed.) KTBL	Leitsatz Stallbau für Schafe Bauerliche Hühnerhaltung Geflügelhaltung Notice 343 Legehennenhaltung. Baukosteninformation Mastschweineställe	Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1986 Ulmenverlag, 1988 Celle Frankfurt am Main, 2007 Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1987
	Marten, J.	Rindviehhaltung KTBL-Arbeitsblatt	Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1982
	—	EU Eco Directive. EG-Öko-Verordnung No. 2092/91.	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2008
	—	Viehhaltung, Grünlandwirtschaft, Wald und Fischerei	Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf
459-460	Eilers, Uwe Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V.	Planungshilfen für den Rinder-Stallbau. Orientierungshilfen für den Bau und die Planung von Reitanlagen und Reitwegen	Aulendorf, 2008 Warendorf, 1993
461	Marten, J. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten	Pferdehaltung KTBL-Arbeitsblatt Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltung unter Tierschutzgesichtspunkten	Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1982 BML Bonn, 1995
461	Neufert	Architects' Data	Collins S., London, 1985
467	FGSV Forschungsgesellschaft für Strassen- u. Verkehrswesen (ed.) Swiss Federal Office for Economic Affairs, Bundesamt für Konjunkturfragen.	EAR 05. Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs	FGSV Verlag, Cologne, 2005
	—	Haustechnik in der integralen Planung	Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern, 1986
	Bohne, Dirk	www.shell-solar.de Ökologische Gebäudetechnik.	Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 2004



Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
468	Schmid, Christoph	Heizungs- und Lüftungstechnik. Leitfaden für Planung und Praxis. New ed.: Bau und Energie 5. Heizung, Lüftung, Elektrizität. Leitfaden für Planung u. Praxis	Verlag der Fachvereine, Zürich, 1993 New ed.: vdf Hochschulverlag, Zürich, 2004
471-476	—	Energieeinsparverordnung-EnEV	2007
	Federal Statistics Office. Statistisches Bundesamt	Index der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte (Inlandsabsatz) – Lange Reihen.	Wiesbaden, 2008
477-484	Trümper, G., Overath, D.	Körperschall. Raumakustik DIN 4109. Table 3	Odenthal Beuth Verlag, Berlin
485-487	Fibier, M.	Innerer und äußerer Blitzschutz	DBZ 8/80
488-500	Eckstein, R. Fischer, U. Shen Socor (ed.) Energieagentur NRW (ed.) Hofmann, H. Dt. Norm Normenausschuß Lichttechnik	Vorlesung, Umdrucke-Tageslicht TUD. FB. 15 Tageslicht Sonnenstandsdiagramme u.a., für Sonne, Verschattung ab Mai 2000 Solaratlas für NRW Umdruck-Entwerfen u. Beleuchtungstechnik Tageslicht in Innenräumen	TU-Darmstadt, FB Architektur R. Muller, Cologne, 1982 Hamburg 2000 Energieagentur NRW Wuppertal TU Darmstadt, FB. 15, 1999 Beuth Verlag GmbH, Berlin, 1985-1994 Internet K. Hofmann, Stuttgart, 1954 C. F. Müller, Karlsruhe, 1986 K. Esser KG, Düsseldorf, 1970 Energie Verlag, Heidelberg Teubner, Stuttgart, 1997
	Tonné, F. Becker, D., Epsen Redaktionsteam d. Klaus Esser KG Rhein.-Westfälische Energie AG Lutz, P., Jenisch, R., Klopfer, H., Freymuth, H., Krampf, L. et al. Balkow, Schuler, Sobek, Schittich, Staib	Besser Bauen Tageslicht + Architektur Wie hell ist hell? RWE Bau-Handbuch 12, Ausgabe Lehrbuch der Bauphysik Glasbau-Atlas	K. Hofmann, Stuttgart, 1954 C. F. Müller, Karlsruhe, 1986 K. Esser KG, Düsseldorf, 1970 Energie Verlag, Heidelberg Teubner, Stuttgart, 1997 Edition Detail Inst. f. Intern. Architekturdokumentation GmbH, Munich, 1998
	Palz, W., Kommission der Europäischen Gemeinschaft Recknagel, Sprenger, E. (ed.) Wachenberger, H. and M. Inform. Erdgasheizung Essen Kürte, W.	Atlas über die Sonneneinstrahlung Europas, vol. I Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik. 68th ed. Mit der Sonne bauen. Anwendung passiver Sonnenenergie Faustwerte Deutsche Darstellung und Umrechnung auf hiesige Verhältnisse der Sonnenfeldern von H. Fisher	TÜV Rheinland, Cologne, 1990 et seq. Munich, 1997 Callwey, Munich, 1983 K. Krämer, Stuttgart, 1987 Bauformen p. 531-540, 1932
501-510	Arbeitsstättenrichtlinien Ganslandt, R., Hofmann, H.	Künstliche Beleuchtung Handbuch der Lichtplanung	ASR 7/3, 1993-11 Vieweg, Wiesbaden 1992
511-513	— DIBT, Herzog, Irene	DIN 4102. Mustereinführungserlass Information zur Einführung des Europäischen Klassifizierungssystems für den Brandschutz (im nichtamtlichen Teil der Bauregelliste) DIN 4102-4, Table 45	Beuth Verlag, Berlin DIBT, Berlin, 2007 Beuth Verlag, Berlin
519-522	Verband der Sachvers. e.V. H. Schmitt, A. Heene Wellpott, Edwin Wellpott, Edwin; Bohne, Dirk	Richtl. für Rauch- u. Wärmeabzugsanlagen (RWA) Planung u. Einbau Brandschutz Technischer Ausbau von Gebäuden Technischer Ausbau von Gebäuden	VDS, Cologne Vieweg, Wiesbaden 2001 8th ed., Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 2000 9th ed., Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 2006
537	— — Göhring, O.	Technik des Schornsteins Schornsteine Schornsteine	DBZ 2/65 DBZ 8/72 Vienna, 1950
538	— Dörreberg, H. — Mährlein, K. — Meuth Schrag, E. Sleeper, H. R. Sweet's Catalogue file	Offene Kamine Offene Kamine und Bestimmungen Time Saver Standards Offene Kamine Offener Kamin zieht nicht Der Einfluß des Windes auf den Kaminzug Offene Kamine Building standards Jedes Jahr Neu	DBZ 4/64, 2/65 DBZ 5/80 New York, 1950 DAB 10/80 DAB 6/80 Sonderdruck aus 'Berufsarbeit und Wissen'. 5 + 6/34 Bm 3/64 New York, 1955 New York, N.Y.

There are numerous handbooks, indexes, product registers and company catalogues available for almost all building products made in Germany.

The best-known are:

1. The regionally published telephone directories from Deutsche TELEKOM.
2. The indexes of the supervisory authorities and the building industry. Verlag Zippel, Berlin.
3. The 'Bauweltkatalog', Berlin.
4. 'Deutsche Bau-Dokumentation'. Verlag Heinze, Celle.
5. Bauteilkataloge der Fachgemeinschaft 'componentiertes Bauen', Verlag FEB, Cologne 1.
6. 'Bauteil-Katalog', Verlag Bau 2000, Munich.
7. Register 'pro-bau' Wiesbaden.
8. Tantzen-Marktführer 'Objecta', Verlag Tantzen, Düsseldorf.

The specialist associations in the industry also distribute pocket books about:

Steel, aluminium, zinc, titanium-zinc, cement, plastics etc., reinforced concrete, concrete, artificial stone, marble, brick, ceramic slabs etc., timber, composite panels, finishing components and electrical and sanitary installation accessories. And of course there are the numerous catalogues from the building materials industry.

**Building Standards**

These are selected standards from those issued by the British Standards Institute (BSI) and the German Institute for Standardisation (DIN).

**BRITISH STANDARDS (BS)**

**Building basics**

PD 6079-4	Project management. Guide to project management in the construction industry
BS ISO 22263	Organization of information about construction works. Framework for management of project information
BS 7000-4	Design management systems. Guide to managing design in construction
BS ISO 15686-5	Buildings and constructed assets. Service life planning. Life cycle costing
ASTM E917-05	Standard Practice for Measuring Life-Cycle Costs of Buildings and Building Systems
BS EN 1991-1-1	Eurocode 1. Actions on structures. General actions. Densities, self-weight, imposed loads for buildings (Other topics in Actions series)
BS EN ISO 8560	Construction drawings. Representation of modular sizes, lines and grids
BS 6750	Specification for modular coordination in building
BS EN ISO 128	Technical drawings. General principles of presentation
BS EN ISO 4157	Construction drawings. Designation systems

**Building design**

DD 266	Design of accessible housing. Lifetime home. Code of practice
DD CEN/TS 15209	Tactile paving surface indicators produced from concrete, clay and stone
BS ISO 23599	Assistive products for blind and vision impaired persons. Tactile walking surface indicators
BS 9999	Code of practice for fire safety in the design, management and use of buildings
BS EN 54	Fire detection and fire alarm systems
BS 5306	Fire extinguishing installations and equipment on premises
BS EN 50110	Operation of electrical installations
BS EN 62052	Electricity metering equipment (AC). General requirements, tests and test conditions
BS EN 50164	Lightning protection components (LPC)
BS 6100	Building and civil engineering. Vocabulary. Services
BS 8210	Guide to building maintenance management
BS EN 15331	Criteria for design, management and control of maintenance services for buildings
BS 6954	Tolerances for building
BS 6465	Sanitary installations
BS 5925	Code of practice for ventilation principles and designing for natural ventilation
PD CEN/TR 14788	Ventilation for buildings. Design and dimensioning of residential ventilation systems
BS 585	Wood stairs
BS 5578-2	Building construction – stairs. Modular coordination: specification for coordinating dimensions for stairs and stair openings
BS 6375	Performance of windows and doors

**Building materials and elements**

BS 6100	Building and civil engineering. Vocabulary/ Glossary
BS 6037	Code of practice for the planning, design, installation and use of permanently installed access equipment

**GERMAN STANDARDS (DIN)**

**Building basics**

DIN 18205	Brief for building design
DIN 107	Building construction; identification of right and left side
DIN 277	Areas and volumes of buildings
DIN 276	Building costs
DIN 18960	User costs of buildings
DIN 1055	Action on structures
DIN 4172	Modular coordination in building construction
DIN 18000	Modular coordination in building
DIN EN ISO 128	Technical drawings

**Building design**

DIN 18024	Barrier-free built environment
DIN 18025	Accessible dwellings
DIN 32984	Ground surface indicators in public traffic areas
DIN 14096	Fire precaution regulation
DIN 14675	Fire detection and fire alarm systems. Design and operation
DIN 18015	Electrical installations in residential buildings
DIN 18013	Recesses for meter boards (electric meters)
DIN 18014	Foundation earth electrode. General planning criteria
DIN 18012	House service connections facilities. Principles for planning
DIN 31051	Fundamentals of maintenance
DIN 18203	Tolerances in building construction – Structures
DIN 68935	Coordinating dimensions for bathroom furniture, appliances and sanitary equipment
DIN 18017	Ventilation of bathrooms and WCs without outside windows
DIN 18065	Stairs in buildings
DIN 18100/18101	Doors
DIN 58125	Construction of schools
DIN 13080	Division of hospitals into functional areas and functional sections

**Building materials and elements**

DIN V 20000	Application of construction products in structures
DIN 4426	Equipment for building maintenance
DIN EN 13162	Thermal insulation products for buildings
DIN 18515/6	Cladding for external walls

**Building materials and elements (continued)**

BS EN ISO 9229	Thermal insulation. Vocabulary
BS 8298	Code of practice for the design and installation of natural stone cladding and lining
BS EN 1928	Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Determination of watertightness
BS EN 12730	Flexible sheets for waterproofing. Reinforced bitumen sheets for roof waterproofing. Definitions and characteristics
BS EN 12697	Bituminous mixtures. Test methods for hot mix asphalt.
BS EN 15820	Polymer modified bituminous thick coatings for waterproofing. Determination of watertightness
BS 8204	Screeds, bases and in situ floorings
BS EN 13813	Screed material and floor screeds. Screed material. Properties and requirements
BS 8000-9	Workmanship on building sites. Cementitious levelling screeds and wearing screeds. Code of practice
BS EN 771-1	Specification for masonry units. Clay masonry units
BS EN 771-2	Specification for masonry units. Calcium silicate masonry units
BS EN 12369-2	Characteristic values for design. Plywood
BS EN 312	Particleboards. Specifications
BS EN 622-1	Fibreboards. Specifications. General requirements
BS EN 520	Gypsum plasterboards. Definitions, requirements and test methods
BS EN 12859	Gypsum blocks. Definitions, requirements and test methods
BS EN 12860	Gypsum based adhesives for gypsum blocks. Definitions, requirements and test methods
ISO 9050	Glass in building – Determination of light transmittance, solar direct transmittance, total solar energy transmittance, ultraviolet transmittance and related glazing factors
BS EN 336/8	Structural timber
BS EN 338	Structural timber. Strength classes
BS EN 14732	Timber structures. Prefabricated wall, floor and roof elements
BS EN 14080	Timber structures. Glued laminated timber. Requirements
BS EN 14220(14221)	Timber and wood-based materials in external (internal) windows, external (internal) door leaves and external (internal) doorframes. Requirements and specifications
BS EN 14761	Wood flooring. Solid wood parquet. Vertical finger and module brick
BS EN 13226	Wood flooring. Solid parquet elements with grooves and/or tongues
BS EN 13488	Wood flooring. Mosaic parquet elements
BS EN 14342	Wood flooring. Characteristics, evaluation of conformity and marking
BS EN 12871	Wood-based panels. Performance specifications and requirements for load bearing boards for use in floors, walls and roofs
BS 13986	Wood-based panels for use in construction
BS EN 14221	Timber and wood-based materials in internal windows, internal door leaves and internal doorframes. Requirements and specifications
BS EN 13168	Thermal insulation products for buildings. Factory made wood wool (WW) products. Specification

**Building materials and elements (continued)**

DIN 18531	Waterproofing of roofs
DIN 52143	Bitumen roofing felt with glass fleece base
DIN 52130/3	Bitumen
DIN 52129	Uncoated bitumen saturated coating
DIN 18560	Floor screeds in building construction
DIN EN 13813	Screed material and floor screeds
DIN 272	Testing of magnesium oxychloride screeds
DIN EN 771	Clay masonry units
DIN V 106	Calcium silicate units
DIN 68705	Plywood
DIN EN 312	Particle boards – specifications
DIN EN 622	Fibreboards
DIN 18180/4	Gypsum plasterboards
DIN EN 12859	Gypsum blocks
DIN EN 12860	Gypsum-based adhesives for gypsum blocks
DIN EN 410/637	Glass in building – Determination of luminous and solar characteristics of glazing
DIN EN 336/338	Structural timber
DIN 4074	Strength grading of wood
DIN 18530	Solid structural decks for roofs; design and construction
ISO 19993	Timber structures – Glued laminated timber
DIN 68121	Timber or windows and window doors
DIN EN 14761	Wood flooring – Solid wood parquet
DIN EN 13226	Wood flooring – Solid parquet elements with grooves and/or tongues
DIN EN 13488	Wood flooring – Mosaic parquet elements
DIN EN 14342	Wood flooring – Characteristics, evaluation of conformity and marking
DIN 68702	Wood paving
DIN EN 13986	Wood-based panels for use in construction
DIN 68706	Internal doors made from wood and wood-based panels
DIN 1101	Wood wool lightweight boards
DIN 66095	Textile floor coverings
DIN EN 14085	Resilient floor coverings
DIN EN 14411	Ceramic tiles – Definitions, classifications, characteristics and marking
DIN 18156/7	Materials for ceramic tiling in thin mortar bed technique
DIN 18158	Clinker floor tiles
DIN 4226	Aggregates for concrete and mortar
DIN EN 197	Cement
DIN EN 413	Masonry cement
DIN EN 459	Building lime
DIN EN 206	Concrete
DIN EN 1520	Application in structures of prefabricated reinforced components of lightweight aggregate concrete with open structure
DIN 18148	Lightweight-concrete hollow-boards
DIN V 18153	Concrete masonry units (normal weight concrete)
DIN V 18152	Lightweight concrete solid bricks and blocks
DIN 18162	Lightweight concrete wallboards – unreinforced
DIN V 4165	Autoclaved aerated concrete masonry units
DIN 4166	Autoclaved aerated concrete slabs and panels
DIN 18551	Shotcrete
DIN 18159	In-situ cellular plastics in building
DIN 18164	Foamed plastics as insulating materials
DIN 18550	Plastering / rendering and plastering / rendering systems
DIN 18558	Synthetic resin plasters
DIN 4121	Hanging wire-plaster ceilings

(continued)

**BRITISH STANDARDS (BS)**

**Building materials and elements (continued)**

BS ISO 2424	Textile floor coverings. Vocabulary
BS EN 14041	Resilient, textile and laminate floor coverings. Essential characteristics
BS EN 14411	Ceramic tiles. Definitions, classification, characteristics and marking
BS 5385-3	Wall and floor tiling. Design and installation of internal and external ceramic floor tiles and mosaics in normal conditions. Code of practice
BS 5385-5	Wall and floor tiling. Design and installation of terrazzo, natural stone and agglomerated stone tile and slab flooring. Code of practice
BS EN 13055-1	Lightweight aggregates. Lightweight aggregates for concrete, mortar and grout
DIN EN 197	Cement
BS EN 459	Building lime
BS EN 413	Masonry cement
BS EN ISO 15630	Steel for the reinforcement and prestressing of concrete. Test methods.
BS EN 206	Concrete
BS EN 1168	Precast concrete products. Hollow core slabs
BS 6073	Precast concrete masonry units. Guide for specifying precast concrete masonry units
BS EN 771-3	Specification for masonry units. Aggregate concrete masonry units (dense and lightweight aggregates)
BS EN 1520	Prefabricated reinforced components of lightweight aggregate concrete with open structure with structural or non-structural reinforcement
BS EN 771-4	Specification for masonry units. Autoclaved aerated concrete masonry units
BS EN 12602	Prefabricated reinforced components of autoclaved aerated concrete
ASTM C1436	Standard specification for materials for shotcrete
ISO 4898	Rigid cellular plastics. Thermal insulation products for buildings. Specifications
BS EN 13164 (13165)	Thermal insulation products for buildings. Factory made products of extruded polystyrene foam – XPS. (Factory made rigid polyurethane foam – PUR – products) Specification
BS EN 13914	Design, preparation and application of external rendering and internal plastering
BS EN 14246	Gypsum elements for suspended ceilings. Definitions, requirements and test methods
BS EN 13964	Suspended ceilings. Requirements and test methods
BS EN 1993	Eurocode 3. Design of steel structures
BS EN 1090	Execution of steel structures and aluminium structures

**Building services**

BS EN 60335-2-30	Household and similar electrical appliances. Safety. Particular requirements for room heaters. Thermal storage room heaters
BS 5871	Specification for the installation and maintenance of gas fires, convector heaters, fire/back boilers and decorative fuel effect gas appliances
BS EN 12831	Heating systems in buildings. Method for calculation of the design heat load

**GERMAN STANDARDS (DIN)**

**Building materials and elements (continued)**

DIN EN 13964	Suspended ceilings – Requirements and test methods
DIN 18800	Steel structures
DIN 18801	Structural steel in building; design and construction
DIN 18807	Trapezoidal sheeting in building; trapezoidal steel sheeting

**Building services**

DIN 4703	Heating appliances
DIN EN 12831	Heating systems in buildings – Method for calculation of the design heat load
DIN EN 12828	Heating systems in buildings – Design of water-based systems
DIN EN 1264	Floor heating – Systems and components
DIN 4725	Warm water underfloor heating
DIN 4724	Plastic piping systems for warm water floor heating systems and radiator connecting

**Building services (continued)**

BS EN 12828	Heating systems in buildings. Design for water-based heating systems
BS EN 1264	Floor heating. Systems and components
BS EN ISO 22391	Plastics piping systems for hot and cold water installations. Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT)
BS EN 14337	Heating systems in buildings. Design and installation of direct electrical room heating systems
BS EN 15316	Heating systems in buildings. Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies
BS EN 15239	Ventilation for buildings. Energy performance of buildings. Guidelines for inspection of ventilation systems
BS EN 13141	Ventilation for buildings. Performance testing of components/products for residential ventilation
BS EN ISO 13790	Energy performance of buildings. Economic evaluation procedure for energy systems in buildings
BS EN ISO 13370	Thermal performance of buildings. Heat transfer via the ground. Calculation methods

**Building physics and building protection measures**

BS 8000-4	Workmanship on building sites. Code of practice for waterproofing
BS EN 1014	Wood preservatives. Creosote and creosoted timber. Methods of sampling and analysis
BS 8417	Preservation of wood. Code of Practice
BS EN 14188	Joint fillers and sealants
BS EN 13880	Hot applied joint sealants
BS EN 14187	Cold applied joint sealants
BS EN 13022	Glass in building. Structural sealant glazing
BS EN ISO 717	Acoustics. Rating of sound insulation in buildings and of building elements
BS EN 12354	Building acoustics
BS EN ISO 3382	Acoustics. Measurement of room acoustic parameters
BS 8233	Sound insulation and noise reduction for buildings. Code of practice
BS EN 61293	Marking of electrical equipment with ratings related to electrical supply. Safety requirements
BS EN 13823	Reaction to fire tests for building products. Building products excluding floorings exposed to thermal attack by a single burning item
BS EN 13501	Fire classification of construction products and building elements
BS EN 12101	Smoke and heat control systems
BS EN 1147	Portable ladders for fire service use
BS EN 54	Fire detection and fire alarm systems
BS EN 1634	Fire resistance and smoke control tests for door, shutter and openable window assemblies and elements of building hardware
BS EN 14600	Doorsets and openable windows with fire resisting and/or smoke control characteristics. Requirements and classification
BS EN ISO 10077	Thermal performance of windows, doors and shutters
BS EN 13187	Thermal performance of buildings – Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes. Infrared method
BS EN ISO 7345	Thermal insulation – Physical quantities and definitions

**Building services (continued)**

DIN 44576	Electrical room heating
DIN V 4701	Energy efficiency of heating and ventilation systems in buildings
DIN EN 12792	Ventilation for buildings – Symbols, terminology and graphical symbols
DIN 4108	Thermal insulation and energy economy in buildings
DIN EN 832	Thermal protection and energy economy in buildings
DIN EN ISO 13370	Thermal performance of buildings – Heat transfer via the ground – Calculation methods

**Building physics and building protection measures**

DIN 18195	Waterproofing of buildings
DIN 68800	Protection of timber used in buildings – General specifications
DIN 18541	Sealing of joints in concrete with water stops
DIN 18540	Sealing of exterior wall joints in building using joint sealants
DIN 18545	Glazing with sealants
DIN EN ISO 717	Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements
DIN EN 12354	Building acoustics
DIN 18041	Acoustic quality in small to medium-sized rooms
DIN 18005	Noise abatement in town planning
DIN 4844	Safety marking
DIN 4102	Fire behaviour of building materials and building components
DIN EN 13501	Fire classification of construction products and building elements
DIN 18093	Fire barriers
DIN 18232	Smoke and heat control systems
DIN 14094	Fire fighting purposes – Escape ladder installations
DIN 14090	Areas for the fire brigade on premises
DIN 18230	Structural fire protection in industrial buildings
DIN 14095	Ground plans of components of buildings for fire brigade use
DIN EN 14600	Doorsets and openable windows with fire resisting and/or smoke control characteristics. Requirements and classification
DIN EN ISO 10077	Thermal performance of windows, doors and shutters
DIN EN 13187	Thermal performance of buildings – Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes. Infrared method
DIN EN 13829	Thermal performance of buildings – Determination of air permeability of buildings. Fan pressurization method
DIN V 4108	Thermal insulation and energy economy in buildings

(continued)

**BRITISH STANDARDS (BS)**

**Building physics and building protection measures (continued)**

BS EN 13162-7 2	Thermal insulation products for buildings
BS EN 14064	
BS EN ISO 6946	Building components and building elements – Thermal resistance and thermal transmittance – Calculation method
BS EN ISO 10211	Thermal bridges in building construction. Heat flows and surface temperatures. Detailed calculations
BS EN ISO 13788	Hygrothermal performance of building components and building elements

**Finishings**

BS EN 1443	Chimneys – General requirements
BS EN 1857	Chimneys. Components. Concrete flue liners
BS EN 1906	Building hardware. Lever handles and knob furniture. Requirements and test methods
BS EN 81	Safety rules for the construction and installation of lifts
BS EN 12665	Light and lighting. Basic terms and criteria for specifying lighting requirements
BS EN 60432	Incandescent lamps. Safety specification
BS EN 60921	Ballasts for tubular fluorescent lamps. Performance requirements
BS EN 60598	Luminaires. Particular requirements
BS EN 50285	Energy efficiency of electric lamps for household use
BIP 2081	A Guide to Emergency Lighting
BS 8206-2	Lighting for buildings. Code of practice for daylighting
BS EN 13829	Thermal performance of buildings – Determination of air permeability of buildings. Fan pressurization method
BS ISO 18292	Energy performance of fenestration systems for residential buildings. Calculation procedure
BS EN 13659	Shutters. Performance requirements including safety
BS 6375	Performance of windows and doors
BS 5642	Sills and copings. Specification for window sills of precast concrete, cast stone, clayware, slate and natural stone
BS 8213	Windows, doors and rooflights. Code of practice: safety in use / survey and installation / installation of replacement windows and doorset in dwellings
BS EN 1051	Glass in building. Glass blocks and glass pavers
BS EN 607	Eaves gutters and fittings made of PVC-U. Definitions, requirements and testing
BS 8212	Code of practice for dry lining and partitioning using gypsum plasterboard
BS 8000-8	Workmanship on building sites. Code of practice for plasterboard partitions and dry linings

**Sports and play facilities, landscaping**

BS EN 13200	Spectator facilities
BS EN 12231	Surfaces for sports areas. Method of test, Determination of ground cover of natural turf
ASTM F2442	Standard Guide for Layout of Ice Arena
BS EN 1176	Playground equipment and surfacing
ASTM F1487	Standard consumer safety performance specification for playground equipment
BS 3882	Specification for topsoil and requirements for use

**Construction contract**

BS 6100-10	Building and civil engineering. Vocabulary. Contract terms
------------	--

**GERMAN STANDARDS (DIN)**

**Building physics and building protection measures (continued)**

DIN EN ISO 7345	Thermal insulation – Physical quantities and definitions
DIN EN 13162-7 2	Thermal insulation products for buildings
DIN EN ISO 6946	Building components and building elements – Thermal resistance and thermal transmittance – Calculation method
DIN EN ISO 10211	Thermal bridges in building construction. Heat flows and surface temperatures. Detailed calculations
DIN EN ISO 13788	Hygrothermal performance of building components and building elements

**Finishings**

DIN EN 1443	Chimneys – General requirements
DIN V 18160	Chimneys
DIN 18255/18257	Building hardware – Door lever handles, backplates and escutcheons / Security plates
DIN 15306	Lifts – Passenger lifts in residential buildings
DIN 15309	Lifts – Passenger lifts in non-residential buildings and bed lifts
DIN 18090/1	Lifts – Lift landing doors
DIN 5035	Artificial lighting
DIN EN 12464	Light and lighting – Lighting of workplaces
DIN EN 1838	Lighting applications – Emergency lighting
DIN 5034	Daylight in interiors
DIN 18055	Windows
DIN V 18073	Roller shutters, awnings, rolling doors and other blinds and shutters in buildings
DIN EN 12207/08	Windows and doors – Air permeability
DIN 18057	Concrete windows
DIN EN 12210	Windows and doors – Resistance to wind load – Classification
DIN 4242	Glass block walls; construction and dimensioning
DIN EN 612	Eaves gutters with bead-stiffened fronts and rainwater pipes with seamed joints made of metal sheet
DIN 18183	Partitions and wall linings with gypsum boards on metal framing
DIN 4103	Internal non-loadbearing partitions

**Sports and play facilities, landscaping**

DIN 18032	Halls and rooms for sports and multi-purpose use
DIN 18035	Sports grounds
DIN 18036	Ice-sport facilities with artificial ice
DIN 18034	Playgrounds and outdoor play areas
DIN 33942	Barrier-free accessible playground equipment
DIN 18915/18920	Gardening technology in landscaping – soil working

**Construction contract**

DIN 1960/1961	German construction contract procedures (VOB)
---------------	---



## تبدیل واحدها

اندازه گیری، وزن‌ها، دماها

وزن‌های متریک و اندازه‌ها	وزن‌های غیرمتریک و اندازه‌ها																																																																																																																																																											
<p>Instead of the abbreviations sq. m, sq. dm, sq. cm, sq. mm, it is now more usual to use m<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, mm<sup>2</sup> and, instead of cu. m, cu. dm, cu. cm, cu. mm, now m<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, cm<sup>3</sup>, mm<sup>3</sup></p>	<p>1 equatorial degree ..... 111.3 km 1 meridian degree ..... 111.12 km 1 new geographical mile (15 = 1 equatorial degree) ..... 7.42 km 1 cable (120 fathoms) ..... 0.22 km 1 fathom ..... 1.829 m 1 geographical square mile ..... 55.0629 km<sup>2</sup></p>																																																																																																																																																											
<p><b>اندازه‌گیری طول</b></p> <p>The unit is the metre (m) – one ten-millionth of the Earth's meridian quadrants (i.e. the direct route from pole to equator)</p> <p>1 km (kilometre) ..... 1000 m 1 m (metre) ..... 10 dm 1 dm (decimetre) ..... 10 cm 1 cm (centimetre) ..... 10 mm (millimetre)</p>																																																																																																																																																												
<p><b>اندازه‌گیری مساحت</b></p> <p>1 km<sup>2</sup> (square kilometre) ..... 100 ha 1 ha (hectare) ..... 100 a 1 a (are) ..... 100 m<sup>2</sup> 1 m<sup>2</sup> (square metre) ..... 100 dm<sup>2</sup> 1 dm<sup>2</sup> (square decimetre) ..... 100 cm<sup>2</sup> 1 cm<sup>2</sup> (square centimetre) ..... 100 mm<sup>2</sup></p>																																																																																																																																																												
<p><b>اندازه‌گیری حجم</b></p> <p>1 m<sup>3</sup> (cubic metre) ..... 1000 dm<sup>3</sup> 1 dm<sup>3</sup> (cubic decimetre or litre) ..... 1000 cm<sup>3</sup> 1 cm<sup>3</sup> (cubic centimetre) ..... 1000 mm<sup>3</sup></p>																																																																																																																																																												
<p><b>حجم مایعات</b></p> <p>1 m<sup>3</sup> (cubic metre) ..... 10 hl 1 hl (hectolitre) ..... 100 l 1 l (litre) ..... 0.001 m<sup>3</sup></p>																																																																																																																																																												
<p><b>اندازه‌گیری وزن</b></p> <p>1 t (tonne) ..... 10 dz (1000 kg) 1 dz (Doppelzentner) ..... 100 kg 1 kg (kilogram) ..... 1000 g 1 g (gram) ..... 1000 mg (milligram)</p>																																																																																																																																																												
<p><b>اندازه‌گیری طول</b></p> <p><b>Imperial weights and measures</b></p> <p>1 nautical mile (knot) = 6080 feet = 1.8532 km 1 statute mile = 8 furlongs = 8 × 220 yards = 1760 × 3 feet = 5280 feet = 1.6093 km 1 London mile = 5000 feet = 1.5239 km 1 fathom = 2 yards = 6 feet = 72 inches = 1.8287 m 1 yard = 3 feet = 36 inches = 0.9144 m 1 foot (ft) = 12 inches = 0.3048 m 1 inch = 25.399 mm</p>	<p><b>دماها</b></p> <p>degree Celsius (°C) = <math>\frac{5}{9}(\text{°F} - 32) = \frac{5}{9}\text{°R}</math> degree Réaumur (°R) = <math>\frac{4}{5}\text{°C} = \frac{4}{9}(\text{°F} - 32)</math> degree Fahrenheit (°F) = <math>\frac{9}{5}\text{°C} + 32 = \frac{9}{5}\text{°R} + 320\text{°C} = 273.15\text{ Kelvin}</math></p> <p><b>comparison table:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>°C</th> <th>=</th> <th>°R</th> <th>=</th> <th>°F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-40</td><td></td><td>-32</td><td></td><td>-40</td></tr> <tr><td>-35</td><td></td><td>-28</td><td></td><td>-31</td></tr> <tr><td>-30</td><td></td><td>-24</td><td></td><td>-22</td></tr> <tr><td>-25</td><td></td><td>-20</td><td></td><td>-13</td></tr> <tr><td>-20</td><td></td><td>-16</td><td></td><td>-4</td></tr> <tr><td>-17.8</td><td></td><td>-14.2</td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>-15</td><td></td><td>-12</td><td></td><td>+5</td></tr> <tr><td>-10</td><td></td><td>-8</td><td></td><td>+14</td></tr> <tr><td>-5</td><td></td><td>-4</td><td></td><td>+23</td></tr> <tr><td>0</td><td></td><td>0</td><td></td><td>+32</td></tr> <tr><td>+5</td><td></td><td>+4</td><td></td><td>+41</td></tr> <tr><td>+10</td><td></td><td>+8</td><td></td><td>+50</td></tr> <tr><td>+15</td><td></td><td>+12</td><td></td><td>+59</td></tr> <tr><td>+20</td><td></td><td>+16</td><td></td><td>+68</td></tr> <tr><td>+25</td><td></td><td>+20</td><td></td><td>+77</td></tr> <tr><td>+30</td><td></td><td>+24</td><td></td><td>+86</td></tr> <tr><td>+35</td><td></td><td>+28</td><td></td><td>+95</td></tr> <tr><td>+40</td><td></td><td>+32</td><td></td><td>+104</td></tr> <tr><td>+45</td><td></td><td>+36</td><td></td><td>+113</td></tr> <tr><td>+50</td><td></td><td>+40</td><td></td><td>+122</td></tr> <tr><td>+55</td><td></td><td>+44</td><td></td><td>+131</td></tr> <tr><td>+60</td><td></td><td>+48</td><td></td><td>+140</td></tr> <tr><td>+65</td><td></td><td>+52</td><td></td><td>+149</td></tr> <tr><td>+70</td><td></td><td>+56</td><td></td><td>+158</td></tr> <tr><td>+75</td><td></td><td>+60</td><td></td><td>+167</td></tr> <tr><td>+80</td><td></td><td>+64</td><td></td><td>+176</td></tr> <tr><td>+85</td><td></td><td>+68</td><td></td><td>+185</td></tr> <tr><td>+90</td><td></td><td>+72</td><td></td><td>+194</td></tr> <tr><td>+95</td><td></td><td>+76</td><td></td><td>+203</td></tr> <tr><td>+100</td><td></td><td>+80</td><td></td><td>+212</td></tr> </tbody> </table>	°C	=	°R	=	°F	-40		-32		-40	-35		-28		-31	-30		-24		-22	-25		-20		-13	-20		-16		-4	-17.8		-14.2		0	-15		-12		+5	-10		-8		+14	-5		-4		+23	0		0		+32	+5		+4		+41	+10		+8		+50	+15		+12		+59	+20		+16		+68	+25		+20		+77	+30		+24		+86	+35		+28		+95	+40		+32		+104	+45		+36		+113	+50		+40		+122	+55		+44		+131	+60		+48		+140	+65		+52		+149	+70		+56		+158	+75		+60		+167	+80		+64		+176	+85		+68		+185	+90		+72		+194	+95		+76		+203	+100		+80		+212
°C	=	°R	=	°F																																																																																																																																																								
-40		-32		-40																																																																																																																																																								
-35		-28		-31																																																																																																																																																								
-30		-24		-22																																																																																																																																																								
-25		-20		-13																																																																																																																																																								
-20		-16		-4																																																																																																																																																								
-17.8		-14.2		0																																																																																																																																																								
-15		-12		+5																																																																																																																																																								
-10		-8		+14																																																																																																																																																								
-5		-4		+23																																																																																																																																																								
0		0		+32																																																																																																																																																								
+5		+4		+41																																																																																																																																																								
+10		+8		+50																																																																																																																																																								
+15		+12		+59																																																																																																																																																								
+20		+16		+68																																																																																																																																																								
+25		+20		+77																																																																																																																																																								
+30		+24		+86																																																																																																																																																								
+35		+28		+95																																																																																																																																																								
+40		+32		+104																																																																																																																																																								
+45		+36		+113																																																																																																																																																								
+50		+40		+122																																																																																																																																																								
+55		+44		+131																																																																																																																																																								
+60		+48		+140																																																																																																																																																								
+65		+52		+149																																																																																																																																																								
+70		+56		+158																																																																																																																																																								
+75		+60		+167																																																																																																																																																								
+80		+64		+176																																																																																																																																																								
+85		+68		+185																																																																																																																																																								
+90		+72		+194																																																																																																																																																								
+95		+76		+203																																																																																																																																																								
+100		+80		+212																																																																																																																																																								
<p><b>اندازه‌گیری مساحت</b></p> <p>1 square mile (sq. mile) = 640 acres = 2.59 km<sup>2</sup> 1 acre = 160 square poles = 4840 square yards = 40.4685 m<sup>2</sup> 1 square pole = 25.293 m<sup>2</sup> 1 square yard = 9 square feet = 0.8361 m<sup>2</sup> 1 square foot = 144 square inches = 0.0929 m<sup>2</sup> 1 square inch = 6.4516 cm<sup>2</sup></p>																																																																																																																																																												
<p><b>اندازه‌گیری حجم</b></p> <p>1 register ton = 100 cubic feet = 2.832 m<sup>3</sup> 1 ocean ton = 40 cubic feet = 1.1327 m<sup>3</sup> 1 cubic yard (cu. yd.) = 27 cubic feet = 0.7646 m<sup>3</sup> 1 cubic foot (cu. ft.) = 1728 cubic inches = 0.0283 m<sup>3</sup> 1 cubic inch (cu. in.) = 16.387 cm<sup>3</sup></p>																																																																																																																																																												
<p><b>اندازه‌گیری مایعات</b></p> <p>1 Imperial quarter = 8 bushels = 2.90789 hl 1 bushel = 8 gallons = 0.3635 hl 1 Imperial gallon = 4 quarts = 4.5435 l 1 quart = 2 pints = 1.14 l 1 pint = 0.56 litre 1 American gallon = 231 cubic inches = 3.7852 l</p>																																																																																																																																																												
<p><b>اندازه‌گیری وزن</b></p> <p>1 ton (long ton) = 20 hundredweight = 20 × 4 quarters = 80 × 28 stone 1 ship's ton (short ton) = 2000 pounds = 907.1853 kg [= 1016.0471 kg] 1 hundredweight (cwt) = 4 quarters = 50.8 kg 1 quarter = 2 stones = 12.701 kg 1 stone = 14 pounds = 6.35 kg 1 pound = 16 ounces = 0.4536 kg 1 ounce = 0.0284 kg</p>																																																																																																																																																												

تبدیل  
واحدها



## تبدیل واحدها

تبدیل اندازه‌های انگلیسی به میلی‌متر

تبدیل  
واحدها

inch(") .....	1/16	1/12	1/8	1/6	3/16	1/4	5/16	1/3	3/8	5/12	7/16	1/2		
mm.....	1.59	2.12	3.18	4.23	4.76	6.35	7.94	8.47	9.52	10.58	11.11	12.70		
inch (") .....	9/16	7/12	5/8	2/3	11/16	3/4	13/16	5/6	7/8	11/12	15/16	1		
mm.....	14.29	14.82	15.87	16.93	17.46	19.05	20.64	21.17	22.22	23.28	23.81	25.40		
فوت و اینچ به میلی‌متر 1 ft = 304.79973 mm														
ft	in	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"	12"
0	0	0	25.4	51	76	102	127	152	178	203	229	254	279	305
1	12	305	330	356	381	406	432	457	483	508	533	559	584	610
2	24	610	635	660	686	711	737	762	787	813	838	864	889	914
3	36	914	940	965	991	1016	1041	1067	1092	1118	1143	1168	1194	1219
4	48	1219	1245	1270	1295	1321	1346	1372	1397	1422	1448	1473	1499	1524
5	60	1524	1549	1575	1600	1626	1651	1676	1702	1727	1753	1778	1803	1829
6	72	1829	1854	1880	1905	1930	1956	1981	2007	2032	2057	2083	2108	2134
7	84	2134	2159	2184	2210	2235	2261	2286	2311	2337	2362	2388	2413	2438
8	96	2438	2464	2489	2515	2540	2565	2591	2616	2642	2667	2692	2718	2743
9	108	2743	2769	2794	2819	2845	2870	2896	2921	2946	2972	2997	3023	3048
10	120	3048	3073	3099	3124	3150	3175	3200	3226	3251	3277	3302	3327	3353
11	132	3353	3378	3404	3429	3454	3480	3505	3531	3556	3581	3607	3632	3658
12	144	3658	3683	3708	3734	3759	3785	3810	3835	3861	3886	3912	3937	3962
13	156	3962	3988	4013	4039	4064	4089	4115	4140	4166	4191	4216	4242	4267
14	168	4267	4293	4318	4343	4369	4394	4420	4445	4470	4496	4521	4547	4572
15	180	4572	4597	4623	4648	4674	4699	4724	4750	4775	4801	4826	4851	4877
16	192	4877	4902	4928	4953	4978	5004	5029	5055	5080	5105	5131	5156	5182
17	204	5182	5207	5232	5258	5283	5309	5334	5359	5385	5410	5436	5461	5486
18	216	5486	5512	5537	5563	5588	5613	5639	5664	5690	5715	5740	5766	5791
19	228	5791	5817	5842	5867	5893	5918	5944	5969	5994	6020	6045	6071	6096
20	240	6096	6121	6147	6172	6198	6223	6248	6274	6299	6325	6350	6375	6401
21	252	6401	6426	6452	6477	6502	6528	6553	6579	6604	6629	6655	6680	6706
22	264	6706	6731	6756	6782	6807	6833	6858	6883	6909	6934	6960	6985	7010
23	276	7010	7036	7061	7087	7112	7137	7163	7188	7214	7239	7264	7290	7315
24	288	7315	7341	7366	7391	7417	7442	7467	7493	7518	7545	7569	7594	7620
25	300	7620	7645	7671	7696	7722	7747	7772	7798	7823	7849	7874	7899	7925
26	312	7925	7950	7975	8001	8026	8052	8077	8102	8128	8153	8179	8204	8230
27	324	8230	8255	8280	8306	8332	8357	8382	8408	8433	8458	8484	8509	8534
28	336	8534	8559	8585	8610	8636	8661	8686	8712	8737	8763	8788	8814	8839
29	348	8839	8864	8890	8915	8941	8966	8991	9017	9042	9068	9093	9118	9144
30	360	9144	9169	9195	9220	9246	9271	9296	9322	9347	9373	9398	9423	9449
31	372	9449	9474	9500	9525	9551	9576	9601	9627	9652	9677	9703	9728	9753
32	384	9754	9779	9804	9830	9855	9881	9906	9931	9957	9982	10008	10033	10058
33	396	10058	10083	10109	10134	10160	10185	10210	10236	10261	10287	10312	10337	10363
34	408	10363	10388	10414	10439	10465	10490	10515	10541	10566	10592	10617	10642	10668
35	420	10668	10693	10719	10744	10770	10795	10820	10846	10871	10897	10922	10947	10973
36	432	10973	10998	11024	11049	11075	11100	11125	11151	11176	11202	11227	11252	11278
37	444	11278	11303	11328	11354	11379	11405	11430	11455	11481	11506	11532	11557	11582
38	456	11582	11607	11633	11658	11684	11709	11734	11760	11785	11811	11836	11861	11887
39	468	11887	11912	11938	11963	11989	12014	12039	12065	12090	12116	12141	12166	12192
40	480	12192	12217	12243	12268	12294	12319	12344	12370	12395	12421	12446	12471	12497
41	492	12497	12522	12548	12573	12598	12624	12649	12675	12700	12725	12751	12776	12802
42	504	12802	12827	12852	12878	12903	12929	12954	12979	13005	13030	13056	13081	13106
43	516	13106	13132	13157	13183	13208	13233	13259	13284	13310	13335	13360	13386	13411
44	528	13411	13437	13462	13487	13513	13538	13564	13589	13614	13640	13665	13691	13716
45	540	13716	13741	13767	13792	13818	13843	13868	13894	13919	13945	13970	13995	14021
46	552	14021	14046	14072	14097	14122	14148	14173	14199	14224	14249	14275	14300	14326
47	564	14326	14351	14376	14402	14427	14453	14478	14503	14529	14554	14580	14605	14630
48	576	14630	14656	14681	14707	14732	14757	14783	14808	14834	14859	14884	14910	14935
49	588	14935	14961	14986	15011	15037	15062	15088	15113	15138	15164	15189	15215	15240
50	600	15240	15265	15291	15316	15342	15367	15392	15418	15443	15469	15494	15519	15545
51	612	15545	15570	15596	15621	15646	15672	15697	15723	15748	15773	15799	15824	15850
52	624	15850	15875	15900	15926	15951	15977	16002	16027	16053	16078	16104	16129	16154
53	636	16154	16180	16205	16231	16256	16281	16307	16332	16358	16383	16408	16434	16459
54	648	16459	16485	16510	16535	16561	16586	16612	16637	16662	16688	16713	16739	16764
	in	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"	12"

## تبدیل واحدها

عوامل تبدیل

جداول تبدیل

عوامل تبدیل  
جداول تبدیل

- 1 millimetres to inches
- 2 decimals of inch to millimetres
- 3 inches and fractions of inch to millimetres
- 4 feet and inches to metres
- 5 metres to feet
- 6 feet to metres
- 7 metres to yards
- 8 yards to metres
- 9 kilometres to miles
- 10 miles to kilometres
- 11 square centimetres to square inches
- 12 square inches to square centimetres
- 13 square metres to square feet
- 14 square feet to square metres
- 15 square metres to square yards
- 16 square yards to square metres
- 17 hectares to acres
- 18 acres to hectares
- 19 cubic centimetres to cubic inches
- 20 cubic inches to cubic centimetres
- 21 cubic metres to cubic feet
- 22 cubic feet to cubic metres
- 23 litres to cubic feet
- 24 cubic feet to litres
- 25 litres to imperial gallons
- 26 imperial gallons to litres
- 27 litres to US gallons
- 28 US gallons to litres
- 29 kilograms to pounds
- 30 pounds to kilograms
- 31 kilograms per cubic metre to pounds per cubic foot
- 32 pounds per cubic foot to kilograms per cubic metre
- 33 metres per second to miles per hour
- 34 miles per hour to metres per second
- 35 kilograms force per square centimetre to pounds force per square inch
- 36 pounds force per square inch to kilograms force per square centimetre
- 37 kilonewtons per square metre to pounds force per square inch
- 38 pounds force per square inch to kilonewtons per square metre
- 39 watts to British thermal units per hour
- 40 British thermal units per hour to watts
- 41 watts per square metre kelvin to British thermal units per square foot hour degree F
- 42 British thermal units per square foot hour degree F to watts per square metre kelvin

تبدیل  
واحدها

## تبدیل واحدها

عوامل تبدیل

تبدیل  
واحدها

دستگاه متریک	گالن آمریکایی	دستگاه متریک	گالن آمریکایی
<b>طول</b>		<b>واحد سطح / حجم</b>	
1.0 mm	0.039 in	1.0 g/m <sup>2</sup>	0.003 oz/ft <sup>2</sup>
25.4 mm (2.54 cm)	1 in	33.91 g/m <sup>2</sup>	1 oz/yd <sup>2</sup>
304.8 mm (30.48 cm)	1 ft	305.15 g/m <sup>2</sup>	1 oz/ft <sup>2</sup>
914.4 mm	1 yd	0.011 kg/m <sup>2</sup>	1 cwt US/acre
1000.0 mm (1.0 m)	1 yd 3.4 in (1.093 yd)	0.013 kg/m <sup>2</sup>	1 cwt imp/acre
20.117 m	1 chain	0.224 kg/m <sup>2</sup>	1 ton US/acre
1000.00 m (1 km)	0.621 mile	0.251 kg/m <sup>2</sup>	1 ton imp/acre
1609.31 m	1 mile	1.0 kg/m <sup>2</sup>	29.5 oz/yd <sup>2</sup>
<b>سطح</b>		4.882 kg/m <sup>2</sup>	1 lb/ft <sup>2</sup>
100 mm <sup>2</sup> (1.0 cm <sup>2</sup> )	0.155 in <sup>2</sup>	703.07 kg/m <sup>2</sup>	1 lb/in <sup>2</sup>
645.2 mm <sup>2</sup> (6.452 cm <sup>2</sup> )	1 in <sup>2</sup>	350.3 kg/km <sup>2</sup> (3.503 kg/ha;	1 ton US/mile <sup>2</sup>
929.03 cm <sup>2</sup> (0.093 m <sup>2</sup> )	1 ft <sup>2</sup>	0.35 g/m <sup>2</sup> )	
0.836 m <sup>2</sup>	1 yd <sup>2</sup>	392.3 kg/km <sup>2</sup> (3.923 kg/ha;	1 ton imp/mile <sup>2</sup>
1.0m <sup>2</sup>	1.196 yd <sup>2</sup> (10.764 ft <sup>2</sup> )	0.392 g/m <sup>2</sup> )	
0.405 ha (4046.9 m <sup>2</sup> )	1 acre	<b>حجم: جرم / چگالی</b>	
1.0 ha (10000 m <sup>2</sup> )	2.471 acre	0.593 kg/m <sup>3</sup>	1 lb/yd <sup>3</sup>
1.0 km <sup>2</sup>	0.386 mile <sup>2</sup>	1.0 kg/m <sup>3</sup>	0.062 lb/ft <sup>3</sup>
2.59 km <sup>2</sup> (259 ha)	1 mile <sup>2</sup>	16.02 kg/m <sup>3</sup>	1 lb/ft
<b>حجم</b>		1186.7 kg/m <sup>3</sup> (1.187 t/m <sup>3</sup> )	1 ton US/yd <sup>3</sup>
1000 mm <sup>3</sup> (1.0 cm <sup>3</sup> ; 1.0 ml)	0.061 in <sup>3</sup>	1328.9 kg/m <sup>3</sup> (1.329 t/m <sup>3</sup> )	1 ton imp/yd <sup>3</sup>
16387 mm <sup>3</sup> (16.387 cm <sup>3</sup> ;	1 in <sup>3</sup>	27680.0 kg/m <sup>3</sup> (27.68 t/m <sup>3</sup> ;	1 lb/in <sup>3</sup>
0.01641; 16.387 ml)		27.68 g/cm <sup>3</sup> )	
1.01(1.0 dm <sup>3</sup> ; 1000 cm <sup>3</sup> )	61.025 in <sup>3</sup> (0.035 ft <sup>3</sup> )	<b>(واحد جرم / سطح) / سطح ویژه</b>	
0.028 m <sup>3</sup> (28.321)	1ft <sup>3</sup>	0.823 m <sup>2</sup> /t	1 yd <sup>2</sup> /ton
0.765 m <sup>3</sup>	1yd <sup>3</sup>	1.0m <sup>2</sup> /kg	0.034 yd <sup>2</sup> /oz
1.0 m <sup>3</sup>	1.308 yd <sup>3</sup> (35.314 ft <sup>3</sup> )	29.493 m <sup>2</sup> /kg	1 yd <sup>2</sup> /oz
<b>ظرفیت</b>		<b>واحد ظرفیت / مساحت</b>	
1.0 ml	0.034 fl oz US	0.184 m <sup>2</sup> /l	1 yd <sup>2</sup> /gal
1.0 ml	0.035 fl oz imp	1.0m <sup>2</sup> /l	5.437 yd <sup>2</sup> /gal
28.41 ml	1 fl oz imp	<b>غلظت</b>	
29.57 ml	1 fl oz US	3.014 kg/m <sup>3</sup>	1 grain/gal imp
0.473 litre	1 pint (liquid) US	0.017 kg/m <sup>3</sup>	1 grain/gal US
0.568 litre	1 pint imp	1.0 kg/m <sup>3</sup> (1.0 g/l)	58.42 grain/gal US
1.0 litre	1.76 pint imp	1.0 kg/m <sup>3</sup> (1.0 g/l)	70.16 grain/gal imp
1.0 litre	2.113 pint US	6.236 kg/m <sup>3</sup>	1 oz/gal imp
3.785 litre	1 gal US	7.489 kg/m <sup>3</sup>	1oz/galUS
4.546 litre	1 gal imp	<b>جرم میزان جریان</b>	
100.0 litre	21.99 gal imp	0.454 kg/s	1 lb/s
100.0 litre	26.42 gal US	1.0 kg/s	2.204 lb/s
159.0 litre	1 barrel US	<b>حجم میزان جریان</b>	
164.0 litre	1 barrel imp	0.063 l/s	1 gal US/minute
<b>جرم</b>		0.076 l/s	1 gal imp/minute
1.0g	0.035 oz (avoirdupois)	0.472 l/s	1 ft <sup>3</sup> /minute
28.35 g	1 oz (avoirdupois)	1.0 l/s (86.4 m <sup>3</sup> /day)	13.2gal imp/s
454.0 g (0.454 kg)	1lb	1.0 l/s	0.264 gal US/s
1000.0 g (1kg)	2.205lb	1.01/min	0.22 gal imp/min
45.36 kg	1 cwt US	1.01/min	0.264 gal US/min
50.8 kg	1 cwt imp	3.785 l/s	1 gal US/s
907.2 kg (0.907t)	1 ton US	4.546 l/s	1 gal imp/s
1000.0 kg (1.0t)	0.984 ton imp	28.32 l/s	1 ft <sup>3</sup> /s
1000.0 kg (1.0t)	1.102 ton US	0.0038 m <sup>3</sup> /min	1 gal US/min
1016.0 kg (1.016t)	1 ton imp	0.0045 m <sup>3</sup> /min	1 gal imp/min
<b>واحد طول / جرم</b>		1.0 m <sup>3</sup> /s	183.162 gal US/s
0.496 kg/m	1 lb/yd	1.0 m <sup>3</sup> /s	219.969 gal imp/s
0.564 kg/m (0.564 t/km)	1 ton US/mile	1.0 m <sup>3</sup> /h	35.31 ft <sup>3</sup> /h
0.631 kg/m (0.631 t/km)	1 ton imp/mile	0.0283 m <sup>3</sup> /s	1 ft <sup>3</sup> /s
1.0 kg/m	0.056 lb/in (0.896 oz/in)	<b>سرعت</b>	
1.116kg/m	1 oz/in	0.005 m/s	1 ft/minute
1.488 kg/m	1 lb/ft	0.025 m/s	1 in/s
17.86 kg/m	1 lb/in	0.305 m/s	1 ft/s
<b>واحد جرم / طول</b>		1.0 m/s	3.28 ft/s
1.0 m/kg	0.496 yd/lb	1000.0 m/hr(1 km/hr)	0.621 mile/hr
2.016 m/kg	1 yd/lb	1609.0 m/hr (0.447 m/s)	1 mile/hr

## تبدیل واحدها

عوامل تبدیل

تبدیل  
واحدها

دستگاه متریک	گالن آمریکایی	دستگاه متریک	گالن آمریکایی
مصرف سوخت 1.0 l/km 1.0 l/km 2.352 l/km 2.824 l/km	0.354 gal imp/mile 0.425 gal US/mile 1 gal US/mile 1 gal imp/mile	تیرید 3.517 kW	12000 Btu/hr = 'ton of refrigeration'
شتاب 0.305 m/s <sup>2</sup> 1.0 m/s <sup>2</sup> 9.806 m/s <sup>2</sup> = g (standard acceleration due to gravity)	1 ft/s <sup>2</sup> 3.28 ft/s <sup>2</sup> g = 32.172 ft/s <sup>2</sup>	روشنایی 1 lx (1 lumen/m <sup>2</sup> ) 10.764 lx	0.093 ft-candle (0.093 lumen/ft <sup>2</sup> ) 1.0ft-candle(1 lumen/ft <sup>2</sup> )
دما X°C % (X-32)°C	(% X + 32)°F X°F	میزان درخشندگی سطح 0.3183 cd/m <sup>2</sup> 1.0 cd/m <sup>2</sup> 10.764 cd/m <sup>2</sup> 1550.0 cd/m <sup>2</sup>	1 apostilb 0.000645 cd/ft <sup>2</sup> 1 cd/ft <sup>2</sup> 1.0 cd/in <sup>2</sup>
تغییر دمایی 0.5556 K 1 K = 1°C	1°F 1.8°F	نیرو 1.0N 1.0 kgf (9.807 N; 1.0 kilopond) 4.448 kN 8.897 kN 9.964 kN	0.225 lbf 2.205 lbf 1.0 kipf (1000 lbf) 1.0 tonf US 1.0 tonf imp
انرژی 1.0J 1.356 J 4.187J 9.807 J(1 kg fm) 1055.06 J 3.6 MJ 105.5 MJ	0.239 calorie 1 ft lbf 1.0 calorie 7.233 ft lbf 1 Btu 1 kilowatt-hr 1 therm (100000 Btu)	واحد طول / نیرو 1.0 N/m 14.59 N/m 32.69 kN/m 175.1 kN/m (175.1 N/mm)	0.067 lbf/ft 1.0 lbf/ft 1.0 tonf/ft 1.0 lbf/in
(زمان / انرژی) نیرو 0.293 W 1.0 W 1.163 W 1.356 W 4.187 W 1 kgf m/s (9.807 W) 745.7 W 1 metric horsepower (75 kgf m/s)	1 Btu/hr 0.738 ft lbf/s 1.0 kilocalorie/hr 1 ft lbf/s 1 calorie/s 7.233 ft lbf/s 1 horsepower 0.986 horsepower	گشتاور نیرو 0.113 Nm (113.0Nmm) 1.0 Nm 1.356 Nm 113.0 Nm 253.1 Nm 1356.0 Nm 3037.0 Nm	1.0 lbf in 0.738 lbf ft 1.0 lbf ft 1.0 kipf in 1.0 tonf in 1.0 kipf ft 1.0 tonf ft
شدت میزان گرما 1 W/m <sup>2</sup> 3.155 W/m <sup>2</sup>	0.317 Btu/(ft <sup>2</sup> hr) 1.0 Btu/(ft <sup>2</sup> hr)	فشار 1.0 Pa (1.0 N/m <sup>2</sup> ) 1.0 kPa 100.0 Pa 2.99 kPa 3.39 kPa 6.9 kPa 100.0 kPa 101.33 kPa 107.25 kPa 15.44 MPa	0.021 lbf/ft <sup>2</sup> 0.145 lbf/in <sup>2</sup> 1.0 millibar 1 ft water 1 in mercury 1.0 lbf/in <sup>2</sup> 1.0 bar 1.0 standard atmosphere 1.0 tonf/ft <sup>2</sup> 1.0 tonf/in <sup>2</sup>
هدایت گرمایی 0.144 W/(m.K) 1.0 W/(m.K)	1 Btu in/(ft <sup>2</sup> hr°F) 6.933 Btu in/(ft <sup>2</sup> hr°F)		
رسانایی حرارتی 1.0 W/(m <sup>2</sup> .K) 5.678 W/(m <sup>2</sup> .K)	0.176 Btu/(ft <sup>2</sup> hr°F) 1.0 Btu/(ft <sup>2</sup> hr°F)		
قابلیت ثبت حرارتی 1.0 m K/W 6.933 m K/W	0.144 ft <sup>2</sup> hr°F/(Btuin) 1.0 ft <sup>2</sup> hr°F/(Btu in)		
ظرفیت گرمایی ویژه 1.0 kJ/(kg.K) 4.187 kJ/(kg.K) 1.0 kJ/(m <sup>3</sup> K) 67.07 kJ/(m <sup>3</sup> K)	0.239 Btu/(lb°F) 1.0 Btu/(lb°F) 0.015 Btu/(ft <sup>3</sup> °F) 1.0 Btu/(ft <sup>3</sup> °F)		
انرژی ویژه 1.0 kJ/kg 2.326 kJ/kg 1.0 kJ/m <sup>3</sup> (1 kJ/l) 1.0 J/l 232.1 J/l	0.43 Btu/lb 1.0 Btu/lb 0.027 Btu/ft <sup>3</sup> 0.004 Btu/gal 1.0 Btu/gal		

## تبدیل واحدها

### جدول تبدیل

تبدیل  
واحدها

طول	mm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	in										
1	0		0.04	0.08	0.11	0.16	0.2	0.24	0.28	0.31	0.35
	10	0.39	0.43	0.47	0.51	0.55	0.59	0.63	0.67	0.71	0.75
	20	0.79	0.83	0.87	0.91	0.94	0.98	1.02	1.06	1.1	1.14
	30	1.18	1.22	1.25	1.3	1.34	1.38	1.41	1.46	1.5	1.57
	40	1.57	1.61	1.65	1.69	1.73	1.77	1.81	1.85	1.89	1.93
	50	1.97	2.00	2.05	2.09	2.13	2.17	2.21	2.24	2.28	2.32
	60	2.36	2.4	2.44	2.48	2.52	2.56	2.6	2.64	2.68	2.72
	70	2.76	2.8	2.83	2.87	2.91	2.95	3.0	3.03	3.07	3.11
	80	3.15	3.19	3.23	3.27	3.31	3.35	3.39	3.42	3.46	3.5
	90	3.54	3.58	3.62	3.66	3.7	3.74	3.78	3.82	3.86	3.9
	100	3.94	3.98	4.02	4.06	4.09	4.13	4.17	4.21	4.25	4.29
	110	4.33	4.37	4.41	4.45	4.49	4.53	4.57	4.61	4.65	4.69
	120	4.72	4.76	4.8	4.84	4.88	4.92	4.96	5.0	5.04	5.08
	130	5.12	5.16	5.2	5.24	5.28	5.31	5.35	5.39	5.43	5.47
	140	5.51	5.55	5.59	5.63	5.67	5.71	5.75	5.79	5.83	5.87
	150	5.91	5.94	5.98	6.02	6.06	6.1	6.14	6.18	6.22	6.26
	160	6.3	6.34	6.38	6.42	6.46	6.5	6.54	6.57	6.61	6.65
	170	6.69	6.73	6.77	6.81	6.85	6.89	6.93	6.97	7.01	7.05
	180	7.09	7.13	7.17	7.21	7.24	7.28	7.32	7.36	7.4	7.44
	190	7.48	7.52	7.56	7.6	7.64	7.68	7.72	7.76	7.8	7.83
	200	7.87	7.91	7.95	7.99	8.03	8.07	8.11	8.15	8.19	8.23
	210	8.27	8.31	8.35	8.39	8.43	8.46	8.5	8.54	8.58	8.62
	220	8.66	8.7	8.74	8.78	8.82	8.86	8.9	8.94	8.98	9.02
	230	9.06	9.09	9.13	9.17	9.21	9.25	9.29	9.33	9.37	9.41
	240	9.45	9.49	9.53	9.57	9.61	9.65	9.69	9.72	9.76	9.8
	250	9.84									

2	in	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009
	mm										
0.0		0.0254	0.0508	0.0762	0.1016	0.127	0.1524	0.1778	0.2032	0.2286	0.254
0.01	0.254	0.2794	0.3048	0.3302	0.3556	0.381	0.4064	0.4318	0.4572	0.4826	0.508
0.02	0.508	0.5334	0.5588	0.5842	0.6096	0.635	0.6604	0.6858	0.7112	0.7366	0.762
0.03	0.762	0.7874	0.8128	0.8382	0.8636	0.889	0.9144	0.9398	0.9652	0.9906	1.016
0.04	1.016	1.0414	1.0668	1.0922	1.1176	1.143	1.1684	1.1938	1.2192	1.2446	1.27
0.05	1.27	1.2954	1.3208	1.3462	1.3716	1.397	1.4224	1.4478	1.4732	1.4986	1.524
0.06	1.524	1.5494	1.5748	1.6002	1.6256	1.651	1.6764	1.7018	1.7272	1.7526	1.778
0.07	1.778	1.8034	1.8288	1.8542	1.8796	1.905	1.9304	1.9558	1.9812	2.0066	2.032
0.08	2.032	2.0574	2.0828	2.1082	2.1336	2.159	2.1844	2.2098	2.2352	2.2606	2.286
0.09	2.286	2.3114	2.3368	2.3622	2.3876	2.413	2.4384	2.4638	2.4892	2.5146	2.54
0.1	2.54										

3	in	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16
	mm															
1	25.4	3.2	6.4	9.5	12.7	15.9	19.1	22.2	25.4	28.6	31.8	35.0	38.1	41.3	44.5	47.6
2	50.8	6.4	12.7	19.1	25.4	31.8	38.1	44.5	50.8	57.2	63.5	69.9	76.2	82.6	89.0	95.4
3	76.2	9.5	19.1	28.6	38.1	47.6	57.2	66.8	76.2	85.8	95.4	105.0	114.6	124.2	133.8	143.4
4	101.6	12.7	25.4	38.1	50.8	63.5	76.2	89.0	101.6	114.6	127.3	140.0	152.7	165.4	178.1	190.8
5	127.0	15.9	31.8	47.6	63.5	79.4	95.3	111.2	127.1	143.0	158.9	174.8	190.7	206.6	222.5	238.4
6	152.4	19.1	38.1	57.2	76.2	95.3	114.3	133.3	152.4	171.4	190.5	209.5	228.6	247.6	266.7	285.7
7	177.8	22.2	44.5	66.8	89.1	111.4	133.7	156.0	178.3	200.6	222.9	245.2	267.5	289.8	312.1	334.4
8	203.2	25.4	50.8	76.2	101.6	127.0	152.4	177.8	203.2	228.6	254.0	279.4	304.8	330.2	355.6	381.0
9	228.6	28.6	57.2	85.8	114.6	143.4	172.2	201.0	229.8	258.6	287.4	316.2	345.0	373.8	402.6	431.4
10	254.0	31.8	63.5	95.3	127.0	158.8	190.5	222.2	254.0	285.8	317.6	349.4	381.2	413.0	444.8	476.6

4	in	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	m												
ft	0		0.0254	0.0508	0.0762	0.1016	0.127	0.1524	0.1778	0.2032	0.2286	0.254	0.2794
	1	0.3048	0.3302	0.3556	0.381	0.4064	0.4318	0.4572	0.4826	0.508	0.5334	0.5588	0.5842
	2	0.6096	0.635	0.6604	0.6858	0.7112	0.7366	0.762	0.7874	0.8128	0.8382	0.8636	0.889
	3	0.9144	0.9398	0.9652	0.9906	1.016	1.0414	1.0668	1.0922	1.1176	1.143	1.1684	1.1938
	4	1.2192	1.2446	1.27	1.2954	1.3208	1.3462	1.3716	1.397	1.4224	1.4478	1.4732	1.4986
	5	1.524	1.5494	1.5748	1.6002	1.6256	1.651	1.6764	1.7018	1.7272	1.7526	1.778	1.8034
	6	1.8288	1.8542	1.8796	1.905	1.9304	1.9558	1.9812	2.0066	2.032	2.0574	2.0828	2.1082
	7	2.1336	2.159	2.1844	2.2098	2.2352	2.2606	2.286	2.3114	2.3368	2.3622	2.3876	2.413
	8	2.4384	2.4638	2.4892	2.5146	2.54	2.5654	2.5908	2.6162	2.6416	2.667	2.6924	2.7178
	9	2.7432	2.7686	2.794	2.8194	2.8448	2.8702	2.8956	2.921	2.9464	2.9718	2.9972	3.0226
	10	3.048											

## تبدیل واحدها

### جدول تبدیل

m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	5 متر به فوت
	ft										
0		3.28	6.56	9.84	13.12	16.40	19.69	22.97	26.25	29.53	
10	32.8	36.09	39.37	42.65	45.93	49.21	52.49	55.77	59.06	62.34	
20	65.62	68.9	72.17	75.45	78.74	82.02	85.3	88.58	91.86	95.14	
30	98.43	101.7	104.99	108.27	111.55	114.82	118.11	121.39	124.67	127.95	
40	131.23	134.51	137.8	141.08	144.36	147.63	150.91	154.2	157.48	160.76	
50	164.04	167.32	170.6	173.89	177.17	180.45	183.73	187.01	190.29	193.57	
60	196.85	200.13	203.41	206.69	209.97	213.25	216.54	219.82	223.1	226.38	
70	229.66	232.94	236.22	239.5	242.78	246.06	249.34	252.63	255.91	259.19	
80	262.46	265.75	269.03	272.31	275.59	278.87	282.15	285.43	288.71	292.0	
90	295.28	298.56	301.84	305.12	308.4	311.68	314.96	318.24	321.52	324.8	
100	328.08	331.37	334.65	337.93	341.21	344.49	347.77	351.05	354.33	357.61	
110	360.89	364.17	367.45	370.74	374.02	377.3	380.58	383.86	387.14	390.42	
120	393.7	396.98	400.26	403.54	406.82	410.1	413.39	416.67	419.95	423.23	
130	426.51	429.79	433.07	436.35	439.63	442.91	446.19	449.48	452.76	456.04	
140	459.32	462.6	465.88	469.16	472.44	475.72	479.0	482.28	485.56	488.85	
150	492.13	495.41	498.69	502.0	505.28	508.56	511.84	515.12	518.4	521.68	
160	524.94	528.22	531.5	534.78	538.06	541.34	544.62	547.9	551.18	554.46	
170	557.74	561.02	564.3	567.59	570.87	574.15	577.43	580.71	583.99	587.27	
180	590.55	593.83	597.11	600.39	603.68	606.96	610.24	613.52	616.8	620.08	
190	623.36	626.64	629.92	633.2	636.48	639.76	643.05	646.33	649.6	652.89	
200	656.17	659.45	662.73	666.01	669.29	672.57	675.85	679.13	682.42	685.7	
210	688.98	692.26	695.54	698.82	702.1	705.38	708.66	711.94	715.22	718.5	
220	721.79	725.07	728.35	731.63	734.91	738.19	741.47	744.75	748.03	751.31	
230	754.59	757.87	761.16	764.44	767.72	771.0	774.28	777.56	780.84	784.12	
240	787.4	790.68	793.96	797.24	800.53	803.81	807.09	810.37	813.65	816.93	
250	820.21										

تبدیل  
واحدها

m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	7 متر به یارد
	yd										
0		1.09	2.19	3.28	4.37	5.47	6.56	7.66	8.75	9.84	
10	10.94	12.03	13.12	14.22	15.31	16.4	17.5	18.59	19.69	20.78	
20	21.87	22.97	24.06	25.15	26.25	27.34	28.43	29.53	30.62	31.71	
30	32.8	33.9	35.0	36.09	37.18	38.28	39.37	40.46	41.56	42.65	
40	43.74	44.84	45.93	47.03	48.12	49.21	50.31	51.4	52.49	53.59	
50	54.68	55.77	56.87	57.96	59.06	60.15	61.24	62.34	63.43	64.52	
60	65.62	66.71	67.8	68.9	69.99	71.08	72.18	73.27	74.37	75.46	
70	76.55	77.65	78.74	79.83	80.93	82.02	83.11	84.21	85.3	86.4	
80	87.49	88.58	89.68	90.77	91.86	92.96	94.05	95.14	96.24	97.33	
90	98.43	99.52	100.61	101.7.1	102.8	103.89	104.99	106.08	107.17	108.27	
100	109.36	110.46	111.55	112.64	113.74	114.83	115.92	117.02	118.11	119.2	
110	120.3	121.39	122.49	123.58	124.67	125.74	126.86	127.95	129.05	130.14	
120	131.23	132.33	133.42	134.51	135.61	136.7	137.8	138.89	139.99	141.08	
130	142.17	143.26	144.36	145.45	146.54	147.64	148.73	149.83	150.92	152.01	
140	153.1	154.2	155.29	156.39	157.48	158.57	159.67	160.76	161.86	162.95	
150	164.04	165.14	166.23	167.32	168.42	169.51	170.6	171.7	172.79	173.89	
160	174.98	176.07	177.17	178.26	179.35	180.45	181.54	182.63	183.73	184.82	
170	185.91	187.0	188.1	189.2	190.29	191.38	192.48	193.57	194.66	195.76	
180	196.85	197.94	199.04	200.13	201.23	202.32	203.41	204.51	205.6	206.69	
190	207.79	208.88	209.97	211.07	212.16	213.26	214.35	215.44	216.53	217.63	
200	218.72	219.82	220.91	222.0	223.1	224.19	225.28	226.38	227.47	228.57	
210	229.66	230.75	231.85	232.94	234.03	235.13	236.22	237.31	238.41	239.5	
220	240.56	241.69	242.78	243.88	244.97	246.06	247.16	248.25	249.34	250.44	
230	251.53	252.63	253.72	254.81	255.91	257.0	258.09	259.19	260.28	261.37	
240	262.47	263.56	264.65	265.75	266.84	267.94	269.03	270.12	271.22	272.31	
250	273.4										

km	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	تبدیل متر به مایل
	mile										
0		0.62	1.24	1.86	2.49	3.11	3.73	4.35	4.98	5.59	
10	6.21	6.84	7.46	8.08	8.7	9.32	9.94	10.56	11.18	11.81	
20	12.43	13.05	13.67	14.29	14.91	15.53	16.16	16.78	17.4	18.02	
30	18.64	19.29	19.88	20.5	21.13	21.75	22.37	22.99	23.61	24.23	
40	24.85	25.47	26.1	26.72	27.34	27.96	28.58	29.2	29.83	30.45	
50	31.07	31.69	32.31	32.93	33.55	34.18	34.8	35.42	36.04	36.66	
60	37.28	37.9	38.53	39.15	39.77	40.39	41.01	41.63	42.25	42.87	
70	43.5	44.12	44.74	45.36	45.98	46.6	47.22	47.85	48.47	49.09	
80	49.7	50.33	50.95	51.57	52.2	52.82	53.44	54.06	54.68	55.3	
90	55.92	56.54	57.17	57.79	58.41	59.03	59.65	60.27	60.89	61.52	
100	62.14										

## تبدیل واحدها

### جدول تبدیل

6	ft	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
فوت به متر		m									
	0		0.31	0.6	0.91	1.22	1.52	1.83	2.13	2.44	2.74
	10	3.05	3.35	3.66	3.96	4.27	4.57	4.88	5.18	5.49	5.79
	20	6.1	6.4	6.71	7.01	7.31	7.62	7.92	8.23	8.53	8.84
	30	9.14	9.45	9.75	10.06	10.36	10.67	10.97	11.28	11.58	11.89
	40	12.19	12.5	12.80	13.1	13.41	13.72	14.02	14.36	14.63	14.94
	50	15.24	15.54	15.85	16.15	16.46	16.76	17.07	17.37	17.68	17.98
	60	18.29	18.59	18.9	19.2	19.58	19.81	20.12	20.42	20.73	21.03
	70	21.33	21.64	21.95	22.25	22.56	22.86	23.16	23.47	23.77	24.08
	80	24.38	24.69	24.99	25.3	25.6	25.91	26.21	26.52	26.82	27.13
	90	27.43	27.74	28.04	28.35	28.65	28.96	29.26	29.57	29.87	30.18
	100	30.48	30.78	31.09	31.39	31.7	32.0	32.31	32.61	32.92	33.22
	110	33.53	33.83	34.14	34.44	34.75	35.05	35.37	35.67	36.0	36.3
	120	36.58	36.88	37.19	37.49	37.8	38.1	38.41	38.7	39.01	39.32
	130	39.62	39.93	40.23	40.54	40.84	41.15	41.45	41.76	42.06	42.37
	140	42.67	42.98	43.28	43.69	43.99	44.2	44.5	44.81	45.11	45.46
	150	45.72	46.02	46.33	46.63	46.94	47.24	47.55	47.85	48.16	48.46
	160	48.77	49.07	49.38	49.68	49.99	50.29	50.6	50.9	51.21	51.51
	170	51.82	52.12	52.43	52.73	53.04	53.34	53.64	53.95	54.25	54.56
	180	54.86	55.17	55.47	55.78	56.08	56.39	56.69	57.0	57.3	57.61
	190	57.91	58.22	58.52	58.83	59.13	59.44	59.74	60.05	60.35	60.66
	200	60.96	61.26	61.57	61.87	62.18	62.48	62.79	63.09	63.4	63.7
	210	64.01	64.31	64.62	64.92	65.23	65.53	65.84	66.14	66.45	66.75
	220	67.06	67.36	67.67	67.97	68.28	68.58	68.89	69.19	69.49	69.79
	230	70.1	70.41	70.71	71.02	71.32	71.63	71.93	72.24	72.54	72.85
	240	73.15	73.46	73.76	74.07	74.37	74.68	74.98	75.29	75.59	75.9
	250	76.2									

تبدیل  
واحدها

8	yd	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
یارد به متر		m									
	0		0.91	1.83	2.74	3.65	4.57	5.49	6.4	7.32	8.23
	10	9.14	10.06	10.97	11.89	12.8	13.71	14.63	15.54	16.46	17.37
	20	18.29	19.2	20.12	21.03	21.95	22.86	23.77	24.69	25.6	26.52
	30	27.43	28.35	29.26	30.18	31.09	32.0	32.92	33.83	34.75	35.66
	40	36.58	37.49	38.4	39.32	40.23	41.15	42.06	42.98	43.89	44.81
	50	45.72	46.63	47.55	48.46	49.38	50.29	51.21	52.12	53.04	53.95
	60	54.86	55.78	56.69	57.61	58.52	59.44	60.35	61.27	62.18	63.09
	70	64.0	64.92	65.84	66.75	67.67	68.58	69.49	70.41	71.32	72.24
	80	73.15	74.07	74.98	75.9	76.81	77.72	78.64	79.55	80.47	81.38
	90	82.3	83.21	84.12	85.04	85.95	86.87	87.78	88.7	89.61	90.53
	100	91.44	92.35	93.27	94.18	95.1	96.01	96.93	97.84	98.76	99.67
	110	100.58	101.5	102.41	103.33	104.24	105.16	106.07	106.99	107.9	108.81
	120	109.73	110.64	111.56	112.47	113.39	114.3	115.21	116.13	117.04	117.96
	130	118.87	119.79	120.7	121.61	122.53	123.44	124.36	125.27	126.19	127.1
	140	128.02	128.93	129.85	130.76	131.67	132.59	133.5	134.42	135.33	136.25
	150	137.16	138.07	138.99	139.9	140.82	141.73	142.65	143.56	144.48	145.39
	160	146.3	147.22	148.13	149.05	149.96	150.88	151.79	152.71	153.62	154.53
	170	155.45	156.36	157.28	158.19	159.11	160.02	160.93	161.85	162.76	163.68
	180	164.59	165.51	166.42	167.34	168.25	169.16	170.08	170.99	171.9	172.82
	190	173.74	174.65	175.57	176.48	177.39	178.31	179.22	180.14	181.05	181.97
	200	182.88	183.79	184.71	185.62	186.54	187.45	188.37	189.28	190.2	191.11
	210	192.02	192.94	193.85	194.77	195.68	196.6	197.51	198.43	199.34	200.25
	220	201.17	202.08	203.0	203.91	204.83	205.74	206.65	207.57	208.48	209.4
	230	210.31	211.23	212.14	213.06	213.97	214.88	215.8	216.71	217.63	218.54
	240	219.46	220.37	221.29	222.0	223.11	224.03	224.94	225.86	226.77	227.69
	250	228.6									

10	mile	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
مایل به کیلومتر		km									
	0		1.61	3.22	4.83	6.44	8.05	9.66	11.27	12.87	14.48
	10	16.09	17.7	19.31	20.92	22.53	24.14	25.75	27.36	28.97	30.58
	20	32.19	33.8	35.41	37.01	38.62	40.23	41.84	43.45	45.06	46.67
	30	48.28	49.89	51.5	53.11	54.72	56.33	57.94	59.55	61.16	62.76
	40	64.37	65.98	67.59	69.2	70.81	72.42	74.03	75.64	77.25	78.86
	50	80.47	82.08	83.69	85.3	86.9	88.51	90.12	91.73	93.34	94.95
	60	96.56	98.17	99.78	101.39	103.0	104.61	106.22	107.83	109.44	111.05
	70	112.65	114.26	115.87	117.48	119.09	120.7	122.31	123.92	125.53	127.14
	80	128.75	130.36	131.97	133.58	135.19	136.79	138.4	140.01	141.62	143.23
	90	144.84	146.45	148.06	149.67	151.28	152.89	154.5	156.11	157.72	159.33
	100	160.93									

## تبدیل واحدها

### جدول تبدیل

cm <sup>2</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	سطح 11 سانتی متر مربع به اینچ مربع
	in <sup>2</sup>										
0		0.16	0.31	0.47	0.62	0.78	0.93	1.09	1.24	1.4	1.4
10	1.6	1.71	1.86	2.02	2.17	2.33	2.48	2.64	2.79	2.95	2.95
20	3.1	3.26	3.41	3.57	3.72	3.88	4.03	4.19	4.34	4.5	4.5
30	4.65	4.81	4.96	5.12	5.27	5.43	5.58	5.74	5.9	6.05	6.05
40	6.2	6.36	6.51	6.67	6.82	6.98	7.13	7.29	7.44	7.6	7.6
50	7.75	7.91	8.06	8.22	8.37	8.53	8.68	8.84	9.0	9.15	9.15
60	9.3	9.46	9.61	9.77	9.92	10.08	10.23	10.39	10.54	10.7	10.7
70	10.85	11.01	11.16	11.32	11.47	11.63	11.78	11.94	12.09	12.25	12.25
80	12.4	12.56	12.71	12.87	13.02	13.18	13.33	13.49	13.64	13.8	13.8
90	13.95	14.11	14.26	14.42	14.57	14.73	14.88	15.04	15.19	15.35	15.35
100	15.5	15.66	15.81	15.97	16.12	16.28	16.43	16.59	16.74	16.9	16.9
110	17.05	17.21	17.36	17.52	17.67	17.83	17.98	18.14	18.29	18.45	18.45
120	18.6	18.76	18.91	19.07	19.22	19.38	19.53	19.69	19.84	20.0	20.0
130	20.15	20.31	20.46	20.62	20.77	20.93	21.08	21.24	21.39	21.55	21.55
140	21.7	21.86	22.01	22.17	22.32	22.48	22.63	22.79	22.94	23.1	23.1
150	23.25	23.41	23.56	23.72	23.87	24.03	24.18	24.34	24.49	24.65	24.65
160	24.8	24.96	25.11	25.27	25.42	25.58	25.73	25.89	26.04	26.2	26.2
170	26.35	26.51	26.66	26.82	26.97	27.13	27.28	27.44	27.59	27.75	27.75
180	27.9	28.06	28.21	28.37	28.52	28.68	28.83	28.99	29.14	29.3	29.3
190	29.45	29.61	29.76	29.92	30.07	30.23	30.38	30.54	30.69	30.85	30.85
200	31.0	31.16	31.31	31.47	31.62	31.78	31.93	32.09	32.24	32.4	32.4
210	32.55	32.71	32.88	33.02	33.17	33.33	33.48	33.64	33.79	33.95	33.95
220	34.1	34.26	34.41	34.57	34.72	34.88	35.03	35.19	35.34	35.5	35.5
230	35.65	35.81	35.96	36.12	36.27	36.43	36.58	36.75	36.89	37.05	37.05
240	37.20	37.36	37.51	37.67	37.82	37.98	38.13	38.28	38.44	38.6	38.6
250	38.75										

تبدیل  
واحدها

m <sup>2</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	13 متر مربع به فوت مربع
	ft <sup>2</sup>										
0		10.76	21.53	32.29	43.06	53.82	64.58	75.35	86.11	96.88	96.88
10	107.64	118.4	129.17	139.93	150.66	161.46	172.22	182.97	193.75	204.51	204.51
20	215.29	226.01	236.81	247.57	258.33	269.1	279.86	290.63	301.39	312.15	312.15
30	322.92	333.68	344.45	355.21	365.97	376.74	387.5	398.27	409.03	419.79	419.79
40	430.56	441.32	452.08	462.85	473.61	484.38	495.14	505.91	516.67	527.43	527.43
50	538.2	548.96	559.72	570.49	581.25	592.02	602.78	613.54	624.31	635.07	635.07
60	645.84	656.6	667.38	678.13	688.89	699.65	710.42	721.18	731.95	742.71	742.71
70	753.47	764.24	775.0	785.77	796.53	807.29	818.06	828.82	839.59	850.35	850.35
80	861.11	871.88	882.64	893.41	904.17	914.93	925.7	936.46	947.22	957.99	957.99
90	968.75	979.52	990.28	1001.04	1011.81	1022.57	1033.34	1044.1	1054.86	1065.63	1065.63
100	1076.39	1087.15	1097.92	1108.68	1119.45	1130.21	1140.97	1151.74	1162.5	1173.27	1173.27
110	1184.03	1194.79	1205.56	1216.32	1227.09	1237.85	1248.61	1259.38	1270.14	1280.91	1280.91
120	1291.67	1302.43	1313.2	1323.96	1334.72	1345.49	1356.25	1367.02	1377.78	1388.54	1388.54
130	1399.31	1410.07	1420.84	1431.6	1442.36	1453.13	1463.89	1474.66	1485.42	1496.18	1496.18
140	1506.95	1517.71	1528.48	1539.24	1550.0	1560.77	1571.53	1582.29	1593.06	1603.82	1603.82
150	1614.59	1625.35	1636.11	1646.88	1657.64	1668.41	1679.17	1689.93	1700.7	1711.46	1711.46
160	1722.23	1732.99	1743.75	1754.52	1765.28	1776.05	1786.81	1797.57	1808.34	1819.1	1819.1
170	1829.86	1840.63	1851.39	1862.16	1872.92	1883.68	1894.45	1905.21	1915.98	1926.74	1926.74
180	1937.5	1948.27	1959.03	1969.8	1980.56	1991.32	2002.09	2012.85	2023.62	2034.38	2034.38
190	2045.14	2055.91	2066.67	2077.43	2088.2	2098.96	2109.73	2120.49	2131.25	2142.02	2142.02
200	2152.78	2163.55	2174.31	2185.07	2195.84	2206.6	2217.37	2228.13	2238.89	2249.66	2249.66
210	2260.42	2271.19	2281.95	2292.71	2303.48	2314.24	2325.0	2335.77	2346.53	2357.3	2357.3
220	2368.06	2378.82	2389.59	2400.35	2411.12	2421.88	2432.64	2443.41	2454.17	2464.94	2464.94
230	2475.7	2486.46	2497.23	2507.99	2518.76	2529.52	2540.28	2551.05	2561.81	2572.57	2572.57
240	2583.34	2594.1	2604.87	2615.63	2626.39	2637.16	2647.92	2658.69	2669.45	2680.21	2680.21
250	2690.98	2701.74	2712.51	2723.27	2734.03	2744.8	2755.56	2766.32	2777.09	2787.85	2787.85
260	2798.62	2809.38	2820.14	2830.91	2841.67	2852.44	2863.2	2873.96	2884.73	2895.49	2895.49
270	2906.26	2917.02	2927.78	2938.55	2949.31	2960.08	2970.84	2981.6	2992.37	3003.13	3003.13
280	3013.89	3024.66	3035.42	3046.19	3056.95	3067.71	3078.48	3089.24	3100.01	3110.77	3110.77
290	3121.53	3132.3	3143.06	3153.83	3164.59	3175.35	3186.12	3196.88	3207.65	3218.41	3218.41
300	3229.17	3239.94	3250.7	3261.46	3272.23	3282.99	3293.76	3304.52	3315.28	3326.05	3326.05
310	3336.81	3347.58	3358.34	3369.1	3379.87	3390.63	3401.4	3412.16	3422.92	3433.69	3433.69
320	3444.45	3455.22	3465.98	3476.74	3487.51	3498.27	3509.03	3519.8	3530.56	3541.33	3541.33
330	3552.09	3562.85	3573.62	3584.38	3595.15	3605.91	3616.67	3627.44	3638.2	3648.97	3648.97
340	3659.73	3670.49	3681.26	3692.02	3702.79	3713.55	3724.31	3735.08	3745.84	3756.6	3756.6
350	3767.37	3778.13	3788.9	3799.66	3810.42	3821.19	3831.95	3842.72	3853.48	3864.24	3864.24
360	3875.01	3885.77	3896.54	3907.3	3918.06	3928.83	3939.59	3950.36	3961.12	3971.88	3971.88
370	3982.65	3993.41	4004.17	4014.94	4025.7	4036.47	4047.23	4057.99	4068.76	4079.52	4079.52
380	4090.29	4101.05	4111.81	4122.58	4133.34	4144.11	4154.87	4165.63	4176.4	4187.16	4187.16
390	4197.93	4208.69	4219.45	4230.22	4240.98	4251.74	4262.51	4273.27	4284.04	4294.8	4294.8
400	4305.56	4316.33	4327.09	4337.86	4348.62	4359.38	4370.15	4380.91	4391.68	4402.44	4402.44
410	4413.2	4423.97	4434.73	4445.49	4456.26	4467.02	4477.79	4488.55	4499.31	4510.08	4510.08
420	4520.84	4531.61	4542.37	4553.13	4563.9	4574.66	4585.43	4596.19	4606.95	4617.72	4617.72
430	4628.48	4639.25	4650.01	4660.77	4671.54	4682.3	4693.06	4703.83	4714.59	4725.36	4725.36
440	4736.12	4746.88	4757.65	4768.41	4779.18	4789.94	4800.7	4811.47	4822.23	4833.0	4833.0
450	4843.76	4854.52	4865.29	4876.05	4886.82	4897.58	4908.34	4919.11	4929.87	4940.63	4940.63
460	4951.4	4962.16	4972.93	4983.69	4994.45	5005.22	5015.98	5026.75	5037.51	5048.27	5048.27
470	5059.04	5069.8	5080.57	5091.33	5102.09	5112.86	5123.62	5134.39	5145.15	5155.91	5155.91
480	5166.68	5177.44	5188.2	5198.97	5209.73	5220.5	5231.26	5242.02	5252.79	5263.55	5263.55
490	5274.32	5285.08	5295.84	5306.61	5317.37	5328.14	5338.9	5349.66	5360.43	5371.19	5371.19
500	5381.96										



12  
مربع متر  
به متر مربع

inf	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	cm <sup>2</sup>									
0		6.45	12.9	19.36	25.81	32.26	38.71	45.16	51.61	58.06
10	64.52	70.97	77.41	83.87	90.32	96.77	103.23	109.68	116.13	122.58
20	129.03	135.48	141.94	148.39	154.84	161.29	167.74	174.19	180.65	187.1
30	193.55	200.0	206.45	212.9	219.35	225.8	232.26	238.71	245.16	251.61
40	258.06	264.52	270.97	277.42	283.87	290.32	296.77	303.23	309.68	316.13
50	322.58	329.03	335.48	341.94	348.4	354.84	361.29	367.74	374.19	380.64
60	387.1	393.55	400.0	406.45	412.91	419.35	425.81	432.26	438.71	445.16
70	451.61	458.06	464.52	470.97	477.42	483.87	490.32	496.77	503.23	509.68
80	516.13	522.58	529.03	535.48	541.93	548.39	554.84	561.29	567.74	574.19
90	580.64	587.1	593.55	600.0	606.45	612.91	619.35	625.81	632.26	638.71
100	645.16	651.61	658.06	664.51	670.97	677.42	683.87	690.32	696.77	703.22
110	709.68	716.13	722.58	729.03	735.48	741.93	748.39	754.84	761.29	767.74
120	774.19	780.64	787.1	793.55	800.0	806.45	812.9	819.35	825.81	832.26
130	838.71	845.16	851.61	858.06	864.51	870.97	877.42	883.87	890.32	896.77
140	903.22	909.68	916.13	922.58	929.03	935.48	941.93	948.39	954.84	961.29
150	967.74	974.19	980.64	987.1	993.55	1000.0	1006.45	1012.9	1019.35	1025.8
160	1032.26	1038.71	1045.16	1051.61	1058.06	1064.51	1070.97	1077.42	1083.87	1090.32
170	1096.77	1103.22	1109.68	1116.13	1122.58	1129.03	1135.48	1141.93	1148.38	1154.84
180	1161.29	1167.74	1174.19	1180.64	1187.09	1193.55	1200.0	1206.45	1212.9	1219.35
190	1225.8	1232.26	1238.71	1245.16	1251.61	1258.06	1264.51	1270.97	1277.42	1283.87
200	1290.32	1296.77	1303.22	1309.67	1316.13	1322.58	1329.03	1335.48	1341.93	1348.38
210	1354.84	1361.29	1367.74	1374.19	1380.64	1387.09	1393.55	1400.0	1406.45	1412.9
220	1419.35	1425.8	1432.26	1438.71	1445.16	1451.61	1458.06	1464.51	1470.96	1477.42
230	1483.87	1490.32	1496.77	1503.22	1509.67	1516.13	1522.58	1529.03	1535.48	1541.93
240	1548.38	1554.84	1561.29	1567.74	1574.19	1580.64	1587.09	1593.55	1600.0	1606.45
250	1612.9									

تبدیل  
واحدها

14  
مربع فوت  
به متر مربع

inf	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ft <sup>2</sup>									
	m <sup>2</sup>									
0		0.09	0.19	0.28	0.37	0.46	0.56	0.65	0.74	0.84
10	0.93	1.02	1.11	1.21	1.3	1.39	1.49	1.58	1.67	1.77
20	1.86	1.95	2.04	2.14	2.23	2.32	2.42	2.51	2.6	2.69
30	2.79	2.88	2.97	3.07	3.16	3.25	3.34	3.44	3.53	3.62
40	3.72	3.81	3.9	3.99	4.09	4.18	4.27	4.37	4.46	4.55
50	4.65	4.74	4.83	4.92	5.02	5.11	5.2	5.3	5.39	5.48
60	5.57	5.67	5.76	5.85	5.95	6.04	6.13	6.22	6.32	6.41
70	6.5	6.6	6.69	6.78	6.87	6.97	7.06	7.15	7.25	7.34
80	7.43	7.53	7.62	7.71	7.8	7.9	7.99	8.08	8.18	8.27
90	8.36	8.45	8.55	8.64	8.73	8.83	8.92	9.01	9.1	9.2
100	9.29	9.38	9.48	9.57	9.66	9.75	9.85	9.94	10.03	10.13
110	10.22	10.31	10.41	10.5	10.59	10.68	10.78	10.87	10.96	11.06
120	11.15	11.24	11.33	11.43	11.52	11.61	11.71	11.8	11.89	11.98
130	12.08	12.17	12.26	12.36	12.45	12.54	12.63	12.73	12.82	12.91
140	13.01	13.1	13.19	13.29	13.38	13.47	13.56	13.66	13.75	13.84
150	13.94	14.03	14.12	14.21	14.31	14.4	14.49	14.59	14.68	14.77
160	14.86	14.96	15.05	15.14	15.24	15.33	15.42	15.51	15.61	15.7
170	15.79	15.89	15.98	16.07	16.17	16.26	16.35	16.44	16.54	16.63
180	16.72	16.82	16.91	17.0	17.09	17.19	17.28	17.37	17.47	17.56
190	17.65	17.74	17.84	17.93	18.02	18.12	18.21	18.3	18.39	18.49
200	18.58	18.67	18.77	18.86	18.95	19.05	19.14	19.23	19.32	19.42
210	19.51	19.6	19.7	19.79	19.88	19.97	20.07	20.16	20.25	20.35
220	20.44	20.53	20.62	20.72	20.81	20.9	21.0	21.09	21.18	21.27
230	21.37	21.46	21.55	21.65	21.74	21.83	21.93	22.02	22.11	22.2
240	22.3	22.39	22.48	22.58	22.67	22.76	22.85	22.95	23.04	23.13
250	23.23	23.32	23.41	23.5	23.6	23.69	23.78	23.88	23.97	24.06
260	24.15	24.25	24.34	24.43	24.53	24.62	24.71	24.81	24.9	24.99
270	25.08	25.18	25.27	25.36	25.46	25.55	25.64	25.73	25.83	25.92
280	26.01	26.11	26.2	26.29	26.38	26.48	26.57	26.66	26.76	26.85
290	26.94	27.03	27.13	27.22	27.31	27.41	27.5	27.59	27.69	27.78
300	27.87	27.96	28.06	28.15	28.24	28.34	28.43	28.52	28.61	28.71
310	28.8	28.89	28.99	29.08	29.17	29.26	29.36	29.45	29.54	29.64
320	29.73	29.82	29.91	30.01	30.1	30.19	30.29	30.38	30.47	30.57
330	30.66	30.75	30.84	30.94	31.03	31.12	31.22	31.31	31.4	31.49
340	31.59	31.68	31.77	31.87	31.96	32.05	32.14	32.24	32.33	32.42
350	32.52	32.61	32.7	32.79	32.89	32.98	33.07	33.17	33.26	33.35
360	33.45	33.54	33.63	33.72	33.82	33.91	34.0	34.1	34.19	34.28
370	34.37	34.47	34.56	34.65	34.75	34.84	34.93	35.02	35.12	35.21
380	35.3	35.4	35.49	35.58	35.67	35.77	35.86	35.95	36.05	36.14
390	36.23	36.33	36.42	36.51	36.6	36.7	36.79	36.88	36.98	37.07
400	37.16	37.25	37.35	37.44	37.53	37.63	37.72	37.81	37.9	38.0
410	38.09	38.18	38.28	38.37	38.46	38.55	38.65	38.74	38.83	38.93
420	39.02	39.11	39.21	39.3	39.39	39.48	39.58	39.67	39.76	39.86
430	39.95	40.04	40.13	40.23	40.32	40.41	40.51	40.6	40.69	40.78
440	40.88	40.97	41.06	41.16	41.25	41.34	41.43	41.53	41.62	41.71
450	41.81	41.9	41.99	42.09	42.18	42.27	42.36	42.46	42.55	42.64
460	42.74	42.83	42.92	43.01	43.11	43.2	43.29	43.39	43.48	43.57
470	43.66	43.75	43.85	43.94	44.04	44.13	44.22	44.31	44.41	44.5
480	44.59	44.69	44.78	44.87	44.97	45.06	45.15	45.24	45.34	45.43
490	45.52	45.62	45.71	45.8	45.89	45.99	46.08	46.17	46.27	46.36
500	46.45									



## تبدیل واحدها

### جدول تبدیل

16 متر مربع به متر مربع

yd <sup>2</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.84	1.67	2.51	3.34	4.18	5.02	5.85	6.69	7.53	
10	8.36	9.2	10.03	10.87	11.71	12.54	13.38	14.21	15.05	15.89
20	16.72	17.56	18.39	19.23	20.07	20.9	21.74	22.58	23.41	24.25
30	25.08	25.92	26.76	27.59	28.43	29.26	30.1	30.94	31.77	32.61
40	33.45	34.28	35.12	35.95	36.79	37.63	38.46	39.3	40.13	40.97
50	41.81	42.64	43.48	44.31	45.15	45.99	46.82	47.66	48.5	49.33
60	50.17	51.0	51.84	52.68	53.51	54.35	55.18	56.02	56.86	57.69
70	58.53	59.37	60.2	61.04	61.87	62.71	63.55	64.38	65.22	66.05
80	66.89	67.7	68.56	69.3	70.23	71.07	71.9	72.74	73.5	74.4
90	75.25	76.09	76.92	77.76	78.6	79.43	80.27	81.10	81.94	82.78
100	83.61	84.45	85.29	86.12	86.96	87.79	88.62	89.47	90.3	91.14
110	91.97	92.81	93.65	94.48	95.32	96.15	96.99	97.83	98.66	99.5
120	100.34	101.17	102.0	102.84	103.68	104.52	105.35	106.19	107.02	107.86
130	108.7	109.53	110.37	111.21	112.04	112.88	113.71	114.55	115.39	116.22
140	117.06	117.89	118.73	119.57	120.41	121.24	122.08	122.91	123.75	124.58
150	125.42	126.26	127.09	127.93	128.76	129.6	130.44	131.27	132.11	132.94
160	133.78	134.62	135.45	136.29	137.13	137.96	138.8	139.63	140.47	141.31
170	142.14	142.98	143.81	144.65	145.49	146.32	147.16	148.0	148.83	149.67
180	150.5	151.34	152.18	153.01	153.85	154.68	155.52	156.36	157.19	158.03
190	158.86	159.7	160.54	161.37	162.21	163.05	163.88	164.72	165.55	166.39
200	167.23	168.06	168.9	169.73	170.57	171.41	172.24	173.08	173.91	174.75
210	175.59	176.42	177.26	178.1	178.93	179.77	180.61	181.44	182.28	183.11
220	183.95	184.78	185.62	186.46	187.29	188.13	188.97	189.8	190.64	191.47
230	192.31	193.15	193.98	194.82	195.65	196.49	197.33	198.16	199.0	199.83
240	200.67	201.51	202.34	203.18	204.02	204.85	205.69	206.52	207.36	208.2
250	209.03	209.87	210.7	211.54	212.38	213.21	214.1	214.89	215.72	216.56
260	217.39	218.3	219.07	219.9	220.74	221.57	222.41	223.25	224.08	224.92
270	225.75	226.59	227.43	228.26	229.1	229.94	230.77	231.61	232.44	233.28
280	234.12	234.95	235.79	236.62	237.46	238.3	239.13	239.97	240.81	241.64
290	242.48	243.31	244.15	244.99	245.82	246.66	247.49	248.33	249.17	250.0
300	250.84	251.67	252.51	253.35	254.18	255.02	255.86	256.69	257.53	258.36
310	259.2	260.04	260.87	261.71	262.54	263.38	264.22	265.05	265.89	266.73
320	267.56	268.4	269.23	270.07	270.91	271.74	272.58	273.41	274.25	275.09
330	275.92	276.76	277.59	278.43	279.27	280.11	280.94	281.78	282.61	283.45
340	284.28	285.12	285.96	286.79	287.63	288.46	289.3	290.14	290.97	291.81
350	292.65	293.48	294.32	295.15	295.99	296.83	297.66	298.5	299.33	300.17
360	301.0	301.84	302.68	303.51	304.35	305.19	306.02	306.86	307.7	308.53
370	309.37	310.2	311.04	311.88	312.71	313.55	314.38	315.22	316.06	316.89
380	317.73	318.57	319.4	320.24	321.07	321.91	322.75	323.58	324.42	325.25
390	326.09	326.93	327.76	328.6	329.43	330.27	331.11	331.94	332.78	333.62
400	334.45	335.29	336.12	336.96	337.8	338.63	339.47	340.31	341.14	341.98
410	342.81	343.65	344.48	345.32	346.16	346.99	347.83	348.67	349.51	350.34
420	351.17	352.01	352.85	353.68	354.52	355.36	356.19	357.03	357.86	358.7
430	359.54	360.37	361.21	362.04	362.88	363.72	364.55	365.39	366.22	367.06
440	367.9	368.73	369.57	370.41	371.24	372.08	372.91	373.75	374.59	375.42
450	376.26	377.09	377.93	378.77	379.6	380.44	381.27	382.11	382.95	383.78
460	384.62	385.46	386.29	387.13	387.96	388.8	389.64	390.47	391.31	392.14
470	392.98	393.82	394.65	395.49	396.32	397.16	398.0	398.83	399.67	400.51
480	401.34	402.18	403.01	403.85	404.69	405.52	406.36	407.19	408.03	408.87
490	409.7	410.54	411.38	412.21	413.05	413.88	414.72	415.56	416.39	417.23
500	418.0									

18 حرام به هکتار

acre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.4	0.81	1.21	1.62	2.02	2.42	2.83	3.23	3.64	
100	40.47	44.52	48.56	52.6	56.66	60.71	64.75	68.8	72.84	76.89
200	80.94	84.98	89.03	93.08	97.12	101.17	105.22	109.26	113.31	117.36
300	121.41	125.46	129.5	133.55	137.59	141.64	145.69	149.73	153.78	157.83
400	161.87	165.92	169.97	174.02	178.06	182.11	186.16	190.20	194.25	198.3
500	202.34	206.39	210.44	214.48	218.53	222.58	226.62	230.67	234.71	238.77
600	242.81	246.86	250.91	254.95	259.0	263.05	267.09	271.14	275.19	279.23
700	283.28	287.33	291.37	295.42	299.47	303.51	307.56	311.61	315.66	319.7
800	323.75	327.8	331.84	335.89	339.94	343.98	348.03	352.07	356.12	360.17
900	364.22	368.26	372.31	376.36	380.41	384.45	388.5	392.55	396.59	400.64
1000	404.69									

## تبدیل واحدها

### جدول تبدیل

حجم 19 متر مکعب به فوت مکعب	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
cm <sup>3</sup>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0.06	0.12	0.18	0.24	0.31	0.37	0.43	0.49	0.55	
100	6.1	8.71	7.32	7.93	8.54	9.15	9.76	10.37	10.98	11.59
200	12.2	12.82	13.43	14.04	14.65	15.26	15.87	16.48	17.09	17.7
300	18.31	18.92	19.53	20.14	20.75	21.36	21.97	22.58	23.19	23.8
400	24.41	25.02	25.63	26.24	26.85	27.46	28.07	28.68	29.29	29.9
500	30.51	31.12	31.73	32.34	32.95	33.56	34.17	34.78	35.39	36.0
600	36.61	37.22	37.83	38.45	39.06	39.67	40.28	40.89	41.5	42.11
700	42.72	43.33	43.94	44.55	45.16	45.77	46.38	46.99	47.6	48.21
800	48.82	49.43	50.04	50.65	51.26	51.87	52.48	53.09	53.7	54.31
900	54.92	55.53	56.14	56.75	57.36	57.97	58.58	59.19	59.8	60.41
1 000	61.02									

تبدیل  
واحدها

21 متر مکعب به فوت مکعب	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m <sup>3</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	35.31	70.63	105.94	141.26	176.57	211.89	247.2	282.52	317.83	
10	353.15	388.46	423.78	459.09	494.41	529.72	565.04	600.35	635.67	670.98
20	706.29	741.61	776.92	812.24	847.55	882.87	918.18	953.5	988.81	1 024.13
30	1 059.44	1 094.75	1 130.07	1 165.38	1 200.7	1 236.01	1 271.33	1 306.64	1 341.96	1 377.27
40	1 412.59	1 447.9	1 483.22	1 518.53	1 553.85	1 589.16	1 624.47	1 659.78	1 695.1	1 730.42
50	1 765.73	1 801.05	1 836.36	1 871.68	1 906.99	1 942.31	1 977.62	2 012.94	2 048.25	2 083.57
60	2 118.88	2 154.19	2 189.51	2 224.82	2 260.14	2 295.45	2 330.77	2 366.08	2 401.4	2 436.71
70	2 472.03	2 507.34	2 542.66	2 577.97	2 613.29	2 648.6	2 683.91	2 719.23	2 754.54	2 789.86
80	2 825.17	2 860.49	2 895.8	2 931.12	2 966.43	3 001.75	3 037.06	3 072.38	3 107.69	3 143.01
90	3 178.32	3 213.63	3 248.95	3 284.26	3 319.58	3 354.89	3 390.21	3 425.52	3 460.84	3 496.15
100	3 531.47	3 566.78	3 602.1	3 637.41	3 672.73	3 708.04	3 743.35	3 778.67	3 813.98	3 849.3
110	3 884.61	3 919.93	3 955.24	3 990.56	4 025.87	4 061.19	4 096.5	4 131.82	4 167.13	4 202.45
120	4 237.76	4 273.07	4 308.39	4 343.7	4 379.02	4 414.33	4 449.65	4 484.96	4 520.28	4 555.59
130	4 590.91	4 626.22	4 661.54	4 696.85	4 732.17	4 767.48	4 802.79	4 838.11	4 873.42	4 908.74
140	4 944.05	4 979.37	5 014.68	5 050.0	5 085.31	5 120.63	5 155.94	5 191.26	5 226.57	5 261.89
150	5 297.2	5 332.51	5 367.83	5 403.14	5 438.46	5 473.77	5 509.09	5 544.4	5 579.72	5 615.03
160	5 650.35	5 685.66	5 720.98	5 756.29	5 791.61	5 826.92	5 862.23	5 897.55	5 932.86	5 968.18
170	6 003.49	6 038.81	6 074.12	6 109.44	6 144.75	6 180.07	6 215.38	6 250.7	6 286.01	6 321.33
180	6 356.64	6 391.95	6 427.27	6 462.58	6 497.9	6 533.21	6 568.53	6 603.84	6 639.16	6 674.47
190	6 709.79	6 745.1	6 780.42	6 815.73	6 851.05	6 886.36	6 921.67	6 956.99	6 992.3	7 027.62
200	7 062.93	7 098.25	7 133.56	7 168.88	7 204.19	7 239.51	7 274.82	7 310.14	7 345.45	7 380.77
210	7 416.08	7 451.39	7 486.71	7 522.02	7 557.34	7 592.65	7 627.97	7 663.28	7 698.6	7 733.91
220	7 769.23	7 804.54	7 839.86	7 875.17	7 910.49	7 945.8	7 981.11	8 016.43	8 051.74	8 087.06
230	8 122.37	8 157.69	8 193.0	8 228.32	8 263.63	8 298.95	8 334.26	8 369.58	8 404.89	8 440.21
240	8 475.52	8 510.83	8 546.15	8 581.46	8 616.78	8 652.09	8 687.41	8 722.72	8 758.04	8 793.35
250	8 828.67									

23 لیتر به فوت مکعب	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
litre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.04	0.07	0.11	0.14	0.18	0.21	0.25	0.28	0.32	
10	0.35	0.39	0.42	0.46	0.49	0.53	0.57	0.60	0.64	0.67
20	0.71	0.74	0.78	0.81	0.85	0.88	0.92	0.95	0.99	1.02
30	1.06	1.09	1.13	1.17	1.2	1.24	1.27	1.31	1.34	1.38
40	1.41	1.45	1.48	1.52	1.55	1.59	1.62	1.66	1.7	1.73
50	1.77	1.8	1.84	1.87	1.91	1.94	1.98	2.01	2.05	2.08
60	2.12	2.15	2.19	2.22	2.26	2.3	2.33	2.37	2.4	2.44
70	2.47	2.51	2.54	2.58	2.61	2.65	2.68	2.72	2.75	2.79
80	2.83	2.86	2.9	2.93	2.97	3.0	3.04	3.07	3.11	3.14
90	3.16	3.21	3.25	3.28	3.32	3.35	3.39	3.42	3.46	3.5
100	3.53									

## تبدیل واحدها

### جدول تبدیل

20  
بیج مکعب  
به سانتی متر  
مکعب

in <sup>3</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
cm <sup>3</sup>										
		16.39	32.77	49.16	65.55	81.94	98.32	114.71	131.1	147.48

in <sup>3</sup>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
cm <sup>3</sup>										
0		183.87	327.74	491.61	655.48	819.35	983.22	1 147.09	1 310.97	1 474.84
100	1 638.71	1 802.58	1 966.45	2 130.32	2 294.19	2 458.06	2 621.93	2 785.8	2 949.67	3 113.54
200	3 277.41	3 441.28	3 605.15	3 769.02	3 932.9	4 096.77	4 260.64	4 424.51	4 588.38	4 752.25
300	4 916.12	5 079.99	5 243.86	5 407.73	5 571.6	5 735.47	5 899.34	6 063.21	6 227.08	6 390.95
400	6 554.83	6 718.7	6 882.57	7 046.44	7 210.31	7 374.18	7 538.05	7 701.92	7 865.79	8 029.66
500	8 193.53	8 357.4	8 521.27	8 685.14	8 849.01	9 012.89	9 176.76	9 340.63	9 504.5	9 668.37
600	9 832.24	9 996.11	10 160.0	10 323.9	10 487.7	10 651.6	10 815.5	10 979.3	11 143.2	11 307.1
700	11 470.9	11 634.8	11 798.7	11 962.6	12 126.4	12 290.3	12 454.2	12 618.0	12 781.9	12 945.8
800	13 109.7	13 273.5	13 437.4	13 601.3	13 765.1	13 929.0	14 092.9	14 256.7	14 420.6	14 584.5
900	14 748.4	14 912.2	15 076.1	15 240.0	15 403.8	15 567.7	15 731.6	15 895.5	16 059.3	16 223.2
1 000	16 387.1									

تبدیل  
واحدها

22  
فوت مکعب  
به متر مکعب

ft <sup>3</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m <sup>3</sup>										
0		0.03	0.06	0.08	0.11	0.14	0.17	0.2	0.23	0.25
10	0.28	0.31	0.34	0.37	0.4	0.42	0.45	0.48	0.51	0.54
20	0.57	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77	0.79	0.82
30	0.85	0.88	0.91	0.93	0.96	0.99	1.02	1.05	1.08	1.1
40	1.13	1.16	1.19	1.22	1.25	1.27	1.3	1.33	1.36	1.39
50	1.42	1.44	1.47	1.5	1.53	1.56	1.59	1.61	1.64	1.67
60	1.7	1.73	1.76	1.78	1.81	1.84	1.87	1.9	1.93	1.95
70	1.98	2.01	2.04	2.07	2.1	2.12	2.15	2.18	2.21	2.24
80	2.27	2.29	2.32	2.35	2.38	2.41	2.44	2.46	2.49	2.52
90	2.55	2.58	2.61	2.63	2.66	2.69	2.71	2.75	2.78	2.8
100	2.83	2.86	2.89	2.92	2.94	2.97	3.01	3.03	3.06	3.09
110	3.11	3.14	3.17	3.2	3.23	3.26	3.28	3.31	3.34	3.37
120	3.4	3.43	3.46	3.48	3.51	3.54	3.57	3.6	3.62	3.65
130	3.68	3.71	3.74	3.77	3.79	3.82	3.85	3.88	3.91	3.94
140	3.96	4.0	4.02	4.05	4.08	4.11	4.13	4.16	4.19	4.22
150	4.26	4.28	4.3	4.33	4.36	4.39	4.42	4.45	4.47	4.51
160	4.53	4.56	4.59	4.62	4.64	4.67	4.7	4.73	4.76	4.79
170	4.81	4.84	4.87	4.9	4.93	4.96	4.99	5.01	5.04	5.07
180	5.1	5.13	5.15	5.18	5.21	5.24	5.27	5.3	5.32	5.35
190	5.38	5.41	5.44	5.47	5.49	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64
200	5.66	5.69	5.72	5.75	5.78	5.8	5.83	5.86	5.89	5.92
210	5.95	5.98	6.0	6.03	6.06	6.09	6.12	6.14	6.17	6.2
220	6.23	6.26	6.29	6.31	6.34	6.37	6.4	6.43	6.46	6.48
230	6.51	6.54	6.57	6.6	6.63	6.65	6.69	6.71	6.74	6.77
240	6.8	6.82	6.85	6.88	6.91	6.94	6.97	6.99	7.02	7.05
250	7.08									

24  
فوت مکعب  
به لیتر

ft <sup>3</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
litre										
0		28.32	56.63	84.95	113.26	141.58	169.9	198.21	226.53	254.84
10	283.16	311.48	339.79	368.11	396.42	424.74	453.06	481.37	509.69	538.01
20	566.32	594.64	622.95	651.27	679.59	707.9	736.22	764.53	792.85	821.17
30	849.48	877.8	906.11	934.43	962.75	991.06	1 019.38	1 047.69	1 076.01	1 104.33
40	1 132.64	1 160.96	1 189.27	1 217.59	1 245.91	1 274.22	1 302.54	1 330.85	1 359.17	1 387.49
50	1 415.8	1 444.12	1 472.43	1 500.75	1 529.07	1 557.38	1 585.7	1 614.02	1 642.33	1 670.65
60	1 698.96	1 727.28	1 755.6	1 783.91	1 812.23	1 840.54	1 868.86	1 897.18	1 925.49	1 953.81
70	1 982.12	2 010.44	2 038.76	2 067.07	2 095.39	2 123.7	2 152.02	2 180.34	2 208.65	2 236.97
80	2 265.28	2 293.6	2 321.92	2 350.23	2 378.55	2 406.86	2 435.18	2 463.5	2 491.81	2 520.13
90	2 548.44	2 576.76	2 605.08	2 633.39	2 661.71	2 690.03	2 718.34	2 746.66	2 774.97	2 803.29
100	2 831.61									

## تبدیل واحدها

### جدول تبدیل

litre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	gal imp									
0		0.22	0.44	0.66	0.88	1.1	1.32	1.54	1.76	1.98
10	2.2	2.42	2.64	2.86	3.08	3.3	3.52	3.74	3.96	4.18
20	4.4	4.62	4.84	5.05	5.28	5.5	5.72	5.94	6.16	6.38
30	6.6	6.82	7.04	7.26	7.48	7.7	7.92	8.14	8.36	8.58
40	8.8	9.02	9.24	9.46	9.68	9.9	10.12	10.34	10.56	10.78
50	11.0	11.22	11.44	11.66	11.88	12.1	12.32	12.54	12.76	12.98
60	13.2	13.42	13.64	13.86	14.08	14.3	14.52	14.74	14.96	15.18
70	15.4	15.62	15.84	16.06	16.28	16.5	16.72	16.94	17.16	17.38
80	17.6	17.82	18.04	18.26	18.48	18.7	18.92	19.14	19.36	19.58
90	19.8	20.02	20.24	20.46	20.68	20.9	21.12	21.34	21.56	21.78
100	22.0									

25  
لیتر به گالون  
انگلیسی

تبدیل  
واحدها

litre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	gal US									
10	2.64	0.26	0.53	0.79	1.06	1.32	1.59	1.85	2.11	2.38
20	5.28	2.91	3.17	3.43	3.7	3.96	4.23	4.49	4.76	5.02
30	7.93	5.56	5.81	6.08	6.34	6.61	6.87	7.13	7.4	7.66
40	10.57	8.19	8.45	8.72	8.98	9.25	9.51	9.78	10.04	10.3
50	13.21	10.83	11.1	11.36	11.62	11.89	12.15	12.42	12.68	12.95
60	15.85	13.47	13.74	14.0	14.27	14.53	14.8	15.06	15.32	15.59
70	18.49	16.12	16.38	16.64	16.91	17.17	17.44	17.7	17.97	18.23
80	21.14	18.76	19.02	19.29	19.55	19.82	20.08	20.34	20.61	20.87
90	23.78	21.4	21.66	21.93	22.19	22.46	22.72	22.98	23.25	23.51
100	26.42	24.04	24.31	24.57	24.83	25.1	25.36	25.63	25.89	26.16

27  
لیتر به گالون  
آمریکایی

kg	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	lb									
0		2.21	4.41	6.61	8.82	11.02	13.23	15.43	17.64	19.84
10	22.06	24.25	26.46	28.66	30.86	33.07	35.27	37.47	39.68	41.89
20	44.09	46.3	48.5	50.71	52.91	55.12	57.32	59.52	61.73	63.93
30	66.14	68.34	70.55	72.75	74.96	77.16	79.37	81.57	83.78	85.98
40	88.18	90.39	92.59	94.8	97.0	99.2	101.41	103.61	105.82	108.03
50	110.23	112.44	114.64	116.85	119.05	121.25	123.46	125.66	127.87	130.07
60	132.28	134.48	136.69	138.89	141.1	143.3	145.51	147.71	149.91	152.12
70	154.32	156.53	158.73	160.94	163.14	165.35	167.55	169.76	171.96	174.17
80	176.37	178.57	180.78	182.98	185.19	187.39	189.6	191.8	194.01	196.21
90	198.42	200.62	202.83	205.03	207.24	209.44	211.64	213.85	216.05	218.26
100	220.46	222.67	224.87	227.08	229.28	231.49	233.69	235.9	238.1	240.3
110	242.51	244.71	246.92	249.12	251.33	253.53	255.74	257.94	260.15	262.35
120	264.56	266.76	268.96	271.17	273.37	275.58	277.78	279.99	282.19	284.4
130	286.6	288.81	291.01	293.22	295.42	297.62	299.83	302.03	304.24	306.44
140	308.65	310.85	313.06	315.26	317.47	319.67	321.88	324.08	326.28	328.49
150	330.69	332.9	335.1	337.31	339.51	341.72	343.92	346.13	348.33	350.54
160	352.74	354.94	357.15	359.35	361.56	363.76	365.97	368.17	370.38	372.58
170	374.79	377.0	379.2	381.4	383.6	385.81	388.01	390.22	392.42	394.63
180	396.83	399.04	401.24	403.45	405.65	407.86	410.06	412.26	414.47	416.67
190	418.88	421.08	423.29	425.49	427.68	429.9	432.11	434.31	436.52	438.72
200	440.93	443.13	445.33	447.54	449.74	451.95	454.15	456.36	458.56	460.77
210	462.97	465.18	467.38	469.59	471.79	473.99	476.2	478.4	480.61	482.81
220	485.02	487.22	489.43	491.63	493.84	496.04	498.25	500.45	502.65	504.86
230	507.06	509.2	511.47	513.6	515.88	518.0	520.29	522.4	524.6	526.8
240	529.1	531.31	533.5	535.72	537.9	540.13	542.3	544.54	546.7	548.9
250	551.16	553.36	555.57	557.77	559.97	562.18	564.38	566.59	568.79	571.0
260	573.2	575.41	577.61	579.82	582.02	584.23	586.43	588.63	590.84	593.04
270	595.25	597.45	599.66	601.86	604.07	606.27	608.48	610.68	612.89	615.09
280	617.29	619.5	621.7	623.91	626.11	628.32	630.52	632.73	634.93	637.14
290	639.34	641.55	643.75	645.95	648.16	650.36	652.57	654.77	656.98	659.18
300	661.39	663.59	665.8	668.0	670.21	672.41	674.62	676.82	679.02	681.23
310	683.43	685.64	687.84	690.05	692.25	694.46	696.66	698.87	701.07	703.28
320	705.48	707.68	709.89	712.09	714.3	716.5	718.71	720.91	723.12	725.32
330	727.53	729.73	731.93	734.14	736.34	738.55	740.75	742.96	745.16	747.37
340	749.57	751.78	753.98	756.19	758.39	760.6	762.8	765.0	767.21	769.41
350	771.62	773.82	776.03	778.23	780.44	782.64	784.85	787.05	789.26	791.46
360	793.66	795.87	798.07	800.28	802.48	804.69	806.89	809.1	811.31	813.51
370	815.71	817.92	820.12	822.32	824.53	826.73	828.94	831.14	833.35	835.55
380	837.76	839.96	842.17	844.37	846.58	848.78	850.98	853.19	855.39	857.6
390	859.8	862.0	864.21	866.41	868.62	870.8	873.03	875.2	877.44	879.64
400	881.85	884.05	886.26	888.46	890.67	892.87	895.08	897.28	899.49	901.69
410	903.9	906.1	908.31	910.51	912.71	914.92	917.12	919.33	921.53	923.74
420	925.94	928.15	930.35	932.56	934.76	936.97	939.17	941.37	943.58	945.78
430	947.99	950.19	952.4	954.6	956.81	959.01	961.22	963.42	965.63	967.83
440	970.03	972.24	974.44	976.65	978.85	981.06	983.26	985.47	987.67	989.88
450	992.08	994.29	996.49	998.69	1000.9	1003.1	1005.31	1007.51	1009.72	1011.92
460	1014.13	1016.33	1018.54	1020.74	1022.94	1025.15	1027.35	1029.56	1031.76	1033.97
470	1036.17	1038.38	1040.58	1042.79	1044.99	1047.2	1049.4	1051.6	1053.81	1056.01
480	1058.22	1060.42	1062.63	1064.83	1067.04	1069.24	1071.45	1073.65	1075.86	1078.06
490	1080.27	1082.47	1084.67	1086.88	1089.08	1091.29	1093.49	1095.7	1097.9	1100.11
500	1102.31									

29  
کلوگرم  
به پوند

## تبدیل واحدها

### جدول تبدیل

26 گالن به لیتر

gal imp	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	litre									
0		4.55	9.09	13.64	18.18	22.73	27.28	31.82	36.37	40.91
10	45.46	50.0	54.55	59.1	63.64	68.19	72.74	77.28	81.83	86.38
20	90.92	95.47	100.01	104.56	109.1	113.65	118.2	122.74	127.29	131.83
30	136.38	140.93	145.47	150.02	154.56	159.1	163.66	168.21	172.75	177.3
40	181.84	186.38	190.93	195.48	200.02	204.57	209.11	213.66	218.21	222.75
50	227.3	231.84	236.39	240.94	245.48	250.03	254.57	259.12	263.67	268.21
60	272.76	277.3	281.85	286.4	290.94	295.49	300.03	304.58	309.13	313.67
70	318.22	322.76	327.31	331.86	336.4	340.95	345.49	350.04	354.59	359.13
80	363.68	368.22	372.77	377.32	381.86	386.41	390.95	395.5	400.04	404.59
90	409.14	413.68	418.23	422.77	427.32	431.87	436.41	440.96	445.5	450.05
100	454.6									

تبدیل  
واحدها

28 گالن به لیتر

gal US	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	litre									
0		3.79	7.57	11.36	15.14	18.93	22.71	26.5	30.28	34.07
10	37.85	41.64	45.42	49.21	52.99	56.78	60.56	64.35	68.13	71.92
20	75.7	79.49	83.27	87.06	90.84	94.63	98.41	102.2	105.98	109.77
30	113.55	117.34	121.12	124.91	128.69	132.48	136.26	140.05	143.83	147.62
40	151.40	155.19	158.97	162.76	166.54	170.33	174.11	177.9	181.68	185.47
50	189.25	193.04	196.82	200.61	204.39	208.18	211.96	215.75	219.53	223.32
60	227.1	230.89	234.67	238.46	242.24	246.03	249.81	253.6	257.38	261.17
70	264.95	268.74	272.52	276.31	280.09	283.88	287.66	291.45	295.23	299.02
80	302.81	306.59	310.37	314.16	317.94	321.73	325.51	329.3	333.08	336.87
90	340.65	344.44	348.22	352.01	355.79	359.58	363.36	367.14	370.93	374.72
100	378.51									

30 پوند به کیلوگرم

lb	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kg									
0		0.45	0.91	1.36	1.81	2.27	2.72	3.18	3.63	4.08
10	4.54	4.99	5.44	5.9	6.35	6.8	7.26	7.71	8.16	8.62
20	9.07	9.53	9.98	10.43	10.89	11.34	11.79	12.25	12.7	13.15
30	13.61	14.06	14.52	14.97	15.42	15.88	16.33	16.78	17.24	17.69
40	18.14	18.6	19.05	19.5	19.96	20.41	20.87	21.32	21.77	22.23
50	22.68	23.13	23.59	24.04	24.49	24.95	25.4	25.85	26.31	26.76
60	27.22	27.67	28.12	28.58	29.03	29.48	29.94	30.39	30.84	31.3
70	31.75	32.21	32.66	33.11	33.57	34.02	34.47	34.93	35.38	35.83
80	36.29	36.74	37.19	37.65	38.1	38.56	39.01	39.46	39.92	40.37
90	40.82	41.28	41.73	42.18	42.64	43.09	43.54	44.0	44.45	44.91
100	45.36	45.81	46.27	46.72	47.17	47.63	48.08	48.53	48.99	49.44
110	49.9	50.35	50.8	51.26	51.71	52.16	52.62	53.07	53.52	53.98
120	54.43	54.88	55.34	55.79	56.25	56.7	57.15	57.61	58.06	58.51
130	58.97	59.42	59.87	60.33	60.78	61.24	61.69	62.14	62.6	63.05
140	63.5	63.96	64.41	64.86	65.32	65.77	66.22	66.68	67.13	67.59
150	68.04	68.49	68.95	69.4	69.85	70.31	70.76	71.21	71.67	72.12
160	72.57	73.03	73.48	73.94	74.39	74.84	75.3	75.75	76.2	76.66
170	77.11	77.56	78.02	78.47	78.93	79.38	79.83	80.29	80.74	81.19
180	81.65	82.1	82.55	83.01	83.46	83.91	84.37	84.82	85.28	85.73
190	86.18	86.64	87.09	87.54	88.0	88.45	88.9	89.36	89.81	90.26
200	90.72	91.17	91.63	92.08	92.53	92.99	93.44	93.89	94.35	94.8
210	95.25	95.71	96.16	96.62	97.07	97.52	97.98	98.43	98.88	99.34
220	99.79	100.24	100.7	101.15	101.61	102.06	102.51	102.97	103.42	103.87
230	104.33	104.78	105.23	105.69	106.14	106.59	107.05	107.5	107.96	108.41
240	108.86	109.32	109.77	110.22	110.68	111.13	111.58	112.04	112.49	112.95
250	113.4	113.85	114.31	114.76	115.21	115.67	116.12	116.57	117.03	117.48
260	117.93	118.39	118.84	119.3	119.75	120.2	120.66	121.11	121.56	122.02
270	122.47	122.92	123.38	123.83	124.28	124.74	125.19	125.65	126.1	126.55
280	127.01	127.46	127.91	128.37	128.82	129.27	129.73	130.18	130.64	131.09
290	131.54	132.0	132.45	132.9	133.36	133.81	134.26	134.72	135.17	135.62
300	136.08	136.53	136.99	137.44	137.89	138.35	138.8	139.25	139.71	140.16
310	140.61	141.07	141.52	141.97	142.43	142.88	143.34	143.79	144.24	144.7
320	145.15	145.6	146.06	146.51	146.96	147.42	147.87	148.33	148.78	149.23
330	149.69	150.14	150.59	151.05	151.5	151.95	152.41	152.86	153.31	153.77
340	154.22	154.68	155.13	155.58	156.04	156.49	156.94	157.4	157.85	158.3
350	158.76	159.21	159.67	160.12	160.57	161.03	161.48	161.93	162.39	162.84
360	163.29	163.75	164.2	164.65	165.11	165.56	166.02	166.47	166.92	167.38
370	167.83	168.28	168.74	169.19	169.64	170.1	170.55	171.0	171.46	171.91
380	172.37	172.82	173.27	173.73	174.18	174.63	175.09	175.54	175.99	176.45
390	176.9	177.36	177.81	178.26	178.72	179.17	179.62	180.08	180.53	180.98
400	181.44	181.89	182.34	182.8	183.25	183.71	184.16	184.61	185.07	185.52
410	185.97	186.43	186.88	187.33	187.79	188.24	188.69	189.15	189.6	190.06
420	190.51	190.96	191.42	191.87	192.32	192.78	193.23	193.68	194.14	194.59
430	195.05	195.5	195.95	196.41	196.86	197.31	197.77	198.22	198.67	199.13
440	199.58	200.03	200.49	200.94	201.4	201.85	202.3	202.76	203.21	203.66
450	204.12	204.57	205.02	205.48	205.93	206.39	206.84	207.29	207.75	208.2
460	208.65	209.11	209.56	210.01	210.47	210.92	211.37	211.83	212.28	212.74
470	213.19	213.64	214.1	214.55	215.0	215.46	215.91	216.36	216.82	217.27
480	217.72	218.18	218.63	219.09	219.54	219.99	220.45	220.9	221.35	221.81
490	222.26	222.71	223.17	223.62	224.08	224.53	224.98	225.44	225.89	226.34
500	226.8									

## تبدیل واحدها

### جدول تبدیل

kg/m <sup>3</sup>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	lb/ft <sup>3</sup>									
0		0.62	1.25	1.87	2.5	3.12	3.75	4.37	5.0	5.62
100	6.24	6.87	7.49	8.12	8.74	9.36	9.99	10.61	11.24	11.86
200	12.49	13.11	13.73	14.36	14.98	15.61	16.23	16.86	17.48	18.11
300	18.73	19.35	19.98	20.61	21.23	21.85	22.47	23.1	23.72	24.35
400	24.97	25.6	26.22	26.84	27.47	28.09	28.72	29.34	29.97	30.59
500	31.21	31.84	32.46	33.09	33.71	34.33	34.96	35.58	36.21	36.83
600	37.46	38.08	38.71	39.33	39.95	40.58	41.2	41.83	42.45	43.08
700	43.7	44.32	44.95	45.57	46.2	46.82	47.45	48.07	48.7	49.32
800	49.94	50.57	51.19	51.82	52.44	53.06	53.69	54.31	54.94	55.56
900	56.19	56.81	57.43	58.06	58.68	59.31	59.93	60.56	61.18	61.81
1000	62.43									

چگالی  
(حجم / جرم)  
31  
کیلوگرم به متر  
مکعب به پوند  
بر فوت مکعب

تبدیل  
واحدها

m/s	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	mi/hr									
0		2.24	4.47	6.71	8.95	11.18	13.42	15.66	17.9	20.13
10	22.37	24.61	26.84	29.08	31.32	33.55	35.79	38.03	40.26	42.51
20	44.74	46.96	49.21	51.45	53.69	55.92	58.16	60.4	62.63	64.87
30	67.11	69.35	71.58	73.82	76.06	78.29	80.53	82.77	85.0	87.24
40	89.48	91.71	93.95	96.19	98.43	100.66	102.9	105.13	107.37	109.61
50	111.85	114.08	116.32	118.56	120.8	123.03	125.27	127.5	129.74	131.98
60	134.22	136.45	138.69	140.93	143.16	145.4	147.64	149.88	152.11	154.34
70	156.59	158.82	161.06	163.3	165.53	167.77	170.0	172.24	174.48	176.72
80	178.96	181.19	183.43	185.67	187.9	190.14	192.38	194.61	196.85	199.09
90	201.32	203.56	205.8	208.04	210.27	212.51	214.75	216.98	219.22	221.46
100	223.69									

سرعت  
33

متر بر ثانیه  
به مایل بر  
ساعت

kgf/cm <sup>2</sup>	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	lb/in <sup>2</sup>									
0		1.42	2.84	4.27	5.6	7.11	8.53	9.96	11.38	12.8
1	14.22	15.65	17.07	18.49	19.91	21.34	22.76	24.18	25.6	27.02
2	28.45	29.87	31.29	32.71	34.13	35.56	36.98	38.4	39.83	41.25
3	42.67	44.09	45.51	46.94	48.36	49.78	51.2	52.63	54.05	55.47
4	56.9	58.32	59.73	61.16	62.58	64.0	65.43	66.85	68.27	69.69
5	71.12	72.54	73.96	75.38	76.81	78.23	79.65	81.07	82.5	83.92
6	85.34	86.76	88.18	89.61	91.03	92.45	93.87	95.3	96.72	98.14
7	99.56	100.99	102.41	103.83	105.25	106.68	108.1	109.52	110.94	112.36
8	113.79	115.21	116.63	118.05	119.48	120.9	122.32	123.74	125.17	126.59
9	128.01	129.43	130.86	132.28	133.7	135.12	136.54	137.97	139.39	140.81
10	142.23									

فشار، کشش  
35

کیلوگرم بر  
سانتی مترمربع  
به پوند نیرو  
و اینچ مربع

kN/m <sup>2</sup> [kPa]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	lb/in <sup>2</sup>									
0		1.45	2.9	4.35	5.8	7.25	8.7	10.15	11.6	13.05
100	14.50	15.95	17.40	18.85	20.30	21.75	23.21	24.66	26.11	27.56
200	29.01	30.46	31.91	33.36	34.81	36.26	37.71	39.16	40.61	42.06
300	43.51	44.96	46.41	47.86	49.31	50.76	52.21	53.66	55.11	56.56
400	58.01	59.46	60.91	62.36	63.81	65.26	66.71	68.17	69.62	71.07
500	72.52	73.97	75.42	76.87	78.32	79.77	81.22	82.67	84.12	85.57
600	87.02	88.47	89.92	91.37	92.82	94.27	95.72	97.17	98.62	100.07
700	101.52	102.97	104.42	105.87	107.32	108.77	110.22	111.68	113.13	114.58
800	116.03	117.48	118.93	120.38	121.83	123.28	124.73	126.18	127.63	129.08
900	130.53	131.98	133.43	134.88	136.33	137.78	139.23	140.68	142.13	143.58
1000	145.03									

37

کیلو نیوتن بر  
مترمربع به پوند  
نیرو و اینچ مربع



## تبدیل واحدها

### جدول تبدیل

تبدیل  
واحدها

32 پوند به فوت  
مکعب به کیلوگرم  
بر متر مکعب

lb/ft <sup>3</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kg/m <sup>3</sup>									
0		16.02	32.04	48.06	64.07	80.09	96.11	112.13	128.15	144.17
10	160.19	176.2	192.22	208.24	224.26	240.28	256.3	272.31	288.33	304.35
20	320.37	336.39	352.41	368.43	384.44	400.46	416.48	432.5	448.52	464.54
30	480.55	496.57	512.59	528.61	544.63	560.65	576.67	592.68	608.7	624.72
40	640.74	656.76	672.78	688.79	704.81	720.83	736.85	752.87	768.89	784.91
50	800.92	816.94	832.96	848.98	865.0	881.02	897.03	913.05	929.07	945.09
60	961.11	977.13	993.15	1009.16	1025.18	1041.2	1057.22	1073.24	1089.26	1105.27
70	1121.29	1137.31	1153.33	1169.35	1185.37	1201.38	1217.4	1233.42	1249.44	1265.46
80	1281.48	1297.5	1313.51	1329.53	1345.55	1361.57	1377.59	1393.61	1409.62	1425.64
90	1441.66	1457.68	1473.7	1489.72	1505.74	1521.75	1537.77	1553.79	1569.81	1585.83
100	1601.85									

34 مایل بر ساعت  
به متر بر ثانیه

mile/hr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	m/s									
0		0.45	0.89	1.34	1.79	2.24	2.68	3.13	3.58	4.02
10	4.47	4.92	5.36	5.81	6.26	6.71	7.15	7.6	8.05	8.49
20	8.94	9.39	9.83	10.28	10.73	11.18	11.62	12.07	12.52	12.96
30	13.41	13.86	14.31	14.75	15.2	15.65	16.09	16.54	16.99	17.43
40	17.88	18.33	18.78	19.22	19.67	20.12	20.56	21.01	21.46	21.91
50	22.35	22.8	23.25	23.69	24.14	24.59	25.03	25.48	25.93	26.38
60	26.82	27.27	27.72	28.16	28.61	29.06	29.5	29.95	30.4	30.85
70	31.29	31.74	32.19	32.63	33.08	33.53	33.98	34.42	34.87	35.32
80	35.76	36.21	36.66	37.1	37.55	38.0	38.45	38.89	39.34	39.79
90	40.23	40.68	41.13	41.57	42.02	42.47	42.92	43.36	43.81	44.26
100	44.7									

36 پوند نیرو بر اینچ  
مربع به کیلوگرم  
نیروی بر سانتی متر  
مربع

lb/ft <sup>2</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kg/cm <sup>2</sup>									
0		0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63
10	0.7	0.77	0.84	0.91	0.98	1.05	1.12	1.2	1.27	1.34
20	1.41	1.48	1.55	1.62	1.69	1.76	1.83	1.9	1.97	2.04
30	2.11	2.18	2.25	2.32	2.39	2.46	2.53	2.6	2.67	2.74
40	2.81	2.88	2.95	3.02	3.09	3.16	3.23	3.3	3.37	3.45
50	3.52	3.59	3.66	3.73	3.8	3.87	3.94	4.01	4.08	4.15
60	4.22	4.29	4.36	4.43	4.5	4.57	4.64	4.71	4.78	4.85
70	4.92	4.99	5.06	5.13	5.2	5.27	5.34	5.41	5.48	5.55
80	5.62	5.69	5.77	5.84	5.91	5.98	6.05	6.12	6.19	6.26
90	6.33	6.4	6.47	6.54	6.61	6.68	6.75	6.82	6.89	6.96
100	7.03									

38 پوند نیرو بر اینچ  
مربع به کیلو نیوتون  
بر متر مربع

lb/ft <sup>2</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kN/m <sup>2</sup> (kPa)									
0		6.9	13.79	20.68	27.56	34.46	41.37	48.26	55.16	62.06
10	68.95	75.84	82.74	89.64	96.53	103.42	110.32	117.22	124.11	131.0
20	137.9	144.8	151.69	158.58	165.48	172.38	179.27	186.16	193.06	199.96
30	206.85	213.74	220.64	227.54	234.43	241.32	248.22	255.12	262.01	268.9
40	275.8	282.7	289.59	296.48	303.38	310.28	317.17	324.06	330.96	337.86
50	344.75	351.64	358.54	365.44	372.33	379.22	386.12	393.02	399.91	406.8
60	413.7	420.6	427.49	434.38	441.28	448.18	455.07	461.96	468.86	475.76
70	482.65	489.54	496.44	503.34	510.23	517.12	524.02	530.92	537.81	544.7
80	551.6	558.5	565.39	572.28	579.18	586.08	592.97	599.86	606.76	613.66
90	620.55	627.44	634.34	641.24	648.13	655.02	661.92	668.82	675.71	682.6
100	689.5									

## تبدیل واحدها

### جداول تبدیل

w	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Btu/hr									
0		3.41	6.82	10.24	13.65	17.06	20.47	23.89	27.3	30.71
10	34.12	37.53	40.95	44.36	47.77	51.18	54.59	58.01	61.42	64.83
20	68.24	71.66	75.07	78.5	81.89	85.3	88.72	92.13	95.54	98.95
30	102.36	105.78	109.12	112.6	116.01	119.43	122.76	126.25	129.66	133.07
40	136.49	139.91	143.31	146.72	150.13	153.55	156.96	160.37	163.78	167.2
50	170.61	174.02	177.43	180.84	184.26	187.67	191.08	194.49	197.9	201.31
60	204.73	208.14	211.55	214.97	218.38	221.79	225.2	228.61	232.03	235.44
70	238.85	242.26	245.68	249.09	252.5	255.91	259.32	262.74	266.15	269.56
80	272.97	276.38	279.8	283.21	286.62	290.03	293.45	296.86	300.27	303.68
90	307.09	310.51	313.92	317.33	320.74	324.15	327.57	330.98	334.39	337.8
100	341.22									

سردسازي  
39  
رانت بر واحدهای  
جولری برنتابا  
بر هر ساعت

تبدیل  
واحدها

wl	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	Btu/(ft <sup>2</sup> h°F)									
0.0		0.018	0.035	0.053	0.074	0.088	0.106	0.123	0.141	0.158
1.0	0.176	0.194	0.211	0.229	0.247	0.264	0.282	0.299	0.317	0.335
2.0	0.352	0.370	0.387	0.405	0.423	0.440	0.458	0.476	0.493	0.511
3.0	0.528	0.546	0.564	0.581	0.599	0.616	0.634	0.652	0.669	0.687
4.0	0.704	0.722	0.740	0.757	0.775	0.793	0.810	0.826	0.845	0.863
5.0	0.881	0.898	0.916	0.933	0.951	0.969	0.986	1.004	1.021	1.039
6.0	1.057	1.074	1.092	1.110	1.127	1.145	1.162	1.180	1.198	1.215
7.0	1.233	1.250	1.268	1.286	1.303	1.321	1.34	1.356	1.374	1.391
8.0	1.409	1.427	1.444	1.462	1.479	1.497	1.515	1.532	1.550	1.567
9.0	1.585	1.603	1.620	1.638	1.656	1.673	1.691	1.706	1.726	1.744
10.0	1.761									

رسانایی  
گرمايی  
41  
رانت بر مترمربع  
کلوین به واحدهای  
جولری برمتابا  
بر فوت مربع  
ساعت و درجه  
فارهنايت

## تبدیل واحدها

### جدول تبدیل

40  
واحدهای مورد نیاز  
برقائلی بر هر  
ساعت بر حسب  
وات

Btu/hr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>W</b>										
0		0.29	0.59	0.88	1.17	1.47	1.76	2.05	2.34	2.64
10	2.93	3.22	3.52	3.81	4.1	4.4	4.69	4.98	5.28	5.57
20	5.86	6.16	6.45	6.74	7.03	7.33	7.62	7.91	8.21	8.5
30	8.79	9.09	9.38	9.67	9.97	10.26	10.55	10.84	11.14	11.43
40	11.72	12.02	12.31	12.6	12.9	13.19	13.48	13.78	14.07	14.36
50	14.66	14.95	15.24	15.53	15.83	16.12	16.41	16.71	17.0	17.29
60	17.59	17.88	18.17	18.47	18.76	19.05	19.34	19.64	19.93	20.22
70	20.52	20.81	21.1	21.4	21.69	21.98	22.28	22.57	22.86	23.15
80	23.45	23.74	24.03	24.33	24.62	24.91	25.21	25.5	25.79	26.09
90	26.38	26.67	26.97	27.26	27.55	27.84	28.14	28.43	28.72	29.02
100	29.31									

تبدیل  
واحدها

42  
واحدهای مورد نیاز  
برقائلی بر هر  
پهوت مربع سانت  
درجه فارنهایت  
بر حسب وات  
بر هر متر مربع  
کلوین

Btu/(ft <sup>2</sup> .hr°F)	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>										
0.0	0.568	0.057	0.114	0.17	0.227	0.284	0.341	0.397	0.454	0.511
0.1	1.136	0.624	0.681	0.738	0.795	0.852	0.908	0.965	1.022	1.079
0.2	1.703	1.192	1.249	1.306	1.363	1.42	1.476	1.533	1.59	1.647
0.3	2.271	1.76	1.817	1.874	1.931	1.987	2.044	2.101	2.158	2.214
0.4		2.328	2.385	2.442	2.498	2.555	2.612	2.669	2.725	2.782
0.5	2.839	2.896	2.953	3.009	3.066	3.123	3.18	3.236	3.293	3.35
0.6	3.407	3.464	3.52	3.577	3.634	3.691	3.747	3.804	3.861	3.918
0.7	3.975	4.031	4.088	4.145	4.202	4.258	4.315	4.372	4.429	4.486
0.8	4.542	4.599	4.656	4.713	4.77	4.826	4.883	4.94	4.997	5.053
0.9	5.11	5.167	5.224	5.281	5.337	5.394	5.451	5.508	5.564	5.621
1.0	5.678									

**A**

Abbreviations 1  
Absorption area 482, 483  
Access 139, 146  
Access control system 17, 119  
Access principles 139  
Accessible building 21 ff.  
Accessible housing 23  
Accessible lift 134  
Accident and emergency 291, 299  
Acoustic reflector 221  
Acoustics 220, 221, 223  
Additional technical contract conditions 61  
Administration 231  
Advertising displays 502  
Aeroplane category 423  
Air conditioning 242  
Air conditioning plant room 531  
Air conditioning system 531  
Air curtain 115  
Air freight 418  
Air gap 90  
Air handling equipment 531  
Air humidity 37  
Air recirculation system 530  
Air terminal 485  
Air-water systems 530  
Airborne sound 478  
Airborne sound insulation 477, 478  
Airport 419  
Airport regulations 418  
Airsides 421  
Aisle, theatre 212  
Akebia 434  
Alignment (photovoltaics) 467  
All-purpose room 157  
Almemor 288  
Alphabet, Greek 1  
Altar 285  
Altar rail 286  
Altar steps 285  
Alternative science 36  
Anaesthetic devices 302  
Anastylase 50  
Animal house (zoo) 229  
Animal Welfare Law 455  
Annual heating energy demand 475  
Application documents, building permit 59  
Apron (airport) 419, 422  
Apron (theatre) 212  
Apron conveyor 267  
Apron roadway 422  
Aquarium 229  
Arable farming 447  
Arcade 254  
Archaeology 51  
Archery 348  
Architect's contract 57  
Archives 237, 252

Archives room 238  
Area of additional building regulations (airport) 417  
Area pay desk (retail) 257  
Area surveillance 119  
Armchair 11  
Armoured glass 107  
Aron Hakodesh 288  
Art library 250  
Art teaching 192  
Artificial ice rink 344  
Assisted flat for the elderly 168  
Asymmetrical bars (gym) 365  
At-grade crossing 381  
Athletics 326  
Atrium house 143  
Audience row (theatre) 212  
Audience seating 212  
Auditorium 198, 200, 211, 212, 222, 219, 222, 223  
Auditorium width 211  
Autobahn 378  
Aviation Law 371, 418  
Aviation Noise Law 418  
Award procedure (contract) 61  
Awning 500  
Azimuth 488, 490

**B**

Baby grand piano 11  
Baby ward 308  
Backing-up (drainage) 527  
Back-ventilation 473  
Background ventilation 529  
Badminton 322, 356  
Bakery 278  
Baking table 190  
Balance beam 353  
Balcony 155  
Ball catching area (bowling) 361  
Ball cupboard 357  
Ball throwing safety (glass) 109  
Ballet 216  
Balustrade height 120  
Bank building 253  
Bank formation (earthworks) 452  
Bank support 439  
Banquet 176  
Bar chart (scheduling) 62  
Barn 446  
Barn (chickens) 455  
Basic module 35  
Basement tanking 72  
Basic services (contract) 57  
Basic SI units 2  
Basketball 320, 332  
Bath 11, 160  
Bathroom 160 ff.  
Batter angle 67, 428, 442  
Batteries 16  
Battery tank 535

Beach football tennis 322  
 Beach handball 322  
 Beach volleyball 322  
 Beachminton 322  
 Beam grillage 91  
 Bed 11, 158  
 Bed lift 131, 295  
 Bed preparation 313  
 Bedroom 157  
 Beef cattle pen 458  
 Belfry 287  
 Bell 287  
 Bell diameter 287  
 Bell parameters 287  
 Bell self-weight 287  
 Bell tower 287  
 Bell weight 287  
 Benches 67  
 Bentonite waterproofing 72  
 Berlin ventilation 539  
 Bicycle ergometer 358, 359  
 Bicycle room 165  
 Bicycle stands 384  
 Bicycle storage/parking 362, 384  
 Bidet 11  
 Bill of quantities 61  
 Billiards 357  
 Biogas 465  
 Biological engineering 439  
 Biomass 465  
 Biometric identification 117  
 Bistro 176, 179  
 Bitumen tanking 72  
 Boards (lecture theatre) 201  
 Block development 138  
 Block heating and power system 468, 470  
 Blood samples, taking 290  
 BMX 347  
 Boat storage hall 336  
 Boathouse 339  
 Bob track 344  
 Boccia 331  
 Body current density 48  
 Body measurements 28  
 Bonded screed 83  
 Bookshelves 202, 247, 249  
 Book transport (system) 248, 250  
 Book trolley 250  
 Bored pile system 67  
 Boulder wall (climbing) 360  
 Boundary frequency 477  
 Boundary reference 35  
 Bowling alley 361  
 Box (theatre) 211, 223  
 Box partition (horses) 459  
 Box room 162, 177  
 Boxing ring 356  
 Bramble 434  
 Bramble, wire support 437  
 Break area 194, 238  
 Break-in resistance 107

Breakfast place setting 174  
 Breakwater 334  
 Breeding cage (rabbits) 462  
 Brick formats 75  
 Bricklaying bond 76  
 Bridge for dampness 71  
 BS (British Standards) 548  
 Buffer cylinder 468  
 Building biology 36  
 Building costs 48  
 Building description 53  
 Building drawing 6 ff.  
 Building element cooling 242  
 Building envelope 464  
 Building excavation 66  
 Building excavation batter 67  
 Building law code 56  
 Building mass number 63  
 Building notification procedure 59  
 Building orientation 241  
 Building permit (application) 59  
 Building preferred numbers 34  
 Building research 53  
 Building services 522 ff.  
 Building supervision 59  
 Built environment 46  
 Bullet-proof glass 107  
 Burglar alarm (systems) 17, 118  
 Buried earthing electrode 486  
 Bus 406  
 Bus dimensions 409  
 Bus stop lay-by 409  
 Bush layering 440  
 Butcher's shop 261, 280

## C

Cable connection 15  
 Cable conveyor 287  
 Cable lift 128  
 Cable run (playground) 190  
 Café 178  
 CAFM (computer-assisted facility management) 49  
 Camping and weekend site 187  
 Cancer research centre 206  
 Canoe 339  
 Capillary water 71  
 Car lift 396  
 Car port 166  
 Card game machine 375  
 Care 305 ff.  
 Care area 291, 295  
 Care home 169  
 Care of contagious children 308  
 Care room 169  
 Care unit 308  
 Carpenter's shop 275  
 Carrel 249  
 Cartesian coordinates 20  
 Cascade 443

- Cash desk 235
- Cashpoint 253
- Cast glass 108
- Cast-iron radiator 533
- Catering 186 ff., 314
- Cavity walls 75
- CCTV surveillance 17
- Ceiling chase 8
- Ceiling grid 502
- Ceiling heating 534
- Ceiling lighting 502
- Ceiling opening 8
- Ceiling uplighter 505
- Cell passage (mortuary) 424
- Cellar neck 120
- Cemetery 424, 425, 426
- Cemetery chapel 424, 425
- Central checkout 257
- Central corridor 145
- Central cylinder 137
- Central ventilation system 539
- Central washing-up area 317
- Centralised lock suites 117
- Centre for the elderly 178
- Centre-hung door 10
- Centre-line reference 35
- Ceramic floor covering 84
- Chamber music hall 219
- Chancel 285
- Chandelier palmette (plant training) 432
- Changing area 363, 364, 367, 368
- Changing room 272
- Changing room bench 363
- Changing station (railway) 403
- Chargeable costs 57
- Checkout chain 257
- Checkout with after-sale belt 257
- Checkout with feed belt 257
- Chest freezer 151
- Chicken coop 452, 455
- Chicken keeping 447
- Chicken keeping in small groups 455
- Child's bed 11
- Children's after-school care 188, 189
- Children's care 308, 310
- Children's daycare centre 188, 189
- Children's tennis court 327
- Children's ward 310
- Chilled beam 530
- Chimney 532, 537, 538
- Choir dressing room 216
- Choir rehearsal room 217
- Choir seating 220
- Church building 285
- Church seating 286
- Cinema 222, 223
- Cinema auditorium 224
- Cinema seat 223
- Circuit diagram 16
- Circulating chain conveyor 267
- Circulating parker 396
- Circus 227
- Circus ring 227
- Cistern 436
- CityLight poster 417
- Classroom 191, 195, 202
- Classroom area 191, 192
- Clay 425
- Clean room laboratory 203
- Clematis 434
- Client 48
- Climate in animal housing 451
- Climate region 474
- Climbing aid 433
- Climbing hall 360
- Climbing plants 433
- Climbing rose 434
- Climbing strawberry 434
- Clinical medical service 299
- Cloakroom 367
- Cloakroom seating 354
- Closed sales 254
- Clothes locker 11, 272, 363
- Clothes storage 11, 159
- Clubhouse 332, 338
- Cluster (classrooms) 195
- Coarse gravel 428
- Cobigolf 330
- Coffin 421
- Cold façade 112
- Cold kitchen 180
- Cold laboratory 204
- Cold portioning 181
- Cold roof 92
- Collar roof 86
- Collection of basic information 58
- Collection, museum 207, 208
- Collector pipe 522 ff.
- College 198
- Cologne ventilation 539
- Colour 41, 507
- Colour circle 31
- Colour reproduction 495, 498, 499, 506
- Columbarium 425
- Column-mounted slewing crane 267
- Combi office 234, 239
- Combi steamer oven 182
- Combination pool 368
- Combined branch pipe 524
- Combined heat and power (CHP) 467
- Combined large field (athletics) 324
- Combined pool 365
- Combined transport (freight) 413
- Commentator's cabin 318
- Commercial letting area 63
- Communal area (school) 194
- Communal changing room (pool) 363
- Community hospital 312
- Compact fluorescent lamps 502
- Compact kitchen 150

Compact sauna 372, 373  
 Compact storeroom 250  
 Competition stage (sport) 353  
 Complex layout (museum) 208  
 Composite rafter 87  
 Compression cylinder lift 133  
 Computer assisted drawing 20  
 Computer display 20  
 Computer room 191  
 Computer workplace 191, 236  
 Concentrated feed (farm) 449  
 Concert grand piano 11  
 Concert hall 219, 220, 221  
 Concrete retaining wall 431  
 Condensate 472  
 Condition room 359  
 Conductor (lightning) 485  
 Conference area 238  
 Confessional, confession room 286  
 Connection value (drainage) 522, 523  
 Conservation 50, 51  
 Construction costs 65  
 Construction product list 512  
 Construction and fittings grid 206  
 Construction floor area 75  
 Consultation room 290  
 Container (freight) 269, 413  
 Continued fractions 31, 33  
 Continuous conveyor 267  
 Contract award 61  
 Control of daylight 496  
 Convector 531, 533, 534  
 Convector in recess 534  
 Conversion 50, 54  
 Conveyor belt 267  
 Cook and chill 181  
 Cooling (renewable energy) 469  
 Cooling ceiling 530  
 Cooling plant room 316  
 Cooling room (sauna) 384, 385  
 Cooperation diagram (hospital) 293  
 Coordinates, Cartesian 20  
 Coordinates, polar 20  
 Coordination system 35  
 Coping (wall) 431  
 Corbusier, Le 33  
 Cordon (plant training) 432  
 Correction factor k (lighting) 508  
 Correction factor table 508  
 Corridor 148  
 Corridor width 148  
 Cost calculation 65  
 Cost estimate 65  
 Cost forecast 65  
 Costume store 215  
 Couch 11  
 Council building (university) 200  
 Counter 250, 260  
 Coursed masonry 74  
 Courtyard garden house 139

Cow 457  
 Cow cubicle 457  
 Cow pen 457  
 Cowshed 458  
 Crèche 188, 189  
 Cremation 424  
 Cremation room 424  
 Crematorium 424  
 Crockery return 180  
 Croquet playing field 321  
 Cross bond 76  
 Crossing lights 408  
 Cubicle 367, 367  
 Cue holder 357  
 Cultivator 448  
 Curling 345  
 Currant bush 437  
 Curtain wall 78, 245  
 Curtain walling with fire protection glass 112  
 Cut-out 8  
 Cycle polo 320  
 Cycle way 382  
 Cycle way width 384  
 Cyclocross 347  
 Cyclopean masonry 74  
 Cyclorama scaffold 220  
 Cylinder lock 117

## D

Dairy farming, cows 447, 457  
 Dark room 204  
 Data exchange 20  
 Day centre for the elderly 168  
 Day clinic 311  
 Daylight 485  
 Daylight area, minimum 102  
 Daylight distribution 496, 497  
 Daylight duration 490  
 Daylight lighting 488, 496, 497, 498  
 Daylight quotients 493, 495, 498  
 Daylight-enhancing lighting 496, 498  
 Deanery (university) 198  
 Deck access 140  
 Decorative bond 76  
 Decorative well 301  
 Deep tank (animal waste) 459  
 Deep water zone (pond) 451  
 Degree of reflection 498, 507  
 Degree of sound absorption 482  
 DEHÖGA (German hotel association) 172  
 Demolition 46  
 Department store 254  
 Depot 207  
 Description of works 61  
 Design 42, 58  
 Design value (thermal insulation) 474  
 Desk ventilation 201  
 Destination floor control system (lift) 129  
 Detached house 139, 144

- Detached house access 139
  - Detached housing development 139
  - Detail drawing 60
  - Detailed design 60
  - Development plan 56
  - Diagonal triangle 31
  - Dialysis 294
  - Diaphragm walls 67
  - Diazo paper 5
  - Diesel generator set 465
  - Diffuse reflection 44
  - Dimension line 7
  - Dimensional basics and relationships 26
  - Dimensioning 6, 7
  - Dimensioning of pipework 523
  - Dimensions 6, 7
  - DIN (German Institute for Standardisation) Standards 548
  - Dining area 154
  - Dining room 193
  - Dining table 154, 174
  - Disc harrow 448
  - Discharge factor (drainage) 522, 526
  - Discharge lamps 502
  - Discharge location (sewage) 536
  - Discus circle 326
  - Discus throwing 323, 324
  - Dishwasher 151, 179
  - Dispensary 313
  - Display (area) 207, 208
  - Disturbance level (cinema) 222
  - Diving boards 366
  - Diving facilities 365, 366
  - Diving pool 362
  - Doctor's practice 290
  - Donkey 459
  - Door 10, 125, 126, 127, 128
  - Door in one-piece lining 114
  - Door leaf 114
  - Door with recessed frame 114
  - Dormer window 85, 102
  - Double bed 11
  - Double bowling alley 361
  - Double checkout 257
  - Double church 286
  - Double cinema 226
  - Double garage 166
  - Double grave 425
  - Double office 235
  - Double room 172
  - Double sink 11, 151
  - Double washbasin 11
  - Double window 10
  - Double-decker lift 129
  - Dovecote 452
  - Doves 452
  - Downhole heat exchanger 469
  - Downlight 505
  - Drafting machine 19
  - Drag chain conveyor 267
  - Dragon boat 339
  - Drainpipe 72, 522
  - Drainage 72, 436
  - Drainage layer 72
  - Drainage pipe 12
  - Drainage system 522
  - Drawing aids 19
  - Drawing board 19
  - Drawing by hand 19
  - Drawing edge reinforcement 5
  - Drawing for construction 60
  - Drawing paper 5
  - Drawing standard 5
  - Drawing, good practice 19
  - Dressage 342
  - Drilling 67
  - Drinking trough 453, 460
  - Drinking water refilling system 436
  - Drive-in cinema 226
  - Driving simulator 375
  - Dry fodder 449
  - Dry storage marina 335
  - Dry stone wall 431
  - Duck 452
  - Dung heap 450
  - Dung pit 450
  - Dwelling, accessible 23, 24
  - Dynamic stop (trams) 407
- E**
- Earth filter system 451
  - Earth pressure 70
  - Earthing electrodes 485, 486
  - Earthing tape 486
  - Earthworks 428 ff.
  - Echo 482
  - Ecological farming 457
  - Elastic floor construction 352
  - Electrical consumer appliances 14
  - Electrical device 16
  - Electrical installation 14, 15, 16, 317
  - Electrocardiogram 290
  - Electrochromatic units 108
  - Electrodes (lightning) 485, 486
  - Electromagnetic field 38
  - Electronic access control 117
  - Electronic means of identification 117
  - Electrosmog 36, 38
  - Emergency exit 117
  - Emergency power room 465
  - Emergency staircase 246
  - Emergency supply (hospital) 297, 299
  - Emptying sound 480
  - End pressure 70
  - End-bearing pile 70
  - Endoscopy 299
  - Energy 46
  - Energy consumption value 476
  - Energy pass 476
  - Energy Saving Regulation (EnEV) 99, 471, 474



Energy supply concept 469  
English bond 76  
Entrance (flat) 146  
Entrance (shop) 256  
Entry of sunlight 492  
Envelope area factor 475  
Environmental Impact Assessment (EIA) 418  
Equatorial degree 555  
Equinox 490 ff.  
Equipment room (pool) 365  
Equipment room (sports hall) 351, 352  
Ergonomic couch 374  
Escalator 126, 259, 407, 415  
Escalator width 126  
Escape route 97, 139, 241, 246, 255, 511  
Escape route width 197  
Espalier 432  
Espalier wire 432  
EU Eco Directive 456, 457  
Europallet 269  
Evacuation plan 217  
Evacuation time 318  
Excavation support 67  
Exercise pool 374  
Exit (retail) 255  
Experimental theatre 217  
Extension line 7  
External deck 140  
External works, drawing symbols 8  
Extractor hood 151  
Extraction system 529 ff.

## F

F-glazing 111, 516  
Façade ventilation systems 531  
Facility management 48, 49  
Fall protection (stadium) 319  
Falling door 128  
Family changing room 363  
Family grave 425  
Family sauna 373  
Farmyard 443  
Fascine 440  
Fast food outlet 177  
Fattening bullock 455  
Federal Environmental Agency (FEA) 442  
Fee Regulations for Architects and Engineers (HOAI) 57  
Fee zone 57  
Feed mixing station 454  
Feed rack 453  
Feeding pen 459  
Feeding table 460  
Fences 242, 430  
Fences, obligations 430  
Fencing piste 321  
Festspielhaus (Bayreuth opera house) 210  
Field barn 449  
Field density 38  
Field of view 40

Field of vision 40  
Filing 237  
Fill (soil) 437  
Filling and emptying sound 480  
Filter trench 533  
Final cost statement 65  
Final energy demand 475, 476  
Final water depth (pool) 367  
Finger bar (restaurant) 178  
Finger position, correct 19  
Finished dimensions 34  
Finishing beef cattle 458  
Fire alarm system 118  
Fire brigade 283  
Fire brigade lift 246  
Fire compartment 255  
Fire compartment wall 513  
Fire door 116  
Fire hazard (class) 520  
Fire prevention 511  
Fire propagation speed 519  
Fire protection board 514  
Fire protection glazing 111, 516  
Fire safety, high-rise 246  
Fire sliding door 116  
Fire station 284  
Fire-resistant door set 517  
Fireplace 538  
Fish counter 261  
Fish shop 261  
Fistball 320  
Fitness room 358, 359  
Flat roof 91  
Flat roof access 122  
Flat shelving system 269  
Flat water zone 442, 444  
Flipper (pinball game) 375  
Floating quay 335  
Floating screed 83  
Floodlighting 508  
Floor construction 352  
Floor cupboard 151  
Floor downlighter 505  
Floor gymnastics hall 352  
Floor slab 80, 266  
Floor-area ratio 63  
Flowing floor plan 143  
Flowing work sequence 149  
Fluorescent tubes 502  
Fly box (skateboarding) 346  
Fodder 449  
Fodder beet 449  
Fodder harvest 449  
Fodder provisions 449  
Foil pond 439  
Folders 4  
Folding desk 291  
Folding door 115, 256  
Folding partition 10  
Folding scheme (drawing) 5

Folding seat 201  
Folding sizes (drawing) 5  
Folding stairs 122  
Font 285  
Food serving system 182  
Foot bath 372, 373  
Foot disinfection point 363  
Football 320, 321, 322  
Football pitch 318  
Football tennis 322  
Footpath 382, 435  
Forklift truck 281, 562  
Formal dinner place setting 174  
Foundations 66, 69  
Framework for climbing plants 432  
Free flow 180  
Freezer 151  
French curves 19  
Fresh food supermarket 258  
Front-loader 448  
Fuel cell 470  
Fuel type 11  
Fume hoods 204  
Fun pipe (skateboarding) 346  
Functional diagnosis 299  
Functional neutrality 135  
Funeral room 425  
Furnishing (shop) 260  
Furniture area (retail) 235

## G

G-glazing 111, 516  
Gallery access 144  
Game dealer 265  
Garage 166  
Garden pond 442  
Gas heating boiler 18  
Gas installation 18  
Gas meter 18  
Gas pipe 18  
Gas storage water heater 18  
Gas supply 18  
Gas supply plant room 316  
Gastronorm system 179, 181  
Gauge (railway) 408, 410, 411  
GEFMA (German Facility Management Association) 49  
General care 305  
General care ward 307  
General hospital 291  
General technical contract conditions 61  
Geothermal collector 469  
Geothermal heat exchanger 529  
Glare 495, 496, 499  
Glare limitation 507  
Glare prevention 496, 498, 499  
Glare prevention angle 506  
Glass 104 ff.  
Glass block 110  
Glass properties 104

Global radiation 494, 501  
Goat 453  
Goat keeping 453  
Goat shed 453  
Golden section/ratio 30, 32  
Golf course 331, 332  
Goods and underfloor lift 134  
Goods security system 119  
Goods traffic 413  
Goods wagon 413  
Goose 452  
Gooseberry bush 437  
Grab barn 449  
Grade-separated crossing 381  
Grand piano 11  
Grass cycle polo 31  
Grave 425  
Gravel 428  
Gravel cover layer 92  
Gravestone 425  
Great hall (university) 198  
Greek alphabet 1  
Green façade 433  
Greengrocer's shop 261  
Greenhouse 441  
Grid 7  
Grid dimension 240  
Grid lighting 503  
Grid module 240  
Grocer's shop 265  
Gross built volume 63  
Gross floor area 63  
Ground failure 67  
Ground moisture 71  
Ground source energy 469  
Ground transport network 419  
Groundwater aquifer 36  
Groundwater sample 67  
Groundwater table 67, 68  
Groundwater well 469  
Group box (horses) 459  
Group office 233, 239  
Group practice 290  
Group room (school) 191  
Group room, children's daycare centre 188, 199  
Grouped room floor plan (flat) 145  
Grubber 448  
Guest house 173  
Guest room 175  
Gutter 89  
Gymnastic bench 353  
Gymnastic horse 353  
Gymnastics hall 352

## H

Half pipe 346  
Halogen light bulb 501  
Hammer circle 326  
Hammer throwing 323, 324, 326

Handball 320, 322  
 Handling (airport) 421  
 Handrail height 120  
 Handrail profile 122  
 Hands-off (zoo) 229  
 Hands-on (zoo) 229  
 Hanger (roof) 86  
 Harmonica door 115  
 Hay 449  
 Hay storage 449, 460  
 Hay tower 449  
 Header course 76  
 Hearse 421  
 Heat exchange 471  
 Heat gain 475  
 Heat loss 473, 475  
 Heat pump 469  
 Heat rays 494  
 Heat recovery 526, 527  
 Heating 469, 532 ff.  
 Heating boiler 468  
 Heating oil storage 535  
 Heating room 18  
 Heating surfaces 529, 532, 533, 534  
 Heating system 532  
 Heavy horse 459  
 Hen 452  
 Hexagon 30  
 Hexagonal classroom 195  
 High bar 353  
 High jump 323, 324  
 High jump pit 325  
 High silo 449  
 High-bay warehouse 269  
 High-pressure discharge lamps 499  
 High-rise building 244  
 High-rise building regulations 246  
 Hinge strap conveyor 267  
 Hinged casement 10  
 Hinged door 256  
 Historic building list 52  
 HOAI (Fee Regulations for Architects and Engineers) 50, 57  
 Hobby room (school) 195  
 Hockey 320  
 Holiday home 185  
 Home for the elderly 168  
 Honeysuckle 434  
 Hop 434  
 Horizontal storage (archives) 237  
 Horizontal structure (hospital) 293  
 Horizontoscope 493  
 Horse 341, 459  
 Horse keeping, singly/in groups 459  
 Horseshoe throwing 321  
 Hospital 291 ff  
 Hot kitchen 180  
 Hot water cylinder 529  
 Hotel 171 ff.  
 Hotel lobby 171  
 Hotel restaurant kitchen 178  
 Hotel room 171, 172

'Hot desk' office 234, 239  
 House sauna 372  
 House services 238  
 House supply connection 18  
 Housing area 136  
 Housing area regulations 67, 136  
 Housing subsidy regulations 136  
 Hub and spoke 418  
 Hurdles 324, 325  
 Hurdles track 325  
 Hydrangea 434  
 Hydraulic engineering construction 334  
 Hydraulic lift 128, 133

I

ICAO (International Civil Aviation Organisation) 418  
 Ice dancing 345  
 Ice hockey 344  
 Ice skating 344, 462  
 Impact pane 99  
 Impact sound 477, 479  
 Impact sound insulation 479  
 Inch 555  
 Indica playing area 368  
 Indian horse (playground) 190  
 Individual dimensions 34  
 Indoor athletics hall 355  
 Indoor cycle polo 320  
 Indoor football 321  
 Indoor handball 320, 321  
 Indoor hockey 321  
 Indoor netball 321  
 Indoor public pool 362, 365, 368, 369  
 Indoor swimming pool 362 ff.  
 Induction 48  
 Industrial building 265  
 Industrial doors 116  
 Industrial trucks 267  
 Industrial unit building 265  
 Industry 267 ff.  
 Inn with food 176  
 Installation shaft 208  
 Installation sound 477  
 Insulated glazing 108, 109  
 Insulation 9, 78, 90, 92  
 Intensive care area 391  
 Intensive care room 309  
 Intensive medicine 309  
 Intensive treatment room 309  
 Internal cladding 90  
 Internal deck 140  
 Internal insulation 92  
 Intrusion detection 108  
 Intrusion detector 119  
 Investigation and treatment room 90  
 Island pay desk 257  
 ISO A paper formats 31  
 Isotope laboratory 206  
 Ivy 434

**J**

Javelin area 326  
Javelin throwing 323, 324  
Joinery 216, 274  
Just-in-time production 268

**K**

Kayak 339  
Kilogram 555  
Kindergarten 188, 189  
Kindergarten after-school care 188  
Kitchen 149 ff., 196  
Kitchen area 179  
Kitchen bar 154  
Kitchen fittings 154  
Kitchen type 150  
Kitchen with dining area 150  
Kitchenette 149, 150  
Kiwariho method 32  
Krainer wall 436

**L**

Laboratory 203 ff., 291  
Laboratory bench 204, 205  
Laboratory equipment 204  
Laboratory workplace 203, 204  
Labyrinth layout (museum) 208  
Ladder feed rack 454  
Laminated glass 104  
Lamp 501 ff.  
Lamp luminous flux 508  
Lamp systems 501  
Lamp type 503  
Land mile 555  
Land use planning 56  
Land use regulation 56  
Land use plan 56  
Landing 120  
Landing strip 419  
Landscape design 427  
Landscape protection support plan 418  
Landside 421  
Lane (bowling) 361  
Language laboratory 191  
Larder 165  
Large restaurant kitchen 180, 181, 182  
Large slab paving 435  
Large-area spreader 448  
Lattice beam 87  
Laundry 281, 282  
Laundry supply (hospital) 315  
Lawn 438  
Layer factor 472  
Laying coop 452  
Laying hen 455  
Laying nest 452

Layout, factory building 263  
Layout plan, official 66  
Lead wall 360  
Lectern 285  
Lecture theatre 199  
Lecture theatre form 198  
Lecture theatre seating 201  
Lecture theatre size 199  
LED lamps 502  
Lending counter (library) 250  
Letting office space 231  
Level, levelling (foundations) 66  
Levels (drawings) 6  
Library 196, 202, 259 ff.  
Life-cycle assessment 48  
Life drawing class 198  
Life expectancy of buildings 50  
Lifeguard's room 365  
Lift 128 ff., 407  
Lift car 133  
Lift control 129  
Lift emergency call system 119  
Lift group 246  
Lift machinery room 130 ff.  
Lift shaft 130  
Lift shaft access 130  
Lift, glazed 134  
Lifting platform 227  
Lifting podium 212  
Light 503  
Light band 103  
Light bulb 501  
Light colour 507  
Light deflection 106  
Light density contrast 498  
Light direction 507  
Light distribution 503  
Light dome 103  
Light fitting materials 507  
Light reproduction 507  
Light shelf 496  
Light transmittance 104  
Light type 503  
Light wall 110  
Lighting 510 ff.  
Lighting arrangement 506  
Lighting calculation 508  
Lighting intensity 507  
Lighting level 507  
Lighting symbols 501  
Lighting type 505  
Lightning protection 16, 485  
Lightning protection zone 487  
Line type 7  
Line widths 7  
Linear accelerator 303  
Linear chaining (museum) 208  
Linear concept (airport) 419  
Linear structures (roof) 94  
Linen cupboard 159

Liquid slurry 450  
Liquid slurry channel 450  
Listed building protection 52  
Listener curve 198  
Liturgical element 285  
Living room/area 160  
Load-bearing construction 95  
Loading bridge 462  
Loading wall 260  
Loading yard 461  
Loam 428  
Lobby (house) 147  
Lock suite 117  
Loft window 102  
Log cabin construction 78  
Logatom 482  
Loggia 155  
Long and triple jump pit 325  
Long jump 323, 324  
Long spirit level 66  
Loop layout (museum) 220  
Loudspeaker 223  
Loudspeaker posts 226  
Low and high pressure ventilation (laboratories) 204  
Low-smoke layer 519  
Low-temperature heating 469  
Low-voltage halogen lamps 502  
Luminance 501, 507  
Luminance distribution 507  
Luminous flux 507  
Luxury hotel 173

## M

Machinery and equipment hall (farm) 448  
Magnetic flux density 38  
Main corridor 296  
Main stand 318  
Maintenance (building) 50  
Make-up 216  
Make-up artist 216  
Make-up room 216  
Manger element 458  
Marina 338  
Massage couch 290, 374  
Massage room 372, 374  
Mast cable 15  
Mat trolley 356  
Maternity 294, 303  
Mathematical symbols 1  
Measuring stick 66  
Meat processing plant 279  
Mecca 289  
Mechatronic cylinder lock 117  
Media centre (school) 193  
Media desk (lecture theatre) 201  
Meeting room 176  
Meeting zone 235  
Mercury vapour lamp (high pressure) 502  
Mercury vapour lamp (low pressure) 502

Meridian degree 556  
MERO spaceframe 31  
Mesh conveyor 267  
Metal vapour halogen high-pressure lamps 502  
Metalwork 276  
Metre 26, 555  
Micro brewery 258  
Middle bond 76  
Mikva 288  
Mlle 55  
Minaret 289  
Mineral fertiliser 448  
Mineral pool 374  
Miniature golf 329  
Minigolf 330  
Mirach wall 288  
Mixed filter (drainage) 72  
Mixed masonry 74  
Mobile shelf unit (archives) 249  
Model building regulations (MBC) 56  
Model pane 106  
Model programme for schools 196  
Modernisation (buildings) 50  
Modular construction dimension 34  
Modular coordination 35  
Modular 27  
Monorail hoist 267  
Mooring 335, 336  
Mooring post 334  
Mortuary 421  
Mosaic flooring 84  
Mosaic paving 445  
Mosque 289  
Motel 186  
Motorhome park 187  
Movement area 23, 235  
Moving table 267  
Moving walkway 127  
Multi-car lift 129  
Multi-chamber sedimentation tank 536  
Multi-chamber septic tank 536  
Multi-storey building 140, 142, 266  
Multi-storey car park 404 ff.  
Multiple nodule 35  
Multiplex cinema 224, 225  
Museum 207, 208  
Music teaching 192

## N

Narrow formats 4  
Narrow-gauge railway 409 ff.  
National technical approval 512  
National technical test certificate 512  
Natural camping site 187  
Natural stone masonry 74  
Natural stone slab 84  
Natural swimming pool 443  
Neighbours' rights 430  
Nesting box (poultry) 452

Net built volume 63  
Net floor area 63  
Netball 320  
Newborn baby care 308  
Night flights regulations 418  
Night safe 253  
Nodes (airport) 418  
Noise vestibule 199  
Nominal dimension 34  
Non-aviation area 421  
Non-swimmer pool 365, 367  
Non-ventilated pitched roof 93  
Northlight glazing 265  
Nuclear medicine 291  
Nursery 188  
Nurses' station 207  
Nursing mothers 308

**O**

Object lighting 506  
Obligation to obtain building permission 59  
Obstruction limitation areas (airport) 420  
Octagon 31  
Office depth 234  
Office form 239  
Office structure 232  
Office work 231  
Office, reversible 233  
Oil firing 532  
Oil tank 535  
One flat per floor 142  
One-piece steel door lining 118  
Open dewatering 68  
Open floor plan 143, 155  
Open sales 254  
Open shelving (library) 247  
Open stage 216  
Open-air classroom 195  
Open-air enclosure (zoo) 229  
Open-air surveillance 118, 119  
Open-air swimming pool 371ff.  
Open-plan office 233, 239  
Opening 8  
Opening inward 98  
Opening outward 98  
Opera 210, 214  
Operating theatre 301, 302  
Operation 301  
Operations control centre 301  
Orchestra 220  
Orchestra member 216  
Orchestra rehearsal room 217  
Organ 220  
Orientation lighting 501  
Original format 4  
Ornamental glass 108  
Ounce 555  
Outpatients 291, 297  
Outpatient operations (day surgery) 297

Outpatient medical centre 297  
Outline building permission 59  
Oven 11, 151  
Overall resistance (insulation) 471  
Overflow gutter 370  
Overground tank 450  
Overhead line system 406  
Owner-occupied House Allowance Law 136

**P**

Pace length 29  
Pad foundation 69  
Paddling pool 365, 367  
Paint scheme 41  
Paint spraying workshop 280  
Painting room (theatre) 216  
Palladio, Andrea 32  
Pallet 269  
Pallet rack 269  
Pallet truck 267  
Pane format 106  
Panel radiator 533  
Panic door 117  
Panorama lift 134  
Panorama mask 493  
Pantry 162  
Paper formats 4  
Paper shredder 464  
Paper, cutting 19  
Parallel bars 353  
Parallel runway 419  
Parking cylinder 399  
Parking platform 398  
Parking shelf 399  
Parking spaces 393  
Parking system 398  
Parking tower 399  
Parklift 397  
Parquet floor 83  
Partial water vapour pressure 472  
Passenger 407  
Passenger lift 130, 131  
Passenger traffic 418  
Passing width (stairs) 120, 122  
Pastoral care (hospital) 312  
Path of the sun 489, 490, 492  
Pathology 300  
Paths 435  
Patient bath 306, 307  
Patient cupboard 306  
Patient lounge 307  
Patient room 305, 306  
PC room (university) 202  
Pedestrian traffic 407  
Pellet heating 468  
Pentagon 30  
Pentagram 30  
Pergola 432  
Pharmaceutical supply 325

ایندکس

Photo laboratory (school) 192, 204  
Photovoltaics 467  
Physical units 2  
Physiotherapy 303  
Piano 11  
Picking (warehouse) 268  
Picture format (cinema) 222  
Picture projection 222  
Picture size 222  
Pier concept (airport) 422  
Piglet production 447  
Piled foundations 70  
Pint 555  
Pipe sound 480  
Pipe ventilation 523  
Pipe vine 434  
Pipelines for fire-fighting water 518  
Pipework 9, 522, 526  
Pitch of stairs 121  
Pitched roof 86  
Place setting 154, 174  
Planar structure (roof) 91  
Planked lane (bowling) 361  
Planning 56  
Planning diagram 263  
Planning drawings regulation 56  
Plants 432  
Plant support 433  
Planting time 437, 442  
Plaster room 302  
Plastics laboratory 203  
Platform (station) 407, 416, 417  
Platform trolley 267  
Play (theatre) 210  
Playhouse 190, 213  
Playground equipment 189  
Playing area (sports) 320, 322, 323, 324, 326  
Plot coverage ratio 63  
Plough 448  
Plunge pool 372, 373, 374  
Plus roof 92  
Podium 213  
Podium area 199  
Point lighting intensity 507  
Points (railway) 412  
Polar coordinates 20  
Pole vault 323, 324  
Pole vault pit 325  
Polygon 32  
Pommel horse 353  
Pony 459  
Pool length 367  
Pool pallet (warehouse) 269  
Pool perimeter 365, 367  
Pool table 375  
Pool types (sauna) 374  
Portioning kitchen 181  
Posts (roof) 86  
Post room 238  
Postoperative patient monitoring 302  
Pot washing 180

Potty room 189  
Poultry dealer 261  
Pound 555  
Poured concrete construction 88  
Practical laboratory 203  
Pram room 165  
Prayer hall 288, 299  
Pre-cast concrete element 266  
Precision stage 53  
Prefabricated pool 442  
Prefabricated roof truss 67  
Prefabricated screed 83  
Preferred number 54  
Preliminary design 58  
Preliminary phase 61  
Prellball 320  
Preparation room 301  
Primary energy 471, 474,  
Primary school 196  
Primary structure 483  
Private Building Law 57  
Probing 67  
Production, industrial 264  
Production forms 264  
Production sequence 264  
Profiled glass 109  
Project development 48  
Projection (lecture theatre) 201  
Projection building (cinema) 226  
Projection cabin 226  
Projection of tie beam 87  
Projection room 222, 226  
Projection wall height (lecture theatre) 201  
Projection wall width 201  
Projector (cinema) 222  
Property management 49  
Proportion figure 33  
Proportion rule (theatre) 223  
Proscenium height 212  
Protected contact (zoo) 229  
Protection of ancient monuments 51, 52  
Protection of existing use 52  
Psychiatric care 310, 311  
Public Building Law 56  
Public library 247, 250  
Public rooms (theatre) 217  
Public swimming pool 362 ff.  
Public transport 406  
Pull cylinder 128  
Pull-out table 11  
Pulpit 285, 289  
Pump sump 68  
Pumping system (drainage) 522  
Punch ball 356  
Purlin roof 86  
Pythagoras 30  
Pythagorean triangle 30

Q

Quay 335

**R**

Rabbit hutch 453  
 Racing gig 339  
 Radar damping 112  
 Radiation therapy 303  
 Radiators 532, 533  
 Radiaesthesia 36  
 Radiological diagnosis 300  
 Raft foundation 69  
 Rafter roof 86, 87  
 Rail profiles 406  
 Rail transport 408–412  
 Rain storage tank 436  
 Rainwater 522, 523, 526, 527  
 Rainwater butt 436  
 Rainwater drainage 526  
 Rainwater management 436  
 Rainwater run-off 526  
 Rainwater storage tank 436  
 Ramp 121, 123, 194, 393  
 Ramp arrangement 226  
 Ramp height, theatre 212  
 Ramp width, minimum 396  
 Ramp slope angle 392  
 Rapid urban transport railway 403  
 Raspberry 437  
 Raspberry planting 437  
 Raster22@ 417  
 Reading place 249  
 Reading room 247  
 Reading workplaces 202  
 Rebuilding 50  
 Reception 171, 290, 299  
 Reception building, railway station 415  
 Reconstruction 50  
 Recooling plant 316  
 Recovery room 301  
 Rectangle 31  
 Refrigerated display case 20  
 Refurbishment 50  
 Regatta course 340  
 Regional Planning Law 56  
 Regulated building product 512  
 Rehearsal room 216, 217  
 Rehearsal stage 217  
 Reinforced concrete pre-cast element 88  
 Relative humidity 472  
 Relaxation room 372–374  
 Renewable energy 466  
 Rented offices 234  
 Repacking checkout 257  
 Repair 50, 73, 79, 81  
 Replacement (of building) 46  
 Research laboratory 206  
 Residential density 137  
 Residential quality 137  
 Residential surroundings 139  
 Restaurant 176  
 Restaurant kitchen 178–180  
 Restaurant with finger bar 178

Restoration (of building) 50, 51  
 Retail Regulations 255  
 Retaining wall 431  
 Retirement flat 168  
 Reverberation 219, 221  
 Reverberation time 222, 223, 482  
 Revetment 439  
 Revetment wall 439  
 RFID chip 117  
 Riding facility 341  
 Riding track 341  
 Right-angled isosceles triangle 31  
 Ring support frame 353  
 Riser 122  
 Roads 376 ff.  
 Road categories 377  
 Road cross-section 377, 380  
 Rock slope 439  
 Rocking horse 190  
 Rod earthing electrode 486  
 Roller 445  
 Roller conveyor 267  
 Roller door 116  
 Roller skating rink 345  
 Rolling shelves 252  
 Rolling stock 407  
 Roman numerals 1  
 Roof 85 ff.  
 Roof boarding 90  
 Roof construction 90, 94  
 Roof covering 86, 88  
 Roof drainage 527  
 Roof glazing 104  
 Roof planting 96  
 Roof stairs 122  
 Roof truss 86  
 Roof waterproofing 95  
 Rooflighting 497  
 Rooflighting, light quality 497  
 Room acoustics 220, 482  
 Room areas (drawings) 6  
 Room climate 37  
 Room climate, museum 207  
 Room division 135  
 Room features 172  
 Room numbers 6  
 Room schedule 57  
 Room surveillance 122  
 Room theme 42  
 Room volume 220  
 Rotating seats 201  
 Round tour, loop (museum) 208  
 Roundabout 381  
 Routeing 259  
 Row grave 425  
 Row width (theatre) 215  
 Rowing basin 339  
 Rowing boat 339  
 Rowing machine 358  
 Rubbish chute system 463  
 Rubble masonry 74

ایندکس



Rugby 320  
Run-up field 324  
Run-up track 323  
Running track 323–325  
Runway 419

S

Sabine formula 482  
Saddle room 341, 460  
Safe 253  
Safety space 379  
Sales area 255  
Sales counter 261  
Salomonic temple 288  
Salon grand piano 11  
Salt-water pool (sauna) 374  
Samba stairs 122  
Sanctuary 188  
Sand 425  
Sandpit 190  
Sanitary facilities 194, 354, 364, 365, 367  
Satellite office 239  
Sauna 371 ff.  
Sauna cabin 372–374  
Sauna oven 372  
Saw-tooth loft window 103  
Scale 6  
Scanned image 40  
Scenery store 215  
Scenery workshop 216  
Schleuderball 321  
Schools 191 ff.  
School building guidelines 194  
School kitchen 193  
School library 193  
Scientific library 247, 251  
Scissor lift 469  
Screed 83  
Screen (cinema) 222, 223  
Screw conveyor 267  
Sea mile 555  
Seat row 223, 226, 319, 354  
Seat step (stadium) 319  
Seat width (stadium) 319  
Seating 201, 203  
Seating arrangement 286  
Secondary structure (acoustics) 484  
Section, showing on plan 6  
Sectional door 116  
Sectional radiator 533  
Security training 107  
Security glazing 107  
Security systems 17  
See-saw 190  
Seepage (rainwater) 71, 436  
Seepage water 71  
Self-cleaning glass 106  
Self-service buffet 178  
Self-service cafeteria 177

Self-service restaurant 176, 178  
Self-service shop 262  
Semi-detached house 139  
Seminar rooms 176  
Senior doctor 307  
Sepaktakraw 322  
Separation/compensation layer (roof) 92  
Servery 180, 182, 196  
Service area 179  
Service contract 57  
Service counter (library) 262  
Service shaft (laboratory) 217  
Service support point (catering) 176  
Service unit (hospital) 312  
ServicePoint (station) 415  
Set square 19  
Setback area 64  
Setting out 66  
Settlement 67  
Sewer 522  
Shadow construction 491, 493  
Shadowing 495, 496, 498  
Shaft 130  
Shaft plan 133  
Shaft ventilation 451  
Sheep 454  
Sheep shed, housing 454  
Sheet size (drawing) 5  
Sheet steel pile construction 67  
Sheet steel pile wall 334  
Shelf 260, 269  
Shelf spacing 2, 281  
Ship's ladder 134  
Shoe-removal bench 363  
Shooting range 348  
Shop 254 ff.  
Shop window 256  
Shoplifting protection system 129  
Shopping arcade 255  
Shopping centre 254  
Shopping trolley 260  
Short pen 458  
Short-term care department 169  
Shot put 323, 324, 326  
Shot put bar 326  
Show jumping ring 342  
Shower 11, 161  
Shower room 161, 364  
Shuffleboard 321  
SI units 2, 3  
Side gutter 361  
Side-hung door 115, 256  
Sideways-opening sectional door 116  
Sight line construction 212, 319  
Signal and radio device 14  
Signalling system 407  
Silage 449  
Silage heap 449  
Sill height 97  
Silver lace vine 439

- Simplified building approval process 59  
 Single box, open stable 459  
 Single boxes 459  
 Single checkout 257  
 Single lift 131  
 Single office 235  
 Single pen 457  
 Single practice (doctor) 293  
 Single room 172  
 Single room, radiation protected 310  
 Single ventilation system 529  
 Single window 10  
 Single workplace 235  
 Single-bed room 305, 308  
 Single-button collective control (lift) 129  
 Single-case approval (fire protection) 512  
 Single-leaf walls 75  
 Single-room offices 233, 239  
 Single-row office block 241  
 Single-shaft ventilation 539  
 Sink 11, 151  
 Skateboarding 346  
 Sketching 19  
 Sketching paper 19  
 Ski jump 343  
 Skimmer 371, 374  
 Skin friction (foundations) 70  
 Skittle alley 361  
 Slab chase 8  
 Slab construction 80, 91  
 Slab groove 8  
 Slab opening 8  
 Slat conveyor 267  
 Slide 190, 267  
 Slide house 190  
 Sliding door 10, 115, 116, 128, 256  
 Slipway 334  
 Slope 428, 439  
 Slope design 439  
 Slope support 428, 439  
 Slot machine 375  
 Slurry pit 450  
 Slurry tank wagon 447  
 Small animal hutch 449  
 Small dimension 34  
 Small field (athletics) 336  
 Small multi-storey car park 397  
 Small rubble paving 435  
 Small sewage treatment plants 536  
 Smoke and heat extraction systems 519  
 Smoke apron 519  
 Smoke extract 103  
 Smoke extraction systems 519  
 Smoke layer 519  
 Snack bar 176, 178, 179  
 Snail (geometry) 31  
 Snail (playground) 190  
 Social interaction area 139  
 Social services (hospital) 312  
 Sodium vapour high-pressure lamps 502  
 Sofa 11  
 Soft gel base 78  
 Softball/rounders 321  
 Softball/rounders throwing area 324  
 Soil, definition 428  
 Soil improvement 429  
 Soil investigation 67  
 Soil loosening 429  
 Soil sample 67  
 Soil stack 522, 524, 526  
 Soil water production 536  
 Solar cell 467  
 Solar control glass 105, 106  
 Solar position diagram 489  
 Solid fuel boiler 468  
 Solid manure production 450  
 Soloist's dressing room 216  
 Sound 221, 477  
 Sound absorption 477, 480  
 Sound insulation 100, 477  
 Sound insulation class 100  
 Sound level 477  
 Sound louvres 287  
 Sound pressure 477  
 Sound reduction 111, 477  
 Sound reproduction 223, 226  
 Sound system 222  
 Source ventilation 252  
 Spa 373, 373  
 Space frame 31, 91  
 Space requirements 28, 174, 175  
 Space-saving stairs 122  
 Spacing of lights 506  
 Spacing of tree planting 376  
 Special contract conditions 61  
 Special services (contract) 57  
 Special wastewater 527  
 Specialised supermarket 254  
 Specialised shop 254  
 Specialist hospital 291  
 Speciality restaurant 179  
 Spectator arrangement 355  
 Spectator facilities 319, 358, 365  
 Spectator place 358  
 Speech comprehension 489  
 Spiral ramp 396  
 Spiral stairs 120, 123  
 Split level 140  
 Sports hall 328, 350 ff.  
 Sports hall glazing 109  
 Sports venue 318  
 Spotlight 505, 506  
 Sprayed ice rink 344  
 Springboard 366  
 Sprinkler system 520  
 Sprocket 87  
 Sprung horse 353  
 Square 30, 33  
 Square mile 555  
 Square planting 433

- Square root 31  
Squares (garden design) 435  
Squash 357  
Stable passage 459  
Stables 459  
Stacker 287  
Stacking 139  
Stacking box 269  
Stacking goods 557  
Stadium 318 f.  
Staff area (restaurant kitchen) 180  
Staffed cloakroom 272  
Stage 209, 212, 220  
Staged filter (drainage) 72  
Stair flight length 120  
Stair width 318  
Stair with ramp 123  
Staircase 120  
Stairs 10, 120 ff., 407, 415  
Stairs, clearance gauge 121  
Stairs, legally essential 120  
Stairs, minimum dimensions 120  
Stairs with landing 121  
Stand 354  
Stand roofing 319  
Standard cross-section 380  
Standard formats 4  
Standard structure gauge 411  
Standard tractor 448  
Standardised drawing 5  
Standing place 319  
Standing slot machines 375  
Standing water 71  
Star-shaped earthing electrode 486  
Start-up centres 234  
Starting block 365  
State building regulations (LBO) 56  
State library 247  
Statement printer 253  
Station 404, 423 ff.  
Station passage 415  
Steel belt conveyor 267  
Steel radiator 533  
Steel tube radiator 533  
Steeplechase 323, 325  
Step detail 123  
Step profile 122  
Stepped house 139  
Stepped ramp 123  
Stepped sink 11  
Stereo optical sound system 223  
Sterile goods room 301  
Sterile goods supply 313  
Sterilisation 291  
Stergolf 330  
Still image 40  
Stomach muscle board 358, 359  
Stone block step 432  
Stop (train/bus/tram) 404, 405  
Storage 215, 268, 315  
Stored goods 557  
Storey height 242  
Storey slab 80  
Straight edge 66  
Straw storage 460  
Stream cross-section 442  
Street furniture 394  
Street lighting 501  
Street space 376  
Streetball 320  
Stretcher bond 76  
Stretcher course 76  
String line 66  
Strip footing 69  
Strong room 253  
Structural dimension 34  
Structural glazing façade 116  
Structural sound transmission 479  
Structural window opening 97  
Structure-borne sound 477, 481  
Strutted purlin roof 86  
Student building 200  
Student hall of residence 167  
Stunt riding space 341  
Subsidiary rooms (industry) 272  
Subsoil 428  
Suite (hotel) 172  
Summer solstice 488, 490-492  
Sun height curve 490  
Sun input factor 474  
Sun position 488 ff.  
Sun protection 498-500  
Sunshine 493  
Sunshine duration 488, 494  
Supermarket 262  
Supervision of construction 62  
Superyacht 338  
Superyacht marina 338  
Supply area (hospital) 313  
Supply system (laboratories) 205  
Support for climbing plants 432 ff.  
Support of construction 62  
Surface air film 472  
Surface heating 533  
Surface resistance 468  
Surgery 291, 301, 305  
Surveillance equipment 121  
Surveillance system 122  
Surveying existing building 53  
Sustainability 46, 47  
Sustainable architecture 46  
Sustainable building 46  
Swimmers' pool 365, 367  
Swimming lane 367  
Swings 202  
Synagogue 288  
Système International d'Unités (SI) 2, 3
- T**
- T-square 19  
Tabernacle 285

- Table 11, 154  
Table arrangement 175, 191, 192  
Table size 176  
Table tennis 357  
Tailor's shop 280  
Take-off and landing charge 418  
TAMbeach 322  
Tapered lane (bowling) 361  
Tea room 178  
Teaching room 192  
Technical drawing 5  
Technical function area 63  
Telecommunications 317  
Telescopic door 115  
Telescopic lifting door 116  
Television shop 280  
Temperature 555  
Temperature correction factor 475  
Temperature curve 471  
Temporary exhibition 207  
Tender 61  
Tennikoit 321  
Tennis 322, 327  
Tennis court 327  
Tennis hall 328  
Tennis wall 327  
Tent 187  
Tent method 433  
Terminal (airport) 419  
Terrace, terraced house 139, 141  
Theatre 32, 209 ff.  
Theatre building 209, 210  
Theatre design 209  
Theatre space 213  
Thermal bridge 473, 474  
Thermal bridge supplement 475  
Thermal conductivity 471  
Thermal insulation 78, 90, 99, 92, 472  
Thermal insulation double glazing 109  
Thermal mass 475  
Thermal pool 374  
Thermal resistance 471  
Thermal transmittance 471, 475  
Three-purpose theatre 210  
Three-row office block 241  
Three-section sports hall 352  
Three-wheeled trolley 267  
Through-flow cooker 182  
Through-flow roaster 182  
Throwing circle 326  
Throwing field 324  
Ticket office 226  
Ticket machine 415  
Tilting window 102  
Timber framed construction 78  
Timber measures 554  
Tipping angle 446  
Title block 5  
Toboggan run 344  
Toilets, see WCs  
Tolerances, structural openings 99  
Top rope wall 360  
Topography 42  
Topsoil 428, 438, 445  
Topsoil protection 428  
Total theatre 210  
Toughened safety glass 104  
Town house 139  
Track and chain conveyor 267  
Track and field 323, 324  
Track bed (railway) 406, 408 ff.  
Track radius (railway) 408  
Traction sheave lift 128  
Tractor 190, 448  
Traffic and escape route (schools) 194  
Traffic area 63, 194  
Traffic calming 385  
Traffic space 379  
Tram 406  
Tram stop island 407  
Translocation 50  
Transmission heat loss 475  
Transmitted heat demand 471  
Transparent paper 5  
Transparent thermal insulation 106  
Transport capacity 126, 131, 267  
Transport, goods (industry) 267  
Transport technology (industry) 267  
Transporter concept (freight) 422  
Transverse wave (sound insulation) 477  
Travel Centre 415  
Travel speed 133  
Travellift 338  
Travelling overhead crane 267  
Tray trolley 182  
Tread 120  
Tread surface 122  
Treatment room 307  
Tree staking 438  
Trial pit 67  
Triangle 30, 31, 33  
Triangular planting 433, 437  
Triangular roof structure 87  
Triple jump 323  
Trumpet vine 434  
Trussed construction 91  
Tuning-up room 216  
Turf 440  
Turning circle 392, 401  
Turning head 392  
Turning place 392, 409  
Turnstile (retail) 256  
Two-button collective control (lift) 129  
Two-room housing (goats) 453  
Two-row office block 241  
Two-sided living 140  
Two-wheeled barrow 279  
Type area 6  
Type of boat 345  
Typology 54

**U**

Underfloor convector 543  
Underfloor heating 543  
Underfloor lift 146  
Underground railway 415  
Underlay 102  
Underwater concrete invert 80  
Underwater plants 451  
Underwater pump 80  
Units, conversion 25  
Units, symbols 4  
University 210 ff.  
University clinic 303  
University facilities 210  
University library 263  
Unpressurised drainage 531, 532, 535  
Unregulated building product 521  
Up-and-over door 128  
Up-and-over folding door 128  
UPS system 474  
Upside-down roof 104  
Upward-folding door 128  
Urban railway 415  
Urn 433  
Urn grave 434  
Usable area 75  
Usable width 187  
Use (of building) 58  
Utility room 175  
Utility yard 326, 327

**V**

Valve sound 489  
Vapour barrier 102, 481, 482  
Vapour pressure compensation layer 104, 482  
Vaulted northlight roof 277  
Vaulting layout 365  
VdS CEA guidelines 529  
Vegetation 446  
Vehicle access 404  
Vehicle repair workshop 289  
Vehicle way 444  
Vehicles 399, 400  
Vent pipe 531  
Ventilated pitched roof 102  
Ventilation 532, 537, 538, 539  
Ventilation cross-section 537  
Ventilation device 540  
Ventilation duct 547  
Ventilation heat loss 484  
Ventilation on demand 538  
Ventilation shaft 546, 547, 548  
Ventilation space 102  
Ventilation system 532, 533, 537, 539  
Verrier-palmette (plant training) 441  
Vertical access 154  
Vertical bars 202  
Vertical joint 88

Vertical section of shaft 145  
Vertical storage 249  
Vertical structure (hospital) 305  
Vestry 298  
Vibrating harrow 457  
Vine 443, 341  
VIP area 331  
Visitor numbers 330  
Visual indicator 18  
Visual protection 108  
Volleyball 332, 334  
Volume 23, 486

**W**

Wagon shed 457  
Waiter passage 192  
Waiter station 188  
Waiting room 302  
Waiting zone 269, 270  
Waking-up room 314  
Wall light 514  
Wall lighting 515  
Wall opening 126  
Wall shelf 272  
Wall washer 514  
Wall-mounted swivel 279  
Walls 439, 440, 449  
Ward doctor 319  
Ward entrance lobby 307  
Warehousing, warehouse system 280  
Warm façade 124  
Warm roof 104  
Washbasin 13  
Washing kitchen 191  
Wash room 384, 385  
Waste chute 13  
Waste collection room 473  
Waste crusher 473  
Waste disposal unit 13  
Waste press 473  
Wastewater 531  
Wastewater drain connection 531, 533, 534  
Wastewater lifting system 534, 536  
Water area 377, 379  
Water care 383  
Water level 78  
Water obstacle 335  
Water plant 451, 453  
Water pressure 84  
Water supply 14 15  
Water under pressure 83  
Water vapour diffusion 481  
Water without pressure 83  
Water-spray extinguishing system 530  
Waterball goal 378  
Waterball playing area 378  
Waterbound paving 444  
Waterproof concrete basement 84  
Waterproofing 83

Wave breaker 331  
Wave pool 377, 379, 380  
WCs 13, 172, 173, 187, 206, 228, 250, 282, 411  
Weather protection system 426  
Weekend cabin 197  
Weighing table 218  
Weight 23, 24  
Weighted sound reduction 486  
Wellness 385, 386  
Wet rubbish 473  
Wheelchair 33  
Wheelchair parking place 33, 34, 35  
Whole glass doors 120  
Wide base type 304  
Wide screen projection system 236  
Wigwam method 442  
Winding plant 441  
Winding stair tread 135  
Window arrangement 108  
Window daylight 504, 507  
Window module 252  
Window size 109  
Window type 111  
Windows in recessed jambs 12  
Windows, wrap-around frames 12  
Wine cellar 176  
Wire cage 462  
Wire glass 117, 120  
Wire mesh 442  
Wisteria 443  
Withers height 468  
Wood chip heating 477

Wood gasification 477  
Wood paving 95  
Wooden bowling ball 373  
Work phase 69  
Working area 247  
Working room 79  
Workplace layout 247  
Workplace Regulations 276  
Workroom, clean/dirty 319  
Works contract 69  
Workshop building 228  
Workshops 286

#### X

X-ray department 303  
X-ray machine 302

#### Y

Yard 24  
Yoke 299  
Young cattle 466  
Youth hostel 196

#### Z

Zentner 24  
Zoll 24  
Zoo 240