

موازین فنی ورزشگاههای کشور

(جلد دوم)

مقررات و معیارهای طراحی مراکز ورزشی

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه

موازین فنی ورزشگاههای کشور

جلد دوم

مقررات و معیارهای طراحی مراکز ورزشی

نشریه شماره ۲-۱۳۲

معاونت امور فنی
دفتر تحقیقات و معیارهای فنی

فهرستبرگه

سازمان برنامه و بودجه. دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
موازین فنی ورزشگاههای کشور/ معاونت امور فنی، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی. - تهران:
سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات، ۱۳۷۴.
ج۴: مصور، عکس. - (سازمان برنامه و بودجه، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی؛ نشریه شماره
۱۳۲) (انتشارات سازمان برنامه و بودجه؛ ۷۴/۰۰/۱۱-۷۴/۰۰/۸)
مربوط به دستورالعمل شماره ۱۵۶۷۱-۵۶-۵-۱۹۸-۱۰۲ مورخ ۷۳/۱۲/۷
کتابنامه
مندرجات: ج. ۱. مطالعات وضع موجود مراکز ورزشی. - ج. ۲. مقررات و معیارهای طراحی
مراکز ورزشی. - ج. ۳. مشخصات کالبدی و مقررات رشته‌های ورزشی متداول در کشور. - ج. ۴.
اقلیم و ورزش در هوای آزاد.


۱. ورزشگاهها - استانداردها. ۲. ورزشگاهها - ایران. ۳. ورزش - قواعد. ۴. ورزش - عوامل
اقلیمی. ۵. ورزش - ایران. الف. سازمان برنامه و بودجه. مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و
انتشارات. ب. عنوان. ج. فروست.

ش. ۱۳۲. ۲س/ ۳۶۸ TA

موازین فنی ورزشگاههای کشور - جلد دوم: مقررات و معیارهای طراحی مراکز ورزشی
تهیه کننده: دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
ناشر: سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات
چاپ اول: ۲۰۰۰ نسخه، ۱۳۷۴
قیمت: ۲۲۰۰۰ ریال
چاپ و صحافی: مؤسسه زحل چاپ
همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه

دستور العمل شماره : ۱۵۶۷۱-۵۶-۵/۱۹۸-۱۰۲- مورخ : ۷/۱۲/۷۳	به : تمامی دستگاههای اجرایی و مهندسان مشاور
موضوع : موازین فنی ورزشگاههای کشور	
تذکر :	
<p>باستناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه کشور و آیین نامه استانداردهای اجرایی طرحهای عمرانی، به پیوست نشریات شماره ۱-۱۳۲، ۲-۱۳۲، ۳-۱۳۲ و ۴-۱۳۲ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی این سازمان با عنوان "موازین فنی ورزشگاههای کشور" ابلاغ می شود.</p> <p>نوع دستور العمل مذکور در ماده هفت آیین نامه استانداردهای اجرایی طرحهای عمرانی برای هر یک از نشریات یاد شده بشرح زیر است :</p> <p>الف - نشریه شماره ۱-۱۳۲ با عنوان "مطالعات وضع موجود مراکز ورزشی"، نوع سه.</p> <p>ب - نشریه شماره ۲-۱۳۲ با عنوان "مقررات و معیارهای طراحی مراکز ورزشی"، نوع یک.</p> <p>پ - نشریه شماره ۳-۱۳۲ با عنوان "مشخصات کالبدی و مقررات رشته های ورزشی متداول در کشور" نوع سه.</p> <p>ت - نشریه شماره ۴-۱۳۲ با عنوان "اقلیم و ورزش در هوای آزاد"، نوع سه.</p> <p>تاریخ مندرج در ماده ۸ آیین نامه در مورد این دستور العمل ۱/۳/۱۳۷۴ است.</p>	
<p style="text-align: center;"> مسعود روغنی زنجانی معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان برنامه و بودجه</p>	

آیین نامه استانداردهای اجرایی طرحهای عمرانی

مصوبه ۱۳۵۲/۴/۳۰ هیات وزیران

فصل سوم - انواع دستورالعمل ونحوه ابلاغ

ماده ۷- دستورالعملهای موضوع این آیین نامه به سه گروه به شرح زیر تقسیم می شود:

بند ۱- گروه اول دستورالعمل هایی که رعایت کامل مفاد آن از طرف دستگاههای اجرایی ومهندسان مشاور و پیمانکاران وعوامل دیگر ضروری است (نظیر فرم ضمانت نامه ها ، فرم پیمانها ، استانداردهای فنی ، تجزیه واحدها وغیره) .

بند ۲- گروه دوم دستورالعمل هایی که بطور کلی وبرای موارد عادی تهیه می گردد وبر حسب مورد دستگاههای اجرایی ومهندسان مشاور و پیمانکاران وعوامل دیگر می توانند به تشخیص خود مفاد دستورالعمل ویا ضوابط ومعيارهای آنرا بتوجه به کار مورد نظر و در حد ودقايبل قبولى که در دستورالعمل تعیین شده تغییر داده و آنرا بشرايط خاص کار مورد نظر تطبیق دهند (نظیر حق الزحمه مهندسان مشاور وشرايط عمومى پیمان ومشخصات عمومى وغیره) .

بند ۳- گروه سوم دستورالعمل هایی است که به عنوان راهنمایی وارشاد دستگاههای اجرایی وموسسات مشاور و پیمانکاران وسایر عوامل تهیه می شود دورعايت مفاد آن در صورتیکه دستگاههای اجرایی وموسسات مشاور وشهای بهتری داشته باشند اجبارى نیست .

ماده ۸- سازمان موظف است گروه هر دستورالعمل را بطور مشخص در متن آن قید نموده و به علاوه در مورد دستورالعمل های گروه ۱ و گروه ۲ تا تاریخی که از آن تاریخ لازم است به مورد اجرا گذاشته شود تعیین نماید . مدت زمان بین تاریخ صدور این دستورالعمل ها وتاریخی که به مورد اجرا گذاشته می شود نباید از ۳ ماه کمتر باشد . در صورتی که دستورالعمل ناقص ویا جایگزین تمام ویا قسمتی از دستورالعمل های قبلی باشد لازم است مراتب صراحتاً " وباذکر مشخصات دستورالعمل های قبلی در متن دستورالعمل قید گردد .

بسمه تعالی

پیشگفتار

طرح تحقیقاتی " موازین و مقررات فنی ورزشگاههای کشور " از طرف دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه در ابتدای سال ۱۳۷۰ به مهندسان مشاور شباک واگذار شد. همزمان با پشت سر نهادن مراحل نهایی کار در شهریور ماه ۱۳۷۲ مجموعه گزارش های مهندسان مشاور ایران پویش که برای دفتر معیارها و برنامه ریزی ساختمانهای دولتی ، وزارت مسکن و شهرسازی ، تهیه شده بود از طریق دفتر تحقیقات و معیارهای فنی در اختیار این مهندسان مشاور قرار گرفت.

مطالب حاضر در مجموع حاصل مطالعات مهندسان مشاور معماری ، شهرسازی و برنامه ریزی شباک با بهره گیری از مطالعات مهندسين مشاور ایران پویش در تدوین جلد سوم و ضمیمه می باشد.

مسئولیت هدایت پروژه و انطباق آن با اهداف مورد نظر دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه از ابتدا به عهده آقای مهندس مسعود عسکری بوده است همفکری آقایان مهندس سید اکبرهاشمی ، مهندس مصطفی یزدانشناس ، مهندس پرویز سید احمدی ، مهندس علی طاهری ، مهندس مسعود بخشی ، مهندس طاهر کریمپور در پیشبرد این کار تحقیقاتی نقشی موثر داشته است.

همکاری صمیمانه صاحب نظران و دست اندرکاران جامعه ورزشی کشور به ویژه آقایان : بهرام افشار زاده (مشاور امور بین الملل سازمان تربیت بدنی و دبیرکل سابق کمیته المپیک جمهوری اسلامی ایران) ، عنایت الله آتشی (دبیر فدراسیون بسکتبال جمهوری اسلامی ایران و سرپرست امور ورزشی مجموعه آزادی) ، دکتر جمشید آیریا (سرپرست دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم) ، غلامرضا جباری (مدیرکل تربیت بدنی دانشگاه صنعتی شریف) ، همکاران طرح در دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران ،

آقایان غلامرضا سمندر، محمد حیدری، حمید شریفی نیا، حمید دامرودی ، محمود اعتماد العلما ، محمدعلی تراپی ، علیرضا شهبازی و محمدعلی باغ نیز موجب غنای بیشترکار شده است.

سازمانها و نهادهای مشروح زیر نیز در امر هدایت و راهنمایی مسئولیت پروژه همکاری صمیمانه و موثری داشته اند.

- کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران

- دفتر فنی مهندسی و عمران سازمان تربیت بدنی ایران

- اداره کل تربیت بدنی وزارت آموزش و پرورش

- معاونت امور فرهنگی و آموزشی ، اداره کل جهاد تربیت بدنی ایران

- معاونت امور فرهنگی و آموزشی ، دفتر تحقیقات و آموزش سازمان تربیت بدنی

ایران

- دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

- دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی تربیت معلم

- دانشکده هنرهای زیبای دانشگاه تهران

- شورای گروه معماری جامعه مهندسان مشاور ایران

- مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

- ادارات کل تربیت بدنی استانها

- دفتر امور عمران شهری و مسکن سازمان برنامه و بودجه

- سازمان برنامه و بودجه استانها

کارشناسان ، محققان و مسئولان مشروح زیر نیز خود مستقیماً " عهده دار انجام

تحقیقات و تدوین گزارشات بودند :

آقای دکتر برزگر (کارشناس ارشد در امور اجتماعی و برنامه ریزی) ، آقای

دکتر عطاءالله صفایی (کارشناس ارشد برنامه ریزی ، شهرسازی و معماری) ،

آقای مهندس ایرج نیامیر (کارشناس ارشد معماری ، شهرسازی ، برنامه ریزی

و مدیر پروژه) ، آقای سیاوش انصاری نیا (کارشناس ارشد برنامه ریزی ،

شهرسازی و معماری) ، آقای مهندس هدایت الله جزایی (کارشناس ارشد معماری) ،

آقای مسعود رعایایی (کارشناس ارشد ورزش ، عضو هیات علمی و مدیر

گروه طب ورزش در دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران)، آقای مهندس محمد زاهدی (کارشناس مسئول سازه و تاسیسات مکانیکی پروژه)، خانم مهندس منصوره طاهباز (کارشناس معماری و اقلیم)، خانم مهندس مریم دخت موسوی (کارشناس معماری)، آقای اکبر احمدزادی (مسئول اموراداری و مالی پروژه) و خانم ها زهره افتخار، منیژه طهماسبی و فائزه نجیمی (مسئولین امورترسیمی ، تحریر و ویرایش گزارشها).

دفترتحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه و وظیفه خود می داند از مساعدت ها و تلاش های صمیمانه و بیدریغ تمامی سازمانها ، نهادها، دستگاههای اجرایی ، دانشگاهها و کارشناسان و افرادی که در مراحل تهیه و هدایت پروژه همکاری داشته اند تشکر و قدردانی نموده توفیق روز افزون آنان را از درگاه ایزد متعال مسئلت نماید.

دفترتحقیقات و معیارهای فنی

بهار ۱۳۷۴

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	- مقدمه
	فصل اول - ورزش های میدانی داخل سالن
۱	۱ - مقررات و معیارهای طراحی سالن ها
۱	۱-۱ : مشخصات فضایی و معماری سالن های ورزشی
۳	۱-۱-۱ : ابعاد و اندازه های سالن های ورزشی چند منظوره
۸	۱-۱-۲ : دسترسی سالن ها
۹	۱-۱-۳ : ارتفاع سالن های ورزشی
۹	۱-۱-۴ : تجهیزات سالن های ورزشی
۱۴	۱-۲ : انبار سالن های ورزشی
۱۵	۱-۳ : سرویس های بهداشتی و رختکن ها
۱۶	۱-۴ : فضاهای اداری و عمومی
۱۷	۱-۴-۱ : حال ورودی
۱۸	۱-۴-۲ : فضای اداری
۱۸	۱-۴-۳ : فضای استراحت عمومی و تجدید قوا
۱۹	۱-۴-۴ : اطاق جلسه و ملاقاتهای رسمی
۱۹	۱-۴-۵ : محل نگهداری کودکان
۲۰	۱-۵ : مقررات فنی و جزئیات ساختمانی
۲۰	۱-۵-۱ : کف سازی زمین های ورزشی
۲۱	۱-۵-۱-۱ : خصوصیات اصلی کف های ورزشی
۲۶	۱-۵-۱-۲ : کف سازی سالن های ورزشی چند منظوره
۲۹	۱-۵-۱-۳ : کف های درجا و ثابت
۳۹	۱-۵-۱-۴ : کف های ورزشی موقت

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴۸	۱-۵-۲ : مقررات عمومی دیوارها
۵۱	۱-۵-۳ : مقررات عمومی سقف ها
۵۳	۲ - ملاحظات طراحی برای سازه سالن های ورزشی
۵۳	۲-۱ : کلیات
۵۴	۲-۲ : رهیافت کلی طراحی
۵۶	۲-۳ : طیف راه حل‌های سازه‌ای
۵۷	۲-۴ : اصول سازه
۵۸	۲-۵ : عنصرهای سازه
۵۸	۲-۵-۱ : شالوده‌ها
۶۰	۲-۵-۲ : سیستم‌های باربر
۷۳	۲-۶ : ملاحظات ویژه
۷۴	۲-۷ : سازه‌های بادی
۸۰	۲-۸ : سازه‌های قاب دار سبک
۸۱	۲-۹ : مقایسه اجمالی انواع مختلف سازه
۸۴	۳ - سیستم تاسیسات حرارتی و تهویه سالن‌های ورزشی
۸۴	۳-۱ : کلیات
۸۵	۳-۲ : الزامات گرمایشی
۸۶	۳-۲-۱ : کمینه کردن تبادل گرما
۸۸	۳-۲-۲ : دما
۸۹	۳-۳ : سیستم های توزیع گرما

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹۰	۳-۴ : رطوبت نسبی
۹۰	۳-۵ : تهویه
۹۱	۳-۵-۱ : شرایط تهویه
۹۲	۳-۵-۲ : احساس عدم آسایش
۹۳	۳-۵-۳ : میزان تهویه
۹۴	۳-۵-۴ : سیستم‌های تهویه
۹۸	۴ - سیستم تاسیسات برقی سالنهای ورزشی
۹۸	۴-۱ : ملاحظات پایه
۹۸	۴-۱-۱ : تعیین میزان مصرف
۹۹	۴-۱-۲ : تامین نیرو
۹۹	۴-۱-۳ : ضوابط و معیارهای طراحی و اجرا
۱۰۰	۴-۱-۴ : انعطاف پذیری سیستمها
۱۰۰	۴-۱-۵ : صرفه جویی در انرژی
۱۰۱	۴-۲ : سیستم روشنایی
۱۰۱	۴-۲-۱ : روشنایی رویدادهای ورزشی
۱۰۴	۴-۲-۲ : روشنایی عمومی
۱۰۵	۴-۲-۳ : روشنایی مناطق فرعی
۱۰۵	۴-۲-۴ : روشنایی خارج از ساختمان
۱۰۵	۴-۳ : پریزها و خروجی های نیرو و مخابرات
۱۰۷	۴-۴ : سیستم‌های ویژه
۱۰۷	۴-۴-۱ : پخش تلویزیونی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۰۸	۴-۴-۲ : سیستم اعلام حریق
۱۱۰	۴-۴-۳ : سیستم پخش صدا (طرح کلی)
۱۱۱	۴-۴-۴ : سیستم تلفن
۱۱۲	۴-۴-۵ : سیستم اینترکام
۱۱۲	۴-۴-۶ : تابلو اعلام نتایج
۱۱۳	۴-۵ : سیستم اتصال زمین حفاظتی
۱۱۴	۴-۶ : سیستم حفاظت در برابر آذرخش
فصل دوم - ورزش های آبی داخل سالن	
۱۱۵	۱ - مقررات و معیارهای طراحی استخرهای شنا
۱۱۵	۱-۱ : مشخصات فضایی و معماری
۱۱۵	۱-۱-۱ : کلیات
۱۱۵	۱-۱-۲ : استخرهای سرباز و سرپوشیده
۱۱۶	۱-۱-۳ : انواع استخرها
۱۱۷	۱-۱-۴ : ویژگی ها و مشخصات استخرها
۱۲۸	۱-۱-۵ : اندازه و ظرفیت استخرها
۱۲۹	۱-۲ : مقررات فنی و ساختمانی
۱۲۹	۱-۲-۱ : کاسه استخر
۱۲۹	۱-۲-۲ : نازک کاری داخل استخر
۱۳۷	۱-۲-۳ : حاشیه استخر
۱۳۸	۱-۲-۴ : لبه استخر

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۳۸	۱-۲-۵ : تجهیزات و لوازم دور استخر
۱۴۰	۱-۲-۶ : سیستم‌های سرریز آب استخرها
۱۴۵	۱-۲-۷ : عوامل موثر در طراحی دیوار سالن‌های شنا
۱۴۸	۱-۲-۸ : سقف سالن‌های شنا
۱۵۰	۱-۲-۹ : درها و پنجره‌ها در سالن‌های شنا
۱۵۳	۱-۲-۱۰ : روشنایی سالن‌های شنا
۱۵۵	۲- مقررات کلی و توصیه‌های مربوط به سازه استخرها
۱۵۵	۲-۱ : کلیات
۱۵۶	۲-۲ : مشخصات بتن برای کاسه استخر
۱۵۷	۲-۲-۱ : مقدار سیمان
۱۵۸	۲-۲-۲ : نفوذ پذیری بتن
۱۵۸	۲-۲-۳ : بتن پاکیزگی (کم مایه)
۱۵۹	۲-۲-۴ : زمان مراقبت از بتن
۱۵۹	۲-۲-۵ : بهسازی رویه بتن
۱۶۰	۲-۲-۶ : کنترل عرض ترک
۱۶۰	۲-۲-۷ : پایایی بتن
۱۶۰	۲-۳ : بارگذاری
۱۶۰	۲-۳-۱ : بارهای استاتیکی
۱۶۱	۲-۳-۲ : بارهای زلزله
۱۶۴	۲-۳-۳ : ترکیب بارها
۱۶۵	۲-۴ : تحلیل بارها و طراحی کاسه استخر

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۶۶	۲-۴-۱ : شالوده‌ها
۱۷۱	۲-۴-۲ : جدارها
۱۷۲	۲-۴-۳ : درزهای انبساط
۱۷۳	۲-۵ : روسازه
۱۷۵	۲-۵-۱ : شالوده‌های مربوط به روسازه
۱۷۶	۲-۵-۲ : سقف یا بام سالن‌ها
۱۷۸	۳- سیستم تاسیسات مکانیکی سالنهای شنا
۱۷۸	۳-۱ : تصفیه آب استخر
۱۷۸	۳-۱-۱ : کلیات
۱۷۹	۳-۱-۲ : گندزدایی آب استخر
۱۸۲	۳-۱-۳ : زلال سازی
۱۸۵	۳-۱-۴ : گردش آب در استخر
۱۹۱	۳-۱-۵ : نتیجه گیری و چکیده
۱۹۲	۳-۲ : گرمایش
۱۹۲	۳-۲-۱ : کلیات
۱۹۳	۳-۲-۲ : سیستم گرمایشی
۱۹۵	۳-۲-۳ : گرمایش آب استخر
۱۹۶	۳-۲-۴ : گرمایش فضاها
۱۹۶	۳-۲-۵ : آب گرم مصرفی
۱۹۸	۳-۳ : تهویه
۱۹۸	۳-۳-۱ : گزینه سیستم تهویه

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۹۸	۳-۳-۲ : تعویض هوای فضای پیرامونی کاسه استخر و دیگر فضاهای وابسته به آن
۲۰۶	۳-۴ : رطوبت نسبی و تعریق
۲۰۶	۳-۴-۱ : کلیات
۲۰۸	۳-۴-۲ : کنترل رطوبت سالن‌های شنا
۲۱۰	۳-۴-۳ : افت حرارتی
۴ - سیستم تاسیسات برقی سالنهای شنا	
۲۱۱	۴-۱ : سیستم‌های برقی
۲۱۱	۴-۲ : سیستم روشنایی
۲۱۳	۴-۳ : ضوابط طراحی و اجرای تاسیسات برقی استخرهای شنا
۲۱۳	۴-۳-۱ : منطقه بندی استخرهای شنا
۲۱۵	۴-۳-۲ : انتخاب و نصب تجهیزات برقی
۲۱۷	۴-۳-۳ : حفاظت در برابر برق گرفتگی
فصل سوم - ملاحظات ویژه در سالنهای ورزشی	
۲۱۸	۱ - سیستم اکوستیک سالنها
۲۱۸	۱-۱ : کلیات
۲۲۱	۱-۲ : ملاحظات صوتی در سالن های ورزشی و شنا
۲۲۷	۲ - مقررات ایمنی از حریق

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۲۷	۲-۱ : ضوابط ایمنی سالن‌های ورزشی برای محافظت ورزشکاران و تماشاچیان در برابر حریق
۲۲۷	۲-۲ : راه‌های خروج
۲۳۲	۲-۳ : فضاهای مخاطره آمیز
۲۳۲	۲-۴ : سیستم‌های هشدار دهنده و اطفای حریق
۳- ضوابط و مقررات طراحی برای معلولین	
۲۳۴	۳-۱ : دسترسی های خارجی
۲۳۴	۳-۱-۱ : دسترسی به وسایط نقلیه و پارکینگ
۲۳۵	۳-۱-۲ : پیاده رو
۲۳۶	۳-۱-۳ : شیب‌راه
۲۳۶	۳-۱-۴ : پله
۲۳۷	۳-۱-۵ : علائم راهنما
۲۳۸	۳-۲ : تسهیلات فضاهای داخلی
۲۳۸	۳-۲-۱ : ورودی اصلی
۲۳۸	۳-۲-۲ : دسترسی های داخلی
۲۴۱	۳-۲-۳ : فضاهای عمومی و تسهیلات رفاهی
۲۴۱	۳-۲-۴ : تابلوهای راهنما
۲۴۲	۳-۲-۵ : اطاقهای تعویض لباس و دوش ها
۲۴۲	۳-۲-۶ : توالت های عمومی
۲۴۳	۳-۳ : ضوابط طراحی برای معلولین چشمی
۲۴۴	۳-۴ : ضوابط طراحی استخرها برای معلولین

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۴۴	۳-۴-۱ : مشخصات کلی
۲۴۵	۳-۴-۲ : دسترسی ها و فضاهای جنبی
۲۴۶	۳-۴-۳ : اطاقهای رختکن ، دوشها و سرویسهای بهداشتی
فصل چهارم - معیارهای شهری و برنامه ریزی مراکز ورزشی	
۱ - ترکیب فضایی و ویژگی های مراکز ورزشی	
۲۴۷	۱-۱ : موقعیت و شرایط استقرار
۲۴۷	۱-۱-۱ : انتخاب زمین
۲۴۸	۱-۱-۲ : جانمایی بناها
۲۴۸	۱-۱-۳ : عوامل طبیعی موثر در استقرار ورزشگاهها
۲۴۸	۱-۱-۴ : آب و هوا
۲۴۹	۱-۱-۵ : عوامل مصنوعی موثر در استقرار ورزشگاهها
۲۵۰	۱-۲ : مقیاس ، شعاع عملکرد و سرانه های مراکز ورزشی
۲۵۴	۱-۳ : فعالیت ها و ارتباطات داخلی
۲۵۸	۱-۴ : فعالیتهای ورزشی برحسب مقیاس ورزشگاهها
۲۶۵	۱-۵ : ظرفیت پذیرایی زمین های ورزشی
۲ - معیارهای جمعیتی و پیش بینی جمعیت ورزشکار	
۲۶۸	۲-۱ : معیارهای جمعیتی
۲۶۹	۲-۲ : ظرفیت سنجی و پیش بینی جمعیت ورزشکار
۲۷۱	۲-۲-۱ : منطقه اقلیمی معتدل و معتدل خشک

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۸۰	۲-۲-۲ : منطقه اقلیمی معتدل مرطوب
۲۹۶	۲-۲-۴ : منطقه اقلیمی گرم و معتدل
۳۰۴	۲-۲-۵ : منطقه اقلیمی سرد
۳۱۳	کتابنامه
۳۳۵	منابع
۳۳۹	نقشه نامه

فهرست جداول

شماره جدول	عنوان	صفحه
فصل اول		
۱-۱	ظرفیت سالن های ورزشی	۴
۱-۲	تجهیزات ورزشی سالن ها	۱۳
۱-۳	رنگدکف ها	۲۴
۱-۴	خصوصیات اصلی کف زمین های ورزشی براساس انواع فعالیت های ورزشی	۲۵
۱-۵	خصوصیات اصلی کف ها	۳۸
۱-۶	راهنمای مصالح کف سازی زمین های ورزشی	۴۷
۱-۷	میزان انعکاس نور در سالن های ورزشی	۴۹
۳-۱	شرایط محیطی مطلوب سالن های ورزشی چند منظوره	۹۷
۴-۱	شدت روشنایی توصیه شده برای انواع ورزش ها در سالن های سرپوشیده	۱۰۳
۴-۲	مراکز تلفن و اندازه تقریبی آنها	۱۱۱
۴-۳	مشخصات تابلو اعلام نتایج مسابقات نمونه (تیپ)	۱۱۳
فصل دوم		
۱-۱	ابعاد و اندازه ها و مشخصات مربوط به شیرجه	۱۲۵
۱-۲	سرانه استخر به ازاء شناگر به مترمربع	۱۲۸
۲-۱	حداقل مقدار سیمان برحسب کیلوگرم بر مترمکعب برای تامین پایایی	۱۵۷
۲-۲	ترکیب بار به روش مقاومت نهایی	۱۶۴
۲-۳	ترکیب بار به روش تنش مجاز	۱۶۴

فهرست جداول

شماره جدول	عنوان	صفحه
۲-۴	حداقل ضخامت جداره‌ها	۱۷۱
۳-۱	مقدار انرژی تقریبی مورد نیاز برای استخرهای عمومی با طول ۲۵ متر	۱۹۴
۳-۲	مقدار انرژی تقریبی مورد نیاز در ساعات حداکثر مصرف برای استخرهای عمومی با طول ۲۵ متر	۱۹۴
۳-۳	فضای مناسب استخرهای شنا	۱۹۴
۳-۴	تعویض هوا برحسب نوع فضا	۱۹۹
۳-۵	علائم اختصاری و واحدهای به کار رفته برای برخی از مقادیر	۲۰۲

فصل سوم

۲-۱	ظرفیت و عرض راهپای خروج	۲۳۰
-----	-------------------------	-----

فصل چهارم

۱-۱	ویژگی مناطق اقلیمی و سرانه‌های ورزشی	۲۵۲
۱-۲	ترکیب فضایی مراکز ورزشی برحسب مقیاس آنها	۲۵۹
۱-۳	سرانه و تعداد بازیکنان ورزش‌ها	۲۶۶
۲-۱	مقایسه مناطق اقلیمی و میزان گرایش به ورزش	۲۷۰
۲-۲	درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل	۲۷۵
۲-۳	درصد ورزشکاران در گروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران - منطقه اقلیمی معتدل و معتدل خشک	۲۷۶

فهرست جداول

شماره جدول	عنوان	صفحه
۲-۴	میانگین درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی معتدل و معتدل خشك	۲۷۷
۲-۵	میانگین درصد ورزشکار درگروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی معتدل و معتدل خشك	۲۷۷
۲-۶	میانگین سرانه ورزشی هر نفر از جمعیت شهری منطقه به ترتیب اولویت به مترمربع	۲۷۸
۲-۷	میزان سازگاری فعالیت های ورزشی روباز برحسب اقلیم - منطقه اقلیمی معتدل و معتدل خشك	۲۷۸
۲-۸	نسبت جمعیت ورزشکار و سرانه آن در شهرهای منطقه اقلیمی معتدل و معتدل خشك	۲۷۹
۲-۹	درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی - منطقه اقلیمی معتدل مرطوب	۲۸۴
۲-۱۰	درصد ورزشکار در گروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران - منطقه اقلیمی معتدل مرطوب	۲۸۴
۲-۱۱	میانگین درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی معتدل مرطوب	۲۸۵
۲-۱۲	میانگین درصد ورزشکار در گروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی معتدل مرطوب	۲۸۵

فهرست جداول

شماره جدول	عنوان	صفحه
۲-۱۳	میانگین سرانه ورزشی هر نفر از جمعیت شهری منطقه به ترتیب اولویت به مترمربع	۲۸۶
۲-۱۴	میزان سازگاری فعالیت‌های ورزشی روباز برحسب اقلیم - منطقه اقلیمی معتدل مرطوب	۲۸۶
۲-۱۵	نسبت جمعیت ورزشکار و سرانه آن در شهرهای منطقه اقلیمی معتدل مرطوب	۲۸۷
۲-۱۶	درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی - منطقه اقلیمی گرم و مرطوب	۲۹۲
۲-۱۷	درصد ورزشکار در گروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران - منطقه اقلیمی گرم و مرطوب	۲۹۲
۲-۱۸	میانگین درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی گرم و مرطوب	۲۹۳
۲-۱۹	میانگین درصد ورزشکار در گروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی گرم و مرطوب	۲۹۳
۲-۲۰	میانگین سرانه ورزشی هر نفر از جمعیت شهری منطقه به ترتیب اولویت به مترمربع	۲۹۴
۲-۲۱	میزان سازگاری فعالیت‌های ورزشی روباز برحسب اقلیم - منطقه اقلیمی گرم مرطوب	۲۹۴
۲-۲۲	نسبت جمعیت ورزشکار و سرانه آن در شهرهای منطقه اقلیمی گرم و مرطوب	۲۹۵

فهرست جداول

شماره جدول	عنوان	صفحه
۲-۲۳	درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی - منطقه اقلیمی گرم و معتدل	۳۰۰
۲-۲۴	درصد ورزشکار درگروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران - منطقه اقلیمی گرم و معتدل	۳۰۰
۲-۲۵	میانگین درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی گرم و معتدل	۳۰۱
۲-۲۶	میانگین درصد ورزشکار درگروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی گرم و معتدل	۳۰۱
۲-۲۷	میانگین سرانه ورزشی هنرفر از جمعیت شهری منطقه به ترتیب اولویت به مترمربع	۳۰۱
۲-۲۸	میزان سازگاری فعالیت های ورزشی رویاز برحسب اقلیم - منطقه اقلیمی گرم و معتدل	۳۰۲
۲-۲۹	نسبت جمعیت ورزشکار و سرانه آن در شهرهای منطقه اقلیمی گرم و معتدل	۳۰۳
۲-۳۰	درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی - منطقه اقلیمی سرد	۳۰۸
۲-۳۱	درصد ورزشکار درگروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران - منطقه اقلیمی سرد	۳۰۹
۲-۳۲	میانگین درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی سرد	۳۱۰

فهرست جداول

شماره جدول	عنوان	صفحه
۲-۳۳	میانگین درصد ورزشکار درگروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی سرد	۳۱۰
۲-۳۴	میانگین سرانه ورزشی هرنفر از جمعیت شهری منطقه به ترتیب اولویت به مترمربع	۳۱۱
۲-۳۵	میزان سازگاری فعالیت های ورزشی روباز برحسب اقلیم - منطقه اقلیمی سرد	۳۱۱
۲-۳۶	نسبت جمعیت ورزشکار و سرانه آن در شهرهای منطقه اقلیمی سرد	۳۱۲

مقدمه

زنیرو بود مرد را راستی زسستی کزی زاید و کاستی

اعتدال جسم تعادل روحی انسان را بدنبال دارد، زیرا به تمرکز نیروهای جسمانی کمک می کند. تعادلی که ازورای پرورش جسم بوجود می آید، انسان را به کشف ناشناخته های طبیعت رهنمون می شود. واین امر به وی امکان می دهد تا محیط خود را بهترشناسایی کند وکاشف عوامل بیرونی پیرامونش باشد تا نهایتاً محیطی مطلوب فراهم آورد که درآن آرام باشد.

نیاز مبرم به توسعه بیش از پیش فعالیت های ورزشی در سطح کشور ، بویژه اهمیتی که درپیشبرد وتداوم سالم سازی فکر و روان انسانهاوجود دارد ، این دفتر را برآن داشت تا زمینه های پژوهشی موضوع یاد شده را در ابعاد گوناگون مورد بررسی و مطالعه قرار دهد. تلاش این پژوهش تهیه وتنظیم معیارها وموازینی است برای دستیابی به بهبود عملکرد

فضاهای ورزشی و ضوابط طراحی فضاهای جدید که نتیجه آن ایجاد فضاهای مطلوب با عملکرد صحیح است، تا بر این اساس نیازهای واقعی جامعه در کنار مقدرات اقتصادی راه حل های مناسبی را برای ایجاد محیطی سالم بدست دهد. مجموعه ضوابط حاضر راهنمائیست برای دست اندرکاران، مهندسان مشاور و طراحان فضاهای ورزشی.

این مجموعه در چهار جلد بشرح زیر تهیه و تنظیم شده است.

- جلد اول: "مطالعات وضع موجود مراکز ورزشی"

در این مجلد، مطالعات منطقه ای، وضع موجود تاسیسات ورزشی، سازمانها و نهادهای ورزشی کشور، سیاست های اجرایی توسعه بخش ورزش در برنامه اول توسعه و مطالعات موردی مراکز ورزشی نمونه در کشورهای مختلف، ارائه شده است.

هدف مطالعه در این مجلد، دستیابی به وضع موجود و خط مشی های کلی برنامه عمرانی و روند توسعه این بخش است به ترتیبی که بتوان زمینه مناسبی برای مطالعات جلد دوم، مقررات و معیارهای طراحی مراکز ورزشی، فراهم آورد.

- جلد دوم: "مقررات و معیارهای طراحی مراکز ورزشی"

در این مجلد مقررات و معیارهای طراحی سالن های ورزشی میدانی و آبی، سیستم های طراحی سازه ای و تاسیسات برقی و مکانیکی مد نظر بوده که با ملاحظات ویژه ای در زمینه آکوستیک، مقررات ایمنی در برابر حریق و طراحی برای معلولین تدوین شده است.

در بخش آخر این جلد معیارهای جمعیتی و پیش بینی جمعیت ورزشکار در اقالیم مختلف همراه با ترکیب فضایی و ویژگیهای مراکز ورزشی مورد توجه قرار گرفته است. هدف مطالعه در این جلد دست یافتن به مقررات و معیارهای طراحی مراکز ورزشی است که با مجموعه مطالب ارائه شده می تواند به نحو موثری مورد استفاده مهندسان مشاور، طراحان و مجریان قرار گیرد.

- جلد سوم: "مشخصات کالبدی و مقررات رشته های ورزشی متداول در کشور"

در این مجلد مشخصات و مقررات ۲۶ رشته ورزشی متداول در کشور مورد نظر بوده که برای هر یک تاریخچه مختصری از پیدایش و تکامل بازی، مشخصات ورزش و مشخصات کالبدی و محیطی بازی فصل های، ابعاد و اندازه، ملاحظات فنی و جزئیات ساختمانی،

تجهیزات وامکانات وبالاخره ملاحظات محیطی شامل مباحث روشنایی ، دما ، رطوبت
و آگوستیک ارائه شده است.

- جلد چهارم : اقلیم و ورزش

این مجلد تحقیق نوینی است در زمینه اقلیم و ورزش که به منظور دستیابی به میزان کمی
فعالیت های ورزشی در هوای آزاد برحسب شرایط اقلیمی انجام شده است.

هدف این بخش یافتن نسبت توزیع زمین های روباز به سرپوشیده در مراکز ورزشی
است، این کار بصورت علمی ونظری انجام شده که امیداست با اجرای نمونه هایی در اقلیم
های گوناگون قطعیت لازم را برای توصیه پیدا کند.

دفتر تحقیقات ومعیارهای فنی

بهار ۱۳۷۴

" فصل اول "

ورزش های میدانی داخل سالن

۱- مقررات و معیارهای طراحی سالن ها

۱-۱ : مشخصات فضایی و معماری سالن های ورزشی

در طراحی سالنهای ورزشی نوع فعالیت ورزشی و کیفیت برگزاری آن تعیین کننده است ، به گونه ای که زمین های ورزشی در داخل سالن ها در سه مقیاس مختلف براساس شرایط پیش بینی شده ، قابل طرح می باشد :

۱ گروه اول - زمین های ورزشی مناسب مسابقات ملی و بین المللی

۲ گروه دوم - زمین های ورزشی مناسب مسابقات داخلی یا منطقه ای و استانی

۳ گروه سوم - زمین های ورزشی مناسب تمرین و بازیهای تفریحی در سطح محلات

عملکرد عمومی سالنهای ورزشی ، معمولا " شامل گروه های فوق می شود به گونه ای که ضوابط گروه اول برای يك یا دو ورزش شاخص سالن و ضوابط گروه های دوم و سوم برای فعالیت های دیگر ورزشی در نظر گرفته می شود ، مگر سالن های ورزشی تك منظوره كه برای فعالیت و ورزشی خاص طراحی و آماده می شود ، مانند سالن های خاص تیراندازی ، ورزش اسکواش و غیره که امکان بهره برداری برای دیگر ورزشها بسیار محدود می باشد . سالنهای ورزشی عمومی یا چند منظوره که متداول ترین نوع سالن ها است علاوه بر برگزاری فعالیت های مختلف ورزشی ، برای فعالیت های اجتماعی مانند سخنرانی و مراسم جشن نیز ممکن است مورد استفاده قرار گیرد .

باید توجه داشت که اگر سالن ورزشی به صورت چند منظوره در نظر گرفته می شود

۱- گروه اول National and International که با حرف " N " نمایش داده می شود

۲- گروه دوم Club and County که با حرف " C " نمایش داده می شود

۳- گروه سوم Recreational که با حرف " R " نمایش داده می شود .

قابلیت های زیر باید تامین گردد :

- **قابلیت سازگاری** : قابلیت سالن در پاسخ گویی به تعداد فعالیتهای ورزشی کسسه

در نظر گرفته می شود .

- **قابلیت انطباق** : قابلیت فیزیکی سالن برای مناسب ترین بهره برداری از آن در هر یک

از فعالیت های ورزشی و غیر ورزشی پیش بینی شده در آن .

- **قابلیت انعطاف** : عدم مزاحمت تجهیزات و وسایل هر یک از فعالیت ها در برگزاری

دیگر فعالیت های پیش بینی شده .

همان گونه که اشاره شد در طراحی سالن های ورزشی پیش بینی قابلیت های بهره برداری

برای فعالیت های غیر ورزشی مانند برگزاری جشن ها و گردهمایی های اجتماعی ، کمک

بزرگی از نظر اقتصادی و فرهنگی در حفظ و اشاعه فعالیت اصلی سالن خواهد کرد . از این رو

طراحی یک محیط دلپذیر علاوه بر برآورد نیازهای ورزشی عامل بسیار مهمی در روحیه

بازیکنان و بازدید کنندگان خواهد بود .

پیش بینی موارد کلی زیر در طراحی عمومی سالن ها شاخص کیفیت مطلوب در طراحی

و اجرای آن است :

- نظم و شکل کلی بنا و سازه آن باید متناسب و جوابگوی فعالیت های ورزشی و سایر

فعالیت های اجتماعی پیش بینی شده در آن باشد ، و مضافاً " خصوصیت نمایشی

و فرهنگی این بنا مشخصاً " در بافت شهری اطراف خود منشاء و الگوی توسعه و

و تکامل باشد .

- انتخاب مصالح ، جزئیات ساختمانی و رنگها ، هماهنگ با نظم و شکل کلی بنا

و در جهت هدف فوق باشد .

- فضای داخلی سالن ضمن کارایی، متناسب با فعالیت های پیش بینی شده ، به خصوص

مشخصات مورد نیاز ورزش ها ، باید به طور مطلوبی آرایش و نورپردازی شود .

- پیش بینی پنجره برای استفاده از نور طبیعی باید با توجه به فعالیت های ورزشی

صورت پذیرد تا مزاحمتی برای بازیکنان فراهم نشود . برای روشنایی عمومی سالن

توصیه می‌شود از نورهای غیرمستقیم در بالای دیوارها و یا سقف استفاده شود ، بسه گونه‌ای که روشنایی ممنوعی بتواند به راحتی جایگزین روشنایی طبیعی و یا تقویت کننده آن شود ، بدون این که منبع روشنایی جابجا شود .

۱ - ۱ - ۱ : ابعاد و اندازه‌های سالن های ورزشی چند منظوره

بر اساس نرم های بین المللی و همچنین رعایت حداقل استانداردهای فضایی و تجهیزات مورد نیاز، به طور کلی سه اندازه برای سالن های ورزشی قابل پیش بینی است :

- سالن های بزرگ ورزشی ، با مساحت بیش از ۱۰۰۰ مترمربع

- سالن های متوسط ورزشی ، با مساحت بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ مترمربع

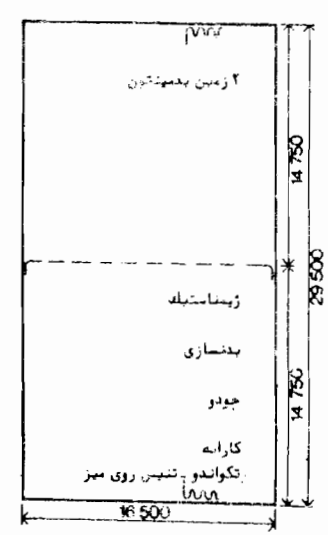
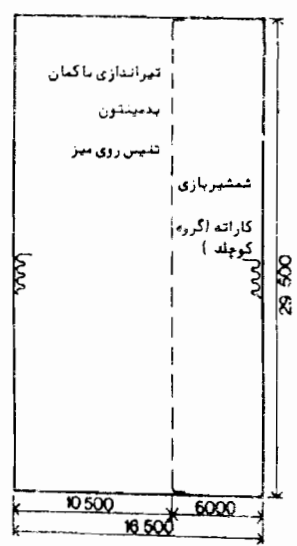
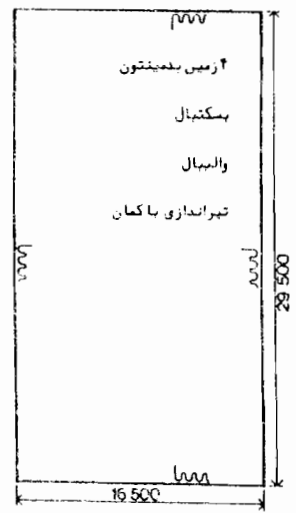
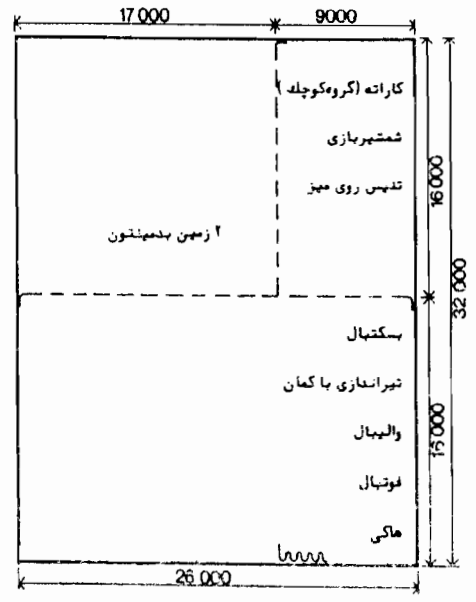
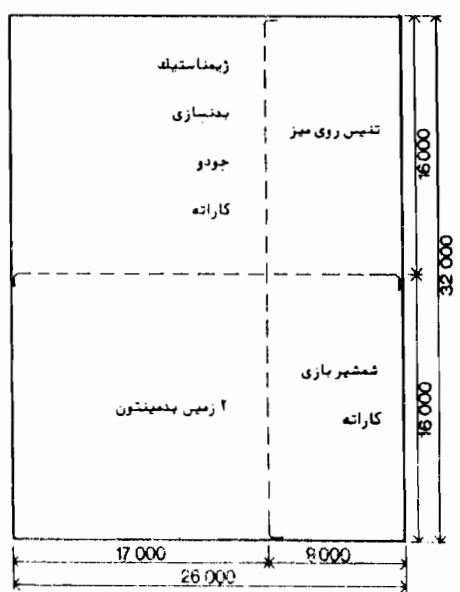
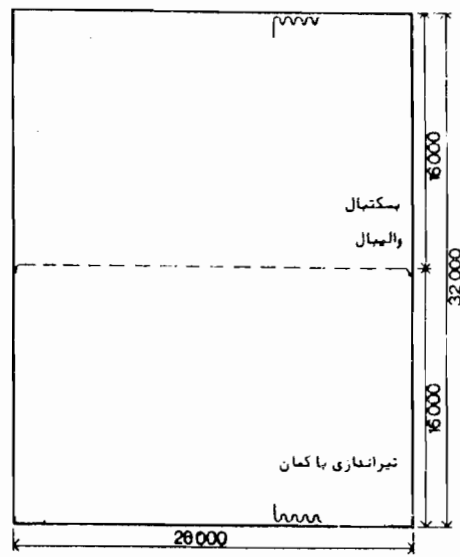
- سالن های کوچک ورزشی ، با مساحت کمتر از ۵۰۰ مترمربع

جدول شماره ۱ - ۱ با توجه به اندازه‌های فوق و با آرایش های گوناگون ظرفیت هر

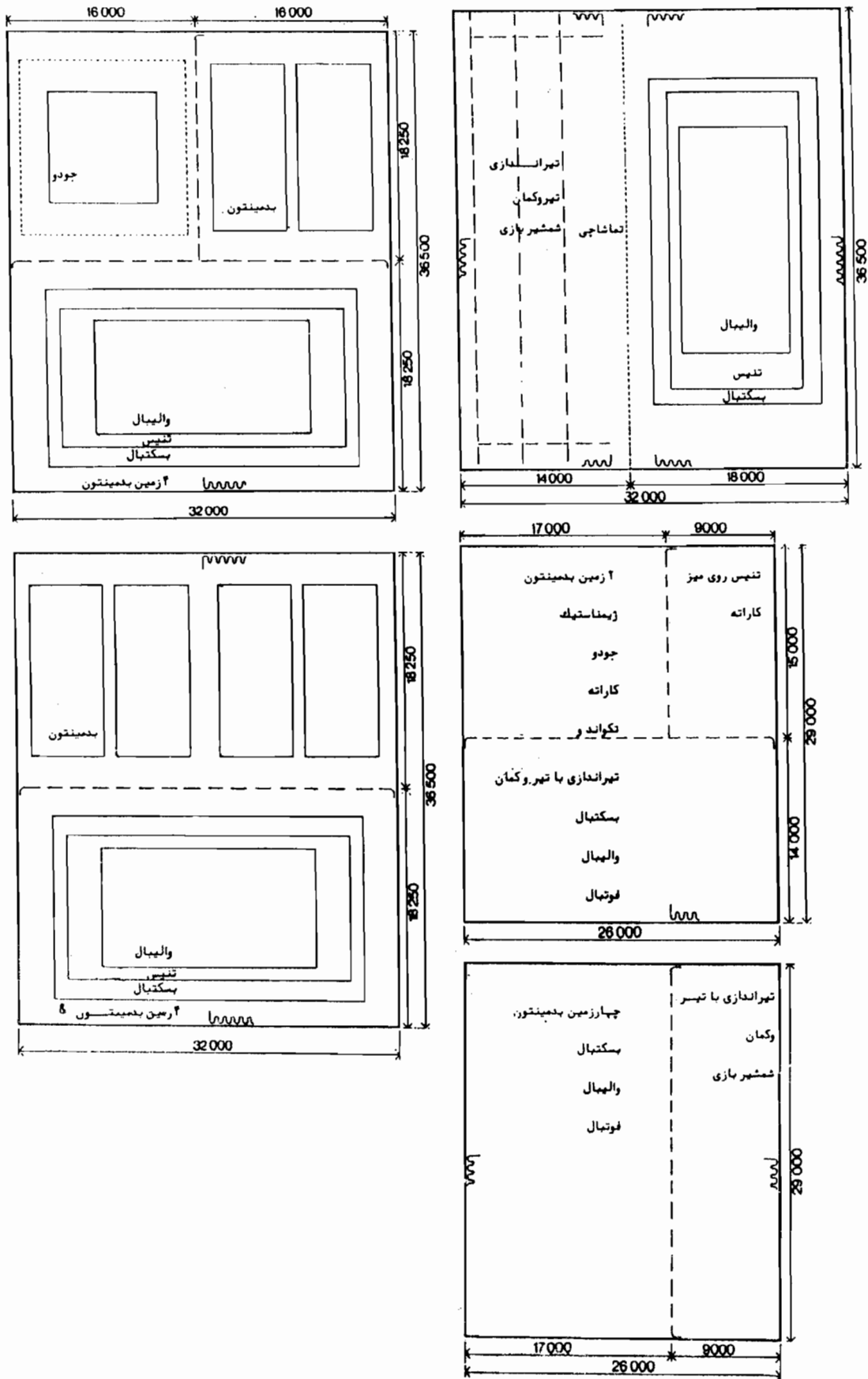
يك را با در نظر گرفتن نرم های بین المللی نشان می دهد .

اشکال شماره ۱ - ۱ الف و ب و ج آرایش هريك از انواع سالن های ورزشی و چگونگی ترکیب

زمین های ورزشی را نشان می دهد .

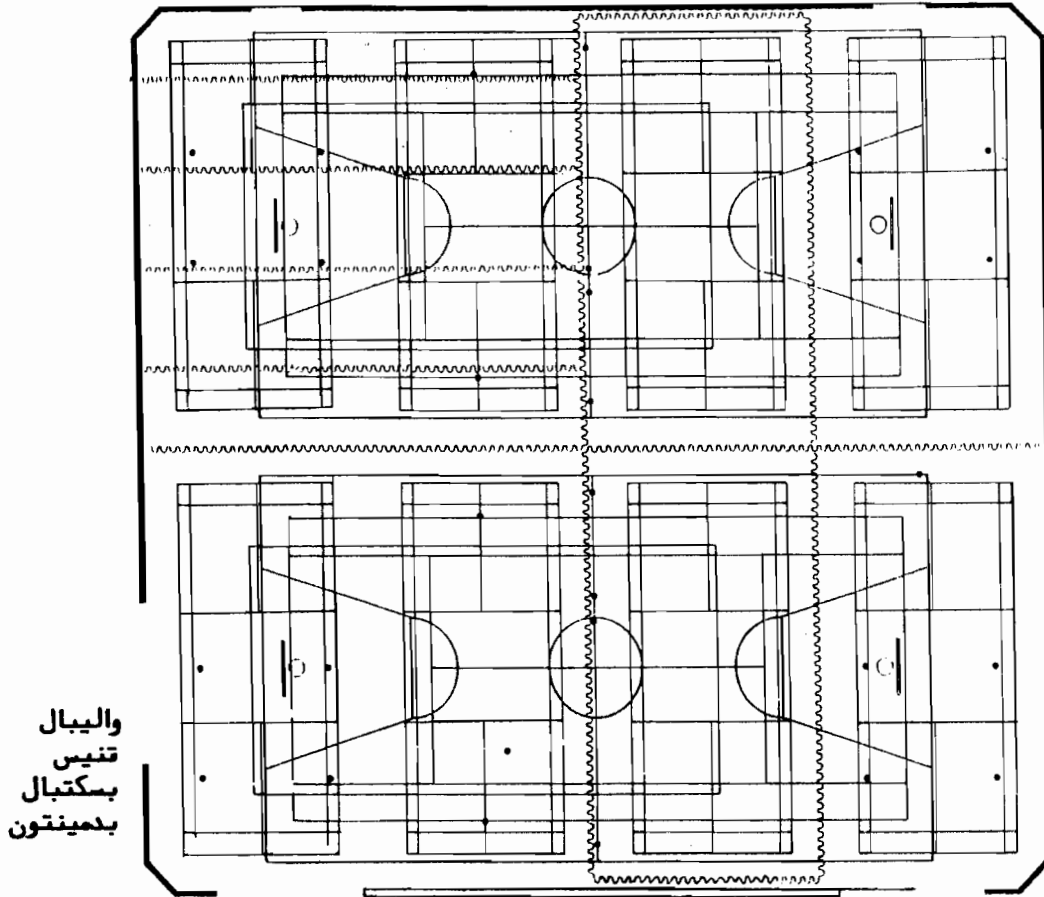


شکل ۱-۱ الف : نمونه استقرار زمین های ورزشی

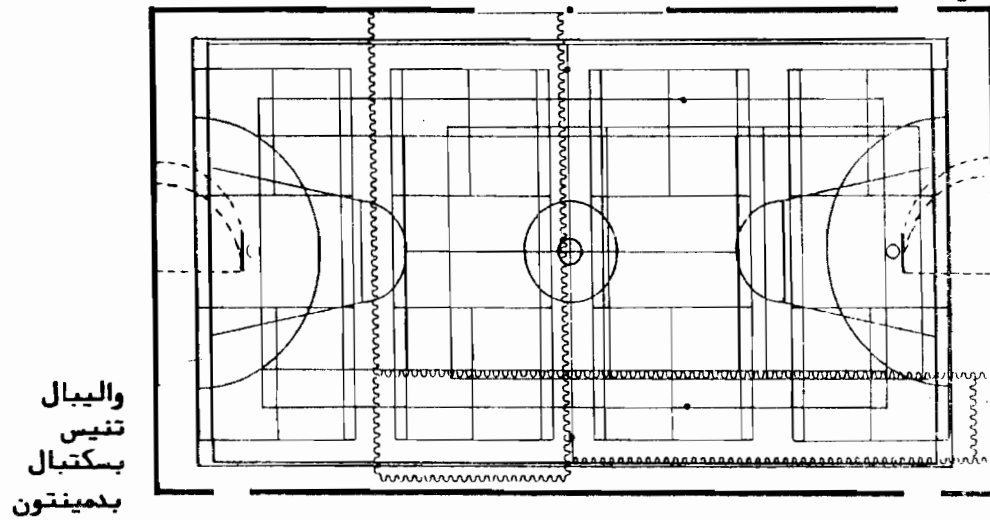


شکل ۱-۱-ب: نمونه استقرار زمین های ورزشی

نمونه ۱



نمونه ۲



شکل ۱-۱-ج : نمونه خطکشی های داخل سالن

۲-۱-۱ : دسترسی سالن ها

دسترسی سالن ها شامل دسترسی بازیکنان ، دسترسی تماشاچیان ، دسترسی وسایل نقلیه موتوری و دسترسی های خاص می باشد که در هم مورد امکانات دسترسی به شرح زیر باید فراهم شود :

الف - دسترسی بازیکنان

- دسترسی بازیکنان به سالن به صورت کنترل شده و مستقل از تماشاچیان باید تامین شود .
- دسترسی بازیکنان به سرویس های بهداشتی و رختکن باید به صورت اختصاصی و مستقیم تامین شود .
- دسترسی بازیکنان به انبارهای ورزشی باید کنترل شده و مستقیم باشد .
- دسترسی بازیکنان به محل استراحت و نظارت بازیها باید فراهم باشد .
- دسترسی بازیکنان به فضاهای جنبی باید به تناسب عملکرد هر يك امکان پذیر باشد .

ب - دسترسی تماشاچیان

- دسترسی تماشاچیان به جایگاه باید کنترل شده و مستقیم باشد .
- دسترسی به سرویس های بهداشتی باید فراهم باشد .
- دسترسی به فضاهای جنبی به تناسب عملکرد هر يك باید امکان پذیر باشد .

پ - دسترسی وسایل نقلیه موتوری

- دسترسی اتومبیل های خدماتی به داخل سالن برای جابجا کردن تجهیزات نظافت و انجام تعمیرات و همچنین در مواقع اضطراری باید تامین شود .
- دسترسی اتومبیل های کارکنان و بازیکنان باید با توجه به امکانات در داخل محوطه ورزشگاه تامین شود .
- دسترسی اتومبیل های بازدید کنندگان و تماشاچیان باید در خارج از محوطه ورزشگاه تامین شود .

ت - دسترسی های خاص

- امکان دسترسی و نظارت بخش اداری و خدماتی به سالن باید فراهم باشد .
- پیش بینی های لازم برای دسترسی معلولین باید در نظر گرفته شود .

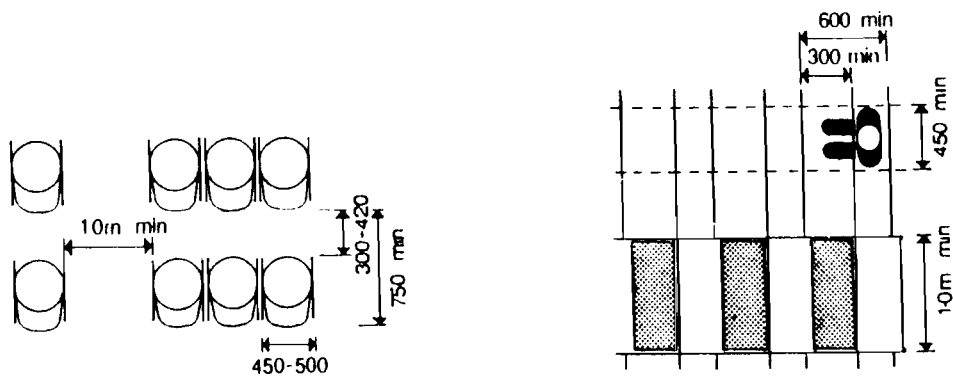
۱-۱-۳ : ارتفاع سالن های ورزشی

ورزشهایی نظیر بدمینتون ، تنیس و ترامپولین نیاز به ارتفاعی برابر با ۹/۱ متر برای برگزاری رقابت های بین المللی دارد . البته چنین ارتفاعی بیش از حد نیاز برای ورزش هایی مانند بسکتبال و والیبال می باشد . ارتفاع ۷/۶ متر در سالن های متوسط کوه مسابقات داخلی در حد استانی انجام می شود تقریباً " جوابگوی تمام ورزشها می باشد . در سالن های کوچک با توجه به مسایل اقتصادی ارتفاع سقف را تا ۶/۷ متر می توان کاهش داد ، این ارتفاع اگرچه مطلوب نیست ولی در حد بازیهای ساده و تمرینی مشکلی بوجود نخواهد آورد .

۱-۱-۴ : تجهیزات سالن های ورزشی

الف - جایگاه تماشاچیان

ابعاد و اندازه هایی که برای سالن های ورزشی در بند ۱-۱-۱ ارائه گردیده است بدون تخصیص فضای ویژه برای جایگاه تماشاچیان می باشد . از این رو در سالن های ورزشی یاد شده توصیه می شود از سیستم جایگاه موقت و یا جمع شو استفاده شود ، تا عملکرد واقعی این سالن ها که باید در اختیار ورزش و بازیها باشد برآورده گردد . فضای مورد نیاز برای جایگاه موقت تماشاچیان در صورت استفاده از مندلی های مستقل یک مترمربع برای دو نفر و در صورت استفاده از نیمکت یک مترمربع برای سه نفر کافی خواهد بود . شکل شماره ۱-۲ اندازه های کلی را در دو حالت نشان می دهد .



شکل ۲- ۱ : اندازه‌های کلی جایگاه موقت تماشاچیان

در استقرار جایگاه موقت باید توجه کامل داشت که مقررات ایمنی از حریق کاملاً "

رعایت گردد .

شکل شماره ۲-۱ چند نمونه آرایش سالن های بزرگ و متوسط را با استفاده از جایگاههای

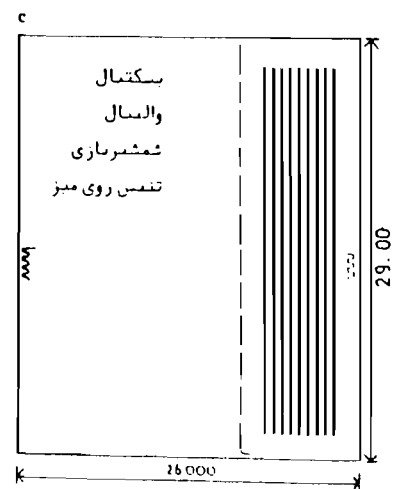
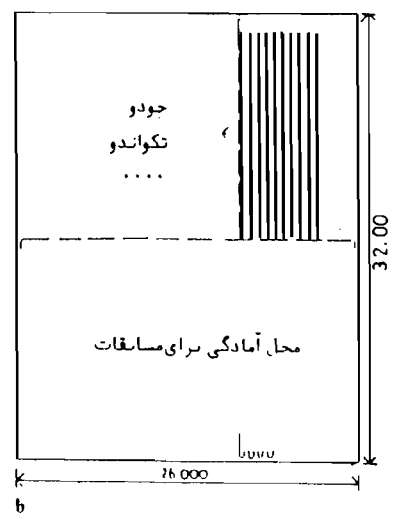
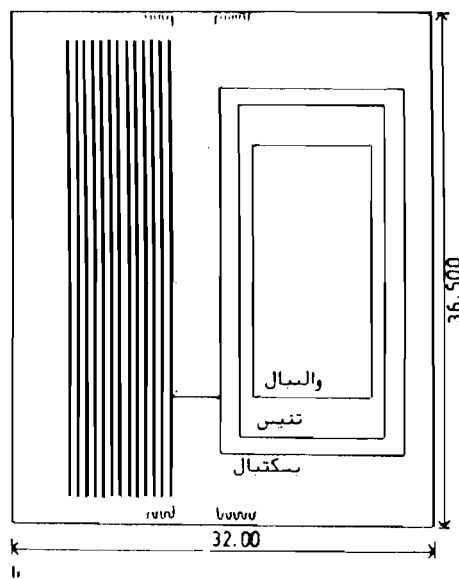
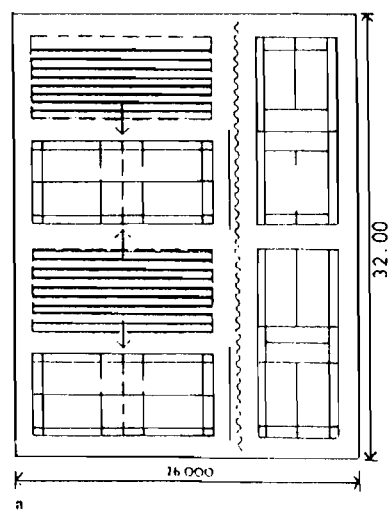
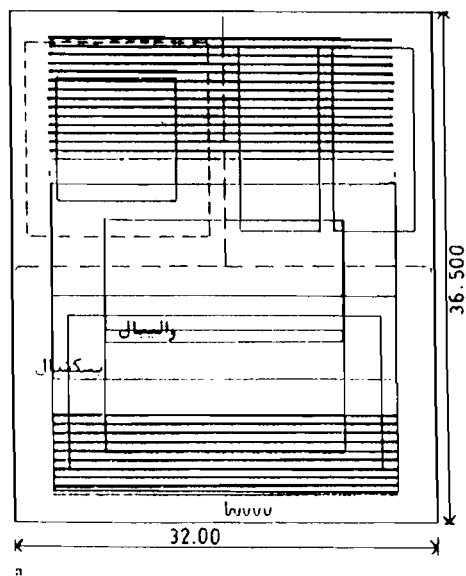
موقت نشان می دهد .

برای حفاظت کف پوش زمین های ورزشی و نیز اجتناب از ایجاد مانع دید تماشاچیان و همچنین به منظور تامین دسترسی مستقیم و راحت به سایر فضاهای رفاهی و خدماتی، توصیه می شود حتی الامکان مسیر عبور و ورود و خروج تماشاچیان از پشت جایگاه تامین شود . برای این منظور ممکن است از سیستم جایگاهی که در داخل دیوار کار گذاشته می شود و در ارتباط با بالکن یا " گالری تماشا " عمل می کند مطابق شکل شماره ۲-۱ استفاده شود .

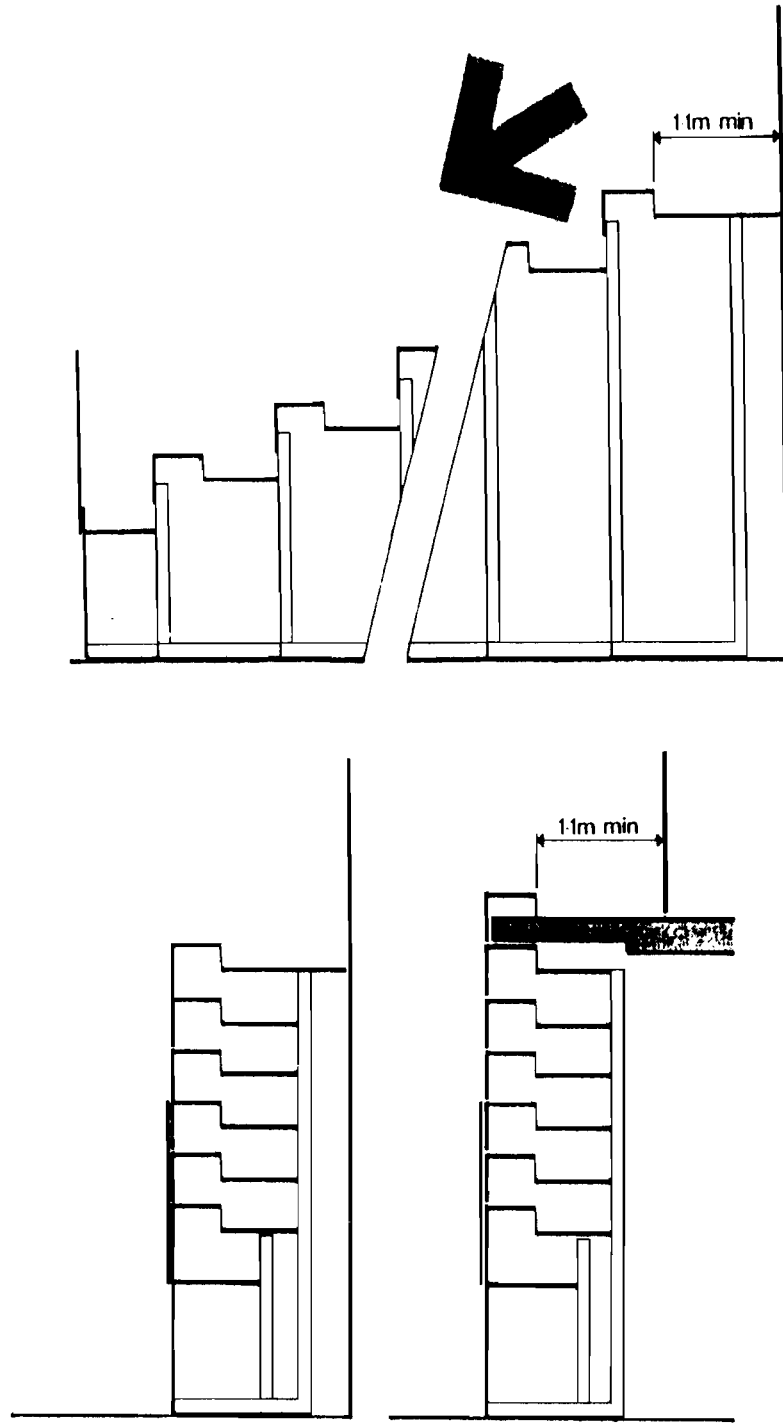
ب - تجهیزات ورزشی

تجهیزات و وسایل مورد نیاز برای هر یک از ورزش ها در داخل سالن با توجه به این که

به صورت ثابت یا موقت مستقر باشد ، ممکن است مطابق جدول شماره ۲-۱ پیش بینی شود .



شکل ۱-۲: آرایش سالن های ورزشی



شکل ۴ - ۱: نمونه جایگاه تماشاچی به صورت جمع شو

تجهيزات ورزشی سالن ها

جدول ۱-۲

موقت	ثابت	سالن های ورزشی
		سقف
*	*	حفاظ برای چراغها
	*	طناب برای صعود
	*	نردبان برای صعود
	*	بلندکوها
		دیوارها
*		تابلو امتیازات
*	*	حفاظ روی دیوار (تشك های نرم)
*	*	تجهيزات آتش نشانی
*		حفاظ برای دریچه های تهویه و تاسیسات مکانیکی
*		بلندکوه های دیواری
		کف ها
	*	خط کشی های زمین
*	*	محل بست و اتصال تجهیزات ورزشی
		فعالیت های ورزشی
		بسکتبال
*	*	تخته بسکتبال سقفی
*	*	تخته بسکتبال دیواری
		زیمناستیک
*	*	میله های موازنه
*	*	خرك
*	*	تخته پرش
*	*	دار حلقه
*	*	پارالل
*	*	ترامپولین
		بوکس
*	*	رینگ
*		تنیس
*		والیبال
*		بدمینتون
*		هاکی
*		هندبال
*		ورزش های رزمی
*	*	تنیس روی میز
*		شمشیر بازی
*		بوکس
*	*	وزنه برداری
*	*	آمانگی جسمانی (بدنسازی)

۱-۲ : انبار سالن های ورزشی

فضای انباری در سالن های ورزشی یکی از مهم ترین فضاهاى پشتیبانی می باشد که برخلاف تصور باید دارای مساحت نسبتاً " زیادى معادل حداقل ۱۰ درصد مساحت سالن باشد . از آنجایی که دسترسی به وسایل و تجهیزات ورزشی باید سریع و به سهولت تأمین شود ، پیش بینى انبارهاى مستطیل شکل در طول سالن برای ارائه خدمات سریع مناسب تر می باشد . در این انبارها پیش بینی دو در در دو انتها، یکی به سمت داخل سالن و دیگری که در بزرگی است ، به سمت محوطه بیرون، کمک موثری در کارآیی فضای انبار خواهد کرد .

اندازه و مساحت انبارها براساس سه نوع سالن ورزشی به شرح زیر می باشد :

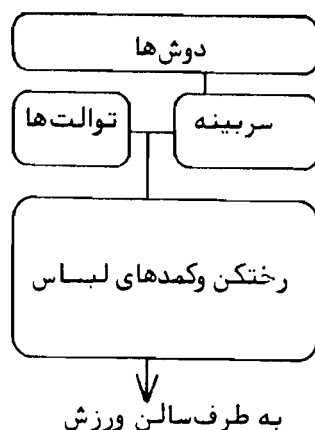
در سالن های ورزشی بزرگ مساحت انباری بیش از	۱۰۰ مترمربع
حداقل ارتفاع در انباری	۲/۷ متر
عرض در انباری	۴/۵ متر
در سالن های ورزشی متوسط مساحت انباری بیش از	۷۵ مترمربع
در سالن های ورزشی کوچک مساحت انباری حداقل	۵۰ مترمربع
حداقل ارتفاع در انباری	۲/۲-۲/۷ متر
عرض در انباری	۳/۶ متر

درهای انباری در داخل سالن باید تاب مقاومت ضربات احتمالی ورزشکاران را داشته باشد و برای پیشگیری از آسیب ورزشکاران سطح درها باید صاف و بدون برجستگی یا دستگیره نامناسب باشد . رنگ درها باید متفاوت از رنگ دیوارها انتخاب شود تا به راحتی قابل تشخیص باشد . علاوه بر ملاحظات فوق چون انبار یکی از فضاهاى با بار حرى نسبتاً " زیاد است باید مقررات ایمنى از حریق درمورد درها و دیوارها کاملاً " مراعات شود و تجهیزات مربوط به پیشگیری و اطفاء حریق با ظرفیت های تعیین شده در نظر گرفته شود .

۱-۲ : سرویس های بهداشتی و رختکن ها

بخش های اصلی این عملکرد شامل رختکن ها ، توالت ها و دوش های می شود که چگونگی ترکیب این بخش ها در داخل يك واحد از اهمیت خاصی برخوردار است . در طراحی سرویس های بهداشتی، فضای دوش ها برعکس گذشته ، توصیه می شود که از فضای توالت ها جدا شود و ارتباط دوش ها با فضای رختکن از طریق فضای رابط به عنوان اطاق خشک که مجهز به امکانات و وسایل خشک کننده است برقرار شود .

همچنین در ارتباط با جداسازی سرویس های بهداشتی و رختکن ها ، توصیه می شود که واحدهای مزبور در اختصاص ورزشکاران داخل سالن باشد و برای سایر افراد تسهیلات دیگری در نظر گرفته شود . شکل ۱-۵ ترکیب کلی سرویس های بهداشتی و رختکن ها را نشان می دهد .



شکل ۱-۵ : سرویس های بهداشتی و رختکن ها

محاسبه مساحت مورد نیاز برای فضای رختکن براساس میانگین تعداد بازیکنان در ساعت با احتساب ضریب ۲ به علت همزمانی سایر گروه های ورزشی خواهد بود که مساحتی حدود ۰/۷ متر مربع به ازاء هر نفر پیش بینی می شود . فضای انبار لباس و کمد ها حدود ۰/۲۵ متر مربع به ازاء هر نفر باید پیش بینی شود که ممکن است به صورت انفرادی و یا دسته جمعی در نظر گرفته شود .

تعداد دوش ها و توالت ها نیز براساس برآورد جمعیت ورزشکار که در بالا اشاره شد برآورد و مطابق معیار زیر تعیین می شود :

- توالت (حداقل دو واحد) به ازاء هر واحد ۲۰ تا ۲۵ نفر
 - دوش (حداقل دو واحد) به ازاء هر واحد ۱۰ نفر
 - دستشویی (حداقل دو واحد) به ازاء هر واحد ۱۵ نفر
- تهویه این واحد بهداشتی از اهمیت خاصی برخوردار است به گونه ای که برای برطرف کردن بو و بخار آب و جلوگیری از تقطیر آب حداقل ۱۰ بار تعویض هوا در ساعت ضروری است . در طراحی و اجرای این فضا موارد زیر نیز توصیه می شود :
- دمای مناسب برای این واحد حدود ۲۵ درجه سانتیگراد می باشد .
 - نازک کاری ها در این واحد بهداشتی باید با حداکثر مقاومت پیش بینی شود به گونه ای که کاملاً " قابل شستشو باشد .
 - کف سازی این واحد به طور کلی باید زبر و غیر لغزنده باشد و با شیب ملایم حدود ۱ به ۲۴ به آبروی اصلی سرازیر شود .
 - روشنایی این فضا حدود ۱۵۰ لوکس توصیه می شود با توجه به این که کلیه تجهیزات برقی این واحد باید در برابر آب و بخار آب مقاوم باشد .

۴- ۱ : فضاهای اداری و عمومی

فضاهای اداری و عمومی به طور کلی شامل ، هال ورودی ، فضای اداری ، فضای استراحت و تجدید قوا ، اطاق جلسه و محل نگهداری کودکان می شود که برحسب مقیاس ورزشگاه و شرایط اقتصادی و اجتماعی با تشخیص مدیریت منطقه ای در مقیاس های مختلف قابل پیش بینی می باشد .

۱-۴-۱: هال ورودی

تبلیغ همگانی بودن تاسیسات ورزشی و استفاده آزاد و راحت از آن یکی از اهداف طراحی فضاهای عمومی در ورزشگاهها است. از این رو پیش بینی فضاهای مناسب و جذاب برای ورودی بنا تاثیر بسیار مثبتی روی بازدید کنندگان خواهد گذاشت.

هال ورودی باید امکان عملکردهای زیر را به تناسب وسعت ورزشگاه تامین نماید:

- کنترل ورود و خروج و پذیرش

این عملکرد نیاز به محل مناسب در داخل هال ورودی دارد به گونه‌ای که با در ورودی فاصله کافی داشته و به کلیه دسترسی های هال مسلط باشد و با نور مناسب درحد ۵۰۰ لوکس در داخل هال ورودی که دارای روشنایی عمومی ۱۵۰ لوکس است کاملاً مشخص گردد.

- اطلاعات و آگهی ها

برای ارائه اطلاعات و خبرهای ورزشی، متناسب با حجم آنها نیاز به محل مناسب برای نصب آگهی ها و تابلوی اعلانات می باشد. این محل در ضمن این که باید به راحتی برای بازدید کنندگان قابل رویت باشد نباید مانع رفت و آمد سایر افراد شود. توصیه می شود با افزودن امکان نشستن و یادداشت برداری کارآیی بیشتری به این بخش داده شود.

- امکان دسترسی

هال ورودی قاعدتاً امکان دسترسی به کلیه قسمت ها را باید فراهم کند، ولی برخورداری از کیفیت مطلوب طراحی فضا و پلان ساده و قابل درک به اضافه تابلوهایی راهنمایی مشخص و زیبا، تاثیر بسزایی در جذب افراد خواهد داشت.

تامین روشنایی ملایم و یک دست، در حدود ۱۵۰ لوکس و دمای ۲۰ درجه امکان مکث و ایستادن در این فضا را بهتر فراهم خواهد نمود.

- امکان انتظار

هال ورودی باید تسهیلات لازم را برای افرادی که در پی بازیکنان می باشند فراهم نماید، به گونه‌ای که با تامین فضای مناسب برای ایستادن یا نشستن بتوانند منتظر و ایستگان خود در سالن ورزشی باشند و در صورت امکان بتوانند از سیستم پیچینگ مرکزی استفاده نمایند.

۲-۴-۱ : فضای اداری

وجود مدیریت و برخورداری آن از يك نظام مشخص و کارآ ، از ارکان اصلی فعالیت های ورزشی در کوچکترین تا بزرگترین مجتمع های ورزشی است . از این رو باید از ابتدای امر جایگاه این عملکرد مهم مشخص شود .

استقرار فضای اداری باید در ارتباط با کلیه فضاهای جنبی و ناظر بر فعالیت های داخل سالن باشد ، بدون این که این ارتباط به صورت مستقیم برقرار گردد . مساحت مورد نیاز فضای اداری براساس تعداد نفرات بوده و با توجه به معیارهای زیر قابل برآورد می باشد :

- فضای کار موردنیاز برای دفتر کار مدیر ۱۵ تا ۲۰ مترمربع به ازاء هر نفر
- فضای کارموردنیاز برای دفتر کار معاونین ۱۴ تا ۱۸ مترمربع به ازاء هر نفر
- فضای کارموردنیاز برای دفترکار کارکنان اداری ۸ تا ۹ مترمربع به ازاء هر نفر
- فضای کار موردنیاز برای دفترمسئولین فنی ۸ تا ۱۱ مترمربع به ازاء هر نفر
فضای اداری نیاز به تسهیلات رفاهی اختصاصی دارد ، از جمله سرویس های بهداشتی و رختکن و اطاق استراحت که با توجه به وسعت ورزشگاه و تعداد کارکنان بایستی پیش بینی های لازم صورت گیرد .

- دمای لازم برای رختکن و دوش ها ۲۵ درجه سانتیگراد
- دمای لازم برای توالت ها ۱۸ درجه سانتیگراد
- دمای لازم برای سایر فضاها ۲۰ درجه سانتیگراد

توصیه می شود .

۲-۴-۱ : فضای استراحت عمومی و تجدید قوا

در گذشته فضاهای استراحت عمومی مانند ، چایخانه ، کافه رستوران در مقایسه با فعالیت اصلی مراکز ورزشی کاملاً بی اهمیت و قابل چشم پوشی بنظر می آمد، به گونه ای که این گونه فضاها فقط در استخرهای شنا در حدیک باجه نوشابه فروشی مطرح می شده است . گرایش

کنونی تامین يك فضای مطلوب با تدارکات مناسب را در جوار فعالیت های ورزشی ضروری می داند. • تدارک چنین فضایی برای تجدید قوا و ملاقات با دوستان در جوار زمین های ورزشی، علاوه بر بازده اقتصادی، از نظر جذابیت محیط ورزشی و نشر فرهنگ مربوطه نقش بسیار موثری خواهد داشت. • دمای ۲۰ درجه سانتیگراد باروشنایی ۱۵۰ لوکس، کیفیت مناسب تری برای این گونه فضاها فراهم خواهد نمود. • ظرفیت پذیرایی این نوع فضاها براساس وسعت ورزشگاه و شرایط اجتماعی محیط مورد نظر قابل پیش بینی می باشد، که ممکن است از يك باجه نوشابه فروشی تا يك رستوران مجهز به غذای گرم متفاوت باشد، بدون این که به طور کلی وجود چنین فضایی انکار شود. •

۴-۴-۱ : اطاق جلسه و ملاقات های رسمی

در مراکز ورزشی بزرگ پیش بینی چنین فضایی به طور اختصاصی توصیه می شود. این نوع فضاها برای اعضاء و گروه های ورزشی در برگزاری سمینارها، جلسات آموزشی و برپایی کنفرانس کمک موثری خواهد بود. • در مراکز کوچک تر این گونه فضاها ممکن است در مواقع عادی مورد استفاده های دیگر مانند فضای استراحت، محل نگهداری کودکان یا اطاق کار قرار گیرد. • از این رو در طراحی این نوع فضاها باید امکانات لازم برای تنظیم روشنایی و دما و انتخاب مبلمان برای هر يك از عملکردهای پیش بینی شده در نظر گرفته شود. •

دمای مناسب برای اطاق جلسات ۲۰ درجه سانتیگراد و روشنایی در حد ۳۰۰ لوکس باید پیش بینی شود. •

۴-۴-۵ : محل نگهداری کودکان

محل نگهداری کودکان امکان نوینی است که والدین ورزشکار به صورت موردی در زمانهای نسبتاً " کوتاه از آن استفاده خواهند کرد. • این فضا براساس برنامه تنظیم شده با تامین امکانات بازی و سرگرمی کودکان باید بتواند برای ارتقاء مهارت های جسمی و فکری کودکان به صورت مشخصی عمل نماید. • در طراحی جزئیات این فضا باید توجه خاص به مقیاس کودکان و میزان آسیب پذیری آنها بشود. • دمای ۲۲ درجه سانتیگراد و روشنایی

۲۰۰ لوکس آسایش بیشتری به این فضا خواهد بخشید .

با توجه به این که برای تامین ایمنی کودکان ، حفاظت و نگهداری آنها در محدوده معینی توصیه شده است ، پیش بینی دستشویی و توالت اختصاصی برای آنان ضروری خواهد بود .

۵- ۱ : مقررات فنی و جزئیات ساختمانی

۱- ۵- ۱ : کف سازی زمین های ورزشی

چگونگی ساختمان کف و پوشش نهایی آن ، یکی از مهمترین موارد نازک کاری زمین های ورزشی است ، که با توجه به شرایط مطلوب هر یک از ورزش ها نیاز به انتخاب مناسب و اجرای دقیق دارد . انتخاب نوع کف نه تنها تاثیر زیادی در کیفیت بازی ورزشکاران دارد ، بلکه در هزینه های اجراء و نگهداری نیز بسیار موثر خواهد بود . به طور کلی هرگونه فعالیت ورزشی بر روی هر سطحی می تواند قابل اجراء باشد ، لیکن ایمنی بازیکنان و کیفیت بازی بر اساس استانداردهای بین المللی دارای حداقلی است ، که باید با انتخاب صحیح و مناسب کف تامین گردد . انتخاب کف خاص برای یک نوع ورزش فقط در زمینهای تک منظوره امکان پذیر است ، در صورتی که در زمینهای چند منظوره " کف " باید جوابگوی یک گروه از ورزشهای مختلف باشد و هر مقدار دامنه ورزشها گسترده تر باشد ، برآورد آن مشکل تر خواهد بود . در این گونه موارد ، اگر چه امکان ارائه بهترین کف برای همه ورزش ها وجود ندارد ، ولی به منظور بهره برداری بهینه از زمین ورزش ، باید هماهنگی رزم را با انتخاب ورزش های نسبتا " مشابه (از نظر کارایی کف) به وجود آورد و کف مناسب آن را انتخاب و اجراء نمود .

۱-۱-۵-۱ : خصوصیات اصلی کف های ورزشی

الف - دوام و استحکام (Durability & Stability)

دوام و استحکام کف های ورزشی خصوصیت قابل ملاحظه‌ای از نظر مسائل اقتصادی و هزینه‌های نگهداری است . با توجه به این که دوره استهلاک علاوه بر جنس به چگونگی و میزان بهره برداری از کف ها مربوط می‌شود ، در زمین های چند منظوره با فعالیت های اجتماعی مانند برگزاری کنفرانس و گردهمایی های مشابه ، دوام و استحکام کف باید جوابگوی این نوع فعالیت‌های جنبی نیز باشد .

ب - قابلیت بر جهندگی (Rebound Resilience)

این خصوصیت که در مورد توپ با کف زمین است ، به میزان ارتفاع خیزش توپ و سرعت بازگشت آن از زمین ارتباط دارد ، به گونه‌ای که اگر زمین با قابلیت بر جهندگی کم باشد ارتفاع خیزش و سرعت توپ کمتر خواهد بود . در مواردی که قابلیت بر جهندگی کم باشد ، بخشی از انرژی بازیکنان جذب زمین می‌شود و نتیجتاً " زودتر خسته می‌شوند و در صورتی که قابلیت بر جهندگی خیلی زیاد باشد ، کنترل و ایستایی بازیکنان سخت می‌شود و احتمال آسیب دیدن آنها ، به خصوص در بازیهای پر تحرک بیشتر خواهد شد . از این رو برای ایمنی بازیکنان " قابلیت بر جهندگی " با توجه به " میزان سختی " کف باید در نظر گرفته شود .

البته نوع کفش بازیکنان نیز در تعیین و افزایش این خصوصیت موثر می‌باشد .

پ - مقاومت گردشی (Rolling Resistance)

این خصوصیت به میزان سرعت و مسافتی که ، توپ یا هر وسیله چرخنده‌ای روی زمین بازی طی می‌کند ، مربوط می‌شود . هر قدر مقاومت گردشی کم باشد ، توپ مسافت بیشتری را در زمان کوتاه تری طی خواهد کرد . این خصوصیت با توجه به نوع ورزش باید در نظر گرفته شود . به طور مثال در ورزش فوتبال ، یک سطح یکنواخت و پیوسته با اصطکاک ملایم چمن برای گردیدن توپ نیاز است ، در صورتی که در ورزش بولینگ یک سطح یکنواخت

صیقل داده شده با کمترین اصطکاک برای گردیدن توپ نیاز می‌باشد .

ت - سختی (Stiffness)

سختی یکی از مهمترین خصوصیت های زمین های ورزشی است . این خصوصیت در ضمن این که مستقیماً با ایمنی ورزشکاران در هنگام بازی مربوط می‌شود ، رابطه نزدیکی با " قابلیت بر جهندگی " و " مقاومت گردشی " کف ها نیز دارد . بطورمثال ، ترکیب مناسب " سختی " با " قابلیت بر جهندگی " کف در ورزش دو و میدانی و " سختی " کف با " مقاومت گردشی " در ورزش دوچرخه سواری بیشترین بازده را با کمترین آسیب تامین خواهد کرد .

ث - مقاومت سرنجی (Slip Resistance)

این خصوصیت مربوط می‌شود به امکانی که ورزشکار بتواند در زمان کوتاهی سرعت لازم را بگیرد و یا سرعت خود را بکاهد . در اکثر ورزشها کف های بدون سرنجی مطلوب می‌باشد ، مگر در مواردی مانند ورزش تنیس ، پاتیناژ که هر یک تا حد معینی سرنجی نیاز دارند . باید توجه داشت که میزان سرنجی زمین های بازی با وجود آب به شدت بالا می‌رود .

ج - قابلیت چرخش (Spin : Ball/Surface)

چرخش توپ هنگام اصابت به زمین از اصطکاک بازمین سخت بوجود می‌آید ، این خصوصیت در ورزش های تنیس و کریکت بسیار مورد نظر می‌باشد .

چ - مقاومت نشست (Resistance to Set)

تکرار یک نوع حرکت و فرود آمدن نیروی مکرر به مکان ثابتی از کف موجب تغییر شکل در همان محل می‌شود . این خصوصیت در ورزشهایی مانند بولینگ ، تنیس و مشابه باید مورد نظر باشد .

ح - خصوصیت انعکاسی کف ها (Surface Reflectivity)

انعکاس نور در کف سالن های ورزشی نباید دارای خیره کنندگی مزاحم برای چشم بازیکنان باشد . در ضمن این که ، توزیع نور در سرتاسر کف باید یکسان و شدت آن مطابق استاندارد مورد نیاز هر ورزش تامین باشد ، به گونه ای که بازیکن ، محدوده زمین بازی را بدون هیچ گونه سایه روشن به راحتی مشاهده نماید .

رنگد کف های ورزشی و خطکشی ها در بازیهای رسمی دارای استاندارد مشخصی است ، در سالن های کوچک و غیر استاندارد ، حداقل باید رنگ را به صورت متن مناسب برای حرکت بازیکنان و گردش توپ در نظر گرفت . جدول شماره ۳-۱ رنگد کف و خطکشی ها را نشان می دهد .

خ - انعکاس صوت (اکوستیک سالن)

این خصوصیت در مورد سالن های رسمی که باید دارای استاندارد خاصی باشد مطرح است . یکی از عوامل بسیار مهم در زمینه تنظیم صدا در سالن ، اکوستیک کف آن است ، به گونه ای که کف پوش ها نقش بسیار مهمی در تقلیل و یا تشدید سروصدای سالن دارد . کف های نرم به علت خصوصیت جذب صدا و عدم انعکاس آن ، میزان سروصدای فضا را تقلیل می دهد . برای جزئیات بیشتر و ضوابط طراحی به فصل مربوطه مراجعه شود .

با توجه به خصوصیتی که شرح آن ارائه شد ، جدول شماره ۴-۱ فعالیت های ورزشی را براساس خصوصیات مورد نیاز هر یک نشان می دهد . با توجه به مطالب جدول مزبور تقریباً " کلیه ورزشها نیازمند کف بالنسبه با دوام و مستحکم ، با مقاومت سرندگی زیاد و با مقاومت نسبی نشست زیاد و همچنین در ورزشهای توپیی و دسته جمعی نیازمند قابلیت بر جهندگی زیاد می باشد .

مشخصات دقیق هر ورزش در کف سازی طبق استانداردهای شناخته شده بین المللی (مانند Din 18039) خواهد بود .

جدول ۱-۲

ردیف	نام ورزش	رنگ کف	عرض خط کشی (میلیمتر)	رنگ خط کشی	
				بین المللی و استانی و منطقه‌ای	محل‌های تفریحی
۱	سوارکاری	روشن			
۲	اسکیت	آزاد			
۳	بدمینتون	سبز تیره یا آبی تیره	۲۸	سفید	زرد
۴	بسکتبال	دو رنگ با کنتراست	۵۰	مشکی	سفید یا رنگ‌های روشن
۵	مشت زنی	آزاد			
۶	تیراندازی با کمان				
۷	تنیس	سبز یا آجری	۱۰۰ و ۵۰	سفید	سفید
۸	تنیس روی میز	نه روشن و نه تیره			
۹	جودو	سبز یا سفید		قرمز	قرمز
۱۰	دوو میدانی	تیره	۵۰	سفید	سفید
۱۱	دو چرخه سواری	قهوه‌ای روشن	۵۰	سفید	سفید
۱۲	ژیمناستیک	آزاد			
۱۳	شمشیر بازی	روشن و متالیک	۵۰	سفید	سفید
۱۴	فوتبال	سبز	۸۰	سفید	سفید
۱۵	کاراته	سبز	۵۰		
۱۶	کشتی	زرد	۱۰۰	سفید	سفید
۱۷	والیبال	سبز	۵۰	سبز یا سفید	سبز یا سفید
۱۸	وزنه برداری	آزاد			
۱۹	هاکی	تیره	۸۰ و ۵۰	سفید	نارنجی یا آبی روشن
۲۰	هندبال	سبز	۵۰	زرد و مشکی خط چین	نارنجی

خصوصیات اصلی کف زمین های ورزشی بر اساس انواع فعالیت های ورزشی

جدول ۱-۴

خصوصیت انعکاسی کف Surface Reflectiv- -ity	مقاومت نسبی نشست Resistance to Set	قابلیت چرخش Spin	مقاومت نسبی سرنجگی Slip Resistance	میزان سختی Stiffness	مقاومت گردشی Rolling Resistance	قابلیت بر چندگی Rebound Resilience	دوام و استحکام نسبی Durability & Stability	خصوصیت کف نام ورزش
مطابق استاندارد	+++		+++	+		++	+++	بدمینتون
" "	+++	x	+++	+		++	+++	بسکتبال
" "	+++		+++	x		+	+++	مشت زنی
" "	+++		+++	x		++	+++	شمشیر بازی
" "	+++		+++	+	+		+++	دوچرخه سوار ⁵
" "	+++		+++	x		x	+++	سوار کاری
" "	+++		+++	x		+	+++	زیمناستیک
" "	+++	x	+++	+	++	++	+++	هندبال
" "	+++	x	+++	+	++	+++	+++	هاکی
" "	+++		+++	x		+	+++	جودو
" "	+++		++	+		++	+++	تنیس رومی
" "	+++	++	++	++		++	+++	تنیس
" "	+++		+++	+		++	+++	والیبال
" "	+++		+++	+		+	+++	وزنه برداری
" "	+++		+++	x		x	+++	کشتی
" "	+++		+++	++		++	+++	دو و میدانی
" "	+++		+	++	x		+++	اسکیت
" "	+++	+	+++	++	+	++	+++	فوتبال
" "	+++	x	+++	++		++	+++	اسکواش

+++ زیاد ++ متوسط + کم x مضر

۱-۵-۱-۲: کف سازی سالن های ورزشی چند منظوره

کف سازی در سالن های ورزشی چند منظوره در دو گروه الاستیک^۱ و غیرالاستیک (صلب) دسته بندی می شود . کف های غیر الاستیک (کف های صلب) بدون خصوصیت بر جهندگی است . این نوع کف ها در سالن های پر رفت و آمدی که در معرض ریزش آب ، مواد شیمیایی و تغییرات زیاد درجه حرارت قرار بگیرد ، مورد استفاده دارد . شکل شماره ۱-۶ تیپ کلی این نوع کف ها را نشان می دهد .

کف های الاستیک به سه صورت به شرح زیر اجراء می شود :

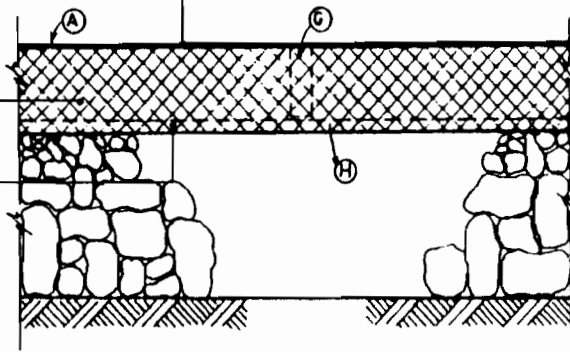
الف - کف های الاستیک با زیر سازی صلب : این نوع کف ها از دو قسمت بستر زیرین و رویه تشکیل می شود . میزان الاستیسیته این نوع کف ها فقط از کم و کیف کف پوش رویه حاصل می شود . در این نوع کف ها دامنه الاستیسیته محدود و به صورت موضعی می باشد . شکل شماره ۱-۷ تیپ کلی این نوع کف ها را نشان می دهد .

ب - کف های الاستیک با زیر سازی الاستیک : این نوع کف ها از سه قسمت بستر زیرین بستر میانی و رویه تشکیل می شود . میزان الاستیسیته این کف ها از بستر میانی حاصل می شود . در این نوع کف ها دامنه الاستیسیته بسیار وسیع و به صورت ناحیه ای می باشد . شکل شماره ۱-۸ تیپ کلی این نوع کف ها را نشان می دهد .

پ - کف های الاستیک با زیر سازی و رویه الاستیک : این نوع کف ها از ترکیب کف های نوع اول و دوم حاصل می شود ، میزان الاستیسیته در نوع کف ها به صورت مرکب می باشد . شکل شماره ۱-۹ تیپ کلی این نوع کف ها را نشان می دهد .

رنگد اپکسی مقاوم سرندگی

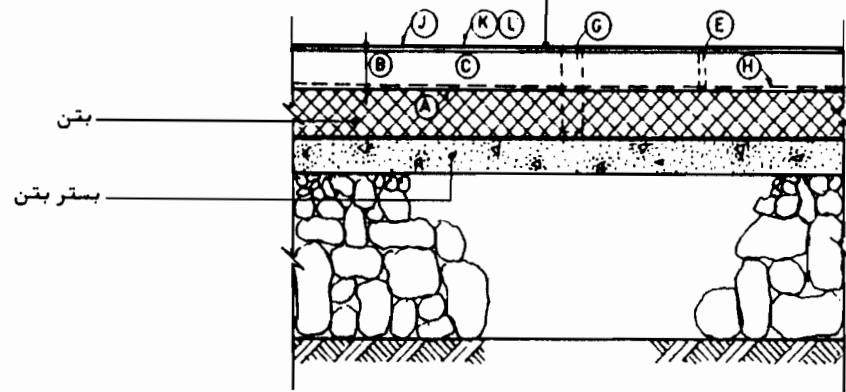
بتن
بستر عایق کاری



تیپ کف‌های صلب

شکل ۱-۶

کف پوش نهائی (انواع پلی‌میر یا فرشافت‌ها) روی بستر مسطح سیمانی



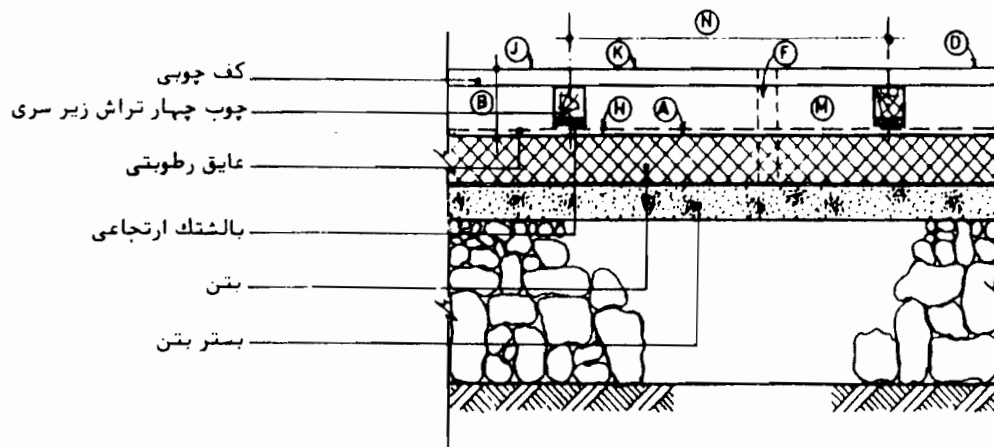
تیپ کف‌های الاستیک با زیرسازی صلب

شکل ۱-۷

مواردی که در کف‌سازی باید مورد نظر باشد

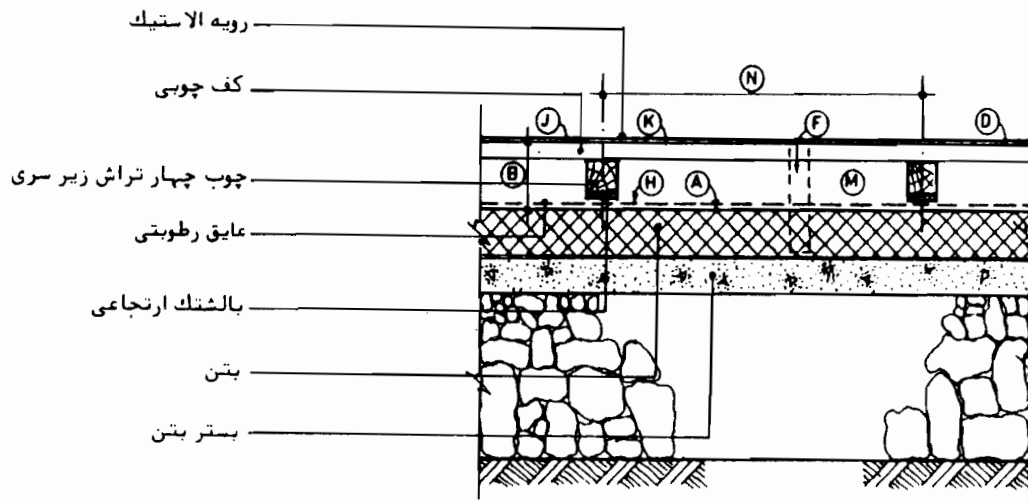
- A - چگونگی سطح نهائی بتن و یابستر عایق کاری
- B - میزان فاصله بین بتن و کف نهائی
- C - میزان و نوع قشر ماسه سیمان
- D - میزان حرکت مجاز
- E - پیش‌بینی درز انبساط و چگونگی آن
- F, G - پیش‌بینی پریز برق برای تجهیزات ورزشی (و چگونگی آن با توجه به نوع کف)
- H - نیاز به عایق کاری
- J - نوع کف پوش و خط‌کشی روی آن
- K - نوع کف پوش و مقاومت آن در برابر بارهای سنگین ثابت
- L - مقاومت کف پوش در مقابل بارهای سنگین متحرک (روی چرخ)
- M - نیاز به تهیه زیر کف
- N - میزان فاصله چوب‌های چهار تراش زیر سری
- O - نیاز به عایق کاری صوتی (که کلی است و در تمام موارد باید توجه داشت)

■ برای جزئیات بیشتر و دقیقتر به مشخصات فنی خاص و تائید شده هر يك از کف‌ها مراجعه شود .



تیپ کف‌های الاستیک با زیرسازی الاستیک

شکل ۸-۱



مواردی که در کف‌سازی باید مورد نظر باشد

تیپ کف‌های الاستیکی با زیرسازی و روسازی الاستیک

شکل ۹-۱

- A - چگونگی سطح نهائی بتن و یابستر عایق کاری
- B - میزان فاصله بین بتن و کف نهائی
- C - میزان و نوع قشر ماسه سیمان
- D - میزان حرکت مجاز
- E - پیش‌بینی درز انبساط و چگونگی آن
- F, G - پیش‌بینی پریر برق برای تجهیزات ورزشی (و چگونگی آن با توجه به نوع کف)
- H - نیاز به عایق کاری
- J - نوع کف پوش و خط‌کشی روی آن
- K - نوع کف پوش و مقاومت آن در برابر بارهای سنگین ثابت
- L - مقاومت کف پوش در مقابل بارهای سنگین متحرك (روی چرخ)
- M - نیاز به تهویه زیر کف
- N - میزان فاصله چوب‌های چهار تراش زیر سری
- O - نیاز به عایق کاری صوتی (که کلی است و در تمام موارد باید توجه داشت)

■ برای جزئیات بیشتر و دقیقتر به مشخصات فنی خاص و تأیید شده هر يك از کف‌ها مراجعه شود.

۱-۵-۱-۳: کف های درجا و ثابت

با توجه به مصالح ساختمانی متنوع و جدیدی که در سالهای اخیر تولید و به بازار عرضه شده است کف های درجا نیز از تنوع نسبتاً " زیادی برخوردار شده است ، به گونه ای که تقریباً " برای کلیه فعالیت های ورزشی کف مناسب می توان تامین کرد .

الف - بتن

کف بتنی از جمله کف های غیرالاستیک به حساب می آید ، که پر دوام و با مقاومت سرندگی زیاد می باشد ، این نوع کف برای فعالیت های ورزشی که احتمال زمین خوردن ورزشکار وجود دارد ، توصیه نمی شود . اخیراً " برای زمین های بازی عمومی و تفریحی در محوطه های باز از مخلوط بتن بدون دانه بندی ریز استفاده می شود . این نوع ترکیب مانع تجمع آب در رویه بتن می شود و بازه کشی مناسب از زیر بتن به خارج محوطه تخلیه می گردد . استفاده از مواد پلی مریک در مخلوط بتن نیز تا حدودی شرایط مناسبی را تأمین می کند ، اما برای حفظ ایمنی بازیکنان توصیه می شود از انواع پوشش های الاستیکی و یا کف پوشش های چوبی در رویه بتن استفاده شود .

ب - اسفالت

کف اسفالت اگر چه تا حدودی نرم تر از بتن می باشد ، ولی هنوز برای فعالیت های ورزشی توصیه نمی شود ، مگر با استفاده از مواد پلی مریک در مخلوط آن و یا سایر موارد افزودنی نرم کننده ، که میزان سختی کف را تقلیل دهد . در هر صورت این نوع کف برای فعالیت های ورزشی خارج سالن پیشنهاد می شود . خاصیت رنگ پذیری کف اسفالت بسیار محدود می باشد و به علت خاصیت تبخیر پذیری مواد قیری آن نگهداری و ایمن سازی این نوع کف ها از توجه خاصی باید برخوردار باشد .

پ - کف های خاکی

این نوع کف ها دارای سابقه زیادی در میدانهای ورزشی روباز به ویژه برای ورزشهای

تنیس و دو و میدانی می‌باشد . سادگی اجراء و هزینه کم و سازگاری آن با شرایط آب و هوایی متفاوت ، این روش کف سازی سنتی را هنوز به عنوان يك امکان در مقابل مصالح جدید مطرح می نماید . ولی با در نظر گرفتن هزینه‌های نگهداری و میزان بهره برداری سالیانه کف های خاکی مقرون به صرفه نمی باشد ، زیرا که ، برای حفظ شرایط مطلوب زمین ، روزانه حدود دو ساعت زمان برای عملیات نگهداری نیاز می باشد به اضافه این که روزهای بارانی ، برفی و یخبندان نیز زمین بازی عملاً " تعطیل است . شکل شماره ۱۰-۱ .
يك نمونه از جزئیات و ترکیب قشرهای مختلف کف های خاکی را نشان می دهد .

ت - چمن

یکی از متداول ترین کف های چند منظوره برای زمین های ورزشی در محوطه‌های روباز ، چمن می باشد . این نوع کف سازی با وجود سابقه زیاد در اجراء و سادگی ظاهری آن ، در عمل مواجه با آماده سازی های مرحله‌ای بسیار دقیق و مشخصی است ، که نیاز به مهارت و دانش کافی از کم و کیف نظام کاشت و نظام ساختمانی این ترکیب کف سازی دارد . مراحل اصلی اجرای این نوع کف سازی به شرح زیر می باشد :

- انتخاب محل زمین با توجه به مسائل اقتصادی و اجرایی از نظر ، اندازه ، شکل ،

موقعیت و تاسیسات زیربنایی

- طرح و اجرای شبکه زهکشی آب و زیرسازی چمن

- ترازبندی زمین با شیب حداکثر ۱/۶ درصد

- تهیه و پخش خاک نباتی و خاک زیرین آن مطابق ضوابط تعیین شده از طرف

مسئولین کاشت و آماده سازی بستر کاشت با رعایت شیب زمین و حداقلاً

۱۵ سانتیمتر ضخامت ثابت خاک در تمام سطح زمین

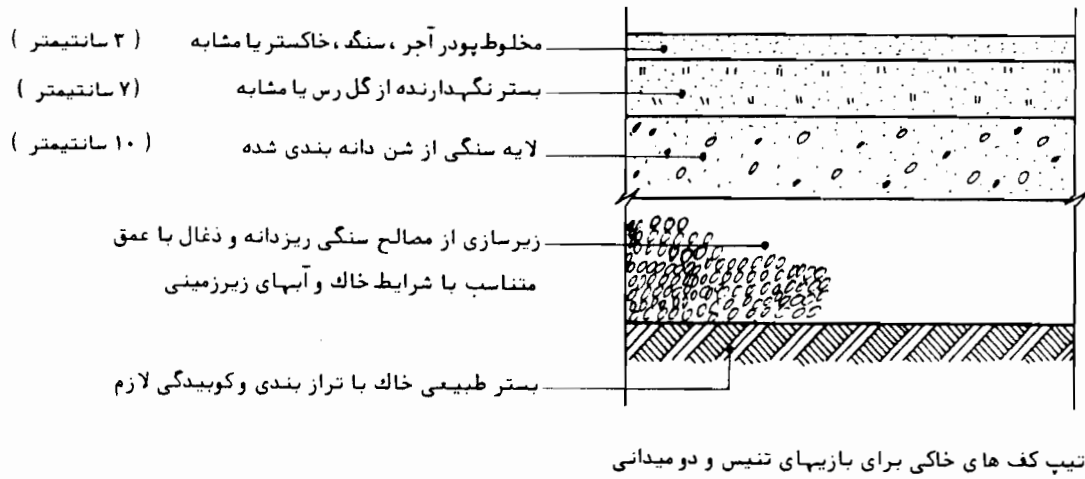
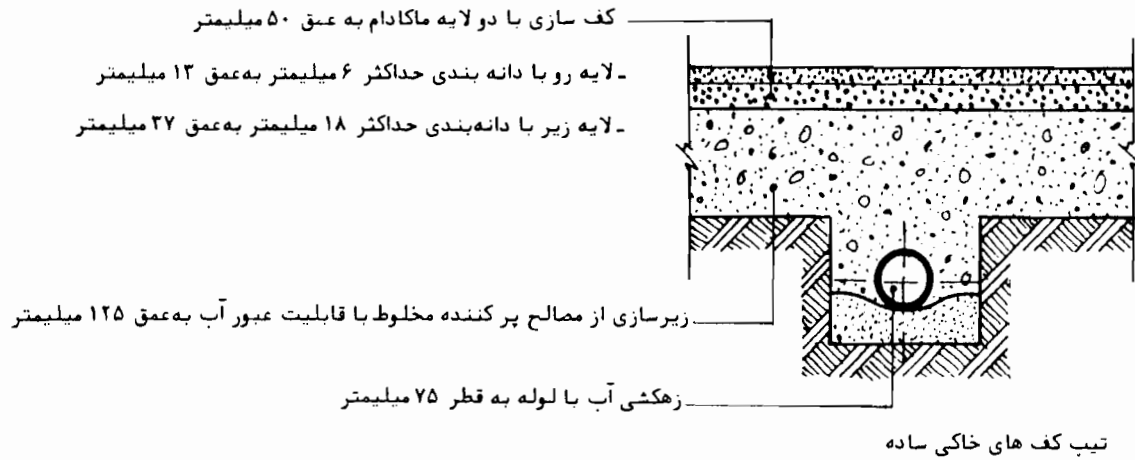
- انتخاب کود و رعایت مراحل کودپاشی برای تغذیه خاک مطابق ضوابط مسئولین کاشت

- انتخاب نوع مناسب مخلوط تخم چمن مطابق ضوابط مسئولین کاشت

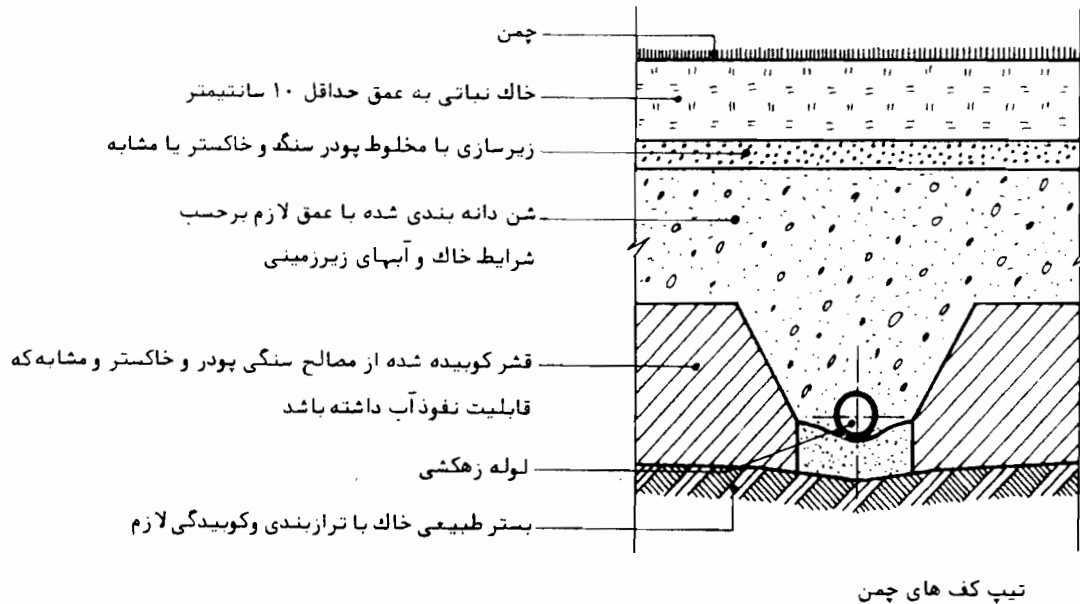
- نگهداری و حفاظت زمین های چمن

شکل شماره ۱۰-۱۱ . يك نمونه از جزئیات و ترکیب قشرهای مختلف کف های چمن

را نشان می دهد .



شکل ۱-۱۰



شکل ۱-۱۱

ث - چمن مصنوعی

چمن مصنوعی یکی از گرانترین کف پوش های سنتتیک است . این کف برای اولین بار در سال ۱۹۶۰ در امریکا در استادیوم سرپوشیده هوستون تکزاس برای القای خصوصیت فضاهاى باز مورد استفاده قرار گرفت . چمن مصنوعی روی بستر نسبتاً " نرم به عنوان ضربه-گیر با ضخامت و مشخصاتی که برحسب نیاز تعیین می شود به وسیله چسب ضد آب نصب می شود . چمن مصنوعی فقط روی زیرسازی بتنی و یا اسفالت قابل نصب می باشد . لایسه چمن مصنوعی ممکن است مانع عبور آب از خود باشد ، که در این صورت نیاز به پیش بینی ۰/۸ تا حداکثر ۱ درصد شیب برای دفع آب از روی سطح چمن دارد و یا اگر چمن مصنوعی از نوع آبکش باشد ، در این صورت سطح چمن می تواند کاملاً " مسطح اجراء شود ، با توجه به این که زیرسازی نیز باید قابلیت عبور آب از خود را داشته باشد . شکل شماره ۱۱-۱۲ جزئیات و ترکیب قشرهای مختلف کف با چمن مصنوعی را نشان می دهد .

انتخاب و استفاده از این نوع کف به علت گرانی مصالح اولیه و اجرای دقیق و تخصصی آن باید مورد ارزیابی اقتصادی قرار گیرد ، به گونه ای که حداقل توجیه لازم به جهت تراکم زیاد جمعیتی و ساختمانی ، شرایط و موقعیت نامناسب کاشت چمن طبیعی و بانیاز به حداکثر بهره برداری در محل مورد نظر وجود داشته باشد .

ج - چوب

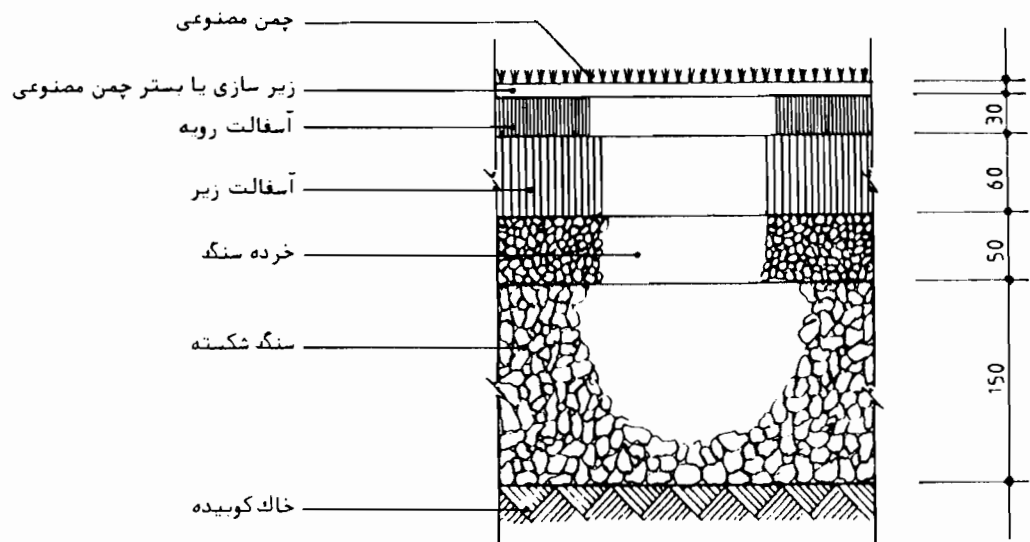
کف چوبی یکی از متداول ترین کف های ورزشی داخل سالن ها می باشد ، که در اکثر کشورها مورد استفاده قرار می گیرد . کف پوش های چوبی در ضخامت ها ، اتصالات و کیفیت های مختلف تولید و به بازار عرضه می شود . در سالن های ورزشی اجرای کف های چوبی به دو صورت مشخص انجام می شود :

۱ - اجرای کف پوش چوبی مستقیماً " روی زیرسازی صلب مانند بتن مطابق

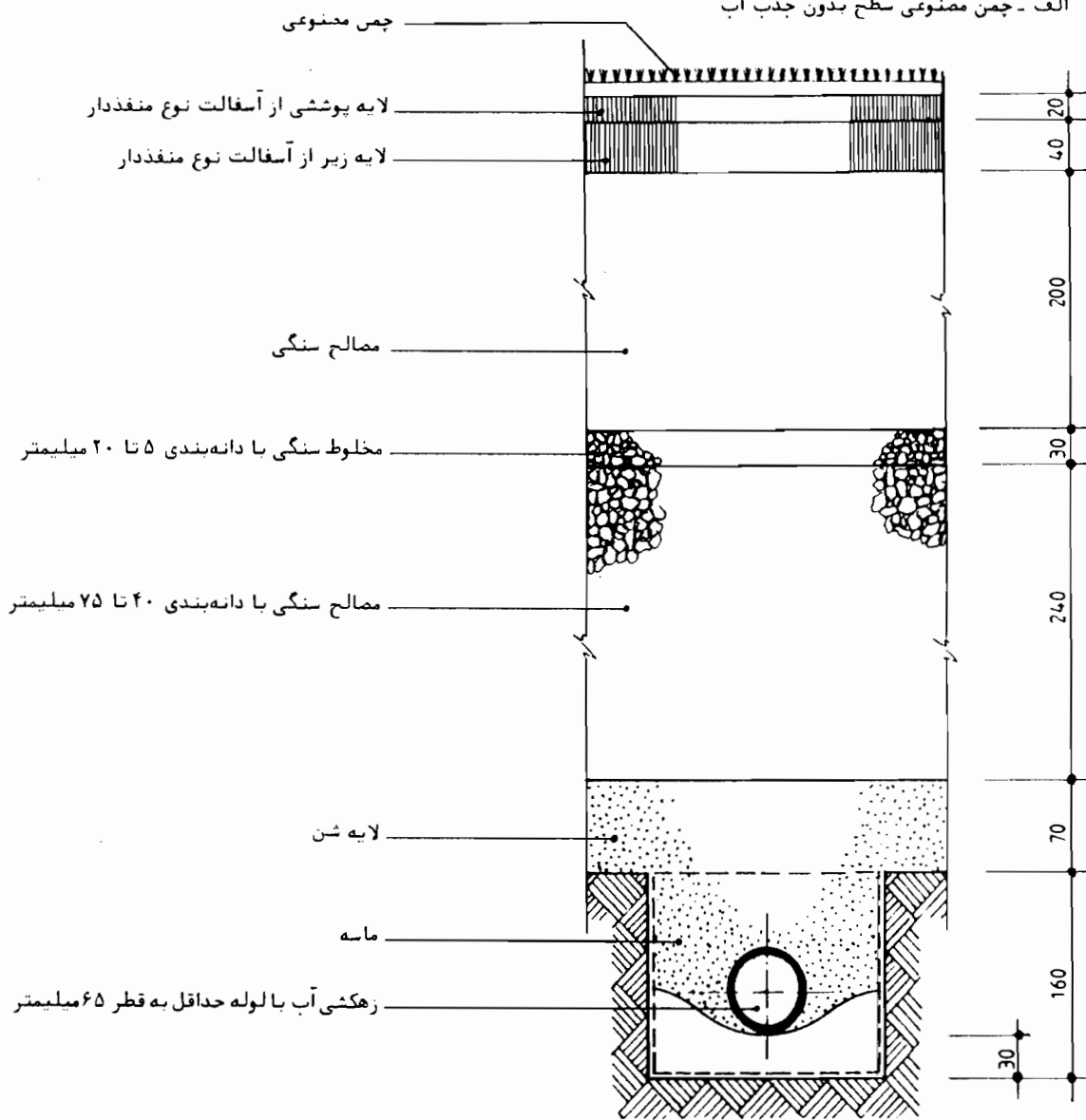
شکل شماره ۱۲ - ۱

۲- اجرای کف پوش چوبی روی شبکه تیرچه های چوبی برای افزایش قابلیت

ارتجاعی کف مطابق شکل شماره ۸ - ۱



الف - چمن مصنوعی سطح بدون جذب آب



ب - چمن مصنوعی با امکان جذب آب

شکل ۱۲-۱ تیب کف‌های چمن مصنوعی

■ برای جزئیات بیشتر و دقیقتر به مشخصات فنی خاص و تأیید شده هر یک از کف‌ها مراجعه شود .

ج - بلوك های ترکیبی

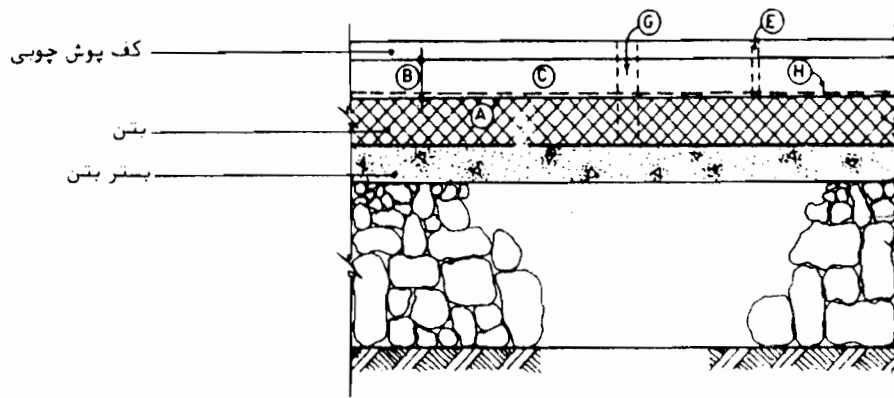
این نوع بلوك ها از مخلوط سیمان ، خاک اره ، مواد پرکننده ، چسب ، روغن بذرك و مواد رنگی تحت فشار قالب گیری و سپس عمل آورده می شود . این بلوك ها در اندازه و رنگ های مختلف تولید می شود و توسط ملات روی زیرسازی بتنی ، مشابه شکل شماره ۱۴-۱ کار گذاشته می شود .

این نوع کف سازی در مقایسه با کف های چوبی دارای استحکام ، دوام و سختی بیشتری است ولی در مقایسه با کف های بتنی از بابت خصوصیت های یاد شده ضعیف تر است . این نوع کف سازی به غیر از ورزش هاکی برای سایر ورزش های داخل سالن زیاد مناسب نمی باشد . در کشورهای انگلستان و استرالیا از این نوع کف در بیشتر سالن های چندمنظور با فعالیت های اجتماعی زیاد ، استفاده می گردد و از کف پوش های جمع شو نیز برای تامین شرایط مورد نیاز فعالیت های ورزشی در مواقع ضروری استفاده می شود .

ح - پلی مرها

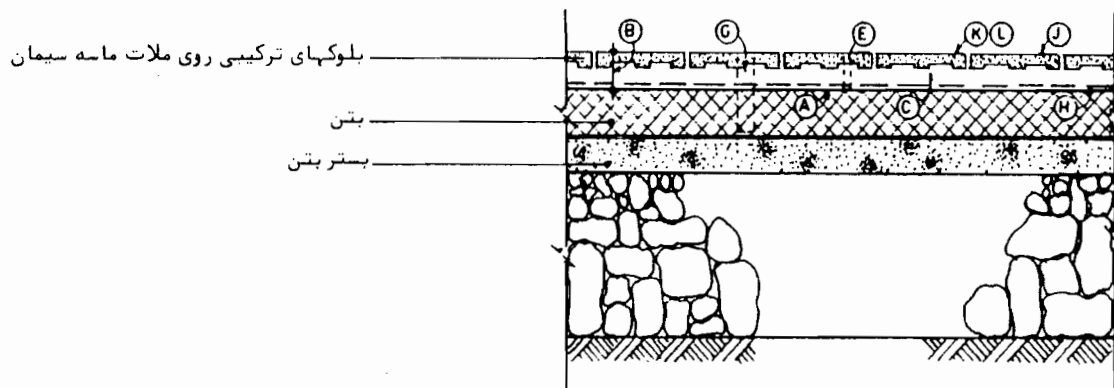
کف های پلی مری بر مبنای مواد وینیل ، اوریتان ، لاستیک و آکرلیک تولید و عرضه می شود . این نوع کف ها به صورت ورق ، خمیر ، موزائیک و پودر با اجرای درجا و به صورت فرش یا تشک های پیش ساخته مورد استفاده قرار می گیرد . این نوع کف سازی با قابلیت های مختلف می تواند تقریبا " جوابگوی خصوصیات مورد نیاز کلیه ورزش های داخل سالن و محوطه های روباز باشد .

این نوع کف با وجود هزینه نسبتا " سنگین و اجرای کاملا " تخصصی و دقیق آن ، به علت هزینه های کم نگهداری و امکان تامین شرایط مطلوب ، برای انواع فعالیت های ورزشی یکی از متداول ترین کف های ورزشی به حساب می آید . این کف ها علاوه بر امکان استفاده چند منظوره ، به طور اختصاصی نیز برای یک از ورزش ها با انواع رنگ ها قابل پیش بینی است . کف های پلی مری مانند چمن مصنوعی روی زیرسازی بتن و یا اسفالت قابل نصب می باشد . لایه پلی مر ممکن است کاملا " مانع عبور آب باشد ، که در این صورت



تیپ کف‌های چوبی (پارکت)

شکل ۱۳ - ۱



تیپ کف سازی با بلوکهای ترکیبی

شکل ۱۴ - ۱

مواردی که در کف‌سازی باید مورد نظر باشد

- A - چگونگی سطح نهائی بتن و بایستر عایق کاری
- B - میزان فاصله بین بتن و کف نهائی
- C - میزان و نوع قشر ماسه سیمان
 - I) میزان حرکت مجاز
- E - پیش‌بینی درز انبساط و چگونگی آن
- F, G - پیش‌بینی پریش برق برای تجهیزات ورزشی (و چگونگی آن با توجه به نوع کف)
- H - نیاز به عایق کاری
- J - نوع کف پوش و خط‌کشی روی آن
- K - نوع کف پوش و مقاومت آن در برابر بارهای سنگین ثابت
- L - مقاومت کف پوش در مقابل بارهای سنگین متحرک (روی چرخ)
- M - نیاز به تهویه زیر کف
- N - میزان فاصله چوب‌های چهار تراش زیر سری
- O - نیاز به عایق کاری صوتی (که کلی است و در تمام موارد باید توجه داشت)

■ برای جزئیات بیشتر و دقیقتر به مشخصات فنی خاص و تأیید شده هر يك از کف‌ها مراجعه شود .

نیاز به پیش بینی شیب (يك درصد) می‌باشد یا اگر از نوع آبکش باشد ، در صورتی که زیرسازی نیز قابلیت عبور آب را داشته باشد کاملاً " مسطح اجراء می‌شود . شکل شماره ۱-۱۵ جزئیات و ترکیب قشرهای مختلف کف های پلی مری را نشان می‌دهد .

این کف ها در مقابل سائیدگی و پارگی قابل مرمت و تعمیر می‌باشد ، به گونه‌ای که می‌توان در مواقع لزوم و سائیدگی زیاد روکش مجدد نمود . در محوطه‌های باز ، هوای مرطوب و بارانی کف های پلی مری را لغزنده می‌کند ، که مناسب فعالیت های ورزشی نمی‌باشد .

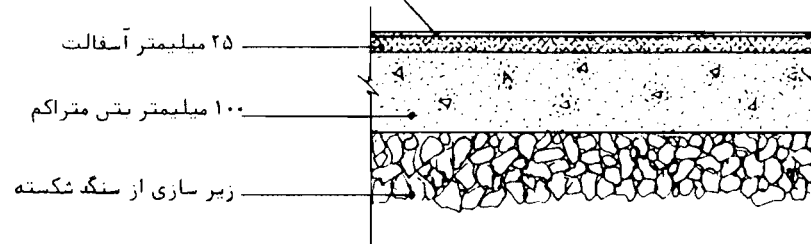
برای ورزش هایی مانند ، دو و میدانی ، دوچرخه سواری ، اسکیتینگ و تنیس کف پوشهای پلی مری خاصی تولید و اجراء می‌شود ، که به صورت يك منظوره مورد استفاده قرار می‌گیرد .

خ - فرش بافت ها

این نوع کف پوش ها از انواع مواد طبیعی تا پلاستیک بافته می‌شود و سطح خارجی آن برحسب نوع بافت ممکن است پرز دار و یا ساده باشد . این کف پوش ها به صورت يك لا و چند لا ، از مواد مختلف تولید می‌شود ، به گونه‌ای که برحسب خصوصیات مورد نیاز قابل انتخاب است و از این رو این کف ها برای سالن های يك منظوره مناسب می‌باشد .

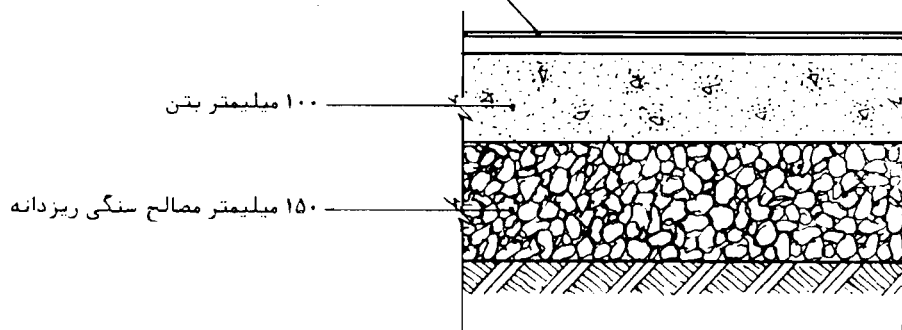
جدول شماره ۱-۵ خصوصیت اصلی کف‌ها را به صورت مقایسه‌ای ارائه می‌کند .

لایه سنتتیک مانع عبور رطوبت به ضخامت ۱۳ میلیمتر
(impervious synthetic)



الف - کف عایق رطوبت

لایه سنتتیک با قابلیت عبور آب به ضخامت ۱۰ میلیمتر
(impervious synthetic)



ب - کف منفذدار

شکل ۱۵ - ۱ تیب کف‌های پلی‌مری

■ برای جزئیات بیشتر و دقیقتر به مشخصات فنی خاص و تأیید شده هر یک از کف‌ها مراجعه شود .

خصوصیات اصلی کف ها

جدول ۵- ۱

نوع مصالح کف	قابلیت برجهنگی	سختی	مقاومت سرنندگی
بتن	زیاد	زیاد	خوب
اسفالت	کمتر از بتن	کمتر از بتن	خوب
چوب	کمتر از اسفالت	کمتر از اسفالت	ضعیف ولی قابل اصلاح
بلوک ترکیبی	کمتر از بتن بیشتر از چوب	کمتر از بتن	خوب
پلی مرها	کمتر از چوب	کمتر از چوب	خوب
فرش بافت ها	کمتر از چوب	کمتر از چوب	متغیر

۴-۱-۵-۱: کف های ورزشی موقت

پیدایش و گسترش کف های موقت ناشی از خصوصیات مورد نیاز برای بعضی از ورزشها در سالنهای چند منظوره است که باکف های درجا و ثابت برآورده نمی شود. این نوع کف پوشها به صورت موقت و نیمه موقت اجرا می شود. کف پوشهای موقت به صورت جمع شو (یا لوله کردن) که قابل حمل توسط نفر باشد و امکان استفاده مکرر داشته باشد، تولید می شود.

کف پوشهای نیمه موقت با استفاده از تجهیزات و نیروی کار متخصص در سالنهای بزرگ برای برگزاری مسابقات دوره ای و یانمایشگاههای بین المللی اجرا می شود. این گونه کف پوشها که قابل استفاده مجدد نمی باشند برای زمان معینی اجرا می شود و پس از فرسودگی و یا پایان دوره استفاده برچیده شده و کف جدید با شرایط مورد نیاز جایگزین آن می شود. در هر دو صورت چگونگی کف ثابت زیرین بر کیفیت بازی روی کف موقت تاثیر خواهد گذاشت، به خصوص در بازیهایی که قابلیت بر جهندگی و خصوصیت الاستیسیته کف تعیین کننده باشد. از این رو زیرسازی کف های موقت نیز باید متناسب با نوع فعالیت های پیش بینی شده در سالن باشد.

انعکاس نور در کف های ورزشی بسیار مهم است و باید میزان خیره کنندگی کف به حداقل ممکن کاهش یابد و به عبارتی حداکثر میزان مجاز انعکاس نور باید $0/2$ و $Munsell Value = 5$ باشد.

الف - دو میدانی

مسیرهای دو موقت و جمع شو سالها است که با موفقیت در داخل سالنها یا هوای آزاد مورد استفاده قرار می گیرد. این مسیرها معمولاً بر روی اسکلت فلزی و یا چوبی استوار می شود. برای پوشش نهایی از ورق های لاستیکی، PVC یا پلی اوریتان به واسطه قابلیت بر جهندگی مناسب استفاده می شود. ساده ترین و سریع ترین روش برپایی مسیری به طول ۱۶۰ متر با ۴ خط می باشد که اگر صدای پای دهنده زیاد مطرح

نباشد ممکن است از تخته چندلای برهنه با پرداخت حداقل به عنوان کف نهایی استفاده کرد.
لازم به یادآوری است که به هنگام برپایی مسیرهای دو موقت، موقعیت و دید
تماشاچیان به خصوص سربیش ها باید مد نظر مجریان باشد. همچنین با توجه به نوع
پوشش های نهایی استفاده از کفش های دومیخ دار جایز نخواهد بود.

ب - بسکتبال

یکی از رایج ترین کف های موقت در بسکتبال کف های چوبی قابل حمل می باشد که
در بازیهای رسمی و بین المللی مورد استفاده قرار می گیرد. این کف ها از قطعات چوب ممرز^۱
۵۰×۱۸۰ سانتیمتر یا ۹۰×۳/۱ سانتیمتر با مقطعی که به راحتی قابل نصب و جمع کردن باشد،
تهیه می شود. در اجراء قطعات تک تک پهلوی هم چیده می شود و در حاشیه با چهار
چوب مهار از فرار قطعات جلوگیری و استحکام لازم فراهم می گردد. قبل از چیدن قطعات
چوب زیر کف چوبی بسکتبال یک لایه فوم به ضخامت ۵ میلیمتر برای تامین بر جهندگی
مناسب پهن می شود.

روش دیگر استفاده از ورق های PVC با لایه فوم^۲ در زیر آن می باشد. این نوع کف
به صورت لوله کرده حمل و در محل پهن می شود. از امتیاز کف های موقت علامت گذاری
و خط کشی خاص هر ورزش است که به صورت اختصاصی در سالنهای چند منظوره میسر
می شود.

۱ - Beech

۲ - فوم ویژه برای تامین خصوصیت بر جهندگی

پ - بدمینتون

یکی از بهترین نوع کف ها برای بازی بدمینتون درسالنهای ورزشی چند منظوره کف های جمع شو و قابل حمل می باشد .

بخش اصلی این کف ها از ورق ها یا باریکه های PVC^۱ و یا از فرش بافت های پلی استر^۲ می باشد . این کف ها دریک قطعه و یا دو قطعه تهیه می شود که به صورت لوله شده حمل و در محل زمین بازی پهن می شود . برای کارآیی بهتر کف ها و دوام بیشتر آن معمولا " لایه های فرعی درزیر کف موقت یا روی کف ثابت اضافه می شود و برای اتصال کف از چسب های دو طرفه یا از لایه های زبر با اصطکاک زیاد درزیر آن استفاده می شود . کف های پلی استری با روکش PVC برای تامین اصطکاک لازم و نشانه گذاری مناسب با ضخامت ۱ میلی متر با وزن ۷۰ کیلوگرم تهیه می شود که بسیار سبک ، ولی با خصوصیت ضربه گیری کم می باشد . این کف ها به علت نازکی و سبکی زیاد نیاز به مهار کردن دارد تا در زیر پای بازیکن جمع نشود .

ت - ورزش های رزمی

ورزشهای رزمی معمولا " بر روی تشك با ضخامت ۴۰ تا ۶۰ میلیمتر برگزار می شود . به طور سنتی ، داخل این تشكها از سیوس برنج پرمی شده است که دارای ویژگی های جذب ضربه و مقاومت سرندگی بسیار خوب بوده ، ولی وزن سنگین این تشك ها و دوام کم آن در حمل و نقل و عدم مقاومت کافی در برابر آتش سوزی سبب جایگزینی پوشال برنج بر خرده های پلی اوریتان گردیده است . این تشكها با بافته های وینیلی یا پنبلای (برزنتی) در قطعات کوچک و قابل حمل پوشش می شود . این قطعات در محل استفاده با چسب یا چهار چوب های مهاری به کف سالن ثابت می شود و در صورتی که کف ثابت اصطکاک لازم را تامین نکند ، برای تامین پایداری بهتر تشك ها لازم است از يك لایه مقاوم سرندگی

1 - Polyvinylchloride

2 - Polyester Fabric

در زیر آن استفاده شود .

جذب ضربه همراه بامیزان سختی مناسب ویژگی کلیه تشك های ورزشی است که برحسب نوع ورزش مقدار و نسبت آن تعیین و مشخص می شود .

ث - دوچرخه سواری

مسیرهای موقت برای دوچرخه سواری معمولا " به شکل دایره تا حداکثر ۱۶۶ متر طول و ۵ متر عرض در نظر گرفته می شود . افزایش نیروی گریز از مرکز به هنگام حرکت ، زاویه مسیر را با سطح افقی تا ۵۰ درجه می رساند که در این وضعیت استحکام و پایداری مسیر باید بطور کامل تامین گردد . ساختار این مسیرها معمولا " از قطعات پیش ساخته چوبی با اتصالات پیچ و مهره و میخ می باشد که مجموعا " در داخل فضایی با گنجایش ۱۰۰ مترمکعب انبار می گردد . مسیر موقت از تخته های مسطح و بهم پیوسته به صورت يك پارچه آماده می گردد که با پرداخت لازم و یا پوشش نهایی آن آماده بهره برداری می شود .

ج - سوارکاری

بیشتر رشته های ورزش سوارکاری مانند پرش با اسب در داخل سالن های چندمنظوره بر روی کف های موقت قابل اجراء می باشد . کف های موقت سوارکاری از کف پوش های مصنوعی یا مصالح طبیعی و یا ترکیبی از مصالح طبیعی و مصنوعی در نظر گرفته می شود . کف های موقت از مصالح طبیعی ، مخلوط خاکی خاصی است از ماسه ، خاک اره و خاک برگ^۱ که پس از پخش و ترازبندی غلطک زده می شود و پس از کوبیدگی دست کم باید دارای ۱۵ سانتیمتر ژرفا باشد . روی مخلوط خاکی قشر ماسه و خاک از ۵ تا ۲۵ سانتیمتر برحسب نیاز هریک از رشته های سوارکاری اضافه می شود^۲ .

1 - Approved Manufactrued Equestrian Surface

2 - Peat

۳ - مشخصات هریک از مصالح ، نسبت های ترکیب ، میزان کوبیدگی و تراکم باید مطابق ضوابط فدراسیون مربوط باشد .

کف های ترکیبی موقت از الیاف مصنوعی و ماسه سیلیسی^۱ به صورت خشک اجرا می شود که با اجرای دقیق این نوع کف نیز، خصوصیت بسیار مناسبی در زیر پای اسب ها تامین خواهد شد. • سوای کف های بتنی که قابل شستشو و جارو کردن می باشد در سایر موارد زیر کف های موقت لازم است یک لایه پوشش حفاظتی از جنس پلی اتیلن^۲ پهن شود که هنگام جمع کردن کف عملیات به راحتی و با هزینه کمتر انجام گیرد. • در کف های موقت کلیه تجهیزات سوارکاری باید بر روی پایه پیش بینی شود و از اتصالات ثابت بر روی کف خودداری گردد. •

ج - شمشیر بازی

شمشیر بازی روی پیست های خاصی که از تشک های قابل حمل و جمع شو باشد، برگزار می شود. • پیست شمشیر بازی در مسابقات رسمی معمولاً "روی سکوی بلند" از کف عمومی سالن مستقر می شود تا تماشاچیان تسلط کافی به مبارزه ورزشکاران داشته باشند. • تشک شمشیر بازی از الیاف مصنوعی با لایه هادی جریان الکتریسته برای ثبت امتیازات و همچنین با مقاومت سرندگی و قابلیت بر جهندگی مناسب ساخته می شود. •

ح - ژیمناستیک

یکی از نیازهای اصلی این ورزش وجود کف مناسب است که معمولاً "از تشک هایی در قطعات کوچک و قابل حمل تامین می شود. • در مسابقات رسمی برای عملیات زمینی ابعاد تشک ۱۲×۱۲ متر و برای سایر عملیات حدود ۲۶ متر مربع و برای پرش از خرنک یک تشک در ابعاد ۲۵×۱ متر پیش بینی می شود. • مشخصات تشک های ژیمناستیک از نظر ضخامت، عمق برنشست، ارتفاع بازگشت، مقاومت سرندگی و غیره تابع ضوابط و معیارهایی است که فدراسیون بین المللی ژیمناستیک اعلام می نماید. • در مسابقات بین المللی و المپیک فدراسیون راسا "آزمایش های لازم را برای کنترل مشخصات تشک ها و سایر تجهیزات

1 - Silica Sand & Syntetic Fiber
2 - Polythylene Membrane

انجام می دهد . قطعات تشك ها معمولا " در ابعاد ۲×۱/۲ متر تولید می شود که در محل سالن با احتمالات توکار به یکدیگر متصل می شود، تشك های ژیمناستیک از سه بخش به شرح زیر تشکیل می شود :

- بخش زیرین : این بخش باید دارای اصطکاک کافی باکف ثابت سالن باشد و در ضمن تشك را استوار و محکم نگهدارد . برای این بخش معمولا " از تخته های چند لا با قابلیت ارتجاعی مناسب استفاده می شود .

- بخش میانی : این بخش باید ویژگی مورد نظر فدارسیون را برای این ورزش تامین نماید . در این بخش معمولا " از مواد سینتتیک مانند فوم به ضخامت ۲۵ تا ۳۵ میلیمتر و یا از خرده های پلی اوریتان به ضخامت ۱۸ تا ۲۵ میلیمتر استفاده می شود .

- بخش خارجی یا رویه : رویه تشك ها باید ویژگی لازم را از نظر مقاومت سرندهگی و حفاظت از حریق دارا باشد . با توجه به ویژگی های فوق استفاده از بافته های PVC توصیه می شود که امکان شستشو و حفظ بهداشت محیط نیز فراهم گردد .

خ - هاکی و فوتبال

کف های موقت برای این ورزش معمولا " از انواع چمن های مصنوعی با کرک کوتاه (حداکثر ۱۳ میلیمتر) از جنس نایلون یا پلی پروپیلن^۱ می باشد که با افزودن یک لایه فوم و یا یک ورقه لاستیکی^۲ ویژگی مورد نیاز تامین می گردد . فرش های چمنی به صورت یک پارچه و یا در قطعات کوچک تولید می شود که در هر حال به صورت لوله شده در کنار سالن و یا انبار نگهداری می شود .

۱ - مواد "میانی" تشك در مقابل آتش سوزی بسیار کم مقاومت می باشد لذا ضرورت دارد رویه حفاظت لازم را تامین کند .

2 - Polypropylene of Nylon

3 - Latex

د - تنیس

کف های موقت در ورزش تنیس معمولاً " برای مسابقات مهم در سطح بین المللی به کارگرفته می شود . این کف ها دارای پوشش PVC و فوم PVC در زیر می باشد که برای استحکام و دوام بیشتر ابعاد و اندازه ها از الیاف نایلون و پروپیلن استفاده می شود . هر واحد زمین بازی تنیس از ۴ تا ۵ قطعه کف موقت تشکیل می شود که هر یک ۲/۶۵×۲۶ متر می باشد . این قطعات بوسیله چسب های دو طرفه به کف سالن ثابت می شود . در صورتی که کف سالن ناهموار باشد از تخته های چند لا یا نئویان در زیر کف های موقت استفاده می شود .

ذ - والیبال

کف های موقت برای ورزش والیبال غالباً " از جنس وینیل با لایه فوم در زیر آن می باشد به گونه ای که این ترکیب ضمن ایجاد مقاومت سرنجی باید امکان جذب ضربه های وارده از پرش ، زمین خوردن ، شیرجه رفتن بازیکنان که جزو ویژگی های والیبال است ، داشته باشد . کف های موقت ورزش والیبال مشابه کف های موقت تنیس به صورت لوله قابل جمع شدن و انبار کردن است .

ر - سایر ورزش ها

به طور کلی تنوع کف های موقت در سالهای اخیر دامنه عملکرد سالن های ورزشی را به مقدار زیادی افزایش داده است، به گونه ای که سالن ها اکثراً " به صورت چند منظوره با کف سازی خام طراحی و اجرا می شود تا هنگام بهره برداری امکانات بیشتری در اختیار قرار گیرد . کسب های موقت به صورت اختصاصی برای یک نوع ورزش و یا چند منظوره برای یک گروه ورزش تولید و به بازار عرضه می شود . این صنعت نوپا به سبب استقبال ورزشکاران و توصیه و کنترل نهادهای رسمی و بین المللی ورزشی در حال توسعه و تکامل

و بهبود کارآیی کف های موقت می باشد . جدول شماره ۶-۱ انواع تولیدات مربوط به کف سازی را در گروه های مختلف مصالح که برای سمینار ۱۹۸۶ کف های ورزشی در استرالیا ارائه شده است نشان می دهد . در هر حال کلیه کف های موقت ورزشی دارای مشخصات خاص می باشد که تأیید و صدور مجوز بهره برداری در هر مورد بر عهده نهاد رسمی و مسئول مانند فدراسیونهای ورزشی کشور می تواند باشد .

راهنمای عمومی انتخاب کف سازی زمین های ورزشی

نوع کف سازی	کف های سفت		کف های متوسط		کف های نازک		کف های درجا	کف های درجا	کف های درجا	کف های درجا																	
	ورق های پهن ساخته	ورق های	الیاف مصنوعی	سایح دانهای	سایح چوبی	کابو های ریخته گری					E/PUR	NR	PCE	SBR	ARBR	PURBR											
کف های درجا	PU	AP	PA-I	PP-I	PP-SF	PP-N	PE I-N	A-N	PVC	PCR	EOPM	PHR	IB	TP	FS	CI	PVC	URHWP	LDPE	EVA	E/PUR	NR	PCE	SBR	ARBR	PURBR	
کف های درجا																											
کف های درجا																											
کف های درجا																											
کف های درجا																											
کف های درجا																											
کف های درجا																											
کف های درجا																											
کف های درجا																											
کف های درجا																											

PVC - Polyvinylchloride
 EPDM - Ethylene Propylene Diene Modified Rubber
 LDPE - Low Density Polyethylene
 E PUR - Elastomer Polyurethane Rubber
 NR - Latex natural Rubber
 PCR - Polychloroprene Rubber
 SBR - Latex Styrene Butadiene rubber
 ARBR - Acrylic resin Bound Rubber
 PURBR - Polyurethane Resin Bound Rubber
 PU - Polyurethane
 AP - Acrylic Point
 BM - Modified Bitumens
 PA-I - Polyamide turf
 PP-I - Polypropylene Sand Filled
 PP-SF - Polypropylene Needlepunch
 PP-N - Polypropylene Terephthalate Needlepunch
 PE I-N - Acrylic Needlepunch
 A-N - Ultra High Molecular Weight Polyethylene
 PVC - Polyamide turf
 PCR - Polypropylene Sand Filled
 EOPM - Polypropylene Needlepunch
 PHR - Polyethylene Terephthalate Needlepunch
 IB - Acrylic Needlepunch
 TP - Polyamide turf
 FS - Polypropylene Sand Filled
 CI - Polypropylene Needlepunch
 PVC - Polyamide turf
 URHWP - Polypropylene Needlepunch
 LDPE - Polyethylene Terephthalate Needlepunch
 EVA - Ethylene/Vinyl Acetate Mix
 E/PUR - Timber Board
 NR - Timber Parquet
 PCE - Timber Ply Sheet
 SBR - Composite Tile
 ARBR - Polychloroprene Rubber
 PURBR - Polyurethane Rubber

این جدول بر اساس تجربیات مربوط به کف های ورزشی در سال ۱۹۸۶ میلادی تهیه شده است.

۲-۵-۱: مقررات عمومی دیوارها

در سالن های ورزشی دیوارها به دو صورت ثابت و موقت اجرا می شود . دیوارهای ثابت معمولا " از مصالح بنایی سنگین مانند آجر ، بلوک بتنی و دیوارهای موقت از مصالح سبك در داخل چهارچوب های نگهدارنده ، در نظر گرفته می شود .

در طراحی و اجرای دیوارهای داخل سالن ها به طور کلی باید ملاحظات زیر را در نظر داشت :

- از کاربرد مصالح و رنگ های گوناگون در نماهای داخلی پرهیز شود .
- از پیش بینی پنجره در دیوارها بعنوان نورگیر مستقیم پرهیز شود .
- به میزان انعکاس نور و قابلیت تشخیص سطوح در برابر توپ معلق در هوا توجه شود . جدول شماره ۲-۱ میزان مجاز انعکاس نور را در سالن های ورزشی نشان می دهد .
- پایداری کافی برای دیوارها در برابر ضربات بازیکنان و تجهیزات مورد نیاز فعالیت های ورزشی پیش بینی شود .
- از پوشش های زبر تا ارتفاع ۳ متر برای جلوگیری از آسیب بازیکنان پرهیز گردد .
- نمای دیوارها باید صاف ، بدون پیش آمدگی یا فرورفتگی و فاقد هرگونه لبه تیز باشد .
- دیوارهای خارجی باید با کمترین ضریب تبادل حرارتی پیش بینی شود .
- در صورت نیاز به سیستم اکوستیک دیوارها ، توصیه می شود در ارتفاع بالاتر از ۲ متر با توجه به ضربات توپ پیش بینی شود .
- درزهای انبساط دیوارها باید براساس مشخصات فنی تائید شده و متناسب با عملکرد سالن پوشش شود .
- پوشش دیوارها باید از داخل قابل شستشو و تمیز کردن باشد .
- از برگشت انتهای دیوارها و ایجاد کنج اضافی در داخل سالن باید پرهیز شود .

- کلیه لبه‌های انتهایی دیوار برای پیش‌گیری از آسیب بازیکنان باید گرد شود .
- رنگ‌های انتخاب شده باید مطابق مشخصات مورد نیاز ورزش‌ها باشند و از انتخاب رنگ‌های کدر و تیره ، جاذب روشنایی و خاک‌گیر پرهیز شود .

میزان انعکاس نور در سالن‌های ورزشی

جدول ۱-۲

Munsell Value	میزان انعکاس	سطوح
۸ - ۹/۵	۰/۶ - ۰/۸	سقف
۷ - ۸	۰/۴ - ۰/۶	دیوارها
۵	۰/۲	دیوارمقابل دربازی تنیس و بدمینتون
۵	۰/۲	کف

الف - بازشوها

بازشوها به طور کلی شامل درهای ورودی ، درهای خروجی اضطراری ، درهای انباری ، درهای حمل تجهیزات (که به سمت خارج باز می‌شود) ، دریچه‌های تهویه ، تورفتگی‌های داخلی مانند محل صندوق‌های جمع شو ، وسایل ایمنی و همچنین بازشوهای مربوط به تماشای بازی داخل سالن و غیره می‌باشد . در طراحی و اجرای کلیه موارد یاد شده باید مقررات زیر مد نظر قرار گیرد :

- از ایجاد گوشه‌ها و لبه‌های تیز در بازشوها جدا " پرهیز شود .
- کلیه درها و چهارچوب‌های مربوط به آن همباد با سطح نهایی دیوار پیش‌بینی شود .

- موقعیت ، عرض و ارتفاع درهای انبارها باید با توجه به تجهیزات و وسایل مربوطه پیش بینی شود .
- موقعیت ، عرض و ارتفاع محل تجمع مندلی ها باید با توجه به ابعاد و تعداد آن پیش بینی شود و هیچگونه پیش آمدگی ، گوشه خالی و یا تیزی و زائنده‌ای به وجود نیاید .
- دریچه‌های تهویه باید در مکان مناسبی پیش بینی شود و از برخورد توپ و راکت در امان باشد .
- به طور کلی پیش بینی پنجره در سالن‌های ورزشی در سطوح پائین و به طـور مستقیم توصیه نمی‌شود ، ولی برای تماشای بازی می‌توان از بازشوها یـــــــ پنجره‌هایی که محل سیستم روشنایی سالن نباشد استفاده کرد . در این موار د پیش بینی تدابیر لازم برای تامین ایمنی بازیکنان و تماشاچیان ضروری می‌باشد .

۲-۵-۱: مقررات عمومی سقف‌ها

سقف‌های سالن‌های ورزشی از داخل به دو صورت " نمایان " و یا با پوشش " سقف کاذب " طراحی و اجرا می‌شود .

سقف‌های نمایان با توجه به شرایط بهتر آن از نظر نصب تاسیسات برق و مکانیک و تجهیزات ورزشی و همچنین سهولت بازرسی و نگهداری ، برای سالنهای تمرینی و غیر رسمی توصیه می‌شود .

پوشش با سقف کاذب امکان نورپردازی ، کنترل صدا و رنگ و نمای مطلوب را فراهم می‌سازد . این نوع پوشش برای سالن‌هایی که بازیهای نمایشی و مسابقات رسمی در آن برگزار می‌شود ، توصیه می‌گردد .

الف - نورپردازی و رنگ سقف‌ها

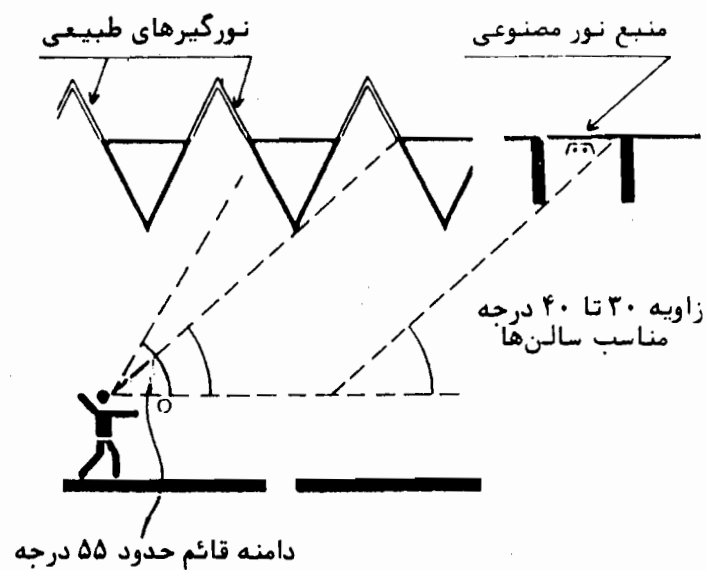
برای جلوگیری از خیره‌کنندگی و انعکاس نورهای زننده پیشنهاد می‌شود ، از رنگهای مات و دارای بافت در زیر سقف‌ها استفاده شود . میزان انعکاس نور در سقف سالن ۰/۶ تا ۰/۸ توصیه می‌شود که برای تامین این میزان انعکاس باید از رنگ‌های روشن استفاده شود . به منظور توزیع بهتر نور طبیعی در داخل سالن‌ها بهتر است از سقف‌های کاذب استفاده شود و سیستم روشنایی مصنوعی در سقف‌ها باید همسو با منابع روشنایی طبیعی باشد .

زاویه تابش نور از منبع نورانی در سقف با افق دید بازیکن تا حداقل ۳۰ درجه قابل قبول است (شکل شماره ۱۶-۱) .

ب - قابلیت‌های سقف داخلی

- پوشش زیرین سقف باید قابلیت جذب ضربات توپ را داشته باشد . در سقف‌های نمایان نصب تور محافظ برای تامین ایمنی لامپ‌ها و جلوگیری از گیر کردن توپ توصیه می‌شود .

- سقف باید قادر به نگهداری تاسیسات برق و مکانیک و تجهیزات ورزشی باشد .



شکل ۱۶ - ۱: زاویه تابش نور

- امکان دسترسی به زیر سقف برای تعویض لامپ‌ها و تعمیر و نگهداری تاسیسات و تجهیزات باید فراهم باشد .
- پوشش سقف (بام) باید با حداقل ضریب تبادل حرارتی پیش بینی شود .

۲- ملاحظات طراحی برای سازه سالن های ورزشی

۲-۱: کلیات

وجه مشخصه يك سالن ورزشی ، سطح بزرگد و ارتفاع بیش از حد معمول آن می باشد^۱ ارتفاعی که خیلی بیشتر از اغلب ساختمانهای دیگر است و ضوابط طراحی ویژه خود را طلب می کند .

اگر ارتفاع يك طبقه از ساختمانهای متداول حدود ۳ متر پیش بینی می شود، حداقل ارتفاع يك سالن ورزشی ۶/۷ متر یعنی بیش از دو برابر طبقات ساختمانهای معمولی در نظر گرفته می شود . این ارتفاع زیاد به رعینایی (لاغری) بیشتری می انجامد . در نتیجه ، برای رعایت صرفه جویی در ابعاد ستون ها و دیوارهای پیرامونی ، باید اعضای سازه ای متناسبی پیش بینی شود که به درستی مهار شده باشد و اگر دیوارهای باربر بدون ستون مد نظر باشد ، روش های غیر سنتی باید به خدمت گرفته شود زیرا کارهای بنائی با آجرهای توپر یا مجوف برای چنین ارتفاع هایی اقتصادی نمی باشد .

تغیف راه حل های سازه ای متاثر از ابعاد کالبد ، نازک کاری سطوح مختلف و دیگر پارامترهای پیرامونی خواهد بود . گرچه راه حل های سازه ای برای سالن های ورزشی در بخش مربوط مورد بحث قرار گرفته است اما ذکر این نکته ضروری است که طراحان بخش های مختلفی که تلفیق کارهایشان به ایجاد يك سالن ورزشی می انجامد باید همه با یکدیگر در رابطه تنگاتنگ باشند و سالن را به عنوان يك مجموعه واحد در نظر بگیرند . مثلاً " در اغلب موارد، طراحی يك سالن سرپوشیده ورزشی، بدون در نظر گرفتن این امر که روشنایی سالن طبیعی خواهد بود یا مصنوعی و منابع نوری در کجا قرار خواهد گرفت ،

۱- بیش از ۶ متر

یا محل بازشوهای مربوط به تهویه یا گرمایش سالن در کدام نقاط قرار دارد صورت می‌گیرد ،
یا مثلا " در بسیاری از موارد ، طراحی سازه سقف یا سرویس های مختلف مهندسی بدون
توجه به فعالیت های گوناگونی که قرار است در کف سالن مذکور رخ دهد انجام می‌شود .
از طرفی ، يك راه حل کلی به سختی به دست می‌آید . بدین ترتیب که با صرفه ترین شبکه
سازه‌ای برای يك سالن ورزشی کم هزینه ربطی به جانمایی فعالیت های ورزشی آن سالن
نخواهد داشت . بنابراین ، جهت یافتن پاسخی مناسب با حداکثر صرفه جوئی در هزینه‌ها ،
باید تمام عناصر اصلی در این راستا ، هماهنگ با یکدیگر مورد بررسی قرارگیرد .
کالبد یا پوسته محافظی که پیرامون فضای بزرگ يك سالن ورزشی رامی‌گیرد دارای
هزینه ساخت بسیار بالایی است . مقدار دقیق این هزینه که با توجه به ابعاد و اشکال
سازه بین ۵۸ تا ۷۰ درصد کل هزینه ساختمان متفاوت است به سهولت قابل ارزیابی نمی‌باشد
و بنابراین مقدار دقیقی برای این نسبت نمی‌توان ذکر کرد ، ولی به عنوان يك عدد کلی
می‌توان هزینه شالوده و روسازه^۱ را تقریبا " برابر ۷۵ درصد هزینه کل برآورد نمود . این
مبلغ قابل توجه است ، چه در اغلب ساختمانها ، این عدد از ۲۵ درصد تجاوز نمی‌کند .
بنابراین ، به علت هزینه بالای سازه در سالن های ورزشی ، تصمیمات اتخاذ شده در مورد
سازه ، می‌تواند به مقدار زیادی باعث موفقیت و زیبایی ساختمان گردد .

۲-۲ : رهیافت کلی طراحی

الزامات ساختمانی که می‌توانند سازه را تحت تاثیر قرار دهند - ارتند از :

- خدمات

تصمیم اصلی در مورد روشنایی این است که آیا از نور طبیعی استفاده شود یا از
روشنایی مصنوعی . بدیهی است که روشنایی مصنوعی در هنگام شب و در هوای ابری برای

تمامی سالنها مورد نیاز است لیکن در طول روز نیز روشنایی مصنوعی به علت مقررات و محدودیت های نورپردازی به روشنایی طبیعی ترجیح داده می شود . از طرفی ، استفاده کنندگان از سالن های ورزشی ساعات محدودی در آن محوطه هستند و نوع روشنایی برایشان مهم نیست در حالی که استفاده از نور مصنوعی و هوای تهویه شده برای کارکنانی که تمام روز در آنجا هستند ، مطلوب نخواهد بود . در هر صورت سیستم روشنایی ، سیستم های گرمایش و سرمایش و تهویه و همچنین تمهیدات ایمنی از حریق از عواملی است که در طراحی سازه باید منظور نظر باشد .

- تقسیمات داخلی

سالن های ورزشی را ممکن است با استفاده از پرده های ضخیم یا با پیش بینیی تیغه های جداکننده ثابت یا متحرك ، به قسمت های کوچکتری تقسیم نمود . هر يك از این گزینه ها ، اثرات سازه ای مربوط به خود را در بردارد .

- تجهیزات

تجهیزات را می توان به صورت ثابت یا متحرك به قاب های سازه ای متصل نمود . طراح سازه باید در نظر بگیرد که سالن ممکن است برای استفاده دیگری مانند يك سخنرانی كوچك یا يك ارکستر كوچك نیز به کار رود که در این صورت نیاز به تجهیزات غیرورزشی دیگری خواهد داشت .

- پوشش خارجی بنا^۱

در انتخاب پوشش بنا به ویژه در مورد عایق بندی ، همواره باید رابطه آن را با سازه مد نظر داشت تا پدیده تعریق^۲ ایجاد مزاحمت ننماید . رطوبت تعریق می تواند باعث خرابی سریع شود و برای نگهداری اجزای اصلی بنا مسئله ساز گردد .

- بارش های آسمانی

این مسئله از همان ابتدای طراحی باید مد نظر باشد تا علاوه بر انجام محاسبات برای تامین ظرفیت های لازم سیستم تخلیه به گونه ای ادغام شود که از لحاظ کارایی و زیبایی زیبایی به فضا نرساند .

۲-۲ : طیف راه حل های سازه ای

برخی از ملاحظات طراحی می تواند شکلی راکه سازه در آن گسترش می یابد تحت تاثیر قرار دهد . مواردی مانند مکان سالن ، نوع ساختمان مجاور ، رقوم خاک طبیعی در محل مورد نظر و مشخصه های خاک باید طی طراحی در مد نظر قرار گیرد . اما برای مسائل مربوط به طراحی های متعارف ، گزینه راه حل های سازه ای زیر از لحاظ اقتصادی قابل قبول است :

- قاب های دروازه ای^۱ یا مجموعه ای ساخته شده از ستون و خرپا با پوشی متشکل از ورق های گوناگون برای بام و دیوارهای آجری یا تشکیل شده از بلوک های بتنی به ارتفاع ۲ متر یا ۲/۵ متر
- همان ترکیب بالا ولی ارتفاع دیوارها تا زیر سقف
- دیوارهای باربر آجری یا بلوک بتنی با تیرهای بتنی یا فلزی در بام یا سازه های فضاکار^۲ با پوشی مرکب از ورق های گوناگون برای بام
- ترکیبی از سه حالت بالا
- سازه های بادی^۳
- سازه های قاب دار سبک^۴

1 - Portal Frames 2 - Space Structures 3 - Air Supported Structures
4 - Lightweight Framed Structures

- کلیه لبه‌های انتهایی دیوار برای پیش‌گیری از آسیب بازیکنان باید گرد شود .
- رنگ‌های انتخاب شده باید مطابق مشخصات مورد نیاز ورزش‌ها باشند و از انتخاب رنگ‌های کدر و تیره ، جاذب روشنایی و خاک‌گیر پرهیز شود .

میزان انعکاس نور در سالن‌های ورزشی

جدول ۱-۲

Munsell Value	میزان انعکاس	سطوح
۸ - ۹/۵	۰/۶ - ۰/۸	سقف
۷ - ۸	۰/۴ - ۰/۶	دیوارها
۵	۰/۲	دیوارمقابل دربازی تنیس و بدمینتون
۵	۰/۲	کف

الف - بازشوها

بازشوها به طور کلی شامل درهای ورودی ، درهای خروجی اضطراری ، درهای انباری ، درهای حمل تجهیزات (که به سمت خارج باز می‌شود) ، دریچه‌های تهویه ، تورفتگی‌های داخلی مانند محل صندوق‌های جمع شو ، وسایل ایمنی و همچنین بازشوهای مربوط به تماشای بازی داخل سالن و غیره می‌باشد . در طراحی و اجرای کلیه موارد یاد شده باید مقررات زیر مد نظر قرار گیرد :

- از ایجاد گوشه‌ها و لبه‌های تیز در بازشوها جدا " پرهیز شود .
- کلیه درها و چهارچوب‌های مربوط به آن همباد با سطح نهایی دیوار پیش‌بینی شود .

- موقعیت ، عرض و ارتفاع درهای انبارها باید با توجه به تجهیزات و وسایل مربوطه پیش بینی شود .
- موقعیت ، عرض و ارتفاع محل تجمع صندلی ها باید با توجه به ابعاد و تعداد آن پیش بینی شود و هیچگونه پیش آمدگی ، گوشه خالی و یا تیزی وزائدهای به وجود نیاید .
- دریچه های تهویه باید در مکان مناسبی پیش بینی شود و از برخورد توپ و راکت در امان باشد .
- به طور کلی پیش بینی پنجره در سالن های ورزشی در سطوح پائین و به طور مستقیم توصیه نمی شود ، ولی برای تماشای بازی می توان از بازشوها یا پنجره هایی که محل سیستم روشنایی سالن نباشد استفاده کرد . در این مسواری پیش بینی تدابیر لازم برای تامین ایمنی بازیکنان و تماشاچیان ضروری می باشد .

۲-۵-۱: مقررات عمومی سقف‌ها

سقف های سالن های ورزشی از داخل به دو صورت " نمایان " و یا با پوششش " سقف کاذب " طراحی و اجرا می شود .

سقف های نمایان با توجه به شرایط بهتر آن از نظر نصب تاسیسات برق و مکانیک و تجهیزات ورزشی و همچنین سهولت بازرسی و نگهداری ، برای سالنهای تمرینی و غیر رسمی توصیه می شود .

پوشش با سقف کاذب امکان نورپردازی ، کنترل صدا و رنگ و نمای مطلوب را فراهم می سازد . این نوع پوشش برای سالن هایی که بازیهای نمایشی و مسابقات رسمی در آن برگزار می شود ، توصیه می گردد .

الف - نور پردازی و رنگ سقف‌ها

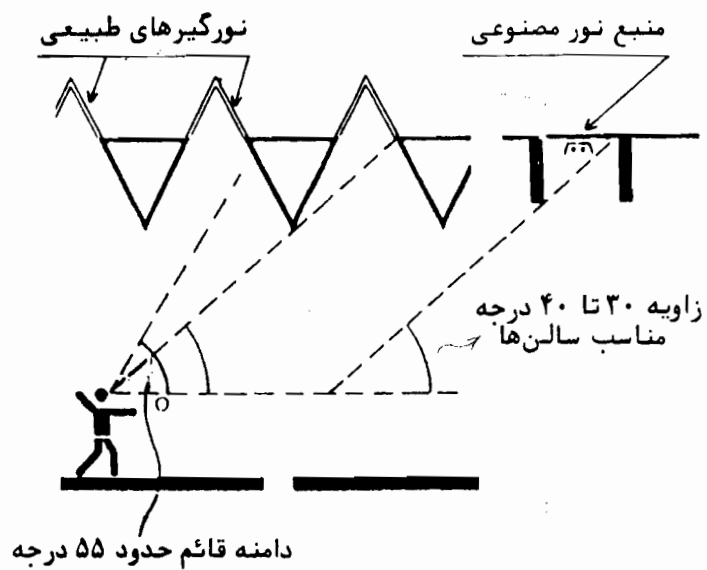
برای جلوگیری از خیره کنندگی و انعکاس نورهای زننده پیشنهاد می شود ، از رنگهای مات و دارای بافت در زیر سقف ها استفاده شود . میزان انعکاس نور در سقف سالن ۰/۶ تا ۰/۸ توصیه می شود که برای تامین این میزان انعکاس باید از رنگ های روشن استفاده شود . به منظور توزیع بهتر نور طبیعی در داخل سالنها بهتر است از سقف های کاذب استفاده شود و سیستم روشنایی مصنوعی در سقف ها باید همسو با منابع روشنایی طبیعی باشد .

زاویه تابش نور از منبع نورانی در سقف با افق دید بازیکن تا حداقل ۳۰ درجه قابل قبول است (شکل شماره ۱۶-۱) .

ب - قابلیت های سقف داخلی

- پوشش زیرین سقف باید قابلیت جذب ضربات توپ را داشته باشد . در سقف های نمایان نصب تور محافظ برای تامین ایمنی لامپ ها و جلوگیری از گیر کردن توپ توصیه می شود .

- سقف باید قادر به نگهداری تاسیسات برق و مکانیک و تجهیزات ورزشی باشد .



شکل ۱۶ - ۱: زاویه تابش نور

- امکان دسترسی به زیر سقف برای تعویض لامپ‌ها و تعمیر و نگهداری
- تاسیسات و تجهیزات باید فراهم باشد .
- پوشش سقف (بام) باید با حداقل ضریب تبادل حرارتی پیش بینی شود .

۲- ملاحظات طراحی برای سازه سالن های ورزشی

۲-۱: کلیات

وجه مشخصه يك سالن ورزشی ، سطح بزرگ و ارتفاع بیش از حد معمول آن می باشد^۱ ارتفاعی که خیلی بیشتر از اغلب ساختمانهای دیگر است و ضوابط طراحی ویژه خود را طلب می کند .

اگر ارتفاع يك طبقه از ساختمانهای متداول حدود ۳ متر پیش بینی می شود، حداقل ارتفاع يك سالن ورزشی ۶/۷ متر یعنی بیش از دو برابر طبقات ساختمانهای معمولی در نظر گرفته می شود . این ارتفاع زیاد به رعینایی (لاغری) بیشتری می انجامد . در نتیجه ، برای رعایت صرفه جوئی در ابعاد ستون ها و دیوارهای پیرامونی ، باید اعضای سازه ای متناسبی پیش بینی شود که به درستی مهار شده باشد و اگر دیوارهای باربر بدون ستون مد نظر باشد ، روش های غیر سنتی باید به خدمت گرفته شود زیرا کارهای بنائی با آجرهای توپر یا مجوف برای چنین ارتفاع هایی اقتصادی نمی باشد .

غیف راه حل های سازه ای متاثر از ابعاد کالبد ، نازک کاری سطوح مختلف و دیگر پارامترهای پیرامونی خواهد بود . گرچه راه حل های سازه ای برای سالن های ورزشی در بخش مربوط مورد بحث قرار گرفته است اما ذکر این نکته ضروری است که طراحان بخش های مختلفی که تلفیق کارهایشان به ایجاد يك سالن ورزشی می انجامد باید همه با یکدیگر در رابطه تنگاتنگ باشند و سالن را به عنوان يك مجموعه واحد در نظر بگیرند . مثلاً " در اغلب موارد ، طراحی يك سالن سرپوشیده ورزشی ، بدون در نظر گرفتن این امر که روشنایی سالن طبیعی خواهد بود یا مصنوعی و منابع نوری در کجا قرار خواهد گرفت ،

۱- بیش از ۶ متر

یا محل بازشوهای مربوط به تهویه یا گرمایش سالن در کدام نقاط قرار دارد صورت می‌گیرد ،
یا مثلاً " در بسیاری از موارد ، طراحی سازه سقف یا سرویس های مختلف مهندسی بدون
توجه به فعالیت های گوناگونی که قرار است در کف سالن مذکور رخ دهد انجام می‌شود .
از طرفی ، يك راه حل کلی به سختی به دست می‌آید . بدین ترتیب که با صرفه ترین شبکه
سازه‌ای برای يك سالن ورزشی کم هزینه ربطی به جانمایی فعالیت های ورزشی آن سالن
نخواهد داشت . بنابراین ، جهت یافتن پاسخی مناسب با حداکثر صرفه جوئی در هزینه‌ها ،
باید تمام عناصر اصلی در این راستا ، هماهنگ با یکدیگر مورد بررسی قرارگیرد .

کالبد یا پوسته محافظی که پیرامون فضای بزرگ يك سالن ورزشی رامی‌گیرد دارای
هزینه ساخت بسیار بالایی است . مقدار دقیق این هزینه که با توجه به ابعاد و اشکال
سازه بین ۵۸ تا ۷۰ درصد کل هزینه ساختمان متفاوت است به سهولت قابل ارزیابی نمی‌باشد
و بنابراین مقدار دقیقی برای این نسبت نمی‌توان ذکر کرد ، ولی به عنوان يك عدد کلی
می‌توان هزینه شالوده و روسازه^۱ را تقریباً " برابر ۷۵ درصد هزینه کل برآورد نمود . این
مبلغ قابل توجه است ، چه در اغلب ساختمانها ، این عدد از ۲۵ درصد تجاوز نمی‌کند .
بنابراین ، به علت هزینه بالای سازه در سالن های ورزشی ، تصمیمات اتخاذ شده در مورد
سازه ، می‌تواند به مقدار زیادی باعث موفقیت و زیبایی ساختمان گردد .

۲-۲ : رهیافت کلی طراحی

الزامات ساختمانی که می‌توانند سازه را تحت تاثیر قرار دهند عبارتند از :

- خدمات

تصمیم اصلی در مورد روشنایی این است که آیا از نور طبیعی استفاده شود یا از
روشنایی مصنوعی . بدیهی است که روشنایی مصنوعی در هنگام شب و در هوای ابری برای

تمامی سالنها مورد نیاز است لیکن در طول روز نیز روشنایی مصنوعی به علت مقررات و محدودیت های نورپردازی به روشنایی طبیعی ترجیح داده می شود . از طرفی ، استفاده کنندگان از سالن های ورزشی ساعات محدودی در آن محوطه هستند و نوع روشنایی برایشان مهم نیست در حالی که استفاده از نور مصنوعی و هوای تهویه شده برای کارکنانی که تمام روز در آنجا هستند ، مطلوب نخواهد بود . در هر صورت سیستم روشنایی ، سیستم های گرمایش و سرمایش و تهویه و همچنین تمهیدات ایمنی از حریق از عواملی است که در طراحی سازه باید منظور نظر باشد .

- تقسیمات داخلی

سالن های ورزشی را ممکن است با استفاده از پرده های ضخیم یا با پیش بینیی تیغه های جداکننده ثابت یا متحرك ، به قسمت های کوچکتری تقسیم نمود . هريك از این گزینه ها ، اثرات سازه ای مربوط به خود را در بردارد .

- تجهیزات

تجهیزات را می توان به صورت ثابت یا متحرك به قاب های سازه ای متصل نمود . طراح سازه باید در نظر بگیرد که سالن ممکن است برای استفاده دیگری مانند يك سخنرانی كوچك یا يك ارکستر كوچك نیز به کار رود که در این صورت نیاز به تجهیزات غیرورزشی دیگری خواهد داشت .

- پوشش خارجی بنا^۱

در انتخاب پوشش بنا به ویژه در مورد عایق بندی ، همواره باید رابطه آن را با سازه مد نظر داشت تا پدیده تعریق^۲ ایجاد مزاحمت ننماید . رطوبت تعریق می تواند باعث خرابی سریع شود و برای نگهداری اجزای اصلی بنا مسئله ساز گردد .

1 - Cladding

2 - Condensation

- بارش های آسمانی

این مسئله از همان ابتدای طراحی باید مد نظر باشد تا علاوه بر انجام محاسبات برای تامین ظرفیت های لازم سیستم تخلیه به گونه ای ادغام شود که از لحاظ کارایی و زیبایی زیانی به فضا نرساند .

۲-۳ : طیف راه حل های سازه ای

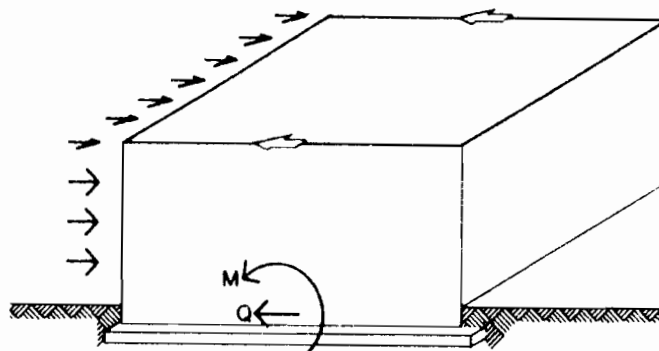
برخی از ملاحظات طراحی می تواند شکلی راکه سازه در آن گسترش می یابد تحت تاثیر قرار دهد . مواردی مانند مکان سالن ، نوع ساختمان مجاور ، رقوم خاک طبیعی در محل مورد نظر و مشخصه های خاک باید طی طراحی در مد نظر قرار گیرد . اما برای مسائل مربوط به طراحی های متعارف ، گزینه راه حل های سازه ای زیر از لحاظ اقتصادی قابل قبول است :

- قاب های دروازه ای^۱ یا مجموعه ای ساخته شده از ستون و خرپا با پوششی متشکل از ورق های گوناگون برای بام و دیوارهای آجری یا تشکیل شده از بلوک های بتنی به ارتفاع ۲ متر یا ۲/۵ متر
- همان ترکیب بالا ولی ارتفاع دیوارها تا زیر سقف
- دیوارهای باربر آجری یا بلوک بتنی با تیرهای بتنی یا فلزی در بام یا سازه های فضاکار^۲ با پوششی مرکب از ورق های گوناگون برای بام
- ترکیبی از سه حالت بالا
- سازه های بادی^۳
- سازه های قاب دار سبک^۴

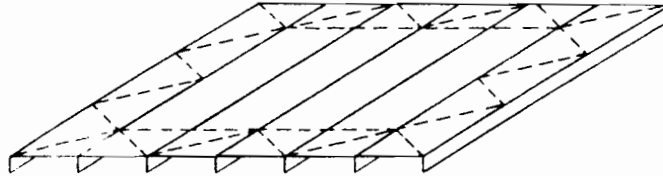
۲-۴ : اصول سازه

سیستم تکیه گاهی سازه معمولا " از تیرهای بام ، لایه ها و ورقهای روی آن تشکیل یافته است . بارهای وارده از طریق تیرها به ستونهای قابها یا دیوارهای باربر منتقل می شود . به علت مساله ارتفاع این نوع سازه ها و نبود دیوارهای میانی ، بیشترین توجه را باید به بارهای جانبی ناشی از زلزله (یا باد) معطوف داشت . نیروهائی که در اثر این عامل ایجاد می شود باید به شالوده ها منتقل گردد . چگونگی این انتقال را می توان به طریق زیر خلاصه نمود :

- بام به صورت صفحه ای که دارای سختی جانبی در دو جهت است عمل می کند .
 - ساده ترین راه رسیدن به این مشخصه ، افزودن بادبندها در بخش هایی از بام است که به درستی انتخاب شده باشد .
 - بار جانبی از طریق بام به دیوارهای موازی با جهت بار جانبی منتقل می شود .
 - دیوارها به عنوان صفحه های برشی عمل می کنند و نیروها ، لنگرها ، بارهای متمرکز و برش ها را به شالوده ها منتقل می کند مانند شکل شماره ۲-۱ .
- هنگامی بام به عنوان دیافراگم عمل خواهد کرد که مهاربندی قطری مانند آنچه در شکل شماره ۲-۲ نشان داده شده ، طراحی و اجرا شود .



شکل ۲-۱ : انتقال نیروی جانبی زلزله به شالوده ها از طریق بام و دیوارهای برشی



شکل ۲-۲ : بام مهاربندی افقی، بام به صورت دیافراگم

عمل می‌کند

۲-۵ : عنصرهای سازه

عنصرهای سازه از شالوده‌ها، ستون‌ها و تیرها یا قاب‌ها، دیوارهای پرکننده و برشی یا باربر، سقف و بام و انواع آن تشکیل شده است که در زیر به بحث در باره هر یک از آن می‌پردازیم.

۲-۵-۱ : شالوده‌ها

شرایط موجود در زمین ساختمان و مشخصه‌های خاک آن، سیستم مورد لزوم برای شالوده را مشخص می‌کند. در صورت استفاده از شمع یابی‌های عمیق از قبیل صندوقچه و غیره، هزینه شالوده افزایش می‌یابد در حالی که هزینه سیستم روسازه درصد کمتری از هزینه کل را به خود اختصاص خواهد داد و برعکس اگر از شالوده‌های منفرد استفاده شود، نوع روسازه می‌تواند هزینه پی‌سازی را تحت تاثیر قرار دهد.

سازه‌های قاب دار معمولاً دارای شالوده‌های منفردی است که از شالوده‌های زیر دیوارها مجزا بوده و در ترازهای مختلفی قرار دارد. این پی‌سازی دو طبقه با عنصرهای مربوط به آن که در رقوم‌های مختلف قرار دارد ممکن است باعث اشکال در پی‌سازی شود.

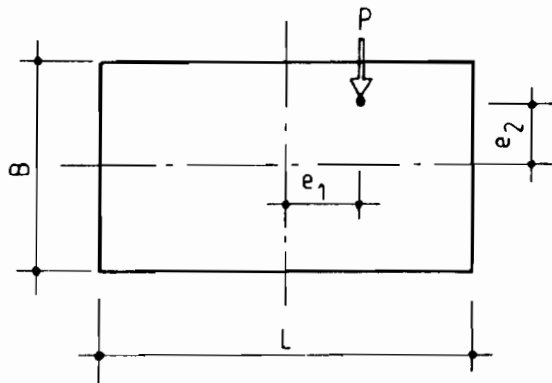
به همین دلیل ، اغلب از کلاف‌های اتصال دهنده شالوده‌های مجزا که در مناطق زلزله خیزی مانند ایران الزامی است به عنوان شالوده دیوارهای آجری استفاده می‌شود . از لحاظ اقتصادی این امر مقرون به صرفه است و تجربه نشان داده‌است که روسازه آجری شالوده‌های نواری بتنی می‌تواند از روسازه مشابه قاب دار با صرفه تر باشد .

طراحی شالوده منفرد رامی‌توان با استفاده از رابطه‌های مختلف موجود انجام داد .

ساده ترین روش استفاده از رابطه کمیته اروپایی بتن^۱ می‌باشد که بر طبق آن ، فشار وارد بر خاک زیر پی صلب با برون محوری^۲ در دو جهت اصلی ، برابر است با فشار وارد بر خاک زیر یک پی فرضی که بر طبق رابطه زیر به دست می‌آید :

$$\sigma = \frac{P}{(L - 2e_1) \times (B - 2e_2)} \quad \text{فشار مجاز خاک}$$

که در آن e_1 و e_2 به ترتیب برون محورهای بار در دو جهت اصلی هستند .



شکل ۲-۲ : بار وارد بر یک شالوده منفرد با برون محوری در دو

جهت

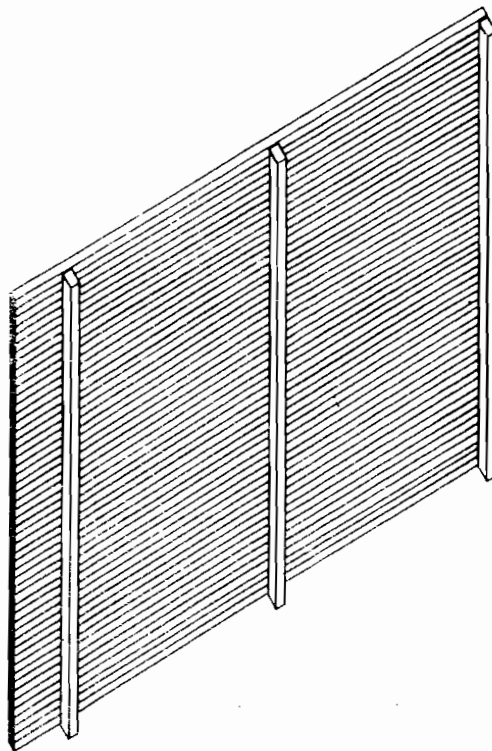
1 - Comité Européen du Béton (CEB)

2 - Eccentricity

۲-۵-۲ : سیستم های باربر

همان گونه که در بالا ذکر شد ، نقش این سیستم ها از سوئی تحمل بارهای سازه بام و پوشش آن و از سوی دیگر ، منتقل کردن بارهای جانبی ناشی از زلزله به شالوده هاست .
این نقش را می توان از طریق دیوارهای ستون دار با ستونهای ساده بادبندی شده ، از طریق آجرها (یا بلوکهای بتنی) باربر یا از طریق قاب های سازه ای ایجاد نمود :

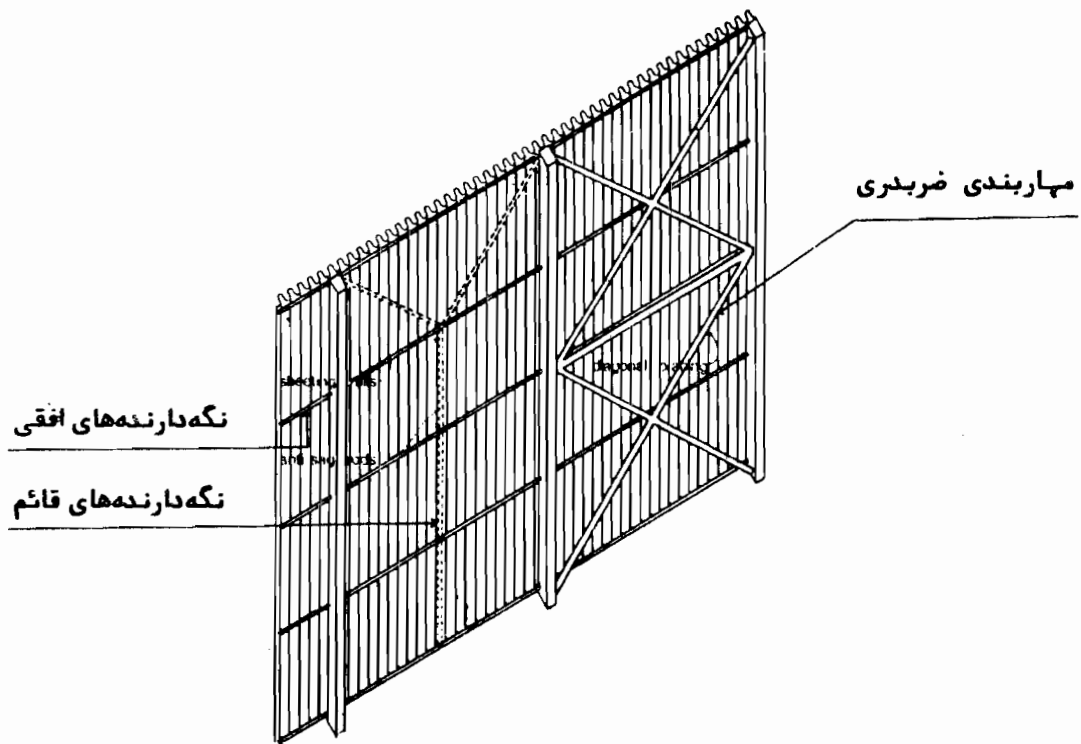
الف - دیوارهای ستون دار : این نوع دیوارها به کمک ستونهای فلزی متداول کسه دارای تمام تمهیدات لازم برای پوشش بر روی آن است ایجاد می شود . در مواردی که فاصله ستونها (که با فاصله تیرهای بام مطابقت دارد) زیاد باشد ، باید از میل مهار^۱ برای استحکام افقی ورقهای پوشش استفاده شود و چهار انتهای دیوارها نیز بادبندی^۲ گردد .



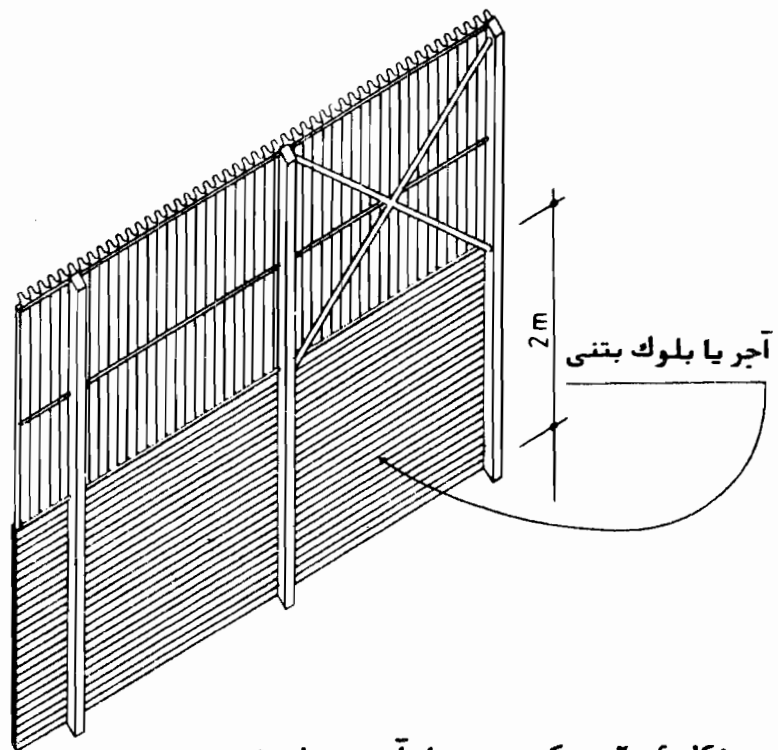
شکل ۲-۴ : دیوار تقویت شده (ستون دار) ساده

1 - Sag- Rod

2 - Bracing

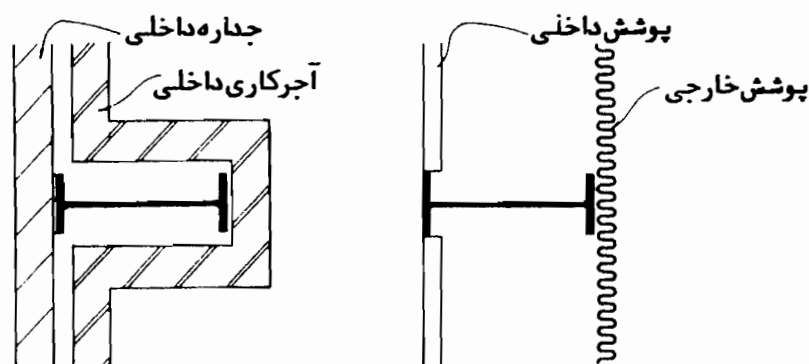


شکل ۲-۵ : دیوار ستون دار تقویت شده که در آن از میل مهار و یابنده‌های قطری در انتها استفاده شده است



شکل ۲-۶ : ترکیب دیوار آجری با پوشش ورق

نقش بادبندیهای قطری، کنترل نیروهای جانبی ناشی از زلزله است (اگر آجر یا بلوک انتخاب شود، به این بادبندها نیازی نخواهد بود) • ترکیب آجر یا بلوک بتنی (در پائین دیوار) و پوشش ورق (در بالا) می تواند راه حل بهتری باشد • برای به دست آوردن یک دیوار داخلی هم بر، می توان از جزئیات زیر بهره جست •

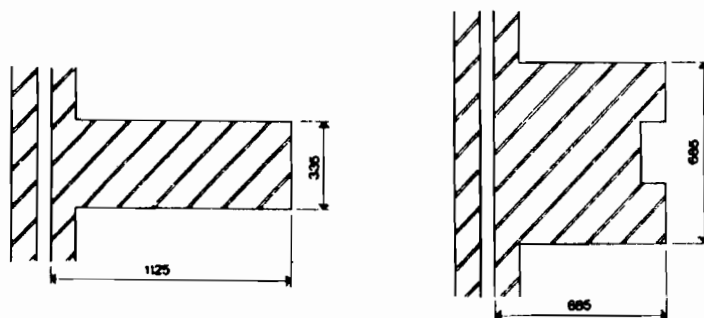


شکل ۲-۲: جزئیات اجرایی جهت هم بر کردن دیوار داخلی

ب- دیوارهای آجری باربر: گزینه دیوار کاملاً "آجری (یا با بلوک بتنی) نیاز به استفاده از ستونهای میانی را برطرف می سازد، لیکن چون ارتفاع دیوار زیاد است (حداقل ۷/۶۰ متر)، مساله رعنائی^۱ (لاغری) دیوارها مطرح می شود، که برای مقابله با رعنائی بیش از حد مجاز دیوارها، راه جلهای زیر ممکن است مورد استفاده قرار گیرد:

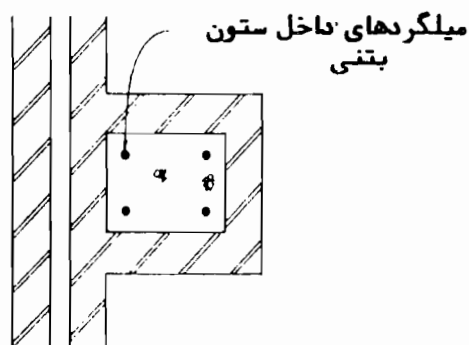
1 - Slenderness

- دیوارهای نازک : به کارگیری پشت بند که با فواصل انتخاب شده برای تیرهای بام (بین ۳ تا ۴ متر) منطبق است .



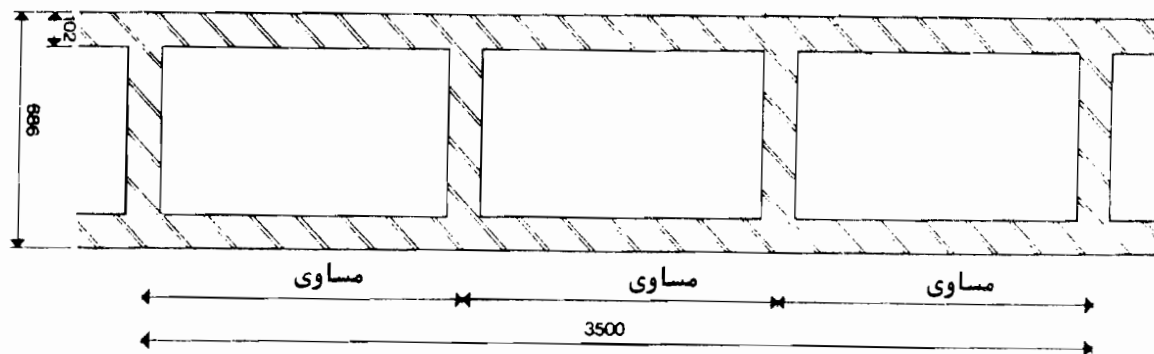
شکل ۸- ۲ : پشت بند اجراء شده با مصالح بنایی

- می توان ستونهای بتنی پوشیده شده به وسیله مصالح بنایی رانیز برای پشت بند به کار برد .



شکل ۹- ۲ : پشت بند ستون بتن مسلح که به وسیله مصالح بنایی پوشیده شده است

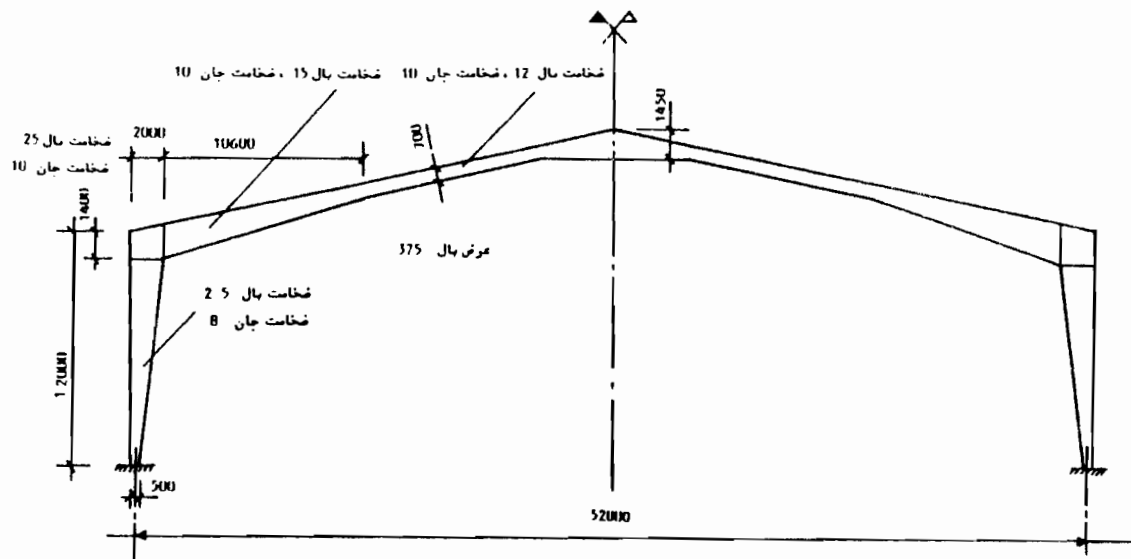
پ - دیوارهای دیافراگمی : این نوع دیوارها بامصالح بنایی ساخته می‌شود و شامل دو دیوار موازی هر یک با فرض یک آجر است که در فواصل مساوی به وسیله دیوارهای عمودی با عرض یک آجر به یکدیگر متصل شود . از لحاظ اقتصادی ، این نوع دیوارها بسیار مقرون به صرفه است . در این صورت ، تیرهای بام روی تیر کلاف افقی قرار گرفته در بالای دیوار تکیه می‌کند .



شکل ۱۰ - ۲ : نمونه‌ای از یک دیوار دیافراگمی

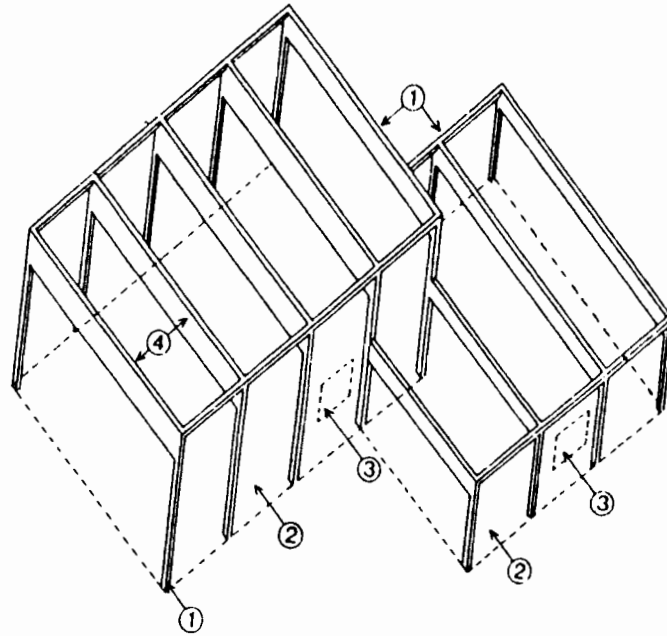
ت - قابهای سازه‌ای : مصالح به کار رفته برای قابهای سازه سالن‌های ورزشی ممکن است از نوع فولاد ، چوب ، بتن یا آلومینیم ساخته شود . در حال حاضر ، به علت دهانه بزرگ قابها ، بیشترین مصالح به کار برده شده فولاد است . معمولاً " تیرها و ستونهای قاب دروازه‌ای (پرتال) از پروفیل‌های موجود در بازار ساخته می‌شود ولی ممکن است آن را به صورت تیرورق^۱ نیز محاسبه و اجرا نمود . پیش‌بینی لچکیهای^۲ اتصالی ممکن است باعث به کارگیری مقطع سبک‌تری گردد و هزینه قاب کاهش یابد .

1 - Plate- Girder 2 - Gusset



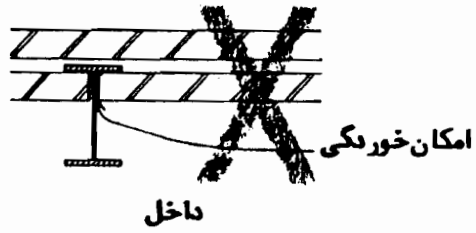
شکل ۱۱ - ۲ : نمونه‌ای از قاب دروازه‌ای با دهانه بزرگ
(فاصله قاب ها ۶ متر)

قابها باید برطبق ضوابط آئین نامه‌ای موجود برای ترکیب های مختلف بارهای مرده ، زنده ، زلزله و سایر بارها طراحی شود . روش مهاربندی قاب ها همان است که برای ستون‌های دیوارها در صفحات قبل بیان شده است . اگر قاب انتخاب شده فولادی باشد ، باید بیشترین توجه به پوشش آن (که دارای تنوع زیادی است) معطوف گردد تا از خوردگی آن جلوگیری شود . یک سیستم رنگ آمیزی کامل و مقاوم ، افزون بر حفاظت قاب ها رویه صاف و مناسبی نیز به وجود خواهد آورد به گونه‌ای که در تماس با بدن بازیکنان ایمنی لازم را تامین نماید .

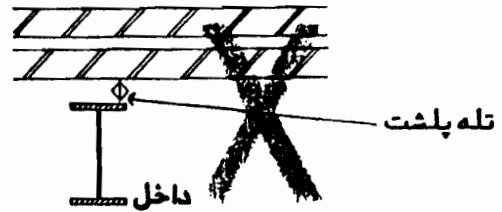


شکل ۱۲ - ۲: نمونه‌ای از سازه قاب دار ساده شامل ساختمان اصلی و فرعی

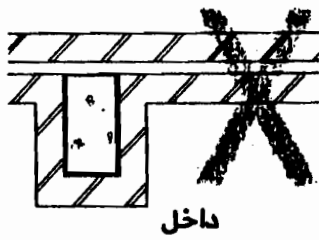
- ۱ - قاب اصلی شامل تیروستون (طراحی برای مقاومت در برابر خوردگی و پوسیدگی ، حرکت قالب باید در رابطه با دیوارهای جداره در نظر گرفته شود) .
- ۲ - دیوارها (طراحی برای : دما ، تعریق و حرکت ، تسهیل در نظافت و نبود تله‌های پلشت ، رویه داخلی نباید ساینده (زبر) باشد و از طراحی تیزبها در آن خودداری شود، تدابیر ایمنی در برابر حریق به اضافه پوشش مناسب و مقاوم حداقل تا ارتفاع ۲ متر)
- ۳ - بازشوها برای درو پنجره (طراحی برای : مقاومت در برابر خوردگی و ایمنی در برابر حریق ، صرفه جویی در انرژی گرمایی ، تعریق ، عملکرد مناسب و آسان بودن نظافت)
- ۴ - سازه بام (طراحی برای مقاومت در برابر خوردگی و سائیدگی و ایمنی در برابر حریق ، صرفه جویی در انرژی گرمایی ، تعریق ، حرکت ، بارهای خدمت علاوه بر بارهای معمول و سیستم اکوستیک)



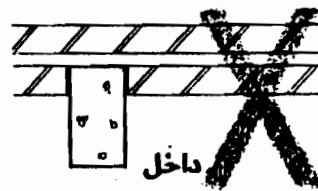
(الف)



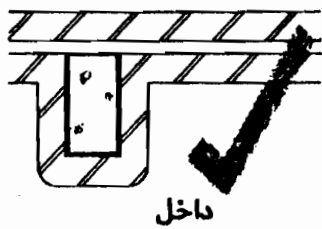
(د)



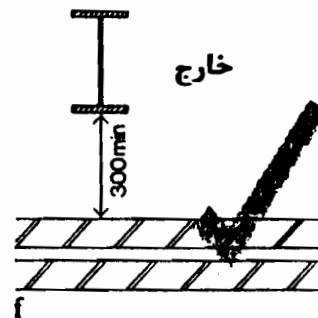
(ب)



(ه)



(ج)



(و)

شکل ۱۲-۲ : نمونه‌های درست و نادرست ترکیب ستون با دیوار



شکل ۱۴: نمونه ای از قابهای مروارده ای اجرا شده

اگر قاب ها از جنس چوب باشد باید آن را از نوعی انتخاب نمود که در برابر پوسیدگی به گونه ای طبیعی یا مصنوعی مقاوم شده باشد . برخی از چوبهای سخت مانند ایروکو^۱ یا تیک^۲ به شکل رضایت بخشی در محیط های با جو خورنده (استخرها) به کار گرفته می شود در حالی که توجه ویژه ای برای جزئیات آن نیز به کار می رود (مانند حفاظت با ورق های فلزی و غیره) .

برای برخی از قاب های بادخانه های بزرگ ، از لایه های چسبیده به هم استفاده می شود . در این صورت ، نوع چسب ها باید با محیط سازگار باشد مانند ماده رزورسینول^۳ در ترکیب چسب ها که با موفقیت همراه بوده است .

اگر مصالح انتخاب شده بتن مسلح باشد ، معمولا " به صورت نمایان^۴ پیش بینی می شود . توجه ویژه ای به هنگام کار گذاشتن میلگردها باید به کار برد زیر میلگردهایی که دارای پوشش کافی بتنی نباشد یا بیش از حد مجاز نزدیک سطح بیرونی قرار گرفته باشد ، زود خورده می شود .

اگر جنس قاب از آلومینیوم باشد ، آلیاژی از آن باید مورد استفاده قرار گیرد که دارای استحکام زیاد و سختی متعارف باشد^۵ . برای حفاظت این قاب ها لایه ای از رنگ یا آند در نماها ضروری می باشد مضافا " باید مشخصات فنی خاص این نوع آلیاژ در بسته کاری ، نصب و نگهداری کاملا " رعایت شود .

1 - Iroko
5 - HE30TF

2 - Teak

3 - Resorcinal

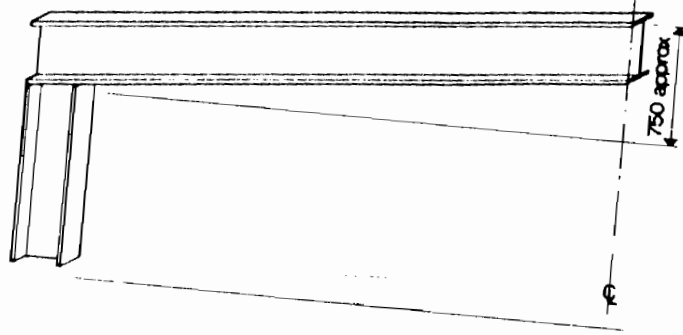
4 - Exposed

لازم به تذکر است که در پاره‌ای از انواع سازه‌ها که عضوها به یکدیگر وابسته است استفاده از مهاربندی های موقت تا پایان یافتن برخی از مراحل اجرایی الزامی است . اگر سازه بام از نوع سازه‌های فضاکار باشد ، در این صورت به مهاربندی های موقت نیازی نخواهد بود .

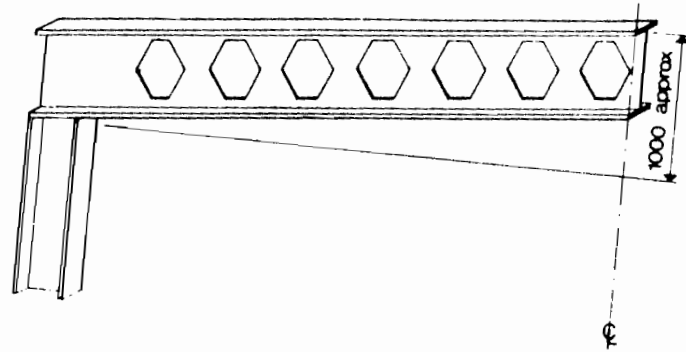
گزینه نوع سازه برای بام بدون قاب دروازه‌ای (پرتال) از بین موارد زیر صورت می‌گیرد .

- تیرهای خیز داده شده^۱ معمولی فولادی
 - تیرهای لانه زنبوری^۲ (سبک تر ولی دارای ارتفاع بیشتر) و شاید از لحاظ اقتصادی با صرغه تر
 - تیرهای شبکه‌ای^۳ که معمولا " هرچه دهانه بزرگتر باشد استفاده از این نوع تیرها با صرغه تر می‌گردد . می‌توان عضو بالایی آن را شیب دار نمود که سبک تر می‌شود و با کاهش ارتفاع دیوار بین تیرها ، با صرغه تر نیز می‌گردد .
 - سازه‌های فضاکار ، با کاربردی روزافزون و دهانه‌های بزرگ (بیش از ۲۲۰ متر) می‌تواند پاسخ مناسبی برای سقف استخرها باشد .
- فاصله بین تیرهای بام با در نظر گرفتن مقاومت پوشش آن و ملاحظات اقتصادی از قبیل وزن لایه‌ها و تیرهای فولادی تعیین می‌گردد . این فاصله معمولا " بین ۳ تا ۴ متر انتخاب می‌شود (این اعداد برای ستونها نیز معتبر است) . در صورت انتخاب فاصله‌های بیشتر ، باید یا ضخامت دیوار را افزایش داد و یا سازه‌های میانی پیش‌بینی شود . در هر دو حالت ، هزینه‌ها افزایش می‌یابد .

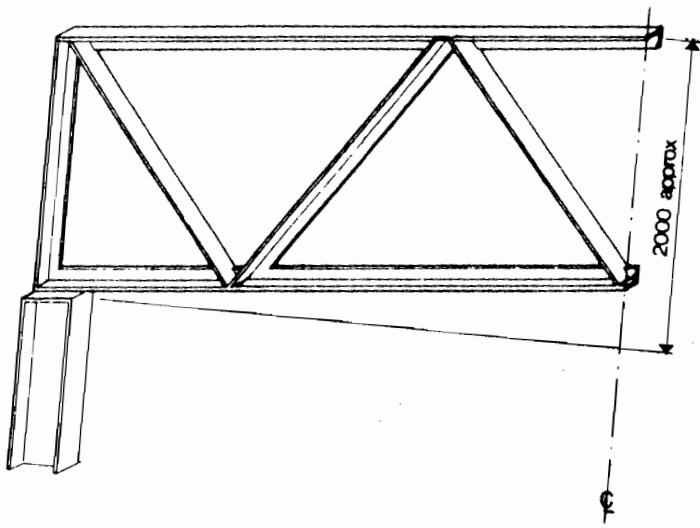
۱۵-۲: انواع تیرها



الف - تیرخیز ساده شده

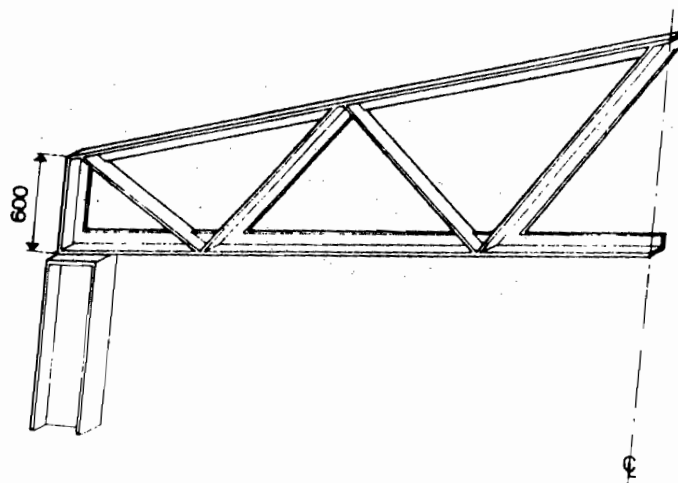


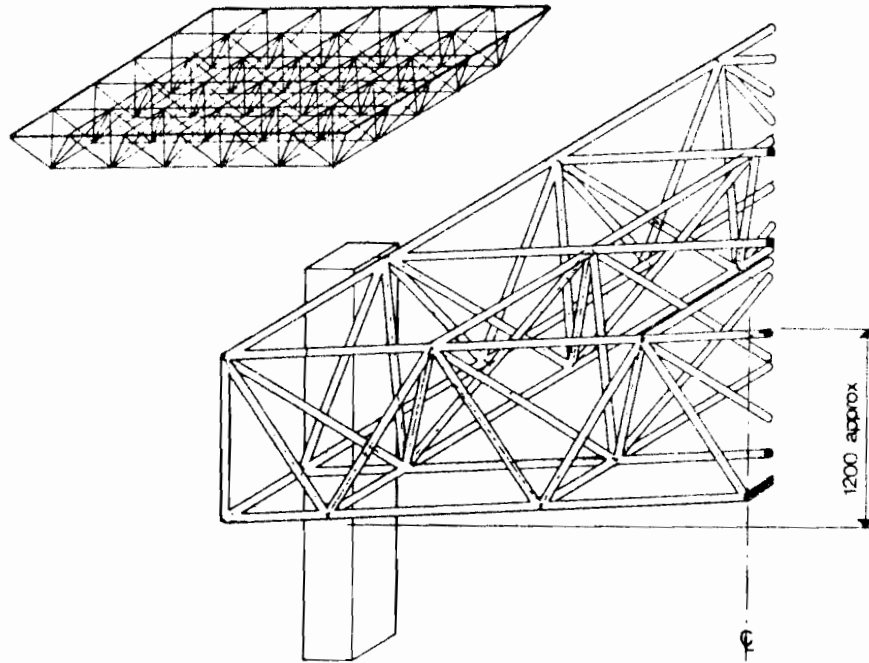
ب - تیر لانه زنبوری



پ - تیر شبکه‌ای (خرپا)

ت - تیر شبکه‌ای (خرپا)
با عضو فوقانی شیب دار





شکل ۱۶-۲: سازه فضاکار و جزئیات آن



شکل ۱۷-۲: نمونه‌ای از سازه فضاکار

۶-۲ : ملاحظات ویژه

- کارهای فلزی

اگرچه در سالن های ورزشی از نظر میزان رطوبت ، شرایط محیطی حادی همانند استخرهای سرپوشیده وجود ندارد با این همه ممکن است این گونه سالن ها دارای محیطی به شدت مرطوب باشد که این امر تا حد زیادی به ابعاد ساختمان بستگی دارد . بنابراین تمام کارهای فلزی نمایان باید به وسیله یک قشر ضد زنگ محافظت شود . سیستم توصیه شده عبارتست از یک لایه لاستیکی کلردار ، یک یا دو لایه زیرساخت از رنگ پلاستیکی کلردار و یک پوشش روپی از رنگ ضد تعریق . یک نمونه با صرفه — عبارتست از یک لایه ضد زنگ قرمز و سپس یک پوشش زیرساخت روغنی و یک لایه نهایی از رنگ روغنی .

- کارهای بتنی (ستون ، تیر ، دیوار ۰۰۰)

اگر فولاد را در برابر خوردگی باید مقاوم یا محافظت نمود ، بتن از این لحاظ مشکلی ندارد ولی باید توجه داشت که ویژگیهای زیر برای سطوح بتنی فراهم باشد :

- امکان نظافت و تمیز کردن وجود داشته باشد .
- به منظور کاهش میزان آسیب رسانی سطوح بتنی به ورزشکاران توصیه می شود از قالب های مسطح و صیقل حداقل در ارتفاع ۲/۵ متر استفاده شود و تیغی گوشه ها با قالب های پخ یا گرد تعدیل گردد .
- به منظور تعدیل پژواک و تراکم سروصدا که از ویژگیهای سطوح بتنی است توصیه می شود از صفحات جاذب صدا در ارتفاع مناسبی روی دیوارها و ستونها و به صورت آویزان از سقف استفاده شود .

۲-۷ : سازه های بادی^۱

این نوع سازه غیرمتداول شامل يك غشاء خارجی است که به زمین مهار شده و شکل کالبد به کمک دستگاه های نگهدارنده فشار هوا حفظ می شود . ورودی به این سالن ها از طریق يك در هوا بند صورت می گیرد . این نوع سازه ها معمولا " برای سالن های ورزشی موقت (به صورت فصلی) و کم هزینه به کار می رود ، ولی گاهی برای کالبدسازه های دائمی نیز استفاده می شود .

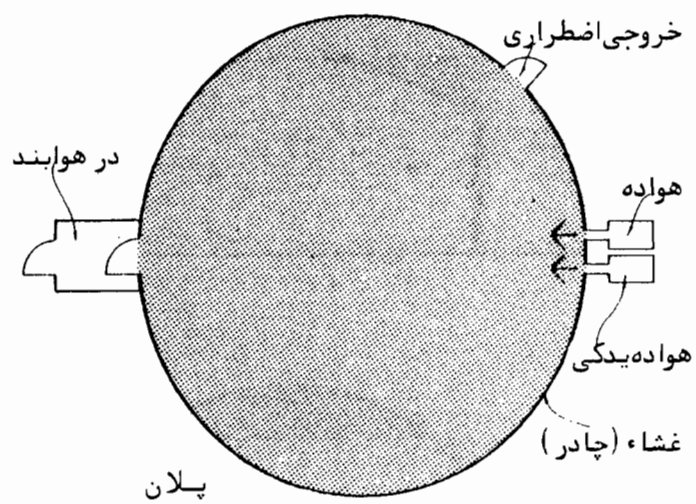
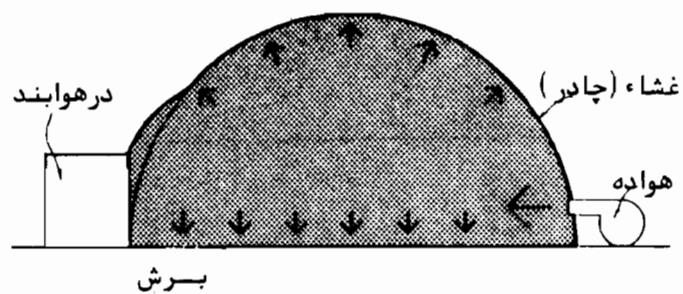
اشکالات عمده این نوع سازه ها در عمر کوتاه ، اتلاف انرژی از يك سو و جذب انرژی خورشیدی از سوی دیگر و هزینه نسبتا " سنگین جاری آن در مقایسه با سازه های معمولی است . زیرا نگهداری دائمی فشار داخلی، هزینه بازرسی و نگهداری بیشتری را می طلبد ضمن این که خطر آسیب رسانی عمده نیز در این مورد به طور جدی مطرح است .

در برخی از موارد ، برای جلوگیری از فروریزش غشاء کالبد (چادر) به علل مکانیکی (مثلا " متوقف شدن سیستم دمش هوا) ، سازه ای ثانوی نیز در نظر گرفته می شود که البته این سازه اضافی ، هزینه طرح را به گونه چشمگیری بالا می برد . البته می توان از دیوارهای پیرامونی یا سازه های داخلی به عنوان تکیه گاه ثانوی استفاده نمود . اگر دهانه بزرگتر باشد ، ممکن است از سیستم کابل هایی که مانع فروریزش غشاء می شود ، استفاده نمود (شکل شماره ۱۸-۲)

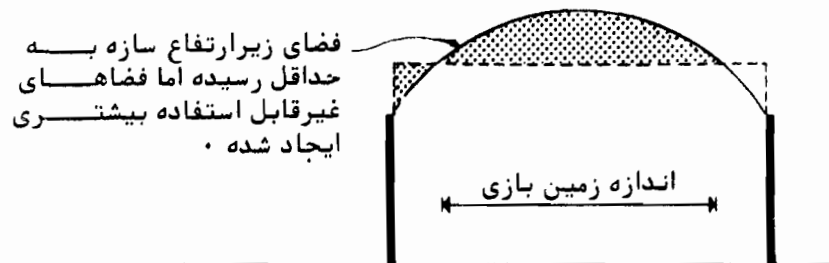
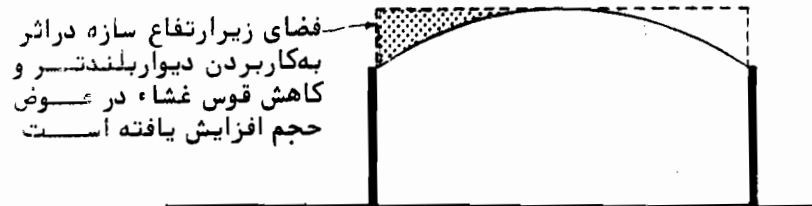
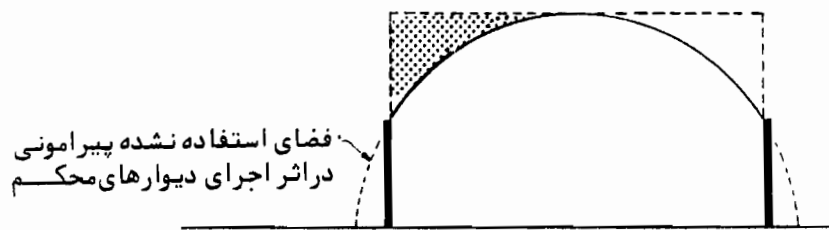
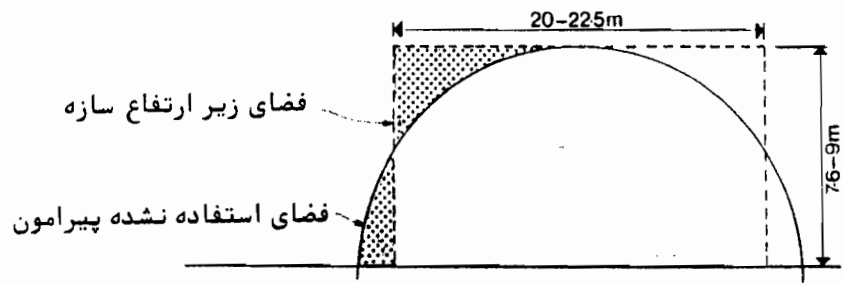
- شکل و ابعاد

شکل متداول يك سازه بادی در تناقض آشکار با سازه های متداول ساختمان های ورزشی است . نمونه ای از این تناقض در شکل ۱۹-۲ که هر دو نوع سازه دارای ارتفاعی برابر است ارائه شده است .

از لحاظ نظری ، حدی برای ابعاد سازه های بادی وجود ندارد ، ولی در سازه های



۱۸ - ۲ : نمونه‌های از سالنهای بادی



شکل ۱۹ - ۲ : مقایسه سازه‌های بادی با سازه‌های سنتی

بادی با ابعاد بزرگ، مسائلی از قبیل مقدار اتلاف انرژی یا هوای تامین شده از طریق دستگاه های هوادهی ممکن است محدود کننده باشد. به نظر می رسد که ۱۵۰۰ مترمربع حد بهینه این نوع سازه ها باشد.

- هزینه ها

در بررسی و مقایسه هزینه سازه های بادی و ساختمانهای معمولی باید به این نکته توجه شود که سرمایه گذاری اولیه سازه های بادی کمتر از ساختمانهای متداول است لیکن هزینه های جاری آن (گازوئیل، پرسنل نگهدارنده، جایگزینی غشاء، کالبد و غیره) به مراتب بیشتر است.

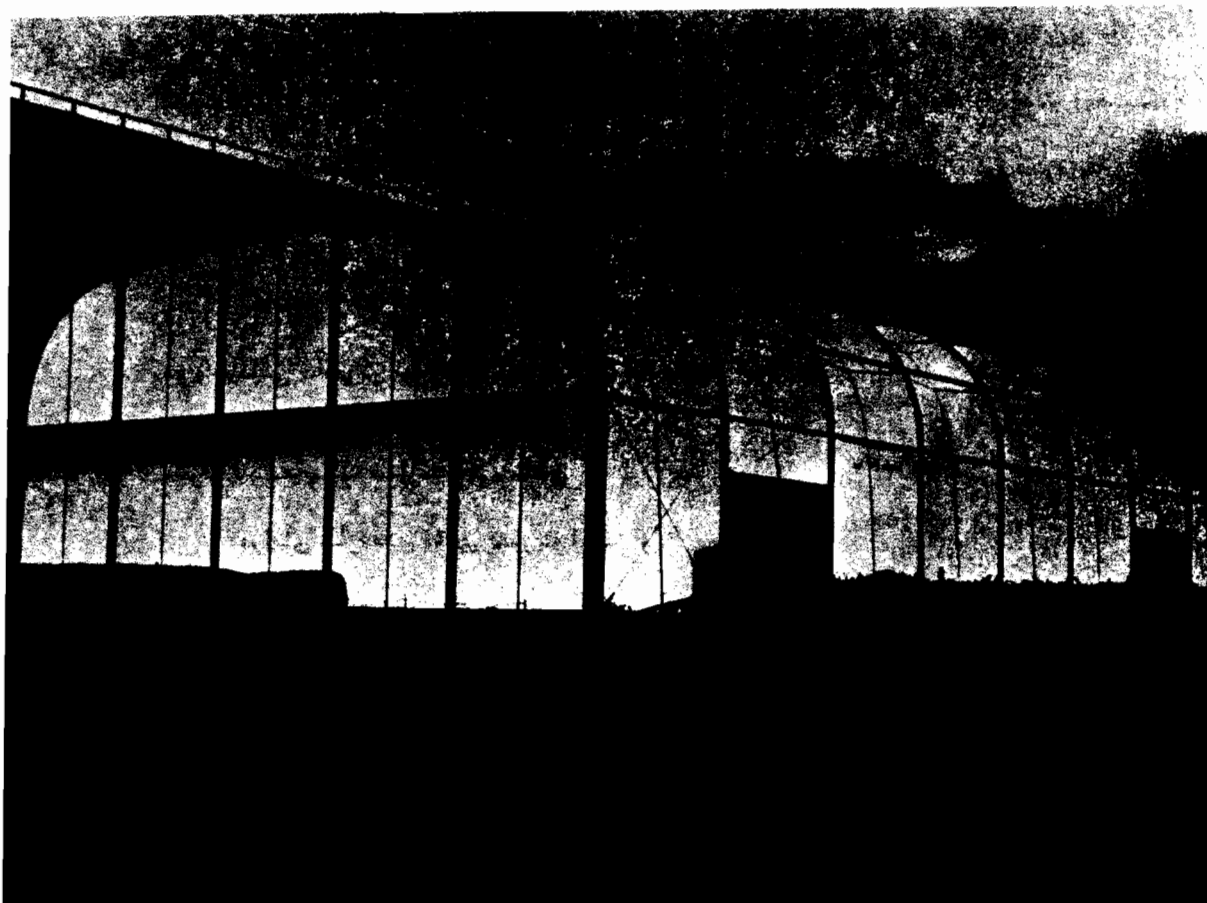
تاکنون از سازه های بادی برای سالن های ورزشی از قبیل استخرهای شنا، پاتیناژ، دو و میدانی، آموزش سوارکاری و غیره استفاده شده است.

- مزایا و معایب سازه های بادی

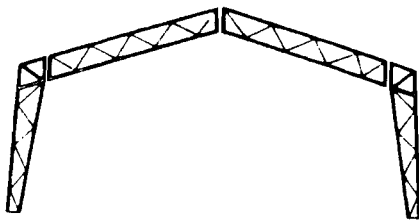
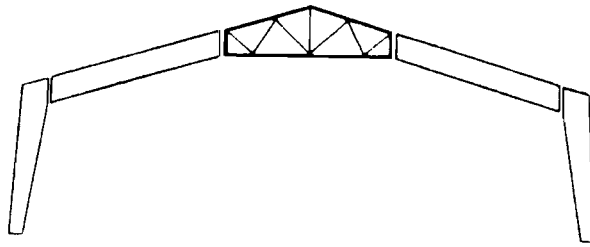
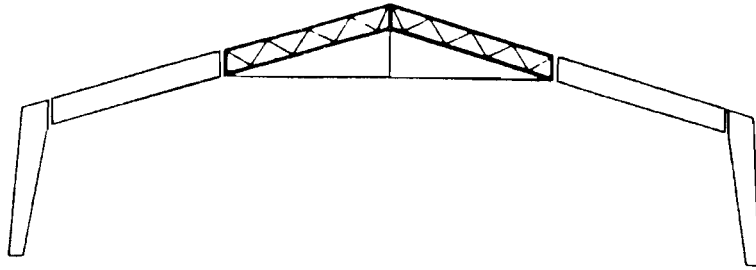
مزایای سازه های بادی عبارت است از :

- هزینه اولیه کم
 - سرعت زیاد برپا سازی چادر که ممکن است به دوروز محدود شود. البته زمان اضافی جهت مهیا سازی زمین کارهای محوطه سازی، شالوده ها، مهار در زمین، کف سازی و اجرای تجهیزات مکانیکی و برقی لازم است.
 - سهولت باد کردن سازه، خالی کردن باد و انجام تعمیرات.
 - سهولت حمل و نقل و حجم کوچک آن که به آسانی جابه جایی شود.
 - سهولت تطبیق برای انواع سازه های موقت.
 - دهانه بزرگ و ارتفاع زیاد سقف که بسیار ارزان تر از سازه موقت تمام می شود.
 - سیستم گرمایشی، تهویه و فشاری واحد که طی چند دقیقه همه فضا را گرم می کند.
 - استفاده حداکثر از روشنایی روز.
- در مقابل مزایای فوق سازه های بادی دارای عمر کوتاه، کاربرد اختصاصی، عایق

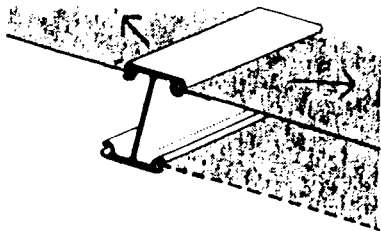
- حرارتی و صوتی ضعیف ، هزینه نگهداری زیاد و با ایمنی کم در مقابل حوادث می باشد .
- مضافاً " به این که گرچه فشاری که باعث سرپا نگه داشتن سازه می شود کم است ولی برخی از افراد حساس همین فشار کم را حس می کنند و باعث ناراحتی آنها می شود .



شکل ۲۰- ۲ : نمونه‌ای از سازه قاب دار سبک



شکل ۲-۲۱ : نمونه‌هایی از قاب شبکه‌ای



شکل ۲-۲۲ : تیر " T " شکل

۸-۲ : سازه‌های قاب دار سبک^۱

- کلیات

این نوع سازه‌ها در واقع ادامه سازه‌های بادی بشمار می‌رود. گرچه هزینه ساخت این گونه سازه‌ها بیشتر است ولی بسیاری از محدودیت‌های سازه‌های بادی در آن وجود ندارد. وجود قاب‌ها، شماری مزیت به همراه دارد. تکیه گاه‌ها مستقل از وجود دستگاه‌های مکانیکی است و در صورت از کار افتادن آن امکان فروریزش نخواهد بود. می‌توان بازشوهایی در آن تعبیه نمود و نیازی به درهای هوا بند^۲ ندارد. از وجود قاب‌ها می‌توان برای آویزان کردن دستگاه‌های مربوط به روشنایی یا عبور لوله‌های تهویه استفاده نمود. برخی از نمونه‌های این نوع سازه‌ها، پوسته‌ای دوجداره دارد. نسبت به سازه‌های بادی، هزینه نگه داری کمتری در بردارد. " دیوار " های چنین سیستمی به صورت ثابت یا متحرک قابل پیش بینی است.

- قاب‌ها

قاب‌های به کار برده شده در این نوع سازه‌ها معمولاً " شبکه‌ای^۳ است، تیرهای آن I شکل و جنس مصالح آن فولاد یا آلومینیم است.

معمولاً " فاصله قاب‌ها ۳ تا ۴ متر است. در تراز بام، لایه‌ها یا در روی قاب‌ها و یا در بین آن قرار می‌گیرد. مهاربندی ضربدری باید حداقل در یک دهانه پیش‌بینی شود.

مانند دیگر سیستم‌های موجود، باید روکشی سخت یا با استفاده از مصالحی مانند آجر تا ارتفاع ۲ متر حداقل در طول " دیوار " های داخلی در نظر گرفته شود.

قاب‌های این نوع سازه‌ها تا دهانه آزاد ۲۷ متر اجرا شده است. اگر محوطه بزرگتر باشد قاب‌ها به صورت جفت پیش‌بینی می‌شود.

1 - Light- Weight Frame Structures

2 - Tight Air Doors

3 - Lattice

- برای مهارکردن سازه به زمین ، ساده‌ترین راه قلاب کردن آن است . برای مهار دائمی ، اجرای يك تیر بتنی در روی زمین ضروری است .
- اجرای کف با عمر پیش بینی شده سازه باید سازگار باشد . حداقل چیزی که در نظر گرفته می‌شود ، پیش بینی يك رویه اسفالت نرم در کف سالن است .
- پیش بینی مقدار بارش‌های آسمانی در این سیستم باید مورد نظر طراح باشد .

- هزینه ها -

- هزینه این نوع سازه را می‌توان با سازه‌های بادی مقایسه نمود . ولی اگر با قاب های صنعتی سبك مقایسه شود باید هزینه تعویض غشاء رانیز منظور داشت (گرچه این اواخر غشاهایی ساخته می‌شود که بیش از ۱۰ سال دوام دارد) . این نوع سازه‌ها بیشتر از دیگر انواع سازه در معرض آسیب رسانی عمده قرار می‌گیرد .

۹- ۲ : مقایسه اجمالی انواع مختلف سازه

- در گزینه نوع سازه و مصالح آن که تاثیر به سزایی در هزینه نگهداری و اداره آن دارد مطالب زیر باید در نظر گرفته شود :

- سازه‌های قاب دار سبك چوبی -

- سرمایه اولیه کم ولی به احتمال زیاد هزینه نگهداری بالا
- نامناسب برای دهانه‌های بیش از ۶ متر
- مقاومت کم در برابر آتش سوزی و ضربه
- سهولت قابلیت انطباق با تغییرات متعاقب

- سازه با مصالح بنایی -

- اگر مصالح بدون پوششی از رنگد به کار برده شود ، هزینه نگهداری کم
- سهولت قابلیت انطباق با تغییرات متعاقب

- سرمایه اولیه نسبتاً " بالاتر (از سازه چوبی)

- مقاومت خوب در برابر آتش و ضربه

- سازه‌های فولادی

- انعطاف پذیری بیشتر و قابلیت انطباق با تغییرات متعاقب

- مناسب برای دهانه‌های بزرگ

- سرمایه اولیه نسبتاً " زیاد

- به شرط محافظت مناسب ، مقاومت خوب در برابر آتش

متداول ترین مصالح برای روسازه سالن‌ها فولاد است، اما با در نظر گرفتن ابعاد

قاب ها ، امکانات موجود و میزان سرمایه تخصیص داده شده ، توصیه می‌شود دقت بیشتری در اجرا

و جزئیات ساختمانی آن‌ها مکار رود .

- بتن مسلح درجا

- سرمایه اولیه زیاد

- قابلیت انطباق کم با تغییرات متعاقب

- پایایی بالا و مقاومت خوب در برابر حوادث طبیعی و غیر طبیعی

- مقاومت خوب در برابر آتش

- سازه‌های بادی و قاب دار سبک

- در مواردی بسیار ویژه ، می‌توان از سازه‌های بادی (که در آن غشاء کالبدی ———

می‌شود و شکلش را به کمک دستگاههای نگهدارنده فشار هوا حفظ می‌کند) یا از سازه‌های

سبک^۱ (مانند چادر) استفاده نمود .

سازه‌های قاب دار سبک در واقع ادامه‌ای برای سازه‌های بادی است که گرچه با هزینه

بیشتری اجرا می‌شود ولی بسیاری از اشکالات ایجاد شده در سازه‌های بادی را مرتفع می‌سازد . حضور قابها برتری های زیادی برای این سیستم به ارمغان می‌آورد .
عمر این نوع سازه‌ها کوتاه است و به جز مسائل عمده ایمنی (مقاومت در برابر آتش) باید هزینه نگهداری سنگین آن را نیز در نظر داشت .

۳- سیستم تاسیسات حرارتی و تهویه سالن های ورزشی

۳-۱: کلیات

گرمایش و سیستم های گرمایشی ، تنظیم رطوبت و تهویه در سالن های ورزشی باید دارای سیستم مکانیکی دقیق و قابل کنترل باشد به گونه ای که در سالن های ورزشی چندانظوره امکان تامین شرایط محیطی متناسب با فعالیت های پیش بینی شده ، فراهم شود .
برای تامین شرایط محیطی مطلوب ، علاوه بر کاربرد سیستم های مکانیکی ، سیستم های ساخت و طراحی هماهنگ با محیط نیز بسیار موثر می باشد .

گزینه عایق بندی برای تراز گرمایشی مطلوب و مصالح لازم که خواسته های گرمایشی را برآورده سازد ، به توجه دقیقی نیاز دارد . طراح ، در محدوده تعیین شده ، باید تصمیم بگیرد که مقادیر اقتصادی تبادل حرارتی کدامند و چگونه می توان به آن دست یافت .

در سالن های ورزشی که به ندرت بیش از ۱۲ ساعت در روز مورد استفاده قرار می گیرد ، امکان مناسبی فراهم می شود که سیستم های گرمایشی و تهویه به طور متناوب به کار انداخته شود . در چنین شرایطی ، یک ساختمان با ظرفیت گرمایشی پائین دارای مزیت ویژه است به گونه ای که بعد از ۱۲ ساعت هنوز سطوح داخلی حرارت خود را به طور کامل از دست نداده است .

کلیه بازوها شامل درها و پنجره ها و گزینه نوع شیشه ، بیلان گرمایشی ساختمان را تحت تاثیر قرار می دهد . با رساندن سطوح شیشه دار دیوارها و بام به حداقلی که مورد نیاز روشنایی طبیعی باشد ، اثر گرمای جذب شده و اتلاف آن رامی توان کاهش داد .
به عبارت دیگر ، با در نظر گرفتن الزامات گرمایشی ، کمینه کردن تبادل گرما بین داخل و خارج سالن ، نفوذ انرژی خورشیدی از طریق شیشه ها ، شناخت اقلیم و تاثیر آن ،

می‌توان به گونه قابل ملاحظه‌ای درمیزان مصرف انرژی صرفه جویی نمود .

۲-۳ : الزامات گرمایشی

از کل انرژی مصرفی در ارتباط با ساختمان ، ۵۰ الی ۶۰ درصد آن صرف گرمایش و سرمایش در فصول مختلف سال می‌گردد . بنابراین ، اقدام در جهت ارتقاء کیفیت ساختمان از دیدگاه تبادلات حرارتی ، به صرفه جویی قابل ملاحظه‌ای در مصرف کل انرژی می‌انجامد و از بارمالی طرح می‌کاهد .

بخش بزرگی از اتلاف انرژی گرمایشی و سرمایشی ساختمان ها ، از طریق اجزاء پوسته‌ای یعنی کلیه سطوح خارجی نظیر بام و نورگیرهای سقفی آن ، دیوارهای بیرونی و بازشوهای آن از قبیل در و پنجره و دریچه‌های تهویه و دیگر بازشوها و کف مرتبط با زمین صورت می‌گیرد . در فصل سرما ، انرژی حرارتی از داخل ساختمان و از طریق مصالح پوششی به محیط بیرونی انتقال می‌یابد و گرما از محیط دارای دمای بیشتر به محیط دارای حرارت کمتر انتقال پیدا می‌کند . طی ماه‌های گرم تابستان ، فرآیند فوق معکوس می‌گردد و گرما از بیرون به داخل ساختمان نفوذ پیدا می‌کند . افت حرارتی^۱ و جذب گرما از طریق پوسته ساختمان ، تابعی از عناصر زیر می‌باشد :

- انتقال گرما از طریق اجزاء مختلف پوسته ساختمان .
- نفوذ هوای بیرونی تحت تاثیر جریان مستقیم باد یا جابجایی غیرمستقیم هوا در اثر اختلاف درجه حرارت .
- افت حرارتی در تعویض هوای لازم برای تهویه .
- انتقال گرما از طریق پوسته ساختمان تابعی از عناصر زیر است :
- ضخامت ، چگالی ، گرمای ویژه و جذب سطحی^۲ مصالح پوششی .
- موقعیت و ضخامت عایق حرارتی .

1 - Heat loss

2 - Surface Absorptivity

- تابش خورشید و سرعت باد .
- اختلاف دما بین داخل و خارج ساختمان .
- مقدار U یا ضریب انتقال حرارت .

گرچه تاثیر همزمان توان مقاومت و توان ذخیره حرارتی است که در نهایت درجه‌ای را که در آن افت حرارتی و نفوذ گرما در یک ساختمان تنظیم می‌شود، مشخص می‌نماید ولی در روش متداول محاسبه افت حرارتی، فقط مقدار " U " و اختلاف دما منظور می‌گردد و اثر ذخیره گرما در دیوارهای ساخته شده با مصالح بنایی یا سایر دیوارها برحسب شرایط اقلیمی به عنوان پدیده مثبت یا منفی قلمداد می‌گردد. از این رو، آئین نامه‌های معتبر جهان مانند آئین نامه امریکا (ASHRAE 80 - 90)، تاثیر بارگذاری حرارتی را در یک ساختمان مطرح می‌کند و ضوابط لازم را برای آن مشخص می‌نماید.

۱-۲-۳: کمینه کردن تبادل گرما

برای کمینه کردن تبادل گرما بین داخل و خارج ساختمان که به صرفه جویی در میزان مصرف انرژی می‌انجامد، توصیه می‌شود مطالب زیر مد نظر قرار گیرد:

عایق کاری بهینه می‌تواند از نفوذ گرما در تابستان و از افت حرارتی در زمستان بکاهد، از تعریق عمقی جلوگیری نموده و دمای تابشی^۱ مناسبی برای دیوارهای سالن ورزشی ایجاد نماید. عایق کاری حرارتی بهینه در طول عمر پیش بینی شده برای پوسته خارجی سالن ورزشی کمترین میزان هزینه را در مقایسه با هزینه بسیار هنگفت تامین انرژی حرارتی در نبود آن خواهد داشت.

جهت گیری صحیح ساختمان‌ها می‌تواند از گرمایش غیرفعال خورشیدی و سرمایش سطوح شیشه‌ای جلوگیری نماید.

با به حداقل رساندن سطوح شیشه‌ای می‌توان از افت حرارتی یا نفوذ سرما کاست.

1 - Mean Radiant Temperature

جلوگیری از نفوذ هوا می‌تواند مصرف انرژی را کاهش دهد .

پنجره‌ها و دیگر سطوح شیشه‌ای تاثیر زیادی در مقدار انرژی مصرفی برای نگهداری شرایط آسایش انسان دارد . در ساختمان هایی که پنجره از لحاظ جهت نورگیری به درستی طراحی شده باشد، مصرف انرژی طی روز کاهش می‌یابد . عملکرد پنجره‌ها را از نظر مصرف انرژی می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود :

- تامین گرمای خورشیدی و نور طبیعی .

.. دفع گرمای نفوذی از طریق جریان مستقیم هوا .

- امکان ایجاد تهویه طبیعی طی ماههای معتدل سال .

پنجره‌هایی که از لحاظ جهت گیری و سایر شرایط لازم به درستی طراحی شده باشد، در کاهش مصرف انرژی موثر است و آسایش حاضرین در محل را بهبود می‌بخشد . فهرست زیر ویژگی های لازم برای پنجره‌ها را از لحاظ انرژی مصرفی ، شرایط اقلیمی محلی و الزامات زیست محیطی داخلی جهت مکان های مناسب برای فعالیت‌های ورزشی تعیین می‌نماید :

- کاهش نفوذ گرما با پیش بینی آفتاب گیرهای داخلی و خارجی ، سایبان های

چادری^۱ و دیگر پرده‌های آفتابگیر مشابه .

- پیش بینی درزبندهای^۲ مناسب برای جلوگیری از نفوذ مستقیم هوا در کلیه

بازشوها و کنترل و بازدید فصلی از آن .

- بهره‌گیری از جریان طبیعی هوا .

- تعیین تناسب بهینه (ارتفاع و عرض) بازشوها به ویژه پنجره‌ها در رابطه

با شرایط اقلیمی و تابش خورشید . توصیه می‌شود در طراحی پنجره‌ها بیشترین

مساحت در کمترین محیط در نظر گرفته شود .

- با پیش بینی شیشه‌های دوجداره ، شیشه‌های رنگی یا انعکاسی و یا استفاده

از انواع مختلف سایبان ها و آفتابگیرها افت حرارتی افزایش می‌یابد که سبب صرفه جویی نسبتاً قابل ملاحظه‌ای در مصرف انرژی خواهد بود .

مزیت اصلی تمهیدات چنین وسایلی این است که در کاهش افت حرارتی و در جلوگیری از نفوذ گرما یا سرما موثرند . ولی به هر تدبیر ، در فرآیند کاهش نفوذ گرما ، مقداری از گرمای جذب شده به وسیله انواع آفتابگیر یا سایبان ، سرانجام به داخل ساختمان نفوذ پیدا می‌کند . برای این که وسایلی از این قبیل مانند عایق کاری‌ها کاملاً موثر واقع شود ، باید بتوان هوای گرم یا سرد را بین این وسایل و پنجره‌ها حفظ نمود و این امر فقط هنگامی ممکن است که این قبیل وسایل دارای ابعاد کاملاً مناسب بوده و در جای خود به خوبی قرار گرفته باشد .

۲-۲-۲ : دما

دمای مورد نیاز برای تامین شرایط مطلوب محیطی ، بستگی به میزان فعالیت می‌دارد که در داخل سالن انجام می‌شود . دامنه این فعالیت از حالت نشسته و بی حرکت مانند سخنرانی تا یک فعالیت پر جنب و جوش مانند بسکتبال و بدمینتون متغیر می‌باشد . از این رو دامنه دمای مناسب برای این فعالیت‌ها نیز از ۱۰ درجه سانتیگراد تا حداکثر ۲۲ درجه تغییر پیدا خواهد کرد . با توجه به تغییرات فوق سالن‌ها نیازمند یک سیستم حرارتی با امکان کنترل و انعطاف پذیری زیاد است که امکان تامین دمای مناسب و پایدار هر یک از فعالیت‌های پیش بینی شده را تامین می‌نماید .

در برگزاری مسابقات با در نظر گرفتن تماشاچیان تامین دمای مطلوب برای هر دو گروه یکسان نخواهد بود ، به گونه‌ای که در بازی بسکتبال دمای مطلوب به شرح زیر می‌باشد :

- برای بازیکنان ۱۴ درجه سانتیگراد است .
- برای تماشاچیان ۱۹ درجه سانتیگراد در زمستان و ۲۴ درجه سانتیگراد در تابستان می‌باشد .

۲-۲ : سیستم های توزیع گرما

برای تامین دمای مطلوب دو سیستم اصلی به شرح زیر قابل پیش بینی است :

الف - سیستم هوای گرم

هوای گرم در يك سیستم مرکزی یا ناحیه‌ای تولید ، و پس از ترکیب با هوای تازه برای تهویه فضاهاى مورد نظر ارسال می‌شود . هوای گرم ممکن است به طور مستقیم در کوره هوای گرم یا به صورت غیرمستقیم از انتقال آب گرم یا بخار تولید شده در موتورخانه مرکزی تامین و به دستگاههایی از قبیل هواساز ، فن کویل و غیره توزیع شود . در این سیستم عدم یکسانی میزان دما در تمام قسمت های سالن و مزاحمت نسبی برای بعضی از بازیاها از نقاط ضعف این سیستم است که برای رفع این ضعف نیاز به يك سیستم پخش دقیق و حساب شده است . در مقابل امکان تهویه و توزیع هوا از طریق دریچه‌های سقفی یا دیواری و سرعت جریان هوا برای ایجاد شرایط آسایش ، این سیستم را برای سالن‌های ورزشی بسیار مناسب می‌نماید .

ب - سیستم آب گرم

در این سیستم با تولید آب گرم و انتقال آن به وسیله لوله به دستگاههای توزیع کننده گرما ، گرمایش مورد نظر تامین می‌شود . انواع توزیع کننده‌های حرارتی شامل رادیاتور ، فن کویل ، کولکتور و یونیت هیتر می‌باشد که در سیستم‌های حرارت مرکزی با آب گرم کاربرد دارد .

در این سیستم انتقال آب گرم به توزیع کننده‌های گرما از اهمیت خاصی برخوردار است به گونه‌ای که جلوگیری از پرت حرارتی و عایق بندی دقیق لوله‌های انتقال مطابق مشخصات فنی ضمیمه کارآیی سیستم را افزایش چشمگیری خواهد داد . در سیستم آب گرم معمولاً " رادیاتورها با ده درجه اختلاف تبادل حرارتی می‌نماید ، به گونه‌ای که معمولاً " آب گرم رفت با دمای حدود ۸۲ درجه سانتیگراد و برگشت با دمای ۷۱ درجه سانتیگراد به مرکز هدایت می‌شود .

سیستم های یاد شده قابلیت ترکیب و کاربرد همزمان نیز دارد و بر حسب شرایط فضایی و تنوع فعالیت های پیش بینی شده در داخل سالن های ورزشی مورد استفاده قرار می گیرد . باید توجه داشت که در داخل سالن ها منابع حرارتی دیگری مانند چراغ های روشن ، فعالیت ورزشکاران ، تعداد تماشاچیان ، همچنین تابش خورشید و نفوذ حرارت از دیوارها و سقف ، وجود دارد که باید در محاسبات در نظر گرفته شود .

۴-۲ : رطوبت نسبی

در سالن های ورزشی با توجه به تغییر میزان دما در زمستان و تابستان میزان رطوبت نیز به تبع آن تغییر می کند . رطوبت نسبی ۷۰ درصد یا بیشتر در دمای ۲۰ درجه موجب ناراحتی می شود که در این صورت یا باید میزان دما کاهش پیدا کند یا رطوبت هوا تقلیل یابد . با توجه به سیستم های ارائه شده و شرایط عمومی معمولاً " در سالن های ورزشی عادی از دستگاه های رطوبت زن استفاده نمی شود از این رو از عامل دما در تنظیم شرایط مطلوب بیشتر بهره گیری می شود . به طور معمول رطوبت نسبی حدود ۴۰ تا ۶۰ درصد دمای متناسب و مطلوب هریک از رشته های ورزشی را تامین می کند . مقادیر لازم رطوبت نسبی و دمای مناسب در سالن برای هریک از ورزش ها به طور جداگانه در بخش مربوطه ذکر شده است .

۵-۳ : تهویه

فرآیند تامین هوای مطبوع به کمک وسایل طبیعی یا مصنوعی در محدوده یک فضای بسته را تهویه گویند . به عبارت دیگر ، مستقل از شرایطی که در بیرون از فضای مورد نظر حکمفرماست ، تامین هوایی که دارای دما و رطوبتی مشخص و بدون آلودگی است ، هدف اصلی تهویه می باشد . این مهم باید با در نظر گرفتن تغییراتی که به گونه ای پیوسته یا ناپیوسته (از قبیل ساطع شدن حرارت ، رطوبت و غیره) در هوای فضای مورد نظر رخ

می دهد صورت گیرد .

مشخصه های هوای بیرونی و درونی ، به عبارت دیگر ، دمای خشك و رطوبت نسبی ، عناصر اساسی تهویه مطبوع در ساختمان به شمار می آید . دمای خشك در واقع همان دمای هوای معمولی است و رطوبت نسبی عبارت است از فشار بخار آب در هوا که به کمك دماسنج تر^۱ اندازه گرفته می شود . مقادیر دیگری مانند رطوبت مطلق ، آنتالپی^۲ و حجم ویژه^۳ نیز در محاسبات وارد می شود . گاهی نیز فشار بخار و نقطه شبنم^۴ رانیـز در نظر می گیرند . هنگامی که هوا را خنك می کنند ، از دمایی که با نقطه شبنم وفق می دهد ، بخار آب موجود در هوا شروع به ایجاد شبنم می نماید . سرعت هوا ، دمای جداره ها و مبررا بودن از هر نوع آلودگی هوا نیز باید مد نظر قرار گیرد .

۱-۵-۲ : شرایط تهویه

الف - خالص بودن هوا

مسئله خالص بودن هوا در آلودگی های شهری ، هر روز از روز پیش پیچیده تر می شود . هوای شهرها ، امروزه نه تنها مقادیر زیادی از گازهای خطرناك مانند اکسید کربن یا نیدرید سولفور و را در بر دارد بلکه حاوی مقادیر قابل ملاحظه ای از گردو خاك و ذرات هوازمینی^۵ نیز می باشد . این ذرات ، حتی اگر در ذاتشان خطری وجود نداشته باشد ، هنگامی که از حدی کوچکتر باشد (بین ۰/۱ تا ۰/۳ میکرومتر) پس از رخنه در حفره های ریه ، روی جداره های آن قرار می گیرد . افزون بر آن ، برخی از گازهای خطرناك که بدون حضور این ذرات از طریق سیستم فوقانی تنفسی متوقف می شود ، در این ذرات حل می گردد و به بخشهای دیگر بدن صدمه می رساند . این ذرات همچنین ممکن است ناقل ویروس نیز باشد .

1 - Wet Bulb Thermometer 2 - Enthalpy 3 - Specific Volume
4 - Dew Point 6 - Aerosol

ب - تخلیه هوای داخلی

این تخلیه از تمام نقاط فضای مورد نظر باید بدون ایجاد جریان هوای شدید یا صدای بیش از حد صورت گیرد . ورود یا تخلیه هوا از طریق دریچه‌های پیش بینی شده به ایمن منظور صورت خواهد گرفت (اشکالات درزبندی در عایق کاری ساختمان نیز می‌تواند منشاء ورود هوای بیرونی یا خروج هوای داخلی باشد) . از پیش بینی دریچه‌های ورود و تخلیه هوا نزدیک یکدیگر باید پرهیز شود . این دریچه‌ها باید به گونه‌ای تعبیه شود که هوای تازه پیش از تخلیه بتواند تمام فضای مورد نظر را بپوشاند . به عبارت دیگر ، باید از ایجاد " فضا‌های مرده " که در آن هوای بازدم انباشت می‌شود پرهیز گردد . این مطلب نیاز به یک بررسی دقیق مشخصه‌های دریچه‌ها و هم چنین سرعت دمش هوا دارد . برای یک تخلیه خوب ، باید سرعت‌های چندین متر در ثانیه را در نظر گرفت .

۲-۵-۲ : احساس عدم آسایش

الف - در اثر تشعشعات جداره

این احساس به ویژه هنگامی پدید می‌آید که تشعشعات دریافت شده در نقاط مختلف بدن انسان متفاوت باشد . این اختلاف هنگامی که به ۴ درجه سانتیگراد برسد احساس ناراحتی شروع می‌شود .

ب - در اثر ورود هوای سرد

عملاً " در تابستان ، نباید هوایی که دمای آن ۶ تا ۸ درجه سانتیگراد از دمای داخلی کمتر باشد مکیده شود . این اختلاف بین دمای هوای مکیده شده بیرونی و دمای هوای داخلی در زمستان بین ۳۵ تا ۴۰ درجه خواهد بود .

پ - تعریق

عملاً " در زمستان ، بهتر است رطوبت نسبی هوا را به مقدار کمینه آن رساند (بیسن ۳۰٪ تا ۳۵٪) . این پدیده را می‌توان با مراجعه به جداول مربوطه ضریب انتقال حرارتی

برای جدارهای بیرونی ساختمان به گونه‌ای انتخاب نمود که از پدیده تعریق جلوگیری شود.^۱
این مقدار برای جداره‌های تیره بین ۱/۵ تا ۳/۵ خواهد بود و برای جداره‌های شفاف (شیشه) بسته به یک جداره یا دو جداره بودن شیشه‌ها، کارخانه سازنده و رنگ احتمالی آن متفاوت خواهد بود.

۳-۵-۳: میزان تهویه

میزان تهویه رابطه مستقیم با شدت و تراکم فعالیت‌های ورزشی دارد. تهویه ممکن است با کنترل میزان دما از طریق بازشوهای سالن به صورت طبیعی انجام شود یا به صورت مکانیکی و دمیدن هوای تازه به داخل سالن باشد که روش اخیر معمولاً "درسالن‌های استخر به علت رطوبت زیاد و بوهای شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. تهویه همچنین ممکن است به صورت مکانیکی ولی با پیش‌بینی مسیر برگشت انجام شود. این روش مانع اتلاف حرارتی زیاد می‌شود به گونه‌ای که بخشی از هوای داخل سالن به مرکز تاسیسات برمی‌گردد و پس از انجام روند بازسازی براساس مشخصات پیش‌بینی شده مجدداً " به سالن بازگردانده می‌شود.

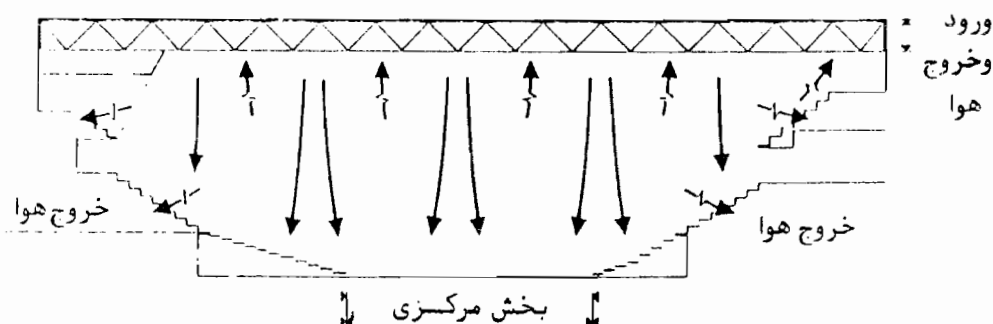
به هر حال در " سیستم تهویه " جریان هوا در داخل سالن بسیار مهم است، سرعت هوا در محوطه بازی باید به نحوی انتخاب شود که جریان مزاحم ایجاد نشود. سرعت هوای مناسب برای انواع ورزش‌ها به ویژه ورزش بدمینتون بین ۰/۱ تا ۰/۱۵ متر در ثانیه است. سرعت جریان هوا برای جلوگیری از ازدیاد درجه حرارت سالن ناچار به افزایش است. برای مثال حرارت ۲۴ درجه سانتیگراد نیاز به سرعت جریان هوای ۰/۲۵ تا ۰/۳ متر در ثانیه خواهد داشت تا با این افزایش درجه حرارت و رطوبت مقابله نماید. در این شرایط از سیستم‌های ترکیبی و سرعت‌های مختلف باید بهره‌گرفت به گونه‌ای که با ثابت نگهداشتن جریان هوا در داخل محوطه بازی، جریان هوا در محل تماشاچیان باید شدت بیشتری پیدا کند.

به طور کلی تعویض هوا در سالن‌های ورزشی برحسب شرایط فعالیت و بازشوه‌های سالن معمولاً از ۰/۵ بار در ساعت در زمستان تا ۶ بار در ساعت در فصل تابستان تغییر می‌کند. این تعداد تعویض هوا ممکن است به وسیله هواکشهای منفرد و ساده از سقف یا بالای دیوارها صورت پذیرد یا این که سالن مجهز به سیستم تهویه^۲ باشد و به صورت مکانیکی از دستگاه مرکزی تغذیه شود. در تهویه و تعویض هوا باید توجه کامل به بهداشت محیط نیز بشود.

۴-۵-۳: سیستم های تهویه

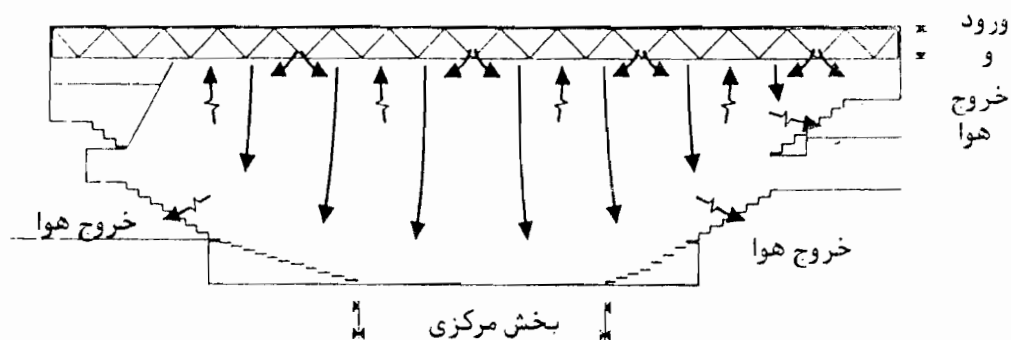
ورود و خروج هوا با توجه به شرایط سالن و مشخصات مورد نیاز به چهار صورت زیر امکان پذیر می‌باشد:

الف - ورود هوا با شدت کم یا متوسط از طریق دمنده‌های ساده نصب شده در زیر سقف و برگشت هوا از کف در اطراف سالن (زیر مندلی های تماشاچیان). در این حالت مقداری از هوا به علت حرکت طبیعی هوای گرم در زیر سقف متمرکز می‌شود که تا حدودی مزاحم سیستم‌های نورپردازی و همچنین سبب سیاه شدن نازک کاری های سقف خواهد شد (شکل شماره ۳-۱).



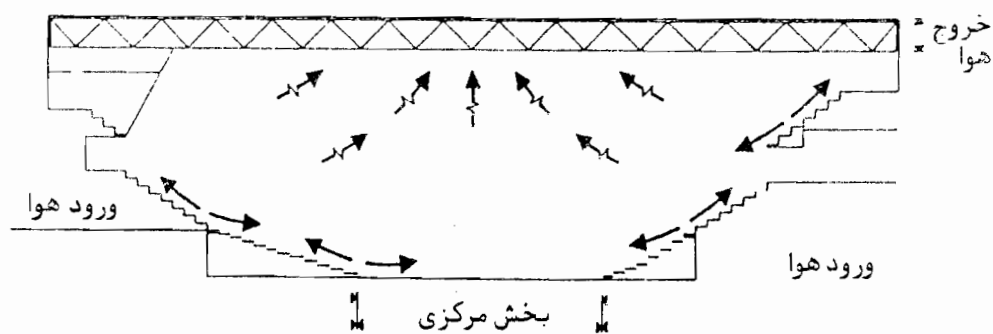
شکل ۳-۱: ورود هوا از سمت بالا

ب- ورود هوا از سمت بالا بادو شعاع پخش کوتاه و بلند، گروه اول دمنده های با شدت کم و شعاع پخش زیاد ، گروه دوم دمنده های پرتابی با شدت زیاد و شعاع پخش کمی باشد و برگشت هوا از کف در اطراف سالن زیر مندلی های تماشاچیان خواهد بود . در این روش نارسایی حالت "الف" تقریبا " برطرف می شود (شکل شماره ۲-۲) .



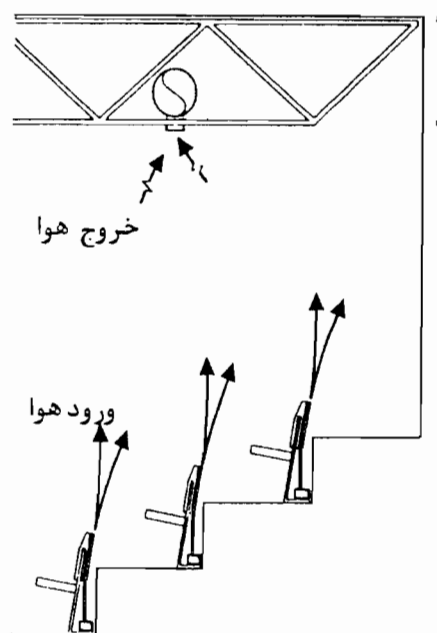
شکل ۲-۲ : ورود هوا از سمت بالا در دو اندازه

پ- ورود هوا از سمت پائین و برگشت از بالا ، در این حالت هوا با شدت بسیار کم از سمت کف وارد سالن می شود و مکنده ها در سقف هوای وارد شده را به سمت بالا هدایت می کنند . این روش با جریان هوای گرم کاملا "مطابقت دارد و از این رو با صرف کمترین انرژی این نوع تهویه امکان پذیر می باشد (شکل شماره ۲-۳)



شکل ۲-۳ : ورود هوا از سمت پائین و برگشت از بالا

ت - در این حالت سیستم تهویه در بخش تماشاچیان و در محوطه بازی با دو سیستم متفاوت عمل می‌نماید . در بخش تماشاچیان گردش هوا از پائین به بالا و در محوطه بازی گردش هوا از سمت بالا به پائین می‌باشد . این حالت ترکیبی با استفاده از شدت های متفاوت جریان هوا امکان تامین درجه حرارت مناسب محوطه بازی و مطلوب تماشاچیان را فراهم خواهد کرد . این سیستم نسبتاً " پیشرفته دارای کارایی مناسب برای سالن‌های بزرگ با صندلی های ثابت می‌باشد (شکل ۳-۴) .



شکل ۳-۴ : گردش هوا در بخش تماشاچیان

جدول شماره ۳-۱ شرایط محیطی مطلوب برای سالن های ورزشی چند منظوره را در شرایط عادی و با فضاهای جانبی مورد نیاز نشان می‌دهد .

شرایط محیطی مطلوب سالن های ورزشی چند منظوره

جدول ۱ - ۲

فضاها	دمای مطلوب (سانتیگراد)	میانگین تعداد دفعات تعویض هوای در ساعت	تهویه هوای محل (مترمکعب در دقیقه) به ازاء هر نفر
سالن ورزش	۱۰-۲۲	۳	(۳) ۰/۵۵-۰/۸۵
قسمت اداری	۱۸-۲۲	۲	۰/۲
سرویس های بهداشتی	۱۸-۲۲	۵	۰/۷۵
رختکن و دوش	۲۱-۲۷	۴ (۴)	۰/۲
سالن استخر	۲۲	۷	۰/۷۵

(۱) - منظور از تعویض هوا مقدار هوایی است که باید از فضای مورد نظر به خارج ساختمان تخلیه شود در این قبیل فضاها (شامل توالت، حمام، آشپزخانه ها و مکان هایی که بوی تعفن و دود و گازهای حاصل از احتراق در آنها ایجاد می شود)، باید با استفاده از هواکش یا "فن" که حجم و ظرفیت آن با توجه به حجم فضا تعیین گردد، هوای محل را به بیرون از ساختمان تخلیه نمود، بنابراین هیچ گاه نباید هوای این قبیل اماکن با کانال های برگشتی مربوط به دستگاه های تهویه در ارتباط باشد.

(۲) - منظور از تهویه مقدار هوایی است که به صورت اجباری توسط "فن" به داخل فضای مورد نظر برای گرمایش و سرمایش فرستاده می شود، حجم هوای مورد نیاز برای تهویه هر فضا بر حسب ارتفاع محل و سطح زیرینا تعیین می گردد، فضا هایی از قبیل سالن های ورزشی چند منظوره، سالن استخر، قسمت اداری، غذاخوری، رختکن و فروشگاه و غیره توسط دستگاه های تهویه تغذیه می شود.

(۳) - در شرایطی که تراکم جمعیت تماشاچی زیاد و کشیدن سیگار مجاز باشد، هوای تازه تا

۱/۵ مترمکعب در دقیقه باید افزایش یابد.

(۴) - پیش بینی ظرفیت نهایی ۱۰ بار در ساعت توصیه می شود.

۴ - سیستم تاسیسات برقی سالنهای ورزشی

۴-۱ : ملاحظات پایه

نکات اصلی که در طراحی و اجرای تاسیسات برقی سالن های ورزشی باید مورد توجه قرارگیرد به قرار زیر خواهد بود :

۴-۱-۱ : تعیین میزان مصرف

در طرح و اجرای تاسیسات الکتریکی سالن های ورزشی میزان مصرف برق برای هر يك از موارد زیر باید بررسی و تعیین شود :

الف - تاسیسات روشنایی شامل مصارف عادی و پیش بینی مصارف ذخیره برای روشنایی عمومی ، روشنایی اختصاصی در رابطه با فعالیت های ورزشی مختلف ، روشنایی مناطق فرعی ، روشنایی خارج از ساختمان و روشنایی علائم و تابلوها

ب - تجهیزات مختلف برقی شامل سیستم های پخش صدا ، تسهیلات پخش تلویزیونی ، تابلو اعلام نتایج ، شارژ مرکز تلفن ، یخچالها و سایر وسایل مورد استفاده در بوفه ، آبدارخانه و مانند آن

ج - تاسیسات مکانیکی شامل سیستم های گرمایش ، سرمایش و هواکش های تهویه ، آبگرمکن ها ، پمپ های ازدیاد فشار آب سرد و گرم و آتش نشانی و در موارد لزوم آسانسورها و غیره .

۴-۱-۲ : تامین نیرو

الف - پست فشار قوی

مجموع بار الکتریکی سالن های ورزشی بر حسب تعداد فعالیت های ورزشی ، ابعاد بناها و تجهیزات مورد مصرف متفاوت خواهد بود و ممکن است با توجه به موارد مصرف یا در صورتی که نهایتاً " ایجاد یک مجموعه ورزشی کامل مورد نظر باشد ، احداث یک پست برق فشار قوی برای تامین برق سالن یا مجموعه ضروری باشد . در این گونه موارد باید ضمن مذاکره با شرکت برق منطقه ای محل مورد نظر نسبت به ایجاد پست برق فشار قوی شامل نوع ، تعداد ، ظرفیت و روش نصب ترانسفورمرها ، تابلوهای فشار قوی و فشار ضعیف و خازن های اصلاح ضریب قدرت بر اساس ضوابط مندرج در فصل های ۵ ، ۶ ، ۱۰ و ۱۱ نشریه شماره ۱۱۰ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه اقدام شود .

ب - سیستم برق اضطراری

برای تامین نیروی برق اضطراری در مواقع قطع جریان برق عادی هنگام انجام مسابقات و پخش تلویزیونی باید مولد برق اضطراری دائمی نوع خودکار ، با قدرت کافی و متناسب با نیاز هر سالن ورزشی پیش بینی شود . ظرفیت ژنراتور باید به نحوی تعیین شود که حداقل برق مورد نیاز چراغهای روشنایی ، سیستم گرمایش ، هواکش های تهویه و تجهیزات ویژه را تامین کند . در سالن های کوچکتری که قطع جریان برق کمتر اتفاق می افتد ممکن است از ژنراتورهای قابل حمل به عنوان برق اضطراری استفاده شود مشروط بر این که در طرح تابلوهای فشار ضعیف در این گونه مکانها پیش بینی های لازم انجام شده باشد .

۴-۱-۳ : ضوابط و معیارهای طراحی و اجرا

ضوابط و معیارهای طراحی و اجرای تاسیسات الکتریکی سالن های ورزشی شامل استانداردهای سیم کشی ، لوله کشی ، تابلو برق ، مکانیزم قطع و وصل ، موتور پمپ ، مولد

برق، ترانسفورمر، وسائل حفاظتی و غیره باید برابر ضوابط مندرج در نشریه شماره ۱۱۰ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه انجام شود.

۴-۱-۴: انعطاف پذیری سیستم‌ها

با توجه به استفاده‌های متنوع سالن‌های ورزشی و در نتیجه تغییر شرایط بهره‌برداری از سیستم‌های روشنایی و نیرو در کوتاه مدت، سیستم‌های الکتریکی باید به نحوی طراحی شود که انعطاف پذیر بوده و به سهولت و با سرعت با نیازهای الکتریکی کاربریهای مختلف قابل انطباق باشد.

۴-۱-۵: صرفه جویی در انرژی

به منظور اطمینان از مصرف حداقل انرژی باید حتی المقدور از چراغهای راندمان بالا استفاده شود و تعداد چراغهای روشن شده در هر نوبت صرفاً "در حد تامین روشنایی مورد لزوم برای کاربری مشخص باشد".

در طراحی روشنایی باید به مواردی همچون استفاده از کلیدهای کنترل زمان بندی شده برای بخش‌های مختلف ساختمان، به کارگیری وسایل قطع روشنایی مصنوعی هنگام غلبه روشنایی طبیعی و به خدمت گرفتن سیستم‌های برنامه ریزی شده برای کنترل روشنایی ساختمان توجه شود.

۲-۴ : سیستم روشنایی

۱-۲-۴ : روشنایی رویدادهای ورزشی

سیستم روشنایی رویدادهای ورزشی و غیره باید به نحوی طراحی و اجرا شود که سطح روشنایی لازم در سالن برای هر نوع فعالیت بدون ایجاد خیرگی غیر قابل قبول تامین شود . در طراحی این گونه سیستم ها موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد :

الف - منبع تغذیه

- ۱- منبع تغذیه برای سیستم روشنایی باید به ترتیبی طراحی شود که چراغ ها بدون ایجاد تغییر در سیستم توزیع یامدار نهایی قابل جابجایی ، برداشت یا اضافه نمودن باشد .
- ۲- در طراحی سیستم توزیع باید ظرفیت های اضافی برای رویدادهای ویژه در نظر گرفته شود .

ب - چراغ ها

- ۱- چراغ های مورد استفاده باید دارای ساختمان قوی و محکم باشد و در مواردی که پخش تلویزیونی مطرح است باید مطابق استاندارد (BS 4533 یامشابه) ساخته شده باشد .
- ۲- این گونه چراغ ها معمولا " بر روی پایه های قابل تنظیم در تمامی جهات قرار دارد بنابراین نحوه استقرار و زاویه چراغ ها باید به ترتیبی تعیین شود که موجب هیچگونه ناراحتی ناشی از خیرگی برای تماشاچیان و بازیکن ها نشود .
- ۳- در مواردی که سالن برای بازی هایی که در آن از توپ هوایی استفاده می شود مورد استفاده قرار می گیرد ، چراغ های مستقر در بالای سطح بازی نباید روشن باشد .
- ۴- به منظور اجتناب از اثرات نوسانی چراغ های فلورسنت بر روی توپ متحرک باید از برق سه فاز یا ترجیحا " از چراغ های با تناوب بالا و یا چراغ های گازی با فشار زیاد استفاده شود .

پ - شدت روشنایی

- ۱ - برای طراحی روشنایی سالن ورزشی باید سطح کف آن به بخش های مختلفی کسه برحسب رویداد مورد نظر دارای اندازه و موقعیت متفاوتی است تقسیم شود و طراحی تنویر هر بخش برحسب نوع فعالیت مربوط انجام گردد .
- ۲ - شدت روشنایی عمومی برای هر سالن ورزشی برحسب نوع ونحوه استفاده از آن در مراحل اولیه طراحی ممکن است به شرح زیر طبقه بندی شود :

پخش تلویزیونی (برای جزئیات شرایط پخش تلویزیونی به بند ۱-۴-۲ارجوع شود)	۱۴۰۰ لوکس
رویدادهای دارای تماشاچی	۹۰۰ لوکس
ورزش های باشگاهی	۵۰۰ لوکس
فعالیت های آموزشی و تفریحی	۲۵۰ لوکس
- ۳ - برای رویدادهایی که پخش تلویزیونی می شود یا دارای تماشاچی است ، شدت روشنایی عمومی باید در هر دو سطح افقی و قائم در نظرگرفته شود .
- ۴ - شدت روشنایی لازم در سطوح افقی باید در سطح کف و به ترتیب در سطح های ۲ متر ، ۴ متر و ۶ متر بالاتر از کف ، و با یکنواختی متوسط ۰/۵ تا ۲ بین هر دو ارتفاع اجرا شود .
- ۵ - یکنواختی افقی برای هر ارتفاع مورد نظر بر روی اکثر نقاط منطقه بازی ها بایسد بر پایه مقایسه هر نقطه با متوسط روشنایی بین ۰/۸ و ۱/۲ باشد .
- ۶ - سطوح قائم روشنایی ممکن است در عمل با زاویه انحراف ۱۵ درجه از سطح قائم در نظر گرفته شود و باید در طول خط مرکز منطقه رقابت تعریف شود .
- ۷ - صفحات قائم روشنایی باید در سطح کف و به ترتیب ۱ متر و ۲ متر بالاتر از کف و با یکنواختی متوسط ۰/۵ تا ۲ بین هر دو ارتفاع اجرا شود .
- ۸ - یکنواختی قائم برای هر ارتفاع مورد نظر بر روی اکثر نقاط منطقه بازیها باید برپایه مقایسه هر نقطه با متوسط روشنایی بین ۰/۸ و ۱/۲ باشد .

۹ - شدت روشنایی توصیه شده برای انواع ورزش ها در سالن های سرپوشیده در جدول

۴-۱ درج شده است .

شدت روشنایی توصیه شده برای انواع ورزش ها در سالن های سرپوشیده

جدول ۴-۱

توضیحات	شدت روشنایی (۱)		نوع ورزش
	لوکس	فوت کاندل	
روشنایی سالن یکنواخت بدون انعکاس نور سایه روشن شدید	۲۱۵	۲۰	اسب سواری
روشنایی مصنوعی با چراغهای به صورت آویز با روی پایه و بدون خیرگی	۵۲۸-۳۲۳ ←	۵۰-۳۰	بدمینتون
روشنایی طبیعی از سقف به طور یکنواخت و بدون خیرگی و نفوذ نور خورشید	۲۱۵	۲۰	مسابقات
روشنایی طبیعی از سقف یا نور مصنوعی قوی با حفظ روی صفحه عرضی	۱۰۸	۱۰	باشگاه
	۸۶۱	۸۰	تفریحی
	۱۰۰۰		بسکتبال
			بوکس
			تنیس
	۲۵۰-۱۸۰		تمرینی و تفریحی
	۳۰۰-۲۰۰		مسابقات با تماشاچیان
	۵۰۰		مسابقات بین المللی
	۱۵۰۰-۱۰۰۰		پوشش تلویزیونی
	۴۰۰		تنیس رومیز
	۵۰۰		مسابقات بین المللی
			تیر و کمان اندازی
	۳۵۰		محوطه کلی
	۵۲۸	۵۰	محل تیراندازی
	۷۵۲	۷۰	محوطه هدف
			زمیناستیک
	۸۰۰-۴۰۰		تمرینی و تفریحی
در سطح تشك	۱۴۰۰		پوشش تلویزیونی
در ارتفاع يك مترى بېست شمیربازی	۷۵۰		شمیر بازی
	۱۰۷۶-۵۲۸	۱۰۰-۵۰	کشتی
در ارتفاع يك متر بالاتر از كف	۱۵۰۰-۵۰۰		والیبال

(۱) - مقادیر مندرج در جدول به استثنای مواردی که در برابر آن توضیح داده شده است برای سطح افقی زمین بازی توصیه شده است و در مورد بازی های هوایی برای سطح افقی حدود ۹۰ سانتیمتر بالاتر از كف در نظر گرفته شده است .

۲-۲-۴: روشنایی عمومی

الف - روشنایی راهروها

- ۱ - سیستم روشنایی راهروها باید به نحوی طراحی شود که در مدت اجرای رویدادهای ورزشی تمامی راهروها روشن باشد و شدت روشنایی بین صفر تا ۲۰ لوکس بدون ایجاد خیرگی برای تماشاچیان و بازیکنان قابل تنظیم باشد .
- ۲ - درمواقع تخلیه اضطراری سیستم روشنایی راهروها باید به وسایلی مجهز باشد که به طور خودکار میزان روشنایی چراغ ها را به حداکثر برساند .

ب - روشنایی کلی داخل سالن

- ۱ - میزان روشنایی سالن باید حداقل ۱۰۰ لوکس در سطح کف باشد و چراغ ها از نوعی باشد که نور آنی تمامی سالن را روشن کند .
- ۲ - چراغ ها باید از اطاق کنترل و از محل های معینی که در اختیار مدیریت بنا قرار می گیرد قابل کنترل باشد .
- ۳ - روشنایی سالن باید به سیستم اعلام حریق به نحوی مرتبط شود که در مواقع تخلیه اضطراری چراغ ها فوراً " و بطور خودکار به حداکثر روشنایی برسد .

پ - روشنایی علائم و تابلوها

- ۱ - در سیستم روشنایی علائم روشنی که برای راهنمایی در مسیر ، تعیین محل نشستن و یا اطلاعات عمومی به کار برده می شود باید پیش بینی شود . این گونه علائم باید به نحوی استقرار یابد که موجب ایذا بازیکنان نگردد .
- ۲ - با توجه به درآمد حاصله از آگهی های تبلیغاتی که معمولاً " با صرف هزینه کم صورت می گیرد در طراحی روشنایی باید برای این گونه تابلوها نیز درمحل های مناسب روشنایی لازم در نظر گرفته شود .

ت - روشنایی اضطراری (فرار)

روشنایی لازم که باید برای مواقع تخلیه اضطراری مورد استفاده قرار گیرد بایست در مسیرهای فرار برابر استانداردهای ایمنی و آتش نشانی مانند BS انگلستان یا UFPA آمریکا یا مشابه پیش بینی شود (BS 5266 Emergency Lighting) .

۴ - ۲ - ۳ : روشنایی مناطق فرعی

روشنایی مناطق فرعی باید با استفاده از چراغ های کم مصرف تامین شود . انتخاب نوع و طرح چراغ ها باید با طرح سقف و سایر تناسبات محل مورد نظر انجام شود .

۴ - ۲ - ۴ : روشنایی خارج از ساختمان

در طراحی سیستم روشنایی سالن های ورزشی باید موارد مصرف خارج از سالن همچون نورافکن های اطراف سالن ، روشنایی محوطه پارکینگ و خیابان ها و پیاده روهای منتهی به سالن و در موارد لزوم علائم راهنمایی روشن نیز در نظر گرفته شود .

۴ - ۳ : پریزها و خروجی های نیرو و مخابرات

الف - خروجی های واقع در کف سالن

۱ - به منظور تامین خدمات الکتریکی مورد نیاز برای برگزاری رویدادهای ورزشی واحیاناً " اجرای نمایشات و کنسرت ها و غیره در سالن های ورزشی ، يك سیستم فراگیر شامل موارد زیر برحسب نیاز باید در کف سالن پیش بینی شود :

- برق اصلی

- مخابرات

- اتصالات کامپیوتری

- ورودی های پخش صدا

- اتصالات کنترل روشنایی

- کابل های پخش تلویزیونی

- اتصالات مربوط به تابلو اعلام نتایج

۲- انتخاب نوع سیستم توزیع در کف سالن بستگی به نوع کف مورد استفاده دارد و باید با هماهنگی سایر اعضای گروه طراح انجام شود لیکن استفاده از کانال کفی برای سرویس های برقی و مخابراتی کاملاً " معمول است " این گونه کانال ها معمولاً " در فواصل ۶ متر از مراکز یکدیگر نصب می شود " .

۳- پریزهای کفی ۲۲۰ ولت که برای استفاده های عمومی و تامین برق تجهیزات ورزشی به کار برده می شود باید دارای جعبه هایی باشد که در برابر فشار بار سنگین مقاوم باشد .

ب- خروجی های واقع در سقف سالن

برای تامین برق مورد نیاز چراغ های نقطه ای (Spot Light) ، بالابرها ، موتوری ، دوربین های تلویزیونی و سایر وسایل مورد لزوم باید در فضای سقفی سالن نیز خروجی های نیروی برق در نظر گرفته شود .

ج- پریزهای مناطق فرعی و دفاتر

در مناطق فرعی و دفاتر باید پریزهای عمومی و همچنین خروجی های تامین نیرو برای تابلوهای تبلیغاتی در نظر گرفته شود .

۴-۴ : سیستم های ویژه

۴-۴-۱ : پخش تلویزیونی

شرایط لازم برای دستیابی به تصاویر رنگی خوب از رویدادهای ورزشی باید در مراحل طراحی سالن های ورزشی بررسی و در نظر گرفته شود . ضوابط روشنایی ، نیرو و شرایط دسترسی به تصاویر مطلوب برای پخش تلویزیونی رویدادهای ورزشی به قرار زیر است :

الف - روشنایی

- ۱ - متوسط روشنایی مورد نیاز برای پخش تلویزیونی معمولاً " در سطح افقی حدود ۱۴۰۰ لوکس در ارتفاع ۱ تا ۱/۵ متر از سطح زمین پیش بینی شده و در سطح قائم نیز ۱۴۰۰ لوکس عمود بر محور دوربین تلویزیون یا در صورتی که محور مزبور مشخص نباشد ۱۵ درجه از سطح قائم ، در مرکز زمین بازی در نظر گرفته می شود .
- ۲ - چراغ ها باید به نحوی نصب شود که ایجاد خیرگی در دوربین های تلویزیونی نکند .
- ۳ - منابع نور باید دارای حرارت رنگ قرینه (Correlated Colour Temperature) بین $3000 K^0$ تا $5000 K^0$ باشد (منابع بیش از $4000 K^0$ ارجح است) .
- ۴ - خواص رنگ نموداری (Colour rendering properties) منابع نوری باید برای سیستم تلویزیونی مناسب بوده و در منطقه روشنایی متغیر نباشد .

ب - منبع تغذیه برق

- ۱ - برق مورد لزوم برای دستگاههای فرستنده تلویزیونی معمولاً " حدود ۲۰۰ آمپر سه فاز است که باید به وسیله ژنراتور اضطراری پشتیبانی شود .
- ۲ - منبع تغذیه برق باید در مجاورت محل پارک خودرو فرستنده پیش بینی شود و اتصال آن به کابل های فرستنده به آسانی و با ایمنی انجام شود .

پ - کابل ها و سایر تجهیزات

- ۱ - برای عبور کابل ها و ایجاد ارتباط بین فرستنده سیار و دوربین های داخل سالن باید

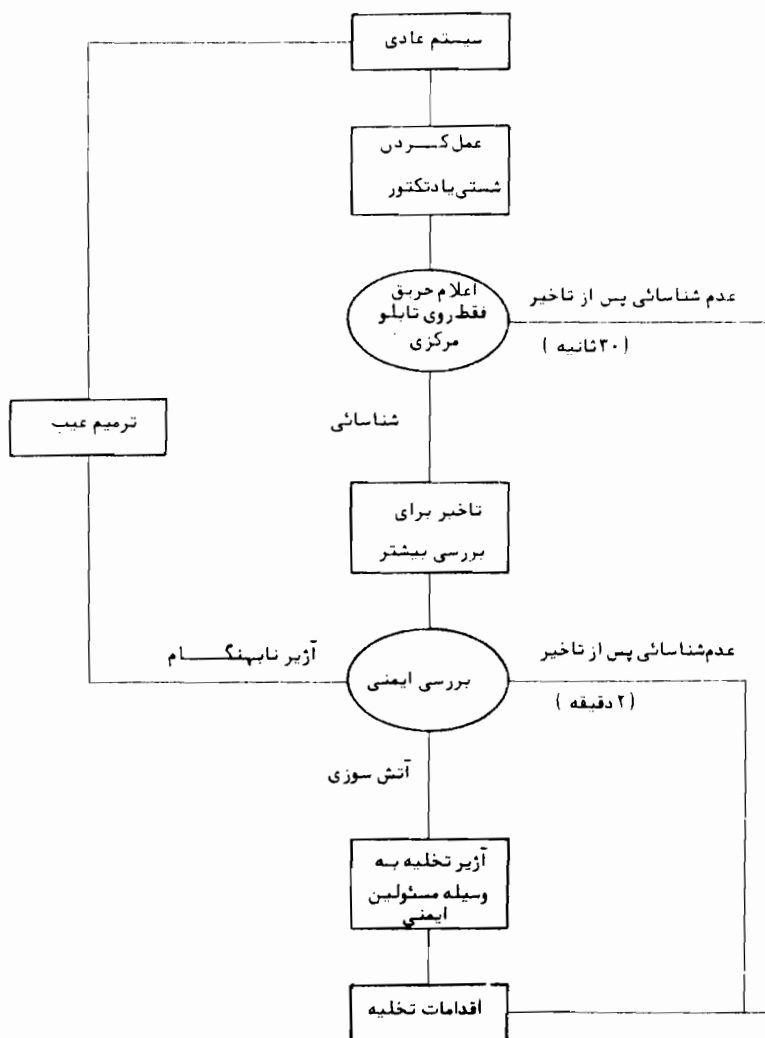
- يك دريچه قفل شو با ابعاد ۶۰×۶۰ سانتيمتر در ديوار خارجي سالن در مجساورت محل پارک خود رو مربوط پيش بينی شود .
- ۲ - مسير عبور کابل ها بايد در داخل سازه جاسازی شود وحتى المقدور دور از انظار و به سهولت قابل دسترسی باشد .

۲-۴-۴ : سيستم اعلام حريق

- الف - طراحي و اجراي سيستم اعلام حريق براي سالن های ورزشی بايد براساس يکي از استانداردهای شناخته شده بين المللی (مانند^۱ BS 5839 يا مشابه آن) انجام شود .
- ب - سيستم بايد به نحوی طراحي شود که هنگام تخلیه سالن موجب هراس بيهوده نشود و تعداد تخلیه های ناشی از آژيرهای خطر به حداقل کاهش يابد .
- پ - آژيرهایی که دارای صدای ناهنجار است و موجب هراس جمع کثیری از حاضران در سالن می شود نبايد مورد استفاده قرارگیرد .
- ت - برای انطباق با شرایط مندرج در بندهای ب و پ فوق ، يك روش مناسب اين است کسه در هنگام آتش سوزی سيستم پخش صدای عمومی سالن به عنوان منبع اوليه برای اعلام تخلیه مورد استفاده قرار گیرد و به وسيله چراغ های چشمک زن که در نقاط مختلف سالن نصب می شود و صدای آژير در محل کار کارکنان عملیات مورد پشتیبانی قرار گیرد .
- ث - در سيستم اعلام حريق سالن های ورزشی علاوه بر شستی های اعلام حريق که در نقاط مختلف سالن ، سرپله ها ، جنب درهای خروجی ، آشپزخانه ، موتورخانه و غيره نصب می شود ، دتکتورهای خودکار نیز بايد برای مناطق دارای ريسک زياد از قبيل انبار کالاهای آتش زا و سوزا مانند انبار تشك کشتی و غيره در نظر گرفته شود .
- ج - تخلیه های ناشی از آژيرهای نابهنگام را ممکن است به وسيله ایجاد تاخير زمانی در

مدار اعلام حریق ، که موجب مهلت برای بررسی کارکنان ایمنی می شود ، کاهش داد .
 نمودار (۴-۱) نمودار گردشی نمونه برای ایجاد تاخیر زمانی در مدار اعلام حریق
 را نشان می دهد .

ج - سیستم اعلام حریق باید با سیستم روشنایی سالن به نحوی مرتبط شود که هنگام تخلیه
 اضطراری مسیرهای فرار به طور خودکار روشن شود .



نمودار ۱- ۴ : نمودار گردشی اعلام حریق

۴-۴-۳ : سیستم پخش صدا (طرح کلی)

الف - سیستم پخش صدای سالن های ورزشی باید به نحوی طراحی و اجرا شود که با توجه به فضای باز سالن و دیوارهای اطراف آن ، تولید صدا واضح و طبیعی باشد و پخش موسیقی متن با کیفیت قابل قبول امکان پذیر باشد .

ب - به طور کلی ، سیستم بلندگوها در داخل این گونه سالن ها باید به نحوی طراحی شود که میزان کاهش کیفیت صدا (شمردگی)^۱ در BA d ۹۵ در دورترین ردیف تماشاچی حداکثر ۱۵ درصد باشد . در مواردی که مدت پساوایی^۲ در سالن حدود ۳ ثانیه یا کمتر باشد ارقام یاد شده به آسانی قابل حصول است .

پ - سیستم پخش صدا در سالن های ورزشی بزرگ باید به نحوی منطبق بندی شود که دفاتر اداری ، اطاق های مختلف و سایر محل های جنبی دیگر مستقلا " قابل کنترل و قطع و وصل باشد . بلندگوها در هر منطقه باید مجهز به وسایل اندازه گیری اختلال محیطی^۳ باشد به نحوی که میزان صدا به طور خودکار با سطح اختلال منطقه تنظیم شود .

ت - در دفاتر و مناطق مشابه ، سیستم پخش صدا بهتر است دارای کلید کنترل صدا باشد لیکن اولویت کنترل مرکزی برای موارد اعلام وضعیت اضطراری ، باید در نظر گرفته شود .

ث - در مواردی که در سالن های ورزشی منطقه ویژه برای گزارشگران در نظر گرفته می شود باید پریزهای مخصوص اتصال گوشی نیز پیش بینی شود .

1 - Articulation
2 - Reverberation Time
3 - Ambient Noise

۴-۴-۴ : سیستم تلفن

الف - سیستم تلفن مورد نیاز برای هر سالن ورزشی با توجه به ابعاد و موارد استفاده از آن متفاوت است و معمولاً شامل یک دستگاه مرکز تلفن داخلی با تعداد لازم خطوط داخلی و خارجی ، همراه با باطری ها و سایر تجهیزات مربوط ، میز و کنسول تلفنچی دستگاه های تلفن و سیم کشی های لازم خواهد بود .

ب - ظرفیت و نوع دستگاه مرکز تلفن داخلی ، تعداد دستگاه های تلفن ، محدودیت و نحوه ارتباط و استفاده از خطوط خارجی باید در مراحل اولیه طراحی مورد بررسی و تصمیم گیری قرار گیرد .

پ - جدول شماره ۴-۲ حاوی اطلاعات کلی لازم است که به منظور انتخاب مرکز تلفن برای سالن های ورزشی مختلف قابل استفاده می باشد . در این جدول تعداد متوسط خطوط خارجی لازم بر حسب تعداد خطوط داخلی همراه با اندازه تقریبی دستگاه مرکز تلفن و ابعاد جعبه تقسیم اصلی ذکر شده است .

مراکز تلفن و اندازه تقریبی آنها

جدول ۴ - ۲

اندازه تقریبی (ارتفاع × عمق × عرض)		تعداد خطوط	
دستگاه مرکزی (سانتی متر)	جعبه تقسیم اصلی (متر)	داخلی	خارجی
(۲۵×۲۵×۱۰)	قفسه دیواری کوچک (۱×۰/۶)	۲۰	۵
(۸۰×۴۰×۳۵)	قفسه دیواری (۱×۱)	۵۰	۱۰
(۶۰×۴۵×۵۰)	قفسه ایستاده (۱×۲×۲/۵)	۱۰۰	۲۵
(۷۰×۵۰×۹۰)	اطاقک کوچک (۲×۳×۲/۵)	۲۰۰	۴۰

ت - در سیستم سیم کشی تلفن های داخلی علاوه بر تلفن هایی که برای محل کار کارکنان

- سالن در نظر گرفته می شود ، باید تعدادی تلفن داخلی نیز در محوطه سالن و جنب درهای خروجی ساختمان برای موارد ایمنی و نگهبانی پیش بینی شود .
- ث - در هر سالن ورزشی ، برای نصب تلفن های عمومی که تعداد آن برحسب ظرفیت و نوع سالن متفاوت است ، باید تدارك لازم در محل های مورد نیاز به عمل آید .
- ج - کلیه کابل های تلفنی شامل تلفن های داخلی و خطوط خارجی باید به جعبه تقسیم اصلی منتهی شود .

۴-۴-۵ : سیستم اینترکام

به منظور تسهیل در اداره سالن هنگام انجام رویدادهای مختلف و برقراری ارتباط بین بخش های مختلف سالن مانند اطاق کنترل روشنایی ، منطقه پشت صحنه ، نقاط کنترل اصلی و سایر فضاهای کاری مرتبط با رویداد مورد نظر ، باید يك سیستم اینترکام پیش بینی شود .

۴-۴-۶ : تابلو اعلام نتایج

- الف - به طور کلی تابلو اعلام نتایج مسابقات باید به نحوی طراحی و ساخته شده باشد که مصرف برق آن کم ، نیاز آن به تعمیر و نگهداری اندک ، قابلیت رویت آن عالی و مکمل ظواهر محل نصب باشد .
- ب - اندازه و موقعیت محل نصب تابلو باید به گونه ای باشد که تابلو از تمامی نقاط سالن و در کلیه شرایط روشنایی قابل رویت باشد .
- پ - تابلو باید به نحوی طراحی شده باشد که برای نمایش اطلاعات لازم و ارائه اشکال مختلف نمایشی برای انواع رویدادها و فعالیت های مختلف ورزشی مناسب باشد .
- ت - تعداد حروف یا اعدادی که برای هر خط تابلو باید پیش بینی شود برحسب نوع فعالیت ها و رویدادهای ورزشی متفاوت است لیکن در استانداردهای معمول بین المللی ۳۲ حرف یا عدد در نظر گرفته می شود .

ث - اندازه حروف در تابلو باید متناسب با فاصله رویت انتخاب شود . به طور کلی فاصله قابل رویت بودن هر حرف برابر است با ۵۰۰ برابر ارتفاع آن . اندازه تابلوهای نمونه (تیپ) با توجه به فواصل رویت ، ارتفاع حروف و وزن تابلو در جدول شماره ۴-۳ آمده است .

مشخصات تابلو اعلام نتایج مسابقات نمونه (تیپ)

جدول ۳ - ۴

فاصله رویت (متر)	ارتفاع حروف (سانتیمتر)	وزن تابلو (کیلوگرم)	اندازه تابلو (متر)
۳۵	۷	۲۰۰	۲×۰/۷۵
۷۰	۱۴	۸۰۰	۴×۱/۵
۱۱۰	۲۲	۲۵۰۰	۷×۲/۵
۱۷۵	۳۷	۴۵۰۰	۱۰×۳/۵

۴-۵ : سیستم اتصال زمین حفاظتی

به منظور رعایت ایمنی و حفاظت در برابر برق گرفتگی و آتش سوزی يك سیستم

اتصال زمین به شرح زیر برای سالن های ورزشی باید طرح و اجرا شود :

- ۱ - کلیه پریزهای برق مورد مصرف در تاسیسات برقی سالن های ورزشی باید دارای کنتاکت اتصال زمین باشد .
- ۲ - بدنه فلزی کلیه دستگاهها و تجهیزات برقی ، لوله های فلزی و اشیاء سنگین فلزی مورد مصرف در سالن های ورزشی که حامل جریان برق نمی باشد، باید به سیستم اتصال زمین متصل شود .

- ۳- سیم اتصال زمین پریزها و دستگاه ها باید به داخل تابلو کشیده شده و به شینه اتصال زمین تابلو متصل گردد .
- ۴- شینه اتصال زمین تابلوهای فرعی باید به تابلوهای اصلی و از آنجا به جعبه اتصال آزمایش و چاه اتصال زمین متصل شود .
- ۵- استانداردها و مشخصات فنی سیستم اتصال زمین شامل الکترودها ، جعبه اتصال آزمایش ، هادی ها و محاسبه تعداد چاه اتصال زمین و نیز اصول و روشهای نصب سیستم اتصال زمین باید مطابق بخش دوم از فصل سیزدهم نشریه شماره ۱۱۰ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه انجام شود .

۴-۶ : سیستم حفاظت در برابر آذرخش

- ۱- سالن های ورزشی با توجه به نوع تصرف تجمعی آن باید مجهز به يك سیستم حفاظت در برابر آذرخش باشد . سیستم یاد شده ممکن است از انواع قفس فاراده ،راديواكتيو يا الکترونيکی انتخاب شود .
- ۲- در طرح و اجرای سیستم حفاظت در برابر آذرخش استانداردها ، مشخصات فنی ، ضوابط محاسباتی و روش نصب برق گیرها باید مطابق بخش اول از فصل سیزدهم نشریه شماره ۱۱۰ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی یا یکی از استانداردهای بین المللی (B.S. , VDE , NFPA , IEC) باشد .

" فصل دوم "

ورزش های آبی داخل سالن

۱- مقررات و معیارهای طراحی استخرهای شنا

۱-۱: مشخصات فضایی و معماری

۱-۱-۱: کلیات

استخرهای شنا برحسب نوع فعالیت (آموزشی، تمرینی، مسابقه‌ای و یا تفریحی) دارای ویژگی‌هایی است که باید از ابتدای برنامه‌ریزی و طراحی مد نظر قرار گیرد.

استخرها ممکن است یک منظوره (ویژه یک نوع فعالیت) و یا چند منظوره که امکان فعالیت‌های مختلف را فراهم می‌کند، در نظر گرفته شود. استخرها همچنین ممکن است به صورت مجموعه "پیوسته" و "ناپیوسته" طراحی شود به گونه‌ای که استخرهای پیوسته در شکل‌هایی مانند L, Z, T و یا مشابه و استخرهای ناپیوسته به صورت مجموعه از چند استخر یک منظوره در جوار هم در نظر گرفته می‌شود. استخرهای پیوسته با وجود ظاهر یک پارچه امکان تفکیک را به راحتی فراهم می‌کند و در صورت نیاز هر بخش، عملکرد استخر یک منظوره را نیز می‌تواند ارائه نماید.

با توجه به شرح فوق استخرهای شنا ممکن است سرپوشیده و سرباز نیز پیش‌بینی شود که در هر دو حالت شامل ویژگیهای فوق نیز می‌گردد.

۱-۱-۲: استخرهای سرباز و سرپوشیده

استخرهای سرباز با وجود هزینه کمتر ساخت و نگهداری نسبت به استخرهای سرپوشیده و با وجود بهره‌برداری از طبیعت آزاد، گل و گیاه و آفتاب که شرایط محیطی بسیار مطلوب و جذاب تری را فراهم می‌آورد، ولی در عمل کارایی لازم را در مقایسه با استخرهای سرپوشیده ندارد، به گونه‌ای که دوره کوتاه بهره‌برداری در طول سال سبب پیامدهای زیر می‌شود:

- رها شدن کلیه تاسیسات استخر در بیشترین ایام سال
- بی توجهی به تامین پرسنل دائم و موظف
- نبود سیستم مشخص حفاظت و نگهداری از تاسیسات
- نبود نظام مدیریت واحد و پایدار

از این رو توصیه می‌شود استخرهای سرباز در داخل يك مجموعه ورزشی و یا در جوار استخرهای سرپوشیده در نظر گرفته شود و یا با استفاده از سیستم سقف های سبك و جمع شو زمان بهره برداری به سرتاسر سال افزایش پیدا کند .

۳-۱-۱ : انواع استخرها

الف - استخرهای روی زمین

در این استخرها کاسه استخر روی تراز زمین قرار می‌گیرد و اتصالات مربوط به آب و فاضلاب و برق به صورت ثابت در نظر گرفته می‌شود . ظرفیت این استخرها متوسط و عمق آن کم ، پیش بینی می‌شود . این استخرها مناسب فعالیت های آموزشی و تفریحی است .

شیرجه در این استخرها به علت عمق کم امکان پذیر نمی‌باشد . در این استخرها امکان نمایش زیر آب برای برنامه های آموزشی شنا و غوازی امکان پذیر است .

ب - استخرهای بالای زمین

در این استخرها کاسه استخر بالاتر از تراز زمین قرار می‌گیرد و اتصالات مربوط به آب و فاضلاب و برق به صورت موقت و یا ثابت پیش بینی می‌شود . ظرفیت و عمق این استخرها کم می‌باشد . این استخرها مناسب فعالیت های آموزشی و تفریحی است . شیرجه در این استخرها به علت عمق کم امکان پذیر نمی‌باشد . این استخرها ممکن است بخشی از سیستم سازه بنا و یا در مقیاس کوچکتر به صورت بار روی سقف تلقی شود که در این صورت امکان جابجایی پیدا خواهد کرد .

پ - استخرهای درون زمین

در این نوع استخرها کاسه استخر به طور کامل درون زمین قرار می‌گیرد و کلیه احتمالات مربوط به آب وفاضلاب و برق و تاسیسات جنبی به صورت ثابت و دائمی پیش‌بینی می‌شود. این استخرها با امکان افزایش ظرفیت و عمق ممکن است برای کلیه ورزشهای آبی و برگزاری مسابقات مورد استفاده قرار گیرد.

۴-۱-۱: ویژگی‌ها و مشخصات استخرها

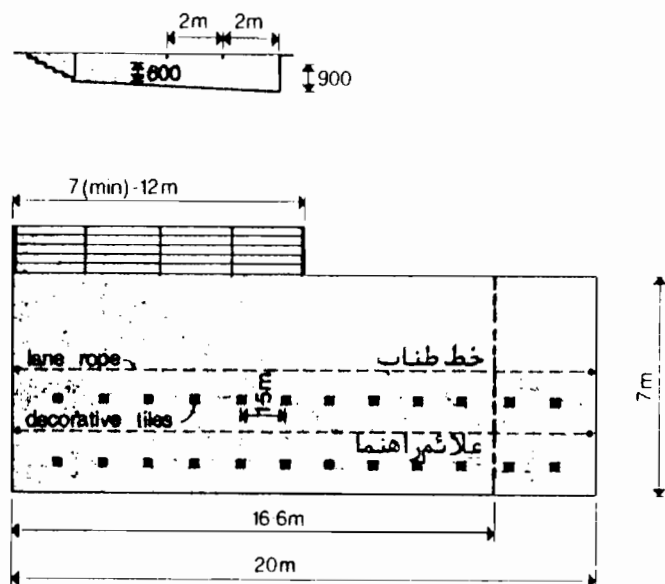
برای هر یک از فعالیت‌های مربوط به ورزش‌های آبی داخل استخر، براساس ویژگیهای خاص آن، باید مشخصات و ابعاد و اندازه‌هایی به شرح زیر پیش‌بینی شود:

الف - آموزش خردسالان

استخر آموزش خردسالان دارای عمق حداکثر ۹۰ سانتیمتر، عرض ۷ متر و طول ۱۶/۶ یا ۲۰ متر مطابق شکل شماره ۱-۱ می‌باشد. برای ورود به این استخر پیش‌بینی پله با عرض حداقل ۷ متر برای کودکان مبتدی توصیه می‌شود. ایجاد دو خط شنا در طول استخر با علائم راهنما در کف، کمک موثری در پیشرفت روند آموزشی خواهد داشت. همچنین پیش‌بینی حاشیه‌ای به عرض ۲ متر با کف سازی مناسب و غیر لغزنده دور استخر امکان نرمش و آمادگی جسمانی شناگران خردسال و همچنین آموزش‌های تئوریک آنها فراهم خواهد ساخت. ضمناً حاشیه استخر امکان کنترل مربیان و نظارت بر شنا خردسالان را در داخل آب تسهیل خواهد کرد.

ب - شنای تفریحی

استخرهای تفریحی تابع ضوابط و معیارهای خاصی به جز میزان عمق آب نمی‌باشد از این رو استخرهای تفریحی در شکل‌های مختلف و با تجهیزات و وسایل تفریحی گوناگون طراحی و احداث می‌شود. در طراحی این گونه استخرها عمق آب در بخش بزرگی از استخر (تا ۸۰ درصد) کمتر از ۱/۷ متر در نظر گرفته می‌شود. ناحیه عمیق در این زیرنویس در صفحه بعد



شکل ۱ - ۱ : استخر آموزش خردسالان

نوع استخرها برای نصب تخته‌های شیرجه کوتاه (حداکثر تا یک متر) ، وسایل بازی مانند انواع سرسره‌ها ، و موج افکن های مکانیکی و همچنین ورزش غواصی مناسب می‌باشد . کف استخرهای تفریحی باید دارای شیب ملایم باشد و از ۷ درصد تجاوز نکند .
پیش بینی سکویی به عرض حداقل ۲ متر در حاشیه استخرهای سرپوشیده و ۴ متر در حاشیه استخرهای سرباز برای استراحت شناگران و نظارت ناچیان غریق ضروری می‌باشد .

پ - شنای حرفه‌ای و مسابقات

استخر شنای ویژه مسابقه برای انجام فعالیت هایی نظیر شنای آموزشی کودکان ، شنای

زیر نویس صفحه قبل - تا عمق ۷/۱ متر نواحی کم عمق و بیش از آن نواحی عمیق نامیده می‌شود .
تناسب این نواحی بر حسب برنامه پیش بینی شده قابل محاسبه و برآورد می‌باشد .

تفریحی و یا شیرجه مناسب نمی‌باشد، زیرا مقررات و ضوابط این فعالیت نیازمند ویژگی خاصی است که انجام سایر ورزش های آبی را کمتر امکان پذیر می‌کند .

فواصل استاندارد و رسمی برای مسابقات شنا ۱۰۰ متر، ۲۰۰ متر، ۴۰۰ متر، ۸۰۰ متر و ۱۵۰۰ متری باشد، از این رو طول استخر باید مضربی از ۱۰۰ باشد لیکن طول ۵۰ متر برای برگزاری مسابقات ترجیح داده شده است .

استخرهایی به طول ۲۳/۲۳ متر، ۲۵ متر، ۲۰ متر و حتی $\frac{۲}{۳}$ ۱۶ متر برای مقاصد تمرینی و یا مسابقات غیررسمی پیش بینی می‌شود .

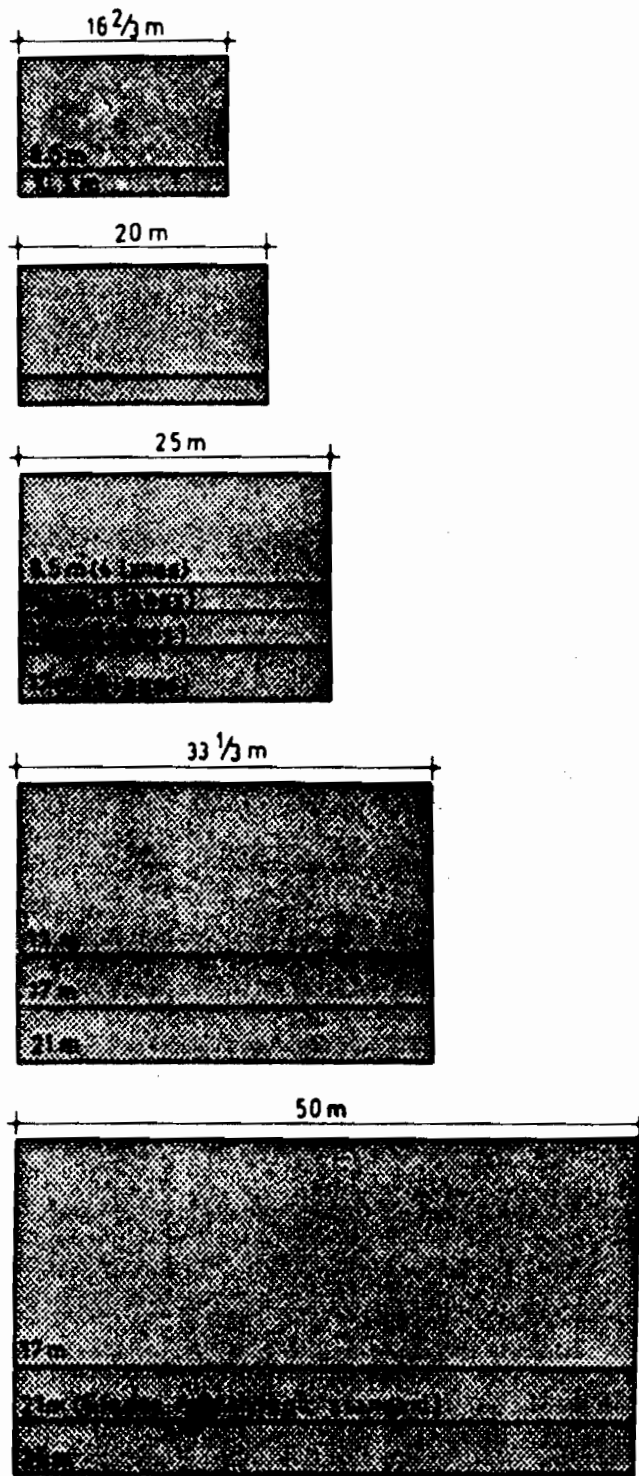
عرض استخرهای مسابقه با توجه به تعداد خطوط شنا تعیین می‌شود . عرض خطوط شنا برای مسابقات داخلی ۲ متر و برای مسابقات بین المللی تا ۲/۵ متر پیش بینی می‌شود . خطوط شنای کناری با فاصله نیم متر از لبه استخر در نظر گرفته می‌شود به گونه‌ای که برای يك استخر ۶ خطی ۱۳ متر عرض لازم خواهد شد . استخرهای کمتر از ۶ خط برای مقاصد تمرینی به کار می‌رود و در این نوع استخرها فاصله خطوط شنای کناری از لبه استخر به ۲۵ سانتیمتر کاهش می‌یابد که در این صورت استخر ۴ خطی دارای ۸/۵ متر عرض و استخر ۵ خطی دارای ۱۰/۵ متر عرض خواهد بود . استخرهای ویژه مسابقات رسمی و بین المللی دارای ۵۰ متر طول با ۸ خط شنا هر یک به عرض ۲/۵ متر می‌باشد که با احتساب دو فاصله نیم متری از لبه‌های کناری استخر، ابعاد کلی به ۵۰×۲۱ متر خواهد رسید .

شکل شماره ۲-۱ نسبت طول به عرض استخرها را نشان می‌دهد .

عمق استخرهای مسابقه در کمترین محل ۱/۳ متر و یا حداقل ۱/۱۷ متر می‌باشد که انتخاب ۱/۲۲ برای کارآیی بیشتر استخر توصیه می‌شود .

ت - استخرهای چند منظوره

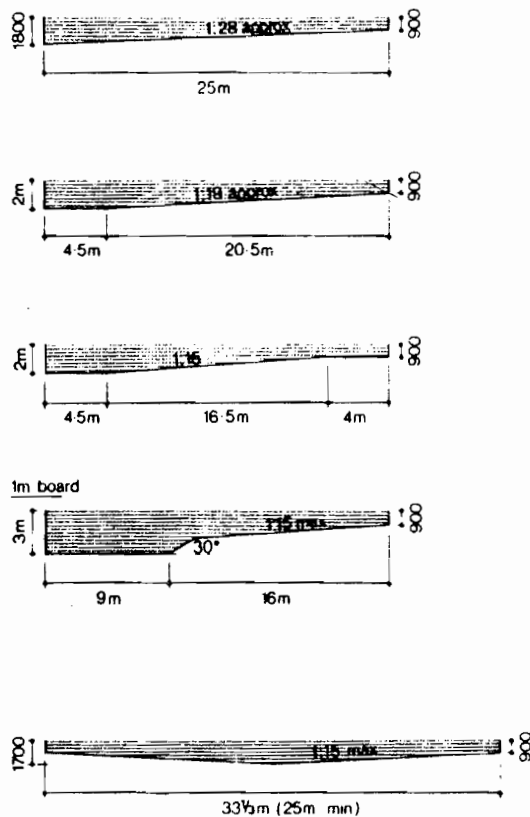
با در نظر گرفتن تمهیداتی در مقاطع استخرهای مسابقه‌ای و تمرینی امکان برگزاری سایر ورزش های آبی تا حدود زیادی فراهم می‌شود، به گونه‌ای که رعایت عمق و شیب مجاز در کف استخرها و بهره گیری از تقسیم کننده‌های شناور، قابلیت بسیار خوبی برای افزایش کارآیی و تبدیل آن به استخرهای چند منظوره بوجود خواهد آورد .



شکل ۱-۲ : نسبت طول به عرض استخرها

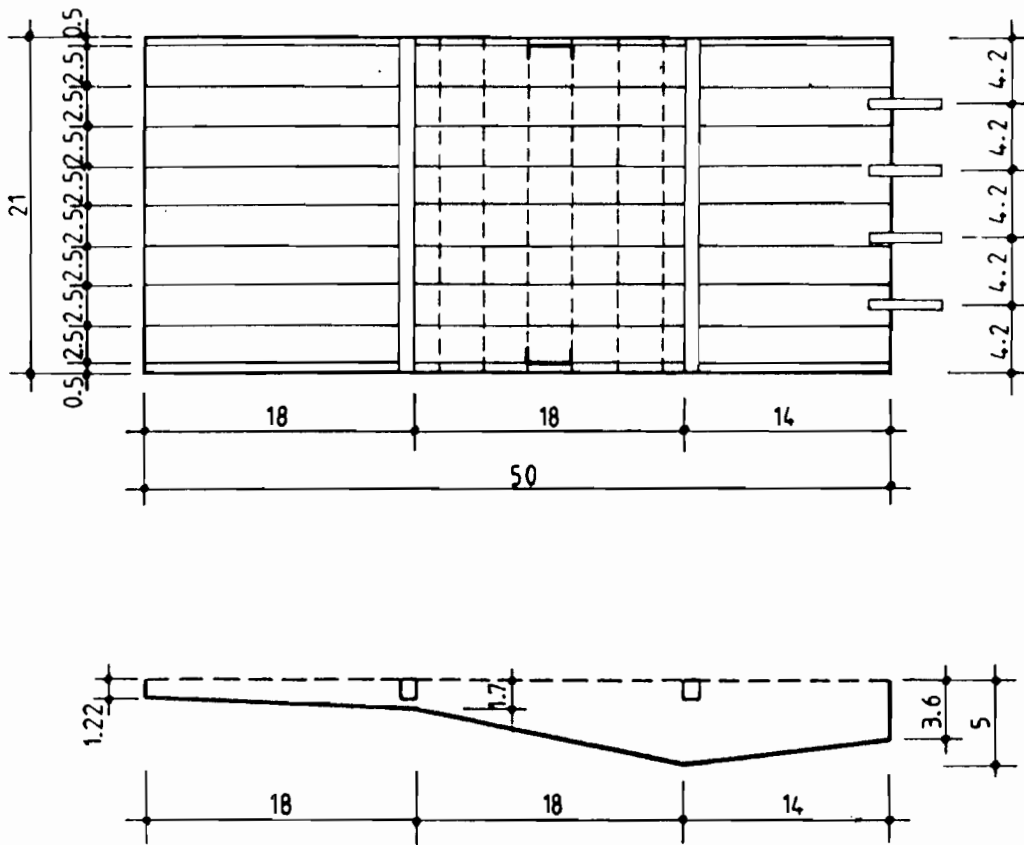
مقاطع ارائه شده در شکل شماره ۱-۳ کف استخرهای چند منظوره و مقدار شیب

مجاز آن را که کمتر از ۷ درصد در طول استخر می باشد نشان می دهد .



شکل ۱-۳: کف استخرهای چند منظوره و مقدار شیب مجاز آن

شکل شماره ۱-۴ مقطع يك استخر ۵۰ متری مسابقه را نشان می دهد که با تنظیم کف و استفاده از تقسیم کننده های شناور يك نمونه بسیار موفق از استخرهای چند منظوره را بوجود آورده است . در این استخر علاوه بر برگزاری مسابقات رسمی امکان آموزش واترپلو، شیرجه از روی تخته شنا و شنا تفریحی تامین شده است .



شکل ۴-۱ : مقطع استخر ۵۰ متری مسابقه‌ای

ث - شنای گروهی و نمایشی

این رشته شنای گروهی که به صورت نمایشی برگزار می‌شود یکی از رشته‌های نوین و موفق در ورزش های آبی است که طرفداران زیادی بین جوانان دارد. این ورزش دسته جمعی آبی نیاز به عمق حداقل ۲/۷ متر و سطح آبی معادل ۸×۱۰ متر دارد، که به تناسب افزایش تعداد شناگران، مساحت بیشتری مورد نیاز خواهد بود. در بازیهای المپیک نمایش این رشته ورزشی در استخرهای ۵۰ متری برگزار می‌گردد.

ج - شیرجه

یکی از زیباترین رشته‌های ورزش های آبی شیرجه است که بسیار استثنایی و تخصصی است . موفقیت این ورزش در گرو میزان تمرکز شیرجه رونده است ، به گونه‌ای که آرامش و نظم فضا و محیط مطمئن کمک بزرگی در اجرای حرکات سریع و پیچیده شیرجه رونده خواهد کرد . از این رو ورزش شیرجه به خصوص مسابقات آن در فضای بسته و قابل کنترل برگزار می‌شود .

شیرجه به دو صورت از روی تخته‌های پرشی (Springboard) و یا سکوه‌های ثابت (Platform) به اجراء درمی‌آید که در همه حالت نیاز به فضای بزرگ ، ایمن و اختصاصی دارد . استخرهای شنا با رعایت عمق و فضای لازم و تامین نظارت کامل فقط مجاز به نصب تخته‌های پرشی تا ۱ متر از سطح آب می‌باشند ، مشروط به اینکه در صورت ازدحام و عدم کنترل امکان خارج کردن تخته پرشی وجود داشته باشد .

ابعاد و اندازه‌ها و مشخصات مربوط به ورزش شیرجه براساس ضوابط نهاد بین المللی و رسمی^۱ FINA در سال ۱۹۹۱ به شرح جدول ۱-۱ و شکل ۵-۱ می‌باشد .

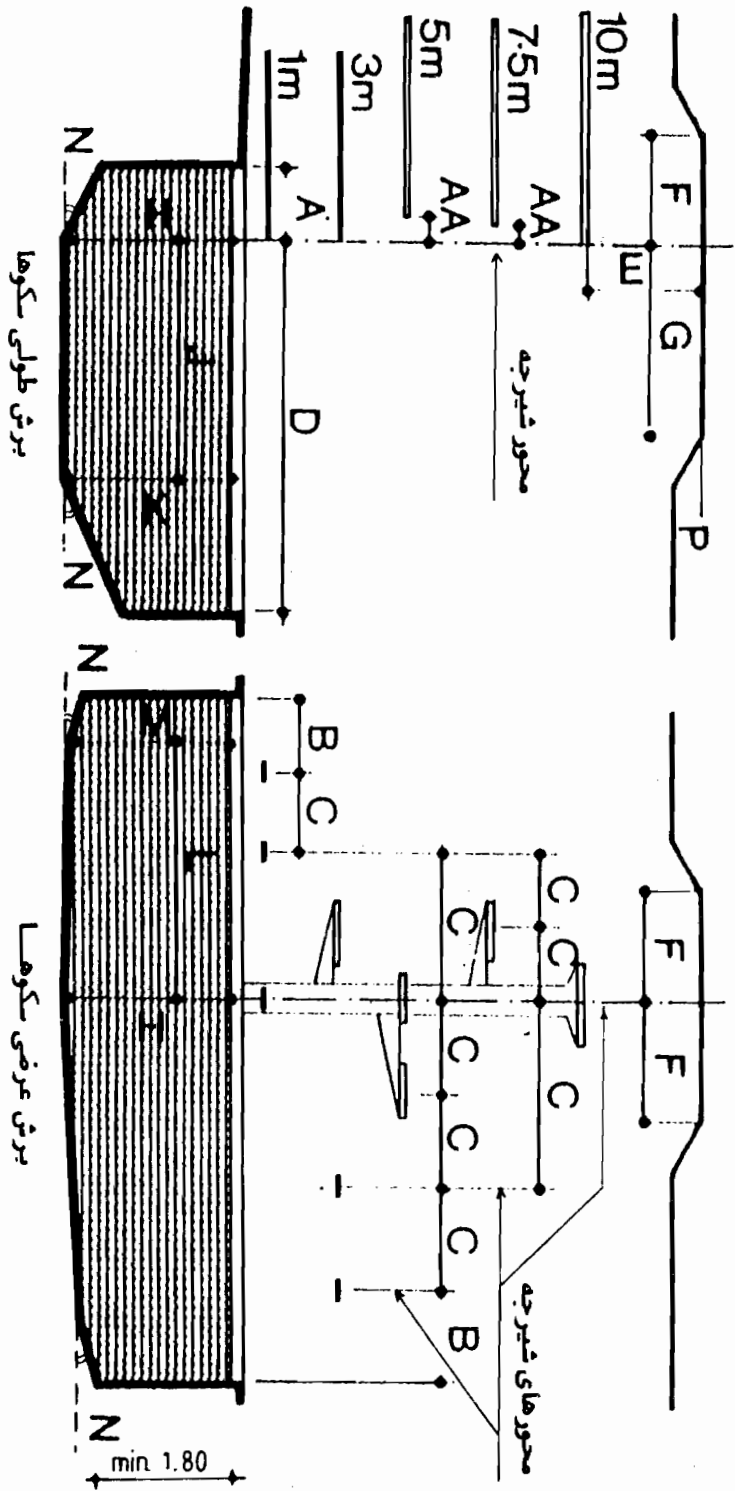
با توجه به ابعاد و اندازه‌ها و مشخصاتی که در جدول شماره ۱-۱ برای ورزش شیرجه ارائه شده است ، توصیه می‌شود این ورزش در استخرهای اختصاصی برگزار شود . ایمن استخرها ممکن است در جوار استخرهای شنا و باتریکب های گوناگون مستقر شود .

لازم به یادآوری است که سطح آب استخرهای شیرجه در زیر برج شیرجه باید موج دارو متحرك باشد^۲ به گونه‌ای که از بالای برج فاصله تا سطح آب به راحتی قابل تشخیص باشد که براساس آن شیرجه رونده برآورد دقیق تری از ترتیب حرکات ، سرعت عملیات و فرود نهایی به دست آورد ، بدنه داخلی استخر نیز از زیر آب برای جهت یابی سریع شیرجه رونده باید نشانه گذاری شود .

Federation Internationale de Natation Amateur

- ۱

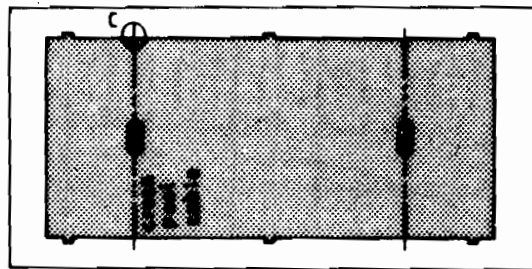
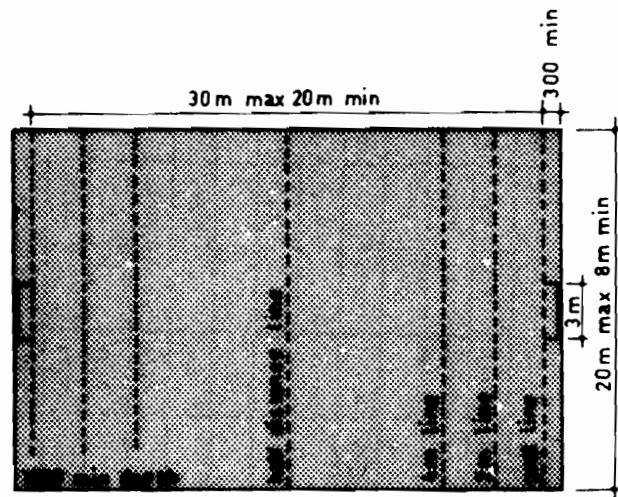
۲- برای ایجاد موج یا حرکت در سطح آب از تجهیزاتی مانند آب پاش و یا حباب هواساز استفاده می‌شود .



شکل ۵- ۱ : ابعاد استخراج‌های شنا مطابق قدراسیون بین المللی FINA ()

ج - واترپلو

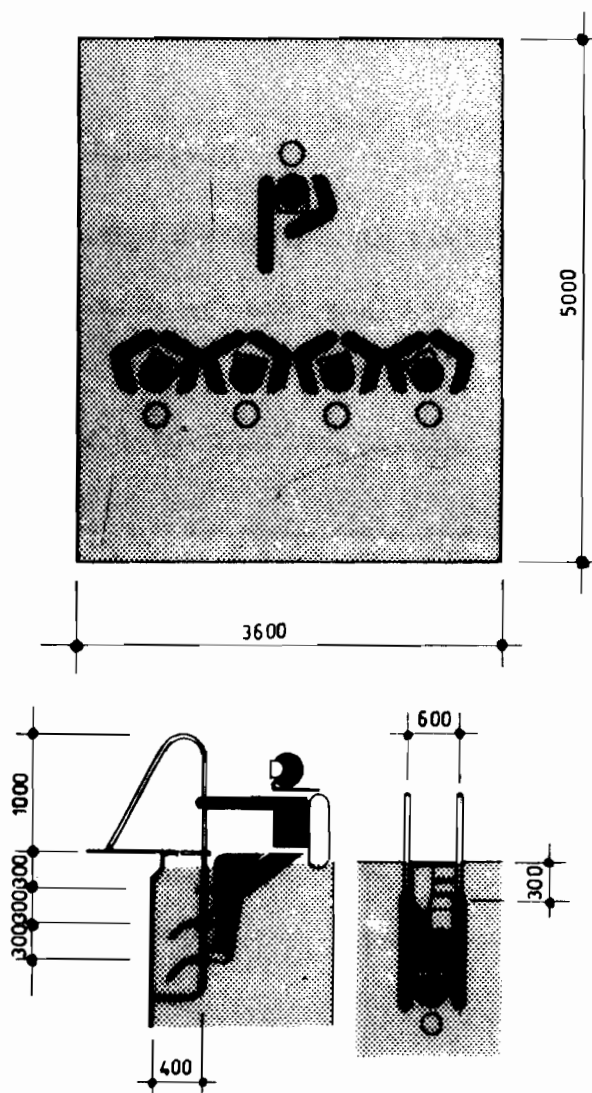
- مسابقات بین المللی واترپلو در داخل آبی حداقل به عمق $1/8$ متر و ابعاد 20×30 متر انجام می شود . شکل شماره ۶-۱ آرایش این بازی را در آب نشان می دهد .
- برای برگزاری مسابقات داخلی و تمرینات حداقل سطح آب ممکن است 20×8 متر در نظر گرفته شود ، که در این صورت عمق آب تا $1/5$ متر امکان کاهش دارد .



شکل ۶-۱ : آرایش بازی واترپلو در آب

ح - غواصی

گروه تمرین غواصی معمولاً " شامل ۵ نفر یا کمتر می باشد که نیازمند فضایی با ابعاد $5 \times 3/6$ متر مطابق شکل شماره ۱-۲ می باشد . عمق آب برای تمرینات ساده حداقل $1/5$ متر و برای تمرینات تغییر فشار $3/5$ تا $5/5$ متر باید افزایش پیدا کند . از این رو استخرهای شیرجه برای این ورزش بسیار مناسب می باشد .



شکل ۱ - ۲ : استخرهای تمرین غواصی

استخرهایی که در آن تمرینات غواصی انجام می‌شود نیاز به فضای خاص نگهداری و پر کردن کپسولهای تنفسی خواهد داشت که شامل کمپرسور خانه ، محل کپسولهای خالی و محل کپسولهای آماده و تجهیزات غواصی می‌باشد . کمپرسورخانه به علت سروصدای زیصاد و رعایت ایمنی باید در داخل فضایی با عایق بندی کافی در نظر گرفته شود . فضای مورد نیاز این عملکرد حدود ۱۵ مترمربع است که با افزایش تعداد غواصان به ۴۵ مترمربع نیز قابل افزایش می‌باشد .

۱-۱-۵ : اندازه و ظرفیت استخرها

برای تعیین ابعاد و اندازه‌های استخر مهم ترین عامل تعداد شناگران می‌باشد که میانگین تراکم آنها با توجه به سرانه‌های ارائه شده از جدول شماره ۱-۲ قابل محاسبه می‌باشد .

سرانه استخر به ازاء شناگر به مترمربع

جدول ۱-۲

نوع استخر		نوع شنا	عمق آب
سرباز	سرپوشیده		
۱/۵	۱/۵	شنا تفریحی	ناحیه کم عمق
۲/۵	۲	شنا آموزشی پیشرفته (تمرینات)	آب
۴/۵	۴	شنا آموزشی ابتدایی	(کمتر از ۱/۷ متر عمق)
۲/۵	۲	شنا تفریحی پیشرفته	ناحیه عمیق
۲۰	۱۷/۵	شیرجه	(بیش از ۱/۷ متر عرض)
۴	۲	حداقل عرض حاشیه استخر	

۱-۲: مقررات فنی و ساختمانی

۱-۲-۱: کاسه استخر

طراحی کاسه استخر براساس سیستم سازه متناسب با شرایط زمین از نظر مکانیک خاک، تغییرات طبقات زمین، سفره آبهای زیرزمینی و با ملاحظه کلیه عوامل موضعی و ذریبط انجام می‌شود، به گونه‌ای که حداقل دو گمانه برای آنالیز خاک زیر استخر ضروری می‌باشد.

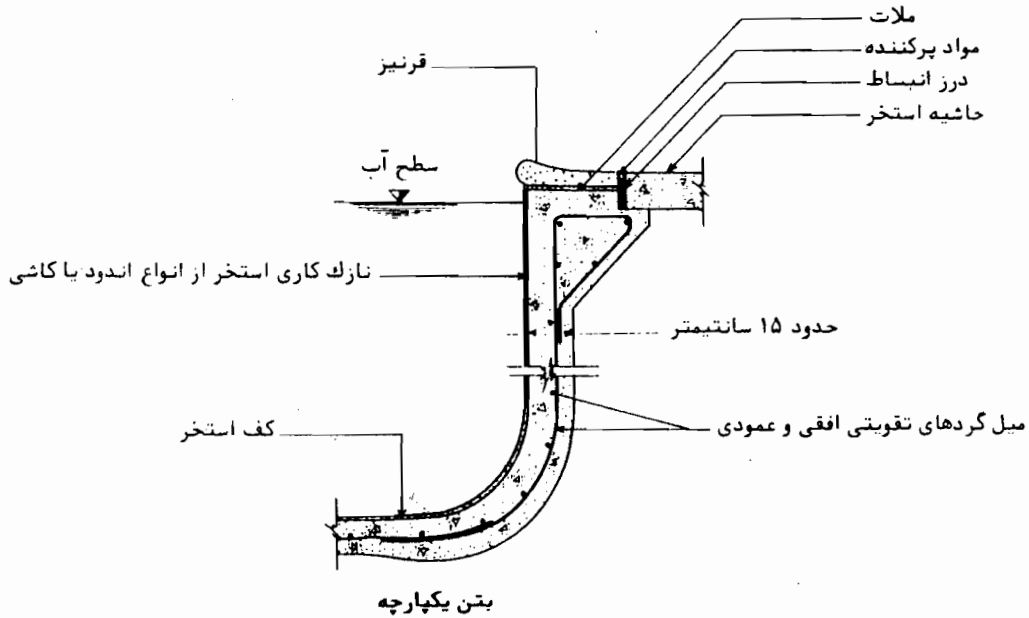
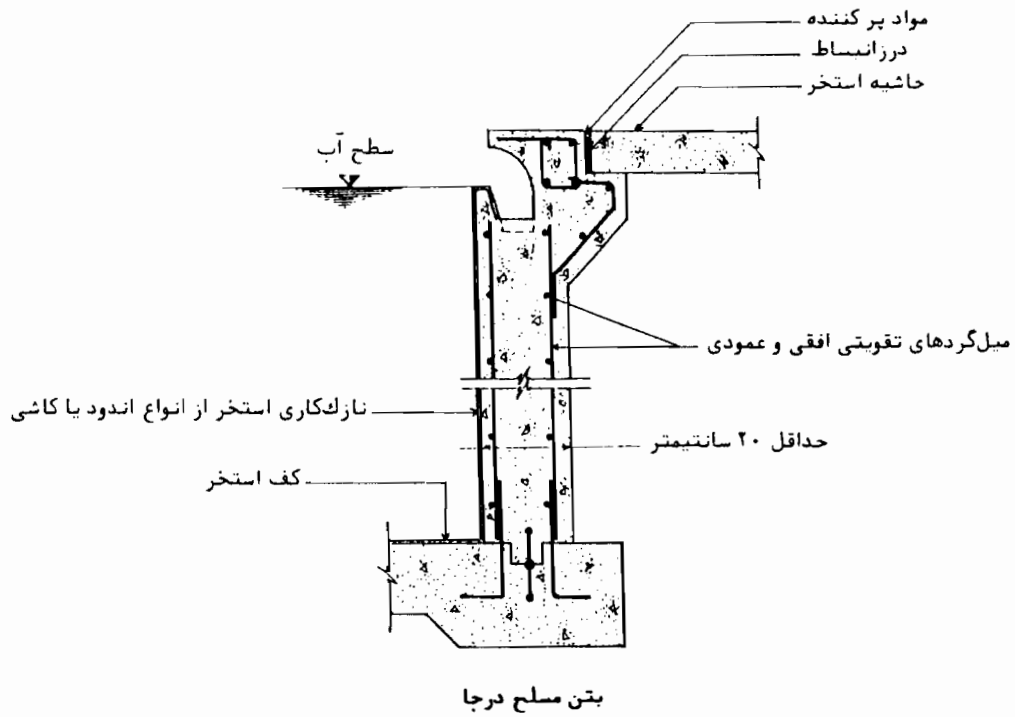
کف و بدنه استخر باید مقاومت لازم را به عنوان پی با توجه به تغییرات فشار در داخل و خارج استخر تامین نماید و مصالح به کار رفته نیز باید متناسب با شرایط فوق انتخاب و اجراء شود. استخرهای داخل زمین معمولاً "با صفحات بتن مسلح درجه ۱، بلوک های بتنی مسلح و یا صفحات بتن پیش ساخته، براساس سیستم سازه های صفحه ای^۲ پیش بینی می‌شود، که عایق کاری رطوبتی از سمت بیرون و روکش حفاظتی از سمت داخل کاسه استخر ضروری می‌باشد. پیش بینی درزهای انبساط و درزهای ساختمان از اهمیت زیادی برخوردار است مگر در استخرهای بتنی کوچک و یکپارچه که ضرورت به درز انبساط نخواهد داشت. شکل های ۱-۸ و ۱-۹ سیستم های مختلف سازه استخرها را نشان می‌دهد.

۱-۲-۲: نازک کاری داخل استخر

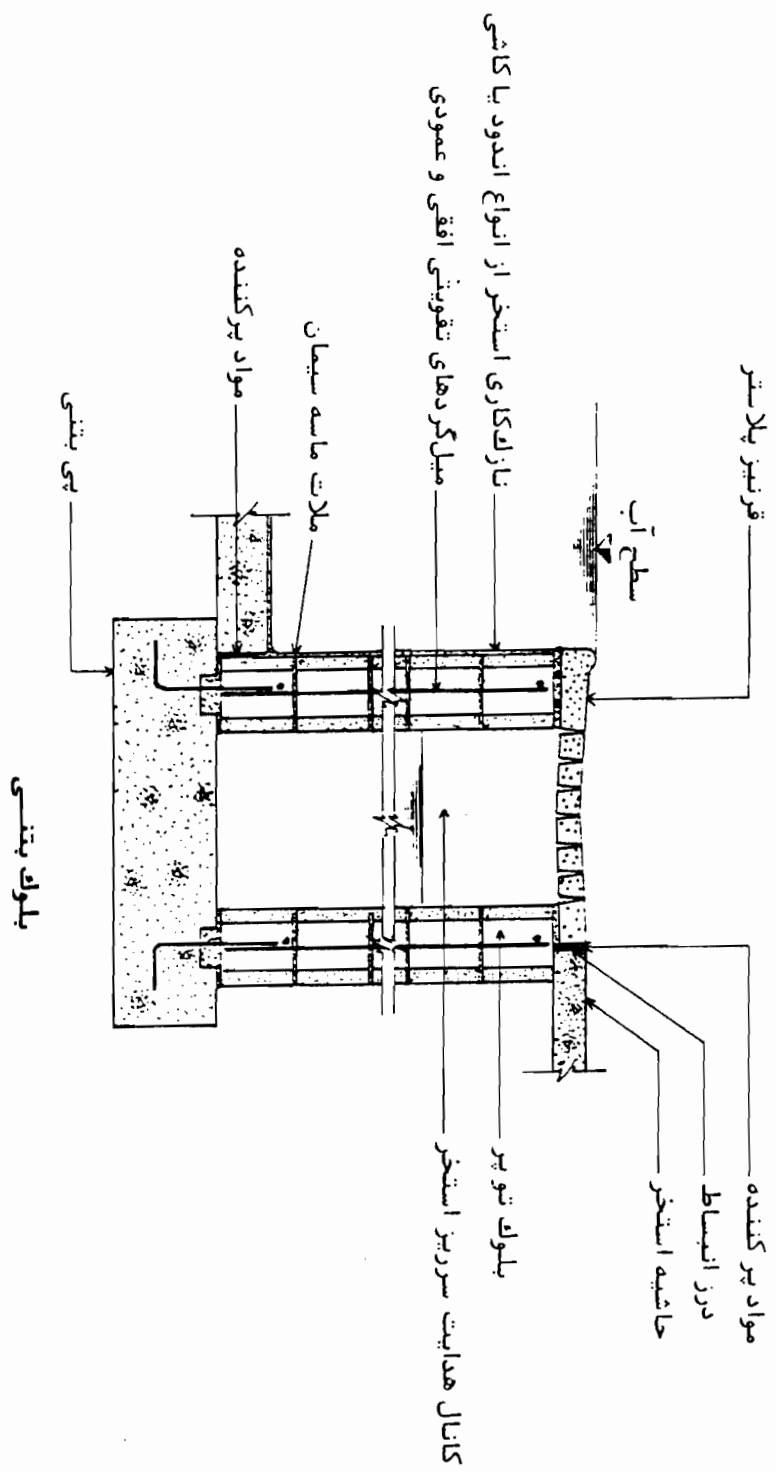
سطوح داخلی کاسه استخر باید با مصالح نسبتاً نرم و صاف پوشیده شود، به گونه‌ای که در اثر کلر محلول در آب آسیب نبیند، به سهولت تمیز شود و در تماس با بدن شناگران ایمنی لازم فراهم باشد. بطور کلی مصالح پوششی داخل کاسه استخرها در گروه‌های زیر قابل تفکیک و ارائه می‌باشد:

1- Boring

2- Shell Construction



شکل ۸- ۱ : ساختمان دیوار استخرها



شکل ۹-۱ : ساختمان دیوار استخر

الف - روکش های محافظتی مصنوعی^۱

این نوع روکش ها بسیار متنوع و با کارایی های مختلف می باشد که به شرح زیر خلاصه می شود :

- روکش اپوکسی^۲

این روکش در دو لایه با ضخامت حداقل ۱۰ میلیمتر ، ضمن تامین عایق رطوبتی لازم برای بتن ، کلیه فرورفتگی ها و لوله های داخل استخر را بطور مناسبی پوشش می دهد .

- روکش های نئوپرن^۳ و هایپالون^۴

این نوع روکش ها به آسانی روی اغلب مصالح ساختمانی را می پوشانند و روی نواقص رامسدود می کند . این روکش ها در ضخامت ۵۰ میلیمتر از ۵ تا ۱۰ سال دوام خواهد داشت .

- روکش های پلی ونیل کلراید^۵، پلی سولفید^۶، پلی ایزوپرن^۷، پلی یورتین^۸

و سایر ترکیبات مشابه ، همه از نوع روکش های پر ضخامت و مطلوب شناگران می باشد . از میان روکش های فوق یک نوع ترکیب بارز در سالهای اخیر در استخرهای شنا با نام آلیفاتیک^۹ پلی یورتین پلی استر مورد استفاده قرار گرفته است که به راحتی جایگزین کاشی می تواند باشد . این روکش با ۱۵ میلیمتر ضخامت مقاومتی معادل کاشی و حدود ۱۵ تا ۲۰ سال دوام دارد . این روکش به نام پرسلان^{۱۰} معروف است که در رنگ سفید و ۶ طیف آبی در دسترس می باشد .

- پوشش های رنگی

پوشش های حفاظتی در گروه رنگ ها با تنوع بیشتری نسبت به سایر مصالح نازک کاری وجود دارد . در این گروه ، رنگ هایی که دارای پایه " لاستیک " می باشد

1- Synthetic 2- Epoxy 3- Neoprene 4- Hypalon
5- Polyvinyl Chloride 6- Polysulphide 7- Polyisoprene
8- Polyurethane 9- Aliphatic 10- Porecelaincote-S-P

نسبتاً " ارزان ولی با دوام کمتر است که از آن می‌توان ، رنگ‌هایی از نوع لاتکس بدون بو و بدون اثرات سوء شیمیایی می‌باشد .

رنگ‌آمیزی یکی از عوامل مهم نازک کاری در استخرها است . انتخاب نوع مناسب رنگ و اجرای دقیق آن مطابق مشخصات فنی خاص ، نمای مطلوب و دلخواه را تامین خواهد کرد . بهترین رنگ مورد استفاده در استخرها به ویژه در استخرهای سرپوشیده رنگ سفید است . در استخرهای روباز رنگ سفید بعلافتابش آفتاب و انواع روغن‌های محافظ پوست و همچنین خالی ماندن احتمالی استخر (تر و خشک شدن سطح رنگ) ممکن است پس از مدت کوتاهی رنگ سفید تبدیل به رنگ کرم و یا سفید چرک بشود . با توجه به این که آب زلال و تمیز نیز ظاهراً " دارای رنگ آبی است ، رنگ‌آمیزی استخر به رنگ آبی ، شفافیت و جلای بیشتری به آب و فضای استخر خواهد بخشید . از این رو رنگ سفید متمایل به آبی یا آبی کم رنگ بطور کلی برای کلیه استخرها ترجیح داده می‌شود و از رنگ‌های تیره و سایر رنگ‌ها مانند سبز و زرد و قهوه‌ای باید پرهیز کرد .

ب - کاشی‌کاری

کاشی‌کاری، به‌عنوان یک نازک کاری زیبا ، پردوام و تاحدودی سنتی به‌ویژه در استخرهای سرپوشیده هنوز از موقعیت خاصی برخوردار است . هزینه زیاد ، زمان طولانی و دقت و حوصله برای نصب کاشی ، استفاده از این نوع مصالح را محدود کرده است . انتخاب مناسب کاشی و دقت در اجرای آن تا حدود زیادی مانع نفوذ آب و رطوبت به بدنه استخر می‌شود . در کاشی‌کاری باید توجه داشت که نمای کار مسطح و بدون شکستگی و فرورفتگی باشد و در موارد لازم از کاشی‌های خاص کنج ، گوشه و لبه استفاده شود تا ضمن تامین دوام بیشتر امکان نظافت و حفظ بهداشت به راحتی فراهم باشد . کاشی مورد استفاده در استخر باید از بهترین نوع کاشی های سرامیک لعابی براق و کاملاً " مسطح و مقاوم در مقابل تغییرات

درجه حرارت و املاح آب باشد . شکل های ۱۰- ۱۱ و ۱- نمونه‌هایی از تقاطع سطوح کاشی‌کاری را نشان می‌دهد .

پ - اندودکاری

اندود کاری اگر مطابق مشخصات فنی تأیید شده اجرا شود ، پوششی نسبتاً " ارزان و پیر دوام برای جداره‌های داخلی و کف استخر خواهد بود . اندودها معمولاً " از سیمان سفید و افزودنی های ضروری مانند مواد مقاوم نفوذ آب و انواع تقویت کننده‌های اندود می‌باشند . در مخلوط اندود استفاده از ماسه سیلیسی سفید و گرد سنگ آهک یا مرمر سفید به اضافه رنگ سیمانی آبی به مقدار معین نمای مطلوبی از نظر تلالو آب و زیبایی محیط به وجود خواهد آورد . زیرسازی مناسب با دو قشر رویه و عمل آوردن^۱ آن در زیر آب مطابق مشخصات فنی تأیید شده ، دوام و استحکام لازم را به وجود خواهد آورد . اندود سیمانی با ترکیب فوق به سبب مواد آهکی مضاعف ، از نظر تامین بهداشت جداره‌های داخل استخر بسیار مفید و موثر خواهد بود .

برای افزایش دوام اندود کاری توصیه می‌شود برای نظافت استخر از مصرف محلول‌های اسیدی قوی اجتناب شود و در عوض دفعات نظافت و شستشو را به حداکثر ممکن رساند . از تجمع مواد پوسیدنی مانند فلزات و مواد آلی که توسط باد وارد استخر می‌شود جلوگیری نمود ، به گونه‌ای که استخرهای روباز در فصول نامساعد باید پوشیده و حفاظت شود .

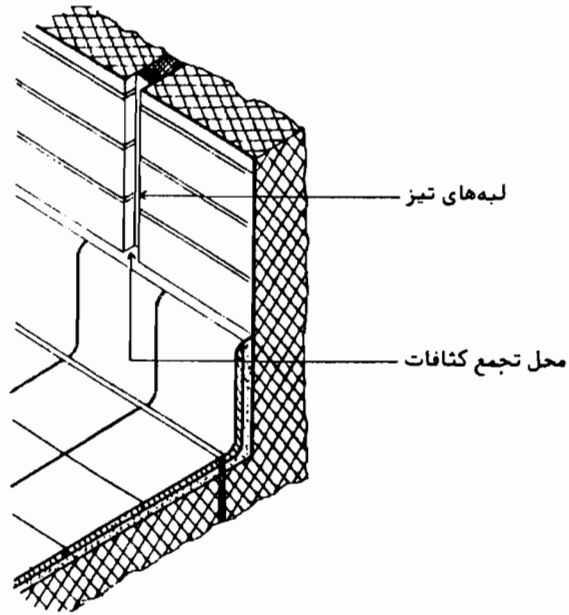
ت - نازک کاری های ترکیبی

باتوجه به ویژگی های مستقل کف و دیواره‌های استخر و همچنین هزینه و تنوع نامسازی ، معمولاً " نازک کاری های ترکیبی اجتناب ناپذیر می‌باشد . بطور مثال کاشی کاری کف استخرها توصیه نمی‌شود و از اندود سیمانی و یا مصالح متنوعی مانند موزائیک لاستیکی^۲ و یا اپوکسی^۳ استفاده می‌شود . کاشی کاری جداره‌ها نیز ممکن است بر حسب سلیقه تا نیمه

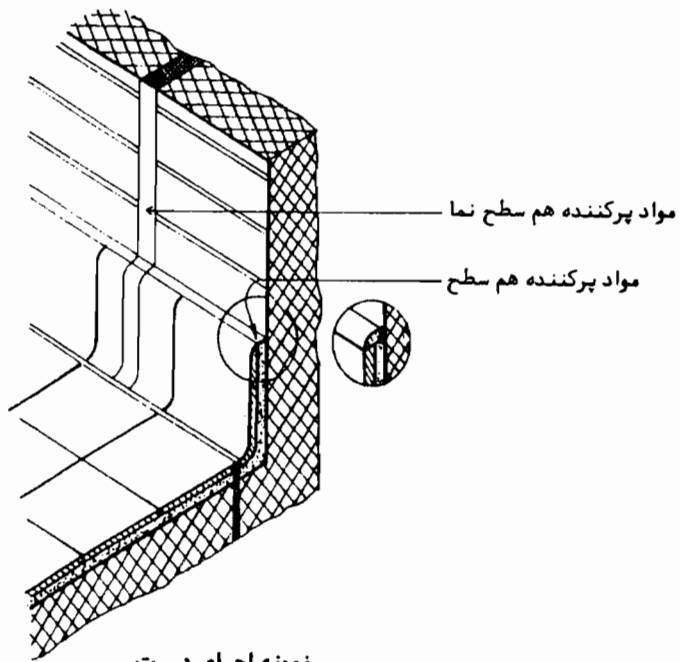
1- Curing

2- Rubber Tile

3- Epoxy Terrazo

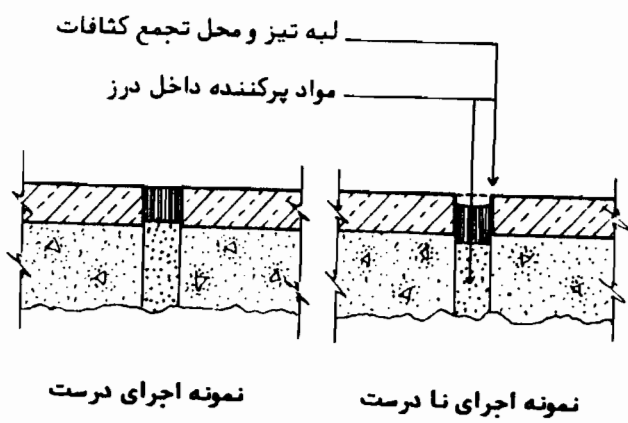
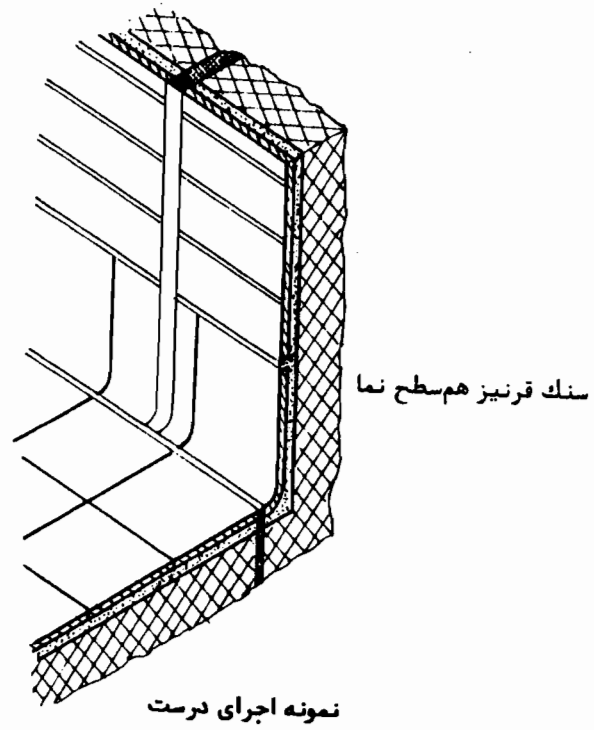


نمونه اجرای نادرست



نمونه اجرای درست

شکل ۱۰-۱ : نازک کاری داخلی - تخر



شکل ۱۱- ۱: نیاز کاری داخل استخر

و یا کامل انجام شود . موزائیک های اپوکسی و یا فرش های لاستیکی از مصالح مناسب نازک کاری در کف استخرها می باشد که بهتر است با اندودکاری و یا با روکش های محافظتی مصنوعی ترکیب شود .

ث - نشانه گذاری استخر

کلیه نشانه های موردنیاز بر روی حاشیه ، دیوار و کف استخرها باید با ذکر جزئیات مربوط به شکل و اندازه و همچنین مشخصات مربوط به جنس و روش نصب آن ، در نقشه ارائه شود . این نشانه ها معمولا " حاوی اطلاعات مربوط به ، اندازه عمق ، تغییر شیب ، توصیه های ایمنی و همچنین علائم مربوط به ورزش های آبی مانند شیرجه ، واترپلو، غواصی و غیره می باشد که باید کلیه آنها خوانا و قابل رویت و با دوام باشد . نشانه ها باید دارای حداقل ۲ میلیمتر ضخامت بوده و هم سطح کف یا دیوار کار گذاشته شود . نشانه ها با توجه به رنگ روشن استخرها توصیه می شود سیاه رنگ باشد .

۳-۲-۱ : حاشیه استخر

مساحت حاشیه استخرهای روباز معمولا " بیشتر از استخرهای سرپوشیده است در استخرهای روباز نسبت مساحت حاشیه به مساحت استخر از ۱:۳ تا ۱:۴ برحسب میزان تراکم جمعیت شناگر تغییر می کند . در استخرهای روباز حداقل عرض حاشیه ۳/۶ متر است که در استخرهای سرپوشیده این مقدار تا ۵۰ درصد قابل کاهش است . حاشیه استخرهای روباز باید آفتاب گیر و مشرف به آب باشد . تخته شیرجه ها باید در حاشیه استخر و در سمتی که پشت به آفتاب قرار می گیرد نصب شود و در پشت آنها باید حداقل ۱/۸ و ۳/۶ متر فضا به ترتیب برای استخرهای روباز و سرپوشیده در نظر گرفته شود .

انتخاب مصالح و اجرای کف سازی حاشیه استخرها نیاز به دقت و کنترل زیاد دارد به گونه ای که کلیه مراحل اجراء شامل آماده سازی خاک ، زیرسازی ، قشر مقاومتی و روسازی باید مطابق مشخصات فنی عمومی و خاص هر کدام از مصالح مورد نظر باشد . حاشیه استخر

نیاز به شیب ملایم حدود ۲ درصد به سمت خارج استخر دارد و پوشش نهایی آن باید غیر لغزنده و مناسب برای راه رفتن با پای برهنه باشد . حاشیه استخرها باید قابلم شستشو بامحلول های ضدعفونی کننده مانند هیپوکلریت^۱ به طور روزانه باشد .

روکش های جدید مانند پلی پروپیلن ، وینیل و یا پوشش هایی از نوع لاستیک برای پوشش حاشیه استخرها به خصوص استخرهای سرپوشیده علاوه بر تامین خصوصیت های مورد نیاز از نظر آکوستیک ، تنوع رنگ و مرمت دارای امتیاز برتر است .

۴-۲-۱: لبه استخر

لبه استخر مشابه قرنیز یا درپوشی است که روی دیوارهای قائم استخر قرار می گیرد لبه استخر باید از مصالح بسیار محکم و با دوام به صورت پیوسته و بدون شکاف و گوشه های تیز ساخته شود . لبه استخرها باید غیرلغزنده و در استخرهای سرباز مقوام یخبندان باشد . سازه اصلی لبه استخر معمولا " از بتن درجا یا قطعات پیش ساخته بتنی و یا گاهی مصالح سنگی است . اخیرا " با استفاده از تکنولوژی نوین با ترکیب رزین و بتن یکی از بهترین نوع قرنیزها از نظر دوام ، مقاومت ، تنوع رنگ ، بافت و وزن ، تولید و در استخرها استفاده می شود .

مصالح پوششی لبه های استخر ممکن است از جنس وینیل^۲، فایبرگلاس^۳، کاشی و یا سنگ پلاک باشد که هر یک بر حسب مشخصات خاص خود در شرایط محیطی و کاربردی مناسب قابل انتخاب می باشد .

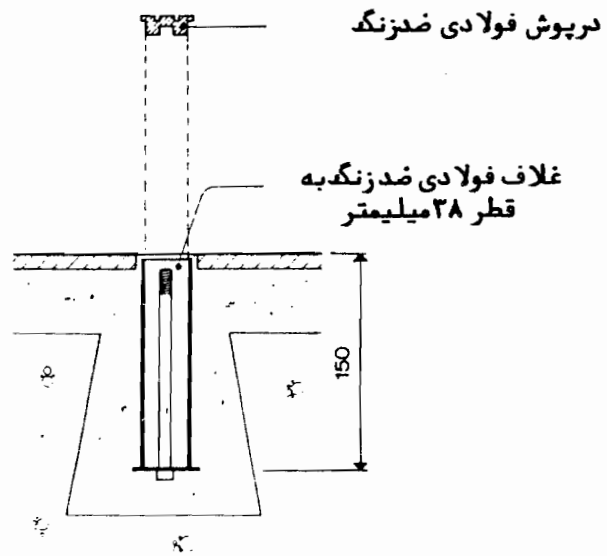
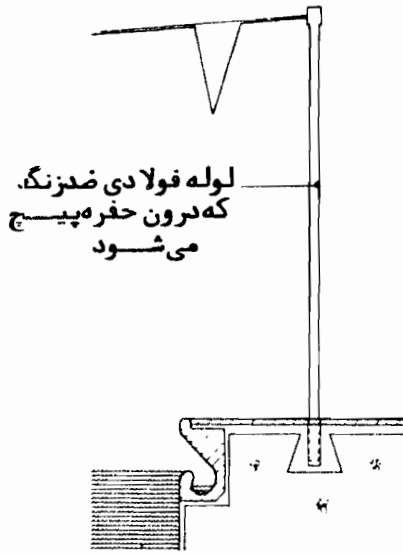
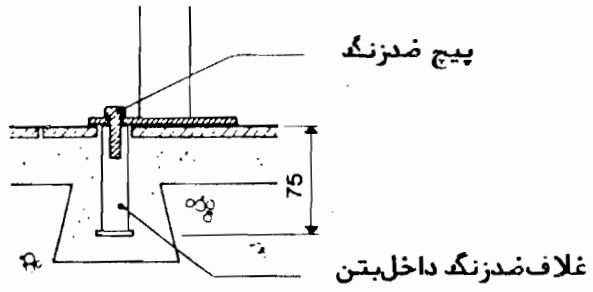
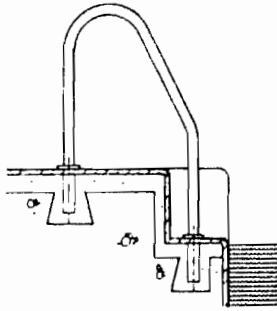
۵-۲-۱: تجهیزات و لوازم دور استخر

طراحی مناسب و استقرار بجای برج های شیرجه چشم انداز جاذبی به مجموعه

1- Hypochlorite

2- Vinyl

3- Fiberglass



شکل ۱۲ - ۱ : نمونه اتصالات

استخرها خواهد بخشید . برج های شیرجه بلند (۷/۵ و ۱۰ متر) امروزه بطور فزاینده‌ای مورد توجه علاقمندان به این ورزش قرار گرفته است . در طراحی برج های شیرجه توصیه می‌شود از سیستم‌های اسکلت فلزی با بالابرهای برقی برای انتقال شیرجه روندگان استفاده شود . طراحی و اجرای برج باید با جزئیات دقیق و با ظرافت کامل انجام شود تا با کمترین اشغال فضا امکان دید و منظر بیشتری برای تماشاچیان و شیرجه روندگان فراهم گردد . در استخرهای شنا کلیه لوازم و تجهیزات مانند نرده و پله استخر ، سکوی استارت ، بندهای خطوط شنا ، نرده و تجهیزات واترپلو نیاز به سیستم اتصال دارند . اتصال ممکن است ثابت و دائمی باشد ، مانند پله‌هایی که با بدنه استخر یکجا در نظر گرفته می‌شود و یا ثابت و به صورت موقت باشد ، مانند اتصالات مربوط به بندهای خطوط شنا ، تجهیزات واترپلو و غیره ، توصیه می‌شود برای تامین اتصال موقت پیش از بتن ریزی غلاف یا پایه فلزی ضد زنگ در محل مورد نظر کار گذاشته شود به گونه‌ای که با بتن ریزی و انجام نازک کاری غلاف و یا پایه هم سطح و تراز اطراف خود قرارگیرد .

کلیه حفره‌های اتصال باید در صورت عدم استفاده با درپوش مناسب کاملاً بسته و آب‌بندی شود، به‌ویژه در استخرهای روباز که برای جلوگیری از یخبندان این امر باید کاملاً مورد توجه قرارگیرد . شکل شماره ۱۲-۱ نمونه‌ای از این نوع اتصالات را نشان می‌دهد .

۶-۲-۱ : سیستم‌های سرریز آب استخرها

امروزه طراحی سرریز دوراستخرها با توجه به سیستم‌های نئیدرولیک و ملاحظات اقتصادی و بهداشت محیط طی سالها آزمایش و تجربه تکامل پیدا کرده است . در ابتدا سرریز آب فقط برای جمع آوری خاک و خاشاک روی سطح آب در نظر گرفته می‌شد و از این رو جریان ورود دائم آب از یک سو و تخلیه آب به خارج از سوی دیگر به‌هنگام استفاده شناگران تسهیل

۱- ابعاد و اندازه انواع سکوها و تخته‌های شیرجه در بند ۴-۱-۱ ارائه شده است .

حدودی سطح آب را پاك نگاه می داشت . بازگرداندن مجدد آب سرریز به داخل استخر از حدود ۶ دهه پیش با استفاده از سیستم‌های پاك سازی آب از ساده‌ترین روش ها آغاز و به كمك تکنولوژی و امکانات نوین هر روز شکل بهتر و کارآتری پیدا کرد . در حال حاضر سیستم‌های سرریز استخر از نظر ساختمان به صورت های زیر طرح و اجراء می شود :

- سرریز توکار و نیمه توکار

Recessed & Partially Recessed Overflow

Rimflow Construction - سرریزهای هم سطح

Roll - out Gutter - سرریزهای روباز

Surface Skimmers - سرریزهای نقطه‌ای

Prefabricated Gutter - سرریزهای پیش ساخته

الف - سرریزهای توکار و نیمه توکار

Recessed and Partially Recessed Overflows

سرریزهای توکار در دو نوع توکار و نیمه توکار (شکل شماره ۱۲-۱۱) طراحی و به صورت درجا و معمولا " از بتن ، دورتادور استخر اجراء می شود . در طراحی این نوع سرریزها، برای راحتی و ایمنی شناگران توصیه می شود که فاصله لبه استخر تا سطح آب به حداقل ممکن کاهش یابد، از این رو، پهنا و گودی سرریز باید به بیشترین اندازه ممکن افزایش یابد . اجراء این چنین سرریزی نیاز به نظارت و دقت بیشتر و مستلزم هزینه نسبتا " زیادی خواهد بود . سیستم سرریز نیمه توکار نسبت به سرریز فوق از نظر اجراء ساده تر است ، ولی ورود و خروج شناگران با ایمنی لازم انجام نمی پذیرد از این رو معمولا " مربیان شنا برای تمرین و آموزش سیستم سرریز کاملا " توکار را برای استخرها ترجیح می دهند .

ایجاد سطح آب ساکن و بدون موج در استخرهای مسابقه از اهمیت بسیاری برخوردار است . سرریز توکار با آبروی گود و پهن نیز موج گیر بسیار مناسبی برای استخرها خواهد بود . در غیر این صورت آب سرریز باید به مخزن تاخیری^۱ هدایت و مجدد به داخل سیستم

1- Surge Tank

پمپ شود .

Rimflow Construction

ب - سرریزهای هم سطح یا حاشیه

سیستم سرریز هم سطح (شکل شماره ۱۳-۱) ابتداء در استخرهای تفریحی و آموزشی مورد استفاده قرار می‌گرفت در صورتی که در حال حاضر با استفاده از سیستم‌های بارزسازی خط پایان این نوع استخرها ضمن این که مناسب آموزش ، تمرین و تفریح شناگران می باشد ، برگزاری مسابقات در آن نیز به نحوه بسیار مطلوبی امکان پذیر شده است . برای بازی های المپیک ۱۹۷۲ مونیخ برای اولین بار هر چهار استخر با این سیستم مجهز گردید و کارآیی بسیار خوبی در انجام مسابقات شنا ارائه نمود .

سیستم سرریز هم سطح با کانال سرتاسری و پر ظرفیت ، جذب موج و تلاطم آب استخر را به راحتی امکان پذیر می کند ، که از امتیازات مهم این سیستم باید به حساب آورد . سیستم سرریز هم سطح مناسب استخرهای سرپوشیده می باشد .

Roll - out Gutter

پ - سرریزهای روباز

سرریزهای روباز (شکل شماره ۱۳-۱) به صورت درجا و یا پیش ساخته از سنگ یا بتن دور تا دور استخر اجراء می شود . این سیستم سرریز معمولاً " در استخرهای تفریحی ، تمرینی و آموزشی مورد استفاده دارد . برای برگزاری مسابقات باید خط پایان بطور بارزی قابل رویت و تشخیصی باشد که با استفاده از سیستم‌های دستی و یا الکترونیکی این امکان حاصل می شود .

در این سیستم آب حاشیه استخر باید با شیب ملایم به سمت خارج هدایت شود و از لبه خارجی استخر به صورت سدی که مانع نفوذ آب به داخل استخر باشد استفاده شود . کف سازی و فرش نهایی داخل و لبه‌های آبروی سرریز باید غیر لغزنده و ایمن باشد . در این سیستم برای تنظیم تراز آب و هم سطح نگهداشتن آن با لبه داخلی آبرو توصیه می شود از مخزن تاخیری بهره گرفته شود تا آب دفعاً " سرریز شده مجدداً " به داخل سیستم

پمپ شود • سیستم سرریز روباز مناسب استخرهای روباز در هوای آزاد می باشد •

Surface Skimmers

ت - سرریزهای نقطه‌ای

سرریزهای نقطه‌ای (شکل شماره ۱۳-۱) معمولاً " در استخرهای کوچک و یا خانگی به صورت مستقل کار گذاشته می شود • این نوع سرریزها ویژگی جذب موج ندارد و دارای ظرفیت محدود می باشد • حداکثر کارایی سرریزهای نقطه‌ای برای گردش مناسب آب و پاکسازی آن براساس معیارهای امریکایی در مورد استخرهای ۱۵۰ مترمربع مساحت می باشد که در حد استخرهای خانگی و کوچک به حساب می آید •

با افزایش تعداد سرریزها ظرفیت پاکسازی نیز افزایش می یابد ولی گردش ناهمگون آب ، عدم جذب موج ، هزینه مضاعف به علت تکرار واحدها و ناایمنی سیستم دریچه‌های بازدید سرریزها در حاشیه استخر و همچنین دوام کم قطعات آبرو از نقاط ضعف این سیستم می باشد •

Prefabricated Gutter

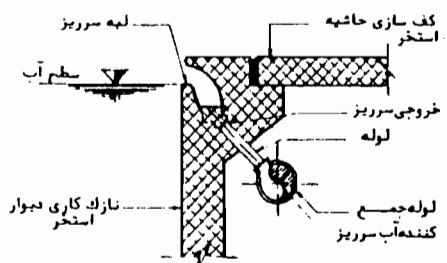
ث - سرریزهای پیش ساخته

سرریزهای پیش ساخته (شکل شماره ۱۳-۱) مانند درپوش بر روی دیوارهای استخر نصب می شود • در این سیستم تنظیم سطح آب در رابطه با لبه سرریز به راحتی امکان پذیر است • جنس آبروی این نوع سرریزها معمولاً " از ورق فولاد ضدزنگ^۱ و یا آلومینیوم می باشد • در این سیستم سرریز و بازگشت آب در داخل يك مجموعه واحد پیش بینی می شود ، و برای جذب کامل آب سرریز از مخزن تاخیری^۲ بین راه استفاده می شود تا در طول زمان بیشتری آب رفته مجدداً " به استخر بازگردانده شود • در این سیستم استخر به طور مستقل نیاز به سیستم لوله کشی آب برای پر کردن استخر دارد که با توجه به پمپاژهای مضاعف و دقت زیاد در نصب و اجراء و اصولاً " تخصصی بودن سیستم ، هزینه کار بیسش از سایر سیستم های سرریز خواهد بود •

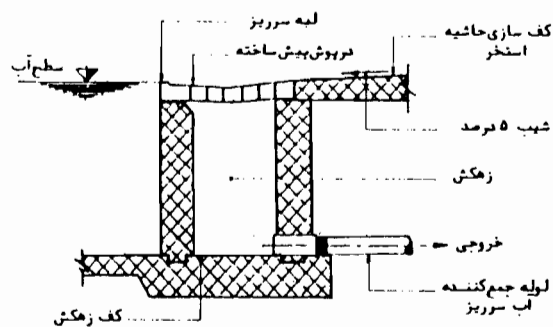
1- Rimflow

2- Stainless Steel

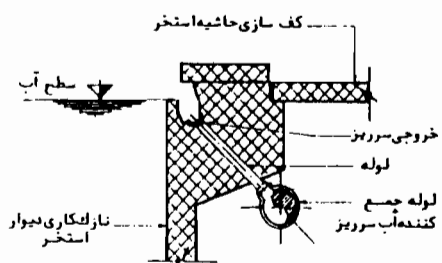
3- Surge Tank



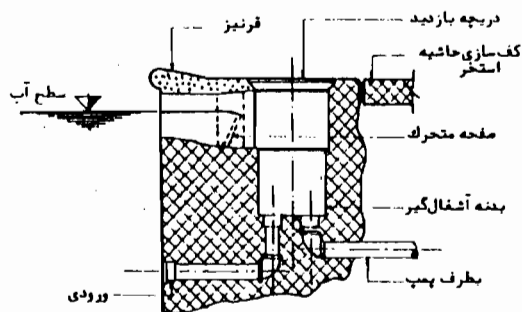
سرریز توکار



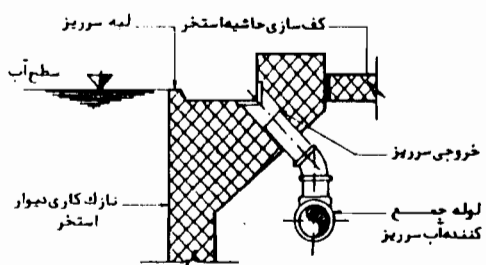
سرریزی هم سطح



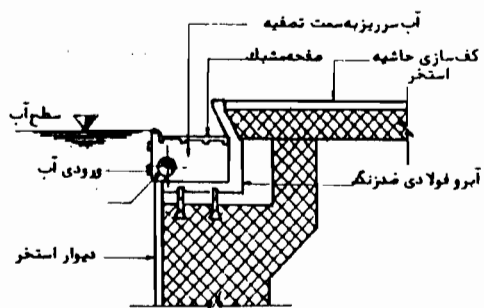
سرریز نیمه توکار



سرریز نقطه‌ای



سرریز روباز



سرریز پیش ساخته

شکل ۱۳-۱: انواع سرریز

۷-۲-۱ : عوامل موثر در طراحی دیوار سالن های شنا

الف - تعریق^۱

پیش گیری از تعریق سطحی و عمقی^۲ در دیوار یا سقف سالن های استخر و فضاهای جنبی که دارای هوای گرم و مرطوب می باشد از نظر حفاظت و پایایی بنا از اهمیت بسیاری برخوردار است . از این رو ، توصیه می شود با کاربرد مصالح نفوذ پذیر^۳ با ضریب انتقال حرارتی مناسب^۴ و همچنین استقرار بجا و دقیق عایق های حرارتی و موانع عبور بخار آب^۵ ، کاهش قابل توجهی در این پدیده ایجاد نمود ، به گونه ای که در شرایط بسیار حاد نیز تعریق احتمالی امکان تبخیر مجدد داشته باشد بدون این که آسیبی به بنا و سازه آن وارد نماید .

در دیوارهای دو جداره و سقف های دوپوش باید توجه داشت که ابتداءً از ورود بخار آب به داخل جداره ها جلوگیری شود و سپس فضای بین جداره ها تهویه کامل شود (شکل شماره ۱۴-۱)

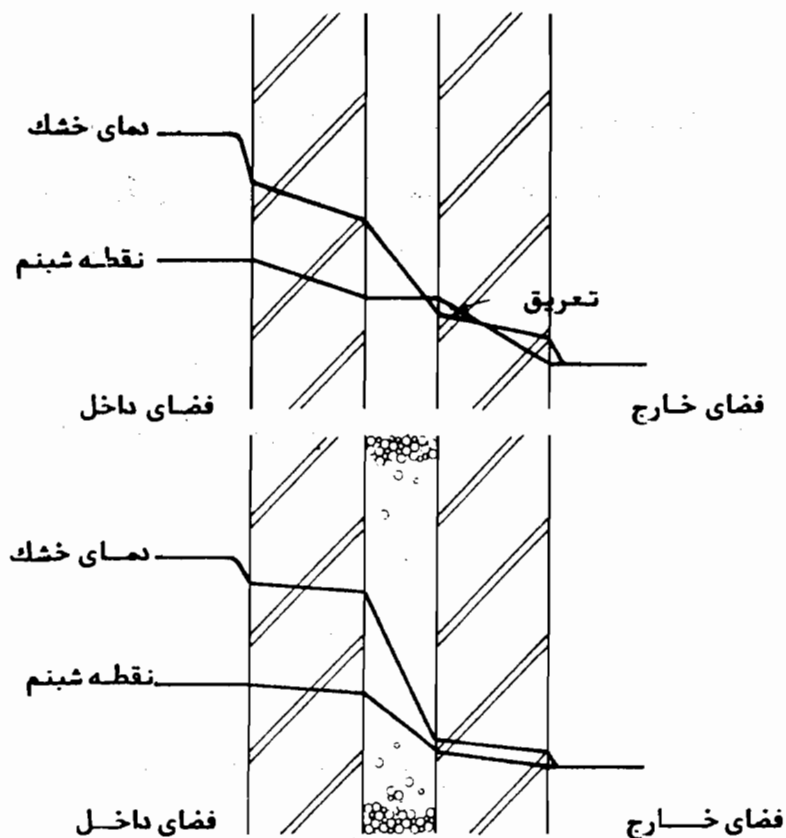
ب - ایمنی و بهداشت

سطح داخلی دیوارهای سالن شنا و سرویس های بهداشتی باید دارای ویژگی های زیر باشد :

- دارای استحکام و پایداری کافی باشد .
- به آسانی نظافت شود و قابل شستشو با شیلنگ آب باشد .
- مسطح و هموار باشد به گونه ای که امکان تجمع گرد و خاک در آن نباشد .
- فاقد هرگونه خلل و فرج و قابل شستشو باشد .
- صاف و غیرزبر باشد و روی دیوار هیچ گونه برآمدگی و لبه تیز نباشد .

1- Condensation 2- Interstitial Condensation
3- Permeable Materials 4- U- Values 5- Vapour Barriers
۶- رجوع شود به بخش سازه سالن های ورزشی

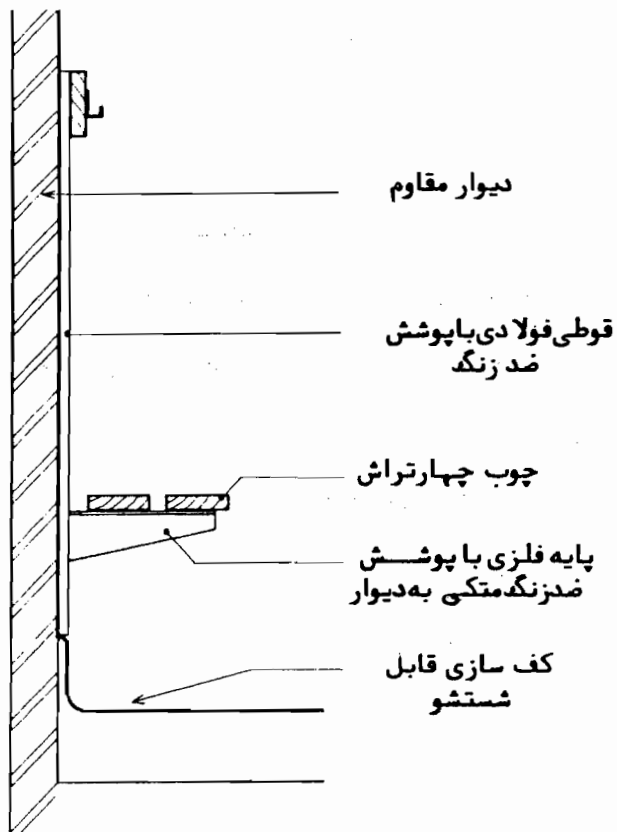
- مقاوم در مقابل خوردگی (مانند آب کلریزه گرم) باشد .
- مواد جاذب سروصدا مانند انواع مواد سنتتیک نرم و یا بافت های خلل و فرج دار باید در ارتفاع بیش از ۲ متر از کف سالن نصب شود .
- از مصالح مناسب برای تامین ایمنی و بهداشت این فضاها که بسیار متداول می باشد، کاشی های سرامیک و لعابی مرغوب است . کاشی کاری باید مطابق مشخصات فنی تائید شده و با استفاده از قطعات کاشی ویژه لبه ، کنج و گوشه ها ، بدون بند و یا با بند هم سطح اجراء شود .



شکل ۱۴ - ۱: کنترل سیستم تبادل حرارتی و رطوبتی و معانعت از تعریق عمقی

پ - استحکام و پایداری دیوارها

علاوه بر این که دیوارها باید از نظر سازه‌ای به‌طور مستقل و پایدار باشد، باید توجه داشت که روی دیوارها ممکن است تجهیزات مختلفی نیز نصب شود مانند تابلو اعلانات برای انجام مسابقات، نیمکت، رخت‌آویز و یا حتی برج شیرجه به دیوار سالن، از این رو پیش‌بینی‌های لازم باید صورت گیرد. نیمکت‌های طره‌ای در محل رختکن‌ها کارایی بسیار خوبی دارد که باید ملاحظات لازم برای نصب آن در ساختار دیوار در نظر گرفته شود (شکل شماره ۱۵-۱).



شکل ۱۵ - ۱: نمونه نیمکت‌های طره‌ای

۸-۲-۱: سقف سالن های شنا

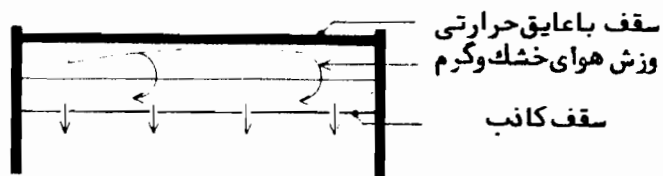
سقف سالن های استخر مانند سایر سالن های ورزشی به دو صورت ، نمایان (بدون سقف کاذب) و با سقف کاذب طراحی و اجراء می شود .

الف - سقف های کاذب

با دارا بودن ویژگیهای مطلوب زیر :

- در نصب و استقرار تجهیزات و کانالهای تاسیساتی
- در محافظت و پوشش سازه بام
- در حفاظت گرمایش سالن
- در ایجاد نمای زیبا برای زیر سقف
- در جذب سروصدا ، نیازمند توجه ویژه است .

صرفنظر از هزینه نسبتاً زیاد دارای نکات ضعفی است که باید با دقت و رعایت کامل مقررات ویژه طراحی و اجراء شود . در این گونه سالن ها با وجود خطر تعریق ، مسائل ثانوی که ممکن است در زمان بهره برداری به وجود آید باید به طور مشخصی پیش بینی شود و راههای پیش گیری از آن در نظر گرفته شود . امکان بازرسی و کنترل مرتب داخل سقف کاذب ، تهویه و تخلیه مطلوب و امکان تنظیم درجه حرارت از عوامل اصلی مقابله با این پدیده است . به طور مثال ، دمیدن هوای خشک و گرم با فشار زیاد به داخل سقف (شکل شماره ۱-۱۶) از روش های بسیار مناسبی است که مانع ورود بخار آب و در نتیجه مانع تعریق و شبنم می شود . در این روش پیش بینی میزان تخلیه هوای گرم و خشک از داخل سقف کاذب به سمت سالن باید با توجه به ملاحظات اقتصادی انجام شود به گونه ای که با حداقل مصرف انرژی بیشترین بهره برداری انجام شود .



شکل ۱۶ - ۱: دمیدن هوای خشك و گرم با فشار زیاد

ب - سقف های نمایان

با توجه به شرایط ویژه و هزینه نسبتاً " زیاد اجرای سقف کاذب توصیه می شود حتی الامکان سالن های استخر بدون سقف کاذب در نظر گرفته شود و سازه سقف به صورت نمایان طرح و اجراء گردد . در این سیستم امکان بازرسی و کنترل به راحتی بامشاهده مستقیم امکان پذیر می باشد و تعمیرات و نگهداری نیز با هزینه کمتری انجام خواهد شد . بطور کلی در کلیه انواع سقف های استخر باید موارد زیر مورد توجه قرارگیرد :

- پیش بینی سد بخار در سمت گرم سقف

- ممانعت از ورود آب باران و رطوبت فضای خارج و امکان تخلیه بخار آب بسه

بیرون

- تهویه داخل سقف

- دمیدن هوای گرم و خشك و تحت فشار به سمت سقف و ممانعت از ورود هوای

مرطوب به داخل آن

- رنگد آمیزی زیر سقف با توجه به انعکاس آن به داخل آب استخر باید روشن

و شفاف باشد .

۹ - ۲ - ۱ : درها و پنجره‌ها در سالن های شنا

طراحی ، اجراء ، و انتخاب مصالح درها و پنجره‌ها باید با توجه به شرایط ویژه محیطی سالن های شنا انجام شود .

الف - دما ،

گرمایش فضاهاى داخلی و اختلاف دما بین فضاهاى داخل و خارج باعث تنش هایى در ساختمان درها و پنجره ها می شود که باید پیش بینی تامین مقاومت لازم صورت گیرد .

ب - رطوبت ،

رطوبت بیش از اندازه فضاهاى داخلی به خصوص در سالن استخر و دوش ها عامل بسیار مهمی در انتخاب مصالح و طرح و اجراء جزئیات می باشد .

پ - آب ،

سالن های استخر و فضاهاى جنبى مانند دوش ها و توالت ها در زمره فضاهاى تر به حساب می آید و از این رو کلیه درها و پنجره‌ها باید در برابر آب مقاوم باشد .

ت - مواد شیمیایی ،

در سالن های شنا و فضاهاى جنبى آن به علت وجود مواد ضد عفونی کننده مانند ترکیبات کلر و مشابه آن ، باید کلیه درها و پنجره‌ها در برابر خوردندگی ناشی از این نوع مواد شیمیایی مقاوم باشد .

ث - شرایط بهداشتی

- امکان شستشو با آب تحت فشار و نظافت درها و پنجره‌ها در فضاهاى تر باید به طور کامل فراهم باشد .
- جزئیات درها و پنجره‌ها و مقاطع آن باید به گونه‌ای انتخاب و اجراء شود که محل تجمع گرد و غبار و کثافت نباشد .

- روکش ها و رنگد های مصرفی از نوع مرغوب غیرسمی و از نظر بهداشت محیط
تائید شده باشد، به گونه ای که در اثر دما و رطوبت ترکیبات آن تجزیه نشود.

ج - شرایط فنی و اجرایی

- در فضاهای تر و مرطوب باید کلیه رنگد ها و روکش های پیش بینی شده در برابر تغییرات درجه حرارت و رطوبت مقاوم و قابل شستشو باشد.
- در مصالح چوبی چسب های مورد استفاده باید در برابر تغییرات درجه حرارت و رطوبت مقاوم باشد.
- سیستم لولاکاری باید متصل به سازه درها و پنجره ها باشد.
- در فضاهای تر و مرطوب باید کلیه درها دارای حفاظ مضاعف در زیر در باشد.
- کلیه یراق آلات و لوازم اتصال و لولاها باید از نوع ضد زنگ باشد.
- در فضاهای مرطوب و بخار آلود توصیه می شود برای جلوگیری از تعریق شیشه های دوجداره به کار برده شود و یک جریان هوای گرم و یا حداقل کوران هوا روی سطوح شیشه ها وجود داشته باشد.

ج - شرایط انتخاب مصالح

- چوب: کلیه مصالح چوبی مورد استفاده در پنجره ها و درها باید در برابر تغییرات درجه حرارت و رطوبت مقاوم باشد و عملیات مقاوم سازی آن مورد تأیید قرار گرفته باشد. مصالح چوبی مضافاً " نیاز به پوشش و روکش های مقاوم رطوبت دارد که به صورت دوره ای باید تکرار شود.
- فولاد: چهارچوب های فولادی باید با محافظ های رنگی و یا مواد نایلونی و یا PVC، متناسب با شرایط ویژه محیط پوشش شود. نوع مصالح باید تائید شده و اجراء آن مطابق با مشخصات فنی خاص انجام شود.
- کاربرد چهارچوب های فولادی در فضاهای تر توصیه نمی شود مگر در صورتی که ابتداءً پروفیل ها گالوانیزه بشود و پس از رنگد آستری سه تا چهار لایه رنگد

رویه مطابق مشخصات فنی خاص زده شود • کنترل و مراقبت مرتب برای کلیه درها و پنجره‌های فولادی ضروری است و تجدید رنگ آمیزی به صورت دوره‌ای باید انجام گیرد •

- **فولاد ضد زنگ** : فولاد ضد زنگ تائید شده از مناسب ترین مصالح برای استخرها است • حداقل هزینه نگهداری و عمر طولانی این مصالح را با وجود هزینه اولیه زیاد قابل توجیه می کند •

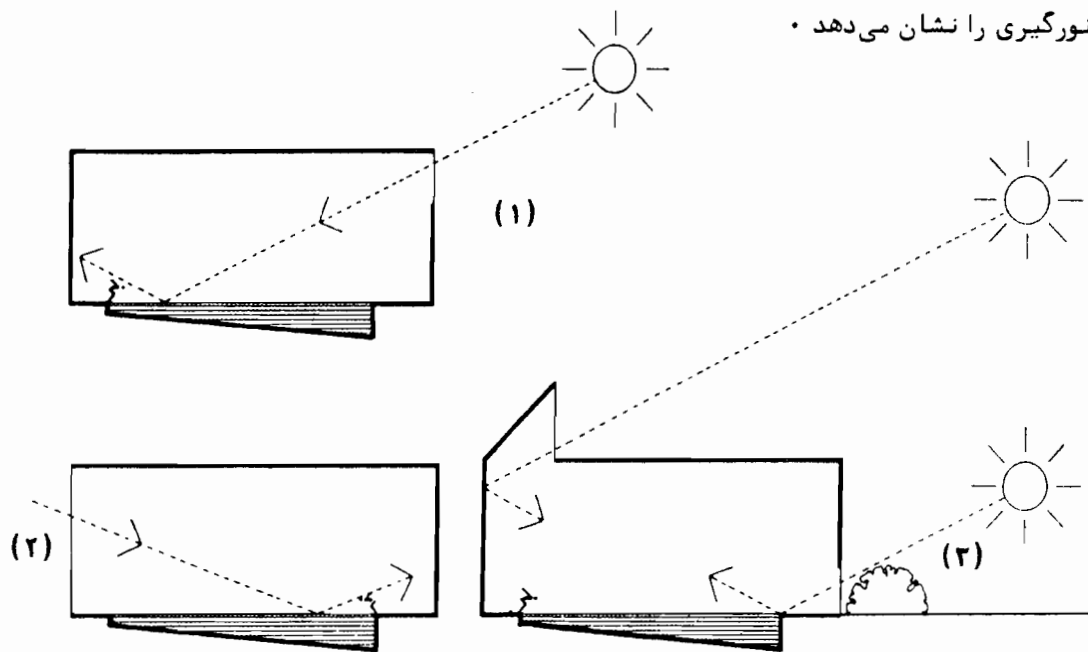
- **آلومینیم** : آلومینیم به صورت ساده و رنگی درزمره مصالح مناسب برای پنجره‌های این نوع فضاها است • نقطه ضعف آلومینیم در تعریق سریع (بعلت ضریب تبادل حرارت زیاد) و کثیف شدن آن است که با نظافت مرتب و رعایت شرایط محیطی قابل اغماض می باشد •

- **مواد پلاستیکی** : این مواد انواع مختلف دارد که اکثرا " از ماده کلراید پلی وینیل ساخته شده است • چهارچوب های ساخته شده از این مواد ممکن است ساده و یا در ابعاد بزرگ به صورت مسلح با میلگردهای فولادی در داخل آن باشد • این مواد دارای مقاومت بسیار در شرایط سخت محیطی است •

۱۰-۲-۱: روشنایی سالن های شنا

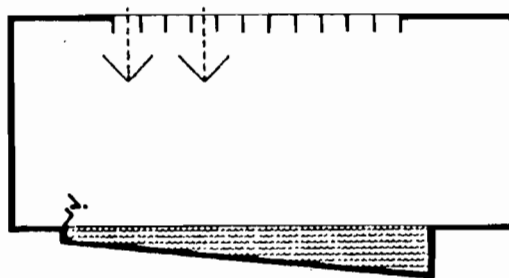
استفاده از روشنایی طبیعی در سالن های استخر دارای جذابیت خاصی خواهد بود اگر از انعکاس مستقیم و خیره کننده آن جلوگیری شود. در بعضی از کشورهای اروپایی مانند آلمان تمایل به استفاده از روشنایی روز به حدی است که با نماهای تمام شیشه ای سعی در ایجاد فضای مشابه استخرهای هوای آزاد می شود. از این رو برای مقابله با تابش مستقیم آفتاب ناچاراً از وسایل ثانوی مانند انواع پرده ها، کرکره ها و شیشه های رنگی استفاده می شود.

به طور کلی توصیه می شود در استخرهای رسمی مسابقه از نور طبیعی با تابش مستقیم استفاده نشود، مگر از پنجره های کم ارتفاع در حد چشم انسان در نماهای جنوبی و شمالی و کاشتن گیاهان سبز مانند انواع بوته ها در مقابل این پنجره ها در محوطه خارج ساختمان که انعکاس نور به حداقل ممکن کاهش یابد. شکل شماره ۱۷-۱ نمونه های مختلف نورگیری را نشان می دهد.



شکل ۱۷-۱: نورپردازی طبیعی سالن ها
شماره ۱ دارای انعکاس مستقیم آفتاب
شماره ۲ روش های ممانعت از انعکاس مستقیم آفتاب

نورگیری از سقف یکی از بهترین روش های استفاده از روشنایی روز می باشد ، که کمترین مزاحمت را برای شناگران و تماشاچیان ایجاد خواهد کرد . نفوذ روشنایی آفتاب از سقف به داخل آب استخر جذابیت مضاعفی به سالن خواهد بخشید مشروط به این که تابش آفتاب با زاویه حداکثر ۵۰ درجه نسبت به سطح افق وارد محوطه سالن شنا بشود (شکل شماره ۱۸ - ۱) .



شکل ۱۸ - ۱ : تابش آفتاب از سقف سالن با زاویه حداکثر ۵۰ درجه

باید توجه داشت که در صورت استفاده از نورگیرهای سقفی ، دسترسی به نورگیر به منظور نظافت و تعمیرات ضروری خواهد بود ، و همچنین توصیه می شود برای پیش گیری از تعریق و حفظ تعادل گرمایی سالن کلیه شیشه های نورگیرهای سقفی و دیواری به صورت دوجداره و در داخل چهارچوب های تأیید شده در نظر گرفته شود .

۲- مقررات کلی و توصیه‌های مربوط به سازه استخرها

۲-۱: کلیات

در میان ساختمانهای اختصاص داده شده به فعالیتهای تفریحی - ورزشی، استخرهای شنا یکی از مسئله سازترین آنها است. ارتفاع زیاد ستونها، دهانه بزرگ قابها، جو آلوده به مواد خورنده کلر دار، گرمای زیاد و به دنبال آن پدیده تعریق عمقی، رابطه سازگاری ساختمانهای فرعی با ساختمان اصلی استخر و غیره همه و همه مشکلاتی می آفرینند که برای هر یک از آنها باید پاسخهای مناسب سازه‌ای و جزئیات اجرایی لازم را یافت.

افزون بر مسائل ویژه مربوط به کاسه استخر، گزینه نوع سازه یا مصالح دیوارها، می تواند تحت تاثیر عوامل اقتصادی، به عبارت دیگر سرمایه گذاری اولیه و هزینه نگهداری قرارگیرد. اگر در ساختمانهای متداول، هزینه سازه نسبت به هزینه کل ساختمان از $\frac{1}{4}$ فراتر نمی رود، هزینه شالوده‌ها و سازه استخرها می تواند تا $\frac{2}{3}$ هزینه کل ساختمان برسد، به همین علت، تعمق در باره گزینه نوع سازه و روش اتخاذ شده برای طراحی شالوده‌ها به مقدار زیادی ضامن موفقیت ساختمان از لحاظ زیبایی و عملکردی از یک سو و ضامن عمر مفید ساختمان از دیگر سو می باشد.

مسائل اجرایی از قبیل مشخصات ورده بندی بتن مصرفی در مراحل مختلف ساخت، محل دقیق درزهای بتن ریزی، نحوه استفاده از آب بندها^۲ و چگونگی کار گذاشتن آن،

1- Interstitial Condensation
2- Water Stops

نوع قالب و دیگر مسائل اجرایی ممکن است تاثیر بسزایی در سازه پدید آورد .

مسائلی از قبیل مقاومت در برابر سایش زیاد بخشهای متفاوت سازه ، خوردگی ناشی از دمای زیاد داخلی ، رطوبت و جو کلردار ، عایق بندی ناکافی یا نامناسب برای فصول مختلف سال و آسیب رساندن های عمدی می تواند طی دوره بهره برداری اشکالات کمابیش حادی را برای سازه ساختمان به وجود آورد .

در این مختصر ، قصد براین نیست که تمام مسائل ذکر شده در بالا به طور کامل حل و فصل گردد ، بلکه تلاش شده است نکته های مربوط به سازه به گونه ای اجمالی بیان گردد . به هر تدبیر ، تا زمان تهیه آئین نامه ها و ضوابط اجرایی لازم برای این نوع سازه ها که دارای ویژگی های بسیار متنوع و پیچیده است ، می توان از آئین نامه های معتبر کشورهای پیشرفته صنعتی و بهتر از آن ، از قضاوت مهندس سازه که پویایی بیشتری نسبت به ضوابط آئین نامه ای دارد بهره جست ، و شاید بتوان ادعا نمود که در این نوع ساختمان ، بیش از هر نوع ساختمان دیگر ، تنها همکاری و همگامی تنگاتنگ بین مهندس معمار ، مهندس سازه و مهندس تاسیسات می تواند نتیجه را به کمال مطلوب نزدیک گرداند .

۲-۲ : مشخصات بتن برای کاسه استخر

در سازه های مربوط به کاسه استخر ، قابلیت بهره برداری به معنی تغییر شکل خمشی سازه ، ترک خوردگی ، پایداری و ناتراوانی دارای اهمیت یکنان است .

بتنی که برای این نوع سازه ها توصیه می شود ، باید تا درجه زیادی متراکم و نفوذناپذیر باشد ، زیرا تحت شرایط بهره برداری ، بتن تغییرات ابعاد قابل ملاحظه ای از خود نشان نمی دهد و اگر به خوبی طراحی شده باشد ، تقریباً " ناتراواست و در برابر خوردگی فوق العاده

1- Serviceability
3- Cracking
5- Impermeability

2 - Deflection
4 - Durability

مقاوم می باشد .

بتن مورد استفاده در بتن مسلح استخرها از طبقه ۲۰ با مقاومت مشخصه $f_c = 20 \text{ N/mm}^2$ و طبقه ۲۵ با مقاومت مشخصه $f_c = 25 \text{ N/mm}^2$ می باشد . مقاومت مربوط به نمونه استوانه‌ای با قاعده ۱۵۰ و ارتفاع ۳۰۰ میلیمتر است^۱ . استفاده از بتن های با مقاومت کمتر مجاز نیست و بتن های با مقاومت بیشتر به علت تولید گرمای هیدراسیون زیاد، توصیه نمی شود .

۱-۲-۲ : مقدار سیمان

حداقل سیمان مصرفی برای تامین شرایط پایایی و نفوذ پذیری ، طبق جدول ۱-۲ می باشد .

حداقل مقدار سیمان بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب برای تامین پایایی

جدول ۱-۲

حداقل مقدار سیمان (کیلوگرم در مترمکعب)		حداکثر اندازه اسمی سنگدانه ها (میلیمتر)
محیط خورنده	محیط دائمی " مرطوب "	
۳۵۰	۳۰۰	۲۰
۳۲۵	۲۷۵	۴۰
۳۰۰	۲۵۰	۶۳

۱- برای تبدیل مقاومت نمونه مکعبی ۲۰۰×۲۰۰ میلیمتر به نمونه استوانه‌ای فوق الذکر می توان از ضرایب توصیه شده در آئین نامه بتن ایران (ابا) استفاده نمود .

با توجه به درجه حرارت هیدراسیون بالای بتن های پرسیمان ، که باعث افزایش انبساط بتن در هنگام گیرش و ایجاد ترك در هنگام سرد شدن می شود ، حداکثر مقدار سیمان در بتن مسلح معمولی به ۴۲۵ کیلوگرم محدود می شود .

۲-۲-۲ : نفوذ ناپذیری بتن

برای اطمینان از توان سازه در نگهداری آب ، شرایط زیر باید برقرار باشد :

- بتن به خوبی متراکم شده باشد
- عرض ترك ها در حداقل ممکن باشد
- درزها به درستی طراحی و اجرا شده باشد
- پوشش نفوذ ناپذیر در بخش های لازم آن پیش بینی شده باشد .

البته اقتصادی تر و قابل اطمینان تر است که نفوذ ناپذیری بتن از طریق به کارگیری کیفیت مناسب آن و طراحی جزئیات اجرایی صحیح درزها تامین گردد تا به كمك يك پرده نفوذ ناپذیر .

حداقل نفوذ پذیری بتن رامی توان با اعمال نسبت های پائین آب به سیمان^۱ به دست آورد . در تهیه بتن های مورد نیاز برای سازه های استخرها ، حداکثر مقدار آب به سیمان مساوی ۰/۴۵ می باشد ، مقداری که با کارایی^۲ رضایت بخش - جهت جا گرفتن در زوایا و گوشه های قالب و احاطه آرماتور و ایجاد تراکم ، به ویژه در اطراف درزهای انبساط - و تراکم پذیری^۳ خوب بتن سازگار است .

۲-۲-۳ : بتن پاکیزگی (کم سیمان)

برای بتن های شالوده ها و کف که مستقیماً " در تماس با خاک قرار دارد ، اجرای يك

1- Water - Cement Ratios
3- Compaction

2- Workability

لایه بتن پاکیزگی با ضخامت حداقل ۸ تا ۱۰ سانتیمتر در روی زمین لازم است . عیارسیمان بتن پاکیزگی نباید از ۱۵۰ کیلوگرم در مترمکعب کمتر باشد . اگر خاک محل ساختمان دارای نمک های خورنده و مضر به حال بتن باشد ، حداقل معیار سیمان بتن نباید از ۲۰۰ کیلوگرم در مترمکعب کمتر در نظر گرفته شود . در چنین مواردی ، در صورت لزوم ، استفاده از سیمان پرتلند ضد سولفات توصیه می شود .

۴-۲-۲ : زمان مراقبت از بتن

حداقل زمان مراقبت از بتن پس از بازکردن قالب ها ، براساس مندرجات آئین نامه بتن ایران خواهد بود .

۵-۲-۲ : بهسازی رویه بتن

بهسازی رویه بتن (یا پرداخت سطحی) از اهمیت ویژه ای برخوردار است . ماله کشی^۱ و به کارگیری قالب های نرم نتایج خوبی به دست می دهد . در مورد کف ، سطح بتن ابتدا باید توسط تخته ماله و سپس توسط ماله فلزی پرداخت شود . عوامل هوازا^۲ (حباب ساز) که باعث جداشدگی^۳ و آب انداختن^۴ بتن می شود به بهتر متراکم شدن آن کمک می کنند و امکان استفاده از نسبت های کمتر آب به سیمان ایجاد می نماید .

به کارگیری افزودنی های دیگر ، افزون بر تأیید مهندس ناظر و در نظر گرفتن بندهای مربوطه در آئین نامه بتن ایران ، به شرط افزایش کارایی و تراکم بتن با نسبت های آب به سیمان کمتر مجاز است .

1- Troweling
3- Segregation

2- Air Entrainment Agents
4- Bleeding

۲-۲-۶: کنترل عرض ترک

ترک خوردگی بتن رامی‌توان با طراحی صحیح یعنی استفاده از یکی از سه روش ضریب ترک، محاسبه عرض ترک و کنترل تنش در فولاد کششی با توزیع مناسب شبکه میلگردها و سرانجام با انتخاب فواصل مناسب درزها به حداقل رسانید. چون در بتن همواره مقداری جمع شدگی^۱ رخ می‌دهد، درزها و میلگردها باید با در نظر گرفتن این پدیده طراحی شود.

۲-۲-۷: پایایی^۲ بتن

پایایی بتن در استخرها به معنی مقاومت در برابر واکنش‌های شیمیایی آب کلردار و تخلیه و پر شدن‌های متناوب است. مقاومت در برابر حملات شیمیایی رامی‌توان با سه کارگیری بتن باکیفیت مطلوب با اجرای رویه‌های صاف و با انتخاب پوشش کافی برای میل‌گردها افزایش داد. در مورد استخرهایی که هم تراز با زمین یا بالاتر از آن احداث می‌شود، پدیده یخ زدگی نیز باید در نظر گرفته شود.

۲-۳: بارگذاری

بارهای وارد بر کاسه استخرها شامل بارهای استاتیکی و بارهای زلزله می‌شود.

۲-۳-۱: بارهای استاتیکی

بارهای استاتیکی شامل: بارهای مرده (برحسب آئین نامه ۵۱۹ ایران)، بارهای زنده (شناگران و احیانا" وسائل نگهداری و ترمیم)، فشار استاتیکی مایعات ($P = \gamma y$) که در آن فشار آب، $\gamma = 1$ و ارتفاع آب است)، فشار استاتیکی خاک (برحسب رابطه رانکین با حداقل $0/6$ تن بر مترمکعب)، زیر فشار (یا فشار برگشت: در صورت قرار

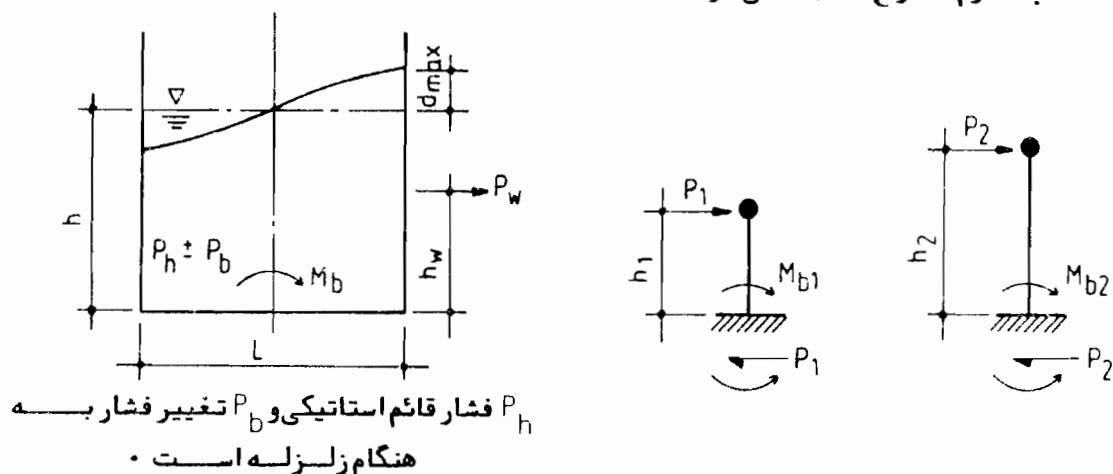
1- Shrinkage

2- Durability

گرفتن کف استخر در تراز پایین تر از سطح ایستایی زیرزمینی (و تغییرات درجه حرارت (چون در استخرهای خالی ، درجه حرارت بیش از ۷۰ درجه سانتیگراد گزارش شده است ، سازه استخر باید برای نیروهای حاصل از تغییرات درجه حرارت طراحی گردد) .

۲-۳-۲ : بارهای زلزله

بار زلزله در واقع نیروهای اینرسی ناشی از ارتعاش سازه ، مایع درون آن و خاک اطراف آن (برای کاسه های مدفون) می باشد . برطبق آئین نامه ۲۸۰۰ ایران ، می توان یکی از سه روش تحلیل استاتیکی ، تحلیل شبکه دینامیکی و تحلیل دینامیکی را به کار برد . در مرحله کنونی و دانش موجود ، توصیه می شود از روش تحلیل استاتیکی استفاده شود . برطبق نظریه هوزنر^۱ ، آب موجود در استخر با جدار سخت را می توان به دو بخش تقسیم نمود : W_1 ، وزن آن قسمت از آب است که به همراه استخر ارتعاش می کند و جرم سخت نامیده می شود و W_2 ، بخش باقی مانده آب است که به طور مستقل با زمان تناوبی به مراتب بزرگتر از زمان تناوب جرم سخت یا سازه به نوسان در می آید و جرم موج نامیده می شود .



شکل ۱-۲ : اثر نیروی زلزله در استخرهای آب

1- Houzner

P_w = نیروی جانبی ناشی از ارتعاش جدار

P_1 = برآیند فشارهای ناشی از ارتعاش جرم سخت بر جدار مخزن در ارتفاع h_1

P_2 = برآیند فشارهای ناشی از ارتعاش جرم موج بر جدار مخزن در ارتفاع h_2

d_{max} = اضافه ارتفاع ناشی از موج آب

P_b = تغییرات فشار کف در هنگام زلزله

M_b = لنگر ناشی از تغییرات فشار کف (شامل لنگر جرم سخت و لنگر جرم موج)

نیروهای ناشی از جرم سخت با رابطه‌های زیر تعیین می‌شود :

$$P_1 = \frac{ABI}{R} W_1$$

$$P_w = \frac{ABI}{R} W_w$$

$$V_R = P_1 + P_w \quad \text{کل نیروی افقی}$$

$$M_R = P_1 h_1 + P_w h_w \quad \text{لنگر در پای جدار}$$

$$M_{RB} = P_1 h_1 + P_w h_w + M_{b1} \quad \text{لنگرواژگونی نسبت به تراز زیر شالوده}$$

نیروهای ناشی از جرم موج عبارتند از :

$$P_2 = \frac{ABI}{R} W_2$$

$$V_s = P_2 \quad \text{کل نیروی افقی}$$

$$M_s = P_2 h_2 \quad \text{لنگر در پای جدار}$$

$$M_{SB} = P_2 h_2 + M_{b2} \quad \text{لنگرواژگونی نسبت به تراز زیر شالوده}$$

مقدار اضافه ارتفاع برابر است با :

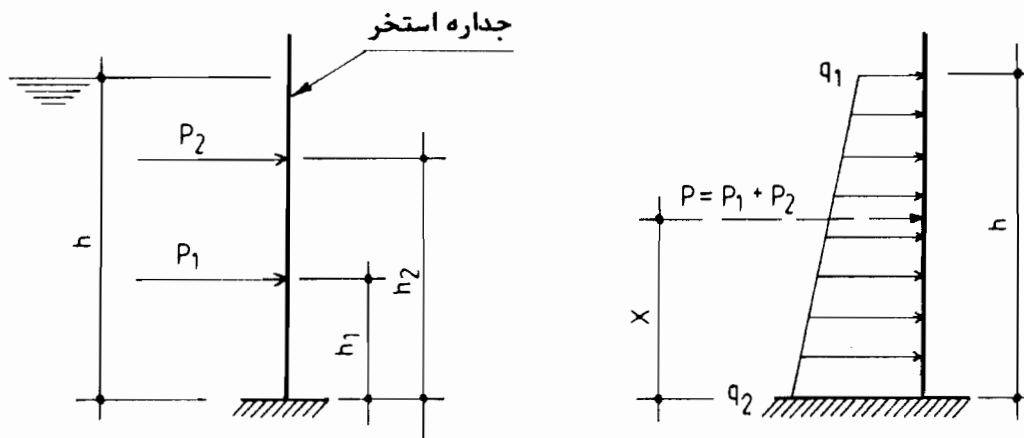
$$d_{\max} = \left[\frac{0.417 \left(\frac{ABI}{R} \right)}{1 - K_d \left(\frac{ABI}{R} \right)} \right] L$$

که در آن

$$K_d = 1.58 \tanh \left(3.16 \frac{h}{L} \right)$$

برای توزیع فشار جانبی، پس از تعیین P_1 و P_2 و محل تاثیر برآیند دو نیرو، این برآیند را به صورت ذوزنقه در ارتفاع و جدار توزیع می‌نماییم. P_w به صورت گسترده توزیع می‌گردد.

$$x = \frac{P_1 h_1 + P_2 h_2}{P_1 + P_2}$$



شکل ۲-۲: توزیع فشار جانبی

در مورد فشار خاک به هنگام زلزله، رابطه‌ای که به گونه‌ای متداول به کار می‌رود،

رابطه مونونوبه - اوکابه است، لیکن از روابط موجود دیگری نیز می‌توان استفاده کرد.

۲-۳-۲: ترکیب بارها

ترکیب بار به روش مقاومت نهایی

جدول ۲-۲

گروه	ترکیب بار
۱	$1.4 D + 1.7 L + 1.7 F_s$
۲	$1.4 D + 1.7 L + 1.7 E_s$
۳	$0.75 (\text{گروه ۱} + 1.4 T)$
۴	$0.75 (\text{گروه ۲} + 1.4 T)$
۵	$0.75 (\text{گروه ۱} + 1.87 F_d + 1.87 EQ)$
۶	$0.75 (\text{گروه ۲} + 1.87 E_d + 1.87 EQ)$
۷	$1.4 D + 1.7 UP$ یا $0.9 D + 1.7 UP$

ترکیب بار به روش تنش مجاز

جدول ۲-۳

گروه	ترکیب بار
۱	$D + L + F_s$
۲	$D + L + E_s$
۳	$\text{گروه ۱} + T$
۴	$\text{گروه ۲} + T$
۵	$\text{گروه ۱} + F_d + EQ$
۶	$\text{گروه ۲} + F_d + EQ$
۷	$D + UP$

که در آنها :

$D =$ بارمرده

$L =$ بار زنده

$F_S =$ فشار جانبی استاتیکی آب

$E_S =$ فشار جانبی استاتیکی خاک

$T =$ نیروهای ناشی از تغییرات دما

$F_d =$ فشار جانبی دینامیکی آب به هنگام زلزله

$E_d =$ فشار جانبی دینامیکی خاک به هنگام زلزله

$E_Q =$ نیروی زلزله ناشی از ارتعاش جدار استخر

$UP =$ زیر فشار

۲-۴ : تحلیل بارها و طراحی کاسه استخر

بارهای وارده برحسب ژرفای استخر و فشارهای بیرونی خاک تعیین می‌شود. در تعیین بارهای ناشی از زلزله، جرم هیدرو دینامیکی آب موجود نقش عمده را ایفا می‌نماید. تحلیل بارهای وارده بر کاسه استخر باید به اندازه کافی دقیق باشد تا بتواند تصویری حقیقی از توزیع تنش‌ها در سازه به دست دهد و در محدوده تنش‌های بیشینه در برابر ترک خوردگی مقاوم باشد.

شناسایی خاک از اهمیت بسزایی برخوردار است. با شناخت بهتر از نوع و ضخامت لایه‌های مختلف خاک زیرپای، می‌توان از نشست‌های نامساوی که منشاء ترک خوردگی است، جلوگیری نمود.

طراحی باید به گونه‌ای باشد که میزان نشست آب به حداقل ممکن برسد. بنابراین روش طراحی انتخاب شده باید به گونه‌ای باشد که ترک‌های عریض یا دیگر سرچشمه‌های نشست را حذف نماید، و برای انجام این منظور می‌توان از روش "مقاومت نهایی"^۱

1- Ultimate Strength

یا تا زمان تمویب " آئین نامه بتن ایران " توسط مراجع تدوین آئین نامه‌های ملی ،
از روشهای دیگر ، مانند روش " تنش مجاز^۱ " بهره جست .

۱-۴-۲ : شالوده ها

شالوده‌ها را می‌توان بر روی خاکهای گوناگون یا بر روی انواع پی‌های عمیق ، به شرح

زیرینا نهاد :

- خاکهای کاملاً " دانه‌ای	} انواع خاک
- خاکهای کاملاً " چسبنده	
- سنگ	
- ترکیبی از سه نوع بالا	

- انواع پی‌های عمیق - شمع ، صندوقه ، پی ستونی و غیره

اگر خاک زیر پی همگن باشد ، طراحی شالوده یا سازه روی آن با اشکال ویژه‌ای مواجهه نخواهد شد . مشکلات هنگامی مطرح می‌شود که خاک زیر پی ناهمگن باشد . در این صورت ، باید با علم به پدیده نشستهای نامساوی که باعث ترك خوردگی دال شالوده یا سازه روی آن می‌شود طراحی نمود . به عبارت دیگر ، مهندس سازه نه تنها باید تغییر تراکم پذیری خاک ناشی از گونه‌های مختلف و ضخامت های متفاوت لایه‌های آن را در نظر بگیرد بلکه تغییرات بارهای وارده ناشی از تخلیه‌ها و پرشدن های متناوب استخر رانیز منظور دارد .

حضور سفره‌های آب زیرزمینی و زیر فشارهای^۲ ناشی از ترازیبشینه آن می‌تواند مساله دیگری باشد . این زیر فشارها ممکن است شالوده و سازه روی آن را بالا ببرد ، باعث گسیختگی دال شالوده شود و از مقاومت خاک بکاهد ، به عبارت دیگر ، مجموعه شالوده و سازه روی آن باید به گونه‌ای طراحی شود که از شناور شدن آن جلوگیری شود .

شالوده‌ها را می‌توان به عنوان تیرهای قرار گرفته روی بستر الاستیک در نظر گرفت .

اتصال شالوده با جداره‌های استخر باید به گونه‌ای طراحی شود که حرکت انبساطی-انقباضی ناشی از تخلیه و پیرشدن های متناوب را ممکن سازد یا به اندازه کافی تقویت شده باشد که در برابر چنین حرکت‌هایی مقاومت نماید، و معمولاً " راه حل نخست ارجح است ."

-انواع شالوده‌ها

مستقل از نوع، شکل و ابعاد روسازه^۱ که در هر مورد شالوه ویژه‌ای خواهد داشت، کاسه استخر نیز بر حسب نوع (بتنی، فلزی، پلاستیکی یا از هر نوع دیگر)، شکل (مربع مستطیل گرد یا سایر شکل ها) و موقعیت آن (" مدفون " یا قرار گرفته در بالای تراز زمین) باید دارای شالوده ویژه و متناسب باشد .

الف - کاسه‌های مدفون^۲ : برای احجام کمتر از ۱۰۰۰ مترمکعب، می توان مصالح سنگی و بتن مسلح را در نظر گرفت ، برای هر دو نوع مصالح ، باید بررسی و مطالعه شالوده سازی با توجه به مقاومت مجاز خاکهای مختلف پی ، یعنی ۰/۷ تا ۱ ، ۱ تا ۱/۵ و ۱/۵ به بالا ، کیلوگرم بر سانتیمتر مربع ، صورت گیرد ، به هرتدبیر ، توصیه می شود این مقاومت بیش از ۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع در نظر گرفته نشود^۳ و اگر مصالح سنگی مد نظر است ، حتماً " توصیه‌های موجود در مورد استفاده از زمین غشاء^۴ و لایه‌های حفاظ آن به کار رود (بولتن شماره ۷۸ سدهای بزرگ ICOLD) ."

در بررسی و مطالعه شناسایی خاک ، باید سیستمهای زهکشی و دفع آبهای زیرزمینی پیرامون کاسه استخر در نظر گرفته شود .

به علت قرار داشتن در منطقه زلزله خیز ، طراحی کاسه استخر باید با در نظر گرفتن ضرایب پیشنهادی آئین نامه ۱۲۸۰۰ ایران انجام شود . در این رابطه می توان توصیه‌های نیومارک^۵ را در مورد مخازن عمومی به کاربرد . برای محاسبات مورد نظر فرض می شود

1- Superstructure 2- In Ground
۳ - مگر در زمینهایی که مقاومت مذکور آشکارا بیش از مقدار ذکر شده باشد (مانند بستر سنگی) طیف گسترده‌ای از پلی‌مرها با ضخامتی حدود نیم تا چند میلیمتر
4- Geomembrane 5- Newmark : Fundamentals of Earth-quake Engineering (1971)

مایع درون کاسه هیچ گونه چسبندگی ندارد و کاهش حجمی پیدا نمی‌کند و از انرژی حاصله از لزجت مایع صرف‌نظر می‌شود . همچنین فرض براین است که شتاب پائین کاسه و شتاب زمین یکسان است و کاسه استخر به صورت صلب به پایه‌هایش متصل است .

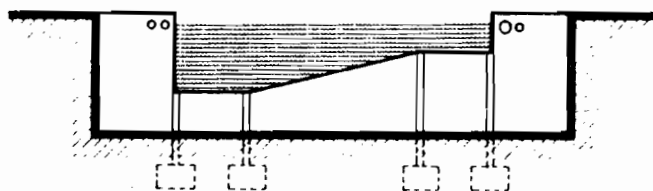
اگر کاسه استخر فولادی باشد ، باید سازه‌ای جهت کنترل دائمی آن پیش‌بینی نمود .



ب (دریچه‌های بازدید پرحسب نیاز

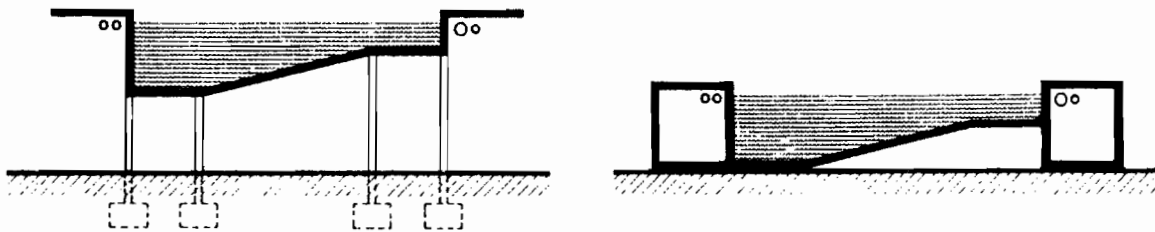
الف) دارای کانالهای سراسری

شکل ۲-۲ : دونمونه از استخرهای " مدفون "



شکل ۲-۴ : نمونه‌ای از کاسه فولادی و سازه پیرامون آن

ب- کاسه‌های قرارگرفته در بالای تراز زمین : سازه این نوع استخرها می‌توانسد به دلایل متفاوت ، به طور کامل یا بخشی از آن در بالای تراز زمین قرارگیرد . مثلاً " اگر تراز سفره آب زیرزمینی بیش از حد بالا یا ظرفیت باربری خاک پی پائین و سرانجام فضای موجود محدود و ناکافی باشد ، روش پیش گرفته در این نوع سازه‌ها به ارزیابی دقیق و کامل شرایط محل احداث استخر بستگی دارد .



ب) دریچه‌های بازدید بر حسب نیاز

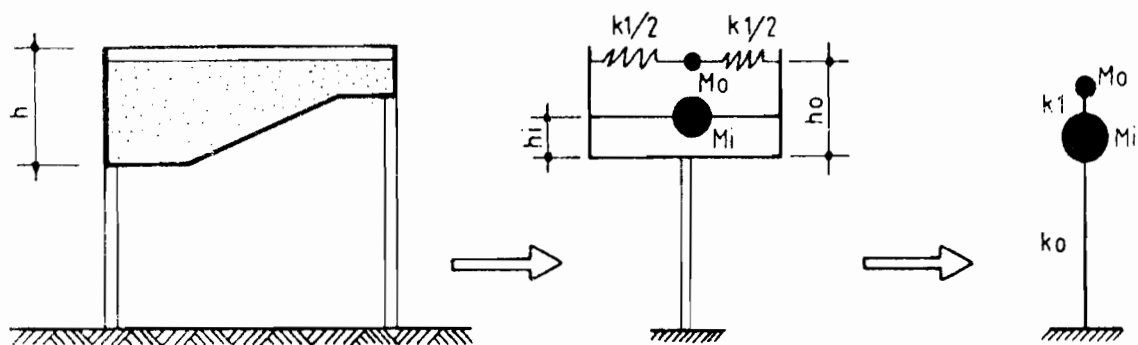
الف) دارای کانالهای سراسری

شکل ۵ - ۲ : دو نمونه از استخرهای قرارگرفته بالای تراز زمین

در این حالت نمی‌توان فرض نمود که کاسه به طور صلب بر روی زمین قرار گرفته است و لذا نمی‌توان همان شتاب بیشینه را که بر روی زمین اثر می‌کند بر کاسه اثر داد . در واقع ، هنگامی که کاسه استخر در راس یک سازه بتنی (یا فولادی) در ارتفاعی از تراز زمین قرار گیرد ، باید قابلیت انعطاف این سازه را مد نظر قرارداد . محاسبات تقریبی به روش هوزنر^۱ مبتنی بر شبیه سازی از مجموعه کاسه استخر با یک مدل (باجرم کلی M) و مشابه مدل مکانیکی آن ، یعنی جرم غیر فعال (Passive) و جرم فعال

1 - Houzner in " Calcul Pratique des Reservoirs dans les Zones Sismiques " .

که به وسیله فنری مجازی (که ضریب ثابت پاسخ آن K_1 می باشد) به جداره های استخر متصل شده است صورت می گیرد و سرانجام به شبیه سازی ریاضی می انجامد.



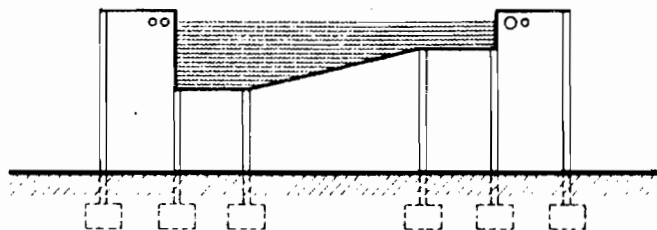
الف) استخر قرار گرفته بالای تراز زمین

ب) معادل مکانیکی استخر

ج) مدل ریاضی

شکل ۶-۲: شمای کلی جهت مدل سازی ریاضی

اگر کاسه استخر از جنس فولاد باشد، بازرسی دائمی زیر آن الزامی است.



شکل ۷-۲: نمونه ای از استخر فولادی قرار گرفته در بالای تراز زمین

۲-۴-۲: جدارها

سیستم سازه‌ای جدارهای استخر باید به گونه‌ای باشد که نیروی ناشی از زلزله به طور یکنواخت پخش گردد و از هرگونه تمرکز آن در گوشه‌ها جلوگیری شود و یا با استفاده از مقادیر لازم فولاد، گوشه‌ها تقویت گردد.

حداقل ضخامت جداره‌های استخر مطابق جدول شماره ۲-۳ خواهد بود و حداقل ضخامت کف بتنی استخر ۲۰ سانتیمتر توصیه می‌شود.

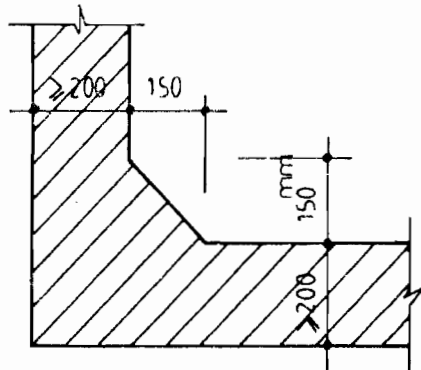
حداقل ضخامت جداره‌ها

جدول ۲-۴

ارتفاع (متر)	ضخامت (سانتیمتر)
کمتر از ۲	۲۰
۲ تا ۳	۲۵
بیشتر از ۳	۳۰

در محل تقاطع جداره‌های استخر به کف توصیه می‌شود ماهیچه بتنی مطابق شکل ۲-۸

در نظر گرفته شود.



شکل ۲-۸: ماهیچه بتنی جداره‌های استخر به کف

در کف استخرهای بتنی به علت وجود اتصال کافی بین کف و جداره‌ها از تغییرات خطی به اندازه کافی جلوگیری می‌شود. در بالای جداره‌ها نیز پیش بینی یک تیر بتنی مضاعف مانع ترک خوردگی خواهد شد. ناتراوایی استخر اگر به وسیله بتن جداره‌ها تامین می‌شود باید توجه داشت که مقدار مواد خورنده از جمله یون‌های کلر از ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر افزایش پیدا نکند.

برای محاسبه جداره‌ها می‌توان از جدول موجود دال‌ها، با فرض یک سرگیه‌ردار و یک سرآزاد، استفاده نمود. باید توجه داشت که در محل تقاطع دو جدار، یک توزیع لنگر در لنگرهای منفی رخ می‌دهد تا حالت تعادل برقرار گردد و می‌توان از لنگر منفی بزرگ‌تر بدون هیچ گونه توزیع لنگر برای هر دو دیوار استفاده نمود.

توصیه می‌شود در جداره‌ها، فولادهای افقی حرارتی در سمت بیرون و فولادهای محاسباتی قائم در سمت داخل قرارداد شود.

مقادیر حداقل فولادهای حرارتی و جمع شدگی باید بر طبق "آبا" محاسبه گردد. در درزهای واریز بتن (یا درزهای اجرایی)، در حالی که فولاد پیوستگی خود را حفظ می‌نماید، بتن ریزی قطع می‌شود. تمهیدات لازم برای از سرگیری بتن ریزی باید بر طبق توصیه‌های "آبا" صورت گیرد.

۲-۴-۲: درزهای انقباض^۱

به دنبال تغییرات دما و رطوبت در محوطه استخر، در حجم بتن نیز تغییراتی رخ میدهد. برخلاف تغییرات رطوبت که ممکن است ناگهانی باشد، تغییرات دما طی روز یا در فصول مختلف سال، از نظم نسبی برخوردار است.

انقباض ناشی از تبخیر آب زیادی بتن که طی عمل آوردن بتن یا پس از آن رخ می‌دهد به کنترل رطوبت و دما بستگی دارد اما جمع شدگی^۲ بتن می‌تواند سالها ادامه پیدا کند.

براین اساس ، برای جلوگیری از تنبیرات حجم بتن که می‌تواند منشاء صدماتی بسه بتن باشد ، مهندس طراح باید برای مقابله با حرکت بتن درزهای انبساط یا آرماتور لازم یا هر دو را پیش بینی نماید .

توصیه می‌شود درزهای انبساط در نقاط تغییر شیب کف استخر پیش بینی شود و آنرا به جداره‌های استخر تعمیم داد . فاصله درزها نباید بیش از ۳۶ متر باشد و اگر این فاصله از ۴۵ متر بیشتر گردد ، بررسی ویژه‌ای جهت تعیین مقادیر لازم آرماتور باید صورت گیرد . در مواردی که استخر طی ماههایی از سال خالی بماند ، فواصل درزها باید نزدیکتر انتخاب شود . عرض درزها باید به اندازه‌ای باشد که برای حرکت پیش بینی شده کفایت نماید . جزئیات درزها در انواع مختلف طراحی می‌شود . ولی همه باید دارای يك نوع پسر کننده تراکم‌پذیر^۱ و يك درزگیر^۲ در يك یا دو لایه باشد . آب بفسد مناسب از نوع لاستیکی (یا پلاستیکی) به کار برده می‌شود تا مجموعه بتواند به مثابه سپری در برابر نشست آب مقاومت کند .

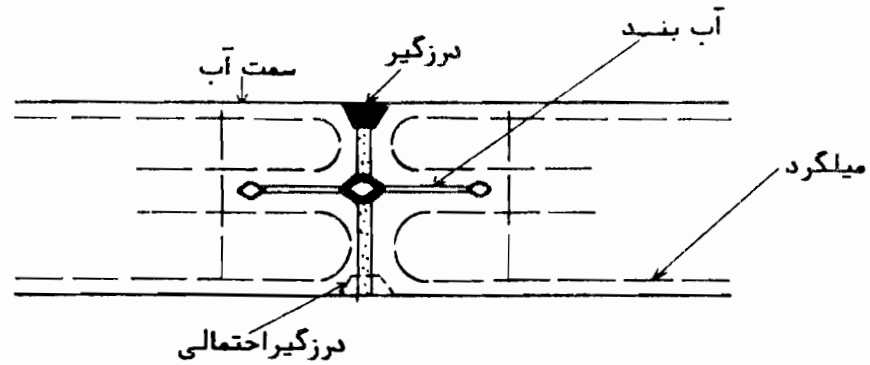
درزهای واریز بتن برحسب مورد و ارتفاع جداره‌های استخر باید طراحی و تعیین شود .

۵-۲ : روسازه

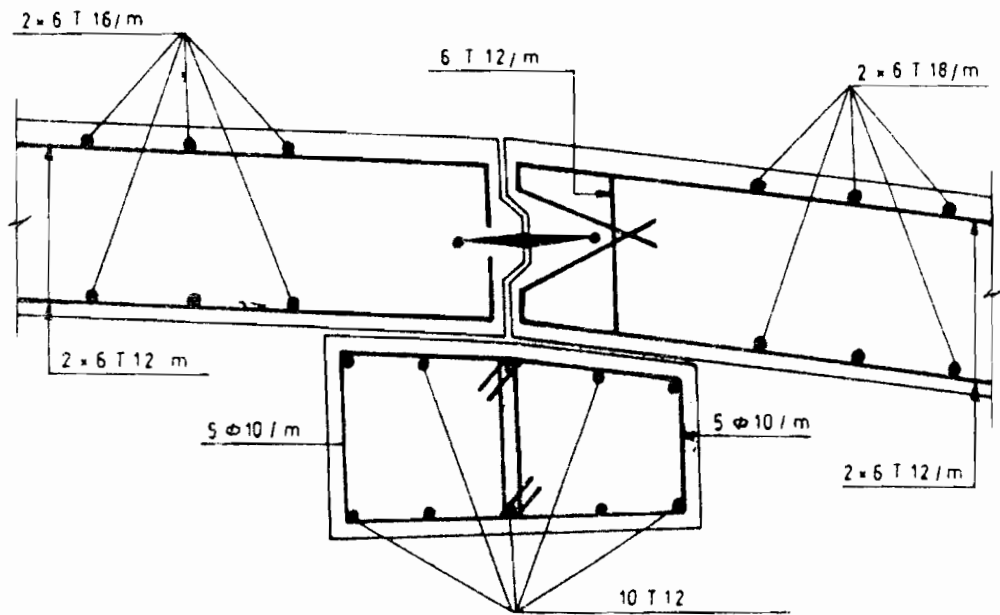
در صد بالای هزینه سازه در سالن‌های شنا ایجاب می‌کند که شناسایی کامل نوع زمین پیش از گزینه نوع سازه صورت گیرد . زیرا اگر مشخصات خاک به گونه‌ای باشد که شالوده‌های سنتی نتواند پاسخگوی بارهای وارده گردد و پی‌های عمیق همراه با شمع کوبی لازم آید ، در این صورت گزینه این یا آن نوع روسازه ، تاثیر کمی در هزینه پی سازی خواهد داشت . برعکس اگر مشخصات خاک شالوده‌های سنتی را طلب کند ، گزینه نوع روسازه می‌تواند در هزینه پی سازی موثر باشد .

1- Compressible

2- Sealant



شکل ۹-۲ : نمونه‌ای از جزئیات اجرایی برای درزها



شکل ۱۰-۲ : نمونه‌ای از جزئیات اجرا شده برای درز کف استخر در ابعاد (۳۳/۲۰ x ۱۴/۲۰)، همین جزئیات ولی بدون بالشتک برای جدارها نیز اجرا شده است .

به طور کلی ، سیستمهای مختلف سازه‌ای و پوششی ،تایید با همکاری تنگاتنگ مهندس معمار ، مهندس سازه و سرمایه گذار با در نظرگرفتن مصالح زیر مورد بررسی و مطالعه قرارگیرد :

- مناسب بودن از لحاظ عملکردی و زیبایی

- کارا بودن در رابطه با شرایط خواسته شده

- به جا بودن هزینه راه حل ارائه شده

پس از انتخاب مصالح برای کالبد ساختمان باید به این پرسشها پاسخ داد که آیا این کالبد می‌تواند نگهدارنده خود باشد یا باید در قالب يك قاب سازه‌ای مستقل نگهداری شود یا باید تلفیقی از دو حالت پیشین را به کاربرد .

قاب اصلی سازه در واقع نگهدارنده تیرهای بام و در نتیجه نگهدارنده لایه‌ها و پوشش روی بام است . مساله عمده‌ای که افزون بر حرکت قابها باید مد نظر داشت ، محافظت در برابر خوردگی ، پوسیدگی و درنهایت متلاشی شدن آن است .
روسازه سالن‌های شنا مشابه سالن‌های ویژه ورزش های میدانی می‌باشد که در فصل اول همین بخش به تفصیل ارائه شده است .

۱- ۵- ۲ : شالوده‌های مربوط به روسازه

شرایط موجود در محل ساختمان و مشخصه های خاک در طراحی و اجرای سیستم های شالوده تعیین کننده می‌باشد . از این رو برای دستیابی به نسبت متعارف و متعادلسی از هزینه شالوده به هزینه‌های روسازه ، توصیه می‌شود در انتخاب زمین ورزشگاه دقت بیشتری به کار رود .

معمولا " شالوده‌هایی که در زیر ستونهای قاب ها قرار می‌گیرد از نوع منفرد و شالوده‌های دیوارها از نوع نواری است . چون ارتفاع این دو نوع شالوده غالبا " متفاوت است قسمت هایی از شالوده‌ها در ترازهای مختلف قرار می‌گیرد ، امری که می‌توانست پی سازی را مشکل کند . تیر کلافهای الزامی در مناطق زلزله خیز ، که بین شالوده‌های

منفرد زیر ستونی قرار دارد ، می‌تواند به جای شالوده‌های دیوارهای آجری تلقی شود و اندکی از هزینه کل بکاهد .

برای شرح بیشتر به مبحث " شالوده‌ها " در فصل اول " سالن‌های ویژه ورزش‌های میدانی " مراجعه شود .

۲-۵-۲ : سقف یا بام سالن‌ها

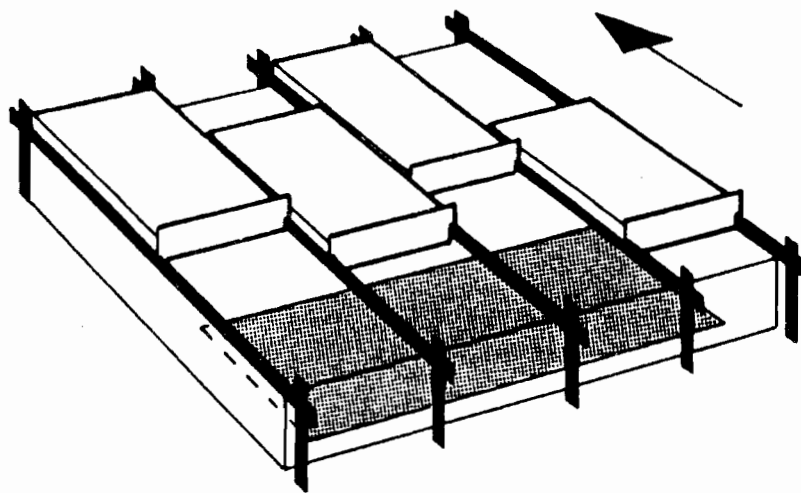
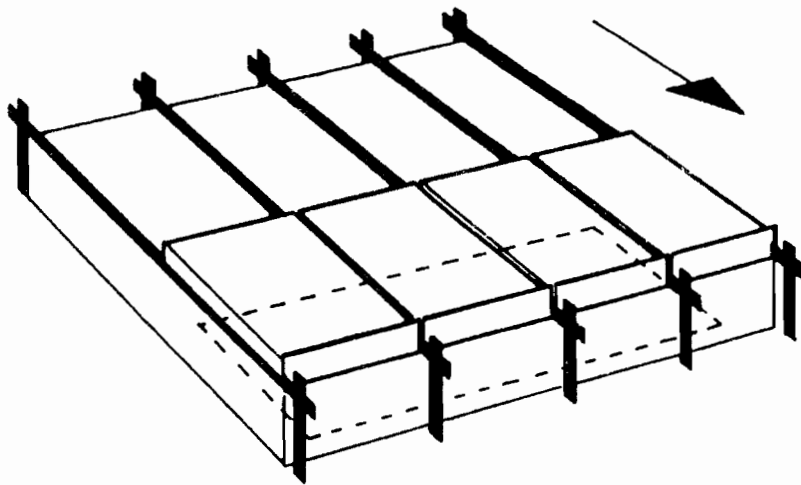
در باره گزینه نوع سقف و جزئیات آن در فصل اول " سالن‌های ویژه ورزش‌های میدانی " شرح نسبتاً مفصلی ارائه شده است . در اینجا به سبب ویژگی ورزش‌های آبی به سقف‌های متحرك اشاره مختصری می‌شود . سالن‌های شناى مجهز به سقف‌های متحرك به سبب امکان بهره برداری در فصل گرما به صورت سرباز در سالهای اخیر طرفداران زیادی پیدا کرده است . این نوع سقف‌ها در دو سیستم مختلف ، طرح و پیش‌بینی می‌شود :

- سقف‌های مستقر روی سازه ثابت که امکان باز و بسته شدن به صورت کشویی،

لولایی و یامشابه آن را دارد (شکل شماره ۱۱-۲)

- سقف‌های با سازه قاب دار سبك که امکان باز و بسته شدن کامل همراه تساب را دارد .

در صورت به کار گرفتن سقف‌های متحرك باید توجه داشت که این نوع سقف‌ها به سبب پیچیدگی جزئیات و تنوع مصالح به کار رفته در جزئیات نیاز به مراقبت‌های ویژه دارد و روش‌های مربوط به تعدیل تعریق و گرمایش و اصول نگهداری و حفاظت بنا باید مطابق مشخصات فنی خاصی انجام شود .



شکل ۱۱ - ۲ : نمونه‌های از سقف های متحرک

۲- سیستم تاسیسات مکانیکی سالنهای شنا

۲-۱: تصفیه آب استخر

۲-۱-۱: کلیات

با گندزایی^۱ و زلال سازی^۲ دائمی، آب استخر را در سطح بهداشتی قابل قبولی نگه می‌دارند. فرآورده‌ای که به گونه‌ای متداول برای گندزدایی به کار می‌رود کلرین^۳ (Cl_2) است. کارآیی گاز کلرین برای کلر زنی^۴، به علت اثرات ذرات این فرآورده است که پس از افزودن مقدار معینی از آن به آب، میکروارگانیسم‌های مضر را نابود می‌سازد، ولی بسته به دلیل این‌که فرآورده مزبور از یک سو دارای خطراتی برای چشم‌ها و دستگاه تنفسی می‌باشد، و از سوی دیگر با اجزاء، سازه‌ای و دیگر تجهیزات ترکیب شده و به آن صدمه و آسیب می‌رساند و همچنین دارای بو و مزه نامطبوعی است، استفاده از آن باید با کمال دقت صورت گیرد.

برخی از معیارهای تعیین شده از سوی فدراسیون بین‌المللی شنای آماتور (FINA)

برای آب استخر به شرح زیر می‌باشد.

- تری هالومتان : حداکثر $20 \mu g/L$

- پرمنگنات پنتاسیم : حداکثر $10 \mu g/L$

- شفافیت : دید قائم در تمام عمق برای کل استخر

- PH : $7/2$ تا $7/6$

1- Disinfection
4- Chlorination

2- Filtration

3- Chlorine

- کلرین ترکیبی : حداکثر ۰/۴ میلیگرم در لیتر

- کلرین آزاد : ۰/۳ تا ۰/۶ میلیگرم در لیتر

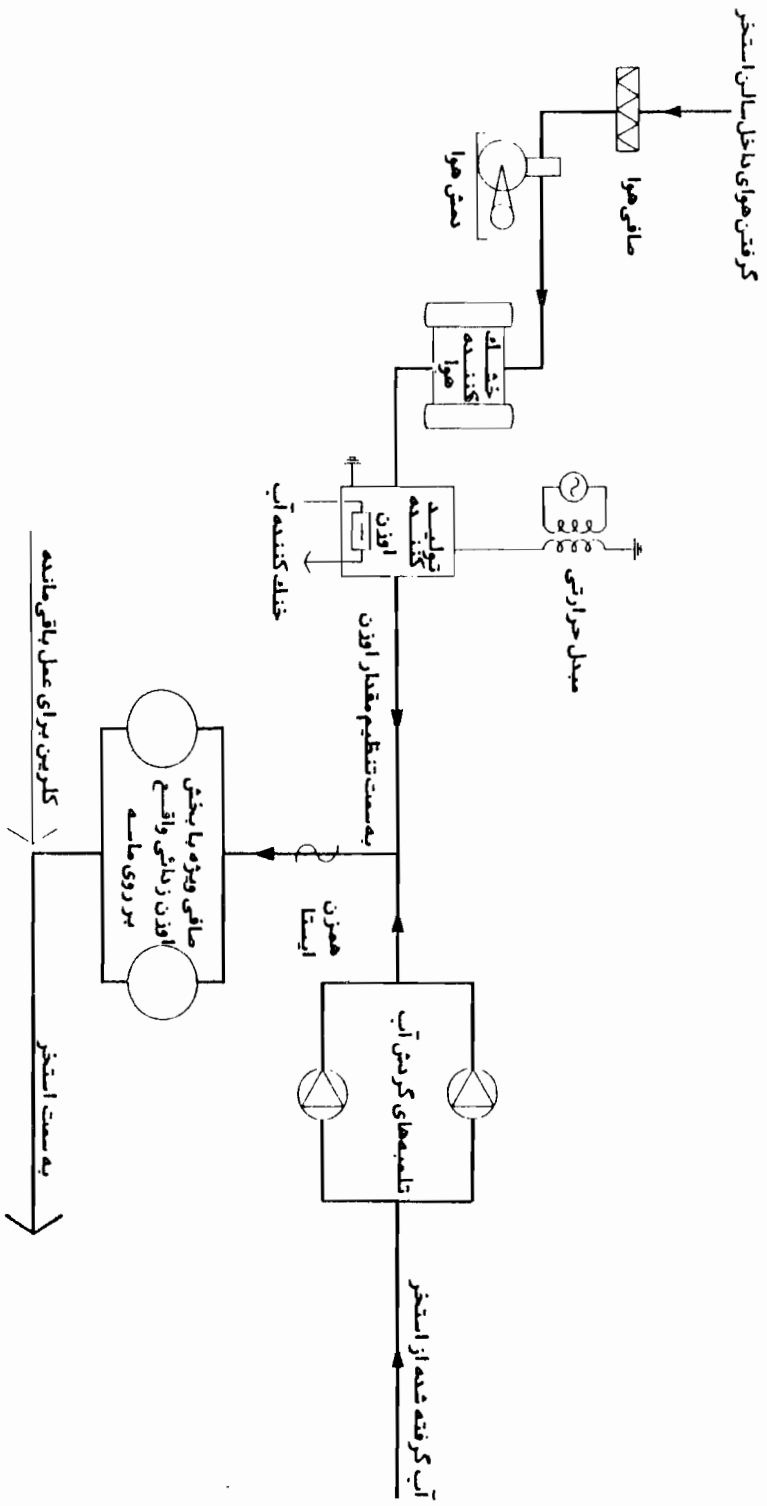
۲-۱-۲: گندزدایی آب استخر

-کلرزنی

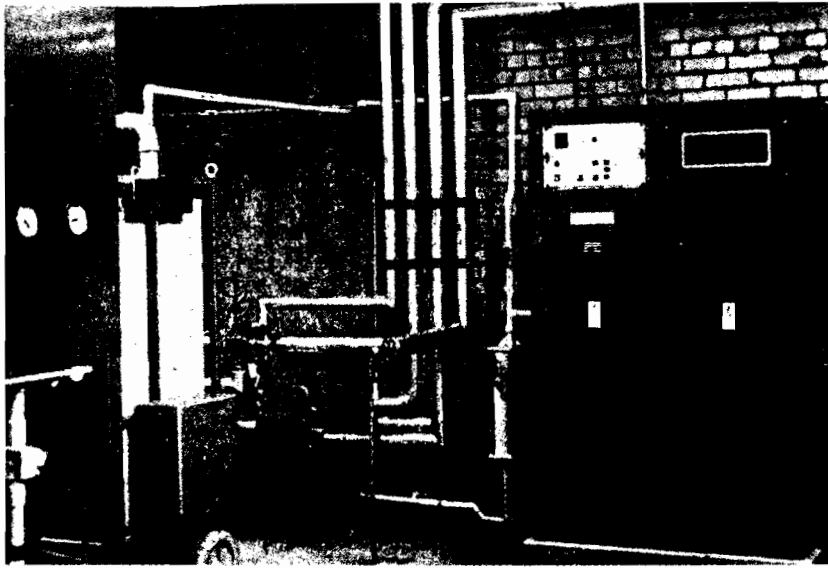
همان گونه‌ای که در بالا ذکر شد ، استفاده از کلر و مشتقات آن بیش از سایر مواد مشابه در روند گندزدایی آب استخرها مورد استفاده قرار می‌گیرد . این مواد عبارت است از گاز کلرین ، هیپوکلریت سدیم ، هیپوکلریت کلسیم یا قرص های تری کلروسیانوریک سدیم . مقدار کلرین توصیه شده برابر ۲۸ کیلوگرم در هفته است اما این مقدار می‌تواند برحسب شمار شناگران و هزینه پیش بینی شده تغییر نماید . مقدار ذکر شده برای استخرهای سرپوشیده است ، برای استخرهای روباز ، به علت متلاشی شدن کلرین به وسیله نورآفتاب ، ۵ تا ۱۰ بار بیشتر کلرین لازم است . اما اگر کلر و ایزوسیاناترات به کار برده شود ، اثر نور خورشید بر آن کمتر است و مقدار کلرین به کار برده شده کمتر خواهد بود .

-اوزن

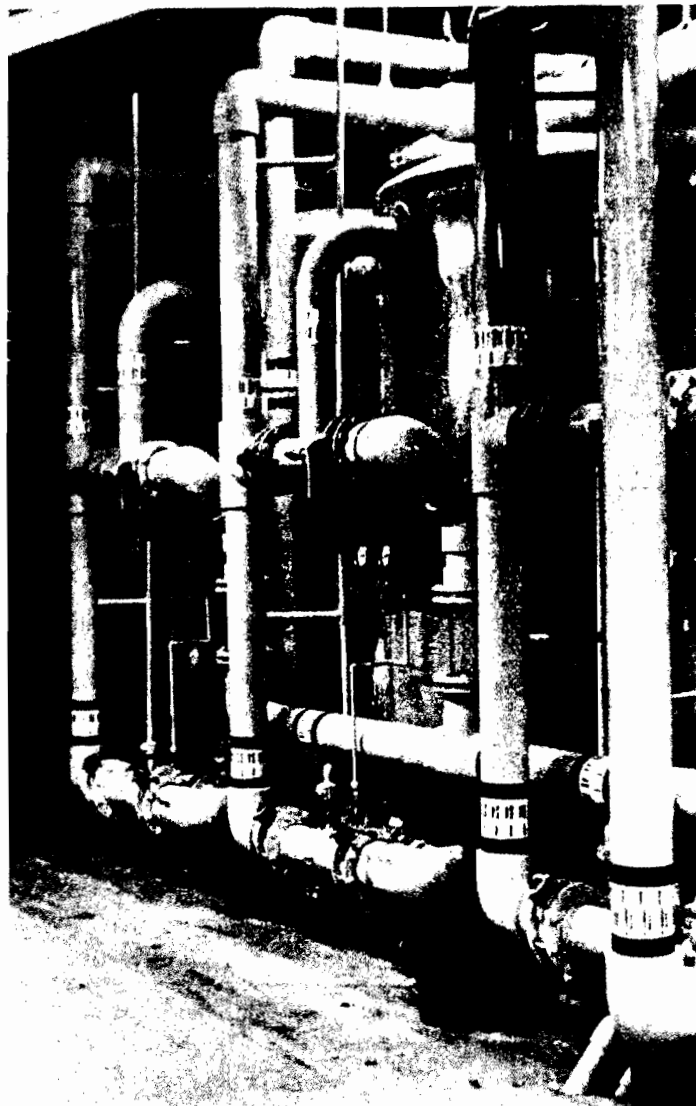
گران ترین ماده برای گندزدایی استخر اوزن است . اگر سیستم گندزدایی را به یک دستگاه رطوبت زدایی مجهز نموده و هوا را دوباره به جریان بیاندازیم ، هزینه زیاد اولیه را می‌توان به سرعت بازیابی نمود . با وجودی که اوزن ماده مسموم کننده‌ای قویتر از کلر است ، به نظر می‌رسد که اشکالات دستگاه تنفسی و سوزش چشم ناشی از به کارگیری کلر ، در مورد اوزن کمتر باشد . شاید به این دلیل است که به علت خطرناک تر بودن آن ، احتیاط‌های بیشتری در گزینه و نصب دستگاه ها به عمل آمده است (شکل های شماره ۳-۱ و ۳-۲ و ۳-۳) .



مشکل ۱-۳: گرمش کارکنندگی آب استخر با اوزون



شکل ۲-۲ : مولدهای اوزن



شکل ۲-۳ : صافی های اوزن زدایی

- مواد دیگر

استفاده از برومین^۱ و بیوسید^۲ نیز برای گندزدایی متداول است. در این روش برای نگهداشتن PH سیستم (که در اثر به کارگیری کلرین افزایش می‌یابد) بین ۷/۲ و ۸، از کربنات کلسیم استفاده می‌شود (شکل شماره ۳-۴).

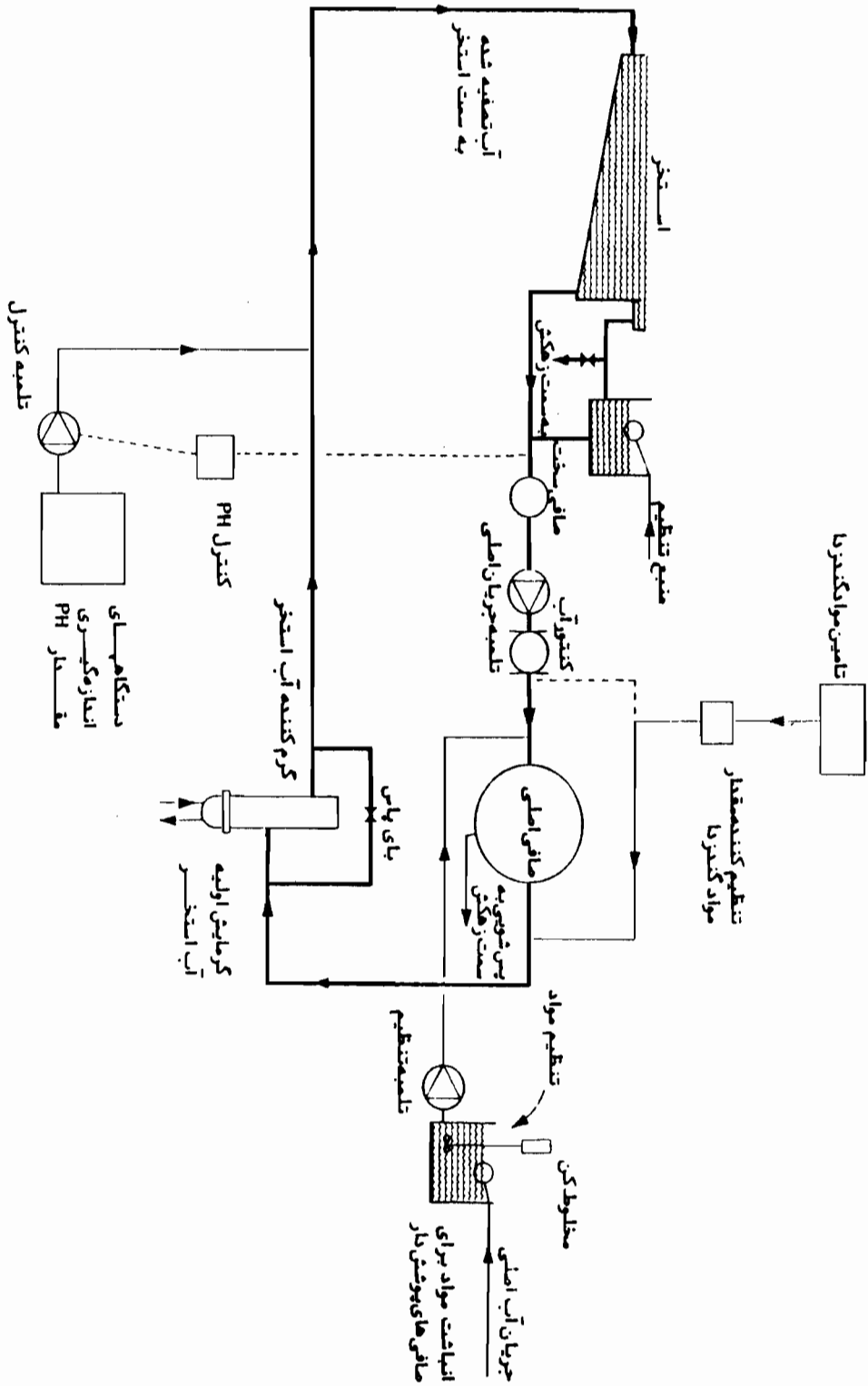
۳-۱-۲: زلال سازی

متداول ترین نوع زلال سازها، صافی ماسه‌ای^۳ می‌باشد ولی انواع دیگری نیز مانند صافی پوشش دار^۴ به کار می‌رود. در این نوع اخیر، مواد شناور در آب به پوشش صافی می‌چسبند و پس از مدتی، پوشش مزبور تعویض می‌شود. به نظر می‌رسد که موارد استفاده از صافی های پوشش دار به علت سهولت کاربرد، آهسته آهسته گسترش می‌یابد.

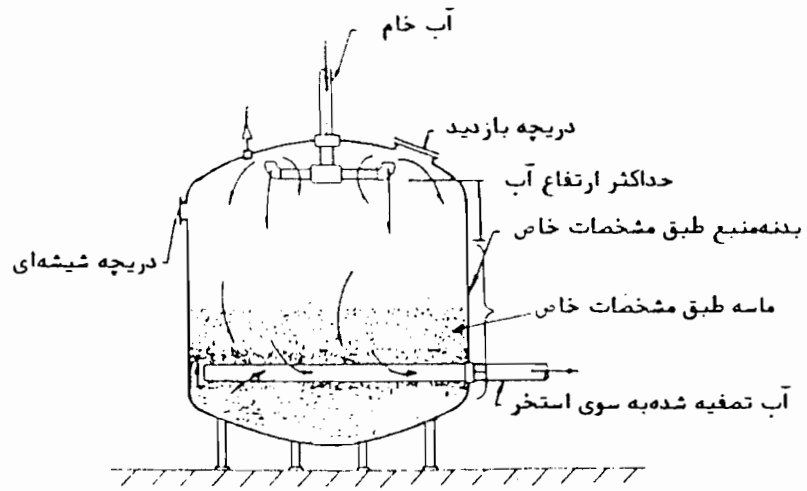
- میزان زلال سازی

از آن جایی که شمار شناگران استخرهای عمومی را به سختی می‌توان محدود کرد و هر چه شمار آنها بیشتر باشد، میزان آلودگی آب بیشتر می‌شود و از طرفی مسئله بهداشت و هزینه نگهداری استخر نیز باید مد نظر باشد، میزان زلال سازی این نوع استخرهای مجهز به صافی‌های ماسه‌ای هنوز دقیقاً مشخص نشده است. آنچه توصیه می‌شود مقدار ۳/۴ تا ۴/۱۰^۳ مترمکعب در مترمربع سطح و در ثانیه است ولی بدیهی است که پس شویی^۵ های بیشتری برای صافی‌ها - در مقایسه با استخرهای خصوصی یا محلی - باید مورد انتظار باشد. هنگامی که افت فشار در بستر صافی ماسه‌ای به مقدار مشخصی می‌رسد یا هنگامی که زلال بودن آب کاهش می‌یابد، صافی های ماسه‌ای را پس شویی می‌کنند. پوسته^۶ یا کالبد صافی می‌تواند به قطر ۲/۹ متر یا بیشتر بوده و به صورت قائم یا افقی پیش بینی شود (شکل‌های شماره ۳-۵ و ۳-۶ و ۳-۷).

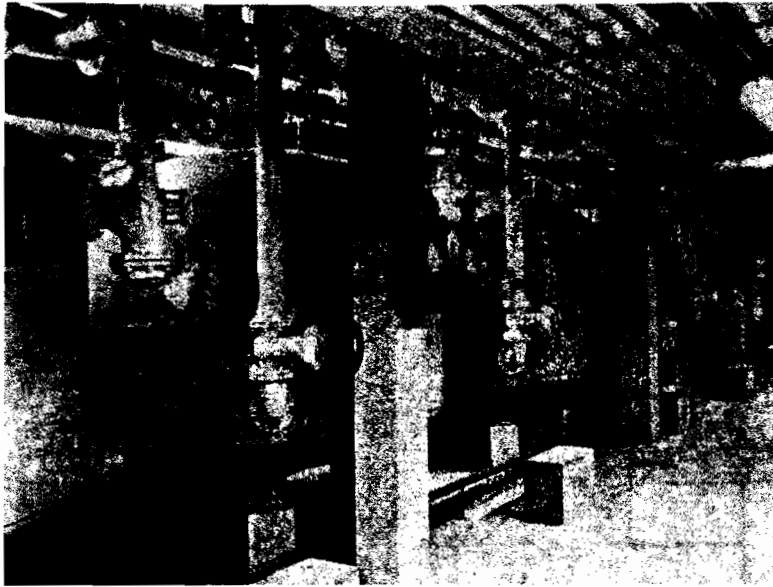
1- Bromine 2- Biocide 3- Sand Filter
4- Pre- Coat filter 5- Backwashing 6- Shell



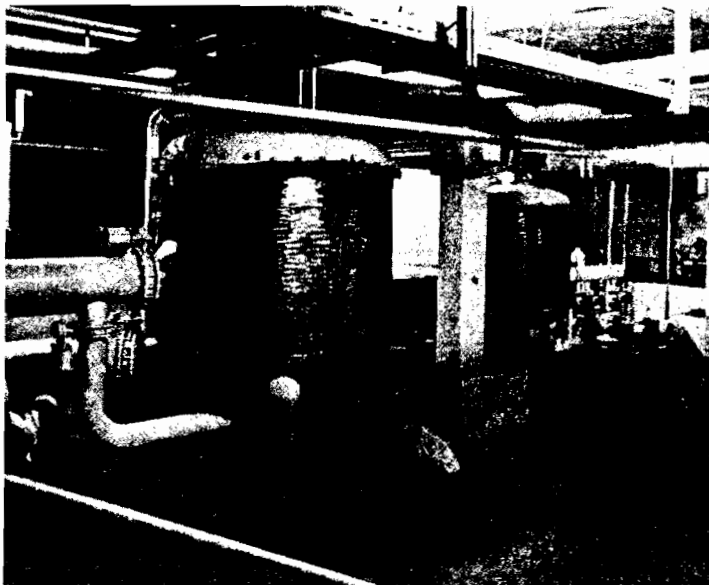
شکل ۴-۳: گردش کار تصفیه آب استخر



شکل ۳-۵: شمای يك صافی ماسه‌ای



شکل ۳-۶: نمونه‌ای از صافی‌های ماسه‌ای



شکل ۳-۷: نمونه‌ای از صافی‌های پوشش دار

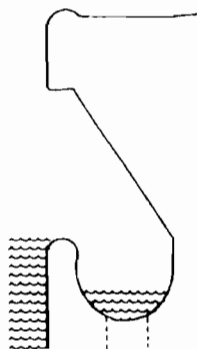
۴-۱-۲: گردش آب^۱ در استخر

هدف از سیستم گردش آب در استخر این است که آب آلوده به گونه‌ای پیوسته و موثر به میزان مشخصی از استخر بیرون کشیده شده و به سمت مرکز گندزدایی برده شود و سرانجام پس از تصفیه بار دیگر به استخر بازگردانده شود تا بدین ترتیب میزان پیش‌بینی شده گندزدایی و زلال بودن آب استخر به دست آید. کارایی سیستم گردش آب به گزینه میزان برگشت آب^۲ و ترتیب مناسب برداشت آب آلوده و بازگرداندن آب تصفیه شده به استخر بستگی دارد. بدیهی است که میزان گردش آب در یک استخر عنصری اساسی در تعیین ابعاد تجهیزات تصفیه آب (مانند لوله‌ها، تلمبه‌ها، صافی‌ها و غیره) می‌باشد و هزینه و ظرفیت دستگاه‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. این مطلب باید از همان ابتدای طراحی استخر به کمک کارشناسان مربوطه مشخص گردد. ولی برای طراحی اولیه می‌توان برای زمان برگشت آب در استخرهای عمومی (یعنی مدت زمان لازم برای این که کل آب استخر از صافی‌ها عبور کند) از داده‌های زیر استفاده نمود:

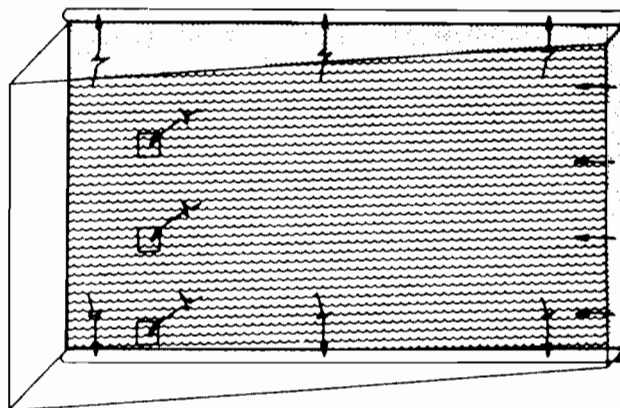
۱/۳ ساعت	- برای استخرهای آموزشی
۳ ساعت	- برای استخرهای عادی
۶ ساعت	- برای استخرهای مسابقه

در آئین نامه‌های جدید، عدد ۳ (ساعت) برای استخرهای سرپوشیده توصیه شده است. برای استخرهایی که شمار شناگران به گونه قابل ملاحظه‌ای تغییر می‌یابد می‌توان این مقدار را بین ۲ (ساعت) تا ۶ (ساعت) اختیار نمود. محل اتصال دریچه‌های تخلیه آب آلوده یا ورود آب گندزدایی شده در کاسه استخر دارای اهمیت ویژه‌ای است. زیرا در بخش کم عمق استخر، که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، آلودگی در سطح و در عمق آب بیشتر است. بنابراین اتصالات باید به گونه‌ای باشند که تمرکز آلودگی‌ها را در این بخش از استخر کاهش دهد. روشی که تا همین اواخر مورد استفاده قرار می‌گرفت، ورود آب تازه (گندزدایی

شده (در بخش کم عمق استخر و تخلیه آب آلوده از طریق کانال سرریز سراسری و از طریق دریچه‌های تخلیه واقع در بخش عمیق استخر بوده است (شکل شماره ۳-۸ و ۳-۹) .

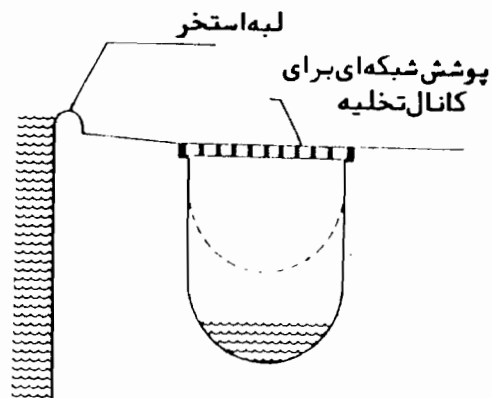
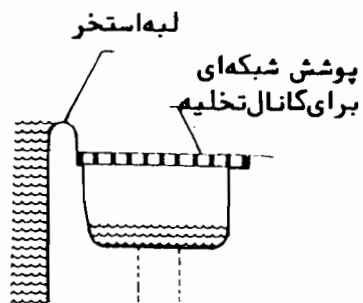


شکل ۳-۸ : کانال سرریز سراسری



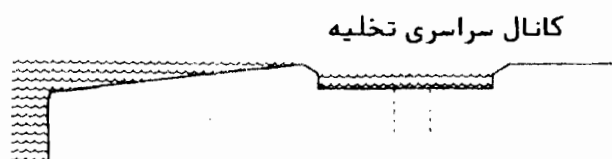
شکل ۳-۹ : الکوی آب در استخرهای با سرریز سراسری

در استخرهای سرپر^۱، آب زلال از طریق دریچه‌های مستقر در وسط و موازی
 ضلع طولی استخر وارد می‌شود در حالی که تخلیه آب آلوده از طریق دریچه‌های واقع
 در بخش عمیق و از طریق کانال سرریز صورت می‌گیرد.

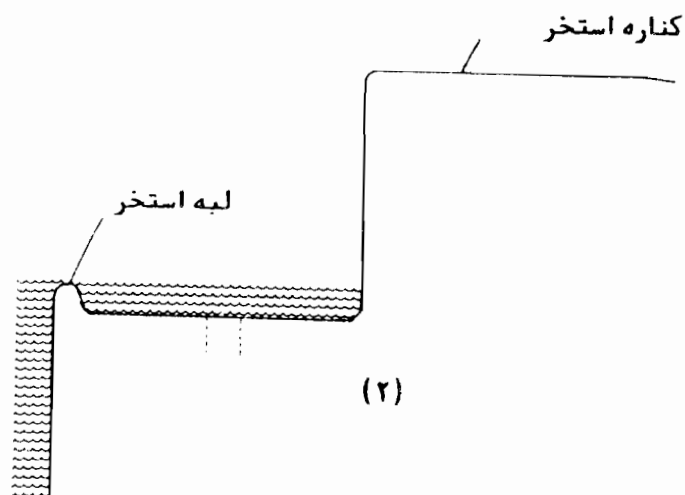


شکل ۱۰-۲: دو نمونه از کانال سرریز در استخرهای

سر پـر

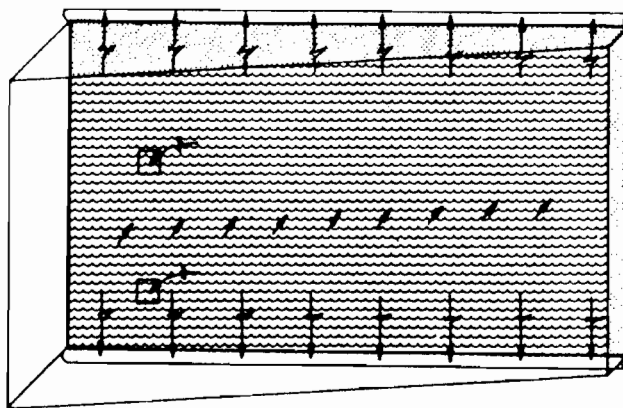


(۱)

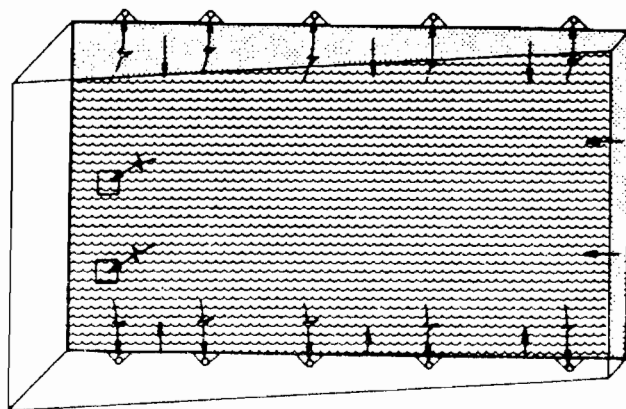


(۲)

شکل ۱۱-۳ : دو نمونه از کانال تخلیه برای استخرهای سرپر
 نمونه (۲) ، به علت خطراتی که به هنگام پریدن
 در استخر در پی دارد برای استخرهای آموزشی
 توصیه نمی‌شود .



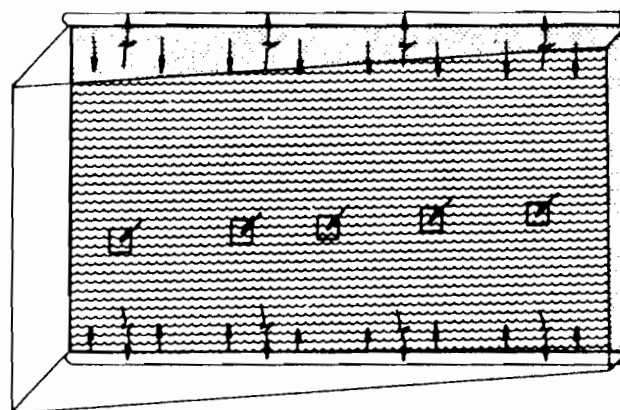
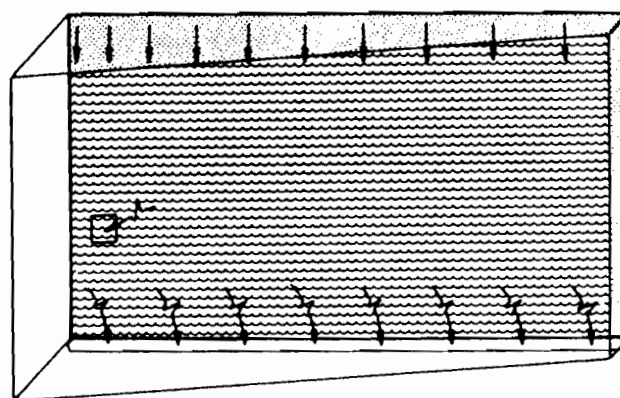
شکل ۱۲-۳: الگوی گردش آب در استخرهای سرپر



شکل ۱۲-۳: نحوه استقرار دریچه‌های ورود و خروج آب در استخرهای

تفریحی

در نصب دریچه‌های ورودی یا خروجی آب باید دقت کافی گردد تا امکان هر نوع دست کاری با آسیب‌رسانی عمدی را از شناگران سلب نماید و ترتیب اتخاذ شده باید بهترین سازش بین الزامات ایده‌آل و زلال بودن و گندزدایی آب را برقرار سازد (شکل‌های شماره ۳-۱۱ الی ۳-۱۴) .



شکل ۱۴-۳ : دو نمونه دیگر از الگوی گردش آب در استخرهای ورزشی

۵-۱-۳: نتیجه گیری و چکیده

به نظر می رسد که استفاده از کلرین و هیپوکلریت سدیم بیش از سایر مواد گندزد ا مورد استقبال قرار گرفته باشد . استفاده از برومین ، مسئله بوهای آزار دهنده ناشی از کلرین را تا اندازه زیادی از بین برده ولی هنوز مسئله سوزش چشم ها برجای خود باقی است . در فرانسه از برمین استفاده زیادی می شود ، سیستم اوزن نیز به خاطر هزینه زیاد اولیه هنوز زیاد به کار گرفته نشده است .

چکیده سیستم تصفیه و جریان آب داخل استخر ممکن است به شرح زیر ارائه شود :

- تعیین مشخصه های آب موجود در منطقه
- گزینه ماده ای که باید برای گندزدایی آب استخر به کار رود (کلرین ، اوزن ، برومین)
- سیستم کنترل PH آب که به گزینه ماده گندزدا بستگی خواهد داشت .
- تعیین زمان برگشت آب استخر (معمولاً " هر سه ساعت یک بار برای استخرهای اصلی) که روی ابعاد تجهیزات گندزدایی (لوله و پمپ و صافی ها) اثر می گذارد .
- گزینه الگوی گردش آب در داخل استخر : محل دقیق ورود آب (انتهای کم عمق ، در یک ضلع بزرگتر در هر دو طرف ، دورتادور) و محل دقیقی که باید تخلیه شود (انتهای عمیق ، کناره ها ، کانال سراسری)
- گزینه جزئیات لبه استخر

۲-۳: گرمایش

۱-۲-۳: کلیات

یکی از نکات اساسی در طراحی تاسیسات استخرهای شنا، بررسی انرژی مورد نیاز برای گرمایش است. انرژی گرمایشی شامل هوای مورد نیاز برای سیستم های تهویه و گرمایش با هوای گرم، گرمایش آب استخر، سیستم های گرمایشی با آب برای سایر فضاها و آب گرم مصرفی برای دوش ها می باشد.

امروزه تقریباً "در مورد تمام استخرها، یک بررسی نسبتاً" دقیق بارمالی برای موتورخانه صورت می گیرد که متاثر از ظرفیت دستگاه ها و میزان سوخت مصرفی می باشد تا بتوان مقدار مصرف انرژی را تا حد امکان کاهش داد. این بررسی مواردی مانند پمپ های حرارتی، مبدل های حرارتی دوار (سیکل های حرارتی و دستگاه های تولید بروود و حرارت) لوله و مجراهای انتقال سیال حرارتی، مبدل های حرارتی مفرجه ای و جمع آورنده های انرژی خورشیدی با صفحات مسطح را شامل می شود.

نخستین ملاحظات در این رابطه باید در مورد صرفه جویی در انرژی صورت گیرد. کسه از طراحی تاسیسات ساختمان و نصب و اجرای دستگاه ها همراه با نظارت خوب و نگهداری و تعمیرات ناشی می شود. موتورخانه ای که بیش از حد بزرگ طراحی شده باشد و نتواند به سرعت خود را با نوسانات بار حرارتی تطبیق دهد، کارایی خوبی نخواهد داشت و همچنین با صرفه نخواهد بود. موتورخانه ای که در مورد تعمیر و نگهداری آن خوب فکر نشده باشد نیز کارایی بهتری نخواهد داشت و مقرون به صرفه نخواهد بود. هنگامی که چنین ملاحظاتی به هنگام طراحی مد نظر باشد یا به عبارت دیگر پارامترهای مینا درست انتخاب شده باشد، صرفه جویی های اضافی را که از به کارگیری تجهیزات و ذخیره انرژی ناشی می شود می توان به درستی ارزیابی نمود.

برای بازیافت انرژی، امروزه دستگاه هایی به کار برده می شود که گرما را از فضای پیرامونی کاسه استخر یا از آب سرریز شده استخر بازیابی می کند و دوساره آن را برای

استفاده در بخشی از ساختمان وارد سیستم گرمایشی می‌نماید .

گزینه مبدل های حرارتی دوار باید با دقت زیادی صورت گیرد تا از خوردگی احتراز شود و انتقال رطوبت هوای مکیده شده طی فرآیند تامین جریان هوای تازه به درستی کنترل گردد .

گرمای خورشیدی نیز با به کارگیری جمع آورنده های صفحه ای مسطح در نظر گرفته می‌شود و از آن به عنوان انرژی کمکی برای گرمایش در استخرهای روباز استفاده می‌شود . اما از این تکنیک می‌توان در استخرهای سرپوشیده نیز بهره گرفت . همچنین از پانل‌های می‌توان برای گرم کردن ، یا حداقل پیش گرم کردن آب مصرفی نیز استفاده نمود .

۲-۲-۳ : سیستم گرمایشی

در اغلب استخرهای امروزی ، گرما از طریق سیستم آب گرم با فشار کم^۱ تامین می‌شود که دمای رفت آن ۸۲ درجه سانتیگراد و دمای برگشت آن ۷۱ درجه سانتیگراد است . آب در یک موتورخانه مرکزی که با گاز طبیعی یا سوخت های نفتی سبک (گازوئیل) کار می‌کنند گرم میشود . سیستم‌های در نظر گرفته شده برای ساختمان استخرهای بزرگ از نوعی است که با درجه حرارت بالا کار می‌کند ، که در این حالت موتورخانه خیلی بزرگ خواهد بود و نیاز به سرویس و تعمیرات و نگهداری خواهد داشت ، و در این رابطه انواع گوناگون مبدل‌های حرارتی سیستم‌های تهویه ، آب گرم مصرفی و گرمایش آب استخر را می‌توان به خدمت گرفت . برای گرمایش سالن استخر ممکن است از توزیع کننده های حرارتی مثل رادیاتور برای محلهای معین و همچنین سایر توزیع کننده های شعشی و جابجایی که مستقیماً " از طریق سیستم آب گرم با فشار کم تغذیه می‌شود ، استفاده گردد . انرژی مورد نیاز قسمت های مختلف هر استخر مطابق جداول شماره ۳-۱ و ۳-۲ می‌باشد .

گرمای لازم برای افزایش دمای هوای تازه که در سیستم تهویه فضای پیرامونی کاسه

1- Low Pressure Hot Water

مقدار انرژی تقریبی مورد نیاز برای استخرهای عمومی

با طول ۲۵ متر

جدول ۱- ۳

انرژی مورد نیاز سالیانه بر حسب ژیکازول به ازای هر مترمربع از سطح آب استخر در سال	نوع گرمایش
۱۵/۲	سیستم تهویه برای سالن استخر
۳/۵	سیستم تهویه و گرمایش برای سایر قسمت‌های ساختمان استخر
۱۰/۶	گرمایش آب استخر
۰/۷	آب گرم مصرفی
۳۰/۰	کل انرژی ورودی (بویلر) (۱)

1- Boiler

مقدار انرژی تقریبی مورد نیاز در ساعات حداکثر مصرف

برای استخرهای عمومی با طول ۲۵ متر

جدول ۲- ۳

انرژی مورد نیاز در ساعات حداکثر مصرف بر حسب کیلووات به ازای هر مترمربع از سطح آب استخر	نوع گرمایش
۰/۷۵۲	سیستم تهویه برای سالن استخر
۰/۲۸۲	سیستم تهویه و گرمایش برای سایر قسمت‌های ساختمانی استخر
۰/۲۲۴	گرمایش آب استخر
۰/۲۵۳	آب گرم مصرفی
۱/۵۲۱	کل انرژی خروجی مورد نیاز از بویلر

1- Boiler

دمای مناسب استخرهای شنا

جدول ۳- ۳

نوع استخر	دمای توصیه شده (درجه سانتیگراد)
تفریحی	۲۷-۲۶
آموزشی	۲۰-۲۶
مسابقه‌ای	۲۸

استخر به کار می‌رود ، بیشترین سهم رانسبت به کل بار حرارتی که توسط موتورخانه تامین می‌شود به خود اختصاص می‌دهد . از این امر چنین نتیجه گرفته می‌شود که تغییرات و نوسانات قابل ملاحظه‌ای که بر حسب فصل سال یا طی ساعات عدم استفاده از استخر در تراز تهویه رخ می‌دهد در طراحی موتورخانه تاثیر بسزایی داشته باشد . این امر غیرمتمحمل است که بتوان فقط با يك ديگ بخار بزرگ به طرز موثری از موتورخانه استفاده نمود اگر در مدت زمان بار کامل ، به هر دلیلی ديگ از کار بازایستد ، استخر باید تعطیل گردد . بنابراین آنچه متداول است ، پیش بینی تعدادی ديگ کوچکتر می‌باشد که ابعاد هر يك به گونه‌ای تعیین شود که در صورت خرابی یکی از ديگها بخشی از بار را به طور موثر برعهده بگیرد . ديگهای استاندارد (یا مدولار) با این فکر به کار برده می‌شود که در هزینه‌های جاری صرفه جویی شود . اما در مورد تعداد این ديگها ، توصیه های دقیقی در دست نیست . در این سیستم تعدادی ديگ کوچک به یکدیگر متصل می‌شود و ترتیبی اتخاذ می‌گردد که بر حسب نوسانات کوچک در خروجی ديگها ، یکی آغاز به کار کند در حالی که دیگری متوقف می‌شود . اگر قرار باشد کنترل های آغاز و پایان کار به گونه قابل اعتمادی عمل کند ، لوله کشی ایسن نوع سیستم نیاز به برنامه ریزی بسیار دقیقی دارد .

۳-۲-۴ : گرمایش آب استخر

آب استخر به كمك يك گرم کننده بدون ذخیره^۱ (مبدل پوسته‌ای و لوله‌ای) گرم می‌شود . دماهای توصیه شده برای آب به طور کلی ۲۶ درجه سانتیگراد با میزان رواداری +۱ درجه می‌باشد و در سایر موارد مطابق جدول ۳-۲ خواهد بود .

طراحی گرم کننده بدون ذخیره به گونه‌ای صورت می‌گیرد که بتواند آب استخر را در هر ساعت ۶ درجه سانتیگراد افزایش دهد . جهت اجتناب از وارد آمدن صدمات احتمالی سازه‌ای به کاسه استخر ، میزان گرمایش میتواند حتی از مقدار بالا نیز کمتر باشد . هنگامی که

1- Non- Storage Calorifier

2- Shell and Tube

کنترل های اتوماتیک به کار گرفته می شود ، می توان شمای سیستم گرمایش را مطابق شکل ۳-۱۵ در نظر گرفت .

کاهش دادن ابعاد گرم کننده و شاید بهبود در امر کنترل رامی توان مطابق شکل شماره ۳-۱۶ در نظر گرفت .

۴-۲-۲ : گرمایش فضاها

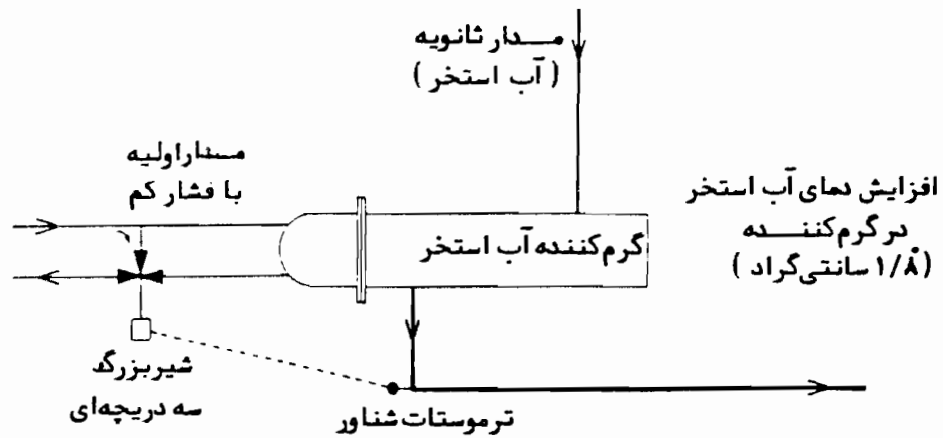
فضاهایی که باید توسط رادیاتورها یا دستگاه های همرفتی^۱ گرم شود ، شامل فضاهای ورودی اصلی ، بخش اداری ، توالت ها ، فضاهای ویژه رفت و آمدها و غیره می شود . افزون بر آن ، در فضای پیرامونی کاسه استخر استفاده از دستگاه های همرفتی یا ترجیحاً " دستگاه های گرمایشی تابشی باید در نظر گرفته شود . در این قبیل موارد به نظر می رسد چنانچه تعدادی از توزیع کننده های حرارتی تابشی یا همرفتی مانند فن کویل به صورت مایل در دیوارها نصب شود ، از لحاظ آسایش حرارتی دارای نتیجه مناسب تری خواهد بود . گرمای تمام این دستگاه ها به وسیله آب گرم با فشار کم تامین می شود . رخت کن ها و دوش ها باید همان دمای فضای پیرامونی کاسه استخر را داشته باشد در حالی که دیگر فضاها را می توان تا ۲۰ درجه سانتیگراد گرم نمود .

۴-۲-۵ : آب گرم مصرفی

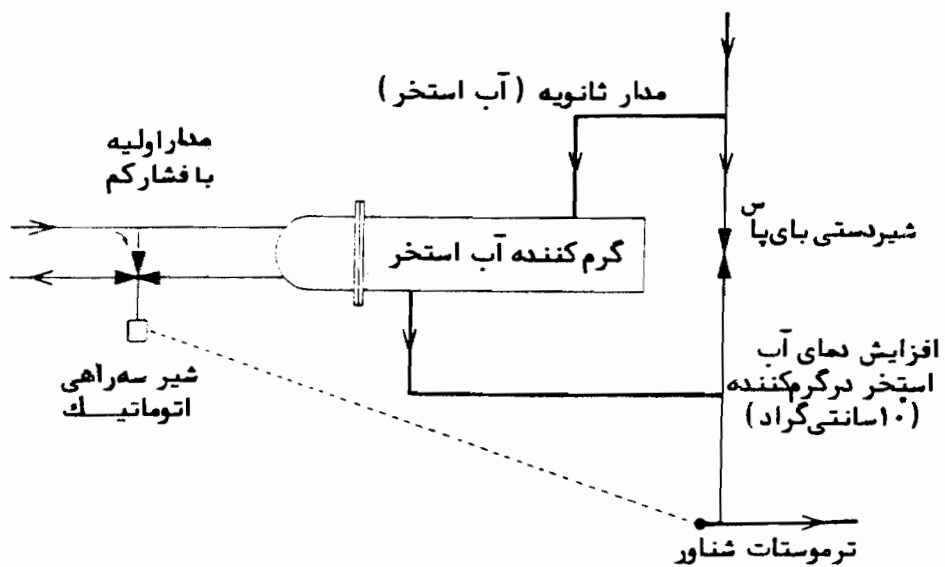
معمولاً " برای تهیه آب گرم مصرفی از یک مخزن غیرمستقیم^۲ استفاده می شود . تعیین ظرفیت ، ابعاد و اندازه این سیستم در درجه نخست به تعداد دوش ها و چگونگی استفاده از آن در بخش حمام بستگی دارد . توصیه می گردد که مخزن غیرمستقیم با ظرفیتی در حدود ۲۲/۰ مترمکعب برای هر دوش و با مبدل گرمایی که قادر باشد محتوی آن را طی مدت زمان یک ساعت از ۱۰ درجه سانتیگراد به ۶۵ درجه سانتیگراد افزایش دهد طراحی شود .

1- Convectors

2- Indirect Cylinder



شکل ۱۵- ۳ : شمای گرم کننده آب استخر (نوع اول)



شکل ۱۶- ۳ : شمای گرم کننده آب استخر (نوع دوم)

۲-۲: تهویه

۲-۲-۱: گزینه سیستم تهویه^۱

در استخرهای امروزی، گزینه سیستم مکانیکی تهویه، نه تنها برای فضای پیرامونی کاسه استخر به دلیل میزان بالای رطوبت و مواد شیمیایی موجود در آب پیش بینی می‌گردد بلکه برای فضاهای دیگر وابسته به استخر از قبیل رخت‌کن‌ها، دوش‌ها، مکان‌های دیگر مختص شست و شو و نظافت و غیره نیز در نظر گرفته می‌شود. این امر باعث تحمیل بار زیادی بر روی دستگاه‌های گرمایشی در طول زمستان می‌شود. باید توجه داشت که گزینه سیستم تهویه، بیشترین سهم را در سیستم گرمایش ساختمان استخر به خود اختصاص می‌دهد.

۲-۲-۲: تعویض هوای فضای پیرامونی کاسه استخر و دیگر فضاهای وابسته به آن

تعویض هوا از یک سو برای جایگزینی اکسیژن جذب شده طی فرآیند تنفس می‌باشد و از دیگر سو جهت تخلیه گاز کرینیک و بخار هوای پخش شده و همچنین بوهای بدن انسان به کار می‌آید. اگر میزان گاز کرینیک موجود در هوا به ۶ درصد حجم هوا برسد، برای انسان خطر آفرین خواهد بود. بوهای بدن انسان خطرناک نمی‌باشد ولی نامطبوع است و افزون بر آن در ترکیب با دما و رطوبت، ممکن است محیطی مساعد برای رشد میکروب به وجود آورد.

جهت حفظ میزان ۰/۵ درصد گاز کرینیک در هوای محیط، برای هر انسان، مقدار ۲/۲ تا ۱۱ مترمکعب در ساعت (بر حسب نوع فعالیتش) هوا لازم است. جدول شماره ۳-۴ برخی از اطلاعات لازم را در مورد شمار تعویض هوا در ساعت بر حسب نوع فضا مشخص می‌نماید.

به طور کلی، در سیستم تهویه استخر مواردی را که باید در نظر گرفته شود ممکن

است به شرح زیر خلاصه نمود:

- ۱- جلوگیری از انتشار قابل ملاحظه بوهای نامطبوع بدن
- ۲- جلوگیری از پدیده تعریق یا کاهش اساسی آن
- ۳- برطرف کردن رطوبت
- ۴- تامین هوای تازه جهت تنفس حاضرین

تعویض هوا برحسب نوع فضا

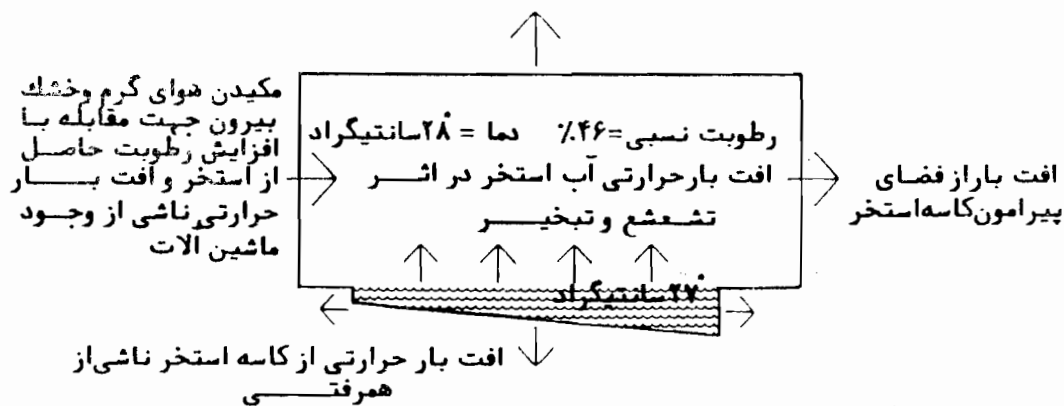
جدول ۴-۲

نوع فضا	میزان تعویض هوا (حجم در ساعت)
دفتر	۳
آشپزخانه بزرگ	۱۰
استخر	۸
رستوران	۴
رخت کن	۴
توالت	۵

در دستورالعمل ها و کتب راهنمای موجود در مورد تهویه کمینه ، مقادیری پیشنهاد شده است که پیروی از آن ممکن است در عمل به میزان هوای تازه کمتری از آنچه لازم است بیانجامد ، زیرا مشکل می توان نقش تعیین کننده برای محاسبه مقدار هوای تازه لازم را از چهار مطلب بالا با اطمینان مشخص نمود . آنچه توصیه می شود عدد ۱۰ بار تعویض هوا در ساعت است . اگر تراکم حاضرین شناخته شده باشد ، می توان مقدار به دست آمده را با آنچه در جدول و دستورالعمل ها^۱ توصیه شده است مقایسه نمود .

1- Ihve

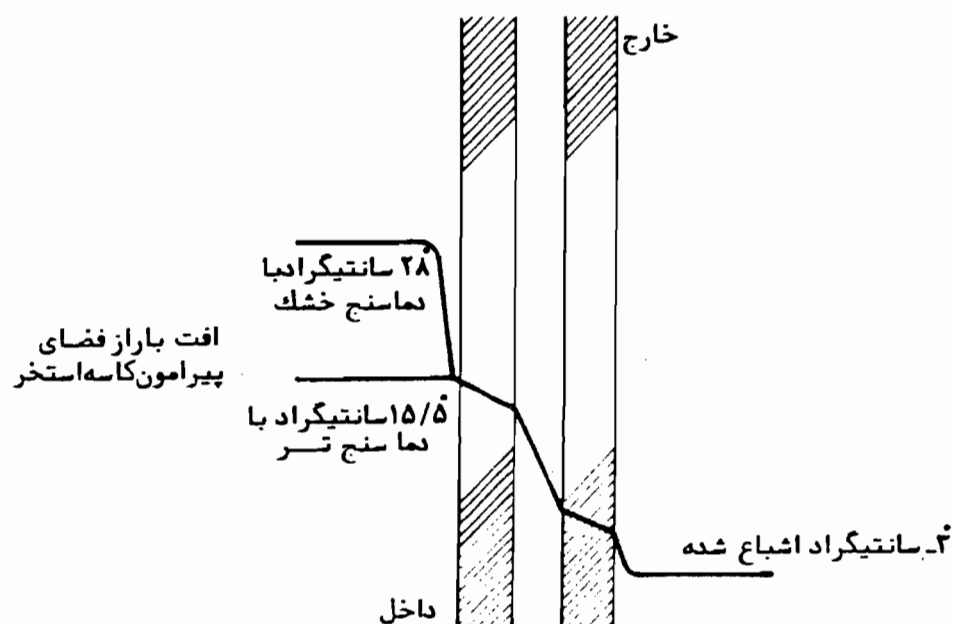
در مورد محل نصب دریچه‌های تهویه نیز توصیه این است که دریچه ورودی هوای تازه و دریچه تخلیه هوای استخر در سقف، نزدیک یکدیگر تعبیه نشود زیرا به گونه‌ای نوعی جریان کوچک هوا بین این دو دریچه ایجاد می‌گردد. در رخت‌کن‌ها، دریچه را در ارتفاعی نزدیک کف تعیین می‌نمایند تا بدین ترتیب به بیرون راندن بوهای نامطبوع متصاعد شده از جوراب‌ها و دیگر پوشش‌های پاها کمک کند. تعبیه دریچه تخلیه در چنین ارتفاعی، معمولاً "به بهبود جریان هوا کمک می‌نماید ولی محل دقیق آن باید به گونه‌ای انتخاب شود که دور از دسترسی خراب‌کاری‌های عمدی باشد و به روشنی شست و شوی کف نیز خنثی وارد نیابد."



شکل ۱۷-۳: تبادل انرژی گرمایی برای فضای پیرامونی

کاسه استخر

اگر سرعت جریان هوا را $0/2$ متر بر ثانیه فرض نماییم ، برای یک سیستم متشکّل از هوا و آب ، می‌توانیم K را یک عددی ثابت فرض نماییم که مقدار آن برابر با $10 \times 126 / 4$ باشد (شکل شماره ۱۸-۳) .



شکل ۱۸ - ۲ : گرادیان حرارتی از میان یک شیشه دوجداره

در شرایط طراحی

تنها نامعلوم در این جا ، میزان رطوبت داخلی ، g_1 ، می‌باشد که آن را می‌توان ، جهت احتراز از پدیده تعریق به کمک دمای سطحی داخلی روی شیشه (که در ضمن نقطه شبنم^۲ نیز نامیده می‌شود) به دست آورد . با به کارگیری داده‌های جدول شماره ۴-۵ میزان جریان

1- Dry Bulb

2- Dew Point

علائم اختصاری و واحدهای به کار رفته برای برخی

از مقادیر

جدول ۵-۲

مقدار به کار رفته	واحد	علامت اختصاری	تعریف
—	$\text{Kg/m}^2\text{s}$	M_w	میزان واحد تبخیر
$9/15 \times 10^{-3}$		C_1	ثابت عددی به دست آمده از تجزیه‌های اولیه
$7/76 \times 10^{-3}$		C_2	ثابت عددی به دست آمده از تجزیه‌های اولیه
۲۲۴۰	Kj/Kg	h_{fg}	گرمای نهانی تبخیر
۳۵/۶۴	m bar	p_w	فشار بخار آب اشباع شده در دمای اتاق
۱۷/۷۴	m bar	p_a	فشار بخار هوا در سالن استخر
—	$\text{m}^3/\text{m}^2\text{s}$	q	میزان واحد حجم جریان هوا
۱/۲	Kg/m^3	ρ	چگالی هوا
۰/۰۱۱۱۴	Kg/Kg	g_i	محتوی رطوبت هوا درون سالن استخر
۰/۰۰۲۹۴۶	Kg/Kg	g_o	محتوی رطوبت هوای بیرونی

هوا برابر با ۰/۰۰۹ مترمکعب برای هر مترمربع آب خواهد بود . اما آنچه به گونه‌ای متداول به‌کار می‌رود مقدار ۰/۰۱ مترمکعب برای هر مترمربع آب در ثانیه است . در برخی از آئین نامه‌های اروپایی مقادیری پیشنهاد شده است که کم به نظر می‌آید و عدد ۴ تا ۸ تعویض هوا در ساعت به کار برده می‌شود . در این مورد ، ملاحظات زیر را باید مد نظر داشت :

۱ - مناسب بودن رابطه پیشنهادی در این آئین نامه‌ها در مورد ویژه استخرها ثابت نشده است .

۲ - سرعت جریان هوایی که در رابطه کاربیر داده می‌شود دلخواه است .

۳ - مشخص است که میزان تبخیر در ساعاتی که استخر مورد استفاده قرار دارد از لحظاتی که مورد استفاده نباشد بیشتر است .

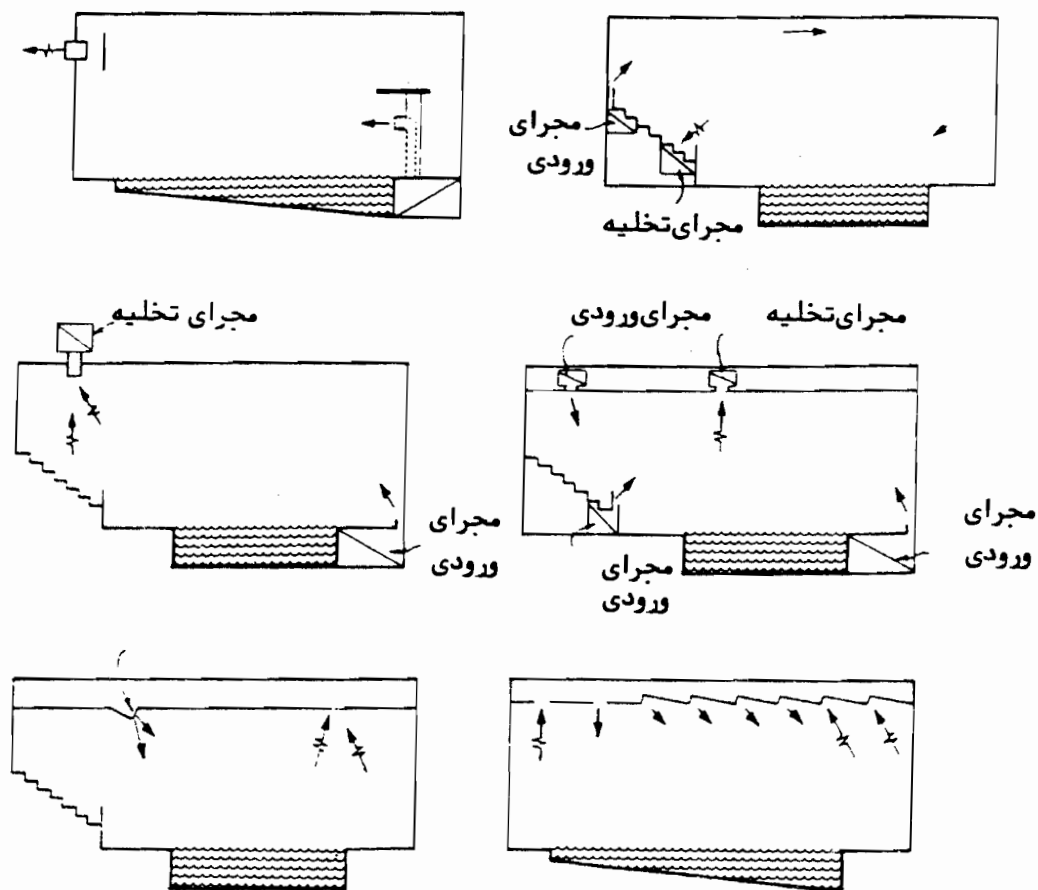
۴ - تحت برخی از شرایط ، میزان جریان هوایی که برای تامین سایر شرایط لازم به دست می‌آید ، می‌تواند از میزان هوای حاصل از رابطه کاربیر بیشتر باشد . این شرایط شامل الگوی توزیع هوای لازم ، تهویه و آسایش تماشاگران به همراه بسیاری از شرایط لازم دائمی در ضمن نگهداشتن شرایط قابل قبولی برای آن در تابستان ، به ویژه در ساختمان هایی که دارای سطوح شیشه‌ای زیادی است می‌باشد .

جهت به دست آوردن میزان تهویه حداقل ، معمولا " میزان واحد مربوطه رادر سطح آب استخر به اضافه درصدی که به آن افزوده می‌شود ضرب می‌کنند . این درصد افزوده ، معمولا " برابر ۲۰ درصد سطوح پیرامونی کاسه استخر است هرچند که در عدد اخیر (۲۰) که دلخواه به نظر می‌آید ، فرض شده است که سطوح مجاور کاسه استخر طی روز خیس باقی بماند .

تا هنگامی که در آئین نامه‌ها و مقررات ملی مقادیر دقیق تری توصیه نشده است . می‌توان میزان واحد تهویه را برابر ۰/۰۱ مترمکعب برای هر متر سطح آب در ثانیه در نظر گرفت .

میزان تهویه برای کل استخر را می‌توان با ضرب کردن این عدد در سطح استخر به‌اضافه تمام سطحی که پیرامون کاسه آن وجود دارد به دست آورد. مقدار به دست آمده به این طریق، باید با شرایط بند ۴ بالا نیز تطبیق نماید.

سیستم تهویه استخر باید در تمام ۲۴ ساعت کار کند. لیکن می‌توان میزان جریان هوا را به گونه‌ای اساسی طی ساعت‌هایی که استخر مورد استفاده نیست کاهش داد، زیرا سطوح پیرامونی کاسه استخر خشک است. حتی می‌توان این مقدار را با گزینه پوششی مناسب برای کاسه استخر باز هم کاهش داد (شکل شماره ۱۹-۳).



شکل ۱۹ - ۳ : سیستم‌های مختلف توزیع هوا در فضای پیرامون کاسه استخر

سیستم تهویه برای فضای پیرامونی کاسه استخر : فرمول کاربرد

اگر بخواهیم با صرف کمترین هزینه آنچه را که در مقررات و آئین نامه‌های موجود برای گزینه سیستم تهویه فضای پیرامونی کاسه استخر توصیه شده است در نظر بگیریم ، نیاز به رعایت ملاحظات دقیق تر زیر داریم :

- میزان تبخیر رطوبت از کاسه استخر و پیرامون آن
- شرایطی که هوای داخل فضای پیرامونی کاسه استخر باید در آن قرار گیرد تا آسایش حاضرین فراهم و از پدیده تعریق سطوح داخلی شیشه‌ای جلوگیری گردد .
- شرایط هوای بیرون از ساختمان

کاربرد در سال ۱۹۱۸ ، رابطه‌ای به انجمن مهندسان تاسیسات امریکا پیشنهاد نمود که بر پایه نتایج شماری از آزمایش های انجام شده در این زمینه بود . این رابطه هنوز نیز به کار می رود . رابطه‌ای که جریان هوا را روی سطح بالای آب می دهد به قرار زیر است :

$$M_w = \frac{C_1 + C_2 v}{h_{fg}} (p_w - p_a)$$

و میزان جریان هوایی که برای بیرون راندن این مقدار رطوبت لازم است به کمک رابطه زیر تعیین می شود :

$$q = \frac{M_w}{p(g_1 - g_0)}$$

با ترکیب دو رابطه بالا ، خواهیم داشت :

$$q = K \frac{(p_w - p_a)}{(g_1 - g_0)}$$

که در آن

$$K = \frac{C_1 + C_2 v}{p \cdot h_{fg}}$$

۴-۳: رطوبت نسبی و تعریق^۱

۱-۴-۳: کلیات

در سالهای اخیر، مسائل مربوط به تعریق و کنترل رطوبت به همان نسبتی که هزینه زیاد انرژی لزوم اقداماتی در جهت صرفه جویی آن را ایجاب می‌نمود، به گونه فزاینده‌ای اهمیت یافتند. همانند دیگر ساختمانها، صرفه جویی در مصرف انرژی ایجاب می‌کند که دیوارها و سقف فضای پیرامونی کاسه استخر دارای عایق کاری با کیفیت بهتری باشد. این مطلب به ویژه در مورد سالن‌های شنا^۲ که بالاترین درجه حرارت (۲۸ تا ۳۰ سانتی‌گراد) را نسبت به هر ساختمان عمومی دیگری دارد صادق است^۱ ولی برخلاف دیگر ساختمانهای عمومی، کنترل سد بخار^۳ و رطوبت نسبی در سالن‌های شنا از حساسیت ویژه‌ای برخوردار است (رطوبت نسبی عبارت است از درصد نسبت بخار آب در هوا در دمای مشخصی به مقدار بیشینه بخاری که هوا در همان دما می‌تواند در برداشته باشد).

کنترل رطوبت در سالن‌های شنا قدیمی نیاز به مصرف مقادیر زیادی انرژی دارد. مدیران این نوع ساختمانها برای صرفه جویی در هزینه انرژی، تمایل به این امر دارند که بگذارند مقدار رطوبت در کوتاه مدت افزایش یابد. ولی این عمل به هر حال، صدمات تدریجی به کالبد پیرامونی کاسه استخر را در پی دارد. طراحان، مالکین و گردانندگان استخرهای سرپوشیده ورزشی باید بدانند که تعریق و رطوبت نسبی در عمل به چه معناست و چگونه به بهترین وجهی می‌توان آن را کنترل نمود.

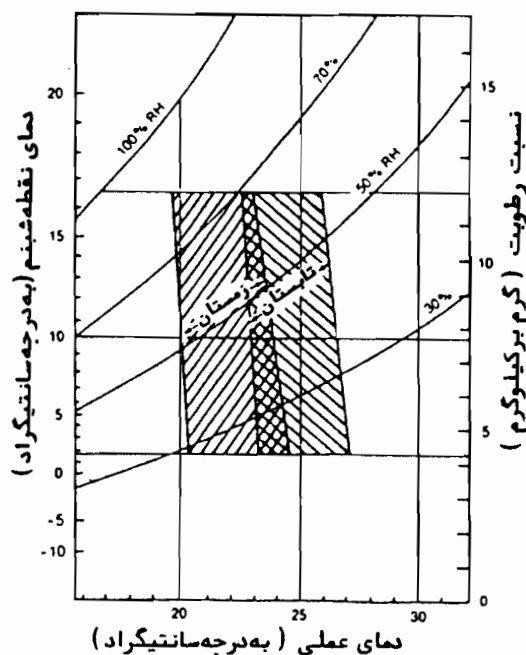
هوای داخل ساختمان حاوی بخار آب است. آسایش حاضرین در محل، حاصل ضربی از رطوبت نسبی و دمای حاکم است. آئین نامه امریکا نمودار زیر را از رطوبت نسبی برحسب دما برای آسایش حاضرین در فصول مختلف سال تهیه نموده است. در اثر تبخیر آب استخر از سطح بزرگ آن، هوای بالای سطح آب استخر، از هر فضای دیگری در ساختمان حاوی مقدار بیشتری بخار آب است. مقدار بخار آب موجود در هوا، به دمای آب استخر، دما

1- Condensation

2- Natatorium

3- Vapor Barrier

و سرعت‌هوای روی آب استخر بستگی دارد • این بخار از روی استخر به گونه‌ای یکنواخت در تمام فضاهای ساختمان پخش می‌شود • بنابراین ، آسایش شناگران به مقدار کنتراست اعمال شده به وسیله سیستم گرمایشی و تهویه ساختمان بستگی خواهد داشت • به محض این که



شکل ۲۰-۳: طیف‌های قابل قبول دما و رطوبت عملی برای افراد با لباس و دارای

فعالیت شبک

دمای آب کاسه استخر به مقدار مورد نظر رسید ، این دما در بطن استخر ثابت می‌ماند و معمولاً " یک اینرسی گرمایی ثابت و آسایش بخشی را حفظ می‌نماید • به هر تبدیلی ، بخار آب در هوای بالای کاسه استخر پایدار نیست و در تماس با سطوح سرد دارای دمای زیر نقطه شبنم^۱ ، می‌تواند متراکم شود • در ساختمان هایی که دارای رطوبت بسیار زیادی است ، بخار آب می‌تواند حتی در تماس با سطوح گرم نیز متراکم گردد • بخار آب ، از سطوح

1- Dew Point

2- Operative Temperature

داخلی دارای رطوبت زیاد به سطوح بیرونی دارای رطوبت کم جریان پیدامی کند. بنابراین یک سد بخار مانند لایه نازکی از پلاستیک یا رنگ باید به کار برده شود تا از این جریان رطوبت به سمت بیرون ساختمان که خنک تر و خشک تر است جلوگیری شود و همچنین عایق کاری قابل ملاحظه‌ای باید برای اجتناب از ایجاد رطوبت در بخش‌های داخلی و پنهانی دیوارها و سقف در نظر گرفته شود. پدیده تعریق (متراکم شدن بخار آب) مصالح جذب کننده آب را اشباع می‌کند و باعث صدمات قابل ملاحظه‌ای به مصالح و تجهیزات ساختمانی، تخریب بخش‌های چوبی، زنگ زدگی و خوردگی سازه‌های فلزی ساختمان یا سیم‌های برق، پوسیدگی چوب‌ها و صدمات ناشی از یخ زدگی یا پکیدگی مصالح بیرونی ساختمان به همراه از بین رفتن رنگ سطوح و تخریب عمومی می‌گردد.

۲-۴-۳: کنترل رطوبت سالن‌های شنا

طراحی سالن‌های شنا امروزی، ایجاب می‌نماید که میزان رطوبت بالای کاسه استخر و همچنین پیرامون آن از طریق در نظر گرفتن دو منطقه سایکرومتریکی^۱ جداگانه کنترل شود. روشی که در سال ۱۹۷۰ در آلمان به مرحله اجرا درآمد، برای شناگرانی که در خارج از کاسه استخر قرار دارند، تراز آسایش و شرایط سایکرومتریکی مرطوب بیشتری را از تراز و شرایط مشابه در کاسه استخر در نظر می‌گیرد. این روش در نظر گرفتن دو تراز و شرایط سایکرومتریکی متفاوت در بطن یک فضای بزرگ به گونه قابل ملاحظه‌ای با روشی که طی سال ۳۰ در ایالات متحده آمریکا از طریق Ashrae توصیه می‌گردید فرق دارد.

موثر بودن محدودیت دمای آسایش و کنترل رطوبتی در فضاهای بالای پیرامون کاسه استخر را می‌توان با مقایسه نسبت احجام بالای کاسه استخر و بالای پیرامون آن بهتر درک نمود. در حالی که فضای بالای پیرامون کاسه استخر برای یک استخر ۲۵ متری، ۵۰ درصد حجم را به خود اختصاص می‌دهد، همان فضا برای استخری که دارای ۵۰ متر طول باشد به

1- Psychrometric

۳۰ درصد کاهش می‌یابد. معمولاً، هوایی که باید بالای این دو سطح تحت کنترل قرار گیرد، با سطوح خود متناسب است. بنابراین، بدیهی است که اگر تهویه مطبوع و کنترل هوای مربوط به حجم قرار گرفته بالای پیرامون کاسه استخر در نظر گرفته شود، تجهیزات مکانیکی کوچکتری را می‌طلبند و کارایی بیشتری را در مقایسه با همان دستگاه‌ها برای تمام حجم استخر به وجود خواهد آورد. تراز آسایش بهبود خواهد یافت، دارای نظم بهتری خواهد بود، در حالی که از هزینه‌های مربوط به آن و مربوط به کنترل رطوبت کاسته خواهد شد. در طراحی به شیوه نوین، دو منطقه جداگانه برای تهویه مطبوع مشخص شده است. یک منطقه واقع در پیرامون کاسه استخر با دمایی مثلاً " برابر با ۳۰ سانتیگراد و رطوبتی نسبی برابر با ۶۰ درصد، و در منطقه مرطوب دیگری، بالای کاسه استخر، با دمایی تقریباً " برابر با دمای آب استخر و با رطوبتی نسبی که به مقدار اشباع نزدیک می‌گردد (بیش از ۹۰ درصد).

این شیوه نوین، با ۶ تا ۸ تعویض هوا در فضای پیرامون کاسه استخر، منجر به کاهش اساسی در ابعاد کانال‌های هوا، هواکش‌ها و دیگر تجهیزات گردیده است. شدت جریان هوا در این شیوه برابر با ۰/۹۰ مترمکعب در دقیقه برای یک مترمربع آب در سطح استخر می‌باشد.

عقیده بر این است که هوای مرطوب تر واقع در بالای آب استخر برای مجرای تنفسی شناگران فعال به ویژه به هنگام مسابقه مناسب تر است. در شیوه امروزی طراحی استخرها هوای مرطوب از طریق دستگاه هواکشی که در بالای دیوار پیرامونی قرار گرفته است به بیرون رانده می‌شود.

بامنتور داشتن دو محدوده متفاوت در سالن‌های شنا، یک " پرده هوای گرم " در پیرامون کاسه استخر و همچنین در مجرای بازگشت هوا به وجود می‌آید و بدین ترتیب هوای بسیار مرطوب بالای کاسه استخر نمی‌تواند به منطقه بالای پیرامون کاسه استخر که دارای هوایی خشک تر و کنترل شده تر می‌باشد نفوذ کند. این پرده هوای گرم موثر، در واقع " دیواری نامرئی " پیرامون کاسه استخر را که دارای هوایی بس مرطوب تر می‌باشد تشکیل

می دهد . در استخرهایی که دارای سطح بزرگی پیرامون کاسه استخر است ، يك مجرای اضافی هوا در گوشه ساختمان قرار می دهند که از آن هوای خشك و گرم به يك مجرای بازگشت هوا واقع در گوشه دیوار باکف هدایت می شود . بدین طریق ، يك دیوار بیرونی ساختمان را که میانگین دمای تابشی^۱ آن به داخل ساختمان زیاد باشد ، می توان به عنوان بهینه آسایش روانی برای شناگران بدون لباس و خیس تلقی نمود .

۳-۴-۳: افست حرارتی

افت حرارتی ناشی از تبخیر آب استخری که با فضای پیرامونی کاسه آن مساحتی برابر با ۴۰۰ مترمربع ، دمایی حاکم برابر با ۳۰ سانتیگراد و رطوبتی نسبی برابر با ۶۰٪ داشته باشد ، برای دماهای مختلف آب به قرار زیر است :

افت حرارتی (بی.تی.یو در ساعت)	دمای آب (سانتیگراد)
۹۳۰۴۸	۲۵/۵
۱۲۱۴۸۰	۲۶/۵
۱۸۳۳۸۵	۲۹/۰
۲۱۶۷۱۰	۳۰/۰
۲۵۱۸۱۷	۳۱/۰

در جدول بالا مشاهده می شود که مقدار افت حرارتی با افزایش کمابیش ۵ سانتیگراد ، تقریباً " سه برابر می گردد " می توان با اختیار کردن پوششی برای کاسه استخرها ، از تبخیر آب جلوگیری نمود و بدین ترتیب ، هزینه گرمایش برای استخرهای روباز و سرپوشیده را کاهش داد .

۴ - سیستم تاسیسات برقی سالنهای شنا

۴-۱ : سیستم های برقی

- به طور کلی سیستم های برقی استخرهای شنا شامل موارد زیر است :
- سیستم روشنایی مصنوعی با شدت نور کافی به نحوی که يك محیط ایمن و مطبوع را تامین کند
 - سیستم برق رسانی به تجهیزات موتوری مورد لزوم برای سیستم های گرمایش ، سرمایش و تهویه که به منظور حفظ شرایط محیط مورد استفاده قرار می گیرد .
 - سیستم های صوتی و مخابراتی (پخش صدا ، اینترکام و غیره)
 - سیستم اعلام و اطفاء حریق و تاسیسات مربوط به آن
 - سیستم های گردش و تصفیه آب و تجهیزات سرویس و نگهداری استخر

۴-۲ : سیستم روشنایی

در طراحی و اجرای سیستم روشنایی استخرهای شنا موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد :

- الف - روشنایی استخرهای سرپوشیده اعم از روشنایی طبیعی یا مصنوعی باید با توجه به ایمنی ، کاربری ، مصرف انرژی ، بهره دهی لامپ ، هزینه سرویس و نگهداری و سرمایه گذاری اولیه انجام شود .
- ب - سیستم روشنایی استخرهای سرپوشیده باید به نحوی طراحی شود که حداقل شدت روشنایی در روی سطح استخر برابر با ۵۰ فوت کاندل (۵۳۸ لوکس) بوده و موجب

۱- استانداردهای توصیه شده به وسیله IES

- خیرگی و انعکاس آینه‌ای نشود .
- پ - حداقل شدت روشنایی در زیر سطح آب برای استخرهای سرپوشیده باید برابر با ۱۰۰ فوت کاندل (۱۰۷۶ لوکس) و برای استخرهای فضای آزاد برابر با ۶۰ فوت کاندل (۶۴۵ لوکس) در نظر گرفته شود .
- ت - در طراحی سیستم روشنایی استخرهای سرپوشیده با توجه به سقف بلند ، استفاده از چراغ های کم مصرفی که مجهز به لامپ های تخلیه‌ای با فشار زیاد یا لامپ های بخار جیوه با رنگ اصلاح شده می‌باشد به سهولت امکان پذیر است . در این گونه استخرها با توجه به بهره دهی و عمر چراغ ها و رنگ مورد نظر استفاده از چراغ‌های نوع متال هالاید ارجح است .
- ث - نسبت فواصل نصب چراغ ها به ارتفاع سقف استخر برای برخی چراغ ها ۱/۲ به ۱ می‌باشد بنابراین در مواردی که ارتفاع سقف استخر ۶ متر باشد فواصل نصب برابر با ۷/۲ متر از مرکز تا مرکز چراغ ها خواهد بود . ارتفاع تیپ بین ۵/۴ تا ۷/۲ متر است .
- ج - به طور کلی ، چراغ های مورد استفاده در سیستم روشنایی استخرهای شنا در پیرامون استخر نصب می‌شود . این گونه چراغ ها باید دارای نور نامتقارن و مجهز به حباب هایی باشد که برای انتشار نور در سطح آب طراحی شده باشد .
- چ - منابع روشنایی بالاسری باید به نحوی استقرار یابد که موجب انعکاس خیرگی در سطح آب و اختلال در دید نشود .
- ح - پله ها ، نردبان و مانند آن که برای سکوها و دایو شیرجه به کار برده می‌شود باید دارای روشنایی کافی و ایمن باشد .
- خ - در طراحی چراغ های روشنایی استخرهای شنا باید راه‌های دسترسی برای سرویس، نگهداری و تعویض چراغ ها پیش بینی شود .
- د - شدت روشنایی برای مناطق رخت کن باید حدود ۳۰ فوت کاندل (۳۲۳ لوکس) در نظر

گرفته شود و ممکن است از چراغ‌های فلورسنت سقفی استفاده شود .

د - متوسط بار الکتریکی برای روشنایی محل استقرار دوش ها در استخرهای شنا بایست برابر با ۱ تا ۱/۴ وات در هر فوت مربع (۱۱ تا ۱۵ وات در هر مترمربع) در نظر گرفته شود .

۴-۲ : ضوابط طراحی و اجرای تاسیسات برقی استخرهای شنا

به طور کلی ضوابط طراحی و اجرای تاسیسات برقی استخرهای شنا براساس استاندارد شماره ۳۶۴-۷-۷۰۲ کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC) به شرح زیر تعیین شده است .

۴-۲-۱ : منطقه بندی استخرهای شنا

استخرهای شنا از نظر تاسیسات برقی به سه منطقه صفر ، یک و دو ، برابر شکل شماره

۴-۱ به شرح زیر تقسیم شده است :

منطقه صفر :

منطقه صفر شامل حوضچه استخر است .

منطقه یک :

منطقه حجمی است که سطح جانبی آن یک صفحه عمودی است در فاصله دو متر از لبه

یا دیواره حوضچه استخر و سطح زیرین آن عبارت از کف یا سطحی است که به وسیله افراد

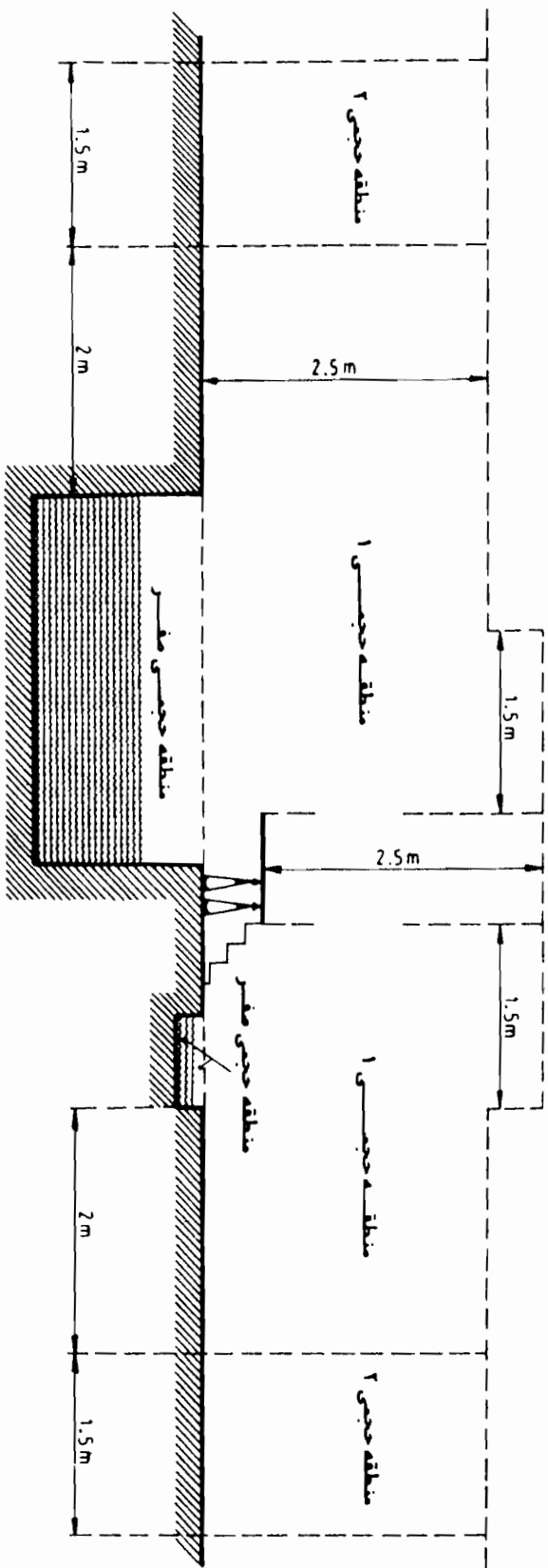
اشغال می‌شود ، و سطح زیرین در ارتفاع ۲/۵ متر از کف مزبور قرار دارد . فضای اطراف

دایو ، سکویا تخته پرش و امثال آن به طول ۱/۵ متر و ارتفاع ۲/۵ متر از کف هر یک نیز

جزء منطقه یک محسوب می‌شود .

منطقه دو :

منطقه حجمی است که سطح جانبی آن از یک سو به سطح جانبی خارجی منطقه یک



شکل ۱ - ۴ : منطقه بندی استخرهای شنا از نظر تاسیسات برقی

و از سوی دیگر با فاصله ۱/۵ متر به سطحی موازی با سطح اول محدود می‌شود، سطح زیرین به کف یا سطحی که به وسیله افراد اشغال می‌شود و سطح زیرین ۲/۵ متر بالاتر از کف می‌باشد.

۲-۲-۴: انتخاب و نصب تجهیزات برقی

- درجه حفاظت لوازم و تجهیزات برقی

کلیه تجهیزات برقی مورد مصرف در مناطق سه گانه استخرهای شنا باید حداقل دارای درجه حفاظت تعیین شده زیر باشد :		
(حفاظت در برابر فرورفتن نامحدود در آب)	IPX8	منطقه صفر (۰)
(حفاظت در برابر پاشیده شدن آب)	IPX4	منطقه یک (۱)
برای داخل محوطه استخر (حفاظت در برابر قطرات آب با انحراف ۱۵ درجه)	IPX2	منطقه دو (۲)
برای خارج محوطه استخر (حفاظت در برابر پاشیده شدن آب)	IPX4	

- سیستم سیم‌کشی

- الف -** سیستم سیم‌کشی روکار و همچنین سیستم سیم‌کشی توکار که عمق نصب آن در دیوار از ۵ سانتیمتر متجاوز نباشد باید مطابق استاندارد IEC 413.2، بدون پوشش فلزی انجام شود. در این سیستم ممکن است از کابل‌های تک رشته در لوله‌های غیرفلزی و یا از کابل‌های چند رشته با پوشش عایق استفاده شود.
- ب -** در مناطق صفر و یک سیستم سیم‌کشی باید برای تغذیه لوازم و وسایل برقی واقع در همان مناطق محدود شود.
- پ -** در مناطق حجمی صفر و یک استفاده از جعبه تقسیم انشعاب برق مجاز نخواهد بود.

- وسایل کلیدی و لوازم مربوط

الف - در مناطق صفر و یک نصب هیچیک از وسایل کلیدی و لوازم مربوط به آن مجاز نخواهد بود

ب - در منطقه دو نصب پریشهای زیر مجاز است :

- پریشهای مجهز به ترانسفورمرهای ایزوله

- پریشهای ایمنی با ولتاژ بسیار پائین

- پریشهای مجهز به وسایل حفاظتی جریان باقیمانده (Residual Current)

با جریان باقیمانده ای که از ۳۰ میلی آمپر تجاوز نکند .

- سایر لوازم و تجهیزات برقی

الف - لوازم و تجهیزات برقی مورد مصرف در منطقه صفر از قبیل چراغ های مخصوص نصب در زیر آب ، پمپ های تخلیه یا گردش آب و مانند آن باید حداکثر دارای ولتاژ اسمی ۱۲ ولت باشد .

ب - لوازم و تجهیزات برقی مورد مصرف در منطقه یک باید با ولتاژ بسیار کم کار کند و یا در صورتی که از نوع نصب ثابت باشد باید از نوع کلاس II^۱ باشد

پ - تجهیزات و وسائل برقی مورد مصرف در منطقه دو باید شامل یکی از موارد زیر باشد :

- تجهیزات از نوع کلاس II باشد

- تجهیزات از نوع کلاس I باشد و به وسیله وسائل حفاظتی جریان باقی مانده با جریان باقی مانده ای که از ۳۰ میلی آمپر تجاوز نکند حفاظت شود .

- تجهیزات به وسیله ترانسفرمر ایزوله تغذیه شود .

ت - واحدهای حرارتی قابل نصب در کف ممکن است در مناطق یک و دو مورد استفاده قرار گیرد مشروط بر این که واحدهای مزبور به وسیله یک شبکه تور یا پوشش فلزی اتصال زمین شده به سیستم همپتانسیل مکمل متصل گردد .^۲

۱ - تجهیزاتی را شامل می شود که دارای عایق بندی مضاعف و یا تقویت شده باشد . این نوع تجهیزات با علامت □ مشخص شده است .

2- Equipotential Bonding

۳-۳-۴ : حفاظت در برابر برق گرفتگی

الف - در مواردی که ولتاژ بسیار کم مورد استفاده قرار می‌گیرد صرفنظر از مقدار ولتاژ

اسمی ، حفاظت در برابر تماس مستقیم باید به وسایل زیر حاصل شود :

- ایجاد موانع و پوشش هایی که حداقل حفاظت IP2X را تامین کند ، یا
- عایق بندی لازم به نحوی که مقاومت در برابر ۵۰۰ ولت برای مدت يك دقیقه تامین شود .

ب - پیوند همپتانسیل مکمل

بدنه فلزی کلیه تجهیزات برقی که حامل جریان برق نمی‌باشد و همچنین بدنه فلزی تجهیزات فلزی غیربرقی مانند لوله‌های آب و در صورت امکان اجزاء فلزی اصلی تقویت بتن بنا ، که در مناطق صفر ، يك و دو موجود است ، باید به وسیله هادی های حفاظتی اتصال زمین به یکدیگر پیوند داده شود .

پ - ایجاد حفاظت در منطقه صفر باید صرفاً " به وسیله ولتاژ بسیار کم که مقدار آن از ۱۲ ولت تجاوز نکند تامین شود و منبع ایمنی باید خارج از منطقه مزبور نصب شود . اقدامات حفاظتی به وسیله ایجاد موانع ، خارج از دسترس قرار دادن و مانند آن در منطقه صفر مجاز نخواهد بود .

" فصل سوم "

ملاحظات ویژه در سالنهای ورزشی

۱ - سیستم اکوستیک سالنها

۱-۱: کلیات

هدف از عایق‌بندی صوتی^۱ يك ساختمان ، کاهش میزان صدای دریافتی و رساندن آن به حدی است که قابل قبول باشد . در واقع ، مساله به این صورت مطرح می‌گردد که در فضای معینی ، میزان صدا باید از حد مشخصی فراتر نرود ، در حالی که میزان صدای بیرونی بیش از این حد است . بنابراین باید جداره‌هایی که فضا را محدود می‌کنند، دارای يك ضریب کاهشی (به دسی بل^۲) باشد که مقدار اضافی سروصدا را جذب نماید . به عبارت دیگر ، هرچه ضریب کاهشی مصالح بیشتر باشد (یا هرچه میزان دسی بل جذب شده توسط مصالح بیشتر باشد) مصالح از لحاظ صوتی بهتر است .

کیفیت جذب صدا در يك جزء ساختمانی ، به کمک " ضریب جذب صوتی " بیان می‌گردد . این ضریب در بسامد^۳ معینی و در شرایط اندازه‌گیری استاندارد شده ، کسری از توان جذب صدا از میان جزء ساختمانی مورد نظر ، می‌باشد . بدین ترتیب ، در بسامد ۱۰۰۰ هرتز^۴ ، ضریب جذب را برای اجزاء مختلف اندازه‌گرفته‌اند :

- برای دیوارهای صاف یا شیشه ۵٪

- برای مصالح آکوستیک ۷۰٪

در بسیاری از کشورها ، هنوز مقررات دقیقی که بتوان از آن برای تحلیل صوتی ساختمان الهام گرفت وجود ندارد . در واقع ، جهت انجام چنین تحلیلی باید آن را برای تمام بسامدها انجام داد . بنابراین هنگامی که بسامد يك منشاء صدا شناخته شده است

1- Accoustics 2- Decibel
3- Ferguency 4- Hertz

(مانند موتور ، ترانسفورماتور و غیره) باید تحلیل صوتی^۱ را برای این بسامد حتماً انجام داد .

صوت از طریق جداره‌ها ، از طریق اسکلت ساختمان و سرانجام از طریق بازشوها و تمام درزهای بزرگ و کوچک وارد می‌شود . در واقع ، این آخرین طریق ورود صوت به ساختمان ، اغلب اشکالات بزرگ و غیرقابل انتظاری برای سازندگان و حتی برای متخصصین پدید آورده است به گونه‌ای که باعث بی اثر ساختن تمام احتیاط‌ها و پیش بینی های صورت گرفته می‌شود . برای حذف دومین منشاء ورود صوت به ساختمان یا بخشی از آن ، فقط می‌توان با حذف رابطه مستقیم بین منشاء صوت و اسکلت ساختمان به آن پایان داد .

در مورد عبور مستقیم صوت از جداره‌ها ، معیار سنجش " ضریب کاهش صدا " برای بسامد مشخص می‌باشد ، به گونه‌ای که برای انجام محاسبات دقیق " ضریب کاهش " برای همه بسامدها باید تعیین شود . در عمل ضریب کاهش صوت را برای سه بسامد مهم یاحتی برای میانگین آن در نظر می‌گیرند . این مطلب می‌تواند برای ساختمانهای متداول قابل قبول باشد . برعکس اگر ساختمان دارای تیغه‌های نازک باشد ، باید ضریب کاهشی را برای تمام بسامدها در نظر گرفت زیرا ممکن است در مورد برخی از بسامدها بسیار کوچکتر باشد و در نتیجه تمام تیغه شروع به لرزیدن کند و اتفاقاً این همان بسامدی باشد که با بسامد صوتی که باید در برابر آن عایق‌بندی شود ، برابر باشد .

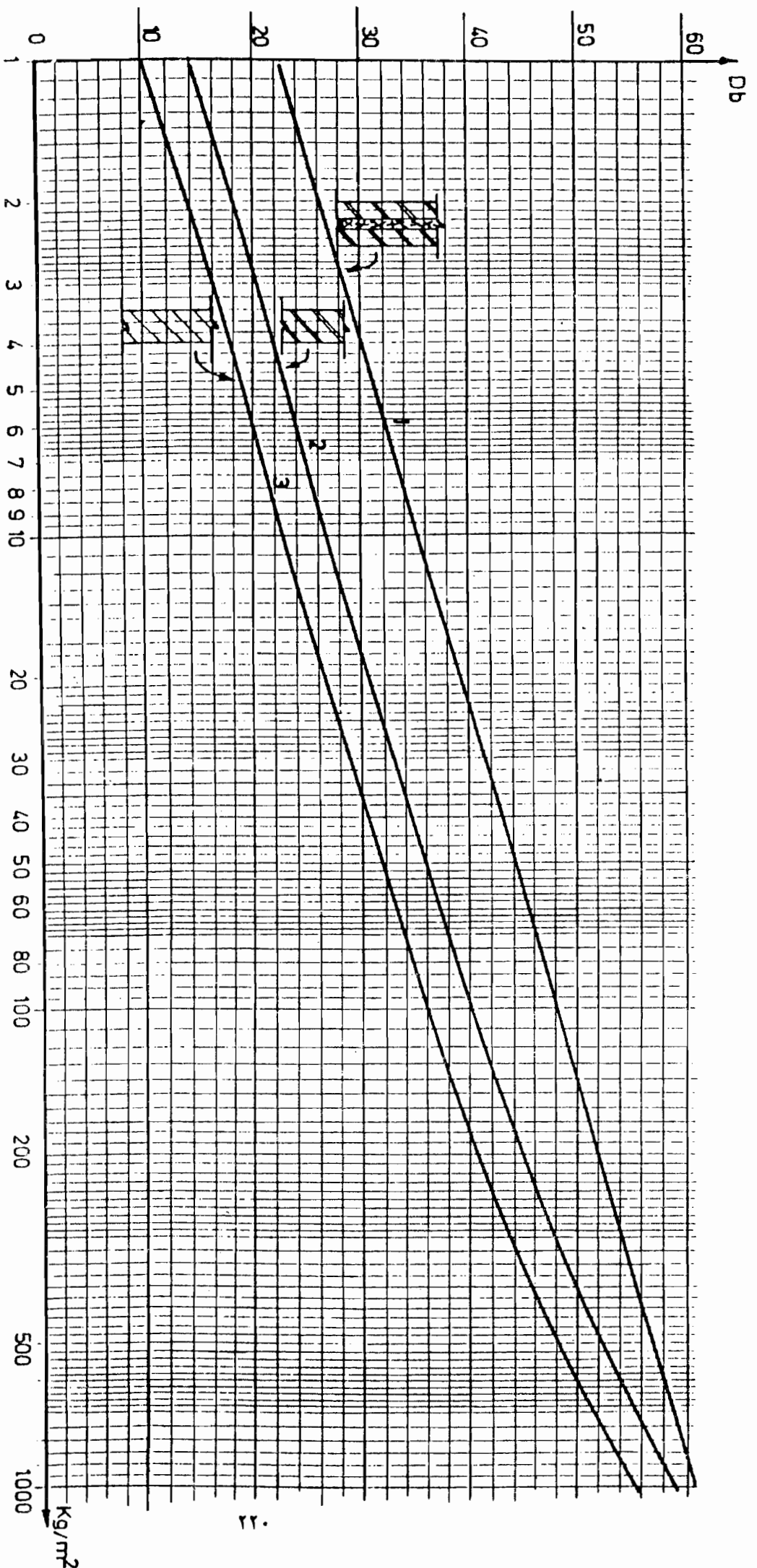
برای مصالح متداول ضریب کاهشی متناسب با وزن مصالح است . بنابراین می‌توان آن را به صورت منحنی نمایش داد (منحنی های شماره ۱-۴) ولی برخی از مصالح مانند بتن متخلخل دارای ضریب کاهشی به مراتب بالاتر از آنچه می‌توان در رابطه با وزن آن انتظار داشت می‌باشد و برعکس برخی از مصالح دیگر ، دارای ضریب کاهشی ای پائین تر از آنچه می‌توان در رابطه با وزن آن انتظار داشت می‌باشد .

دو واحد دیگر رانیز باید در نظر داشت : زمان پساوایی^۲ و فون^۳ زمان بازآوایی

1- Accoustic Analysis

2- Reverberation Time

3- Phone



منحنی شماره ۱ - ۱ : ضریب کاهش صوت برای دیوارها

- ۱ - دیوار مرکب - از لحاظ صوتی، بسیار با دقت ساخته شده باشد
- ۲ - دیوار ساده - از مصالح سنگی که از لحاظ صوتی بسیار با دقت ساخته شده باشد
- ۳ - دیوار ساده - متداول از مصالح سنگین

عبارتست از زمان لازم برای این که از میزان صوت ۳۰ دسی بل کاسته شود . جهت کاهش زمان بازآوایی ، باید جداره‌ها را بامصالح جذب کننده صوت پوشانید .

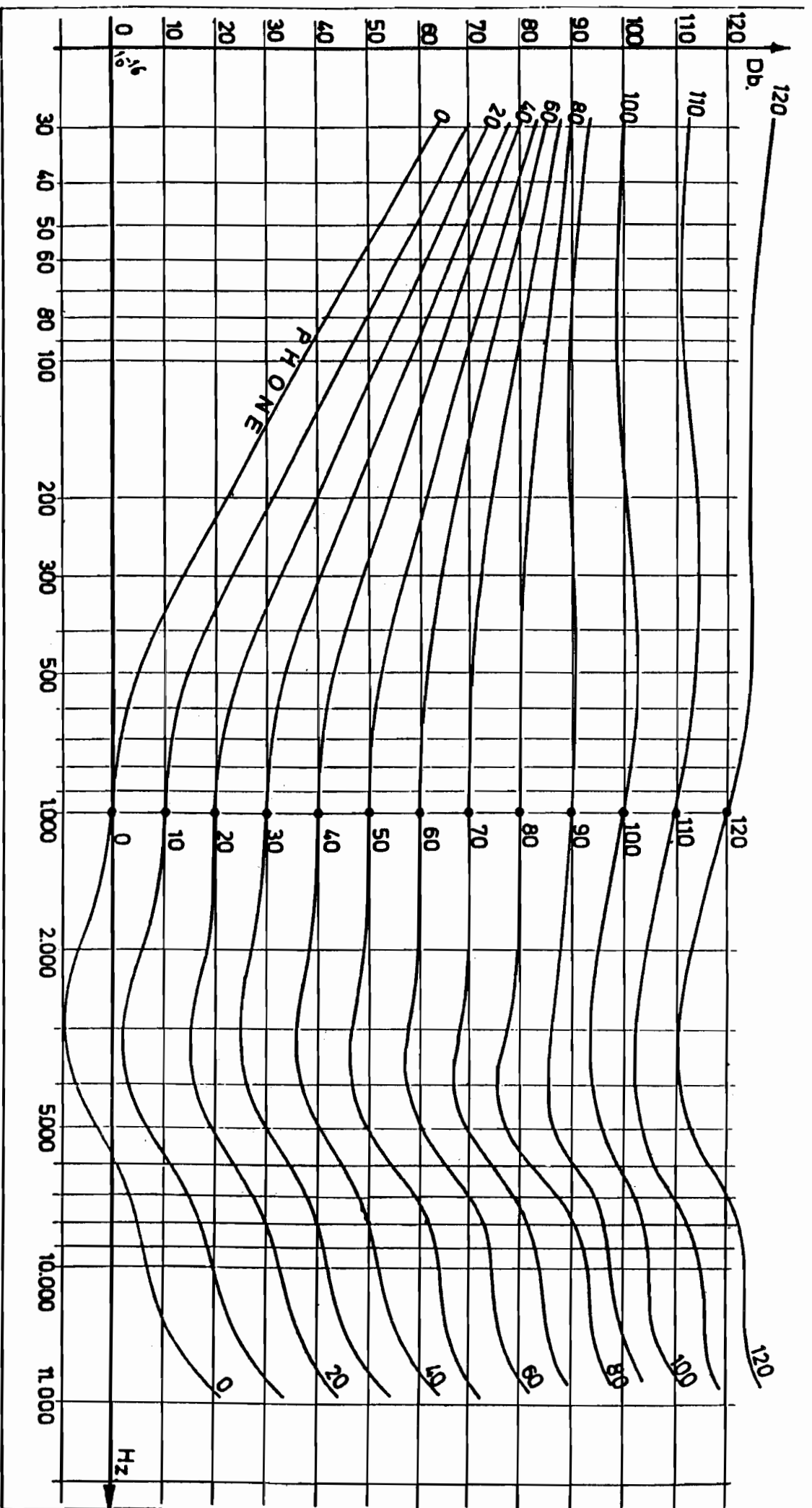
برای اندازه‌گیری مقدار صوت واحد فون را اختیار کرده‌اند . برای هر یک از بسامدها ، منشاء شدت صوت را آستانه حساسیت می‌گیرند . در بسامد ۱۰۰۰ هرتز ، واحدهای مجازی (فون) و واحدهای حقیقی (دسی بل) با یکدیگر منطبق است . در منحنی های شماره ۲- ۴ دیده می‌شود که گوش انسان نسبت به صداهای پائین که برای آنها آستانه شنوایی از ۶۰ دسی بل فراتر می‌رود کمتر حساس است و برعکس نسبت به بسامدهای بالای ۳ هزار تا ۴ هزار هرتز که برای آنها آستانه شنوایی زیر صفر دسی بل می‌رود ، حساسیت بسیار نشان می‌دهد .

۲- ۱ : ملاحظات صوتی در سالن های ورزشی و شننا

میزان سروصدا در سالن‌های شننا همواره مسئله ساز بوده‌است ، این میزان می‌تواند از لذت شناگران بکاهد و باعث مزاحمت همسایگان گردد . موضوع اخیر را باید در گزینه محل سالن استخر و شکل ظاهری سالن مورد ملاحظه دقیق قرارداد . فضاهای بزرگ با نازک کاری های سخت ، صاف و بدون منفذ ، سطوح شیشه‌ای و آب واقع در ترازهای پائین ، همه منعکس کننده‌های مناسبی برای صدا هستند و بنابراین پیش بینی فضاها یا سطوح جذب کننده یا کاهنده صدا در این نوع مکان ها الزامی می‌شود . در این شرایط سقف و دیوارهای فوقانی رامی‌توان به عنوان سطوح اصلی که بر روی آن مصالح جاذب صدا قرار می‌گیرد به‌کار برد . از سوی دیگر ، مصالح به کار رفته برای جذب صدا ، باید در برابر تخریب ناشی از مواد شیمیایی و رطوبت مقاوم باشد . در این رابطه مصالحی مانند اندوهای ویژه ، صفحات اکوستیک^۱ و فایبرگلاسها که با مواد ویژه منفذدار پوشانیده شده باشد ، باموفقیت به کار برده می‌شود . برای جلوگیری از ظاهر شدن پدیده تعریق^۲

1- Accoustic Boards

2- Condensation



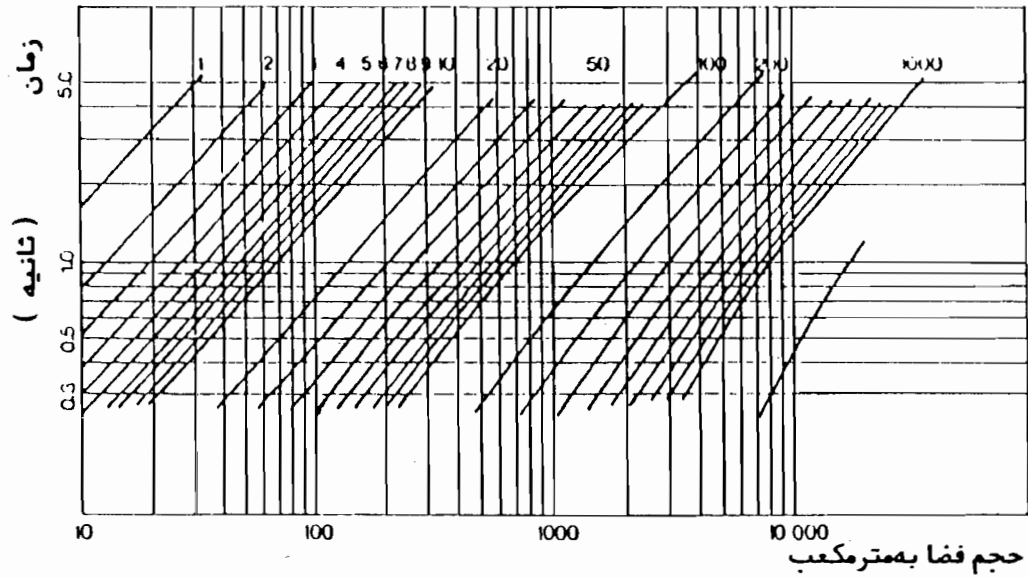
منحنی شماره ۱-۲ : خط وسط هم‌اوازی برای صوت نـاب
 • فونزی = آستانه شنوایی
 • ۱۲۰ فونزی = آستانه درد ناشی از صدای زیاد

تهویه مناسب ساختمان الزامی است (به بخشهای مربوط به تهویه و تعریق رجوع شود) .
سقف های کوتاه و انتخاب نوع و محل مناسب برای دیوارهای توانمند شرایط صوتی سالن های شناسا را بهبود بخشد، ولی به هر حال ، اثرات نامطلوب صوتی می تواند از سازه های گنبدی و دیگر سطوح منعکس کننده مقعر به وجود آید . زمان پساوایی بیشینه در سالن استخر را باید ۲ ثانیه در ۵۰۰ هرتز با نرخ صوتی^۱ برابر با ۵۰ در نظر گرفت . در استخرهای آموزشی ، زمان بیشینه پساوایی را باید ۱/۵ ثانیه منظور داشت .

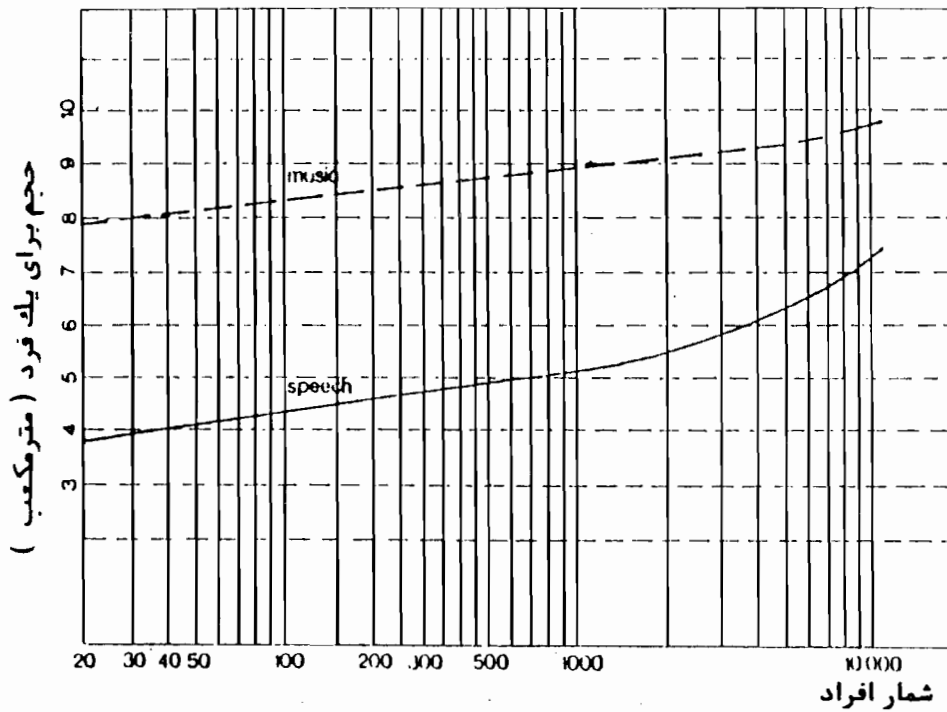
چون در استخرهای ورزشی ، الگوی مورد نظر در بخش های مختلف در رابطه با نوع تصرف فضاها متفاوت است بنابراین الزامات اکوستیکی نیز تغییر می کند . طراح باید از مسائل به وجود آمده در اثر تحلیل نادرست صوتی ساختمان مانند ایجاد پژواک^۲ و غیره اجتناب نماید . به عبارت دیگر ، پیش از هر چیز ، طراح باید از هندسه فضا آغاز کند . در واقع ، بهترین عایق بندی صوتی يك سالن ورزشی از يك پلان یا حجم مناسب آغاز می شود . به عبارت دیگر فضای سالن ، سازشی است بین مساحت ، ارتفاع و شکل کله . آن، که ویژگی صوتی یکی از مشخصه های اصلی این سازش می باشد .

عواملی که باید به هنگام طراحی صوتی در نظر گرفته شود سه گانه اند : حجم ، شکل و فاصله شنود^۳ . منحنی های شماره ۱-۳ ، رابطه بین حجم تصرف شده به وسیله يك انسان و زمان پساوایی را به هنگام ایراد سخنرانی و اجرای موسیقی بیان می کنند . در منحنی های شماره ۱-۴ ، حجم لازم برای يك انسان در رابطه با زمان پساوایی ، رضایت بخش بیان شده است . لازم به یادآوری است شرایط صوتی هر فضا بر اساس عملکرد آن تعیین می شود . گرچه می توان از سالنی که مثلا " برای تئاتر ساخته شده برای اجرای کنسرت استفاده نمود ولی این امر از لحاظ صوتی فقط با صرف هزینه های هنگفت امکان پذیر است .

بدین سان ، " حجم " يك فضا ، زمان پساوایی لازم و رضایت بخش را برای هدف مشخص تعیین می نماید و " شکل " کیفیت صدای قابل شنود را ، که هر دو عامل تحت



منحنی شماره ۱-۲ : رابطه بین حجم فضا ، شمار افراد و زمان پساوایی



منحنی شماره ۱-۴ : حجم لازم برای يك فرد جهت زمان پساوایی

رضایتبخش

تاثیر مصالح به کار رفته قرار دارد .

باید از اشکال هندسی منظم مانند مربع ، هشت ضلعی یا دایره در پلان و همچنین از این که یکی از ابعاد ساختمان ضریبی از ابعاد دیگر باشد اجتناب نمود . زیرا چنین اشکال منظم و بعدی که چند برابر ابعاد دیگر است ، باعث ایجاد امواج ساکن^۱ می شوند که خود به ایجاد صداهای نامنظم و گاه ناخوشایندی می انجامد . در این موارد توصیه می شود برای تعیین ابعاد فضای مورد نظر تا آنجا که ممکن است از ابعاد اول انتخاب شود .

در فضاهایی که بعد افقی از ۲۰ متر کمتر است ، برای کمک به پخش صوت و همچنین جهت کاهش حرکت نامنظم صدا و تا اندازه ای برای جلوگیری از تولید امواج صوتی ساکن ، توصیه می شود از سطوح سخت موازی و رو به روی یکدیگر اجتناب گردد و تا آنجا که ممکن است این سطوح جاذب صدا باشد . موازی نبودن و ناهمواری سطوح رو به روی یکدیگر گرچه امتیازی در کاهش صداست ولی می تواند گاهی بازتابهای ناخوشایندی نیز به همراه داشته باشد . به هر تدبیر می توان اغلب این عوامل را با اندکی تفکر و تجربه متناسب ساخت . شاید بهترین پاسخ صوتی ، ایجاد دیوارهای نامنظمی باشد که تا ارتفاع ۲ متر صاف و از آن به بالا دارای سطوح جاذب صدا باشد .

در رابطه با هندسه فضا که مهمترین عامل کنترل صوتی است باید افزود که هر چه فضا با حجم بزرگتر باشد ، طول پژواک نیز بیشتر است . با به کارگیری هندسه مناسب برای سطوح داخلی دیوارها و سقف ساختمان و همچنین مصالح جاذب صدا که در برابر رطوبت و تخریب شیمیایی مقاوم باشد می توان به گونه ای موثر میزان صدا را کاهش داد . به طور مثال موارد زیر راههای مختلف پیشگیری از سروصدای مزاحم را نشان می دهد :

- آویزان کردن انواع پرده های جاذب صدا که مقاوم در برابر رطوبت و قابل شستشو باشد .

- نصب انواع پانل های جاذب صدا در دیوارها در ارتفاع بیش از دو متر
- استفاده از کف پوش های جاذب صدا و مقاوم در برابر آب در حاشیه استخر و کسف سالن ها

- آویزان کردن قطعات جاذب صدا با برش های مناسب و حساب شده از سقف
- استفاده از سازه سقف مانند سازه های فضاکار^۱ و تجهیز آن به صفحات جاذب صدا

مستقل از هندسه طرح ، محل استقرار ساختمان باید به گونه ای انتخاب گردد که از آسیب های صوتی احتمالی به دور باشد و ابعاد و گزینه جای در و پنجره ها در رابطه با صوت باشد . در صورت وجود صداهای مزاحم ، پیش بینی فضاها ی کاهنده صدا به میزان ۴۵ دسی بل الزامی است . باید در گزینه محل استقرار موتورخانه و دیگر ماشین آلات ، در رابطه با استخر که بر روی پایه های ارتجاعی^۲ قرار دارد و مساله آفرین است ، دقت کافی به عمل آید . زمان در هر فضا با گزینه کیفیت مصالح جذب کننده و منعکس کننده صدا و همچنین مقاومت آن در برابر رطوبت و تخریب شیمیایی باید مورد توجه باشد .

۲- مقررات ایمنی از حریق

۱- ۲ : ضوابط ایمنی سالن های ورزشی برای محافظت ورزشکاران و تماشاچیان در برابر

حریق

ضوابط ایمنی سالنهای ورزشی به شرح زیر می باشد :

- در طرح و اجرای سالنهای ورزشی برای محافظت ورزشکاران و تماشاچیان در مواقع اضطراری و بروز حریق باید شرایط ایمنی مندرج در یکی از استانداردهای شناخته شده بین المللی مانند بخش ۶ از استاندارد^۱ BS 5588 یا نشریه شماره ۱۱۲ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی رعایت شود .
- عمده ترین موارد ایمنی که در طرح و اجرای سالنهای ورزشی باید مورد توجه قرار گیرد عبارتست از :

- رعایت زمان اسمی تخلیه و تامین فرصت کافی برای خروج ایمن ورزشکاران و تماشاچیان از سالن که براساس نوع مسیر فرار و تعداد مندلی ها متفاوت خواهد بود .
- تدارک راههای متعدد فرار از کلیه مندلی ها (راههای خروج)
- رعایت حداکثر مسافت فرار (دسترس خروج) از هر مندلی تماشاچی تا مسیر حفاظت شده

۲-۲ : راههای خروج

راه فرار از حریق یا راه خروج در سالن های ورزشی عبارتست از فاصله بین مندلی های

1 - BS 5588 part 6 Code of Practice for Means of Escape from Places of Assembly .

تماشاچی یا زمین ورزشی تامعبر عمومی که شامل دسترس خروج (فاصله بین صندلی تماشاچی تا مسیرهای حفاظت شده فرار)، خروج (مسیرهای حفاظت شده فرار) و خروج نهایی یا تخلیه خروج (فاصله بین انتهای يك خروج و يك معبر عمومی) می باشد .

- ضوابط اصلی راه های خروج که در طراحی سالن های ورزشی باید در نظر گرفته شود شامل دسته بندی سالن ها برحسب بار متصرف، بررسی ظرفیت و تعداد راهها، مدت زمان تخلیه، مسیرهای حفاظت شده (خروج)، حداکثر دسترس خروج، تخلیه خروج و جانمایی صندلی های تماشاچیان می گردد .

- در سالن های ورزشی سرپوشیده ظرفیت راههای خروج باید همانند تصرفیای تجمعی بر پایه زمان اسمی خروج ۲۰۰ ثانیه تعیین شود .

- در طراحی و بلوک بندی صندلی های تماشاچیان باید برای کلیه بلوک ها راه فرار از حریق شامل دسترس خروج، خروج و تخلیه خروج در نظر گرفته شود .

- برای هر صندلی و یاهر نقطه دیگری در سطح کف هر سالن ورزشی باید حداقل دو مسیر متفاوت مستقل به منظور هدایت ورزشکاران و مردم به فضای آزاد به وسیله یکی از دو طریق زیر وجود داشته باشد :

- خروج نهایی (تخلیه خروج) و یا

- مسیرهای حفاظت شده منتهی به خروج نهایی

- حداکثر طول دسترس خروج (فاصله بین دورترین صندلی تماشاچی تا دره های خروج منتهی به مسیر حفاظت شده فرار " خروج ") در سالن های ورزشی^۱ ۳۲ متر توصیه شده است . مقاطع نمونه دو نوع دسترس خروج در شکل های شماره ۱-۲ نشان داده شده است .

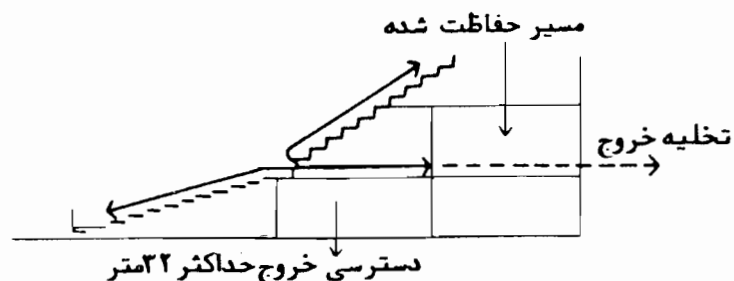
الف - مقطع نمونه از يك جایگاه دائمی و زیرگذر مربوط .

دسترس خروج از دورترین صندلی تماشاچی شروع شده و تا دره های خروج منتهی به مسیر

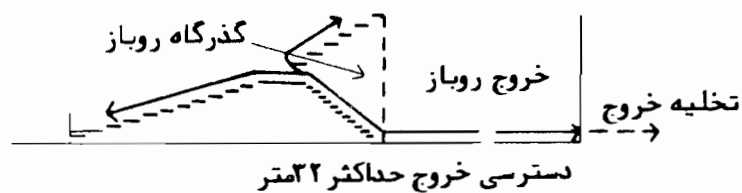
۱ - عدد مذکور با استفاده از مقررات ساختمانی اسکاتلند توصیه گردیده است

حفاظت شده محصور ادامه یافته است .

ب - مقطع نمونه از يك جایگاه موقت با صندلی های قابل جمع شدن با گذرگاه و خروج روباز



شکل الف



شکل ب

شکل ۱-۲ : دو نمونه دسترس خروج

- عرض مفید خروج ها و مسیرهای فرار و نیز راهروهای بین بلوک صندلی ها و راه پله ها باید با در نظر گرفتن حداکثر تعداد افرادی که ممکن است در سالن حضور یابند براساس هر ۲۰ نفر ۱۱ سانتیمتر محاسبه شود . حداقل عرض هر خروج یا مسیر فرار نباید از ۱/۱ متر کمتر باشد . جدول ۱-۲ ظرفیت راههای خروج با عرض ۱/۱ متر تا ۲/۲ متر را نشان می دهد .

ظرفیت و عرض راه‌های خروج

جدول ۱-۲

عرض راه خروج (متر)	حداکثر تعداد افراد	عرض راه خروج (متر)	حداکثر تعداد افراد	عرض راه خروج (متر)	حداکثر تعداد افراد
۱/۹۸	۳۶۰	۱/۵۴	۲۸۰	۱/۱	۲۰۰
۲/۰۹	۳۸۰	۱/۶۵	۳۰۰	۱/۲۱	۲۲۰
۲/۲۰	۴۰۰	۱/۷۶	۳۲۰	۱/۳۲	۲۴۰
۳/۳۰	۶۰۰	۱/۸۷	۳۴۰	۱/۴۳	۲۶۰

- به طور کلی عرض راه‌های خروج در تمامی طول مسیر باید تا ارتفاع ۲ متر بالاتر از سطح کف کاملاً "آزاد و بدون مانع در اختیار باشد و ممکن است حداکثر ۷/۵ سانتیمتر برای پیش آمدگی نرده و ۳ سانتیمتر برای آزاره در نظر گرفته شود .

- درهایی که سالن های ورزشی را به سایر بخش های بنا مرتبط می سازد ممکن است از نوع مقاوم حریق و خود بسته شو انتخاب شود لیکن درهایی که به فضای آزاد باز می شود باید از نوع درهای فرار از حریق باشد . درهای فرار از حریق باید از طرف خارج بسته بوده و از سمت داخل قابل باز شدن باشد به نحوی که در مواقع اضطراری به سهولت و فوریت مورد استفاده قرار گیرد . این گونه درها همچنین باید طوری ساخته و نصب شود که هنگام بسته بودن ، سطح داخلی آن با سطوح دیوارهای مجاور به صورت هم سطح قرار گیرد (سایر مشخصات درهای حریق باید مطابق با شرایط مندرج در بند ۶-۲-۲ از نشریه شماره ۱۱۲ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی باشد) .

- استاندارد دیوارهای دور بند پلکانها و مسیرهای حفاظت شده فرار از نظر ایستایی و عملکرد در برابر حریق باید متناسب با میزان مخاطره انتخاب شود لیکن در هر صورت

نرخ مقاومت حریق آن نباید از 30^1 دقیقه کمتر باشد (به بند ۴-۱-۳ از نشریه ۱۱۲ نیز رجوع شود) .

- در طراحی راههای فرار از حریق تسهیلات لازم برای استفاده معلولین در مواقع اضطراری باید در نظر گرفته شود .

- در طرح و اجرای مسیرهای فرار به منظور تسهیل در امر تخلیه و کمک به کار مبارزه با حریق پیش بینی های لازم برای کنترل دود باید به عمل آید . سیستم تهویه دود باید به نحوی طراحی شود که تخلیه طبیعی یا الکتریکی همراه با ورود هوای جایگزین صورت گیرد .

- مسیرهای حفاظت شده فرار باید به وسیله درهای حریق (مجهز به درزگیرهای قابل انعطاف) در برابر نفوذ و انتشار دود در مدت تخلیه حفاظت شود . بعلاوه ، به منظور جلوگیری از حرکت و انتقال دود ، کنترل وسایل تهویه نیز باید بعمل آید که ممکن است به صورت طبیعی یا با استفاده از وسایل مکانیکی به شرح زیر انجام شود :

الف - تهویه طبیعی

اصولا " تهویه طبیعی برای زمان مبارزه با آتش مناسب است و این گونه کنترل ها باید به وسیله آتش نشانهای آموزش دیده و با استفاده از پنجره ها و دریچه های باز شو مناسب انجام شود .

ب - تهویه مکانیکی

سیستم تهویه مکانیکی به وسیله ازدیاد فشار هوا در مسیرهای حفاظت شده فرار باید براساس استاندارد BS 5588 part 4² یا مشابه آن انجام شود و در مسیرهای حفاظت نشده باید به وسیله هواکش های مناسب اقدام گردد .

- کلیه خروجی های مسیر فرار (دسترسی های خروج) باید به وسیله علائم تأیید شده به

1 - BS 476 parts 20 , 21 , 22

2 - Code of Practice for Smoke Control in Protected Escape Routes Using Pressurisation

روشنی مشخص شود به نحوی که تماشاچیان در مواقع اضطراری بتوانند به آسانی در هر زمان راه خروج را یافته و از سالن خارج شوند . علامت گذاری راههای خروج باید برطبق بند ۸-۶ از نشریه شماره ۱۱۲ یا یکی از استانداردهای بین المللی مانند BS 5499 part 1 انجام شود .

۲-۳ : فضاهای مخاطره آمیز

طراحی فضاهای مخاطره آمیز از قبیل موتورخانه تاسیسات مکانیکی ، پست برق ، انبار و مانند آن باید به نحوی انجام شود که ورود به این قبیل اماکن از محل های مورد استفاده عموم امکان پذیر نباشد .

۲-۴ : سیستم های هشدار دهنده و اطفای حریق

- در طراحی سالن های ورزشی ، با توجه به ضوابط بناهای تجمعی ، باید یک سیستم هشدار حریق در نظر گرفته شود و برای اطفاء حریق در این گونه بناها باید از خاموش کننده های خودکار و انواع خاموش کننده های دستی استفاده گردد (سیستم تاسیسات برقی سالنها و نیز بندهای ۱-۳-۴-۷ و ۴-۶ از نشریه ۱۱۲ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی مراجعه شود) .

- وسایل مکانیکی اطفاء حریق از قبیل لوله های آتش نشانی ، آتش خاموش کن ها ، شبکه های بارنده^۱ و همچنین سیستم تهویه دود باید مطابق ضوابط و مقررات حفاظت و فرار از حریق اداره آتش نشانی محل و تأیید کارشناس حفاظت در برابر حریق باشد .
- در مواردی که اداره آتش نشانی محل و کارشناس حفاظت در برابر حریق استفاده از شبکه های بارنده را ضروری تشخیص دهند طراحی ، نصب و نگهداری آن الزامی خواهد بود .

- طراحی و نصب شبکه‌های بارنده خودکار باید براساس یکی از استانداردهای شناخته شده بین‌المللی انجام شود (مقررات تدوین شده به وسیله " کمیته دفاتر آتش نشانی^۱ " در این زمینه ممکن است مورد استفاده قرار گیرد)

1 - Fire Offices , Committee for Automatic Sprinkler Installations

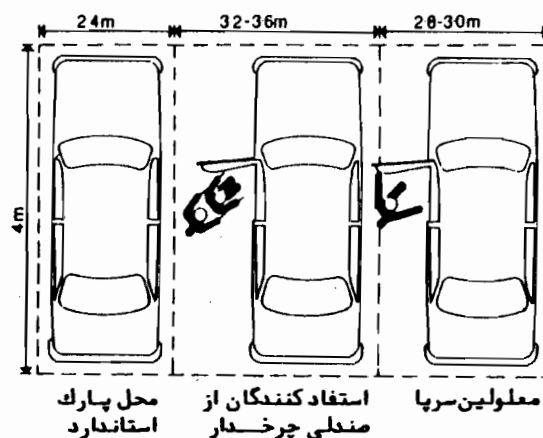
۳- ضوابط و مقررات طراحی برای معلولین

در برنامه ریزی و طراحی کلی سالن های ورزشی ، تسهیلات مورد نیاز معلولین باید براساس موارد کلی زیر و همچنین با توجه به فصل سوم از مقررات مربوط به معلولین جسمی و حرکتی مصوب ۶۸/۳/۸ زیر عنوان ضوابط کلی طراحی ساختمانهای عمومی ، پیش بینی و اجرا شود .

۳-۱ : دسترسی های خارجی

۳-۱-۱ : دسترسی به وسایل نقلیه و پارکینگ

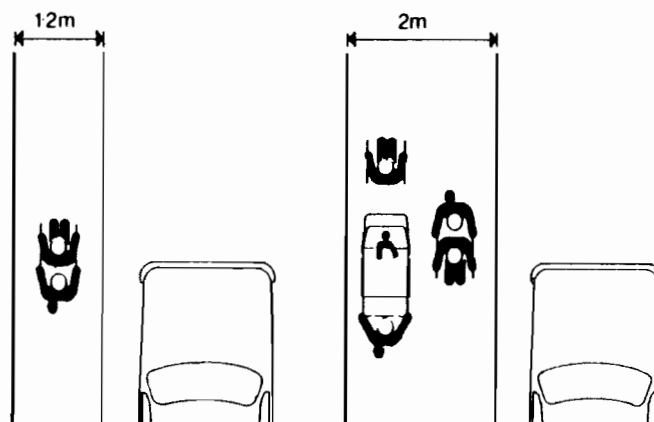
برای دسترسی به وسایل نقلیه سواری و اتوبوس باید يك پارکینگ با محل پیاده و سوار شدن علامت گذاری شده در مجاورت در ورودی ساختمان در نظر گرفته شود . محل های پارک ویژه افراد معلول باید به وضوح علامت گذاری شده و در نزدیکی در ورودی ساختمان پیش بینی شود و فاصله آن هیچگاه از ۳۶ تا ۴۶ متر تجاوز نکند . نحوه خط کشی محل پارک ماشین ها ممکن است مطابق شکل شماره ۳-۱ باشد .



شکل ۳-۱ : نحوه خط کشی محل پارک ماشینها برای افراد معلول

۲-۱-۲: پیاده رو

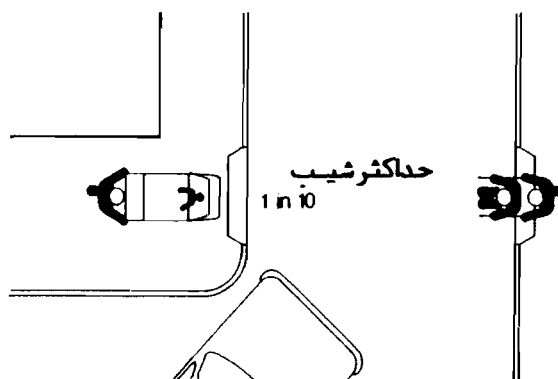
- تغییر سطح در مسیر پیاده روها باید صرفاً " با استفاده از شیب‌راه مناسب انجام شود .
- حداقل عرض مفید پیاده رو برای عبور صندلی‌های چرخدار ۱۲۰ سانتیمتر و برای عبور دو صندلی چرخدار از کنار یکدیگر دو متر باید در نظر گرفته شود .
- شیب پیاده رو برای افراد معلول ، در صورت امکان ، نباید از ۱:۲۰ بیشتر باشد . لیکن در مواردی که طرح بنا ایجاد محدودیت کند حداکثر شیب ممکن است ۱:۱۲ تعیین شود .
- شیب عرضی شیب‌راهها باید لااقل هماهنگ با جهت آبروها (فاضلاب) تعیین شود .
- رویه پیاده روها باید محکم ، صاف و غیرقابل لغزش باشد .
- فرش پیاده رو باید کاملاً " مسطح بوده و اتمال پیاده رو به خیابان در محل عبور عابر پیاده باید به وسیله شیب‌راه و با حداکثر شیب ۱:۱۰ انجام شود .



شکل ۲-۲: عرض مفید پیاده رو

۳-۱-۲ : شیبراه

- احداث شیبراه نیز باید براساس توصیه‌ها و ضوابط ساخت پیاده رو انجام شود .
- برای هر شیبراه باید يك پاگرد (۱۸۰ سانتیمتر) در بخش فوقانی و همچنین يك پاگرد در هر ۱۰ متر طول یا ۸۰ سانتیمتر ارتفاع در نظرگرفته شود .
- برای تمامی کناره‌های بدون حفاظ باید نرده‌ای با ارتفاع ۹۰ سانتیمتر بالاتر از کف و نیز جدولی به بلندی ۵ سانتیمتر پیش بینی شود .

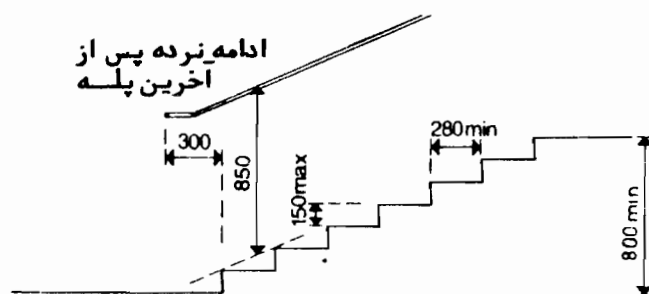


شکل ۳-۲ : شیبراه اتمال پیاده روبه خیابان

۳-۱-۴ : پله

- در مواردی که شیب شیبراهها از ۱ به ۱۲ متجاوز باشد ، باید از پله بعنوان يك وسیله دسترسی جایگزین برای افراد معلولی که قادر به راه رفتن می‌باشند (معلولین سرپا) استفاده شود .

- پله‌ها باید دارای کف و ارتفاع (پاخور) یکنواخت بوده و نیز باید از طـرح راه پله‌های باز یا گردان و همچنین استفاده از پله‌های لبه پخ یا لغزنده اجتناب شود .
- استفاده از اختلاف رنگدین کف و پاخور پله‌ها ممکن است به کسانی که دچار مشکلات بینایی می‌باشند کمک موثری بنماید .
- نصب نرده مناسب در هر دو طرف راه پله و درمورد پله‌های عریض در وسط آن ضروری است . نرده‌ها باید در قسمتهای بالا و پائین راه پله نیز تا حدود ۳۰ سانتیمتر ادامه یابد (شکل شماره ۳-۴)



شکل ۳-۴: راه پله خارجی

۳-۱-۵: علائم راهنما

- برای راهنمایی و هدایت معلولین در جهت مسیرهای مورد نظر و دسترسی به محلها و امکانات مورد لزوم باید علائم راهنمای مناسب پیش بینی و نصب شود .
- علائم راهنما باید ساده ، واضح و با حداقل کلمات تهیه گردد .
- در طراحی علائم باید نیازهای افرادی که دارای نارسایی بینایی و یا ناشنوا می‌باشند در نظر گرفته شود .

۲-۲: تهیلات فضاهای داخلی

۲-۲-۱: ورودی اصلی

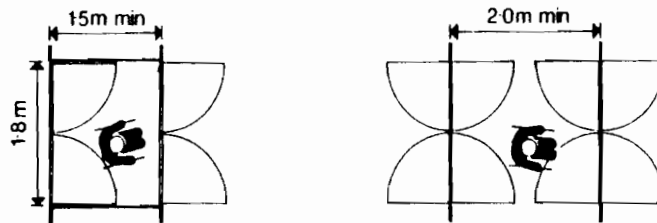
- ورودی اصلی به سالن باید برای تمامی استفاده کنندگان مشترك بوده و در برابر شرایط جوی محافظت شود .

- در مواردی که از درهای گردان و مانند آن استفاده می شود باید يك در جداگانه جنبی نیز با حداقل عرض مفید ۸۵ سانتیمتر پیش بینی شود .

- آستانه در نباید با سطح کف اختلاف ارتفاع داشته باشد . همچنین باید توجه شود که سایر جزئیات در از قبیل چارچوب ، پادری و مانند آن و نیز درهای خود بسته شونده نحوی طراحی شود که افراد معلول بدون کمک افراد دیگر بتوانند از در عبور کنند .

- فاصله بین درهای دویل باید به نحوی تعیین شود که استفاده کنندگان از

صندلی های چرخدار بتوانند مستقلاً " از درها عبور کنند (شکل شماره ۲-۵)

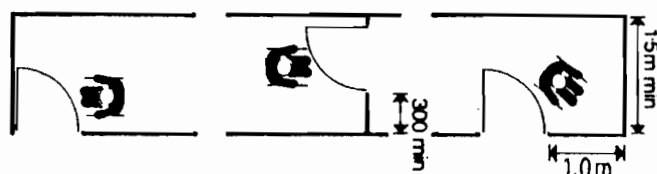


شکل ۲-۵: طراحی فاصله بین درهای دویل

۲-۲-۲: دسترسی های داخلی

- طراحی فضاهای داخلی سالن باید به نحوی انجام شود که دسترسی افراد معلول

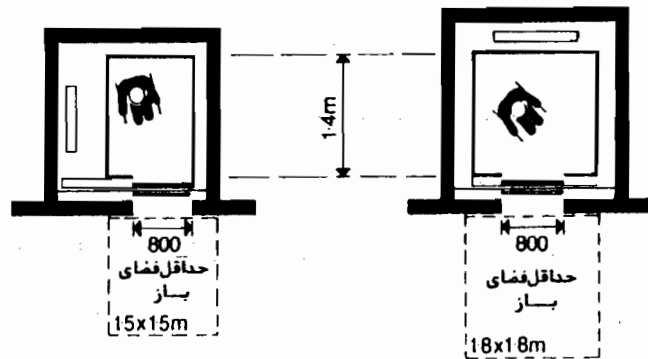
- به کلیه بخشهای داخلی سالن امکان پذیر باشد
- شیب راههای داخل سالن باید حداکثر دارای شیب ۱ به ۱۲ باشد
- درها معمولاً " نباید به راهروها باز شود اگر چه در برخی فضاهای ورزشی اجتناب ناپذیر است ، در این گونه موارد باید حفاظت کافی و فضای لازم برای چرخش و حرکت مندلی چرخدار در نظر گرفته شود



شکل ۶-۳ : درها و راهروها

- در های مورد استفاده باید تابع شرایط زیر باشد :
- درهای استاندارد با عرض ۹۰ سانتیمتر در اکثر موارد قابل استفاده خواهد بود
- از نصب فنر بر روی درهای خود بسته شو باید اجتناب شود
- استفاده از دستگیره اهرمی بجای کروی برای باز و بسته کردن در ارجح است
- عرض راهروها باید حداقل ۱۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود لیکن عرض ۱۵۰ سانتی متر قویاً توصیه شده است
- به منظور کمک به افرادی که دچار ضعف بینایی می باشند باید از قراردادن برخی موانع همچون زیرسیگاری های پایه دار و مانند آن در راهروها اجتناب شود
- سطوح صاف دیوارها و استفاده از نرده به عنوان دستگیره کمک موثری است برای افرادی که مستعد عدم تعادل می باشند
- پوشش کف باید غیرلغزنده و راحت بوده و در برابر خراش و فرورفتگی مقاوم باشد

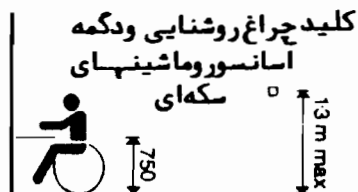
- استفاده از رنگهای متفاوت در کف بخش های مختلف سالن کمک موثری برای جهت یابی افرادی خواهد بود که دارای ضعف بینایی می باشند .
- پله ها در داخل ساختمان اصولاً باید برابر استانداردهای ذکر شده در بند ۴ - ۱ - ۳ طراحی شود اگر چه ابعاد آن ممکن است متفاوت باشد .
- فضای درونی اتاقک آسانسور برای گنجایش يك صندلی چرخدار باید حداقل ۱۴۰×۱۰۰ سانتیمتر و در ورودی آن ۸۰ سانتیمتر باشد لیکن استفاده از يك اتاقك ۱۶۰×۱۴۰ سانتیمتر ارجح خواهد بود .
- برای افرادی که مستقلاً از صندلی چرخدار استفاده می کنند بالاترین دکمه فرمان آسانسور نباید از ۱۳۰ سانتیمتر نسبت به کف بیشتر باشد .
- دکمه های برجسته فرمان آسانسور برای افرادی که دچار ضعف بینایی هستند بسیار پر ارزش است .



شکل ۲-۲: آسانسورها

۳-۲-۳ : فضاهای عمومی و تسهیلات رفاهی

- فضاهای عمومی مانند رستوران ، بوفه و غیره باید برای معلولین قابل دسترسی باشد .
- نرده‌های مورد استفاده در محل استقرار تماشاچیان باید به نحوی نصب شود که حتی المقدور مانع دید افرادی که از صندلی چرخدار استفاده می کنند نشود .
- در مسیرهای دسترسی به بالکن ها و فضاهای بیرونی نباید از پله استفاده شود .
- تجهیزات و تسهیلات رفاهی از قبیل تلفن های عمومی ، ماشین های سکه‌ای و مانند آن باید به نحوی طراحی شود که افراد معلول اعم از این که به وسیله صندلی چرخدار حرکت کنند یا قادر به راه رفتن باشند بتوانند از آن استفاده کنند . تلفن های عمومی در صورتی که مجهز به آمپلی فایر باشد برای کم شنوایان مطلوب تر خواهد بود .



شکل ۳-۸ : ارتفاع دسترسی کلید چراغهای روشنایی دکمه آسانسور و ماشینهای سکه‌ای

۳-۲-۴ : تابلوهای راهنما

- برای راهنمایی و هدایت تمامی استفاده کنندگان از سالن های ورزشی به ویژه افراد ناشنوا یا کم شنوا و سایر معلولین باید تابلوهای راهنمای واضح و روشن در محل های مورد لزوم پیش بینی و نصب شود .

- اطلاعات مندرج در تابلوهای راهنما شامل مقررات استفاده از ساختمان ، تعیین مسیره‌های قابل عبور ، محل آسانسورها و رختکن ها ، و سایر سرویسهای مورد نیاز خواهد بود . برنامه‌های جاری مرکز نیز باید در تابلو اعلانات بطور برجسته و روشن نشان داده شود .

۵-۲-۳ : اطاقهای تعویض لباس و دوش ها

- اطاق های رختکن مورد استفاده افراد معلول ممکن است با طرح باز و از نوع تیمی با نیمکت و صندلی های متحرك يا به صورت اطاق های چند نفره پیش بینی و اجرا شود .
- در مواردی که رختکن ویژه برای معلولین در نظر گرفته می‌شود بهتر است شامل دوش و سرویس بهداشتی باشد .
- راه‌های دسترسی از محل رختکن ها به فضاهای ورزشی باید لغزش ناپذیر عاری از موانع و بدون پله بوده و به آسانی به دستشویی ، دوش و توالت دسترسی داشته باشد .
- در مواردی که در منطقه رختکن سرویس های بهداشتی در نظر گرفته می‌شود باید حداقل يك اطاقك برای معلولین سرپا پیش بینی شود .
- دوش ها باید به نحوی طراحی شود که امکان نشستن و استفاده از يك دوش با لوله قابل انعطاف فراهم باشد .
- در مواردی که در منطقه رختکن سرویسهای بهداشتی در نظر گرفته می‌شود باید حداقل يك اطاقك برای معلولین سرپا پیش بینی شود .

۶-۲-۳ : توالت های عمومی

- در طرح توالت های عمومی باید حداقل يك توالت ویژه افرادی که از صندلی های چرخدار استفاده می‌کنند پیش بینی شود و موقعیت آن ترجیحا " می‌بایست مجاور در ورودی تعیین شود .

۲-۲ : ضوابط طراحی برای معلولین چشمی

- با توجه به این که وسعت محیط موجب مزایده مشکلات حرکتی می‌شود ، در طراحی فضاهای ورزشی برای معلولین چشمی محل ورود به هر منطقه باید بعنوان نقطه تلاقی با ارتباطات فضاها در نظر گرفته شود .
- طرح ها باید ساده و به سهولت قابل درک بوده و ترجیحا " از زوایای قائمه استفاده شود .
- طرح داخلی بنا باید به نحوی باشد که امکانات واسطه‌ای مانند محوطه پذیرش ، آسانسورها و پله‌ها به سهولت قابل رویت باشد .
- فضاهای وسیع باید با استفاده از مبلمان و سایر لوازم به فضاهای کوچک تر تقسیم شود .
- طراحی جزئیاتی که بر روی پلان قابل رویت نمی‌باشد باید مورد توجه قرار گیرد به طوری که مثلا " در طراحی راه پله ، زیر پله نباید قابل عبور باشد و ارتفاع سقف قابل عبور باید همواره حداقل ۲۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود .
- مبلمان باید به نحوی طراحی و چیده شود که راهنمای مسیرها بوده و باعث صدمه و آسیب کسی نشود به این ترتیب که با مجتمع کردن مبلمان فضاهای گردشی آزاد گردد .
- لوازم و تجهیزات برقی و مکانیکی مورد استفاده معلولین مانند کلید و پریز برق ، شیرهای آب و غیره باید از نظر نوع و روش نصب حتی المقدور استاندارد شود .
- مصالح مورد مصرف در فضاهای مختلف ممکن است بعنوان یک عامل هدایت کننده جهت های حرکت و دسترسی ها مورد استفاده قرار گیرد . در این راستا می‌توان از مصالح گوناگون یا حتی از بافت‌های متفاوت دیوار نیز بهره گرفت ، لیکن اثرات مصالح بر شرایط روشنایی نیز باید مورد توجه قرار گیرد .
- طراحی فضاها باید به نحوی انجام شود که از ایجاد موانع ثابت (همچون ستونها) ، متحرك (مانند درها) و موقت (مانند اتومبیل ها) در مسیرهای حرکت پرهیز شود .
- اطلاعات راهنما باید به نحوی ارائه شود که به آسانی قابل درک باشد . متسن ،

طرح و محل نصب علائم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است • اطلاعات مکتوب ممکن است بوسیله آگاهی های صوتی نیز تکمیل گردد •

- در طراحی سیستم روشنایی باید نیازهای افرادی که دچار ضعف بینایی می‌باشند

در نظر گرفته شود • طرح و محل نصب چراغ ها باید به دقت بررسی و تعیین شود •

- در رنگ آمیزی ممکن است از تفاوت رنگ برای جهت یابی و هدایت افراد استفاده

شود • کنتراست رنگ سطوح یا قسمت های مختلف باعث تسهیل در تمیز دادن آن از یکدیگر میشود مانند تشخیص دیوار از کف یا دستگیره از در

- صدا نیز ممکن است برای جهت یابی مورد استفاده قرارگیرد مانند صدای پله برقی

یا فواره لیکن استفاده از صدا نباید باعث مخدوش نمودن یا تحت الشعاع قرار دادن صدای مطلوب شود •

۳-۴ : ضوابط طراحی استخرها برای معلولین

۳-۴-۱ : مشخصات کلی

- استخرهای چند منظوره باید با عمق های مختلف طراحی شود به نحوی که برای

استفاده های گوناگون از قبیل برنامه های آموزشی ، فعالیت های بدن سازی ، شنای تفریحی ، مسابقات شیرجه و غیره مناسب باشد •

- عمق مورد استفاده برای برنامه های مختلف ممکن است کمینه بین ۱۲ تا ۱۸ اینچ

(حدود ۳۰ تا ۴۵ سانتیمتر) و بیشینه بین ۴ تا ۵ فوت (حدود ۱۲۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر) در نظر گرفته شود •

- شکل استخرهای سرپوشیده باید با توجه به استفاده حداکثر از فضاهای داخلی

و دهانه ها به صورت راست گوشه انتخاب شود •

- استخرهای شنای عمومی باید به نحوی طراحی و ساخته شود که معلولین بتوانند

به آسانی به آن داخل و یا از آن خارج شوند . در این گونه موارد ممکن است با احداث سکوه‌های مخصوص درکنار استخر و ایجاد شیب‌راه مناسب به آن ، انتقال افراد از صندلی‌های چرخدار به استخر به آسانی امکان پذیر شود . همچنین ممکن است از شیب‌راه یا پله با نرده که مستقیماً " به داخل استخر ادامه می‌یابد استفاده گردد .

- استخر باید دارای سیستم های تصفیه و گرمایش آب باشد . سیستم حرارتی باید به نحوی طراحی شود که حرارت آب در مدت زمان کوتاهی قابل افزایش باشد .
- سایر امکاناتی که در طرح این گونه استخرها ممکن است مفید واقع شود عبارتند از :
- مجرای دخول آب درکف استخر که به منظور ورود بکنواخت آب و حفظ حرارت آن در نظر گرفته می‌شود .

- آسانسور یا بالابر دستی یا هیدرولیکی برای کمک به ورود و خروج معلولینی که قادر به راه رفتن نمی‌باشند .
- استفاده از خط بریل ، رنگ آمیزی و صدا برای آگاهی از عمق ، راه خروج و سایر مشخصات استخر

- استفاده از خطوط رنگی و اشکال هندسی (دایره ، مربع ، مثلث) با اندازه‌های مختلف درکف استخر برای راهنمایی و جهت یابی طولی و عرضی

۲-۴-۳ : دسترسی ها و فضاهای جنبی

- در طراحی استخرهای سرپوشیده باید فضای کافی در اطراف استخر برای فعالیت‌های مختلف در نظر گرفته شود مثلاً " در مواردی که تعداد افراد معلول با صندلی چرخدار قابل توجه باشد حداقل فضای مزبور باید دوو نیم برابر عرض يك صندلی چرخدار پیش‌بینی شود .
- درکنار استخر همچنین باید يك اطاق اورژانس و کمک‌های اولیه مجهز به تلفن پیش‌بینی شود . اطاق مزبور ممکن است با یکی از دفاتر استخر ادغام شود .
- استخر باید از منطقه پارکینگ به سهولت قابل دسترسی باشد .
- پیاده‌روها ، مسیرهای دسترسی و راهروها باید از مصالح غیرلغزنده ساخته شده

- و در مواردی که اختلاف ارتفاع وجود دارد از شیپراه استفاده شود .
- درها و راهروها باید برای عبور مندلی های چرخدار و تجهیزات سنگین مناسب باشد .
- آبخوریها ، تلفنهای عمومی و سایر تسهیلات مشابه باید به نحوی طراحی شود که از مندلی های چرخدار قابل دسترسی باشد .

۳-۴-۳ : اطاقهای رختکن ، دوشها و سرویسهای بهداشتی

- اطاق های رختکن و دوش ها در صورت امکان باید در مجاورت استخر و بآن در يك سطح واقع شود .
- طراحی رختکن ها باید به نحوی باشد که علاوه بر قفسه های عمومی معمولی حداقل يك یا دو قفسه افقی نیز در نظر گرفته شود .
- دوش ها و توالت ها باید به نحوی طراحی شود که استفاده کنندگان از مندلی های چرخدار به سهولت بتوانند از آن استفاده کنند . در سرویسهای بهداشتی و این گونه محل ها باید نرده مناسب پیش بینی شود .

" فصل چهارم "

معیارهای شهری و برنامه ریزی مراکز ورزشی

۱- ترکیب فضایی و ویژگی‌های مراکز ورزشی^۱

۱-۱ : موقعیت و شرایط استقرار

استقرار مراکز ورزشی در اراضی شهری باید با توجه به مطالعات و پیش‌بینی‌های زیر

انجام پذیرد .

۱-۱-۱ : انتخاب زمین

- انتخاب زمین باید به گونه‌ای باشد که امکان توسعه و گسترش مراکز ورزشی در آینده فراهم باشد .
- موقعیت زمین باید با توجه به امکان دسترسی پیاده ، سواره و وسایل نقلیه عمومی پیش‌بینی شود .
- انتخاب زمین باید پس از بررسی و مطالعه کاربری زمینهای همجوار و تعیین میزان سازگاری و یا ناسازگاری آن با فعالیت‌های ورزشی انجام شود .
- موقعیت ورزشگاه‌های جدید باید با توجه به شبکه ورزشی موجود شهر پیش‌بینی شود .
- انتخاب زمین باید به گونه‌ای باشد که امکان دسترسی به تاسیسات زیربنایی مانند شبکه فاضلاب ، آب ، برق ، تلفن و گاز فراهم باشد .
- انتخاب زمین ورزشگاه باید هماهنگ با سیستم حمل و نقل شهری باشد و بار ترافیک متراکم به شبکه تحمیل نکند و پارکینگ در حد نیاز در داخل و خارج زمین فراهم باشد .

۱- منظور از مراکز ورزشی و یا ورزشگاه در این تحقیق، مجموعه‌ای از فعالیت‌های ورزشی در قطعه زمینی است که تحت نظارت مستقیم سازمان تربیت بدنی به صورت غیرانتفاعی اداره شود .

۱-۱-۲: جانمایی بناها

- جانمایی بناها در داخل زمین باید هماهنگ با عوارض طبیعی و ویژگی های زمین طراحی شود .
- جانمایی بناها باید هماهنگ با معابر و دسترسی ها موجود زمین باشد .

۱-۱-۳: عوامل طبیعی موثر در استقرار ورزشگاهها

- خاک : در این بخش انجام مطالعات پوشش گیاهی ، توان بالقوه خاک ، نفوذپذیری و مکانیک خاک توصیه می شود .
- توپوگرافی : در این بخش انجام مطالعات آبهای سطحی ، آبراهها ، دسترسیها ، آب و هوای موضعی^۱ و چگونگی جانمایی توصیه می شود .
- جهت گیری : در این بخش مطالعه جهات استقرار به منظور دریافت بهینه انرژی خورشید ، بادهای مطلوب و دید و منظر توصیه می شود .
- گونه های گیاهی : در این بخش مطالعه گونه ها و چگونگی استقرار گیاهان توصیه می شود . در این مطالعه مواردی همچون سایه ، کاهش دمای محیط ، تنظیم رطوبت ، ممانعت از بازتاب اشعه خورشیدی ، هدایت بادهای مطلوب ، بادشکن و صافی هوا ، اکوستیک و تامین محیط زیست مطلوب و زیبا حتی به عنوان مشخصه فضایی یک مرکز ورزشی می تواند هدف مطالعه باشد .

۱-۱-۴: آب و هوا

- آفتاب : تابش مستقیم آفتاب و روشنایی طبیعی در فضاها داخلی ورزشگاه برحسب عملکرد هر یک ممکن است مطلوب و یا نامطلوب باشد . از این نظر جانمایی

و جهت گیری بناها با توجه به عملکردهای داخلی آن در رابطه با تابش آفتاب در فصول مختلف ضروری می‌باشد .

- **باد** : سرعت ، دما و جهت باد یکی از عوامل مهم در جانمایی و حتی ارزیابی اراضی می‌باشد ، به گونه‌ای که استفاده از بادهای مطلوب تعدیل مناسبی در شرایط آب و هوایی ورزشگاه به وجود خواهد آورد .

- **باران** : میزان بارندگی و آبراههای طبیعی در جانمایی بناها و طراحی کالبدی آن موثر خواهد بود . مضافاً این که حفاظت بناها در مقابل باران های همراه با باد و باران های شیمیایی در محیط های آلوده باید مورد توجه باشد .

۵- ۱- ۱ : عوامل مصنوعی موثر در استقرار ورزشگاهها

- ملاحظه الگوهای فعالیتی و کاربری اراضی پیرامون ورزشگاه و پیش گیـــــری از ناسازگاری های احتمالی با فضاهای همسایه
- ملاحظه ویژگی تاریخی محل و بهره برداری مناسب از آن
- ملاحظه جوانب ایمنی و امنیتی
- دقت درانتخاب محل ورودی اصلی ورزشگاه براساس تسهیل رفت و آمد و کنتـــــرل مراجعیت و همچنین امکان نمایش آن به عنوان " نشانه " ورزشگاه
- ملاحظه و پیش بینی توسعه و گسترش آینده ورزشگاه
- امکان دسترسی به تاسیسات و تسهیلات زیربنایی و بهره برداری به اقتصادی ترین وجه از شبکه گاز، تلفن، برق، آب، فاضلاب و تخلیه زباله و دفع آبهای سطحی
- توجه به سروصدای ورزشکاران و تماشاگران به خصوص مواقع برگزاری مسابقات ، به گونه‌ای که آسایش همسایگان تامین باشد .
- پیش گیری ازانتقال سروصدا با توجه به سیستم محوطه سازی و تراکم گیاهی، جانمایی براساس الگوی سروصدا و بهره گیری از موانع مصنوعی انتقال صدا
- روشنایی محوطه درحد تامین ایمنی و امنیت ورزشگاه بدون تشعشع نامطلوب به

سمت خارج و ایجاد مزاحمت برای همسایگان

- توجه به نصب تابلوهای راهنما و اطلاعات برای تسهیل مراجعین

۲-۱: مقیاس، شعاع عملکرد و سرانه‌های مراکز ورزشی

در فصل اصول و معیارهای طراحی سالن‌های ورزشی این گونه سالنها براساس معیارهای

شناخته شده بین‌المللی در سه اندازه کلی به شرح زیر پیشنهاد شد:

- سالن های کوچک ورزشی با مساحت کمتر از ۵۰۰ مترمربع

- سالن‌های متوسط ورزشی با مساحت ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ مترمربع

- سالن‌های بزرگ ورزشی با مساحت بیش از ۱۰۰۰ مترمربع

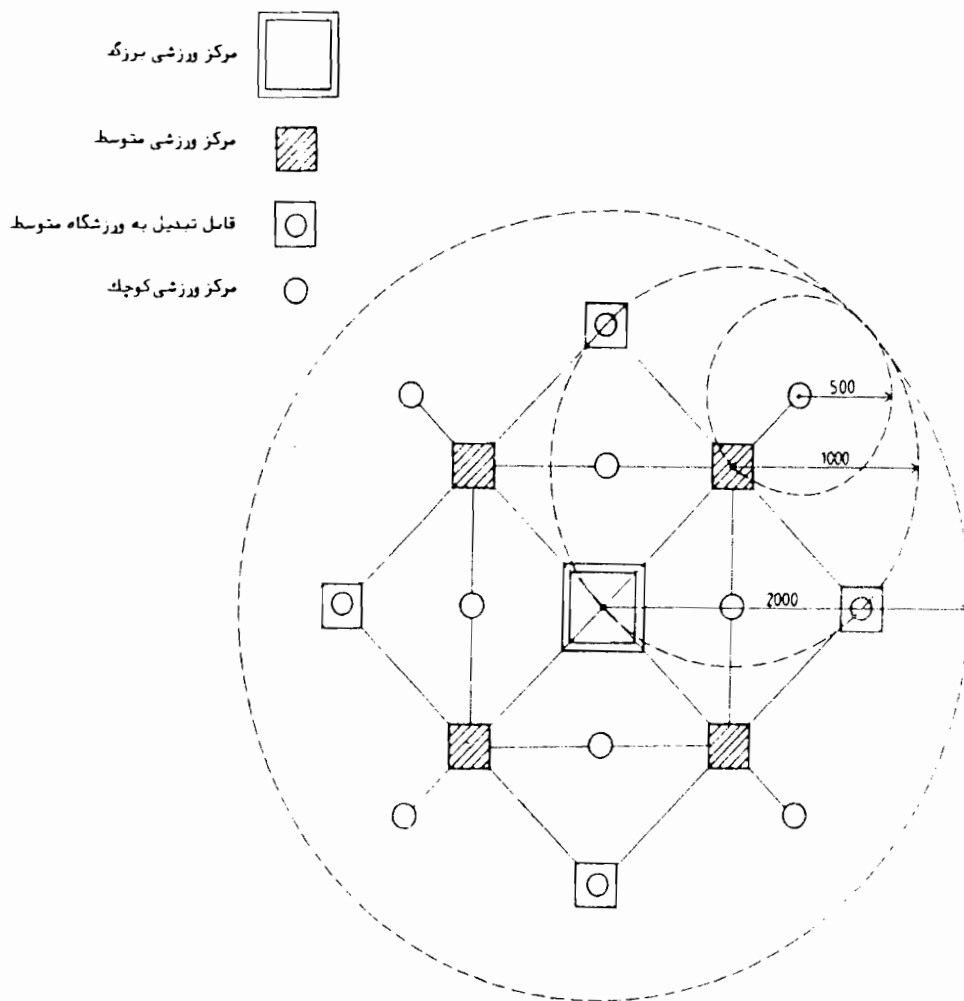
باتوجه به تقسیم‌بندی فوق مراکز ورزشی در داخل شهر هانیز در سه گروه بزرگ، متوسط و کوچک پیشنهاد می‌شود که هر گروه باتوجه به شرایط و امکانات ویژه محل، ممکن است از نمونه‌های مختلفی تشکیل شود.

به‌طور کلی الگوی شبکه ورزشی در سطح شهرها براساس سیستم سلسله مراتبی پیشنهاد می‌شود به‌گونه‌ای که مراکز بزرگ ورزشی در سطح ملی که به صورت تخصصی و برای تمرینات ورزشکاران تراز اول و انجام مسابقات بین‌المللی اختصاص دارد، در راس شبکه و پس از آن مراکز ورزشی مورد پیشنهاد مطالعه حاضر از بزرگ تا کوچک به ترتیب زیر شاخه‌های شبکه ورزشی کشور را تشکیل خواهد داد.

اراضی اختصاص داده شده به مراکز ورزشی باتوجه به مطالب یاد شده حداقل سرانه‌های پیش بینی شده در بخش معیارها و ضوابط شهری (بخش حاضر) و در نظر گرفتن اندازه و مساحت قطعه زمین باتوجه به ارزش و بازده اقتصادی در مقابل سرمایه‌گذاری برای تجهیز زمین به شرح زیر می‌باشد:

- مراکز ورزشی کوچک	در زمینی به مساحت تا ۱ هکتار
- مراکز ورزشی متوسط	در زمینی به مساحت بیش از ۱ تا ۲ هکتار
- مراکز ورزشی بزرگ	در زمینی به مساحت بیش از ۲ تا ۶ هکتار

فاصله‌های پیش بینی شده برای دسترسی به مجموعه‌ها و یاشعاع خدماتی هریک از آنها در ابتدا ۵۰۰ متر برای مراکز ورزشی کوچک، ۱۰۰۰ متر برای مراکز ورزشی متوسط و ۲۰۰۰ متر برای مراکز ورزشی بزرگ پیش بینی می‌شود و برای دستیابی به سرانه مطلوب درآینده لازم است، اراضی ذخیره‌ای در نظر گرفته شود به گونه‌ای که با کاهش فواصل و یا با امکان توسعه هر واحد درآینده ظرفیت مطلوب تامین شود. شکل شماره ۱-۱ چگونگی ترکیب و شعاع عملکرد مراکز ورزشی را در داخل شهری که دارای صد هزار نفر جمعیت است نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱: الگوی توزیع مراکز ورزشی

نرخ به دست آمده از ترکیب فوق ۳ مترمربع زمین ورزشی به ازاء هر شهروند خواهد شد که در مقایسه با وضع موجود در ۳۷ شهر مورد مطالعه که سرانه زمین زیر ۱ مترمربع می باشد پیشنهاد نسبتاً " بلند پروازانه است . لکن در مقایسه با کشورهای اروپایی و پیشرفته که رقم بیش از ۱۰ مترمربع می باشد ، هدف مناسبی در میان مدت^۱ خواهد بود به گونه ای که توصیه می شود با ذخیره اراضی بیشتر این نرخ در دراز مدت با توجه به مناطق اقلیمی ، امکانات افزایش مورد نیاز را داشته باشد .

مناطق اقلیمی و شرایط ویژه هر منطقه در چگونگی طراحی ، ابعاد و اندازه کمی ورزشگاهها موثر خواهد بود ، به گونه ای که در مناطق گرم و سرد فعالیت های ورزشی بیشتر در داخل سالن های سرپوشیده و با تامین دما ، رطوبت و تهویه مناسب به کمک سیستم های مکانیکی انجام می شود ، در مقابل در مناطق اقلیم معتدل امکان استفاده از هوای آزاد برای فعالیت های ورزشی بیشتر فراهم می باشد . از این رو جدول شماره ۱-۱ براساس ویژگی های هر یک از مناطق در رابطه با سرانه ورزش و مقیاس ورزشگاه تنظیم شده است . در این جدول با توجه به سرانه موجود از مساحت ورزشی شهرها که فقط شامل تاسیسات ورزشی مربوط به سازمان تربیت بدنی می باشد ، پیشنهاد سرانه مطلوب در دو مرحله زمانی میان مدت و دراز مدت ارائه شده است .

ویژگی مناطق اقلیمی و سرانه‌های ورزشی

جدول ۱-۱

نمونه شهرهای مناطق	سرانه زمین ورزشی به ازاء هر شهروند به متر مربع			(۱) مساحت ورزشگاه	(۱) ورزش در فضای سر پوشیده	(۱) ورزش بره‌های آزاد	مناطق اقلیمی
	پیش بینی دراز مدت	(۲) پیش بینی میان مدت	(۲) موجود				
بندرعباس بندربوشهر	۴-۶	۲-۳	۰/۱۸	متوسط	زیاد	کم	گرم و مرطوب
اهواز-قم- کاشان-دزفول- ...	۴-۶	۲-۳	۰/۲۹	متوسط	زیاد	کم	گرم و معتدل
اصفهان-بزد تهران-کرمان زاهدان	۶-۸	۳-۴	۰/۰۹	متوسط	متوسط	متوسط	معتدل و خشک
رشت-گرگان- ساری	۶-۸	۳-۴	۰/۲۴	متوسط	متوسط	متوسط	معتدل و مرطوب
سبزوار-قزوین سمنان-شیراز خرم‌آباد	۸-۱۰	۴-۵	۰/۰۹	زیاد	متوسط	زیاد	معتدل
خوی	۴-۶	۲-۳	۰/۱۷	کم	زیاد	کم	سرد و مرطوب
اراک-ارومیه تبریز-زنجان سنندج-همدان شهرکرد	۴-۶	۲-۳	۰/۱۷	کم	زیاد	کم	سرد و معتدل

- (۱) - میزان مساحت با توجه به سرانه‌ها براساس سه معیار " کم " ، " متوسط " و " زیاد " ارائه شده است .
- (۲) - فقط شامل تاسیسات ورزشی در مالکیت و یا نظارت مستقیم سازمان تربیت بدنی جمهوری اسلامی ایران می باشد .
- (۳) - میان مدت منظور در طی دوتا سه برنامه عمرانی ۵ ساله

۱-۲: فعالیت ها و ارتباطات داخلی

فعالیت های اصلی مراکز ورزشی به طور کلی به چهار گروه زیر تقسیم می شود :

- فعالیت های ورزشی که نیازمند فضای خاص می باشد مانند والیبال و بسکتبال
- فعالیت های ورزشی که نیاز به فضای خاصی ندارد مانند ورزشهای رزمی و آمادگی جسمانی

- فعالیت های اجتماعی و خدمات رفاهی

- فعالیت های اداری و مدیریت ورزشگاهها

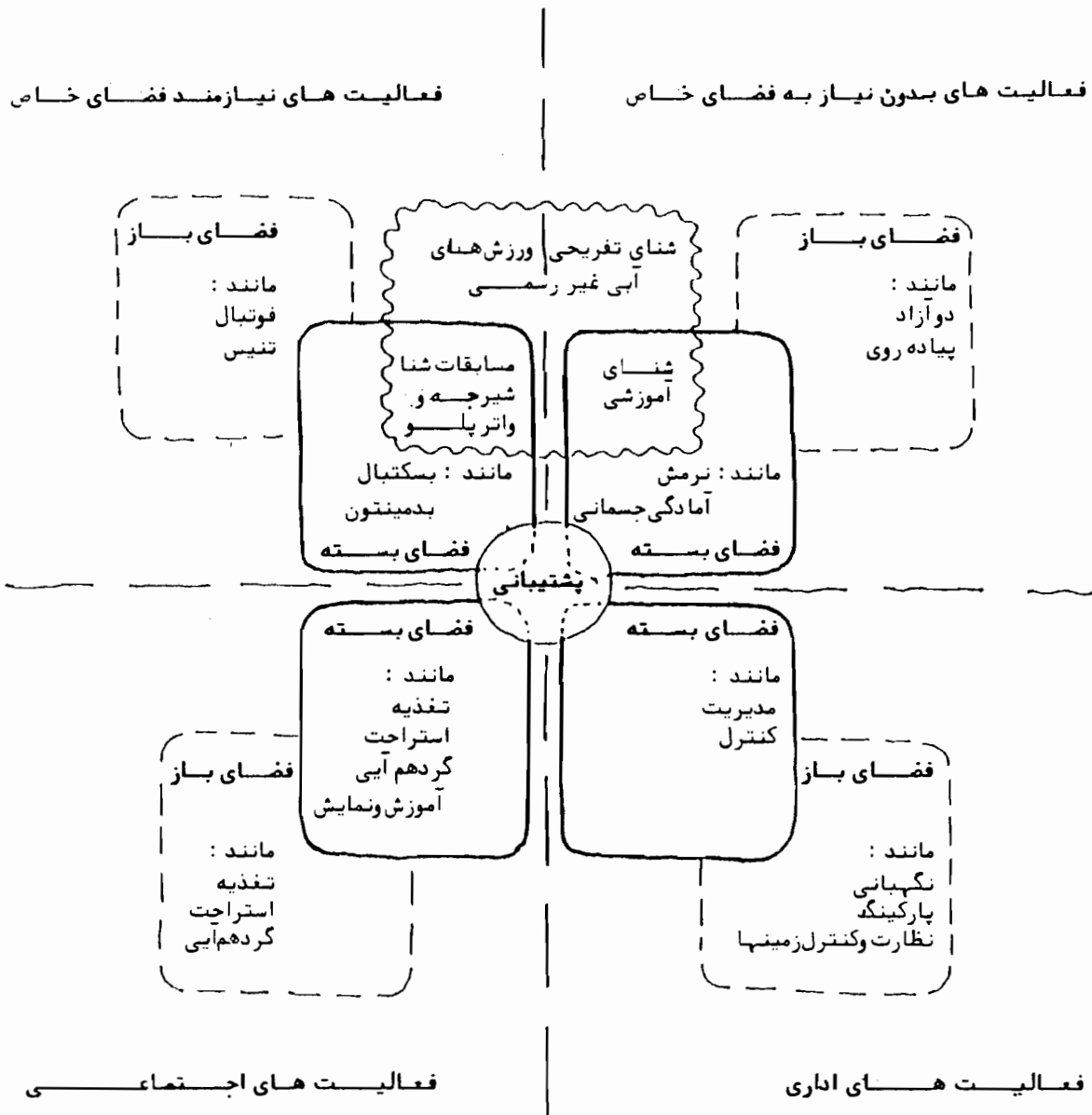
شکل شماره ۱-۲ ترکیب این فعالیت ها را با در نظر گرفتن زیر فصل های آن برای

فضاهای سرپوشیده و سرباز نشان می دهد .

فعالیت های پیش بینی شده در ورزشگاهها هر يك دارای ارتباط مشخصی با فضاهای

داخلی می باشد که شکل شماره ۱-۳ این ارتباط را در دو صورت " مستقیم " و " غیرمستقیم "

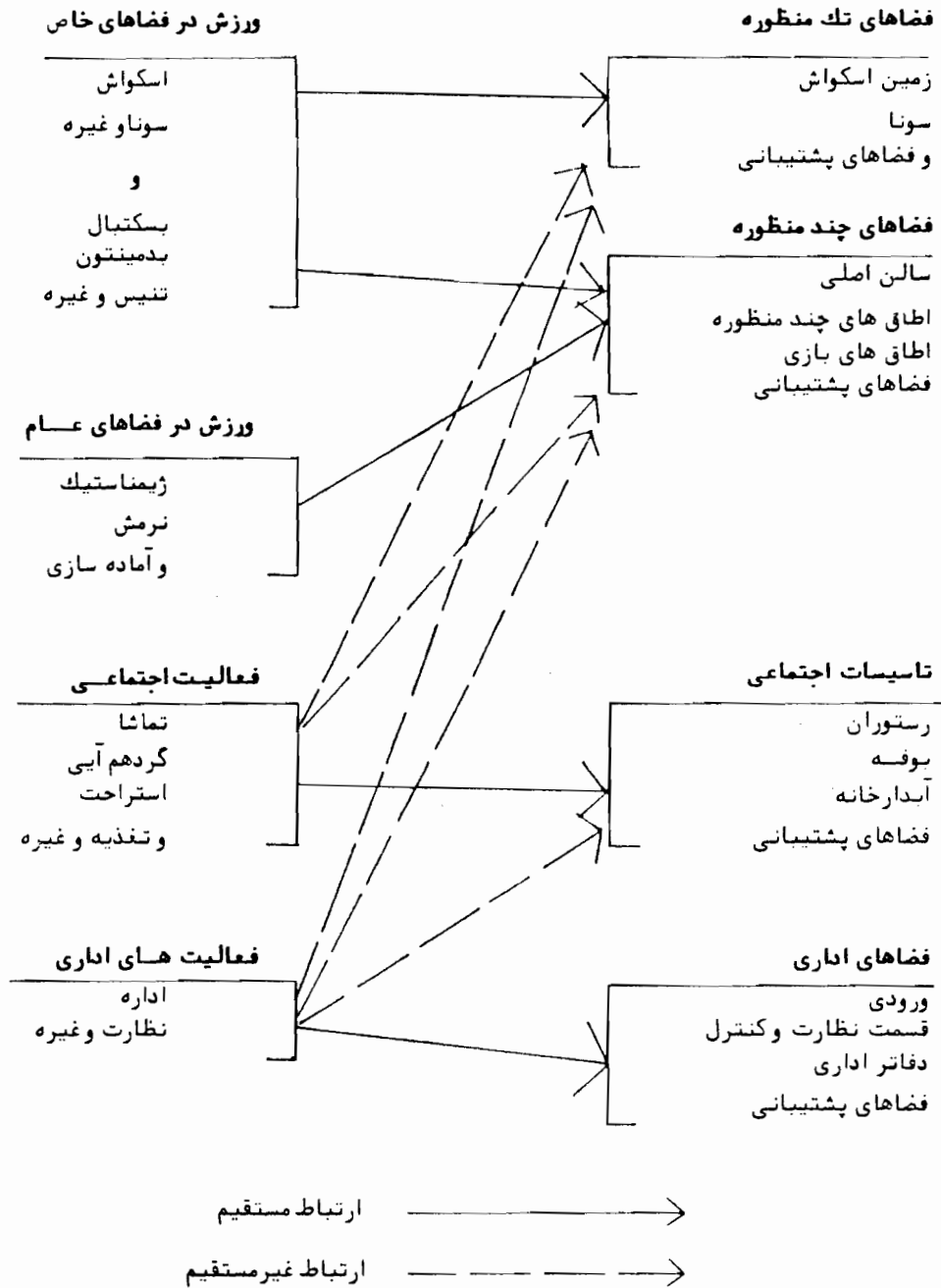
نشان می دهد .



شکل ۱-۲: گروه بندی فعالیت ها و عملکردها

فعالیت ها

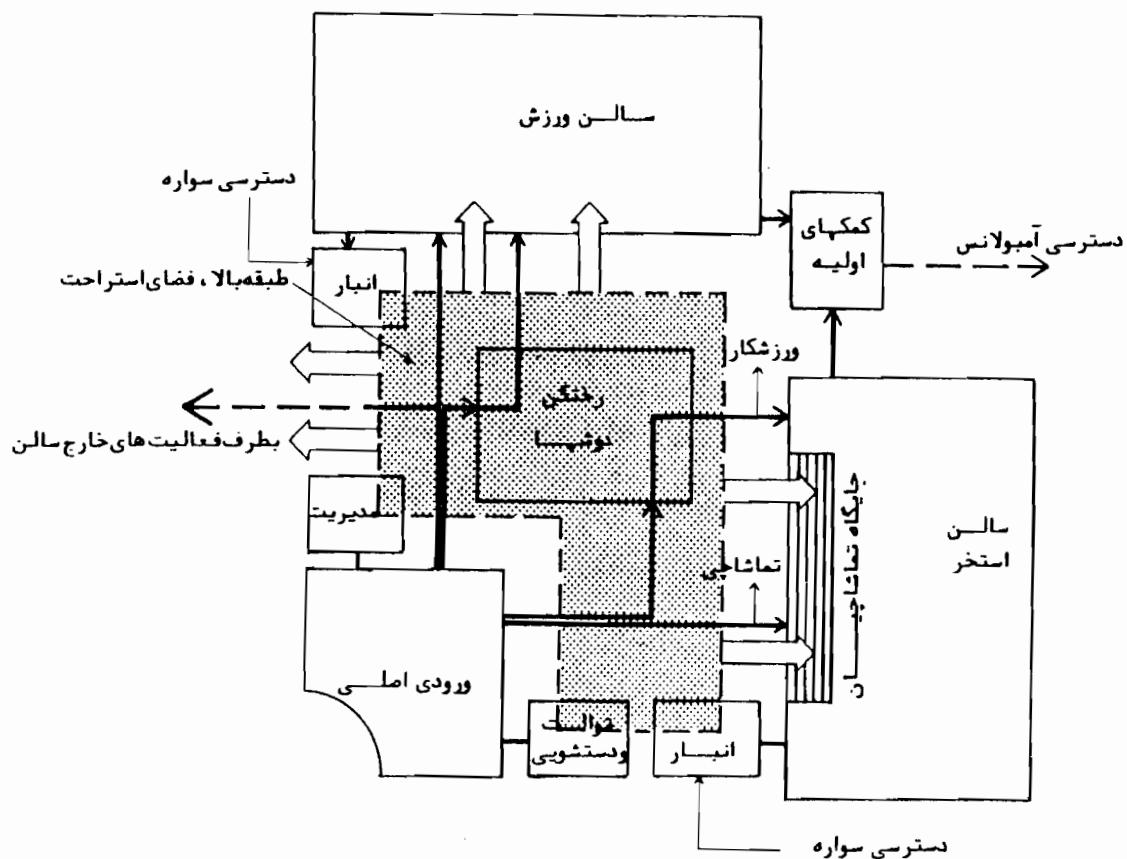
فضاها



شکل ۱-۲ : رابطه فضاها با فعالیتها

با توجه به شکل های ۱-۲ و ۱-۳ و با دریافت عملکردهای فضایی هر یک از ورزشگاهها،

ارتباط کلی یک ورزشگاه به طور نمونه به صورت شکل شماره ۱-۴ خلاصه می شود .



شکل ۱-۴ : نمونه ارتباطات داخلی ورزشگاهها

همانگونه که در شکل شماره ۴-۱ ملاحظه شد بعضی از فضاها دارای ویژگی مضاعف

می باشد، مانند :

- فضای ورودی که ضمن تسهیل ورود و خروج مراجعین به نوعی باید قابل کنترل و ناظر به کلیه قسمت های ورزشگاه نیز باشد .
- فضای رختکن و دوشها ، باید دارای دسترسی مستقیم به سالن ، استخر ، زمین های ورزشی در هوای آزاد و ورودی اصلی باشد . این فضا توصیه می شود در اختصاص ورزشکاران و بدون امکان استفاده عام در نظر گرفته شود .
- فضاهای استراحت و تجدید قوا باید ضمن داشتن دید مناسب به محوطه های بازی دارای دسترسی مستقیم به ورودی اصلی و محوطه خارج ساختمان باشد ، امکان بارگیری و تخلیه زباله نیز باید برای این فضا در نظر گرفته شود .
- سالن های ورزشی باید به کلیه فضاهای خدماتی و پشتیبانی دسترسی داشته باشد و تعدادی از این ارتباطات مانند ارتباط با ورودی اصلی ، ارتباط با رختکن و دوش ها ، ارتباط با کمک های اولیه ، ارتباط با انبار تجهیزات و ارتباط با محوطه خارج باید به صورت مستقیم تامین شود .

۴-۱ : فعالیتهای ورزشی برحسب مقیاس ورزشگاهها

مقیاس و شعاع عملکرد ورزشگاهها در بخش مربوط به خود در همین جلد ارائه گردید، به گونه ای که به طور کلی سه اندازه ورزشگاه پیشنهاد شده است ، که هر یک با مساحت و شعاع عملکرد معین شبکه ورزشی شهرها را تشکیل خواهد داد . در این بخش فضاهای داخلی برحسب عملکردهای پیش بینی شده برای هر یک از انواع سه گانه ورزشگاهها برنامه ریزی و ارائه شده است . جدول شماره ۲-۱ انواع فضاها را در مقابل سه اندازه ورزشگاهها قرارداده و میزان نیاز هر یک را براساس سه معیار ضروری ، مناسب و ممکن نشان می دهد .

ترکیب فضایی مراکز ورزشی برحسب مقیاس آنها

جدول ۱ - ۲

مراکز ورزشی کوچک	مراکز ورزشی متوسط	مراکز ورزشی بزرگ	نوع فضا
***	***	***	سالن های ورزشی چند منظوره :
*	*	**	سالن بزرگ
*	**	**	سالن متوسط
**	*	*	سالن کوچک
*	**	**	سالن تمرینات
***	***	***	فضاهای پشتیبانی :
***	***	***	رختکن و سرویس های بهداشتی
***	***	***	انبار
		*	} ثابت جایگاه تماشاچی
*	**	**	
			سالن های ورزشی خاص :
	*	**	سالن بدنسازی و تمرین با وسایل
	*	*	و تجهیزات مکانیکی
		*	سالن تیراندازی
		*	سالن اسکواش
		*	سالن بولینگ
		*	سالن اسکیت روی یخ

*** - لازم - پیش بینی آن در طرح ضروری است
 ** - مناسب - پیش بینی آن در طرح مطلوب است
 * - ممکن - پیش بینی آن در طرح توصیه می شود ولی باید براساس امکانات تصمیم گیری شود

ترکیب فضایی مراکز ورزشی برحسب مقیاس آنها

ادامه جدول ۱ - ۲

مراکز ورزشی کوچک	مراکز ورزشی متوسط	مراکز ورزشی بزرگ	نوع فضا
			فضاهای عمومی :
	*	** *	هال استراحت
*	** *	** *	بوفه
		*	رستوران
		*	کیوسک فروش مواد غذایی سرد و نوشابه
** *	*	** *	مهدکودک
*	** *	** *	گالری تماشای بازی ها بطور غیر رسمی
			فضاهای پشتیبانی :
		*	آشپزخانه
*	** *	** *	آبدارخانه
** *	** ** *	** ** *	انبار
*	** *	** *	سرویس های بهداشتی عمومی
	*	** *	سونا و امکانات مشابه

*** - لازم - پیش بینی آن در طرح ضروری است .
 ** - مناسب - پیش بینی آن در طرح مطلوب است .
 * - ممکن - پیش بینی آن در طرح توصیه می شود ولی باید براساس امکانات تصمیم گیری
 باشد .

ترکیب فضایی مراکز ورزشی بر حسب مقیاس آنها

ادامه جدول ۱ - ۲

مراکز ورزشی کوچک	مراکز ورزشی متوسط	مراکز ورزشی بزرگ	نوع فضا
			فضاهای اداری :
**	***	***	ورودی و اطلاعات
**	***	***	نگهبان
**	***	***	دفاتر اداری
	*	**	فضای وسایل ارتباط جمعی
	*	**	محل فروش و نمایش لوازم ورزشی
*	**	***	اطاق کمک‌های اولیه
***	***	***	تجهیزات کمک‌های اولیه
			فضاهای پشتیبانی :
**	***	***	رختکن و سرویس‌های بهداشتی
*	*	**	محل استراحت کارکنان
*	**	***	انبار
*	**	***	تعمیرات و نگهداری
	*	**	آبدارخانه
*	**	***	گلخانه و تاسیسات نگهداری محوطه

*** - لازم - پیش بینی آن در طرح ضروری است .
 ** - مناسب - پیش بینی آن در طرح مطلوب است .
 * - ممکن - پیش بینی آن در طرح توصیه می‌شود ولی باید براساس امکانات تصمیم گیری شود .

ترکیب فضایی مراکز ورزشی بر حسب مقیاس آنها

ادامه جدول ۱ - ۲

مراکز ورزشی كوجك	مراکز ورزشی متوسط	مراکز ورزشی بزرگ	نوع فضا
			سالن ورزشهای آبی :
	*	*	استخر ۵۰ متری
	*	**	استخر $\frac{1}{3}$ ۳۳ متری
*	**	*	استخر ۲۰ متری
		*	استخر شیرجه
*	*	*	استخر آموزشی خردسالان
			فضاهای پشتیبانی :
			رختکن، دوش و سرویس های بهداشتی
*	***	***	
*	**	**	محل فروش مواد غذایی و نوشابه
	*	*	بوفه
*	**	**	انبار
		*	جایگاه تماشاچی ثابت جمع شو و متحرك
	*	**	
*	**	**	گالری تماشا یا تماشای غیر رسمی

- ***- لازم - پیش بینی آن در طرح ضروری است .
- ** - مناسب - پیش بینی آن در طرح مطلوب است .
- * - ممکن - منظور پیش بینی آن در طرح توصیه می شود ولی باید بر اساس امکانات تصمیم گیری شود .

ترکیب فضایی مراکز ورزشی بر حسب مقیاس آنها

ادامه جدول ۱-۲

مراکز ورزشی کوچک	مراکز ورزشی متوسط	مراکز ورزشی بزرگ	نوع فضا
			زمین های ورزشی در هوای آزاد : (۱)
*	**	**	فوتبال
**	**	**	ورزش های دسته جمعی توپی
*	**	**	تنیس
	*	*	سوارکاری
**	**	**	دومیدانی
	*	*	تیراندازی
*	**	**	زمین اسکیت
			استخرهای روباز :
	*	*	۵۰ متری
	**	**	$\frac{1}{3}$ ۳۳ متری
**	*	*	۲۰ متری
**	**	*	ویژه آموزشی
*	**	*	تفریحی

- *** لازم - پیش بینی آن در طرح ضروری است .
- ** مناسب - پیش بینی آن در طرح مطلوب است .
- * ممکن - پیش بینی آن در طرح توصیه می شود ولی باید بر اساس امکانات تصمیم گیری شود .
- (۱) - زمین فوتبال در کیفیت های مختلف قابل اجرا می باشد که بر حسب شرایط و امکانات هر مورد پیش بینی می شود .

ترکیب فضایی مراکز ورزشی بر حسب مقیاس آنها

ادامه جدول ۱ - ۲

مراکز ورزشی کوچک	مراکز ورزشی متوسط	مراکز ورزشی بزرگ	نوع فضا
			فضاهای پشتیبانی :
***	***	***	رختکن و سرویس‌های بهداشتی
**	**	**	کیوسک فروش مواد غذایی و نوشا ^{به}
	*	**	بوفه
***	***	***	انبار
	*	**	جاگاه تماشاچی ثابت جمع شو و متحرک
*	*	*	
*	**	***	پارکینگ

- *** - لازم - پیش بینی آن در طرح ضروری است
- ** - مناسب - پیش بینی آن در طرح مطلوب است
- * - ممکن - پیش بینی آن در طرح توصیه می‌شود ولی باید بر اساس امکانات تصمیم‌گیری شود

۵-۱: ظرفیت پذیرایی زمین های ورزشی

برای تعیین ظرفیت زمین های ورزشی معیار ثابت و مشخصی وجود ندارد، مگر بر اساس عرف و تجربه های محلی که حاصل شدت گرایش علاقمندان به رشته های مختلف ورزشی و وضع اقتصادی محل می باشد. در کشور انگلستان هر زمین بازی مربوط به ورزش های دسته جمعی توپی و فوتبال حدود ۴ تا ۶ تیم ورزشی را پذیرایی می کند، به گونه ای که فعالیتهای انجام شده شامل: آموزش، تمرین و برگزاری مسابقات می باشد. با توجه به این که به ازاء هر تیم ورزشی تعداد زیادی ورزش دوست از مبتدی تا حرفه ای در رده های مختلف مشغول آموزش و تمرین می باشند و در این کشور، فعالیتهای آموزشی از اهمیت ویژه ای برخوردار است، معمولاً "بیشترین سهم اشغال زمین به آموزش تعلق می گیرد. عامل دیگری که در میزان بهره برداری از زمین های ورزشی به ویژه زمین های سرپوشیده بسیار موثر است عملکرد چند منظوره آن است، به گونه ای که سالن های ورزشی با این که بانرخ بیشینه مورد بهره برداری قرار می گیرند ولی استفاده از آن صرفاً "به فعالیتهای ورزشی ختم نمی شود. فعالیتهای جنبی مانند، گردهم آیی ها، جلسات سخنرانی، برگزاری کنسرت های موسیقی و جشن ها، آموزش های اجتماعی و غیره نیز سهم نسبتاً چشم گیری در بهره برداری از سالن های ورزشی دارد. البته لازم به یادآوری است که این نوع فعالیتهای جنبی نه تنها مانع فعالیتهای ورزشی نمی شود، بلکه تبلیغ بسیار مفیدی برای گسترش این فعالیتهای و تامین بخشی از هزینه های آن نیز می شود.

در داخل کشور با توجه به شرایط اقتصادی و کمبود امکانات و همچنین نبود برنامه جامع ورزشی کشور، توصیه می شود نرخ بهره برداری تا حد اکثر ممکن در نظر گرفته شود به گونه ای که با احتساب ۹ تا ۱۵ ساعت زمان پذیرایی روزانه تاسیسات ورزشی بتوان ۶ تا

۱- زمان ۹ تا ۱۵ ساعت با توجه به میزان استفاده کنندگان و دانش آموزان در روزهای هفته و آخر هفته و همچنین تعطیلات تابستان و با توجه به استفاده از روشنایی روز در زمین های بازی سرباز در فصول مختلف برآورد شده است.

۱۰ دور بازی در طی روز برگزار کرد • جدول شماره ۱-۳ سرانه و تعداد بازیکنان برخی از ورزش هارا به صورت نمونه نشان می دهد • ورزش های انتخاب شده در این جدول شامل بازیهایی است که به فضای مشخص و معین نیاز دارد •

سرانه و تعداد بازیکنان ورزش ها

جدول ۱-۳

نوع ورزش	سرانه بازیکن (مترمربع)	تعداد بازیکن در دو طرف زمین (نفر)	مساحت زمین بازی (مترمربع)	ظرفیت روزانه زمینهای ورزشی (نفر)
والیبال	۳۱	۱۲	۳۷۲	۷۲-۱۲۰
تنیس	۱۶۷	۴	۶۶۹	۲۴- ۴۰
فوتبال	۳۲۰	۲۲	۷۰۲۳	۱۳۲-۲۲۰
بسکتبال	۵۴/۵	۱۰	۵۴۵	۶۰-۱۰۰
هندبال	۵۹/۸	۱۴	۸۳۷/۵	۸۴-۱۴۰
هاکی	۳۴/۵	۲۲	۷۶۶	۱۳۲-۲۲۰
بدمینتون	۱۳۱/۵	۴	۵۲۶	۲۴- ۴۰

ظرفیت ارائه شده در جدول شماره ۱-۳ برای زمین های ورزشی باید به عنوان ظرفیت نهایی و یا حداکثر تلقی شود به گونه ای که از این ظرفیت حداکثر ۵۰ درصد اختصاص به بازی های تیمی و ۵۰ درصد باقی مانده در اختیار آموزش و تمرینات علاقمندان به ورزش قرار گیرد • با توجه به معیار فوق هر زمین ورزشی امکان پذیرایی از ۶ تا ۱۰ تیم ورزشی رسمی را دارد به اضافه فعالیت های آموزشی و تمرینی تا حداقل به همان تعداد افراد تیم و بالاخره امکان استفاده های جنبی و اجتماعی از این تاسیسات که قویا " توصیه می شود •

ظرفیت استخرهای شنا براساس تعداد شناگران و جمعیت شهرها به شرح زیر خلاصه

می شود :

مساحت مورد نیاز برای استخرهای شنا همانگونه که در فصل دوم بخش " اندازه و ظرفیت استخرهای شنا اشاره شد ، برحسب این که استخر سرپوشیده و یا سرباز باشد و یا برحسب نوع شنا متفاوت خواهد بود . مساحت سرانه به ازاء هر شناگر در جدول مربوط به همان بخش به طور کامل ارائه شده است . ظرفیت استخرهای شنا برحسب جمعیت شهرهای بزرگ نیز با توجه به معیارهای بین المللی و ملاحظات اقلیمی و اقتصادی داخل کشور به صورت زیر پیشنهاد می شود به گونه ای که هماهنگی لازم را با سرانه مورد نیاز شناگران داشته باشد :

- پیش بینی يك مترمربع مساحت استخر برای ۱۴۰ تا ۲۲۰ نفر جمعیت شهری

توصیه می شود .

- پیش بینی حداقل يك استخر متوسط ($۳۳/۳ \times ۱۷$ متر) برای جمعیت ۳۰ تا

۸۰ هزار نفر جمعیت شهری توصیه می شود و به ازاء هر ۱۰۰ هزار

نفر جمعیت اضافی باید حداقل يك واحد استخر اضافه شود .

به طور کلی توصیه می شود تا حد امکان استخرهای شنا با ابعاد کوچک و در تعداد

بیشتری پیش بینی شود تا اولاً " توزیع آن در سطح شهر متناسب با ابعاد شهری باشد، و

ثانياً " با توجه به هزینه های سنگین استخرهای بزرگ و راه اندازی و نگهداری تاسیسات

آن ، از این طریق تعداد بیشتری از شهروندان زیر پوشش قرار گیرند .

زیرنویس صفحه قبل - با توجه به میزان فعالیت ورزشکاران در رشته های مختلف ورزشی و با توجه به معیارها و قوانین مختلف بازیها از نظر زمانی ، برخی از فعالیت های ورزشی در مدت زمان معین و محدود و برخی دیگر بدون محدودیت زمانی براساس دوره بازی برگزار می شود . در اینجا با احتساب بازیهای غیررسمی و تمرینی میانگین هر دوره بازی ۱/۵ ساعت با شرکت دو تیم رقیب در نظر گرفته شده است .

۲- معیارهای جمعیتی و پیش بینی جمعیت ورزشکار

۲-۱: معیارهای جمعیتی

جمعیت بالقوه ورزشکار ساکن در نقاط شهری داخل کشور در سه گروه نوجوانان و جوانان (۱۰-۲۴ سال) ۳۰/۵۴ درصد، میانسالان (۲۵-۳۹ سال) ۱۹/۷۸ درصد و بزرگسالان (۴۰-۵۴ سال) ۹/۹۷ درصد از کل جمعیت شهری می باشد که در مجموع حدود ۶۰ درصد جمعیت شهری کشور یعنی بیش از ۱۶ میلیون نفر می شود.

جمعیت بالفعل ورزشکار با معیارهای پیشرفته جهانی ۵۰ درصد از ۲۷۵ درصد جمعیت بالقوه ورزشکار است که حدود ۲۵ درصد از کل جمعیت کشور می شود در صورتی که جمعیت بالفعل ورزشکار در ۳۷ شهر مورد مطالعه این تحقیق برحسب مناطق بطور میانگین ۵ درصد^۳ می باشد. با توجه به شرایط اجتماعی و اقتصادی و فرهنگی و عدم شکل گیری فعالیت های ورزشی به صورت نوین و اصولاً "فعالیت های مربوط به گذران اوقات فراغت، اگر ۲۵ درصد از جمعیت بالقوه به حساب جمعیت بالفعل ورزشکار گذاشته شود، ۱۵ درصد کل جمعیت شهری باید ورزشکار فعال باشند. از این رو برنامه ریزی و تامین امکانات و ذخیره زمین باید با توجه به رقم فوق انجام شود.

۱- سرشماری عمومی سال ۱۳۶۵ مرکز آمار ایران
۲- جهت گیری تغییرات اجتماعی- فرهنگی باعث شده است که سنین بالا و بازنشستگان به ورزش روی آورند. از این رو در کشورهای اروپایی دامنه سنین تا بالاتر از ۶۰ سال نیز گسترش پیدا کرده است. همچنان که میزان و سطح سواد نیز با فراوانی ورزشکاران نسبت مستقیم دارد.
۳- به جدول شماره ۲-۱ "مقایسه مناطق اقلیمی و میزان گرایش به ورزش" مراجعه شود.

۲-۲: ظرفیت سنجی و پیش بینی جمعیت ورزشکار

این بخش اصولاً " متکی به اطلاعات وضع موجود ورزش کشور و معیارهای شناخته شده در کشورهای پیشرفته جهان است .

در شناسایی وضع موجود سعی شده است اطلاعات تا حد اکثر ممکن گردآوری و به صورت سیستماتیک تدوین شود ، مگر مواردی که امکان دسترسی نبوده ، مانند تاسیسات ورزشی مربوط به برخی از سازمانهای دولتی و نهادهای خصوصی و نیمه خصوصی ویا اصولاً " اطلاعات آماری وجود نداشته است ، مانند شاخص های انفرادی و اجتماعی جمعیت ورزشکار و میزان بهره برداری آنها از تاسیسات ورزشی ، مضافاً " دقت و صحت آمار جمع آوری شده نیز آنچنان مورد اطمینان قطعی نمی باشد مگر به منظور ارائه وضعیت کلی ورزشی کشور . با توجه به این شرایط و کم و کیف وضع موجود ، در این بخش ناچاراً " مقیاس کار به سمت کلان گرایش پیدا کرده است به گونه ای که برای دستیابی سریع به نتیجه و پرهیز از خطا در ارائه جزئیات کار ۲۷ شهر مورد مطالعه و برحسب نوع اقلیم در پنج گروه مشخص اقلیمی معتدل و معتدل خشک ، معتدل مرطوب ، گرم معتدل ، گرم مرطوب و سرد تقسیم بندی شده اند و نتیجه گیریها براساس مناطق اقلیمی تهیه و ارائه شده است .

به منظور فوق برای کلیه شهرهای هم اقلیم جدول اطلاعاتی مشترک به شرح زیر تنظیم گردید :

- مساحت گروههای ورزشی به تفکیک و نسبت آن به کل زمینهای ورزشی
- تعداد ورزشکاران در گروههای ورزشی به تفکیک و نسبت آن به تعداد کل ورزشکاران
- میانگین مساحت گروههای ورزشی به تفکیک و نسبت آن به کل زمینهای ورزشی منطقه
- میانگین تعداد ورزشکاران در گروههای ورزشی به تفکیک و نسبت آن به کل ورزشکاران منطقه
- میانگین سرانه ورزشی به تفکیک گروههای ورزشی
- میزان سازگاری فعالیت های ورزشی روباز برحسب اقلیم
- نسبت جمعیت ورزشکار و سرانه آن در منطقه

با وجود تنظیم منابع اطلاعاتی مذکور اگر چه برآورد جمعیتی و نیازهای ارضی برای هریک از شهرهای مورد مطالعه بطور مستقل امکان پذیر است ، لکن بعلت کیفیت آماری که قبلا " اشاره شد مقیاس منطقه انتخاب و بعنوان الگو و راهنمای کلی ارائه می شود تا درآینده به استناد آمارهای دقیق تر نظرات و پیشنهادات مشخص و قطعی تری ارائه گردد .

فعالیت های ورزشی همانگونه که در جداول فوق الذکر ارائه شده است به استناد جدول شماره ۳-۵ جلد اول به ۹ گروه ورزشی تقسیم بندی شده اند که ۴ گروه از آنها بعلت نیاز به فضای خاص که شرح آن در بخش " فعالیت ها و ارتباطات داخل ورزشگاهها " در همین مجلد ارائه شده است و بعلت اولویت نسبی این چهار گروه ورزشی از نظر تعداد جمعیت ورزشکار و اراضی تحت اشغال و همچنین بعلت میزان اطلاعات و معیارهایی که بالنسبه بیش از سایر گروهها در دسترس بود ، انتخاب شده اند که در هر منطقه اقلیمی به تفکیک مورد ارزیابی و ظرفیت سنجی قرار گرفته اند .

مقایسه مناطق اقلیمی و میزان گرایش به ورزش

جدول ۱- ۲

رتبه منطقه (۱)	سرانه ورزشی هر نفر شهروند (مترمربع)	نسبت تعداد کل ورزشکاران به جمعیت شهر (درصد)	نسبت مساحت کل زمینهای ورزشی به مساحت شهر (درصد)	مناطق
۵	۰/۰۹	۳/۱۰	۰/۰۷	معتدل و معتدل خشک
۱	۰/۲۴	۱۰/۲۹	۰/۱۵	معتدل مرطوب
۲	۰/۳۰	۲/۶۰	۰/۲	گرم معتدل
۳	۰/۱۸	۵/۸۸	۰/۰۸	گرم مرطوب
۴	۰/۱۷	۲/۵۰	۰/۱۳	سرد
-	۰/۲۰	۴/۸۷	۰/۱۳	میانگین مناطق

۱- رتبه بندی براساس امکانات و تاسیسات تحت نظارت مستقیم سازمان تربیت بدنی ایران انجام شده است .

۱-۲-۲: منطقه اقلیمی معتدل و معتدل خشک

در این منطقه اقلیمی با توجه به اعتدال آب و هوایی امکان فعالیت های ورزشی در هوای آزاد به خوبی فراهم می باشد، از این رو با توجه به میزان سازگاری فعالیت های ورزشی روباز (جدول شماره ۲-۷)، توسعه و گسترش ورزش های توپی، سواری، فوتبال، تنیس، دوچرخه سواری، دو و میدانی، تیراندازی و ورزش های آبی قویا^۱ توصیه می شود.

خوشبختانه وضع موجود فعالیت های ورزشی نیز با توجه به جداول شماره ۲-۴ و ۲-۵ و ۲-۶ - تا حدود زیادی نشانگر این ویژگی است به گونه ای که شدت و ضعف میزان فعالیت های ورزشی سازگار با اقلیم منطقه شکل گرفته است.

فوتبال: با توجه به این که ورزش فوتبال نسبت به سایر فعالیت های ورزشی در این منطقه از موقعیت ویژه ای برخوردار است، با این همه وضع موجود به شرح زیر می باشد:

تعداد ورزشکاران این رشته ورزشی با احتساب ۱۸/۹۰ درصد از کل ورزشکاران منطقه با توجه به جدول شماره ۲-۵ و ۲-۸ معادل ۵۷۸۰۰ نفر می باشد. مساحت زمین های ورزشی این رشته بر اساس ۵۹/۲۱ درصد از کل زمین های ورزشی به استناد جداول شماره ۲-۴ و ۲-۸ حدود ۵۱۲۴۰۰ مترمربع یا ۷۲ قطعه^۱ زمین فوتبال می شود که به ازاء هر قطعه زمین ۷۲ تیم ۱۱ نفره فوتبال وجود دارد. نرخ بهره برداری در حال حاضر ۳/۶ برابر ظرفیت متعارف بین المللی^۲ است.

در صورتی که جمعیت ورزشکار^۳ ۱۵ درصد جمعیت کل شهری منطقه باشد، با حفظ نسبت موجود جمعیتی معادل ۲۸۰ هزار نفر بازیکن

۱- به ازاء هر قطعه ۷۰۲۳ مترمربع پیش بینی شده است
۲- حداکثر ۲۰ تیم ۱۱ نفره برای هر قطعه زمین بازی در روز
۳- به معیارهای جمعیتی در ابتدای همین فصل مراجعه شود.

فوتبال خواهد بود که ۵ برابر تعداد ورزشکاران حاضر می باشد .

ورزش های دسته : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۰/۸ ۲۱ درصد از کل جمع تویسی

ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۲-۵ و ۲-۸ معادل ۶۴۵۰۰ نفر می باشد . مساحت زمین های ورزشی این گروه براساس ۱۱/۲۶ درصد از کل زمین های ورزشی به استناد جداول شماره ۲-۴ و ۲-۸ حدود ۹۷۰۰۰ مترمربع یا حدود ۱۹۴ قطعه زمین ورزش می شود که به ازاء هر قطعه زمین ۵۵ گروه بازیکن ۶ نفری وجود دارد . نرخ بهره برداری در حال حاضر بیش از ۲/۷ برابر نرخ متعارف بین المللی است .
در صورتی که اگر جمعیت ورزشکار ۱۵ درصد از جمعیت کل شهری منطقه باشد ، با حفظ نسبت موجود جمعیتی معادل ۲۱۶ هزار نفر بازیکن این گروه ورزشی خواهد بود که ۵ برابر تعداد ورزشکاران حاضر است .

ورزش های آبی : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۲۶/۷۹ درصد از کل

ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۲-۵ و ۲-۸ معادل ۸۲۰۰۰ نفر می باشد . مساحت محوطه های شنای این گروه ورزشی براساس ۵/۶۵ درصد از کل زمین های ورزشی به استناد جداول شماره ۲-۴ و ۲-۸ حدود ۴۸۸۰۰ مترمربع می شود . با فرض این که ۷۵ درصد مساحت فوق سطح خالص آب استخرها باشد ،

$$۰/۴۵ = ۸۲۰۰۰ : (۴۸۸۰۰ \times ۰/۷۵)$$

در کل به ازاء هر نفر شناگر ۰/۴۵ مترمربع سطح آب تعلق می گیرد که با احتساب نرخ بهره برداری معادل ۳ ، سرانه واقعی آب برای هر

-
- ۱- میانگین ۵۰۰ مترمربع برای هر قطعه محاسبه شده است
 - ۲- حداکثر ۲۰ تیم ۶ نفره برای هر قطعه زمین بازی در روز
 - ۳- به معیارهای جمعیتی در ابتدای همین فصل مراجعه شود .

شناگر برابر ۱/۳ مترمربع خواهد شد .

کمبود دراین رشته ورزشی از دوروش قابل برآورد است :

روش اول : از طریق نیاز شناگران و سرانه آنها و مقایسه با معیارهای متعارف بین الملل که درفصل دوم برای انواع ورزش های آبی ارائه شده است . اگر میانگین سرانه هر شناگر را ۲ مترمربع بدون احتساب استخرهای شیرجه درنظر بگیریم میزان کمبود با فرض تعداد جمعیت شناگر موجود به ۱۹ هزارمترمربع می رسد .

$$\text{مترمربع } 19100 = (2 - 1/3) \times (3 : 82000)$$

روش دوم : محاسبه از طریق جمعیت شهری و نیازهای منطقه ای است . با توجه به جمعیت شهری منطقه و براساس معیارهای ارائه شده در بخش " ظرفیت پذیرایی زمین های ورزشی " در همین فصل ، بطور میانگین اگر به ازاء هر ۱۸۰ نفر شهروند يك مترمربع سطح آب استخر پیش بینی شود ، حدود ۱۹ هزار مترمربع کمبود وجود خواهد داشت .

$$9870481 : 180 = 54800$$

$$54800 - 36000 = 18800 \text{ مترمربع}$$

در صورتی که اگر جمعیت ورزشکار ۱۵ درصد از جمعیت کل شهری منطقه باشد ، با حفظ نسبت موجود جمعیتی معادل ۴۰۰ هزار نفر شناگر خواهد بود که حدود ۵ برابر تعداد شناگران حاضر است .

ورزش های راکتی : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۲/۸۰ درصد از کل ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۲-۵ و ۲-۸ معادل ۸۶۰۰ نفر می باشد . مساحت زمین های ورزشی این گروه براساس ۳/۷۲ درصد از کل زمینهای ورزشی به استناد جداول شماره ۲-۴ و ۲-۸ حدود

۱- به معیارهای جمعیتی درابتدای همین فصل مراجعه شود .

۳۲۰۰۰ مترمربع می شود. به ازاء هر گروه ۴ نفری در مجموع ۲۱۵۲ گروه بازیکن خواهد شد که برای هر گروه ۱۵ مترمربع زمین تعلق می گیرد. مقایسه این امکان با میانگین مساحت گروه ورزشهای راکتی که حدود ۷۵ مترمربع می باشد نارسایی شدید در این زمینه ورزشی مشخص می شود. در صورتی که اگر جمعیت ورزشکار ۱۵ درصد جمعیت کل شهری منطقه باشد، با حفظ نسبت های موجود جمعیتی معادل ۴۱۴۰۰ نفر بازیکن این گروه ورزشی خواهد بود که ۵ برابر تعداد ورزشکاران حاضر است.

۱- محاسبه میانگین با فرض نسبت های زیر انجام شده است: زمین تنیس يك واحد، زمین بدمینتون ۵۰ واحد، زمین تنیس رومیزی ۱۰۰۰ واحد.
۲- به معیارهای جمعیتی در ابتدای همین فصل مراجعه شود.

درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی - منطقه اقلیمی معتدل و معتدل خشک

جدول ۲ - ۲

گروه ورزشی	دسته جمعیتی	راکتی	رزمی	انفرادی قدرتی	سواری	آبی	فوتبال	تیراندازی	دو میدانی	جمع کل
اصفهان	۱۵/۱۸	۶/۵۶	۳/۳۸	۲/۲۰	۹/۷۳	۱۴/۳۰	۴۴/۶۲	۰/۱۴	۳/۸۹	۱۰۰
تهران	۹/۴۵	۱۵/۱۶	۵/۸۰	۶/۵۸	۰	۶/۲۰	۵۳/۱۷	۰	۳/۶۴	۱۰۰
خرمآباد	۱۱/۵۳	۲/۰۴	۶/۰۱	۳/۵۵	۳۸/۲۳	۰	۲۵/۶۲	۰	۱۲/۸۱	۱۰۰
زاهدان	۵/۹۷	۰/۷۳	۴/۱۳	۳/۴۸	۰	۳/۹۵	۵۹/۸۶	۰	۲۱/۸۸	۱۰۰
ساوه	۰	۰	۰	۰/۲۵	۰	۰	۴۹/۸۸	۰	۴۹/۸۷	۱۰۰
سبزوار	۱۹/۴۱	۰	۲/۷۶	۰/۶۱	۰	۸/۲۷	۵۵/۱۶	۰	۱۳/۷۹	۱۰۰
سمنان	۱۱/۰۲	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۲۵	۰	۳/۳۵	۸۰/۳۶	۰	۴/۱۹	۱۰۰
شیراز	۸/۰۶	۷/۰۸	۷/۰۰	۴/۰۸	۰	۱۱/۶۰	۴۵/۱۷	۰/۷۵	۱۶/۲۶	۱۰۰
قزوین	۱۰/۶۶	۱/۱۸	۶/۰۴	۵/۱۵	۰	۱۷/۷۶	۵۹/۲۱	۰	۰	۱۰۰
کرج	۲۶/۱۵	۲/۲۴	۳/۴۲	۱/۹۰	۰	۵/۲۶	۵۴/۷۲	۰	۶/۳۱	۱۰۰
کرمان	۱۹/۰۴	۴/۱۱	۳/۲۳	۰/۴۷	۰	۳/۰۷	۶۴/۰۲	۰/۷۶	۵/۳۰	۱۰۰
ملایر	۰	۰/۷۱	۸/۱۹	۰/۸۳	۰	۰	۹۰/۲۸	۰	۰	۱۰۰
نجف آباد	۱۴/۷۴	۲/۷۳	۰/۶۶	۰	۰	۳/۲۷	۷۶/۴۲	۰	۲/۱۸	۱۰۰
یزد	۶/۴۱	۸/۹۸	۳/۰۵	۰/۹۳	۰	۲/۰۸	۷۰/۵۴	۰/۳۲	۷/۶۹	۱۰۰
جمع	۱۵۷/۶۲	۵۲/۰۲	۵۴/۰۰	۳۰/۲۸	۴۸/۱۶	۷۹/۱۱	۸۲۹/۰۳	۱/۹۷	۱۴۷/۸۱	۱۴۰۰
میانگین	۱۱/۲۶	۳/۷۲	۳/۸۶	۲/۱۶	۳/۴۴	۵/۶۵	۵۹/۲۱	۰/۱۴	۱۰/۵۶	۱۰۰

درصد ورزشکار در گروه های ورزشی نسبت به کل ورزشکاران - منطقه اقلیمی معتدل و معتدل خشک

جدول ۲ - ۳

شهر	گروه ورزشی	دسته جمعیتی نویسی	راکتی	رزمی	انفرادی قدرتی	سواری	آبی	فوتبال	تیراندازی	درومیدانی	جمع کل
اصفهان	۱۲/۶	۱/۴۲	۱۴/۴۹	۸/۰۹	۱/۶۴	۴۹/۲۱	۶/۶۲	۰/۲۷	۰/۶۶	۱۰۰	
تهران	۷/۹۱	۱/۹۸	۱۳/۴۰	۹/۶۴	۰	۵۴/۲۸	۱۱/۵۰	۱/۲۹	۰	۱۰۰	
خرم آباد	۳۱/۶۸	۴/۰۱	۴۰/۳۰	۳/۹۷	۲/۰۰	۰	۱۲/۰۳	۰	۶/۰۱	۱۰۰	
زاهدان	۱۸/۴۰	۳/۹۶	۱۶/۹۹	۳/۴۳	۰	۳۰/۸۱	۲۴/۶۵	۰	۱/۷۶	۱۰۰	
ساوه	۰	۰	۰	۸/۸۲	۰	۰	۸۸/۲۴	۰	۲/۹۴	۱۰۰	
سبزوار	۱۴/۶۴	۰	۵۱/۲۲	۱۴/۶۳	۰	۱۹/۵۱	۰	۰	۰	۱۰۰	
سمنان	۹۰/۰۳	۰	۰	۰	۰	۰	۸/۸۶	۰	۱/۱۱	۱۰۰	
شیراز	۱۲/۲۹	۶/۸۷	۹/۲۶	۲۱/۳۴	۰	۴۳/۷۱	۴/۱۱	۰/۲۶	۲/۱۶	۱۰۰	
قزوین	۲۰/۸۸	۳/۲۱	۴۹/۰۰	۱۸/۸۸	۰	۰	۸/۰۳	۰	۰	۱۰۰	
کرج	۱۵/۸۴	۱/۴۶	۱۳/۸۳	۲/۷۱	۰	۳۳/۶۲	۳۰/۹۱	۰	۱/۶۳	۱۰۰	
کرمان	۳۷/۶۸	۱/۶۳	۱۰/۸۷	۷/۶۱	۰	۱۳/۴۰	۲۶/۲۷	۱/۴۵	۱/۰۹	۱۰۰	
ملایر	۰	۷/۸۹	۵۷/۸۹	۷/۸۹	۰	۰	۲۶/۳۳	۰	۰	۱۰۰	
نجف آباد	۲۱/۵۸	۱/۸۰	۱/۰۸	۰	۰	۷۵/۵۴	۰	۰	۰	۱۰۰	
یزد	۶/۶۰	۵/۰۳	۹/۴۳	۳/۷۸	۰	۵۵/۰۳	۱۶/۹۸	۰	۳/۱۵	۱۰۰	
جمع	۲۹۵/۱۳	۳۹/۲۶	۶۷/۸۷	۲۸۷/۷۶	۱۱۰/۷۹	۳/۶۴	۳۷۵/۱۱	۲۶۴/۵۳	۳/۲۷	۲۰/۵۱	۱۴۰۰
میانگین	۲۱/۰۸	۲/۸۰	۲۰/۵۵	۷/۹۱	۰/۲۶	۲۶/۷۹	۱۸/۹۰	۰/۲۳	۱/۴۶	۱۰۰	

میانگین درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی به ترتیب اولویت

منطقه اقلیمی معتدل و معتدل خشک

جدول ۴-۲

نسبت کسب و کارهای ورزشی به سطح شهرها	تیراندازی	انفرادی قدرتی	سواری	راکتی	رزمی	آبی	دو و میدانی	دسته جمعیتی توانمندی	فوتبال
۰/۰۷	۰/۱۴	۲/۱۶	۳/۴۴	۳/۷۲	۴/۸۶	۵/۶۵	۱۰/۵۶	۱۱/۲۶	۵۹/۲۱

میانگین درصد ورزشکار در گروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی

معتدل و معتدل خشک

جدول ۵-۲

نسبت جمعیت کل ورزشکاران به جمعیت شهرها	تیراندازی	سواری	دو و میدانی	راکتی	انفرادی قدرتی	فوتبال	رزمی	دسته جمعیتی توانمندی	آبی
۰/۳۱۰	۰/۲۳	۰/۲۶	۱/۴۶	۲/۸۰	۷/۹۱	۱۸/۹۰	۲۰/۵۵	۲۱/۰۸	۲۶/۷۹

میانگین سرانه ورزشی و هزینه از جمعیت شهری منطقه بهترتیب اولویت به‌متر مربع

جدول ۶-۲

فوتبال	مستهلک تویسی	دوومیدانی	راکتی	آبی	سواری	رزمی	انفرادی قدرتی	تیراندازی	جمع
۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۰۹

میزان سازگاری فعالیت‌های ورزشی و نیاز برحسب اقلیم - منطقه اقلیمی
معتدل و معتدل خشن

جدول ۷-۲

سازگاری اقلیم	معتدل	ورزش‌های تویسی - سواری و ورزش‌های وابسته - قایقرانی - تیراندازی - تنیس - دوچرخه سواری - دوومیدانی - فوتبال	خوب	خوب	ورزش‌های آبی	امکان پذیر
معتدل خشن	معتدل	قایقرانی - تیراندازی - تنیس - دوچرخه سواری - آبی - دوومیدانی - فوتبال	خوب	خوب	ورزش‌های تویسی - سواری - ورزش‌های آبی - دوومیدانی - فوتبال	—

نسبت جمعیت ورزشکار و سرانه آن در شهرهای منطقه اقلیمی معتدل و معتدل خشک

جدول ۸- ۲

شهر	مساحت کل زمینهای ورزشی (مترمربع)	مساحت تقریبی شهر (۲) (کیلومتر مربع)	نسبت مساحت کل زمینهای ورزشی به مساحت شهر (درصد)	تعداد کل ورزشکاران (نفر)	جمعیت شهر (نفر)	نسبت تعداد کل ورزشکاران به جمعیت شهر (درصد)	سرانه ورزشی هر شهروند (مترمربع)
اصفهان	۷۲۹۶۹	۲۰۱/۹	۰/۰۴	۱۸۲۹۰	۹۸۶۷۵۲	۱/۸۵	۰/۰۷
تهران	۲۴۷۹۲۱	۵۶۷/۲	۰/۰۴	۱۳۵۲۵۱	۶۰۴۲۵۸۴	۲/۲۴	۰/۰۴
خرمآباد	۷۸۰۵۶	۱۷/۵	۰/۴۵	۲۴۹۴۰	۲۰۸۵۹۲	۱۱/۹۶	۰/۲۷
زاهدان	۱۶۴۵۴	۴۲/۸	۰/۰۴	۱۱۳۶۰	۲۸۱۹۲۳	۴/۰۳	۰/۰۶
ساوه	۸۰۲۰۰	۲۷/۶	۰/۲۹	۳۴۰۰	۶۴۰۸۱	۵/۳۰	۱/۲۵
سبزوار	۱۸۱۳۰	۱۶/۸	۰/۱۱	۴۱۰۰	۱۲۹۱۰۳	۳/۱۸	۰/۱۴
سمنان	۵۹۷۳۰	۳۱/۳	۰/۱۹	۱۳۵۵۰	۶۵۰۰۰	۲۰/۸۵	۰/۹۲
شیراز	۶۶۴۱۰	۱۲۰/۰	۰/۰۶	۳۸۸۹۰	۸۴۸۲۸۹	۴/۵۸	۰/۰۸
قزوین	۱۶۸۹۰	۳۷/۰	۰/۰۴	۲۴۹۰	۲۴۸۵۹۱	۱/۰۰	۰/۰۷
کرج	۳۸۰۱۰	۲۰/۴	۰/۱۹	۱۸۴۴۰	۲۷۵۱۰۰	۶/۷۰	۰/۱۴
کرمان	۱۰۵۷۵۰	۷۴/۳	۰/۱۴	۲۷۶۰۰	۲۵۷۲۸۴	۱۰/۷۳	۰/۴۱
ملایر	۱۴۴۰۰	۲۰/۸	۰/۰۷	۱۹۰۰	۱۰۳۶۴۰	۱/۸۳	۰/۱۴
نجف آباد	۱۸۳۲۰	۴۷/۵	۰/۰۴	۲۷۸۰	۱۲۹۰۵۸	۲/۱۵	۰/۱۴
بیزد	۳۱۱۹۰	۷۵/۹	۰/۰۴	۳۱۸۰	۲۳۰۴۸۳	۱/۳۸	۰/۱۴
جمع	۸۶۵۴۳۰	۱۳۰۱/۰	۰/۰۷	۳۰۶۱۷۱	۹۸۷۰۴۸۱	۳/۱۰	۰/۰۹

- (۱) - مساحت زمینهای ورزشی از جمع مساحت گروههای ورزشی به دست آمده است و بنابراین زمینهای مورد بهره برداری در گروههای جداگانه به صورت مشترک به تعداد تکرار آنها محاسبه شده است .
- (۲) - مساحت شهرها از شناسنامه شهرهای استان ۱۳۶۳ استخراج شده به استثنای دو شهر تبریز و شیراز که از مهندسين مشاور طرح جامع همان شهر به دست آمده است .
- (۳) - سرانه ورزشی در جدول حاضر فقط شامل امکانات سازمان تربیت بدنی ایران می شود، با این وجود با احتساب ضریب ۲ یا ۳ برای امکانات ورزشی آموزش و پرورش و سایر نهادها و همچنین بخش خصوصی، تغییر چندانی در ماهیت امر نخواهد گذاشت .

۲-۲-۲ : منطقه اقلیمی معتدل مرطوب

در این منطقه با وجود اعتدال در میزان دما و به لحاظ رطوبت زیاد امکان فعالیت های ورزشی در هوای آزاد محدود می باشد . اگر چه در روزهایی که امکان ورزش در هوای آزاد فراهم باشد شرایط فوق العاده و مطلوب می باشد . از این رو با توجه به میزان سازگاری فعالیت ورزشی روباز (جدول شماره ۲-۱۴) توسعه و گسترش ورزش تیراندازی ، سوارکاری ، ورزش های آبی ، قایقرانی ، دوچرخه سواری ، فوتبال و تنیس توصیه می شود . در این منطقه فعالیت های ورزشی داخل سالن به ویژه ورزش های دسته جمعی توپی و دو میدانی بعلاوه وجود زمینه مساعد (مطابق جداول شماره ۲-۱۱ و ۲-۱۲ و ۲-۱۳) قویا " توصیه می شود . در این منطقه به سبب ویژگی های اکولوژیکی مناسب ، انتظار می رود فعالیت های ورزشی آبی در زمینه قایقرانی رودخانه و دریا و همچنین فعالیت های مربوط به ورزش های تیراندازی باکمان به طور چشمگیری توسعه پیدا کند .

فوتبال : با این که بیشترین سهم از زمین های ورزشی در این منطقه اقلیمی به

ورزش فوتبال تعلق دارد ، ولی از نظر تعداد ورزشکار در سرتیبه پنجم قرار گرفته است .

تعداد ورزشکاران این رشته ورزشی با احتساب ۷/۴۸ درصد از کل ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۲-۱۲ و ۲-۱۵ معادل ۴۴۰۰ نفر می باشد .

مساحت زمین های ورزشی این رشته براساس ۷۰/۹۸ درصد از کل زمینهای ورزشی به استناد جداول شماره ۲-۱۱ و ۲-۱۵ حدود ۹۹۵۰۰ - مترمربع یا حدود ۱۴ قطعه^۱ زمین فوتبال می شود که به ازاء هر قطعه زمین ۲۸ تیم ۱۱ نفره فوتبال وجود دارد . نرخ بهره برداری در حال

۱- به ازاء هر قطعه ۷۰۲۳ مترمربع پیش بینی شده است .

حاضر ۱/۴ برابر ظرفیت متعارف بین المللی^۱ است که بنظر قابل قبول می باشد .

در صورتی که جمعیت ورزشکار ۱۵^۲ درصد جمعیت کل شهری منطقه باشد ، با حفظ نسبت موجود جمعیتی معادل ۶۴۰۰ نفر بازیکن فوتبال خواهد بود که ۱/۵ برابر تعداد ورزشکاران حاضر می باشد .

ورزش های دسته : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۵۲/۹۷ درصد از کل جمعیتی تویی

ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۱۲-۲ و ۱۵-۲ معادل ۳۱۰۰۰ نفر می باشد . مساحت زمین های ورزشی این گروه ورزشی بر اساس ۱۱/۲۹ درصد از کل زمین های ورزشی به استناد جداول شماره ۱۱-۲ و ۱۵-۲ حدود ۱۵۸۰۰ مترمربع یا حدود ۳۲^۳ قطعه زمین ورزشی می شود که به ازاء هر قطعه زمین ۱۶۱ گروه بازیکن ۶ نفری وجود دارد . نرخ بهره برداری در حال حاضر بیش از ۸ برابر نرخ متعارف بین المللی^۴ است .

در صورتی که اگر جمعیت ورزشکار ۱۵^۵ درصد جمعیت کل شهری منطقه باشد ، با تثبیت نسبت موجود جمعیتی معادل ۴۲۵۰۰ نفر بازیکن این گروه ورزشی خواهد بود که ۱/۵ برابر تعداد ورزشکاران حاضر است .

ورزش های آبی : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۷/۸۶ درصد از کل

ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۱۲-۲ و ۱۵-۲ معادل ۴۶۰۰

-
- ۱- حداکثر ۲۰ تیم ۶ نفره برای هر قطعه زمین بازی در روز
 - ۲- به معیارهای جمعیتی در ابتدای همین فصل مراجعه شود .
 - ۳- میانگین ۵۰۰ مترمربع برای هر قطعه محاسبه شده است .
 - ۴- حداکثر ۲۰ تیم ۶ نفره برای هر قطعه زمین بازی در روز
 - ۵- به معیارهای جمعیتی در ابتدای همین فصل مراجعه شود .

نفر می باشد . مساحت محوطه های شنای این گروه ورزشی براساس
 ۱/۷۴ درصد از کل زمین های ورزشی به استناد جداول شماره ۱۱-۲ و ۱۵-۲
 حدود ۲۴۰۰ مترمربع می شود . با فرض این که ۷۵ درصد مساحت فوق
 سطح خالص آب استخرها باشد ، درکل به ازاء

$$۰/۴ = ۴۶۰۰ : (۲۴۰۰ \times ۰/۷۵)$$

هر نفر شناگر ۰/۴ مترمربع سطح آب تعلق می گیرد که با احتساب
 نرخ بهره برداری معادل ۳ سرانه واقعی آب برای هر شناگر
 برابر ۱/۲ مترمربع خواهد شد .

کمبود در این رشته ورزشی از دو روش قابل برآورد است :

روش اول از طریق نیاز شناگران و سرانه آنها و مقایسه با معیارهای
 متعارف بین المللی که در فصل دوم برای انواع ورزش های آبی
 ارائه شده است . اگر میانگین سرانه هر شناگر را ۲ مترمربع بدون
 احتساب استخرهای شیرجه در نظر بگیریم میزان کمبود با فرض تعداد
 جمعیت شناگر موجود به ۱۲۲۰ مترمربع می رسد .

$$\text{مترمربع } ۱۲۲۰ = (۲ - ۱/۲) \times (۴۶۰۰ : ۳)$$

روش دوم محاسبه از طریق جمعیت شهری و نیازهای منطقه ای است .
 با توجه به جمعیت شهری منطقه و براساس معیارهای ارائه شده
 در بخش " ظرفیت پذیرایی زمین های ورزشی " در همین فصل ، بطور
 میانگین اگر به ازاء هر ۱۸۰ نفر شهروند یک مترمربع سطح آب استخر
 پیش بینی شود ، حدود ۱/۳ هزار مترمربع کمبود وجود خواهد داشت

$$۳۱۷۴ = ۱۸۰ : ۵۷۱۳۴۷$$

$$۱۳۴۴ = ۳۱۷۴ - ۱۸۳۰$$

در صورتی که اگر جمعیت ورزشکار ۱۵ درصد از جمعیت کل شهری

۱- به معیارهای جمعیتی در ابتدای همین فصل مراجعه شود .

منطقه باشد ، با تثبیت نسبت موجود جمعیتی معادل ۶۷۰۰ نفر
شناگر خواهد بود که حدود ۱/۵ برابر تعداد شناگران حاضر است .

ورزش های راکتی : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۳/۶۳ درصد از کل ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۱۲-۲ و ۱۵-۲ معادل ۲۱۰۰ نفر می باشد . مساحت زمین های ورزشی این گروه براساس ۰/۹۶ درصد از کل زمینهای ورزشی به استناد جداول شماره ۱۱-۲ و ۱۵-۲ حدود ۱۳۵۰ مترمربع می شود . به ازاء هر گروه ۴ نفری در مجموع ۵۳۰ گروه بازیکن خواهد شد که برای هر گروه ۲/۵ مترمربع زمین تعلق می گیرد مقایسه این امکان با میانگین مساحت گروه ورزشهای راکتی که حدود ۱۷۵ مترمربع می باشد نارسایی بسیار شدید در این زمینه ورزشی مشخص می شود . در صورتی که اگر جمعیت ورزشکار ۱۵ درصد جمعیت کل شهری منطقه باشد ، با فرض نسبت حاضر ، جمعیتی معادل ۳۱۰۰ نفر بازیکن این گروه ورزشی خواهد بود که ۱/۵ برابر تعداد ورزشکاران حاضر است .

۱- محاسبه میانگین با فرض نسبت های زیر انجام شده است :
زمین تنیس يك واحد ، زمین بدمینتون ۵۰ واحد ، زمین تنیس روی میزی ۱۰۰۰ واحد
۲- به معیارهای جمعیتی در ابتدای همین فصل مراجعه شود .

درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی - منطقه اقلیمی معتدل مرطوب

جدول ۹ - ۲

شهر	گروه ورزشی	دسته جمعیتی تویی	راکتی	رزمی	انفرادی قدرتی	سواری	آبی	فوتبال	تیراندازی	دو میدانی	جمع کل
رشت		۸/۹۶	۰/۸۵	۵/۱۲	۲/۳۴	۰	۳/۴۱	۶۳/۹۶	۱/۷۱	۱۳/۶۵	۱۰۰
ساری		۱۰/۷۰	۱/۶۷	۲/۷۷	۲/۳۰	۰	۰	۷۹/۶۷	۰/۰۵	۲/۸۴	۱۰۰
کرگان		۱۴/۲۱	۰/۳۵	۴/۰۴	۱/۶۴	-	۱/۸۰	۶۹/۳۰	۰	۸/۶۶	۱۰۰
جمع		۲۳/۸۷	۲/۸۷	۱۱/۹۳	۶/۲۸	-	۵/۲۱	۲۱۲/۹۳	۱/۷۶	۲۵/۱۵	۳۰۰
میانگین		۱۱/۲۹	۰/۹۶	۳/۹۸	۲/۰۹	-	۱/۷۴	۷۰/۹۸	۰/۵۹	۸/۳۸	۱۰۰

درصد ورزشکار در گروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران - منطقه اقلیمی معتدل مرطوب

جدول ۱۰ - ۲

شهر	گروه ورزشی	دسته جمعیتی تویی	راکتی	رزمی	انفرادی قدرتی	سواری	آبی	فوتبال	تیراندازی	دو میدانی	جمع کل
رشت		۲۲/۳۳	۲/۴۶	۳۱/۷۷	۱۶/۷۵	۰	۱۷/۸۶	۴/۴۶	۰/۴۵	۱/۹۱	۱۰۰
ساری		۵۵/۲۶	۵/۲۰	۱۶/۲۵	۶/۷۸	۰	۰	۱۵/۱۳	۰/۳۹	۰/۹۹	۱۰۰
کرگان		۸۱/۲۸	۱/۲۳	۵/۷۲	۲/۰۴	-	۵/۷۲	۲/۸۶	۰	۱/۱۵	۱۰۰
جمع		۱۵۸/۸۷	۱۰/۹۰	۵۳/۷۴	۲۵/۵۷	-	۲۳/۵۸	۲۲/۴۶	۰/۸۴	۴/۰۵	۳۰۰
میانگین		۵۲/۹۷	۳/۶۳	۱۷/۹۱	۸/۵۲	-	۷/۸۶	۷/۴۸	۰/۲۸	۱/۳۵	۱۰۰

میانگین درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت بهمساحت کل زمینهای ورزشی بهترتیب اولویت منطقه اقلیمی معتدل مرطوب

جدول ۱۱- ۲

نسبت کل زمینهای ورزشی بهسطح شهرها	سواری	تیراندازی	راکتی	آبی	انفرادی قدرتی	رزمی	دوومیدانی	مستهلک جمعی توپتی	فوتبال
٪۰/۱۵	—	۰/۵۹	۰/۹۶	۱/۷۴	۲/۰۹	۳/۹۸	۷/۳۸	۱۱/۲۹	۷۰/۹۸

میانگین درصد ورزشکار در گروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی معتدل مرطوب

جدول ۱۲- ۲

نسبت جمعیت کل ورزشکاران به جمعیت شهرها	سواری	تیراندازی	دوومیدانی	راکتی	فوتبال	آبی	انفرادی قدرتی	رزمی	دسته جمعی توپتی
٪۱۰/۲۹	—	۰/۲۸	۱/۳۵	۳/۶۳	۷/۴۸	۷/۸۶	۸/۵۲	۱۷/۹۱	۵۳/۹۷

میانگین سرانه ورزشی و هنرفراز جمعیت شهری منطقه بهترتیب اولویت بهترمریغ

جدول ۱۴ - ۲

فوتبال	مستطی جمعی تویی	دوومیدانی	رزمی	انفرادی قدرتی	آبی	راکتی	تیراندازی سواری	جمع
۰/۱۷	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۲۴
							-	

میزان سازگاری فعالیت‌های ورزشی روباز برحسب اقلیم - منطقه اقلیمی

معتدل مرطوب

جدول ۱۴ - ۲

سازگاری اقلیم	خیلی خوب	خوب	امکان پذیر
معتدل مرطوب	تیراندازی	سوارکاری و ورزش‌های وابسته - ورزش‌های آبی (۱) - قایقرانی - دوچرخه‌سواری	ورزش‌های تویی - تنیس - دو و میدانی - فوتبال

۱ - به سبب وجود دریا

۳-۲-۲ : منطقه اقلیمی گرم و مرطوب

در این منطقه به سبب ناسازگاری آب و هوا با فعالیت‌های ورزشی روباز در بیشتر اوقات سال، سالن‌های ورزشی بطور موثری در پیشبرد فعالیت‌های ورزشی نقش خواهند داشت. در این منطقه اقلیمی مساحت سالن‌های ورزشی باید به حداکثر ممکن و فعالیت‌های ورزشی روباز به حداقل برسد. این منطقه بطور استثنایی به سبب همجواری با دریا و وجود روحیه ساحل‌نشینی امکان توسعه ورزش‌های آبی و قایقرانی را تا حدود زیادی فراهم خواهد کرد مشروط به این که دارای پشتوانه مناسب آموزشی و تمرینی در داخل سالن‌های شنا برای تداوم فعالیت در طول سال باشد (جدول شماره ۲-۲۱).

در این منطقه ورزش فوتبال از جمله فعالیت‌های ورزشی است که سهم قابل ملاحظه و غیر عادلانه‌ای از اراضی ورزشی و ورزشکاران را به خود اختصاص داده است، در مقابل متاسفانه ورزش‌های داخل سالن به جز ورزش‌های رزمی آنطور که باید فعالیت ندارند، در صورتی که با توجه به شرایط اقلیمی منطقه توصیه می‌شود فعالیت‌های ورزشی داخل سالن مانند ورزش‌های دسته جمعی توپ‌پی، انفرادی قدرتی، آبی به‌ویژه ورزش‌های راکتی سهم بیشتری داشته باشند.

فوتبال : با این که بیشترین سهم از زمین‌های ورزشی در این منطقه اقلیمی

به ورزش فوتبال تعلق دارد، ولی از نظر تعداد ورزشکار پس از ورزشکاران رزمی در مرتبه دوم قرار گرفته است. تعداد ورزشکاران این رشته ورزشی با احتساب ۲۳/۶۴ درصد از کل ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۱۹-۲ و ۲۲-۲ معادل ۴۵۰۰ نفر می‌باشد.

مساحت زمین‌های ورزشی این رشته براساس ۷۲/۹۲ درصد از کل زمین‌های ورزشی به استناد جداول شماره ۱۸-۲ و ۲۲-۲ حدود ۴۲۶۰۰ مترمربع یا حدود ۶ قطعه زمین فوتبال می‌شود که به ازاء هر قطعه

۱- به ازاء هر قطعه ۷۰۲۳ مترمربع پیش بینی شده است.

زمین ۶۸ تیم ۱۱ نفره فوتبال وجود دارد. نرخ بهره برداری در حال حاضر ۳/۴ برابر ظرفیت متعارف بین المللی است.^۱
در صورتی که جمعیت ورزشکار ۱۵ درصد جمعیت کل شهری منطقه باشد با حفظ نسبت های موجود، جمعیتی معادل ۱۱۴۰۰ نفر بازیکن فوتبال خواهد بود که حدود ۲/۵ برابر تعداد ورزشکاران حاضر می باشد

ورزش های دسته جمعی تویی : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۲۱/۱۲ درصد از کل ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۱۹-۲ و ۲۲-۲ معادل ۴۰۰۰ نفر می باشد.

مساحت زمین های ورزشی این گروه براساس ۱۲/۴۰ درصد از کل زمین های ورزشی به استناد جداول شماره ۱۸-۲ و ۲۲-۲ حدود ۷۲۵۰ مترمربع یا حدود ۱۴/۵ قطعه زمین^۳ ورزش می شود، که به ازاء هر قطعه زمین ۴۶ گروه بازیکن ۶ نفری وجود دارد. نرخ بهره برداری در حال حاضر بیش از ۲ برابر نرخ متعارف بین المللی است.^۴
در صورتی که اگر جمعیت ورزشکار ۱۵ درصد جمعیت کل شهری منطقه باشد، با تثبیت نسبت موجود، جمعیتی معادل ۱۰۲۰۰ نفر بازیکن این گروه ورزشی خواهد بود که حدود ۲/۵ برابر تعداد ورزشکاران حاضر است.

ورزش های آبی : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۱۰/۳۱ درصد از کل ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۱۹-۲ و ۲۲-۲ معادل ۱۹۵۰

-
- ۱ - حداکثر ۲۰ تیم ۱۱ نفره برای هر قطعه زمین بازی در روز
 - ۲ - به معیارهای جمعیتی در ابتدای همین فصل مراجعه شود.
 - ۳ - میانگین ۵۰۰ مترمربع برای هر قطعه محاسبه شده است.
 - ۴ - حداکثر ۲۰ تیم ۶ نفره برای هر قطعه زمین بازی در روز

نفر میباشد . مساحت محوطه‌های شنای این گروه ورزشی براساس ۲/۷۲ درصد از کل زمین های ورزشی به استناد جداول شماره ۱۸-۲ و ۲-۲۲ حدود ۱۵۹۰ مترمربع میشود . با فرض این که ۷۵ درصد مساحت فوق سطح خالص آب استخرها باشد ، در کل به ازاء هر نفر شناگر ۰/۶ مترمربع

$$0.6 = 1950 : (1590 \times 0.75)$$

سطح آب تعلق می‌گیرد که با احتساب نرخ بهره برداری معادل ۳ سرانه واقعی آب برای هر شناگر برابر ۱/۸ مترمربع خواهد شد . کمبود در این رشته ورزشی از دو روش قابل برآورد است :

روش اول از طریق نیاز شناگران و سرانه آنها و مقایسه با معیارهای متعارف بین المللی که در فصل دوم برای انواع ورزش های آبی ارائه شده است . اگر میانگین سرانه هر شناگر را ۲ مترمربع بدون احتساب استخرهای شیرجه در نظر بگیریم میزان کمبود با فرض تعداد جمعیت شناگر موجود به ۱۳۰ مترمربع می‌رسد که قابل اغماض می‌باشد .

$$130 = (3 : 195) \times (2 - 1/8)$$

روش دوم محاسبه از طریق جمعیت شهری و نیاز منطقه‌ای است با توجه به جمعیت شهری منطقه و براساس معیارهای ارائه شده در بخش " ظرفیت پذیرایی زمین‌های ورزشی " در همین فصل ، بطور میانگین اگر به ازاء هر ۱۸۰ نفر شهروند یک مترمربع سطح آب استخر پیش بینی شود ، حدود ۵۹۰ مترمربع کمبود وجود خواهد داشت .

$$1790 = 180 : 322429$$

$$590 = 1200 - 1790$$

در صورتی که اگر جمعیت ورزشکار ۱۵ درصد از جمعیت کل شهری

منطقه باشد ، با تثبیت نسبت های موجود ، جمعیتی معادل ۵۰۰۰ نفر

شناگر خواهد بود که حدود ۲/۵ برابر تعداد شناگران حاضر است .

ورزش های راکتی : این گروه ورزشی متناسفانه با توجه به جداول ضمیمه و اطلاعات جمع

آوری شده ، در این منطقه اقلیمی فعال نیست . در صورتی که یکی

از ارکان اصلی فعالیت های داخل سالن می تواند باشد . توصیه می شود

مسئولان برای راه اندازی و توسعه این گروه ورزشی توجه بیشتری

مبذول دارند .

درصد مساحت گروه‌های ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی - منطقه اقلیمی گرم و مرطوب

جدول ۱۶ - ۲

گروه ورزشی شهر	دسته جمعی تویی	راکتی	رزمی	انفرادی قدرتی	سواری	آبی	فوتبال	تیراندازی	دوومیدانی	جمع کل
بندرعباس	۱۱/۷۸	۰	۵/۳۴	۳/۱۴	۰	۳/۹۳	۶۶/۳۸	۰	۹/۴۳	۱۰۰
بوشهر	۱۳/۰۲	۰	۳/۹۵	۰/۸۵	۰	۱/۵۰	۷۹/۴۷	۰	۱/۲۱	۱۰۰
جمع	۲۴/۸۰	۰	۹/۲۹	۳/۹۹	۰	۵/۴۳	۱۴۵/۸۵	۰	۱۰/۶۴	۲۰۰
میانگین	۱۲/۴۰	۰	۴/۶۴	۲/۰۰	۰	۲/۷۲	۷۲/۹۲	۰	۵/۳۲	۱۰۰

درصد ورزشکار در گروه‌های ورزشی نسبت به کل ورزشکاران - منطقه اقلیمی گرم و مرطوب

جدول ۱۷ - ۲

گروه ورزشی شهر	دسته جمعی تویی	راکتی	رزمی	انفرادی قدرتی	سواری	آبی	فوتبال	تیراندازی	دوومیدانی	جمع کل
بندرعباس	۸/۱۱	۰	۲۸/۸۳	۱۸/۰۲	۰	۱۳/۵۱	۲۷/۰۳	۰	۴/۵۰	۱۰۰
بوشهر	۳۴/۱۳	۰	۲۹/۷۹	۵/۱۵	۰	۷/۱۱	۲۰/۲۶	۰	۳/۵۶	۱۰۰
جمع	۴۲/۲۴	۰	۵۸/۶۲	۲۳/۱۷	۰	۲۰/۶۲	۴۷/۲۹	۰	۸/۰۶	۲۰۰
میانگین	۲۱/۱۲	۰	۲۹/۳۱	۱۱/۵۸	۰	۱۰/۳۱	۲۳/۶۴	۰	۴/۰۳	۱۰۰

میانگین درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی به ترتیب اولویت

منطقه اقلیمی گرم و مرطوب

جدول ۱۸ - ۲

نسبت کل زمینهای ورزشی به مساحت شهرها	تیراندازی	سواری	راکتی	انفرادی قدرتی	آبی	رزمی	دوومیدانی	دسته جمعی توپی	فوتبال	رزمی
٪ ۰/۰۸	۰	۰	۰	۲/۰	۲/۷۲	۴/۶۴	۵/۳۲	۱۲/۴۰	۷۲/۹۲	

میانگین درصد ورزشکار در گروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی

گرم و مرطوب

جدول ۱۹ - ۲

نسبت جمعیت کل ورزشکاران به جمعیت شهرها	تیراندازی	سواری	راکتی	نی دوومیدانی	آبی	انفرادی قدرتی	دسته جمعی توپی	فوتبال	رزمی
٪ ۵/۸۸	۰	۰	۰	۴/۰۳	۱۰/۳۱	۱۱/۵۸	۲۱/۱۲	۲۳/۶۴	۲۹/۳۱

میانگین سرانه ورزشی هنرنگاران جمعیت شهری منطقه به ترتیب اولویت به مترمربع

جدول ۲۰- ۲

فوتبال	مستطی جمعیتی تویسی	دو و میدانی	رزمی	آبی	انفرادی قدرتی	راکتی	سواری	تیراندازی	جمع
۰/۱۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۸	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰	۰	۰	۰/۱۸

میزان سازگاری فعالیت‌های ورزشی روباز برحسب اقلیم - منطقه اقلیمی

گرم مرطوب

جدول ۲۱- ۲

سازگاری اقلیم	خیلی خوب	خوب	امکان پذیر
گرم و مرطوب	-	بزرگش‌های آبی	قایق‌رانی - تیراندازی

۴-۲-۲: منطقه اقلیمی گرم و معتدل

در این منطقه به سبب ناسازگاری آب و هوا با فعالیت های ورزشی روباز در بیشتر اوقات سال، سالن های ورزشی بطور موثری در پیشبرد فعالیت های ورزشی نقش خواهند داشت. در این منطقه اقلیمی مساحت سالن های ورزشی باید بیشینه باشد و سهم فعالیت های ورزشی روباز به کمینه برسد. در این منطقه بعلت دما و تا حدود خشکی هوا در فصول گرم استخرهای شنا بسیار لذت بخش خواهد بود. از این رو توصیه می شود استخرهای شنا روباز در جوار سالن های ورزشی پیش بینی شود (جدول شماره ۲۸-۲) و در صورت امکان از سیستم های پوششی متحرك و یا سبك استفاده شود تا نرخ بهره برداری در طول سال به حداکثر برسد.

در این منطقه ورزشی فوتبال از جمله فعالیت های ورزشی است که سهم قابل ملاحظه و غیر عادلانه ای از اراضی ورزشی را به خود اختصاص داده است. در مقابل فعالیت ورزشی های داخل سالن بسیار محدود می باشند، با توجه به شرایط اقلیمی منطقه توصیه می شود فعالیت های ورزشی داخل سالن مانند ورزش های دسته جمعی توپی، آبی، راکتی و دو میدانی از امکانات بیشتری بهره مند شوند.

فوتبال: با این که بیشترین سهم از زمینهای ورزشی در این منطقه اقلیمی به ورزش فوتبال تعلق دارد، ولی از نظر تعداد ورزشکار، این رشته در مرتبه چهارم قرار گرفته است.

تعداد ورزشکاران این رشته ورزشی با احتساب ۱۳/۳۱ درصد از کل ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۲۶-۲ و ۲۹-۲ معادل ۴۸۰۰ نفر می باشد.

مساحت زمین های ورزشی این رشته براساس ۷۸/۱۰ درصد از کل زمینهای ورزشی به استناد جداول شماره ۲۵-۲ و ۲۹-۲ حدود ۳۳۲۰۰۰ مترمربع یا ۴۷ قطعه^۱ زمین فوتبال می شود که به ازاء هر قطعه زمین

۱- به ازاء هر قطعه ۷۰۲۳ مترمربع پیش بینی شده است.

۹ تیم ۱۱ نفره فوتبال وجود دارد. نرخ بهره برداری در حال حاضر
۱/۴ ظرفیت متعارف بین المللی^۱ است.
اگر جمعیت ورزشکار ۱۵^۲ درصد جمعیت کل شهری منطقه باشد، با
حفظ نسبت موجود جمعیتی معادل ۲۸۲۰۰ نفر بازیکن فوتبال خواهند
بود که ۶ برابر تعداد ورزشکاران حاضر می باشد.

**ورزش های دسته : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۲۵/۶۹ درصد از کل
جمعیت تویی**
ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۲۶-۲ و ۲۹-۲ معادل ۹۳۰۰
نفر می باشد.

مساحت زمین های ورزشی این گروه براساس ۵/۶۹ درصد از کل زمین های
ورزشی به استناد جداول شماره ۲۵-۲ و ۲۹-۲ حدود ۲۴۲۰۰ مترمربع با
حدود ۴۸ قطعه^۳ زمین ورزش می شود، که به ازاء هر قطعه ۳۲ گروه
بازیکن ۶ نفری وجود دارد نرخ بهره برداری در حال حاضر ۱/۶ ظرفیت
متعارف بین المللی^۴ است.

در صورتی که اگر جمعیت ورزشکار ۱۵^۲ درصد از جمعیت کل شهری
منطقه باشد، با حفظ نسبت موجود جمعیتی معادل ۵۴۰۰۰ نفر
بازیکن این گروه ورزشی خواهد بود که بیش از ۵ برابر تعداد
ورزشکاران حاضر است.

**ورزش های آبی : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۲۵/۸۵ درصد از کل
ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۲۶-۲ و ۲۹-۲ معادل ۹۳۰۰**

-
- ۱- حداکثر ۲۰ تیم ۱۱ نفره برای هر قطعه زمین بازی
 - ۲- به معیارهای جمعیتی در ابتدای همین فصل مراجعه شود.
 - ۳- میانگین ۵۰۰ مترمربع برای هر قطعه محاسبه شده است.
 - ۴- حداکثر ۲۰ تیم ۶ نفره برای هر قطعه زمین بازی در روز

نفر می‌باشد. مساحت محوطه‌های شنای این گروه ورزشی براساس ۲/۵۲ درصد از کل زمین‌های ورزشی به‌استناد جداول شماره ۲۵-۲۹ و ۲۰۲-۲۰۹ حدود ۱۵۰۰۰ مترمربع می‌شود. با فرض این که ۱۵۰ درصد مساحت فوق سطح خالص آب استخرها باشد، درکل به ازاء هر نفر شناگر

$$(۱۵۰۰۰ \times ۰/۵۰) : ۹۳۰۰ = ۰/۸۱$$

۰/۸۱ مترمربع سطح آب تعلق می‌گیرد که با احتساب نرخ بهره برداری معادل ۲^۱، سرانه واقعی آب برای هر شناگر برابر ۱/۵ مترمربع خواهد شد.

برآورد مساحت مورد نیاز این رشته ورزشی از دو روش امکان‌پذیر است: روش اول از طریق نیاز شناگران و سرانه آنها و مقایسه با معیارهای متعارف بین المللی که در فصل دوم برای انواع ورزش های آبی ارائه شده است.

اگر میانگین سرانه هر شناگر را مانند سایر مناطق اقلیمی ۲ مترمربع بدون احتساب استخرهای شیرجه در نظر بگیریم، میزان کمبود با فرض تعداد جمعیت شناگر موجود به ۲۳۰۰ مترمربع می‌رسد.

$$(۹۳۰۰ : ۲) \times (۲ - ۱/۵) = ۲۳۰۰$$

روش دوم برآورد از طریق جمعیت شهری و نیاز های منطقه‌ای است. با توجه به جمعیت شهری منطقه و براساس معیارهای ارائه شده در بخش " ظرفیت پذیرایی زمین‌های ورزشی " در همین فصل، اگر

۱- در این منطقه اقلیمی با توجه به شرایط آب و هوای استخرهای روباز با محوطه سبز بیشتری در نظر گرفته می‌شوند. مضافاً " به علت نمای زیاد و خشکی هوا نرخ بهره برداری به ۲ تقلیل پیدا می‌کند یعنی یک روز در میان شناگران از استخرها استفاده می‌کنند.

به ازاء هر ۱۴۰ نفر شهروند يك مترمربع سطح آب استخر پیش‌بینی
شود ،

$$\text{مترمربع } 10000 = 140 : 1412984$$

$$\text{مترمربع } 2800 = 7200 - 10000$$

حدود ۲۸۰۰ مترمربع کمبود وجود خواهد داشت .
در صورتی که اگر جمعیت ورزشکار ۱۵ درصد از جمعیت کل شهری
منطقه باشد با حفظ نسبت موجود جمعیتی معادل ۵۵۰۰۰ نفر شناگر
خواهد بود که حدود ۶ برابر تعداد شناگران حاضر است .

ورزش های راکتی : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۲/۲۵ درصد از کل
ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۲۶-۲ و ۲۹-۲ معادل ۸۰۰
نفر می‌باشد .

مساحت زمین های ورزشی این گروه براساس ۰/۷۸ درصد از کل
زمین های ورزشی به استناد جداول شماره ۲۵-۲ و ۲۹-۲ حدود ۳۳۰۰
مترمربع می‌شود . به ازاء هر گروه ۴ نفر در مجموع ۲۰۰ گروه بازیکن
خواهد شد که برای هر گروه ۵/۱۶ مترمربع زمین تعلق می‌گیرد . مقایسه
این امکان با میانگین مساحت گروه ورزشهای راکتی که حدود ۳۷۵
مترمربع می‌باشد نارسایی شدید در این زمینه ورزشی مشخص می‌شود .
در صورتی که اگر جمعیت ورزشکار ۱۵ درصد جمعیت کل شهری منطقه
باشد با حفظ نسبت های موجود جمعیتی معادل ۱۵۰۰ نفر بازیکن این
گروه ورزشی خواهد بود که حدود دو برابر تعداد ورزشکاران حاضر است .

۱- بعلت شرایط آب و هوایی منطقه و گرایش عمومی به این ورزش به جای معیار میانگین ،
معیار بیشتر انتخاب شده است .

۲- به معیارهای جمعیتی در ابتدای همین فصل مراجعه شود .

۳- محاسبه میانگین با فرض نسبت های زیر انجام شده است :

زمین تنیس يك واحد ، زمین بدمینتون ۵۰ واحد ، زمین تنیس رومیزی ۱۰۰۰ واحد

درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی- منطقه اقلیمی گرم و معتدل

جدول ۲۲- ۲

شهر	گروه ورزشی	دسته جمعیتی تویی	راکتی	رزمی	انفرادی قدرتی	سواری	آبی	فوتبال	تیراندازی	دو میدانی	جمع کل
اهواز		۳/۴۴	۱/۴۴	۱/۳۵	۱/۲۴	۰	۶/۸۴	۸۴/۷۱	۰	۰/۹۸	۱۰۰
دزفول		۴/۴۹	۰/۲۴	۱/۶۷	۰/۳۹	۰	۰	۸۴/۷۴	۰	۸/۴۷	۱۰۰
قم		۸/۲۸	۱/۴۳	۱/۸۶	۰/۲۸	۰	۱/۴۷	۷۹/۳۰	۰	۷/۳۸	۱۰۰
کاشان		۶/۵۵	۰	۱/۸۲	۰/۳۶	۰	۵/۸۲	۶۳/۶۳	۰	۲۱/۸۲	۱۰۰
جمع		۲۲/۷۶	۳/۱۱	۶/۷۰	۲/۲۷	۰	۱۴/۱۳	۳۱۲/۳۸	۰	۳۸/۶۵	۴۰۰
میانگین		۵/۶۹	۰/۷۸	۱/۶۸	۰/۵۷	۰	۳/۵۳	۷۸/۱۰	۰	۹/۶۶	۱۰۰

درصد ورزشکار در گروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران- منطقه اقلیمی گرم و معتدل

جدول ۲۴- ۲

شهر	گروه ورزشی	دسته جمعیتی تویی	راکتی	رزمی	انفرادی قدرتی	سواری	آبی	فوتبال	تیراندازی	دو میدانی	جمع کل
اهواز		۱۰۰/۷۵	۵/۳۰	۲۷/۱۵	۹/۹۹	۰	۲۳/۶۷	۹/۸۸	۰	۳/۲۶	۱۰۰
دزفول		۶۴/۸۱	۰	۲۴/۰۷	۴/۱۷	۰	۰	۰	۰	۶/۹۴	۱۰۰
قم		۱۱/۹۴	۳/۷۰	۱۶/۷۶	۳/۲۷	۰	۲۹/۱۹	۲۳/۵۱	۰	۱/۶۳	۱۰۰
کاشان		۱۵/۲۷	۰	۸/۴۰	۴/۵۸	۰	۳۰/۵۳	۱۹/۸۵	۰	۲۱/۳۷	۱۰۰
جمع		۱۰۲/۷۷	۹/۰۰	۷۶/۳۸	۲۲/۰۱	۰	۱۰۳/۳۹	۵۳/۲۴	۰	۳۳/۲۰	۴۰۰
میانگین		۲۵/۶۹	۲/۲۵	۱۹/۰۹	۵/۵۰	۰	۲۵/۸۵	۱۳/۳۱	۰	۸/۳۰	۱۰۰

میانگین درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی به ترتیب اولویت

منطقه اقلیمی کمرم و معتدل

جدول ۲۵ - ۲

نسبت کل زمینهای ورزشی به مساحت شهرها	تیراندازی	سواری	انفرادی قدرتی	راکتی	رزمی	آبی	دسته جمعی توپی	دو میزبانی	فوتبال
٪۰۰/۲	۰	۰	۰/۵۷	۰/۷۸	۱/۶۸	۳/۵۳	۵/۶۹	۹/۶۶	۷۸/۱۰

میانگین درصد ورزشکار در گروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی

کمرم و معتدل

جدول ۲۶ - ۲

نسبت جمعیت کل ورزشکاران به جمعیت شهرها	تیراندازی	سواری	راکتی	انفرادی قدرتی	دو میزبانی	فوتبال	رزمی	دسته جمعی توپی	آبی
٪ ۲/۶	۰	۰	۲/۲۵	۵/۵۰	۸/۳۰	۱۳/۳۱	۱۹/۰۹	۲۵/۶۹	۲۵/۸۵

میانگین سرانه ورزشی هر نفر از جمعیت شهری منطقه بهترتیب اولویت به‌ترتیب

جدول ۲۷ - ۲

فوتبال	دو وسیله‌ای	دسته جمعی تویی	آبی	رزمی	راکتی	انفرادی قدرتی	سواری	تیراندازی	جمع
۰/۲۵	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰	۰	۰/۳

میزان سازگاری فعالیت‌های ورزشی رویا بر حسب اقلیم - منطقه اقلیمی

گرم و معتدل

جدول ۲۸ - ۲

سازگاری اقلیم	خیلی خوب	خوب	امکان پذیر
گرم و معتدل	ورزش های آبی - قایقرانی	تیراندازی	ورزش های تویی - سواری و ورزش های وابسته - تنیس دوچرخه سواری - دو وسیله‌ای فوتبال

۵-۲-۲: منطقه اقلیمی سرد

در این منطقه به سبب ناسازگاری آب و هوا با فعالیت های ورزشی روباز در بیشتر اوقات سال، سالن های ورزشی بطور موثری در پیشبرد فعالیت های ورزشی نقش خواهند داشت. در این منطقه اقلیمی مساحت سالن های ورزشی باید به حداکثر ممکن و فعالیت های ورزشی روباز به حداقل برسد. این منطقه به سبب ویژگی اکولوژیکی و ارتفاع زیاد از سطح دریا و همجواری با کوهستانها امکان توسعه ورزش های کوهنوردی، تیراندازی و شکار را تا حدود زیادی فراهم خواهد کرد (جدول شماره ۲۵-۲)، مشروط به این که دارای پشتوانه مناسب آموزشی و تمرین در داخل سالن های ورزشی برای ارتقاء سطح و تداوم فعالیت در طول سال باشد.

در این منطقه ورزش فوتبال از جمله فعالیت های ورزشی است که سهم قابل ملاحظه ای از اراضی ورزشی و ورزشکاران را به خود اختصاص داده است، در مقابل متاسفانه ورزش های داخل سالن به جز ورزش های رزمی آنطور که باید فعالیت ندارند، در صورتی که با توجه به شرایط اقلیمی منطقه توصیه می شود فعالیت های ورزشی داخل سالن مانندی ورزش های انفرادی قدرتی، صخره نوردی داخل سالن، تیراندازی، راکتی و دسته جمعی تویی و حتی آبی سهم بیشتری داشته باشند.

فوتبال: با این که بیشترین سهم از زمین های ورزشی در این منطقه اقلیمی به ورزش فوتبال تعلق دارد، ولی از نظر تعداد ورزشکار پس از ورزشکاران رزمی و دسته جمعی تویی در ردیف سوم قرار گرفته است. تعداد ورزشکاران این رشته ورزشی با احتساب ۲۷/۴۹ درصد از کل ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۲-۳۳ و ۲-۳۶ معادل ۳۱۵۰۰ نفر می باشد.

مساحت زمین های ورزشی این رشته براساس ۵۵/۴۳ درصد از کل زمین های ورزشی به استناد جداول شماره ۲-۳۲ و ۲-۳۶ حدود ۴۴۰۰۰۰

مترمربع یا حدود ۶۲ قطعه^۱ زمین فوتبال می شود که به ازاء هر قطعه زمین ۴۶ تیم ۱۱ نفره فوتبال وجود دارد. نرخ بهره برداری در حال حاضر بیش از ۲ برابر ظرفیت متعارف بین المللی^۲ است.

در صورتی که جمعیت ورزشکار ۱۵ درصد^۳ جمعیت کل شهری منطقه باشد، با حفظ نسبت های موجود، جمعیتی معادل ۱۹۰۰۰۰ نفر حاضر بازیکن فوتبال خواهد بود که حدود ۶ برابر تعداد ورزشکاران حاضر می باشد.

ورزش های دسته : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۲۴/۱۱ درصد از کل جمعیت تویی
ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۲-۳۳ و ۲-۳۶ معادل ۲۵۸۰۰ نفر می باشد.

مساحت زمین های ورزشی این گروه براساس ۱۲/۷۸ درصد از کل زمین های ورزشی به استناد جداول شماره ۲-۳۲ و ۲-۳۶ حدود ۱۰۱۰۰۰ مترمربع یا حدود ۲۰۲ قطعه^۴ زمین ورزش می شود، که به ازاء هر قطعه زمین ۲۵ گروه بازیکن ۶ نفری وجود دارد. نرخ بهره برداری در حال حاضر ۱/۲ برابر نرخ متعارف بین المللی^۵ است.

در صورتی که اگر جمعیت ورزشکار ۱۵ درصد^۳ جمعیت کل شهری منطقه باشد، با تثبیت نسبت های موجود، جمعیتی معادل ۱۶۷۰۰۰ نفر بازیکن این گروه ورزشی خواهد بود که حدود ۶ برابر تعداد ورزشکاران حاضر است.

-
- ۱- به ازاء هر قطعه ۷۰۲۳ مترمربع پیش بینی شده است
 - ۲- حداکثر ۲۰ تیم ۱۱ نفره برای هر قطعه زمین بازی در روز
 - ۳- به معیارهای جمعیتی در ابتدای همین فصل مراجعه شود.
 - ۴- میانگین ۵۰۰ مترمربع برای هر قطعه محاسبه شده است.
 - ۵- حداکثر ۲۰ تیم ۶ نفره برای هر قطعه زمین بازی در روز

ورزش های آبی : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۱۲/۸۴ درصد از کل ورزشکاران منطقه با توجه به جداول ۲-۳۳ و ۲-۳۶ معادل ۱۴۷۰۰ نفر می باشد .

مساحت محوطه های شنای این گروه ورزشی براساس ۲/۳۲ درصد از کل زمین های ورزشی به استناد جداول شماره ۲-۳۲ و ۲-۳۶ حدود ۱۸۳۰۰ مترمربع می شود . با فرض این که ۷۵ درصد مساحت فوق سطح خالص آب استخرها باشد ، درکل به ازاء هر نفر شناگر ۱ مترمربع مترمربع $0/94 = 14700 : (18300 \times 0/75)$

سطح آب تعلق می گیرد که با احتساب نرخ بهره برداری معادل ۳ سرانه واقعی آب برای هر شناگر برابر ۲/۸ مترمربع خواهد شد . برآورد مساحت مورد نیاز این رشته ورزشی از دوروش امکان پذیر است :

روش اول از طریق نیاز شناگران و سرانه آنها و مقایسه با معیارهای متعارف بین المللی که در فصل دوم برای انواع ورزش های آبی ارائه شده است . اگر میانگین سرانه هر شناگر را ۲ مترمربع بدون احتساب استخرهای شیرجه در نظر بگیریم این منطقه از ظرفیت مناسبی برخوردار می باشد ، لکن چون محاسبات بدون تفکیک استخرهای سرپوشیده و سرباز انجام شده است و احتمالاً " استخرهای سرباز در اکثریت قرار دارند وضعیت پیش آمده در تمام طول سال صادق نمی باشد . از این رو توصیه می شود حتی الامکان استخرهای سرباز فعلی به سرپوشیده تبدیل شوند تا امکان بهره برداری بطور یکسان در کلیه فصول امکان پذیر باشد .

روش دوم تعیین ظرفیت از طریق جمعیت شهری و نیاز منطقه ای می باشد . به گونه ای که براساس " ظرفیت پذیرایی زمین های ورزشی " در همین فصل اگر بطور میانگین به ازاء هر ۱۸۰ نفر شهروند یک

مترمربع سطح آب استخر پیش بینی شود .

$$۴۶۲۴۷۴۲ : ۱۸۰ = ۲۵۷۰۰$$

$$۲۵۷۰۰ - ۱۴۷۰۰ = ۱۱۰۰۰$$

حدود ۱۱۰۰۰ مترمربع کمبود وجود خواهد داشت . این اختلاف بین دوروش حاکی از قلت تعداد شناگران می باشد که با توجه به شرایط آب و هوایی قابل توجیه می باشد . در صورتی که ، اگر جمعیت ورزشکار ۱۵^۱ درصد از جمعیت کل شهری منطقه باشد ، با تثبیت نسبت های موجود ، جمعیتی معادل ۸۹۰۰۰ نفر شناگر خواهد بود که حدود ۶ برابر تعداد شناگران حاضر است .

ورزش های راکتی : تعداد ورزشکاران این گروه ورزشی با احتساب ۲/۹۴ درصد از کل

ورزشکاران منطقه با توجه به جداول شماره ۲-۳۳ و ۲-۳۶ معادل ۳۴۰۰ نفر می باشد .

مساحت زمین های ورزشی این گروه براساس ۱/۲۵ درصد از کل زمینهای ورزشی به استناد جداول شماره ۲-۳۲ و ۲-۳۶ حدود ۹۸۰۰ مترمربع می شود ، به ازاء هر گروه ۴ نفری در مجموع ۸۵۰ کسروه بازیکن خواهد شد که برای هر گروه ۱۱/۵ مترمربع زمین تعلق می گیرد . مقایسه این امکان بامیانگین مساحت گروه ورزشهای راکتی که حدود ۷۵ مترمربع^۲ می باشد نارسایی بسیار شدید در این زمینه ورزشی مشخص می شود . در صورتی که اگر جمعیت ورزشکار ۱۵ درصد^۱ جمعیت کل شهری منطقه باشد ، با فرض نسبت حاضر ، جمعیتی معادل ۲۰۴۰۰ نفر بازیکن این گروه ورزشی خواهد بود که برابر تعداد ورزشکاران حاضر است .

۱ - به معیارهای جمعیتی در ابتدای همین فصل مراجعه شود .

۲ - محاسبه میانگین با فرض نسبت های زیر انجام شده است :
زمین تنیس يك واحد ، زمین بدمینتون ۵۰ واحد ، زمین تنیس روی میز ۱۰۰۰ واحد

درصد مساحت گروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی - منطقه اقلیمی سرد

جدول ۳۰-۲

گروه ورزشی شهر	دسته جمعیتی تویسی	راکتی	رزمی	انفرادی قدرتی	سواری	آبی	فوتبال	تیراندازی	دوومیدانی	جمع کل
اراک	۲۱/۷۸	۰	۱۰/۷۶	۰/۸۳	۰	۲/۵۷	۳۲/۰۳	۰	۳۲/۰۳	۱۰۰
اردبیل	۱۴/۸۲	۰	۵/۸۲	۶/۳۵	۰	۰	۶۸/۷۸	۰	۴/۲۳	۱۰۰
ارومیه	۱۲/۷۱	۰/۲۸	۱/۲۳	۱۰/۰۳	۰	۲/۷۸	۶۹/۶۳	۰	۳/۳۴	۱۰۰
ایلام	۱۴/۴۴	۰/۶۱	۱۰/۱۶	۰/۸۶	۰	۰	۶۰/۳۴	۰	۱۳/۵۹	۱۰۰
باختران	۵/۸۳	۳/۸۱	۷/۶۸	۲/۷۴	۱۲/۴۹	۲/۵۰	۵۲/۴۶	۰	۱۲/۴۹	۱۰۰
تبریز	۳/۶۸	۰/۹۰	۲/۰۹	۱/۴۹	۵/۴۹	۱/۴۷	۷۷/۱۲	۰/۰۷	۷/۶۹	۱۰۰
خوی	۱۱/۴۹	۱/۱۰	۱/۷۹	۷/۷۶	۰	۶/۲۲	۵۹/۷۰	۰	۱۱/۹۴	۱۰۰
زنجان	۶/۴۰	۴/۳۴	۳/۵۰	۲/۱۴	۰	۱۰/۰۱	۶۶/۴۹	۰	۷/۱۲	۱۰۰
سنندج	۷/۳۸	۳/۹۸	۶/۷۷	۴/۳۲	۰	۰/۶۱	۴۵/۵۶	۰	۳۰/۴۸	۱۰۰
شهرکرد	۱۵/۲۹	۰	۶/۳۲	۵/۲۱	۰	۳/۵۴	۶۹/۶۴	۰	۰	۱۰۰
ماکو	۲۰/۰۰	۱/۰۸	۱/۳۵	۱۲/۷۰	۰	۰	۵۴/۰۶	۰	۱۰/۸۱	۱۰۰
مشهد	۴/۵۷	۰/۷۰	۳/۶۲	۰/۳۳	۶۵/۲۲	۲/۸۶	۱۴/۸۷	۰	۷/۸۳	۱۰۰
همدان	۶/۵۳	۰/۶۹	۴/۵۲	۰/۸۶	۱۲/۲۱	۰	۲۹/۰۷	۱/۲۵	۴/۸۷	۱۰۰
یاسوج	۳۳/۹۵	۰	۱/۶۲	۹/۰۰	۰	۰	۵۵/۴۳	۰	۰	۱۰۰
جمع	۷۸/۸۷	۱۷/۴۹	۶۷/۲۳	۶۴/۶۲	۱۳۵/۴۱	۶۲/۵۶	۷۵۵/۱۸	۱/۲۲	۱۴۶/۳۲	۱۴۰۰
میانگین	۱۲/۷۸	۱/۲۵	۴/۸۰	۴/۶۲	۹/۶۷	۲/۳۲	۵۳/۹۴	۰/۰۹	۱۰/۴۵	۱۰۰

درصد ورزشکار در گروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران - منطقه اقلیمی سرد

جدول ۲۱ - ۲

شهر	گروه ورزشی	دسته جمعیتی تویی	راکتی	رزمی	انفرادی قدرتی	سواری	آبی	فوتبال	تیراندازی	دومیدانی	جمع کل
اراک		۲۶/۵۴	۰	۲۷/۹۶	۲/۸۴	۰	۱۴/۲۲	۲۸/۴۴	۰	۰	۱۰۰
اردبیل		۳۲/۸۹	۰	۱۹/۱۷	۱۹/۱۷	۰	۰	۱۹/۱۷	۹/۶	۰	۱۰۰
ارومیه		۳۳/۹۸	۴/۸۵	۱۸/۴۵	۸/۷۴	۰	۰	۲۴/۲۷	۰	۹/۷۱	۱۰۰
ایلام		۲۵/۸۳	۲/۵۰	۵۵/۸۳	۵/۵۶	۰	۰	۶/۱۱	۴/۱۷	۰	۱۰۰
باختران		۳/۹۰	۱/۱۱	۳۹/۱۴	۶/۶۸	۰/۲۸	۳۸/۹۸	۸/۳۵	۰	۱/۵۶	۱۰۰
تبریز		۴/۴۳	۰/۷۲	۸/۱۶	۳/۱۷	۰/۰۶	۳۶/۶۹	۴۶/۳۸	۰/۱۲	۰/۲۷	۱۰۰
خوی		۵۲/۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۸/۰۰	۰	۱۰۰
زنجان		۱۷/۲۴	۸/۰۷	۱۹/۴۴	۴/۴۵	۰	۳۰/۲۰	۱۶/۷۵	۰	۳/۸۵	۱۰۰
سنندج		۱۶/۰۱	۶/۰۴	۲۲/۹۶	۵/۱۴	۰	۳/۰۲	۴۵/۳۲	۰	۱/۵۱	۱۰۰
شهرکرد		۲۳/۲۰	۰	۳۳/۰۸	۸/۷۰	۰	۱۶/۱۱	۱۸/۹۱	۰	۰	۱۰۰
ماکو		۲۳/۸۱	۱۰/۷۱	۶۷/۷۶	۰	۰	۰	۲۳/۸۱	۱۱/۹۱	۰	۱۰۰
مشهد		۱۶/۰۰	۲/۰۳	۱۶/۰۸	۷/۳۶	۱/۱۳	۴۰/۵۷	۱۳/۸۳	۰	۳/۰۰	۱۰۰
همدان		۲۱/۲۲	۵/۰۹	۲۰/۷۱	۱۲/۲۲	۵/۰۹	۰	۲۸/۸۶	۲/۵۴	۴/۲۴	۱۰۰
یاسوج		۴۰/۵۵	۰	۸/۹۴	۲۳/۰۲	۰	۰	۲۷/۴۹	۰	۰	۱۰۰
جمع		۳۳۷/۶	۴۱/۱۲	۳۱۹/۶۸	۱۰۷/۰۵	۶/۵۶	۱۷۹/۷۹	۶۹/۰۳	۷۶/۳۴	۲۴/۱۴	۱۳۰۰
میانگین		۲۴/۱۱	۲/۹۴	۲۲/۸۳	۷/۶۵	۰/۴۷	۱۲/۸۴	۲۱/۹۸	۵/۴۵	۱/۷۲	۱۰۰

میانگین درصد مساحت کروههای ورزشی نسبت به مساحت کل زمینهای ورزشی به ترتیب اولویت

منطقه اقلیمی _____ سرد

جدول ۲-۳۲

نسبت کل زمینهای ورزشی به مساحت شهرها	تیراندازی	رگتبی	آبی	انفرادی قدرتی	رزمی	سواری	دوومیدانی	دسته جمعی توپتی	فوتبال
۰/۰/۰۱	۰/۰/۰۹	۱/۲۵	۲/۴۲	۴/۶۲	۴/۸۰	۹/۶۷	۱۰/۴۵	۱۲/۷۸	۵۵/۴۳

میانگین درصد ورزشکار در گروههای ورزشی نسبت به کل ورزشکاران به ترتیب اولویت منطقه اقلیمی

_____ سرد

جدول ۲-۳۳

نسبت جمعیت کل ورزشکاران به جمعیت شهرها	سواری	تنی دوومیدانی	رگتبی	تیراندازی	انفرادی قدرتی	آبی	رزمی	دسته جمعی توپتی	فوتبال
۰/۲/۵	۰/۴۷	۱/۷۲	۲/۹۴	۵/۴۵	۷/۶۵	۱۲/۸۴	۲۲/۸۳	۲۴/۱۱	۲۷/۴۹

میانگین سرانه ورزشی هنرفر از جمعیت شهری منطقه به ترتیب اولویت به متر مربع

جدول ۲۴ - ۲

فوتبال	۰/۰۹	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۱۷
سوارزی	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۱۷
دو و میخانزی	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۱۷
دسته جمعی توپی	۰/۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۱۷
رزی	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۱۷
انفرادی فیزی	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۱۷
آبی	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۱۷
راکتی	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۱۷
تیراندازی	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۲	۰/۱۷
جمع	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷

میزان سازگاری فعالیت های ورزشی روباز بر حسب اقلیم - منطقه اقلیمی

سرد

جدول ۲۵ - ۲

سازگاری اقلیم	سازگاری اقلیم	خیلی خوب	خوب	خوب	امکان پذیر
سرد و مرطوب	سرد و معتدل	-	ورزش های توپی - تیراندازی - دو و میخانزی - فوتبال	تیراندازی	-
سرد و معتدل	سرد و معتدل	-	ورزش های توپی - تیراندازی - دو و میخانزی - فوتبال	سوارکاری و ورزش های وابسته - دوچرخه سواری	سوارکاری و ورزش های وابسته - دوچرخه سواری

نسبت جمعیت ورزشکار و سرانه آن در شهرهای منطقه اقلیمی سرد

جدول ۲-۲۶

شهر	مساحت کل زمینهای ورزشی (مترمربع)	مساحت تقریبی شهر (۲) (کیلومترمربع)	نسبت مساحت کل زمینهای ورزشی به مساحت شهر (درصد)	تعداد کل ورزشکاران (نفر)	جمعیت شهر (نفر)	نسبت تعداد کل ورزشکاران به جمعیت شهر (درصد)	سرانه ورزشی هر شهروند (مترمربع)
اراک	۱۵۶۱۰	۲۸/۳	۰/۰۶	۱۰۵۵	۲۶۵۳۴۹	۰/۴	۰/۰۶
اردبیل	۹۴۵۰	۳۰/۰	۰/۰۳	۱۴۶۰	۲۸۱۸۷۳	۰/۵	۰/۰۳
ارومیه	۷۱۸۰۵	۴۲/۷	۰/۲	۲۰۶۰	۳۰۰۷۴۴	۰/۷	۰/۲۴
ایلام	۲۹۴۳۵	۹/۷	۰/۳	۳۶۰۰	۸۹۰۳۵	۴/۰	۰/۳۳
کرمانشاه	۱۲۰۰۹۰	۵۰/۷	۰/۲	۱۷۹۶۰	۵۶۰۵۱۴	۳/۲	۰/۲۱
تبریز	۱۸۲۰۶۱	۱۳۲/۴	۰/۱۴	۳۴۰۶۹	۹۷۱۴۸۲	۳/۵	۰/۱۸
خوی	۲۰۱۰۰	۱۷/۷	۰/۱	۱۲۵۰	۱۱۵۳۴۳	۱/۱	۰/۱۷
زنجان	۴۴۹۴۰	۲۲/۶	۰/۲	۱۸۲۱۰	۲۱۵۲۶۱	۸/۴	۰/۲۱
سنندج	۳۲۹۲۰	۱۵/۹	۰/۲	۳۳۱۰	۲۰۴۵۳۷	۱/۶	۰/۱۶
شهرکرد	۱۴۴۳۹	۱۲/۶	۰/۱	۹۳۱۰	۷۵۰۸۰	۱۲/۴	۰/۱۹
ماکو	۱۸۵۰۰	۳/۸	۰/۵	۱۶۸۰	۲۴۹۸۵	۰/۰۷	۰/۷۴
مشهد	۱۵۳۳۲۰	۱۵۵/۸	۰/۱	۱۳۳۱۰	۱۴۶۳۵۰۸	۰/۹	۰/۱۰
همدان	۵۷۴۵۹	۵۳/۵	۰/۱	۵۸۹۰	۲۷۲۴۹۹	۲/۲	۰/۲۱
یاسوج	۲۱۶۵۰	۱۲/۰	۰/۱۸	۱۴۵۵	۲۹۶۸۰	۴/۹	۰/۷۳
جمع	۷۹۱۷۷۹	۵۸۷/۷	۰/۱۳	۱۱۴۶۱۹	۴۶۲۴۷۴۲	۲/۵	۰/۱۷

- (۱) - مساحت زمینهای ورزشی از جمع مساحت گروههای ورزشی به دست آمده است و بنابراین زمینهای مورد بهره برداری در گروههای جداگانه به صورت مشترک به تعداد تکرار آنها محاسبه شده است .
- (۲) - مساحت شهرها از شناسنامه شهرهای استان ۱۳۶۳ استخراج شده به استثنای دوشهر تبریز و شیراز که از مهندسين مشاور طرح جامع همان شهر به دست آمده است .
- (۳) - سرانه ورزشی در جدول حاضر فقط شامل امکانات سازمان تربیت بدنی ایران می شود، با این وجود با احتساب ضریب ۲ یا ۳ برای امکانات ورزشی آموزش و پرورش و سایر نهادها و همچنین بخش خصوصی، تغییر چندانی در ماهیت امر نخواهد گذاشت .

کتابنامه

کلیات

۱. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان شرقی آمارنامه استان آذربایجان شرقی ۱۳۶۶

تیریز ۱۳۶۷

۲. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان شرقی آمارنامه استان آذربایجان شرقی ۱۳۶۵

تیریز ۱۳۶۶

۳. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان شرقی آمارنامه استان آذربایجان شرقی ۱۳۶۴

تیریز ۱۳۶۴

۴. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان شرقی آمارنامه استان آذربایجان شرقی سال

۱۳۶۲ تیریز ۱۳۶۳

۵. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان شرقی آمارنامه استان آذربایجان شرقی سال

۱۳۶۱ تیریز ۱۳۶۲

۶. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان شرقی آمارنامه استان آذربایجان شرقی سال ۱۳۶۰

تیریز ۱۳۶۲

۰۷ مرکز آمار ایران آمارنامه سالهای ۱۳۵۷ - ۱۳۵۸ استان آذربایجان شرقی تبریز ۱۳۵۹
" منطقه آماری "

۰۸ مرکز آمار ایران آمارنامه استان آذربایجان شرقی سال ۱۳۵۶ - ۱۳۵۹

۰۹ مرکز آمار ایران آمارنامه استان آذربایجان شرقی سال ۱۳۵۵

۰۱۰ مرکز آمار ایران آمارنامه استان آذربایجان شرقی سال ۱۳۵۴ - ۱۳۵۶

۰۱۱ مرکز آمار ایران آمارنامه استان آذربایجان شرقی ارومیه ۱۳۵۳

۰۱۲ مرکز آمار ایران آمارنامه استان آذربایجان شرقی سال ۱۳۵۳ - ۱۳۵۶

۰۱۳ صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران مرکز تبریز گزارش بررسی نحوه گذراندن اوقات

فراغت جوانان در تبریز ، تابستان ۶۵ مجری و طرح گزارش حسن علیزاده پرویس

(و دیگران)

۰۱۴ سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان شرقی آمارنامه استان آذربایجان شرقی سال

۱۳۵۹ ارومیه ۱۳۶۱

۰۱۵ مرکز آمار ایران آمارنامه استان آذربایجان غربی ۱۳۵۱ ارومیه ۱۳۵۳

۱۶. مرکز آمار ایران آمارنامه استان آذربایجان غربی ۱۳۵۷ ارومیه ۱۳۵۹

۱۷. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان غربی آمارنامه استان آذربایجان غربی سال

۱۳۵۹ ارومیه ۱۳۶۰

۱۸. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان غربی آمارنامه استان آذربایجان غربی ۱۳۶۰

ارومیه ۱۳۶۲

۱۹. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان غربی آمارنامه استان آذربایجان غربی ۱۳۶۱

ارومیه ۱۳۶۲

۲۰. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان غربی آمارنامه استان آذربایجان غربی ۱۳۶۲

ارومیه ۱۳۶۲

۲۱. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان غربی آمارنامه استان آذربایجان غربی ۱۳۶۷

ارومیه ۱۳۶۸

۲۲. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان غربی آمارنامه استان آذربایجان غربی ۱۳۶۵

ارومیه ۱۳۶۷

۲۳. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان غربی آمارنامه استان آذربایجان غربی

۱۳۶۴ ارومیه ۱۳۶۶

۲۴. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان غربی آمارنامه استان آذربایجان غربی

۱۳۶۶ ارومیه ۱۳۶۸

۲۵. مرکز آمار ایران آمارنامه استان آذربایجان غربی سال ۲۵۳۴ . ۲۵۳۶

۲۶. مرکز آمار ایران آمارنامه استان آذربایجان غربی سال ۱۳۵۳ . ۲۵۳۶

۲۷. سازمان برنامه و بودجه استان آذربایجان غربی گزارشی کوتاه از سیمای اقتصادی - اجتماعی

آذربایجان غربی تهران ، ۱۳۶۷

۲۸. سازمان برنامه و بودجه آذربایجان غربی نگاهی به آذربایجان غربی ارومیه ۱۳۶۳

۲۹. سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان برنامه عمرانی سال ۱۳۶۸ استان اصفهان

خرداد ۱۳۶۸

۳۰. سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان برنامه عمرانی استان سال ۱۳۶۳ استان اصفهان

اصفهان ۱۳۶۳

۳۱. سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان برنامه های عمرانی خاص ناحیه‌ای سالهای

۵۲ و ۵۴ استان اصفهان اصفهان ۱۳۵۴

۳۲. سازمان برنامه و بودجه برنامه عمرانی استانی سال ۱۳۶۴ استان اصفهان اصفهان

۱۳۶۴

۳۳. سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان برنامه عمرانی سال ۱۳۶۷ استان اصفهان

اصفهان سازمان برنامه و بودجه امور تولیدی ۱۳۶۷

۳۴. سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان معاونت آمار و اطلاعات آمارنامه استان اصفهان

سال ۱۳۶۸ اصفهان ۱۳۶۹

۳۵. سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان گزارش عملکرد گذشته و وضع موجود بخشهای

اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی ۱۳۶۲

۳۶. سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان ، گروه امور اقتصادی سیمای اقتصادی استان

اصفهان

۳۷. سازمان برنامه و بودجه دفتر برنامه و بودجه استان اصفهان برنامه عمران استانی

سال ۱۳۵۹ استان اصفهان اصفهان ۱۳۵۹

۰ ۳۸ سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان برنامه عمرانی استانی سال ۱۳۶۱ استان اصفهان

اصفهان ۱۳۶۱

۰ ۳۹ سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان برنامه عمرانی استانی سال ۱۳۶۲ استان اصفهان

اصفهان سازمان برنامه و بودجه گروه زیربنائی ۱۳۶۲

۰ ۴۰ سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان آمارنامه استان اصفهان سال ۱۳۵۹ - ۱۳۶۰

۰ ۴۱ مرکز آمار ایران آمارنامه استان اصفهان سال ۱۳۵۸ - ۱۳۶۰

۰ ۴۲ مرکز آمار ایران آمار نامه استان اصفهان سال ۲۵۳۴

۰ ۴۳ مرکز آمار ایران آمارنامه استان اصفهان سال ۱۳۵۷ - ۱۳۵۸

۰ ۴۴ مرکز آمار ایران آمار نامه استان اصفهان ۲۵۲۴ - ۲۵۳۶

۰ ۴۵ سازمان برنامه و بودجه استان ایلام نتایج بازدید از نمونه پروژه‌های طرحهای عمرانی

استان ایلام

۰ ۴۶ دفتر برنامه و بودجه ایلام برنامه ششم عمرانی استان ایلام ۲۵۳۵

۴۷. سازمان برنامه و بودجه استان ایلام گزارش عملکرد اعتبارات عمرانی دستگاههای

اجرائی استان ایلام در شش ماهه اول سال ۱۳۶۶

۴۸. سازمان برنامه و بودجه ایلام نتایج بازدید از نمونه پروژه‌های طرحهای عمرانی استان

ایلام تهیه شده توسط شاخه نظارت ارزیابی سازمان برنامه و بودجه ایلام

۴۹. مرکز آمار ایران آمارنامه استان ایلام سال ۱۳۵۲

۵۰. مرکز آمار ایران آمارنامه استان ایلام سال ۱۳۵۳ تهران ۲۵۳۵

۵۱. مرکز آمار ایران آمارنامه استان ایلام سال ۱۳۵۱ - ۱۳۵۳

۵۲. سازمان برنامه و بودجه استان ایلام آمارنامه استان ایلام سال ۱۳۶۰ - ۱۳۶۱

۵۳. مرکز آمار ایران آمارنامه استان ایلام سال ۱۳۵۴ - ۲۳۵۶

۵۴. سازمان برنامه و بودجه استان ایلام نتایج بازدید از پروژه‌های طرحهای عمرانی استان

ایلام تهیه شده توسط شاخه نظارت و ارزیابی ایلام ۱۳۶۲

۵۵. سازمان برنامه و بودجه استان ایلام آمارنامه استان ایلام سال ۱۳۶۱ تهران ۱۳۶۲

۵۶. سازمان برنامه و بودجه استان ایلام گزارش برنامه ششم عمرانی استان ایلام ۱۳۵۳

۵۷. سازمان برنامه و بودجه معاونت امور استانها بررسی و برنامه ریزی توسعه اقتصادی

اجتماعی استان ایلام تهیه شده توسط گروه برنامه ریزی ایلام تهران ۱۳۵۳

۵۸. سازمان برنامه و بودجه استان ایلام گزارش وضع موجود اقتصادی ، اجتماعی استان ایلام

ایلام ۱۳۶۰

۵۹. شورایی عالی برنامه ریزی استان باختران گزارش عملکرد گذشته و وضع موجود بخشهای

اقتصادی ، اجتماعی - فرهنگی استان باختران

۶۰. سازمان برنامه و بودجه استان باختران گزارش وضع موجود و گذشته بخشهای مختلف

استان باختران - باختران ۱۳۶۱

۶۱. سازمان برنامه و بودجه استان باختران گزارش عملکرد استان باختران اعتبارات

استانی ردیفها سال ۱۳۶۷ - ۱۳۶۸

۶۲. مفاد محمدرضا شایخهای استان باختران در سال ۱۳۶۷ در مقایسه با کل کشور باختران

سازمان برنامه و بودجه ۱۳۶۰

۰۶۳. استانداری استان باختران کارنامه و شناخت مختصر استان باختران ۱۳۶۱

۰۶۴. سازمان برنامه و بودجه دفتر برنامه و بودجه استان بوشهر مجموعه طرحهای عمرانی

استان بوشهر در سال ۱۳۵۶ بوشهر ۱۳۵۶

۰۶۵. دهدار ، غلامحسین ، بررسی وضع موجود تربیت بدنی استان بوشهر ، بوشهر : سازمان

برنامه و بودجه استان بوشهر ۱۳۶۴

۰۶۶. وزارت برنامه و بودجه ، سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر سیمای اقتصادی استان

بوشهر - بوشهر ۱۳۶۴

۰۶۷. وزارت برنامه و بودجه ، سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر نگاهی به اوضاع

اقتصادی ، اجتماعی و گزارش عملکرد دستگاههای اجرایی استان بوشهر همراه با ارائه

مشکلات ، تنگناهای موجود ، پیشنهادات و راه حل استان بوشهر ۱۳۶۵

۰۶۸. سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر ، برنامه توسعه اقتصادی و اجتماعی استان بوشهر

طی برنامه عمرانی ششم ۲۵۲۷

۰۶۹. پوریبھی ، علی ، سیمای اقتصادی ، اجتماعی استان بوشهر سازمان برنامه و بودجه

استان بوشهر ۱۳۶۴

۰ ۷۰. سازمان برنامه و بودجه ، دفتر برنامه و بودجه استان بوشهر گزارش اقتصادی و اجتماعی

اثرات اجرای طرحهای خاص ناحیه‌ای سال ۲۵۳۶ در استان بوشهر ۲۵۳۷

۰ ۷۱. سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر ، گزارش اقتصادی ، اجتماعی ، استان بوشهر

وضع گذشته و موجود ، بوشهر سازمان برنامه و بودجه ، شوراها و کمیته‌های برنامه‌ریزی

۱۳۶۱

۰ ۷۲. دفتر برنامه و بودجه استان بوشهر مجموع طرحهای عمرانی استان بوشهر سال ۱۳۵۹

بوشهر ۱۳۵۹

۰ ۷۳. درخشانیان ، حسن ، طرحهای عمرانی سال ۱۳۶۵ استان بوشهر ، بوشهر : سازمان

برنامه و بودجه استان بوشهر ۱۳۶۵

۰ ۷۴. سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر ، بررسی وضع موجود تربیت بدنی استان بوشهر

بوشهر ۱۳۶۴

۰ ۷۵. سازمان برنامه و بودجه استان تهران ، پروژه‌های در دست اجرای سال ۱۳۶۵ شهرستان

تهران ، تهران : ۱۳۶۵

۰ ۷۶. سازمان برنامه و بودجه استان تهران ، نگرشی بر پروژه‌های عمرانی استان تهران

در سال ۱۳۶۳ ، تهران : ۱۳۶۳

۷۷. سازمان برنامه و بودجه، گزارش وضع موجود اقتصادی، اجتماعی استان تهران

تهران : ۱۳۶۱

۷۸. سازمان برنامه و بودجه استان چهار محال و بختیاری، گزارش اقتصادی، اجتماعی

استان چهار محال و بختیاری (وضع موجود) شهرکرد، شوراها و کمیته‌های برنامه‌ریزی

استان ۱۳۶۱

۷۹. سازمان برنامه و بودجه استان چهار محال و بختیاری، فهرست توزیع اعتبارات عمرانی

سال ۱۳۶۲ استان به تفکیک شهرستان / پروژه، شهرکرد : ۱۳۶۲

۸۰. سازمان برنامه و بودجه استان چهار محال و بختیاری، فهرست توزیع اعتبارات

عمرانی سال ۱۳۶۴ استان به تفکیک شهرستان / پروژه، شهرکرد ۱۳۶۴

۸۱. سازمان برنامه و بودجه استان چهار محال و بختیاری، گزارش مقدماتی وضع موجود

اقتصادی، اجتماعی استان چهار محال و بختیاری، شهرکرد : شورای عالی برنامه‌ریزی

استان چهار محال و بختیاری، ۱۳۶۱

۸۲. سازمان برنامه و بودجه استان چهار محال و بختیاری، فهرست توزیع اعتبارات عمرانی

سال ۱۳۶۵ استان به تفکیک شهرستان - پروژه دستگاه اجرائی، تهران ۱۳۶۵

۸۳. سازمان برنامه و بودجه استان چهار محال و بختیاری نگاهی به عملکرد ادارت و

نهادهای استان چهار محال و بختیاری بعد از پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی

۱۳۶۶

۸۴. سازمان برنامه و بودجه استان چهار محال و بختیاری طرح جامع توسعه چهار محال -

و بختیاری

۸۵. شورای عالی برنامه ریزی استان چهار محال و بختیاری، گزارش اقتصادی - اجتماعی

استان چهار محال و بختیاری

۸۶. شورای عالی برنامه ریزی استان خراسان، گزارش وضع موجود بخشهای اقتصادی،

اجتماعی، فرهنگی استان خراسان

۸۷. سازمان برنامه و بودجه خراسان، گزارش وضع موجود اقتصادی، اجتماعی استان

خراسان

۸۸. سازمان برنامه و بودجه خوزستان، عملکرد طرحهای عمرانی استان در سال ۱۳۶۱،

اهواز ۱۳۶۱

۸۹. سازمان برنامه و بودجه استان خوزستان، کلیات عملکرد طرحهای خاص ناحیه استان

خوزستان طی برنامه پنجم عمرانی ۱۳۵۶ - ۱۳۵۲، اهواز دفتر برنامه و بودجه استان

۱۳۵۷

۹۰. زاهدی، حسن، وضعیت ورزش در مدارس استان خوزستان، اهواز: سازمان برنامه

و بودجه استان خوزستان ۱۳۶۸

۹۱. سازمان برنامه و بودجه استان خوزستان، گزارش اقتصادی - اجتماعی استان خوزستان

(وضعیت گذشته و موجود، جلد اول) اهواز: شورای برنامه ریزی امور زیربنایی

۹۲. سازمان برنامه و بودجه، گزارش عملکرد گذشته و وضع موجود بخش های اقتصادی،

اجتماعی و فرهنگی استان سمنان، تهران: شورای عالی برنامه ریزی استان سمنان

۹۳. سازمان برنامه و بودجه خلاصه وضع موجود استان سمنان

۹۴. واحدی، میرابوالحسن، برنامه ریزی مقدماتی طرح توسعه تاسیسات ورزشی استان

گیلان، رشت: سازمان برنامه و بودجه استان گیلان، ۱۳۶۵

۹۵. واحدی، میرابوالحسن، برنامه ریزی مقدماتی طرح توسعه تاسیسات ورزشی استان

گیلان، رشت: سازمان برنامه و بودجه ۱۳۶۵

۰۹۶ وزارت برنامه و بودجه ، دفتر اقتصاد کلان ، گزارش اقتصادی سال ۱۳۶۳

۰۹۷ سازمان برنامه و بودجه ، دفتر اقتصاد کلان ، گزارش اقتصادی سال ۱۳۶۴

۰۹۸ سازمان برنامه و بودجه ، گزارش اقتصادی سال ۱۳۴۳ و سیاست اقتصادی دولت در سال

۱۳۴۴ ، تهران ۱۳۴۳

۰۹۹ وزارت برنامه و بودجه ، گزارش اقتصادی سال ۱۳۶۶ ، جلد دوم بخشهای اقتصادی

اجتماعی ، تهران : وزارت برنامه و بودجه ، معاونت امور اقتصادی ، دفتر اقتصاد کلان

۰۱۰۰ سازمان برنامه و بودجه ، گزارش اقتصادی سال شماره ۲ سال ۱۳۶۱ و نیمه اول سال

۶۲ تهران : سازمان برنامه و بودجه ، دفتر اقتصاد کلان

۰۱۰۱ وزارت برنامه و بودجه ، معاونت امور اقتصادی ، دفتر اقتصاد کلان ، گزارش اقتصادی

سال ۱۳۶۲

۰۱۰۲ سازمان برنامه و بودجه مدیریت فرهنگ و هنر و تربیت بدنی ، گزارش اقتصادی تربیت

بدنی و ورزش سال ۱۳۶۸

۰۱۰۳ سازمان برنامه و بودجه ، گزارش اقتصادی فصل تربیت بدنی و ورزش ۱۳۶۸ ، تهران

مدیریت فرهنگ و هنر و تربیت بدنی ۱۳۶۹

۰۱۰۴ وزارت برنامه و بودجه ، دفتر اقتصاد کلان ، گزارش اقتصادی سال ۱۳۶۴ جلد

دوم بخشهای اقتصادی - اجتماعی تهران ، ۱۳۶۵

۰۱۰۵ سازمان برنامه و بودجه ، دفتر اقتصاد کلان ، گزارش اقتصادی سال ۱۳۶۸ (دنباله

گزارش اوضاع اقتصادی کشور) ، تهران ، ۱۳۶۹

۰۱۰۶ سازمان برنامه و بودجه ، معاونت امور اقتصادی ، گزارش اقتصادی سال ۱۳۶۱ ، تهران

۱۳۶۲

۰۱۰۷ معدن کن ، ایران دخت ، نقش ورزش در جلوگیری از انحرافات اخلاقی جوانان ، تهران

سازمان برنامه و بودجه ، مدیریت فرهنگ و هنر و تربیت بدنی ۱۳۶۹

۰۱۰۸ ارزانی ، اسماعیل ، مجموعه گزارشهای تفصیلی دستگاههای اجرایی مورد تم

مدیریت بهداشت و درمان در فصل تربیت بدنی ، پیشاهنگی و امور جوانان ، تهران

سازمان برنامه و بودجه ، مدیریت بهداشت و درمان ۱۳۶۳

۰۱۰۹ خورشیدی ، ابوالفضل ، نگرشی بر سازمان تربیت بدنی ایران و کمیته ملی المپیک

ایران (تهران : وزارت برنامه و بودجه ، مدیریت فرهنگ و هنر و جهانگردی) ۱۳۶۵

۰۱۱۰ خورشیدی ابوالفضل ، گزارش اقتصادی بخش تربیت بدنی در سال ۱۳۶۷ ، تهران :

سازمان برنامه و بودجه ، مدیریت فرهنگ و هنر و تربیت بدنی ۱۳۶۸

۰۱۱۱ سازمان برنامه و بودجه ، مدیریت بهداشت و درمان ، مجموعه گزارشهای تفصیلی

دستگاههای اجرایی مورد تصدی مدیریت بهداشت و درمان در فصل تربیت بدنی

بیشاهنگی و امور جوانان ، تهران ۱۳۶۳

۰۱۱۲ انصافیور ، غلامرضا ، تاریخ و فرهنگ زورخانه گروههای اجتماعی زورخانه رو (تهران)

وزارت فرهنگ و هنر ، مکر مردم شناسی ایران ، ۱۳۵۳

۰۱۱۳ سازمان برنامه و بودجه برنامه اول توسعه اقتصادی - اجتماعی - فرهنگی جمهوری اسلامی

ایران ، ۱۳۶۶ - ۱۳۶۲ ، پیشنهادی به هیئت دولت ویرایش دوم - تهران ۱۳۶۱

۰۱۱۴ سازمان برنامه و بودجه لایحه برنامه اول توسعه اقتصادی - اجتماعی - فرهنگی جمهوری

اسلامی ایران ، ۱۳۶۶ - ۱۳۶۲ ، مصوب هیئت دولت جمهوری اسلامی ایران - تهران ،

۰ ۱۳۶۲

۱۱۵. سازمان برنامه و بودجه پیوست لایحه برنامه اول توسعه اقتصادی - اجتماعی - فرهنگی

جمهوری اسلامی ایران ، ۱۳۶۲ - ۱۳۶۶ مصوب هیئت دولت جمهوری اسلامی ایران

۱۱۶. سازمان برنامه و بودجه اصلاحیه برنامه اول توسعه جمهوری اسلامی ایران ، احداث

واستراتژی‌ها - سیاستها و سرمایه‌گذاری‌های بخشی - تهران ۱۳۶۴ - ۲۲۹ ص ۰

۱۱۷. وزارت برنامه و بودجه اصلاحیه برنامه اول توسعه جمهوری اسلامی ایران - تهران

وزارت برنامه و بودجه - مرکز مدارك اقتصادی - اجتماعی و انتشارات ، ۱۳۶۶ .

۱۱۸. اصلاحیه برنامه اول توسعه جمهوری اسلامی ایران - تهران وزارت برنامه و بودجه ،

مرکز مدارك اقتصادی - اجتماعی ، ۱۳۶۶

۱۱۹. سازمان تربیت بدنی ایران ، شورای برنامه‌ریزی ، برنامه بخشی منطقه‌ای : بخش

تربیت بدنی و ورزش : کتاب برنامه اول ۱۳۶۶ - ۱۳۶۲ غیر تفصیلی تهران ۱۳۶۱

۱۲۰. سازمان تربیت بدنی ایران ، شورای برنامه‌ریزی برنامه‌های بخشی منطقه‌ای بخش

تربیت بدنی و ورزش کتاب برنامه اول ۱۳۶۶ - ۱۳۶۲ ، غیر تفصیلی ۱۳۶۱

۱۲۱. سازمان برنامه و بودجه برنامه چهارم عمرانی کشور تهران : ۱۳۴۷ - ۱۳۵۲

۰۱۲۲ سازمان برنامه و بودجه خلاصه برنامه چهارم عمرانی کشور تهران ۱۳۴۷ - ۱۳۵۲

۰۱۲۳ سازمان برنامه و بودجه خلاصه برنامه عمرانی پنجم تهران ۱۳۵۲

۰۱۲۴ سازمان برنامه و بودجه خلاصه برنامه عمرانی پنجم تجدید نظر شده تهران ۱۳۵۲

۰۱۲۵ سازمان برنامه و بودجه خلاصه برنامه پنجم عمرانی کشور تهران ۱۳۵۱

۰۱۲۶ سازمان برنامه و بودجه خلاصه برنامه عمرانی پنجم تهران ۱۳۵۲

۰۱۲۷ مرکز آمار ایران ، سالنامه آماری کشور سال ۲۵۳۵ شاهنشاهی ۲۵۳۵

۰۱۲۸ مرکز آمار ایران ، سالنامه آماری کشور ، تهران : ۱۳۴۸

۰۱۲۹ مرکز آمار ایران ، سالنامه آماری سال ۱۳۴۹ ، تهران : ۱۳۴۹

۰۱۳۰ مرکز آمار ایران ، سالنامه آماری ۱۳۵۰ کشور ، تهران : ۱۳۵۱

۰۱۳۱ مرکز آمار ایران سالنامه آماری ۱۳۵۱ کشور تهران : ۱۳۵۲

۰۱۳۲ مرکز آمار ایران سالنامه آماری کشور ، ۱۳۵۳

- ۰۱۳۳ مرکز آمار ایران ، سالنامه آماری ۱۳۵۳ کشور تهران : ۱۳۵۴
- ۰۱۳۴ مرکز آمار ایران سالنامه آماری کشور سال ۱۳۵۷ ، ۱۳۵۹
- ۰۱۳۵ مرکز آمار ایران ، سالنامه آماری کشور سال ۱۳۵۸ ، تهران ۱۳۶۰
- ۰۱۳۶ سازمان برنامه و بودجه آمارنامه استانها ۱۳۶۸
- ۰۱۳۷ سازمان برنامه و بودجه مدیریت فرهنگ و هنر و تربیت بدنی ، شاخصهای
تربیت بدنی (۱۳۷۰)
- ۰۱۳۸ برنامه اول توسعه اقتصادی ، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ، بخش
تربیت بدنی (۱۳۶۷-۷۲) .
- ۰۱۳۸ سازمان برنامه و بودجه ، شناسنامه شهرهای استان ۱۳۶۳
- ۰۱۳۹ شرکت خانه سازی ایران ، اقلیم و معماری ۱۳۶۳
- ۰۱۴۰ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن ، راهنمای طراحی اقلیمی ، ۱۳۶۸
- ۰۱۴۱ دانشکده معماری دانشگاه شهید بهشتی ، اقلیم و معماری
- ۰۱۴۲ سازمان برنامه و بودجه استان اصفهان ، مطالعه فضای ورزشی ۱۳۷۰

- ۰۱۴۳ مهندسين مشاور عامری - کمونه - خسروی ، نکاتی در باره معماری مجموعه های ورزشی ، ۱۳۵۴
- ۰۱۴۴ کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران ، ورزشهای سنتی ، بومی و محلی ۱۳۶۴
- ۰۱۴۵ وزارت فرهنگ و آموزش عالی مرکز مردم شناسی ، مجموعه مقالات مردم شناسی دفتر اول ، ۱۳۶۲
- ۰۱۴۶ سازمان برنامه و بودجه ، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی ، حفاظت ساختمانها در برابر حریق
- ۰۱۴۷ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن ، ساختمانهای عمومی و معلولین ، ۱۳۶۹
- ۰۱۴۸ وزارت مسکن و شهرسازی ، دفتر نظامات مهندسی ، مقررات ملی ساختمان ایران ، مبحث نوزدهم : صرفه جویی در مصرف انرژی
- ۰۱۴۹ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن ، عملکرد عایق کاری حرارتی در ساختمان و بهینه سازی آن
- ۰۱۵۰ مرکز آمار ایران ، سالنامه آماری ۱۳۶۶ سازمان برنامه و بودجه
- ۰۱۵۱ اداره کل مسکن و شهرسازی استان اصفهان ، طرح جامع اصفهان

۰۱۵۲ اداره کل مسکن و شهرسازی استان مرکزی ، طرح جامع اراک

۰۱۵۳ اداره کل مسکن و شهرسازی استان بوشهر ، طرح جامع بوشهر

۰۱۵۴ اداره کل مسکن و شهرسازی استان کرمان ، طرح جامع کرمان

۰۱۵۵ اداره کل مسکن و شهرسازی استان زنجان ، طرح جامع زنجان

منابع ویژه در بخش سازه

- مقررات ملی ساختمانی ایران ، دفتر نظامات مهندسی وزارت مسکن و شهرسازی

مبحث ۴ - پی و پی‌سازی

مبحث ۹ - طرح و اجرای ساختمانهای بتن‌آرمه

مبحث ۱۰ - طرح و اجرای ساختمانهای فولادی

- آئین نامه بتن ایران ، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه

بخش ۱ و ۲

- آئین نامه طرح ساختمانها در برابر زلزله (۲۸۰۰)

- گزارش انجمن ایرانی مهندسان محاسب ساختمان شماره ۲۷ مرداد ۱۳۶۴

- طراحی سازه‌های بتنی ، شاهپور طاحونی (جلد دوم)

- پی‌سازی ، کامبیز بهنیا (جلد دوم)

- شرح خدمات ، وظایف مهندسين مشاور در اتباط با مخازن آب ، طرح استاندارد صنعت آب

(وزارت نیرو)

- BS 5337 (1976)

Code of Practice for the Structural use of Concrete for Retaining Aqueous Liquids

منابع

- Handbook of Sports and Recreational Building Design
The sports council Technical unit for sport
The Architectural Press LONDON 1981

- Community Recreation Centers
A planning and Design Manual
Department of Sport and Recreation Australia 1988

- Sports Buildings
Allan Konya
The Architectural Press LONDON 1986

- Planning Facilities for Athletics physical Education and recreation
The Athletic Institute and American Alliance for Health physical -
Education , Recreation , and Dance Washington , D.C.

- The Best of British Sport
Design , products , Services
The Sports Council LONDON 1992

- National and International Standard Sports Facilities in Australia
National Sport Information Centre 1989

- International Federations
- Answers to Questionnaires
Comite de candidature Albertville 1992

- Preliminary Plan and Technical Descriptions of the Sport centre
in Tehran
Tesco Consulting Engineers
Budapest August 1971

- Die Spiele
The official report of the Organizing Committee for the games of
the XXth Olympiad Munich 1972

- The Encyclopedia of Sports
Frank G.Menke
Thomas Yoseloff Ltd LONDON 1976

- ARENAS
A Planning , design and management guide
The Sports Council LONDON 1989

- Neufert Architects DATA
Rudolf Herz , FRIBA
Crosby lockwood Staples LONDON 1970

- Swimming Pools

A Guide to their Planning , Design and Opration

The Council for National Cooperation in Aquatics

Human Kinetics Publishers Inc Chompaign Illinois 1987

- Urban Planning and Design Criteria

Joseph De Chiara

Lee Koppelman

Van Nostrand Reinhold Company

- 10th Asian Games Seoul

OFFICIAL REPORT

Organiztion and Planning

Seoul Asian Games Organizing Committee

- Montreal 1976 OFFICIAL REPORT OTTAWA 1978

- The Encyclopedia of Sports and Games Yogray Thani India 1992

- Japan Architect Aug . Sep . 1990 (priodical)

- Architectural Review Feb . 1991 (priodical)

- Sport BADER Freizeit Okt . 1989 (priodical)

- Architectural Journal Jun . 1990 (periodical)

- ACI Manual of Concrete Practice (1986) part 350 R

- Reinforced Concrete Structures
 V.N.Batkov Mir Publisher Moscow (1974) (chapter 2)

- Handbook of Concrete Engineering Mark Fintel (chapters 4,7,18)

- Plain and Reinforced Concrete (Vol.II chapter 6) Jai Krishna

- Calcul et Verification des ouvrages en Benton Arme
 Par : pierre charon (chapitre x)

- IEC Standard 364-7-702 Electrical Installations of Buildings
 Part 7, Section 702 - Swimming Pools

نقشه نامه

۰۱ فرمانفرمایان ، مهندس مشاور

استادیوم ورزشی صد هزار نفری آزادی

تهران : سازمان برنامه و بودجه ۵۴ - ۱۳۴۸

- سایت خدماتی

- گزارش تفصیلی و تفریحی مرحله يك

- طرح مرحله يك

- نقشه هوایی ، توپوگرافی

- نقشه محوطه سازی

- نقشه های مربوط به فضاهاى ادارى و آمفی تئاتر

- نقشه موقعیت

- نقشه مرحله ۱ ساختمان مركز المپيك تهران

- نقشه های راهروى ورودى ورزشگاه

- نقشه های جزئیات ساختمان

- نقشه های معماری ، سازه ، برق و مکانیک

- نقشه های معماری ، سازه و برق و مکانیک استخراج

- نقشه های معماری سالن تیراندازى

- نقشه های سالن ورزشی

- نقشه های پیست دوچرخه سواری

- نقشه های محوطه آشپزخانه

۰۲ سردار افخمی ، مهندس مشاور

باشگاه استقلال (تاج سابق)

تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۴۵

۰۳ سردار افخمی ، مهندس مشاور

ورزشگاه دیهیم

تهران : سازمان برنامه و بودجه

۰۴. مرجان ، مهندس مشاور
استادیوم فرح پهلوی سابق
تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۴۴
۰۵. فرسوم ، مهندس مشاور
پایگاه کوهستانی و مجتمع تفریحی کولکچال
تهران : سازمان برنامه و بودجه
۰۶. تدبیر و بنا ، مهندس مشاور
استادیوم ده هزار نفری دانشگاه تبریز
تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۶۳
۰۷. اسکون ، سپید ، سه سو، مهندس مشاور
استادیوم تبریز
تهران : سازمان برنامه و بودجه
۰۸. زاب ، مهندس مشاور
مرکز پرورش اسب و سوارکاری گنبدکاووس
تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۵۷
۰۹. مدام، مهندس مشاور
سالن ورزشی دانشگاه شیراز
تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۵۱
۰۱۰. توان ، مهندس مشاور
استخر شنای دانشگاه گیلان
تهران : سازمان برنامه و بودجه
۰۱۱. اتیکوک ، مهندس مشاور
مجموعه ورزشی مس سرچشمه کرمان
تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۵۷

۰۱۲ جعفریان - حقگو، مهندس مشاور

مرکز ورزشی امیرآباد (دانشگاه)

تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۴۷

- نقشه‌های مرحله ۱

- محاسبات مرحله ۲

- تاسیسات برق و مکانیک

۰۱۳ بنگاه مهندسی، مهندس مشاور

مرکز ورزشی امیرآباد

تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۴۱

۰۱۴ جفگو، مهندس مشاور

مرکز ورزشی امیرآباد

تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۴۳

- نقشه‌های مرحله ۱ و ۲

۰۱۵ ماندالا، مهندس مشاور

ورزشگاه دانشگاه بوعلی سینا، همدان

تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۵۶

- نقشه موقعیت کلی ورزشگاه

- طرحهای کلی معماری

- موقعیت استادیوم و زمین ورزشی

- نقشه‌های مربوط به ورزش تنیس

- نقشه‌های مربوط به استخر

- نقشه‌های مربوط به ورزش بسکتبال

۰۱۶. شهر بد ، مهندس مشاور

باشگاه ورزشی تفریحی کاشان

تهران : سازمان برنامه و بودجه

۰۱۷. ارگانیک ، مهندس مشاور

استادیوم ورزشی آزادی

تهران : سازمان برنامه و بودجه

۰۱۸. فروغی ، برزوکه ، مهندس مشاور

نقشه‌های سالن ورزشی

تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۳۴

۰۱۹. ریکاردو - مراندی ، مهندس مشاور

استادیوم صد هزار نفری

تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۴۰

۰۲۰. کنرسیوم همکاری ، مهندس مشاور

مجموعه ورزشی انقلاب (باشگاه ورزشی

شاهنشاهی سابق)

تهران : سازمان برنامه و بودجه ۵۷ - ۱۳۵۵

۰۲۱. بهروزان و همکاران ، مهندس مشاور

استادیوم کارگری پارک مختار السلطنه

تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۴۷

- نقشه‌های مرحله ۱ و ۲

۰۲۲ درویش ، مهندس مشاور

مجموعه ورزشی فرح آباد سابق

تهران : سازمان برنامه و بودجه ۱۳۴۶

۰۲۳ فرمانفرماییان ، مهندس مشاور

مرکز سوارکاری فرح آباد سابق

تهران : سازمان برنامه و بودجه

۰۲۴ گروپ ، مهندس مشاور

مجموعه ورزشی فرح آباد سابق

تهران : سازمان برنامه و بودجه