

پژوهش

استانداردها و ایمنی در اماکن ورزشی

مجری: بیژن شیری

ناظر: مهدی مرندي

به سفارش شرکت توسعه و نگهداری اماکن ورزشی کشور

۱۳۸۸

(فصل چهارم، ورزش های پایه)

(شنا، دو و میدانی و ژیمناستیک)

پژوهش

استانداردها و ایمنی در اماکن ورزشی

مجری: بیژن شیری

ناظر: مهدی مرندي

به سفارش شرکت توسعه و نگهداری اماکن ورزشی کشور

۱۳۸۸

(فصل چهارم ، رشته شنا)

(۱)

۱-۴- استانداردهای استخرهای شنا، شیرجه و واترپلو

بخش اول تعاریف و استانداردهای مکان یابی -

الف - شنا : شناکردن عبارت است از یک سری حرکات معین و منظم دستها و پاها و بطور کلی بدن که امکان پیشروی در آب را برای انسان ممکن میسازد. آموزش شنا عمدتاً در استخرها انجام می گیرد و مسابقات این ورزش نیز در استخر برگزار می شود.

ترتیب آموختن موارد شنا عبارتند از :

الف : کرال سینه : ۱- آشنایی با آب ۲- پای کرال ۳- دست کرال ۴- هماهنگی دست و پا ۵- هواگیری ۶- هماهنگی دستها و پاها و هواگیری ۷- استارت ۸- برگشت های ساده کرال ۸- برگشت های ساده کرال

ب : کرال پشت : ۱- پای کرال پشت ۲- دست کرال پشت ۳- هماهنگی دست و پا ۴- هواگیری ۵- هماهنگی دست و پا و هواگیری ۶- استارت ۷- برگشت

ج : قورباغه : ۱- پای قورباغه ۲- دست قورباغه ۳- هماهنگی دست و پا ۴- هواگیری ۵- هماهنگی دست و پا و هواگیری ۶- استارت ۷- برگشت

د : پروانه : ۱- پای پروانه ۲- دست پروانه ۳- هماهنگی دست و پا ۴- هواگیری ۵- هماهنگی دست و پا و هواگیری ۶- استارت ۷- برگشت.

مسابقات شنا نیز در این موارد یعنی کرال سینه، کرال پشت، قورباغه و پروانه برگزار و حدنصاب سرعت به عنوان معیار اصلی برای برگزیدن نفرات برتر مسابقات است. البته علاوه بر سرعت، اجرای صحیح مهارت های هریک از رشته ها و طی کامل مسافت تعیین شده از طریق لمس دیواره های انتهایی استخر نیز موارد مورد توجه داوران این ورزش می باشد^(۱).

ب- ورزش شیرجه - ورزش شیرجه از تخته پرش و سکوی ثابت صورت میگیرد و حرکات آن در ۲ گروه اختیاری و اجباری می باشد. ارتفاع تخته پرش (فتر) ۱ متر و ۳ متر می باشد. و

درسکوی ثابت ارتفاع ۵، ۷/۵ و ۱۰ متری باشد. طول تخته فتر ۴/۶۰ و عرض آن ۰/۵ متری باشد. درنوعی دیگر از مسابقات ارتفاع سکوی پرش ۵ مترو ۱۰ متر است که شیرجه رونندگان مرد از ۵ مترو ۱۰ متر و ۶ حرکت اجباری و یا حرکت اختیاری انجام می دهند و حداکثر امتیازات ۱۰ می باشد. دراستخرهای شیرجه دایوها بایستی دارای ارتفاعی از ۱ تا ۳ متر از سطح آب بوده و طول آنها ۴ و عرض آنها ۰/۵ متر باشد شیب دایو را نسبت به خط افق ۹۰ درجه انتخاب می کنند. پیش آمدگی دایو به طرف داخل استخر حداقل باید ۱/۵۰ متر باشد. البته در مسابقات شیرجه از دایوهای ۵ و ۱۰ متری نیز استفاده می شود، که این سکوها دارای سازه های بتنی و فلزی هستند. اما استخرها بایستی دارای ابعاد و اندازه هایی باشد تا امکان بهره برداری از آنها را داشته باشند (۱).

اندازه و ابعاد استخرهای رشته ورزشی شیرجه

نوع مکان	چگونگی مکان	تفریحی - عمومی	باشگاهی	استانی و منطقه ای	ملی و بین المللی
روپاز - سالی	طول تخته	۶ متر	۶ متر	۶ متر	۶ متر
	ارتفاع تخته	۵ متر ارتفاع × ۱/۵ متر عرض	۱۰ متر ارتفاع × ۲ متر عرض	۱۰ متر ارتفاع × ۲ متر عرض	۱۰ متر ارتفاع × ۲ متر عرض
	تخته تمرینی	۳ متر	۳ متر	۳ متر	۳ متر
		ارتفاع ۵ متر طول × ۱/۵ متر عرض	ارتفاع ۵ متر طول × ۱/۵ متر عرض	ارتفاع ۵ متر طول × ۱/۵ متر عرض	ارتفاع ۵ متر طول × ۱/۵ متر عرض
تخته فنی	تخته تمرینی	۱ متر ارتفاع ۵ متر طول × ۰/۶ متر عرض	۱ متر ارتفاع ۵ متر طول × ۰/۶ متر عرض	۱ متر ارتفاع ۵ متر طول × ۰/۶ متر عرض	۱ متر ارتفاع ۵ متر طول × ۰/۶ متر عرض
		۳ متر	۳ متر	۳ متر	۳ متر
	تخته فنی	۴/۸۸ متر طول × ۳ متر ارتفاع	۴/۸۸ متر طول × ۳ متر ارتفاع	۴/۸۸ متر طول × ۳ متر ارتفاع	۴/۸۸ متر طول × ۳ متر ارتفاع
		۰/۶ متر عرض	۰/۶ متر عرض	۰/۶ متر عرض	۰/۶ متر عرض

ج-واترپلو-

یکی از بازیهای است که توسط دو تیم در داخل آب انجام می گیرد . بازیکنان علاوه بر داشتن مهارت کافی در شنا کردن باید مهارت بازی با توپ ووترپلو را در آب نیز داشته باشند . کیفیت بازی به این صورت است که دو تیم سعی می کنند با کمک یاران هم توپ ۱ در داخل دروازه حریف (که در داخل آب قرار گرفته است) جای دهند . هر تیم شامل 7 بازیکن اصلی است که یکی دروازه بان تیم خواهد بود که از کلاه مخصوص استفاده می کند و سایر بازیکنان با کلاههای آبی یا سفید که بر روی آن شماره بازیکن ذکر گردیده است مشخص می شوند. ضمناً هر تیم دارای حداکثر ۶ بازیکن ذخیره است که می تواند از این ۶ بازیکن به عنوان جانشین بازیکنان اصلی استفاده کرد(۱).

د-شنای موزون-شنای موزون که به آن ژیمناستیک آبی نیز اطلاق می شود، ترکیبی از رقص باله و ژیمناستیک است که فقط برای زنان است و در ایران نیز طرفدارانی پیدا کرده است (۲).

د-سایر ورزشها-علاوه بر آموزش مسابقات شنا و شیرجه از استخرها برای آموزش ناجیان غریق و مسابقات آنان استفاده می شود. ضمناً امروزه از استخرها برای آب درمانی نیز استفاده می شود که به اختصار در مورد آنها توضیح داده می شود:

ورزش آب درمانی (هیدروتراپی)- در فیزیوتراپی بخشی به نام هیدروتراپی یا آب درمانی وجود دارد که در درمان بعضی از بیماریها از آب استفاده می شود. علم امروز این نوع مداوا را به دوشاخه اساسی تقسیم می کند :- اسپاتراپی ۲ - هیدروتراپی.

اسپاتراپی : که بیشتر در اروپا متداول است و طرفدار دارد که متکی بر نوشیدن آبهای معدنی و یا استحمام در حوضچه های آب گرم معدنی است. به این ترتیب که متناسب با نوع بیماری ، باید در آبهای معدنی غوطه ور شد و یا در طول زمان به مقدار زیادی از آبهای معدنی نوشید البته در ایران چشمه های آب معدنی زیادی وجود دارد.

بالتوتراپی نیز شاخه ای از اسپاتراپی است که بوسیله حمام گل ولای با حاوی مواد معدنی ، آب تنی در دریا و چشمه های آب معدنی ، حمام رفتن ، حمام بخار (سونا بخار) ، حمام پارافین و ... می باشد.

در این گونه معالجه ها ، آنچه مورد توجه قرار می گیرد ، دمای حمام ، مدت استفاده از حمام و تعداد دفعات استفاده است که متناسب با شدت و ضعف بیماری و ویژگیهای جسمانی و روانی بیمار تعیین و تنظیم می شود. البته حوضچه ها یا استخرهای پر آب (با دمای معمولی) نیز می تواند محلی برای بالتوتراپی باشد .

هیدروتراپی : به شیوه ای از معالجه گفته می شود که در آن اجرای حرکات و نرمشهای خاص در آب مورد نظر باشد . در هیدروتراپی عمومی ، به طور معمول تمام بدن (به جز سروگردن) بیمار در آب قرار می گیرد. اما در هیدروتراپی عضوی ، فقط همان عضوی که دچار عارضه شده است در آب قرار می گیرد (۳).

تعریف استخر-سازه ای است مصنوعی که مانند یک مخزن سرباز به اشکال مختلف از جمله مستطیل که در درون زمین ساخته شده و آب مورد نیازی که برای مقاصد مختلف مورد از جمله شنا، شیرجه و.... را در خود نگه می دارد. استخرهای شنا مکانهایی هستند که دارای ضوابط فنی ورزشی ویژه بوده و در آن امکان فعالیت رشته های ورزشی آبی باید وجود داشته باشد (۴).

تفاوت اساسی استخرهای شنا با سایر شناگاهها و اماکن آبی در حدود و اندازه آن از سویی و کیفیت آب مصرفی آن از سوی دیگر است. علاوه بر آن موقعیت مکانی و استقرار آن نیز دارای محدودیتهایی است و لذا هم جواری با کارخانه ها و مؤسسات صنعتی یا درمانی یا کشاورزی توصیه نشده است.

انواع استخر : انواع استخر از نظر استقرار -

الف: استخرهای روی زمین - در این استخرها کاسه استخر روی زمین قرار می گیرد و اتصالات مربوط به آب و فاضلاب و برق به صورت ثابت در نظر گرفته می شود . 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 نمی باشد. در این استخرها امکان نمایش زیر آب برای برنامه های آموزشی شنا و غواصی امکان پذیر است.

ب: استخرهای بالای زمین- در این استخرها کاسه استخر بالاتر از تراز زمین قرار می گیرد و اتصالات مربوط به آب و فاضلاب و برق به صورت موقت و یا ثابت پیش بینی می شود. ظرفیت و عمق این استخرها کم می باشد. این استخرها مناسب فعالیت های آموزشی و تفریحی است. شیرجه در این استخرها به علت عمق کم امکان پذیر نمی باشد. 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.

ج: استخرهای درون زمین- در این نوع استخرها کاسه استخر به طور کامل درون زمین قرار می گیرد و کلیه اتصالات مربوط به آب و فاضلاب و برق و تاسیسات جنبی به صورت ثابت و دائمی پیش بینی می شود. این استخرها با امکان افزایش ظرفیت و عمق ممکن است برای کلیه ورزشهای آبی و مسابقات مورد استفاده قرار گیرد (۵).

استخر های شنا بر حسب شیوه تصفیه آب (۳) -

الف : خزینه (FILL – and – DRAW) -

این استخر در واقع چیزی بیشتر از یک وان حمام نیست که ممکن است به عنوان یک استخر خصوصی مورد استفاده قرار گیرد و بار استحمامی آن سبک است. در حالیکه در خزینه های عمومی با بار استحمامی سنگین، آب می باید به طور مرتب به علت افزایش آلودگی ناشی از استحمام کنندگان، تعویض گردد. در طراحی استخرهایی از این نوع می باید به بازا هر استحمام کننده ۵۰۰ گالن آب بین تعویض های کامل استخر منظور نمود. در تاسیسات بزرگ اندازه استخر بسیار بزرگ می شود، حجم زیادی از آب تلف می گردد و استخر در فواصل خالی شدن و پر شدن مجدد، برای مدت طولانی خارج از سرویس است. به لحاظ افزایش مداوم آلودگی، لازم است قبل از هر دوره استفاده از استخر، به آب مقدار کافی کلر زده شود تا ضد عفونی گردد. اما تعیین میزان دقیق کلر مورد نیاز غیر ممکن است و از این رو می

باید در استفاده از کلر دست بالا را گرفت. بدلیل این نقایص، این نوع استخر(یا در واقع خزینه) نمی باید بعنوان یک محل استحمام عمومی مورد استفاده قرار گیرد و بطور کلی برای کلی برای تاسیسات بزرگ، این طرح غیر عملی است.

ب : استخر با جریان آب گذرا (FLOW – TROUGH) -

طراحی این نوع استخر زمانی ممکن است که جریان آب کافی از یک رودخانه یا نهر مجاور، قابل حصول باشد. اما چنانچه قرار باشد جریان آب لازم از آب لوله کشی شهر یا چاه تامین گردد، اتلاف یا در واقع اسراف زیاد آب را می باید مد نظر قرار داد. شهرداریها استفاده از آب شهر برای چنین استخری را مجاز نمی دانند. اگر آب استخر از یک نهر تامین شود، لازم است کیفیت آن از نقطه نظر امکان آلودگی به فاضلاب مورد آزمایش قرار گیرد. در صورت مشاهده آلودگی، به منظور جلوگیری از گسترش بیماریهای ناشی از آب آلوده، می باید با استفاده از ماده ضد عفونی کننده، آب میکروب زدایی نمود. در طراحی یک استخر، کمتر از ۵۰۰ گالن در روز بازاء هر شناگر، حجم آب ضد عفونی نشده خیلی کوچک است. این آلودگی آب با استفاده از مواد ضد عفونی کننده کاهش می یابد، اما باز هم تعیین میزان دقیق ماده ضد عفونی کننده مورد نیاز غیر ممکن است.

ج : استخر با جریان آب در گردش (RECIRCULATING) -

امروزه عموماً این سیستم تصفیه آب استخر مورد استفاده قرار می گیرد. این سیستم تا کنون بسیار پیشرفته شده است و پمپهای سیرکولاتر، فیلترها، کلرزن ها و دیگر وسایل ضروری آن توسط کارخانجات بسیاری تولید و عرضه می شوند. روش های موثر و عملی کنترل جهت ابقاء حداکثر شرایط بهداشتی و تسهیلات جذاب شنا برای حداکثر نفرات شناگر و با حداقل هزینه، در این سیستم ابداع و متداول گردیده است در یک کلام این سیستم اقتصادی ترین و ایمن ترین شیوه تصفیه آب استخر می باشد. در یک استخر با جریان آب در گردش، آب کثیف و مستعمل به طور مرتب با آب فیلتر، و تصفیه شده جایگزین میشود به مفهوم کلمه، تصفیه آب استخر در نتیجه رقیق کردن مداوم آن است. اولین بخش از آبی که از استخر بیرون کشیده می شود را می توان بعنوان آب کاملاً کثیف در نظر گرفت. به لحاظ اختلاط دائمی آب تمیز

ورودی و آب کثیف باقیمانده در استخر هر بخش بعدی خارج شونده مرکب خواهد بود از نسبت کمتری از آب کثیف و مقدار بیشتری آب تمیز.

استخرها را می توان در نوع روباز و سرپوشیده نیز طبقه بندی نمود همچنین براساس نوع کاربری نیز دسته بندی دیگری را موجب می شود مانند استخرهای آموزشی، استخرهای شنای قهرمانی ، استخرهای تفریحی ، بهداشتی و درمانی که معمولاً همراه با قسمتهای دیگری چون سونا و یا واحدهای بدنسازی است^(۱).

مکان یابی برای احداث استخرهای شنا-

برای ساخت و احداث استخر اولویت با فضاهای با مشخصات ذیل می باشد:

(الف) زمین مناسب با نوع بهره برداری و بهره وری مکان.

(ب) وجود تسهیلات شبکه های ارتباطی راهها و خیابانها و وسایل حمل و نقل عمومی برای دسترسی آسان اقشار مختلف.

(ج) وجود تسهیلات شبکه های تاسیساتی.

(د) مجاورت در مراکز آموزشی.

(ه) قرار داشتن در محل تراکم جمعیتی خصوصاً مناطق محروم شهری.

(و) وجود زمینه های اجتماعی مناسب برای بهره برداری عمومی، خصوصاً بانوان، جوانان و نوجوانان (ساخت این اماکن در اماکن آلوده با ناهنجاریهای اجتماعی نظیر اعتیاد و... غیر ضروری است).

لازم به ذکر است که این موارد مربوط به کلیه جوامع روستایی و شهری میباشد. ضمناً در خصوص تعداد استفاده کنندگان فعلی، سلائق و علایق اقشار مختلف، هرم سنی، افزایش یا تقلیل جمعیت در آینده و تعداد جلسات آموزشی، تمرینی، تفریحی و مسابقاتی نیز باید بررسی های لازم انجام گیرد^(۲).

جانمایی استخرها

الف- استخرهای روباز-

انتخاب محل استخرهای " روباز " با محدودیت های خاصی همراه است. به طور کلی این گونه استخرها را بر مبنای نقشه ساختمان اصلی که معمولاً یک مجموعه ورزشی است ارائه می شود. البته گاهی در داخل باغ یا حیاط ساختمان ها احداث می شوند. در نهایت ملاحظات می باشد که برای تعیین محل احداث استخرهای روباز باید رعایت شود، عبارتند از:

۱- استخر به گونه ای انتخاب شود که کاسه استخر و پیرامون آن، به ویژه در اوقات بعد از ظهر و عصر بیشترین نور گیری را داشته باشند.

۲- جهت استخری که دارای دیو است، حتماً بایستی بطرف شمال باشد تا نور خورشید مزاحم دید چشم کسی که شیرجه می رود نشود. استخر آفتابگیر بایستی از طلوع تا غروب آفتاب در زیر تابش نور خورشید باشد (۸).

۳- استخر در مناطقی که سطح آبهای زیر زمینی بالاست ساخته نشود.

۴- حتی الامکان از ساخت استخر در مجاورت درختان بلند یا نهالهایی که در آینده به درختان تنومندی تبدیل می شوند اجتناب شود.

۵- در هنگام طراحی و ساخت از موانعی مانند یک حصار بزرگ، دیوار باغ و یا بخشی از ساختمان برای ایجاد بادشکن استفاده شود، که یک مزیت برای استخرهای روباز محسوب می شود.

۶- تعیین مسیر عبور خط تخلیه، خط آب رفت، انشعابات برق و خط لوله گاز با حد اکثر دقت انجام گیرد.

۷- فضای کافی برای انتقال مواد و تجهیزات مورد نیاز سایت وجود داشته باشد. و محل مناسبی برای نگهداری آنها در کنار استخر یا ساختمان اصلی اختصاص یابد.

۸- سرویس های بهداشتی و رختکن مجموعه حتی الامکان در نزدیکترین فاصله ممکن تا کاسه استخر قرار گیرد. و به نور پردازی مناسب و مواردی که به جذابیت استخر کمک می کند نظیر بهره گیری از رنگهای شاد توجه نمود.

۹- مسیر ورود به محوطه باید از منطقه کم عمق استخر باشد.

۱۰- در ساختمانهای مسکونی و هتلها، وضعیت محوطه ای که استخر در آن قرار می گیرد باید با در نظر گرفتن شرایط منطقه، وضعیت کلی مجموعه و با حد اکثر دقت ممکن انتخاب شود (۲).

ب- استخرهای سرپوشیده-

انتخاب محل استخرهای سرپوشیده دارای محدودیت های استخرهای روباز نیست. به طور کلی این گونه استخرها هم بر مبنای نقشه اصلی یک مجموعه ورزشی، ارائه می شود. البته گاهی اوقات فقط ساخت استخر و سونا مدنظر میباشد. در نهایت ملاحظاتی که در مورد نزدیک نبودن محل احداث به مراکز آلوده از نظر زیست محیطی مانند کارخانه ها و.... بالا نبودن سطح آبهای سطحی، در دسترس عموم و نزدیک مراکز آموزشی بودن و امکان بهره گیری از خدمات آب تصفیه شده، برق، فاضلاب و خطوط مخابراتی از ویژگیهای جانمایی این استخرها می باشد. علاوه بر موارد فوق این نکته نیز که عبارتست از وسعت و تناسب زمین برای احداث استخر و تاسیسات جانبی، ایجاد امکانات و تسهیلات عبور و مرور نزدیکی به ایستگاههای اتوبوس و مترو، پارکینگ (برای کارکنان، استفاده کنندگان به شکل عمومی مانند اتوبوس و مینی بوس و شخصی)، داشتن امکانات ایمنی و بهداشتی و احتمالاً فضای سبز برای حضور تعداد قابل توجهی از ورزشکاران و علاقمندان مناسب باشد. تا امکان طراحی استخر و اماکن جانبی با در نظر گرفتن اندازه های استاندارد (آموزشی، تمرینی، تفریحی و مسابقاتی) مطابق قوانین و مقررات مصوب فدراسیونهای بین المللی و ملی شنا وجود داشته باشد، قابل تامل است. در این صورت استخر شنا مورد تایید کمیته بین المللی و ملی المپیک هم خواهد بود.

اصول ایمنی در زمین محل احداث ساختمان استخر -

طراحی استخرهای شنا امروزه تابع استانداردهای مهندسی ساختمان و مهندسی محیط زیست می باشد. بر این اساس اسقرار استخرها در زمین لغزنده یا رونده یا در حاشیه دامداریها یا تصفیه خانه های فاضلاب مغایر همین اصول است. پیشرفتهایی که در چند سال اخیر حاصل شده اند شیوه ها و مفاهیم طراحی استخرها را تغییر داده و ویژگی های جدیدی به آنها اضافه کرده است. بنا بر این در مراحل اولیه طراحی باید اطلاعات لازم و کافی در زمینه وضعیت خاک منطقه، خواص فیزیکی و شیمیایی آن و ارائه اطلاعات کافی برای تصمیم گیری در باره

نوع و فونداسیون مورد نیاز و سایر اجزای سازه استخر که پس از گود برداری در زیر زمین قرار می گیرد. و همچنین وضعیت مواد خطرناک و سمی موجود در خاک و سازگاری خاک و آب منطقه با سازه استخر به دست آید. علاوه بر آن غیر از مواردی که سطح زمین از سنگ است باید آزمایشهای وضعیت خاک **ph** خاک و آب های زیر زمینی نیز باید اندازه گیری شوند، و در صورتی که مقدار آنها از ۶/۵ کمتر و یا بیشتر از ۹/۵ باشد تحلیل شیمیایی خاک و آب های زیر زمینی ضروری است. زیرا اثرات خوردگی آنها بر روی سازه استخر ممکن است مضر باشد. در بررسی زمین توجه به میزان آبهای سطحی ضروری است زیرا ممکن است در مناطق مرطوب نیاز به سیستم تخلیه زیر زمینی برای کاهش سطح این آبها باشد، تا از تجمع آب های زیر سطحی در زیر پوسته استخر و وارد کردن فشار به آن که در نهایت موجب ایجاد نیروی شدید رو به بالا و آسیب دیدن سازه استخر جلوگیری شود. برای تخلیه آبی های زیر سطحی محل ساخت استخرها معمولاً از لوله های سفالی بدون لعاب و یا لوله های پلیمری استفاده می شود. طرح های جدید با توجه به توصیه های مشاوران استخر سازی درباره چیدمان، استقرار و شکل استخر تهیه می شوند (۲).

بخش دوم - استانداردهای ایمنی در طراحی و اجرا:

اولین گام در طراحی استخر شنا، تعیین مساحت کل آن است که بر مبنای چگونگی استفاده و تعداد شناگرانی که در یک زمان در داخل استخر خواهند بود، پیش بینی می شود. بر حسب توصیه کمیته استخرهای شنای آمریکا، می باید حداقل طول استخر **۶۰ ft** (۱۸ متر) و عرض آن مضربی از ۵، ۶ یا **۷ ft** باشد.

عرض هر لاین شنا در استخرهای ورزشی باید حداقل **۷ ft** (۲۱۰ سانتیمتر) منظور گردد. اما در استخرهای تفریحی، تنها تعداد شناگرانی که در یک زمان داخل استخر خواهند بود، عامل اصلی در تعیین مساحت استخر می باشد. معلوم شده است که برای زمانی که حداکثر تعداد شناگران داخل آب باشند، می باید به ازاء هر شناگر درون آب ۲۵ فوت مربع سطح در نظر گرفته شود. در اینجا فرض بر این است که یک سوم افراد حاضر در استخر درون آب نیستند (منظور شناگرانی هستند که در محیط اطراف استخر بوده و هنوز به داخل آب نپریده اند

و یا داخل آب بوده و از آن خارج شده اند، با این توضیح فرق بین افراد حاضر در استخر و «شناگران درون» آب مشخص می شود).

عمق استخر بستگی به چگونگی استفاده از آن دارد. عمق آب در قسمت کم عمق انتهایی استخر باید حداقل ۴ تا ۵ فوت (۱۲۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر) باشد و کف استخر با شیب ملایمی به تدریج به قسمت عمیق منتهی گردد. بهتر است عمق انتهای عمیق استخر جهت مناسب بودن برای شیرجه ۹ فوت (۹۰ سانتیمتر) منظور شود. تا جائیکه پا به کف استخر می رسد و امکان راه رفتن وجود دارد، نمی باید عمق استخر به طور ناگهانی تغییر یابد، به طور تقریبی از عمق ۴ فوت (۱۲۰ سانتیمتر) به ۶ فوت (۱۸۰ سانتیمتر). با معین شدن عمق استخر و مساحت سطح استخر، حجم داخل استخر مشخص می شود. برای تعیین ابعاد و اندازه های استخر مهمترین عامل تعداد شناگران می باشد که میانگین تراکم آنها با توجه به سرانه های ارائه شده از جدول شماره (۱-۱) قابل محاسبه می باشد (۵).

جدول شماره (۱-۱) سرانه به ازاء تعداد شناگران برگرفته از نشریه شماره ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، فصل دوم مقررات و معیارهای طراحی استخرهای شنا

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

حداکثر ظرفیت استخرها بر حسب عمق استخر - این میزان به سادگی توسط مساحت سطح استخر و تعداد استفاده کنندگانی که می توانند به صورت ایمن از امکانات این سطح استفاده کنند تعیین می شود که با توجه به جدول شماره (۱-۲) سرانه آن مشخص شده است.

جدول ۱-۲- سرانه استخر به ازاء عمق استخر بر گرفته از جزوه محاسباتی شرکت پاکمن

استفاده کننده به ازای هر ۲/۲ متر مربع	قسمت کم عمق آب (کمتر از یک متر)
استفاده کننده به ازای هر ۷۲/۲ متر مربع	آب راکد (۱m - ۱,۵ عمق)
استفاده کننده به ازای هر ۴ متر مربع	آب عمیق (بیش از ۱,۵m عمق)
استفاده کننده به ازای هر ۴ متر مربع	آب عمیق (بیش از ۲m عمق)

ابعاد استخرها-الف: استخرهای آموزشی-

معمولاً در ابعاد کوچک مثلاً ۸×۸ و یا ۸×۱۰ متر طوری طراحی و ساخته می شوند که الگوهای آموزشی ویا ابزارهای کمک آموزشی در آن مد نظر باشد، مثلاً عمق از ۷/۰ متر شروع و حداکثر به ۲۰/۱ متر ختم گردد (استخرهای مخصوص کودکان و مبتدیان از عمق ۳۰ سانتیمتر تا ماکزیمم ۱۲۰ سانتیمتر است. عمق ۳۰ سانتی برای کودکان مناسب است). و به صورت شیب دار به نحوی ساخته شود که لااقل یک ضلع استخر علاوه بر کم عمق بودن، قسمتی از ورودی آن به صورت پلکان وارد آب شده تا برای افراد مبتدی و آن دسته از اشخاصی که از وارد شدن ناگهانی در آب وحشت دارند، مناسب باشد (۲).

نوع مکان	چگونگی مکان	تفریحی - عمومی و آموزشی	باشگاهی	استانی و منطقه ای	ملی و بین المللی	المپیکی
رو باز -	اندازه					
زمین		۲۵×۱۲/۵	۵۰×۲۵	۵۰×۲۵	۵۰×۲۵	۵۰×۲۵
اصلی شنا (استخر)		۱۶×۳۳	۲۵×۱۳	۲۵×۱۳	۲۵×۱۳ (۶ لاین)	

ب- استخرهای شنای عمومی (تفریحی) -

- ۱۳/۵×۲۵ متر (در بعضی اماکن ورزشی ابعاد ۱۰×۲۰ متر نیز وجود دارد)

- ۱۶×۳۳ متر

- ۲۵×۵۰ متر

ابعاد این استخرها بستگی به زمین اختصاص یافته دارد و عمق آنها معمولاً باید بین ۱/۲ تا ۱/۸ متر باشد.

ج- استخرهای قهرمانی -

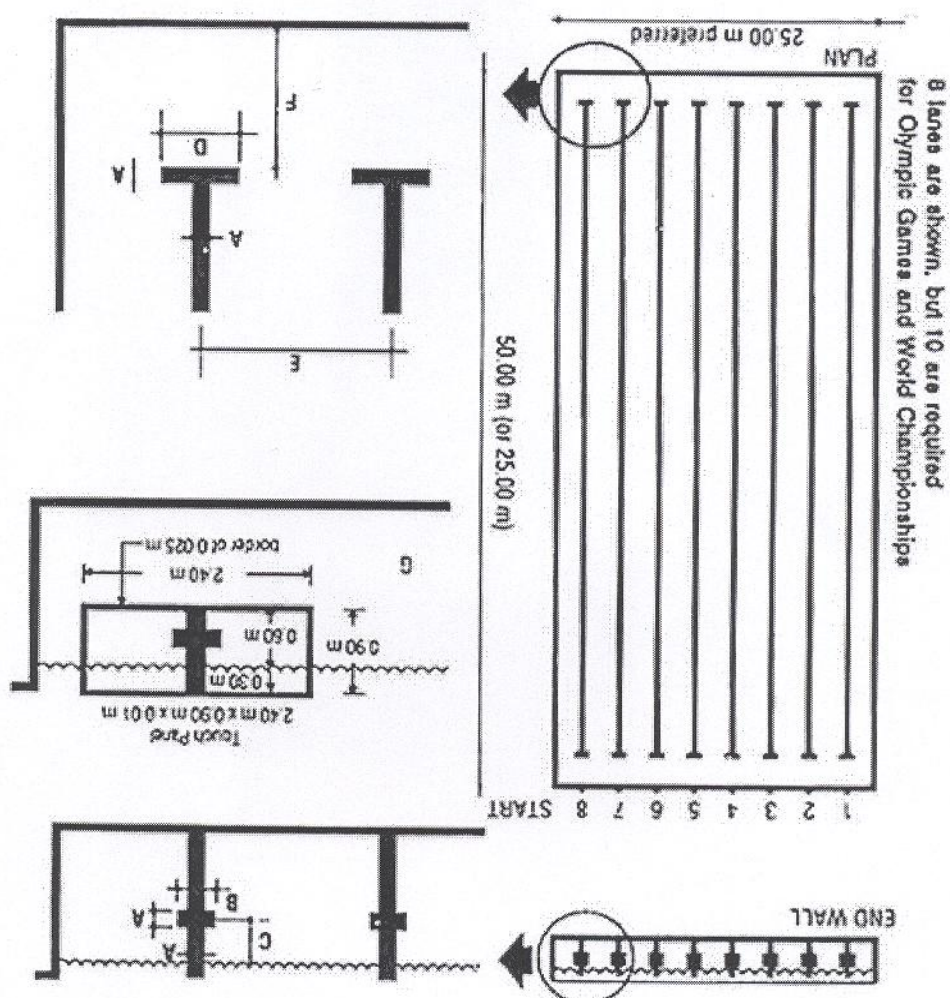
طول اینگونه استخرها ۲۵ متر مسافت کوتاه و ۵۰ متر مسافت بلند و عرض آنها ۱۳ متر برای طول ۲۵ متر در صورتیکه در مسابقات از ۶ لاین استفاده شود (برای ۸ لاین عرض استخر باید ۱۷ متر باشد). و عرض ۲۵ متر برای طول ۵۰ متر استاندارد فینا است و عمق آنها کمتر از ۱/۸۰ متر نیست اینگونه استخرها به دو صورت روباز یا سر پوشیده مورد بهره برداری قرار می گیرد (۲).

خطوط شنا -

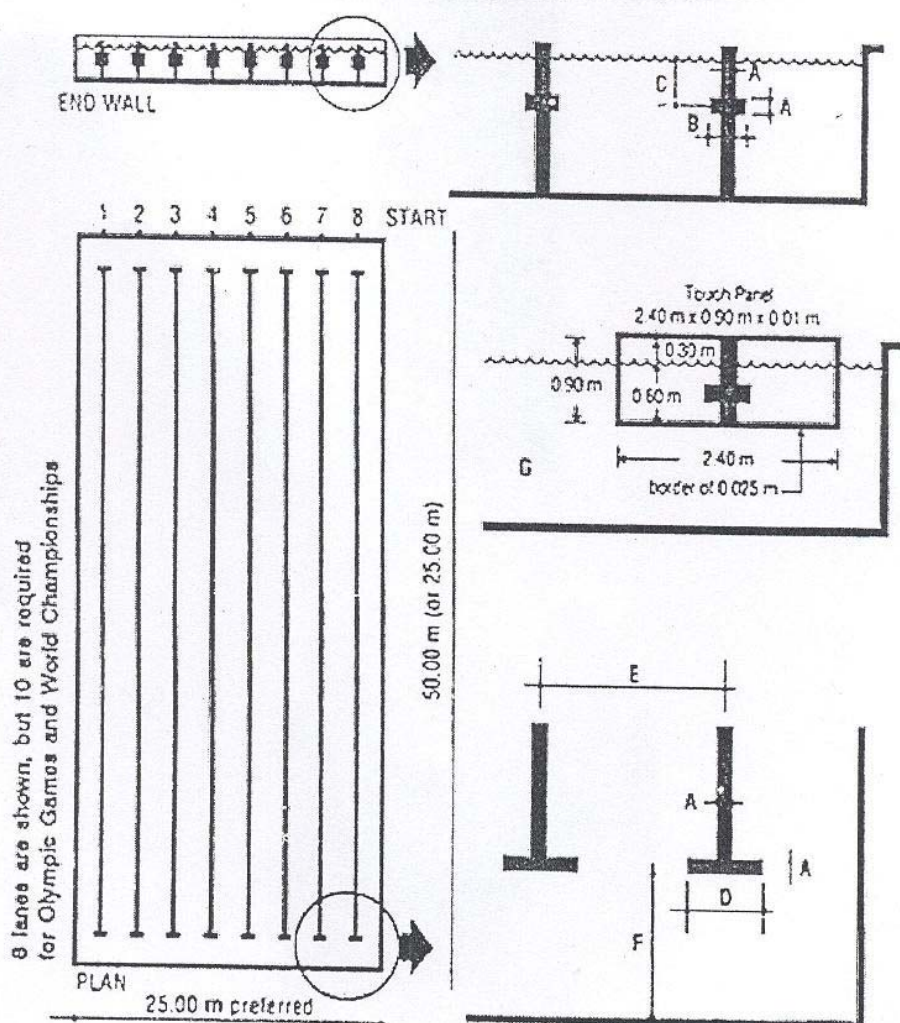
تعداد خطوط شنا (لاین) در استخرهای مختلف متفاوت است، خطوط عرضی که پهنای آن ۲۰ سانتیمتر است (به صورت T) با طول یک متر در انتها قطع می شود. فاصله این قسمت از خط T تا دیواره استخر ۲ متر باید باشد، تا شناگران بادیدن آن خود را برای چرخیدن و دوباره در مسیر قرار گرفتن آماده کنند. در استخرهای استاندارد (۱۳×۲۵ و ۲۵×۵۰) بسته به عرض استخر بین ۶ تا ۸ خط متغیر است. این خطوط توسط طنابی که دو سر آن با قلابهایی به دیواره استخر وصل است، در طول استخر کشیده میشود. روی طناب اجسام غوطه ور دواتهای طناب با رنگ سایر قسمتها متفاوت است. قطراین شناورها ممکن است از ۵ تا ۱۵ سانتی متر باشد. در بین هر دو خط نباید بیش از یک رشته طناب وجود داشته باشد. عرض هر خط شنا باید ۲/۵ متر باشد. تعداد خطوط شنای مسابقات المپیک ۱۰ خط می باشد (۱). ابعاد علائم خطوط شنا در استخرهای قهرمانی در جدول زیر براساس استانداردهای ASA و fina ارائه شده است.

ردیف	نوع استخر	مسافت بلند fina و ASA	مسافت کوتاه ASA
۱	عرض علامت هر یک از خطوط شنا و خطوط انتهایی.	$0/05 \pm 0/25$	$0/05 \pm 0/2$
2	طول انتهای دیوارها	$0/05 \pm 0/5$	$0/05 \pm 0/5$
3	فاصله عمودی تا مرکز انتهای دیوار	$0/05 \pm 0/3$	$0/05 \pm 0/3$
4	طول علامت متقاطع خطوط شنا	$0/05 \pm 1/0$	$0/05 \pm 0/8$
5	عرض خطوط مسابقه	$2/5$	2
6	فاصله از خط متقاطع تا انتهای دیوار	$0/05 \pm 2/0$	$0/05 \pm 2/0$
7	صفحه تماس دست شناگران	$0/05 \pm 2/4$	$0/05 \pm 1/9$

تفرانسهای این جدول همه بر حسب متر می باشند (۲)



WIDTH OF LANE MARKINGS, END LINES, TARGETS	A	0.25 m $\pm$ 0.05	FINA LANE MARKINGS
LENGTH OF END WALL TARGETS	B	0.50 m	
DEPTH TO CENTRE OF END WALL TARGETS	C	0.30 m	
LENGTH OF LANE MARKER CROSS LINE	D	1.00 m	
WIDTH OF RACING LANES	E	2.50 m	
DISTANCE FROM END OF LANE LINE TO END WALL	F	2.00 m	
TOUCH PAD	G	2.40 m x 0.90 m x 0.01 m	



سکوهاى شروع مسابقات -

سکوها باید در عرض استخر نصب و از چهار طرف شماره گذاری، و در ابعاد ۵۰×۵۰ سانتیمتر با شیب ۱۰-۱۵ سانتیمتر باشد. ارتفاع آنها از سطح آب باید بین ۷۰-۵۰ سانتیمتر و سکوهاى استارت باید محکم بوده و حالت فنری نداشته باشند (۴).

مشخصات یک استخر برای مسابقات قانونی -

- ۱- طول ۵۰ متر (مسافت بلند) و عرض حداقل ۲۱ متر و عمق حداقل ۱/۸ متر می باشد.
- ۲- درجه حرارت آب در مسابقات قانونی شنا حداقل ۲۴ درجه سانتیگراد و حداکثر ۲۷+ درجه سانتیگراد می باشد.
- ۳- قابل ذکر است که مسابقات قانونی در استخرهای مسافت کوتاه با ابعاد ۵/۱۲×۲۵ نیز برگزار می گردد (۱).

د: استخرهای واترپلو- ابعاد لازم جهت بازیهای جهانی و المپیک برای مردان ۳۰×۲۰ متر با عمق حداقل ۱/۸۰ و برای بانوان ۲۵×۱۶ متر و برای مسابقات باشگاهی ۵/۱۲×۲۵ می باشد (۲).

ه- استخرهای درمانی- معمولاً در ابعاد ۵×۱۰ متر و با عمقی بین ۹/۰ تا ۵/۱ متر طراحی و ساخته شود. کف این استخرها معمولاً بدون شیب و کاملاً یکنواخت ساخته می شود. استخرهای درمانی به طور خاص در بیمارستانها و مراکز توانبخشی و مانند آنها ساخته می شود (۲).

و- استخرهای حرکات موزون داخل آب (synchronize) - عمق این استخرها نباید از ۱/۸ تا ۲ متر کمتر باشد. ضمن اینکه باید تمهیدات ویژه ای برای تعبیه پنجره های قابل رویت در زیر آب، سیستم روشنایی مناسب و قابلیت انتشار مناسب صوت در زیر آب برای برقراری ارتباط بین مربیان و شناگران پیش بینی شود (۲).

ح- استخر آموزش غواصی- در آموزش غواصی، ملاحظات آنکه صرفاً مرتبط با خود استخر است، چندان مساله خاص و پیچیده ای نیست. حداقل ابعادی که برای آموزش گروهی باید در نظر گرفته شود ۶۰/۳×۵ متر و حداقل عمق استخر ۵/۱ متر باشد. عمق استخر بهتر است ۵/۳ متر یا در صورت امکان ۵/۵ متر در نظر گرفته شود (۲).

ط- استخرهای شنا با کف متحرک- امروزه ایده نوینی در ساخت استخرها به کار گرفته شده است و برای کاهش هزینه های هنگفت ساخت مجموعه های مجزا به عنوان استخر عمومی، استخر شیرجه، استخر آموزشی، استخر قهرمانی و غیره، تمامی موارد یاد شده را در یک استخر با کف متحرک به صورت یکجا طراحی می کنند. به این ترتیب با تغییر کف استخر، عمق آن نیز متناسب با اندازه مورد نظر تنظیم می شود و به نوعی کاربری استخر تغییر میکند. در این استخرها ایده کف متحرک با استفاده از جک های هیدرولیکی و جداره جداکننده مورد استفاده قرار می گیرد (۲).

استخر شیرجه :- سکویهای شیرجه در این استخرها از جنس سخت ساخته شده و ۲ متر پهنا دارد و

انواع آن به شرح زیر می باشد

– سکوی ۱۰ متری حداقل ۶ متر درازا و سکوهای دیگر حداقل ۵ متر درازا دارند طول بازوهای سکوهای ثابت نباید کمتر از ۴/۵ متر و عرض آن ۱/۸۰ متر باشد.

– لبه سکوی ۱۰ متری حداقل ۱/۵ متر از کناره استخر و ۰/۷۵ متر از سکوهای پایین تر از خود جلوتر می باشد.

– زاویه کف استخر نمی تواند بیشتر از ۴۵ درجه باشد(۴). حداقل ابعاد سکوهای شیرجه برحسب متر در جدول زیر ارائه شده است(۲).

ردیف	نوع سکو	تخته فنی	تخته فنی	سکوی ثابت	سکوی ثابت (b)	سکوی ثابت
۱	ارتفاع تخته (a)	۱/۰	۳/۰	۵/۰	۷/۵	۱۰/۰
۲	فاصله از روبرو	۷/۵	۹/۰	۱۰/۲۵	۱۱/۰	۱۳/۵
۳	فاصله از طرفین	۲/۵	۳/۵	۳/۸	۴/۵	۴/۵
۴	فاصله از پشت	۱/۵	۱/۵	۱/۲۵	۱/۵	۱/۵
۵	مرکز تخته مجاور	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵
۶	فاصله از بالا	۴/۶	۴/۶	۳/۰	۳/۲	۳/۴
۷	عمق آب	۳/۰	۳/۵	۳/۸	۴/۱	۴/۵
۸	عمق ثابت از مقابل	۵/۳	۶/۰	۶/۰	۸/۰	۱۰/۵
۹	عمق ثابت از طرفین	۲/۲	۲/۷	۳/۰	۳/۰	۳/۰
۱۰	طول تخته	۴/۸	۴/۸	۵/۰	۶/۰	۶/۰
۱۱	عرض تخته	۰/۵	۰/۵	۲/۰	۲/۰	۲/۰
۱۲	فاصله روبرو از بالا	۵/۰	۵/۰	۵/۰	۵/۰	۶/۰
۱۳	فاصله طرفین و پشت از بالا	۲/۷۵	۲/۷۵	۲/۷۵	۲/۷۵	۲/۷۵

a تیرانس ۱/۰ ± برای ارتفاع تخته مجاز است. ارتباط تمامی ابعاد نسبت به لبه مقابل مرکز هریک از تخته ارائه شده است.

B برای مقاصد آموزشی همیشه از تخته های شیرجه ۷/۵ متر استفاده می شود.

کف استخرهای شیرجه باید با رنگهای کنتراست تیره خط کشی شوند. در استخرهای با طول ۲۵ متر، هر خط باید دارای عرض حداقل ۲ متر و حداکثر ۳ متر باشد. طول این خطوط ۲۱ متر است که باید از هر طرف تا فاصله ۲ متری دیواره های کناری استخر ادامه یابند. ابتدا و انتهای این خطوط با خطوط دیگری به طول یک متر با همان پهنا قطع می شوند. خط تعیین هدف باید در انتهای دیواره ها یا روی پنلهای لمس در مرکز هر خط با همان پهنای خطوط باشد. ای خط باید بدون انقطاع از لبه سطح تا کف استخر ادامه داشته باشند. یک خط متقاطع به طول نیم متر باید در ۳ متری پائین سطح آب تا نقطه مرکزی خطوط متقاطع کشیده شود^(۱). خط کشی های استخر شیرجه برای هدف گیری دقیق شیرجه روها برای ورود به استخر می باشد، که باعث کاهش خطا در انجام مهارت و همچنین مخاطرات ناشی از ورود به آب می گردد.

اصول ایمنی در طراحی ساختمان استخر -

در طراحی استخرهای شنا علاوه بر مواردی که مربوط به ویژگیهای زمین ارائه شده باید مهندسان تاسیسات نیز باید مطابقت داشتن کلیه تجهیزات استخر را با مقتضیات جریان و فیلتراسیون آب مورد بررسی و تأیید قرار دهند. البته ملاحظات دیگری چون ولتاژهای الکتریکی، نوع موتورهای پمپ، نوع فیلترها و شیمی آب نیز وجود دارند^(۲).

معیارهایی که به لحاظ ایمنی باید برای طراحی استخرهای دائمی رعایت شوند عبارتند از:

۱- پوسته استخر (شامل کف و جداره ها) باید از نظر سازه ای کاملاً مستحکم و بدون نقص باشد.
۲- پوسته استخر در وضعیتی که استخر کاملاً پر از آب است باید مقاومت کافی در برابر نفوذ آب را داشته باشد.

۳- سطح داخلی کف و جداره استخر باید با ماده ای هموار، مقاوم در برابر نشتی (در حد معمول) و با قابلیت تمیز کردن آسان پوشیده شود.

۴- دور تا دور استخر باید یک مسیر عبور به عرض حداقل ۱/۵ متر از جنس ماده ای با دوام و یر لغزنده و با قابلیت تمیز کردن آسان پوشیده شود.

۵- به استثنای مواردی که ابعاد، عمق استخر و مساحت محل شیرجه با معیارها و استانداردهای معتبر سازگاری داشته باشد استفاده از سکوی شیرجه مجاز نیست. زیرا موجب به خطر افتادن سلامت شناگران و کاهش ضریب ایمنی آن ها می شود^(۲).

کاربری استخر اصلی ترین معیار برای تعیین شکل و ابعاد آن به شمار می رود. استخر مسطحیل شکل برای کاربری آموزشی و شکل های متنوع و ترکیبی برای استخرهای تفریحی مناسب است. طول و عرض استخر باید با نسبتی مشخص و منطقی تعیین شوند. به طور استاندارد طول استخر به صورت مضربی از ۱۰۰ متر و عرض آن بر مبنای تعداد خطوط شنا که عرض آنها مطابق استاندارد **ASA** انگلستان معمولا ۲ متر است، در نظر گرفته می شود.

چند نمونه از ابعاد مناسب برای استخرها ارائه شده از جانب انستیتو تفریحات و فعالیتهای آبی انگلستان

شماره استخر	طول m	عرض m	حداقل عمق m	حداکثر عمق m	سطح مفید کاسه استخر	متوسط حجم آب استخر
۱	۶	۴	۰/۹	۱/۵	۲۴ متر مربع	۳۱ متر مکعب
۲	۱۰	۴	۰/۹	۱/۵	۴۰ متر مربع	۵۰ متر مکعب
۳	۱۶/۷	۸	۰/۹	۱/۵	۱۳۳ متر مربع	۱۶۷ متر مکعب
۴	۲۵	۱۳	۰/۹	۳	۳۲۵ متر مربع	۵۷۳ متر مکعب
۵	۵۰	۲۰	۰/۹	۳	۱۰۰۰ متر مربع	۱۹۵۰ متر مکعب

سازندگان استخرها باید به خوبی با تجهیزات مورد استفاده در استخرها، رنگها و پرداختهای سطوح، شیمی آب، پمپاژ مکانیکی، فیلتراسیون، سیستمهای گرمایش و الکتریکی آشنایی داشته باشند. لازم است که بدانیم برای طراحی یک استخر باید تصمیمات مهمی اتخاذ شوند، تصمیماتی مانند تعیین مواد ساختاری استخر، استفاده از کاشی یا سیمان برای سطوح نهایی، روشنایی استخر و تجهیزات جانبی استخر. انتخاب سیستمهای مکانیکی و الکتریکی که باید در موتورخانه استخر نصب شوند و طراحی سیستم لوله کشی وابسته شاید از کلیه این تصمیمها مهم تر باشد. تجهیزات مکانیکی و الکتریکی یک استخر قلب تپنده آن بوده و مسلما عوض کردن یک فیلتر یا پمپ یا شبکه لوله کشی پس از پایان کار ساخت استخر عملی و اقتصادی نخواهد بود (۵). صاحبان استخر می توانند نمای ظاهری یا کاشی کاری استخر را با هزینه کم و بدون خسارت زیاد تغییر دهند. ولی عوض کردن پمپها، فیلترها و یا لوله کشی دشوار و حتی غیر ممکن خواهد بود چون این سیستمها در زیر استخر نصب می شوند. نوع سیستم و تجهیزات بکار رفته بر هزینه های عملکرد (قبوض برق یا آب) تاثیر گذارند (۲).

موارد اصولی در هنگام ساخت استخر-

مهمترین عواملی که باید در ساخت استخرهای شنا مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:

۱- پایداری سازه.

۲- قابلیت دوام سازه.

۳- مقاومت سازه در برابر نفوذ آب (۲).

الف - کاسه یا مخزن استخر

جنس سازه کاسه انواع استخرها را می‌توانند از: بتن، فایبرگلاس، فلز و یا چوب بسازند، که عمدتاً بتنی ساخته می‌شود. در طراحی ساختمان کاسه یا مخزن استخرها از نوع بتن، نحوه آرماتوربندی، نحوه اجرای آب بندها و درزهای انبساط، نحوه کارگزاری لوله‌ها و مجاری تأسیساتی و نوع لوله‌ها و اتصالات درون بتن، از نظر ایمنی دارای اهمیت بسزایی هستند. زیرا در صورت وجود احتمال نشی به دلیل عدم رعایت اصول علاوه بر کاهش مداوم آب استخر احتمال نشست مخزن استخر و یا آسیب دیدگی فونداسیون ساختمانهای جنبی استخر وجود دارد. اگر فرض بر آن باشد که پوسته استخر بر روی یک فضای خالی سازه ای در ساختمان قرار گرفته است که امکان بازدید از وضعیت دیوارهای خارجی و کف آن وجود دارد. حتی می‌توان فضای خالی را به صورت یک مخزن طراحی نمود تا در صورت نشی آب از کاسه استخر، آبی را در خود ذخیره کرده و از نفوذ آن به سایر قسمت‌ها جلوگیری کند. فضای خالی سازه ای باید به اندازه ای باشد که یک فرد بالغ قادر به عبور از میان آن برای بازدید سازه و در موقع لزوم انجام تعمیرات را داشته باشد (۲). موارد اساسی جهت احداث مخزن استخر عبارتند از:

۱- تمامی لوله‌های سیستم گردش آب استخر باید در مسیرهای قابل دسترسی اجرا شوند. لوله اصلی تخلیه با انشعابات آن بصورت سه دریچه در امتداد عرض در کف قسمت عمیق کارگزاری، و لوله اصلی ورودی آب و انشعابات آن بصورت حداقل سه انشعاب در امتداد

عرض روی دیوار و سیفون های کفاب گیر و کاسه های چراغ استخر و لوله های هادی کابل های مربوطه، قبل از بتن ریزی ویا در خلال آرماتورگذاری کارگزاری شوند.

۲- استفاده از بتن مسلح (سیمان تیپ ۵ با عیار ۳۵۰) تحت فشار در کلیه بتن ریزی ها و اجرای بتن ریزی کف بطور یکنواخت و یک مرحله ای (یک روزه) برای اطمینان از این که دیوارها و کف به صورت دائمی تحت فشار باقی خواهند ماند. و استفاده از بتن مسلح به صورت ساندویچی که موجب افزایش بار مرده سازه می شود در نهایت استفاده از بتن مسلح با روکش های **PVC (Poly vinyl chloride)** روکش های مشابه یا روکش های ضد آب تزینی به صورت پاششی. درزهای انبساط در عرض استخر جهت آب بندی بتن به نسبت دو عدد در طول و یک عدد در عرض و اجرای واتراستاپ کامل در محیط استخراجا شوند. انجمن بتن امریکا، بتن پاشیدنی را ملات یا بتنی تعریف می کند که به صورت پنوماتیکی و با سرعت بالا بر روی سطوح پاشیده می شود. از این روش در کشور انگلستان نیز استفاده می شود. اگر چه استفاده از این روش دارای مزایای سرعت بالا، بی نیاز از استفاده از قالب های بتنی، کاهش هزینه های سرسام آور، ساخت استخر به شکل دلخواه و استفاده از آن در سایت های شلوغ می باشد ولی معایب نفوذ آب به زیر پوسته استخر (در صورت انجام نگرفتن بررسی های لازم، و ملاحظات کافی در مرحله اجرایی)، آسیب پذیری بیشتر سازه بتنی در مرله ساخت نسبت به دماهای پائین در فصل زمستان رانیز دارد که باید با توجه به این موارد از نیروی کار باتجربه و ماهر برای بتن پاشی استفاده نمود.

۳- اندود کاری با ماستیک های آب بند که باید روی سطح بتن تمام شده و پوشش کامل استخر بوسیله کاشی و اترپروف و یاروکشها و پوشش های پلیمری جدید و یا سرامیک لعابدار یا سطح صیقلی برای جلوگیری از رشد خزه و جلبک و زیبایی استخر اجرا شوند. قابل ذکر است که رنگ کاری استخر علیرم ارزان بودن، به قیمت کاهش عمر مفید نمای استخر تمام می شود. البته استفاده از این روش می تواند از یکنواختی دائمی استخرها با تغییر رنگ و اجرای طرح های جدید هر چند سال یکبار جلوگیری کند (۲).

۴- از لوله های غیر فلزی جدید جهت جلوگیری از خوردگی ، زنگ زدگی و گرفتگی لوله ها خصوصا لوله های مربوط به تخلیه آب بهره گیری شود .

ورود مستقیم شناگران به محوطه عرصه گردش و قدم زنی و الزامات ایمنی در صورت وجود اختلاف سطح -

در معماری مدرن استفاده از شکستها در سطح و استفاده از اختلاف ارتفاع جهت مرزبندی محدوده های جدا از هم، روشی شناخته شده بوده و به عنوان سبکی در معماری مطرح می باشد. بر اساس استانداردهای موجود، استفاده و یا وجود هرگونه کنج و یا لبه تیز در مجموعه های استخر و سونا پرخطر و ممنوع می باشد. لذا در این روش، به هنگام طراحی برای استفاده از لبه های تیز و کنج در اختلاف سطح، جهت کاهش خطرات احتمالی و برندگی لبه ها از کاشیها و سرامیکها با قطع کوچک و مینیاتوری با لبه های گرد یا گرده ماهی استفاده می شود.

در زمان طراحی استخر باید توجه شود که به طور کلی و خصوصاً در مناطق مرطوب (منظور از مناطق مرطوب در استخرها تمامی قسمتهایی مانند رختکن، مسیرهای گذر کنار استخر، محل دوش گرفتن شناگران و سایر مناطق مرتبط با مجموعه استخر می باشد) نباید ایجاد ارتفاع و اختلاف سطح وجود داشته باشد. زیرا حرکت و عبور از این فضاها با تغییر سطح به طرف بالا و یا پائین می تواند دارای مخاطراتی باشد. سر خوردن و سقوط یکی از رایجترین اتفاقاتی است که در این موقعیتها به وقوع می پیوندد که علاوه بر جراحتی سطحی و عمقی، باعث بروز آسیبهای جدی نظیر شکستن یا جابجایی ستون مهره ها (احتمال بروز فلج اندامها) و سایر استخوانهای بلند نظیر ساعد، بازو، ساق و ران و مفاصل مچ دست و پا می گردد. و احتمال اصابت سر به زمین و ضربه مغزی نیز وجود دارد که تمامی این موارد و سایر آسیبهای در این رابطه می توانند بسیار خطرناک باشند. بنا بر این در طراحی ها، این موضوع باید کاملاً مورد توجه قرار گیرد. در شرایطی که به هر دلیل نظیر کوچکی زمین احداث استخر و یا موارد دیگر ناگزیر به طراحی و احداث رختکن و دوشها و یا سرویسهای بهداشتی در فضایی دارای ارتفاع و اختلاف سطح با محوطه استخر می باشد، باید تمهیدات لازم برای ایمنی محیط بهره برداران به وجود آید. این تمهیدات می توانند موارد زیر باشند:

۱- استفاده از مواد و مصالحی که در عین اینکه تمیز کردن آنها به نحو مطلوب امکانپذیر، ولی لغزنده نباشند.

۲- عرض کلی معبر دارای پلکان با سطوح بزرگ و بدون بند (برای جلوگیری از لغزندگی سطوح) پوشیده گردد. عرض هر پله حداقل ۳۵ تا ۴۵ سانتی متر و ارتفاع آن نسبت به پله بعدی حداکثر ۲۰

سائیتیمتر باشد. ترجیحا استفاده از سرامیک با لعاب مرغوب در قطع کوچک دارای بندهای نزدیک به هم هستند، پیشنهاد می شود. جهت تامین ایمنی بیشتر استفاده کنندگان در محل اختلاف سطح استفاده از سکوی نشیمن فلاور باکس، و.... تعبیه شود.

۳- در کنار پله ها یا پلکان برای تامین ایمنی استفاده کنندگان، در هر دو طرف نرده های محکم در ارتفاع مناسب از جنس استینلس استیل با گرید ۳۱۶ ضد زنگ، بدون هرگونه لبه تیز و برآمدگی (ترجیحا به شکل لوله یا لبه های منحنی) نصب گردد.

۴- بهره گیری از کف پوشهای خاص در این مناطق به شرط نظافت و ضد عفونی کردن روزانه، زیرا قرار گرفتن این کف پوشها در مناطق مرطوب زمینه تجمع و تکثیر باکتریها و قارچهایی که در محیطهای گرم و مرطوب رشد می کنند را فراهم می آورد.

۵- روشنایی و نورپردازی غیر مستقیم به چشم استفاده کنندگان در این بخش ها توصیه می گردد (۱۱). لازم به ذکر است که مسیرهای کنار استخر به هیچوجه نباید دارای ارتفاع غیر هم سطح باشند.

سقف سالن استخرهای شنای سرپوشیده-

استخرها نیز مانند سالنهای ورزشی می توانند دارای سقف نمایان یا سقف کاذب باشند. که دارای تفاوت های زیر می باشند:

۱- در سقف کاذب معمولا از مواد سبک استفاده می گردد، لذا در صورت سقوط آنها به هر دلیل آسیب جدی به کسی وارد نمی شود.

۲- در سقف کاذب امکان نصب کلیه تجهیزات مربوطه مانند چراغهای روشنایی، سیستم آتش نشانی، بلندگوهای سیستم پیجینگ و... وجود دارد که در سقفهای نمایان و غیر کاذب سخت و تقریبا غیر قابل اجرا می باشند.

۳- در سقفهای کاذب کلیه کابلها، سیمها، لوله ها، داکتها و کانالها در فاصله بین سقف اصلی و سقف کاذب جاسازی می گردند. و در صورت بروز عیب و یا نیاز به تعمیر، تعویض و سرویس

باباز کردن دریچه های بازدیدسقف دسترسی برای عملیات به آسانی امکان پذیر خواهد بود. این مزیت در سقف های غیر کاذب وجود ندارد.

۴- در سقفهای کاذب، کلیه پله ها و خرپاهای فلزی و یا هرگونه ناهنجاری در سقف مستور است. در سقفهای غیر کاذب این پوشیدنیها تحمیل هزینه های بالا را به دنبال دارد.

۵- عموماً اجرای سقفهای کاذب در فرمها و شکلهای نامحدود بارنگها و مواد مختلف از جمله PVC، آلومینیوم، آکوستیک، شیشه و... قابل اجرا می باشد. ولی در سقفهای غیر کاذب محدودیت اجرا بسیار بالاست.

۶- سقف کاذب قابل شستشو و دارای قابلیت تعویض و تعمیر قسمتهای معیوب می باشد، که این عملیات عموماً با هزینه های ناچیز و در کمترین زمان انجام می گیرد. تمام این موارد در سقفهای غیر کاذب برعکس است (۱۱).

ضمناً سقفهای نمایان در استخرها به دلیل استفاده از عایقهای پشم شیشه برای کنترل حرارت و در معرض مستقیم قرار گرفتن لوله ها و کانالها باعث بروز اشکالات جدی زیست محیطی می گردد. زیرا محیط داخل استخرهای سرپوشیده به دلیل رطوبت بالا، دمای تقریباً زیاد هوا و ترکیبات حاوی کلر (در صورت استفاده از دستگاه کلر زنی برای تصفیه آب) محیطی بسیار خورنده به وجود می آورد، که تاثیر نامطلوب آن بر سطوح فلزی فاقد عایق های مناسب ایجاد می گردد (۲). لذا استفاده از سقف کاذب در استخرها مناسب تر است. سقفهای کاذب باید با عایق مناسب ضد رطوبت، همراه با شیبی نامحسوس به طرف دیوارها نصب گردند تا با تقطیر بخار آب موجود در هوا بر روی سقف از طریق دیوارها به سمت کانالهای خروج آب هدایت شوند. پنجره ها، و تمامی سطوح داخلی استخر نیز باید از آلومینیوم یا فلزات عایق شده توسط پلاستیک باشند.

بخش سوم- استانداردهای ایمنی در تجهیزات و امکانات رفاهی و پشتیبانی-

ساختمانهای جنبی استخر -

ساختمانهای جنبی استخر بمنظور سرویس دهی به مراجعین و شناگران و مسئولین و پرسنل شاغل در استخرها ساخته می شوند و بخشی تابع قوانین و اصول عمومی مهندسی ساختمان می باشند مانند دفاتر کار مدیران و یا بوفه و قسمتهایی نیز مانند رختکن ، سرویسهای بهداشتی و پاشویه ها بایستی با رعایت استانداردهای عمومی ساخت استخرها و اماکن ورزشی احداث شود و بطور کلی مورد تأیید سازمان تربیت بدنی باشد (۸ و ۹). معمولاً ساختمانهای جانبی بسته به وسعت استخر در دو یا چند طبقه بشرح زیر ساخته می شود :

۱- طبقه همکف :

شامل سرسرای ورودی یا در ورودی اصلی، پذیرش، قسمتهای اداری و دفاتر مدیریت و مربیان و ناجیان ، اتاق احیاء (کمک های اولیه)، بوفه یا رستوران ، رختکن ، سرویسهای بهداشتی، دوشهای انفرادی ، حوضچه های کلر و پاشویه ها و در ساختارهای کنونی بخشهای سونای خشک و بخار و جکوزی و تأسیسات آب درمانی ورزشی (هیدروتراپی) که جزء تأسیسات اصلی یک استخر محسوب نمی شوند. به دلیل اهمیت ساختمانهای خاص جانبی استخر ، از توضیح در خصوص ساختمانهای عمومی صرف نظر کرده به بررسی ساختمانهای اصلی می پردازیم.

۱-۱- رختکن و کفشداری :

ساختمان رختکن بایستی دارای ابعادی متناسب ظرفیت استخر و تعداد مراجعین باشد. علاوه بر رعایت نکات عمومی مهندسی ساختمان در ساخت و احداث ساختمان رختکن توجه به ارتفاع و فاصله کافی تا سقف مهم می باشد. این ساختمان معمولاً دارای اسکلت فلزی و سقف تیرچه بلوک می باشد و گاه نیز با استفاده از فضاهای جانبی سوله اصلی و استفاده از سقف کاذب اجرا می شود. کف رختکن ها باید از سنگ یا سرامیک یا موزائیک بدون لغزش فرش شده باشد و دیوارها از کاشی یا سرامیک قابل شستشو تا ارتفاع سقف و یا حداقل ۲ متر از کف و بقیه تا سقف با کئیتکس روغنی و اترپروف پوشش داده شود. بعلت وجود رطوبت بهتر است درو پنجره ها از جنس آلومینیوم باشد و در صورت چوبی بودن با رنگهای رزینی و یا بصورت چند لایه سیلر یا وارنیش شده باشد. بعلت مساعد بودن محیط رختکن از نظر تجمع و

رشد قارچ ها بعلت رطوبت نسبی و انتقال از طریق مراجعین ، سیستم تهویه و چگونگی گردش هوا و در صورت امکان تابش نور آفتاب از اهمیت ویژه ای برخوردار است از این رو تعداد پنجره ها و تجهیز رختکن به هواکش نشانگر ورعایت اصول و درجه بهداشتی است (۸). ورودی استخرها که معمولاً از رختکن میباشد، باید به قسمت کم عمق استخر باشد تا اگر نوجوانان و جوانان و جوانان به دلیل هیجان بدون توجه وارد استخر شوند دچار مخاطره نگردند. و یا اگر شناگران فاقد مهارت های کافی باشند و یا بدن خود را گرم نکرده باشند، نیز ابتدا وارد قسمت کم عمق شده و سپس به تدریج وارد قسمتهای عمیق شوند.

ابعاد و اندازه رختکن و کفشداری -

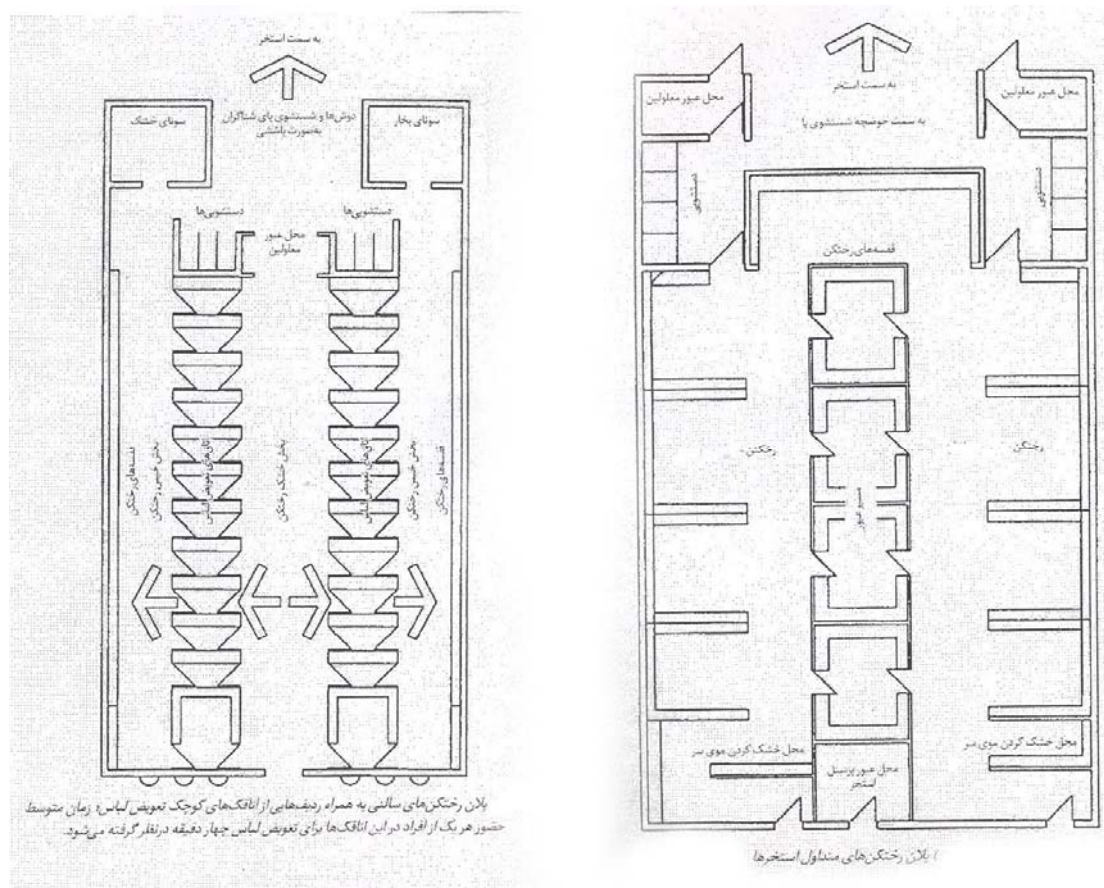
نحوه طراحی رختکن باید به نحوی باشد که شناگران از مسیر آن به سمت استخر هدایت شوند. یعنی پس از عبور از محل پذیرش که کنترل ورود و خروج را انجام می دهد و تحویل کفشابه کفشداری، وارد رختکن شوند. در این رابطه موارد زیر باید مورد توجه باشد:

الف : رختکن عمومی باید مجهز به کمد های نگهداری لباس به ابعاد $1 \times 1 \times 0.6$ متر و دارای قفل و کلید اختصاصی در فضای عمومی باشد.

ب : رختکن اختصاصی در اندازه $1 \times 1/2$ متر برای تعویض لباس که معمولاً متناسب با حجم بهره برداری تعداد شناگران، بصورت ردیف ساخته می شود و بوسیله راهرو از ردیف بعدی مجزا می شوند.

بطور کلی باید فضای رختکن برای هر نفر مراجعه کننده $1/75$ متر مربع در نظر گرفته شود. اما بایستی با ظرفیت استخر متناسب باشد. استفاده فردی از کمد ها و قفسه های رختکن اجباری است. بخش خشک کردن موبایل حتی الامکان نزدیک رختکن و درب خروج از مجموعه باشد، تا شناگران پس از تعویض لباس بتوانند موی سر خود را خشک کنند. نحوه چیدمان کمد و قفسه ها باید به نحوی باشد که رختکن را به دو بخش خیس برای تعویض مایو و بخش خشک برای پوشیدن لباس تقسیم نماید. در شکل های شماتیک صفحه بعد پلان رختکن های متداول استخر های شنا ارائه شده است. در این پلانها بخش های مختلف مورد نیاز در رختکن به نمایش گذاشته شده است. کفشداری شامل قفسه های ویژه قرار دادن کفشهای مراجعین می

باشد. تعداد قفسه های کفشداری متناسب با ظرفیت استخر است و وجود آن از نظر بهداشتی برای جلوگیری از ورود گل ولای و سایر آلوده کننده ها به محوطه رختکن ضروری است^(۸). لازم به ذکر است که کفشداری برای جلوگیری از پخش نامطبوع کفشهای مراجعین حتما باید دارای سیستم هواکش مستقل مناسب رو به بیرون از استخر باشد. عرض دربهای معبر ورودی به استخر از رختکن ها نباید کمتر از ۲/۵ متر باشند. محل رختکن نباید بلافاصله با دوشها در ارتباط باشد زیرا باعث خیس شدن بیش از اندازه و جمع شدن آب آلوده و غیر بهداشتی، و شرایط نامناسب بهداشتی محوطه رختکن می شود، مسافت ۵ متری برای فاصله این دو محوطه مناسب میباشد. زیرا آب روی پوست شناگران به صورت ثقلی به کف و از طریق گریلها و گاترها در کف معبر به سیستم فاضلاب هدایت خواهند شد^(۸و۱۰).



۲-۱- سرویسهای بهداشتی -

این بخش شامل دستشویی ها و توالتها متناسب وسعت و ظرفیت استخر از حیث مراجعین است. در ساختمان توالتها بایستی کف و دیوارها کاملاً قابل شستشو و مصالح آن غیرقابل نفوذ در برابر آب باشد. بطور استاندارد برای یک استخر با جمعیت مراجعین (یا شناگران) هرسانس کاری ۲۰۰ نفر حداقل به ۵ توالت و ۳ دستشویی با کلیه تجهیزات و لوازم بهداشتی مربوطه ، نیاز است. برخی مراجع این تعداد توالت را یک توالت برای ۴۰ شناگر زن یا ۶۰ شناگر مرد ذکر کرده اند. وجود تهویه مناسب در دستشویی و توالتها و نصب هواکش به تعداد کافی و پیش بینی محل نگهداری گندزداها و محلولهای شستشو از ضروریات ساختمان سرویسهای بهداشتی در استخرها است. سرویسهای بهداشتی استخرها باید بین رختکن و استخر ساخته شوند(۲).

وجود کلرور آلومینیوم با نام تجاری نشادر در آب استخرها که متاسفانه میزان آن در حال حاضر حدود ۰/۰۲ تا ۰/۱ میلی گرم در هر لیتر می باشد، یکی از اصلی ترین دلایل سوزش و التهاب چشم و بینی شناگران محسوب می گردد(در نگاه عامیانه باعث این سوزش و التهاب کلر محلول در آب استخر است).اوره موجود در ادرار توسط یک دسته از باکتریهای خاص تجزیه شده و به آمونیاک تبدیل می گردد.نمک موجود در آب استخرها با آمونیاک طی یک فرایند و واکنش شیمیایی تبدیل به کلر در آمونیوم یا همان نشادر می گردد.لذا کاهش التهابات چشم ومخاط بینی تا حد زیادی وابسته به کاهش غلظت کلرور آمونیوم در آب استخر، دارد.بدیهی است دسترسی آسان شناگران و به خصوص کودکان به سرویسهای بهداشتی در عرصه قدم زنی استخرها باعث کاهش این ماده در استخر خواهد شد.دسترسی سریع به سرویسهای بهداشتی ،نصب تابلوهای راهنمای در دید شناگران،تعبیه حوضچه های اجباری کلر در معبر خروجی سرویسهای بهداشتی به میزان زیادی از غلظت کلرور آلومینیوم در آب استخرها خواهد کاست.لازم به ذکر است که برمبنای پیشنهادات فوق ،اگراست و تهویه هواو هدایت هوای آلوده توسط فن های سانتریفیوز بامی و مرکزی به وسیله کانال خروجی در فضای آزاد کاملاً ضروری و نیازمند بررسی جدی، در زمان طراحی می باشد.در غیر اینصورت بوی نامطبوع سرویسهای بهداشتی، توسط سیستم تهویه هوای سالن های استخر در تمام فضا منتشر خواهد شد.ظرفیت این اگراست فن ها باید به میزانی باشد که فشار هوای داخل سرویسها منفی شده و هجوم هوا از طرف سالن استخر به سمت داخل سرویس جریان یابد(۱۰).

۳-۱-دوشها-

یکی از مهمترین ساختمانهای هر استخر ، دوشها می باشند. زیرا برای داشتن استخری بهداشتی با PH خنثی و آب پاک وزلال، کلیه شناگران قبل از وارد شدن در داخل جام استخر باید توسط دوشهای اجباری ، کلیه نمکهای ناشی از تعریق پوست، چربی های آلودگی های مربوط به مونواکسیدها که بر روی پوست رسوب می کنند و.... را از خود دور کنند. کاهش این نمکهای محلول نیز باعث کاهش کلرور آمونیوم شده و به تمیزی و حفظ رنگ طبیعی (زلالی) آب کمک می کند. با توجه به این موارد محل قرارگیری این دوشها باید به نحوی باشند که شناگران و استفاده کنندگان جهت ورود به داخل محوطه و عرصه قدم زنی ناچار به استفاده از آنها گردند. تعداد دوشها باید متناسب با افراد آماده جهت ورود با استخر شنا باشند. از حیث تناسب در استخرهای عمومی حداقل یک دوش برای هر ۴۰ نفر شناگر اجباری است. در استخرهای مدرن با قرار گرفتن سردوشها در سقف ، یک تونل آبی (مانند کارواش) به طول ۵ تا ۱۰ متر در مسیر ورود به استخر تشکیل می گردد. این دوش های اجباری که در سقف یا دیوارها تعبیه شده اند علاوه بر کاهش صف برای دوش گرفتن، با تنظیم فشار آب با دمای مناسب (حداقل ۳۵ درجه سانتیگراد) با قرار داشتن در تنها معبر ورود به محوطه کاسه استخر باعث حصول نتیجه بهتر می گردند (۱۰). ابعاد و اندازه طاقک دوش ها حداقل ۱×۱ متر می باشد. معمولاً سالن یا اتاق استقرار دوشها بصورت دو ردیف متقابل با راهرو به عرض حداقل ۱/۵ متر می سازند. بلحاظ صرفه اقتصادی گاه از کار گذاری دیوار حائل بین دوشها خودداری کرده و بجای آن از مقسم های پلاستیکی یا پرده پلاستیکی استفاده می کنند. دیواره دوشها تا زیر سقف و یا حداقل تا ارتفاع ۲ متر کاشی شده باشد. کف دوشها با کاشی یا موزائیک مفروش بوده و لغزنده نباشد. کف دوشها بایستی دارای شیب مناسب به طرف کف شوی باشد و ارتفاع کف تا سقف جهت تهویه مناسب کافی در نظر گرفته شود. دوشها می توانند دارای شیرهای مخلوط معمولی و یا شیرهای سنسوردار باشند. شیرهای سنسور دار از دو جهت مناسبتر است، اول دوش گرفتن اجباری شناگران و دوم کاهش مصرف آب. علمکهای به شکل ثابت در استخرهای عمومی مناسبتر هستند. ارتفاع دوشها ۱/۹۰ یا ۲/۱۰ متر باید باشد. البته دوشهای با شیر سنسور دار معمولاً نزدیک سقف نصب می شوند. و از نظر موقعیت مکانی معمولاً طاق دوشها بعد از توالتها و با فاصله مناسب از استخر باید پیش بینی شوند (۸). بهتر است به ازای هر هشت تا دوازده نفر یک

کابین دوش طراحی و احداث شود. باید تعداد مناسبی دوش (حداقل ۲ دوش) در بخشهای سونا و جکوزی در صورت موجود بودن نصب و تعبیه گردد.

۴-۱- اطاق کار و رختکن اختصاصی منجیان و مربیان -

با توجه به اهمیت حضور مداوم منجیان و مربیان و ارتباط نزدیک و لحظه ای آنان با شناگران و استفاده کنندگان از استخر توصیه می شود ، این محل به استخر مشرف بوده و در ساختمان آن ضمن استفاده از مواد و مصالح نفوذ ناپذیر در برابر آب دیوار مشرف به استخر از ارتفاع ۱/۵ متر تا نزدیک سقف مجهز به دیوار شیشه ای و یا پنجره سراسری با قابلیت نفوذ ناپذیری در مقابل بخار و رطوبت باشد. این محل در واقع صرفاً جهت رختکن و نگهداری وسائل کمک آموزشی و وسائل کمکی نجات و حیات بخشی استفاده میشود (۸). ضمناً معمولاً سیستم صوتی استخر در این اتاق قرار می گیرد، تا امکان اعلام هشدار و سایر پیامها به شناگران وجود داشته باشد. ضمناً محلی به عنوان اتاق کنترل و فرمان در محلی قابل دسترس و به دور از مناطق مرطوب که قابلیت اشراف به محوطه استخر را داشته باشد، برای نصب تابلوهای کلیدهای برق و سیستم های فن و هواکش و.. در آن نصب می گردند تا در مواقع لازم مورد بهره برداری قرار گیرند. این محل را اتاق مدیریت نیز می نامند.

۵-۱- اتاق (احیا) کمکهای اولیه - طبق ماده 63 آئین نامه ایمنی مخازن آبها و استخرها، وسائل کمک های اولیه باید در استخرهای شنا موجود و در دسترس باشد. اما امروزه احداث و تجهیز اتاق کمکهای اولیه یک مزیت برای استخرها محسوب می شود. اتاق برای معاینات و ارائه کمک های اولیه شامل محل قرار گرفتن وسائل و تجهیزات کمکهای اولیه شامل: کپسول اکسیژن، وسائل لازم برای بانداژ و جلوگیری از خونریزی، آتل های دست و پا و... می باشد. این مکان برای ارائه کمکهای اولیه باید نزدیک و همسطح با محوطه استخر، فضای رختکن، و مسیر خروجی باشد. در این موارد:

الف) تابلو مربوط به کمکهای اولیه در محل مناسب نصب گردد.

ب) امکان استفاده از دستشویی برای مصدومین وجود داشته باشد.

ج) اتاق دسترسی به مسیرهای پهن (پهنای ۹۰cm برای درها و ۱۲۰cm) برای راهروها ، به عنوان حداقل ابعاد برای بهره برداری از برانکارد در حمل مصدومین داشته باشد.

د) از اتاق امکان دسترسی سریع و آسان به آمبولانس وجود داشته باشد(۹).

تبادل حرارت و رطوبت محیطی بین دو قسمت -

امروزه مهمترین برنامه برای این مورد، تنظیم کیفیت و شرایط هوای مطلوب داخل استخر به منظور حفظ آسایش و سلامت شناگران و افزایش طول عمر تجهیزات و محافظت از سازه ساختمان می باشد. در بحث تهویه مطبوع استخرها، برای تامین شرایط مطلوب هوای داخل سالن چهار عامل دمای هوا، رطوبت نسبی هوا، جریان هوا و کیفیت هوای سالن باید در محدوده مطلوبی باشد.

از میان عوامل ذکر شده، رطوبت نسبی بیش از سایر عوامل مشکل ساز و مهم است. زیرا یکی از مهمترین و اساسی ترین موضوعات جلوگیری از افزایش رطوبت نسبی و برقراری تعادل حرارتی و گرمایی در بخشهای مختلف یک مجموعه استخر و سونا می باشد. از آنجا که وقتی هوا تا زیر نقطه شبنم خود سرد شود، بخار آب موجود در هوا به فاز مایع تغییر شکل می دهد. و وقتی مولکولها کنار هم قرار میگیرند تشکیل قطرات آب را می دهند که منجر به خروج رطوبت از هوا می شود. این مورد (چگالش) به چوب، کاغذ، فولاد و سایر مواد آسیب جدی رسانیده و باعث تسریع در زنگ زدگی و اکسیداسیون فلزات (حتی در برخی گزیده های استنلس استیل) میگردد. بر این اساس باید سیستم تهویه هوای مطلوب با توجه به شرایط محیطی و ملاحظات متعدد برای توزیع هوای مناسب برای تامین شرایط زیر طراحی شود:

۱- شرایط آسایش شناگران و تامین محیطی سالم برای آنها.

۲- کنترل رطوبت نسبی.

۳- تامین کیفیت مطلوب هوای داخل.

۴- کنترل تقطیر بخار آب در داخل استخر.

باید توجه داشت که به استثنای استخرهای قهرمانی با جایگاه مخصوص تماشاگران، در سایر استخرها به ندرت برای سرد کردن فضای داخل از سیستم سرمایش هوا استفاده می شود. چون با خروج شناگرا از استخر وضعیت تعادل حرارتی آنان بادر جریان هوا قرار گرفتن به هم خورده و به دلیل تبخیر آب روی پوست، آنان دچار لرز می گردند(۱۰). انجمن **ashrae** محدوده متداولی را برای آسایش حرارتی شناگران تعیین کرده است که در جدول صفحه بعد ارائه می شود:

نوع استخر	دمای هوا	دمای آب	رطوبت نسبی
تفریحی	۲۴-۲۹ درجه C	۲۴-۲۹ درجه C	50-60 درصد
درمانی	۲۷-۲۹ درجه C	۲۹-۳۵ درجه C	50-60 درصد
قهرمانی	۲۶-۲۹ درجه C	۲۴-۲۸ درجه C	50-60 درصد
غواصی	۲۷-۲۹ درجه C	۲۷-۳۲ درجه C	50-60 درصد
سالمندان	۲۹-۳۲ درجه C	۲۹-۳۲ درجه C	50-60 درصد
هتل ها	۲۸-۲۹ درجه C	۲۸-۳۰ درجه C	50-60 درصد
جکوزی	۲۷-۲۹ درجه C	۳۶-۴۰ درجه C	50-60 درصد

باید توجه داشت که رطوبت نسبی کمتر از ۵۰٪ احساس سرمای ناخوشایند برای شناگران و هزینه بسیار زیاد به همراه خواهد داشت. ضمناً بهتر است برای به حداقل رساندن تبخیر آب استخر و رطوبت بدن شناگران دمای هوای استخرها، خصوصاً استخرهای عمومی ۲ تا ۱ درجه C از دمای آب بیشتر باشد. برای طراحی سیستم تهویه مطبوع استخرهای سرپوشیده باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

۱- کنترل رطوبت فضای داخل.

۲- گرمایش هوای استخر.

۳- تعیین نرخ تهویه مورد نیاز به منظور تامین کیفیت مناسب هوای داخل.

۴- چگونگی توزیع هوادر فضای داخل استخر.

۵- طراحی کانال و محل قرارگیری دریچه های توزیع هوا (۲).

بر مبنای مطالعات جدید لازم است در هر استخر سرپوشیده ازدو ترموستات برای برای کنترل دمای آب و هوای استخر استفاده می شود، ترموستاتی که کنترل دمای آب را انجام می دهد و به آن اصطلاحاً "آکوستات" می گویند. اکوستات به حسگرهای مستغرق مجهز هستند که

معمولا در دامنه دمایی ۱۳۲-۳۸ درجه C کاربرد دارند. و برخی از آنها فارغ از کنترل دمای آب گرم از طریق روشن و خاموش کردن دیگ، عملیات دیگری مانند روشن و خاموش کردن پمپ، کنترل گردش آب در مناطق مختلف، چرخه کارکرد مشعل و کنترل حد بالا و پائین سطح آب را نیز عهده دار هستند. عملکرد این دو تحت تاثیر همدیگر قرار دارند. علاوه بر ترموستات و آکوستات برای کنترل رطوبت نسبی هوا در داخل استخر از "هیومیدستات" استفاده می شود، که با افزایش یا کاهش رطوبت نسبی سیستم رطوبت گیر را فعال می نماید (۲).

یکی دیگر از عواملی که در استخرهای سرپوشیده نرخ تبخیر آب را تحت تاثیر قرار می دهد، جریان هوایی است که از سطح آب عبور می کند. با کاهش جریان هوایی که مستقیما از روی سطح آب عبور می کند، سرعت تبخیر آب کاهش می یابد. آخرین عاملی که در سرعت تبخیر آب استخراثر میگذارد، ضریب تلاطم آب (Water agitation factor)

است. با افزایش فعالیت شناگران در داخل آب، تلاطم سطح آب و سرعت تبخیر آن افزایش می یابد. در حین استفاده شناگران از استخر بخشی از آب به خارج استخر می پاشد، ضمن اینکه زمان خروج از استخر بخشی از آب به خارج از حوضچه استخر می ریزد که موجب مرطوب شدن سطوح جانبی استخر و افزایش سرعت تبخیر می شود. بنا بر این برای تعبیه سیستم تهویه باید در زمان محاسبات به این مورد نیز توجه داشت. برای رطوبت گیری از محیطهایی مانند استخرهای شنا، علاوه بر سیستمهای تهویه مطبوع، از روشهای رطوبت گیری مکانیکی (استفاده از سطوح سرد) و استفاده از نمکهای جاذب رطوبت (انواع سلیکاتها) استفاده می شود. سیستمهای رطوبت گیری استخرها باید به صورت ۲۴ ساعته کار کنند. تفاوت سیستمهای رطوبت گیری مکانیکی با سیستم های تهویه مطبوع آن است که نسبت گرمای محسوس در رطوبت گیرها بسیار کمتر از سیستم های تهویه مطبوع است. و در رطوبت گیری مکانیکی کمپرسورها تنها در مواقعی شروع به کار می کنند که رطوبت گیری مورد نیاز است. دستگاههای رطوبت گیر مکانیکی که رطوبت هوا را با عبور از کویل های سرمایی یا کویل های انبساط مستقیم، تقطیر نموده و باعث کاهش آن می گردد پیش از ارسال مجدد آن به داخل سالن با استفاده از گرمکن الکتریکی مجددا گرم می کنند. در روش دوم با قرار دادن سلیکاتها در الکتروموتورهای تهویه هوا به شکل سطوح متخلخل لانه زنبوری به کاهش رطوبت هوا کمک می کنند (۲).

کنترل تقطیر بخار آب - همانطور که در بالا اشاره شد، تقطیر بخار آب موجود در هوای فضای داخل استخر تاثیر بسیار مخربی را بر جای می‌گذازد. بنا بر این جلوگیری از تقطیر رطوبت به هر قیمت باید انجام گیرد. زیرا تقطیر بخار آب تنها موجب آسیب دیدن سازه و تجهیزات استخر نمی‌شود، بلکه بستر مناسبی را برای رشد قارچها و باکتریها ایجاد می‌کند، که نتیجه آن شیوع انواع بیماریهای پوستی، کاهش کیفیت هوا و انتشار بوهای ناخوشایند در استخر است. در صورت نفوذ بخار آب در اجزای میان سازه استخر، در فصل زمستان احتمال منجمد شدن قطرات و آسیب جدی به سازه بسیار زیاد است (۲). مهمترین مشکلاتی که در این رابطه بروز خواهد نمود، عبارتند از: شکم دادن کاشی های سقفی و دیوارها به خصوص در ارتفاع بالا، خیس شدن عایق کاری، رشد قارچها و کپکها، خوردگی وسایل بهداشتی، شکستگی و ترک در مصالح ساختمانی و در نهایت ریزش سازه! (۱۰). بنا بر این در سازه های استخر باید از به کارگیری پلهای حرارتی مانند قاب پنجره ها و درهای خروج اضطراری که از متداولترین پلهای حرارتی در استخر هستند، تا حد ممکن اجتناب شود. با استفاده از استقرار موانع بخار در میان دیوارهای استخر از اثرات مخرب این اجزاء جلوگیری یا کاسته شود. تمامی دیوارها و سقف های استخر باید مجهز به بازدارنده بخاری باشند که در محل مناسبی تعبیه شده باشند. بازدارنده بخار عایقی است که پس از یک پلی استر صلب به ضخامت ۵ CM است که بین دیوار خارجی (به پهنای ۱۰ CM) و دیوار داخلی (به پهنای ۲۰ CM) نصب شود. برای جلوگیری از تقطیر روی پنجره های استخر باید از جریان هوای مستقیم بر روی پنجره ها استفاده نمود. به منظور محدود کردن تلفات حرارتی و ایجاد مانع در برابر بخار آب، معمولا از عایق حرارتی استفاده می شود عایق کاری باید به گونه ای انجام شود که بخش ویژه یا قسمت "مانع بخار" (Vaor barrier) در قسمت گرم عایق حرارتی قرار گیرد (۲).

مهمترین سطوح سرد در استخرهای سرپوشیده که در معرض خطرات و آسیب میباشند عبارتند از: دیوارهای خارجی، پنجره ها و چهارچوب های مربوطه، نورگیرها، بدنه فلزی و بست های سقفی، سطوح فلزی در تایل های کاذب و سقف های کاذب مانند سقف های دامپا و....

در فرایند طراحی ساخت سالن استخر برای درک چگونگی تقطیر رطوبت با افزایش رطوبت فضا در اثر تبخیر، توجه به دینامیک تبخیر کمک موثری است. عوامل اصلی در برآورد شدت تبخیر از واحد سطح آب استخر بدین قرار است:

۱- استفاده مورد نظر از استخر.

۲- دمای مطلوب آب.

- دمای مطلوب هوا. ضمناً در فضاهای سرپوشیده، گرم کردن آب استخر می تواند موجب تبخیر ۳۰۰ لیتر (۱۰۰ گالن) یا بیشتر در روز و اضافه شدن آن به هوای درون سالن شود. با توجه به مراتب ذکر شده، در درجه اول کنترل میزان رطوبت نسبی و حفظ آن تا حدود ۶۰٪ در زمان کار استخر، باید پایه طراحی قرار گیرد. طراحی یک سیستم کنترل رطوبت باید عامل را مد نظر قرار دهد:

۱- هوای گرم حاوی رطوبت در نقاط بالاتری از فضای استخر متصاعد می گردد. بنابراین عملیات اگزاست و یا نصب دریچه های هوای برگشت در ایرکاندیشن ها باید حتماً در بالاترین بخش سازه و محلی که هوای گرم دارای رطوبت در آن به تله می افتند، نصب گردد. در این صورت جاروب کردن هوای مرطوب از کف عرصه قدم زنی و سطح استخر باید از پائین ترین قسمت صورت گیرد. تا ضمن گرم کردن سطوح سرد رطوبت را به سمت بالا و در جایی که دمپهای اگزاست قرار دارند، خارج شود.

۲- حرکت هوا روی سطح آب استخر به دلیل افزایش تبخیر سطحی و نزدیک شدن شرائط به هوای اشباع بخار، به لحاظ ترمودینامیکی مهم بوده و جهت کاهش این اثر از قراردادن و نصب هرگونه دمنده هوای بادزن بر روی سطح استخر غلط و ممنوع می باشد.

۳- ارسال هوای خشک و تازه (fresh) موثرترین روش است. بدیهی است هوا اول باید از روی سطوح مستعد تقطیر عبور داده شود.

۴- منفی بودن اختلاف فشار هوای داخل سالن استخر نسبت به سایر فضاهای مرتبط با آن، در این صورت هجوم هوا از سایر فضاها مانند رختکن، لابی، پذیرش، و... به داخل سالن استخر انجام می پذیرد و رطوبت موجود در فضای سالن استخر به سایر فضاها مانند رختکن سرایت نمی کند.

شایان توجه است که نصب یک دستگاه پرده هوای گرم برای زمستان و هوای تازه برای تابستان و سایر فصول در معبر ورودی به سالن استخر کمک شایانی به عدم سرایت رطوبت به سایر فضاها می کند. همچنین چون باز بودن مسیر فاضلابی کلیه گریلها و گاترهای اطراف استخر جهت هدایت آب سرریز شده از استخر به محلی خارج از فضای استخر، خیس بودن عرصه قدم زنی، میزان تبخیر

و در نتیجه رطوبت هوای افزایش می دهد. بنا بر این استفاده از دستگاههای رطوبت گیر مکانیکی یا پمپ های حرارتی رطوبت گیر توصیه می شود. بادزنهای باید در روی دیوارهای جانبی نزدیک به کف عرصه قدم زنی، و اگر است ها در بالاترین نقاط مربوط به سازه یا سالن نصب شوند (۱۰).

اتاق فرمان و کنترل وسایل اتصالات الکتریکال -

اساساً در تمام فضاهای مرطوب و خیس استانداردهای ویژه ای جهت نصب و بهره برداری از سیستمهای الکتریکی (NEC680) دارد (۲). که بر مبنای آن از سرسیمهای بدون پوشش، کلید و پریز و سیستم ها و حبابهای روشنایی غیرواترپروف (ضد آب) و نصب هرگونه تابلو الکتریکی در دسترس عموم ممنوع است. و کلیه سیم ها در این مناطق در پوشش های محافظ تفلونی به همراه واشرهای لاستیکی به مصرف کننده های الکتریکی نصب می شوند.

تابلوهای برق، کلیدها و سویچهای فرمان باید در محلی خارج از سالن مجموعه و محل تردد نصب شوند. این تابلوها از نوع ضد آب با استفاده از رنگ الکترواستاتیک مقوم در برابر رطوبت با دربی مجهز به واشر لاستیکی ضد آب ساخته می شوند. بهترین محل برای نصب این تابلوها موتورخانه و یا تصفیه خانه دور از محل عبور سیستم لوله کشی و لوله ها و شیرهای آب می باشد. لازم است این تابلوها توسط یک حائل جدا کننده مانند قفس و یا نرده فلزی از سایر بخشهای موتورخانه یا تصفیه خانه جدا شود. این محل باید از هرگونه رطوبت و آبریزی کف مصون باشد، و از یک پوشش لاستیکی در کف این قسمت جهت عایق نمودن و محافظت از اپراتور ضروری است. بدیهی است نصب و اتصال سیستم الکتریکال به سیستم ارتینگ از واجبات است. و در صورت بزرگی تابلوها و افزایش ولتاژ و در نتیجه حرارت بالای تابلو، نصب فنهای هواکش مخصوص تابلوهای برق لازم و در محل باید تعدادی کیسول آتش نشانی از نوع ژودر و گاز CO2 در این محل وجود داشته باشد. کلیه کابلهای متصل شده و وارد شده به داخل تابلوها، در صورتیکه از سقف عبور نمایند باید با آرایش و بست مناسب به دیوار، همراه با لیبیل و نشانه گذاری نصب شوند. و در صورتیکه این کابلها از زمین وارد تابلوها می شوند، حتماً باید از داخل داکتهای از پیش ساخته شده عبور نمایند. تهویه این بخش و محافظت از آبگرفتگی موضوع مهمی است که باید مد نظر قرار گیرد (۱۱).

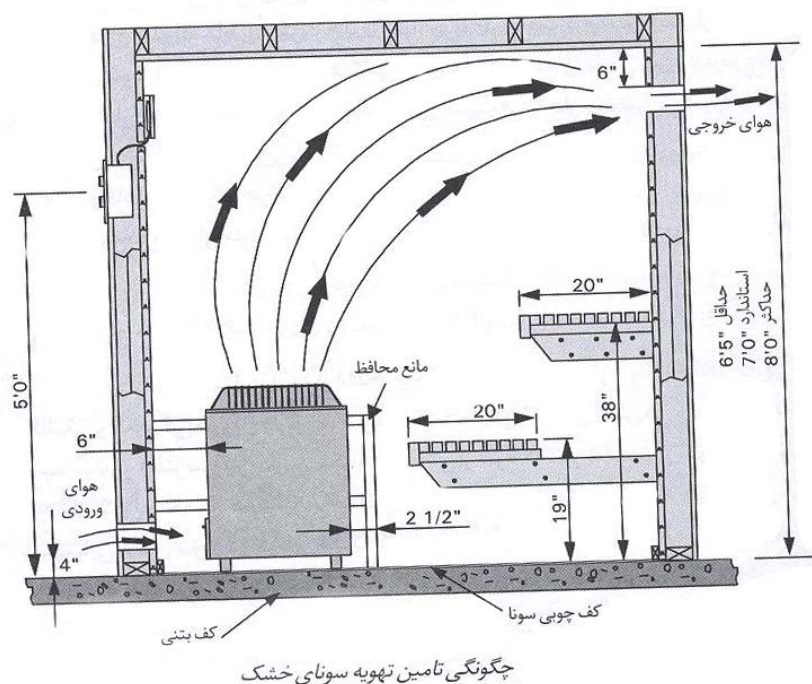
سونا و سونا های بخار و خشک -

سونا عبارتست از اتاق یا کلبه کوچکی که به منظور بهره گیری از هوای گرم در حالت خشک

یا مرطوب مورد استفاده قرار می گیرد. سونا به دو گروه خشک و بخار تقسیم می شود. و گاهی به عنوان حمام سونا نامیده می شود. در سونای خشک از هوای گرم و خشک و در سونای بخار از هوای گرم و مرطوب برای افزایش دمای محیط و افزایش شدت تعریق بدن استفاده می شود. تعریق یکی از مکانیزمهایی است که بدن بوسیله آن سموم را از بدن دفع می کند (۲).

سونای خشک متشکل از اتاقی است که صرف نظر از ابعاد طول و عرض آن، دارای ارتفاعی ثابت به میزان ۲/۱۳ متر می باشد. این ارتفاع جهت کاهش میزان مصرف انرژی و تسهیل در گرم کردن آن می باشد. سونای خشک شامل تیغه های محیطی حداقل ۳۰ سانتی متری جهت کاهش تبادل حرارتی با محیط خارج از سونا و یک لایه پلاستر سیمان، پشم شیشه ۲ اینچی که تمام سطوح سونا را به جز کف می پوشاند. کف سونا بهتر است دارای کف شور باشد تا نظافت و شستشوی آن امکان پذیر گردد. بهترین چوب و لمبه جهت اجرای سونا چوب روسی با گره های کم به ضخامت ۲ سانتی متر که در عرض های ۵،۷ و ۹ سانتی متری ابزار خورده و آماده نصب می گردد. لمبه های این لمبه ها طوری روی هم قرار می گیرند، که محل اتصال و یامیخ یا پیچ استفاده شده در معرض دید نباشند. اساسا هیچ وسیله فلزی مانند میخ، پیچ، دستگیره درب، فریم، درب و پنجره و..... در داخل سونا استفاده نمی گردد. جهت جابجایی هوایک دریچه چوبی با ابعاد ۲۰×۲۰ با امکان تنظیم بر روی یکی از دیوارها نزدیک سقف تعبیه می گردد. سکوها یا نشیمن از چوب روسی چهار تراش به ضخامت ۴ تا ۵ سانتی متر بر روی کرسی چینی انجام شده، نصب می گردند. که می توانند ۲ تا ۳ طبقه باشند. بدیهی است دمای طبقات بالا باید بیشتر باشد. گرمایش سونای خشک توسط یک دستگاه هیتر برقی یا کوره هوای گرم شامل دیگ و مشعل و لوله رفت، تامین می گردد. امکان تنظیم دمای سونا و صدور فرمان های روشن و خاموش به دستگاه حرارتی (مشعل یا هیتر) فراهم باید باشد. کف سونا معمولا به صورت چند تکه ساخته می شود تا به هنگام نظافت، امکان خارج کردن از داخل سونا وجود داشته باشد. برای گرمایش سریع سونا بهتر است از یک رادیاتور آلومینیومی که در زیر سکوها یا نشیمن نصب می گردد، استفاده شود. درب کلیه سوناها باید به طرف خارج باز شوند و دمای داخل سونا می تواند تا ۹۰ درجه سانتی گراد هم گرم شود (۱۲). گرمکن ها معمولا از نوع سنگی و یا با استفاده از آجرهای نسوز در روی آنها متناسب با حجم اتاق سونا ساخته، و روی یکی از دیوارها یا در وسط اتاق سونای خشک روی بستری سنگی نصب و تعبیه می شوند. مشعل گرمکنها معمولا در انواع الکتریکی، گاز سوز، گاز وئیل سوز و حتی چوبی طراحی

وساخته می شوند. امروزه به جای گرمکنهای متداول، گرمکن های مادون قرمز نیز ساخته شده و مورد استفاده قرار می گیرند. گرمکنهای یادشده گرمای باشدت کمتری نسبت به گرمکن های برق و گاز سوز دارد. زمان مورد نیاز برای گرمکن های مادون قرمز معمولاً بین پنج تا ده دقیقه است، در حالیکه سایر گرمکن ها بین سی تا چهل و پنج دقیقه وقت برای گرم کردن نیاز دارند. دمای گرمکن های مادون قرمز بین ۴۴ تا ۶۶ درجه سانتیگراد است، و به ازای هر متر مکعب از فضای داخل اتاق سونا، توان الکتریکی گرمکن مادون قرمز باید ۶۰۰ وات در نظر گرفته شود. (۲). میزان سنگ های مورد استفاده نیز، متناسب با حجم اتاق های سونا و ظرفیت گرمکن ها می باشد. جدول صفحه بعد برای انتخاب گرمکن های الکتریکی سونا توسط SAWO ارائه شده است:



حجم اتاق سونا (متر مربع)				
ردیف	ظرفیت گرمایی (KW)	حداقل	حداکثر	سنگ های گرمکن KG
۱	۲/۳	۱/۳	۲/۵	۱۰/۵-۸

۱۰/۵-۸	۴	۲	۳/۰	۲
۱۰/۵-۸	۶	۳	۳/۶	۳
۲۲/۲-۱۸	۶	۳	۴/۵	۴
۲۲/۲-۱۸	۸	۵	۶/۰	۵
۲۲/۲-۱۸	۱۳	۷	۸/۰	۶
۲۲/۲-۱۸	۱۴	۸	۹/۰	۷
۵۰-۴۰	۱۵	۹	۱۰/۵	۸
۵۰-۴۰	۱۸	۱۰	۱۲/۰	۹
۶۰-۷۵	۲۳	۱۳	۱۵/۰	۱۰
۶۰-۱۰۰	۳۰	۱۷	۱۸/۰	۱۱
۸۰-۱۰۰	۳۵	۲۲	۲۱/۰	۱۲
۸۰-۱۰۰	۴۲	۲۶	۲۴/۰	۱۳

منبع: SAWO Finland catalog-Electrical sauna Heater

برای هر سونای خشک تجهیزات کنترل کننده الکتریکی و مکانیکی برای تعیین زمان روشن شدن گرمکن سونا و مدت کارکردن آن به کار گرفته میشود. گرمکن ها مجهز به ترموستات برای تنظیم دمای داخل اتاق سونا هستند. کنترل کننده های دیجیتال نیز همین کار را انجام می دهند و در صورتیکه از کنترل کننده مکانیکی استفاده شود، باید داخل سونا یک میزان الحراره نصب گردد. البته تجهیزات دیگری مانند ساعت شنی، دماسنج، رطوبت سنج، تایمر، سطل های چوبی، مواد خوشبو کننده، آویز حوله، زیرپایی، و .. برای راحتی بیشتر کاربران در داخل اتاق سونا به کار گرفته می شود. در اجرای سونای خشک از هرگونه میخ و پیچ فلزی نباید استفاده شود.

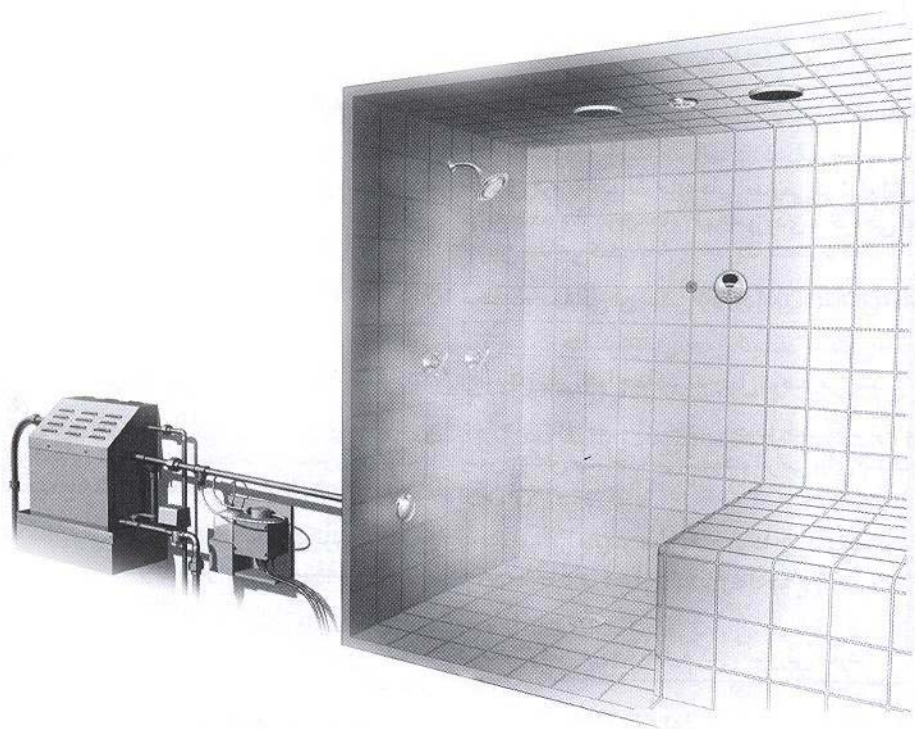
سونای بخار - حمام بخار شامل فضایی است که بخار اشباع شده ای که در بویلر مرکزی تولید و توسط لوله های (ترجیحا استیل) با سایز ۱/۵ اینچ به داخل اتاق سونا هدایت می شود. دمای سونای بخار معمولا تا ۸۰ درجه سانتیگراد نیز می رسد و مانند سونای خشک با نصب یک دستگاه سنسور و حسگر حرارتی قابلیت تنظیم دماهای دلخواه را دارد. به دلیل محیط به شدت مرطوب و خیس سونای بخار لازم است در استفاده از پوشش نهایی، نکات زیر مدنظر قرار گیرد:

سطح کاشی یا سرامیک مورد استفاده باید کاملاً صاف و صیقلی بوده و از نصب سنگهایی که دارای خلل و فرج و سطحی متخلخل دارند اجتناب شود. شستشوی راحت و آسان به آنتی باکتریال بودن، پرهیز از اجرای لبه های تیز با زاویه های تند، استفاده از کاشی یا سرامیک با حداقل جذب و... در داخل سونای بخار ترجیحاً در دسترس بودن آب سرد، شرایط ماندگاری را تعدیل می نماید. در اجرای سقف سونای بخار ترجیحاً باید دقت نمود که حتماً این سقف به صورت سطحی مقعر و یا ضریبی اجرا گردد تا قطرات آب ناشی از بخار، به صورت ثقلی از روی سقف به سمت دیوارها حرکت کرده و از روی جدار دیوارها سرازیر گشته، و مزاحمتی برای بهره برداران ایجاد ننماید. بهداشت و نظافت داخل سونای بخار و خشک به دلیل رطوبت و هوای گرم موجود، بسیار حائز اهمیت است. زیرا در صورت عدم دقت کافی در این امر قارچ ها و باکتری های مضر رشد کرده و بیماری های پوستی و تنگ نفس را احتمالی را به همراه خواهد داشت. اسپری نمودن مایع ضد عفونی و مخصوص این فضا، بر روی سکوها و نشیمن و سایر جدارها می تواند شرایط بهداشتی مناسبی را فراهم آورد (۱۲).

سونای بخار نیز مانند سونای خشک روش مناسبی برای دفع سموم بدن به شمار می رود. هوای گرم و مرطوب تولید شده در سونای بخار باعث باز شدن منافذ پوست و افزایش تعریق بدن می شود. علاوه بر آن باعث کاهش تنش وار در بر عضلات، کاهش اضطراب و مشکلات تنفسی می شود. دمای سونای بخار کمتر از سونای خشک است. فولی تاثیر آن کمتر از سونای خشک نیست. سونای بخار برای افراد مبتلا به سرماخوردگی، سینوزیت، برونشیت یا آسم مفید است. و با استفاده از مواد معطر و عصاره گیاهان دارویی برای بهبود برخی ناراحتی ها مانند تورم یا گرفتگی گلو، تورم مجاری مخاطی، تنگی نفس و درد عضلات مفید است. مهمترین مشخصه سونای بخار مقاومت بالای آن در برابر نفوذ آب است. در سونای بخار به دلیل اهمیت آب بند بودن فضای داخل در برابر رطوبت و بخار آب، درب ورود و خروج باید کاملاً آب بند بوده و امکان خروج بخار از طریق شیارها و درزهای حاشیه آن وجود نداشته باشد. درب ورود و خروج سونای بخار معمولاً در انواع لولایی و یا کشویی طراحی و ساخته می شود (۲). بهتر است برای کنترل بیشتر حفظ بخار در سونا از دو درب ورود و خروج با فاصله حداقل یک متر با یکدیگر استفاده شود. می توان از درب شیشه ای استفاده نمود، یا در درب با قابهای ویژه از شیشه در دو قطع استفاده کرد.

مهمترین بخش سونای بخار تجهیزات مولد بخار می باشد، اساس کار آن به گونه ای است که پس از راه اندازی، آب رابه بخار تبدیل می کند. تجهیزات مولد بخار معمولاً متشکل از یک خط تغذیه آب، سیستم متعادل سازی، مخزن آب و المنتهای گرمایشی هستند. به این ترتیب تجهیزات مولد بخار، آب را دریافت کرده، پس از جوشاندن آن بخار داغ را به بیرون می دهد. تجهیزات مولد بخار بر مبنای توان المنت های گرمایشی آن ها تقسیم می شوند. هرچه توان المنتهای گرمایشی این تجهیزات بیشتر باشد، قابلیت تولید بخار در بازه زمانی کوتاه تری را خواهند داشت. به طور معمول و به منظور دستیابی به بهترین عملکرد ممکن، فاصله تجهیزات مولد بخار تا محل مصرف، یعنی کلگی خروج بخار معمولاً باید ۷/۶ متر باشد. البته این فاصله باید بیشتر از ۱۵/۲ متر باشد. تمام خطوط انتقال بخار باید عایق کاری شوند. بر مبنای قابلیت تولید بخار در این تجهیزات است که دمای اتاق سونا باید در محدوده دمایی ۴۶ تا ۵۲ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی نزدیک به صد درصد نگه داشته می شود (۲).

برای انتخاب تجهیزات مولد بخار ابتدا باید حجم فضای داخل را بر حسب فوت مکعب محاسبه نمود و سپس بر مبنای جدول شماره یک ارائه شده توسط شرکت **Steamist** یکی از شرکت های پیشرو در ساخت تجهیزات مولد بخار می توان توان مولد را مشخص و مورد استفاده قرار داد. در صورتی که برای ساخت اتاق سونا از مواد مختلفی استفاده شده باشد، با استفاده از جدول شماره دو بیشترین ضریب مربوط به این مواد را انتخاب گردد. این ضریب در واقع برای اعمال تاثیر اتلاف حرارت در نظر گرفته شود. این ضریب را در حجم محاسبه شده در مرحله اول ضرب کنید، و بر مبنای عدد به دست آمده مولد بخار برای سونا پیش بینی و نصب شود.



طرحواره‌ای از سونا و تجهیزات مولد بخار

جدول شماره ۱ برای تعیین توان تجهیزات مولد بر مبنای روش شرکت **Steamist**

ردیف	حداکثر حجم سونا (فوت مکعب)	توان تجهیزات مولد (کیلو وات)
۱	۱۰۰	۴/۵
۲	۲۰۰	۶/۵
۳	۳۰۰	۸
۴	۴۰۰	۱۰
۵	۵۰۰	۱۲
۶	۶۰۰	۱۴

جدول شماره ۲ جدول تعیین ضرایب مربوط به جنس مصالح برای انتخاب تجهیزات بر مبنای روش شرکت

Steamist

ردیف	جنس مصالح	ضریب مربوطه
۱	فایبرگلاس، آکریلیک یا سنگ مرمر	۰/۰۰۸
۲	کاشی سرامیکی بر روی سطح سیمانی	۱/۲۵
۳	کاشی سرامیکی بر روی سطح ملاط	۱/۳۰
۴	شیشه و بلوک شیشه ای	۱/۳۵
۵	کاشی چینی بر روی سطح سیمانی	۱/۶۰
۶	کاشی سنگی طبیعی مانند سنگ مرمر طبیعی، تراورتن، سنگ لوح یا گرانیت با ضخامت ۱/۸ تا ۱/۲ اینچ بر روی سطح سیمانی	۱/۹۰
۷	کاشی سنگی طبیعی ۳/۸ تا ۱/۲ اینچ، بر روی سطح ملاط	۲/۰۰
۸	کاشی سنگی طبیعی بر روی بستر سنگی	۲/۲۵

دهانه خروج بخار باید حداقل به اندازه ۴۵ سانتیمتر بالاتر از کف یا به اندازه ۱۵ سانتیمتر بالاتر از لبه کاسه زیردوش نصب شود. و باید برای جلوگیری از سوختن ناشی از برخورد مستقیم بخار بآب بدن از صفحات منحرف کننده در دهانه خروجی بخار استفاده شود. برای آسایش و جذب بیشتر افراد از انواع و اقسام روش ها شامل نورپردازی فضای داخل سونا، سیستم های صوتی و غیره می توان استفاده نمود. تجهیزات کنترل کننده مختلفی متناسب با نیاز برای خاموش و روشن کردن تجهیزات مولد بخار، تنظیم حداکثر دمای سونا، برنامه ریزی برای مدت کارکرد تجهیزات مولد بخار و کنترل وضعیت روشنایی داخل را فراهم می آورند. تابلو برق سونای بخار معمولاً در دیواره خارجی سونای بخار نصب می شود. امروزه تجهیزات کنترل از راه دور برای این نوع سوناها طراحی شده و مورد استفاده قرار می گیرد.

سونای بخار را در محلی احداث می کنند که دسترسی به خط تخلیه آب، کف و دیوارهای مقاوم در برابر نفوذ آب و دسترسی به برق وجود داشته باشد. شیب سقف به ازای هر ۳۰ سانتیمتر باید

۵ سانتیمتر در نظر گرفته شود و به منظور به حداکثر رساندن ارتفاع اتاق سونای بخار، این شیب رامی توان از قسمت مرکزی سقف به طرفین دیوار ایجاد کرد. ابعاد سونای بخار همانند سونای خشک است، و چون بخار به سمت سقف می رود بنابراین می توان ارتفاع آن را تا حد امکان کوتاه نمود. تاسیسات و تجهیزات روشنایی داخل سونای بخار باید تماماً ضد آب باشند. به دلیل وجود بخار زیاد زیر سازی دیوار و سقف بسیار مهم می باشد، و برای نما نیز می توان از سنگهای یا کاشی سرامیکی استفاده کرد (۲).

برای تامین نور در سونا های خشک و بخار چهار دیواری می توان از یک یا دو پنجره بهره گرفت. که در این صورت بهتراست، نما و منظره مقابل پنجره ها نیز مورد توجه قرار گیرد.

حوضچه آب سرد -

معمولاً در کنار حمام های سونا حوضچه آب سرد، تعبیه میشود. از این حوضچه برای آب درمانی نیز استفاده میشود زیرا آب سرد بر کاهش تورم و التهاب پوست دارد. این حوضچه ها برای کاهش تب مورد استفاده قرار گرفته و برای کاستن از میزان سردرد، و آرام بخشی و تسکین دهنده گی از آب سرد استفاده می شود (۲). حوضچه های آب سرد به اشکال مختلف و متناسب با طراحی محیط در نزدیکی سونا ها، ساخته می شوند. این حوضچه ها نباید دارای عمق زیادی باشند، زیرا به طور معمول به صورت انفرادی مورد استفاده قرار می گیرد. در نزدیکی حوضچه باید حداقل دو دستگاه دوش اختصاصی با امکان استفاده از شوینده های بهداشتی تعبیه گردد، تا افراد بعد از خروج از سوناها بلافاصله دوش بگیرند و آثار ناشی از تعریق و خروج املاح و سموم بدن شسته شود. پس از دوش گرفتن استفاده از حوضچه آب سرد بلامانع است. ویژگیهای ساخت این حوضچه مانند استخر است با این فرق که حجم آب درون آن بسیار کمتر از استخر می باشد. بنا بر این باید عایقکاری دقیق قبل از کاشیکاری یا سرامیک کاری نمای آن انجام گیرد. بهتراست کف حوضچه دارای سیستم تخلیه مناسب آب باشد، تا در طول روز و در مواقع ضروری امکان تعویض آب حوضچه وجود داشته باشد. در صورت امکان آب حوضچه می تواند به سمت تصفیه خانه استخر هدایت شود. مبادی ورود شیرهای آب برای پر کردن مجدد حوضچه در دیوار حوضچه قابل تعبیه است. بهتراست محوطه سوناها از محوطه استخر به نحو مقتضی جدا باشند. و اگر در طراحی این امکان وجود نداشت، باید در مورد تعادل حرارتی و رطوبتی این بخش نیز تمهیدات لازم اندیشیده

شود. برای ورود و خروج از حوضچه آب سرد از پلکان های استاندارد که در استخر هم مورد استفاده قرار می گیرند، بهره گرفته می شود. ویژگیهای نصب آن نیز همانند پلکان های استخر است. در اطراف این حوضچه نیز باید از مصالح مناسب برای جلوگیری از سر خوردن استفاده شود (۱۱).

ب - طبقه زیر زمین :

استقرار تأسیسات موتورخانه و تصفیه خانه در زیرزمین در بیشتر مواقع صرفاً بدلیل کمبود جا و صرفه جوئی در فضاها صورت گرفته ولی الزامی نیست و در بیشتر استخرهای مناطق جنوبی و یا شمال کشور این تأسیسات در طبقه همکف اجرا می شود. در هر حال در صورت اجرای تأسیسات در زیرزمین چگونی تهویه کل فضاها و پیش بینی کانالهای دسترسی تأسیساتی و لوله های اصلی فاضلاب از اهمیت خاصی برخوردار است.

- تأسیسات عمومی: این تأسیسات شامل: سیستم های گرمایش و سرمایش مرکزی ، تهویه مطبوع ، آبرسانی و فاضلاب می باشد . با توجه به اهمیت آنها در اماکن ورزشی مختصراً به بخشهای این تأسیسات اشاره می شود.

۱-تهویه مطبوع : تأمین شرایط مطلوب زیست محیطی در ساختار اماکن ورزشی دارای اهمیت بسزایی است که با توجه به نوع و میزان فعالیت ورزشکاران مهمترین بخش آن تهیه هوای مطلوب و مطبوع برای آنان است. برای رقیق سازی آلاینده های موجود در هوای استخر، استفاده از هوای خارج امری اجتناب ناپذیر است. بر اساس تجربه استفاده از هوای خارج عملکرد سیستم های هوای مطلوب را بهبود می بخشد. دریاچه های ورودی هوای خارج باید دور از منابع آلاینده هوا، فن های تخلیه و لوله تهویه سیستم های لوله کشی تعبیه شود. بهتر است هوای خارج برای ورود به استخر در فصل زمستان گرم شود (در صورتیکه مقدار هوای ارسالی به استخر از هوای خارج بیش از بیست درصد باشد و دمای هوای خارج در فصل زمستان کمتر از ۱۲ درجه C باشد، هوای خارج باید تا دمای ۱۸/۳ درجه C پیش گرم شود) (۲).

به طور کلی دریاچه های هوای تخلیه باید در محلی قرار گیرند که تا حد امکان به استخرها و تأسیسات آب گرم نزدیک باشند. نصب تجهیزات و دریاچه های هواد در قسمت های فوقانی

جکوزی ها معمولا بهترین کیفیت هوای داخل استخر را به همراه خواهد داشت. مقدار هوای تخلیه باید ۱۰٪ از حجم هوای تهویه استخر بیشتر باشد. ضمنا برای جلوگیری از نفوذ هوای مرطوب داخل استخر به مناطق مجاور، تمامی ورودی ها و خروجی ها باید مجهز به درهایی باشند که به صورت خودکار بسته می شوند. بر مبنای اکثر کدها و استانداردها، نرخ تعویض هوا در استخرها باید بین ۴ تا ۶ بار در ساعت باشند (۲). نرخ تهویه مورد نیاز در استخرها باید بر مبنای درصد هوای خارج و معیارهای استاندارد **Ashrae 62** تعیین شود. این استاندارد برای استخرهایی است که از کلر برای ضد عفونی کردن و گندزدایی آب استفاده می کنند. جدول نرخ تعویض هوا بر اساس استاندارد فوق به شرح زیر است:

نوع استخر	تعداد دفعات تعویض هوا
استخرهای بدون جایگاه تماشاگران	چهار تا شش بار
استخرهای با جایگاه تماشاگران	شش یا هشت بار
استخرهای درمانی	چهار تا شش بار

حداقل نرخ تخلیه هوا در استخرها باید به اندازه ای باشد که غلظت آلاینده های داخل استخر از مقدار مجاز تعیین شده در استانداردها تجاوز نکند، ضمن آن که تهویه مورد نیاز برای فراهم کردن آسایش افراد تامین گردد. تعداد دفعات تعویض هوا در رختکن ها ۵ بار در ساعت و در دوشها و سرویسها ۸ تا ۱۰ بار در ساعت می باشد.

برای تعیین نرخ تخلیه هوا از فرمول زیر می توان استفاده نمود:

$$Ach = (V_L / 3600 \times Q)$$

که در این رابطه :

Ach = تعداد دفعات تعویض هوا در هر ساعت.

V_L = حجم فضای داخل بر حسب متر مکعب.

$Q =$ مقدار هوای رفت ارسالی به استخر برحسب متر مکعب بر ساعت.

به منظور دستیابی به تعداد دفعات مطلوب تعویض هوا در هر ساعت می توان از فن های پره ای سقفی یا سایر تجهیزات بازچرخانی هوا مانند دستگاههای هوارسان استفاده کرد. به طور معمول هوای تازه (گرم و خشک) از محل پائین به سالن استخر وارد و با تعبیه کانالهای خاص هوای مرطوب از محل بالاتر خارج می شود (۲).

مهمترین وظایف یک سیستم تهویه مطبوع عبارت است از: کنترل دما، رطوبت و سرعت وزش هوا، زدودن گرد و غبار، تعفن و سایر آلودگیهای هوا و در صورت لزوم از بین بردن میکروبها و باکتریای معلق در هوا، گرمایش و سرمایش متناسب با فصل.

انتخاب صحیح نوع سیستم تهویه مطبوع به عوامل مختلفی بستگی دارد که عمده ترین آن به شرح زیر است:

- امکانات مالی سازمان یا اشخاص سرمایه گذار.

- فضا یا موقعیت مکانی ساختمان ورزشگاه.

- تغییرات بار حرارتی داخل ساختمان، تعداد ورزشکاران، مولدهای حرارتی و تعداد چراغها

- قابلیت گرماپذیری ساختمان.

- جنبه های فیزیکی فضا و یا ساختمان از نظر انطباق با سیستم تهویه.

- مشخصات بیرونی ساختمان مانند دما، رطوبت و باد.

- انتظارات و ایده های سازمان یا افراد سرمایه گذار و ورزشکاران در مورد کیفیت هوای محیط (۹).

۲- آبرسانی و فاضلاب: پیش بینی وسایل بهداشتی مناسب و کافی، توزیع صحیح آب و دفع فاضلاب همواره از مسائل بسیار با اهمیت در معماری استخرها می باشد که در صورت عدم کفایت می تواند مشکلات فراوانی برای بهره برداران و بهره وران بوجود آورد (۷).

آب مصرفی مورد نیاز هر فرد متناسب با تعداد بهره برداری کنندگان از استخر حدود ۱۲۰ تا ۳۰۰ لیتر در روز می باشد و تجربه نشان داده است که بزرگ و یا کوچکی شهر و موقعیت جغرافیایی و سطح فرهنگ شرکت کنندگان در میزان و مصرف آب تأثیر بسزایی داشته و همواره با توجه به تعداد شرکت کنندگان و موقعیت مکانی استخر، باید قطر لوله های آبرسانی طوری انتخاب شود که کشش حداکثر استفاده رادر زمان اوج مصرف ((پیک)) روزانه را داشته باشد.

ظرفیت مصرف آب در استخرها بر اساس گردش مداوم و ۲۴ ساعته آب و فرمولهای زیر تعیین شده اند:

$$L \times W = \text{بار استحمامی استخر} \quad / \quad 25$$

$$T^2 \quad 25/6Q = \text{گالن حجم آب مورد نیاز برای هر شناگر بر حسب}$$

$$C \times V/T \times Q = \text{ظرفیت استحمامی استخر در روز}$$

$$L = \text{طول استخر}$$

$$W = \text{عرض استخر}$$

$$Q = \text{حجم آب مورد نیاز برای هر شناگر (گالن)}$$

$$T = \text{مدت زمان یک گردش کامل آب استخر (ساعت)}$$

$$C = \text{ساعات گردش آب استخر}$$

$$V = \text{حجم استخر (گالن)} \quad (5)$$

هنگام شستشوی معکوس فیلترهای شنی استخر و یا تخلیه کامل آن، حجم بسیار زیادی آب، بسته به ابعاد استخر (گاه تا بیش از ۱۰۰۰ متر مکعب) بایستی از طریق مجاری فاضلاب دفع گردد. که تخلیه آن در چاه غیر اصولی است. استخرهایی که مجاری فاضلاب آن به شبکه جمع آوری و انتقال به تصفیه خانه های فاضلاب شهری وصل باشند مشکلی ندارند، اما چنانچه

جهت تخلیه فاضلاب از چاه فاضلاب و یا سپتیک تانک استفاده می شود تخلیه مقادیر بسیار زیاد آب در زمان اندک مقدور نبوده و می بایست بطریقی اصولی زمان و روش تصفیه را برنامه ریزی نمود. همچنین هنگام کارگزاری لوله های فاضلاب در سرویسهای بهداشتی و دوشها باید در نظر داشت که استخر مکانی عمومی است و احتمال هرگونه سهل انگاری در رعایت اصول بهداشتی وجود دارد. از این رو باید قطر لوله های خروجی بنحوی انتخاب گردند که بتوانند براحتی فاضلاب را به چاههای جذبی و یا مجاری فاضلاب شهری هدایت کنند. همچنین در اتصالات و زانوها از انواع ۴۵ درجه استفاده شود، تا از گرفتگی دوشها و سرویسهاکه معضل بزرگی است جلوگیری شود. باید در زمان طراحی و در حین اجرای عملیات لوله کشی ضریب اطمینان را در حداکثر در نظر گرفت تا در هنگام بهره برداری چنان مشکلاتی بوجود نیاید (۲).

۳- موتورخانه : مرکز تهیه آبگرم مصرفی و سیستم گرمایش ساختمان از دیگهای آبگرم مصرفی ، منابع انبساط ، پمپ های مختلف تأمین گردش جریان در سیکل تصفیه و شستشوی معکوس فیلترها و سیرکولاتوری های سیستم گرمایش ساختمان و همچنین آب استخر تشکیل گردیده است . که همه بایستی براساس محاسبات دقیق و اصول مهندسی تأسیسات و براساس استانداردها انجام بگیرند. چراکه در غیر این صورت علاوه بر کاهش ضریب بهره دهی ، آسیب هم خواهند دید و استفاده کنندگان را دچار مشکل و عدم بهره گیری خواهند ساخت.

۴- تأسیسات تصفیه خانه: سیستمهای گردش آب مناسب و کار آمدهای تمامی استخرها یک ضرورت به شمار می رود. به طور معمول چون استخرهای با آب راکد و استخرهای با جریان آب گذرا منسوخ شده است، تمام استخرهای جدید با سیستم گردش آب مدار بسته احداث می شوند. این سیستم که با استفاده از پمپ و شبکه لوله کشی ایجاد می شود، برای کسب اطمینان از رسیدن آب فیلتر، تصفیه و ضد عفونی شده به تمام قسمتهای استخر و تخلیه آب آلوده به شیوه مناسب است. متداول ترین و به عبارتی حداقل سیستم موجود در یک تصفیه خانه عبارت است از یک دستگاه فیلتر و یک دستگاه پمپ جهت به گردش درآوردن آب استخر به این ترتیب که بطور مداوم آب استخر از روی فیلتر عبور کرده پس از حذف ذرات معلق بوسیله پمپ مجدداً به استخر بازگردانده شود. این عمل را اصطلاحاً یک سیکل تصفیه می گویند. یک

سیکل زمان گردش کامل حجم آب استخر می باشد طبق استاندارد فیلتراسیون استخرها حداکثر زمان یک سیکل ۸ ساعت در نظر گرفته شده است (۸). گردش آب در استخرهای معمولی یک بار در هر ۶ ساعت و در استخرهای تعلیماتی یکبار در هر ۴ ساعت تعیین شده است. میزان ورود آب تازه (**Make up**) در هر روز بین ۵ تا ۱۰ درصد در نظر گرفته شده است و بعبارت دیگر حداقل گردش بهداشتی تجدید آب در ۲۴ ساعت برای استخرهای شناگران (قهرمانی) ۲ بار ، استخرهای چند منظوره ۳ بار و استخرهای مبتدیان ۴ بار می باشد. اصلی ترین معیارهای طراحی سیستمهای گردش آب استخر عبارتند از:

۱- نرخ تعویض آب استخر.

۲- بار ناشی از حضور شناگران در استخر.

۳- مقدار آب جبرانی مورد نیاز.

۴- تعداد و موقعیت مجاری ورودی و خروجی آب.

۵- طراحی هیدرولیکی استخر شامل اندازه پمپ ها ، اندازه لوله ها و اتصالات مورد استفاده در سیستم لوله کشی. از آنجا که بسیاری از محاسبات مربوط به استخرها بر اساس حجم آب موجود در استخر انجام میگیرد، با تعیین حجم واقعی استخر بر مبنای لیترنسبت به طراحی سیستمهای آب استخر اقدام می شود. با توجه به لزوم مجزا بودن سیستم گردش آب جکوزی ها ، همین اقدام در مورد آنها نیز باید انجام گیرد (۲).

نرخ تعویض آب استخر - نرخ تعویض آب عبارتست از مدت زمان مورد نیاز برای آن که تمام آب سیستم یک بار در کل مدار به گردش درآید. به طور کلی تمام آب استخر در طول روز حداقل باید به اندازه یک تا دو بار از فیلتر عبور کند. "شدت جریان" یا "دبی" مورد نیاز برای دستیابی به نرخ تعویض آب مورد نظر، از تقسیم حجم آب استخر بر نرخ تعویض آب به دست می آید:

V_L

$$Q = \text{-----}$$

نرخ تعویض آب استخر

شدت جریان مورد نیاز برای دستیابی به نرخ تعویض آب بر حسب مترمکعب بر ساعت = Q

حجم استخر لبر حسب متر مکعب V_L

در این رابطه Q شدت جریانی است که پمپ برای تعویض مطلوب آب استخر نیاز داشته باشد. جدول زیر تعداد دفعات تعویض آب استخر و گذر آن از فیلترها را نشان می دهد. این جدول توسط بخش سلامت دانشگاه **jeferson county** انگلستان ارائه شده است (۲) ..

نوع استخر	تعداد دفعات تعویض آب
استخرهای عمومی	هر شش ساعت یکبار (چهاربار در طول شبانه روز)
استخرهای آموزشی تمرینی	هر چهار ساعت یکبار (چهاربار در طول شبانه روز)
استخرهای عمومی کودکان	هر دو ساعت یکبار (چهاربار در طول شبانه روز)
استخرهای درمانی	هر نیم ساعت یکبار (چهاربار در طول شبانه روز)

بار ناشی از حضور شناگران در استخر—بدیهی است که تعداد افرادی که به طور همزمان در استخر شنا می کنند، مستقیماً با میزان آلاینده های ورودی به آب ارتباط دارد. بنا بر این به منظور تامین کیفیت مناسب آب لازم است، که آلاینده های ورودی به استخر در دوره تعویض آن توسط سیستم گردش آب، فیلترها، مواد و تجهیزات ضد عفونی کننده از آب جدا شود. کنترل بار ناشی از حضور شناگران در استخر از دو منظر دارای اهمیت است:

۱- تامین محیط سالم و ایمن برای شناگران، که به تعداد افراد حاضر در استخر به طور همزمان متناسب با ظرفیت آن کنترل شوند.

۲- حفظ کیفیت آب در محدوده مطلوب، که به درجه خلوص آب یعنی رنگ و میزان کدر بودن ارتباط دارد. در استاندارد **Ansi .nspl** بار استاندارد ناشی از حضور شناگران در استخرهای عمومی تعیین شده است. این مقادیر در جدول زیر ارائه شده است:

مساحت کاسه استخر با عمق کمتر از ۱/۵ متر به ازای هر نفر	استخر سرپوشیده	استخر روباز
استخرهای تفریحی	۰/۴ متر مربع	۱/۴ متر مربع
استخرهای تمرینی پیشرفته	۱/۹ متر مربع	۲/۳ متر مربع
استخرهای آموزشی برای افراد مبتدی	۳/۷ متر مربع	۴/۲ متر مربع
مساحت کاسه استخر با عمق بیش از ۱/۵ متر به ازای هر نفر		

استخرهای تفریحی	۱/۹ متر مربع	۲/۳ متر مربع
استخرهای تمرینی پیشرفته	۲/۳ متر مربع	۲/۸ متر مربع
استخرهای شیرجه (بر مبنای مساحت کاسه استخر در فاصله ۹ متر از انتهای عمیق)	۱۶/۳ متر مربع	۱۸/۶ متر مربع

در کتاب "راهنمای مدیریت ایمنی و سلامت" انجمن HSE معیار استاندارد برای محاسبه سطح استخرها به ازای هر نفر ۳ متر مربع تعیین شده است. که گاهی اوقات برای آسایش شناگران تا ۴/۵ متر مربع افزایش می تواند داشته باشد. بر همین اساس حداکثر بار جکوزی نیز برای هر نفر باید ۰/۹ متر مربع باشد (۲).

مقدار آب جبرانی مورد نیاز - حجم آب جابجا شده به واسطه ورود شناگران به استخر به ویژه استخرهای عمومی و بزرگی که بار شناگران بسیار زیاد است باید مد نظر قرار گیرد. بر اساس قانون ارشمیدس با ورود تعداد زیادی افراد به استخر، سطح آب استخر بالا می آید و چون حجم کاسه استخر ثابت است، با بالا آمدن آب مقدار اضافی سرریز می کند. برای بازگرداندن آب به استخر بعد از خروج شناگران و حفظ سطح آب استخر از "مخازن متعادل سازی" یا "محفظه های موجگیر" استفاده میکنند. مخزن متعادل سازی همانند یک منبع، آب اضافی موجود در کاسه استخر را برای استفاده آتی در خود ذخیره می کند. و با خروج شناگران از استخر مجدداً این آب به استخر بازگردانده می شود، به این ترتیب از ورود هوا به داخل سیستم لوله کشی و تجهیزات پاکسازی آب جلوگیری میشود. برای تعیین اندازه مخزن متعادل سازی مورد نیاز ابتدا باید حجم آب جابجایی به واسطه ورود شناگران به استخر محاسبه شود، که البته به سادگی امکان پذیر نیست، حتی اگر تعداد نفرات استفاده کننده از استخر مشخص باشد. زیرا افراد در منطقه عمیق تا گردن در آب فرو می روند و در قسمت کم عمق بیشتر بدن بیرون است ضمن اینکه وزن شناگران به علل مختلف متفاوت است. به طور تقریبی با ورود هر نفر به استخر حدود ۵۷ لیتر آب جابجا می شود که این رقم برای افراد بالغ و کودکان مقدار متوسطی به شمار می آید (۲).

تعداد و موقعیت مجاری ورودی و خروجی آب - آرایش مجاری ورود آب به استخر برای تامین آب مورد نیاز، باید به گونه ای باشد که با استفاده از آن ها مقدار جریان آب مورد نیاز در هر یک از بخش ها تامین شود. سرعت ورود آب به داخل استخر در عمق کمتر از ۱/۸ متر نباید بیشتر از ۲-۱/۵ متر بر ثانیه باشد. بنا بر این تعداد مجاری باید با این مورد تعیین شوند. سرعت آب در

مناطق کم عمق یا مناطق حساس مانند حاشیه پله ها باید تا ۰/۵ متر بر ثانیه کاهش یابد. مجاری خروجی آب استخر نیز باید طوری در نظر گرفته شوند که خطر کشیده شدن شناگران یا به دام افتادن آنها در جریان مکشی که ایجاد می شود، وجود نداشته باشد. لوله های مکش باید حداقل دو خروجی مجزا با فاصله ۲ متر از هم و ۳ متر از دیوارهای جانبی استخر را داشته باشند. سرعت جریان آب در خروجی این لوله ها نباید از ۰/۵ متر بر ثانیه بیشتر باشد (۲).

طراحی هیدرولیکی استخر شامل اندازه پمپ ها، اندازه لوله ها و اتصالات مورد استفاده در سیستم لوله کشی متناسب با موارد فوق صورت گرفته و اجرا می شوند. تجهیزات یک تصفیه خانه کامل عبارت است از : دستگاههای فیلتراسیون (فیلتر شنی یا دیاتومیتی یا کندل ...) دستگاه سختی گیر ، دستگاههای گندزدائی (دستگاه کلرزنی و یا اوزن زنی « 03 » و یا مولد پرتو فرابنفش **UV**) دستگاههای تغذیه مواد شیمیایی (تزریق کننده سولفات آلومینیوم و « آلوم » یا سایر مواد منعقد کننده) پمپ های انتقال و گردش دهنده ، دستگاههای مبدل حرارتی و یا تانکهای آب گرم. علاوه بر اینها تجهیزات دیگری بعنوان وسایل کمک تصفیه در خارج از تصفیه خانه و محوطه استخر (مانند جارو) کاربرد دارند که در جای خود توضیح داده خواهد شد (۴).

۵- دستگاههای فیلتراسیون: چون متداولترین نوع فیلترهای منصوبه در تصفیه خانه های استخر فیلتر شنی می باشد با صرف نظر از سایر انواع و به دلیل اهمیت بیشتر آن ، ذیلاً ساختمان و نحوه عمل و شستشوی آن توضیح داده می شود.

امروزه در تصفیه خانه های آب استخر عمدتاً از نوع تحت فشار استفاده می شود. با توجه به امکان ورود ذرات درشت مانند سکه ، دکمه ، سنگ ریزه و ریگ و گاهی گیره بینی و یا قطعات فلزی مختلف توسط شناگران به مخزن استخر و احتمال ورود به مدار تصفیه و آسیب رساندن به پمپها ، در مسیر رودی پمپها صافی (**Striner**) نصب می شود که وظیفه جداسازی این قبیل ذرات درشت را عهده دار است. ایستگاه پمپاژ سیستم تصفیه ، گردش آب در مدار تصفیه از طریق عبور دادن آب استخر از روی بستر فیلتر و هدایت مجدد آب به استخر را تأمین می کند. بستر فیلتر شنی ذرات معلق مختلف از قبیل ذرات مواد آلی ، میکروارگانیسم ها ، لاشه باکتریها ، سیلت ، هوموس ، گرد و غبار وارد شده به آب توسط شناگران و یا هر

عامل کدرزای دیگر را از آب جدا می سازد. این عمل بوسیله شن سیلیسی که معمولاً در چند لایه و در اندازه های مختلف در فیلترهای شنی آرایش دانه می شود ، انجام می گیرد. به این ترتیب که آب بوسیله سیستم توزیع کننده فوقانی فیلتر بطور یکنواخت وارد شنی می شود و بصورت ستونهای متراکم موازی از بالا به پائین حرکت کرده و عاری از ذرات مذکور از طریق فیلتر نازل ها (استرینرها) در قسمت تحتانی خارج شده به استخر برگردانده می شود.

دانه بندی سیلیس فیلترهای شنی تحت فشار که معمولاً بصورت چهارگانه و از درشت ترین اندازه در قسمت پائین فیلتر تا ریزترین اندازه در قسمت بالا در نظر گرفته می شود .

لایه مؤثر در فیلترها معمولاً از دانه های قطر ۰/۵ میلیمتر تا ۱/۵ میلیمتر و از قطر ۲ میلیمتر تا ۴ میلیمتر تشکیل می شود ولی بطور کلی ارتفاع سیلیس فیلترهای شنی در چهار لایه فوق و تا ارتفاع ۱۱۰ سانتیمتر (حداکثر تا ۱۵۰ سانتیمتر) می باشد. فیلترهای شنی در دو نوع عمودی و افقی ساخته می شوند و بسته به حجم آب استخر و سرعت گردش مورد نیاز (سیکل تصفیه) و میزان مواد معلق و کدورت و تیرگی آب طراحی و مورد استفاده قرار می گیرند در فیلترهای نوع عمودی معمولاً ارتفاع مؤثر در حدود ۱۵۰ سانتیمتر و قطر بسته به سطح فیلتراسیون و دبی مورد نیاز متغیر است و در فیلترهای نوع افقی معمولاً قطر ۲۵۰ سانتیمتر ثابت و طول فیلتر بهمان نحو متغیر است (۸).

ممکن است گاهی اندازه ذرات معلق کوچکتر از حد قابلیت بوسیله لایه های سیلیسی فیلتر باشد. در این صورت از مواد شیمیائی منعقد کننده مانند سولفات آلومینیوم (زاج سفید - آلوم) جهت متراکم نمودن و تبدیل آنها به توده های درشت و جذب بوسیله بستر شنی فیلتر استفاده می شود. افزایش مواد شیمیایی به آب استخر جهت بهسازی آن نیاز به دقت و آگاهی از چگونگی و مقدار افزایش مواد دارد و همواره تابع کدورت و تیرگی آب استخر است و گاه بایستی با انجام آزمایش کدر سنجی (**Turbidity metry**) این مقادیر مشخص شوند. امروزه بهره برداران تصفیه خانه های استخر با اتکاء به ملاک های تجربی با صرف نظر از این قبیل آزمایشها درجه شفافیت و زلالیت آب استخر را با روش چشمی ((دید صفحه سیاه)) تعیین می کنند. به این ترتیب که چنانچه بتوان یک صفحه سیاه به قطر ۱۵ سانتیمتر را در کف

نقطه عمیق استخر از فاصله حدود ۹ متر به وضوح رؤیت نمود ، کدورت در حد مقبول و آب از شفافیت لازم برخوردار است .

تعداد و موقعیت مجاری ورودی و خروجی آب-آرایش مجاری ورود آب به استخر برای تامین آب مورد نیاز، باید به گونه ای باشد که با استفاده از آن ها مقدار جریان آب مورد نیاز در هر یک از بخش ها تامین شود. سرعت ورود آب به داخل استخر در عمق کمتر از ۱/۸ متر نباید بیشتر از ۲-۱/۵ متر بر ثانیه باشد. بنا براین تعداد مجاری باید با این مورد تعیین شوند. سرعت آب در مناطق کم عمق یا مناطق حساس مانند حاشیه پله ها باید تا ۰/۵ متر بر ثانیه کاهش یابد. (۸)

نحوه و زمان شستشوی فیلترها -

بسته به اینکه دستگاه فیلتر از چه نوعی است (شنی - دیاتومیتی ...) در حالت عادی اختلاف فشار ورودی و خروجی فیلتر ثابت بوده و معادل افت فشار داخل فیلتر می باشد. اما در صورت اشباع فیلتر و انسداد لایه های سیلیسی بوسیله ذرات معلق، افت فشار فیلتر رو به افزایش گذاشته که نشان دهنده کثیف بودن فیلتر و فرارسیدن زمان شستشوی فیلتر بصورت جریان معکوس خواهد بود. در چنین حالتی ابتدا پمپ اصلی تصفیه را خاموش می کنند تا دستگاه فیلتر از مدار تصفیه خارج شود ، سپس شیر فلکه های مسیر ورودی از وضعیت بالا به پائین را باز می کنند و با روشن کردن پمپ های شستشوی معکوس برای مدت زمان حدود ۱۵ دقیقه شستشو را ادامه می دهند. این مدت زمان بستگی به میزان کثیفی فیلتر دارد و بهره برداران تصفیه خانه ها به طور تجربی این زمان را از ۵ دقیقه تا ۱۵ دقیقه بسته به نیاز در نظر می گیرند.

گاهی بدلیل کیفیت آب مصرفی و به منظور حذف مواد آلی و ارگانیک و حذف رنگ، بو و مزه و گاه آهن و منگنز بجای سیلیس ، فیلترهای تحت فشار را با کلسیت آنتراسیت و یا کربن فعال شارژ می کنند و یا از فیلترهای کارتریج میکرونی و یا فیلترهای غشایی دیگر بهره برداری می کنند (۸).

گندزدائی و دستگاهای گندزدا-

روش های شناخته شده و متداول گندزدائی آب عبارت است از :

۱- گندزدائی آب با استفاده از گاز گلر یا ترکیبات مختلف کلر مانند هیپوکلریت ها و گاهاً سایر هالوژنها مانند برم و ید. ۲- گندزدائی آب با استفاده از پرتو فرابنفش. ۳- گندزدائی آب با استفاده از ازن. ۴- گندزدائی بدون استفاده از مواد شیمیائی به روش جوشاندن و استرلیزاسیون.

متداولترین روش گندزدائی آب استخر در حال حاضر استفاده از کلر و مشتقات مختلف آن است. بیش از دویست سال از کشف کلر می گذرد و از یک قرن پیش (سال ۱۸۹۶ میلادی در شهر لوئیس ویل آمریکا) اولین کاربردهای آزمایش آن به عنوان گندزدا آغاز شده است. در کشور ما بطور رسمی از سال ۱۳۳۱ در تصفیه خانه شهر شیراز به عنوان گندزدا از آن استفاده گردید و کلاً سابقه ای کمتر از نیم قرن داشت (۸).

امروزه با استفاده از دستگاههای ویژه از "ازون" برای تصفیه و گند زدایی آب استخرها استفاده می گردد که هماهنگی بیشتری با محیط زیست دارد. ضمن اینکه عوارض پوستی و حساسیتهای ناشی از وجود کلر در آب را برای بهره برداران به دنبال نخواهد داشت. و میزان گندزدایی آن نیز بیشتر از کلر می باشد.

تجهیزات استخر -

الف - تجهیزات مخزن استخر -

۱- پلکان : معمولاً از جنس فولاد زنگ نزن ((استنلس استیل با گرید ۳۱۶)) و یا فولاد با روکش کروم یا روکشهای پلیمری ساخته می شود و دارای عرض ۵/۰ تا ۱ متر می باشد. گاهی در جریان ساخت مخزن استخر پلکان با مصالح ساختمانی بصورت یکپارچه ساخته می شود و در آخر با سرامیک یا کاشی های مخصوص پوشش داده می شود . پلکان استخر بایستی مجهز به دستگیره یا نرده محافظ باشد (۸).

پلکانهای استخری دارای ۲ تا ۵ پله است، و تماماً دارای این ویژگیها باید باشد:

۱- محل نصب دسته پلکان که معمولاً در لبه استخر و داخل زمین با یک منحنی فاصله حدود ۵۵ تا ۷۰ سانتی متر، قرار می گیرد. لذا فاصله هر پله نردبان تا دیوار استخر از پشت در تمامی این پلکانها ۸ سانتی متر خواهد بود، که هیچ مزاحمتی برای بالا رفتن از پله هارا فراهم می آورد (۱۳).
۲- کلیه نردبانها که به صورت ۱ یا ۲ تکه ساخته می شوند نباید هیچ گونه لبه تیز و یا برآمدگی داشته باشند.

۳- پله ها معمولاً از جنس **ABS** (پلاستیک فشرده) و یا استیل فرم داده شده است، که با پیچ و مهره به تنه نردبان متصل میشوند. سطح پاخور پله ها نباید گرد و لوله ای باشند، و باید مطابق الزامات گروه ۲۴ درجه بندی جدول استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۱۲۰۲ سال ۱۳۸۸ باشند (۱۳).

۴- فارغ از شکل و طراحی پله ها همه آنها جهت سرویس و یا تعویض پله قابلیت جدا شدن از استخر را داشته باشند.

در صورت استفاده از پلکانهای استاندارد با مشخصات فوق هیچ خطر یا آسیبی برای استفاده کنندگان به وجود نخواهد آمد (۱۱).

۲- چراغهای روشنایی داخل مخزن استخر، که معمولاً به تعداد ۳ عدد در دیواره جانبی در امتداد طول و ۲ عدد در دیواره در امتداد عرض کار گذاشته می شود و از نوع واترپروف با ولتاژ پایین عمدتاً ۱۲ ولت و ۲۴ ولت انتخاب می گردد.

۳- دریچه های تخلیه در کف مجهز به درپوشهای مشبک و کف آبرگیر در امتداد عرض و همسطح با تراز آب استخر.

۴- کانال سرریز در امتداد طول استخر و همسطح با تراز آب استخر دارای مجاری تخلیه متعدد مجهز به سیفون برای تخلیه سطحی آب.

در مورد تخلیه سطحی آب باید توجه داشت که ذرات آلاینده و بیماری زا معمولاً بر روی سطح آب قرار می گیرند. صرف نظر از تاثیر اختلاط آب، همواره بخش عمده ای از آلاینده های آلی و غیر آلی بر روی سطح آب یا نزدیکی آن تجمع می کنند. ساختار فیزیکی و شیمیایی

چربی پوست، روغن ها، کرم های ضد آفتاب و سایر آلاینده های چرب به گونه ای است که با آب مخلوط نمی شوند و بر روی آب یا نزدیکی سطح آب باقی می ماند. این مشخصه گاهی موجب ایجاد یک خط کف مانند دور تا دور آب استخر دیده می شوند (۲).

به طور کلی برای تخلیه آب های آلوده سطح استخر سه روش متداول است، که به ترتیب بیشترین کارایی عبارتند از :

۱- تخلیه آب های سطحی از سطوح مرطوب مجاور به کاسه استخر.

۲- استفاده از کانال های سر ریز.

۳- اسکیمرها.

در روش اول که در سالهای اخیر مورد استقبال زیادی قرار گرفته است و بسیاری از طراحان آن را به کار گرفته اند، آب استخر هم سطح با محیط پیرامون کاسه استخر است. به این ترتیب بخشی از آب استخر دائما از لبه آن سرریز کرده و پس از عبور از یک دریچه به کانال پیرامون کاسه استخر می ریزد. این آب سپس به مخزن متعادل سازی می رود. در این روش کف های مرطوب تلاطم آبراهش داده و آب را به وضعیت پایدارتری می رسانند. همچنین باید برای کاهش سر و صدای بیش از حد و جلوگیری از انتقال آلودگی های کف مرطوب به داخل استخر از شیب ملایم لبه استخر و کف مرطوب به طرف کانال های پیرامون استخر استفاده کرد. بدین ترتیب با شستشوی کف مرطوب و لبریز آبهای سطحی و انتقال آنها به کانال ها و هدایت آنها به سیستم فیلتراسیون، آب تمیز مجدداً به چرخه مصرف باز می گردد.

به کارگیری روش دوم قدیمی تر است در این روش آب سرریز شده از استخر به شیارهایی که دور تا دور کاسه استخر قرار دارند وارد شده و به لوله های رابط منتهی به سیستم فیلتراسیون هدایت می شود.

اسکیمرها یا کف گیرها ساده ترین و ابتدایی ترین روشی است که برای تخلیه آب آلوده سطح استخرها به کار گرفته می شوند. در این روش با قرار دادن صافی بر روی لوله های مکشی مو، برگ و آشالهای دیگری را که در آب وجود دارد به دام می اندازند (۲).

ب - تجهیزات محوطه استخر -

۱- پیاده روها : گرچه گاهاً طرح و ساخت پیاده روهای اطراف استخر از حیث اندازه و مصالح تابع موارد سلیقه ای می شود اما در استخرهای استاندارد معمولاً بصورت زیر است:

۱-۱- بدون تخته پرش و در امتداد طول بین ۲ تا ۲/۵ متر و در امتداد عرض بین ۲ تا ۴ متر.

۱-۲- با تخته پرش در امتداد طول بین ۴ تا ۶ متر و در امتداد عرض ۴ تا ۵ متر. مصالح پیاده رو بایستی بنحوی انتخاب شود که علاوه بر رعایت نکات بهداشتی تأمین کننده ایمنی افراد بویژه خردسالان و نوجوانان باشد استفاده از موزائیک مات و سنگهای تراورتن با ابعاد بزرگتر بدلیل کاهش درز و عدم تجمع باکتری و قارچ ترجیح دارد. بطور کلی باید مصالحی استفاده شود که بدون لغزش بوده ، جرم گیر نباشد و زود پاک شود.

۲- کانال و کف شورهای اطراف استخر جهت جلوگیری از ورود آبریزشهای مختلف ناشی از تحرکات شناگران و شستشوی محوطه درون استخر.

۳- سکو یا صندلی پایه بلند استقرار ناجیان در امتداد طول و در حاشیه پیاده رو که در استخرهای روباز مجهز به چتر سایبان می باشد.

۴- در مورد استخرهای سرپوشیده سالن استخر متشکل از دیواره ها مجهز به آجرهای لعابدار بطور کلی و از کف تا ارتفاع ۲ متر سنگ کاری و بقیه دیوار تا سقف با پوششهای مختلف و اترپروف رنگ آمیزی شود و سقف سوله که امروز به طرق مختلف و بصورت دوجداره با لایه عایق حرارتی اجرا می شود.

کلیه قسمت‌های فلزی سوله و پایه ها بایستی پس از زنگ زدائی با پوشش های ضدآب و ترجیحاً از نوع اپوکسی استخری به ضخامت بین ۱۵۰ تا ۳۰۰ میکرون (اصطلاحاً ۳ تا ۵ دست) رنگ آمیزی شود(۸).

تاسیسات الکتریکی استخرها-

در استخر های شنا، تزئینی، جکوزی ها، سونای خشک و بخار به دلیل خاصیت رسانایی آب و ماهیت مرطوب فضای استخر، احتمال ایجاد شوک الکتریکی و آسیب های جانی بسیار زیاد است. تاثیر شوک الکتریکی بر بدن افرادی که تمام یا بخشی از بدن آنها در داخل آب است بسیار شدیدتر و خطرناکتر از زمانی است که دست فرد بر روی زمین خشک با سیم برق تماس پیدا می کند. زیرا بدن فرد مقاومت کمتری نسبت به عبور جریان برق از خود نشان می دهد و به عنوان مسیر موثر عبور جریان از آب به زمین عمل می کند. شوک الکتریکی در آب ممکن است بر اثر اختلاف پتانسیل خود آب به وجود آید، که گرچه این شوک چندان خطرناک نیست ولی به دلیل بی تحرک شدن بدن در آب احتمال خفگی وجود دارد. به طور کلی شوک الکتریکی در استخرها به واسطه تجهیزات الکتریکی معیوبی ایجاد می شوند، که مستقیماً با آب در ارتباط بوده و یا در مجاورت آن قرار دارند. برای جلوگیری از بروز این موارد و حفظ ایمنی شناگران استاندارد (National electrical code Nec 680) در امریکا، قوانین و مقررات بسیار سخت گیرانه ای برای نصب تاسیسات الکتریکی مطرح نموده است. این استاندارد در سایر کشورهای جهان نیز مورد استفاده قرار می گیرد(۲).

در article ۶۸۰ استاندارد Nec تمامی الزامات مربوط به زمین کردن، هم بند کردن، نصب پریزهای برق و تاسیسات روشنایی، استفاده از رله عیب اتصال به زمین، روشهای اصلاح شده سیم کشی و مواردی از این قبیل نه تنها برای تجهیزات الکتریکی استخر، بلکه برای تجهیزات مجاور و مرتبط با آن نیز تحت پوشش قرار گرفته است. در این رابطه روشهای زیر ارائه شده است: - استفاده از تجهیزات الکتریکی ولتاژ پائین.

- تجهیز مدارهای الکتریکی به رله عیب یاب اتصال زمین.

-هم بند کردن اجزای فلزی برای یکسان سازی اختلاف پتانسیل.مجزا سازی تجهیزات و مدارهای الکتریکی به صورت فیزیکی.

علاوه بر اینها نکات دیگری نیز باید مد نظر قرار گیرند که ذیلا به آنه اشاره می شود. تمامی این موارد از استاندارد **Nec** سال ۲۰۰۵ استخراج شده است(۲).

حداقل فواصل مورد نیاز -

۱-سیمهای هوایی در استخرهای روباز از سطح استخر یا پیرامون مجاور به کاسه استخر در تمامی جهات باید ۷متر باشد.فاصله افقی این سیمها از جداره داخلی استخر نباید از ۳متر و از تخته شیرجه کمتر از ۴/۴۰ متر باشد.کابلهای هم محور (**Coaxial cables**) و سیم کشی تلفن نیز باید حداقل از فاصله ۳متری بالای استخرشنا و تخته شیرجه عبور کنند. ۲-سیم کشی زیر زمینی در زیر کاسه استخرها یا در فاصله افقی ۱/۵متر از کاسه استخر مجاز نیست.مگر در صورتی که سیم کشی برای تامین برق مورد نیاز تجهیزات الکتریکی کاسه استخر اجرا شده باشد.در صورتیکه تحت هیچ شرایطی امکان تامین حداقل فاصله یادشده وجود نداشته باشد،سیم کشی زیرزمینی باید با استفاده از معایر فلزی صلب (**RMC**)، معایر فلزی محافظ (**imc**) یا معایر

کابل غیرفلزی انجام گیرد.حداقل فواصل مطابق استاندارد **Nec** در جداول ارائه شده است:

۱- حداقل فواصل سیمهای هوایی برق نسبت به کاسه استخر

پارامتر	توضیح		کابلهای عایق کاری شده با ولتاژ ۷۵۰-۰ به همراه یک سیم لخت با رسانای بالا برای برقراری با زمین		اتصال سیم های برق با سایر ولتاژها به زمین
			ولتاژ بین	ولتاژ بین	
			۱۵/۵ kv	۰-۱۵ kv	
A	حداقل فاصله در تمام جهات تا سطح لبه استخر، لبه سطح آزاد آب در کاسه استخر، سکو یا تخته شیرجه		۶/۹ متر	۷/۵ متر	۸ متر
b	حداقل فاصله در تمام جهات تاجیگاه تماشاچیان، سکوی نظارت ناجیان یا سکوی شیرجه		۴/۴ متر	۵/۲ متر	۵/۵ متر
C	حداقل فاصله فاصله افقی از جداره داخلی کاسه استخر		این فاصله باید در راستای لبه خارجی بخشهایی از سازه استخر که در قسمت مشخص شد امتداد یابد. ولی حداقل فاصله آن نباید بیش از ۳ متر باشد.		

۲- حد فواصل تاسیسات روشنایی و فن های سقفی -

روش سیم کشی	حداقل عمق زیر زمین
سیم کشی با استفاده از معابر فلزی صلب	۱۵ سانتی متر
سیم کشی با استفاده از معابر فلزی محافظ	۱۵ سانتی متر
عبور سیمها مستقیماً از زیر زمین با استفاده از معابر کابل غیر فلزی و بدون محفظه محافظ بتنی	۴۵ سانتی متر
سایر لوله های عبور سیم مورد تایید	۴۵ سانتی متر

تعیین حداقل فواصل تاسیسات روشنایی و فن های سقفی بر مبنای ملاحظات مختلفی انجام می گیرد که مهمترین معیارهای مرتبط با آن به شرح زیر است:

الف- استخرهای روباز: در استخرهای روباز نصب تاسیسات روشنایی و فن های سقفی در فاصله عمودی ۳/۷ متر از بالاترین سطح آب استخر یا فاصله افقی ۱/۵ متر از جداره داخلی کاسه استخر مجاز است.

ب- به طور معمول در استخرهای سر پوشیده، تاسیسات روشنایی و فن های سقفی را نمی توان در فاصله عمودی ۳/۷ متر از بالاترین سطح آب استخر یا فاصله افقی ۱/۵ متر از جداره داخلی کاسه نصب کرد. البته در صورتی که مدار الکتریکی تامین کننده برق مجهز به رله عیب اتصال زمین باشد، تاسیسات روشنایی و فن های سقفی را می توان در فاصله ای کمتر و در ارتفاع ۲/۳ متر از بالاترین سطح آب کاسه استخر نصب کرد (۲).

تاسیسات روشنایی داخل کاسه استخرها-

به طور کلی تاسیسات روشنایی مورد استفاده در استخرها بر مبنای دو ولتاژ ۲۲۰ V ویا ۱۲ V طراحی و ساخته می شوند. صرفنظر از ولتاژ، اکثر معیارهایی که باید برای نصب تاسیسات روشنایی داخل استخرها رعایت شود برای هر دو یکسان است. این تاسیسات باید در فاصله ۴۵ سانتیمتری پائین تر از سطح آب استخر نصب گردند، زیرا آنها با آب خنک می شوند. باید توجه داشت که گرمای حاصل از تاسیسات روشنایی داخل آب می تواند موجب سوختگی پوست شناگران شود.

به طور کلی تاسیسات روشنایی داخل کاسه استخر به چهار گروه تقسیم بندی می شوند:

۱- تاسیسات روشنایی با کاسه مرطوب.

۲ تاسیسات روشنایی با کاسه خشک.

۳- تاسیسات روشنایی بدون کاسه.

۴- تاسیسات روشنایی دیواری که به ندرت مورد استفاده قرار می گیرند (۲).

تاسیسات روشنایی استخرها- شدت روشنایی مورد نیاز در سطح آب و حاشیه پیرامون کاسه استخر معمولاً بین LUX ۲۴۰-۲۱۵ است. که برای تامین شدت روشنایی یاد شده می توان از انواع چراغهای آویز و زیر آبی با رنگ های مختلف استفاده نمود. البته ایمنی همواره یک قاعده کلی است بنا براین نباید طراحی تاسیسات روشنایی منجر به ایجاد یک نقطه تاریک یا کم نور در استخر شود. شدت روشنایی در موتور خانه استخرها در کف باید LUX ۳۲۰ و بر روی تجهیزات، کنترل کننده ها و کلیدها LUX ۲۱۵ باشد.

در استخرهای قهرمانی و بزرگ ویژه برگزاری مسابقات خصوصاً المپیک، تامین روشنایی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. چرا که در این رقابتها فاصله رقبا همواره در حد دهم و صدم ثانیه است، بنابراین برای آنکه داوری صحیح رقابت ها امکان پذیر باشد طراحی تاسیسات روشنایی باید با دقت بسیار زیادی انجام گیرد. ضمن اینکه پوشش تلویزیونی از این مسابقات نیاز به تامین شدت روشنایی برای فیلمبرداری به صورت ۳۶ درجه دارد. بر مبنای استاندارد فیفا، حداقل شدت روشنایی در فاصله یک متری بالاتر از سطح آب استخر برای رقابت های بین المللی و المپیک باید LUX ۵۰۰ باشد، و البته به دلیل اهمیت داوری، فیلمبرداری و غیره شدت روشنایی نباید کمتر از LUX ۱۵۰۰ باشد. البته در استخرها عمومی یا با کاربری های مختلف تامین این شدت روشنایی در تمامی ساعات صرفاً هدر دادن انرژی است. بنا بر این تاسیسات روشنایی استخرها و خصوصاً استخرهای قهرمانی باید دارای انعطاف پذیری کافی متناسب با کاربری مجموعه و تغییر وضعیت از حالت معمول به حالت تمرین و مسابقه را داشته باشد. شدت روشنایی جایگاه تماشاچیان باید به اندازه پانزده درصد شدت روشنایی متوسط مورد نیاز دوربین ها در نظر گرفته شود. برای فیلمبرداری از مسابقات شدت نور سالن باید به طور یکنواخت توزیع شود و برای جلوگیری از ایجاد سایه در داخل سالن باید به وضعیت استقرار تاسیسات روشنایی به طور دقیق مورد توجه قرار گیرد. البته نحوه صحیح توزیع روشنایی در استخر برای جلوگیری از ایجاد سایه برای ایجاد ایمنی شناگران نیز مورد استفاده است زیرا ناجیان غریق با وجود سایه ممکن است دچار اشتباه شوند و در نتیجه غریق داشته باشند. علاوه بر این موارد نور استخرها نباید خیره کننده باشند زیرا باعث می شود که شناگران قادر به دیدن

مربیان، داوران یا علائم مورد استفاده در پیرامون استخر نباشند، و آنها را به صورت هاله های نورانی ببینند. این درخشندگی باعث می شود که داوران نیز قادر به تشخیص درست عملکرد ورزشکاران در زیر آب نباشند. به همین دلیل ناجیان غریق نیز دچار مشکل می باشند.

عواملی که بر میزان خیره کنندگی نور تاسیسات روشنایی دخیل هستند عبارتند از: زاویه دید افراد، جهت گیری تاسیسات روشنایی و شدت نور تولید شده توسط هر یک از چراغها نسبت به ارتفاع آنها. برای رفع این نقیصه باید جانمایی و جهت گیری تاسیسات روشنایی در استخره و خصوصاً استخرهای قهرمانی به گونه ای باشد که از تابش نور به سمت ناجیان، داوران، جایگاه تماشاچیان و شناگران جلوگیری شود. به منظور جلوگیری از سایه انداختن چراغهای مجاور بر روی یکدیگر، فاصله بین آنها باید بر مبنای محاسبات انجام گرفته و توصیه های سازنده در نظر گرفته شود. در استخرها تلاطم سطح آب با زاویه بالا و پائینتر از ۲۰ درجه همواره وجود دارد. به این دلیل سطح آب در کاسه استخر مانند سطح صیقلی عمل می کند که دائماً در حال حرکت است. بنا بر این کنترل بازتاب نور در سالن استخرها بسیار دشوار است. البته در این رابطه مشکلات دیگری نیز وجود دارد. اولین مشکل ایجاد سایه بر روی کاسه استخر و حتی داخل آب است.

اگر چه نصب چراغها به شکل آویز روی سقف سالن بسیار متداول است و برای استخرهای قهرمانی فاقد نور داخل آب بسیار ضروری است. ولی مشکل ایجاد سایه تیره به واسطه زاویه تابش نور، بر روی پوسته استخر را به دنبال دارد. ضمن اینکه به دلیل در معرض مستقیم بخار آب بودن عمر لامپها کاهش یافته ضمن اینکه با شکستن آنها مستقیماً خرده های شیشه شکسته وارد استخر می شوند و باعث آلودگی خواهد شد. ضمن اینکه تعویض لامپهای سوخته در این حالت مشکل است. مشکل شکستن لامپها و ریختن خرده شیشه با استفاده از حباب و لنزهای محافظ تا حد زیادی حل میشود. اما مهمترین روش برای جلوگیری از بازتاب نور در استخر استفاده از نور مستقیم به سمت کاسه استخر همراه با استفاده از چراغ های زیر آب است، زیرا باعث جلوگیری از انعکاس نور شده و وضوح زیر آب را افزایش می دهد. به عنوان یک قاعده کلی هرچه زاویه برخورد نور با سطح آب نسبت به راستای قائم بیشتر

باشد، درصد بیشتری از نور منعکس می گردد. و هرچه تضاد شدت روشنایی بین دو محیط بیشتر باشد، بازتاب نور بیشتر و هرچه این تضاد کمتر باشد بازتاب نور بین آنها کمتر خواهد بود.

البته جهت گیری استفاده از لامپهای HID در تامین نور استخرها با انعطاف بیشتر موثر است. در استخرهای قهرمانی بهترین لامپ هایی که می توانند مورد استفاده قرار گیرند، لامپهای HID هستند (High intensity discharge). این لامپهایمانند لامپهای فلورسنت، به واسطه قوس الکتریکی ایجاد شده بین دو الکترود لامپ نور تولید می شود. و تفاوت آنها این است که قوس الکتریکی لامپهای HID کوتاهتر است. البته عمر این لامپها بیشتر، اندازه آنها کوچکتر و خروجی نور آنها بیشتر است (۲).

کیفیت آب استخرهای شنا-

در بخشهای پیش گفته شده گاه مطلوبترین کیفیت آب استخر را با آب شرب منطبق می دانند، البته این تعریف کلی است. کیفیت آب استخر را تعداد معینی از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی و باکتریایی مشخص می کند.

۱- خصوصیات فیزیکی-

در مورد خصوصیات فیزیکی آب نیز قبلاً به شفافیت و زلالیت آن اشاره شده است. با توجه به اینکه غالباً آب استخر از شبکه های آب شهری تأمین میشود. معمولاً از این جهت مشکل خاصی در منبع تأمین آب استخرها دیده نمی شود. اما طبق استاندارد درجه کدورت آب استخر نباید بیش از ۵ واحد نفلومتریک ((NTU)) باشد اما شفافیت ایده آل کمتر از ۰/۵ واحد جکسون ((JTU)) می باشد (۸).

۲- خصوصیات شیمیایی- از نظر شیمیایی مهمترین خصوصیت آب استخر دامنه PH آن است PH

مبین خصلت بازی و یا اسیدی آب استخر است. بر طبق استاندارد دامنه مطلوب آب برای استخر ۷/۴ تا ۷/۶ می باشد اما حداقل و حداکثر مجاز نیز ۷/۲ تا ۸ ثبت گردیده است. میزان قلیائیت ((Alkalinity)) ۵۰ میلیگرم در لیتر حداقل و ۱۵۰ میلیگرم در لیتر حداکثر. میزان قلیائیت مطلوب بین ۸۰ تا ۱۰۰ میلیگرم در لیتر می باشد. چنانچه PH آب استخر

از ۴۷ کمتر و میزان قلیائیت نیز از حد معینی پائین تر رود به معنی اسیدی شدن آب استخر خواهد بود که در چنین وضعیتی برای خنثی سازی حالت بیش از حد اسیدی آب استخر به آن سودو یا بی کربنات می افزایند چنانچه PH آب استخر از ۷/۶ بیشتر شده و قلیائیت نیز از حد معینی فراتر می رود به معنی قلیائی شدن آب استخر خواهد بود که در این صورت با افزایش اسید به صورت چند مرحله ای و با دقت و در فواصل دو ساعت یک بار سعی می کنند آن را تعدیل دهند. افزایش ۱ تا ۴ گرم اسید در هر مترمکعب برای کاهش قلیائیت ۱ تا ۱/۵ گرم بی کربنات سدیم برای خنثی سازی وضعیت اسیدی با توجه به دامنه PH مطلوب، توصیه شده است. مثلاً چنانچه قلیائیت آب استخری با حجم ۱۰۰۰ مترمکعب در حدود ۲۰۰ میلیگرم در لیتر باشد برای کاهش آن می توان مقدار ۳/۵ لیتر اسید کلریدریک با درجه خوراکی (موریاتیک اسید) را در ساعات توقف کار استخر و در نقاط مختلف به آب آن اضافه نمود و پس از یک ساعت PH و قلیائیت را کنترل نمود (۸).

۳- خصوصیات باکتریایی -

کیفیت بهداشتی آب استخر شنا با انجام آزمایشهای دقیق میکروبیولوژیکی معین می شود. انجمن بهداشت عمومی آمریکا و کمیته مشترک استخرهای شنا در خصوص کیفیت بهداشتی آب استخر معیارهای زیر را پیشنهاد می کند. شماره تمام کلیفرم در ۱۰۰ میلیگرم نباید بیش از ۱۰۰۰ و یا بیش از ۲۰۰۰ در ۱۰۰ میلی لیتر در بیش از ۱۰ درصد نمونه ها باشد.

کمیته بهداشت عمومی استخرهای شنا و شناگاههای انجمن بهداشت عمومی آمریکا شاخصهای اصلی استاندارد آب استخر را بصورت زیر پیشنهاد می کند:

اسیدیته (PH) ۷/۲ تا ۸

قلیائیت (ALKALANITY): ۵۰ میلی گرم در لیتر و حداکثر ۱۵۰ میلیگرم در لیتر

شفافیت (CLARITY): کمتر از ۰/۵ JTU

کلیفرم: بیش از ۰/۱۵ نمونه ها طی مدت ۳۰ روز استفاده نباید مثبت باشند.

گروه استافیلوکوک: نباید بیش از ۵۰ میکروارگانسم در ۱۰۰ میلی لیتر باشد (۷).

جدول زیر نیز از سوی کمیته بهداشتی انجمن اقتصادی اروپا پیشنهاد شده است (۸).

ردیف	عوامل میکرو بیولوژیکی یا فیزیکی و شیمیایی	راهنما	اجباری	حداقل تواتر نمونه برداری
۱	شمارش تمام کلیفرم در ۱۰۰ میلی لیتر	۵۰۰	۱۰۰۰۰	دوهفته یکبار
۲	شمارش کلیفرم های مدفوعی در ۱۰۰ میلی لیتر	۱۰۰	۲۰۰۰	دوهفته یکبار
۳	استرپتوکوکهای مدفوعی در ۱۰۰ میلی لیتر	۱۰۰	-	منابع موثق و صالح
۴	تعداد سالمونلا در لیتر	-	صفر	منابع موثق و صالح
۵	انترو و ویروس PFU در ۱۰ لیتر فیزیکو شیمیائی	-	صفر	منابع موثق و صالح
۶	PH	-	۶ تا ۹	منابع موثق و صالح
۷	رنگ	-	بدون تغییر	دوهفته یکبار
۸	روغنهای معدنی بر حسب میلیگرم در لیتر	۳/۰ <	بدون پیدایش لایه مرئی روی	دوهفته یکبار

	سطح آب و بدون پیدایش بو کف بدن دوام			
دوهفته یکبار	بدون بوی	< 0.3	مواد فعال سطحی و دترجنت میلیگرم در لیتر بر حسب لوریل سولفات	۹
دوهفته یکبار	۱	< 0.005	فنولها میلیگرم در لیتر فنول	۱۰
منابع موثق		۲	شفافیت بر حسب متر	۱۱
	-	۸۰ تا ۱۲۰	درصد اشباع اکسیژن محلول	۱۲
		عدم وجود و حضور	موارد قیری باقیمانده و مواد شناور مانند چوب ، پلاستیک ، بطری ، قوطی ، لاستیک ، مواد زائد خرده ریز	۱۳

بیماریهای منتشره بوسیله آب استخر -

در استخرهای شناکه استانداردهای بهداشتی در آنها رعایت نمی شود، امکان انتقال و یا شیوع بیماریهای چشم و تراخم ، گوش ، دستگاه تنفسی و عفونت های جلدی و بیماریهای گوارشی

و بیماریهای مجاری ادراری بصورت مستقیم و غیر مستقیم در بین شناگران و مراجعه کنندگان به استخرها وجود دارد. بویژه در شرایط اپیدمیولوژیک و بخصوص چنانچه گندزدائی مرتباً و با دوزاژ لازم انجام نگیرد و احیاناً ماده گندزدای مورد استفاده از درجه مؤثر و مفید برخوردار نباشد. مهمترین و محتمل ترین بیماریهای قابل انتقال از طریق استخر عبارت است از :

۱- بیماریهای داخلی و غالباً بیماریهای دستگاه هاضمه : مانند حصبه ، اسهال آمیبی ، وبا، شبه حصبه ، اسهال باسیلی ، ژiardia و بیماریهای انگلی و در مواردی هپاتیتها.

۲- بیماریهای تنفسی : مانند سرماخوردگی و گلودردهای عفونی.

۳- بیماریهای عفونی : شامل عفونتهای چشم ، گوش و حلق و بینی و قارچ های شناگران ، درماتیت ها و در مورد استخرهای بانوان احتمال ابتلاء به بیماریهای عفونتهای مجاری ادراری و تناسلی .

۴- بیماریهای جلدی و پوستی مانند قارچ کچلی، زرد زخم ، اگزما و خارش انگشتان پای شناگران.

آب استخر نه تنها دریافت کننده مواد دفعی بدن نظیر آب بینی ، بزاق دهان ، عرق و چرک بدن می باشد و در مواردی که بدقت ضوابط دوش گرفتن قبل از شنا رعایت نشود آثار مواد دفعی مدفوعی ، ادرار و پوست مرده بلکه آلودگیهای بجای مانده روی پوست از محل کار و خیابان و همچنین روغن و کرم و پمادهای مختلف جلدی و گرد و غبار و سایر آلاینده ها را نیز دریافت خواهد نمود. چنانچه از تصفیه و گندزدائی مناسب برخوردار نباشد لحظه به لحظه از کیفیت بهداشتی آن کاسته شده و می تواند سلامت شناگران را به مخاطره بیندازد(۸).

توصیه های بهداشتی در مورد استخرها :

- مسئولین استخرها باید از کسانی که دچار عارضه شدید پوستی هستند از ورود آنها به داخل آب جلوگیری کنند .

- آب پاشویه ها باید مرتب تعویض و مواد ضد عفونی کننده در حد اشباع به آن افزوده گردد.

- محیط رختکن ها در صورت امکان پس از هر نوبت استفاده با مواد ضدعفونی کننده پاکیزه و بهداشتی گردد.

- در استخرهای سرپوشیده در مقاطع تعطیل و یا فواصل بین دو نوبت بهره برداری، محیط به خوبی تهویه می گردد.

- آب استخر مرتباً و بی وقفه تصفیه و گندزدائی شود و مشخصه های دما ، PH و کلر باقیمانده مرتباً کنترل شود.

- آزمایشهای دوره ای باکتریولوژیکی آب استخر بطور اجباری انجام گیرد، بویژه در مورد استخرهایی که از آب چاه استفاده می کنند.

- حوضچه های پاشویه کلر طبق استاندارد در محل خروجی توالتها و دوشها تعبیه وبه طور مرتب میزان کلر آن کنترل گردند.

- پذیرش مراجعه کننده پیش از ظرفیت واقعی استخر صورت نگیرد.

- برورود مراجعین به ویژه درمعبردوشها وپاشویه ها نظارت،و از ورود افراد دارای التهاب چشم و یا زخم عارضه های شدید پوستی جلوگیری شود.

- بر استفاده شخصی شناگران از وسایلی نظیر مایو ، کلاه شنا ، حوله و دمپایی نظارت و از استفاده مشترک ممانعت شود. و از وسایل امانی و کرایه ای در استخرهای عمومی استفاده نگردد .

- برای کنترل و نظارت مستمر و مداوم از وسایل و محل های مختلف استخرها نمونه برداری ادواری شود .

- محل های مختلف و وسایل در استخر به طورمستمر و مرتب ضدعفونی شوند.

- در استخرهای سرپوشیده و محوطه استخرهای روباز، تابلوها و علائم هشدار و اخطار و پیامهای آموزشی در نقاط مختلف از جمله سراسر و راهروهای ورودی، رختکن، سرویسهای بهداشتی نصب شوند.

- از حمل و همراه داشتن هرگونه مواد غذایی توسط شناگران به محوطه داخلی استخر جلوگیری شود.

- از ورود همراه (یا تماشاچیان در استخرهای قهرمانی) و یا بازدید کنندگان با کفش به محوطه داخلی استخر جلوگیری و ورودی و خروجی آنان از شناگران جدا گردد^(۸).

نکات و مقررات بهداشتی لازم الاجرا توسط شناگران-

- شناگران موظف اند قبل از ورود به استخر با آب گرم و صابون بدن خود را بشویند. این عمل را بعد از اتمام شنا باید این کار را تکرار کنند تا از ابتلای احتمالی به آلودگیها، پیشگیری شود.

- شناگران قبل از ورود به استخر حتماً بایستی بینی و مثانه خود را تخلیه نمایند.

- شناگران قبل از ورود به استخر حتماً بایستی بمدت ۳۰ ثانیه پاها را در حوضچه ضد عفونی قرار دهند.

- شناگران در صورت ابتلاء به سرماخوردگی و یا هر نوع بیماری عفونی و یا پوستی بایستی از ورود به استخر تا رسیدن به سلامت کامل خودداری کنند^(۸).

مقررات ایمنی استخرهای شنا-

- کف استخر سالم، بدون ترک خوردگی و غیرقابل نفوذ باشد.

- گذرگاه اطراف استخر، تخته پرش یا سکوها لغزنده نباشد.

- تهویه آن کامل باشد و کوران هوا ایجاد نشود.

- حرارت آب بیشتر از حد مجاز نباشد.

- حرارت محیط ۴ درجه سانتیگراد گرمتر و ۲ درجه سانتیگراد سردتر از آب استخر نباشد.

- آب استخر تصفیه شده باشد.

- لوله مکنده کف استخر سالم باشد.

- نظیف استخر بطور منظم انجام پذیرد.

- کف دوشها لغزنده نباشند(۸).

اصول ایمنی در استخرها-

۱- به تعداد لازم ناجی غریق حضورداشته باشد (تعدادناجیان به اندازه کاسه استخر ارتباط دارد) براساس قوانین فدراسیون نجات غریق شرایط و اندازه استخر و تعداد منجیان غریق به شرح جدول زیر می باشد:

ردیف	ابعاد استخر	پذیرش شناگر	تعداد منجی غریق
	عرض - طول	(حداکثر)	(حداقل)
۱	۲۶ × ۵۰ متر	۳۰۰ نفر	شش نفر
۲	۱۶ × ۳۳ متر	۲۰۰ نفر	چهار نفر
۳	۱۲ × ۲۵ متر	۱۵۰ نفر	سه نفر
۴	۱۰ × ۲۰ متر	۱۰۰ نفر	دو نفر
۵	۸ × ۱۵ متر	۵۰ نفر	دو نفر
۶	کوچکتر از ردیف ۵ با عمق کمتر از ۱ متر	۳۰ نفر	یک نفر

۲- در استخر جعبه وسایل کمکهای اولیه وکپسول اکسیژن وجود داشته باشد.

۳- یک یا چند حلقه پلاستیکی پرتاب، و طناب به متر از لازم موجود باشد (۸).

ویژگیهای بوفه یا رستوران ها استخرها-

۱- یخچال برقی سالم داشته باشند.

۲- ظرف زباله در بدار به میزان کافی موجود باشد.

۳- منابع و وسایل توزیع بهداشتی برای آب آشامیدنی موجود باشند. (دستگاههای آب سردکن)

۴- کلیه ظروف و وسائل بوفه در محفظه پوشیده بهداشتی نگهداری شوند.

۵- کلیه کارکنان بوفه باید دارای گواهینامه تندرستی بوده و ملبس به لباس سفید بوده باشند.

سایر نکات ضروری-

۱- اندازه گیری مقدار کلر بوسیله کلرسنج در ساعات مختلف روز انجام شود و مقدار کلر باقیمانده ۳٪ پی - پی - ام بوده و در دفتر مخصوص ثبت شود.

۲- اندازه گیری میزان PH که بایستی بین ۷ تا ۸ باشد، روزانه انجام (در شرایط مراجعه زیاد شناگران در روز دو بار) و در دفتر مخصوص ثبت شود.

۳- شناگران بدوش گرفتن قبل از شنا ملزم گردند.

۴- در استخرها از استفاده روغنها برای بدن شناگران جلوگیری شود.

۵- از خوردن غذا در داخل استخر جلوگیری شود.

۶- از ورود اشخاص مبتلا به بیماریهای پوستی و بیماریهای چشم بداخل استخر جلوگیری بعمل آید.

۷- از وسائل مشترک عمومی (لنگ ، حوله ، مایو) برای شناگران جلوگیری شود.

۸- از ایستادن افراد با کفش در اطراف استخر جلوگیری گردد.

۹- نظافت کف و دیواره استخر بطور روزانه انجام شود.

۱۰- کارت تندرستی برای ناجیان غریق و کارگران از مراکز بهداشتی اخذ شود.

۱۱- توالتها و دوشها بوسیله محلول کرکولین ضدعفونی شوند.

۱۲- آب سردکن تهیه و نصب شود واز آب و لوله کشی برای آشامیدن شناگران استفاده گردد.

۱۳- زباله دانه‌های دربدار و کیسه زباله تهیه و در نقاط مختلف محوطه های استخر قرار گیرند .

۱۴- با نظر مأمورین بهداشت محیط (در صورت وجود) نواقص بهداشتی رفع گردند (۸) .

خلاصه شاخصهای استاندارد و ایمنی در شنا-

ماده ۱- کلیه متصدیان و کارگران و اشخاصی که دراستخرهای شنا و دیگر مراکز تهیه ، تولید و توزیع و نگهداری و وسایط نقلیه حامل مواد خوردنی ، آشامیدنی آرایشی و بهداشتی و اماکن عمومی اشتغال دارند ، موظفند دوره ویژه بهداشت عمومی را به ترتیبی که معاونت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی تعیین و اعلام می نماید گذرانده و گواهینامه معتبر آن را دریافت دارند.

ماده ۲- هرکارگر موظف به داشتن کلیه وسایل نظافت ، شستشو و استحمام اختصاصی می باشد.

ماده ۳- در تمامی استخرها جعبه کمکهای اولیه با وسائل مورد نیاز در محل مناسب نصب گردند.

ماده ۴- تهویه مناسب باید بنحوی صورت گیرد که همیشه هوای داخل اماکن تازه ، کافی و عاری از بو باشد.

ماده ۵- در فصل گرما حداکثر درجه حرارت داخل اماکن نباید بیشتر از ۳۰ درجه سانتیگراد باشد.

ماده ۶- شدت روشنایی نور طبیعی یا مصنوعی دراستخرهای شنا ۲۱۵ تا ۵۴۰ لوکس در راهرو ، سرسرا ، رختکن ، توالت ، دستشویی ، و حمامها باید بین ۵۰ تا ۱۵۰ لوکس باشد. اما در هنگام مسابقات رسمی بین المللی و المپیک حداقل شدت روشنایی در فاصله یک متری بالاتر از سطح آب باید ۵۰۰ لوکس باشد. و در زمان فیلم برداری از مسابقات در محل سکوهای شروع، خطوط ابتدا و انتهای مسابقه نباید کمتر از ۱۵۰۰ لوکس باشد.

ماده ۷- برای جلوگیری از حریق و انفجار و سایر خطرات احتمالی باید پیش بینی لوازم و وسایل اطفاء حریق با توجه به حجم فضاهای ورزشی و نوع استفاده کنندگان بعمل آید.

ماده ۸- زباله دان درپوش دار ، زنگ نزن ، قابل شستشو ، قابل حمل و با حجم مناسب و تعداد کافی باکیسه های پلاستیکی زباله موجود باشند.

ماده ۹- در صورت استفاده از دستگاه کلرزنی برای سیستم تصفیه آب در استخرهای شنا ، کلر باقیمانده و PH آب استخر می بایست روزانه و به دفعات کافی اندازه گیری و در دفتر مخصوص ثبت و به هنگام مراجعه بازرسین بهداشت محیط برای کنترل ارائه گردد.

ماده ۱۰- میزان کلر باقیمانده در آب استخر می بایست بین ۱ تا ۳/۵ میلی گرم در لیتر (حسب نظر مقامات بهداشتی) و PH آب استخر می بایست روزانه و به دفعات کافی اندازه گیری و در دفتر مخصوص ثبت و به هنگام مراجعه بازرسین بهداشت محیط برای کنترل ارائه گردد.

ماده ۱۱- درجه حرارت آب در استخر سرپوشیده باید حدود ۲۵ درجه سانتیگراد باشد و درجه حرارت هوای اطراف استخر نباید بیش از ۵ درجه سانتیگراد گرمتر و یا یک درجه سانتیگراد سردتر از آب استخر باشد.

ماده ۱۲- حداقل مساحت مورد نیاز برای هر شناگر در استخرهای مخصوص شناگران (با عمق متوسط حدود ۱/۵) معادل ۱/۴ متر مربع و در استخرهای آموزشی (با عمق حدود ۱ متر) برابر ۱/۸ مترمربع می باشد. و در استخرهای با عمق بیش از ۱/۵ متر معادل ۲/۵ متر مربع باید باشد، اما به طور معمول برای هر شناگر معادل ۲/۵ متر مربع باید در نظر گرفته شود.

ماده ۱۳- شناگران بایستی قبل از ورود و به هنگام خروج از محوطه استخر دوش گرفته و بدن خود را کاملاً شستشو نمایند ، مسئولیت اجرای آن بعهدہ مدیر استخر می باشد.

ماده ۱۴- استخر باید مجهز به دوش آب گرم و سرد بوده و حداقل تعداد آن به تناسب مدت زمان استفاده در هر نوبت استخر بشرح زیر باشد :

الف - برای هر نوبت ۲ ساعته ، بازاء هر ۵ نفر شناگر یک دستگاه دوش بهداشتی آب سرد و گرم

ب - برای هر نوبت ۳ ساعته، بازاء هر ۷ نفر شناگریک دستگاه دوش بهداشتی آب سرد و گرم

ج - برای هر نوبت ۴ ساعته، بازاء هر ۱۰ نفر شناگریک دستگاه دوش بهداشتی آب سرد و گرم.

د - برای هر نوبت ۶ ساعته ، بازاء هر ۲۰ نفر شناگر یک دستگاه دوش بهداشتی .

ماده ۱۵- بازاء هر ۴ نفر شناگر باید یک دستگاه توالت با شرایط کاملاً بهداشتی وجود داشته باشد.

ماده ۱۶- بازاء هر ۷۵ نفر شناگر باید حداقل یک دستگاه دستشوئی مجهز به آب سرد و گرم با شرایط کاملاً بهداشتی وجود داشته باشد.

ماده ۱۷- رختکن باید دارای وسعت کافی و متناسب با تعداد کمد ها بوده و موازین بهداشت عمومی در آن رعایت گردد.

ماده ۱۸- توزیع و استفاده از وسایلی مانند مایو ، حوله ، کلاه ، دمپائی ، بینی بند ، لنگ ، تیغ ، برس و امثال آنها بصورت مشترک در حمامها و آرایشگاهها و استخرهای شنا و محلهای مشابه ممنوع و مسئولیت آن متوجه مدیر و متصدی مکان می باشد.

ماده ۱۹- حوضچه محتوی ماده ضد عفونی کننده بمنظور ضد عفونی پای شناگران به نحوی تعبیه گردد که شناگران بعد از دوش گرفتن و قبل از ورود به محوطه استخر الزاماً از داخل آن عبور نمایند.

ماده ۲۰- لازم است آب سردکن مناسب و به تعداد کافی برای استفاده شناگران در محوطه استخر وجود داشته باشد.

ماده ۲۱- وضعیت ساختمانی و شیب بندی موج شکن و سرریز استخر باید بنحوی باشد که مانع برگشت آب بداخل استخر شود.

ماده ۲۲- حضور نجات غریق واجد شرایط و متناسب با تعداد شناگران در محوطه استخر الزامی است.

ماده ۲۳- وجود وسایل نجات غریق از قبیل چوب ، تیرک ، لوله عصائی شکل ، حلقه نجات ، تیوپ ، طناب ، و سایر وسایل مورد نیاز در محل استخر الزامی است.

ماده ۲۴- وضع درها و پنجره ها باید دارای شرایط زیر باشد.

الف) درها و پنجره ها از جنس مقاوم سالم و بدون ترک خوردگی و شکستگی و زنگ زدگی (ترجیحاً از جنس آلومینیوم) و قابل شستشو بوده و همیشه تمیز باشد.

ب) پنجره های بازشو، باید مجهز به توری سالم و مناسب باشد به نحوی که از ورود حشرات به داخل اماکن جلوگیری نماید.

ج) درهای مشرف به فضای باز، باید مجهز به توری سالم و مناسب و همچنین فنردار باشد بطوری که از ورود حشرات و جوندگان و سایر حیوانات جلوگیری نماید.

ماده ۲۵- پوشش دیوارها باید متناسب با احتیاجات و لوازم مربوط به نوع کار و برحسب مشاغل مختلف انتخاب شوند(۸).

امکانات برای افراد معلول -

افراد معلول نیز برای درمان و یا ورزش نیاز به بهره برداری از استخرهای شنا دارند، به این منظور در سال ۲۰۰۵ آئین نامه ای در مجمع عمومی سازمان ملل برای رفع تبعیض برای افراد معلول تصویب شده است. در این آئین نامه، فرد معلول به کسی اطلاق می شود که از نظر روحی یا جسمی دچار کمبود یا نقصی است که در درآمدت توانایی وی در انجام امور روزمره را تحت تاثیر قرار دهد. به منظور رعایت حقوق معلولان، تمامی استخرهای شنا باید دارای دو مسیر ورود و خروج برای استفاده عموم باشند که یکی از دو مسیر حتماً باید به صورت شیبدار یا مجهز به آسانسور باشند. تنها استثنا برای استخرهای به طول کمتر از ۲۰ متر می باشد. ملاحظاتی که باید در فضای داخلی استخر رعایت شود باید با این دید باشد که علاوه بر افراد معمولی، معلولان و افراد نابینا یا کم بینا نیز به استخر مراجعه می کنند. بنا بر این هیچ خطری نباید برای سلامت آنان در استخر وجود داشته باشد. برای افراد معلول می توان در داخل رختکن اصلی یا در کنار آن برای صندلی چرخدار آنان امکانات لازم پیش بینی شود. همچنین برای ورود و خروج این افراد به داخل استخر تمهیداتی اندیشیده شود. برای حفظ ایمنی افرادی که دچار مشکلات بینایی هستند نیز تمامی قسمتهای استخر با مسیرهای کاملاً واضح، نرده های محافظ و علائم مشخص که به راحتی قابل تشخیص باشند تجهیز شود.

مهمترین نکات در این زمینه عبارتند از:

۱- تمامی افراد مراجعه کننده به استخر (سالم، معلول، نابینا، سالمندان و کودکان) باید امکان استفاده از کلیه بخشها بدون کمک دیگران را داشته باشند.

۲- برای آنان سرویسهای بهداشتی و دستشویی مناسب در نظر گرفته شود.

۳- در کنار بهره مندی از تمامی امکانات استخر باید ملاحظات ایمنی نیز در نظر گرفته شوند.

۴- طراحی ساختمان به نحوی باشد که هیچ عامل خطر آفرینی برای افراد دارای ناتوانی جسمی یا ضعف در بینایی وجود نداشته باشد (۲).

منابع و مواخذ استخر -

- ۱- قوانین و مقررات فدراسیون شنای ملی و بین المللی www.fina.org .
- ۲- مرجع کامل استخر سونا و جکوزی-مهندس رامین تابان انتشارات یزدا، چاپ دوم ۱۳۸۸ .
- ۳- مجموعه قوانین و مقررات ۷۰ رشته ورزشی، مولف: یحیی نوری .
- ۴- مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان، نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور فصل دوم مقررات و معیارهای طراحی استخرهای شنا.
- ۵- طراحی استخر ، جزوه محاسباتی شرکت پاکمن.
- ۶- مدیریت اماکن تاسیسات و تجهیزات ورزشی-دکتر مجید جلالی فراهانی -انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۸۸
- ۷- مهندس سید مجتبی طباطبایی-محاسبات تاسیسات ساختمان ، چاپ نهم، ۱۳۸۲
- ۸- برگرفته شده از موازین فنی ورزشگاههای کشور-جلد دوم-سازمان برنامه و بودجه نشریه شماره ۲-۱۳۲
- ۹- دکتر محمد احسانی-درس تاسیسات و اماکن ورزشی-پاور پوینت تاسیسات و تجهیزات شنا-دانشگاه گیلان
- ۱۰- برگرفته از کتاب های (Ashrae). انجمن بین المللی فنی که برای پیشرفت هنر و علوم گرمایشی، تهویه ای، هواسازی و سرمایشی سازماندهی شده است. استانداردهای آنها علاوه بر کشور امریکا مورد قبول عموم مجامع علمی ذیربط می باشد.
- ۱۱- مهندس شهروز مقدم-جزوات اجرایی شرکت شاره صنعت.

پژوهش

استانداردها و ایمنی در اماکن ورزشی

مجری: بیژن شیری

ناظر: مهدی مرندي

به سفارش شرکت توسعه و نگهداری اماکن ورزشی کشور

۱۳۸۸

(فصل چهارم ، رشته ژیمناستیک)

(۱۸)

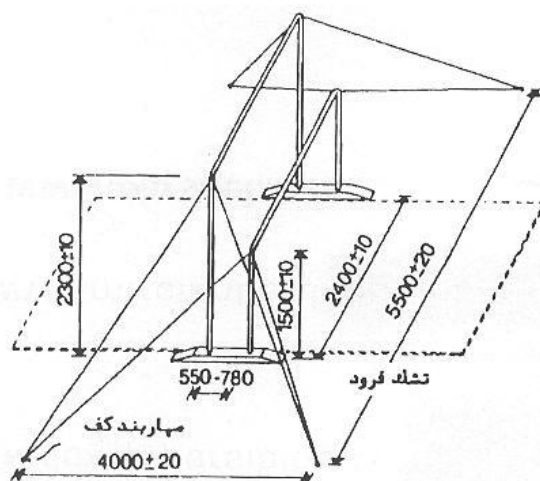
۱۸-۴- ژیمناستیک-

تعاریف- ژیمناستیک عبارت است از یک سری حرکات منظم با اصول و روش طرح شده که ارائه آن اثر مخصوصی روی ارگان های بدن دارد. رقابت های این ورزش به صورت انفرادی و تیمی برگزار میشود. هر تیم مرکب از ۶ نفر می باشند. مسابقه ژیمناستیک به دو صورت اجباری و اختیاری برگزار می گردد. برنامه اجباری، برنامه ای است که از طرف فدراسیون یک کشور برای مسابقات قهرمانی کشور تنظیم میشود. برنامه اختیاری، توسط ورزشکار تنظیم و در مسابقات دوستانه بین دو یا چند کشور برگزار می گردد، اجرا مینماید (۱). مواد مسابقه آقایان عبارتند از: حرکات زمینی: مدت اجرای برنامه، در حرکات زمینی حداقل ۵۰ ثانیه و حداکثر ۷۰ ثانیه (برای بانوان ۷۰ تا ۹۰ ثانیه است) که کمتر یا بیشتر از آن جریمه می شود. و حرکات در کادر ۱۲×۱۲ متر انجام می شود. خرک حلقه، دار حلقه، پرش خرک، بارفیکس. مواد مسابقه بانوان عبارتند از: حرکات زمینی، پرش خرک، چوب موازنه و بارفیکس. اهمیت این ورزش جهت جوانان و نوآموزان از دو نظر مورد توجه است: جنبه جسمانی، به دلیل دارا بودن اسباب های مختلف و حرکات بدنی متعدد باعث تقویت کلیه عضلات و مفاصل و ارگانهای داخل بدن می گردد. و جنبه روانی: چون انجام حرکات ژیمناستیک احتیاج زیادی به فکر کردن دارد در اثر تداوم تمرین جوانان از لحاظ روحی و روانی تقویت می گردند (هماهنگی عصب و عضله) (۲). دو ردیف از داوران وظیفه نظارت و داوری این رشته ها را بر عهده دارند. هر داور می تواند به فرد شرکت کننده امتیازی تا سطح ۱۰ را بدهد. داوران اجرایی هوا عملیات و حرکات فرد ورزشکار را بر اساس مسائل تکنیکی و شکل حرکت قضاوت می کنند. امتیازها با نظر داوران و بر اساس پیچیدگی و دشواری حرکت در صورت وجود خطا در اجرا از کل امتیاز کسر خواهد شد. شش داور اجرایی بر روی حرکات فردی ژیمناست، نظر میدهند. و میانگین ۴ امتیاز به عنوان امتیاز نهایی محسوب می گردد. بیشترین و کمترین امتیاز حذف می شوند (۳).

مشخصات وسایل ورزش ژیمناستیک :

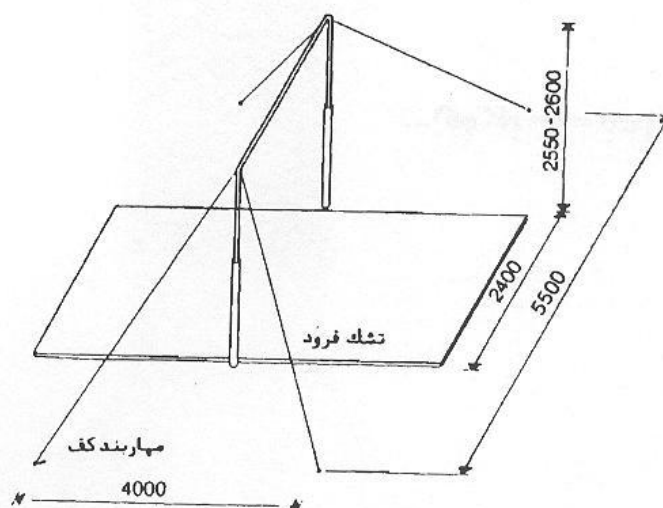
بارفیکس - در قسمت مردان میله ای است از جنس فولاد صیقلی که توسط پایه هایی به زمین متصل میگردد. ارتفاع بارفیکس از سطح زمین ۲/۵۵ تا ۲/۶۰ متر - طول میله ۲/۴۰ متر و قطر میله

۲۸ میلیمتر است. در قسمت بانوان باریکس ازدوميله كه اختلاف آنها از يكديگر ۸۰ سانتيمتر است، تشكيل مي شود، كه به آن پارالل مي گويند. ارتفاع ميله بلندتر ۲/۳۰ مترو ميله کوتاه تر ۱/۵۰ متر است.



الف : بارفیکس خانمها

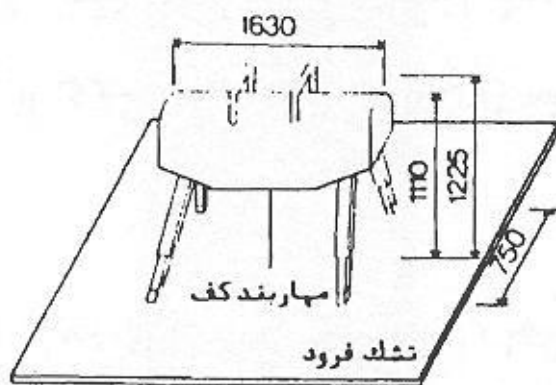
ب : بارفیکس آقایان



ابعاد و اندازه های بارفیکس

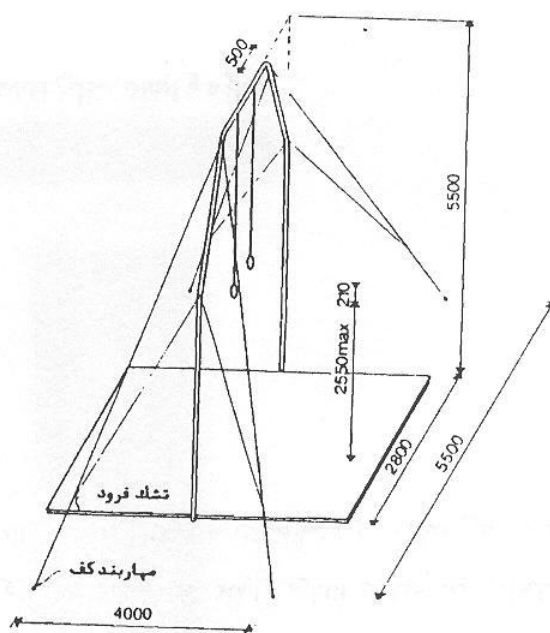
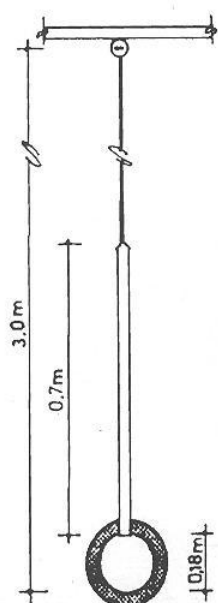
۲- خرک حلقه - وسیله ای است که عمدتاً از چوب به شکل بیضی به طول ۱/۸۰ متر ساخته می شود و دارای چهار پایه است. روی بدنه آن راکه پهنای تحتانی آن ۲۹ سانتی متر و قسمت فوقانی آن ۳۹ سانتی متر می باشد را با چرم می پوشانند. در روی خرک دو حلقه قرار دارد که فاصله بین حلقه ها ۴۰ تا ۴۵ سانتی متر و ژیمناست کاران با قرار گرفتن بر روی آن حرکاتی شامل تاب

خوردن های بدون توقفی را انجام دهند. در این ماده ژیمناست کار تمام وزن بدن خود را بر روی دست ها قرار می دهد. این رشته مخصوص آقایان است.



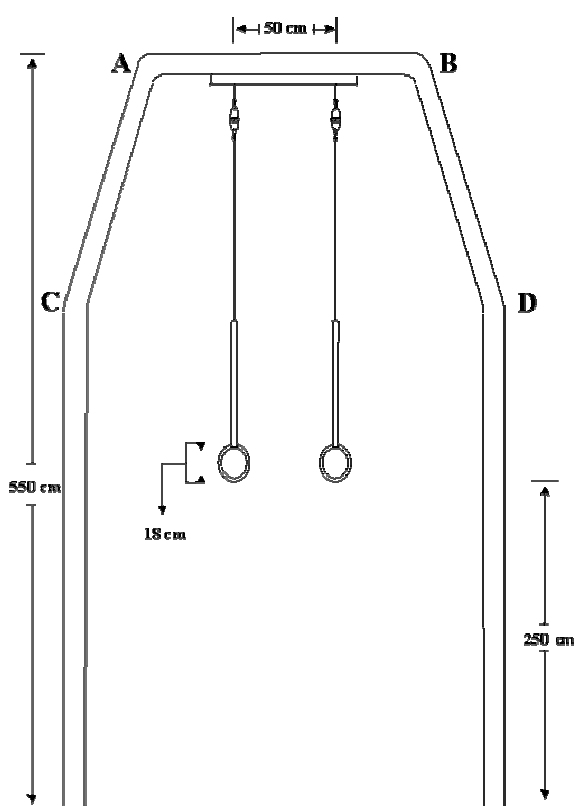
ابعاد و اندازه های خرك حلقه

دار حلقه - وسیله ای است متشکل از دو طناب محکم و بلند، سر طنابها به وسیله کابل هایی به تیر آهن در سقف و یا این که به چهار چوب های مخصوصی که روی کف سالن مهار گردیده، متصل است. و در انتهای آنها دو حلقه به قطر داخلی ۲۱ سانتیمتر متصل شده است، که ورزشکار با گرفتن آنها در حالیکه در فضا معلق است به انجام حرکات ویژه میپردازد. ارتفاع دار حلقه تا زمین ۵/۵۰ متر، فاصله بین پایه ها ۲/۸۰ متر و ابعاد حریم روی زمین آن ۵/۵ × ۴ متر میباشد. ارتفاع حلقه ها تا کف سالن حداکثر ۲۵۵ سانتیمتر و فاصله عرضی دو حلقه از یک دیگر ۵۰ سانتیمتر است.



الف : ابعاد و اندازه های دار حلقه ————— ب : جزئیات حلقه دار حلقه

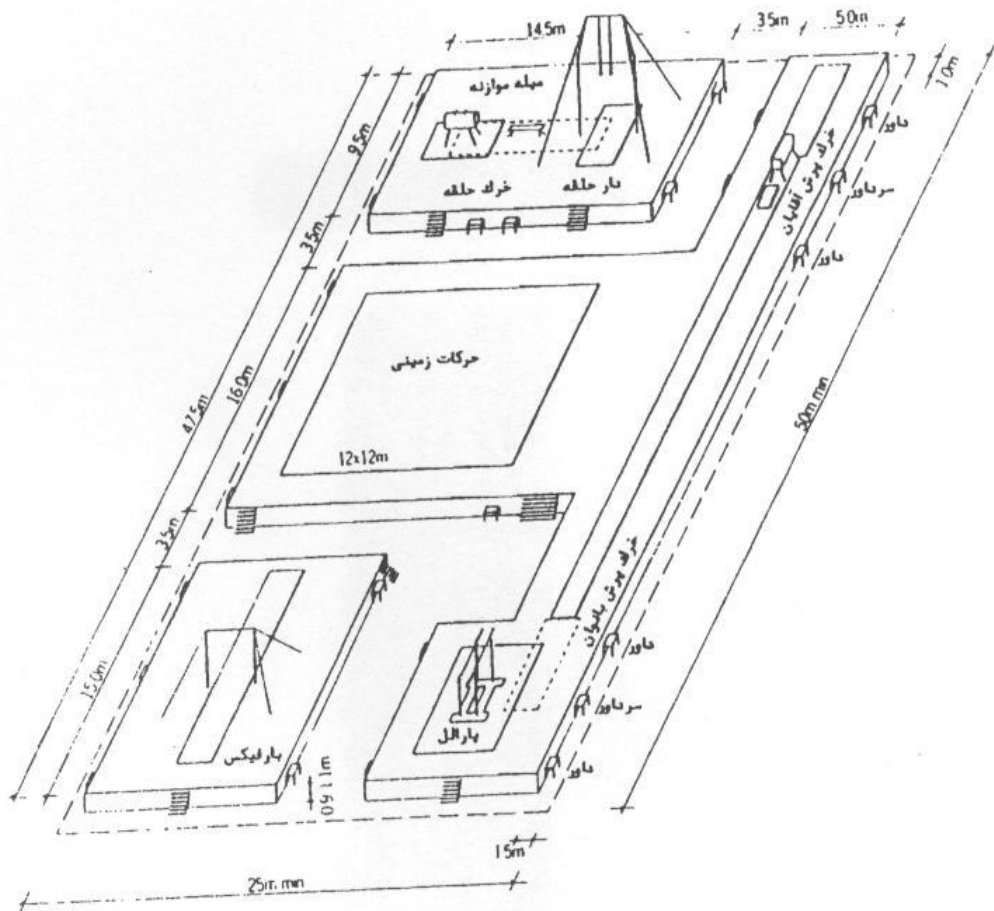
ابعاد و اندازه های دار حلقه —————



حرکات زمینی - ابعاد زمین حرکات زمینی ۱۲×۱۲ متر مربع و ابعاد محوطه مسابقه ۱۴×۱۴ متر مربع

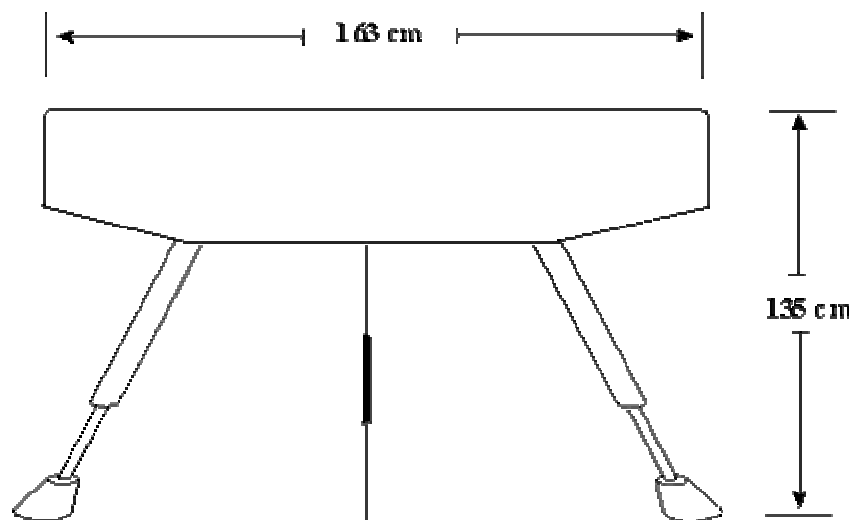
است. ۲ متر حریم ایمنی در نظر گرفته شده است، که با خط کشی از زمین اصلی جدا می گردد. کف معمولاً شامل یک لایه روی لایه دیگری که از چند لایه دیگر تشکیل شده که فوم بلاکهایی که زمین اسپرینگ نامیده می شود، می باشد. این زمین سطح محکمی را ایجاد میکند که فشاری را که به آن وارد می شود تحمل، و به ژیمناست اجازه می دهد که تا ارتفاع زیادی از سطح زمین بالا بپرد اما فرود ایمن تری نسبت به زمین های معمولی داشته باشد. حرکات زمینی ژیمناستیک بانوان و آقایان روی تشک مخصوص انجام میگیرد که ضخامت تشک آن حداقل ۳ سانتیمتر و جنس آن از فوم، نمد، موکت و یا اسفنج باروکش پلاستیکی است. معمولاً این زمین بر روی سکوی به ارتفاع ۹۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر قرار می گیرد. موزیک در این ماده سودمند است ولی نباید به صورت آوازی باشد. حرکات زمینی آقایان بدون موسیقی برگزار می شود (۹).





ابعاد و اندازه‌های سطوح ژیمناستیک

خرک پرش- از نظر شکل و ساختمان تقریباً شبیه خرک حلقه میباشد، طول آن ۱۶۰ تا ۱۶۳ سانتیمتر و عرض آن ۳۵ سانتیمتر است. ارتفاع خرک پرش ۱۱۰ الی ۱۳۵ سانتیمتر از کف زمین تا قسمت فوقانی آن است. پرش از روی خرک به کمک تخته پرش صورت میگیرد که طول آن ۱۲۰ سانتی متر و عرض آن ۶۰ سانتیمتر می باشد. تخته در جلوی خرک و در مسیر دورخیز ژیمناست کار قرار میگیرد. خرک نیز به دوشکل عرضی و طولی نسبت به مسیر دورخیز قرار می گیرد.

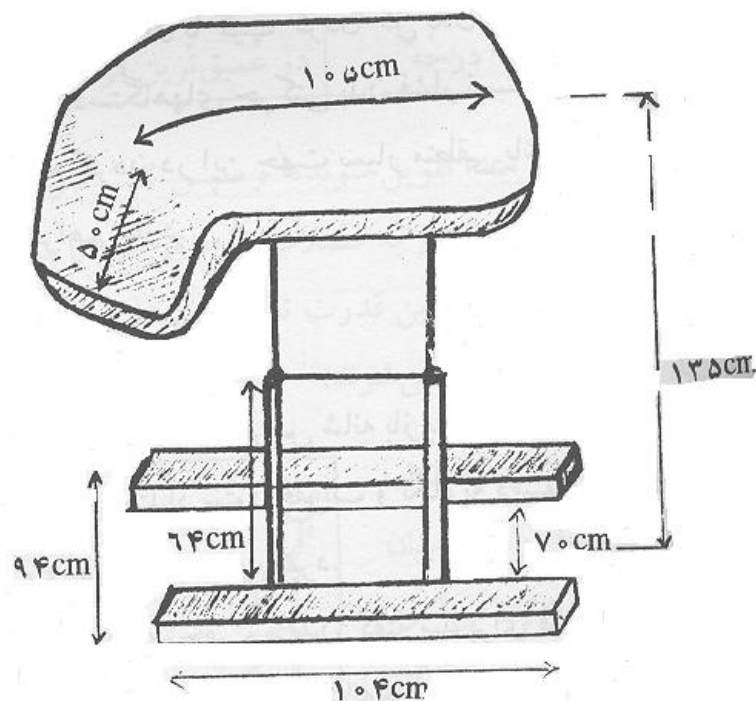


(ابعاد و اندازه های خرک پرش قدیمی)

امروزه علاوه بر این وسیله، از خرک دیگری استفاده میگردد که " آکروجت " نامیده می شود. این وسیله به دوشکل آموزشی و قهرمانی است. شکل آن با خرک های قدیمی نیز متفاوت است. آکروجت از صفحه ای به ابعاد 90×120 یا 94×155 تشکیل یافته ، که به صورت خمیده با زاویه ای نزدیک 90° درجه روی پایه ای ستونی نصب می شود. پایه آن از جنس فلزات سنگین می باشد، که روی پایه ای صلیبی دیگر که روی زمین قرار می گیرد، سوار می شود. با توجه به شکل و جنس ماده به کار رفته در صفحه و پایه ها وزن این وسیله بسیار سنگین بوده و همین عامل به کمک ویژگی های پایه صلیبی، سبب پایداری و ایستایی وسیله حین فعالیت های ورزشی می گردد. آکروجت های قهرمانی دارای دو صفحه یک شکل هستند، که در بین آنها فنر کاری شده و سپس روی صفحه بالایی ابتدا فوم (برای ضربه گیری) و بعد روکش چرمی مصنوعی یا طبیعی کشیده میشود. این اقدامات نیروی پرواز ژیمناست کار و مدت زمانی را که می تواند حرکات و مهارت ها را به نمایش بگذارد، را افزایش می دهد. پایه های آکروجت قابلیت کاهش و افزایش ارتفاع را دارند.

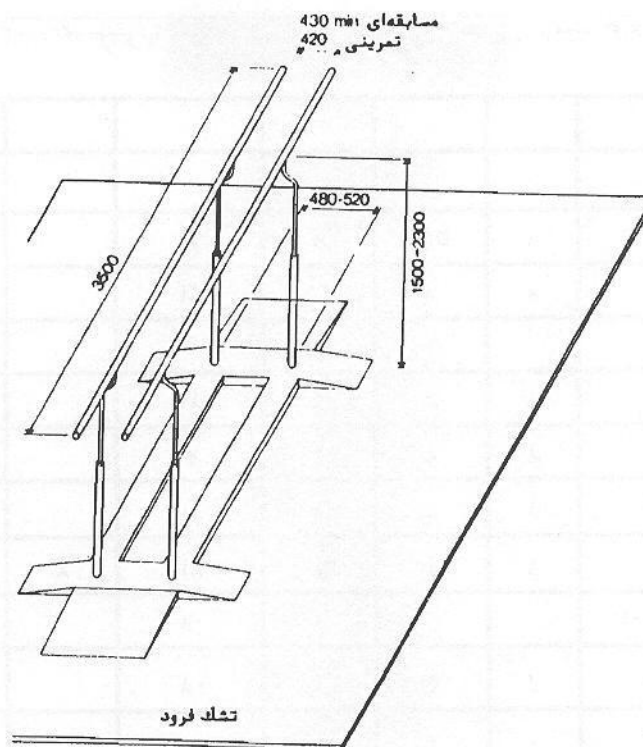
آکروجت





(مشخصات خرک پرش جدید یا آکروجت)

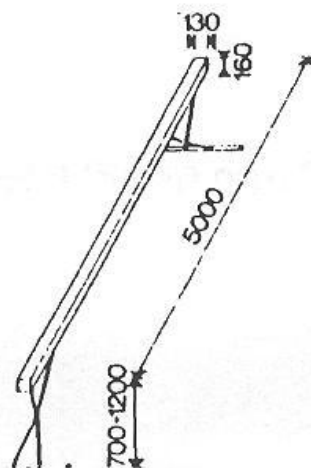
پارالل-شامل دوچوب موازی باحالت ارتجاعی است که بافاصله ۴۳ تا ۴۸ سانتیمتر ازهم بر روی پایه هایی عمودی قرارگرفته اند. طول میله پارالل ۳/۵۰ متری باشد. فاصله دوچوب این وسیله نسبت به عرض شانه ورزشکار تغییر می کند. ارتفاع پایه ها قابل تنظیم می باشد. پایه های پارالل معمولاً روی یک صفحه پهن از جنس فلزات سنگین قرار می گیرد، تا پایداری لازم برای دستگاه به وجود آید. این صفحه از فایبرگلاس نیز می تواند باشد در این صورت پایه ها را با قرار دادن شمشهای سرب سنگین می کنند. این صفحه زیرتشک های ایمنی قرار میگیرد تا در صورت سقوط ورزشکار دچار آسیب نشود.



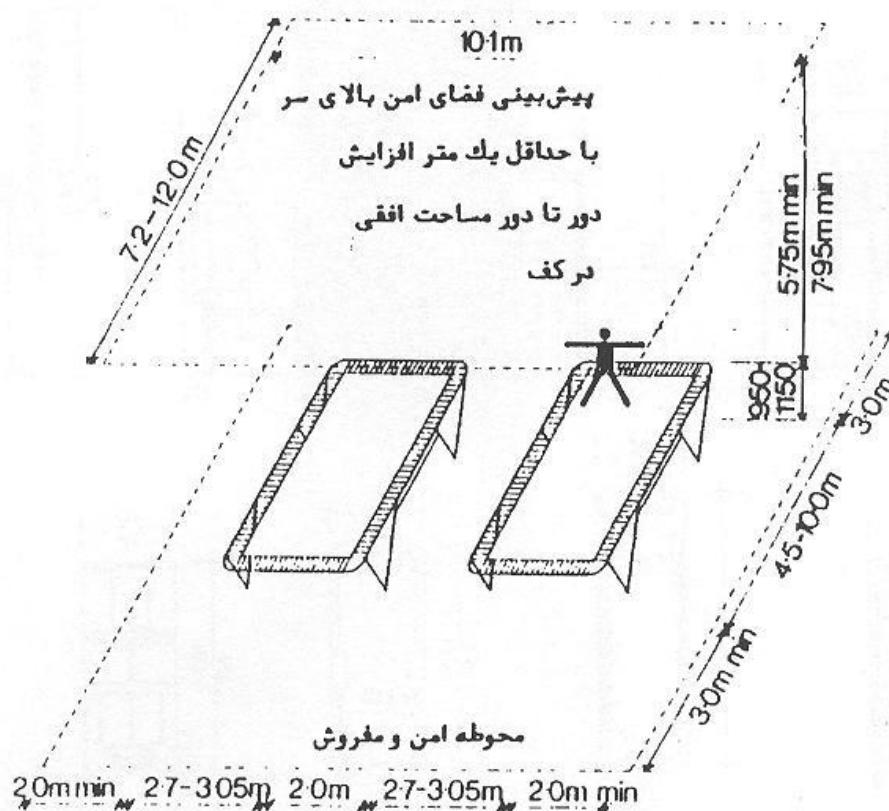
ابعاد و اندازه‌های میله‌های پارالل

ترامپولین-نوعی وسیله ژیمناستیک است که به شکل شبکه توری و به صورت افقی می باشد و شرکت کننده روی آن جهش می کند و هنگام فرود آمدن روی تورمی تواند روی پاها - نشیمنگاه به پشت و یا روی بدن بیافتد و در هوا حرکات خود را انجام می دهد (بالانس - پیچ و غیره).

میله موازنه- در این رشته انواع حرکات مانند: بالانس، چرخش، پریدن و گام برداشتن را انجام می دهد. و باید از تمام طول میله موازنه استفاده نماید. همچنین حرکات ژیمناست باید زنده، پرتحرک، بدون نقص طبیعی باشد. این وسیله ژیمناستیک مخصوص خانم هاست.

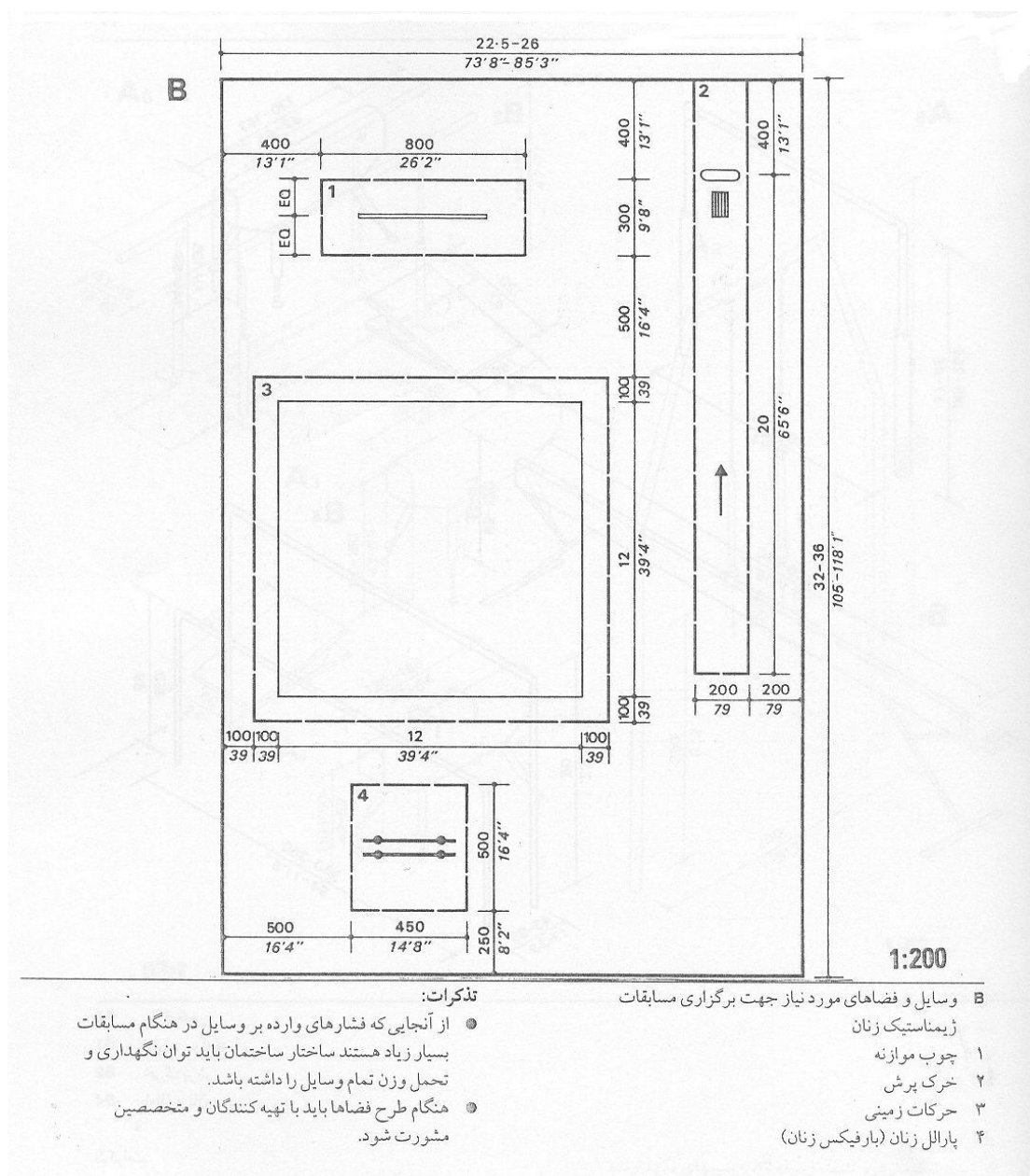


ابعاد و اندازه میله موازنه



ابعاد و اندازه‌های ترامپولین و محوطه آن

لباس ورزشی ژیمناستیک عبارتست از شلوار سفید و پیراهن رکابی و یا اختیاری ولی باید یکدست باشد (در حرکات زمینی و پرش خرک از شورت استفاده می شود). مردان ژیمناست باید در تمام رقابت ها پیراهن ورزشی رکابی بپوشند و در قسمت های خرک حلقه، پارالل و بارفیکس از شلوار ورزشی بلند و سفید با کفش ژیمناستیک یا جوراب استفاده نمایند. در حرکات زمینی می توان از همین لباس و یا شورت ورزشی و بدون استفاده از کفش یاد شده استفاده کرد. زنان ژیمناست، مایو مخصوص ژیمناستیک می پوشند و اجازه استفاده از تنسوپلاست را ندارند ولیکن مجاز به استفاده از باندپیچی نیستند. پوشیدن کفش و جوراب ژیمناستیک برای خانم ها اختیاری است (۱ و ۲ و ۷).



۱- اندازه: زمین مورد نظر باید دارای قابلیت احداث سالن ژیمناستیک (برای تمام وسایل و ابزار) با گنجایش کافی برای تماشاگران و کلیه فضاهای جانبی نظیر دوش، اداری، پارکینگ... و طرحهای توسعه ای بعدی را داشته باشد. از جمله این طرح ها میتواند خوابگاه یا هتل برای اردوها باشد.

۱- موقعیت (انتخاب زمین ورزشگاه): در ساخت سالن های ورزشی این رشته علاوه بر در نظر گرفتن وضعیت و موقعیت جغرافیایی نظیر آب و هوا، از نظر موقعیت جغرافیای شهری (محلی) نیز دارای دسترسی آسان برای بهره برداری بوده و اصولاً نباید در کنار مراکز عمومی پررفت و آمد و یا مراکزی که نیازمند آرامش هستند نظیر بیمارستانها، مجتمعهای مسکونی و... احداث گردند و ارجح آن است که در کنار مراکز آموزشی نظیر مدارس یا دانشگاهها ساخته، و دسترسی لازم به معابر اصلی نظیر بزرگراهها و خیابان های اصلی و سرویس های رفت و آمد عمومی را داشته باشند.

۲- جانمایی بنا (تعیین محل احداث بنا): باید به نحوی باشد که از عوارض زمین برای طراحی و ساخت نهایت استفاده شود و از عوامل مصنوعی (ساخت و ساز) در تکمیل آن بهره گیری شود و به عواملی نظیر آفتاب، باد و باران توجه گردد.

۳- جانمایی سالن ها، بر اساس مطالعات انجام شده در آزمایشگاههای معتبر در مورد آبهای سطحی و آبراهها، گسلهای زیر زمینی، پوشش گیاهی، نفوذ پذیری و مکانیک خاک باید انجام شود. تا از بروز مشکلات بعدی نظیر رانش زمین، ایجاد اختلاف سطح بر اثر فرو رفتن زمین و... جلوگیری شود.

۴- امکان ایجاد، یا دسترسی به پارکینگ و فضاهای عمومی را داشته باشند (ه.ه).

استانداردهای سالن های ژیمناستیک-

فضای مورد نیاز برای رقابت های ژیمناستیک به قرار زیر است:

اندازه رسمی تشک برای حرکات زمینی ۱۲×۱۲ متر، در یک محوطه ۱۴×۱۴ متر است. دیگر وسایل ژیمناستیک هر یک نیاز به سطحی برابر ۳۶ متر مربع دارد و برای پرش از روی خرک نیز به یک مسیر به عرض یک متر و به طول حداقل ۲۵ متر نیاز است. قسمت های مختلف این ورزش در مجموع سطحی برابر ۲۳×۴۷/۵ متر را اشغال می کند. جدول صفحه بعد ابعاد و حریم های ایمنی فعالیت های ورزشی ژیمناستیک شامل: بارفیکس آقایان و بانوان، پارالل، عملیات زمینی، خرک با

دسته، خرک، دار حلقه و میله موازنه را نشان می دهد. لازم به ذکر است که برای بازی های المپیک ۷۲×۳۳/۵ متر مربع مساحت نیاز می باشد (۳).

مشخصات کالبدی فعالیت های ورزش ژیمناستیک

موقعیت زمین	ابعاد (متر)			مساحت (متر)	حریم ها (متر)		مساحت حریم (مترمربع)	مساحت کل (مترمربع)
	طول	عرض	ارتفاع		طولی	عرضی		
محل ای تفریحی	۳۲	۲۳	۷/۶	۷۳۶	۱	۱/۵	۱۳۹	۳۵×۲۵=۸۷۵
استانی منطقه ای	۳۶/۵	۲۳	۷/۶	۸۳۹/۵	۱	۱/۵	۱۶۰/۵	۴۰×۲۵=۱۰۰۰
ملی بین المللی	۴۷/۵	۲۳	۷/۶	۱۰۹۲/۵	۱	۱/۵	۱۵۷/۵	۵۰×۲۵=۱۲۵۰

در طراحی باید ورودی های بازیکنان و تماشاچیان و همچنین سرویس های بهداشتی مربوط به هر کدام به طور مجزا از یکدیگر پیش بینی شوند. یکی از نیازهای این ورزش وجود کف مناسب است که معمولا از تشک هایی در قطعات کوچک و قابل حمل تشکیل می شود. قطعات تشک ژیمناستیک معمولا در ابعاد ۲×۱/۲ متر تولید می شود که در محل سالن با اتصالات توکار به یک دیگر متصل می شود. در مسابقات رسمی برای عملیات زمینی ابعاد تشک ۱۲×۱۲ و برای پرش از خرک یک تشک در ابعاد ۲۵×۱ متر پیش بینی می شود. مشخصات تشک های ژیمناستیک از نظر ضخامت، عمق فرو نشست، ارتفاع بازگشت، مقاومت در برابر سرنجی و غیره تابع ضوابط و معیارهای فدراسیون بین المللی ژیمناستیک می باشد. تشک های ژیمناستیک از سه بخش تشکیل می شود، که عبارتند از: بخش زیرین که باید دارای اصطکاک کافی با کف ثابت سالن باشد و در ضمن تشک را استوار و محکم نگه می دارد. این بخش معمولا از تخته

های چند لا با قابلیت ارتجاعی مناسب استفاده می شود. بخش میانی که باید ویژگی های مورد نظر فدراسیون بین المللی را داشته باشد در این بخش معمولاً از مواد سینتتیک ماندفوم به ضخامت ۲۵ تا ۳۵ میلیمتر یا از خرده های پلی اوریتان به ضخامت ۱۸ تا ۲۵ میلیمتر استفاده می شود. بخش خارجی یا رویه که باید ویژگی لازم را از نظر مقاومت سرندگی و حفاظت از حریق را 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(۷). با توجه به اینکه در این سالنها وسایل در قسمت های مختلف سالن نصب و قرار می گیرند، تماشاچیان ممکن است از اطراف شاهد هر یک از رشته های این ورزش باشند. توصیه احداث سالن های این رشته، با گنجایش ۵ الی ۱۰ هزار نفر می باشد. ویژگیهای محیطی سالن های ژیمناستیک به شرح جداول صفحات بعد است(۷).

مشخصات جدارهای داخلی سالن ژیمناستیک

جدارها							
کف محوطه بازی				دیوار		سقف	
خط کشی		ویژگی	رنگ	ویژگی	رنگ	ویژگی	رنگ
رنگ	عرض به میلیمتر						
—	—	تشک های جمع شو- بادوام و مستحکم- مقاوم دربرابر سرندگی با مقاومت نشست مناسب	آزاد	پیش بینی امکانات برای آویزان کردن تجهیزات ورزشی	روشن	پیش بینی امکانات برای آویزان کردن تجهیزات ورزشی	روشن

شرایط محیطی مطلوب ژیمناستیک

عوامل محیطی تعیین کننده						
ویژگی بازی از نظر اکوستیک	میزان تعویض هوا	روشنایی			رطوبت به درصد	دما به درجه سانتیگراد
		نور طبیعی و جهت گیری	به لوکس		میانگین	میانگین
			رقابتی	تمرینی و تفریحی		
بازی در سکوت کامل	۰/۸۵ متر مکعب هوای تازه در هر دقیقه بازاء هر نفر بازیکن	شمالی - جنوبی و نور غیرمستقیم	۱۴۰۰ برای مسابقات بین المللی و المپیک و پخش تلویزیونی	۴۰۰-۸۰۰	۴۰	۲۱

فضاهای جنبی مورد نیاز این ورزش عبارتند از: محوطه گرم کردن شامل یک اتاق تمرین به ابعاد ۲۳×۱۷/۴ متر، فضای لازم برای معاینات پزشکی و کمک های اولیه، رختکن دارای میز ماساژ و سرویس های بهداشتی برای ورزشکاران و مربیان، رختکن برای داوران و دست اندرکاران مسابقات، فضای لازم برای استفاده از ترامپولین و آموزش ژیمناستیک، فضای اداری و اتاق برای جلسات و کنفرانس های خبری برای خبرنگاران، فضای لازم برای انبار کلیه تجهیزات و وسایل ورزشی ژیمناستیک و بوفه و فروشگاه.

اندازه و ابعاد سالن ورزشی رشته ژیمناستیک

نوع مکان	چگونگی مکان	فدراسیون	تفریحی - عمومی	باشگاهی	استانی و منطقه‌ای	ملی و بین‌المللی	المپیک
سالنی	طول	۵۲	۳۲	۳۲	۴۷/۵ و ۳۶/۵	۳۶/۵ و ۴۷/۵	۷۳
	عرض	۲۶	۲۶	۲۶	۲۲	۲۲	۳۳/۵
	ارتفاع	-	۷/۶	۷/۶	۷/۶	۷/۶	۷/۶
	مساحت	۱۳۵۲	-	-	-	-	-
	(مترمربع)						
حریم‌ها به متر	طولی	۴	-	-	-	-	-
	عرضی	۴	-	-	-	-	-
	مساحت کل (مترمربع) برای یک واحد	$۳۴ \times ۶۰ = ۲۰۴۰$	$(۳۲ - ۳۶/۵) \times ۲۶ = ۹۴۹$ و ۸۳۲	$(۳۶/۵ - ۳۲) \times ۲۶ = ۹۴۹$ و ۸۳۲	$(۴۷/۵ - ۳۶/۵) \times ۲۶ = ۲۸۰$ و ۲۲۰	$(۳۶/۵ - ۴۷/۵) \times ۲۶ = ۲۸۰$ و ۲۲۰	$۷۳ \times ۳۳ = ۲۴۰۹$ و ۲۴۴۵/۵

ابعاد سالن استاندارد ژیمناستیک

ردیف	فضای مورد نیاز	ابعاد M			مساحت واحد (م ^۲)	تعداد	مساحت کل (M ^۲)	کلاس طراحی	طبقه احداث
		طول	عرض	ارتفاع					
۱	اطلاعات و گیشه	۳	۲	۳	۶	۱	۶		۱
۲	ابعاد و حریم	۲۲/۵	۳۲	۷/۶	۷۵۰				۱
۳	حریم								۱
۴	سرویس بهداشتی	۱/۷	۱/۲	۳	۲	۵	۱۰		۱
۵	کمک‌های اولیه	۳	۳	۳	۹	۱	۹		۱
۶	رختکن ولاکر	۱/۶	۱/۲	۳	۲	۱۲	۲۴		۱
۷	دوش	۱/۷	۱/۲	۳	۲	۴	۸		۱
۸	بدنسازی								۱
۹	تأسیسات	۳	۲	۳	۶		۶		۱
۱۰	بوفه / تریا	۵	۴	۳	۲۰		۲۰	۵۰ صندلی	۱
۱۱	سکوی تماشاچیان	۱۰	۳	۳	۵۰		۵۰		۱
۱۲	فضای ارتباطی درونی ورودی						۳۰		۲-۱
۱۳	اتاق ناچی و مربی	۴	۳	۳			۱۲		۱
۱۴	اتاق اداری	۴	۳	۳		۲	۲۴		۱-۲
۱۵	اتاق نورو صدا	۳	۲	۳			۶		۱
۱۶	انباری	۴	۲/۵	۳			۱۰		۱
۱۷	※ پارکینگ						-		
۱۸	کفشداری						-		-
۱۹	راه‌پله	۶	۲/۵	۶	۱۵	۱	۱۵		۲-۱
۲۰	سونا خشک	۵	۴	۳	۱۰	۱	۲۰		۱

۲۱	سونا بخار								
۲۲	جکوزی								
۲۳	جمع کل عیانی	۱۰۰۰							
۲۴	عرصه	۲۲۰۰							

(مداقل فضای مسقف برای استقرار ۲ اتومبیل ۲۵ مترمربع است که با توجه به پارکینگ مورد نیاز به متراژ کل

افزون می‌گردد.)

ایمنی در ژیمناستیک-

۱- تمام وسایل و تجهیزات ژیمناستیک باید به نحو مطلوبی مهار شده باشند تا ژیمناست هنگام کار بر روی آن دچار سانحه نگردد. این ثابت سازی معمولاً به وسیله کابل و پیچ حلقه‌ای فولادی صورت می‌گیرد.

۲- تمام قسمتهایی که ممکن است به نحوی با ورزشکار برخورد نماید، باید توسط ضربه گیر کاملاً پوشیده باشد.

۳- در طول انجام فعالیت های ژیمناستیک مانند آموزش، تمرین و خصوصاً مسابقات نیاز به وجود مراقب یا مراقبینی است که در صورت لزوم مانع بروز سانحه برای ورزشکاران شوند.

۴- در مواقع تمرین با وسایلی که امکان پرت شدن ژیمناست وجود دارد، باید از کمر بندهای ایمنی استفاده کنند. این گونه کمر بندها ممکن است به سقف یا به خود وسیله متصل شود و از پرت شدن ورزشکار جلوگیری نماید.

۵- تمام تمرینات حتماً در سالن های دارای تشک ایمنی انجام شود.

۶- دیوار سالن ژیمناستیک باید به وسیله تشکهای نرم پوشانده شوند، تا از صدمات احتمالی ناشی از اصابت احتمالی ورزشکاران به دیوار گردد.

۷- این پوشش نرم باید حداقل ۱۸۰ سانتیمتر ارتفاع داشته باشد و دیواره بالاتر از تشک ها نیز باید از جنس نرم در نظر گرفته شود.

۸- سقف سالن باید دارای پوشش الاستیک باشد. تمامی فضای سالن باید به رنگ روشن رنگ آمیزی گردد.)

- ۹- در صورت نامناسب بودن وسایل اختصاصی رشته های ژیمناستیک از آموزش ، تمرین و مسابقه جلوگیری شود.
- ۱۰- اجرای مهارت های مختلف بدون آمادگی جسمانی لازم باعث بروز آسیب های مختلف جسمانی خواهد شد.
- ۱۱- اجرای مهارت های مختلف در هنگام خستگی وبعد از تمرینات سنگین امکان بروز آسیب های جسمانی را افزایش می دهد.
- ۱۲- از وسایل حمایتی (کف بند و.....) حتما استفاده و اصول ایمنی در بهره برداری از وسایل رعایت شود.
- ۱۳- اجرای کامل حرکتهای گوناگون بدون داشتن مهارت کافی، امکان آسیب دیدگی را افزایش می دهد (۸).
- ۱۴- در هنگام مسابقات حتما پزشک یا با تجربه و آمبولانس در محل حاضر ، و در تمام برنامه های آموزشی، تمرینی و رقابتی وسایل کمک های اولیه در سالن وجود داشته باشد.
- ۱۵- اسباب و لوازم با حفظ حدود و حریم ایمنی در سالن نصب گردند.
- ۱۶- از اسباب و لوازم معیوب و تشک های فرسوده و پاره بهره برداری نشود.
- ۱۷- در نور کم و یا خاموشی و قطع برق، از ادامه فعالیت خودداری شود.
- ۱۸- در سیستم تهویه سالن، استفاده از کولر یا پنکه برای خنک کردن این سالن ها می تواند مفید باشد، منوط براینکه باد آنها به طور مستقیم به طرف ورزشکاران نباشد.
- ۱۹- در سالن های مسابقات برای ورود و خروج تماشاگران کلیه نکات ایمنی از نظر استانداردهای راهروها و پله ها و رعایت شود.

۲۰- با توجه پهن شدن تشک های حرکات زمینی وایمنی در کنار اسباب و لوازم، اگر رعایت بهداشت و نظافت نوبه ای مناسب با مواد ضد عفونی کننده نشود، امکان رشد باکتریها و قارج به وجود می آید. که به دلیل تماس مستقیم ورزشکاران با این محیط امکان شیوع بیماری های پوستی و تنفسی وجود دارد. بنا براین زیر تشکها باید امکان شستشو و خروج یا جمع آوری آب را داشته باشند.

منابع و مآخذ ژیمناستیک -

۱- نادیه ناظر فرد- ماهنامه علمی تحلیلی و آموزشی ورزش - انتشارات فدراسیون ژیمناستیک

[www: forum.niksalehi.com](http://www.forum.niksalehi.com)

برگرفته از سایت:

www.koreataekwondo.org

۲- دانشنامه آزاد ویکی پدیا. برگرفته از سایت:

۲- قوانین و مقررات فدراسیون ژیمناستیک .

۳- مدیریت اماکن ورزشی- گیل فرد- ترجمه دکتر حسن اسدی و- انتشارات دانشگاه تهران- ۱۳۸۸ .

۴- مدیریت اماکن، تاسیسات و تجهیزات ورزشی- تالیف دکتر مجید جلالی فراهانی. دانشگاه تهران. ۱۳۸۸

۵- پاور پوینت ارائه شده در خصوص تاسیسات و اماکن ورزشی- دکتر احسانی و اسماعیل زنگنه- دانشگاه گیلان.

۶- موازین فنی ورزشگاه های کشور- سازمان برنامه و بودجه- نشریه ۲- ۱۳۲- ۱۳۷۴.

۷- موازین فنی ورزشگاه های کشور- سازمان برنامه و بودجه- نشریه ۳- ۱۳۲- ۱۳۷۴.

www.tebyan.net/Sports

۸- برگرفته از سایت:

۹- اسباب و وسایل ژیمناستیک از کتاب فدراسیون بین المللی ژیمناستیک.

پژوهش

استانداردها و ایمنی در اماکن ورزشی

مجری: بیژن شیری

ناظر: مهدی مرندی

به سفارش شرکت توسعه و نگهداری اماکن ورزشی کشور

۱۳۸۸

(فصل چهارم ، رشته دو و میدانی)

(۲۴)

۲۴-۴- دو و میدانی -

تعاریف- تعاریف- دو و میدانی (Athletics یا track and field) از ورزش های محبوب بازیهای المپیک است که شامل دویدن، پریدن و پرتاب کردن می باشد. دو و میدانی ناب ترین و اصیلترین رشته ورزشی است که از ریشه یونانی اتلوس به معنی مبارزه و تلاش گرفته شده و به اندازه تاریخ آفرینش انسان قدمت دارد. پیشینه برگزاری اولین مسابقات دو، پرش و پرتاب در جهان باستان به یونان و ایرلند بازمی گردد. امروزه ورزش دو و میدانی به عنوان مادر ورزش ها شناخته شده و به عنوان یک ورزش پایه همراه با اثرات مفید جسمانی، روانی و اجتماعی رشد بسیار یافته است. شروع فعالیت ورزش دو و میدانی در ایران از سال ۱۳۰۲ بوده است. امروزه دو و میدانی بارشته هایی همچون فوتبال، بسکتبال، تنیس و والیبال به عنوان پرتحرکترین رشته های ورزشی جهان رقابت می کند^(۱). مسابقات این رشته درموادانواع دوها وانواع میدانی هابرجازمی گردد که عبارتند از: الف- انواع دوها شامل دوی سرعت: ۶۰ متر (فقط داخل سالن) ۱۰۰ متر، ۲۰۰ متر، ۴۰۰ متر دوی امدادی: ۴ در ۱۰۰ متر، ۴ در ۴۰۰ متر. دوی با مانع: ۱۰۰ متر (خانم ها)، ۴۰۰ متر (آقایان)، ۱۱۰ متر (آقایان). دوی نیمه استقامت: ۸۰۰ متر- ۱۵۰۰ متر. دوی استقامت: ۳۰۰۰ متر (خانم ها)- ۵۰۰۰ متر (آقایان)، ۱۰۰۰۰ متر (آقایان) دو ماراتن ۴۲ کیلومتر و ۱۹۵ متر- دو ۳۰۰۰ متر با مانع، دو راهپیمایی^(۱).

ب- انواع میدانی ها شامل پرتاب ها: پرتاب نیزه، پرتاب وزنه، پرتاب دیسک، پرتاب چکش (آقایان) پرش ها: پرش طول، پرش سه گام، پرش ارتفاع، پرش بانیزه. وسایر موارد دو و میدانی مانند دوهفت گانه مخصوص خانمها ودوده گانه مخصوص آقایان ومسابقات دو پیاده روی. فعالیت های آموزشی، تمرینی و مسابقات دودریک پیست مخصوص دو و میدانی به طول ۴۰۰ متر برگزار می شود. و میدانی ها نیز درکنار پیست اجرا می شوند. به طور معمول پیست و میادین این رشته دراستادیوم های فوتبال، دورادور زمین اصلی احداث می شود. البته مسابقات دو و میدانی در سالن هم برگزار می شود. که با پیست کوتاه تر و استاندارد سالنی مواد عمومی و اختصاصی را برگزار می کند. مسابقات دو و میدانی به دلیل داشتن مواد متعدد با ویژگی های تخصصی و ظرفیت های جسمانی متفاوت تعداد ورزشکاران زیادی دارد، و به همین دلیل مسابقات این رشته را داوران زیادی قضاوت می کنند. دربرخی مواد این رشته امکان حضور چند ورزشکار از یک تیم وجود دارد^(۲).

تجهیزات دو و میدانی - تجهیزات دو و میدانی به تعداد مواد این رشته متنوع می باشد. و عبارتند از :

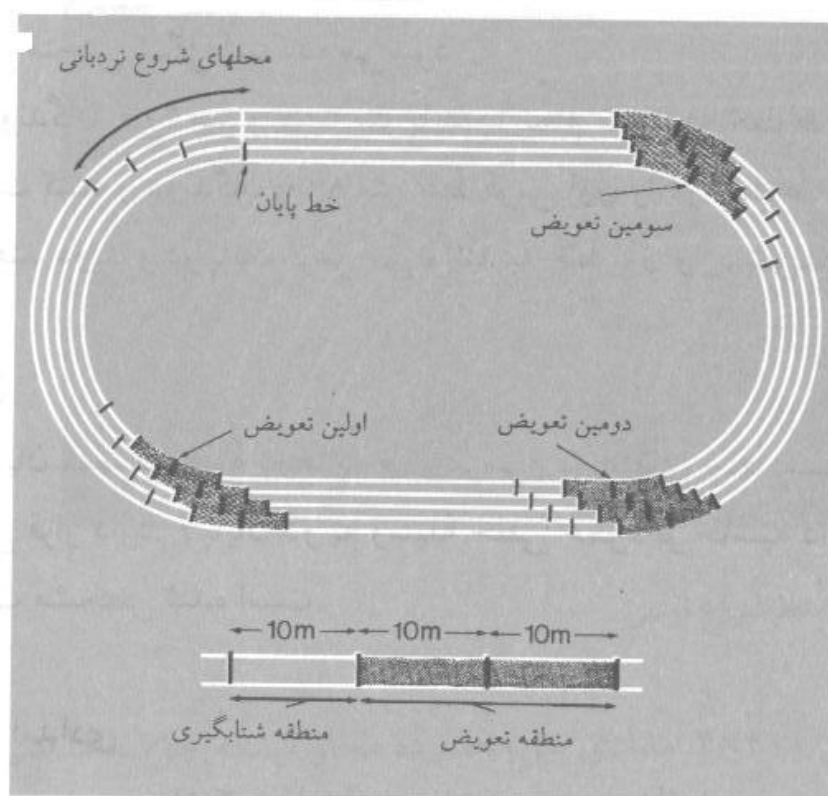
تخته استارت برای انواع دوها، موانع دوهای بامانع، مانع پرش ارتفاع، نیزه پرش با نیزه، مانع پرش بانیزه، جعبه یا چاله پرش، دیسک، چکش، نیزه پرتاب نیزه، ووزنه. تجهیزات دوندگان نیز عمدتاً لباس می باشد، که شامل پیراهن (عمدتاً رکابی) شورت، جوراب و کفش می باشد.

انتخاب کفش مناسب نیز برای این ورزش اهمیت خاصی دارد. مهم ترین نکات هنگام خرید کفش های دو و میدانی، توجه به زیره و لژ آن است. کفش های دو و میدانی نیز برای مواد مختلف متفاوت است. و برای دوهای سرعت و پرش هادارای میخ می باشد. وجود کربن در زیره کفش باعث ثابت ماندن پا در کفش می شود که این عامل به سلامتی پا کمک می کند (۳).

استانداردهای دو و میدانی - اندازه استاندارد یک دور کامل پیست دو ۴۰۰ متر است که دارای ۶ تا ۸ خط (گاهی تا ۱۰ خط) و پهنای آنها حداقل ۱/۲۲ متری باشد. عرض خطوط شامل عرض مسیر هانمی باشد. مسافت ها از فاصله ۲۰ سانتیمتری خط مرز داخلی هر مسیر محاسبه می گردد (مگر اولین مسیر داخلی پیست که از فاصله ۳۰ سانتیمتری مرز داخلی خود محاسبه می شود). بنابراین جدول بندی پیست یا گذاشتن دیواره کوتاه ۵ سانتیمتری داخلی با فاصله ۳۰ سانتی متری از مسافت حقیقی ۴۰۰ متر در سراسر پیست به طرف داخلی است. برای دوهای تا ۴۰۰ متر، دوندگان در خطوط مربوط به خود و یا با فاصله به گونه ای می ایستند که تفاوت مسافت به واسطه پیچها جبران شود. در دوی ۸۰۰ متر دوندگان تا انتهای پیچ در مسیر خود دویده و بعد به لبه داخلی پیست آمده، و دو را ادامه میدهند (۳). تعداد موانع در دوهای ۱۱۰ متر و ۴۰۰ متر با مانع، ۱۰ عدد در خط مسیر است. در دو بامانع ۱۱۰ متر موانع به فواصل ۹/۱۴ متر از یکدیگر قرار دارند. فاصله خط شروع تا اولین مانع ۱۳/۷۲ متر و آخرین مانع تا خط پایان ۱۴/۰۲ متر است. در دو ۴۰۰ متر بامانع فاصله خط شروع تا اولین مانع ۴۵ متر و فاصله بین موانع ۳۵ متری باشد. مسابقات دو ۳۰۰۰ متر بامانع دارای ۲۸ مانع و ۷ پرش از روی آب است. فاصله بین هر دو مانع در این رشته ۷۸ متر و فاصله بین مانع پنجم تا خط خاتمه دور مسابقه ۶۸ متری باشد. چاله مانع مربع شکل و به ابعاد ۳/۶۶×۳/۶۶ متر می باشد. عمق چاله در جلوی مانع ۷۶ سانتیمتر است و در طرف مقابل به تدریج در سطح زمین به صفر می رسد.

در بخش دوهای امدادی ۴×۱۰۰ و ۴×۴۰۰ متر، طول مسافت تعویض دونده یا انتقال چوب ۲۰ متری باشد که در دوهای امدادی کوتاه ۱۰ متر به عنوان محوطه مقدماتی به آن اضافه می

گردد و در طول این ۱۰ متر شخص تحویل گیرنده شتاب می گیرد. عمل تعویض نباید در این محوطه انجام شود (۲). برای این منظور خطوطی بعرض ۵ سانتیمتر باید در عرض پیست رسم شوند تا مسافت های هر مرحله را نشان داده و خط فاصله را مشخص نمایند. به منظور کمک به دوندگان برای تشخیص خط تغییر جهت باید مخروط ها یا منشورهای کوچک (۵×۵ سانتیمتر) به طوری که ارتفاع آن بیش از ۱۵ سانتیمتر نبوده و هم رنگ با خط تغییر باشد، در محل تقاطع هر خط با خط تغییر جهت قرار داده شود. توضیح اینکه در دو ۴×۴۰۰ متر محل تعویض در ۱۰ متر انتهای ۴۰۰ متر می باشد. در شکل زیر محل تعویض در دوی های یاد شده فوق نشان داده شده است (۱۰).



محل های شروع و محدوده های امدادی

فضای دوومیدانی داخل سالن باید منطبق با قوانین فدراسیونهای دوومیدانی آماتورپیش بینی شود. طول مسیر به طور معمول نباید کمتر از ۱۶۰ متر و بیشتر از ۲۰۰ متر باشد. هرچند که طول ۱۲۵ متر برای مسابقات استانی و کشوری قابل قبول است. جدول زیر و شکل بعدی، ابعاد مورد نیاز برای پیست های داخل سالن را نشان می دهند(۵).

ابعاد و اندازه های پیست ۱۲۵ متر داخل سالن

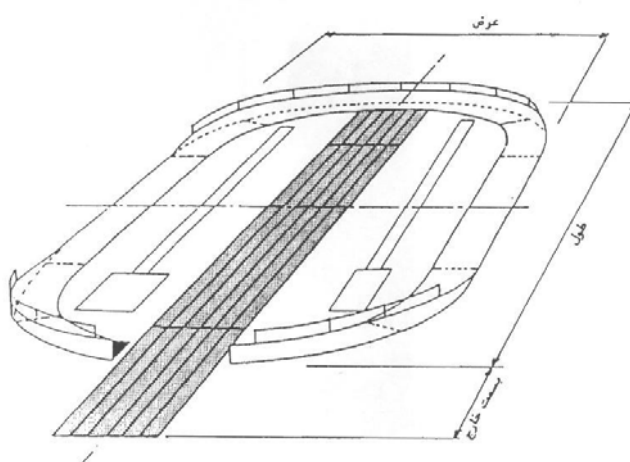
موقعیت زمین	ابعاد (متر)			مساحت (مترمربع)	حریم ها (متر) (۱)		مساحت حریم (مترمربع)	مساحت کل (مترمربع) برای یک واحد (۱)
	طول	عرض	ارتفاع		طول	عرض		
ملی و بین المللی	-	-	-	-	-	-	-	-
استانی و منطقه ای (۲)	۵۵/۸۳	۳۲/۷۸	۹ (۳)	۱۸۳۰	-	-	-	$۵۶ \times ۳۳ = ۱۸۴۸$
محل ای و تفریحی (۴)	۵۷/۵۰	۲۹/۸۰	۹ (۳)	۱۷۱۳	-	-	-	$۵۸ \times ۳۰ = ۱۷۴۰$

۱- تا ۱۰ متر مسیر اضافی.

۲- این مجموعه با ۴ خط به عرض ۱ متر پیش بینی شده است.

۳- حداقل ۹ متر در محل پرش با نیزه و حداقل ۳ متر ارتفاع مفید از بلندترین کف (در بالای خم ها مسیرو).

۴- این مجموعه با ۴ خط به عرض ۰/۹ متر پیش بینی شده است.



ابعاد و اندازه های پیست دو و میدانی

۱۲۵ متر داخل سالن

ابعاد و اندازه های پیست ۱۶۰ متر داخل سالن

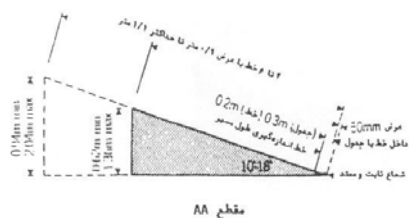
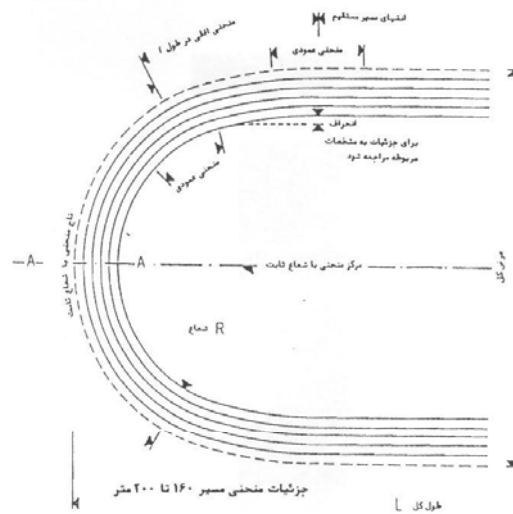
موقعیت زمین	ابعاد (متر)			مساحت (مترمربع)	حریم ها (متر) (۱)		مساحت حریم (مترمربع)	مساحت کل (مترمربع) برای یک واحد (۳)
	طول	عرض	ارتفاع		طولی	عرضی		
ملی و بین المللی (۱)	۷۱/۴۶	۴۷/۱۹	۹ (۴)	۳۳۷۲	۳	۳	۲۲۹	$۷۳/۵ \times ۴۹ = ۳۶۰۱$
استانی و منطقه ای (۲)	۷۲/۱۶	۳۴/۷۲	۹ (۴)	۲۵۰۶	۲	۲	۲۳۲	$۷۴ \times ۳۷ = ۲۷۳۸$
محل ای و تفریحی (۴)	۷۲/۱۶	۳۴/۷۲	۹ (۴)	۲۵۰۶	۲	۲	۲۳۲	$۷۴ \times ۳۷ = ۲۷۳۸$

۱- این مجموعه با ۶ خط به عرض ۱ متر پیش بینی شده است.

۲- این مجموعه با ۴ خط به عرض ۱ متر پیش بینی شده است.

۳- ۵ تا ۱۰ مسیر اضافی.

۴- حداقل ۹ متر در محل پرش با نیزه و حداقل ۳ متر ارتفاع مفید از بلندترین کف (در بالای خم ها مسبر دو).



جزئیات و پلان پیست ۱۶۰ تا ۲۰۰ متر

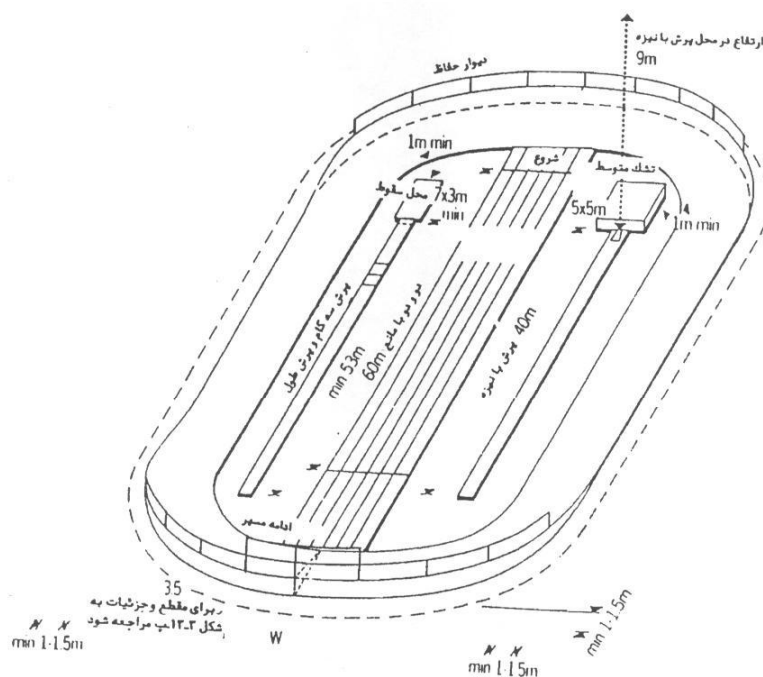
ابعاد و اندازه های پیست ۲۰۰ متر داخل سالن

مساحت کل (مترمربع) برای یک واحد (۳)	مساحت حریم (مترمربع)	حریم ها (متر) (۱)		مساحت (مترمربع)	ابعاد (متر)			موقعیت زمین
		عرضی	طولی		ارتفاع	عرض	طول	
۹۵×۵۰=۴۷۵۰	۴۲۶	۳	۳	۴۳۲۴	۹(۲)	۴۷/۱۸	۹۱/۶۵	ملی و بین المللی (۱)
۹۱×۴۶=۴۱۸۶	۴۰۱	۳	۳	۳۷۸۵	۹(۲)	۴۳/۱۸	۸۷/۶۵	استانی و منطقه ای (۲)
۹۳×۳۸=۳۶۱۰	۴۱۰	۳	۳	۳۲۰۰	۹(۲)	۳۴/۷۲	۹۲/۱۶	محله ای و تفریحی (۴)

۱- این مجموعه با ۶ خط به عرض ۱ متر پیش بینی شده است.

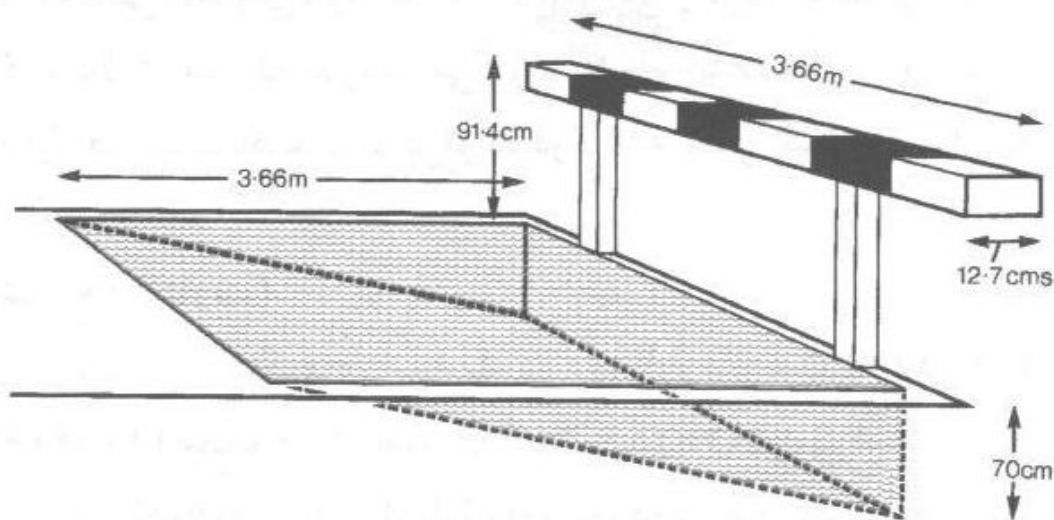
۲- حداقل ۹ متر در محل پرش با نیزه و حداقل ۳ متر ارتفاع مفید از بلندترین کف (در بالای خم ها مسیر دو).

۳- این مجموعه با ۴ خط به عرض ۱ متر پیش بینی شده است (۵).

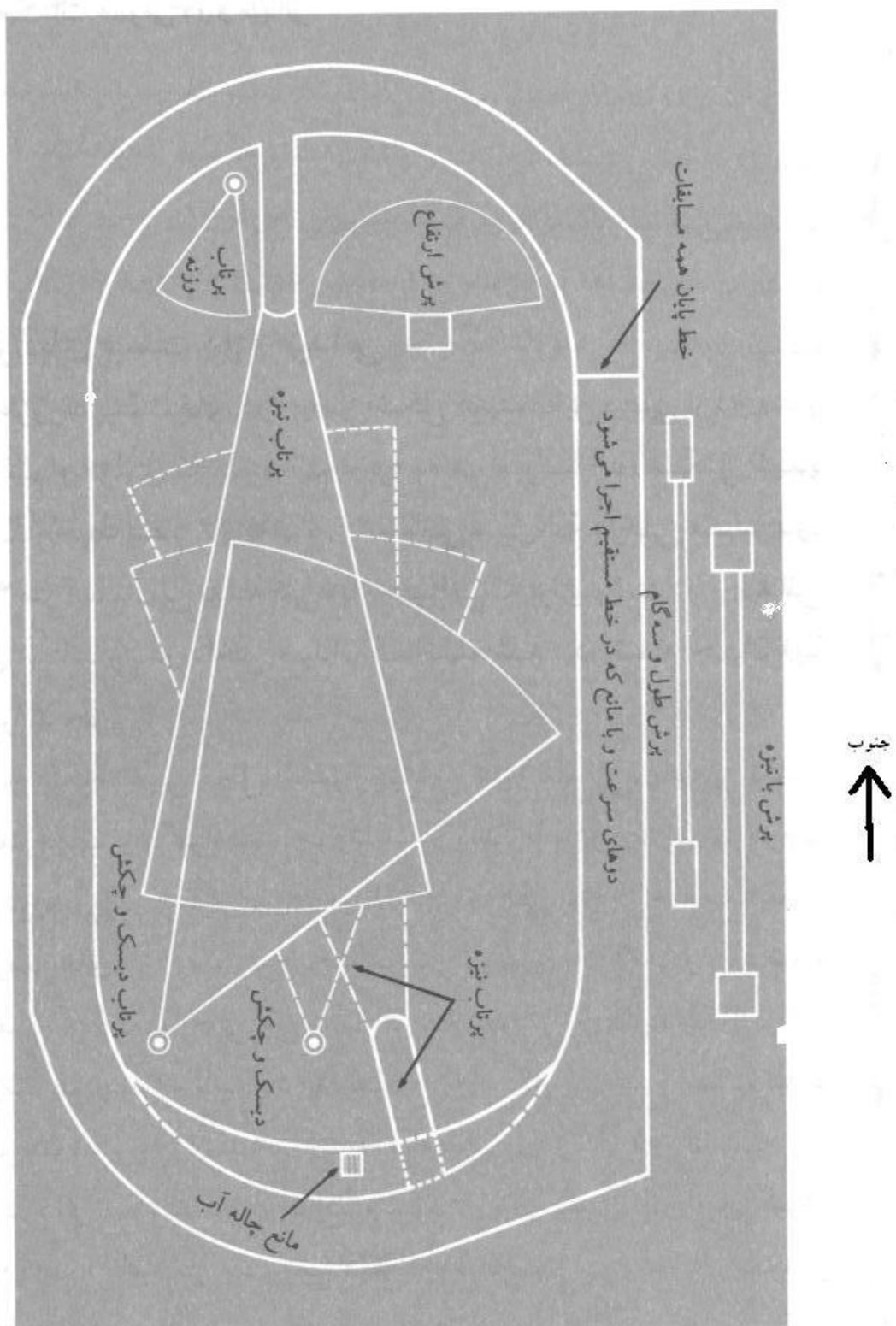


ابعاد و اندازه‌های پیست دو و میدانی ۲۰۰ متر داخل سالن

مسابقات دو سرعت شامل مسافت های ۲۰۰، ۱۰۰ و ۴۰۰ متر می شود، که دوندگان یک دور کامل پیست را نمی پیمایند. استارت در دوهای سرعت ۶۰ و ۱۰۰ متر از پشت خط مستقیم و در دو های ۲۰۰ و ۴۰۰ متر بر اساس اختلاف فواصل خطوط مختلف نسبت به هم محاسبه و بصورت پله ای انجام می شود، بنحوی که کلیه دوندگان در انتهای مسیر فاصلهای مساوی را دویده باشند. موفقیت در دوهای سرعت، مانند سایر مسابقات این رشته به دو عامل طول گام و سرعت گامها بستگی دارد. علاوه بر این هالمهارت در استارت مهمترین عامل موفقیت دونده است. دوهای نیمه استقامت در مسافتهای متوسط عبارتند از دوهای ۸۰۰ متر، ۱۰۰۰ متر، و ۱۵۰۰ متر. در مسابقات المپیک مسابقات مسافت ۱۰۰۰ متر برگزار نمیشود. دوهای با مانع به دو شکل مانع بلند در ۱۱۰ متر و مانع کوتاه در ۴۰۰ متر تقسیم میشود. چهار عامل در دو با مانع موثرند. که عبارتند از: پریدن با سرعت زیاد، تنظیم گامها، عبور از موانع و هماهنگ کردن عوامل سه گانه فوق. مسابقات دو با مانع در پیست انجام می شود و هر شرکت کننده باید در سراسر مسابقه، در خط خود باقی بماند. دو ۳۰۰۰ متر با مانع که در آن ۲۸ مانع و ۷ پرش از روی آب وجود دارد، شرکت کنندگان می توانند به هر شکلی که می خواهند از روی مانع بپرند. حتی با استفاده از دست، یا گذاردن یکپاروی لبه بالایی مانع و یا حتی با قراردادن هردو پا بر بالای مانع از آنها عبور کنند (۴). شکل صفحه بعد محل قرار گرفتن موانع در طول مسیر را نشان می دهد (۱۱).

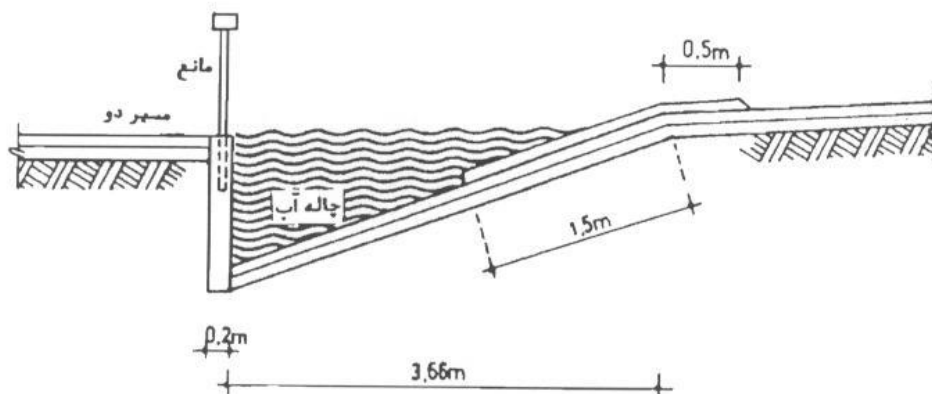


مانع چاله آب



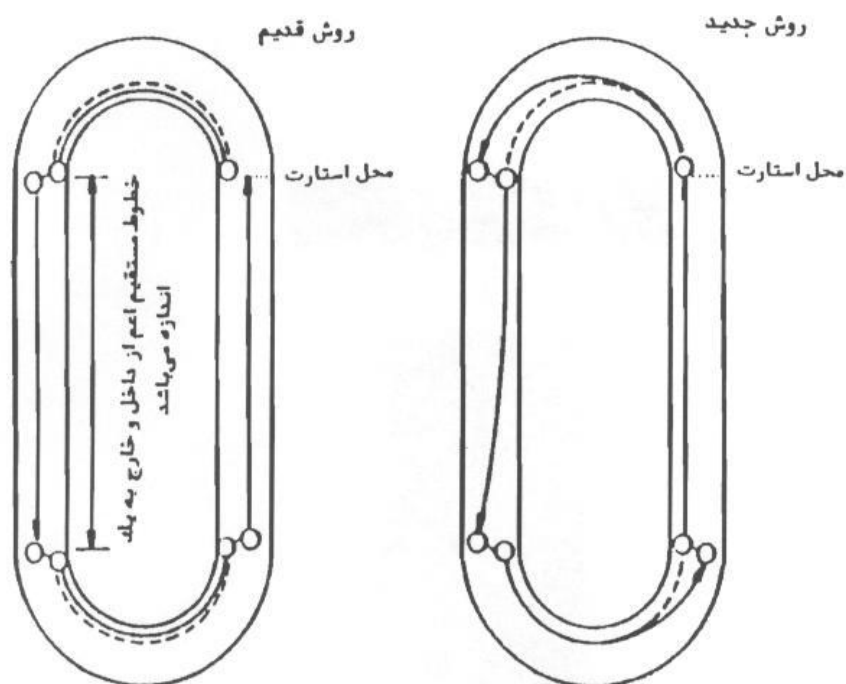
تنظیم محل های برگزاری مسابقات رشته های مختلف در یک محوطه استاندارد دو و میدانی با پیست ۴۰۰ متری.

توضیح اینکه در تصویر صفحه قبل چرامحل مانع چاله آب در داخل پیست قرار نمی گیرد، این است که با در نظر گرفتن محل استارت دوندگان دقیقاً مسافت ۳۰۰۰ متر را طی نمایند.



مقطع چاله دوبا مانع سه هزار متر

مسابقات امدادی در رشته های ۱۰۰ × ۴،۲۰۰ × ۴، ۴۰۰ × ۴ و ۸۰۰ × ۴ برای مردان و زنان و مسابقه ۱۵۰۰ × ۴ فقط برای مردان برگزار می شود. در مسابقات رسمی دو ۱۰۰ × ۴ و ۴۰۰ × ۴ متداول تر است. در تمام این مسابقات باتوم امدادی در یک منطقه ۲۰ متری به نفر بعدی واگذار می شود. در مسابقات امدادی سرعت، الزاماً مجموع زمان حاصله، معادل مجموع زمان های اعضای تیم نیست. ترتیب دوندگان و مهارت در امر انتقال چوب نیز تاثیر زیادی بر زمان حاصله در مسابقات امدادی دارد. در شکل های صفحه بعد روش های قدیم و جدید انتقال چوب نشان داده شده است.

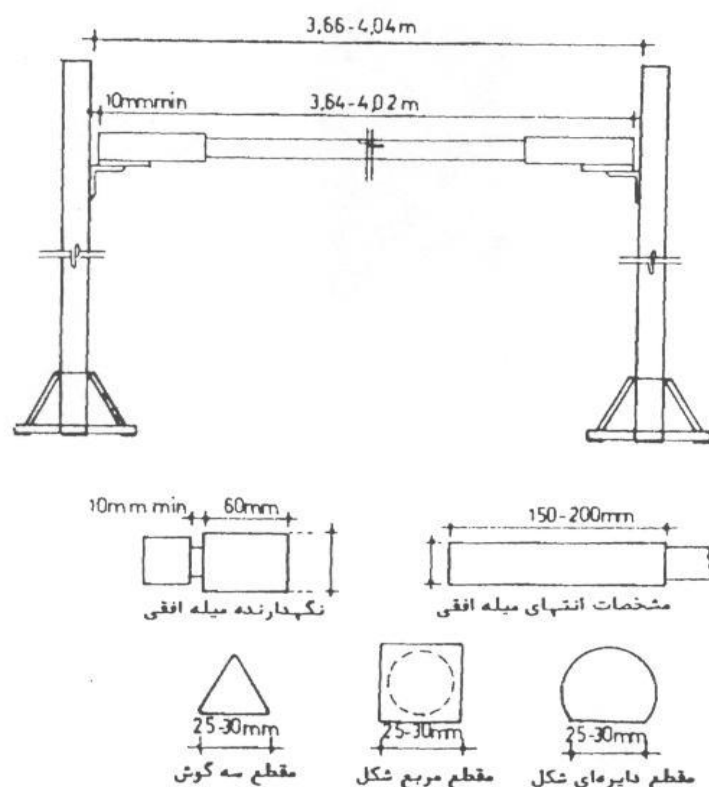


نمودار انتقال چوب در سیستمهای قدیم و جدید

مسابقات دو نیمه استقامت در مسافت های ۸۰۰ و ۱۵۰۰ متر و استقامت در مسافت های ۳۰۰۰ و ۵۰۰۰ متر با مانع انجام میشود. مسافت های طولانی ۱۰۰۰۰ متر و دو ماراتون در مسافت ۴۲/۱۹۵ کیلومتر نیز از مسابقاتی است که در مسافت های طولانی برگزار می شود (۲).

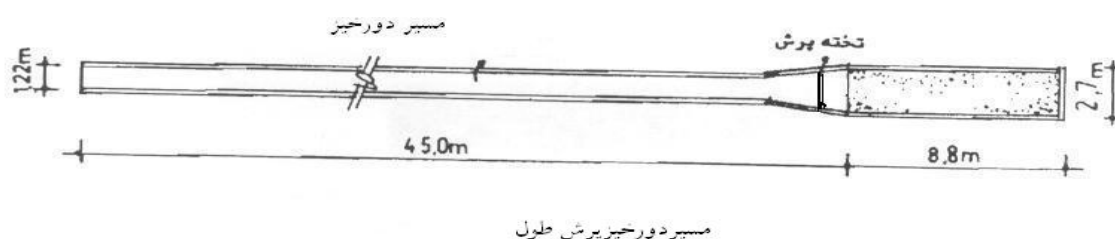
در ماده پرش ارتفاع ورزشکار باید از روی مانع ویژه رشته، که ارتفاع آن توسط ورزشکار از قبل تعیین می شود، باروشهای مختلف عبور نماید. اولین هدف در پرش ارتفاع این است که بایکپا تا حد امکان پرش بلندتری را انجام دهد. دومین هدف احتراز از جابجاکردن میله مانع یا هروسیله ای است که برای نشان دادن ارتفاع پرش به کار رفته است. برای عبور از مانع پرش روشهای مختلفی وجود دارد. مانند استراذل که قسمتهای مختلف بدن یکی پس از دیگری از روی مانع عبور می کنند بنابراین نزدیک به میله، پرواز باید طولانی تر باشد تا از برخورد آخرین قسمت های بدن خصوصاً پای راهنما از روی میله مانع جلوگیری شود. برای این روش زاویه جمع تری (۲۵ تا ۴۵ درجه متغیر) برای دورخیز استفاده می شود. در روش پیچ غربی قسمت های مختلف بدن به طور هم

زمان بالای مانع قرار می گیرد. مسیر پرواز در طول مانع کوتاه نگاه داشته می شود و دورخیز مایل از دورخیز مستقیم سودمندتر است. مطابق معمول زاویه دورخیز در پرش پیچ غربی بین ۴۰ تا ۶۰ درجه است. در دوروش فوق دورخیز از سمت پای جهش صورت می گیرد. یعنی پرش کنندگان چپ پا، از سمت چپ دورخیز میکنند. و در روشهای قیچی و قطع شرقی از سمت راست دورخیز می نمایند. در روش قیچی زاویه دورخیز بین ۲۵ تا ۴۵ درجه توصیه میشود. طول چاله پرش ۵ متر و عرض آن ۴ متر می باشد. فضای برای دورخیز، عبارت از محوطه ای است که در انتها تا خط پرش زاویه ۳۰ درجه میسازد. دورخیز معمولاً ۷ تا ۹ گام دویدن سنگین، اغلب بعد از دو تا سه گام راه رفتن سبک می باشد. حداقل طول دورخیز ۱۵ و در برخی مسابقات ۲۰ متر است. در صورت امکان، طول مسیر دورخیز ۲۵ متر باشد. فاصله بین ۲ پایه مانع پرش بین ۳/۶۶ متر تا ۴/۰۲ متر است. محوطه پرش ارتفاع به زیرسازی غیر ارتجاعی نیاز دارد. محتویات چاله پرش شامل ماسه مخلوط با خاک اره است و یا از ابر با ضخامت حداقل ۳۰ سانتیمتر استفاده شود (۴).



مشخمت مانع پرش ارتفاع و پایه آن

در ماده پرش طول ورزشکار بادورخیز و طی مسافتی به تدریج شتاب گرفته و در خلال قدم های آخر به منظور آماده شدن برای عمل خیز، مرکز ثقل بدن را به جلورانده و سپس از روی تخته خیز به طرف چاله پرش بلند شده و سعی می نماید طولانی ترین پرش را انجام دهد. طول پرش از نزدیکترین نقطه ای که هر یک از اعضا بدن ورزشکار با زمین تماس پیدا کرده به طور عمودی تا نقطه خیز اندازه گیری می شود. این حرکات باید در مدت زمان ۱/۵ دقیقه انجام گیرد. مسافت دورخیز بین ۴۰ تا ۵۰ متر است و عرض آن ۱/۲۲ متری باشد. تخته خیز به فاصله یک تا سه متری از چاله پرش قرار می گیرد. حداقل چاله عرض چاله پرش ۲/۷ متر بوده و فاصله خیز تا انتهای چاله نباید کمتر از ۸/۸ متر باشد. سطح چاله پرش با تخته خیز همسطح است. حداکثر شیب مجاز در عرض یا طول باند دورخیز ۰/۰۱ است. فاصله بین تخته خیز تا انتهای چاله باید حداقل ۱۰ متر باشد. این تخته ۱/۲۲ متر طول، ۲۰ سانتی متر عرض و ۱۰ سانتی متر ضخامت دارد. مسیر دورخیز در این ماده دارای کف غیر ارتجاعی است. تخته خیز که به رنگ سفید و همسطح با زمین می باشد، در انتهای مسافت دورخیز قرار می گیرد. در طرف دیگر تخته خیز نزدیک چاله پرش، یک تخته باروکش پلاستومین قرار دارد تا چنانچه ورزشکاران دچار خطای پاشوند، مشخص گردد. این تخته باید با فاصله یک متر از نزدیک ترین لبه منطقه فرود فاصله داشته باشد. در صورتی که امکان نصب تخته خیز آغشته به پلاستومین نباشد باید بلافاصله پس از حدخیز و در جلو آن زمین یا با خاک نرم یا ماسه با زاویه ۳۰ درجه نسبت به سطح باند پوشانده شود (۵).

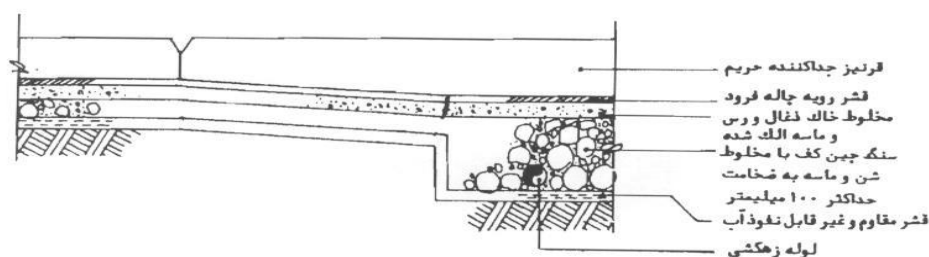


در پرش سه گام، مانند پرش طول اقدام و گام اول باید به صورتی انجام گیرد که پرش کننده با همان پایی که عمل خیز را انجام داده بر روی زمین فرود آید و در گام دوم باید با پای دیگر فرود آید، ضمن این که عمل پرش گام سوم را انجام می دهد. از نظر مقررات پرش سه گام با پرش طول تقریباً مشابه است. باند دور خیز پرش سه گام حداقل ۱/۲۲ متر عرض دارد و طول آن نامحدود است. حداقل طول باند نباید از ۴۰ متر کمتر باشد و در صورتی که فضا موجود باشد از ۴۵ متر کمتر نباید در نظر گرفته شود. شیب کلی در عرض باند دور خیز و همچنین در جهت طول دویدن نباید از ۰/۰۱ بیشتر باشد. محل خیز باید به وسیله تخته در زمین جاسازی شود و همپراز با سطح زمین و سطح منطقه فرود باشد. منطقه پرش این ماده نیز مانند سایر پرشها به یک کف غیر ارتجاعی نیاز دارد. محل خیز باید به وسیله یک تخته همتراز زمین منطقه فرود مشخص شود. به منظور مطمئن شدن از اندازه هر پرش لازم است که همتراز بودن سطح ماسه یا خاک اره منطقه فرود با سطح باند پرش و تخته خیز دقیقاً کنترل گردد. تخته پرش این ماده در مسیر طول با توجه به توان رقابت کنندگان به ترتیب زیر استقرار می یابد:

۱- برای بزرگسالان و مسابقات بین المللی در فاصله مردان کمتر از ۱۳ متر و زنان کمتر از ۱۱ متر از محوطه فرود نباشد.

۲- برای رده های سنی پائین تر در ۹ تا ۱۰ متری محوطه فرود.

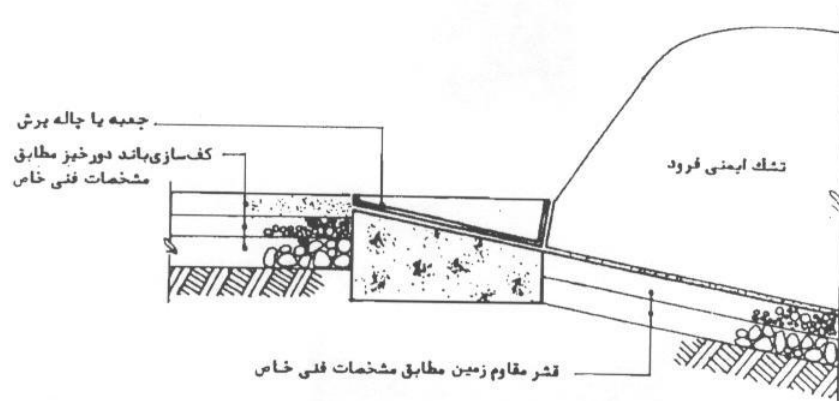
۳- برای رقابت کنندگان ۱۲ تا ۱۴ سال در ۷ یا ۸ متری محوطه فرود.



جزئیات چاله پرش در پرش طول و سه گام

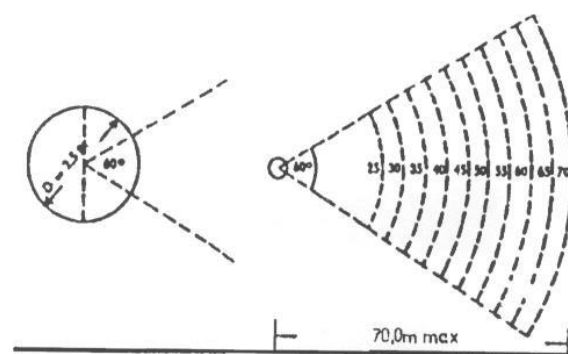


اندازه‌های پیست پرش بانیه — زه



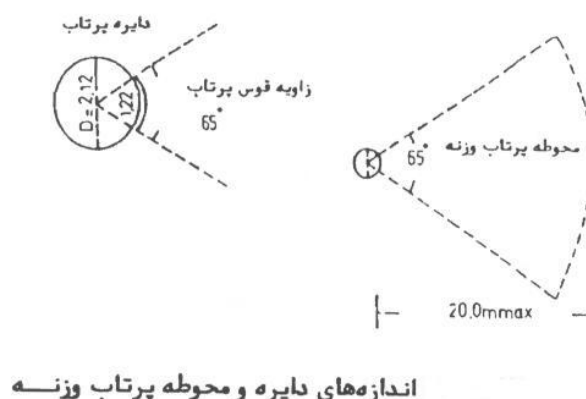
جزئیات جعبه پرش با نیزه و تشك ایمنی فرود

در ماده پرتاب دیسک شرکت کننده باید پرتاب دیسک را از یک حالت ثابت آغاز، و پس از این که وارد دایره پرتاب دیسک گردید و پرتاب را آغاز نمود، هیچ بخشی از بدنش نباید زمین خارج از دایره پرتاب را لمس نماید. قطر داخلی دایره پرتاب دیسک $2/5$ متر است. سطح داخلی دایره باید یکنواخت بوده به اندازه ۲ سانتی متر پائین تر از لبه دایره پرتاب باشد. این لبه باید هم سطح زمین خارج از دایره پرتاب باشد. طول شعاع دایره پیست از مرکز پرتاب حداکثر ۷۰ متر است.



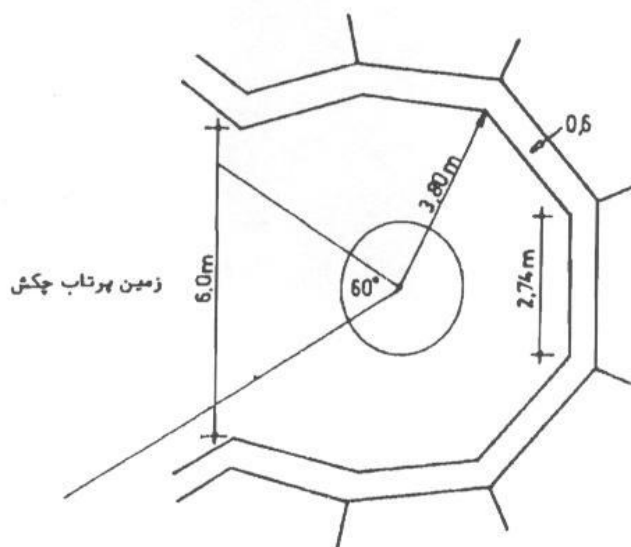
پیست پرتاب دیسک و جزئیات دایره آن

پرتاب کننده وزنه باید پرتاب خود را از یک حالت ثابت در داخل دایره شروع نماید. وزنه باید از شانه فقط بایک دست پرتاب شود. زمانی که شرکت کننده در داخل دایره حالت پرتاب به خود میگیرد، وزنه باید چانه را لمس کند و یا در تماس کامل نزدیک به آن باشد. ورزشکار نباید پیش از آن که وزنه به زمین اصابت کند دایره پرتاب را ترک کند. اندازه گیری هر پرتاب بلافاصله پس از اثر اولین اصابت وزنه تالبه داخلی دایره و در امتداد این نقطه به مرکز دایره به عمل آید. دایره محوطه پرتاب وزنه به قطر ۲/۱۲ متری باشد، از مرکز این دایره محوطه پرتاب وزنه به صورت قطاعی با زاویه ۶۵ درجه و به شعاع ۲۰ متر در نظر گرفته شود. در جلوی دایره پرتاب و در محدوده قوس پرتاب، چوب قوسی شکل قرار می گیرد. که لبه داخلی آن با لبه دایره مطابقت دارد. دایره پرتاب باید از نوار آهنی، فولادی و یا جنس مناسب دیگری که سطح رویی آن همسطح زمین خارج از دایره باشد، ساخته شود. قسمت داخلی دایره نیز ممکن است از سیمان، آسفالت یا جنس محکم دیگری که لغزنده نباشد ساخته شود. در جلوی نیمه قوس دایره پرتاب، تخته هلالی شکلی در زمین کار گذاشته می شود که سفید رنگ بوده و طول آن بین ۱/۲۱ تا ۱/۲۳ متر و عرض آن نیز بین ۱۱/۳ تا ۱۱/۶ سانتیمتر است. منطقه فرود وزنه باید از خاک کک، چمن و یا هر جنس مناسب دیگری که وزنه در آن اثر بگذارد، ساخته شود.

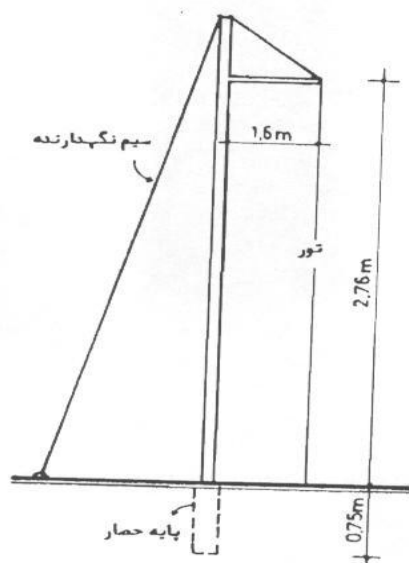


اندازه‌های دایره و محوطه پرتاب وزنه

ماده پرتاب چکش نیز از دایره پرتاب دیسک انجام می شود و قوانین آن شبیه پرتاب دیسک می باشد. پرتاب کننده چکش و دیسک در داخل یک حصار هشت ضلعی قرار می گیرد که از یک طرف باز است. دو طرف دهانه طرف باز قفس با نقطه استقرار پرتاب کننده یک زاویه 60° درجه است. هر یک از اضلاع حصار هشت ضلعی $2/74$ متر طول دارد. این قسمت محافظت شده برای ایمنی تماشاگران، داوران و دیگر شرکت کنندگان می باشد. حداقل ارتفاع صفحات توردار که حصار را می سازند نباید از 4 متر کمتر باشد. پایه های حصار به فاصله 60 سانتیمتر از توری قفس قرار می گیرد. نوک بالایی پایه ها باید بوسیله یک رشته سیم نگهدارنده که به زمین متصل شده اند، محکم گردند. به منظور حفاظت بیشتر پائین توری ها باید از پشت به وسیله گونی های شن پوشانده شوند (۵).

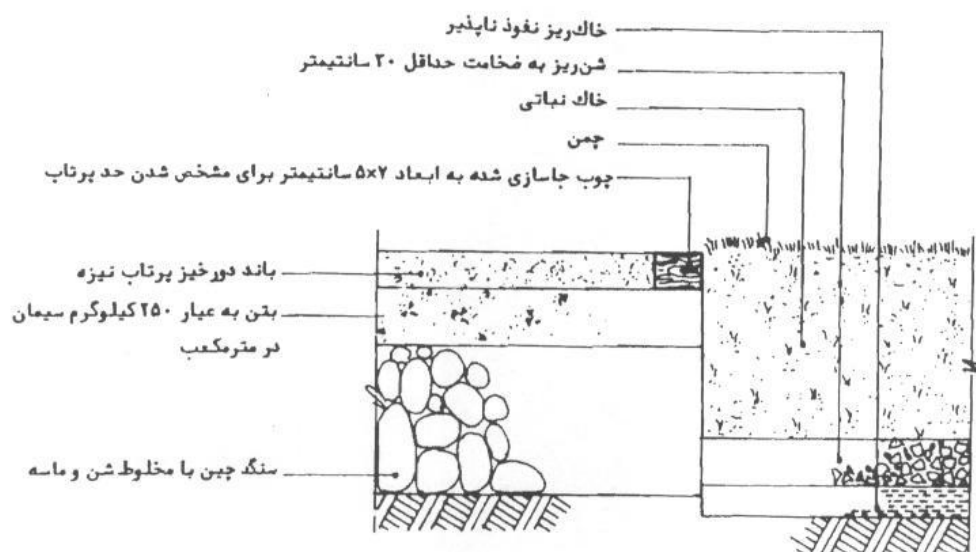


اندازه های قفس پرتاب چکش

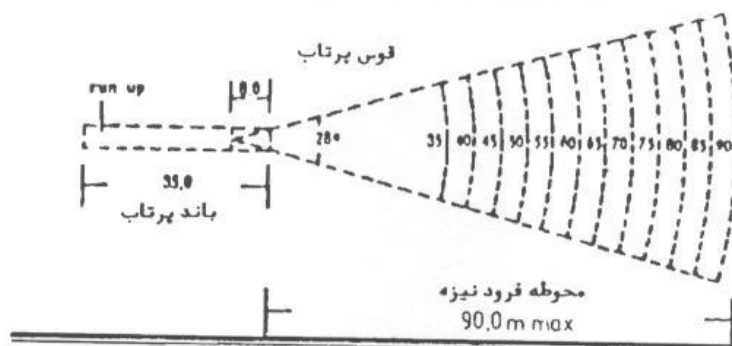


مشخصات حصار پرتاب چکش

برای محوطه پرتاب نیزه، طول باند بین ۳۳ تا ۳۶ متر متغیر است. ولی معمولاً ۳۵ متر پیش بینی می شود. باند پرتاب نیزه به وسیله دو خط موازی به فاصله ۴ متر از یک دیگر مشخص می شود. قوس پرتاب نیزه کمانی از دایره به شعاع ۸ متر است. که به شکل نواری به عرض ۷ سانتیمتر هم سطح زمین در نظر گرفته میشود. در دو انتهای کمان به وسیله نوار بارنگ خطوطی به طول ۱/۵ متر عمود بر خط موازی کشیده می شود. قطاع پرتاب نیزه به وسیله دو خط از مرکز قوس پرتاب از زاویه تقریباً ۲۸ درجه و از محل برخورد دو خط موازی با قوس پرتاب شروع شده و به بیرون قوس ادامه می یابد. طول باند فرود باید ۹۰ متر باشد. خطوط طرفین باند پرتاب ۵ سانتیمتر عرض باید داشته باشد و قوس پرتاب کمانی از دایره است که به شکل نواری از چوب یا فلز به عرض ۷ سانتیمتر هم سطح زمین قرار می گیرد و یا ممکن است آن را با رنگ سفید روی زمین رسم کرد. جزئیات کف محوطه پرتاب نیزه در شکل صفحه بعد ارائه شده است.



جزئیات محوطه پرتاب نیزه

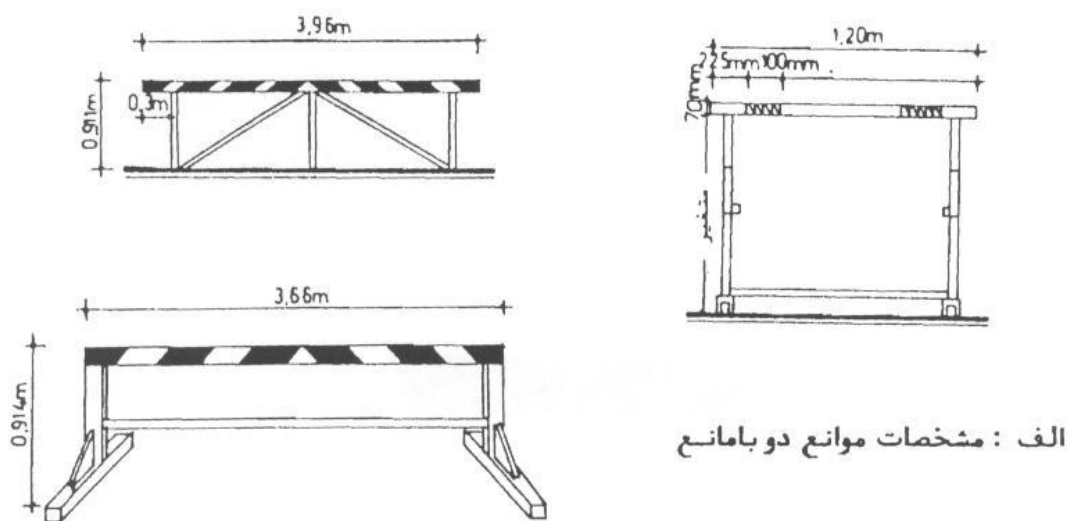


اندازه‌های محوطه و باند پرتاب نیزه

تخته استارت یکی از تجهیزاتی است که در دو میدانی مورد بهره برداری دهنده قرار می گیرد و استاندارد بودن آن در کسب نتایج مثبت رکوردهای جدید موثر است. در شروع دوهای ۱۰۰ متر، ۲۰۰ متر، ۴۰۰ متر، همچنین ۱۰۰ متر و ۴۰۰ متر بامانع و مرحله اول دوهای ۱۰۰×۴ و ۴۴۰×۴

مترامدادی و ۶۰ متر سالی از تخته استارت استفاده می شود. سریع ترین استارت در شرایطی امکان پذیر است که دهنده، زاویه زانوی پای جلور با زاویه ۹۰ درجه و پای عقب را با زاویه ۱۲۰ درجه تنظیم کند. نحوه استقرار بلوک های استارت برای یک دهنده باید به گونه ای باشد که دهنده در پشت بلوک اختصاصی خود قرار گرفته و آن را تنظیم نماید. بلوک نزدیک به خط شروع باید در فاصله ۴۰ تا ۴۵ سانتیمتری پشت خط قرار گیرد و بلوک عقب باید ۴۰ تا ۵۰ سانتیمتر عقب تر از بلوک جلو باشد.

ارتفاع موانع دوهای بامانع در مسابقات مختلف متفاوت است، لیکن سایر مشخصات آن یکسان است. پهنای موانع ۱/۲۰ متر و عرض تخته بالای موانع ۷ سانتیمتر است. این تخته ها با رنگ های سیاه و سفید هر یک به طول ۱۰ سانتیمتر به تناوب رنگ آمیزی می شوند. فاصله دو رنگ سیاه طرفین مانع تا انتهای آن ۲۲/۵ سانتیمتر می باشد. عرض پایه مانع ۳ سانتیمتر و از جنس فلزی است. مشخصات موانع برای دو ۳ هزار متر با دیگر موانع متفاوت است. اشکال موانع در زیر ارائه شده است (۶).

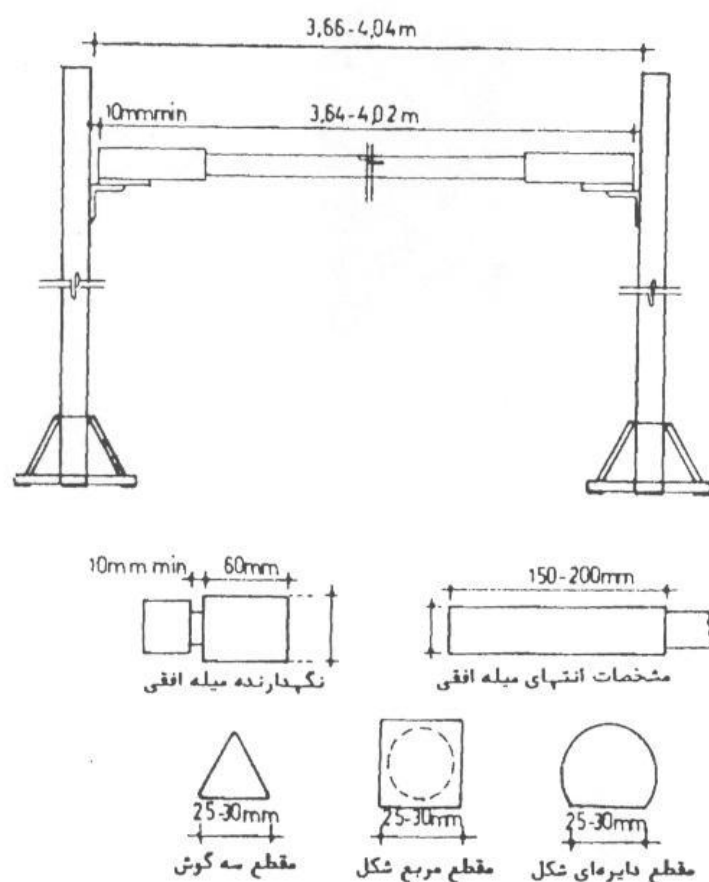


الف : مشخصات موانع دو بامانع

ب : مشخصات موانع دو ۳۰۰۰ متر با مانع

مشخصات موانع

ارتفاع پایه مانع پرش ارتفاع ۲/۳ متر است. و ابعادی ۱۰×۱۰ سانتیمتری دارد. جنس پایه ممکن است از چوب یا فلز باشد. رنگ پایه ها سفید است و فاصله دو پایه از ۳/۶۶ تا ۴/۰۴ متر متغیر میباشد. چوب بالای پایه پرش ۳/۶۴ تا ۴/۰۲ متر طول دارد و عرض آن برابر ۳ سانتیمتر است. که ممکن است با مقطع سه پهلوی یا گرد و از جنس چوب یا فلز تهیه گردد. چوب بالای پایه به دو رنگ سیاه و سفید است. یک وسیله ارتفاع سنج به عرض ۵ تا ۱۰ سانتیمتر در کنار پایه های پرش قرار می گیرد که به رنگ سفید با صفحه مدرج است.



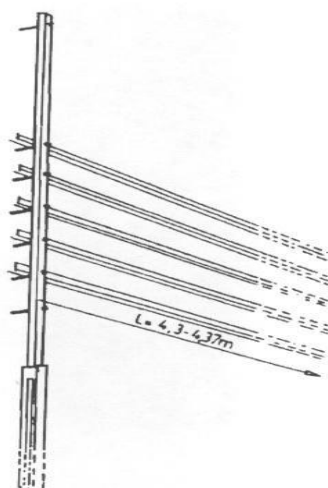
مشخمت مانع پرش ارتفاع و پایه آن

نیزه پرش با نیزه ممکن است از هر آلیاژ و با هر طول و قطری ساخته شود ولی سطح اصلی آن باید صاف باشد. نیزه ممکن است دارای بانندی باشد که حداکثر از دو لایه چسبنده با ضخامت

یک نواخت تشکیل گردد. پایه های مانع پرش با نیزه نیز ممکن است از هر آلیاژی ساخته شوند به شرط آنکه محکم و با مقاومت باشند. فاصله بین این پایه ها نباید از $4/30$ متر کمتر و از $4/37$ متر بیشتر باشد. مانع پرش از جنس چوب یا فلز یا هر جنس مناسب دیگر به مقطع دایره مسطیل یا مثلث تهیه می شود. نیزه شامل سه بخش سر، تنه و قسمت نخ پیچ می باشد. بدنه نیزه از فلز و سر آن از فلز نوک تیز که محکم به بدنه وصل شده، ساخته می شود. بدنه باید کاملاً صیقلی و یک نواخت باشد. نخ پیچ در محل مرکز ثقل نیزه به دور آن پیچیده می شود، نباید بیشتر از ۸ میلیمتر به قطر تنه بیفزاید و ضخامت آن باید یکنواخت باشد (۱۰).

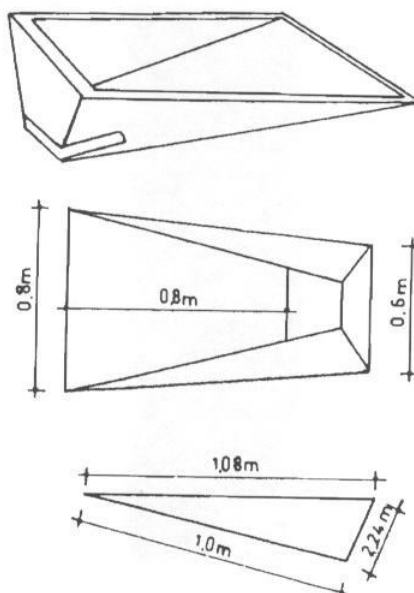
جدول مشخصات نیزه استاندارد

مشخصات	مردان	مردان
وزن	۸۰۰ گرم	۶۰۰ گرم
طول	۲/۶۰ تا ۲/۷۰ متر	۲/۲۰ تا ۲/۳۰ متر
طول سر فلزی	۲۵۰ تا ۳۳۰ میلیمتر	۲۵۰ تا ۳۳۰ میلیمتر
طول از نوک نیزه تا مرکز ثقل	۰/۹ تا ۱/۰۶ متر	۰/۸ تا ۰/۹۵ متر
قطر تنه در ضخیم ترین قسمت	۲۵ تا ۳۰ میلیمتر	۲۰ تا ۲۵ میلیمتر
طول قسمت نخ پیچ	۱۵۰ تا ۱۶۰ میلیمتر	۱۴۰ تا ۱۵۰ میلیمتر



مانع پرش با نیزه و پایه آن

جعبه پرش با نیزه قبل از مانع قرار می گیرد. طول این جعبه که از کف داخلی آن اندازه گیری می شود، ۱ متر و عرض آن در جلو ۰/۶ متر است که به تدریج باریکتر می شود و در کف طرف دیگر به ۰/۱۵ متر می رسد. طول این جعبه در سطح زمین و گودی جعبه پرش کاملاً به تشکیل زاویه ۹۰ درجه ای بستگی دارد که با پایه و دیوار پهلویی زیر زمین که به ارتفاع ۲۰ سانتیمتر است، شیبدار باشد. جعبه تاید به گونه ای ساخته شود که پهلوهایی خارجی کف شیبدار با صفحه انتهایی زاویه تقریبی ۱۲۰ درجه بسازد. در صورتی که جعبه از چوب ساخته شود، کف آن با ورقه فلزی به طول ۸۰ سانتیمتر و ضخامت ۲/۵ میلیمتر پوشانده می شود (۶).

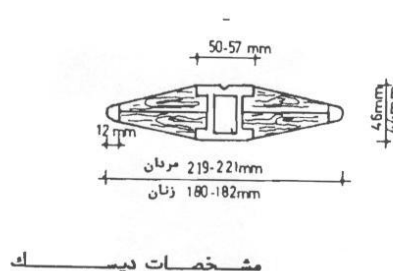


جزئیات جعبه پرش با نیزه

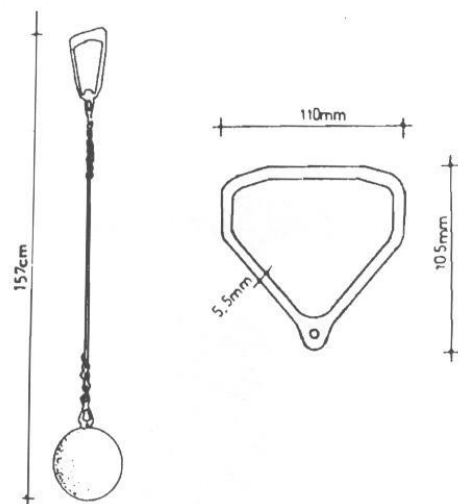
ساختمان بدنه دیسک از جنس چوب فشرده و یا فلز است که یک طوقه فلزی مدور در لبه آن قرار دارد. هر دو طرف دیسک دارای ساختمانهای مساوی و بدون هیچ گونه برجستگی یا لبه های تیز می باشد. اطراف دیسک در یک خط مستقیم بتدریج از قوس طوقه تا دایره ای که در مرکز دیسک می باشد، ضخیم می شود. شعاع دایره وسط دیسک ۲/۵ تا ۲/۸ سانتیمتر است و شعاع کلی دیسک برای مردان ۲۱/۹ تا ۲۲/۱ و برای زنان ۱۸ تا ۱۸/۲ سانتیمتر است. حداقل وزن دیسک برای مردان ۲ کیلوگرم و برای زنان ۱ کیلوگرم می باشد. مشخصات دیسک عبارتند از: حداقل وزن قابل قبول

برای ثبت رکورد و محدوده وزنی آن برای مردان ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵ گرم، زنان ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۵ گرم.
 قطر خارجی حلقه فلزی دیسک برای مردان ۲۱۹ تا ۲۲۱ میلی متر، زنان ۱۸۰ تا ۱۸۲ میلی متر.
 قطر صفحه فلزی یا محدوده مسطح مرکزی دیسک برای مردان و زنان ۵۷ تا ۵۰ میلی متر.
 ضخامت محدوده مسطح مرکزی یا صفحه فلزی برای مردان ۴۴ تا ۴۶ میلی متر، زنان ۳۷ تا ۳۹ میلی متر.
 ضخامت حلقه دور دیسک (۶ میلی متر از لبه) برای مردان و زنان حداقل ۱۲ میلی متر (۱۰).

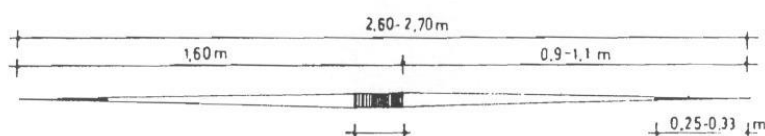
مشخصات دیسک در شکل زیر ارائه شده است.



چکش مخصوص این رشته از ۳ قسمت مجزا تشکیل می شود که عبارتند از: سر فلزی، سیم و دستگیره. سرچکش کاملاً کروی است و قطر آن از ۱۱/۲ سانتیمتر تجاوز نمی کند. سرچکش از آهن یا فلزات دیگر که از برنج نرم تر نباشد، ساخته می شود. سیم اتصال که سرچکش را به دستگیره متصل می کند، از فولاد فنی و به صورت تک رشته ای است. این سیم دارای طولی از ۱۱۷/۵ تا ۱۲۱/۵ سانتیمتر بوده و قطر آن نباید از ۳ میلی متر کمتر باشد. دستگیره از جنسی سخت و یک تکه و بدون هیچ گونه محل اتصال اضافی است. ضخامت دستگیره ۹ میلی متر و عرض آن ۱۱ سانتیمتر است. طول چکش از ۱۷۵ سانتیمتر کمتر باید باشد و وزن آن ۷/۲۵ کیلو گرم است. نیزه پرتاب نیز از سه قسمت تشکیل شده است. قسمت نوک آن که فلزی است، میله اصلی که از چوب یا فلز تشکیل شده و محل در دست گرفتن آن که بوسیله نوار نخی در نقطه مرکز آن پیچیده شده است. طول نیزه برای مردان بین ۲/۶ تا ۲/۷ متر و برای زنان ۲/۲ تا ۲/۳ متر می باشد (۶).



مشخصات چکش



شکل ۲۶- ۱۳: مشخصات نیزه پرتاب نیزه

وزنه دارای شکل کاملاً کروی و سطح صاف است. وزنه باید از جنس آهن، آلیاژ برنج و هر نوع فلز یا آلیاژ دیگری که نرمتر از برنج باشد و یا حتی از همین جنس به صورت مجوف ساخته می شود و از سرب یا ماده دیگر پر گردد. حداقل قطر وزنه برای مسابقات مردان ۱۱ تا ۱۳ سانتیمتر و برای بانوان ۹/۵ تا ۱۱ سانتیمتر می باشد. وزن آن برای مردان ممکن است ۷/۲۶ تا ۷/۲۶۵، یا ۷/۲۸۵ کیلوگرم باشد و برای بانوان ممکن است ۴/۴،۰۰۵ و یا ۴/۰۲۵ کیلوگرم باشد.

پیست های دور تادور یک زمین فوتبال یا محوطه انجام مسابقات میدانی باید مطابق موارد و شکل های زیر ترسیم و پیاده شوند:

۱- خط شروع و پایان.

۲- قسمت آزاد در مسابقات با مسافت کوتاه برای کم کردن سرعت و ایستادن دوندگان.

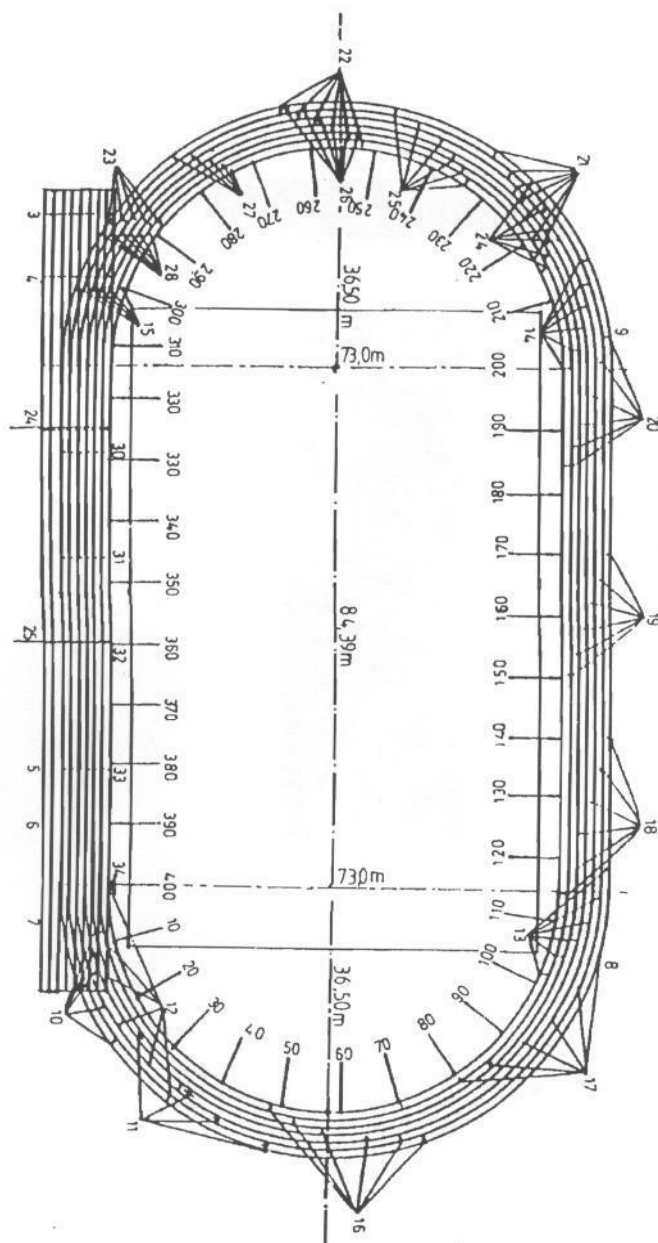
۳- استارت دو ۱۱۰ متر با مانع.

۴- استارت دو ۱۰۰ متر با مانع و بی مانع در خطی مستقیم.

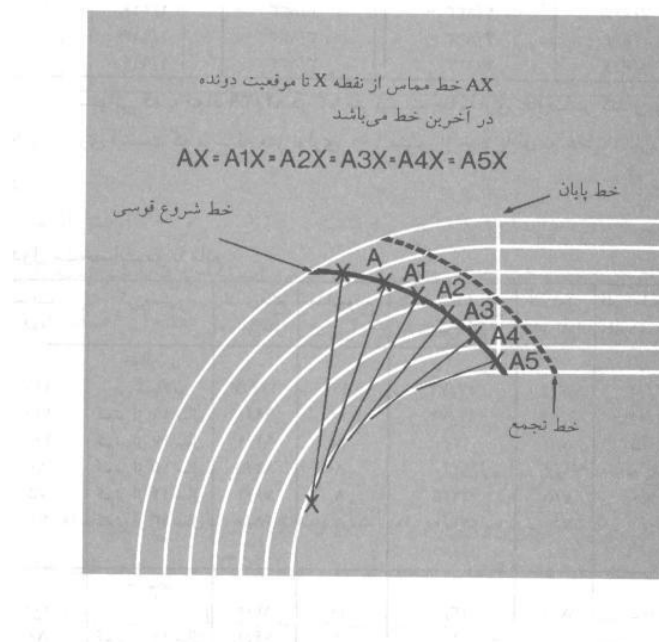
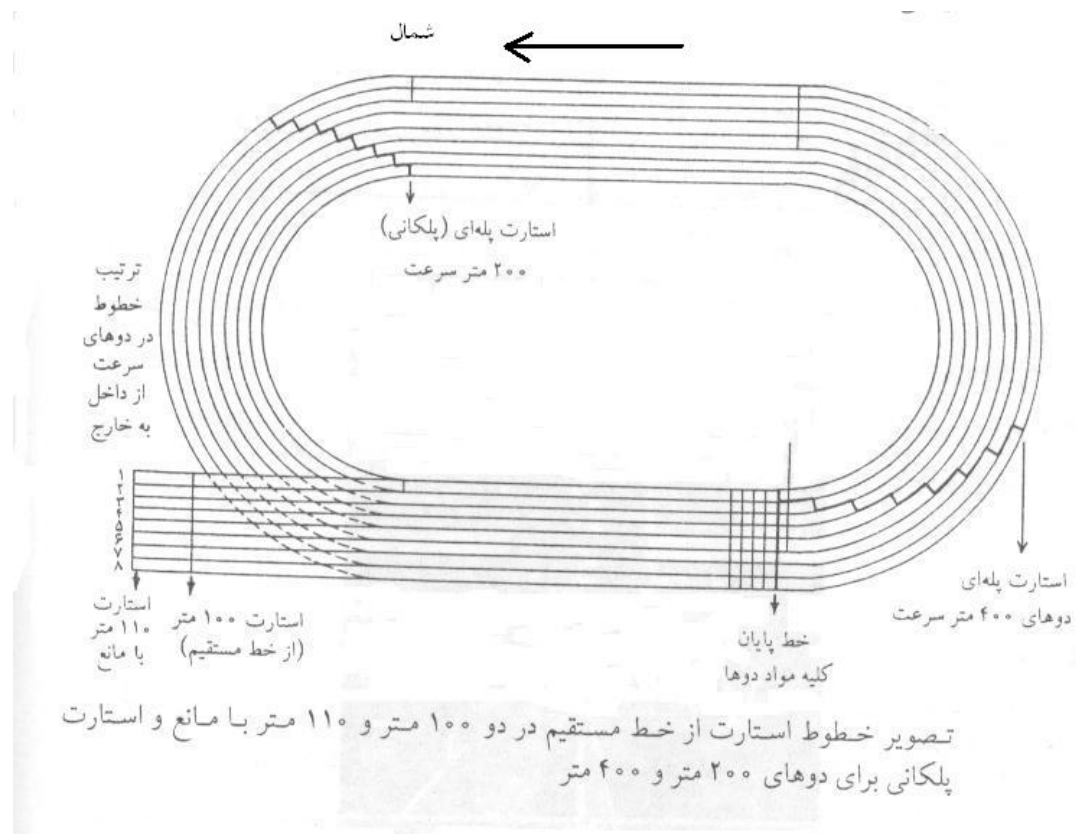
- ۵- استارت دو ۲۰۰۰ متر در خط قوس.
- ۶- استارت دو ۱۰۰۰ متر در خط قوس.
- ۷- استارت دوهای ۱۲۰۰ و ۱۰۰۰۰ متر و ۳۸۰۰ متر و ۸۰۰ متر در خط قوس.
- ۸- استارت دوهای ۱۵۰۰ متر و ۷۵۰۰ متر در خط قوس.
- ۹- استارت دوهای ۳۰۰۰ ، ۵۰۰۰۰ ، ۱۰۰۰ متر ۱۰۰۰ ۳× متر در خط قوس.
- ۱۰- استارت دوهای ۸۰۰ متر، ۱۰۰ متر در خط قوس (فاصله قرار گیری نفر اول تا هشتم در هر دور از یک مسابقه).
- ۱۱- استارت دوهای ۴×۴۰۰ متر، ۵۰۰ متر در خط قوس (فاصله قرار گیری نفر اول تا هفتم در هر دور از یک مسابقه ۵۰۰۰ متر).
- ۱۲- استارت دوهای ۴۰۰ متر و ۴×۱۰۰ در خط قوس.
- ۱۳- استارت دوهای ۳۰۰ متر و ۷۰۰ متر.
- ۱۴- استارت دوهای ۲۰۰ متر و ۶۰۰ متر.
- ۱۵- استارت دو ۵۰۰ متر.
- ۱۶- دو ۴۰۰ متر با مانع محل اولین مانع.
- ۱۷- دو ۴۰۰ متر با مانع محل دومین مانع.
- ۱۸- دو ۴۰۰ متر با مانع محل سومین مانع.
- ۱۹- دو ۴۰۰ متر با مانع محل چهارمین مانع.
- ۲۰- دو ۴۰۰ متر با مانع محل پنجمین مانع.
- ۲۱- دو ۴۰۰ متر با مانع محل ششمین مانع.
- ۲۲- دو ۴۰۰ متر با مانع محل هفتمین مانع.
- ۲۳- دو ۴۰۰ متر با مانع محل هشتمین مانع.
- ۲۴- دو ۴۰۰ متر با مانع محل نهمین مانع.
- ۲۵- دو ۴۰۰ متر با مانع محل دهمین مانع.

دردوهای که استارت آنها در قوسها قرار می گیرند (استارت پلکانی) در ۴۰۰ متر، برای تنظیم مسافت مساوی دوندگان خطوط خارجی پس از تعیین خط شروع نفر اول، بقیه به ترتیب هر کدام

به فاصله ۷/۴۰ متر مستقر می شوند و از آن نقطه مسابقه را آغاز می کنند. در ۲۰۰ متر این فاصله ۲/۷۰ متر می باشد.

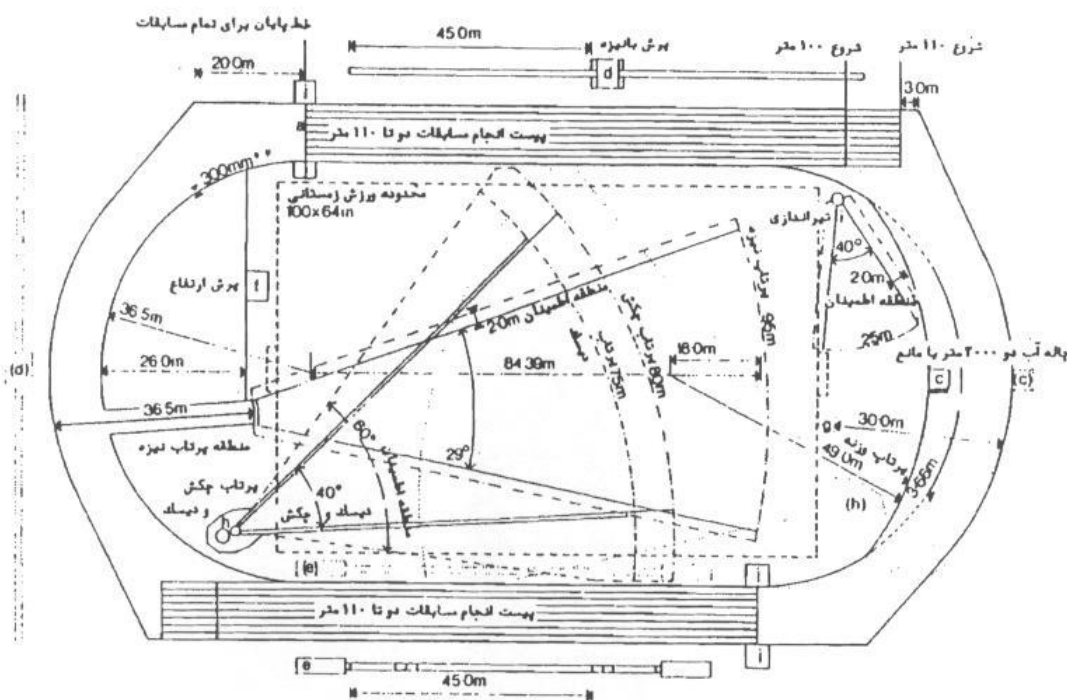


محل های استارت و موانع برای کلیه دوها



در دوهای استقامت معمولاً دوندگان مطابق شمای بالا استقرار، و پس از استارت خود را به خط اول می رسانند.

محل انجام ورزش های میدانی و تعدادی از ورزش های دور یک زمین روباز در شکل صفحه بعد ارائه شده است (۶).



قرارگیری محوطه های ورزشی دو و میدانی در یک زمین روباز

جانمایی استادیوم های دو و میدانی -

محل احداث - جهت انتخاب محل مناسب برای احداث استادیوم های دو و میدانی مانند فوتبال، باید به شرایط و موقعیتهای زیر توجه و دقت داشت :

۱- اندازه: زمین مورد نظر باید دارای قابلیت احداث پیست دویدن و فضای مواد میدانی و زمین چمن، با گنجایش کافی برای تماشاچیان به تعداد مورد نظر (بین ۵ تا ۱۰ هزار نفر برای زمین های روباز و معادل ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰ نفر برای سالن های سرپوشیده) و کلیه فضاهای جانبی نظیر رختکن دوش، اداری، پارکینگ.... و طرحهای توسعه ای بعدی را داشته باشد. از جمله این طرح ها می تواند خوابگاه یا هتل برای اردوها باشد .

۱- موقعیت (انتخاب زمین ورزشگاه): مکانهای ورزشی علاوه بر در نظر گرفتن وضعیت و موقعیت جغرافیایی نظیر آب و هوا، از نظر موقعیت جغرافیای شهری (محلی) نیز دارای دسترسی آسان برای بهره برداری بوده و نباید در کنار مراکز عمومی پررفت و آمد و یا مراکزی که نیازمند آرامش هستند نظیر بیمارستانها، مجتمعهای مسکونی و... احداث گردند و ارجح آن است که در کنار مراکز آموزشی نظیر مدارس، دبیرستان ها و دانشگاه ها و پارک ها ساخته شوند و دسترسی لازم به معابر سهل الوصول نظیر بزرگراهها و خیابانهای اصلی و سرویسهای رفت و آمد عمومی را داشته باشند. به هنگام تعیین محل استقرار میدانی دو و میدانی، باید به نکاتی مانند: جهت باد، موقعیت خورشید در بعد از ظهرها توجه نمود. هیچیک از موارد فوق نباید موجب ناراحتی ورزشکاران و تماشاچیان را فراهم سازند. هر چند تاثیر باد مخالف در ورزشکاران واضح است، نباید تاثیر آفتاب را نیز بر ورزشکاران دو میدانی را از نظر دور داشت (۱۱).

۲- جانمایی بنا (تعیین محل احداث بنا): باید به نحوی باشد که از عوارض زمین برای طراحی و ساخت نهایت استفاده شده و از عوامل مصنوعی (ساخت و ساز) در تکمیل آن بهره گیری شود و به عواملی نظیر آفتاب، باد و باران توجه گردد.

۳- جانمایی استادیوم، بر اساس مطالعات انجام شده در آزمایشگاههای معتبر در مورد آبهای سطحی و آبرهاها، گسلهای زیر زمینی، پوشش گیاهی، توان بالقوه خاک، نفوذپذیری و مکانیک خاک باید انجام شود. تا از بروز مشکلات بعدی نظیر رانش زمین، ایجاد اختلاف سطح بر اثر فرو رفتن زمین و... جلوگیری شود.

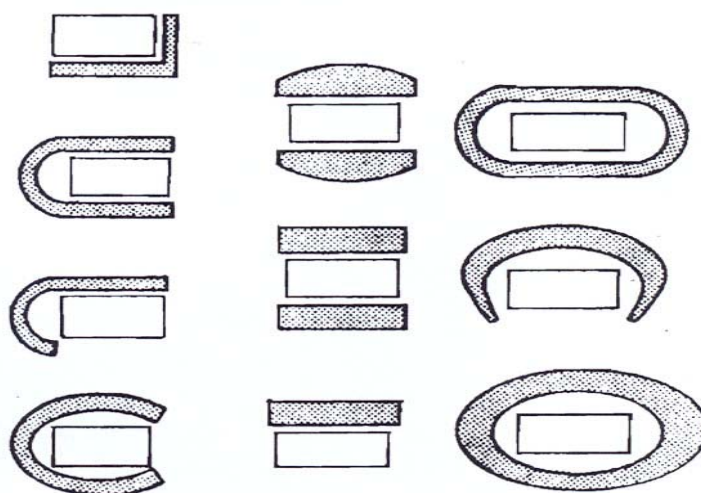
۴- امکان ایجاد، دسترسی به پارکینگ و فضاهای عمومی را داشته باشند (۷).

فضاهای جانبی زمین دو و میدانی - استادیوم های دو و میدانی به دلیل وجود زمین فوتبال، و با توجه به وسعت و اهمیت ورزشگاه و تعداد تماشاچیان مسابقه، فضاها و امکانات متفاوتی مورد نیاز است که بطور کامل، شامل موارد زیر است:

بخش اداری، فضای لازم برای تجهیزات ارتباطی (فضای ویژه فعالیت خبرنگاران مجهز به انواع وسایل ارتباط جمعی و سالن کنفرانس برای مصاحبه ورزشکاران، مربیان، مدیران، داوران با ارباب رسانه)، فضای رختکن و سرویسهای بهداشتی برای بازیکنان، مربیان و داوران بطور مجزا، فضای لازم برای تمرین و آماده شدن بازیکنان به ابعاد ۱۸×۶۰ متر با وسائل مربوطه، اتاق های لازم برای کمکهای اولیه و معاینات پزشکی و کنترل دوپینگ، فضای استراحت و تجدید قوای بازیکنان، بوفه،

سرویس های بهداشتی تماشاچیان، فروشگاه های مختلف و فضاهای فرهنگی تفریحی برای اکثر تماشاچیان، گیشه های بلیط فروشی، فضاهای انبار جهت نگهداری تجهیزات پیست موانع و تشک های ابری ویژه فرودورزشکار^(۴). برای اغلب این فضاها باید سیستم های گرمایشی و خنک کننده تعبیه شود^(۶).

جایگاه تماشاچیان - جایگاه تماشاچیان در استادیومهای دو و میدانی حائز اهمیت است. زیرا این ورزش نیز تماشاچیان فراوانی را جذب می نماید. ظرفیت و گنجایش تماشاچیان استادیوم های دو و میدانی به نقش، موقعیت مکانی و اهمیت بازیها و درصد جمعیت طرفدار ورزش دو بستگی دارد. این تعداد بین ۵ تا ۱۲۰ هزار نفر متغیر است. تعداد تماشاچیان مسابقات دو و میدانی در سطح ناحیه ای یک صد و در سطح استان و منطقه حدود ۲ تا ۵ هزار نفر و در سطح ملی و بین المللی حداقل ۵ تا ۱۰ هزار نفر و در سطح جهانی و المپیک حدود ۱۲۰ هزار نفر در نظر گرفته می شود. از آنجا که بهترین مکان برای تماشای بازیها سکوهایی فوقانی جایگاه تماشاچیان است، بنابراین به منظور تامین دید مناسب توصیه میشود که اولین ردیف تماشاچیان نیز در ارتفاع مناسب از کف زمین بازی در نظر گرفته شود. محل استقرار تماشاچیان در طرفین طولی و عرضی زمین می تواند در فرم های مختلف طراحی گردد. نمونه هایی در زیر ارائه می شود.



نمونه‌های مختلف استقرار جایگاه تماشاچیان

در سطوح ناحیه و محله و مکانهایی که تماشاچی زیادی وجود ندارد و در میادین تمرینی معمولاً از یکطرف زمین برای سکوه‌ای تماشاچیان استفاده مینمایند (۴). در استانداردهای جدید محل استقرار تماشاچیان باید مسقف باشد و برای هر نفر یک صندلی در نظر گرفته می‌شود، زیرا آسایش و راحتی تماشاچیان به عنوان مشتریان فوتبال امروزه مورد توجه است. صندلی‌های استادیوم‌ها نیز همانند صندلیهای هواپیما در طول سالها جمع‌تر و کوچک‌تر میشوند، زیرا طراحان و مدیران اماکن سعی دارند افرادی بیشتری را در فضاها جای دهند. در اروپا صندلیها با حداقل ۷۵ سانتیمتر و در آمریکا ۸۴ سانتیمتر طراحی میشوند و حداقل اندازه توصیه شده ۷۶ سانتیمتر است. اندازه صندلیها و نیمکتها مواردی چون ظرفیت، عرض راهرو، خروجی‌ها و تخلیه اضطراری راتحت تاثیر قرار میدهند (۶).

شدت روشنایی مناسب برای زمین بازی بسته به سطح مسابقات تغییر میکند و باید بطور یکنواخت تامین شود. در استادیوم‌ها علاوه بر استفاده از نور طبیعی، در صورت نیاز نور مصنوعی نیز استفاده می‌گردد. نور مصنوعی با استفاده از پروژکتورهایی که در ارتفاع بالا نصب می‌شود تامین می‌گردد و باید با قراردادن پوشش‌هایی از تابش مستقیم آن جلوگیری شود (۳). مقدار روشنایی برای تمرینات و استفاده‌های تفریحی ۲۰۰ لوکس، برای مسابقات ۴۰۰ تا ۵۰۰ لوکس، برای مسابقات با تماشاچی ۷۵۰ الی ۹۰۰ لوکس و برای مسابقات با پوشش تلویزیونی به شدت نور در حدود ۱۰۰۰ الی ۱۵۰۰ لوکس نیاز است (۴). چون مسابقات دو و میدانی باید در سکوت برگزار شود، لذا سطوح دیوارها

وسقف باید به گونه ای طراحی شود که میزان صدا کاهش یابد(۳). میزان دمای محیطی مورد نیاز برای پرداختن به این ورزش ها نیز حداقل ۱۵ درجه در زمستان و ۲۵ درجه در تابستان مناسب است(۳). در استادیوم بهتر است از رنگهای روشن استفاده شود. جدا از نورپردازی پیست ها و محوطه ورزش های میدانی، لازم است کلیه قسمتهای استادیوم ها، خصوصا محل عبور و مرور تماشاچیان از روشنائی لازم برخوردار باشند. جداول شرائط محیطی مطلوب و مشخصات دیوارها و جدارها و یک پلان از استادیوم های فوتبال در صفحات بعد ارائه می گردد(۶).

شرایط محیطی مطلوب دو میدانی

عوامل محیطی تعیین کننده						
ویژگی بازی از نظر اکوستیک	میزان تعویض هوا	روشنایی			رطوبت	دما به درجه سانتیگراد
		نور طبیعی و جهت گیری	به لوکس		میانگین	میانگین
			رقابتی	تمرینی و تفریحی		
بازی در سکوت	۰/۸۵ متر مکعب هوای تازه در هر دقیقه بازاء هر نفر بازیکن	شمالی جنوبی و نور غیر مستقیم	۵۰۰-۴۰۰ ولی برای پخش تلویزیونی ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰	۲۰۰	۴۵	۱۵-۲۵

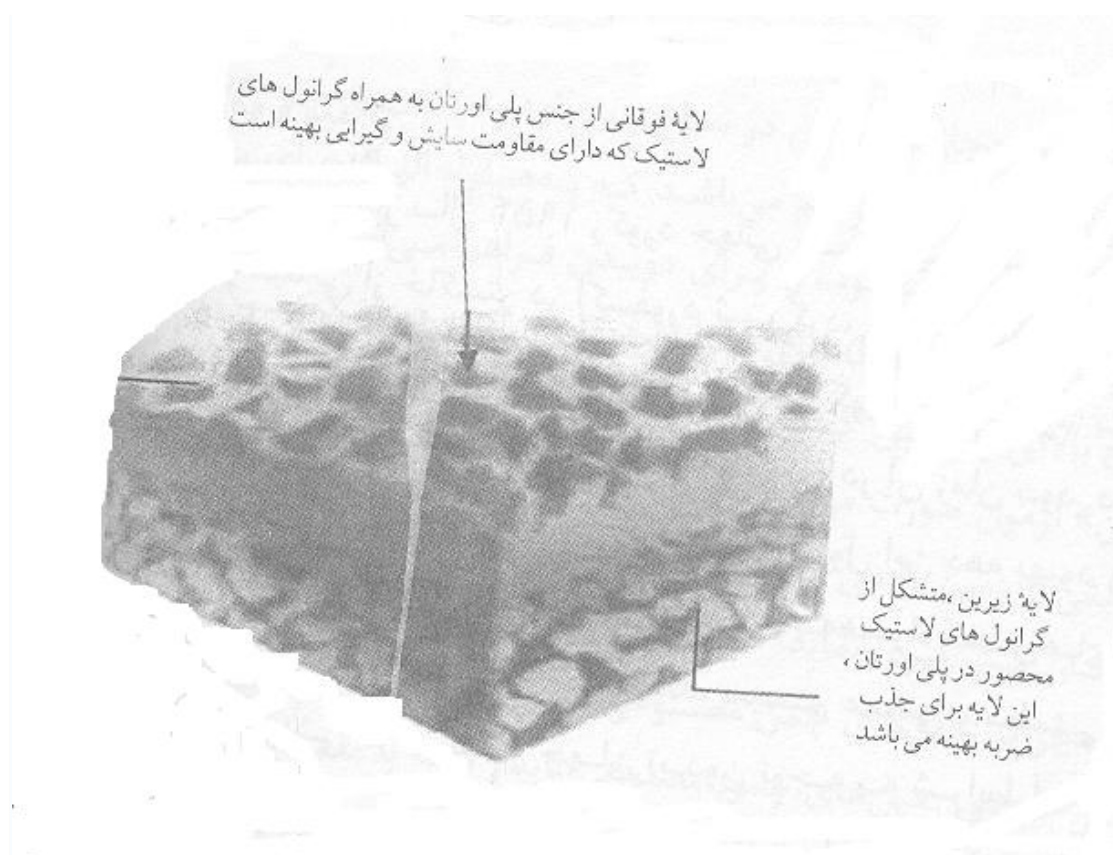
مشخصات جدارهای داخلی سالن دو و میدانی

جدارها							
کف محوطه بازی				دیوار		سقف	
خط کشی		ویژگی	رنگ	ویژگی	رنگ	ویژگی	رنگ
رنگ	عرض به میلیمتر						
سفید	۵۰	بادوام و مستحکم، با قابلیت برجھندگی مناسب، با سختی مناسب، مقاوم در برابر سرنندگی و با مقاومت نشست مناسب	تیره	مسطح و بدون لبه، غیر زبر و نرم و پایدار در برابر ضربه	روشن	پیش بینی حفاظ برای چراغ ها	روشن

کف پیست دو ترکیب مناسبی از سختی با قابلیت برجهندگی و بیشترین بازده و کمترین آسیب برای پای دوندگان باید باشد. کف خاکی و همچنین پوشش های چوبی یا مصنوعی برای کف پیست هابه کارمی رود. به لحاظ جلوگیری از آسیبهای آنی و آتی دوندگان در پیستهای دوومیدانی موسوم به تارتان درسه نوع فول، ساندویچ و اسپری در فضاهای باز و داخل سالن قابل ساخت و اجرا می باشند که عمدتاً هم به لحاظ صرفه اقتصادی و هم میزان کارآیی و کاربری دهنده و همچنین طیف مسابقات نوع پیست تارتان ساندویچ متداول می باشند. موارد استفاده بازیکنان بر روی پیست تارتان و دیگر کفپوش های فضای باز شامل دو، پرش، پرتاب بانیزه و... می باشد. پیست های مدرن دو، اساسادارای لایه های الاستومر پلی یورتان که گهگاه با گرانول های پلی یورتان یاریزه های لاستیک بر روی بستر جامد میباشند (در هنگام اجرا باید توجه نمود که ریزه های لاستیک از جنس نو و نه لاستیک های فرسوده آسیاب شده باشند). مهمترین ویژگی این مسیرها میزان برجهندگی آنها یعنی میزان برگشت از تغییر فرم تحت فشار است. در پاسخ به میزان مطلوب برجهندگی مسیر برای دهنده، اعلام میشود اگر پیست بیش از حد نرم باشد، انرژی دوندگان توسط پیست جذب و به هدر می رود. و اگر پیست بیش از حد سفت باشد، دوندگان استقامت از آسیب های ناشی از ضربات بیش از حد به پاهایشان رنج خواهند برد. ضخامت کلی این لایه ها معمولاً ۱۳ میلیمتر است. پیست های جدید عمدتاً برای زمان های سریع و کرنش حداقل پا ساخته می شود، که برای دوندگان استقامت خستگی بی مورد ایجاد میکنند (۹). در تصویر صفحه بعد جزئیات یک نمونه کف خاکی و تارتان دوومیدانی نشان داده می شود.



تیپ کف‌های خاکی برای بازیهای تنیس و دوومیدانی



اندازه و ابعاد زمین‌ها و ورزش‌های رشته دو و میدانی

نوع مکان	چگونگی مکان	تفریحی - عمومی	باشگاهی	استانی و منطقه‌ای	ملی و بین‌المللی
سالنی	پرش طول، پرش سه گانه	محل دو: $40 \times 1/22$ چاله فرود: 6×75 محل ورزشکار: دایره بتونی به قطر $2/5$ متر با فضای بیش از 40 درجه	محل دو: $40 \times 1/22$ چاله فرود: 6×75 محل ورزشکار: دایره بتونی به قطر $2/5$ متر با فضای بیش از 40 درجه	محل دو: $40 \times 1/22$ چاله فرود: 6×75 محل ورزشکار: دایره بتونی به قطر $2/5$ متر با فضای بیش از 40 درجه	محل دو: $40 \times 1/22$ چاله فرود: 6×75 محل ورزشکار: دایره بتونی به قطر $2/5$ متر با فضای بیش از 40 درجه
	پرتاب دیسک	محل ورزشکار: دایره بتونی به قطر $2/135$ متر با فضای پیشین 40 درجه	محل ورزشکار: دایره بتونی به قطر $2/135$ متر با فضای پیشین 40 درجه	محل ورزشکار: دایره بتونی به قطر $2/135$ متر با فضای پیشین 40 درجه	محل ورزشکار: دایره بتونی به قطر $2/135$ متر با فضای پیشین 40 درجه
	پرتاب چکش	محل دو عرض 4 متر	محل دو عرض 4 متر	محل دو عرض 4 متر	محل دو عرض 4 متر
	پرتاب نیزه پرتاب وزنه	محل ورزشکار: دایره بتونی به قطر $2/135$ متر با فضای پیشین 40 درجه	محل ورزشکار: دایره بتونی به قطر $2/135$ متر با فضای پیشین 40 درجه	محل ورزشکار: دایره بتونی به قطر $2/135$ متر با فضای پیشین 40 درجه	محل ورزشکار: دایره بتونی به قطر $2/135$ متر با فضای پیشین 40 درجه
	پرش ارتفاع	قطاع جلو محل پرش: با شعاع $21/3-15/24$ متر	قطاع جلو محل پرش: با شعاع $21/3-15/24$ متر	قطاع جلو محل پرش: با شعاع $21/3-15/24$ متر	قطاع جلو محل پرش: با شعاع $21/3-15/24$ متر
		محل فرود: $5 \times 2/5$ با ارتفاع $0/8$	محل فرود: $5 \times 2/5$ با ارتفاع $0/8$	محل فرود: $5 \times 2/5$ با ارتفاع $0/8$	محل فرود: $5 \times 2/5$ با ارتفاع $0/8$
		محل دو: $38/1 \times 1/22$	محل دو: $38/1 \times 1/22$	محل دو: $38/1 \times 1/22$	محل دو: $38/1 \times 1/22$
	پرش با نیزه	چاله فرود: $5 \times 3/66-5$ ارتفاع: $0/46-0/92$ متر	چاله فرود: $5 \times 3/66-5$ ارتفاع: $0/46-0/92$ متر	چاله فرود: $5 \times 3/66-5$ ارتفاع: $0/46-0/92$ متر	چاله فرود: $5 \times 3/66-5$ ارتفاع: $0/46-0/92$ متر

اندازه و ابعاد ورزشهای رشته دو و میدانی سالی

نوع مکان	چگونگی مکان	تفریحی - عمومی	باشگاهی	استانی و منطقه‌ای	ملی و بین‌المللی
سالی	اندازه زمین اصلی	۳۶/۳۷×۳۲/۳۳	۳۶/۳۷×۳۲/۳۳	۳۶/۳۷×۳۲/۳۳	۳۶/۳۷×۳۲/۳۳
	سالن بزرگ	۳۲/۳۳×۲۶/۲۷	۳۲/۳۳×۲۶/۲۷	۳۲/۳۳×۲۶/۲۷	۳۲/۳۳×۲۶/۲۷
	سالن کوچک	۸۷/۶۵×۴۳/۱۸	۸۷/۶۵×۴۳/۱۸	۸۷/۶۵×۴۳/۱۸	۸۷/۶۵×۴۳/۱۸
	۲۰۰ متر ۴ خطه	۸۲×۳۳	۸۲×۳۳	۸۲×۳۳	۸۲×۳۳
	محل تمرینی منطقه‌ای	۹۶/۸×۹۸/۸	۹۶/۸×۹۸/۸	۹۶/۸×۹۸/۸	۹۶/۸×۹۸/۸
	۶۰ متر سرعت و با مانع (۶ خطه)	۵۲-۶۱×۴/۷۵	۵۲-۶۱×۴/۷۵	۵۲-۶۱×۴/۷۵	۵۲-۶۱×۴/۷۵
	پرش طول و سه گام	۱۰-۸×۵۳-۴۸ ارتفاع : ۷/۶-۹	۱۰-۸×۵۳-۴۸ ارتفاع : ۷/۶-۹	۱۰-۸×۵۳-۴۸ ارتفاع : ۷/۶-۹	۱۰-۸×۵۳-۴۸ ارتفاع : ۷/۶-۹
	پرش با نیزه	۷/۶-۹	۷/۶-۹	۷/۶	۷/۶-۹ :
	پرش ارتفاع	۴/۵ ارتفاع : ۲۰×۳۰	۴/۵ ارتفاع : ۲۰×۳۰	۴/۵ ارتفاع : ۲۰×۳۰	۴/۵ ارتفاع : ۲۰×۳۰
		محل فرود: ۵× ۲/۵ با ارتفاع ۰/۸	محل فرود: ۵× ۲/۵ با ارتفاع ۰/۸	محل فرود: ۵× ۲/۵ با ارتفاع ۰/۸	محل فرود: ۵× ۲/۵ با ارتفاع ۰/۸
	رشته‌های پرتابی	۱۲×۹	۱۲×۹	۱۲×۹	۱۲×۹

دو مارا تن خصوصیات پیست ۴۰۰ متر	۴۲/۱۹۵ کیلومتر	۴۲/۱۹۵ کیلومتر	۴۲/۱۹۵ کیلومتر	۴۲/۱۹۵ کیلومتر
	درازای بیضی : ۱۵۷/۴ متر	درازای بیضی : ۱۵۷/۴ متر	درازای بیضی : ۱۵۷/۴ متر	درازای بیضی : ۱۵۷/۴ متر
	عرض بیضی: ۷۳ متر	عرض بیضی: ۷۳ متر	عرض بیضی: ۷۳ متر	عرض بیضی: ۷۳ متر
	شعاع منحنی (گوشه‌ها):	شعاع منحنی (گوشه‌ها):	شعاع منحنی (گوشه‌ها):	شعاع منحنی (گوشه‌ها):
	۳۶/۵ متر	۳۶/۵ متر	۳۶/۵ متر	۳۶/۵ متر
	شعاع منحنی (گوشه‌ها):	شعاع منحنی (گوشه‌ها):	شعاع منحنی (گوشه‌ها):	شعاع منحنی (گوشه‌ها):
	۳۶/۵ متر	۳۶/۵ متر	۳۶/۵ متر	۳۶/۵ متر

ایمنی در دو و میدانی -

- ۱- حتما باید از کفش و لباس مناسب برای مواد مختلف دو و میدانی استفاده نمود.
- ۲- از لوازم و تجهیزات (خصوصاً تشک های ایمنی) استاندارد بهره برداری شود.
- ۳- پیست های خاکی قبل از بهره برداری با گونی کشی آماده گردد.
- ۴- از قرار گرفتن هر وسیله یا موانع در مسیرهای دو و دورخیز اجتناب گردد.
- ۵- در پیست های تارتان از استفاده تجهیزات تیز و برنده و یا کشیدن اجسام سنگین که باعث آسیب دیدن آن می گردد، خودداری شود.
- ۶- بدون داشتن مهارت های مواد مختلف از پرداختن به آنها خودداری شود.
- ۷- بدون داشتن آمادگی های جسمانی تخصصی از تمرینات سنگین خودداری شود.
- ۸- تمام نوآموزان قبل از پرداختن به آموزش حتما مورد بررسی پزشکی قرار گیرند، تا از حضور افراد بیمار و خصوصا بیماران قلبی در فعالیت های سنگین دو و میدانی جلوگیری شود.

۹- درچیدن موانع دوما و پرشها دقت کافی به عمل آید، تا از بروز آسیب های ناشی از برخورد یاسقوط آنها برای ورزشکاران جلوگیری شود.

۱۰- از موانع معیوب و ناسالم استفاده نشود.

۱۱- باید قبل از استفاده از چاله فرود، شن و ماسه داخل آن را بیل زدو از سنگ و تراشه های تیز پاک کرد همچنین بایستی درضمن استفاده نیز به دفعات، بیل زدو یا با شن کش صاف نمود .

۱۲- سالم بودن تمام محوطه های دورخیز ، بخصوص در محلهای جهش ، اهمیت زیادی دارد.

۱۳- برای ورزشکاران جوان تر، مبتدیان و در مورد تمرینات مقدماتی، یک محوطه فرود شنی که به خوبی بیل زده شده باشد، می تواند به خوبی برای پرش ارتفاع و پرش با نیزه ، فقط برای عبور از موانع کوتاه ، مورد استفاده قرار گیرد . در روشهایی که پرش کننده روی پاهای خود فرود می آید ، محوطه شنی مطمئن و قابل قبول است .

۱۴- برای فرود روی تشک های ابری مجزا، بایستی تشک ها به یکدیگر بسته شوند تا از سقوط ورزشکارین دوتخته تشک جلوگیری شود و بایستی آنچنان ضخیم و پر باشند که از برخورد بازمین جلوگیری شود .

۱۵- بایستی فقط از میله های مانعی با قطع دایره ای یا میله های مانع کشی قابل انعطاف استفاده نمود (۸).

منابع و مآخذ دو و میدانی -

- ۱- دانشنامه آزاد ویکی پدیا. برگرفته از سایت <http://fa.wikipedia.org>
- ۲- قوانین و مقررات فدراسیون دوومیدانی.
- ۳- برگرفته از سایت: www.magiran.com
- ۴- برگرفته از سایت: www.parssport.ir
- ۵- موازین فنی ورزشگاه های کشور- سازمان برنامه و بودجه- نشریه ۲-۱۳۲-۱۳۷۴.
- ۶- موازین فنی ورزشگاه های کشور- سازمان برنامه و بودجه- نشریه ۳-۱۳۲-۱۳۷۴.
- ۷- مدیریت اماکن ورزشی- گیل فرد-ترجمه دکتر حسن اسدی و-انتشارات دانشگاه تهران-۱۳۸۸ .
- ۸- برگرفته از سایت: <http://hoseinzare.blogfa.com>
- ۹- مواد در تجهیزات ورزشی-مایک جنکینز-ترجمه مهندس پیمان طهماسبی و ... -انتشارات دستان ۱۳۸۶.
- ۱۰- دو و میدانی - ترجمه و تالیف بیژن شادمهر و...-سازمان چاپ و انتشارات وزارت ارشاد اسلامی-۱۳۸۱.
- ۱۱-اطلاعات عمومی دو و میدانی انجمن دو و میدانی انگلستان-ترجمه بیژن شادمهر-سازمان چاپ و انتشارات وزارت ارشاد-۱۳۷۹.