

الحمد لله
والصلاة والسلام
على محمد وآله

ضوابط بهداشتی و ایمنی استخرهای شنا و فضاهای جانبی آنها

نظارت گردشگری

بهار ۹۲

بهداشت و ایمنی استخرهای شنا

۱ - تاریخچه

چالاکي و تنومندی در فرهنگ عمومی جامعه ایران از دیرباز ارزش ، و سستی و کاهلی ضداارزش محسوب می شده همچنان که کلام ارزنده حکیم ابوالقاسم فردوسی هنوز بر سر در زورخانه ها نقش بسته و زبانزد پهلوانان این دیار است که: ز نیرو بود مرد را راستی، ز سستی کژی زاید و کاستی.

یکی از رشته های ورزشی که موجب سلامت و نیرومندی جسم و روان انسان می شود و دین مبین اسلام نیز مسلمانان را به فراگیری آن سفارش کرده "شنا" است که به این علت و جذابیت آن به ویژه در فصل تابستان مورد توجه مردم به ویژه جوانان و بخش ثابت برنامه های اوقات فراغت این فصل است.

اسلام برای شنا، اهمیت ویژه ای قائل بوده و برای تعلیم و تعلمش، تاکید فراوانی نموده است بطوریکه رسول اکرم صلی الله علیه و آله آموزش شنا به فرزند را یکی از وظایف پدر دانسته و واجب می داند.

۱-۱- تاریخچه شنا در جهان:

شواهد باستان شناسی نشان می دهند که قدمت شنا و شنا کردن به ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد در تمدن مصر و بعد از آن در تمدن های آشور و یونان و روم باستان باز می گردد. آنچه از گذشته آموزش شنا می دانیم بر اساس یافته هایی است که از « حروف تصویری » هیروگلیف مصریان به دست آورده ایم. یونانی های باستان و رومی ها شنا را جزو برنامه های مهم آموزش نظامی خود قرار داده بودند ، و مانند الفبا یکی از مواد درسی در آموزش مردان بوده است. شنا در شرق به قرن اول قبل از میلاد باز می گردد. ژاپن جایی است که شواهد و مدارکی از مسابقات شنا در آن وجود دارد. در قرن هفدهم به دستور رسمی حکومتی شنا به صورت اجباری در مدارس تدریس می شد .

مسابقات سازمان یافته شنا در قرن ۱۹ میلادی قبل از ورود ژاپن به دنیای غرب شکل گرفت. از قرار معلوم مردم ساحل نشین اقیانوس آرام، به کودکان هنگامی که به راه می افتادند یا حتی پیش تر شنا می آموختند. نشانه هایی از مسابقات گاه و بی گاه میان مردم یونان باستان وجود دارد و همچنین یکی از بوکسورهای معروف یونان شنا را به عنوان تمرین در برنامه ورزشی خود گنجانیده بود. رومی ها اولین استخرهای شنا را بنا کردند و گفته می شود که در قرن اول پیش از میلاد « گی پس می سی پنس » Gaiusmaecenas اولین استخر آب گرم را ساخت.

برخی عدم تمایل اروپائیان به شنا را در قرون وسطی ترس از گسترش و سرایت عفونت و بیماری های مسری می دانند از طرفی شواهدی وجود دارد که نشان می دهد در سواحل بریتانیای کبیر در اواخر قرن ۱۷ میلادی از شنا در آب به عنوان وسیله ای برای درمان استفاده می شود. البته تا پیش از قرن نوزدهم شنا به عنوان تفریح و ورزش در میان مردم جایگاهی پیدا نکرد. زمانی که نخستین سازمان شنا در سال ۱۸۳۷ تأسیس شد در پایتخت بریتانیا یعنی لندن ، ۶ استخر سر پوشیده وجود داشت که مجهز به تخته شیرجه بودند. در سال ۱۸۴۶ اولین مسابقه شنا در مسافت ۴۴۰ یارد در استراليا بر پا شد که بعد از آن هر ساله نیز به اجرا در آمد. باشگاه شنای « متروپولیتین » Metropolitan لندن در سال ۱۸۶۹ تأسیس شد که بعدها به انجمن شنای غیر حرفه ای تغییر نام پیدا کرد که در واقع هیئت رئیسه شنای غیر حرفه ای بریتانیا بود. فدراسیون های ملی شنا در چندین کشور اروپایی در سال ۱۸۸۲ تا ۱۸۸۹ شکل گرفتند.

۱-۲- تاریخچه شنا در ایران:

تاریخچه شنا به عنوان يك ورزش ، در ایران ، بسیار کوتاه است و به طور کلی هم این رشته از ورزش به نسبت دیگر رشته ها در کشور ما چندان پیشرفتی حاصل نکرده است. در حالی که به جهت موقعیت جغرافیایی ایران که در شمال و جنوب کشور به دریا متصل است و هم به جهت تأکیدات مذهبی، می بایستی این ورزش را مورد توجه قرار می دادند. در قدیم ، مکان هایی شبیه استخر سرپوشیده در حمام ها می ساختند ، به نام چال حوض. این چال حوض ها ، که حداکثر از ۱۰ متر تجاوز نمی کرد، برای شنا کردن و آب بازی بود. در اطراف چال حوض ها، سکوهایی به ارتفاع ۲ یا ۳ متر وجود داشت که از بالای آن به درون آب می پریدند و عملیاتی مانند پشتک و وارو انجام می دادند. روشنایی چال حوض ها از سوراخ کوچکی که در سقف بود، تأمین می شد. در این گونه آبگیرهای غیر بهداشتی ، هیچ گونه مقرراتی وجود نداشت و هر کس می توانست قبل از استحمام یا پس از آن وارد چال حوض شود و به آب بازی و شنا (که به معنای واقعی هم شنا نبود) بپردازد. تا سال ۱۳۱۴ در سراسر ایران حتی يك

استخر شنا هم نبود و فقط در اردوگاه نظامی اقدسیه تهران يك استخر برای آموزش شنا به دانشجویان دانشکده افسری ساخته بودند.

در سال ۱۳۱۴، استخر دیگری در باغ فردوس شمیران احداث شد که به وزارت فرهنگ تعلق داشت. نخستین استخری که برای استفاده ورزشکاران و تعلیم اصول جدید شنا به آنها به وجود آمد، در سال ۱۳۱۴ در منظره تهران بود که يك مربی ورزش خارجی به نام «گیسون» بر آن نظارت می کرد. پایه های ورزش شنای نوین در ایران از همان استخر منظره گذاشته شد. در حال حاضر، استخرهای خصوصی، آزاد یا دولتی بسیاری در تهران و شهرهای مختلف ایران هست و نوجوانان و جوانان، به ویژه در فصل تابستان، استقبال زیادی از ورزش شنا می کنند.

۲- تعریف استخر های شنا :

استخرهای شنا به حجم مشخصی از آب اطلاق میشود که معمولاً در يك فضا با ابعاد و اندازه مشخص محصور شده است و غالباً از منابع آب آشامیدنی تأمین می گردد که البته در ابتدا تصفیه شده و بعد گندزدا به آن اضافه می شود. استخرها به اشکال مربع مستطیل دایره و بیضی و اشکال دیگر ساخته می شود و هم چنین بر حسب مورد مصرف دارای طول و عرض و حجم و عمق معینی هستند. استخرهای شنا عموماً از بتون - فولاد - آلومینیوم و فایبر گلاس و غیره ساخته می شوند کف بدنه اغلب از سیمان یا کاشی یا سرامیک است.

۳- انواع استخر

بطور کلی استخر ها را نیتوتن در دو نوع روباز و سرپوشیده طبقه بندی نمود و همچنین نوع کاربردی آنها نیز دسته بندی دیگری را موجب میشود مانند استخرهای شنای قهرمانی، آموزشی، استخر های تفریحی، بهداشتی و درمانی که معمولاً همراه با قسمتهای دیگری همچون سونا و یا واحد های بدنسازی است. اما صرف نظر از هر نوع بایستی دارای ابعاد و اندازه هایی باشد که در زمره استخر های استاندارد قرار گیرد.

۳-۱- انواع استخر ها از نظر تغذیه آب و تامین آب

الف: استخرهای پر و خالی شوند: این استخر ها با آب تازه پر شده- برای دوره زمانی مشخص مورد استفاده قرار می گیرد - سپس آب آن تخلیه می شود و استخر تمیز می گردد - وبعد مجدداً آب گیری می شود.

ب: استخر های با گردش آب: در این استخر ها آب توسط پمپ از سیستم تصفیه عبور نموده و بعد از گندزدایی مجدداً به استخر برگشت داده می شود. از دست رفتن آب توسط (تبخیر- آب شستشوی معکوس صافیها- ریخت و پاش - و آبی که باید دور ریخته شود) با آب تازه جایگزین می گردد. این روش بهترین روش است زیرا :

- از نظر بهداشتی بهترین حالت را دارد.
- اتلاف آب کم است.
- کنترل بهداشتی آن دقیق و آسان است .

ج : استخر های با جریان مداوم

در این گونه استخر ها بطور مرتب جریانی از آب تازه قابل قبول بدون تصفیه به استخر وارد می شود و این آب جایگزین آب خروجی سر ریز می شود.

۳-۲- طبقه بندی استخرهای شنا بر حسب حجم

- استخر های خصوصی با حجم کمتر از ۲۰۰ متر مکعب

- استخر های هتل ها و مجتمع های تفریحی با حجم ۲۰۰-۳۰۰ متر مکعب

- استخر های ورزشی با حجم ۳۰۰۰-۴۰۰۰ متر مکعب

- پارک های آبی با حجم بیش از ۳۰۰۰ متر مکعب

محاسبه حجم آب استخر:

اول باید بدانیم عمق استخر چقدر است .

۲ / (بیشترین عمق + کمترین عمق) = عمق متوسط

$$(۶+۳) / ۲ = ۳/۵$$

استخر های چهار گوش : طول * عرض * عمق متوسط

استخر های بیضی شکل : طول * عرض * عمق متوسط * ۰/۸۹

استخر های گرد : قطر * قطر * عمق متوسط * ۰/۷۸

استخر هایی با اشکال نامشخص : بزرگترین طول * بزرگترین عرض * عمق متوسط * ۰/۸۵

۳-۲- طبقه بندی استخرهای شنا بر اساس کاربرد

استخر آموزشی

معمولاً در ابعاد ۸*۸ و یا ۸*۱۰ متر طوری طراحی و ساخته می شود که الگوهای آموزشی و یا ابزارهای کمک آموزشی در آن مد نظر باشد، مثلاً عمق آن حداکثر به ۲,۰/۱ متر و به صورت شیب دار به نحوی ساخته که لااقل یک ضلع استخر علاوه بر کم عمق بودن قسمتی از آن به صورت پلکان وارد استخر شده تا برای آن دسته از اشخاصی که از وارد شدن ناگهانی در آب وحشت دارند مناسب باشد.

عمق آب اینگونه استخرها قابل تنظیم است.

میله هایی استیل در اطراف دیواره ها و در قسمت سطح آب نصب شده که حدود ۱۰ سانتیمتر با دیواره فاصله دارند که برای غوطه ور شدن و آموزش دست و پا بسیار مورد استفاده قرار می گیرد، عمق آب اینگونه استخرها قابل تنظیم است. جدای از میله استخرهای آموزشی لوازم کمک آموزشی نظیر: تخته شنا به ابعاد مختلف - دوقلوی شنا - حلقه لاستیکی - کمربند نجات - بازوبند نجات - دماغ گیر - گوشی پای دولفینی (قورباغه) - و...که هر کدام موارد خاص خودش را دارد، برای افراد مختلف مورد استفاده قرار می گیرد.

استخرهای تفریحی

در چنین استخرهایی بخش بزرگی از سطح آب (تا ۸۰ درصد) کمتر از ۱/۷ متر عمق دارد ناحیه عمیق در این نوع استخرها مناسب نصب تخته های شیرجه کوتاه (حداکثر تا یک متر) و نصب وسایل بازی مانند انواع سرسره، نصب موج افکن های مکانیکی و ورزش غواصی می باشد. کف استخرهای تفریحی باید دارای شیب ملایم باشد و از ۷ درصد تجاوز نکند.

استخرهای قهرمانی

طول اینگونه استخرها ۳۳/۳۳ متر - ۲۵ متر - ۵۰ متر و عرض آن ۱۰-۲۱ متر متغیر است و عمق آن کمتر از ۸۰/۱ متر نیست اینگونه استخرها به دو صورت روباز یا سر پوشیده مورد بهره برداری قرار می گیرد. در استخرهای سرپوشیده معمولاً از آب گرم استفاده می شود ولی در استخرهای روباز اکثر از آب سرد طبیعی بهره می گیرد.

۴- اندازه و ساختمان معمول استخر

مسائل مهمی که در استخرهای شنا می بایستی در نظر گرفت به شرح زیر است:

۴-۱- محل استخر:

حتی المقدور از اتوبانها، جاده‌ها، خطوط راه‌آهن، کارخانجات و نقاط درختکاری شده دور بوده و وسعت کافی برای احداث تأسیسات مختلف را داشته باشد.

۴-۲- شکل و اندازه استخر:

شکل و اندازه خاصی برای استخر پیشنهاد نمیشود و میتوان آنرا در اشکال مختلف و اندازه‌های متفاوت احداث نمود.

۴-۳- طول و عرض استخر:

طول استخر معمولاً نباید کمتر از $18m = 60ft$ باشد. عرض استخر معمولاً ضرابی از $7-5ft$ می‌باشد، زیرا عرض استخر بایستی بنحوی انتخاب شود که باندهای طولی شنا با عرض مناسب در آن قرار گیرد. عرض این باندهای شنا بین $7-5ft$ و در استخرهای رسمی $7ft$ می‌باشد.

۴-۴- سطح مورد نیاز

معمولاً استخر را به سه ناحیه تقسیم می‌نمایند:

الف - منطقه شیرجه:

این قسمت در زیر سکوی شیرجه یا تخته شیرجه قرار دارد و عمیق‌ترین قسمت استخر نیز می‌باشد. این قسمت حداقل تا فاصله $10ft$ از انتهای تخته شیرجه ادامه پیدا می‌کند تا از برخورد شناگر با کف استخر جلوگیری بعمل آید. هنگامیکه افراد در این قسمت مشغول شیرجه می‌باشند حداکثر بیش از دو الي سه نفر نباید در داخل آب باشند و حداکثر سه برابر این افراد نیز می‌توانند در کنار سکو یا تخته شیرجه منتظر نوبت باشند.

ب - منطقه عمق متوسط:

بیشتر شناگران در این قسمت به شنا می‌پردازند. عمق این منطقه از $5ft$ شروع و حداکثر به $8ft$ ختم می‌شود. مقدار متوسط سطحی که برای هر شناگر بالغ در نظر گرفته می‌شود یا 36 است.

ج - منطقه کم عمق:

اکثر افراد مبتدی در این قسمت شنا می‌کنند. عمق این منطقه از $3ft$ شروع و به $5ft$ ختم می‌شود. سطح مورد نیاز برای هر نفر با فرض اینکه نیمی از افراد در داخل آب قرار دارند یا 10 است.

۴-۵- عمق منطقه عمیق:

در منطقه شیرجه عمق بسته به ارتفاع سکوی شیرجه دارد و از جدول زیر در این مورد استفاده می‌شود:

ارتفاع تخته شیرجه (ft)	۳ تا ۱	۵ تا ۳	۸ تا ۶	۱۰ تا ۹
عمق استخر (ft)	۷	۸	۹	۱۰

۴-۶- شیب کف استخر:

در نقاطی که کمتر از $6ft$ عمق وجود دارد شیب نیایستی در هر $10ft$ بیشتر از $1ft$ باشد و بطور کلی کف استخر باید دارای شیب بسیار ملایمی باشد و مناسب‌ترین آن همان $1ft$ در $10ft$ می‌باشد. شیب استخر نیایستی تغییر ناگهانی در جهت تند شدن و یا بالعکس را داشته باشد. ایجاد هر گونه سطح یا برآمدگی در کف استخر ممنوع می‌باشد زیرا محل مناسبی برای جمع شدن لجن و رسوبات خواهد بود.

۴-۷- کف و دیوارهای جانبی:

معمولاً آنها را از بتن مسلح می‌سازند و رویه آن را کاشی یا موزائیک یا سیمان می‌نمایند. این سطوح باید صاف، بدون درز و غیر قابل نفوذ در برابر آب باشد. برای بهتر تمیز شدن بایستی سعی شود بدون زاویه باشد. گذرگاههای اطراف استخر باید صاف و مسطح بوده، لغزنده نیز نباشد و شیب آن بطرف خارج استخر باشد.

۴-۸- مجاری خروجی آب استخر:

این مجاری معمولاً در عمیق‌ترین نقطه کف استخر قرار می‌گیرند و از آنها برای تخلیه آب استخر استفاده می‌شود. تعداد این مجاری بسته به اندازه استخر متفاوت است. معمولاً فاصله بین این مجاری ۲۰ft و فاصله آنها از دیوارهای استخر ۱۰ft است.

۴-۹- مجاری ورودی:

این مجاری آب را از تصفیه‌خانه وارد استخر می‌کنند و بایستی به نحوی قرار گیرند که آب تصفیه شده را به همراه کلر مازاد در تمام نقاط استخر به طور یکنواخت پخش نماید. هنگامی که عرض استخر کمتر از ۱۰ft است یک مجاری ورودی در عرض استخر در قسمت کم عمق کافی است، اما چنانچه عرض استخر بیشتر از ۱۰ft باشد به بیش از یک مجاری ورودی نیاز است. به هر حال فاصله دو مجاری ورودی بایستی بیشتر از ۱۰ft باشد. در استخرهای بزرگ مجاری ورودی بایستی با فواصل مناسب در تمام محیط استخر قرار گیرند.

۴-۱۰- مجاری سرریز:

این مجاری عبارتند از یک شیار که در داخل بدنه داخلی استخر و در طول اضلاع آن قرار دارد. این شیار همسطح آب بوده و آب اضافی و مواد زائد شناور در استخر را از آن خارج می‌نماید. آب این شیار بایستی مجدداً وارد استخر شود. همچنین آب خارج شده از این شیار نیز وارد چاه فاضلاب می‌شود.

از این شیار به عنوان دستگیره نیز استفاده شده و بایستی ابعاد آن به نحوی باشد که تمیز کردن آن راحت بوده ضمن آنکه دست و پا و سر شناگران در داخل آن گیر نکند. همچنین بایستی به اندازه کافی عمق داشته باشد که ضمن آنکه تمیز کردن آن بر راحتی انجام می‌شود، دست شناگران به کف آن نرسد. لوله‌های خروجی آب سرریز بایستی حداقل به فاصله ۱۰ft از یکدیگر باشند.

۵- پارامترهای شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی موثر در کیفیت آب استخرهای شنا

۵-۱- PH: PH: درجه اسیدی و بازی آب را نشان می‌دهد. PH مناسب آب استخرهای شنا بین ۷/۲-۸ توصیه شده است. خورندگی سطوح، ایجاد لک، تحریک و سوزش چشم و پوست شناگران از اثرات PH پایین و رسوبگذاری، کاهش کارایی کلر برای گندزدایی، کدر شدن آب استخر (حالت ابری)، تحریک و سوزش چشم و پوست از اثرات PH بالا در آب استخرهای شناست.

۵-۲- دما: در استخرهای سرپوشیده، کنترل دمای آب استخر و محیط آن (هوای استخر) دارای اهمیت است. توصیه می‌شود دمای هوای استخر حدود ۳ درجه سانتیگراد گرمتر از دمای آب استخر باشد. دمای آب پیشنهاد شده برای استفاده عموم ۲۷، درجه مطلوب ۲۴-۲۳ و در وضعیت ایده آل ۲۸-۲۶ درجه سانتیگراد می‌باشد.

دما نباید بیشتر از ۲۹ درجه باشد چرا که شنا کردن در آبهای بالای ۳۰ درجه ممکن است موجب وقفه تنفسی در فرد گردد.

۵-۳- شفافیت آب: شفافیت از مهمترین ویژگیهای ظاهری آب استخرهای شنا می‌باشد و از جنبه‌های زیر حائز اهمیت است:

- عدم وجود ذرات معلق و کلوئیدی که مانع تماس مستقیم و مناسب عامل گندزدا با میکروارگانیسم‌ها می‌شود.

- افراد قادر خواهند بود عمق آب استخر را تخمین بزنند و از وجود خطرات احتمالی به آسانی مطلع شوند و می‌توانند با اطمینان خاطر در آب شنا نموده و شیرجه بزنند.

- ایجاد شرایط دلپذیر، خوشایند و مطلوب در آب استخر به همراه جنبه‌های زیبا شناختی برای استفاده‌کنندگان.

شفافیت آب استخر باید به حدی باشد که یک صفحه سیاه و سفید به قطر ۱۵ سانتیمتر، در عمیق‌ترین نقطه استخر به راحتی دیده شود.

۴-۵- مشخصه های میکروبی: کیفیت میکروبی آب استخرهای شنا مهمترین عامل در استفاده سالم از استخر می‌باشد. اکثر میکروارگانیسم‌هایی که در آب استخر یافت می‌شوند، خطرناک نیستند. به علاوه در فرآیند گندزدایی و تصفیه، تمامی میکروارگانیسم‌ها که شامل باکتریها، ویروسها، جلبکها و قارچ‌ها می‌باشند نابود می‌شوند.

۶- اهمیت بهداشتی آب استخر های شنا

الف: خطرات میکروبی: آب استخر محل مناسبی برای انتقال بیماری های پوستی و عفونی می باشد که شامل: تب تیفوئید - سالمونلا ها- شینگلا ها- کلیفرم ها - استافیلو کوک ها - استرپتو کوک ها - سودو موناس ها

تک باخته ها مانند ژیدایا کریپتو سپورییدیوم ها انگلها مانند شپستوزوما قارچ ها ما یکو باکتریوم و عفونت پای شنا گران (خارش پای شناگران)

ب: خطرات شیمیایی: ترکیب مواد گندزدا با مواد آلی موجود در آب تولید مواد جانبی می کنند که این ترکیبات از طریق تنفس - گوارش- و پوستی می تواند مشکل آفرین باشد مانند تری ها لومتان ها .

مواد شیمیایی مصرفی در استخر های شنا شامل (۱ - اسیدها - ۲- قلیاها - ۳- جوش شیرین - ۴- سولفیت و گند زدا ها مانند کلر ازن برم ید و غیره.

مسیر تاثیر مواد شیمیایی بر روی بدن انسان :

۱- پوست ۲- بینایی ۳- راه تنفس ۴- راه خوراکی

آب استخر یک ترکیب فوق العاده ناپایدار است و از عوامل زیادی تا ثیر می پذیرد از جمله

۱- عوامل انسانی = پوست - باکتری- چربی بدن - عرق- ادرار- مدفوع - کرم و مواد آرایشی

۲- عوامل محیطی: باران- آلودگی هوا- جلبکها- قارچها- گاز ها- تابش نورخورشید و در درجه حرارت و غیره

۳- عوامل ساختمانی: طرز نگه داری- رعایت بهداشت- شستشوی معکوس- ضد عفونی کننده ها- صافی و غیره

۷- ارزیابی بهداشت آب استخرهای شنا

آب استخرهای شنا در اثر اضافه شدن مواد معلق، محلول و کلونیدی توسط شناگران آلوده بوده و این آلودگی بدلیل استفاده مداوم دائماً در حال افزایش است. به منظور حفظ سلامت شناگران بایستی استانداردهای بهداشتی زیر مد نظر قرار گیرد:

۱-۷- شفافیت آب استخرها

شفافیت باید به گونه‌ای باشد که در یک مسیر، علامت یا ویژگی خاصی در عمیق‌ترین قسمت آن قابل رؤیت باشد.

بصورت تجربی یک صفحه سیاه به قطر ۱۵cm در زمینه سفید رنگ در عمیق‌ترین نقطه استخر می‌بایست در فاصله ۹m از هر طرف قابل رؤیت باشد (Secchi Disc) این میزان حداقل شفافیت آب استخر را نشان می‌دهد.

هدف از برقراری شفافیت در استخرهای شنا

اثبات عدم وجود ذراتی که مانع از تماس مستقیم ضد عفونی کننده با میکروارگانیسم می‌شود.

افراد قادر باشند عمق را تخمین بزنند و از وجود خطرات احتمالی مطلع شوند.

ایجاد شرایط دلپذیر، خوشایند و مطلوب در آب استخر برای استفاده کنندگان.

۲-۷- درجه حرارت

نباید بیشتر از یا باشد (بطور معمول ۲۲ تا ۲۵ درجه سانتیگراد)

دمای هوای اطراف استخر نباید بیش از یک درجه سردتر و بیش از ۵ درجه گرمتر از دمای آب باشد.

تعدد دفعات گردش و تعویض هوا باید در محل مخزن استخر ۲ بار، در رختکن‌ها ۵ بار و در دستشویی‌ها و توالت‌ها ۸ تا ۱۰ بار در ساعت باشد.

۳-۷- اسیدیته و قلیانیت

میزان مناسب pH برای استخر بین ۷/۲ تا ۷/۶ می‌باشد. (حالت متعادل آب)

چنانچه از سولفات آلومینیوم (آلوم) بعنوان منعقدکننده استفاده می‌شود، میزان pH بین ۷ تا ۹ توصیه می‌شود.

استفاده مداوم از استخر عموماً با بالا رفتن خاصیت قلیایی همراه است.

جهت تنظیم pH آب استخر ممکن است از اسید یا گرد سودا SodaAsh (کربنات سدیم) استفاده شود.

۴-۷- کلر مازاد (باقیمانده)

مقدار کلر آزاد در آب استخر بستگی به pH، درجه حرارت و استفاده یا عدم استفاده از تثبیت‌کننده دارد.

میزان کلر آزاد با توجه به شرایط می‌بایست بین ۱ تا ۴ ppm باشد.

برای ضدعفونی آب استخرهای شنا از مواد مختلفی چون گاز کلر، هیپوکلریت کلسیم و یا از روشهای نوینی مانند استفاده از اشعه ماوراء بنفش یا اولتراویولت (uv) و همچنین تزریق گاز اوزون به آب استفاده می‌شود.

مزیت استفاده از گاز کلر نسبت به سایر روشها عبارتست از:

ارزان و در دسترس بودن

سادگی عملیات ضدعفونی و عدم نیاز به تخصص

وجود باقیمانده در آب جهت اندازه‌گیری و اطمینان از انجام عملیات ضدعفونی و حذف آلودگیهای ثانویه

اثر بر طیف وسیعی از میکروارگانیسم‌ها و از بین بردن آلکها

بدلیل جلوگیری از تجزیه کلر آزاد در استخرهای شناي رو باز تحت اثر اشعه ماورای بنفش خورشید از یک ماده شیمیایی تثبیت‌کننده (stabilizer) استفاده می‌شود.

برای این منظور می‌توان از اسیدسیانوریک (Cyanuric Acid) استفاده نمود.

سطح ماده تثبیت‌کننده می‌بایست در رنج ۵۰ - ۳۰ میلی‌گرم در لیتر باشد.

میزان بیش از ۵۰ ppm ماده تثبیت‌کننده، کارایی ضدعفونی را کاهش می‌دهد.

بهداشت و ایمنی استخرهای شنا-قسمت چهارم

۸- سیستم تصفیه آب استخر و ضمانت مربوطه

چرا آب استخر نیاز به تصفیه دارد:

آب راعاری از باکتری‌ها و بیماریزها نمایند.

آب را عاری از ویروس‌های بیماری‌زا نماید.
از انتقال بیماری‌های شناگران به یکدیگر از طریق آب جلوگیری نماید.
از رشد جلبکها در آب جلوگیری نماید.
اطمینان دهد که آب سمی و آزار دهنده برای شناگران نمی باشد.
از تشکیل مزه یا بوی ناخوشایند جلوگیری نماید.
آب را شفاف سازد و از کدورت آب جلوگیری نماید.
از خوردگی لوله ها و وسایل داخل استخر جلوگیری نماید.
از تشکیل رسوبات آهنی در سطوح استخر جلوگیری نماید.
استخر را همیشه يك محیط سالم نگه دارد.
استخر همیشه قابل شنا کردن باشد.

۸-۱- اهداف تصفیه آب:

حذف پاتوژن‌ها و عوامل بیماری‌زا - جلوگیری از رشد آلكها
حذف مواد سمی و موادی که در کوتاه مدت یا بلند مدت برای سلامت انسان مضر هستند.
بدست آوردن آبی با کیفیت ظاهری خوشایند (رنگ، بو، کدورت) برای مصرف‌کننده.
آب نباید خورنده یا رسوبگذار باشد زیرا بر تأسیسات تصفیه آب و لوله‌ها و مخازن اثر گذار می‌باشد.
آب تصفیه شده نباید روی ظروف و پارچه‌ها اثر رنگی داشته باشد (آهن و منگنز اثر رنگی دارند).

۸-۲- يك سیستم تصفیه آب استخر شامل قسمتهای زیر می‌باشد:

۸-۲-۱- پمپ

آب را از کف استخر مکیده و آنرا وارد سیستم تصفیه آب می‌کند.
مشخصات پمپ بستگی به حجم استخر و میزان آب پمپاژ شده دارد.

۸-۲-۲- موگیر یا کفگیر « Skimmer »

اولین واحد تصفیه و عبارتست از صفحه مشبك گودي که داخل لوله قرار می‌گیرد.
حذف مواد معلق و مو از آب.

۸-۲-۳- دستگاه تغذیه‌کننده مواد شیمیایی

افزودن مواد منعقدکننده (گواگالانت) و تسریع در جداسازی مواد معلق و کلونیدی.

۸-۲-۴- صافی (فیلتر)

انواع متفاوتی دارند: فیلترهای شنی - فیلترهای دیاتومه.

حذف و به دام انداختن توده‌های مواد معلق.

تمیز کردن آنها بوسیله شستشوی معکوس « Back Wash » صورت می‌گیرد.

شستشوی صافی هر ۴۸ - ۲۴ ساعت یکبار انجام می‌گیرد.

۸-۲-۵- سختی‌گیر

در برخی استخرها که میزان سختی آب بالاتر از حد مجاز است، وجود دارد.

۸-۲-۶- گرم کردن آب

با عبور آب تصفیه شده از لوله‌های مارپیچی صورت می‌گیرد.

در بعضی از استخرهای سرباز این واحد وجود ندارد.

۸-۲-۷- کلریناسیون

افزودن کلر به آب جهت ضدعفونی

۸-۲-۸- جاروب مکنده (Suction)

جداسازی ذرات چسبیده به کف و دیوارهای استخر و خروج مواد ته‌نشین شده.

هنگام استفاده نباید در آب تلاطم ایجاد شود.

تصفیه آب استخر و انواع صافی‌ها

مراقبت از آب استخر تصفیه نامیده می‌شود که عبارت از

جداسازی آلودگی‌ها

مواد آلی

مواد معدنی

سایر موادی که در استخر یافت می‌شود

روش‌های تصفیه آب همراه با اختراعات و ابداعات بشر متحول شده است که مهمترین آنها صافی‌ها می‌باشند

انواع صافی‌ها: مدل‌های مختلفی از صافی‌ها مورد مصرف قرار می‌گیرند که مهمترین آنها که در استخرها بکار می‌روند عبارتند از

الف- صافی‌شنی با فشار معمولی

ب- صافی‌شنی با فشار بالا

ج- صافی‌های کارتریج

صافی‌شنی با فشار متداول: به علت شستشوی معکوس ناکافی یا مصرف کم کلر ممکن است توده‌های آلی در خلال عمل بر روی لایه‌های شنی تشکیل شود. توده‌های آلی به شکل گلوله‌هایی از شن الیاف مو و غیره به هم چسبیده و شستشوی معکوس را ناکارآمد کند و در نهایت باعث حمل ذرات آلوده به درون استخر شوند.

از عوامل اصلی تشکیل دهنده شیار در صافی‌ها که باعث می‌شود صافی خوب کار نکند و آب مناسب نباشد

۱- غلظت بالای کلسیم ۲- مصرف بیش از حد آلوم ۳- افزایش قلیایی‌ها است که این عمل طی چند ماه صورت می‌گیرد.

صافی شنی با فشار بالا

فیلتر شنی با فشار بالا را با فشار از میان بستر صافی با سرعت هفت برابر بیشتر نسبت به صافی شنی معمولی، عبور می دهد و کارایی خیلی بالایی دارد .

ظرفیت ننگه داری آلودگی در این فیلتر هابیشتر است . در طی شستشوی معکوس ، با میزان آب کمتر ، عمل شستشوی بهتری، صورت می گیرد .

۳-صافی های کارتریج :این صافی ها برای استفاده خانه ها ی مسکونی و استخرهاه کوچک کاربرد دارد

کارتریج های عمقی از لایه های گوناگون مشبک یا شکافدار ساخته شده اند .

کارتریج های سطحی از کاغذ های چیندار یا مصنوعی ساخته شده اند .

ناخالصی ها روی سطح کاغذگیر افتاده و جدا می شوند و در نتیجه کیفیت تصفیه آب به سطح عالی می رسد .

کارتریج های آلوده را از داخل تانک صافی در آورده و در محلول ماده شیمیایی غوطه ور می کنند و بعد تمیز میکنند .

در کل صافی کارتریج گران قیمت است -نگه داری مناسب نیاز دارد -مواد شیمیایی جهت پاک کردن نیاز دارد .

- فیلتراسیون غشایی که گاهی فرآیندغشایی تحت فشار نیز گفته می شود بر فرآیند های متعارف تصفیه مزیت هایی دارد.
 - ۱ - حذف مواد جامد بدون ماده منعقد کننده تا کدورت ۲۰۰ واحد NTU
 - ۲ - تولید آب فیلتر شده بسیار خوب و قابل اطمینان .
 - ۳ - حذف لگاریتمی بسیار زیاد ژیلاردیا و کریپتوسپوریدیوم .
 - ۴ - فضای مورد نیاز بسیار کم .
 - ۵- کمترین آزمایش های مورد نیاز .
 - ۶ - پساب شستشوی معکوس بدون کلر که به راحتی دفع می شود .
 - ۷ - مطابقت با قوانین شرب
 - ۸ - تعداد تصفیه خانه های فیلتراسیون غشایی در حال ازدیاد است .
- ۳-۸- پارامترهای مهم در طراحی و تصفیه آب استخر

میزان گردش آب

زمان لازم برای جابه جایی کامل آب استخر

حداکثر ظرفیت تعداد شناگران

حداکثر دما

سرعت آب در لوله ها

میزان آب تازه اضافه شده

سریاز و سرپوشیده بودن استخر

زمان جابه جایی و سیرکولاسیون

زمان جابه جایی به صورت تئوری عبارت است از مدت زمانی که طول می کشد حجمی از آب معادل

کل آب استخر که یک دور از سیستم تصفیه عبور کند

ساعت جا بجایی = حجم استخر به متر مکعب تقسیم بر ظرفیت عبور آب از فیلترها (متر مکعب در ساعت)

به صورت عملی ثابت گردیده است که اگر آب استخر هفت بار از سیستم تصفیه بگذرد تنها حدود ۹۹ درصد از آب سیستم تصفیه عبور می کند

حداکثر ظرفیت شناگران

۱= حداکثر ظرفیت ایمن شناگران

۲= حداکثر ظرفیت تعداد شناگران

بر اساس سطح استخر =تعداد شناگران را که به صورت ایمن می توانند از این استخر ها استفاده کنند محاسبه گردد.

یک شناگر به ازاء هر ۲,۲ متر مربع =برای استخرهای کم عمق زیر یک متر عمق

یک شناگر به ازاء هر ۲,۷ متر مربع = برای استخر های با عمق ۱,۵ تا ۱,۷ متر عمق

یک شناگر به ازاء هر ۴ متر مربع = برای استخر های عمیق با بیش از ۱,۵ متر مربع عمق

حداکثر ظرفیت تعداد شناگران

این ظرفیت نشانگر ظرفیت سیستم تصفیه برای پوشش تعداد شناگران مجاز میباشد

تعداد شناگران می تواند بر اساس جابه جایی آب سیستم گردش فیلتر می تواند بدون از دست رفتن کیفیت آب باشد .

در این حالت آب استخر نباید شفافیت خود را از دست بدهد و آلودگی میکروبی باید از حد مجاز کمتر باشد

حداکثر ظرفیت تعداد شناگران (متر مکعب) = دبی گردش آب استخر از سیستم تصفیه (متر مکعب در ساعت) تقسیم بر ۱,۷

۸-۴- نکاتی درباره سیستم تصفیه آب استخر

۷ سرعت گردش آب یا تعداد دفعات تعویض آب استخر می بایست حداقل ۳ بار در روز باشد.

- برای این منظور از قانون ترفیق متوالی استفاده می شود. در انتهای یک بار گردش کامل، وقتی که آب فیلتره و ضد عفونی می شود، درصد تصفیه آب ۶۳٪، بعد از دو بار گردش حدود ۸۶٪ و بعد از سه بار گردش ۹۵٪ خواهد بود. بعد از سه بار گردش، افزایش درصد تصفیه اندک است و این نشان می دهد که با سه بار گردش آب به نحو مطلوبی تصفیه می شود. این نتیجه با بررسی های انجام شده روی گردش سه باره آب در روز، از نقطه نظر اقتصادی نیز تأیید شده است.

۷ پمپ مورد استفاده می بایست حتماً از نوع سانتریفوژ باشد زیرا پمپ های متناوب

(سیلندر - پیستونی) به جریان آب حرکت ضربانی داده که با آرامش مورد لزوم برای یک فیلتراسیون ایده آل مغایرت دارد.

- می بایست یک پمپ رزرو بصورت موازی نصب گردد تا هنگام تعمیر یا سرویس یکی از پمپ‌ها، گردش آب توسط پمپ دیگر بدون وقفه ادامه یابد. همچنین با استفاده از دو پمپ ظرف مدت چهار ساعت می‌توان کل آب سیستم را تخلیه نمود.

چه زمانی آب استخر باید عوض شود؟

زمان تعویض آب استخر بستگی دارد به :

- اندازه استخر
 - دمای هوا
 - تعداد شناگران
 - نوع و مارک مواد شیمیایی مورد استفاده
 - نوع فیلتر و میزان جابجایی
- بطور کلی، هرچه استخر کوچکتر باشد آب آن باید سریعتر تعویض گردد. هرچه آب گرمتر و تعداد شناگران بیشتر باشد، تعداد دفعات تعویض آب باید بیشتر باشد.
- برخی موارد که موجب کاهش عمر آب استخر می‌شود:

v مواد شیمیایی نامناسب با بافر یا پیوندهای غیر قابل حل و ترکیبات خنثی با طراحی ضعیف

v فیلتراسیون با کیفیت پایین

v دادن شوک مدام (shoking) به استخر برای کاهش کلر آمین ها

v دوش نگر رفتن شناگران قبل از ورود به استخر

v مشکلات را نباید نادیده گرفت، تمام کسانی که در استخرها کار می‌کنند باید از اهمیت محیط سالم و بهداشتی آگاه باشند.

هداشت و ایمنی استخرهای شنا-قسمت پنجم

۹- آلودگی استخرهای شنا

آلودگی های استخرهای شنا به ۳ گروه تقسیم می می شوند:

۱- آلودگیهای فیزیکی، ۲- آلودگیهای شیمیایی، ۳- آلودگیهای میکروبیولوژی

۹-۱- آلودگیهای فیزیکی:

مواد نامحلول و کلوییدی که توسط شناگران و از فضای اطراف وارد آب استخر می شود، موجب کدورت آب میگردد و غذای میکروارگانیسم ها را تامین می کند. اولین مشخصه آب استخر پاک و عاری از آلودگی میکربی زلال بودن و شفافیت کامل آن است. به عبارت دیگر، آلودگی آب استخر نسبت مستقیم با کدورت آن دارد.

۹-۲- آلودگیهای شیمیایی

کلر با مواد آلی بدن مانند عرق، ادرار، چربی پوست و مو و همچنین مواد بهداشتی از قبیل دئودورانت، لوسیون، عطر، کرم، پودر و سایر مواد آرایشی بانوان ایجاد مواد کلر آمینه می نماید. این مواد موجب بوی ناخوشایند کلر در محوطه استخر و ایجاد حساسیت و خارش پوست و قرمز شدن چشم ها می شوند. علاوه بر این ترکیبات کلر موجب تشکیل تری هالومتان ها میشود که سرطانزایی آنها به اثبات رسیده است.

استخرهای خصوصی و عمومی محل مناسبی برای رشد میکروارگانیسمهای بیماریزا می باشند که توسط بعضی شناگران به آب منتقل شده و در داخل آب بصورت شناور و یا در بیوفیلم ها رشد و تکثیر می نمایند. این عوامل بیماریزا را بصورت آمیب و پروتوزوا، باکتری، ویروس، قارچ و کرم انگل می توان در اکثر استخرهایی که بصورت علمی و بهداشتی تصفیه و گندزدایی نمی شوند مشاهده نمود.

شیوه های سنجش و کنترل آلودگی

* سنجش آلودگی

* یکی از شاخص ترین شیوه های سنجش آلودگی و کنترل آن، اندازه گیری میزان ذرات جدا شده از سطح بدن شناگرها در میزان معینی آب- به طور مثال ۸ تا ۱۵ گالن آب در روز- است.

* اندازه گیری میزان ذرات نامحلول در آب (TDS) نیز روشی دیگر جهت سنجش کیفیت آب به شمار می آید. با سنجش میزان TDS می توان به زمان تعویض آب استخر و تعداد افراد استفاده کننده نیز پی برد که این دو عامل شاخصی مناسب برای سنجش کیفیت آب استخر و جکوزی است.

بر اساس استانداردهای CDC، بهترین زمان تصفیه آب، زمانی است که ذرات نامحلول آب (TDS) به ۲ تا ۳ هزار قسمت در بیلیون (۲ _ ۳ ppm) برسد.

* کنترل آلودگی

* دوش گرفتن پیش از ورود به استخر، سونا یا جکوزی بهترین و آسان ترین شیوه کاهش و جلوگیری از آلودگی آب استخر و جکوزی است.

* استفاده از ضدعفونی کننده های دارای عامل کلرین (chlorin-) مؤثرترین و بهترین شیوه در کنترل آلودگی استخرها است. محلول های ضدعفونی کننده دارای عامل کلرین با تأثیر بر باکتری ها باعث اختلال در دریافت اکسیژن شده و به این ترتیب، باکتری ها از بین می روند. در استخرهای عمومی استفاده از محلول یک تا ۳ قسمت در بیلیون (۳ ppm _ ۱) حاوی کلر توصیه می شود. از سوی دیگر محلول های ضدعفونی کننده باعث قطع تغذیه باکتری ها شده و باکتری ها از بین می روند.

* شوک کلر، از دیگر شیوه های مؤثر در کنترل آلودگی استخرها است. در این روش که به صورت دوره ای انجام می شود، استخر را با دز بالای کلر آزاد (غلظتی معادل ۵ تا ۱۰ ppm) و یا کلر ترکیبی شستشو می دهند. میزان دفعات شوک کلر، بسته به تعداد نفراتی که از استخر استفاده می کنند، متغیر است. اما معمولاً ۱۰ بار در ماه برای تعداد متوسط و شوک روزانه برای تعداد زیاد توصیه می شود. برای گندزدایی جکوزی نیز همین شیوه مناسب است.

* گندزدایی و ضدعفونی کردن دائمی استخر و جکوزی، از تخم گذاری و رشد و تغذیه تخم حشرات به طور چشمگیری جلوگیری می کند. برای شستشو باید کلیه درزها، منافذ، سطوح در تماس با بدن به ویژه در سونای بخار، دریچه ها به ویژه دریچه تصفیه استخر، فیلترها و... ضدعفونی شوند.

شاخص ضدعفونی کننده مناسب

- برای ضدعفونی کردن استخرها معمولاً از ترکیبات شیمیایی کلردار چون گاز کلر؛ شستشو دهنده های مایع چون محلول سدیم هیپوکلریت، کلسیم هیپو کلریت، لیتیم هیپوکلریت و ایزوسیانورات کلردار معروف به دی کلر و تری کلر استفاده می کنند.

* استفاده از یک محلول گندزدا چون هیپوکلریت ها و یا هر ضدعفونی کننده دارای عامل کلرین ضروری است، چرا که این ترکیبات می توانند باکتری ها را در زمانی کمتر از ۳۰ ثانیه از بین برده و مانع تکثیر آنها شوند؛ علاوه بر این باقی مانده کلر موجود در آب باعث از بین رفتن سودوموناس های (Pseudomonads) موجود در آب استخر و جکوزی شده و از ابتلای افراد به بیماری های پوستی و ناراحتی های گوش جلوگیری می کند.

* ماده ضدعفونی کننده باید توان از بین بردن کامل تعداد زیادی از ارگانیزم ها را داشته باشد؛ از این رو ترکیبات حاوی عامل «کلرین» بهترین گندزدا هستند، چرا که توان از بین بردن بسیاری از ارگانیزم ها از گونه های مختلف را دارند. باکتری ها و

ویروس ها کمتر از چند ثانیه و گروه کریپتوسپورییدیوم ها (cryptosporidium) و ژیاودییا (Giardia) پس از آن از بین می روند.

* ترکیبات ضد عفونی کننده دارای عامل کلرین به بهترین نحو «پاتوژن ها» (Pathogens) را از بین می برند. به همین دلیل استفاده از آنها به سرعت باعث از بین رفتن باکتری ها و ویروس ها می شود. از این رو با بررسی شرایط یک ضد عفونی کننده خوب، استفاده از ضد عفونی کننده های دارای عامل کلرین توصیه می شود.

بیماریهای منتشره توسط آب استخر:

۱. بیماریهای دستگاه هاضمه:

مانند: حصبه، اسهال، وبا و شبه حصبه می باشد. میکروبیهای مولد بیماریهای دستگاه گوارش قدرت بیشتری برای زنده ماندن در آب استخر دارند، لذا بزرگترین خطر موقعی به وجود می آید که بیماریهای عفونی روده ای بین مردم وجود داشته باشد و امکان آلوده شدن افراد سالم وقتی بیشتر می شود که استخر شلوغ باشد.

۲. بیماریهای چشم و گوش و حلق و بینی:

بعضی از باکتریهای خطرناکی که در دستگاه تنفس تولید بیماری خطرناکی می کنند ضعیف هستند و چون آب محیط مناسبی برای زندگی آنها نیست زود از بین می روند، بیماریهای مربوط به گلودرد چرکی، ورم ملتحمه از متداولترین امراض بین شناگران می باشد.

۳. بیماریهای انگلی:

یکی از مهمترین بیماریهای خونی شیستوزمیازیس است در مناطق گرمسیر چنانچه استخر با آب رودخانه ای پر شود که عامل این بیماریها در آن وجود داشته باشد می تواند افراد سالمی را که در چنین آبهایی شنا می کنند آلوده نماید.

۴. بیماریهای جلدي و پوستی:

بیماریهایی که بیش از اسیر امراض در استخرهای شنا و شناگاه ها وجود داشته و شناگران را تهدید می نماید عفونتهای پوستی و بیماریهای قارچی مانند کچلی، زردخم، خارش در انگشتان پای شناگران می باشد.

۱۰- رفع آلودگی های استخر :

۱۰-۱- رفع آلودگیهای فیزیکی

آلودگی های فیزیکی را میتوان با فاکتورهای زیر رفع نمود:

- طراحی هیدرولیک استخر و تعیین تعداد و محل ورود و خروج آب برای جلوگیری از سکون آب

- تعیین دبی صحیح گردش آب

- انتخاب فیلتر مناسب

- انعقاد مواد کلوییدی بطوریکه توسط فیلتر جمع آوری شود

۱۰-۲- رفع آلودگیهای شیمیایی

حد مجاز کلر ترکیبی برابر ۰,۲ ppm و حد مجاز ترکیبات تری هالومتان برابر ۰,۰۲ ppm می باشد.

ترکیبات آمینه و تری هالومتان کلر بایستی با اکسیداسیون قوی تجزیه گردند.

برای این کار سه روش متداول و موثر وجود دارد:

UV بعلاوه اکسیژن فعال – بدون استفاده از کلر.

UV

ازن زنی

۳-۱۰- رفع آلودگیهای میکروبیولوژیکی

آمییب ها، انگلها و قارچ ها و بعضی از ویروسها و میکروبها نسبت به دوز مجاز کلر مقاوم میباشند. تمامی این میکروارگانیسم ها در روشهای نام برده بالا برای رفع آلودگیهای شیمیایی اکسیده شده و از بین میروند.

بمنظور از بین بردن میکروارگانیسم های داخل استخر، از کلر و ترکیبات آن و یا اکسیژن فعال استفاده میشود. از آنجاییکه گندزدایی این مواد فقط در طیف مشخص pH موثر می باشد، pH آب بایستی بصورت کنترل شده بین ۷,۲ تا ۷,۴ نگهداری شود.

روی کلیه سطوح بخصوص دیواره های استخر در مدت بسیار کمی بیوفیلم ایجاد می شود که بستر رشد و تکثیر میکروارگانیسم ها بوده آنها را از تاثیر و نفوذ مواد گندزدا مصون می نماید. بر اثر حرکت آب قسمت های رشد یافته بیوفیلم ها جدا شده و در داخل آب شناور می شوند. از این نظر نظافت کامل دوره یی دیواره ها و کف استخر با جاروی استخر الزامی می باشد. جاروهای استخر اتوماتیک و هوشمند کار نظافت استخر را با قابلیت اطمینان بالا انجام می دهند.

بر اساس استاندارد بین المللی مرکز بهداشت جهانی، هر دو سال يك بار، «مرکز بین المللی بهداشت و کنترل بیماری ها» (CDC) عوامل جدید آلوده کننده آبها و بیماری های ناشی از آن را منتشر می کند. این فهرست شامل انواع میکروب ها و عوامل بیماری زای شناخته شده و جدید موجود در آب استخرها، رودخانه ها، برکه ها و... است. در کنار این فهرست، عواملی نیز به عنوان عوامل تشدید کننده آلودگی عنوان می شوند. بر اساس اعلام این مرکز ۶ عامل به عنوان شاخص ترین عوامل آلودگی آب استخرها و جکوزی ها به شرح زیر عنوان شده است؛

* ضد عفونی نکردن و یا ضد عفونی کردن نامناسب و ناکافی استخر و جکوزی؛

* تصفیه نامناسب و یا تصفیه نکردن آب استخر و جکوزی به مدت طولانی (بیش از ۲ روز)؛

* تجمع آلودگی های انسانی چون چربی بدن؛ ناشی از تعرق یا استفاده از کرم های آرایشی؛

* استفاده از آب نامناسب، به عبارتی استفاده از آبهایی غیر از آب لوله کشی شهری برای کاهش هزینه مصرف آب؛

* بی توجهی به نظافت محوطه استخرها؛

* عدم جلوگیری از استفاده افراد مبتلا به بیماری از استخرهای شنا، استفاده افراد مبتلا به بیماری های واگیردار پوستی (نظیر قارچ یا حساسیت) و یا بیماری های واگیردار از استخرهای شنا ممنوع است.

طبق آمار CDC، بیشترین بیماری های ناشی از استفاده از استخرهای عمومی، بیماری های پوستی به ویژه انواع قارچها و حساسیت های پوستی است که به دلیل وجود باکتری سودوموناس آبروژنیوزا (*pseudomonas aruginosa*) در استخرها است. پس از قارچ ها و حساسیت های پوستی، ناراحتی معده به ویژه زخم معده و ناراحتی های گوش به ویژه عفونت گوش میانی از شایع ترین بیماری های ناشی از استفاده از استخرهای آلوده است.

بر اساس نظر متخصصان مرکز بهداشت و کنترل بیماری ها (CDC) استفاده از ضد عفونی کننده های مناسب و رعایت بهداشت توسط شناگرها مهم ترین عوامل در جلوگیری از آلودگی استخرها است.

جدول استاندارد میکروبی آب استخر شنا در ایران استاندارد ۹۴۱۲

حد مجاز تعداد باکتری	نوع میکروارگانیسم	ردیف
۲۰۰ در هر میلی لیتر	باکتری های هتروتروف	۱
کمتر از ۱ در ۱۰۰ میلی لیتر	اشرشیاکلی یا کلیفرم های گرما پاي	۲
۵۰ در ۱۰۰ میلی لیتر	استافیلوکوکوس	۳
۱۰۰ در ۱۰۰ میلی لیتر	آنتروکوک های روده اي	۴
کمتر از ۱ در ۱۰۰ میلی لیتر	سودوموناس آئروژینوزا	۵

آزمون های آب استخر

- ۱- آزمون کلر
- ۲- آزمون پ هاش
- ۳- آزمون قلبیبت
- ۴ آزمون مواد جامد محلول .
- ۵- آزمون سختی کل .
- ۶- آزمون اشباع لانگلیر

آزمون کلر: ۱-روش ارتو تولیدین

۲-روش DPD یا دي اتیل پارا فنیلین دیامین

۳- دیسک رنگی

۴ کیت رنگ سنجی دستی

۵- فتو متر دیجیتالی دقیق

آزمون پ هاش

آزمون بسیار آسانی است که از معرف های حساس به اسید و باز استفاده می شود .

۱- برم تیمول بلو = ۶PH – ۶,۷

۲- فنل قرمز = ۶,۸PH – ۸,۴

۳- کروزول قرمز = ۷,۲PH – ۸,۸

که فنل قرمز نسبت به بقیه بهتر جواب می دهد و مورد استفاده قرار می گیرد .

اگر کلر باقی مانده بیشتر از یک باشد باعث بی رنگ شدن راهنمای PH شده موجب خطا می گردد . ابتدا باید با استفاده از تیو سولفات (یک قطره) کلر را خنثی کرد سپس PH را اندازه گیری نمود .

PH و کلر را باید هر ساعت یک بار اندازه گیری و ثبت کرد .

آزمون قلیابیت و سختی کلسیم هفته ای یک بار باید انجام شود .

کیفیت های مورد نیاز در بازار موجود است .

آزمون TDS را می توان هفته ای یک بار انجام داد .

دستگاه سنجش TDS دستی دیجیتالی در بازار یافت می شود .

مشکلات عمومی آب

کدورت آب (ابری شدن) بیان گر حضور آلودگی با ذراتی است که زمینه تغییر رنگ آب را به وجود آورده است .

این حالت می تواند باعث آلودگی آب میشود .

دلایل : ۱-تصفیه ناقص ۲-تصفیه غلط از مواد شیمیایی ۳-ورود گرد و خاک و آلودگی هوا به درون آب استخر

• ساده ترین روش برای جلوگیری از کدورت پیشگیری است.

• کلر باقیمانده را در حد ۱ میلی گرم در لیتر حفظ کنید

• Ph را در حد ۷,۵ میلی گرم در لیتر

• قلیابیت را در حد ۱۰۰ میلی گرم در لیتر حفظ کنید .

• شستشوی معکوس را انجام دهید .

• سطوح و راه های ورودی استخر را تمیز نگه دارید ./

• بیش از حد صافی را مورد مصرف قرار ندهید .

راهنمای کاهش کدورت

• میزان کلر و ph را کنترل کنید .

• اگر کلر کم است و ph بالا است و آب سبز است به وجود جلبک شک کنید .

• اگر کلر کم است و ph پایین است و آب رنگی است مواد محلول فلزی موجود است .

• اگر ظاهر آب تمیز نیست و از صافی استفاده می کنید روش شستشوی معکوس را بکار ببرید .

• اگر آب در ابتدای روز تمیز است و در نیمه روز شیری می شود تعداد شناگران زیاد است

رنگی شدن آب

رنگ آب در نتیجه حضور یون های فلزی محلول در آب می باشد یا در اثر خوردگی لوله به دلیل خاصیت خوردگی آب استخر به وجود می آید .

- مس موجود در آب رنگ آبی یا آبی متمایل به سبز ایجاد می کند .
- آهن موجود در آب رنگ قرمز یا قرمز قهوه‌ای در آب ایجاد می کند .
- منگنز موجود در آب رنگ قهوه‌ای یا سیاه در آب تولید می کند

اقدام برای رفع مشکل رنگ در آب :

۱. pH را در دامنه ۷,۴ تا ۷,۶ تنظیم کنید
۲. فوق کلرینه سازی را تا سطح ۴ میلی گرم در لیتر انجام دهید .
۳. به ازای هر ۱۰۰۰۰ گالن از آب ۲ اونس سولفات آلومینیوم روی آب به پاشید .
۴. کف استخر را مکش کنید .
۵. pH را تنظیم کنید .
۶. صافی ها را شستشوی معکوس دهید
۷. کلر آب را تنظیم کنید ۱ تا ۳ میلی گرم در لیتر ..

زمینه های رشد جلبک در آب استخر

- ۱ وجود نیترات
 - ۲ پایین بودن مقدار کلر (۰,۲)
 - ۳ آب گرم
 - ۴ حضور قلیا بی ها
 - ۵ وجود نور
- جلبک ها عامل مستقیم بیماری نیستند اما مشکلات زیر را پدید می آورند

- ۱- باعث کاهش دید می شوند
 - ۲- تولید بوی بد می کنند
 - ۳- سطوح را لیز می کنند .
 - ۴- ایجاد طعم نا پسند در آب می کنند
- روش های رفع مشکل جلبک در استخر
۱. کلرینه کردن در سطح ۳,۵ میلی گرم در لیتر.
 ۲. دیوار و سطوح را با برس سیمی تمیز کنید.
 ۳. کف استخر را با دستگاه مکنده تمیز کنید
 ۴. استفاده از سولفات مس ۲ میلی گرم در لیتر معادل ۲ کیلوگرم در ۱۰۰۰ متر مکعب

۵. اگر روش های فوق جواب نداد استخر را خالی کنید و با يك اسید و قلیا تمام استخر را تمیز کنید.

تاسیسات و تجهیزات استخر شنا

فضاهای جنبی و مورد نیازی که در ساختار استخر به چشم می خورد عبارتند از:

- استخر
- اتاقهای سونا و جکوزی
- جایگاه تماشاچیان
- موتور خانه
- فضای سرویسها، دوش ها و رختکن ها
- فضای استراحت و تجدید قوا
- فضای آفتابگیری در استخرهای روباز
- فضای اداری و تجهیزات ارتباط جمعی
- اتاقهای کمک اولیه و استقرار پزشکان

تاسیسات جانبی استخرهای سرپوشیده:

رختکن: سطح لازم برای خانمها ۷ فوت مربع به ازای هر نفر و برای آقایان ۳/۵ فوت مربع برای هر نفر است تمام استخرها باید دارای حداقل ۲ اتاق رختکن باشند، در هر رختکن حداقل وجود ۳۰ گنجه ضروری است، ارتفاع اتاقها باید ۲/۵ متر باشد و حداقل طول نیمکت مورد استفاده در رختکنها نباید از ۷/۵ متر کمتر باشد. کف و دیوار رختکن باید کاملاً قابل شستشو بوده و بدون هیچ درز و شکستگی باشد.

دوش: باید دارای آب گرم و سرد باشد و دامنه دمایی آب گرم آن باید بین ۴۱ - ۳۵ درجه سانتی گراد باشد. تعداد دوش مورد نیاز برای استخر بسته به تعداد نوبتهای استفاده و تعداد نفراتی که از استخر استفاده می کنند متفاوت است.

برای هر نوبت ۲ ساعته به ازای هر ۵ نفر يك دوش.

برای هر نوبت ۳ ساعته به ازای هر ۷ نفر يك دوش.

برای هر نوبت ۴ ساعته به ازای هر ۱۰ نفر يك دوش.

برای هر نوبت ۶ ساعته به ازای هر ۲۰ نفر يك دوش.

توالت: طبق استاندارد ایران توصیه می شود به ازای هر ۴۰ نفر يك توالت در نظر گرفته شود.

حوض پاشویه: این حوض در محل ورود به استخر ساخته شده و تاسیساتی مثل رختکن، توالتها و دوشها قبل از آن قرار می گیرند. حداقل اندازه آن ۰/۷۵m x ۰/۵m می باشد غلظت کلر در این حوضچه باید ۰/۳ تا ۰/۶ . درصد (۱۰ - ۵ گرم پرکلرین ۷۰% در يك لیتر آب) باشد.

(۱۰ - ۵ گرم پرکلرین ۷۰% در يك لیتر آب) باشد.

نظارت بهداشتی بر استخرهای شنا

مرکز بهداشت شهرداری تهران نیز بعنوان ناظر امور بهداشتی و ایمنی در مجموعه شهرداری تهران اقدام به تدوین و ابلاغ دستور العمل «بهداشت و ایمنی استخرهای شنادر اماکن وابسته به شهرداری تهران» نموده است که بر اساس برنامه اجرایی تدوین شده در این خصوص از استخرهای زیرمجموعه شهرداری تهران با جزئیات «وضعیت عمومی استخر»، «رختکن»، «توالت»، «دستشویی»، «دوش»، «سیستم گندزدایی» و «وضعیت بهداشت فردی کارکنان» توسط کارشناسان بهداشت بازرسی صورت گرفته و مندرجات فرم های ارزیابی پس از درج در جداول پیگیری، استخراج نتیجه شده و نتایج حاصله جهت مسئولین ذیربط در شهرداری تهران ارسال می گردد.

به طور خلاصه این برنامه به منظور نیل به اهداف زیر به مورد اجرا گذارده می شود.

- پیشگیری از آلودگی و بیماری های منتقله از آب در استخرهای شنا تحت پوشش شهرداری تهران.

- مراقبت از سلامتی کارکنان و کارگران شاغل در استخرها.

- مراقبت از سلامتی شهروندان و مراجعین به استخرها.

- تأمین شرایط متعارف بهداشتی و ایمنی در استخرها.

- نظارت بر نحوه تأمین آب و جلوگیری از آلودگی منابع آب و پیشگیری از بیماری های منتقله توسط آب آلوده.

ضوابط بهداشت و ایمنی استخرهای شنا

به طور کلی می توان این ضوابط را در هفت دسته طبقه بندی نمود:

۱- بهداشت فردی کارکنان و مراجعین

از نکات مهم مربوط به بهداشت فردی کارکنان و مراجعین که می بایست در استخرهای شنا رعایت گردد به موارد زیر می توان اشاره نمود:

- کارکنان استخر اعم از مربیان، ناجیان غریق و خدمه باید دارای کارت بهداشت با تاریخ معتبر باشند (کارت بهداشت باید در دسترس بازرسین قرار گیرد).

- کلیه افراد شاغل بایستی دوره ویژه آموزش بهداشت را گذرانده و گواهینامه مربوطه آن را دریافت کنند.

- مراجعین قبل و بعد از ورود به استخر می بایست دوش بگیرند و پاها را حداقل به مدت ۱۵ ثانیه درحوضچه کلر با غلظت ۰/۳ درصد نگهدارند.

- چنانچه در حین شنا از توالت استفاده می شود پاهای مراجعین باید مجدداً ضدعفونی شود.

- آوردن هر گونه خوراکی، شیشه و یا قوطی فلزی و نظایر آن به محوطه استخر ممنوع است.

- خوردن و آشامیدن و استعمال دخانیات در محوطه استخر ممنوع است.

۲- وضعیت عمومی استخر

علاوه بر موازینی که در طراحی استخر می بایست رعایت گردد از جمله نسبت های طول، عرض و عمق و نظایر آن، در هنگام بهره برداری از استخر نیز باید ضوابط مربوطه رعایت گردد که مهمترین آنها موارد زیر می تواند باشد.

- قبل از ورود مراجعین به داخل استخر، بایستی کفش ها به کفشداری تحویل و دمپایی های مخصوص استخر دریافت گردد.

- ورود به استخر در غیاب نجات غریق و یا هنگامی که استخر کاملاً از آب پر نشده باشد، ممنوع است.

- کرایه دادن کلاه، مایو، حوله و مانند آن ممنوع بوده و شناگران می بایست از وسایل شنای اختصاصی استفاده نمایند.

- هوای محیط عمومی استخر برای ایجاد دمای مناسب بایستی تهویه گردد.
- عرض گذرگاه بایستی مناسب باشد (حداقل ۱۲۰cm) و به نوعی باشد که آب گذرگاه وارد استخر نگردد.
- گذرگاه اطراف استخر و دایو بایستی لغزنده نبوده و به این منظور تمهیدات مناسب اتخاذ شده باشد.
- در محوطه استخر بایستی لوازم ایمنی از قبیل جعبه کمک‌های اولیه، کپسول اکسیژن، حلقه نجات، تیوپ، طناب و نظایر آن برای مواقع ضروری موجود باشد.
- تعداد ناجیان غریق بایستی با تعداد شناگران در هر نوبت شنا متناسب باشد (تا ۱۰۰ نفر حداقل ۲ ناجی و بیش از آن به ازای هر ۵۰ نفر یک ناجی دیگر اضافه می‌گردد). شرایط و عملکرد ناجیان باید منطبق با «آیین نامه اجرایی فدراسیون نجات غریق» باشد.
- تراکم مجاز شناگران بایستی رعایت شود به نحوی که برای هر شناگر در استخرهای معمولی معادل ۱/۵ مترمربع و در استخرهای آموزشی برابر ۱/۸ مترمربع باشد. (از پذیرش مراجعین بیش از ظرفیت استخر خودداری شود)
- قسمت کم عمق استخر بایستی در ورودی استخر باشد، به نحوی که قسمت عمیق استخر در طرف مقابل به قسمت ورودی قرار گرفته باشد.
- بخش‌های برق‌رسانی، کابل‌های انتقال برق و چراغ‌های روشنایی بایستی دارای ایمنی لازم باشد.
- به‌منظور دسترسی مراجع‌کنندگان به آب‌شرب بایستی به ازای هر ۷۵ نفر شناگر در هر نوبت یک دستگاه آب‌سردکن منشعب از شبکه توزیع شهری موجود باشد.
- پیام‌های آگهی و هشدار دهنده می‌بایست دائماً به‌طور مستمر اعلان و یا پخش گردد.
- مجاری ورودی که آب را از تصفیه‌خانه وارد استخر می‌کنند می‌بایست به نحوی قرار گیرد که آب تصفیه شده را به همراه کلر آزاد در تمام نقاط استخر به‌طور یکنواخت پخش نماید. هنگامی که عرض استخر کمتر از ۵ متر است یک مجرای ورودی در عرض استخر در قسمت کم عمق کافی است، اما چنانچه عرض استخر بیشتر از ۵ باشد به بیش از یک مجرای ورودی نیاز است.
- سطوح سرریز جانبی استخر می‌بایست نظافت شده و همیشه تمیز باشد.
- شفافیت آب استخر باید به گونه‌ای باشد که در یک مسیر، علامت یا ویژگی خاصی در عمیق‌ترین قسمت آن قابل رویت باشد. به صورت تجربی یک صفحه سیاه به قطر ۱۵ سانتی‌متر در زمینه سفید رنگ در عمیق‌ترین نقطه استخر می‌بایست در فاصله ۹ متری از هر طرف قابل رویت باشد.
- دمای استخر باید ۲۲ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد و به‌طور ایده‌آل ۲۵ درجه باشد. دمای هوای استخر نباید بیش از یک درجه سردتر و بیش از ۵ درجه گرمتر از دمای آب باشد.
- تعداد دفعات گردش و تعویض هوا باید در محل مخزن استخر ۲ بار و در رختکن‌ها ۵ بار و در دستشویی و توالت‌ها ۸ تا ۱۰ بار در ساعت باشد.
- آب مورد استفاده برای استخر شنا می‌بایست در حد کیفیت آب آشامیدنی باشد.
- دامنه مطلوب PH برای آب استخر ۷/۴ تا ۷/۶ می‌باشد. حداقل و حداکثر مجاز آن نیز ۷/۲ تا ۸ می‌باشد.
- مواد گندزدا و محلول‌های شستشو می‌بایست در محل مناسبی به‌عنوان انبار نگهداری شوند.
- استخر باید دارای سیستم جمع‌آوری و دفع بهداشتی فاضلاب مورد تأیید مقامات بهداشتی باشند. چاه جاذب یا سپتیک‌تانک باید حداقل ۳ متر از مخزن استخر و لوله‌های آبرسانی اصلی فاصله داشته باشد.
- رنگ آمیزی استخر باید مناسب و ترجیحاً آبی باشد.

- پوشش کف و دیوارهای استخر باید صاف و صیقلی باشد.
- برای استراحت پرسنل استخر و ناجیان می بایست اتاقی اختصاصی وجود داشته باشد.
- اطلاعیه های مناسب در محل های در معرض دید برای جلب توجه شناگران به استفاده از توالت قبل از ورود به استخر می بایست نصب گردد.
- لوازم شستشو و نظافت مانند انواع برس، جاروی مکنده و نظایر آن می بایست تدارک دیده شود.
- مسئولین استخر بایستی نسبت به نصب تابلوهای هشداردهنده در نقاط مناسب و در معرض دید با موضوع جلوگیری از مصرف دخانیات اقدام نمایند.
- وضع درها و پنجره ها باید دارای شرایط زیر باشد.
 - درها و پنجره ها از جنس مقاوم سالم و بدون ترک خوردگی و شکستگی و زنگ زدگی و قابل شستشو بوده و همیشه تمیز باشد.
 - پنجره های باز شو باید مجهز به توری سالم و مناسب باشد، به نحوی که از ورود حشرات به داخل اماکن جلوگیری نماید.
 - درهای مشرف به فضای باز باید مجهز به توری سالم و مناسب و همچنین فنردار باشد، به طوری که از ورود حشرات، جوندگان و مانند آن جلوگیری نماید.
- پوشش سطح محوطه اطراف استخر باید به نحوی باشد که موجب لغزندگی و بروز حادثه برای شناگران نشود. ضمناً شستشو و ضد عفونی مرتب محوطه استخر الزامی است.
- ابعاد و مشخصات فنی ساختمان استخر و تجهیزات و تاسیسات آن باید مطابق نقشه مصوب سازمان های مسئول مربوطه باشد.
- وضعیت ساختمانی و شیب بندی موج شکن و سر ریز استخر باید به نحوی باشد که مانع برگشت آب به داخل استخر شود.

۳- رختکن

- رختکن به فضایی اطلاق می شود که جهت تعویض لباس برای شناگران در نظر گرفته شده است. در خصوص فضای رختکن و کمدهای مربوط به لوازم شخصی شناگران موارد زیر بایستی رعایت گردد.
- تعداد رختکن ها بایستی متناسب با حداکثر تعداد مراجعین به استخر باشد. به ازاء هر نفر معادل ۱/۸ مترمربع می بایست جهت فضای رختکن اختصاص یابد.
- تعداد کمد و قفسه ها بایستی با مراجعین به استخر در هر نوبت شنا متناسب باشد.
- رختکن بایستی دارای تهویه مناسب باشد.
- رختکن ها باید دارای نور و فضای کافی باشند.
- محوطه رختکن ها و کمد لباس بایستی بطور مداوم نظافت و ضد عفونی گردد.
- تعداد رختکن ها و کمدهای لباس باید متناسب با حداکثر ظرفیت استخر باشد. برای هر فرد باید یک کمد مجزا و مجهز به محل نگهداری کفش ها در نظر گرفته شود.

۴- توالت

- در ساخت و نگهداری سرویس های بهداشتی استخرهای شنا بایستی ضوابط زیر رعایت گردد .

- تعداد توالت‌ها بایستی با ظرفیت مجاز مراجعین به استخر متناسب باشد. به ازاء هر ۴۰ نفر شناگر باید حداقل یک دستگاه توالت وجود داشته باشد.

- کف و دیوارهای جانبی توالت‌ها بایستی قابل شستشو و فاقد درز و شکاف باشند.

- توالت‌ها باید دارای تهویه مناسب باشند.

- توالت‌ها بایستی دارای ظروف زباله استوانه‌ای شکل درپوش‌دار ضد زنگ و مجهز به کیسه زباله باشند.

- توالت‌ها باید مجهز به فلاش تانک یا شیر فشاری باشند.

- نظافت عمومی و ضدعفونی محوطه توالت‌ها بایستی بطور مرتب انجام شود.

۵- دستشویی

دستشویی نیز از جمله تسهیلات بهداشتی مهم در استخرهای شنا محسوب گردیده و در این ارتباط نکات زیر می‌بایست رعایت گردد.

- تعداد دستشویی‌ها بایستی با ظرفیت مجاز مراجعین به استخر متناسب باشد. به ازاء هر ۷۵ نفر شناگر باید حداقل یک دستگاه دستشویی وجود داشته باشد.

- دستشویی‌ها می‌بایست در طرف مقابل توالت‌ها و یا در مجاور آن باشد، به نحوی که بعد از توالت امکان استفاده از دستشویی فراهم باشد.

- دستشویی‌ها بایستی مجهز به صابون مایع باشند.

- دستشویی‌ها باید مجهز به آب گرم و سرد (بدون نشست و چکه) باشد.

- نظافت عمومی و ضدعفونی دستشویی‌ها باید بطور مرتب انجام شود.

۶- دوش

از آنجائیکه یکی از فاکتورهای موثر بر کیفیت آب استخرهای شنا و به دنبال آن سلامتی شناگران عوامل انسانی می‌باشد تعبیه دوش با رعایت ضوابط بهداشتی و ایمنی ذیل در استخرهای شنا ضروریست :

- تعداد دوش‌ها بایستی با ظرفیت مجاز مراجعین به استخر متناسب باشد. برای هر نوبت ۲ ساعته، به ازاء هر ۵ نفر شناگر باید یک دستگاه دوش وجود داشته باشد.

- کف و دیوارهای جانبی دوش‌ها بایستی قابل شستشو و فاقد درز و شکاف باشد.

- دوش‌ها بایستی مجهز به شیر برداشت آب سرد و گرم باشند.

- دوش‌ها بایستی مجهز به مایع شوینده مناسب جهت شستشوی سر و بدن باشد.

- شیب کف دوش‌ها بایستی مناسب و به سمت آبگذر دارای کفشوی باشد.

- محوطه، کف و دیوارهای جانبی دوش‌ها باید بطور مرتب نظافت و ضدعفونی شود.

- دوش‌ها باید بین توالت و حوضچه پاشویه ورود به استخر و با فاصله مناسب از استخر قرار گیرند.

۷- سیستم ضد عفونی

با توجه به آنکه در استخرهای شنا امکان انتقال مستقیم و یا غیرمستقیم عفونت‌های چشم، گوش، دستگاه تنفسی، پوست و سایر بیماری‌ها از فرد شناگر به دیگر افراد وجود دارد وجود یک سیستم ضد عفونی مناسب در استخرهای شنا با رعایت این موارد از مهمترین الزامات بهداشتی مورد نیاز می باشد.

- قبل از ورود به استخر بایستی حوضچه کلر با غلظت ۰/۳ درصد موجود بوده و در موقعیتی قرار گیرد که افراد ناگزیر به عبور از آن باشند.

- گندزدایی آب استخر باید بطور خودکار و با سیستم تزریق کلر به آب انجام گیرد.

- برای اندازه‌گیری مرتب میزان کلر آزاد باقی‌مانده توسط متصدی استخر بایستی کیت کلر سنج و معرف‌های مخصوص و مواد لازم موجود باشد.

- کلر آزاد باقیمانده می بایست در محدوده یک تا ۳/۵ قسمت در میلیون (PPM) باشد.

- سیلندرهای کلر نباید در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار گیرد.

- انبار ذخیره سیلندرهای کلر باید با محل قرار گیری سیلندرهای در حال کار جدا از هم باشند.

- حداقل فاصله دو کیپسول در حال کار حدود یک متر و فاصله آن‌ها از دیوار حدود ۸۰ سانتی متر باشد.

- بشکه‌های حاوی پرکلرین و کیپسول‌های حاوی گاز کلر باید دور از اشتعال و جرقه نگهداری شود.

- اتافک استقرار سیلندرهای در حال سرویس باید به خوبی تهویه شده و حرارت آن بین ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی گراد باشد.