

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

# مهندسی استخر، سونا و جکوزی

اطلاعات کاربردی جهت طراحی و اجرا

تالیف و گردآوری:

مهندس بهمن جلیلیان اختیاری



فدکا ایستایس

سرشناسه	: جلیلیان اختیاری، بهمن
عنوان و نام پدیدآور	: مهندسی استخر، سونا و جکوزی اطلاعات کاربردی جهت طراحی و اجرا تالیف و گردآوری بهمن جلیلیان اختیاری.
مشخصات نشر	: تهران: فدک ایساتیس، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۳۰ ص. : مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۱۲۵۰۰۰ ریال : ۳-۰۳۳-۱۶۰-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: استخرهای شنا -- طرح و ساختمان
موضوع	: جکوزی -- طرح و ساختمان
موضوع	: سونا -- طرح و ساختمان
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۰ م۹ ج۸ / TH ۴۷۶۳
رده بندی دیویی	: ۶۹۰/۸۹۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۴۷۵۲۸۷

## مهندسی استخر، سونا و جکوزی



اطلاعات کاربردی جهت طراحی و اجرا

مؤلف	: بهمن جلیلیان اختیاری
مدیر تولید	: مجید رضا زرویی
حروفچینی و صفحه آرایی	: واحد تولید انتشارات فدک ایساتیس (بی تا تبریزی پور)
نوبت چاپ	: اول - ۱۳۹۰
تیراژ	: ۱۰۰۰
چاپ و صحافی	: گنج شایگان
قیمت به همراه CD	: ۱۲۵۰۰۰ ریال
شابک	: ۲-۴۶-۵۲۰۳-۶۰۰-۹۷۸

دفتر انتشارات : تهران - خیابان انقلاب - خیابان اردیبهشت - بین بلفی نژاد و جمهوری - ساختمان ۱۰

تلفن: ۶۶۴۶۵۸۳۱ - ۶۶۴۸۱۰۹۶ - ۶۶۴۸۲۲۲۱

نمایندگی تهران : خیابان انقلاب - نبش ۱۲ فروردین - پلاک ۱۳۱۲ - انتشارات صانعی

تلفن: ۶۶۴۰۹۹۲۴ - ۶۶۴۰۵۳۸۵

فروشگاه یزد: میدان آزادی (باغ ملی) - ابتدای خیابان فرخی - جنب مجتمع ستاره

تلفن: ۶۲۲۷۴۷۵ - ۶۲۲۶۷۷۱ - ۶۲۲۶۷۷۲

[www.fadakbook.ir](http://www.fadakbook.ir) - [info@fadakbook.ir](mailto:info@fadakbook.ir)

کلیه حقوق و حق چاپ متن و عنوان کتاب که به ثبت رسیده است؛ مطابق با قانون حقوق مولفان و مصنفان مصوب ۱۳۴۸ محفوظ و متعلق به انتشارات فدک ایساتیس می باشد. هرگونه برداشت، تکثیر، کپی برداری به هر شکل (چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی) بدون اجازه کتبی از انتشارات فدک ایساتیس ممنوع بوده و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

معاونت حقوقی  
انتشارات فدک ایساتیس

تألیف و گردآوری این کتاب را تقدیم می‌کنم به:

جان جهان و خالق آب، این مایه‌ی حیاتی و هدیه‌ی هستی بخش برای تمام موجودات،  
باشد که با حفظ و انتقال آن به نسل‌های آتی پاسگزار لطف بیکران خداوند باشیم.



باسکونزاري از خدای مهربان

وتامی همفرانی که در تامی مراحل تجریاتم از بدو تولد تا کنون مرایاری داده اند.

همفرانی چون پدرم، مادرم، همسر و فرزندم و تامی آنانی که دوستان دارم.



## بسمه تعالی

علم اندوخته‌ای است که نباید را که بماند، بلکه باید به دیگران نیز انتقال یابد، نحوه انتقال هر چه باشد امری پسندیده و نیکوست. نحوه انتقال از طریق کتاب و لوح‌های فشرده فراگیر است، بنابراین آنچه مسلم می‌باشد این است که تدریس توسط کُتب کاربردی می‌تواند اثر مطلوبی جهت یادگیری داشته باشد. از این رو آقای بهمن جلیلیان اختیاری یکی از علاقمندان به رشته تأسیسات و یکی از مهندسان فعال و حرفه‌ای، در زمینه‌های مختلف تأسیسات ساختمان هستند که در این رشته فعالیت دارند. کتاب قبلی ایشان نیز که با عنوان مهندسی تأسیسات مکانیکی ساختمان در سال ۱۳۸۴ انتشار یافته است، با موفقیت همراه بوده است.

لذا این همت و پشتکار، پس از کسب تجارت مفید حرفه‌ای زمینه‌ساز تألیف و گردآوری کتب مختلف و همچنین تهیه CD (لوح‌های فشرده) متنوع در این زمینه شده است و اینک نیز کتابی تحت عنوان مهندسی استخر و سونا و جکوزی به صورت کاملاً کاربردی ارائه شده است که تهیه CD (لوح‌های فشرده) مربوطه نیز با همراهی کامل اینجانب صورت گرفته است و توسط ایشان فراروی شما ارجمندان قرار دارد که می‌تواند به عنوان ابزاری مناسب جهت علاقمندان به این رشته به کار رود.

من شخصاً خداوند را شاکرم که ایشان به عنوان مهندسی فعال و با تجربه توانسته است زکات علم و تجربه خود را توسط انتقال مناسب آن انجام دهد.

اصغر شیرازپور

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

عضو هیأت علمی بازنشسته دانشگاه علم و صنعت ایران

## بنام خداوند هستی بخش

آب، مترادف با آبادانی، بهداشت و سلامتی است. از دیرباز همیشه موجودات در جایی که آب در آنجا وجود دارد تجمع می کردند و می کنند.

امروزه از آب علاوه بر آشامیدن و پخت غذا و شستشو و نظافت به عنوان درمان نیز استفاده می شود و یکی از نمونه های بارز آب درمانی استفاده از استخر، سونا و جکوزی می باشد که در جوامع پیشرفته به آن توجه بیشتری شده است.

در حال حاضر علاوه بر ساختمان های عمومی نظیر هتل ها و اقامت ها و تفریحگاه ها، اکثر ساختمان های مسکونی نیز دارای استخر، سونا و جکوزی می باشند. جا دارد از جناب آقای مهندس بهمن جلیلیان تشکر و قدردانی شود که در کنار کار طراحی و نظارت و اجرای تأسیسات ساختمان، مبادرت به گردآوری مبانی طراحی، نظارت و اجرای تأسیسات نیز می نمایند که کتاب های مهندسی تأسیسات مکانیکی ساختمان یکی از نمونه های ارزشمند این مهندس فعال می باشد.

کتاب حاضر نیز یکی از همین نمونه ها می باشد که به مقوله استخر، سونا و جکوزی پرداخته و قابل استفاده دانشجویان، مهندسان و مجریان ساختمان می باشد و اینجانب نیز به نوبه خود، ضمن قدردانان از زحمات بیدریغ ایشان در نشر علم و فن در بین جامعه مهندسی، آرزوی سلامتی و موفقیت های بیشتر برای ایشان دارم.

عسگر خسروی فرد

مسئول آموزش شورای مرکزی وزارت مسکن و شهرسازی

عضو اصلی هیأت مدیره انجمن تأسیسات مکانیکی ساختمان استان تهران



## پیشگفتار

چنان که می‌دانیم انسان همواره در جستجوی آسایش و آرامش جسم و روح خود بوده است. و از زمانی که توانست زندگی جمعی را آغاز نماید و روستاها و شهرها را بنیان نهد، این جستجو را ادامه داده است.

آنچه که از آغاز پیدایش تمدن بشری جزء لاینفک زندگی انسان‌ها بوده و بیشترین سهم را در ایفای سعادت بشری داشته همانا آب، این مایه حیاتی و نعمت بزرگ الهی بوده است. با شکل‌گیری اجتماعات و زندگی جمعی و پیشرفت تمدن و ایجاد سکونت‌گاه‌های ثابت، به تدریج حمام‌ها و استخرهای مختلفی پا به عرصه وجود گذاشتند. بگونه‌ای که با انجام کاوش‌های تاریخی، باستان‌شناسان قدمت بعضی از آنها را به گذشته‌های بسیار دور نسبت داده‌اند. به‌طور مثال، می‌توان به حمام‌های پیشرفته‌ای در مصر و یونان قدیم و ایران باستان اشاره کرد. به‌صراحت می‌توان گفت که زندگی فعلی انسان‌ها با توجه به پیچیدگی شهرها و گسترش روز افزون آنها در یکدیگر و ازدحام جمعیت و ماشینی شدن آنها، بدون کسب آرامش از آب بسیار سخت بوده و در غفلت از این مقوله ممکن است به انواع بیماری‌های جسمی و روحی دچار شوند. بنابراین، وجود اماکنی که بتوان به‌وسیله‌ی آب این عنصر حیاتی، آرامش روح و جسم را تأمین کرد، ضروری است. از این رو وجود استخرهای مختلف و سونا و جکوزی‌ها می‌توانند محل‌هایی مفید برای تنش‌زدایی و تفریح و آسایش انسان‌ها باشند. لذا در این کتاب سعی شده است تا امور فنی این مجموعه‌ها به‌دقت بررسی و موارد طراحی و اجرا و نگهداری آنها به تفصیل بیان شود.

لازم به ذکر است، جهت تسهیل در امر آموزش سعی شده است که CD همراه کتاب تهیه گردد تا به عنوان مکمل مطالب بیان شده در کتاب یاری برساند. بنابراین در CD مربوطه کلیه‌ی اطلاعات و عکس‌های مربوطه آورده شده است تا علاقمندان به این رشته بتوانند از آنها استفاده نمایند.

با امید به یاری خداوند متعال و با تشکر از آقای دکتر شیرازیپور و آقای مهندس خسروی‌فر استاتید آموزشی شورای مرکزی وزارت مسکن و شهرسازی و دوستان و همکاران و دانش‌پژوهانی که بنده را در انتقال دانش این مجموعه فنی و تخصصی یاری داده‌اند، خصوصاً کسانی که توسط تجربیات ارزشمندشان به بنده کمک شایانی نموده‌اند که اسامی آنها در بخش منابع ذکر شده است و همچنین با قدردانی از جناب آقای مجیدرضا زروئی مدیریت محترم انتشارات فدک ایساتیس و دیگر همکاران گرامی ایشان که در گردآوری این کتاب مرا یاری داده‌اند.

آرزو مندم که محتویات این کتاب، راه‌گشایی هرچند کوچک برای علاقمندان و متخصصان این حرفه باشد. در ضمن جهت هرگونه مشاوره، طراحی و اجرای استخرها و سونا و جکوزی و مجموعه‌های ورزشی و تفریحی می‌توانید از طریق ایمیل با ما تماس حاصل فرمایید.

[Bahman\\_Jalilian@yahoo.com](mailto:Bahman_Jalilian@yahoo.com)

مهندس بهمن جلیلیان اختیاری

پاییز ۱۳۹۰



# فهرست مطالب

## فصل ۱ انواع استخرهای شنا و نوع کاربری ۱

مقدمه ۳	
۱.۱ استخرهای مصنوعی ۳	
۱.۱.۱ استخرهای گردش مجدد ۳	
۲.۱.۱ استخرهای پُر و خالی ۳	
۲.۱ استخرهای قسمتی مصنوعی ۴	
۳.۱ انواع استخر از نظر استقرار ۴	
۴.۱ استخرهای شنا برحسب شیوه تصفیه آب ۴	

## فصل ۲ مبانی طراحی استخرها ۹

مقدمه ۱۱	
۱.۲ اصول کلی طرح ریزی ۱۳	
۲.۲ مبانی طراحی و ساخت یک مجموعه استخر ۱۶	

## فصل ۳ استخرهای شنا و سونا و جکوزی از نظر ساختمان، ابعاد، ظرفیت،

### شکل هندسی و ملزومات جنبی ۶۵

۱.۳ ابعاد استخرهای سرپوشیده‌ی شنا ۲۳	
۲.۳ متعلقات جنبی استخرها ۲۵	
۱.۲.۳ حمام‌های بخار ۲۵	
۲.۲.۳ حمام تن شوئی ۲۶	
۳.۲.۳ تخته پرش یا شیرجه (انواع و ابعاد) ۲۷	
۴.۲.۳ سکوها‌ی شیرجه ۳۱	
۵.۲.۳ امکانات شیرجه ۳۲	

رختکن ۳۳	۶.۲.۳
قفسه‌ها ۳۷	۷.۲.۳
اشکال و ابعاد و اندازه‌ها و دیتیل‌های مختلف استخرها ۳۸	۳.۳
استخر موج‌دار ۴۳	۱.۳.۳
انواع آبروها ۴۵	۲.۳.۳
ابعاد استخرها و جزئیات مخطوط ورزش واترپولو ۴۵	۴.۳
استخرهای روباز ۴۷	۵.۳
استخرهای روباز شنا ۴۸	۱.۵.۳
استخرهای روباز / سرپوشیده ۵۶	۶.۳
استخرهای شنای خصوصی ۵۹	۱.۶.۳
ساختار استخرهای سرپوشیده ۶۰	۲.۶.۳
استخرهای شنای ویلایی ۶۵	۳.۶.۳
سونای و جکوزی ۷۴	۷.۳
نحوه‌ی استحمام ۷۵	۱.۷.۳
ساختار ۷۵	۲.۷.۳
سونای بخار کوره‌ای ۷۵	۳.۷.۳
شکل‌های مختلف انواع سونا ۷۵	۴.۷.۳
سونای: مراحل استفاده ۷۸	۵.۷.۳

## فصل ۴ خصوصیات آب ۸۱

مقدمه ۸۹	
خواص آب ۹۰	۱.۴
دمای آب ۹۰	۱.۱.۴
رنگ ۹۰	۲.۱.۴
طعم ۹۰	۳.۱.۴
بو ۹۰	۴.۱.۴
سختی آب ۹۰	۵.۱.۴
مجموع املاح جامد محلول (TDS) ۹۱	۶.۱.۴
BOD (BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND) ۹۲	۷.۱.۴
COD ۹۲	۸.۱.۴
سایر موارد ۹۲	۹.۱.۴
آفت‌کش‌ها ۹۳	۱۰.۱.۴
فلوئور ۹۳	۱۱.۱.۴

نیترات‌ها ۹۳	۱۲.۱.۴
نیتریت‌ها ۹۳	۱۳.۱.۴
ترکیبات حلقوی چندهسته‌ای ۹۳	۱۴.۱.۴
سایر ترکیبات شیمیایی ۹۳	۱۵.۱.۴
ناخالصی‌های موجود در آب ۹۴	۲.۴
مواد معلق ۹۴	۱.۲.۴
سیستم اسمز معکوس (REVERSE OSMOSIS) ۹۶	۳.۴
اسمز معکوس (REVERSE OSMOSIS) ۹۶	۱.۳.۴
تئوری اسمز معکوس ۹۶	۲.۳.۴
قطعات اصلی واحد اسمز معکوس ۹۷	۳.۳.۴
پیش تصفیه R.O ۹۸	۴.۳.۴
طراحی اسمز معکوس ۹۹	۵.۳.۴
میکروارگانسیم‌ها ۹۹	۴.۴
اشعه U.V ۹۹	۱.۴.۴
ازن‌دهی ۹۹	۲.۴.۴
کلرزی ۱۰۰	۳.۴.۴
جوشاندن آب ۱۰۰	۴.۴.۴
تصفیه آب ۱۰۰	۵.۴.۴
شبکه‌های آشغال‌گیر ۱۰۱	۶.۴.۴
ته‌نشین کردن مواد خارجی ۱۰۱	۷.۴.۴
صافی‌ها ۱۰۱	۸.۴.۴
هوادهی ۱۰۲	۹.۴.۴
گنده‌زدایی آب ۱۰۲	۱۰.۴.۴
گرفتن سختی ۱۰۲	۱۱.۴.۴
روش تعوض یونی با استفاده از رزین‌ها (زئولیت‌ها) ۱۰۵	۵.۴
سختی‌گیر (SOFTENER) ۱۰۷	۱.۵.۴
تبادل‌کننده‌های با بستر مختلط (MIXE BED) ۱۰۷	۲.۵.۴
محاسبات و انتخاب سختی‌گیر ۱۰۷	۳.۵.۴
انتخاب سختی‌گیرهای ۱۰۸	۴.۵.۴

## فصل ۵ تأسیسات مکانیکی استخرها و سونا و جکوزی ۱۰۹

مقدمه ۱۱۱

شرایط طراحی برای استخرها از نظر ASHRAE ۱۱۲ ۱.۵

طراحی و محاسبه بار نهان استخرها ۱۱۳	۲.۵
انواع رطوبت‌گیری ۱۱۴	۳.۵
گرمایش هوای استخر ۱۱۷	۴.۵
کیفیت هوای داخل استخر ۱۱۷	۱.۴.۵
تهویه استخر با هوای خارج ۱۱۷	۵.۵
تخلیه‌ی هوا ۱۱۷	۱.۵.۵
نرخ تعویض هوا ۱۱۸	۶.۵
هوارسان ۱۱۸	۷.۵
جلوگیری از تقطیر روی سطوح سرد مانند پنجره‌ها ۱۱۹	۱.۷.۵
توزیع هوا در استخر ۱۱۹	۸.۵
طراحی کانال ۱۲۰	۹.۵
طراحی کانال رفت ۱۲۱	۱.۹.۵
کانال برگشت ۱۲۱	۲.۹.۵
انرژی مصرفی ۱۲۲	۳.۹.۵
تعمیر و نگهداری سیستم‌های تهویه مطبوع استخر ۱۲۲	۱۰.۵
عیب‌یابی سیستم تهویه‌ی مطبوع استخرها ۱۲۲	۱.۱۰.۵
جمع‌بندی کلی ۱۲۳	۱۱.۵

## فصل ۶ توضیحات کاربردی ۱۲۵

مقدمه ۱۲۷	
روش‌های سالم‌سازی آب و نگهداری و اداره‌ی استخرهای شنا ۱۲۷	۱.۶
انتقال بیماری‌ها توسط استخرهای شنا ۱۲۸	۱.۱.۶
تنظیم PH آب استخر ۱۲۸	۲.۱.۶
کنترل جلبک‌ها در استخرهای شنا ۱۲۸	۳.۱.۶
کیفیت بهداشتی آب استخر ۱۲۹	۴.۱.۶
گندزدایی آب استخر ۱۳۰	۵.۱.۶
نمونه‌برداری از آب استخر ۱۳۰	۶.۱.۶
سیستم‌های پیشرفته تصفیه و گندزدایی آب در استخرهای شنا ۱۳۱	۷.۱.۶
مزایای استفاده از ازن در استخرهای شنا ۱۳۱	۸.۱.۶
تصفیه آب صنعتی ۱۳۲	۲.۶
سیستم اسمز معکوس (آب شیرین‌کن) ۱۳۲	۱.۲.۶
اساس کار اسمز معکوس ۱۳۳	۲.۲.۶

توزیع برق در استخرها	۱۴۶	۳.۷
تابلو برق	۱۴۶	۱.۳.۷
روش‌های سیم‌کشی تابلو برق استخرها	۱۴۶	۲.۳.۷
اتصال زمین تجهیزات	۱۴۷	۳.۳.۷
اتصال زمین، همبند کردن و محافظ عیب اتصال زمین	۱۴۷	۴.۷
همبند کردن	۱۴۸	۱.۴.۷
شبکه همبندی مشترک	۱۴۸	۲.۴.۷
شکل‌های همبندی کردن‌های مختلف	۱۴۹	۳.۴.۷
استخرهای پرتابل و موقت	۱۵۲	۵.۷
دیگر تجهیزات الکتریکی استخرها	۱۵۲	۶.۷
تأسیسات الکتریکی جکوزی‌ها	۱۵۳	۷.۷
کلید اضطراری	۱۵۳	۱.۷.۷
روش سیم‌کشی	۱۵۴	۲.۷.۷
تزییق ازن	۱۳۴	۳.۶
ازن (OZON)	۱۳۴	۱.۳.۶
سختی‌گیر	۱۳۵	۴.۶
سختی‌گیر رزینی	۱۳۵	۱.۴.۶
فیلترها	۱۳۶	۵.۶
صافی شنی تحت فشار FILTERSAND	۱۳۶	۱.۵.۶
تصفیه آب و فاضلاب	۱۳۷	۶.۶
توضیحات استخر	۱۳۷	۷.۶
سیستم روکش‌های جمع‌شوی استخر	۱۳۹	۱.۷.۶
مزایای سیستم پوشش‌های جمع‌شوی استخر	۱۳۹	۲.۷.۶
مشخصات سیستم پوشش‌های جمع‌شوی استخر	۱۴۰	۳.۷.۶

## فصل ۷ تأسیسات برقی استخرها، سونا و جکوزی ۱۴۱

مقدمه	۱۴۳	
حداقل فواصل مورد نیاز برای استخرهای سرباز	۱۴۳	۱.۷
استخرهای سرباز	۱۴۵	۱.۱.۷
استخرهای سرپوشیده	۱۴۵	۲.۱.۷
تأسیسات روشنایی داخل کاسه استخر	۱۴۵	۲.۷
تأسیسات روشنایی با کاسه مرطوب	۱۴۵	۱.۲.۷
توزیع برق در استخرها	۱۴۶	۳.۷
تابلو برق	۱۴۶	۱.۳.۷
روش‌های سیم‌کشی تابلو برق استخرها	۱۴۶	۲.۳.۷
اتصال زمین تجهیزات	۱۴۷	۳.۳.۷
اتصال زمین، همبند کردن و محافظ عیب اتصال زمین	۱۴۷	۴.۷
همبند کردن	۱۴۸	۱.۴.۷
شبکه همبندی مشترک	۱۴۸	۲.۴.۷
شکل‌های همبندی کردن‌های مختلف	۱۴۹	۳.۴.۷
استخرهای پرتابل و موقت	۱۵۲	۵.۷
دیگر تجهیزات الکتریکی استخرها	۱۵۲	۶.۷
تأسیسات الکتریکی جکوزی‌ها	۱۵۳	۷.۷
کلید اضطراری	۱۵۳	۱.۷.۷
روش سیم‌کشی	۱۵۴	۲.۷.۷

پریزهای برق ۱۵۴	۳.۷.۷
حداقل فواصل مجاز ۱۵۴	۴.۷.۷
اتصال زمین و همبند کردن اجزا ۱۵۴	۵.۷.۷
استخرها: درجه حفاظت استخرها ۱۵۴	۸.۷
تأمین روشنایی استخرها ۱۵۵	۹.۷
مبانی مرتبط با محاسبات روشنایی ۱۵۵	۱.۹.۷
روشنایی در استخرهای سرپوشیده‌ی خانگی ۱۵۶	۲.۹.۷
حجم و گردش آب استخر ۱۵۷	۱۰.۷
محاسبه حجم آب استخر ۱۵۷	۱.۱۰.۷

## فصل ۸ اطلاعات کلی جهت مفاهیم و کاربرد سیستم‌های طراحی استخرها

### از نظر ASHRAE ۱۵۹

تهویه در ورزشگاه‌ها ۱۶۱	۱.۸
تهویه در مراکز نمایشی و رسمی ۱۶۱	۲.۸
کاربردی بودن سیستم ۱۶۱	۳.۸
کاربردی بودن سیستم‌های توزیع هوای مناسب و تهویه آن ۱۶۱	۴.۸
محل‌های شنا ۱۶۲	۵.۸
کنترل زیست محیطی ۱۶۲	۱.۵.۸
کنترل رطوبت ۱۶۲	۲.۵.۸
بخار شدن ۱۶۲	۳.۵.۸
شرایط تهویه ۱۶۳	۴.۵.۸
نسبتهای تحویل هوا ۱۶۳	۵.۵.۸
طراحی استخرهای شنا ۱۶۴	۶.۸
مفاهیم طرح ۱۶۴	۱.۶.۸
کاربردی بودن سیستم ۱۶۵	۲.۶.۸
ملاک طراحی ۱۶۵	۳.۶.۸
نوع سیستم توزیع هوا ۱۶۶	۴.۶.۸
تجهیزات لازم در استخر شامل ۱۶۸	۷.۸
سیستم گردش آب ۱۶۸	۸.۸
پمپ‌ها ۱۷۰	۱.۸.۸
ملاحظات ساختاری ۱۷۰	۹.۸
شرایط هوای محیط استخر ۱۷۰	۱۰.۸



فصل ۹ نقشه‌ها، دیتیل‌ها، نمودارها، جداول، عکس‌ها و مشخصات تجهیزات

استخرها، سونا و جکوزی ۱۷۳

ظرفیت لوله‌ها ۱۸۱ ۱.۹

مثالی برای مشخصات تجهیزات یک استخر و سونا و جکوزی خانگی ۱۸۲ ۲.۹

فهرست منابع ۱۹۳

واژه‌نامه ۱۹۵

فهرست الفبایی ۲۱۱



فصل

اول

انواع استخرهای شنا و نوع کاربری