

به نام خدا

مراحل ساخت استخر های شنای خانگی

مدرس: مهندس بهروز آقایی

عضویت :

۱- عضو کمیته تدوین استاندارد ملی ایران در زمینه استخر های شنا

۲- عضو کوچکی از مدرسین دوره های نگهداری و تعمیرات تاسیسات و اماکن آبی در دانشگاهها و تربیت بدنی و آموزشگاههای خصوصی

گردآورنده: محمدرضا یزدان پناه



طراحی و ساخت استخرهای شنا و اماکن آبی یکی از چند نوع طراحی اماکن خاص در علم مهندسی است که مجموعه ای از علوم را مانند مهندسی معماری، سازه، عمران مکانیک، برق و کنترل و مهندسی شیمی و علوم تربیت بدنی را شامل شده و ساخت آن تابع عوامل مشروحه زیر می باشد :

۱- شناخت خاک منطقه (از جهت بالا بودن آبهای سطحی فشار منفی و تراکم خاک)

۲- بررسی شرایط اقلیم منطقه و نحوه جانمایی استخر نسبت به جهت باد و یا نور آفتاب

۳- نوع معماری

(شکل ظاهری و جانمایی و ارتباط فضاها)

۴- نوع کاربری (روباژ یا سرپوشیده)

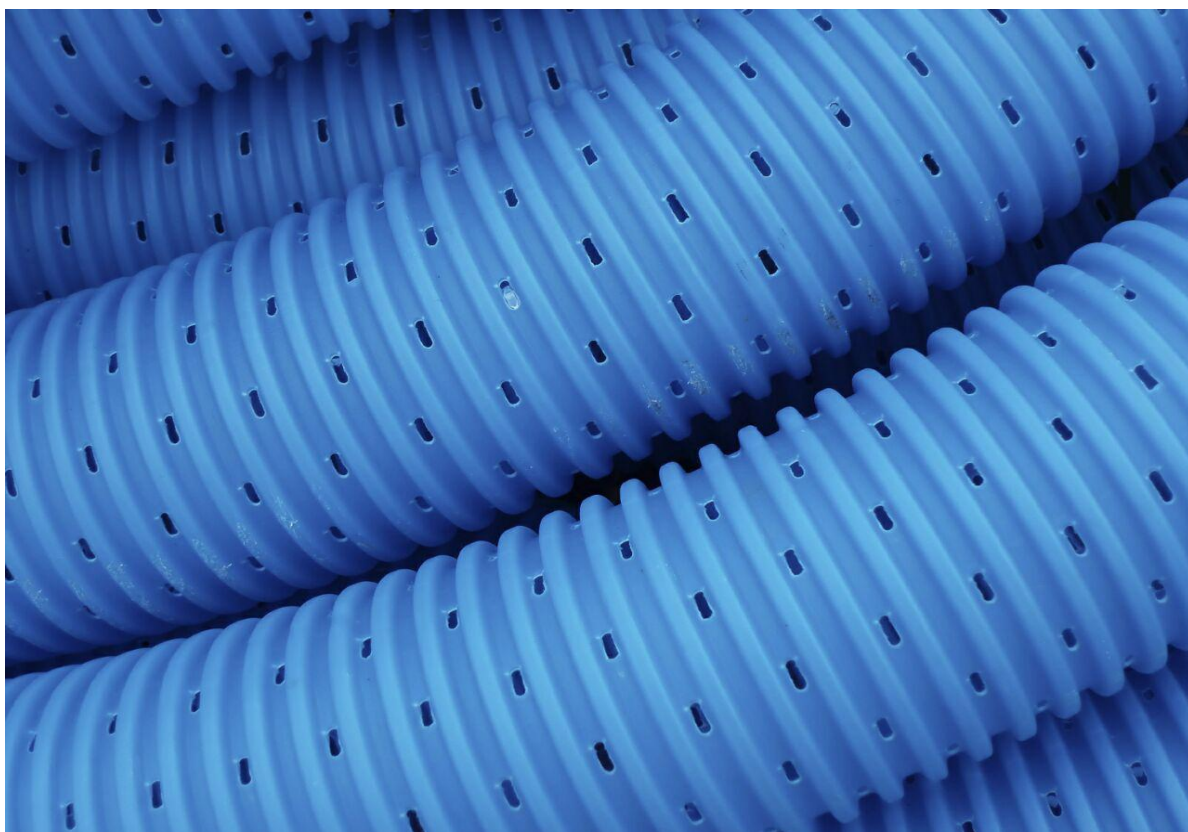
۵- نوع سیستم تصفیه (اسکیمی یا سر ریز)

(۱) شناخت خاک منطقه :

یکی از عوامل مهم قبل از طراحی معماری، تست تراکم خاک توسط متخصصین و آزمایشگاههای معتبر جهت بررسی مقاومت خاک و نشست های احتمالی سازه و بررسی شرایط بالا بودن آبهای سطحی در آن منطقه هست که بی توجهی به این امر می تواند سازنده استخر را با مشکلات زیادی در ساخت مواجه نموده و موجب نشست سازه شده و بعلت داشتن فشار منفی و بالا بودن آبهای سطحی، آب از زیر سازه به داخل استخر و زیر سرامیک ها نفوذ کرده و موجب کندن شدن سرامیک ها و نفوذ آبهای زیرزمینی به داخل استخر شود

راه حل و پیشنهاد :

در مناطقی که سطح آبهای زیر زمینی بالاست و دارای فشار منفی است بایستی از سیستم زهکش استفاده نموده و آبهای زیر زمینی زیر سازه را به سمت مخزن زهکش انتقال داده و توسط پمپ زهکش به بالای سطح زمین و به آبهای سطحی انتقال داد و ترجیحا قسمتی از استخر را بالای سطح زمین جانمایی کرد



جدول مشخصات لوله های زهکش (شماره یک)

طول کلاف	حداقل قطر داخلی (میلیمتر)	رواداری قطر خارجی (میلیمتر)	قطر خارجی (میلیمتر)	اندازه اسمی (میلیمتر)
100 متر	91	$\pm 0/5$	100	100
100 متر	115	$+ 0/5$ $- 1$	125/5	125
70 متر	144	$+ 0/5$ $- 1$	159/5	160
40 متر	182	$+ 0/5$ $- 1$	199/5	200

SEWERAGE pipe data sheet Din 1187

Standard	Outside Diameter(mm)			DESCRIPTION
	200	160	125	
Din 1187	6	6	6	Number of holes in each row of on the circumference of the pipe
Din 1187	61	84	86	Number of hole containing rows in each meter of the pipe
Din 1187	366	504	516	Total number of holes in one meter of the pipe
Din 1187	1/3*8	1/3*5	1/3*5	Hole Dimensions (mm)
Din 1187	10/4	6/5	6/5	Cross sectional area of fluid in taking of holes(mm ²)
Din 1187	3806	3276	3354	Cross sectional area of fluid in one meter of the pipe (mm ²)
Din 1187	1400	950	650	Mass of one meter of pipe (grams)
Din 1187	0/65	0/65	0/65	Mean thickness of pipe ((mm

بررسی شرایط اقلیم منطقه و نحوه جانمایی استخر نسبت به نور آفتاب :

در طراحی معماری بایستی نوع مصالح بکار گرفته شده همساز با اقلیم منطقه باشد و مکان یابی و نحوه استقرار و جانمایی استخر مطابق با زاویه تابش خورشید باشد بطوریکه بیشترین بهره را شناگران از تابش نور خورشید ببرند

(۲) نوع معماری :

۱- در استخرهای شنای روباز بایستی محلی برای تصفیه خانه در پشت قسمت عمیق استخر پیش بینی شود بطوریکه بعد از سفت کاری کف قسمت تصفیه خانه ۵۰ تا ۶۰ سانتیمتر پایینتر از قسمت عمیق استخر باشد



۲- برای تصفیه خانه بایستی محلی برای ورود هوای تازه و خروج هوای آگزاست وجود داشته باشد

۳) نوع کاربری :

استخرهای شنا ی خانگی با توجه به نوع آلودگی ، نرخ گردش متفاوتی دارند و برای استخرهای سرپوشیده نرخ گردش را ۸ ساعت یکبار (۳بار در شبانه روز) و برای استخرهای روباز ۴ساعت یکبار (۶بار در شبانه روز) در نظر میگیرند پس در نتیجه حجم فیلتر و دبی تصفیه در استخرهای روباز دو برابر بزرگتر از استخر های سرپوشیده است

مرحله اول بعد از مطالعات اولیه

طراحی معماری





مرحله دوم :

گود برداری





در فاز مطالعاتی بعلت بالا بودن سطح آبهای زیر زمینی، قسمت کم عمق استخر را بالای سطح زمین در نظر گرفتیم و ضخامت لایه ها را به شرح زیر به مقدار گودبرداری اضافه کردیم

۱۰سانتیمتر شن ریزی و کمپکت کردن

۵سانتیمتر بتن مگر

۱۰سانتیمتر لوله زهکش ۱۱۰ pvc

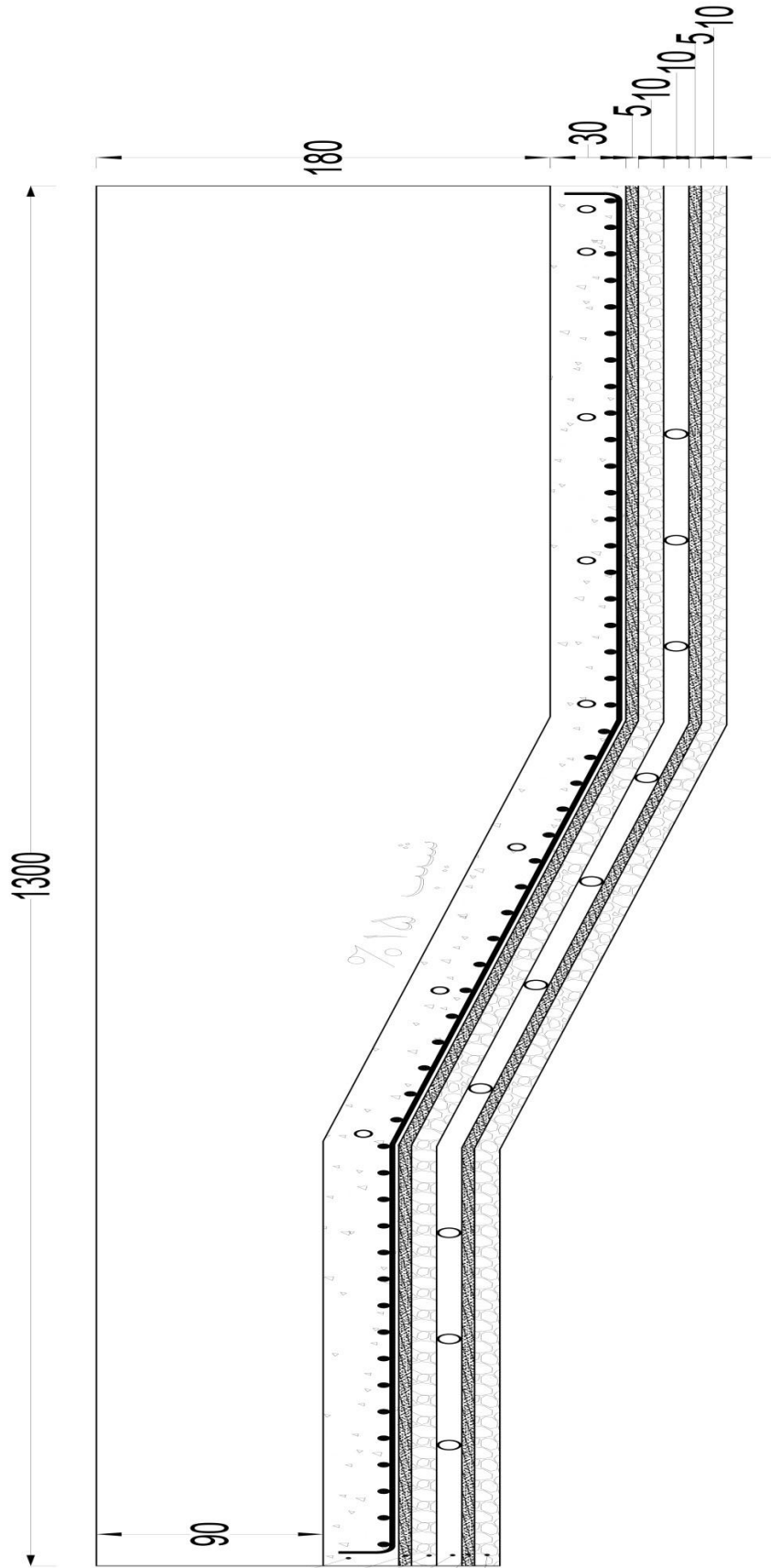
۱۰سانتیمتر شن دانه بندی شده

۵سانتیمتر مجددا بتن مگر با مواد کریستال ساز

۳۰سانتیمتر ضخامت بتن کف

۱۰سانتیمتر کرم بندی و سیمانکاری استخر

مجموعاً ۸۰سانتیمتر به عمق کم که ۹۰سانتیمتر هست و ۸۰سانتیمتر هم به عمق زیاد که ۱۸۰سانتیمتر هست اضافه شده و گود برداری را با شیب ۱۵درصد انجام داده ایم

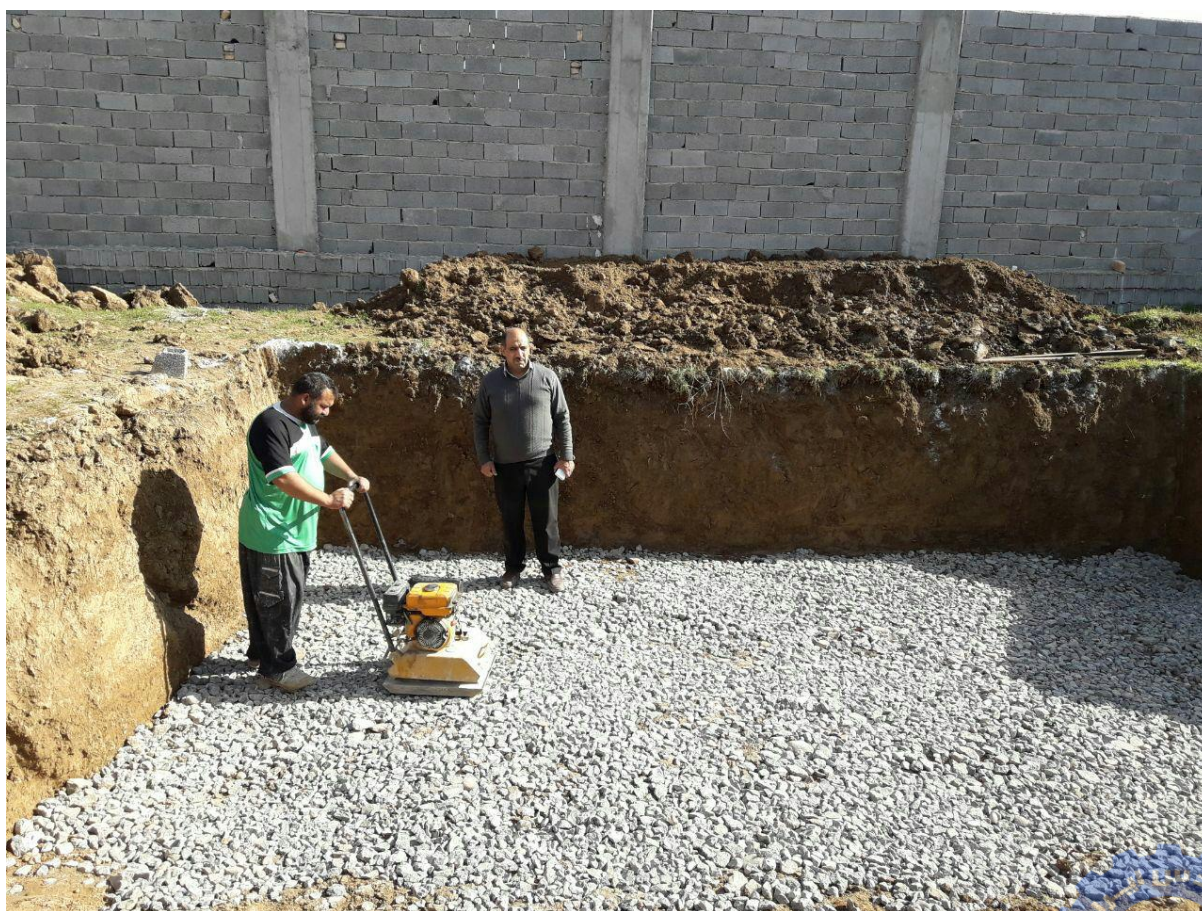


- بتن کف
- بتن آب بند
- شن دانه بندی شده
- لوله زهکش
- بتن صخر
- شن ریزی

مراحل تسطیح کردن



مراحل شن ریزی و کمپکت کردن کف استخر



ریختن بتن مگر



مراحل نصب لوله زهکش و سوراخکاری لوله های pvc



مراحل ریختن شن دانه بندی شده بر روی لوله ها





نکته:

برای سیستم زهکش میتوانیم از لوله های $upvc, pvc$ و پلی اتیلن و کاروگیت هم استفاده کنیم.

مراحل پهن کردن نایلون نازک روی شن های دانه بندی شده جهت جلوگیری از نفوذ شیرابه بتن به داخل لوله های زهکش





مراحل کرم بندی برای ریختن بتن مگر



ریختن بتن مگر







شروع مرحله آرماتور بندی مش اول و نصب اسپیسر جهت ایجاد فاصله بین بتن مگر و آرماتور



نکته:

۱- در آرماتور بندی نباید از آرماتورهای روغنی و زنگ زده استفاده کنید

۲- آرماتورها را نباید با هوا برش، برش بزنیید

۳- در دمای کمتر از ۵ درجه سانتیگراد خم زدن آرماتورها مجاز نیست

۴- از میلگرد آجدار بایستی استفاده کنید

اجرای لوله کشی مدار تصفیه بین مش یک و دو آرماتور بندی با لوله upvc



هم راستا کردن نازل های کف استخر



روش لوله کشی در این استخر به روش اسکیمری هست و برای این استخر به دلیل طول زیاد استخر، تعداد چهار عدد اسکیمر بعنوان مکش تصفیه سطحی در طول استخر و تعداد چهار عدد نازل بعنوان دهش تصفیه سطحی برای این استخر پیش بینی شده است البته یک عدد شنای بی انتها در قسمت دیواره استخر در قسمت عمیق برای این استخر در نظر گرفته شده تا افراد حرفه ای در شنا بتوانند کیلومترها در جلوی این جت شنا کنند و از شنا کردن لذت ببرند

روش اجرای همبند سازی و ارتینگ جهت جلوگیری از برق گرفتگی در استخر



پیشگیری از خطر برق گرفتگی در استخرها و اماکن مسکونی :

متأسفانه هر ساله در کشورمان بعلت عدم رعایت اصول ایمنی در اجرا و نصب سیستم ارتینگ و همبند سازی شاهد برق گرفتگی و نقص عضو و مرگ

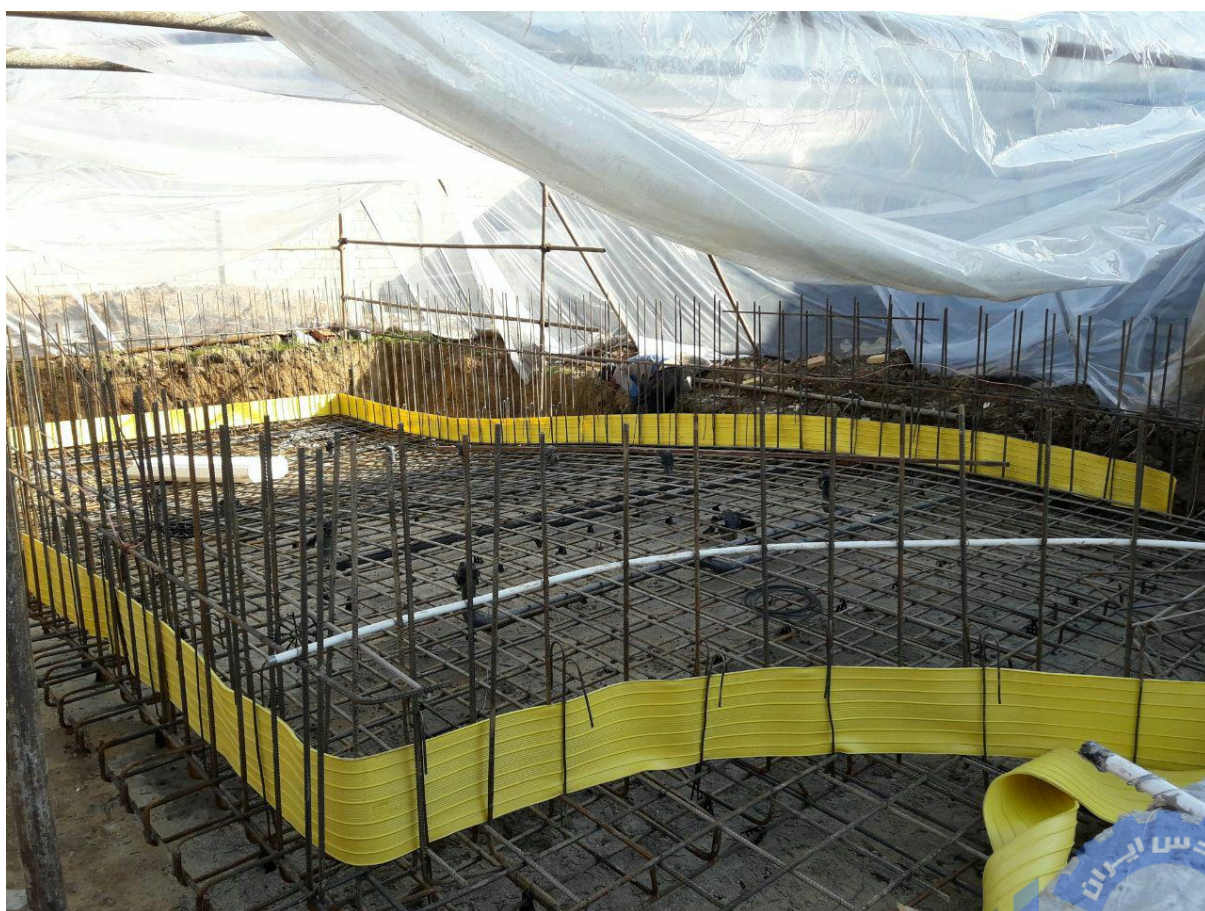
بسیاری از عزیزانمان که در حال استفاده از لباسشویی ،خوردن آب از دستگاه تصفیه آب داخل ورزشگاه و یا حتی دوش گرفتن در حمام و شنا کردن در استخر های شنا و بوده ایم و معماران و سازندگان عزیز بدون توجه به دستورالعمل نظام مهندسی اقدام به ساخت منازل و استخرهای شنا کرده و در پروژه ها حادثه ساز میشوند این در حالی است که در تمام جهان رعایت استاندارد ها از جمله استاندارد NEC680 الزام شده و تمامی ساختمانها و مجموعه های آبی به سیستم ارتینگ و همبند سازی تجهیز میشوند

جهت کسب اطلاعات بیشتر می توان به دستورالعمل اجرای سیستم زمین در ساختمان ها و دستورالعمل طرح و همبند اضافی در ساختمان ها در سازمان نظام مهندسی ساختمان مراجعه نمود.

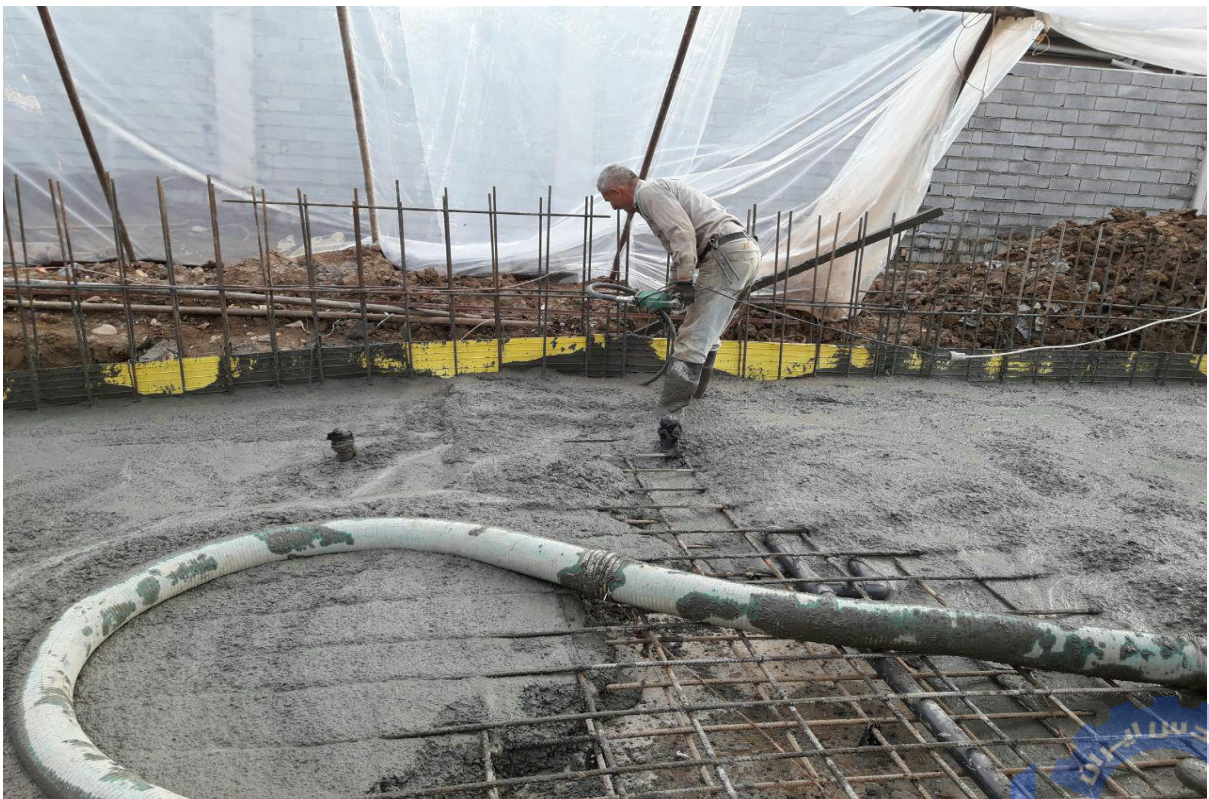
اجرای آرماتور بندی مش دوم



نصب واتر استاپ در بین درز انقطاع بتن



ریختن بتن با عیار ۴۰۰ با مواد افزودنی ژل میکروسیلیس



نکته :

۱- از بتن آماده با عیار ۴۰۰ بایستی استفاده نمایید

۲- زمان حرکت ماشین بتن تا محل پروژه نباید بیشتر از نیم ساعت طول بکشد چون بعد از این مدت بتن فاسد خواهد بود و بایستی از بتن ریزی خودداری کنید

۳- حتما باید برای آببندی بتن از مواد افزودنی مانند ژل میکروسیلیس و روان کننده بتن استفاده نمایید

شرایط کیفی و شیمی آب برای ساخت بتن در استخر های شنا:

برای آگاهی از این موضوع به استاندارد آب اختلاط بتن سازمان استاندارد ملی ایران مراجعه نمایید.

آموزش تهیه بتن کارگاهی :

برای تهیه هر متر مکعب بتن تقریباً ۱,۸ الی ۱,۹ تن شن و ماسه (۱۰۰۰ الی ۱۱۰۰ کیلو شن یا همان درشت دانه و ۸۰۰ الی ۹۰۰ کیلو ماسه یا همان ریز دانه) به اضافه ۳۰۰ الی ۳۵۰ کیلو (۶ الی ۷ پاکت ۵۰ کیلویی) سیمان به اضافه ۱۵۰ الی ۱۷۰ کیلو (۱۷۰ لیتر یا ۰,۱۷ متر مکعب) آب استفاده می شود.

توجه

در صورتیکه کارخانه بتن در نزدیکی پروژه وجود نداشته باشد بایستی از روش درست کردن بتن به روش کارگاهی و از میکسر های بتن یا بتونیر و تعداد زیادی کارگران برای بتن ریزی استفاده کنید و حتما در هنگام بتن ریزی از ویراتور برای نفوذ سیمان در زیر آرماتورها و جلوگیری از کرم خوردگی بتن و حذف حباب هوا در بتن استفاده کنید

روان کننده های بتن نوعی از افزودنی های بتن هستند که پیش از بتن ریزی به بتن اضافه می شوند. کاهنده های آب یا روان کننده های بتن معمولاً بین ۵ تا ۱۰ درصد میزان آب بتن را کاهش میدهند و باعث افزایش اسلامپ و کارایی بتن، بدون نیاز به افزودن آب می شوند. این موضوع باعث می شود تا تخلخل بتن تا حد زیادی کاهش یابد و در نهایت می تواند باعث شود تا مقاومت نهایی بتن تا ۲۵ درصد افزایش یابد، چرا که برای رسیدن به کارایی مورد نظر آب کمتری مصرف خواهد شد.

ویبره زدن بتن برای یکپارچه شدن سطح بتن و خروج هوا و حباب هوا از بین بتن





توجه

مقدار ژل میکروسیلیس مورد استفاده بایستی هفت درصد وزن بتن محاسبه شود

مزایای ژل میکروسیلیس الیاف دار:

۱- از ترک خوردن بتن جلوگیری میکند

۲- بتن را آبنندی میکند

۳- سطح صافی در بتن ایجاد میشود

۴- عمر سازه را افزایش میدهد

بعد از بتن ریزی کف بایستی نسبت به اجرای کابل کشی جهت روشنایی ها و نصب اسکیمر و جت شنای بی انتها و

نصب لوله جاروب استخر اقدام نمود و سپس نسبت به قالب بندی استخری اقدام کرد

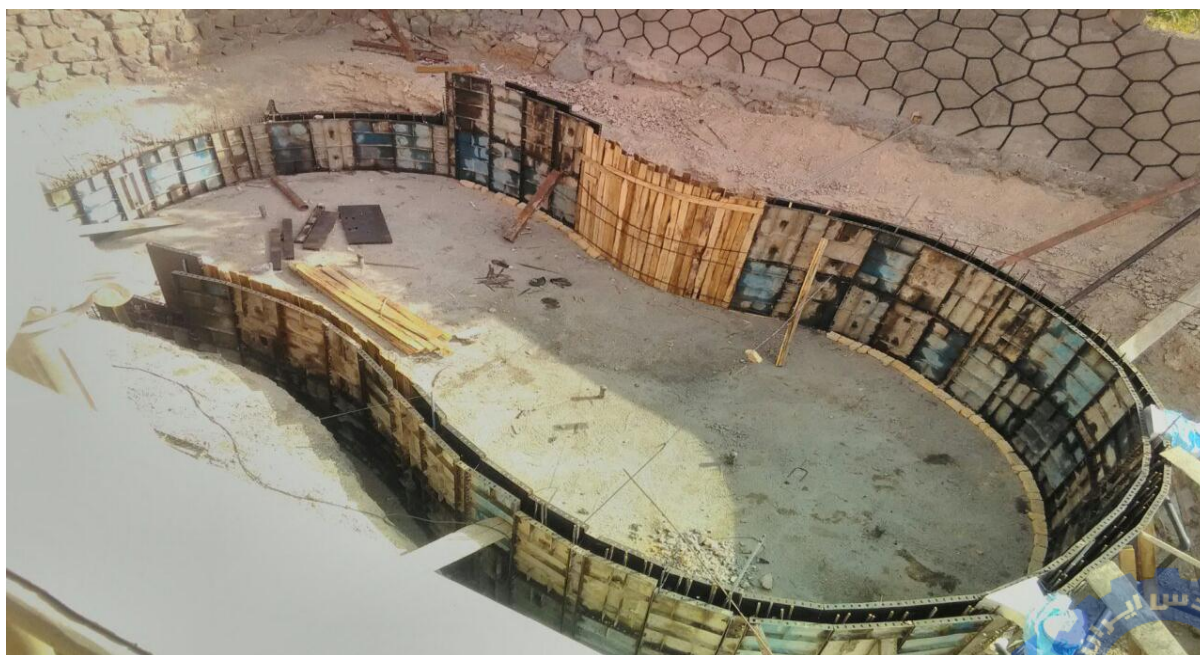
توجه

ضخامت بتن کف برای استخر های خانگی ۳۰ سانتیمتر و برای دیوار ها ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر در نظر گرفته میشود

در این استخر که در حال ساخت هست ما از قالب دو طرفه استفاده کردیم که باید در هنگام گود برداری از هر طرف

استخر فاصله یک متر جای خالی برای اینکار در نظر گرفت.

در تصویر زیر قالب بندی دو طرفه در استخر دیگری را مشاهده میکنید



نکته

قبل از قالب بندی بایستی قالبها را با روغن مخصوص با قلم مو چرب نمایید تا بعد از خشک شدن بتن (مدت ۷۲ ساعت بعد) قالبها به راحتی از بتن جدا شود

استخر و روغن قالب

جدار قالب باید به موادی آغشته شوند که بتن پس از گرفتن به آن نچسبد و هم قالب بندی به راحتی انجام شود و هم سطح بتن پس از قالب برداری خراب نشود. نوع این مواد بر حسب هوای محیط و سطح مورد نیاز برای بتن ، پس از قالب برداری متفاوت است. علاوه بر آن این مواد با ورود به سطح بتن منجر به ایجاد یک سطح پودری شده که افت کیفیت سطح نهایی و کاهش دوام بتن را به دنبال خواهد داشت. لذا تنها وجود یک لایه بسیار نازک از روغن-های قالب مانع از پیوند قالب با بتن می شود.

توصیه میشود پس از باز کردن قالب ها حتما سطوح بتن با دستگاه کارواش قبل از عملیات پیمانکاری شستشو شود پس از جدا کردن قالبها و شستشوی سطح بتن بایستی اطراف دیوار بیرونی استخر را با مواد آب بندی کریستال شونده برای جلوگیری از فشار مثبت و منفی آب بندی کرد

نکته

برای آب بندی استخر از مواد قیری و ایزوگام هرگز استفاده نمی کنند

استفاده از پوشش کریستال شونده بهترین روش برای آب بند کردن دیواره سازه از بیرون میباشد. عملکرد این نفوذگر بدینگونه است که چون حاوی سیمان غنی شده با سدیم فعال است پس از اعمال آن بر روی دیواره، سدیم فعال برای واکنش نیاز به آب دارد در نتیجه به دنبال آب، درون ترک ها نفوذ میکند و در واکنش با آب درون ترک ها یک پوشش کریستالی تشکیل میدهد که مانع نشتی آب میشود. به این نوع آب بندی اصطلاحاً آب بندی فشار منفی گفته میشود.

مقدار مواد مورد استفاده به ازای هر متر مربع دو کیلو گرم هست

توجه

- پس از اتمام بتن ریزی دیوارها و جدا کردن قالبها و شستشوی سطح بتن داخلی بایستی ۲۸ روز از عمر بتن بگذرد سپس مراحل دیگر کار استخر را انجام داد
- در این ۲۸ روز هر نوع ترک خوردگی ای در سطح بتن ایجاد میشود و دیگر تغییری در حالت بتن ایجاد نمی



- پس از ۲۸ روز اقدام به سیمانکاری به روش پلاستر با مواد آب بندی (چسب بتن ویژه یا مواد آببند SA12) میکنیم تا سطح صاف بتن داخل استخر بصورت متخلخل شود.
- پس از ۲۴ ساعت زمان برای خشک شدن سیمان پلاستر بایستی توسط سیمانکار استخری نسبت به کروم بندی و شمشه کاری و سیمانکاری استخر اقدام نماییم.

توجه

تمام نقاط کنج استخر بایستی بصورت لبه گرد سیمانکاری شود و لبه های سطح استخر هم بصورت گرد با ابزار مخصوص سیمانکاری شود تا هیچ نوع لبه تیزی در استخر وجود نداشته باشد و هیچ جایی برای تجمع باکتریها در نقاط کنج استخر ایجاد نشود البته اینکار میتواند مراحل نظافت استخر را هم ساده تر کند.

پس از خشک شدن سیمانکاری بایستی در چندین روز متوالی سطح سیمان را با آب مرطوب کرد تا مقاومت سیمان بهتر شده و از پوک شدن سیمان جلوگیری کرد.

پس از چند روز بایستی با مواد دو جزئی مخصوص فشار مثبت از داخل سطح بتن را آببندی کرد.

پوشش الاستومری یک پوشش دو جزئی است که بر پایه سیمان پلیمری و رزین است. میزان مصرف بر روی بتن با سطح مناسب ۱,۵ تا ۲ کیلوگرم میباشد. سطح زیر کار باید قبل از اعمال این پوشش از نظر پرداخت و خلل و فرج و تخلخل یکنواخت شود تا پوشش الاستومری مناسبی بر روی سطح انجام شود. بهترین مواد جهت ترمیم زیر سطح و سوراخها مانند سوراخ میان بولت در دیواره مخزن استفاده از ترمیم کننده های الیاف دار می باشد. پوشش الاستومری به نام آب بند کننده فشار مثبت نیز نامیده میشود و بر روی دیواره داخلی استخر یا مخزن با برس کشیده میشود.

نکته

سیمانکاران استخری که بصورت سنتی کار میکنند بیشتر تمایل دارند سطح سیمانکاری را با مواد آب بندی SA12 آببندی کنند که این هم روش دیگری برای آببندی است ولی نمی تواند مثل مواد الاستومری عمل نماید پس از ۴۸ ساعت و مراحل آببندی بایستی در چند روز متوالی سطح آببندی شده را با آب مرطوب کرد و پس از زمان دو روز استخر را از آب پر کرده و نسبت به تست آببندی اقدام نمود

پس از گذشت ۷۲ ساعت و اطمینان از آببندی ، آب استخر را تخلیه کنید و اجازه بدید سطح آببندی شده کاملا خشک شود و سپس از سرامیک کاران استخری استفاده نموده و استخر را طبق نقشه طراحی شده سرامیک کنید و با مواد بند کشی آببندی و ضد جلبک سرامیک استخر را بند کشی کنید



پس از ۴۸ ساعت از زمان سرامیک کاری سطح سرامیک استخر را با اسید کلریدریک رقیق شده توسط برس مخصوص استخری اسید شویی کنید و با آب استخر را نظافت کنید اکنون استخر آماده آبیگری بوده و میتوانید استخر را آبیگری نموده و از شنا کردن لذت ببرید.

تصاویری از استخرهای خانگی

