

انواع زهکشی و اجرای آن

استاد: سرکار خانم دکتر زهرا نقیبی

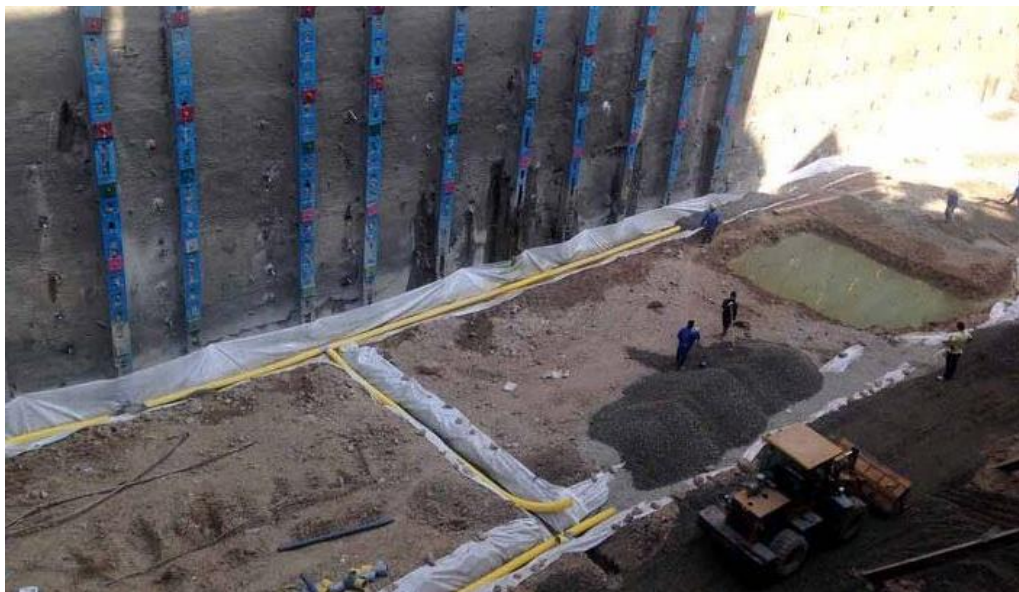
دانشجو: نازنین نصیری

عناصر و جزئیات ساختمانی ۲

کاردانی معماری



زهکشی ساختمان چیست؟



یکی از چالش‌های بزرگ مجاورت آب با سازه‌های مهندسی است. برای رفع این مشکل آب را باید از محل ساخت سازه‌ها دور کنیم تا بعد از ساخت سازه، آب به آنها نفوذ نکند. هدایت و دور کردن آب از محل ساخت سازه را اصطلاحاً **زهکشی** می‌گویند. زهکشی در لغت به معنی «خشکاندن آبی که از زمین یا از سنگ تراوش می‌کند» می‌باشد. معمولاً زهکشی، جلوگیری از نزدیک شدن آب به کف گود و دیواره‌های گود و آب‌بندی جلوگیری از ورود آب به کف گود و دیواره‌های گود را گویند.

زهکشی گودهای ساختمانی چیست؟

یکی از مشکلات بسیار مهمی که سازندگان در هنگام گود برداری ساختمان با آن مواجه میشوند در واقع وجود آب در بستر سازه است که ممکن است به صورت سطحی یا زیرزمینی باشند. به فرآیندی که طی آن جریان آبرو را کنترل کرده و از نفوذ آب به فونداسیون و دیوارهای حائل در سازه جلوگیری به عمل آید زهکشی گودهای ساختمانی گفته می شود. طراحی و اجرای زهکشی گود ساختمانی یک فرآیند کاملاً تخصصی میباشد که باید توسط متخصصین مجرب و حرفه ای انجام شود.

تهدیدهای احتمالی ناشی از ورود آب های زیر زمینی و فاضلاب ها در گود های ساختمانی عبارتند از:



۱. ظرفیت باربری خاک زیر فونداسیون را کاهش میدهد.

۲. باعث نشست و تخریب فونداسیون ها می گردد.

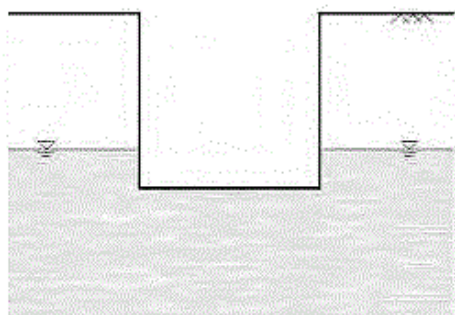
۳. باعث آسیب به سازه میگردد.

۴. منجر به تخریب پیشانی خاکی گود می شود

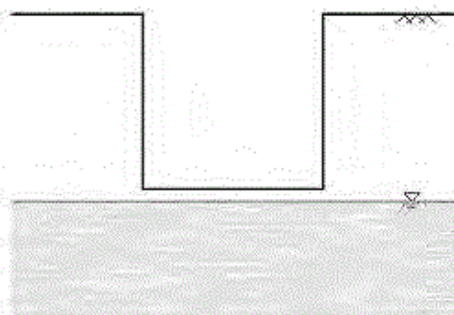
۵. منجر به افزایش زمان و هزینه در پروژه می شود

سطح ایستایی کجاست؟

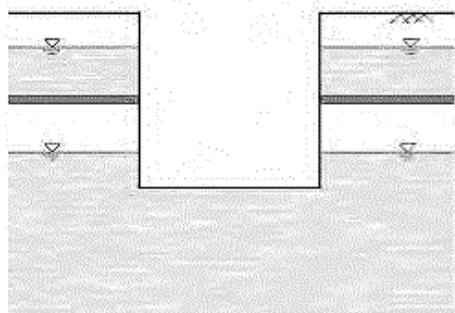
سطحی است که در آنجا آب به طور طبیعی در زیرزمین وجود دارد و این سطح با تغییرات فصلی و بارندگی تغییر می کند. به طور کلی هدف از زهکشی آن است که سطح ایستایی کاهش پیدا کند و همچنین؛



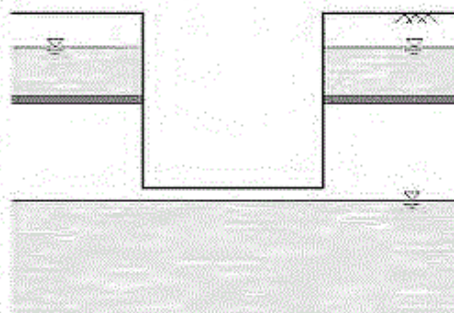
ب) برخورد به آبخوان عمومی



الف) عدم برخورد به آب زیرزمینی



د) برخورد توأمان به سفره‌ی آب موضعی و آبخوان عمومی

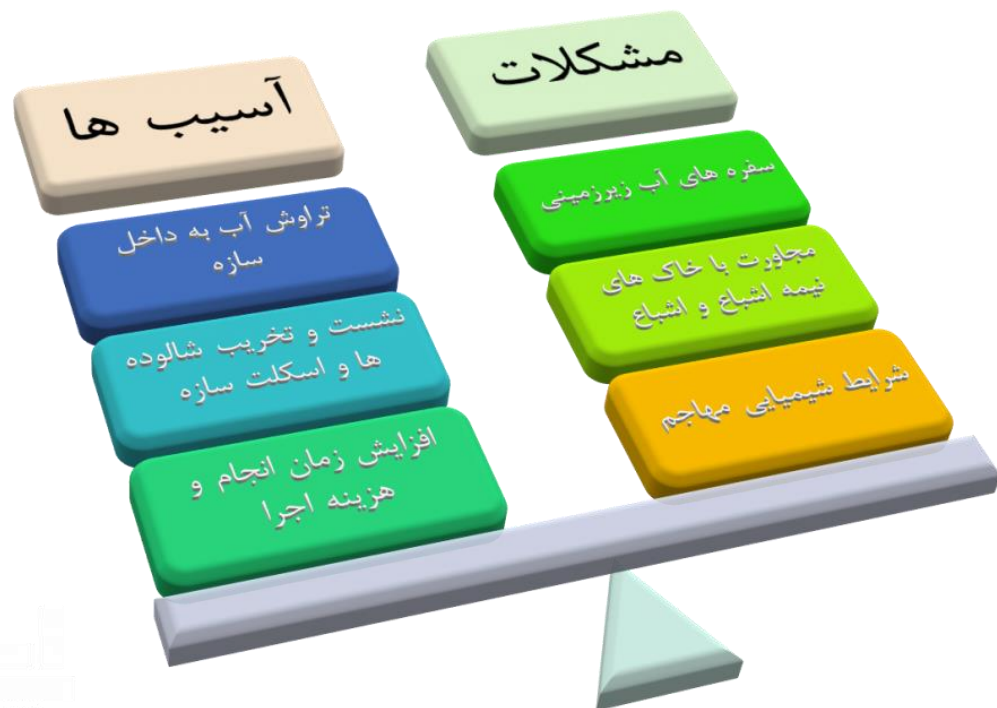


ج) برخورد به سفره‌ی آب موضعی

۱. استحکام خاک افزایش یابد.

۲. از سیلاب های سطحی جلوگیری شود.

۳. از رطوبت در کنار ساختمان ها کاسته شود.



- در هنگام گود برداری هر گاه مشکل ورود آب به محدوده ساختمان را داشتیم که ناشی از:
- ورود آب های زیر زمینی
 - آبهای زیر سطح
 - (کاريز ها قنات ها) قنات های قدیمی
 - نشت آب فاضلاب از چاه جذبی فاضلاب ساختمان همسایگان به ساختمان اصلی می باشد
- بهترین روش دفع این آب ها اجرای سیستم زهکشی می باشد.

انواع روش های زهکشی ساختمان

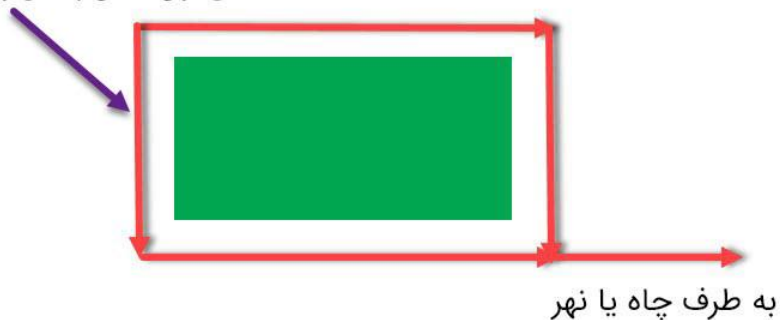
■ طبیعی

لوله هایی متناسب با گودی ها و دره های طبیعی زمین با اتصالات باز، کار گذاشته می شوند و به زهکش اصلی متصل می شوند. از این روش بیشتر برای زهکشی زمین های کشاورزی استفاده می شود.

زهکش فرعی



در صورت ضرورت هر زهکش دیگری را می توان به این زهکش وصل کرد.

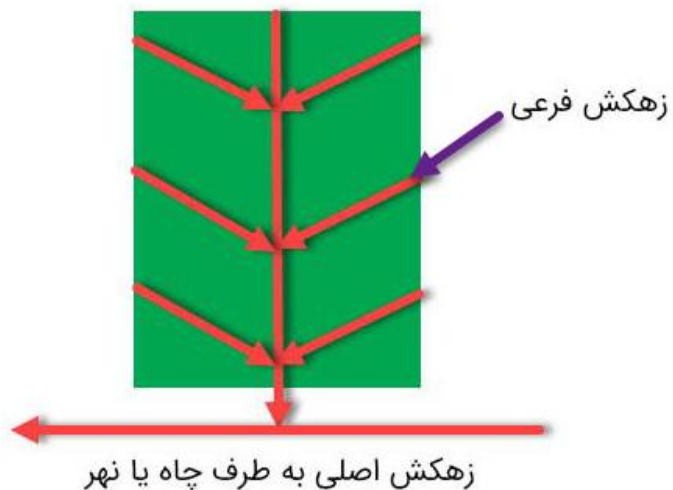


■ خندقی

زهکش هایی که در یک یا چند طرف یا حتی بعضی مواقع در تمام اطراف ساختمان کار گذاشته می شوند و جریان آب زیرزمینی را قطع و به زهکش اصلی می رسانند.

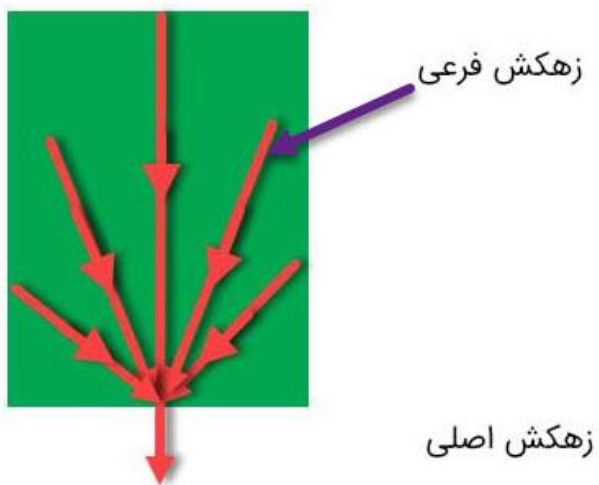
■ جناقی

لوله های فرعی با پیروی از شیب زمین، تحت زاویه ی معینی به زهکش اصلی متصل می شوند. طول زهکش های فرعی نباید از ۳۰ متر بیشتر شود.

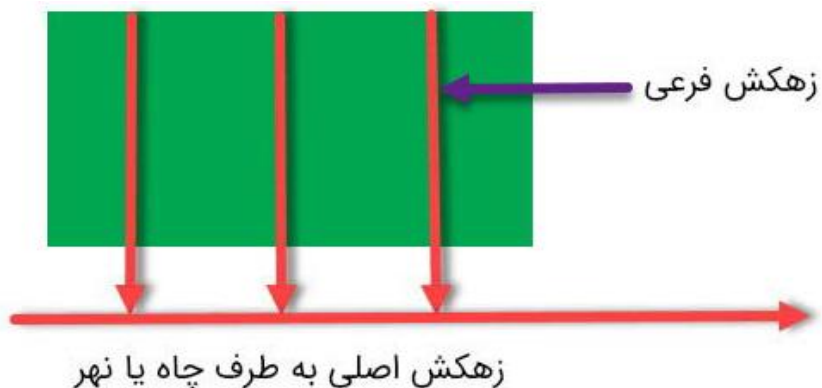


■ بادبزی

در این روش زهکش های فرعی به شکل بادبزن در اطراف ساختمان، به زهکش اصلی متصل می شوند. اجرای روش زهکش بادبزی به دلیل دشوار بودن اتصال تمام زهکش های فرعی در یک نقطه به زهکش اصلی تا حدودی مشکل است.

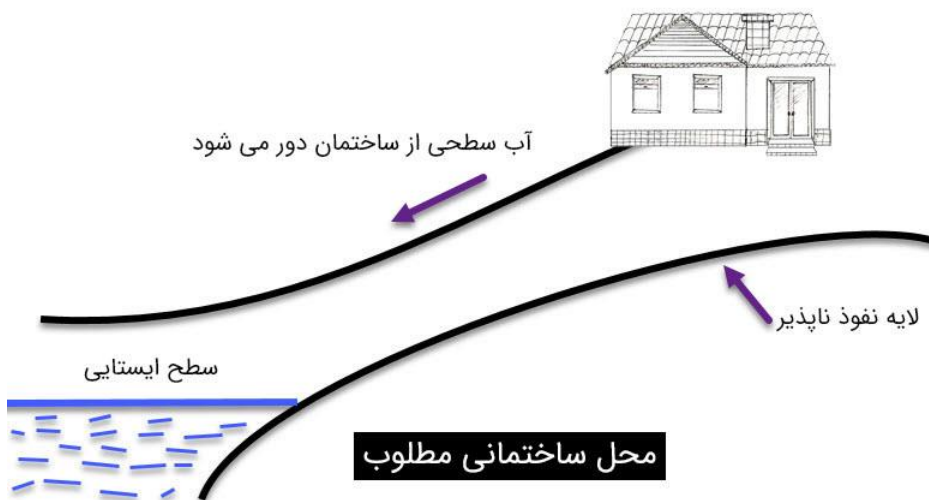


■ شبکه‌ای



در روش شبکه‌ای، زهکشی‌های فرعی و اصلی به صورت یک شبکه‌ی مستطیلی منظم کار گذاشته می‌شوند. در این روش زهکشی‌های فرعی به یک طرف زهکشی اصلی متصل می‌شوند.

نحوه‌ی اجرای زهکشی



در محل ساختمان شکل زیر نیازی به زهکشی ندارد. در چنین محلی آب سطحی از طریق شیب مناسب از ساختمان دور می‌شود و سطح ایستایی هم آنقدر بالا نیست که به ساختمان صدمه‌ای وارد کند.

اما بسیاری از ساختمان ها در محل مطلوب ساخته نمی شوند و بنابراین باید با زهکشی مناسب، آب اضافی را از محل ساختمان دور کنیم. برای دور کردن آب معمولا از لوله های متخلخل سفالی (تنبوشه) و یا لوله های سیمانی استفاده می کنند.

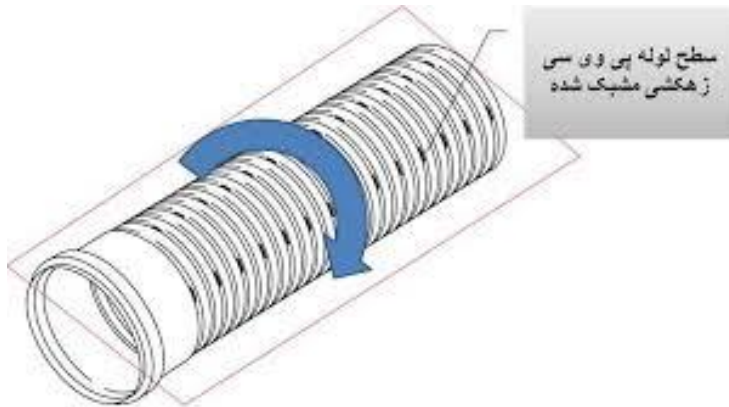
برای این منظور کانال هایی در زمین حفر می کنند که ارتفاع آنها بستگی به نوع خاک دارد که ارتفاع کانال برای خاک های سنگین حدود ۶۰ تا ۹۰ سانتی متر و برای خاک های سبک حدود ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی متر می باشد.



قطر داخلی لوله ها برای زهکشی فرعی حدود ۶,۵ تا ۷,۵ سانتی متر و برای زهکشی های اصلی حدود ۷,۵ تا ۱۰ سانتی متر می باشد.

لوله ها را در کف کانال به صورت خشکه به یکدیگر متصل می کنند و این لوله ها آب را از طریق جداره ی خود جذب می کنند و بدین ترتیب مانع عبور ذرات ریز خاک یا لجن می شوند. روی لوله ها قلوه سنگ درشت می ریزند و به ترتیب از پایین به بالا قلوه سنگ ریزتر می شوند، تا به صورت فیلتر عمل کنند و در نهایت هم زهکشی اصلی به رودخانه، نهر و یا فاضلاب سطحی ختم می شود.

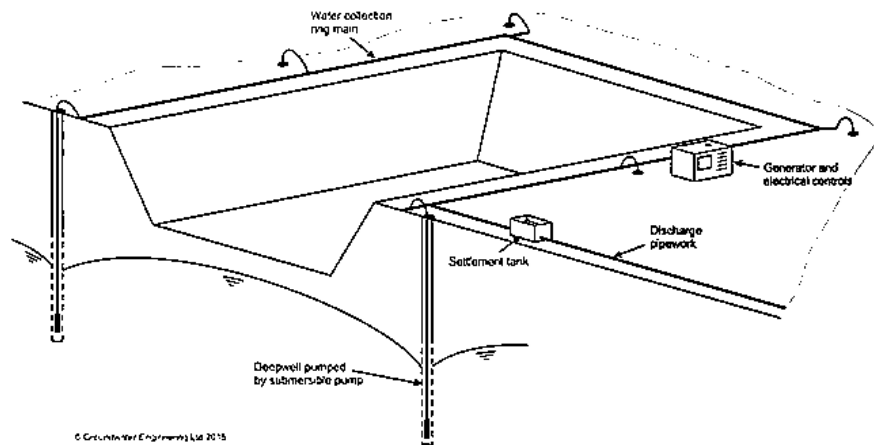
در پروژه های بزرگ، برای جلوگیری از مسدود شدن سیستم زهکشی توسط گل و لای، حوضچه های رسوب گذاری را می سازند. لوله های ورودی و خروجی این حوضچه ها را نسبت به کف بالاتر نصب می کنند و در مواقعی که جریان آب زهکش ها قطع شود. قسمتی از گل و لای در کف حوضچه ته نشین می شود. گل و لای ته نشین شده باید در فواصل زمانی معین خارج شود.



انواع سیستم زهکشی ساختمان

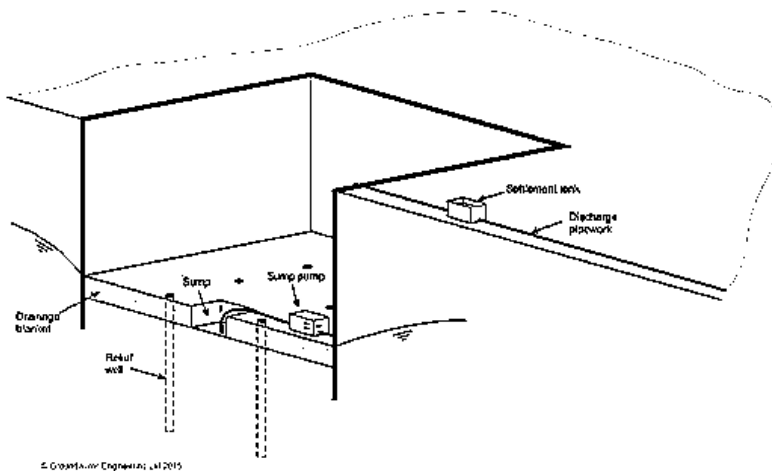
۱. زهکشی عمیق

شامل تعدادی چاه و گالری اتصال دهنده آن‌ها در ترازهای مختلف ارتفاعی و ایستگاه پمپاژ، حفاری شده تا تراز پایین تر از کف گود و در محیط پیرامونی آن در این سیستم، چندین چاه در اطراف ساختمان و در ترازهای پایین تر از کف گود حفاری می‌شود.



۲. زهکشی نیمه عمیق

شامل تعدادی چاه و گالری اتصال دهنده آن‌ها و ایستگاه پمپاژ، در این روش چندین چاه، این بار در بستر گود حفاری می‌شود.



۳. زهکشی سطحی زیر فونداسیون

این سیستم شامل کانال های زهکشی پر شده با مصالح زهکش مناسب می باشد. پتوی زهکش بستر و ایستگاه پمپاژ و... سیستم های زهکش پیرامونی و عمیق گود های ساختمانی عموماً به دو دسته تقسیم می شوند:

الف) سیستم زهکش شامل چاه های عمیق

اگر در اعماق به مراتب پائین تر از تراز کف گود به لایه های با نفوذپذیری بالا برخورد شود، به گونه ای که بوسیله ی حفر چاه با انتقال آب از آبخوان موضعی به لایه ی آبگذر موجود، بتوان آب موجود در آبخوان موضعی را قبل از ورود به گودبرداری و یا سازه زیر زمینی به لایه های زیرین انتقال داد، می توان از این سیستم استفاده نمود. با انجام مطالعات ژئوتکنیک و با بررسی شرایط پروژه می توان امکان انجام این روش را مورد بررسی قرار داد.

ب) سیستم زهکش شامل چاه و گالری های ارتباط دهنده

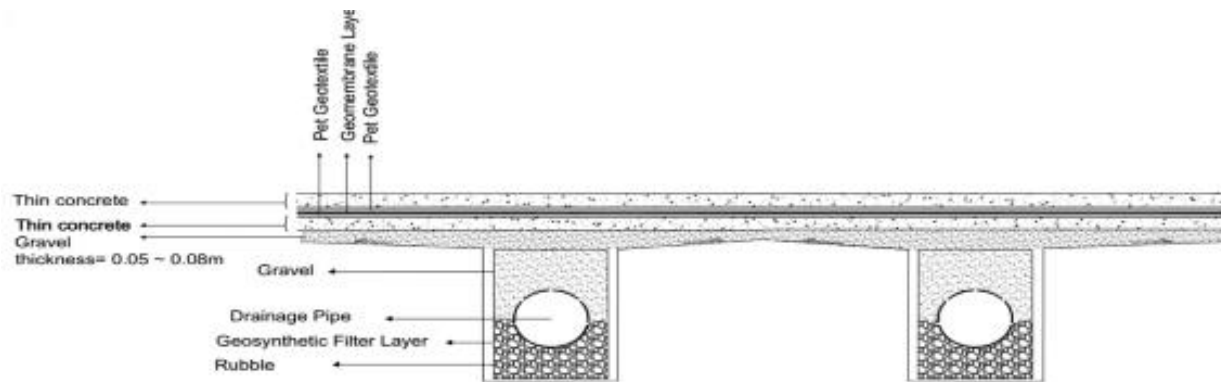
اگر در اعماق پائین تر از تراز کف گود به لایه آبگذر مناسبی برخورد نشود و یا به هر دلیلی انجام روش اول مناسب ارزیابی نگردد می توان از این سیستم استفاده نمود.

این روش شامل سه حالت ذیل می باشد:

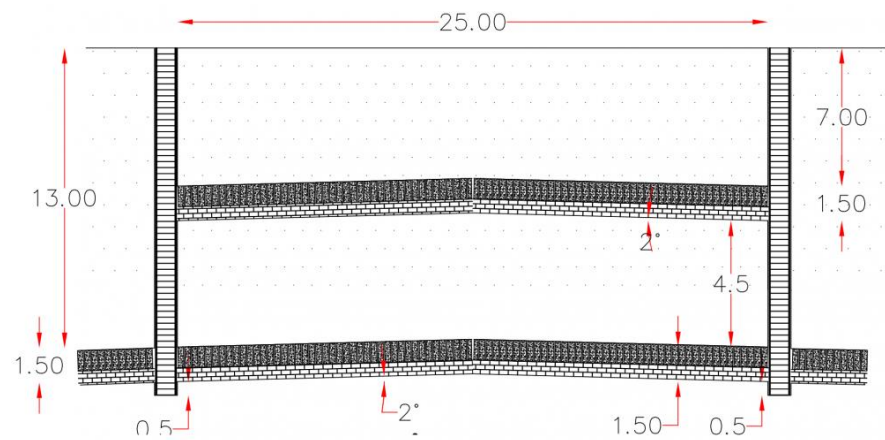
چاه ها و گالری تحتانی (حفر شده در زیر تراز کف گودبرداری)

چاه ها و گالری میانی (حفر شده در تراز میانی گودبرداری)

چاه ها و گالری تحتانی و میانی به صورت توامان



دیتیل اجرایی سیستم زهکش کف گود



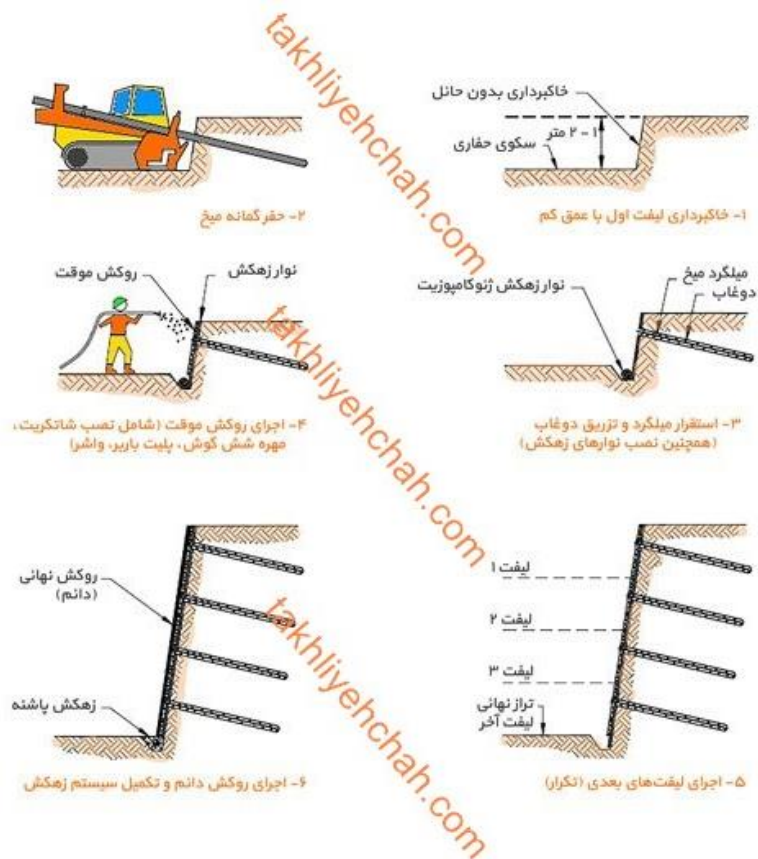
نمونه دیتیل اجرایی سیستم زهکش عمیق پیرامونی

مراحل انجام زهکشی در زیر فونداسیون

گود برداری

برخورد با لایه تراز آب زیر زمینی و کندن چاه موقت جهت جلوگیری از گل شدن سایر نقاط و پمپاژ مستمر به فضای خارج کارگاه

ادامه عملیات گودبرداری تا رسیدن به تراز زیر فونداسیون و هدایت آب به چاه های کنده شده موقت و خشک کردن کف فونداسیون در معرض هوا و آفتاب انتخاب محل دو یا سه چاه عمیق بصورت میله و کندن آنها در گوشه های فونداسیون و خارج از آن بنام پیت و کارگذاری چند شاخه لوله فشار قوی اسپیرال جهت جلوگیری از ریزش بدنه چاه و مسدود شدن آن و کارگذاری کف کش جهت پمپاژ دائم آب از آن و انجام خط کشی جهت هدایت آبهای زیر زمینی به کمک کانالهای محیطی اصلی و فرعی و شیب مناسب در حین کانال کنی به کمک بیل مکانیکی برای هدایت آب از این کانالها به کمک یکسری لوله هایی، از قبل سوراخ کاری شده در بدنه لوله طوری که پیش بینی شمع در زیر فونداسیون جهت جلوگیری از نشست نامتقارن و عدم تداخل لوله ها و شمع ها می گردد.

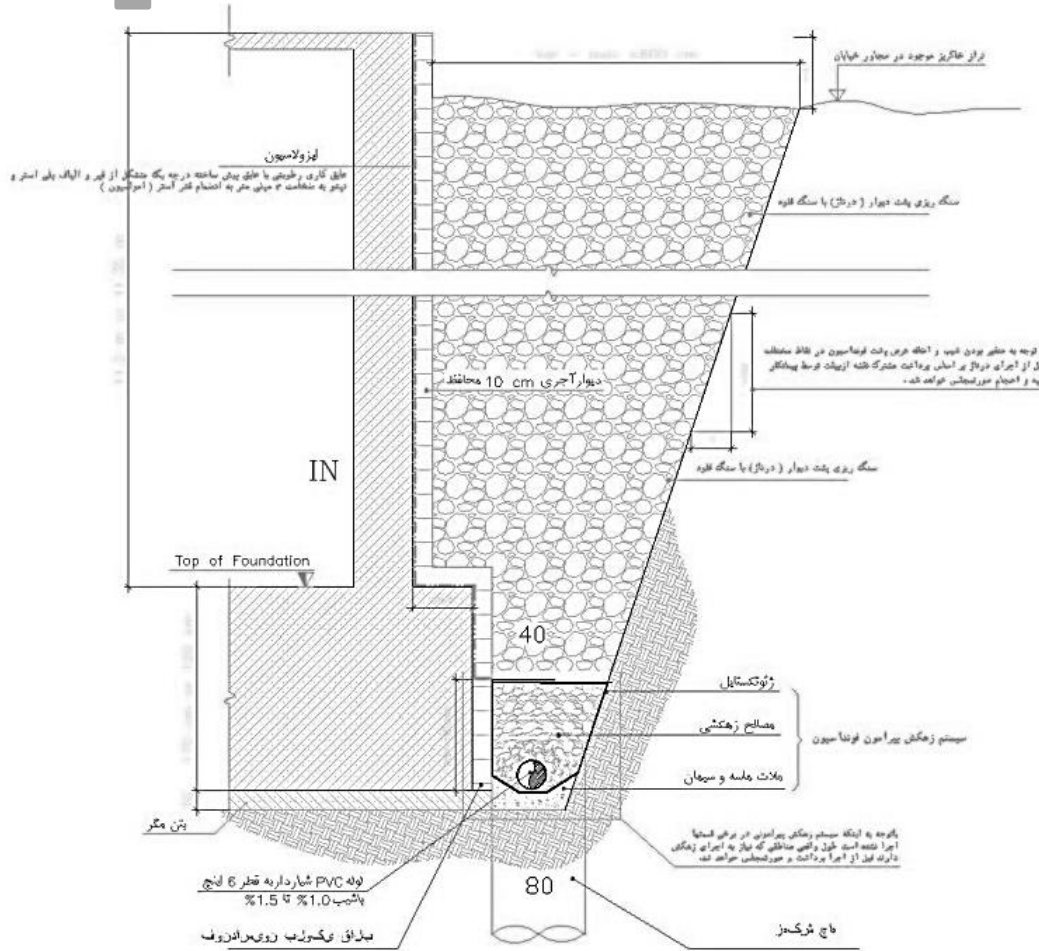


عایق بندی زهکشی گود ساختمانی



یکی از حساس ترین مراحلی که در عایق کاری ساختمان مورد نظر است زهکشی گودهای ساختمانی یا آب بندی گود ساختمانی می باشد. عایق کاری رطوبتی گود به کمک و استفاده از ایزوگام احتیاج به بستر سازی برای اجرای ایزوگام دارد ولی متاسفانه عمر این عایق رطوبتی بسیار پایین است که در بهترین حالت تقریبا ۵ سال بدون ترک می ماند. در دسته محصولات ژئوسنتتیکی که در گود برداری ها در زمینه عایق کاری رطوبتی مورد استفاده قرار می گیرد ورق های پی وی سی و پلی اتیلن که که به آنها ژئوممبران گفته می شود. که به شکل های رولی و با ضخامت ۱/۵ تا ۴ میلیمتر در عرض بین یک متر تا دو متر و در برخی موارد بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند. ژئوممبران ها بدون چسب و استفاده از جوش حرارتی به هم متصل می شوند و سطحی را ایجاد می کنند که برای آب و رطوبت غیرقابل نفوذ هستند.

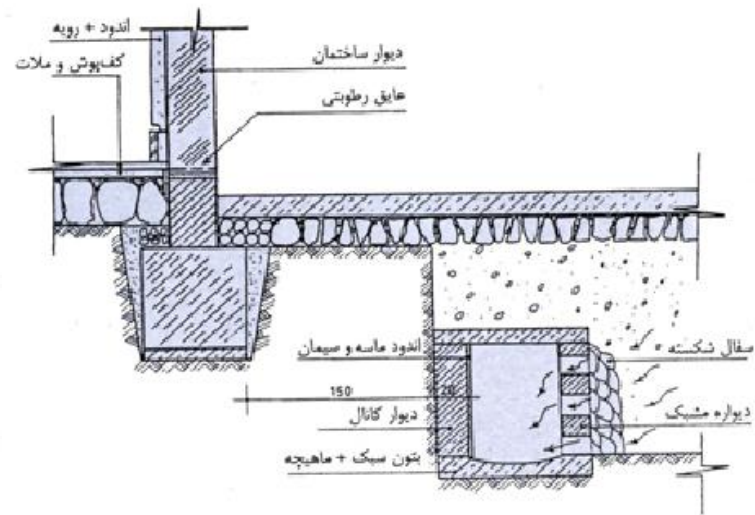
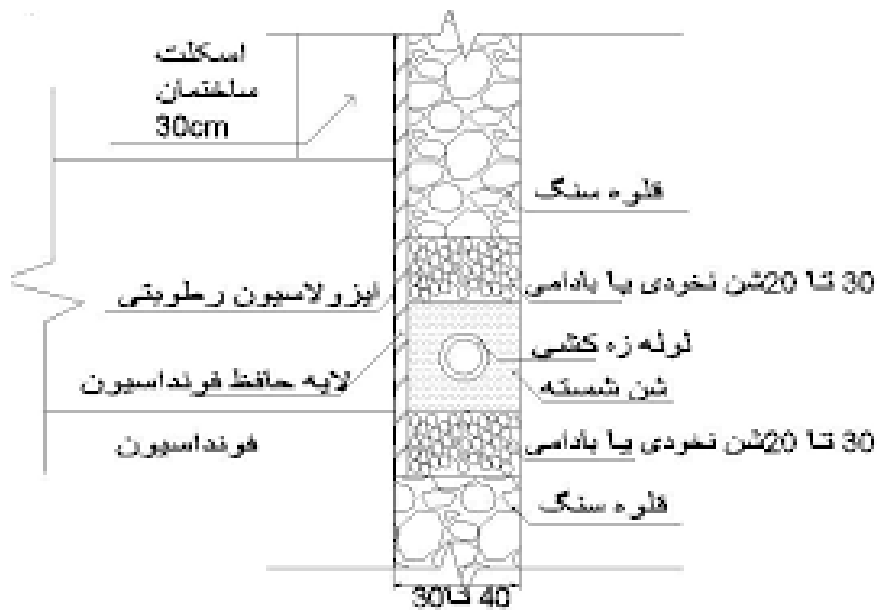
۶ توصیه مهم درباره ی زهکشی ساختمان



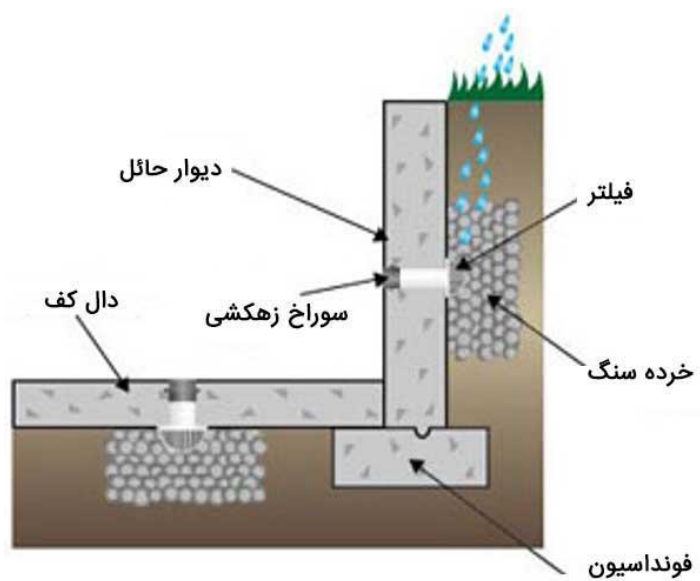
۱. مصالح زهکشی باید به صورت لایه به لایه ریخته شوند.
۲. باید دیواره ی چاه های حفر شده با استفاده از کول بتنی مسلح شود و فاصله ی بین کول بتنی با خاک طبیعی با استفاده از مصالح درشت دانه پر شود.
۳. برای جلوگیری از ناپایداری در دیواره ی گود و اجرای صحیح زهکشی، باید کانال زهکش در طول حداکثر ۳ متر کنده و با مصالح زهکشی پر شود.
۴. اگر چاله آسانسور یا هر نوع چاله ی دیگری، از کف فونداسیون پایین تر قرار می گیرد باید به مهندس مشاور برای ارائه جزئیات آب بندی اطلاع داده شود.
۵. قبل از شروع عملیات زهکشی، گزارش محلی و همچنین نقشه های اجرایی با دقت بررسی شوند و در صورت وجود ابهام و ایرادی به طراح اطلاع داده شود.
۶. از آنجایی که در روی لایه ی آخر زهکش افقی، بتن مگر اجرا می شود بنابراین برای جلوگیری از نشست بتن مگر باید مصالح زهکش حداقل به ۸۰٪ تراکم برسد.

جزئیات عایق بندی و زهکشی پشت دیوار حائل

Sc. 1/20



شکل ۸-۲: جزئیات اجرای کانال زهکشی: دتایل A



زهکشی دیوار حائل

منابع

<https://istasazeh-co.com/>

<http://sorenageopey.com/>

<https://takhliyahchah.com/>

<http://arzesgroup.ir/>

<https://mag.bamatabam.com/>

<https://omranweb.com/>