

## جزوه ی درس تعمیر و نگهداری ساختمان

**الهی**

**پیشانی بر خاک گذاردن ، آسان است**

**۹**

**دل از خاک کندن ، دشوار**

**بینایی ده**

**تا دل از خاک کنده**

**و آنگاه**

**پیشانی را بر خاک نهیم...**

## **به نام خداوند جان و خرد      کزین برتر اندیشه بر نگذرد**

پیش گفتار

اجرای ساختمانهای آجری ، اسکلت فلزی و بتنی در مقیاس کوچک و یا بزرگ به آگاهی از یک سلسله مسائل فنی که به دانش رشته های مختلف ساختمان بستگی دارد ، نیازمند است.

بدیهی است عدم توجه به مسائل تئوری معماری ، محاسباتی و تاسیساتی در اجرا و ساخت اشکالاتی را در پی خواهد داشت که به زودی به تعمیر ساختمان منتهی خواهد شد. در این صورت ناچار باید در اسرع وقت ساختمان را به وسیله ی تعمیر محافظت کنیم و ضمن اجرای اصولی تعمیر ، عمر مفید ساختمان را تثبیت نماییم.

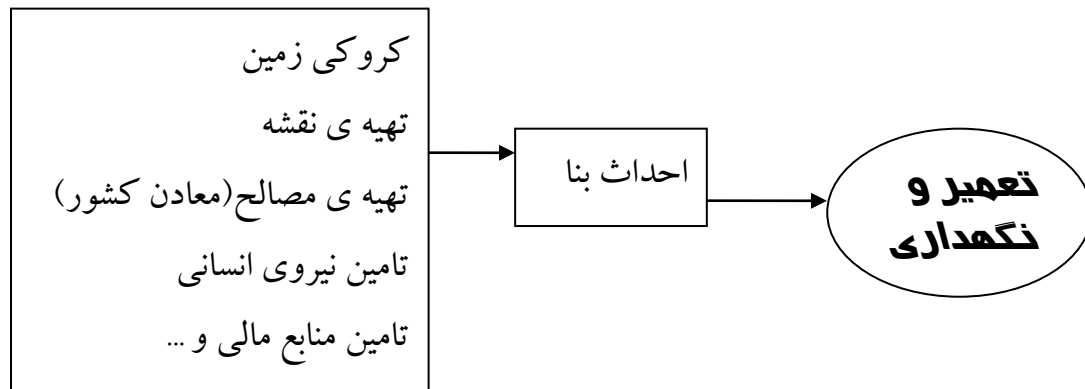
علم تعمیر و نگهداری ساختمان بسیار گسترده است و به مصالح شناسی ، شناخت اجزای ساختمان و در مواردی محاسبات دقیق ، نقشه کشی ، نقشه خوانی و در مجموع به اجرای فنی ، اصولی و علمی و نیز به تجربه ، خلاقیت و ابتکار نیاز کامل دارد. چرا که در بعضی مواقع ، اشتباه در تعمیر ساختمان خسارات مالی و جانی جبران ناپذیری در بر خواهد داشت.

( برگرفته از کتاب استاد زمرشیری )

## فهرست مطالب

۵	جایگاه تعمیر و نگهداری در مراحل یک پروژه ی ساختمانی
۵	اشخاص دخیل در احداث بنا (منابع انسانی)
۵	تعریف ساختمان
۶	احداث بنا از لحاظ منابع مالی
۶	تعریف طراح ساختمان
۷	انواع زمین از نظر جنس خاک
۹	پی سازی در زمینهای ماسه ای
۱۱	پی سازی در زمینهای نامناسب
۱۲	زیر سازی پی
۱۷	باز شدن چاه یا چاهک در زیر پی
۲۰	شمع زنی مستقیم در زیر دیوار
۲۱	تخلیه ی مصالح فروکش شده در چاه
۲۶	سازه های نگهبان
۲۹	پر کردن زیر پی های معلق
۳۱	پیشگیری از نشست پی و ساختمان به روش دستک زنی
۳۴	پیشگیری از نشست پی و ساختمان با تزریق بتن
۳۷	باز کردن دربند در دیوار مسدود
۴۱	پیشگیری از رطوبت بالا رونده به روش سستی
۴۶	انواع درزها
۴۷	فروکش چاه فاضلاب و طریقه ی طوقه سازی آن
۵۵	عیوب جوش
۶۵	منابع و مآخذ

## جایگاه تعمیر و نگهداری در مراحل یک پروژه ی ساختمانی



### اشخاص دخیل در احداث بنا (منابع انسانی)

۱) طراح و ناظران سازه ، معماری ، تاسیسات مکانیکی و تاسیسات برقی

۲) ناظر هماهنگ کننده (طرف حساب شهرداری)

۳) مهندس مجری

### تعریف ساختمان

هر بنای سرپوشیده ای که برای مسکن ، زندگی ، فعالیت انسان ، نگهداری حیوان و

کالاو ماشین آلات و.... در نظر گرفته می شود ساختمان نام دارد.

## احداث بنا از لحاظ منابع مالی

### ۱- دولتی (عمومی)

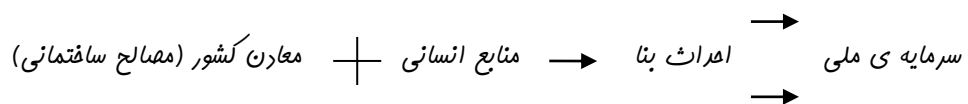
الف) ملی: تامین اعتبار آن از طریق سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور تامین میشود. مانند نیروگاه ها و سدها و...

ب) استانی: تامین اعتبار پروژه های استانی از طریق سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور با توجه به بودجه ی اختصاصی به استانها تامین میگردد. مانند بیمارستان ها و کتابخانه ها و...

### ۲- غیر دولتی (خصوصی)

الف) تعاونی ها      ب) شرکت های خصوصی

به طور فلامه می توان نتیجه ی مطالب فوق را به صورت زیر نمایش داد:



## تعریف طراح ساختمان

به شخصی اطلاق میشود که بازتاب ذهن خلاق خود را در قالب سطح و حجم و رنگ به عرصه ی ظهور در می آورد.

## انواع زمین از نظر جنس خاک

۱- خاک دستی : به زمینهایی اطلاق می شود که در اثر تخلیه زباله و تخریب سازه قبلی به وجود می آید. مقاومت اینگونه زمینها کمتر از  $\frac{1}{5}$  کیلو گرم بر سانتی متر مربع می باشد.

۲- زمین ماسه ای: در کنار دریاها و رودخانه ها پیدا می شوند و مقاومت اینگونه زمینها بین  $\frac{1}{5}$  تا ۲ کیلو گرم بر سانتی متر مربع می باشد.

۳- زمین های رسی : به شرط خشک بودن یا عدم مرطوب بودن مقاومت تقریبی آن  $\frac{4}{5}$  کیلوگرم بر سانتی متر مربع می باشد.

۴- زمین های دج: ترکیب این زمینها از شن و ماسه و خاک به صورت متراکم می باشد که مقاومت آن بین  $\frac{5}{5}$  تا ۳۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع (بسته به تراکم خاک) می باشد.

۵- زمین های سنگی : به شرط اینکه اینگونه زمین ها از سنگهای گچی و یا آهکی نباشند مقاومت در آنها ۴۰ کیلو گرم بر سانتی متر مربع است.

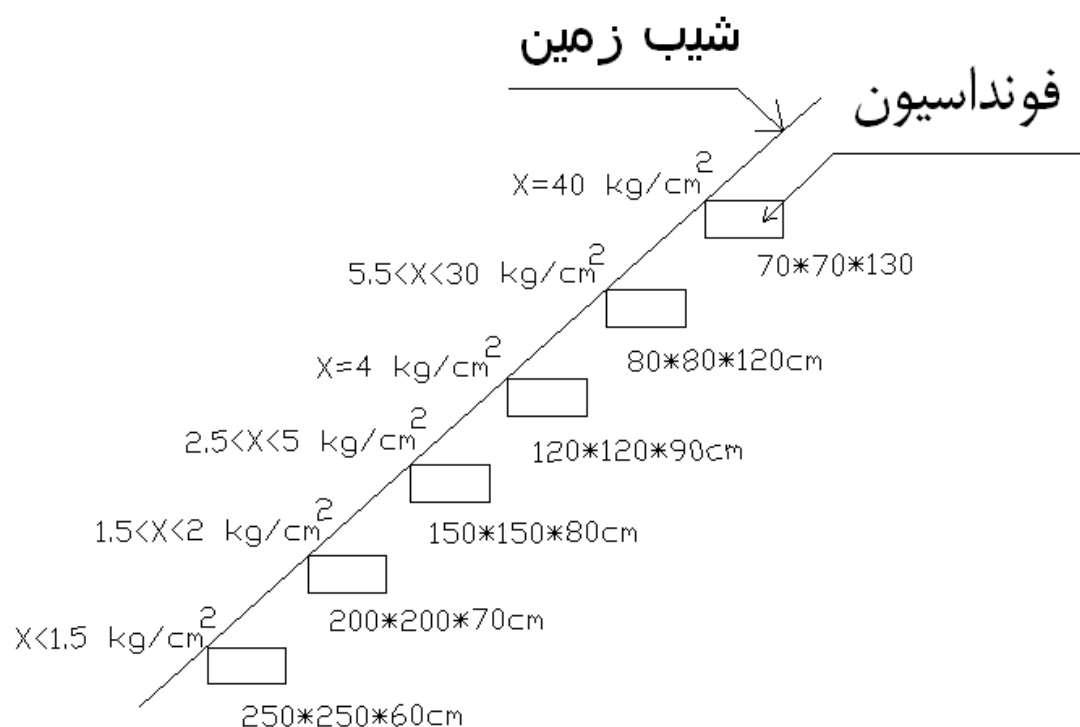
۶- زمینهای مخلوط : ترکیبی از شن ، ماسه و خاک به همراه تراکم نسبی که مقاومت تقریبی آن بین  $\frac{2}{5}$  تا ۵ کیلو گرم بر سانتی متر مربع می باشد.

۷- زمین های نامناسب : مانند باتلاق و لجن زار که اینگونه زمینها به هیچ وجه برای احداث ساختمان مناسب نمی باشد.

تذکر ۱) در مناطق شمال کشور رطوبت باعث می شود که برای دفع آب بناها را بالاتر از سطح زمین امداث نماییم در حالی که این موضوع باعث نمی شود که رعایت اصول فنی در پی سازی نادیده گرفته شود.

تذکر ۲) در مناطق گرمسیر و فشک به علت بارندگی کم برای رسیدن به دمای آسایش پایین تر از سطح زمین نسبت به امداث بنا اقدام می نمایند.

نمودار زمین با مقاومت های مختلف در زیر مشاهده میشود : (شکل ۱)



(شکل ۱)

$$X = \text{مقاومت نسبی زمین}$$



## پی سازی در زمینهای ماسه ای

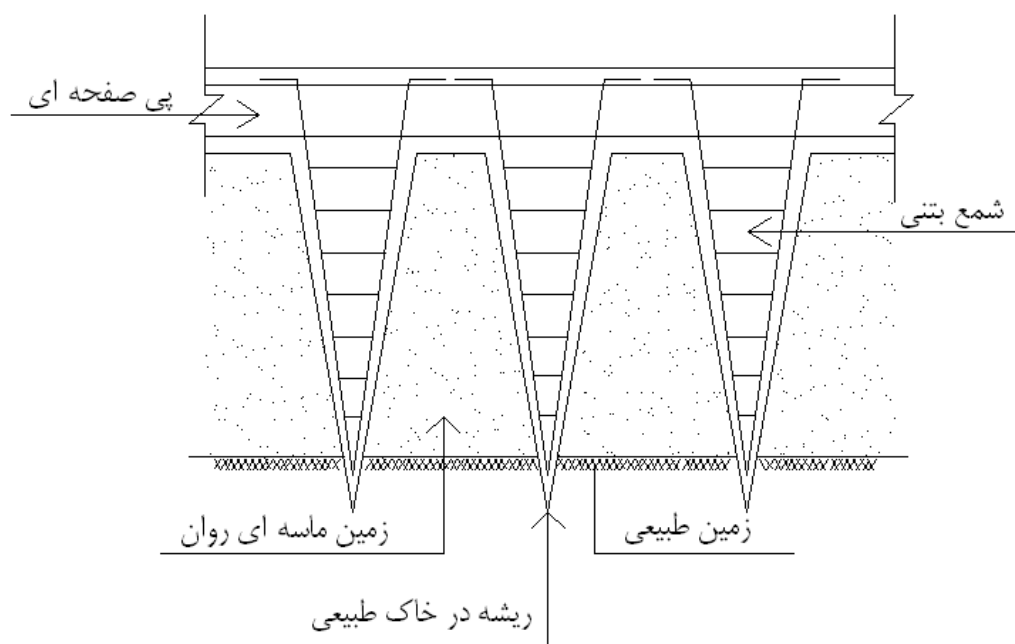
### الف) پی سازی در زمین های ماسه ای روان

برای احداث پی در زمینهای ماسه ای روان با استفاده از شمع های پیش ساخته و با در نظر گرفتن محاسبات قبلی به وسیله ی دستگاه شمعکوب در این نوع زمینها کوبیده میشود. پس از کوبیده شدن شمعها با توجه به نوع سازه نسبت به احداث پی صفحه ای با مشخصات فنی محاسبه شده اقدام میگردد.

تذکر ۱) آرماتور های انتظار در شمع باید به آرماتور های فوقانی و تحتانی کلاف گردد.

تذکر ۲) وجود ریشه ی شمع در (زمین طبیعی الزامی میباشد.

در شکل زیر پی سازی در زمین ماسه ای روان مشاهده می شود؛ (شکل ۱)



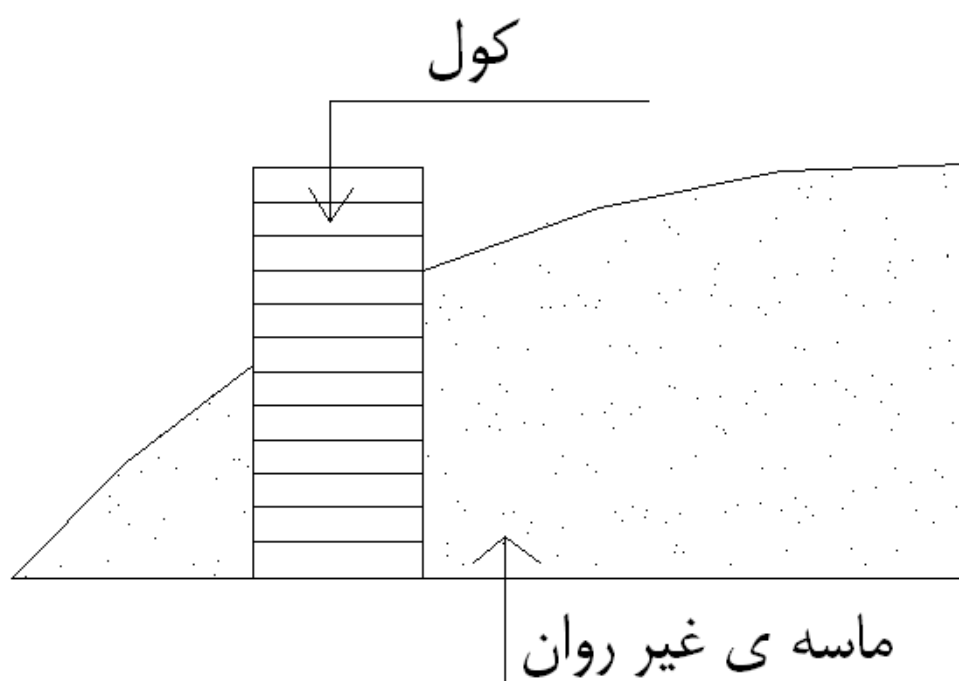
(شکل ۱)

## ب) پی سازی در زمین های ماسه ای غیر روان

در شرایطی که ماسه حالت رونده ی زیاد نداشته باشد میتوانیم قبل از پی سازی از روش کول گذاری استفاده کنیم . به شرح زیر:

- ۱) ابتدا نسبت به حفر زمین مورد نظر تا رسیدن به خاک طبیعی اقدام میکنیم .
- ۲) از ردیف زیرین کول گذاری را شروع کرده و اطراف کولها را از طریق ماسه ریختن محکم می کنیم.
- ۳) بسته به نوع کاربری کول مطابق نقشه و مشخصات فنی نسبت به آرماتور بندی و بتن ریزی اقدام می شود.

در شکل زیر کول گذاری مشاهده می شود: (شکل ۱)



(شکل ۱)

## پی سازی در زمین های نا مناسب

مراحل اجرای پی سازی در زمینهای نا مناسب (فاک دستی) به شرح زیر است :

۱- ابتدا تا عمق مناسب (رسیدن به زمین طبیعی) با توجه به ابعاد پی حفاری می نماییم.

تذکر ۱) لازم است جهت ریشه دار بودن پی به عمق مد اقل ۴۰ الی ۵۰ سانتی متر در زمین طبیعی حفاری نماییم.

۲- خاک های که از طریق حفاری در کنار پی ریخته شده به صورت آبخوره در آورده واز آهک شکفته شده با ترکیب مناسب روی آن مخلوط می کنیم .

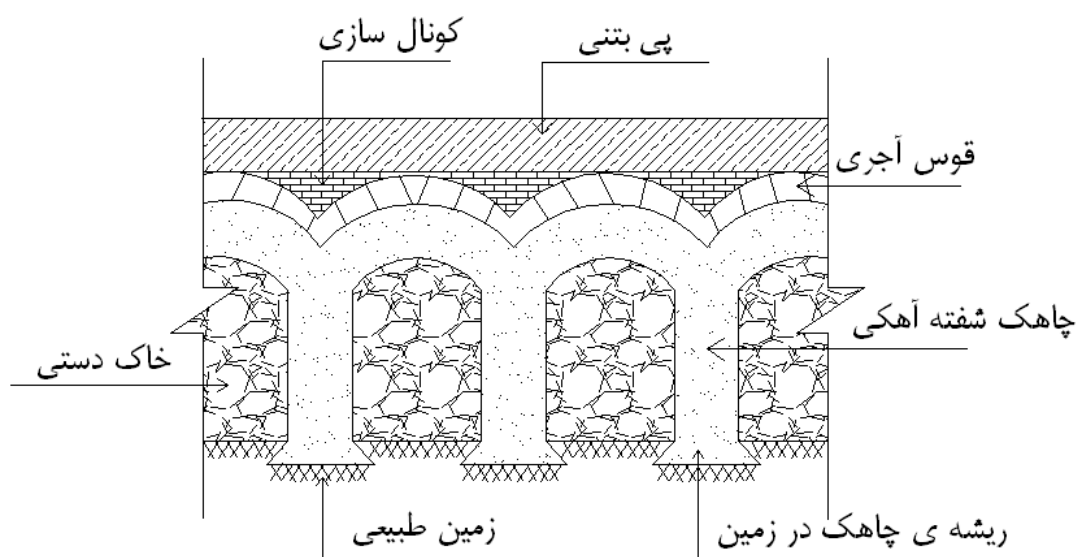
تذکر ۲) از ریختن آهک های شکفته نشده به شکل قلوه سنگ در شفته ریزی جدا باید خود داری شود زیرا به مرور زمان در زیر پی شکفته شده و باعث ایجاد ترک در پی وکرسی پینی ودر نتیجه در سافتمان می گردد.

۳- بعد از خیس خوردن شفته ، شفته توسط کارگر با مخلوط کردن مناسب به دورن پی ریخته میشود.

۴- بعد از شفته ریزی به وسیله آجر مطابق شکل قوس آجری بین چاهک ها اجرا می شود.( قوس آجری نقش هدایت بار را دارد )

۵- کونال سازی با استفاده از مصالح موجود مانند آجر های قدیمی یا سنگ مطابق شکل اجرا می شود ، سپس بعد از طی شدن زمان خودگیری شفته (مطابق آیین نامه ۲۸ روز ) اقدام به احداث پی بر روی آن می شود . لازم به ذکر است که رعایت کلیه اصول فنی در تمام مراحل ساخت واحداث زیر سازی پی الزامی بوده همچنین ریشه دار بودن پی شفته ای از الزامات این عملیات می باشد.

در شکل زیر یک نمونه پی سازی در زمین با خاک دستی مشاهده میشود؛ (شکل ۱)



(شکل ۱)

## زیر سازی پی

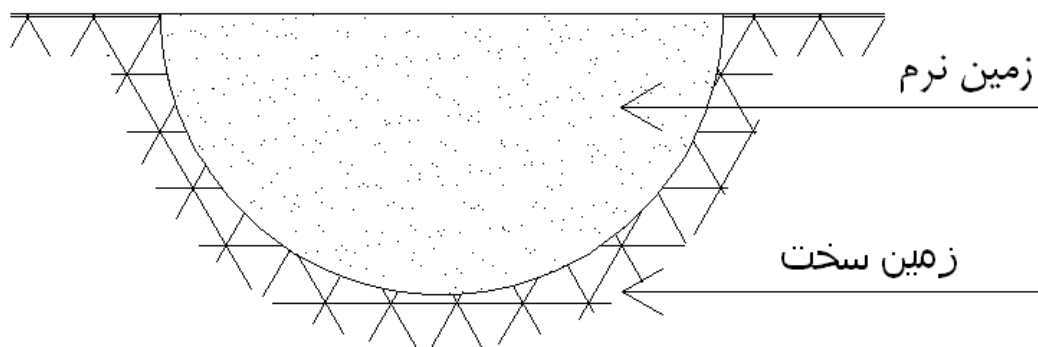
پی سازی اصولی به مسائل زیادی از جمله مکانیک خاک و شناسایی زمین و محاسبات فنی بستگی دارد و همچنین ابعاد پی بر اساس آن تعیین می شود .  
زیر سازی پی با استفاده از مصالح موجود و نوع زمین طبیعی به دو شکل کلی تقسیم می گردد:

الف ) زیر سازی پی با وجود حفره های عمیق

ب ) زیر سازی پی با وجود اختلاف ارتفاع در پی و زمین طبیعی تا عمق کمتر از  $\frac{1}{5}$  متر

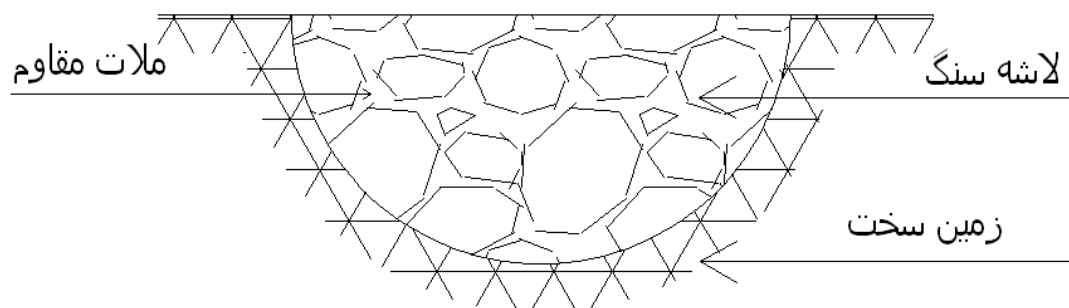
ج ) زیر سازی پی با وجود اختلاف ارتفاع در پی و زمین طبیعی تا عمق بیشتر از  $\frac{1}{5}$  متر

- ۱- اگر در زیر پی خاک نرم و زمین با مقاومت کم وجود دارد بایستی خاکهای نرم تخلیه شوند تا به زمین با مقاومت مناسب برسیم. (شکل ۱)



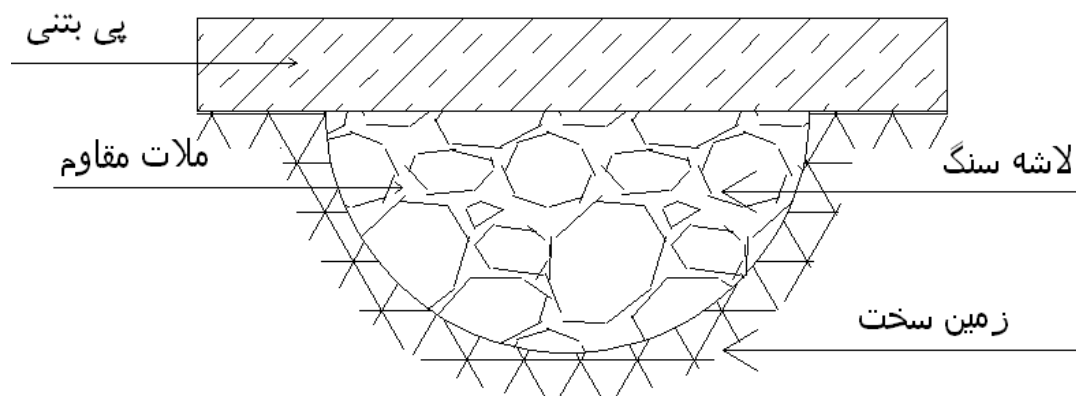
(شکل ۱)

- ۲- سپس داخل حفره ی تخلیه شده را لاشه چینی می کنیم ، بدین صورت که پس از مرطوب کردن سطح کنده شده به وسیله ملات ماسه آهک و یا ملات ماسه سیمان لاشه چینی به وسیله ی سنگهای مضرس (شکسته شده ) وبا رعایت پیوند به شکل قوطه ای انجام می شود . (شکل ۲)



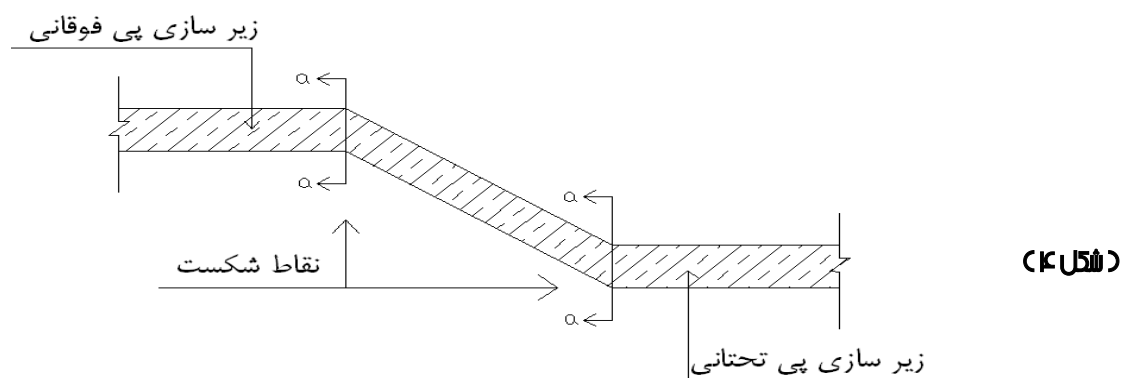
(شکل ۲)

۳- حال بستر آماده است تا عملیات میلگرد گذاری و قالب بندی و سپس بتن ریزی انجام شود. در عملیات بتن ریزی باید به عواملی چون نوع سیمان مصرفی و عمل آوری بتن دقت کافی به عمل آید. (شکل ۳)



(شکل ۳)

ب) زیر سازی پی با وجود افتلاف ارتفاع در پی و زمین طبیعی تا عمق کمتر از ۱/۵ متر در بسیاری موارد دیده می شود در زمینهای شیبدار پی سازی با ضخامت یکنواخت تحت شیب زمین انجام می شود. این روش کاملاً مردود بوده زیرا در اثر حرکات زمین دچار لرزش شده و در ناحیه مقطع a-a (در ناحیه ی خمش پی)، پی دچار شکستگی شده و حتی میلگردها هم از هم گسسته می شوند و در نتیجه باعث تخریب و واژگونی می گردد. (شکل ۴)



(شکل ۴)

برای مقابله با پدیده ی فوق از پی سازی پله ای استفاده می کنیم.

پی سازی پله ای با اختلاف ارتفاع کمتر از  $1/5$  متر به صورت زیر انجام می شود :

باید ضخامت پی در ناحیه بالا و پایین یکی باشد. حد فاصل اختلاف دو سطح پی به وسیله ی پی سازی پله ای انجام می گردد ، ارتفاع هر پله حدوداً  $30$  سانتی متر و کف پله  $1/5$  تا  $2$  برابر آن و در مواردی بیشتر خواهد بود .

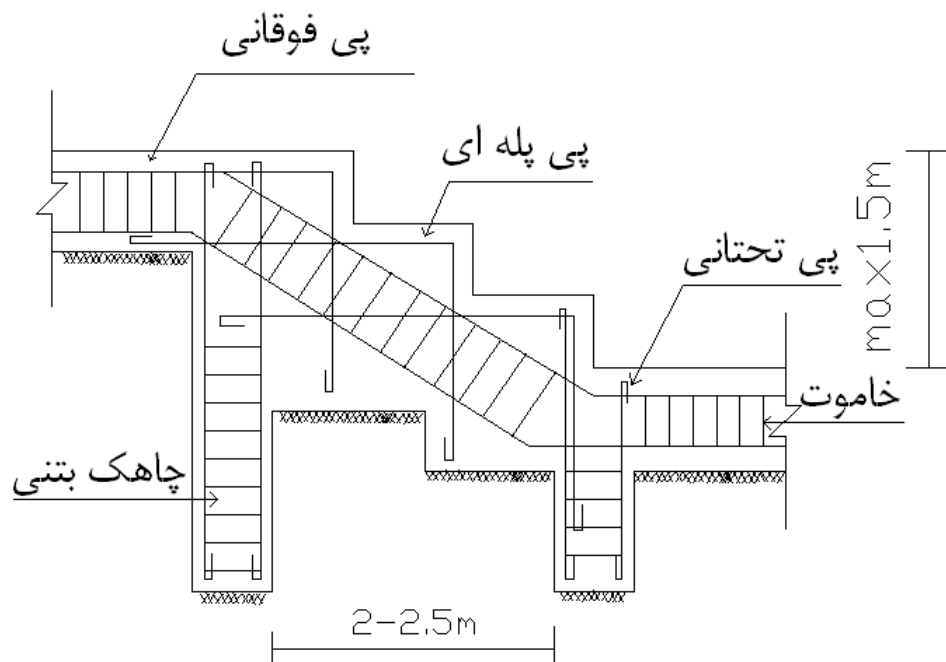
تذکر ۱ ) سطح زیر پی پله ای نیز به شکل پله پله و با ارتفاع مؤثر و بیشتر از پی اصلی ساخته می شود .

تذکر ۲ ) شروع اولین پی پله ای در نامیه (زیر آن ویا نزدیک به میله ی چاه کنده می شود و عرض این

میله را به اندازه ی عرض زیر پی و فاصله ی هر میله چاه بادیگری  $2/5$  تا  $۲$  متر می باشد.

عمل میلگرد گذاری طوری انجام می شود که دقیقاً میله ی چاه با پی پله ای و پی نواری بالا کاملاً کلاف شده ضمناً با میلگرد های خمشی و سایر میلگرد های کلاف درگیر باشد . ویا به عبارت دیگر کلاف بندی افقی و قائم و مورب کاملاً صورت گیرد.

(شکل D)



(شکل D)

ج) زیر سازی پی با وجود اختلاف ارتفاع در پی و زمین طبیعی تا عمق بیشتر از ۱/۵ متر

۱- ابتدا با توجه به مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان (ایمنی و حفاظت کارگاه) نسبت به

تسطیح زمین مورد نظر اقدام می کنیم.

۲- حفر فونداسیون مطابق نقشه های اجرایی به صورت چاهک عمودی و تونل افقی

انجام می شود (فرض براین است که زمین از نوع دج می باشد).

۳- قالب بندی و بتن مگر با توجه به نقشه های اجرایی انجام می گردد.

تذکر ۱) جهت ریشه دار بودن فونداسیون لازم است حداقل ۲۰ سانتی متر ممل قالبهای فونداسیون

توسط کارگر مفاری گردد تا از ریشه دار بودن فونداسیون ها اطمینان حاصل شود .

۴- میلگرد گذاری شامل افقی ، عمودی ، مورب با رعایت ضوابط کلاف بندی انجام

می شود.

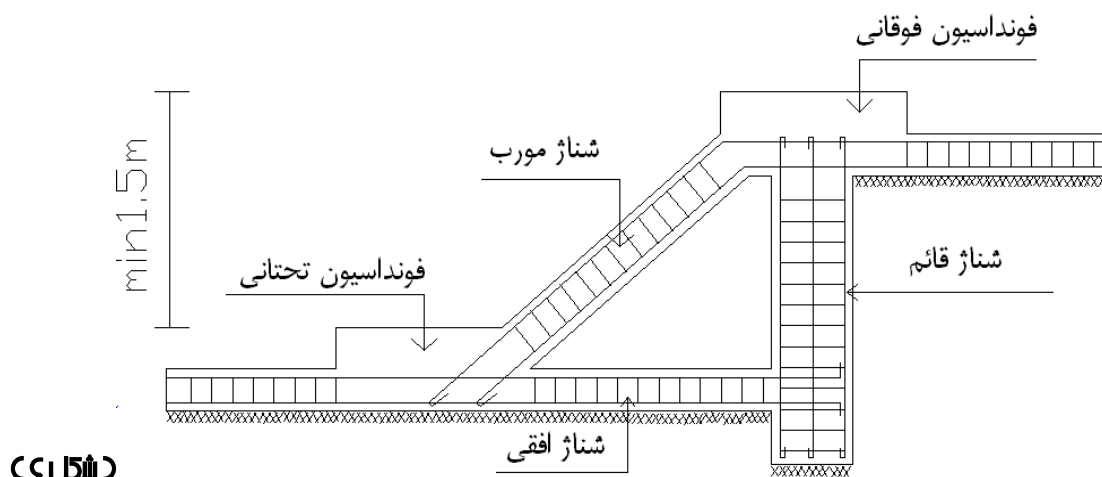
۵- بتن ریزی بعد از تمیز نمودن قالبها مطابق عیار مشخص شده انجام می گردد.

۶- عمل آوری بتن با توجه به منطقه ای که در آن عملیات انجام می شود لازم الاجرا

می باشد .

تذکر ۲) در صورت بروز مشکل و عملیاتی نبودن هر قسمت مثلاً عدم اجرای شناژ مورب لازم است که

میلگرد انتظار پیش بینی شده و متعاقباً عملیات اجرایی به اتمام رسد. (شکل ۴)





## باز شدن چاه یا چاهک در زیر پی

می دانیم در بافت قدیمی شهرها و حوالی آن ساختمان سازی انجام شده و می شود و به همین علت ممکن است در زیر پی چاه های خالی پیدا شود . به علت عدم توجه به بستن طوقه ی چاه به طور اصولی و پر کردن آن در هنگام حرکات زمین سبب فروکش قسمتی از ساختمان در چاه می شود . همچنین وجود چاه های فاضلاب در کناری ها و عدم طوقه چینی در آنها اطراف دیواره ی چاه خیس شده و منجر به فروکش ساختمان به داخل چاه می شود. ضمناً وجود قنوات کهنه در چاه باعث فروکش های موضعی می گردد.

در چنین مواردی ساختمان به فوریت از سکنه و اثاثیه خالی شده و به صورت زیر وارد عمل می شویم:

۱- شمع زنی به فاصله ی ۱۲۰-۱۰۰ cm از دیوار با دقت کافی و احتیاط لازم انجام میشود. باز بودن فضا جهت گریز در مواقع ضروری تعبیه میشود و در مواقع لازم تراورس قطور و عریض کار گذاشته می شود .

۲- داربست بلند و مسلح بسته شده و تراورس گذاری در راستای زیرین با نکه داشتن آن در زیر سقف انجام می گردد.

۳- شمع بر روی گوه گذاشته شده و با کوبیدن گوه به طرف بالا حرکت کرده و اصطلاحاً در تنگ می افتد.

تذکر ( ۱ ) شاغول کردن شمع از کارهای اصولی است که بایستی به آن توجه شود.

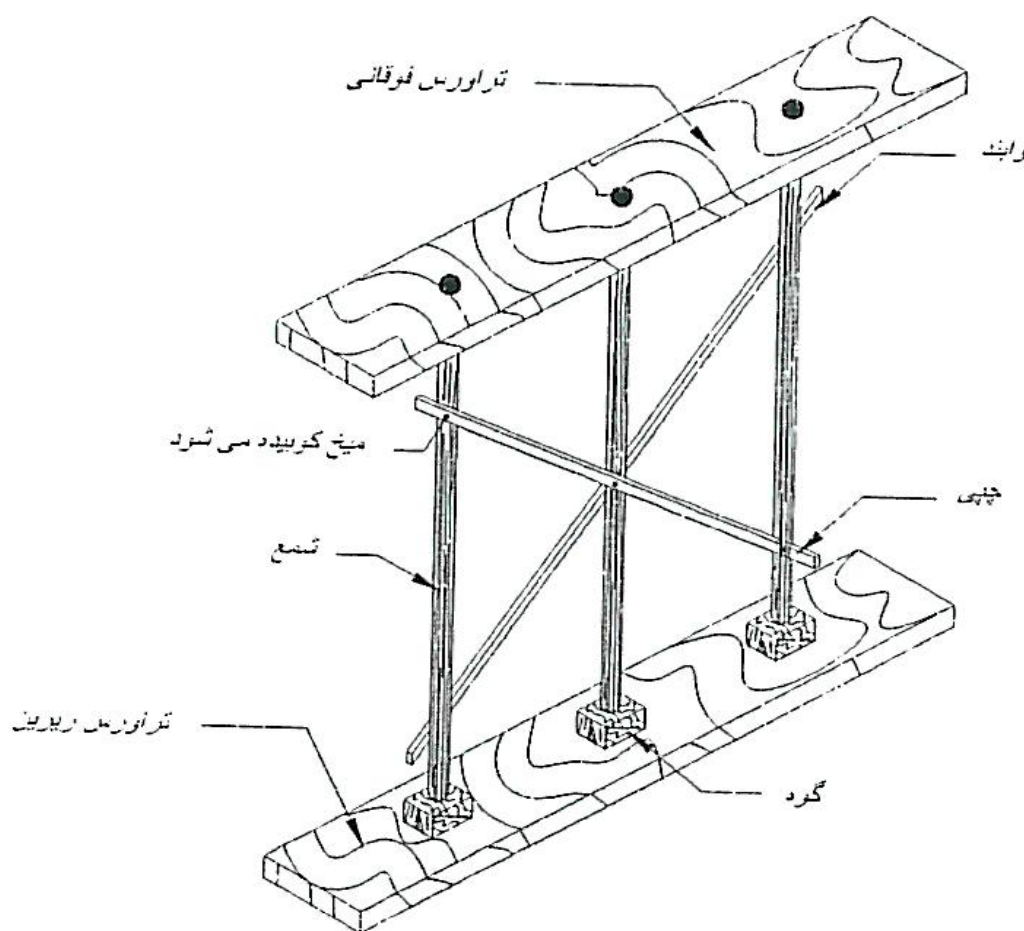
۴- بنا به تعریفی که گفته شد ستون بعدی در ضلع مقابل در بین تراورس ها مستقر می شود.

۵- باریسمان کشی به فاصله ی ۶۰-۷۰cm عمل ستون زنی در بین دو ستون کناری انجام می گردد.

تذکر ۲ ( بعد از شاغول کردن ستون ها عمل چپ و راست کشی جهت مهار آنها انجام می گردد.

تذکر ۳ ( عمل شمع زنی طوری انجام می گردد که سقف به اندازه ی ۲-۳cm بالا رود و دیوار آزاد گردد.

تذکر ۴ ( چنانچه سافتمان چند طبقه باشد عمل تراورس گذاری و بفصوص شمع زنی در طبقات فوقانی با توجه به مموری قرار دادن آنها بر روی یکدیگر در طبقات تکرار میشود. (شکل ۱)



(شکل ۱)

حال چنانچه دیوار از یک طرف آزاد و غیر باربر باشد تحت زاویه ۴۵ و یا بیشتر به وسیله تیر های قطور چوبی از رانش دیوار بدین طریق پیش گیری می شود (استفاده از تیر آهن ، نبشی ، وسایر پروفیل های استاندارد بر اساس کتاب اصول و مبانی گود برداری

و سازه های نگهبان سازمان مسکن و شهر سازی و یا محاسبات طراح سازه بلا مانع می باشد)

بلوک سیمانی در طبقه هم کف کار گذاشته شده چنانچه در زمین غیر طبیعی باشد به وسیله ی گچ دستی و یا آجر اطراف آن مهار می شود .

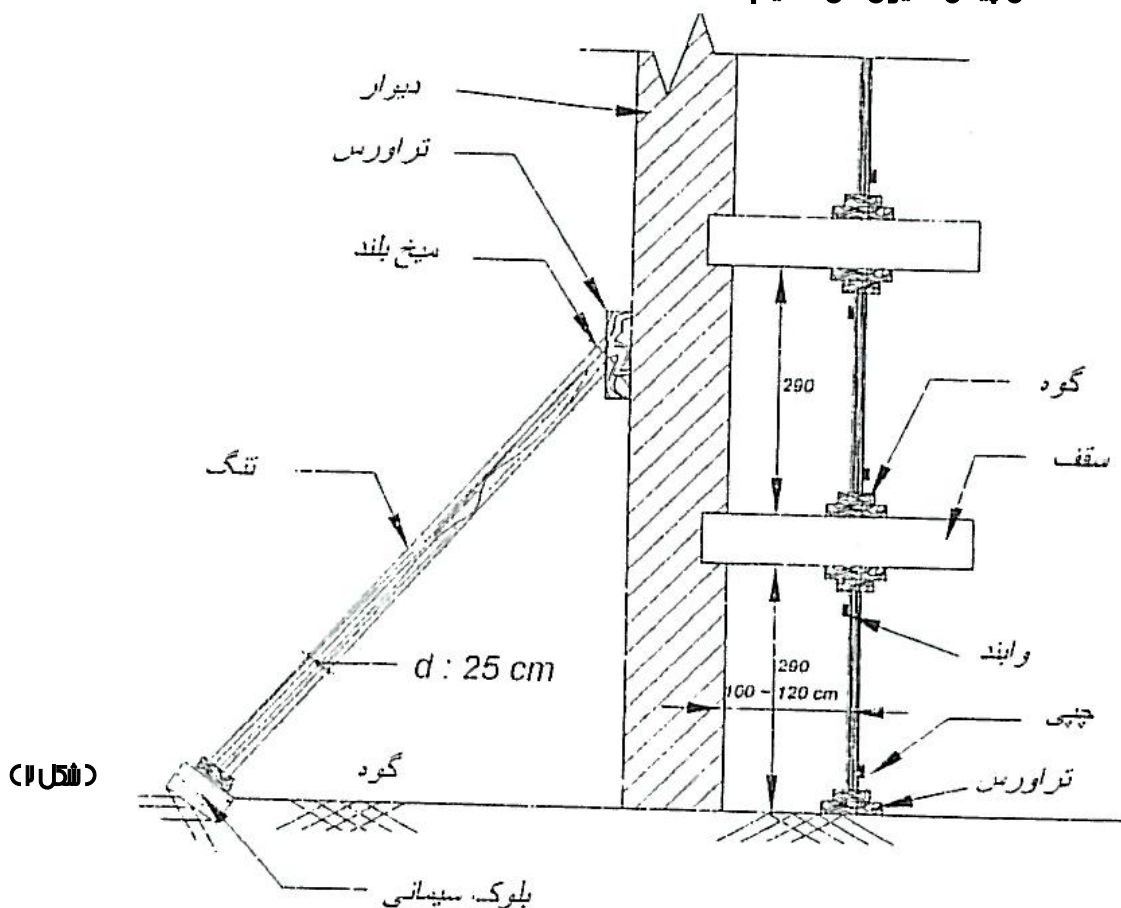
تیر های چوبی قبلا یک اندازه وفارسی بر می شود.

تراورس یا تخته زیر پای به شکل طولی و عمودی در نقاط لازم در پشت دیوار نگهداری می شود و به وسیله ی میخ بلند تیر چوبی به تخته وصل می شود.

تذکر ( قبل از اتصال تخته تنگ با تیر چوبی به وسیله ی گوه اتصال به دیوار انجام می شود و بعد عمل میخ زدن انجام می گردد .

توجه مهم : محل نشست تخته را گچ دستی می کشیم تا چنانچه رانشی به وجود آید گچ ترک برداشته و خطر مشخص شود ، بلا فاصله با مهار کردن تنگ و اضافه کردن مهار از تخریب

ساختمان پیش گیری می کنیم. ( شکل ۱ )



## شمع زنی مستقیم در زیر دیوار

چنانچه دیوار یک آجر یا نیم آجره غیر بار بر باشد ابتدا به وسیله ی تنگ بستن دیوار را مهار کرده ، سپس محل های مورد نیاز را به وسیله ی قلم و چکش به شکل مربع خالی کرده و بدین ترتیب شمع بندی انجام می گردد:

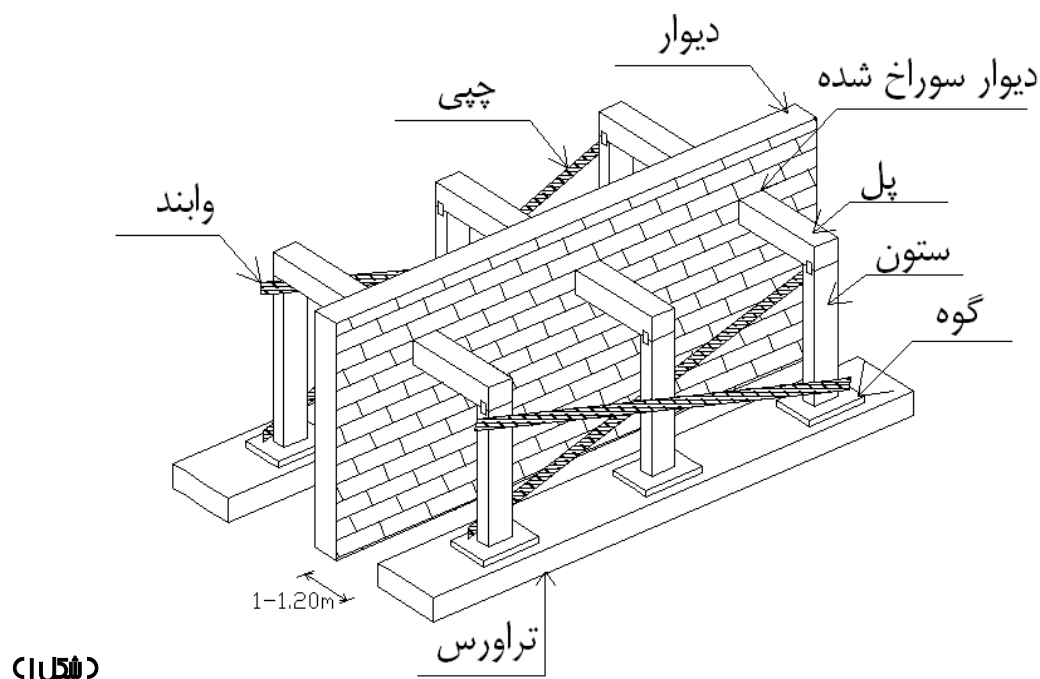
۱- تراورس گذاری انجام می شود.

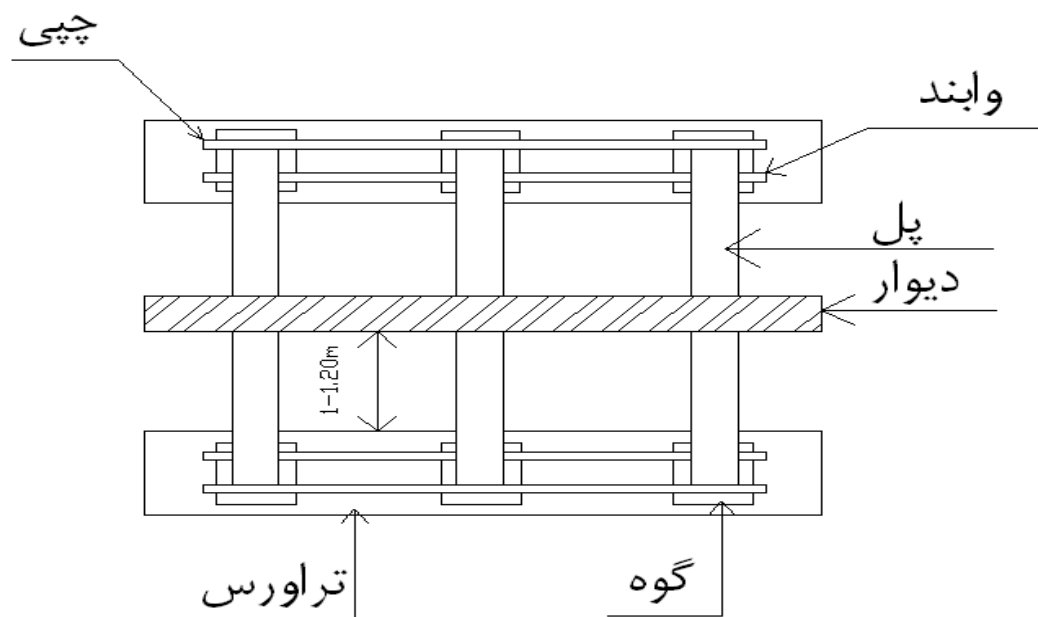
۲- چهار تراش قطور به طول مورد نیاز از هر طرف در سوراخهای خالی شده کار گذاری می شود.

۳- ستون را بر روی گوه قرار داده و با کوبیدن گوه در زیر چهار تراش ستون در تنگ واقع می شود.

۴- به وسیله ی چپ و راست کشی ستون ها به یکدیگر مهار می شوند .

اشکال زیر پرسپکتیو و پلان این نوع مهار بندی را نشان می دهند: (اشکال ۱۹۱)





(شکل ۱)

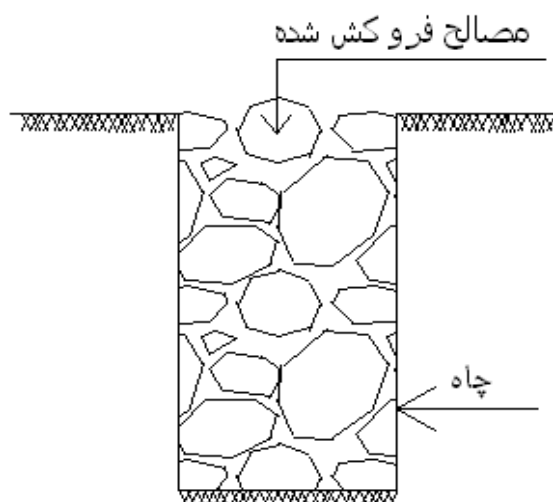
### تخلیه مصالح فروکش شده در چاه

از جهت ایمنی دهانه ی چاه فروکش شده تا حد امکان با تخته ویا تراورس بلند باید مفروش شود .

کارگری که به داخل چاه فروکش شده می رود باید کشاله ی ران وزیر بغل و کمر کارگر با طناب قطور بسته شود و به محلی متصل شود تا چنانچه سقوطی پیش آید بلا فاصله کارگر نجات یابد.

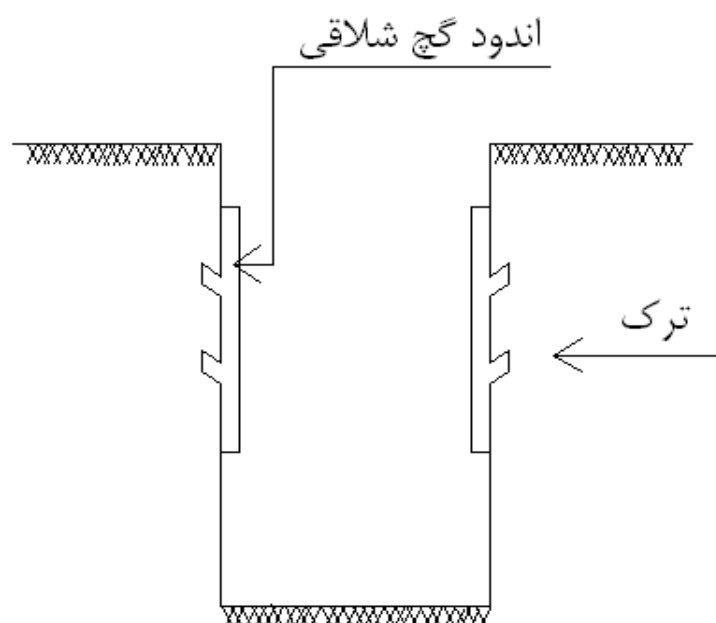
مال روشن تفلیه ی مصالح فروکش شده به قرار زیر می باشد:

۱) ابتدا با دقت مصالح فروکش شده تخلیه می شود. (شکل ۱)



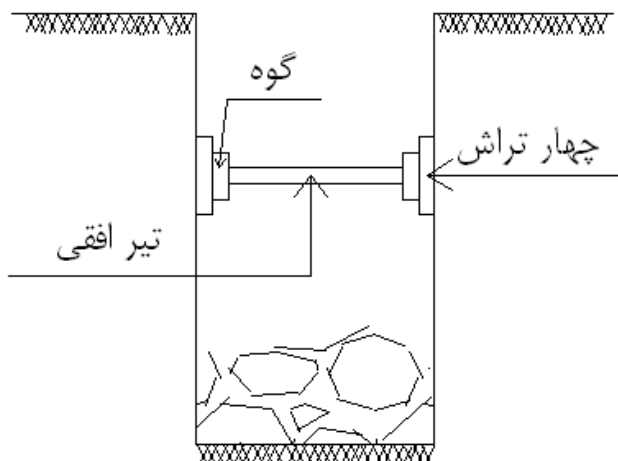
(شکل ۱)

۲) امکان دارد ترکهای عمیقی در دیواره ی چاه وجود داشته باشند. ممکن است که این ترکها بازتر شوند پس لازم است به وسیله ی گچ دستی به صورت شلاقی درون ترک پاشیده شود و پر گردد. ضمناً اطراف دیواره ی چاه به قطر ۵ سانتی متر گچ کشیده می شود. (شکل ۲)



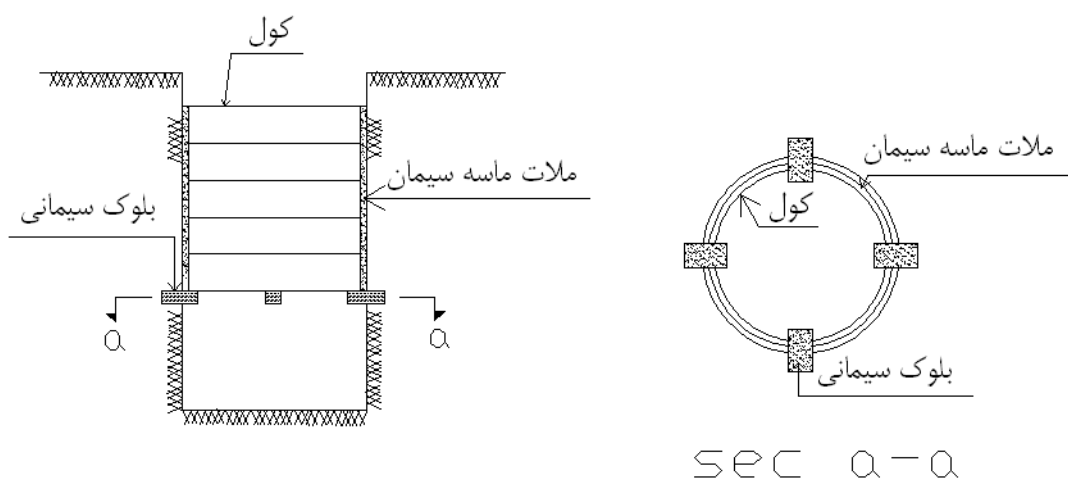
(شکل ۲)

۳) چنانچه خطر رانش و فروکش مشاهده گردد به وسیله ی شمع زدن و تنگ بستن از رانش و فروکش چاه جلوگیری می شود. (شکل ۳)



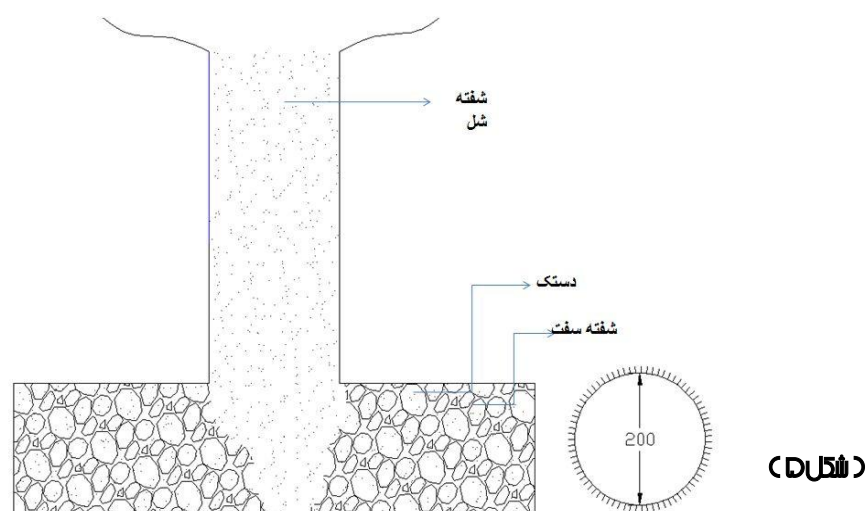
(شکل ۳)

۴) چنانچه در دو مورد ذکر شده نتوانستیم از ریزش پیش گیری کنیم در ارتفاع لازم در بدنه ی چاه سوراخ ایجاد کرده و بلوک گذاری می کنیم و اطراف آن را به وسیله ی ملات گچ مقاوم ثابت می کنیم، سپس کول بر روی بلوک مستقر شده و پشت آن به وسیله ی ملات ماسه سیمان پر می گردد. به این طریق کول گذاری تا ارتفاع لازم انجام می گردد. (شکل ۴)

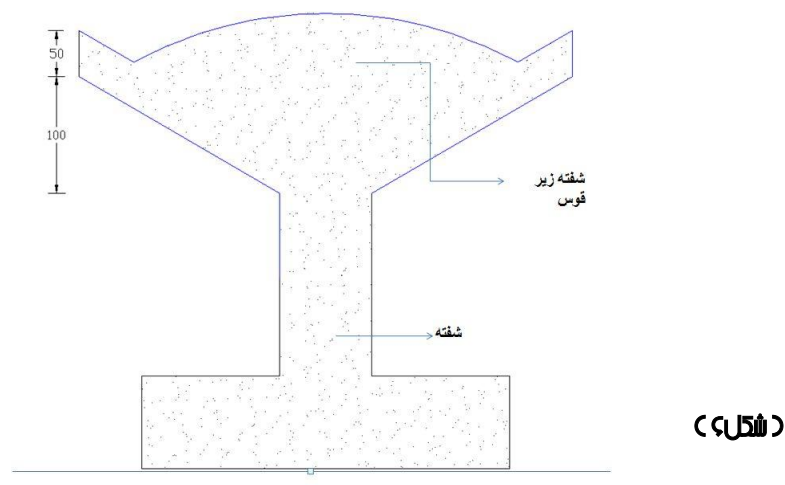


تذکر ( عمل تخلیه مصالح تا ارتفاع لازم انجام می شود. چنانچه چاه با ارتفاع کم باشد و خاک سطح آن بیش از ۲m نرم باشد به وسیله دستک زنی و برداشتن خاک های فرسوده از ریزش پیش گیری می شود. در ادامه پگوانگی پر کردن چاه و سافت قوس آبروی بر روی آن شرح داده می شود:

(۵) به وسیله ی شفته ی سفت دستکها شفته ریزی میشوند و در میله ی چاه از شفته ی شل معروف به عسلی استفاده می گردد. (شکل ۵)

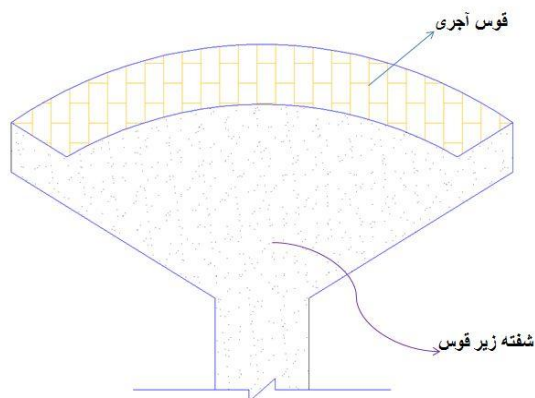


(۶) سپس روی دهانه ی چاه در محل زیر قوس آجری شفته ریزی می شود. طبق شکل زیر: (شکل ۶)





۷) حال قوس آجری به ارتفاع مشخص و با ملات مقاوم ساخته می شود. (شکل U)



(شکل U)

در ادامه شانه سازی و سافت فونداسیون را بر روی قوس آجری توضیح می دهیم:

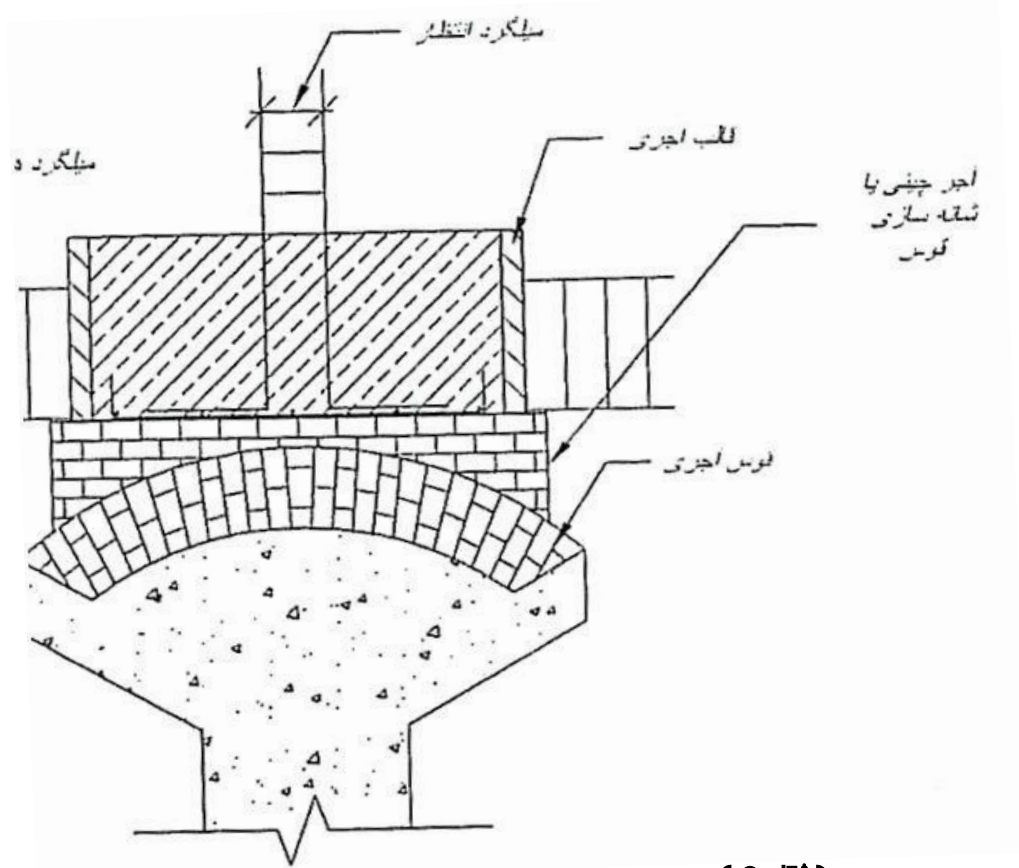
۸) پس از هموار کردن سطح قوس و ساختن قالب آجری و میلگرد گذاری پی عمل فونداسیون سازی انجام می گردد.

تذکر ۱) میلگرد های انتظار از درون فونداسیون باید جهت اتصال به ستون بیرون آیند. در ضمن چنانچه پی مقابل بتنی و میلگرد داشته باشد جهت اجرای شناژ الما قی در پی سازی میلگرد انتظار نیز تعبیه می گردد.

تذکر ۲) چنانچه ستون مورد نظر فلزی باشد صفحه ی (زیر ستون با رعایت مصالح آن در پی کارگذاری شده و مراحل بعدی آن یعنی نصب ستون انجام میگردد.

تذکر ۳) چنانچه ستون باربر آجری باشد پس از کرسی چینی ستون آجری (وی آن انجام می شود.

(شکل N)



(شکل ن)

## سازه های نگهبان

سازه های نگهبان به دو صورت اجرا می شوند:

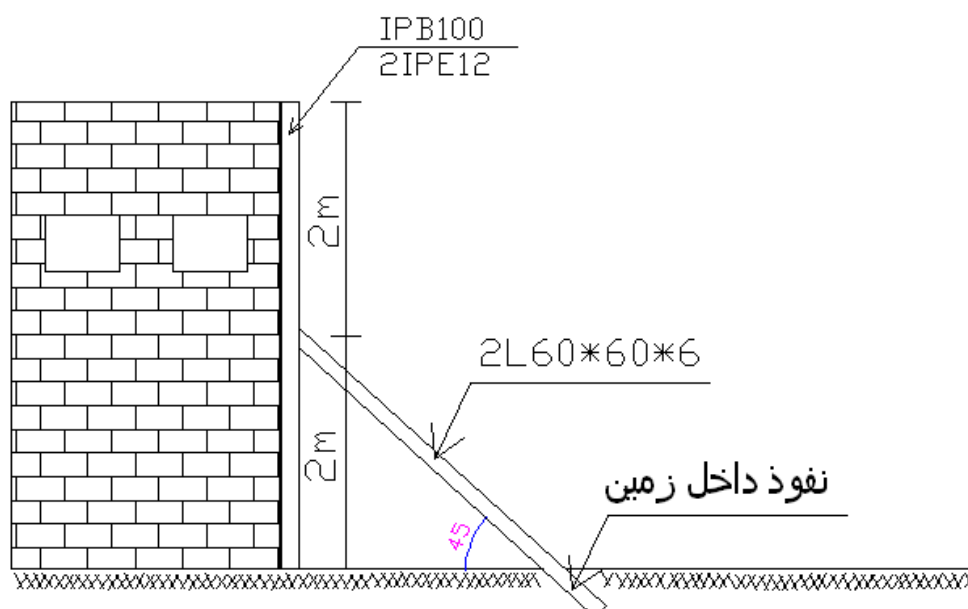
- ۱) توسط مهندس سازه (محاسب) طراحی و توسط مهندس مجری اجرا می شوند.
- ۲) با استفاده از کتابهای مرجع مانند کتاب اصول و مبانی گود برداری و سازه های نگهبان و با توجه به موقعیت محل مانند ارتفاع گود، نوع خاک، مصالح مورد استفاده و...

سازه نگهبان فرپایی جهت نگهداری ساختمان مجاور گود به صورت زیر می باشد:

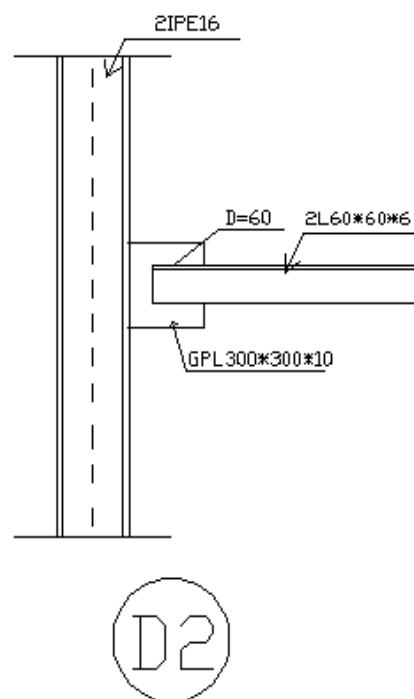
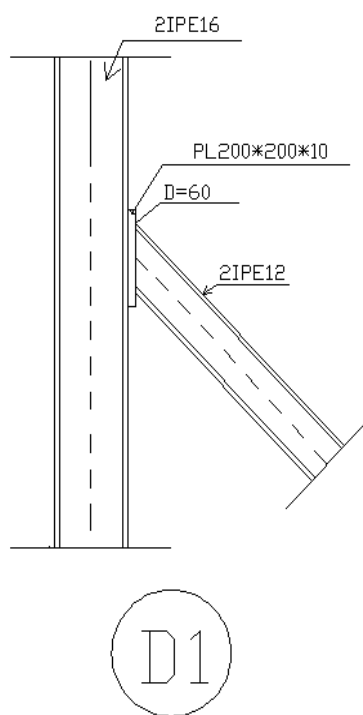
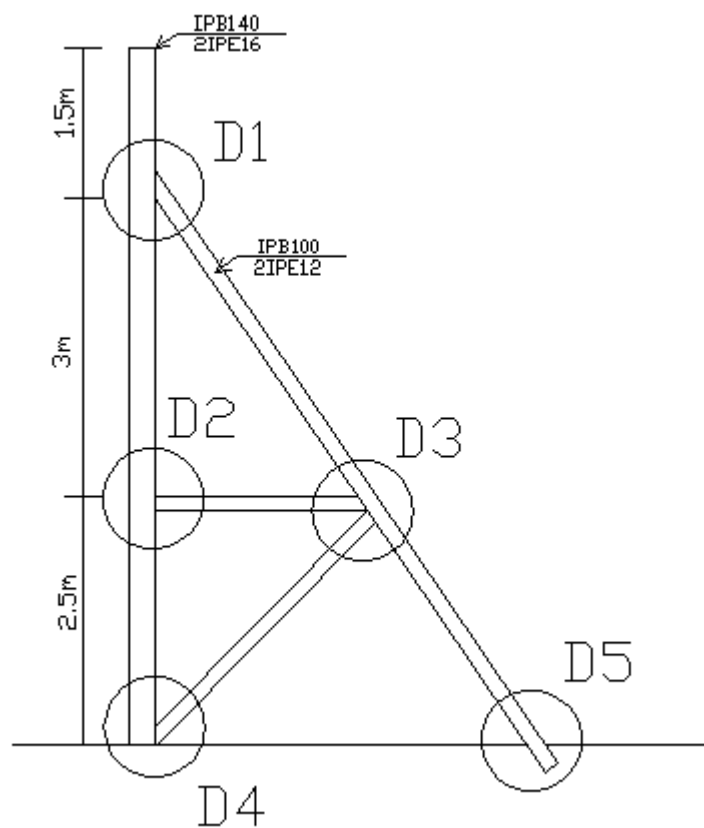
نقشه ی این سازه ها در ارتفاعات ۴ و ۷ و ۱۰ متری بیان شده ولی برای دستیابی به اطلاعات بیشتر می توان به کتابهای گفته شده رجوع کرد.

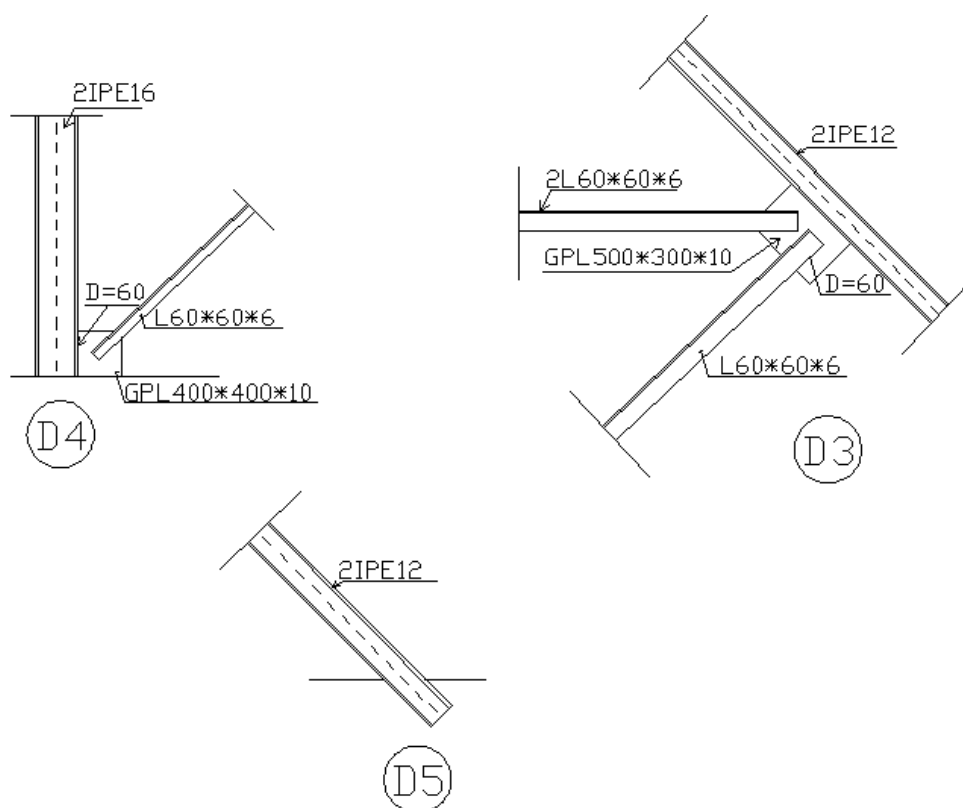
لازم به توضیح است که در این نقشه ها از پروفیل **IPB** استفاده شده و پروفیل معادل **IPE** برای آنها ذکر گردیده است.

در زیر قاب اصلی یک سازه ی نگهبان ۴ متری نمایش داده شده است:



# قاب اصلی سازه ی ۷ متری و جزئیات آن:





### پیر کردن زیر پی های معلق

در برخی موارد پیش می آید زیر فونداسیون خالی شده ، در صورتی که اجرای اتصال پل به ستون و اجرای ستون به صفحه ی زیر ستون دارای اشکال فنی نمی باشد و به علت خالی شدن زیر فونداسیون فاصله ای بین فونداسیون و زمین مناسب به وجود آمده که در این صورت باید به طور اصولی این فاصله پر شود .

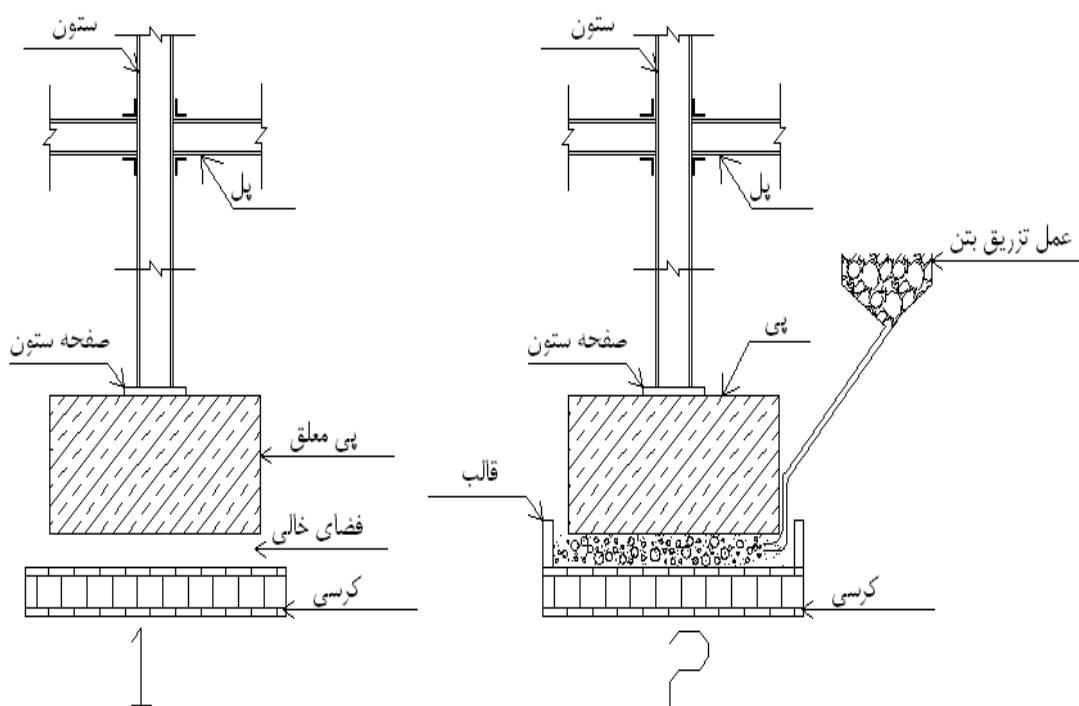
مراحل کار به قرار صفحه ی بعد می باشد:

(۱) بنا به اصولی که گفته شد پر کردن چاه و کرسی چینی به دقت انجام می شود .

(۲) چنانچه ابعاد پی گسترده باشد با رج چینی نمی توان زیر پی گسترده را پر کرد از این رو به وسیله قالب بندی آجری در اطراف پی و روی کرسی و سپس به وسیله ی تزریق بتن همراه با روان کننده های مجاز زیر پی پر می شود.

(۳) بعد از ۲ ساعت از گذشت بتن ریزی و خودگیری آن مسلما افت در حجم بتن به وجود می آید که با جمع کردن تیغه آجری و با تخمباق زدن ( وایبره کردن به وسیله ی دست ) هوای بتن خارج می گردد و سطح زیر پی فشرده می شود. بعد از عمل ذکر شده به وسیله ی ملات ماسه سیمان همراه با گروت (ملات سفت) سطح زیر پی مجددا پر می گردد.

مراحل فوق در اشکال زیر مشاهده می شود: (شکل ۱۰۱)



(شکل ۱۰۱)

## پیشگیری از نشست پی و ساختمان به روش دستک زنی

ساختمانهای قدیمی ساز به خصوص در بافت قدیمی شهرها ممکن است فاقد پی اصولی باشند. در بسیاری از اجراهای غلط دیده می شود که گود برداری پی انجام می گردد، سپس آهکی که درست شکفته نشده در آبخوره قرار گرفته می شود، بلا فاصله ورز غیر اصولی داده شده و در پی (به نام شفته) ریخته می شود.

تذکر ۱) در بسیاری از موارد دیده می شود که هنوز این شفته ی معیوب فاشک نشده و به مقاومت کافی نرسیده ، بلا فاصله بار گذاری بر روی آن انجام می گردد. در نتیجه پس از دیوار سازی بارهای مرده و زنده به دیوار فشار وارد کرده و دیوار دچار نشست می شود که ترکها و موی ترک ها ی زیادی در روی آن ظاهر می شود.

تذکر ۲) در بعضی موارد پی سافته شده تحمل بار های وارده را فواید داشت ولی بنا به درخواست مالک قرار است یک یا دو طبقه روی ساختمان قبل امدات شود. مسلماً مقاومت پی برای سازه ی قبلی بوده و با این کار امکان نشست به وجود می آید.

تشخیص نشست ساختمان به صورت زیر است :

۱- در مراحل اول که ساختمان دچار نشست می گردد ، قطعات آجر نیز تحت فشارده شدن رجهای بالایی به صورت مویی ترک می خورند که این امر یعنی شکستن آجرها تحت نیروهای فشاری .(این حالت باصدای تک تک در سکوت شب ممکن است تا ۱ الی ۲ سال شنیده شود)

۲- در نشست های سریع به علت عدم وجود بند انبساط ، موزائیک فرش و به خصوص ملاط آن گویای دقیق نشست ساختمان می باشند.

۳- در نشست های سریع محل تقاطع دیوارهایی که دارای قفل و بست و پیوند می باشند (محل هشت گیر ها) بر اثر نشست های غیر یکنواخت کاملاً مشخص می شوند .

تذکر ۱ ) در برش پیوند های ففیف تر نشست ها به صورت مویی ترک ها و با شدت گرفتن آن به شکل ترک ها و برش های عمیق دیده می شود.

تذکر ۲ ) در نشست های سریع روی ترک های عمیق گچ دستی کشیده می شود . پناپه بعد از ۴۸ تا ۷۲ ساعت گچ کشیده شده در درز با ترک برداشتن از دیوار جدا شود نشست ادامه داشته و باید به فکر چاره باشیم.

تذکر ۳ ) در موارد ذکر شده که گچ به سرعت ترک بر می دارد از دو نوار کاغذی به طول ۳۰ سانتی متر و به عرض ۳cm استفاده می کنیم و آنها را به صورت پپ و راست و در مواردی عمود بر امتداد ترک به وسیله ی پند پونس در گچ قرار می دهیم . (پناپه کاغذی بیده شود یا پاره شود فطر فروکش شدید و واژگونی و تفریب سافتمان در پیش می باشد که در چنین مواردی به فوریت وارد عمل می شویم)

اجرای موارد ایمنی جهت مقابله با نشست پی یا دیوار برابر به صورت زیر است :

۱) به نحوی که قبلاً گفته شد به طور دقیق و مطمئن عمل شمع بندی در زیر سقف ها و در مواردی شمع بندی مستقیم و یا تنگ بستن انجام می شود.

۲) از یک گوشه ی کار به عرض یک متر و به طول حدوداً ۱/۵ و به عمق کافی عمل خاک برداری و گودبرداری انجام می شود . (این عمل در ضلع مقابل اجرا شده و جهت راه یافتن به یکدیگر زیر پی خالی شده ، کانال به وجود می آید).

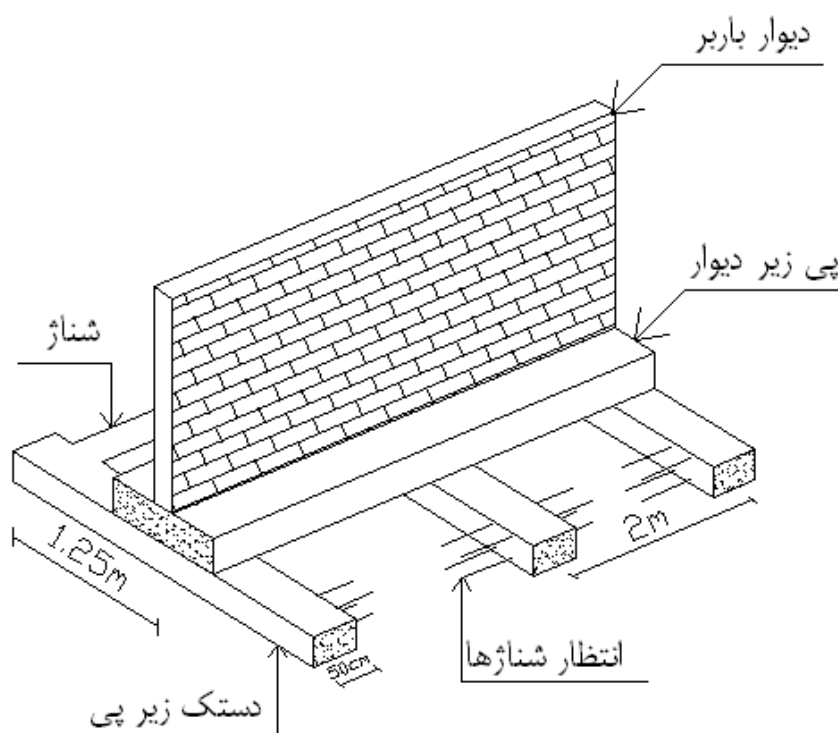
۳) پس از دور کردن مصالح از محل ، به اندازه ی یک الی سه رج کرسی چینی به وسیله ی ملات ماسه آهک با آجر سبز و زرد ( زنجاب شده ) انجام می شود .



۴- قالب بندی آجری با رعایت پوشش (جهت بتن) اجرا شده و بالشتک گذاری انجام می گیرد و میلگرد بافته شده از دورن کانال عبور داده شده و نصف میلگرد در طرف دیگر کانال واقع می گردد.

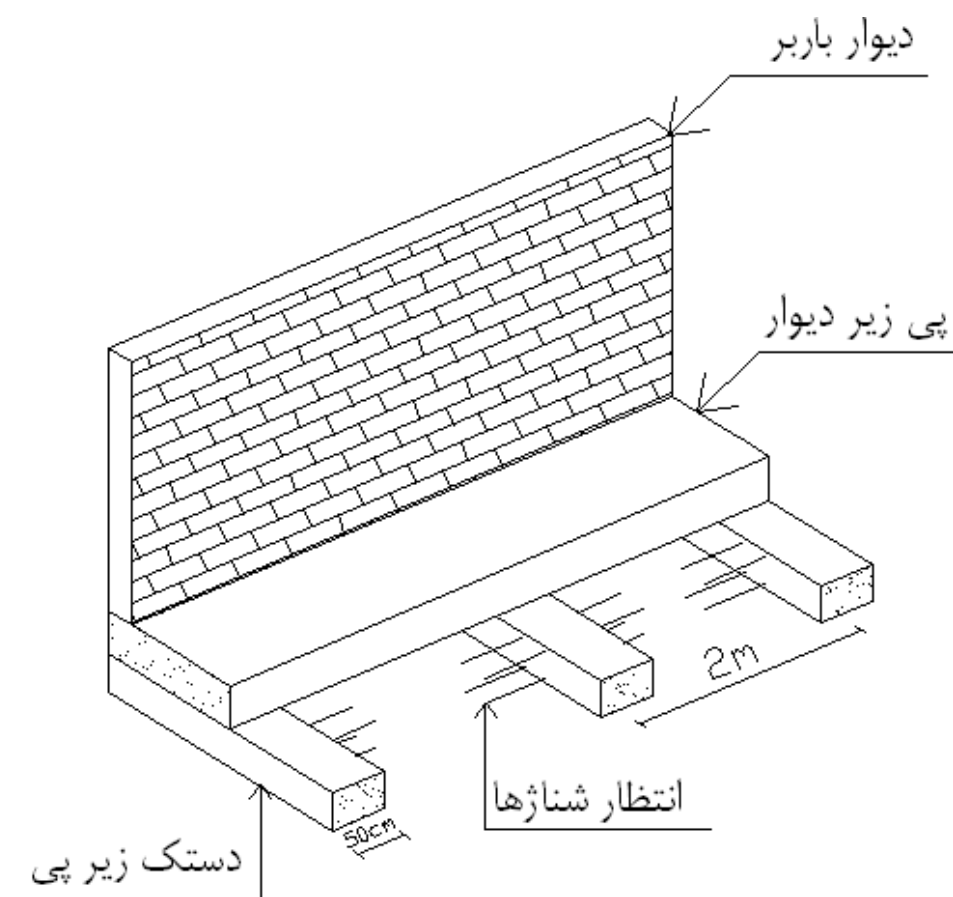
نکته) جهت کلاف کردن دستک های (یر پی ، میلگرد انتظار شناژ (یر پی به میلگرد های دستک وصل می شود. بعد از آن بتن ریزی طوری انجام می شود که زیر دیوار کاملاً پر شده و فطر فالی شدن زیر آن وجود نداشته باشد.

موارد گفته شده در شکل زیر دیده می شود: (شکل ۱)



دستک زنی در شرایط معرود به شرح زیر است :

چنانچه از طرف خارج در شرایطی باشیم که نتوانیم عمل دستک زنی را انجام دهیم با طویل کردن دستک ها از طرف آزاد و قطور کردن آن ها و نیز اضافه کردن تعداد آنها از نشست پیشگیری می کنیم. (شکل ۱)



(شکل ۱)

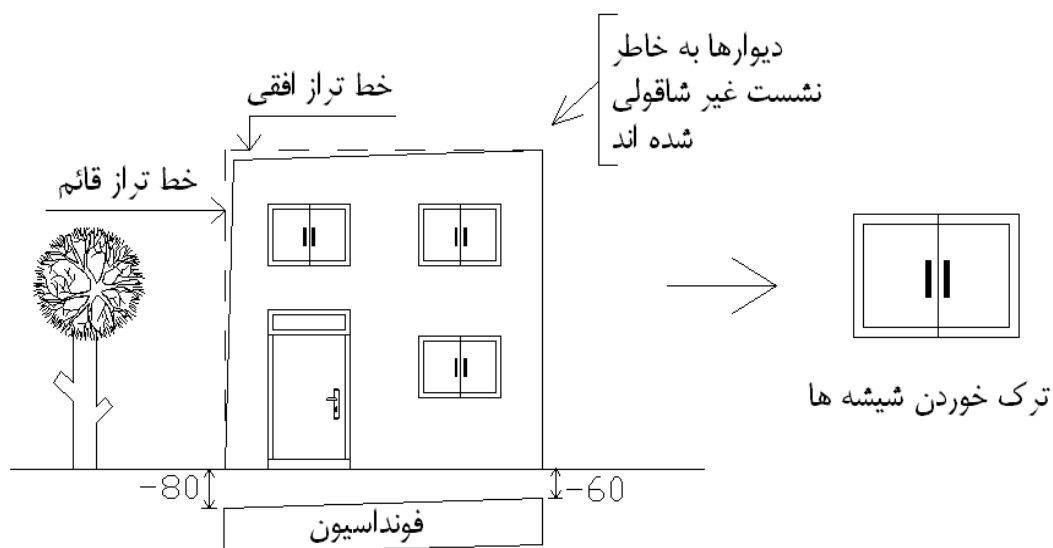
### پیش گیری از نشست پی و ساختمان با تزریق بتن

دیده شده که ساختمان های مرتفع با زیر بنای گسترده و پی سازی اصولی به علت عدم شناسایی زمین و گمانه زنی ، دچار نشست هایی شده اند که این نشست ها یکنواخت و در بعضی موارد غیر یکنواخت می باشند .

روش تشفیم

مسلماً نشست ساختمان از هر طرف که باشد به قاب های پنجره ها آسیب می رساند (اصطلاحاً دفورمه می شوند). به علت ضریب شکنندگی بالای شیشه ترک های مویی در اثر نشست ساختمان به شیشه وارد می شود و در موارد حاد ترک های مویی به ترک تبدیل می شوند .

(شکل ۱)



(شکل ۱)

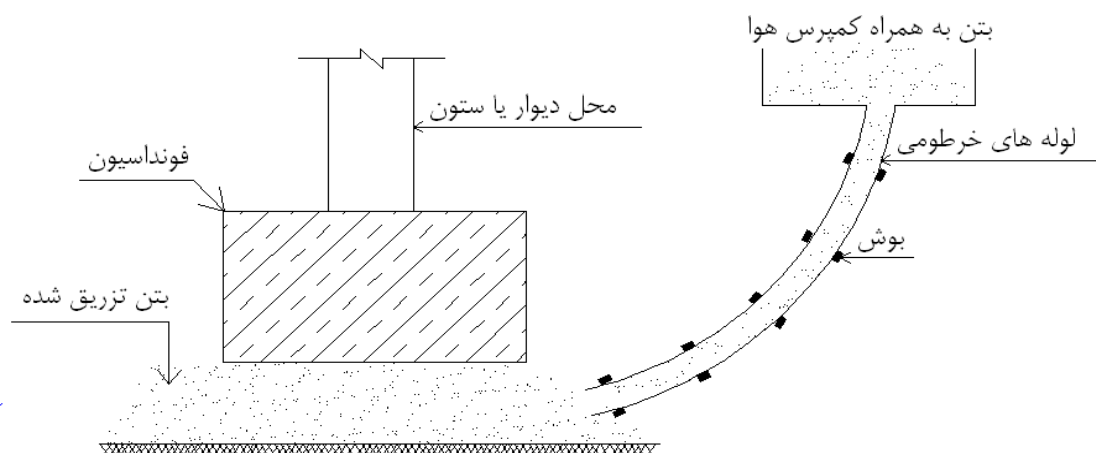
آماده سازی برای تزریق بتن:

۱- کفسازی از هر طرف به اندازه ی دو متر جمع آوری می شود. یک یا دو میله چاه در کنار ترک ها حفر شده (اصطلاحاً گمانه زنی می کنیم) تا از وضعیت خاک در سطح زیر پی و اطراف آن مطلع شویم.

۲- عمل لوله گذاری (قطعات لوله ی خرطومی)، تحت زاویه  $\theta$  انجام می شود، طوری که لوله ها به پایین ترین قسمت زمین نرم زیر پی برسند. به وسیله ی بوش قطعات لوله ها به هم متصل می شوند و این کار تا رسیدن به مخزن دستگاه بتن ریز ادامه دارد.

تذکر ۱) لوله های خرطومی از آلیاژهای مقاوم به طول ۱، ۰٫۷۵، ۰٫۵ متر می باشند و در مواردی تا ۱٫۲۵ متر سافته می شوند. قطر های مختلف تا ۴ اینچ سبب هدایت بتن (قیق به سطح زیر پی می گردد).

تذکر ۲) لوله های مذکور به فاصله ی  $2\text{ m}$  به  $2\text{ m}$  از دو جهت تمت زاویه به سطح زیر پی هدایت می شوند.



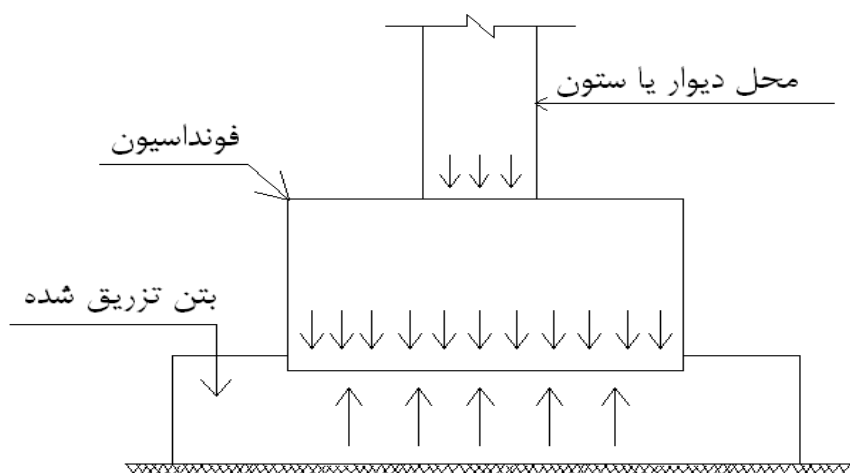
تزریق بتن به صورت زیر انجام می شود:

۱ - دانه های شن و ماسه به اندازه ی زیر  $2/36\text{ cm}$  که دارای سیلیت فراوان می باشند با آب تمیز شسته می شوند و با سیمان به عیار ۴۰۰ کیلو گرم در متر مکعب مخلوط می شود. در صورت نیاز شن و ماسه ها با سیمان ضد سولفات مخلوط شده و با آب مناسب حدود  $0/6$  تا  $0/7$  سیمان ترکیب می شوند و در مخزن دستگاه تخلیه شده و هم زمان به وسیله ی کمپرس هوا از لوله ها گذشته و در زیر پی فضا های خالی را کاملاً پر می سازد. ( با توجه به فن آوری های جدید با استفاده از روان کننده و یا فوق روان کننده ها ساخت بتن با مقاومت های بالا دور از دسترس نیست)

۲ - پس زدن بتن در مخزن لوله ها عقب کشیده شده و عمل بتن ریزی تکرار می شود تا زمانی که ارتفاع بتن ریزی تا زیر پی و بالاتر از آن برسد.

تذکر ) مسلم است که با اجرای اصولی تزریق بتن ، پی صفه ای در ابعادی گسترده در زیر پی به وجود می آید ، که از جوانب مختلف یکپارچگی در پی سبب پیش گیری از نشست سافتمان می گردد.

۳- بعد از دستک زنی و تزریق بتن ، عمل کف سازی و تعمیرات بدنه انجام می شود  
 و ساختمان در وضعی ثابت ، مقاوم و استوار ، پای بر جای می ماند.



### باز کردن در بند در دیوار مسدود

در بعضی موارد نیاز می باشد که از دیوار بار بر به عنوان در بند و یا بازشو استفاده شود تا ارتباط بین دو فضا به وجود آید . همچنین جهت رساندن نور به قسمت های تاریک احتیاج به پنجره از فضای آزاد داریم. در مواردی نیز نیاز می باشد با دیوار برداری حتی دیوار بار بردو فضا به یکدیگر ارتباط پیدا کنند و فضایی گسترده و وسیع ایجاد شود . که حالت عمومی باز کردن در بند در دیوار مسدود برای ایجاد پنجره را دنبال می کنیم.

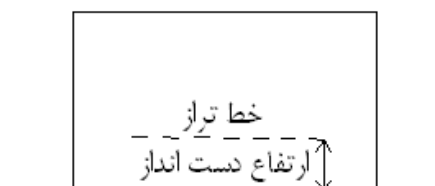
۱- جهت پیش گیری از هر گونه سانحه با رعایت کامل موارد ایمنی ابتدا به فاصله ی ۱ الی ۱٫۵ متر عمل شمع بندی و در صورت نیاز تنگ بستن انجام می گردد.

۲- دست انداز پنجره و ارتفاع خود پنجره مشخص می باشد که ارتفاع دست انداز

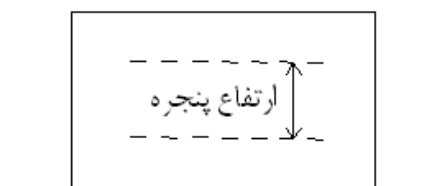
پنجره با نشان خط تراز در سطح به وجود می آید . (شکل ۱)

۳- با اندازه برداری از خط تراز ارتفاع پنجره به شکل خط تراز فوقانی بروی دیوار پیاده می شود. (شکل ۱)

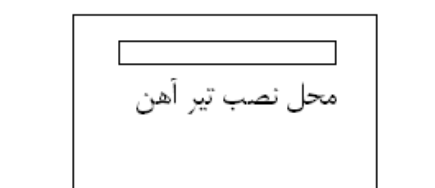
۴- جهت نشت تیر آهن نعل درگاه محل استقرار آن با نشیمن بیش از ۴۰cm بروی دیوار مشخص می شود. (شکل ۲)



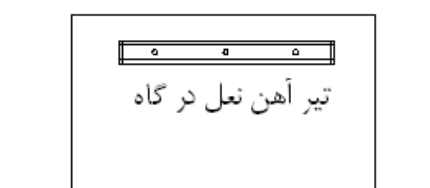
شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳



شکل ۴

تذکر ۱) با توجه به محاسبات فنی نمره ی تیر آهن مشخص می شود که به وسیله ی قلم و چکش به اندازه ی سه رج آبرکاری (فقط  $\frac{1}{2}$  دیوار) بریده می شود.

تذکر ۲) ورق به قطر ۱-۲cm به صورت یکنواخت جهت زیر سری تیر آهن نعل درگاه با داشتن شافک و با اندازه برداری از خط تراز در محل مورد نیاز با تراز کردن سطحی نصب می شود.

استقرار تیر آهن به صورت زیر است:

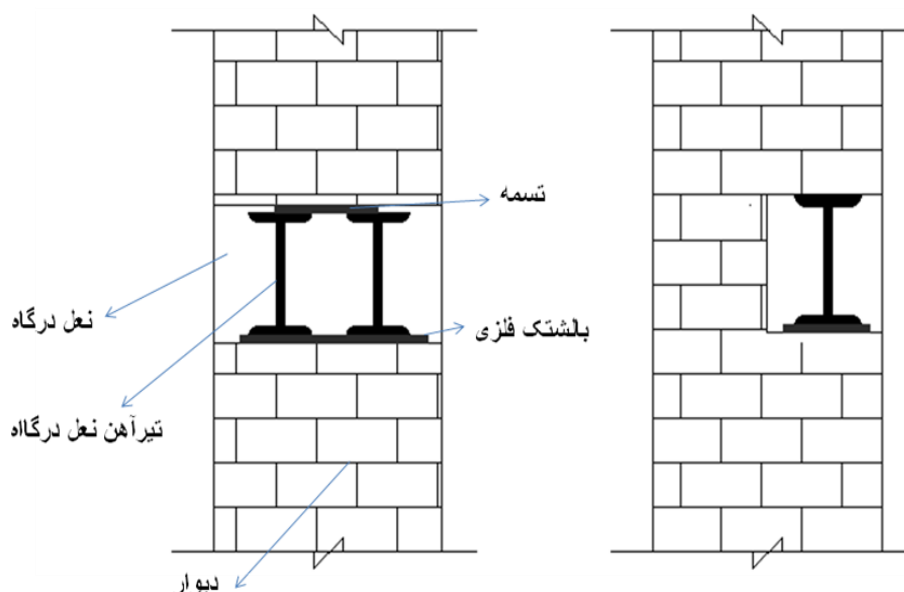
-چنانچه نما آجری باشد و نیاز به رج داخل تیر آهن باشد به اندازه ی بیش تر از یک نیمه آجر عقب تر و بر روی صفحات بالشتک تیر آهن را مستقر می کنیم.

- به وسیله ی خال جوش و یا طول جوش مشخص تیر آهن مستقر شده به صفحه نصب می گردد.

- ر ج های بریده شده ی بالای تیر آهن کاملاً مرطوب شده و به وسیله ی گچ مرغوب که اصطلاحاً تیزون گفته می شود به همراه آجر مقاوم روی بال تیر آهن تا زیر دیوار بریده شده به طور غوطه ای و کاملاً اصولی پر می شود .

- با استفاده از خط تراز عمل نشانه گذاری در ضلع دیگر دیوار (جهت دیگر) انجام می شود و تیر آهن مستقر می شود.

- پس از بریدن  $\frac{1}{2}$  دیگر دیوار به طوری که به دیوار بالای تیر آهن صدمه ای وارد نشود تیر آهن دوم با استفاده از صفحه گذاری و اتصال قطعه ی دو صفحه به یکدیگر جوش می شود و سپس بنا به ترتیبی که گفته شد روی بال تیر آهن تا دیوار بریده شده کاملاً پر و بسته می شود. (شکل ۵۹)

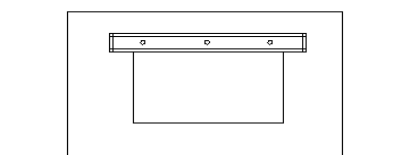


قالی کردن محل پنجره ها به صورت زیر انجام می شود:

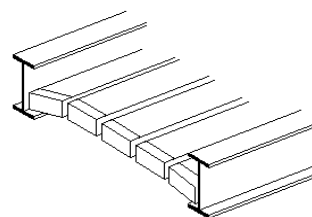
به وسیله ی قلم و چکش رج زیر تیر آهن به طور عرضی خالی شده و سپس رج های بعدی با سطح دست انداز از دیوار جمع آوری می شود.

چنانچه دهانه ی باز شده طویل باشد به وسیله ی میلگرد و پیچ ، کلاف دو تیر آهن به یکدیگر انجام می شود. از یک طرف پنج رج پوشش شده و بلافاصله فضای خالی تا زیر دیوار بریده شده و به صورت رج های پله ای کاملاً پر می گردد . چنانچه پس نشین تیر آهن در جهت نما باشد رج چینی افقی به طور اصولی انجام می شود.

( شکل ۸ )

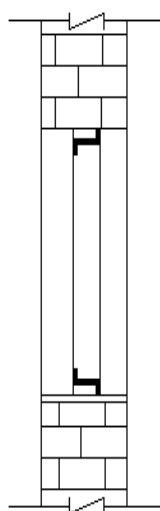


شکل ۷



شکل ۸

نصب پنجره به صورت زیر است:



۱- محل شاخک های پنجره در سفت کاری خالی شده ، محل مذکور خالی شده مرطوب می گردد و چارچوب از ناحیه زیر و اطراف بر روی گوه مستقر شده واصطلاحاً در تنگ قرار می گیرد.

۲- با شاغول کردن از جهت نما و از جهت باز شو،

تراز گذاری در کف پنجره و چپ و راست کشی

اصولی چارچوب واستقرار آن انجام می شود.

۳- به وسیله ی گچ دستی مرغوب و آجر آبخوار

( شکل ۹ )

محل شاخک ها محکم می شود . ( شکل ۹ )



نبش سازی دیوار به صورت زیر انجام می شود:

در موقع خالی کردن فضای پنجره از دیوار مسدود نبش آجرهای در بند ممکن است شکسته شود، از این جهت به اندازه یک کلوک ، نیمه و یا یک سه قدی آجرهای شکسته شده از محل خود خالی شده و با اجرای قپان بستن با آجر هم رنگ و ملات مرغوب نبش سازی شاغولی انجام می گردد.

تذکر (۱) پنانچه آبرکاری در نما باشد بندکشی آن به طور همگن با بند کشی قدیمی انجام می گردد.

تذکر (۲) پنانچه محل بریده شده سنگ باشد امکان شکستگی سنگها نیز وجود دارد ، مگر قبلا با فرز و قلم تیز محل مذکور بریده شده باشد.

تذکر (۳) پنانچه محل بریده شده در بین دو فضای فالی و به صورت در بازشو و یا دربند باشد به وسیله ی کرم گیری و شمشه گیری نبشکاری می گردد.

### پیش گیری از رطوبت بالا رونده به روش سنتی

در بافت قدیمی شهرها اکثر ساختمانهای ساخته شده فاقد عایق های رطوبتی در زیر دیوارها می باشند که نفوذ رطوبت به شکل های مختلف باعث بالارفتن آن در ارتفاع دیوارها می شود.

در ساختمانهای میرید التاسیس به علل مختلف اجرای قیراندود معیوب می شود که به ذکر آن می پردازیم :

۱- وجود سنگ ریزه های تیز در زیر قیراندود سبب پاره شدن قیراندود به علت نیروی فشاری می گردد که در نتیجه از همان نقطه رطوبت به طرف بالا حرکت می کند.

۲- اجرای قیراندود بر روی اندود ماسه و سیمان کاملاً خشک صورت گیرد ، در غیر این صورت به علت مخلوط شدن قیر با اندود ماسه سیمان، حباب هایی بر روی قیر ظاهر می گردد( به علت بخار آب ناشی از وجود رطوبت در اندود ماسه سیمان)

۳- در هوای سرد ( زیر صفر درجه ) چنانچه قیر سفت باشد عمل عایق کاری باعث ایجاد شدن حباب می شود که حباب ها در زیر نیروهای فشاری شکسته و سبب ایجاد رطوبت بالا رونده می شوند.

۴- چنانچه به قیر ملات آهکی نزدیک شود، باعث فرسوده شدن قیرگونی می شود .

۵- چنانچه به قیر نفت اضافه شود، قیر رقیق شده و به مرور زمان فاسد می گردد.

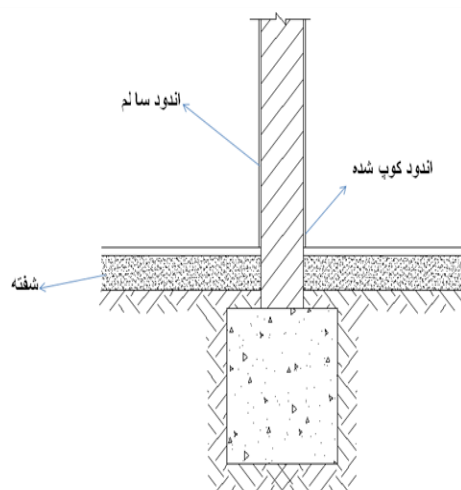
۶- چنانچه ذوب قیر به درجه ی اشتعال برسد قیر دود می کند و در مواردی آتش می گیرد که در نتیجه چسبندگی قیر از دست رفته و به رنگ قهوه ای سوخته درمی آید که در مجموع در تمام موارد ذکر شده رطوبت بالاروند به وجود می آید.

روش تشفیص رطوبت

۱- چنانچه چراغ یا بخاری در فضای بسته روشن شود در اثر گرم شدن بوی رطوبت به مشام می رسد (این رطوبت در کف سازی قابل رویت است).

۲- نفوذ رطوبت در دیواره ها باعث سفیدک زدن ( کپک زدن و پوسته شدن، کوپ کردن) می گردد، و در اثر ازیاد رطوبت تابله های گسترده که باعث فروریختن اندود می شوند در دیوار ایجاد می شوند. (شکل ۱)

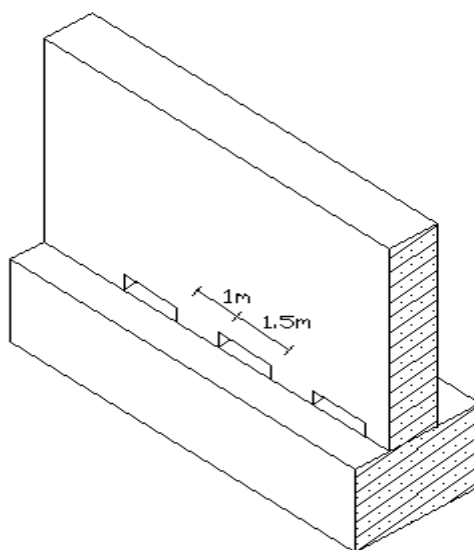
(شکل ۱)



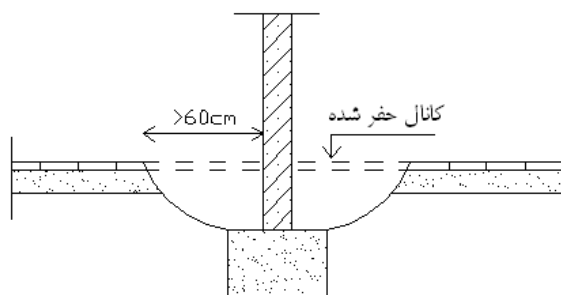
تارهای موین رطوبت بالا رونده

روش پیشگیری

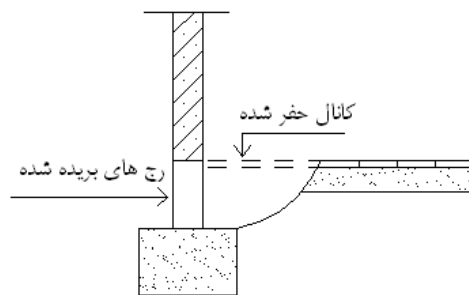
- ۱- به فاصله ی ۱۰۰-۱۲۰cm عمل شمع زنی و تنگ بستن انجام می شود. (شکل ۱)
  - ۲- پای دیوار به اندازه ی ۶۰cm تا سطح پی و یا بیشتر از آن حفر می گردد. (شکل ۲)
  - ۳- به اندازه ی ۶ رج و به طول ۱۲۰cm طوری خالی می شود که سه رج جهت کرسی چینی و سه رج جهت بستن زیر دیوار به کار آید. (شکل ۳)
- تذکرا) این عمل پس از رها کردن ۱۰۰cm از دیوار انجام می شود تا مفره هایی در سطوح دیوار به وجود آید.



(شکل ۲)



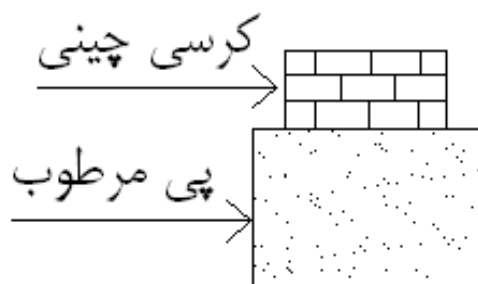
شکل ۳



شکل ۴

۴- با استفاده از خط تراز و ریسمان کشی و با اندازه برداشتن و رعایت پیوند، با ملات مقاوم و با آجر مرغوب و آبخوار سه رج کرسی چینی و دوغاب ریزی انجام می شود.

(شکل ۵)



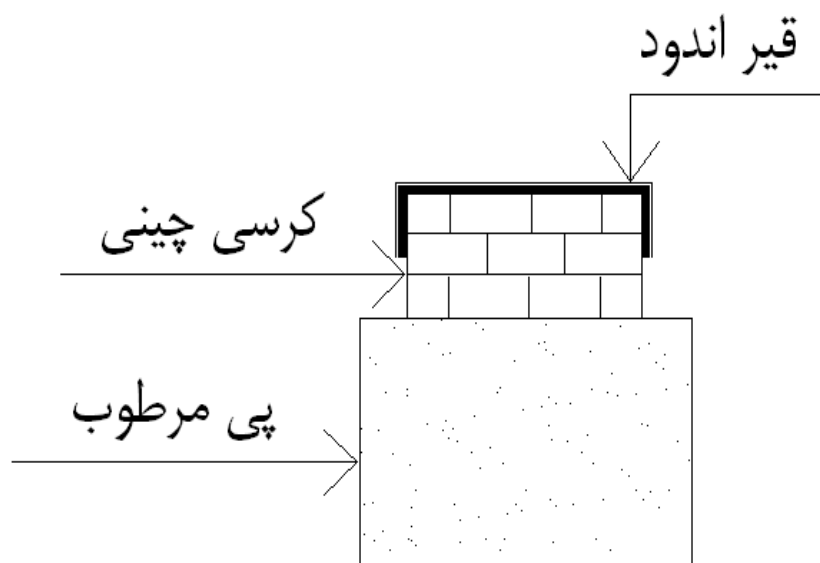
شکل ۵

ایمپای قیر اندود

۱- سطح پی کاملاً اندود ماسه سیمان می شود .

۲- پس از خودگیری و خشک شدن ماسه سیمان ، قیراندود به طور اصولی انجام می

گردد. (شکل ۶)



شکل ۶

بستن زیر دیوار

با رعایت پس نشین روی قیر اندود به اندازه ی ۱۰cm رج های زیر دیوار در سه رج با رعایت پیوند طوری بسته می شود که خطر نشست دیوار پس از جمع آوری شمع ها به وجود نیاید .

برش مجدد دیوار

به طوری که قبلا دیده شد قسمت های مسدود دیوار در شش رج بریده شده ، کرسی و اندود ماسه سیمان و اجرای قیر اندود با نشست پوششی بر روی قیر اندود قدیمی انجام می شود و سپس بستن زیر دیوار انجام می شود.

بدین ترتیب زیر دیوار ها سرتاسر قیر اندود اصولی به وجود می آید .

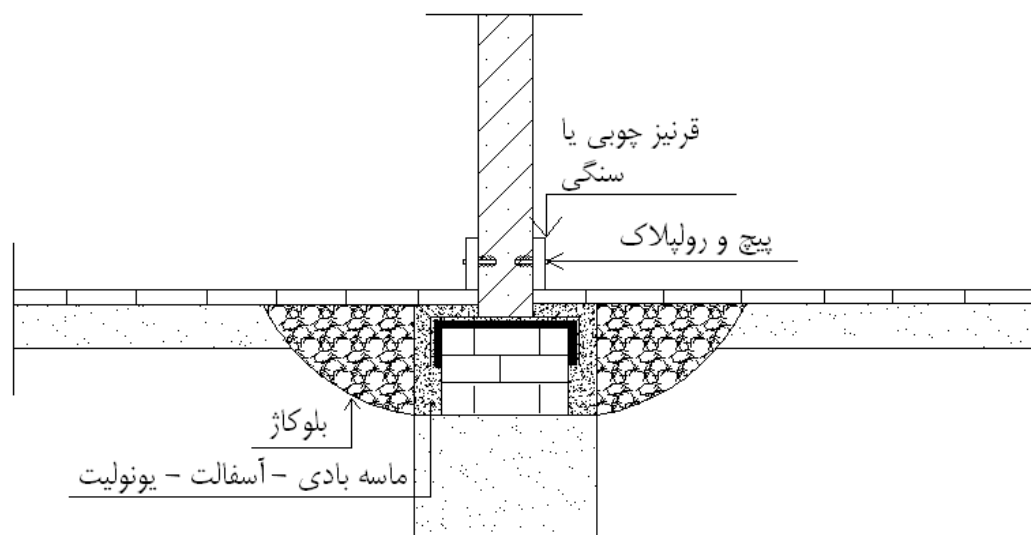
تعمیر کف سازی

پس از پر کردن کانال به وسیله ی بلوکاژ ، موزاییک فرش انجام شده و سپس نصب قرنیز سنگی و یا چوبی انجام می شود.

تذکر ۱) قبل از نصب قر نیز قسمت های فرسوده شده ی اندود تراشیده شده و تعمیر می گردند.

تذکر ۲) پس از باز کردن شمع بندی و بند بستن ها نقاط زخمی شده لکه گیری شده و متعاقباً نقاشی

می گردد. (شکل U)



(شکل U)

## انواع درزها

۱- درز انبساط: برای جلوگیری از ایجاد تنش های ناشی از انقباض و انبساط می

باشد. (برای ساختمانهای با طول بیش از ۳۰m)

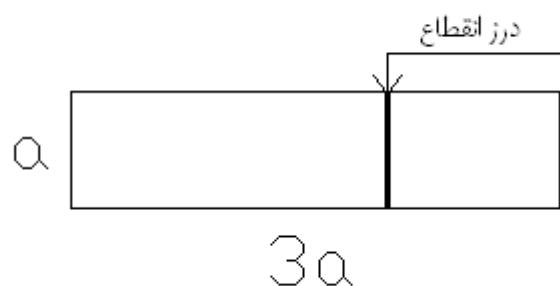
۲- درز نشست: جهت جلوگیری از نشست های ناهمگون .

۳- درز اجرایی: برای عناصر معماری مانند: در دیوار هر ۶ متر و در کف هر ۵ متر.

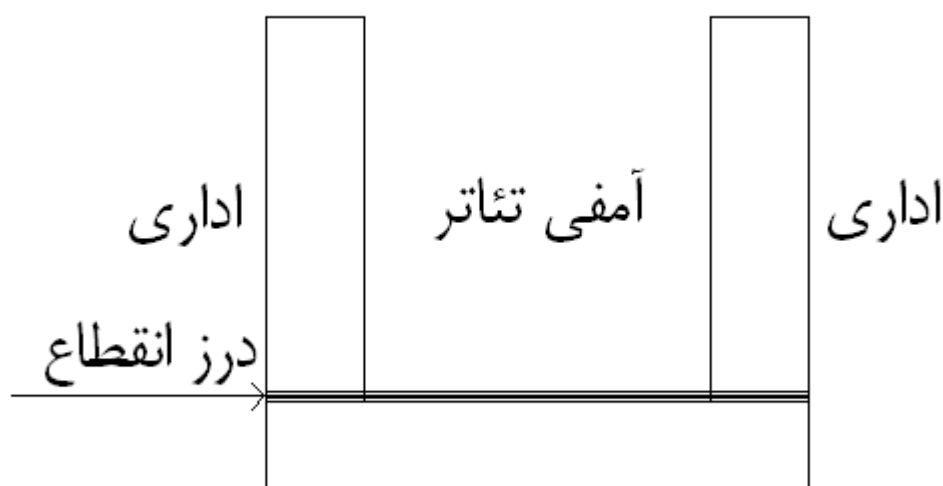
۴- درز انقطاع: الف) در پلان . ب) در مقطع یا نما ( به اندازه ی  $\frac{1}{100}$  )

ارتفاع ساختمان کوچکتر).

ج) در ساختمانهای با طول بزرگتر از ۳ برابر عرض.



(د) در ساختمانهای با تغییرات شاخص مثل همجواری آمفی تئاتر و ساختمان اداری.



## فروکش چاه فاضلاب و طریقه ی طوقه سازی آن

محل چاه فاضلاب باید مشخص باشد تا در موقع پر شدن بلافاصله تخلیه شود.  
در ساختمان های قدیمی و در بافت قدیمی شهرها اکثرا محل چاه فاضلاب مشخص  
نمی باشد. خصوصا این که واحد مسکونی چندین مرتبه به فروش رفته باشد.

روش تشفیص گرفتگی مسیر و پر شدن چاه

در مراحل اولیه به نظر می رسد که در لوله های فاضلاب گرفتگی به وجود آمده است  
که به وسیله ی پمپ زدن ، ایجاد خلاء و فنرزی داخل لوله های فاضلاب را کاوش

میکنیم و چنانچه گرفتگی داشته باشد باز میگردد. در بعضی مواقع فنر دستگاه تا عمق دهانه ی چاه پیش می رود اما نشست سریع آب و فضولات انجام نمی شود که در چنین مواردی چاه فاضلاب پر شده است.

روش ردیابی در چاه

۱- چنانچه چاه و مکان آن مشخص نباشد موقتاً ۱ الی ۲ هفته از سرویس هایی که به چاه مورد نظر ختم میشوند استفاده نمی شود. مسلماً نشست فضولات و آب انجام می شود. در این مورد آب را به داخل کاسه توالت ها رها ساخته و گوش را در حوالی مکان های مشکوک قرار می دهیم ، مسلماً صدای ریزش آب از عمق و از حوالی نزدیک به گوش می رسد.

۲- به وسیله ی مشت زدن و تخمق زدن محل خالی زیر چاه صدای تاپ تاپ و خالی میدهد.

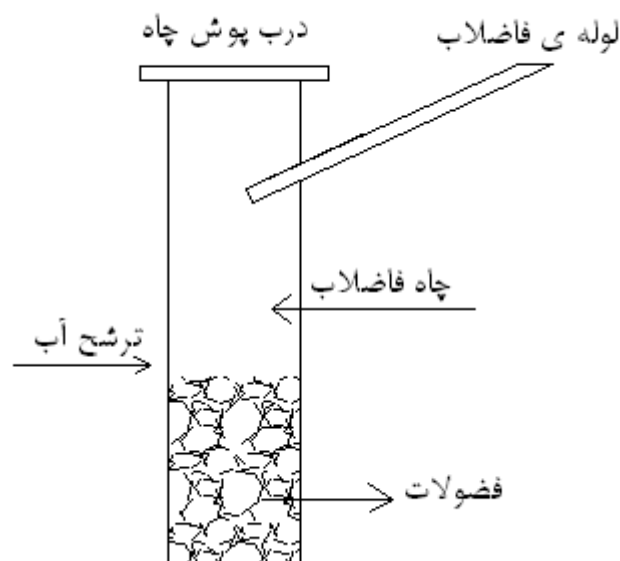
۳- با بالا آمدن فضولات و خیس شدن در چاه ابتدا شوره نمایان می شود ، سپس بوی اوره و در نتیجه خیس شدن در چاه مشخص می شود که در این حالت خطر فروکش کردن نیز در پیش میباشد.

تفلیه چاه

روش اصولی این است که سر چاه تراورس گذاری شده و با رعایت اصول ایمنی به باز کردن در چاه می پردازیم.

در چاههایی که در آن ها طوقه سازی انجام نشده است خطر ترشح آب به بدنه ی چاه وجود دارد. (لکله ۱)





(شکل ۱)

مقنی به وسیله ی طناب با رعایت کلیه موارد ایمنی به درون چاه فرستاده شده و با کندن جای پا ، پله به پله پایین می رود. دیواره ی چاه به اندازه ی ۵ الی ۱۰ سانتیمتر تراشیده شده این عمل موجب مکش آب فضولات میشود. از جهت ایمنی کشاله ی ران و دور کمر کارگر با طناب مقاوم بسته شده ، طناب مذکور به محلی محکم بسته میشود و سپس با رعایت اصول فنی برداشتن خاک جهت طوقه سازی انجام میگردد.

طوقه پینی

به وسیله ی ملات مرغوب و آجر آبخوار بین ۳ تا ۵ رج به شکل مدور کرسی چینی انجام میگردد و سپس با پیش گذاشتن رج ها رج چینی انجام میشود تا دهانه ی طوقه چینی به ۳۰ سانتیمتر برسد.

تذکر: سوراخ گلدان به وسیله ی تیشنه کلنگی تا ۲۵ سانتیمتر که ممل ریزش فضولات و عبور لوله ی تهویه میباشد انجام میگردد.

نصب گلداران

پس از آبخوار کردن گلدان ملات در زیر آن پهن شده و گلدان روی آن به صورت کاملاً تراز مستقر میگردد و سپس رج چینی انجام میگردد.

### استقرار لوله ی فاضلاب

با رعایت شیب ۲ تا ۴ درصد، لوله در این ناحیه بین دیوارسازی بالای طوقه چاه جاگذاری میشود.

**تذکر : زانویی ۹۰ درجه باعث میشود که فضولات دقیقاً به درون چاه بریزد.**

دریوش گزاری

**یس از ساختن کلاف دریوش بتنی ساخته میشود.**

تذکر: جهت عبور دستگیره، پوشش گذاری میشود و سپس بتن ریزی درپوش انجام میگردد.(شکل ۲)

تعمیر موزاییک فرش کف

به ضخامت ۳ الی ۴ سانتیمتر پوکه ی معدنی بر روی درپوش بتنی چاه می ریزیم و سپس موزاییک فرش تعمیری با رعایت اصول فنی انجام میگرد.

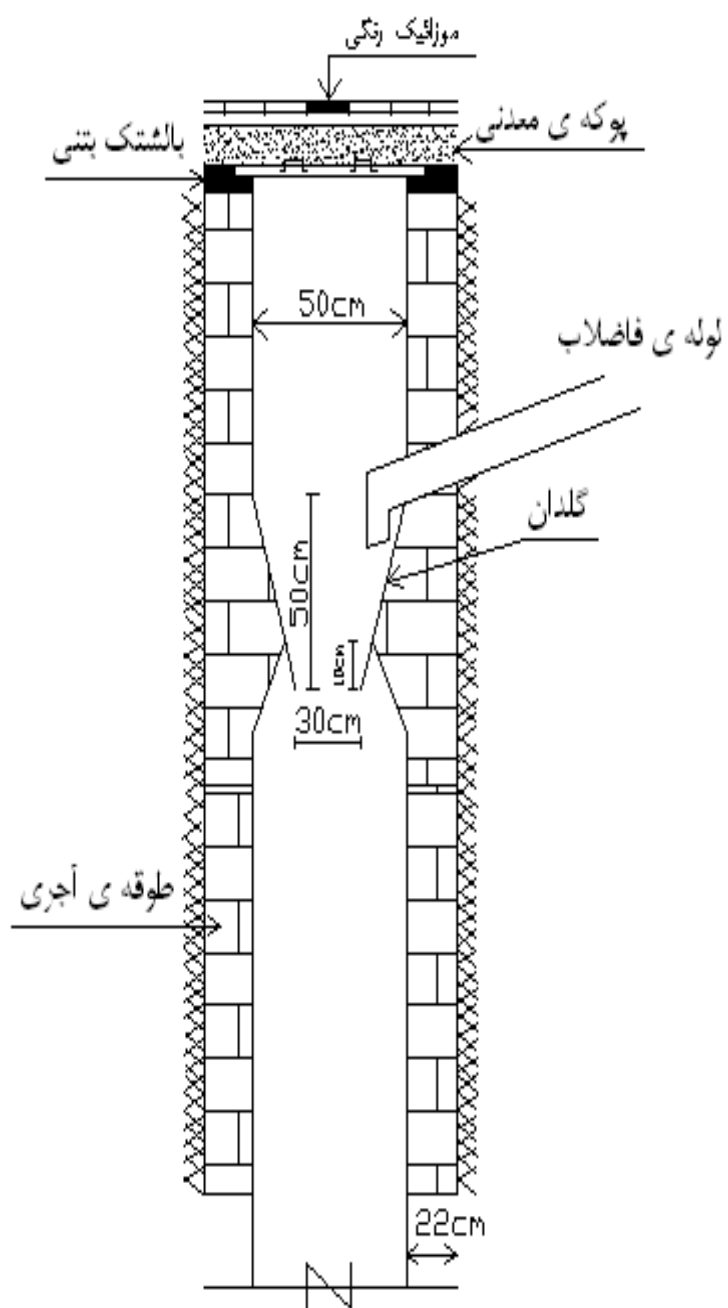
پرمودن روی درپوش به خاطر عدم اتصال موزاییک فرش به درپوش میباشد. ضمناً جهت مشخص شدن محل درپوش از یک موزاییک رنگی در وسط درپوش استفاده میگردد.

**با توجه به نوع خاک موجود در کناره ی چاه از طرق مختلف (بتن**

ریزی، آجر چینی، کول گذاری) میله ی چاه بازسازی میشود. (۱۳۸۵ ق و د و ق و د)

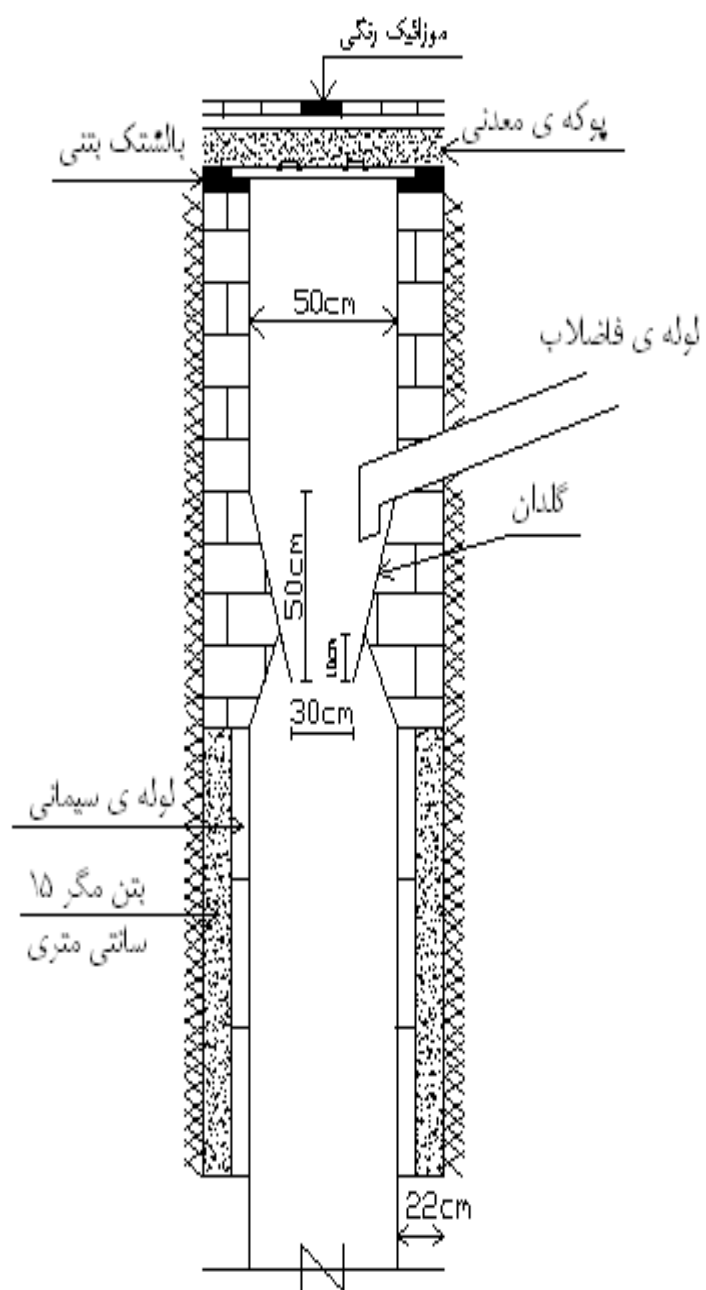


دیواره ی چاه با آجر طوقه چینی شده است:



( شکل ۴ )

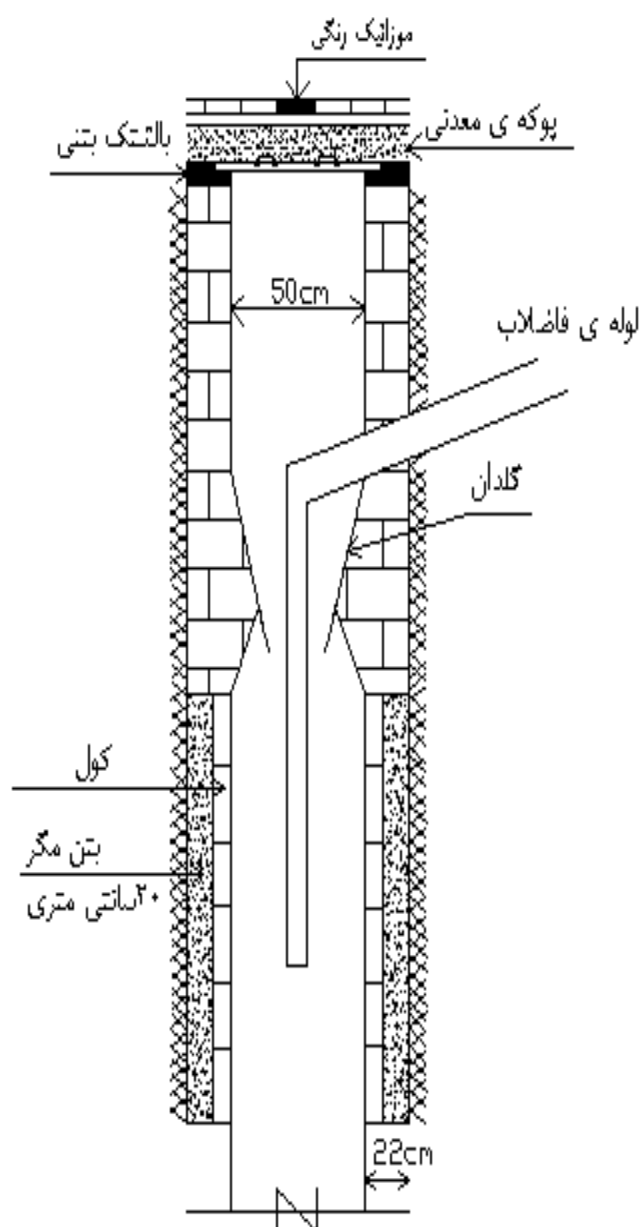
دیواره ی چاه با لوله ی سیمانی و بتن سبک :



( شکل ۵ )

دیواره ی کول گذاری شده به همراه بتن سبک - نفوذ لوله ی فاضلاب به داخل عمق

چاه:



( شکل ۶ )

## عیوب جوش

### (۱) آخال

علل ایجاد

- (۱) ناکافی بودن تمیز کاری سرباره بین هر پاس
- (۲) سرعت نامنظم در جوشکاری
- (۳) حرکت موجی الکتروود با پهنای زیاد
- (۴) بیش از اندازه بودن قطر الکتروود
- (۵) حرکت سرباره جلوی قوس در هنگام جوشکاری
- (۶) تماس تنگستن با قطعه

راه حل های برطرف کردن

- (۱) تمیز کردن کامل سرباره بین هر پاس
- (۲) منظم کردن سرعت جوشکاری
- (۳) کاهش پهنای حرکت موجی جوش
- (۴) کاهش قطر الکتروود جهت دسترسی بهتر الکتروود به سطح اتصال
- (۵) افزایش سرعت جوشکاری ، تغییر زاویه ی الکتروود ، کاهش طول قوس
- (۶) آماده سازی مناسب تنگستن و استفاده از جریان مناسب

## ۲) وزش مغناطیسی قوس

علل ایبار

۱) حوزه ی مغناطیسی نا متعادل در اطراف جوش

۲) مغناطیسی بودن بیش از حد قطعات یا فیکسچر

راه حل های برطرف کردن

۱) استفاده از جریان متناوب (AC)

۲) کاهش شدت جریان و طول قوس

۳) تغییر محل اتصال منفی به قطعه



### ۳) تاییدگی

علل ایبار

۱) خال جوش نامناسب و یا اتصال غلط قطعات

۲) اجرای نامناسب ترتیب پاسهای جوش

۳) تنظیم غلط و فیکسچر نامناسب

۴) اندازه ی جوش بیش از حد

راه حل های برطرف کردن

۱) خال جوش زدن به قطعات با توجه به میزان تاییدگی مجاز

۲) اجرای مناسب ترتیب پاسهای جوش

۳) فیکس کردن و خال زنی مناسب

۴) اجرای جوش به اندازه ی مشخص شده

#### (۴) نفوذ ناقص

علل ایبار

- (۱) بیش از حد بودن سرعت جوشکاری
- (۲) شدت جریان خیلی کم
- (۳) طرح و آماده سازی اتصال به صورت خیلی ضعیف
- (۴) قطر بیش از حد الکتروود
- (۵) انتخاب غلط نوع الکتروود

راه حل های برطرف کردن

- (۱) کاهش سرعت حرکت
- (۲) افزایش شدت جریان
- (۳) افزایش فاصله ی درز اتصال یا کاهش پاشنه ی جوش
- (۴) استفاده از الکتروود با قطر کمتر
- (۵) بیشتر کردن نفوذ
- (۶) کاهش طول قوس

## (۵) بریدگی کنار جوش

علل ایبار

(۱) حرکت غلط الکتروود

(۲) شدت جریان بیش از حد

(۳) طول قوس بیش از حد

(۴) سرعت بیش از حد در جوشکاری

(۵) وزش قوس

راه حل های برطرف کردن

(۱) با استفاده از تکنیک حرکت موجی الکتروود ، در گوشه ها کمی مکث شود

(۲) استفاده از زاویه ی مناسب الکتروود

(۳) استفاده از شدت جریان مناسب با توجه به اندازه ی الکتروود

(۴) کاهش طول قوس

(۵) کاهش اثر وزش قوس

## ۶) ترک در جوش

### علل ایبار

- ۱) کمتر از مقدار بودن اندازه ی جوش
- ۲) گیرداری بیش از حد
- ۳) طراحی و آماده سازی نا مناسب اتصال
- ۴) عدم همخوانی فلز پر کننده با فلز پایه
- ۵) سرعت سرد شدن زیاد
- ۶) آغشته بودن سطح فلز پایه به روغن ، گریس و رطوبت

### راه حل های بر طرف کردن

- ۱) اندازه ی جوش باید متناسب با قطعه ی کار باشد
- ۲) کاهش گیرداری اتصال با طراحی بهتر
- ۳) انتخاب مناسب طرح اتصال
- ۴) استفاده از فلز پر کننده ی شکل پذیر
- ۵) کاهش سرعت سرد شدن توسط پیش گرمایی
- ۶) تمیز کاری مناسب فلز پایه قبل از جوشکاری

## ۷) ذوب ناقص جوش

علل ایبار

۱) سرعت زیاد در جوشکاری

۲) شدت جریان کم

۳) طرح اتصال غلط و یا نامناسب

۴) قطر بیش از حد الکترود

۵) وزش مغناطیسی قوس

۶) زاویه ی غلط الکترود

راه حل های برطرف کردن

۱) کاهش سرعت جوشکاری

۲) افزایش شدت جریان

۳) تغییر طرح اتصال به گونه ای که الکترود تماس با تمام سطح داشته باشد

۴) کاهش قوس الکترود

۵) کاهش اثر وزش مغناطیسی قوس

۶) استفاده از زاویه ی مناسب برای الکترود

## ۸) سر رفتن جوش

علل ایبار

۱) سرعت خیلی کم در جوشکاری

۲) زاویه ی غلط الکتروود

۳) قطر بیش از حد الکتروود

راه حل های برطرف کردن

۱) افزایش سرعت جوشکاری

۲) استفاده از زاویه ی الکتروود مناسب

۳) استفاده از الکتروود با قطر کمتر

## ۹) تخلخل جوش

علل ایبار

- ۱) طول قوس بیش از اندازه بلند یا کوتاه
- ۲) شدت جریان بیش از حد
- ۳) گاز محافظ غیر کافی و یا دارای ناخالصی
- ۴) سرعت بیش از حد جوشکاری
- ۵) آغشته بودن سطح فلز پایه به روغن ، گریس و رطوبت
- ۶) الکتروود معیوب و یا مرطوب

راه حل های برطرف کردن

- ۱) نگه داشتن طول قوس در اندازه ی مناسب
- ۲) استفاده از شدت جریان مناسب
- ۳) تنظیم دبی گاز محافظ و بررسی ناخالصی
- ۴) کاهش سرعت جوشکاری
- ۵) تمیز کردن فلز پایه قبل از جوشکاری
- ۶) نگهداری و مراقبت مناسب از الکتروود

## ۱۰) پاشش جوش

علل ایبار

۱) وزش قوس

۲) شدت جریان بیش از حد

۳) طول قوس بیش از حد

۴) استفاده از الکتروود مرطوب ، معیوب و کثیف

راه حل های برطرف کردن

۱) کاهش اثر وزش قوس

۲) کاهش شدت جریان

۳) کاهش طول قوس

۴) نگداری و مراقبت مناسب از الکتروود



## **منابع و ماخذ:**

**[۱] کتاب تعمیر و نگهداری ساختمان نوشته ی استاد حسین زمرشیدی**

**[۲] کتاب اصول و مبانی گود برداری و سازه های نگهبان نوشته ی دکتر**

**اشرفی**

**[۳] کتاب آشنایی با فرآیند جوشکاری و بازرسی جوش در ساختمان**

**[کمیته ی آموزش سازمان نظام مهندسی استان تهران]**

