

هوالمحبوب

عناصر و جزئیات ساختمانی یک

دانشگاه غیر انتفاعی شاهرود

سرفصل های تدریس :

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث عناصر باربر عمودی
- مبحث سقف
- مبحث پله و رامپ
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## نحوه ارایه پروژه (بخش عملی)

انتخاب یک ساختمان با سازه بتنی، فلزی یا سازه بنایی

انتخاب یکی از اجزاء ساختمان و ارائه کنفرانس در کلاس

اجزاء ساختمان شامل: پی، دیوار، ستون، سقف،

نما، درب، پنجره، نرده، قفسه و.....

جزئیات مختلف: اتصالات فلزی و بتنی، کف سازی، شیب بندی و....

پروژه بایستی متناسب با فرمت خاص باشد(مراجعه به سایت شخصی  
اینجانب: <http://mazinanian.com/>)

## نحوی محاسبه‌ی نمره‌ی درس

- فاینال ۱۵ نمره
- پروژه‌ی نهایی ۳ نمره
- رایه کنفرانس ۱ نمره
- حضور کامل در کلاس ۱ نمره

## انواع زمین :

### - زمینهای مناسب برای قرارگیری ساختمان

- زمینهای سنگی : متشکل از سنگهای سخت و صخره ای با مقاومت فشاری بیش از ۴۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

- زمینهای دج : متشکل از ریز دانه های ماسه و خاک رس که در مرور زمان سخت شده اند. با مقاومت فشاری ۵ تا ۳۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

- زمینهای سفت مخلوط : متشکل از مخلوط درشت دانه و ریز دانه و سیلت و خاک رس که در گذر زمان متراکم شده اند. با مقاومت فشاری ۳ تا ۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

- زمینهای مخلوط متوسط : متشکل از درشت دانه و ریز دانه و درصد کمتری خاک رس که تا حدودی متراکم شده اند. با مقاومت فشاری ۵/۱ تا ۵/۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

- مبحث عناصر باربر  
عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک

کاری

## انواع زمین :

- زمینهای نامناسب برای قرارگیری ساختمان

- زمینهای شنی : متشکل از دانه های درشت شن بدون ریز دانه

- زمینهای ماسه ای : متشکل از ماسه بدون خاک رس

- زمینهای رسی : متشکل از خاک رس.

- زمینهای خاک دستی : از پر کردن گودال ها با خاک و نخاله و مواد زائد بوجود می آیند.

- زمینهای با خاک نباتی

- زمینهای باتلاقی

- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

- مبحث عناصر باربر  
عمودی

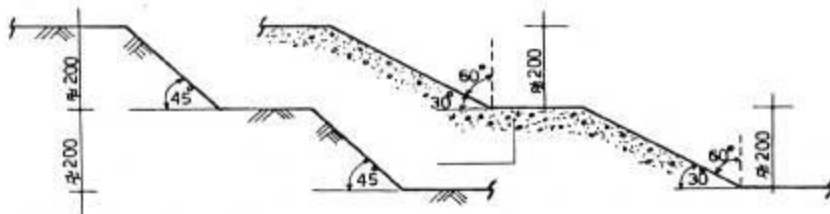
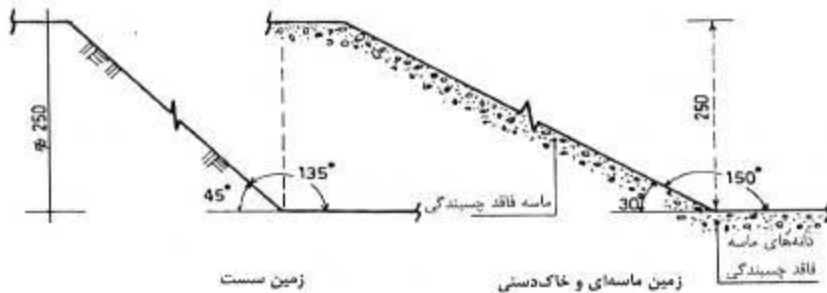
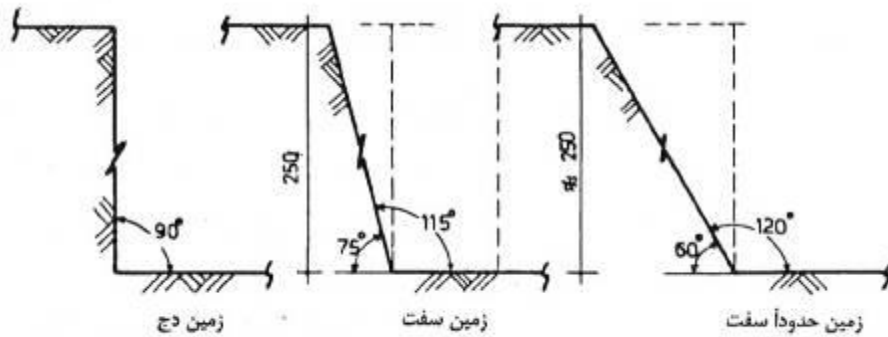
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک  
کاری

## شیب طبیعی زمین :



جزئیات اجرایی زاویه گودبرداری در انواع خاک‌ها از دج تا ماسه‌ای

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک

کاری

## زمینهای نامحدود :

- مبحث خاک و خاکبرداری

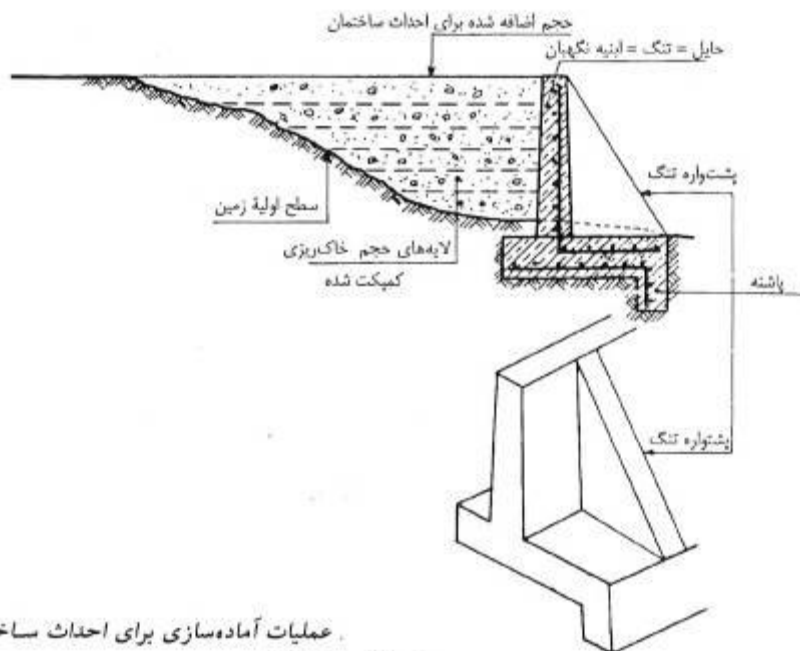
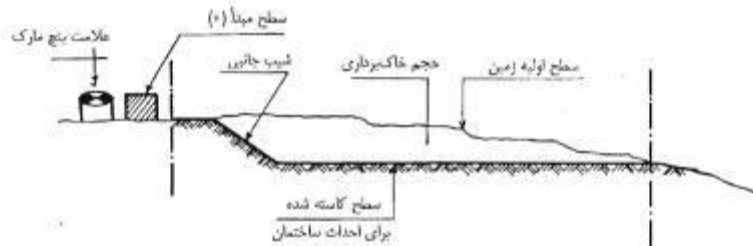
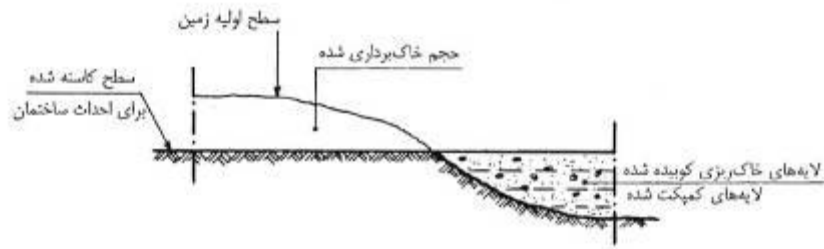
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



عملیات آماده سازی برای احداث ساختمان روی اراضی تپه ماهور



## پی کنی و جلوگیری از ریزش خاک :

- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

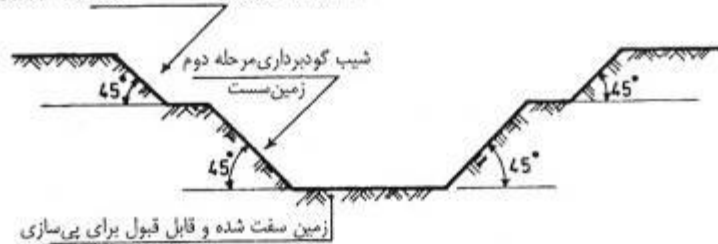
- مبحث عناصر باربر  
عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،  
پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک  
کاری

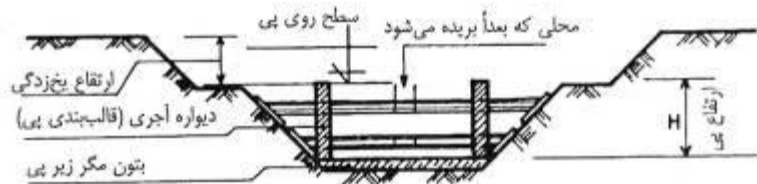
شیب با پس نشین از مرحله نخست گودبرداری در زمین سست



نمود شیب گودبرداری در زمین سست

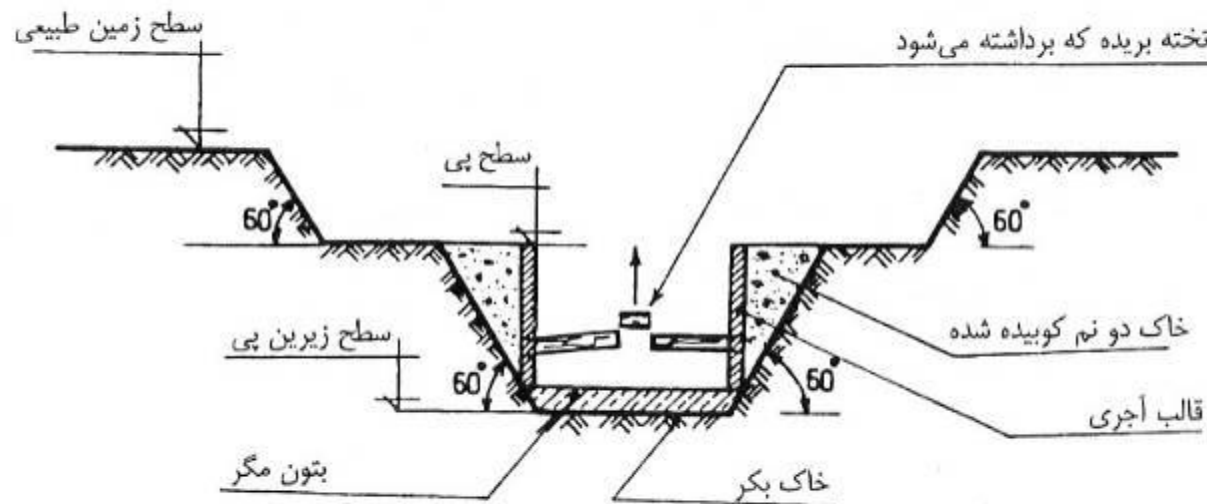


پیش گیری رانش خاک روی پی مهارسازی بدنه توسط تیر و تخته



جزئیات مهارسازی شیب گود و قالب سازی اصولی آجری قطعه بریده شده  
برای خارج کردن تیر از قالب آجری

## پی کنی و جلوگیری از ریزش خاک :



پُر کردن پشت قالب بندی آجری با خاک دو نیم کوبیده شده

- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

- مبحث عناصر باربر  
عمودی

- مبحث سقف

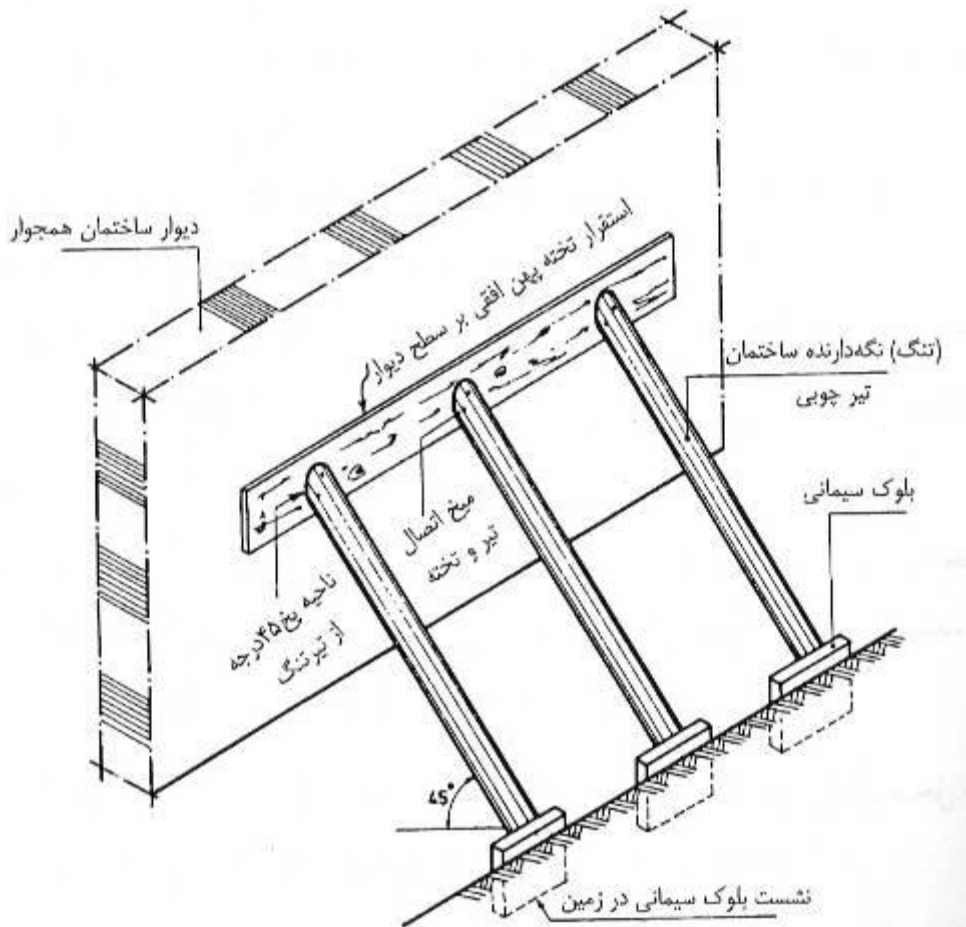
- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک

کاری

## سازه های نگهدارنده :



جزئیات اجرایی نگهدارنده سازی ساختمان همجوار توسط تنگ تیر چوبی قطور

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

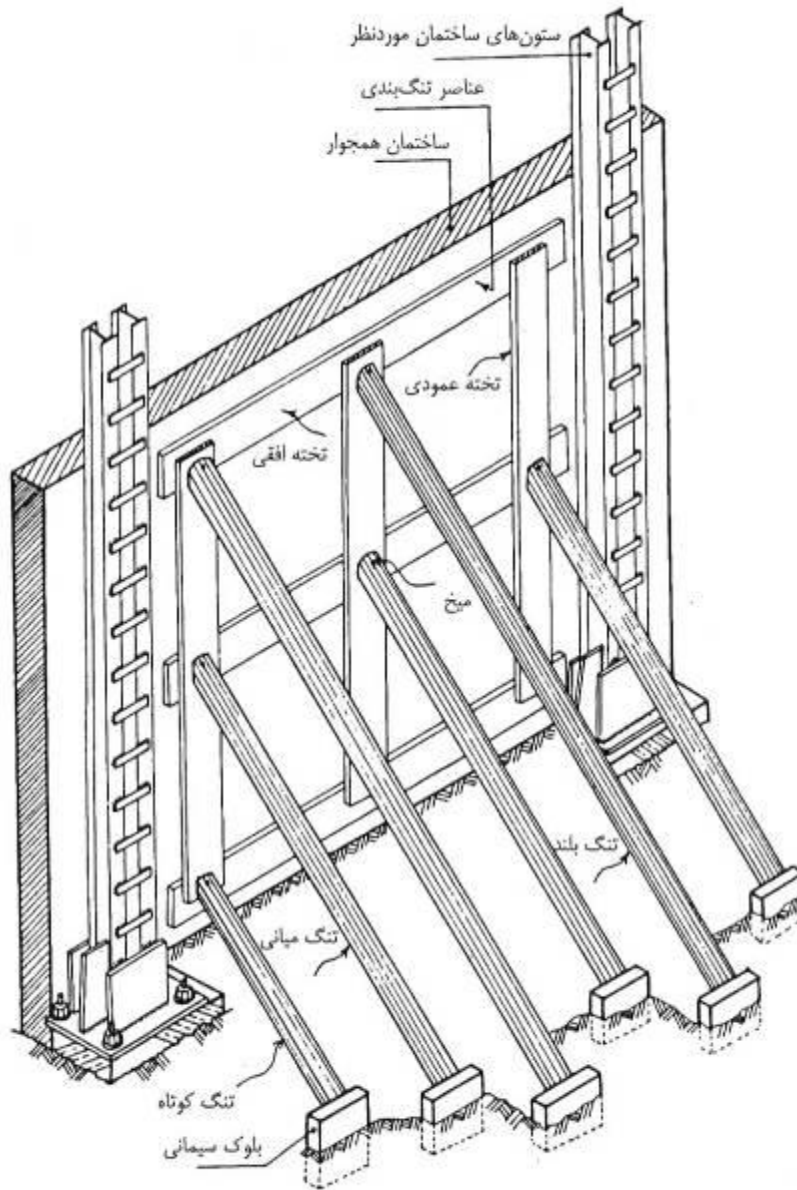
- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## سازه های نگهدارنده :



تنگ بستن گسترده پشت ساختمان همجوار

- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

- مبحث عناصر باربر  
عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،  
پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک  
کاری

## سازه های نگهدارنده :

- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

- مبحث عناصر باربر  
عمودی

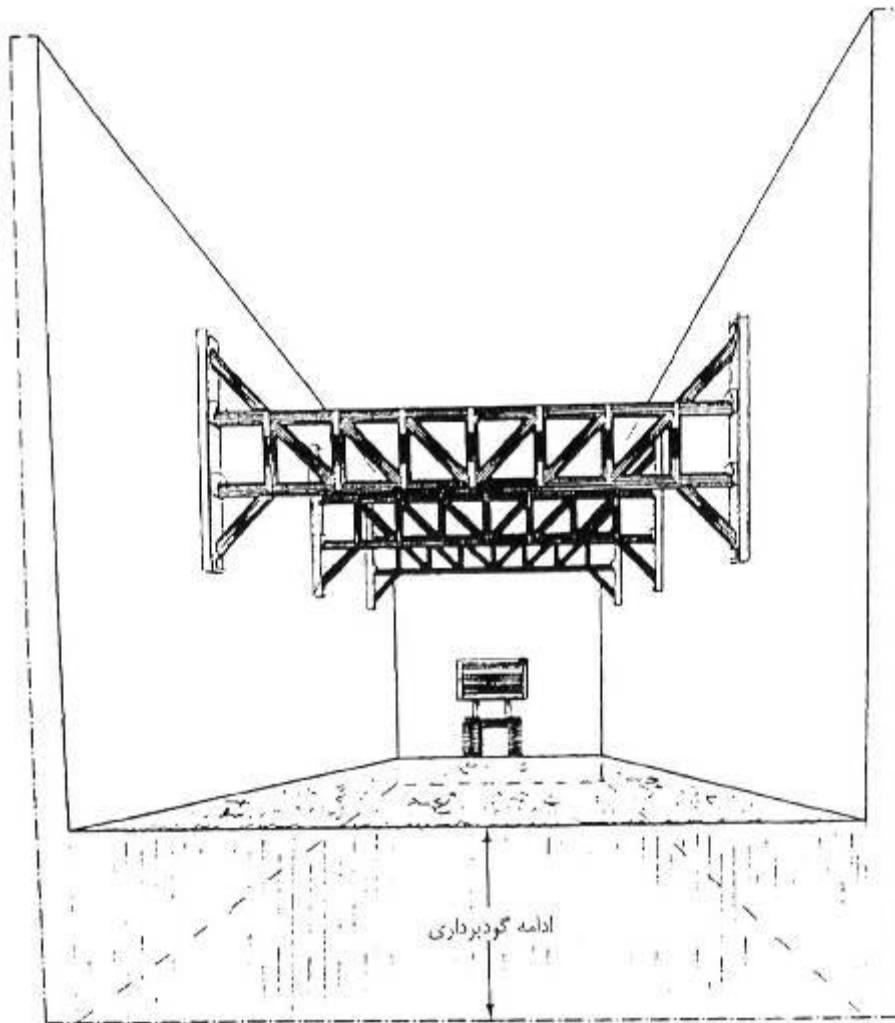
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،

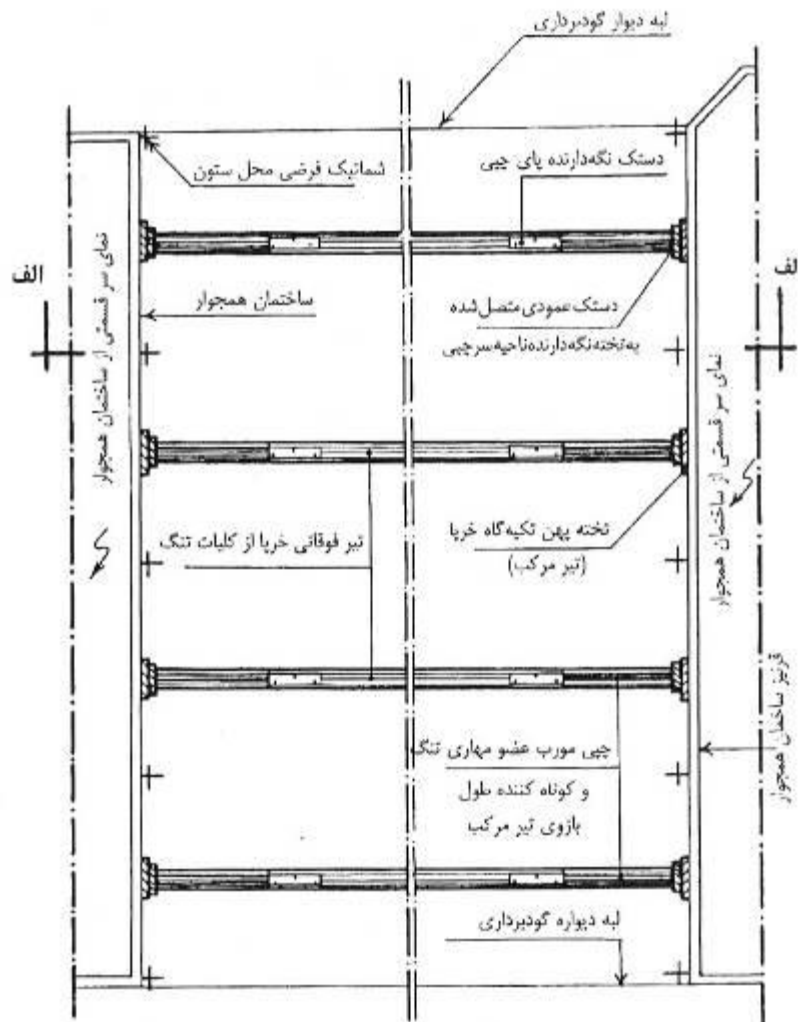
پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک

کاری



شماتیک گودبرداری

## سازه های نگهبان :



نمای سر از تنگ بندی دو ساختمان همجوار برای گودبرداری

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

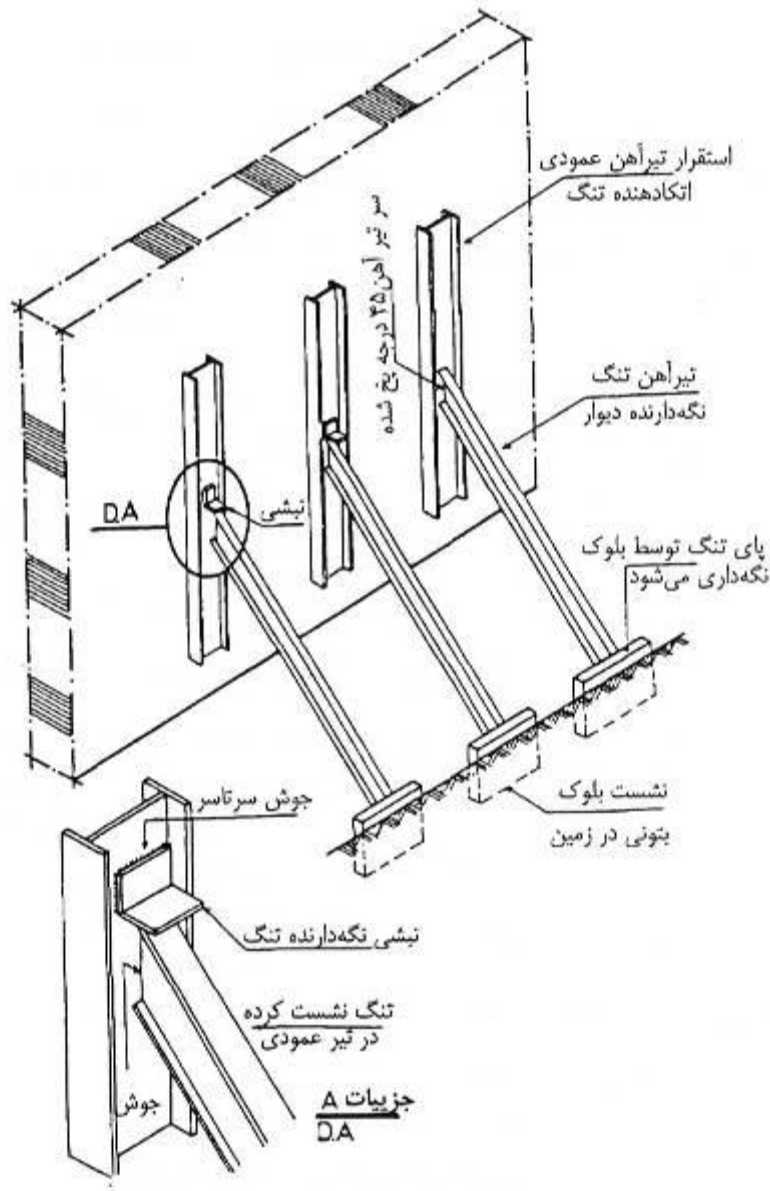
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



## سازه های نگهدارنده :



جزئیات اجرایی نگهدارنده سازی ساختمان همجوار با تنگ تیر آهن

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

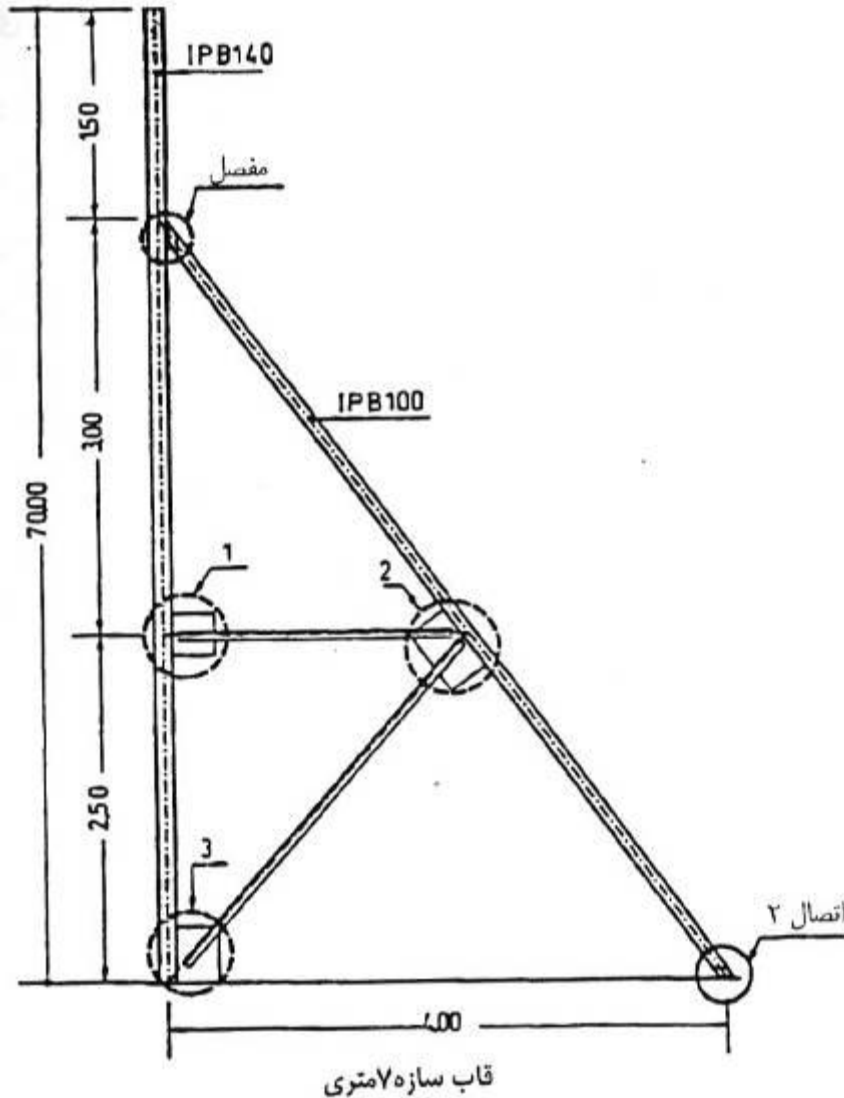
- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## سازه های نگهدارنده :



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

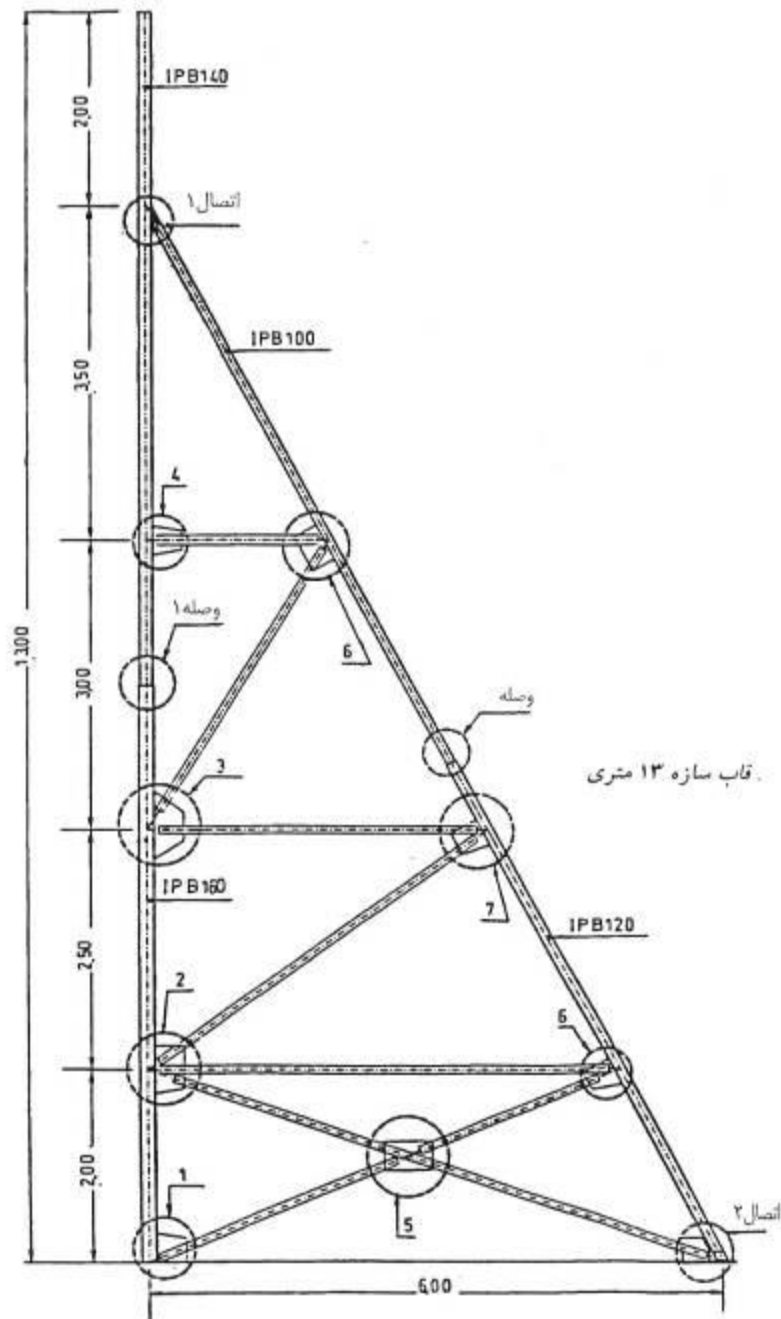
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



## سازه های نگهبان :



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

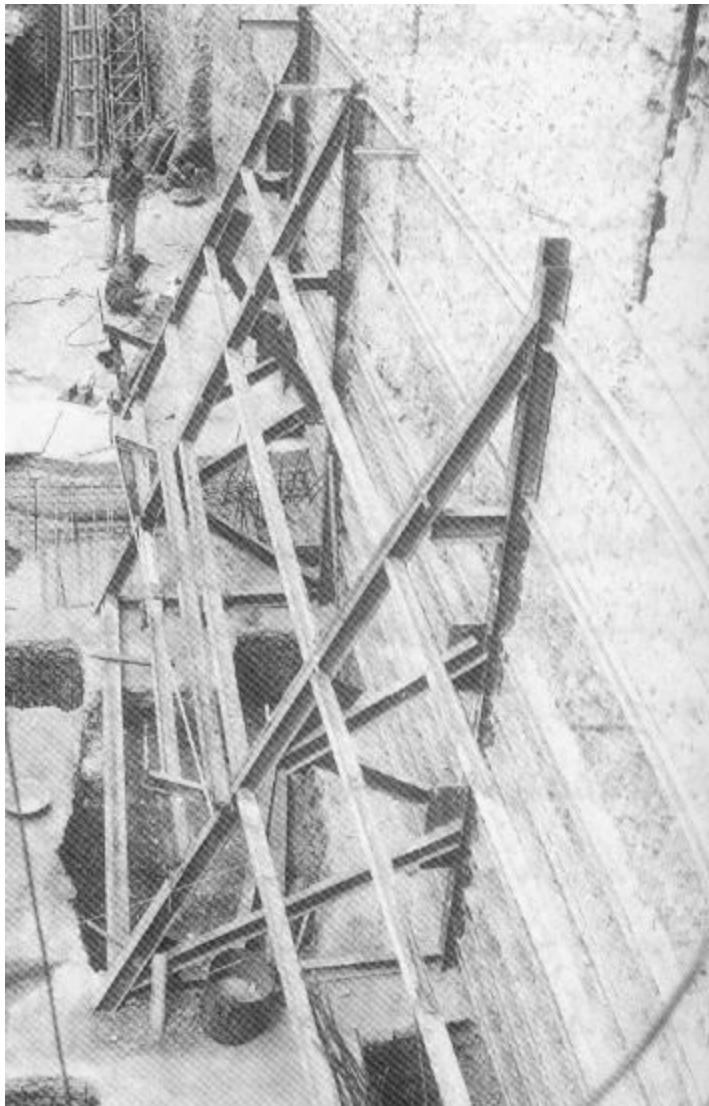
- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## سازه های نگهدارنده :



- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

- مبحث عناصر باربر  
عمودی

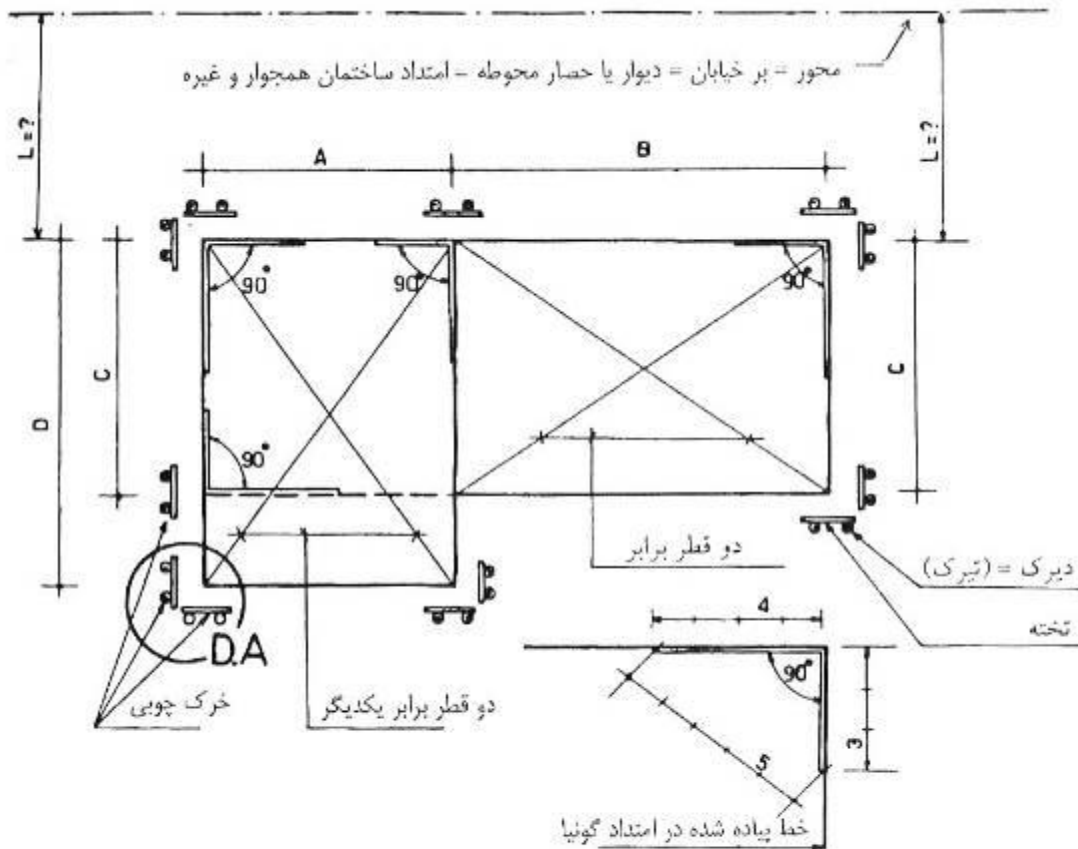
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک  
کاری

## پیاده کردن نقشه :



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

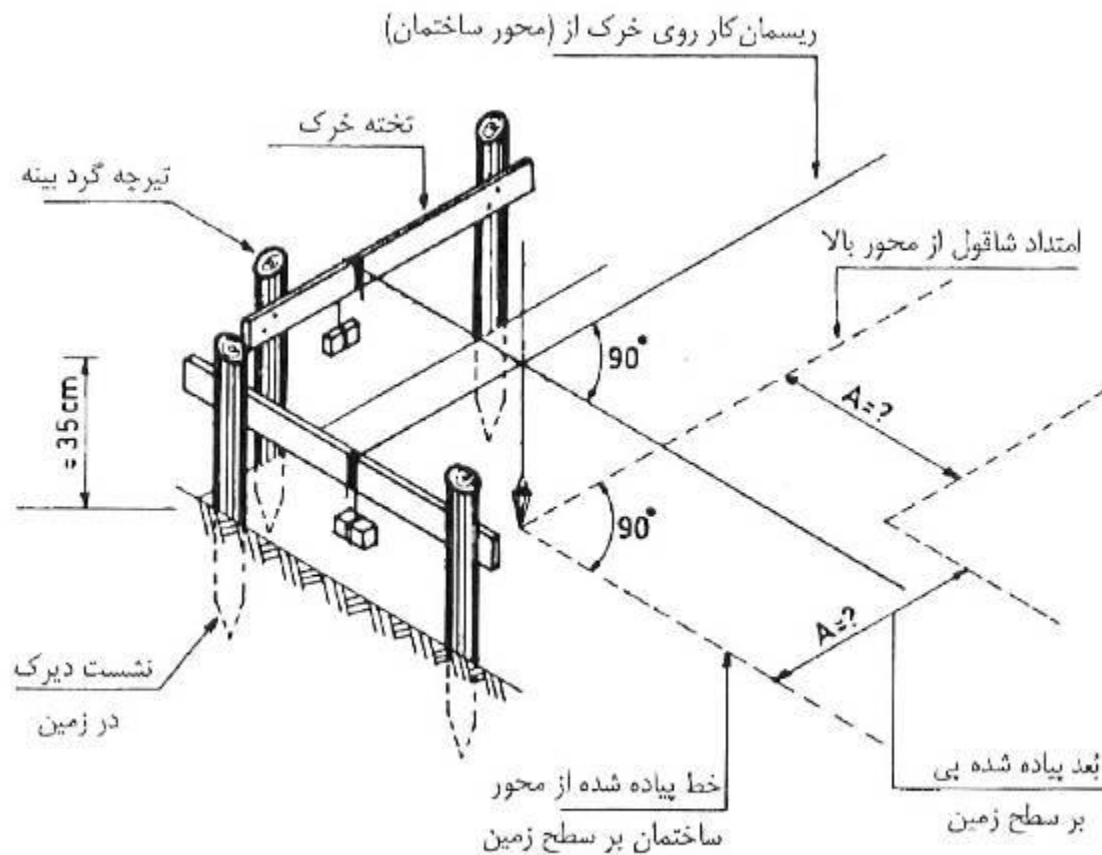
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

- ۱- جزئیات اجرایی پیاده کردن نقشه از (محور مبنا) توسط گونیای بلند
- ۲- جزئیات کنترل اضلاع پیاده شده نقشه توسط چپ و راست

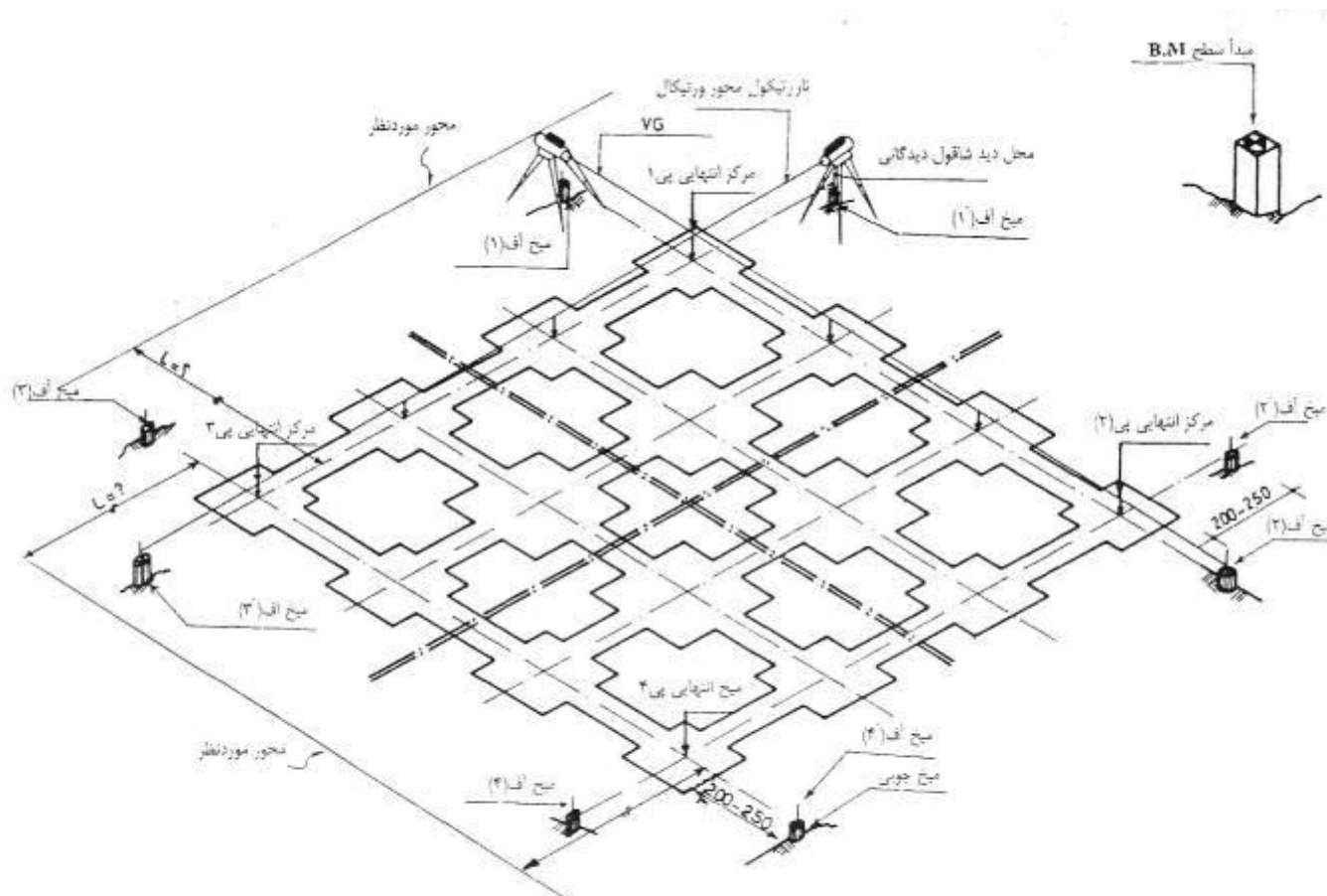
## پیاده کردن نقشه :



جزئیات اجرایی پیاده کردن نقشه بر سطح زمین دتایل  $(D_A)$

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث عناصر باربر عمودی
- مبحث سقف
- مبحث پله و رامپ
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## پیاده کردن نقشه :



جزئیات شماتیک پیاده کردن نقشه بی کتی توسط دوربین تودلیت به کمک خط محور و میخ آف

- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

- مبحث عناصر باربر  
عمودی

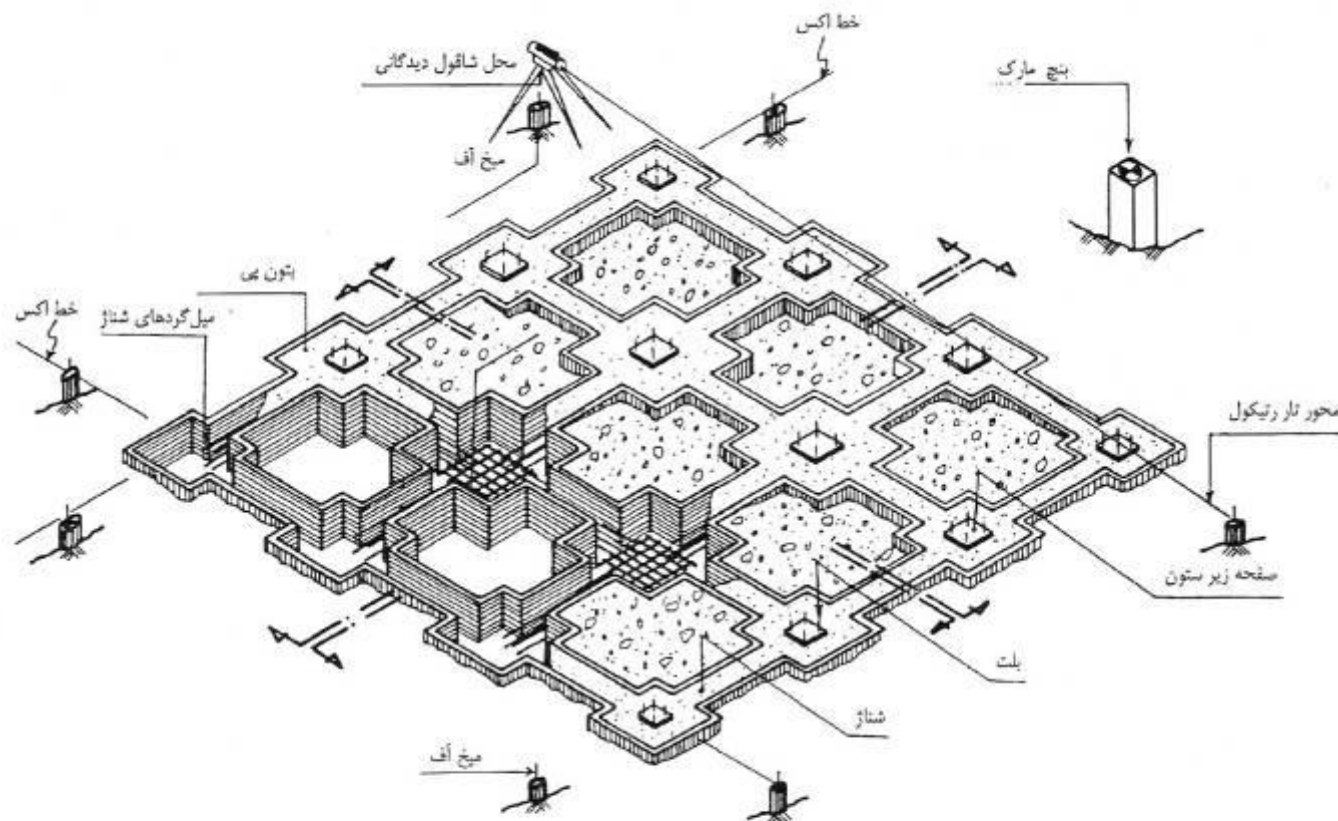
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،  
پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک  
کاری



## پیاده کردن نقشه :



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

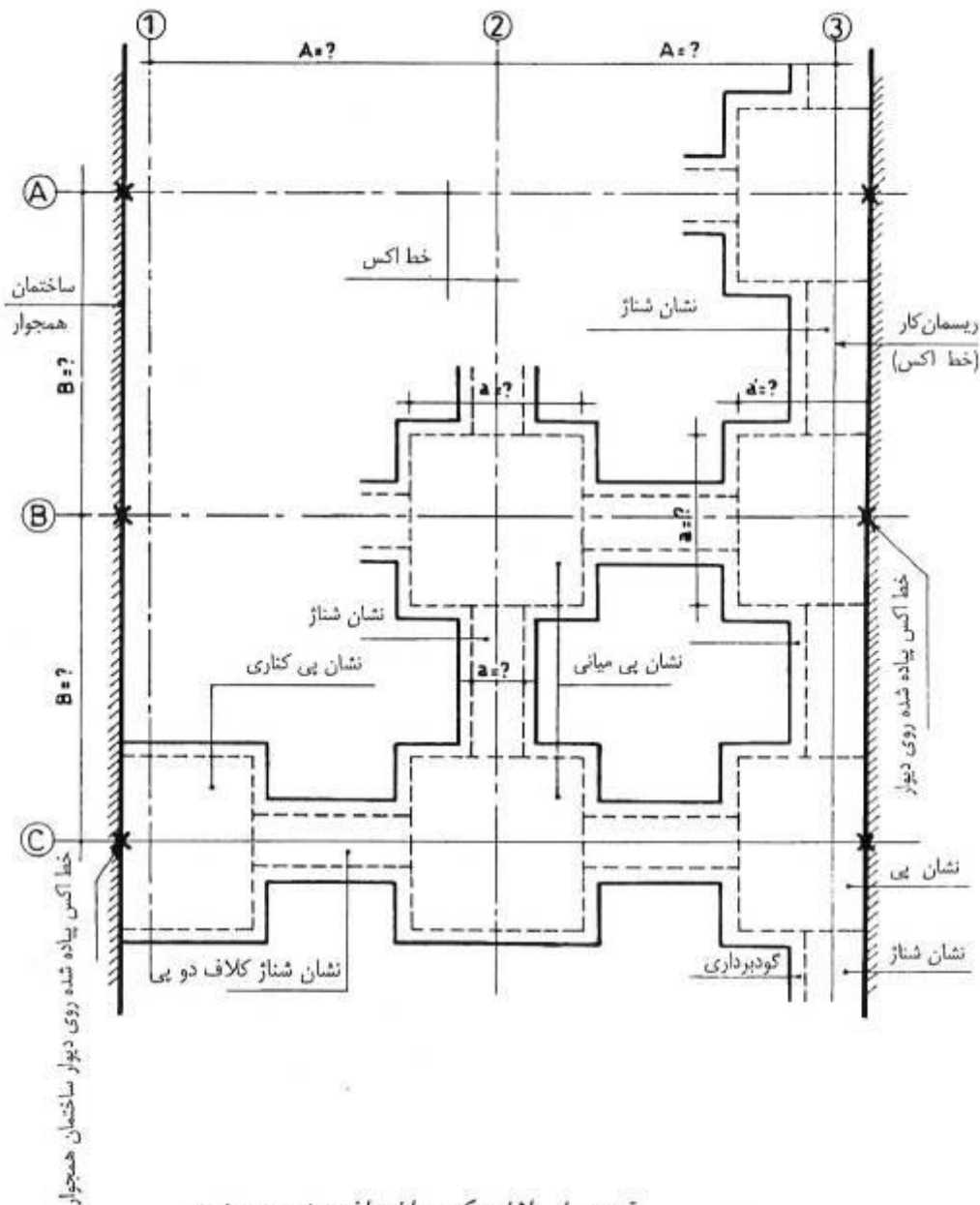
- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## پیاده کردن نقشه :



قسمتی از پلان بی کنی ساختمان در زمین محدود  
(رنگ ریزی و خط پیاده شده بی بر سطح زمین)

- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

- مبحث عناصر باربر  
عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی

ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،

کف سازی و نازک

کاری

## انواع پی از نظر مصالح تشکیل دهنده :

- پی های شفته آهکی

- پی های آجری

- پی های سنگی

- پی های چوبی

- پی های بتنی

- مبحث خاک و

خاکبرداری

- مبحث پی و پی

سازی

- مبحث عناصر باربر

عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی

ساختمان مانند در،

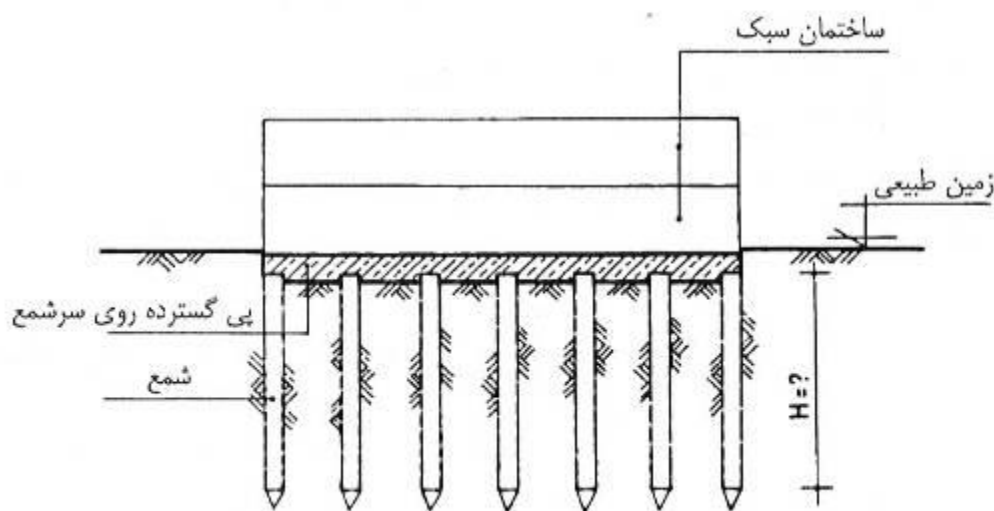
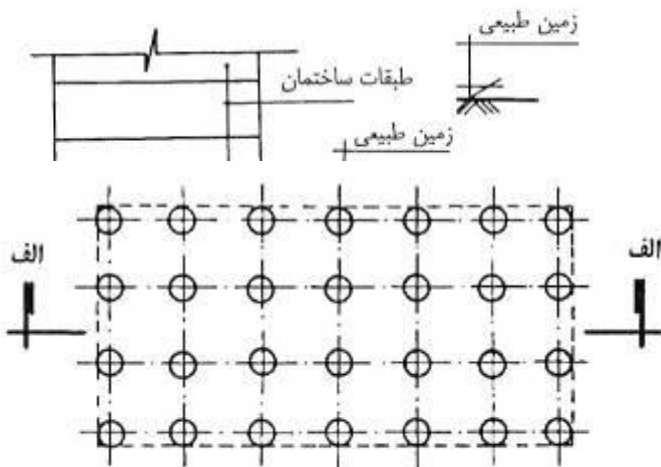
پنجره، سقف کاذب،

کف سازی و نازک

کاری



## انواع پی از نظر عمق :



شماتیک پی سازی عمیق (شمعی)

- پی سطحی و در دسترس

- پی نیمه عمیق : چاه بتنی

- پی عمیق : شمع

- مبحث خاک و

خاکبرداری

- مبحث پی و پی

سازی

- مبحث عناصر باربر

عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی

ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،

کف سازی و نازک

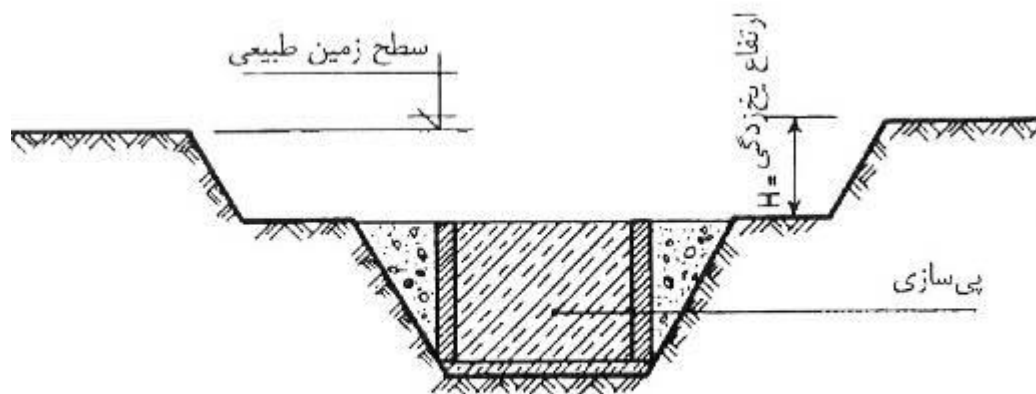
کاری

## انواع پی از نظر شکلی :

- مبحث خاک و خاکبرداری
  - مبحث پی و پی سازی
  - مبحث عناصر باربر عمودی
  - مبحث سقف
  - مبحث پله و رامپ
  - مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری
- پی منفرد
  - پی نواری
  - پی گسترده (رادیه ژنرال)

## عمق پی به عوامل زیر بستگی دارد :

- عمق خاک مناسب
- عمق یخ زدگی
- نقشه ی کار
- عبور لوله های تاسیساتی



نمایش ارتفاع یخ زدگی و پی سازی در عمقی از زمین

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث عناصر باربر عمودی
- مبحث سقف
- مبحث پله و رامپ
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## پی منفرد :

- مبحث خاک و خاکبرداری

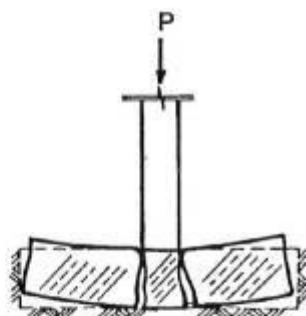
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

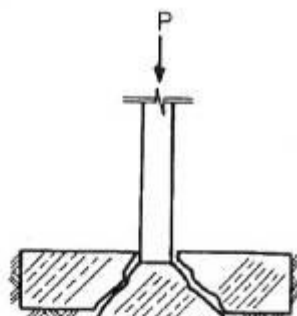
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

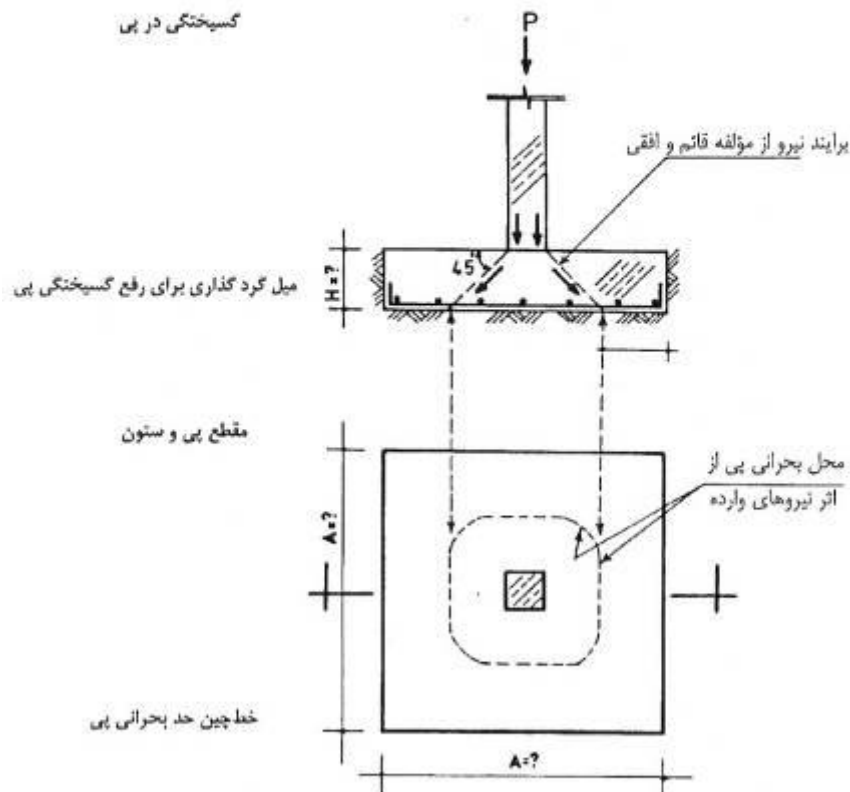


(الف) پدیده خمش



(ب) پدیده برش

گسیختگی در پی



پلان (نمای سر از پی و ستون)

اثر نیروی فشاری در بُعدی از سطح زیر شالوده (پی)

## پی منفرد :

- مبحث خاک و خاکبرداری

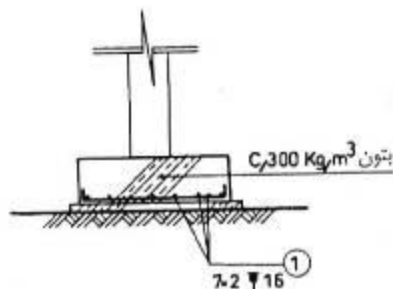
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

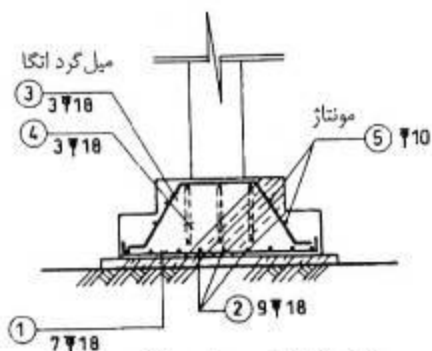
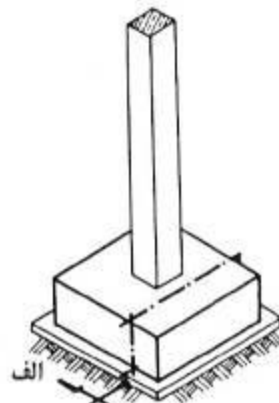
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

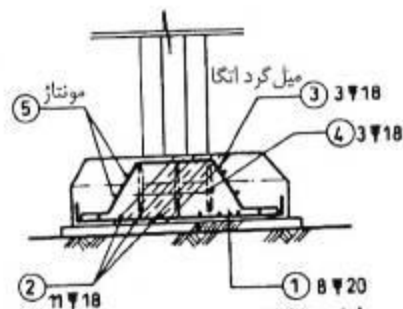
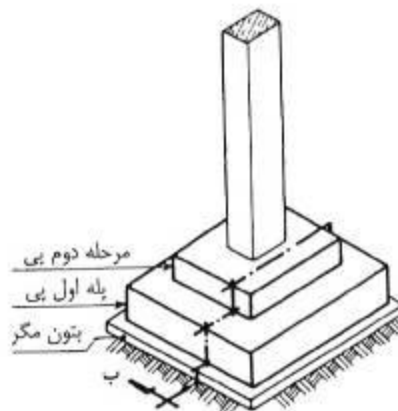
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



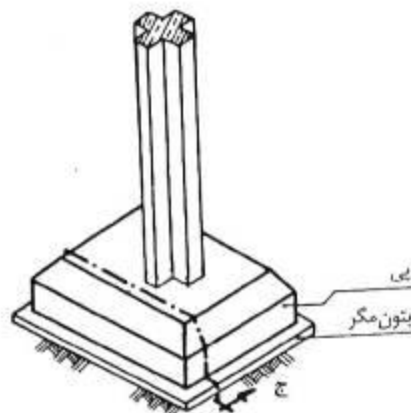
شکل ۱۴-۳: پی منفرد ساده



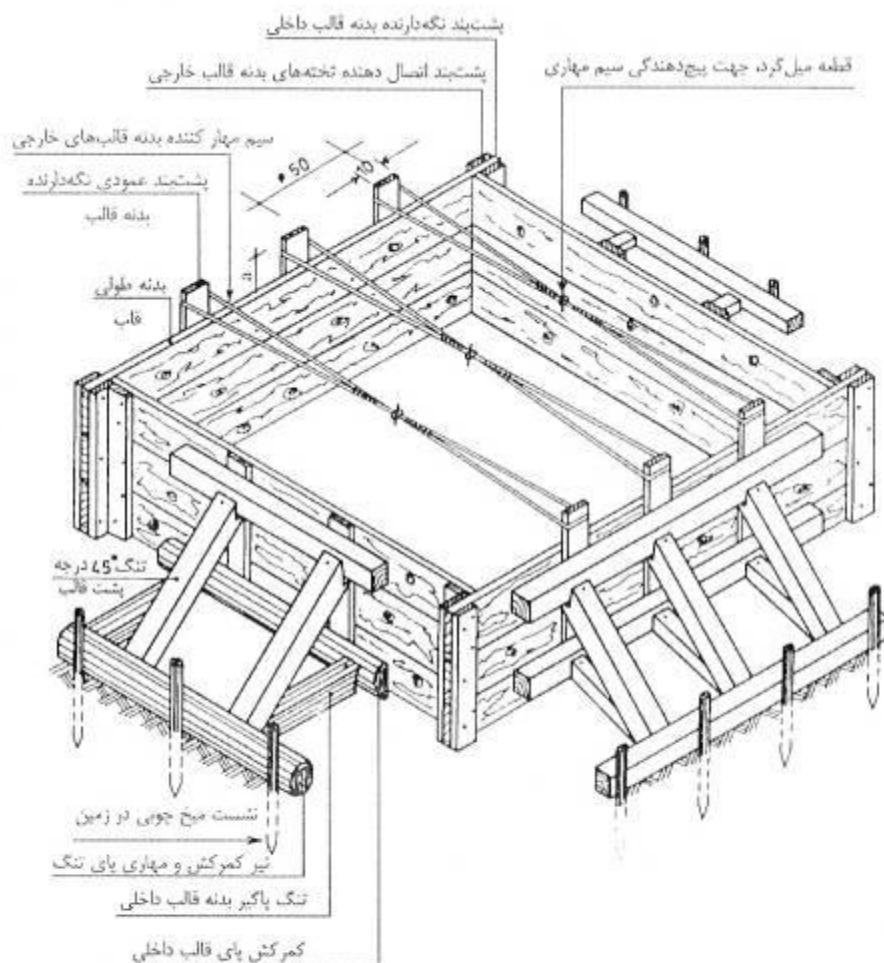
شکل ۱۵-۳: پی منفرد پله‌ای



پی منفرد مکعب مستطیل چهار نبش یخ



## قالب بندی پی منفرد



جزئیات پشت بند سازی و مهار بندی  
عناصر قالب + ایزومتری قالب چوبی برای پی سازی

- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

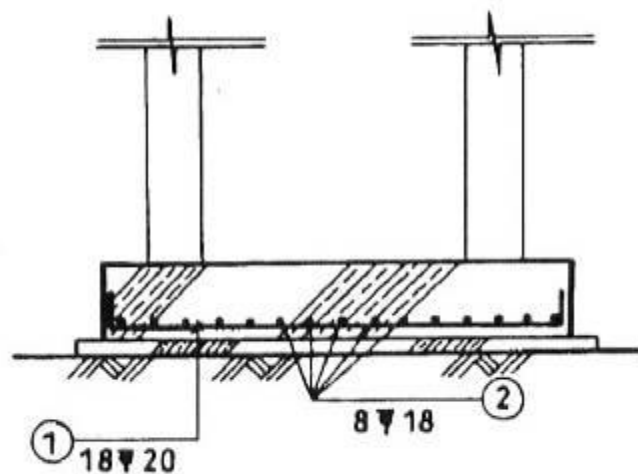
- مبحث عناصر باربر  
عمودی

- مبحث سقف

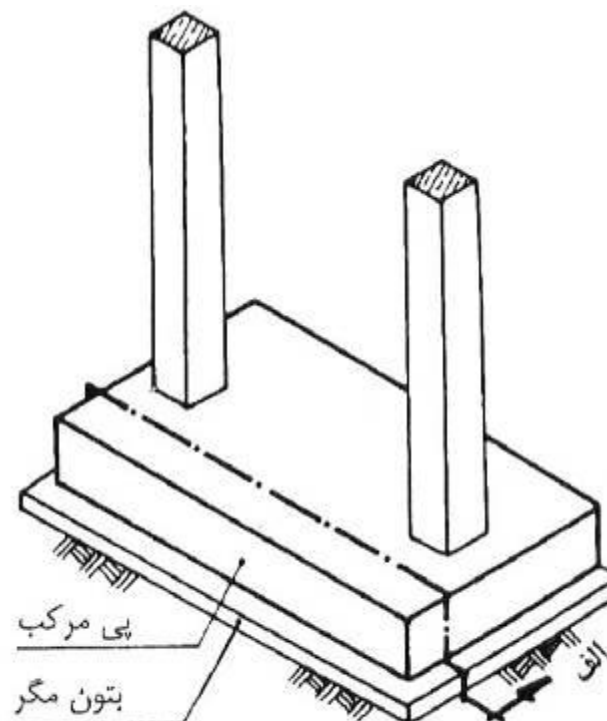
- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،  
پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک  
کاری

## پی منفرد مرکب :



پی مرکب ساده برش الف



پی مرکب

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی

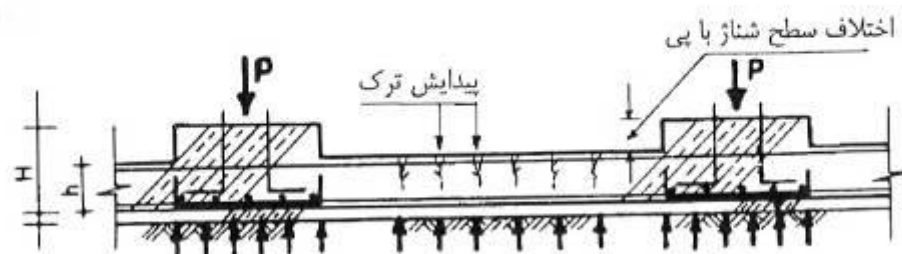
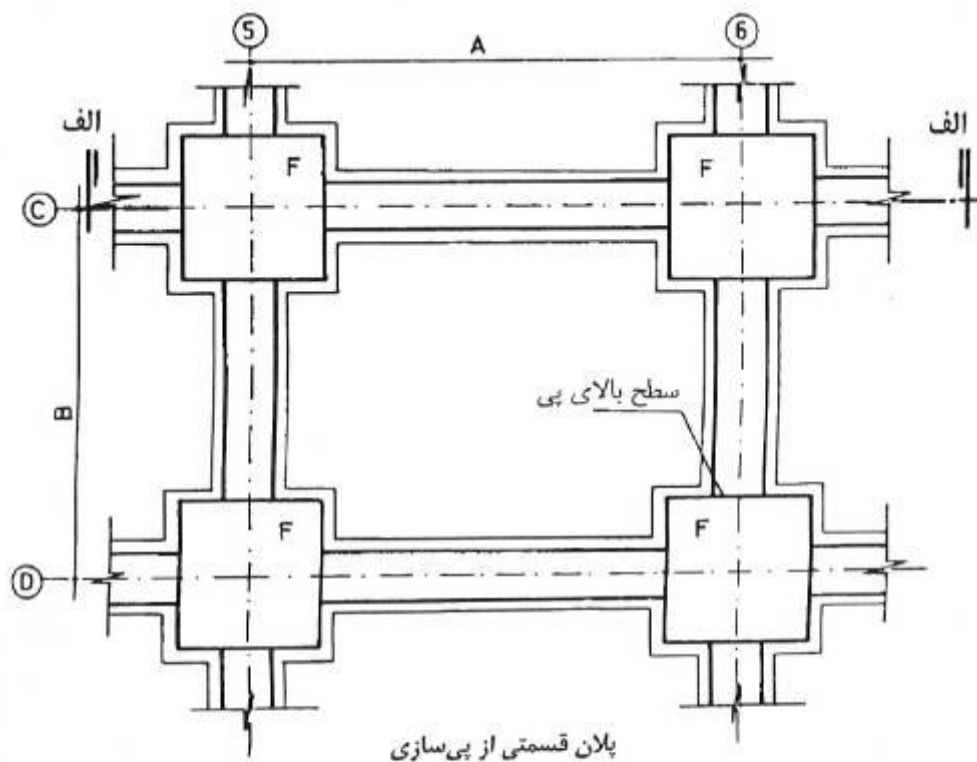
ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،

کف سازی و نازک

کاری

## شناژ بندی در پی منفرد:



- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

- مبحث عناصر باربر  
عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک

کاری



## شناژ بندی در پی منفرد:

- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

- مبحث عناصر باربر  
عمودی

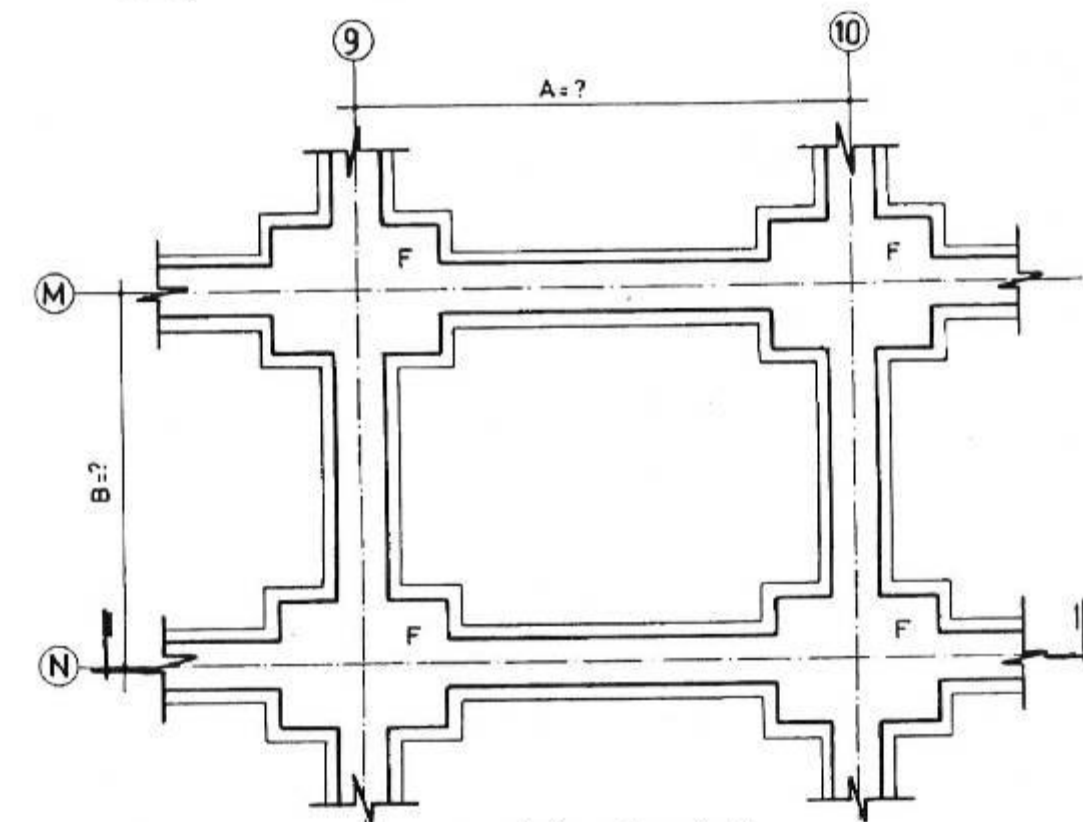
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

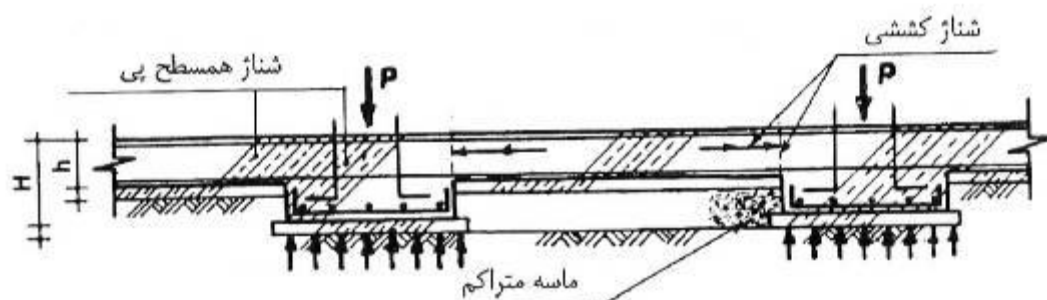
- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک

کاری



پلان قسمتی از پی و شناژ بندی



جزئیات کلاف بندی پی و شناژ در تراز سطح بالا

## پی نواری :

- مبحث خاک و خاکبرداری

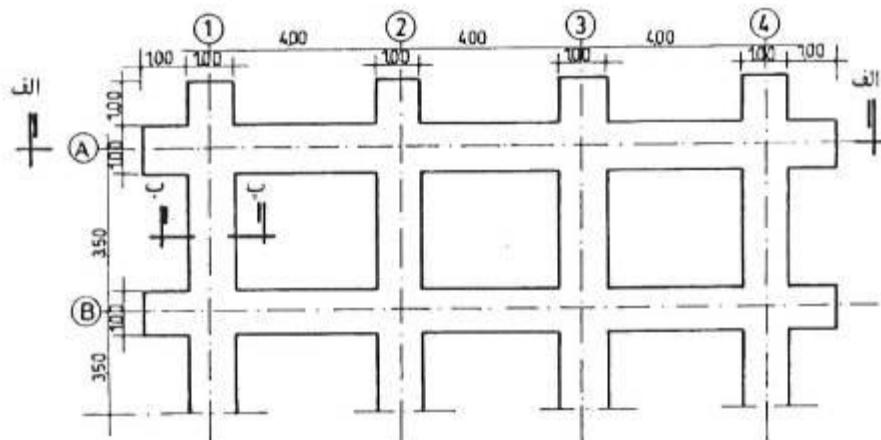
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

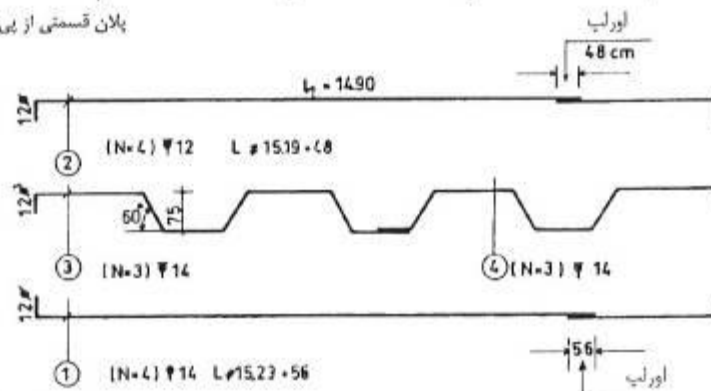
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

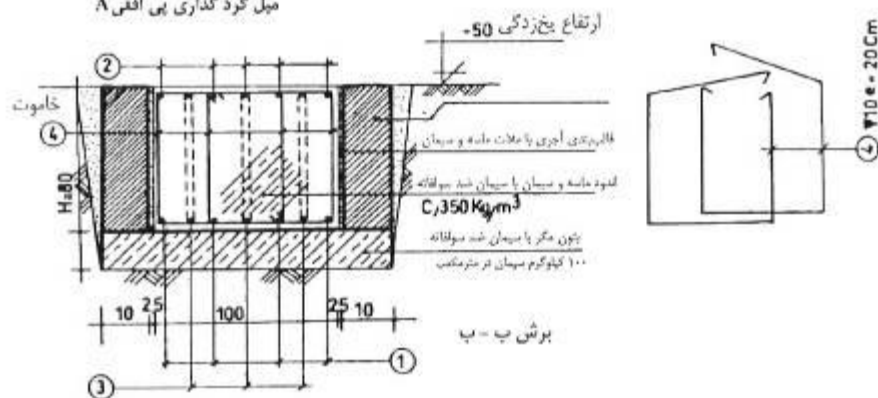
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



پلان قسمتی از پی نواری



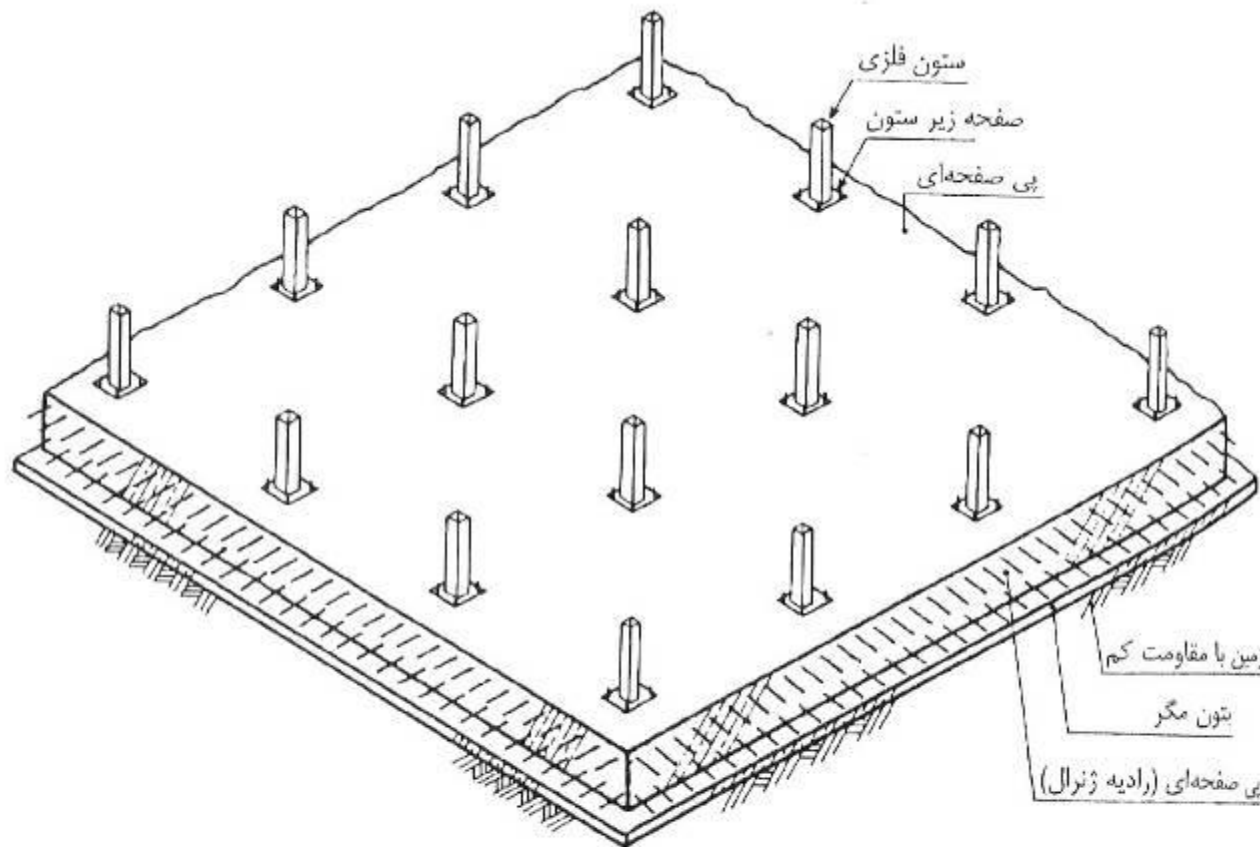
میل گردگذاری پی افقی



۱- جزئیات میل گردگذاری در پی نواری افقی ردیف A

۲- جزئیات میل گردگذاری از پی نواری ردیف A

## پی گسترده :



شماتیک پی صفحه ای معمولی (رادیه جنرال)

- مبحث خاک و خاکبرداری

- **مبحث پی و پی سازی**

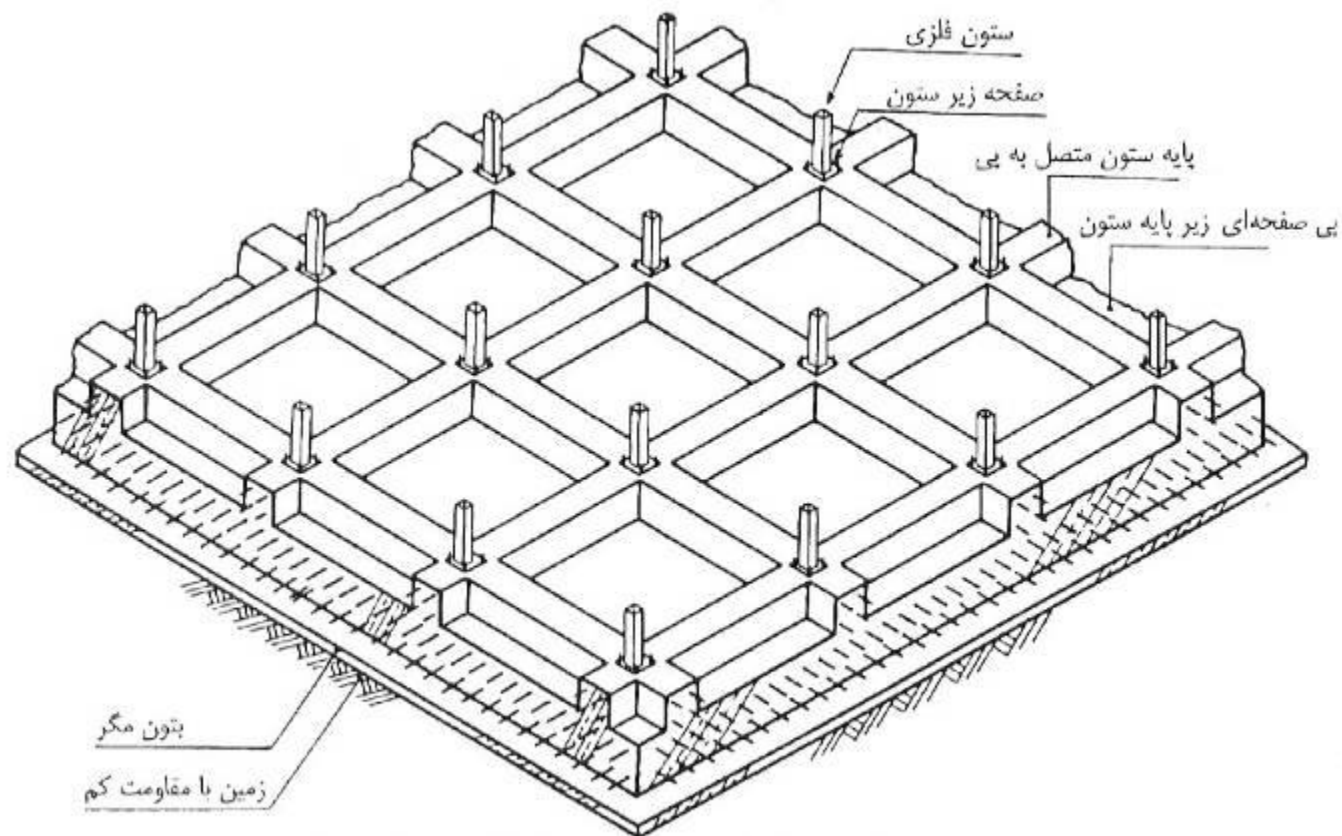
- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## پی گسترده :



جزئیات شماتیک پی صفحه‌ای با پایه ستون متصل به پی

- مبحث خاک و خاکبرداری

- **مبحث پی و پی سازی**

- مبحث عناصر باربر عمودی

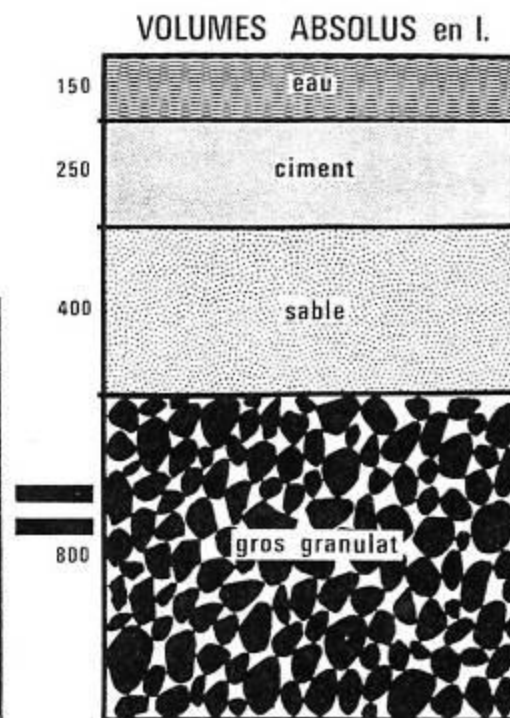
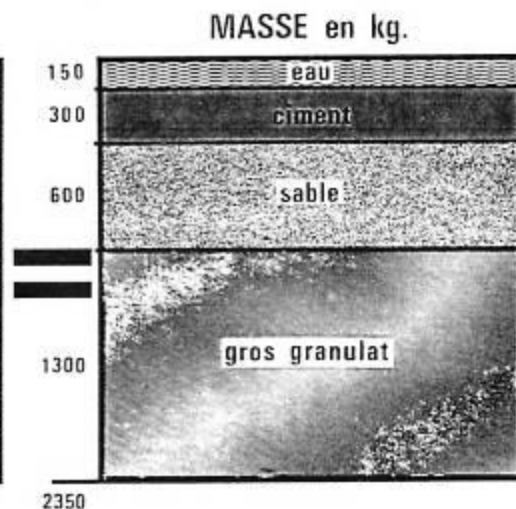
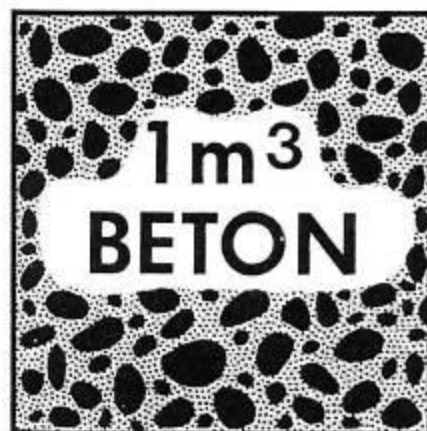
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## بتن

### دانه های سنگی (شن و ماسه) + سیمان + آب



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



## مواردی پیرامون تهیه و ریختن و نگه داری بتن

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

- بهتر آن است که نسبت‌های اختلاط (طرح اختلاط) بتن توسط آزمایشگاه و با توجه به دانه بندی شن و ماسه و نوع سیمان مصرفی تعیین شود.

- بهتر آن است که بتن در بچینگ پلانت (ایستگاه تولید بتن) تهیه شود تا با روشهای دستی و با بتونیر

- انتقال و ریختن بتن نباید باعث جدا شدن دانه بندی بتن شود.

- بتن نباید از ارتفاع زیاد ریخته شود چون باعث جدا شدن دانه بندی می گردد. (از شوت یا قیف استفاده می کنیم).

- بهتر این است که قبل از بتن ریزی نمونه گیری (بتن های شاهد) و آزمایش اسلامپ (آزمایش میزان روانی بتن) انجام شود.

- بتن ریزی در شرایط جوی نامساعد (باران و برف و طوفان) انجام نمی گیرد.

- بتن ریزی در دماهای زیر صفر و بالای ۴۰ درجه بدون اتخاذ تدابیر ویژه انجام نمی گیرد.

## مواردی پیرامون تهیه و ریختن و نگه داری بتن

- عملیات ویریه ی اصولی بلافاصله پس از ریختن بتن باید انجام شود.
- عملیات نگه داری از بتن با آب دادن و استفاده از پوشش مناسب برای بتن از چند ساعت پس از بتن ریزی تا چندین روز باید انجام شود.
- در هوای گرم، باید با خنک کردن اجزای تشکیل دهنده ی بتن پیش از ساخت آن، دمای بتن ساخته شده در هنگام ریختن را کاهش داد.
- در هوای گرم از پوشش هایی نظیر گونی و پلاستیک برای مرطوب نگه داشتن و جلوگیری از تبخیر آب بتن باید استفاده کرد.
- در هوای سرد باید با استفاده از پتو های مخصوص یا بخاری به گرم نگه داشتن بتن و جلوگیری از یخ زدن بتن اقدام کرد.
- استفاده از سیمان زود گیر در هوای سرد و بتن ریزی های کم حجم متداول است.
- استفاده از سیمان کند گیر در هوای گرم و بتن ریزی های حجیم متداول است.

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک

کاری

## مواردی پیرامون تهیه و ریختن و نگه داری بتن

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،

کف سازی و نازک

کاری

- گرمای هیدراتاسیون (واکنش شیمیایی اجزای بتن) باید در کنترل دمای آن در نظر گرفته شود.

- خواص بتن را می توان با اضافه کردن مواد شیمیایی افزودنی مانند: روان کننده ها، زودگیر و کندگیر کننده ها، حباب ساز ها و غیره... تحت تاثیر قرار داد.

- بتن بسته به کندگیر یا تند گیر بودن بین ۴ تا ۱۲ ساعت سفت می شود، در ۷ روز می توان یک سوم بار مورد نظر را بر آن وارد کرد و در ۲۸ روز به مقاومت نهایی خود می رسد.



## ستون ها

- ستونهای فلزی

- ستونهای بتنی

- ستونهای چوبی

- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

- مبحث عناصر باربر  
عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

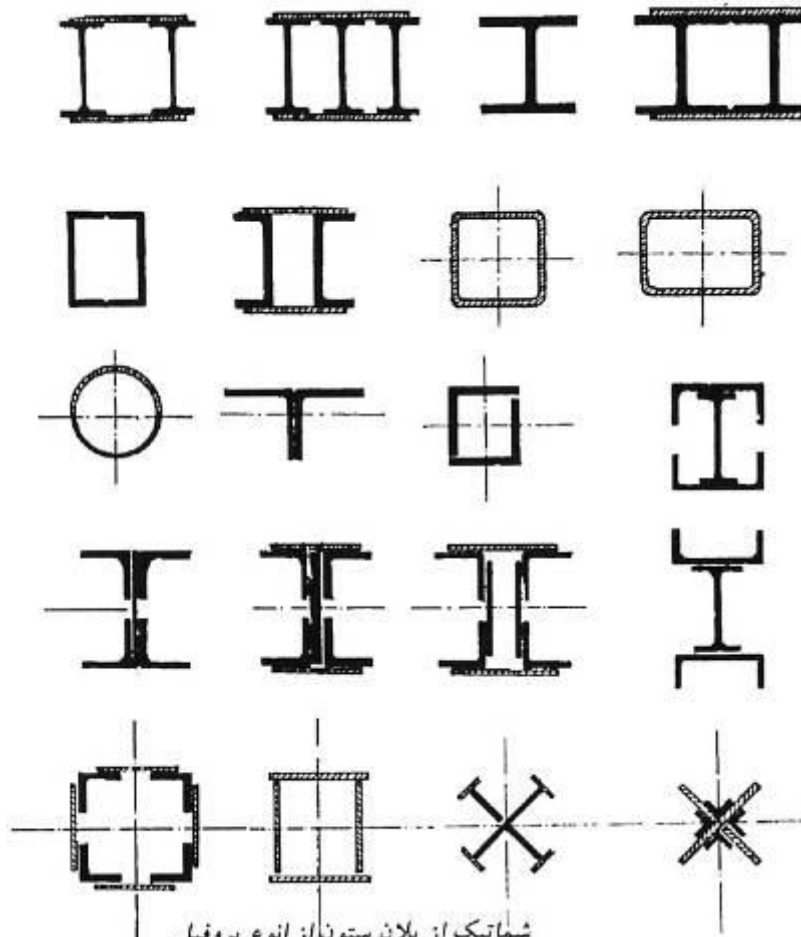
- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،

کف سازی و نازک

کاری

## ستون های فلزی



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

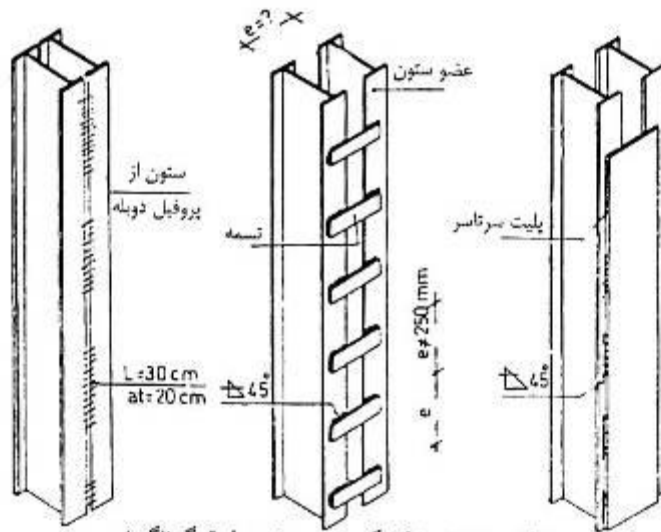
- **مبحث عناصر باربر عمودی**

- مبحث سقف

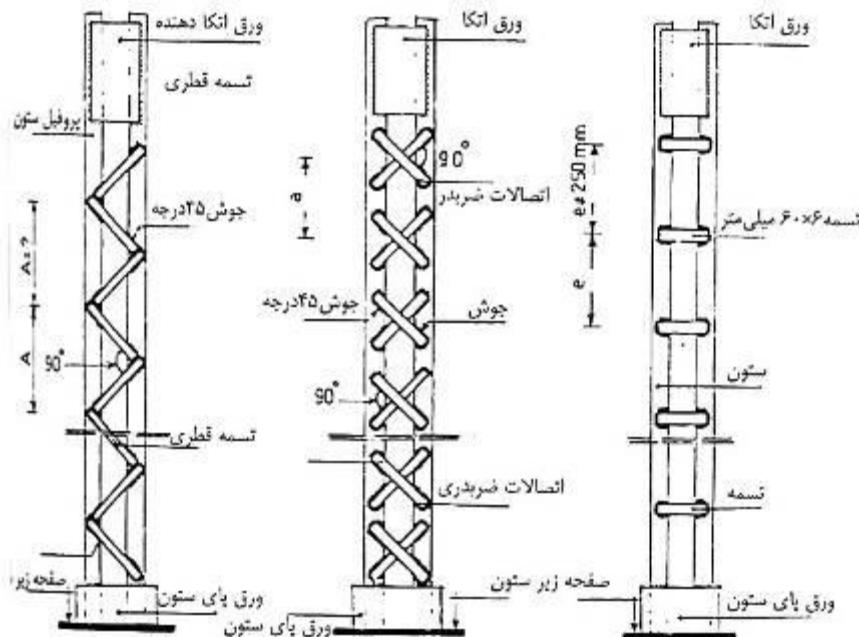
- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،  
پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک کاری

## ستون های فلزی



شکل ۴-۳۵: شکل گیری ستون به طرق گوناگون



ورق گذاری در ناحیه سر و پای ستون + سایر اتصالات

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## ستون های فلزی

- مبحث خاک و خاکبرداری

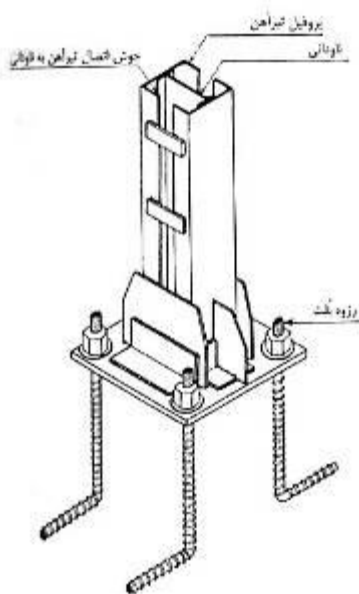
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

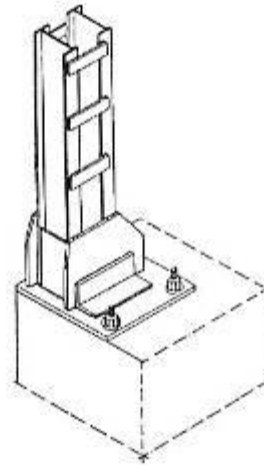
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

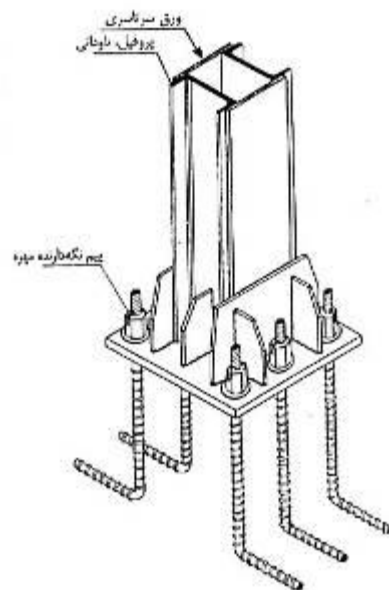
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



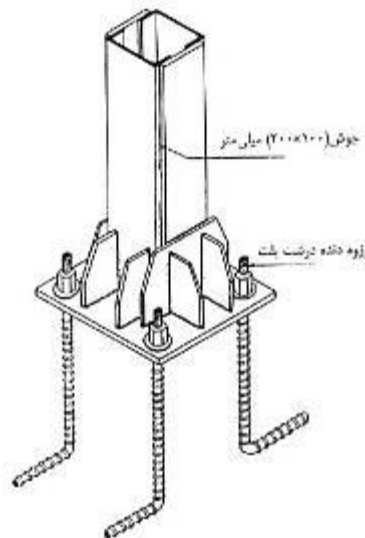
شکل ۴-۳۸: ایزومتری اتصالات مفصل از ستون (ناودانی و تیر آهن توأماً) به صفحه زیر ستون



شکل ۴-۳۷: اتصالات ستون در گوشه و دوش در شرایط محدود



شکل ۴-۴۰: ایزومتری اتصالات مفصل از ستون ناودانی به صفحه زیر ستون



شکل ۴-۳۹: ایزومتری اتصالات از ستون ناودانی به صفحه زیر ستون

# ستون های فلزی

- مبحث خاک و خاکبرداری

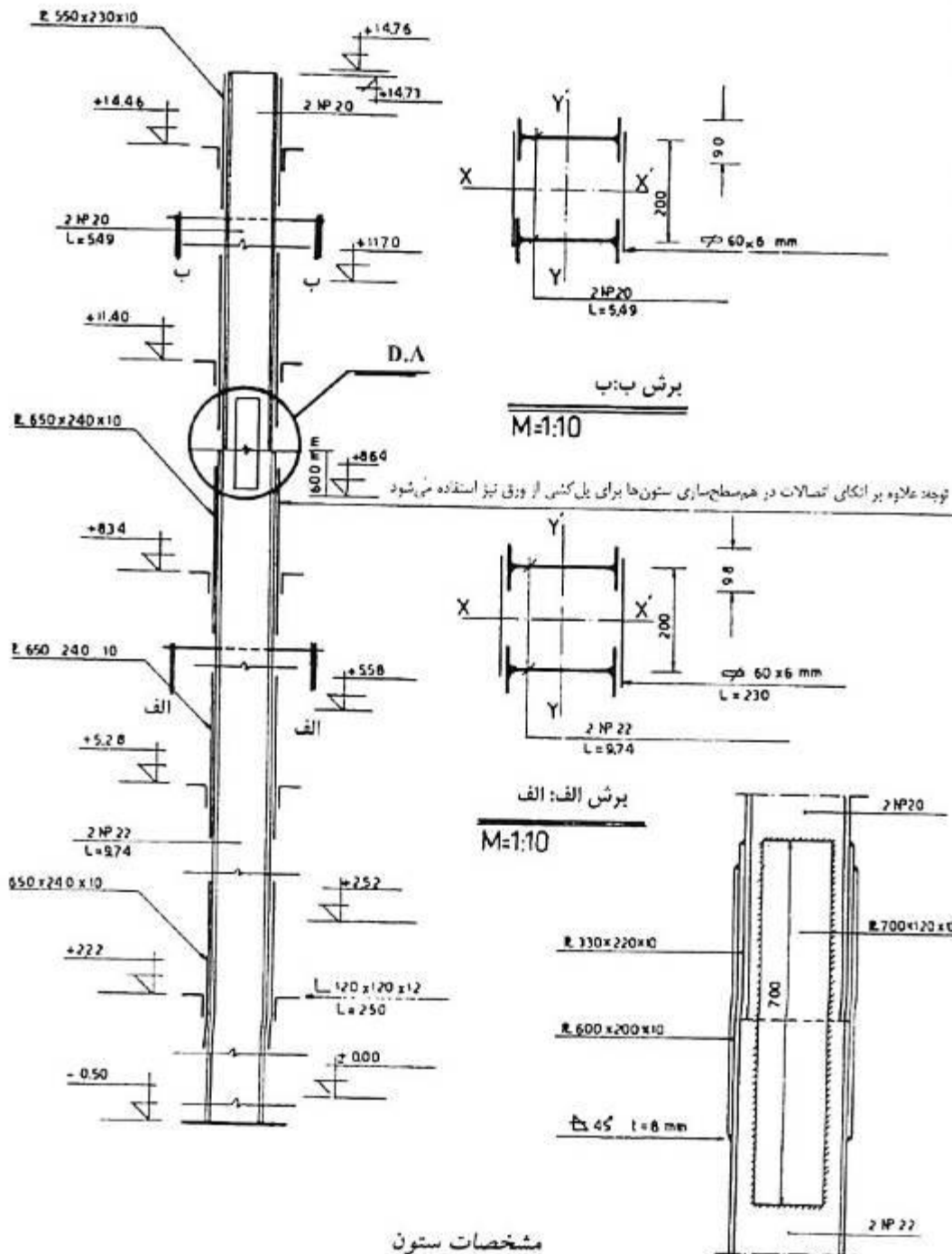
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

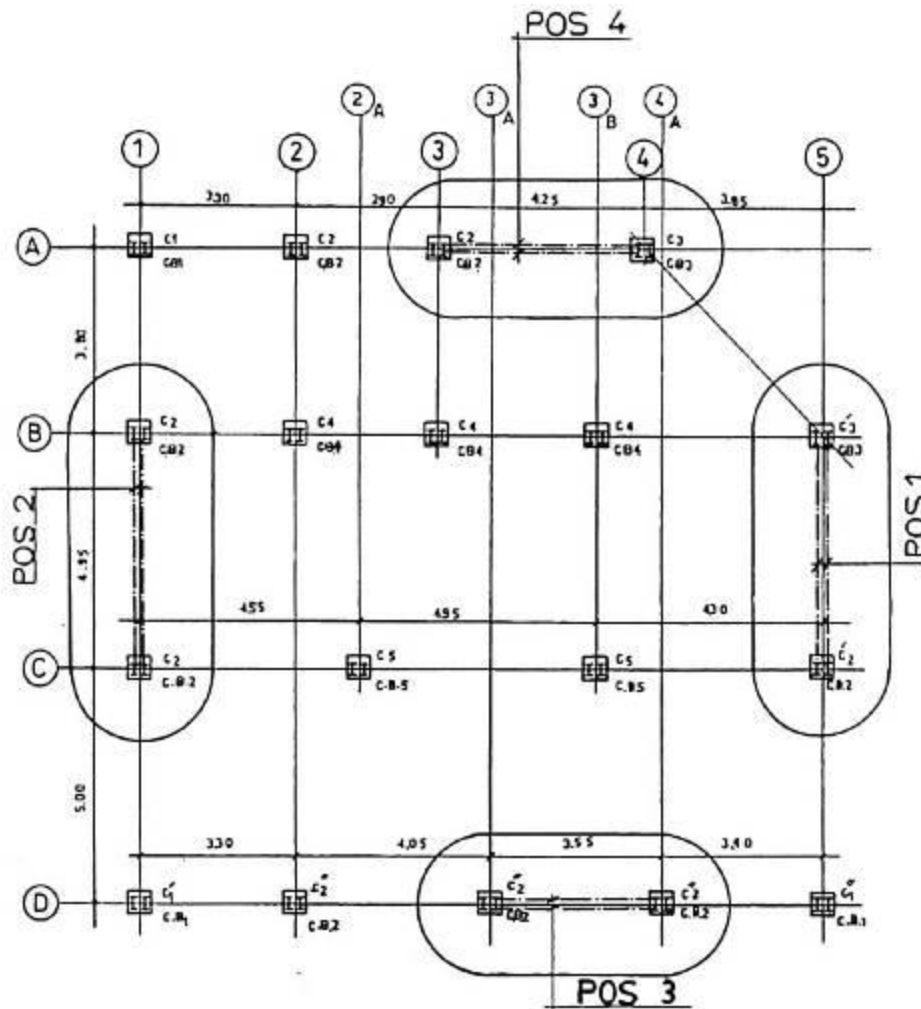
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



## ستون های فلزی



پلان (بادبندی) + ستون گذاری و صفحات زیر ستون

- مبحث خاک و  
خاکبرداری

- مبحث پی و پی  
سازی

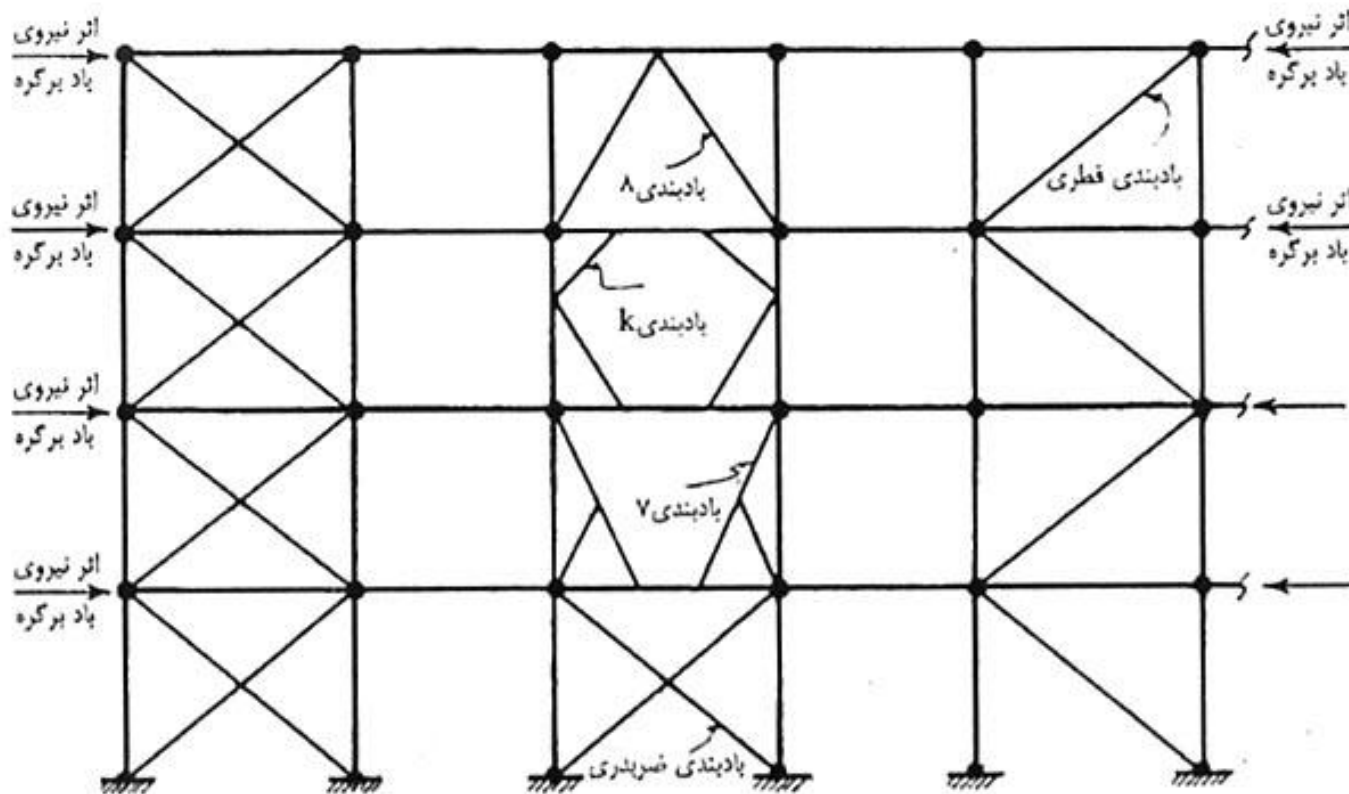
- مبحث عناصر باربر  
عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،  
پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک  
کاری

## ستون های فلزی



نمونه های گوناگون بادبند در سازه فلزی

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



# ستون های فلزی

- مبحث خاک و خاکبرداری

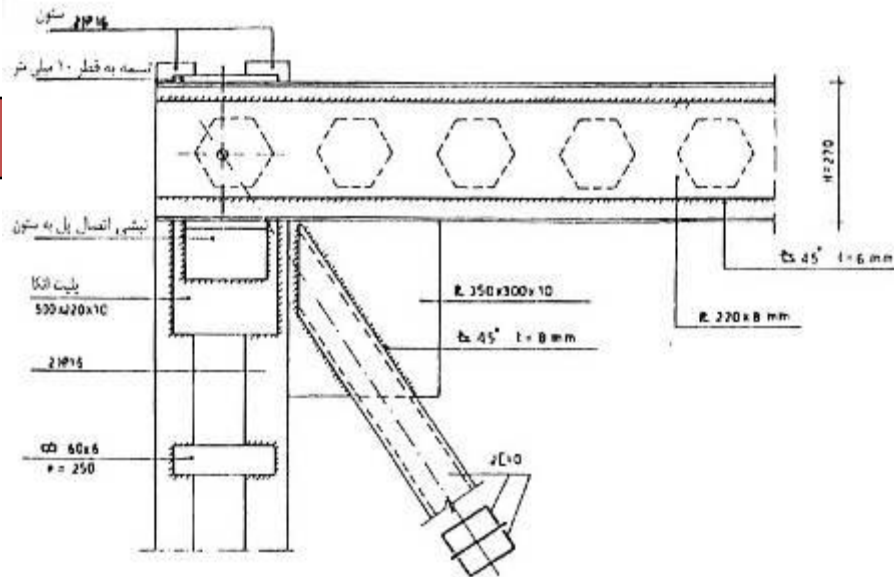
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

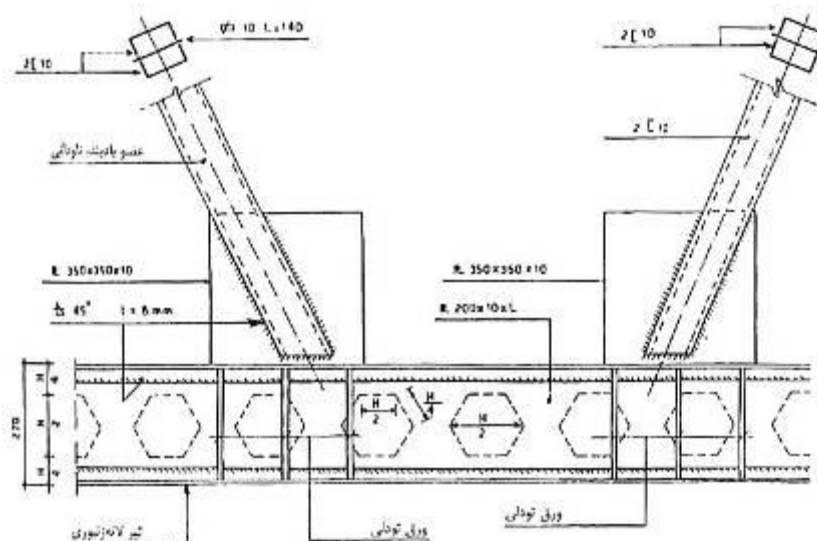
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



جزئیات اجرایی بادبند دتایل F



جزئیات اجرایی بادبندی G



## ستون های بتنی

- مبحث خاک و خاکبرداری

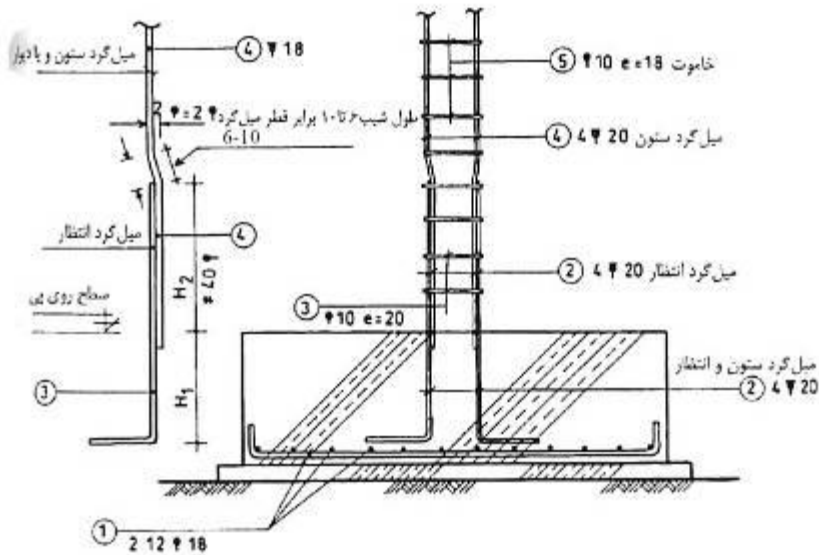
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

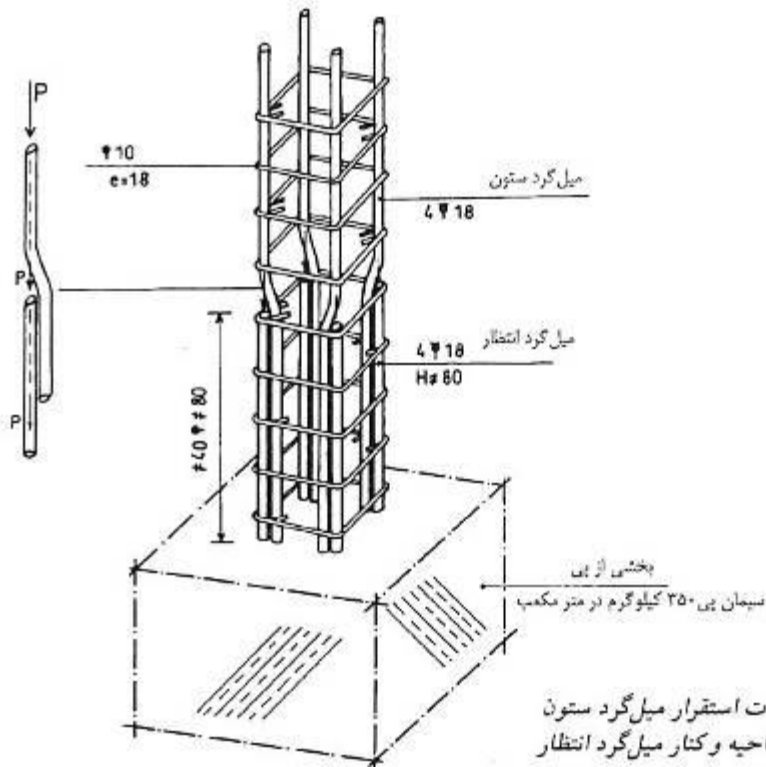
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

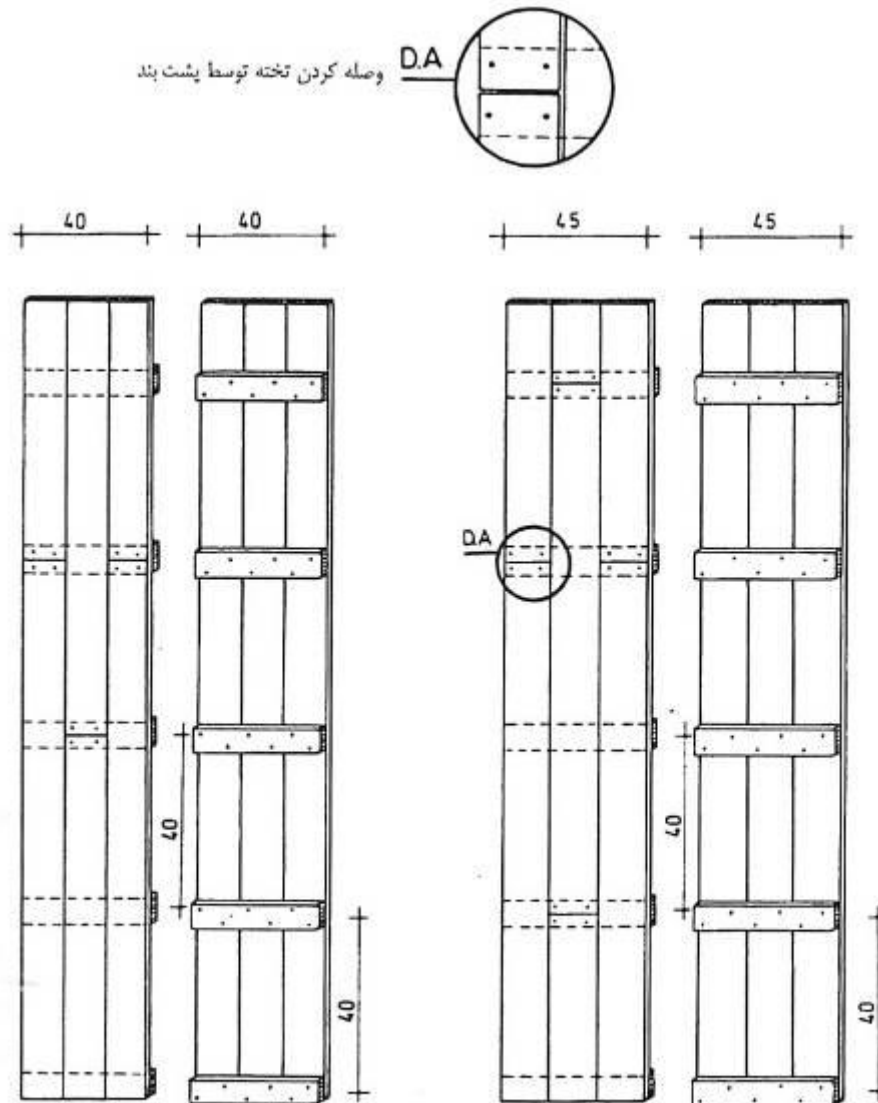


میل گرد گذاری پی + میل گرد انتظار



جزئیات استقرار میل گرد ستون  
با شیب خمشی در ناحیه و کنار میل گرد انتظار

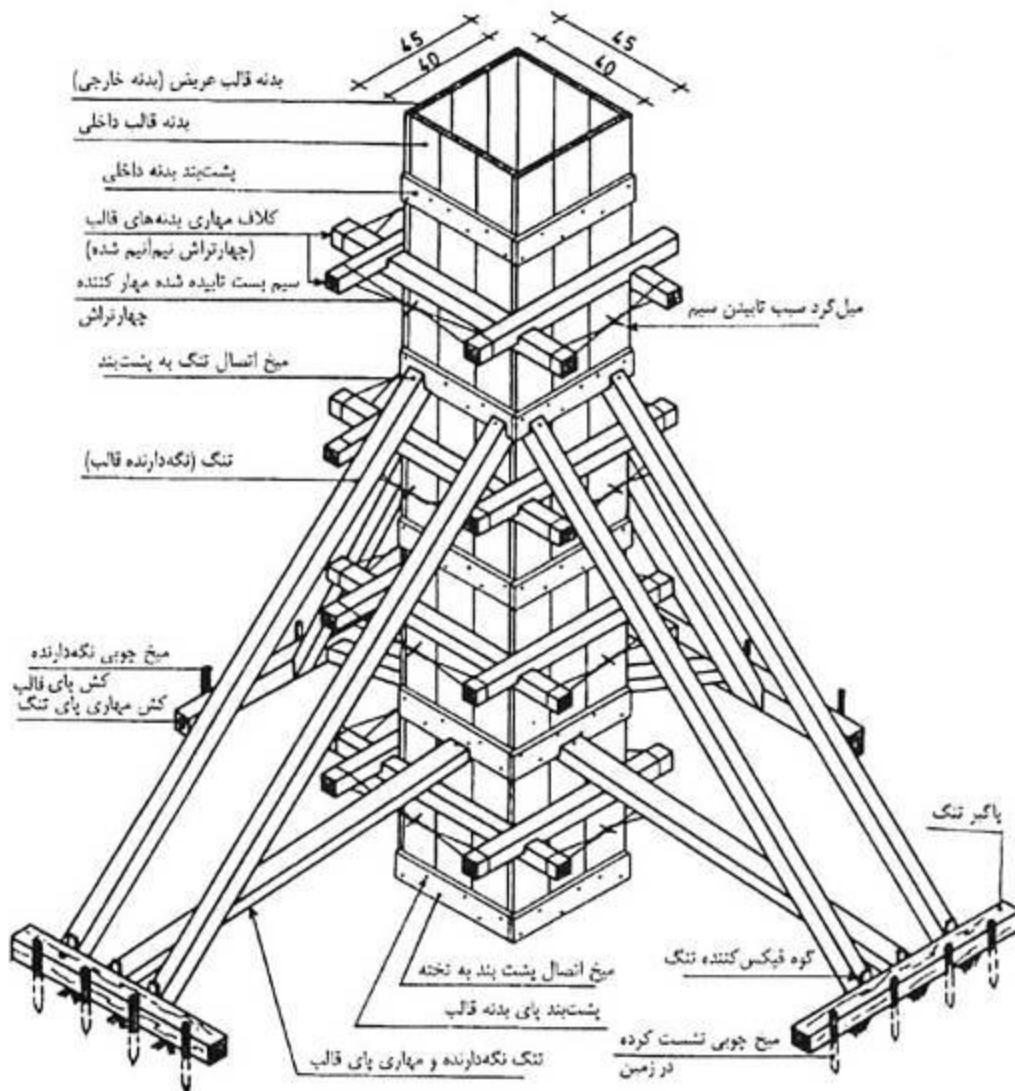
## ستون های بتنی



جزئیات اجرایی بدنه قالب های خارجی و داخلی ستون  
جزئیات A: نحوه وصله کردن تخته در بدنه قالب

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث پی و پی سازی
- **مبحث عناصر باربر عمودی**
- مبحث سقف
- مبحث پله و رامپ
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## ستون های بتنی



جزئیات از عنصر قالب بندی ستون و نحوه مهارسازی آن

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث پی و پی سازی
- **مبحث عناصر باربر عمودی**
- مبحث سقف
- مبحث پله و رامپ
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



## انواع سقف مسطح:

### - سقف طاق ضربی

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

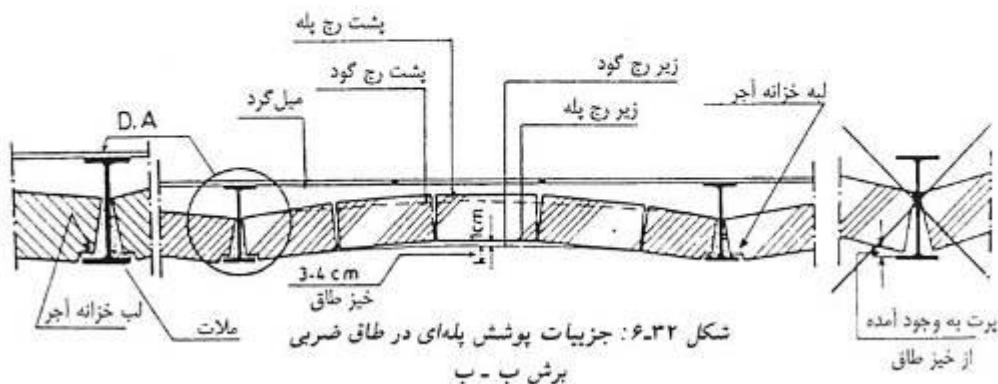
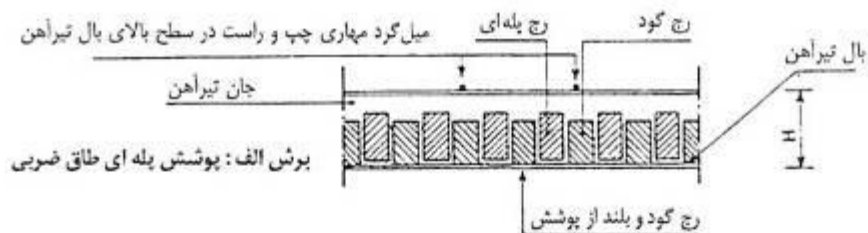
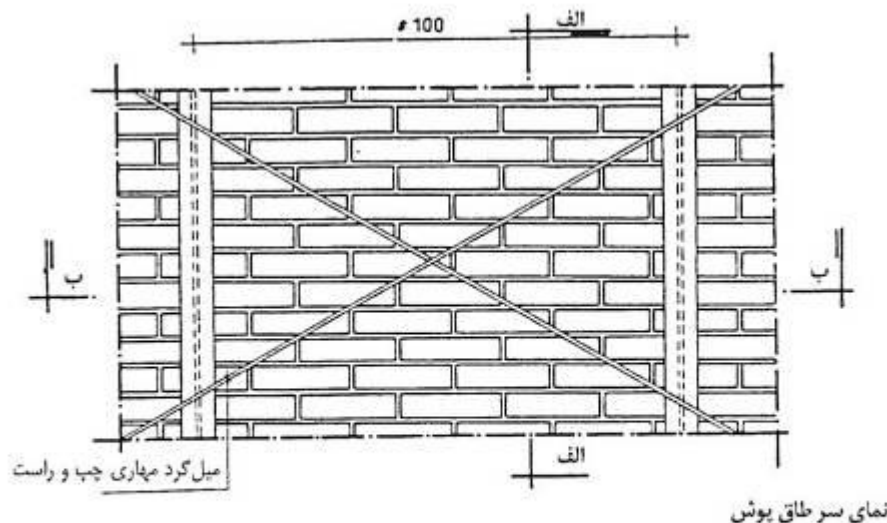
- مبحث عناصر داخلی

ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،

کف سازی و نازک

کاری



## انواع سقف مسطح:

### - سقف طاق ضربی

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

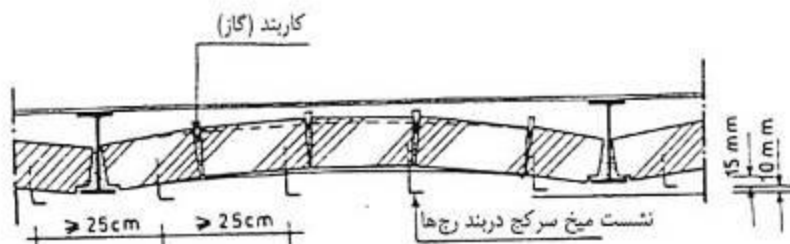
- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

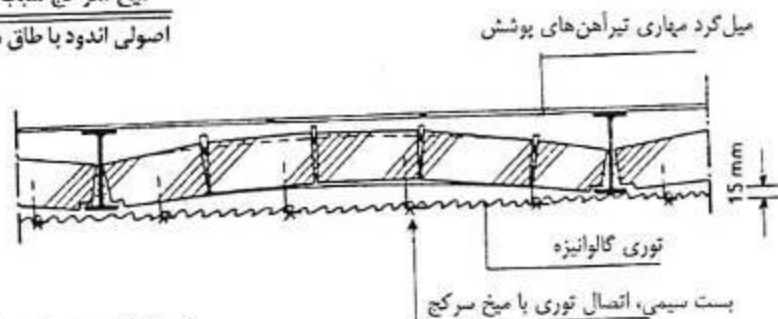
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک

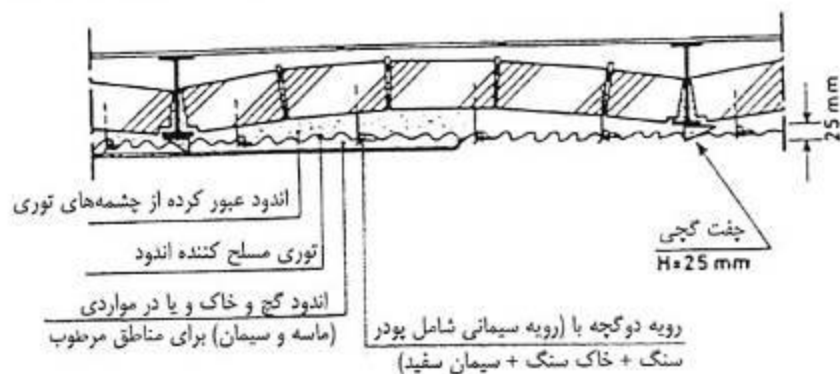
کاری



میخ سرکچ سبب پیوند  
اصولی اندود با طاق می شود

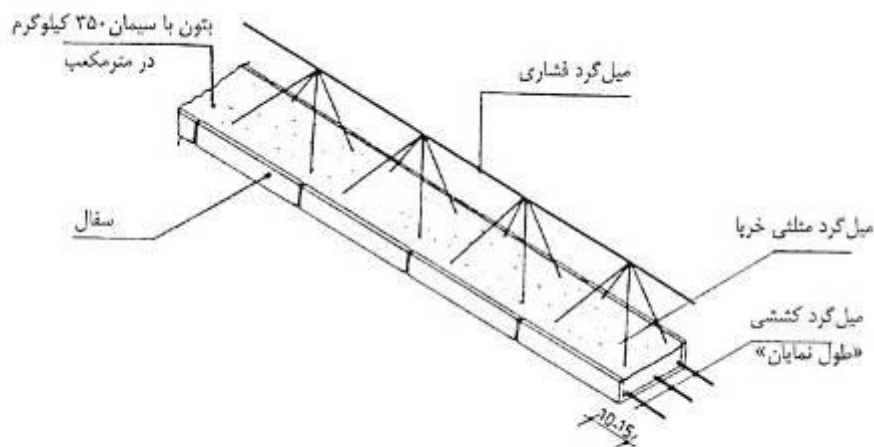


اتصال توری به میخ سرکچ  
سبب مسلح سازی اندود می شود

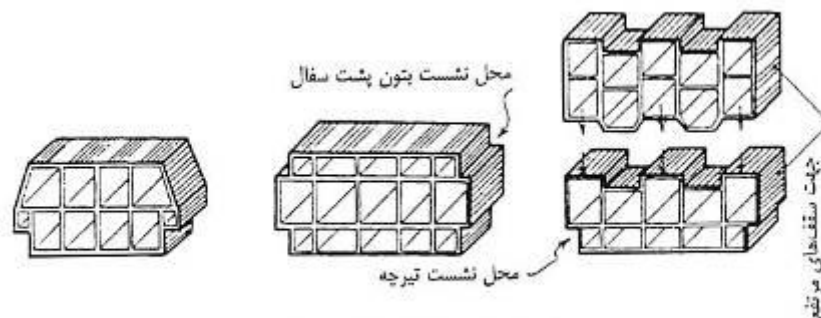




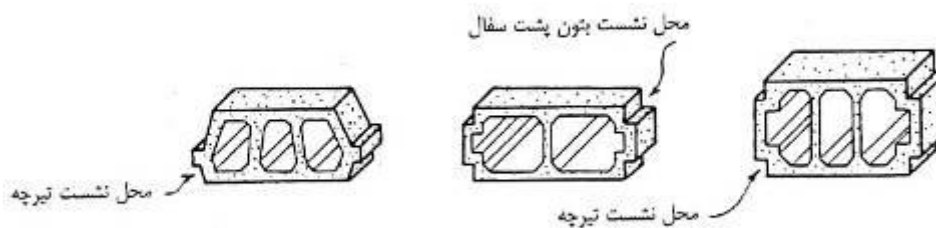
## انواع سقف مسطح: - سقف تیرچه بلوک



ن اجرای تیرچه با خربای مثلی



شکل ۶-۳۶: انواع بلوک سفال



شکل ۶-۳۷: انواع بلوک‌های ماسه و سیمان در فرم‌های مختلف

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## انواع سقف مسطح:

### - سقف تیرچه بلوک

- مبحث خاک و خاکبرداری

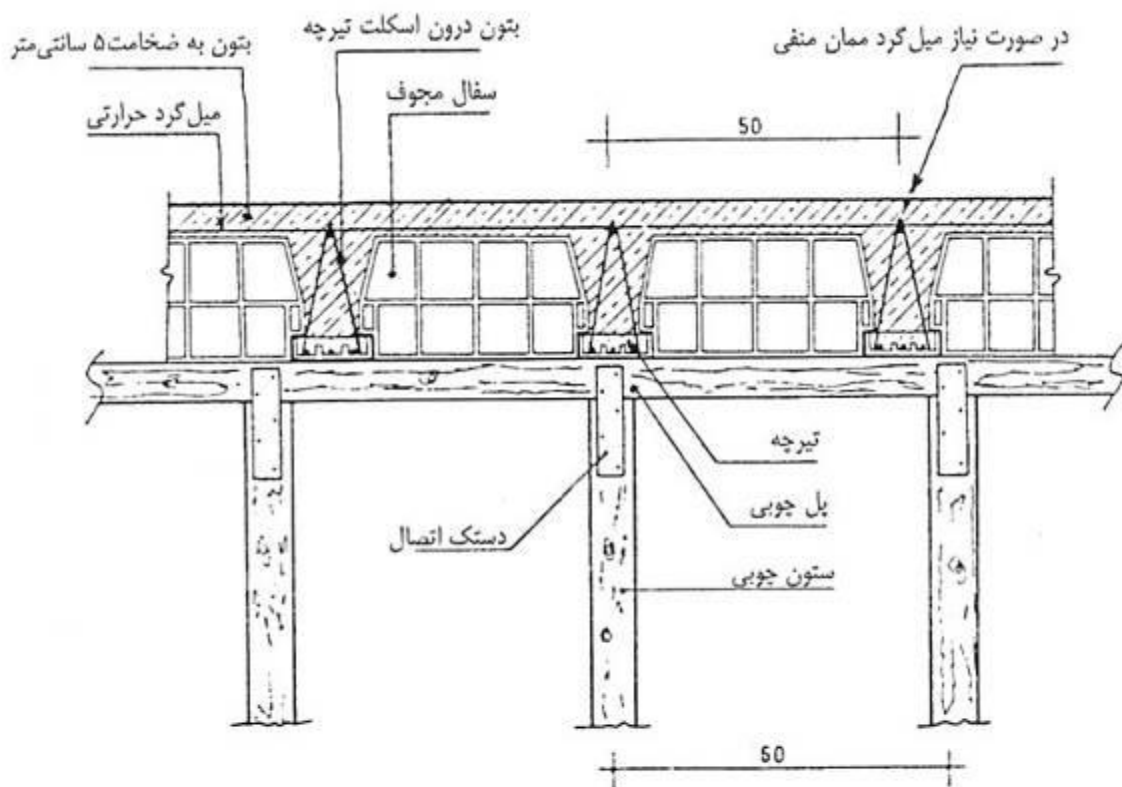
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

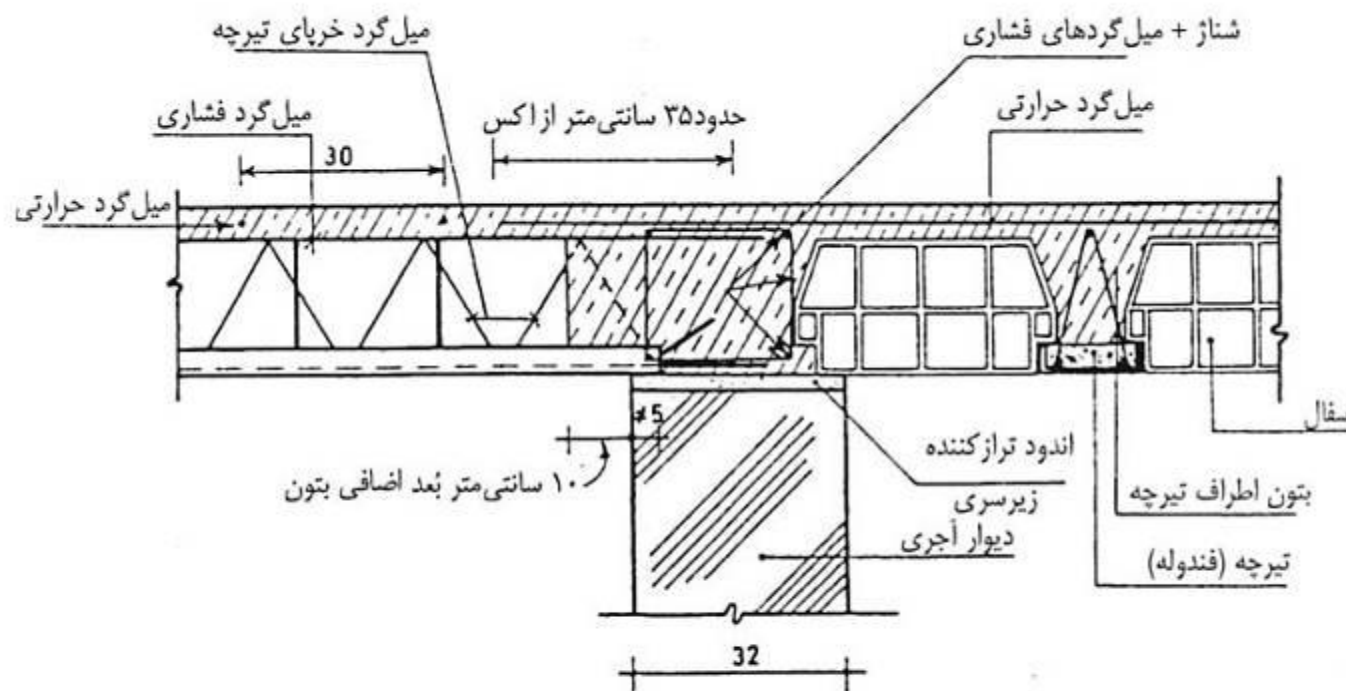
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



شکل ۳۸-۶: جزییات مقطع از تیرچه و بلوک + جزییات پل و ستون های چوبی

## انواع سقف مسطح:

### - سقف تیرچه بلوک



شکل ۳۹-۶: جزئیات دو نمونه از سقف تیرچه بلوک در جهت عکس یکدیگر

استقرار سقف تیرچه بلوک روی دیوار

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

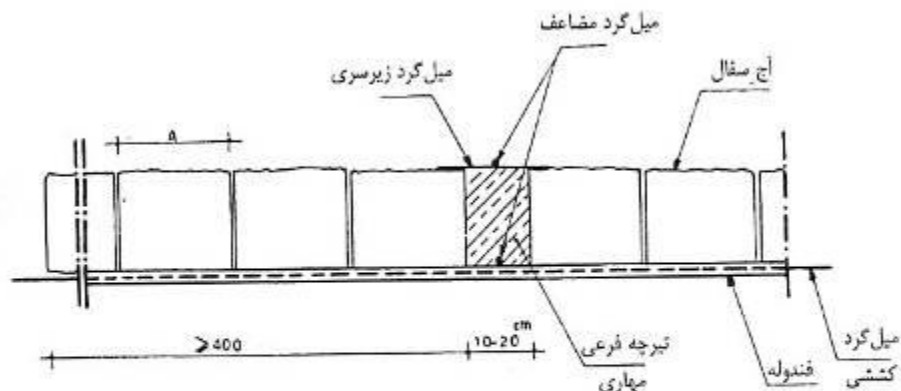
- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

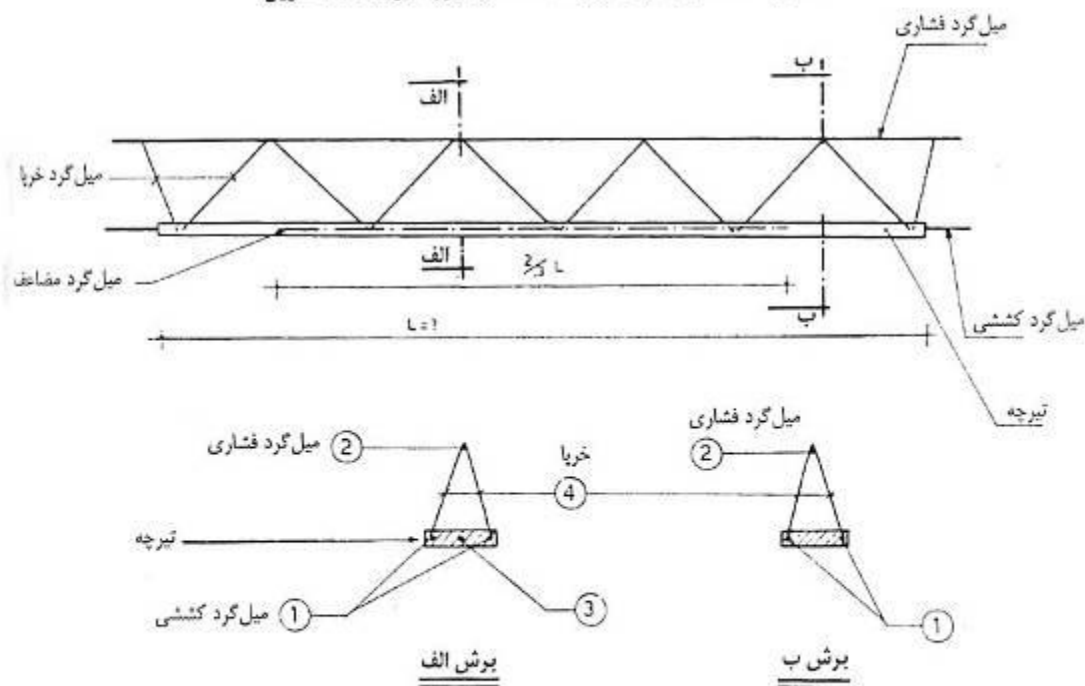
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## انواع سقف مسطح:

### - سقف تیرچه بلوک



شکل ۶-۴۰: آرماتورگذاری مضاعف در تیرچه برای دهانه طویل



شکل ۶-۴۱: برش الف و ب

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## انواع سقف مسطح:

### - سقف تیرچه بلوک

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- **مبحث سقف**

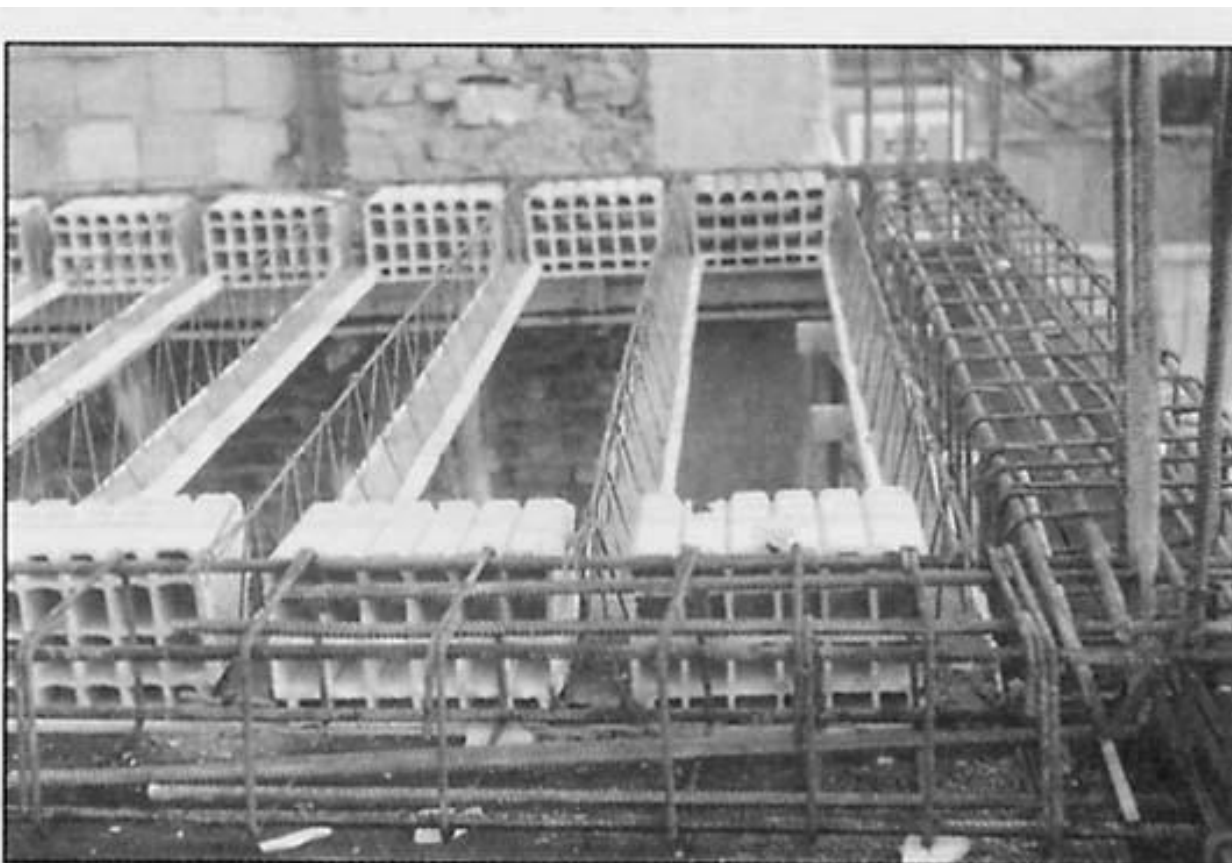
- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،

کف سازی و نازک

کاری

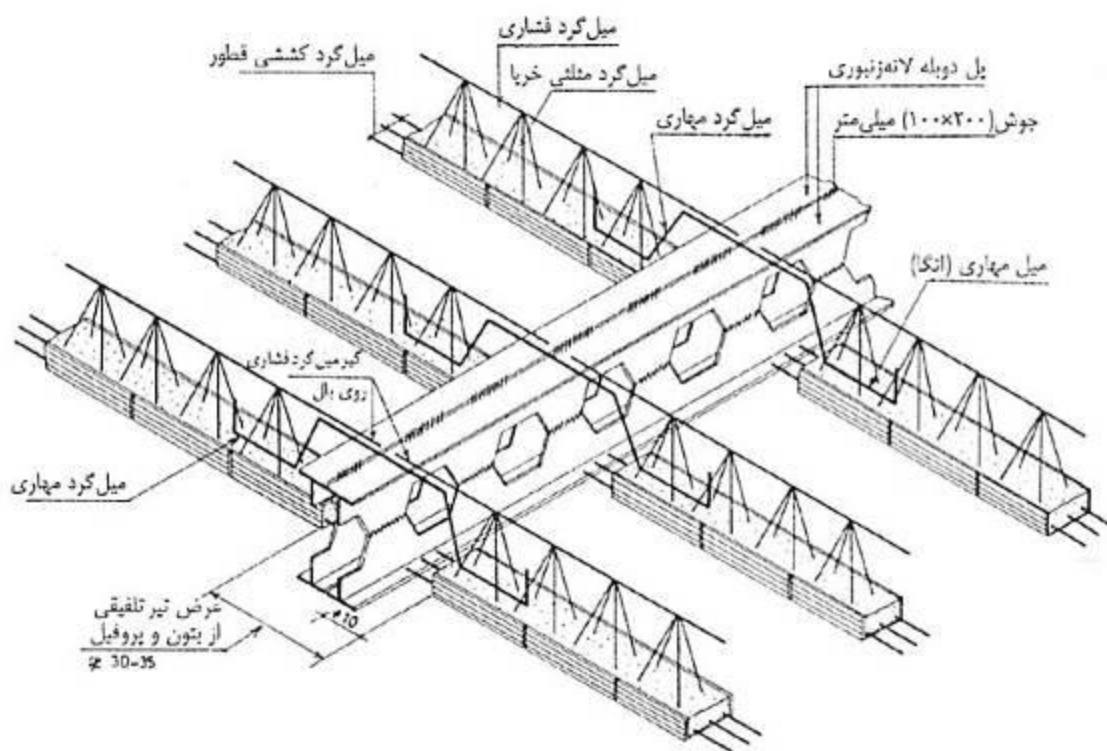


شکل ۴۲-۶: استقرار تیرچه در میلگردهای تیر بتونی



## انواع سقف مسطح:

### - سقف تیرچه بلوک



شکل ۴۳-۶: جزئیات استقرار تیرچه و نشست میلگردهای نمایان فشاری و کششی در بال پل  
جزئیات تیر دوبله لانه زنبوری و چگونگی استقرار میلگرد مهاري در دو تیرچه

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

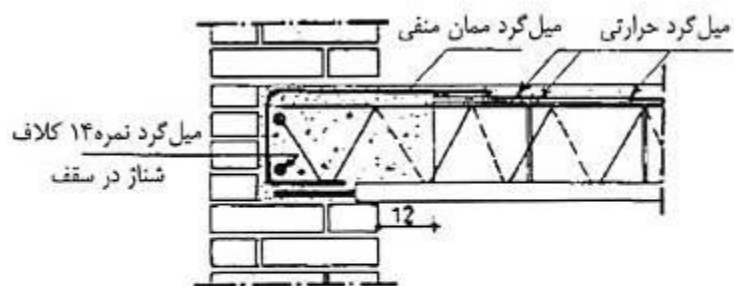
- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

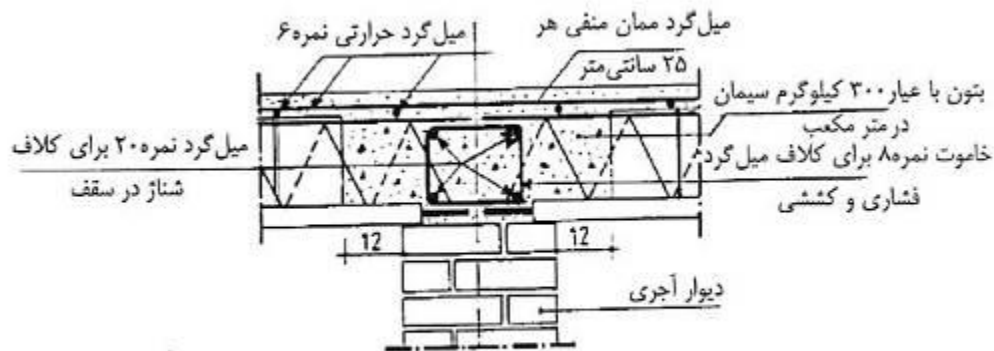
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## انواع سقف مسطح:

### - سقف تیرچه بلوک



شکل ۶-۴۷: جزئیات اتصال سقف با دیوار خارجی آجری



شکل ۶-۴۸: جزئیات نشست سقف مجوف با دیوار داخلی

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در،

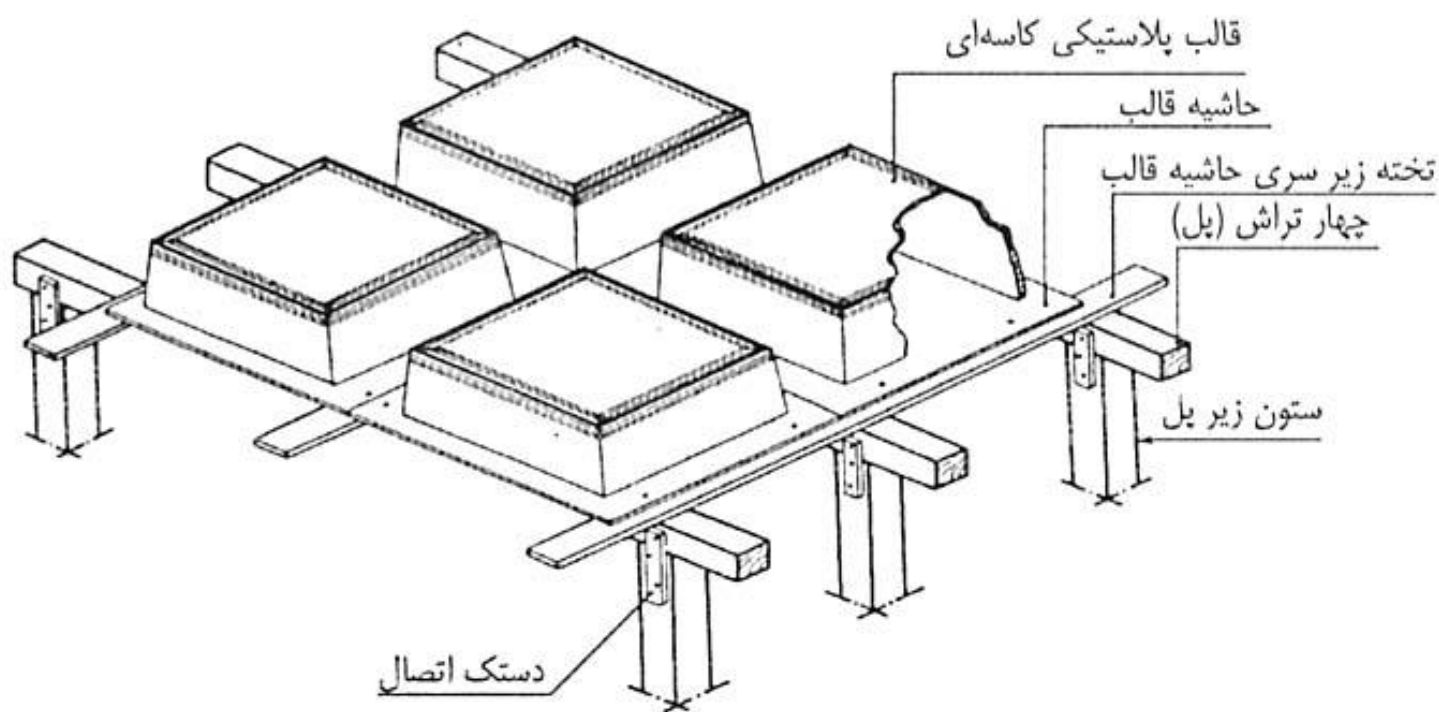
پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک

کاری



## انواع سقف مسطح:

### - سقف وافل یا کاسه ای



شکل ۵۴-۶: استقرار قالب کاسه‌ای با زیرسازی قالب

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## انواع سقف مسطح:

### - سقف وافل یا کاسه ای

- مبحث خاک و خاکبرداری

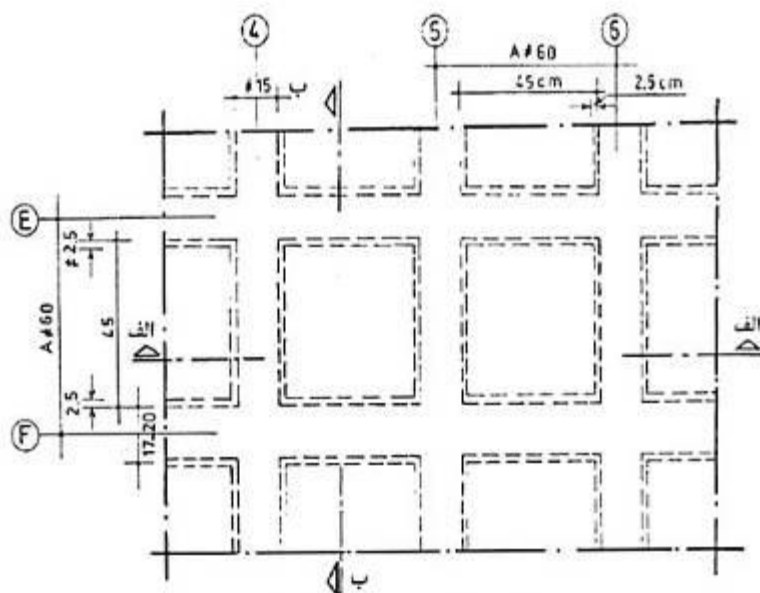
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

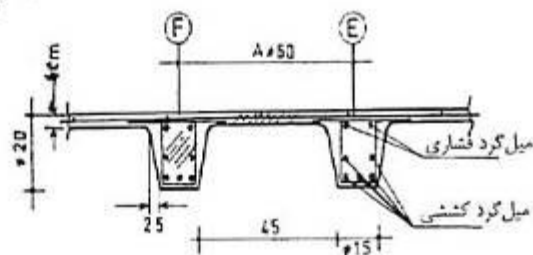
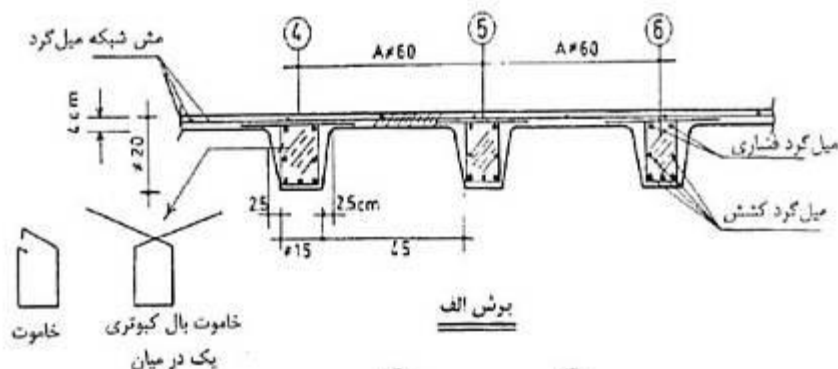
### - مبحث سقف

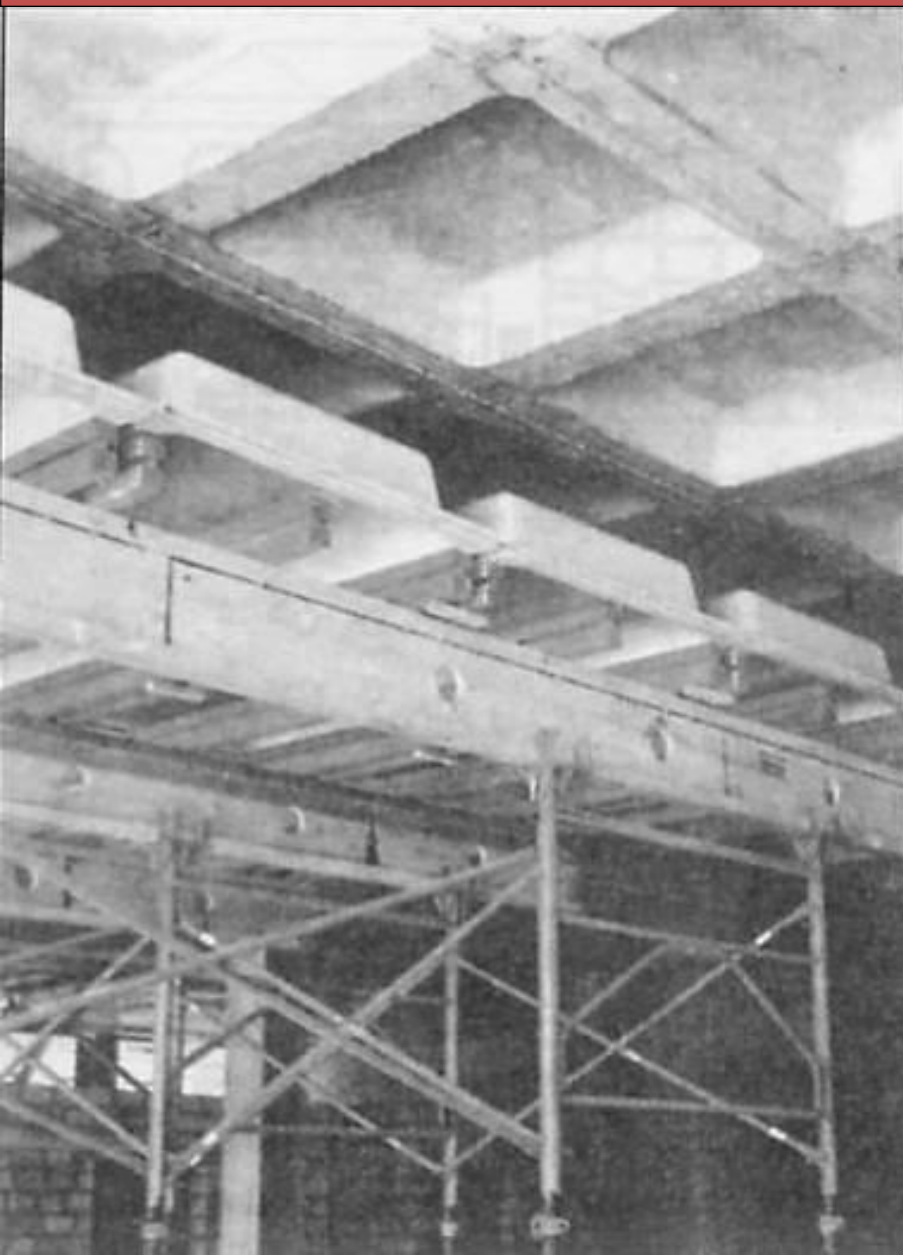
- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



پلان سر از سقف کاسه ای (بتونی)  
پلان تیر و تیغه





## انواع سقف مسطح: - سقف وافل یا کاسه ای

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث عناصر باربر عمودی
- **مبحث سقف**
- مبحث پله و رامپ
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## انواع سقف مسطح:

### - سقف وافل یا کاسه ای

- مبحث خاک و خاکبرداری

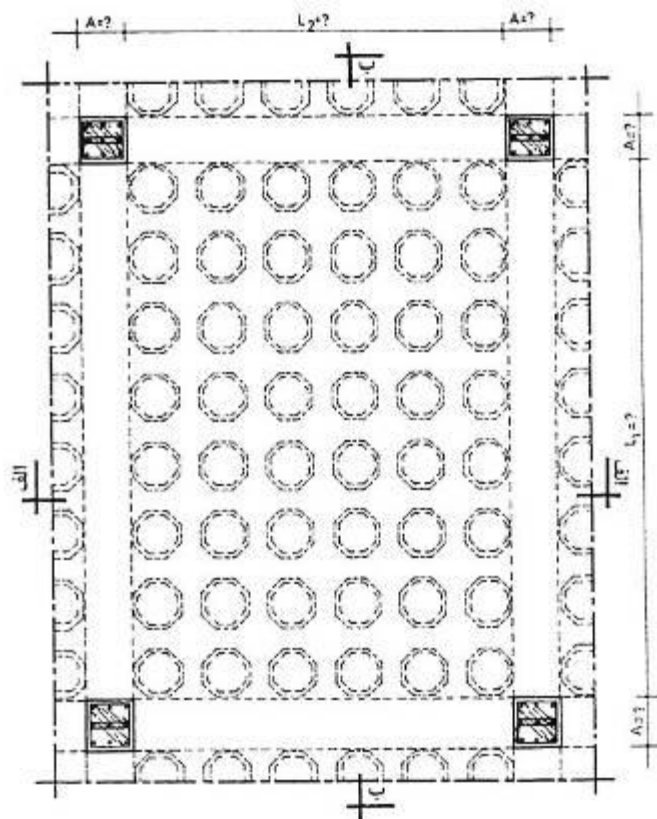
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

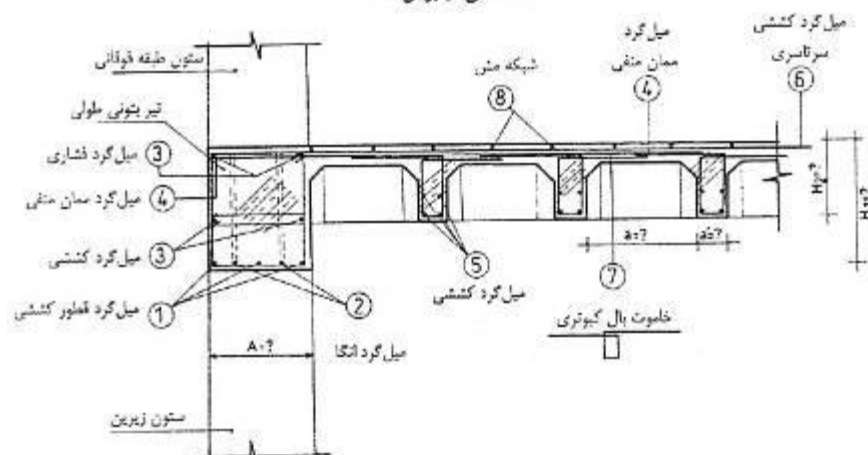
- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



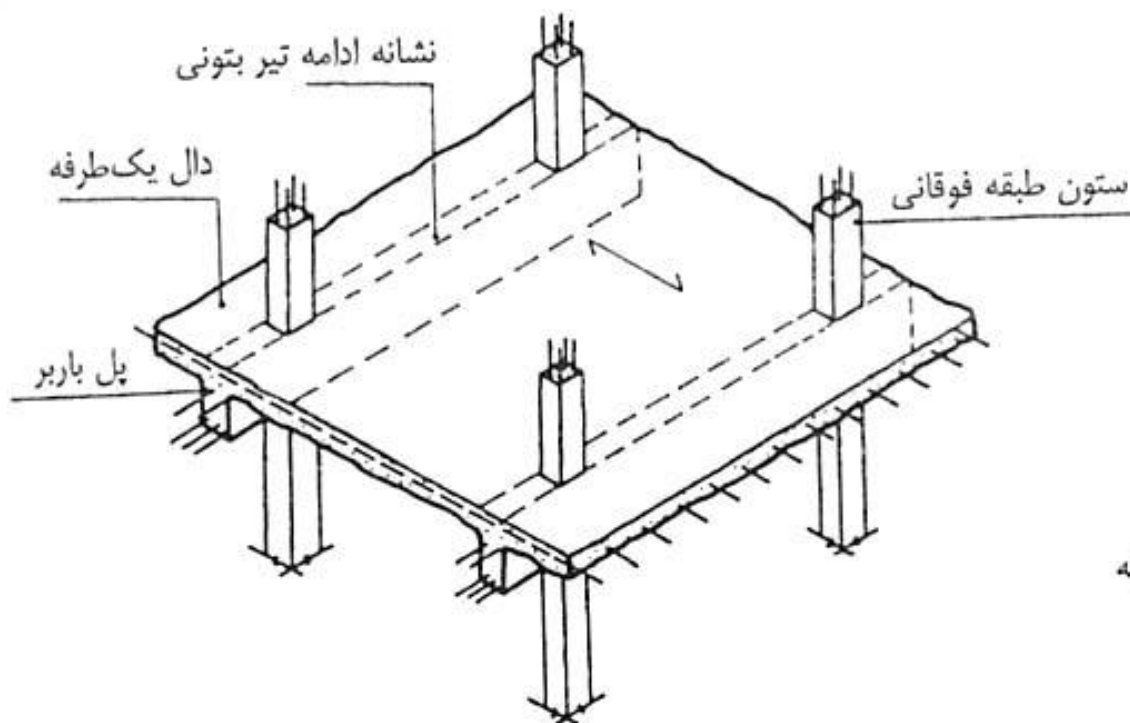
شکل ۶-۵۷: نمای سراز ستون و سقف سبک کاسه ای چند ضلعی  
قسمتی از برش الف



شکل ۶-۵۸: جزئیات سقف مرتفع مشبک - شماتیک میلگردگذاری

## انواع سقف مسطح:

### - دال بتنی یک و دو طرفه



شکل ۷۱-۶: دال یک طرفه

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

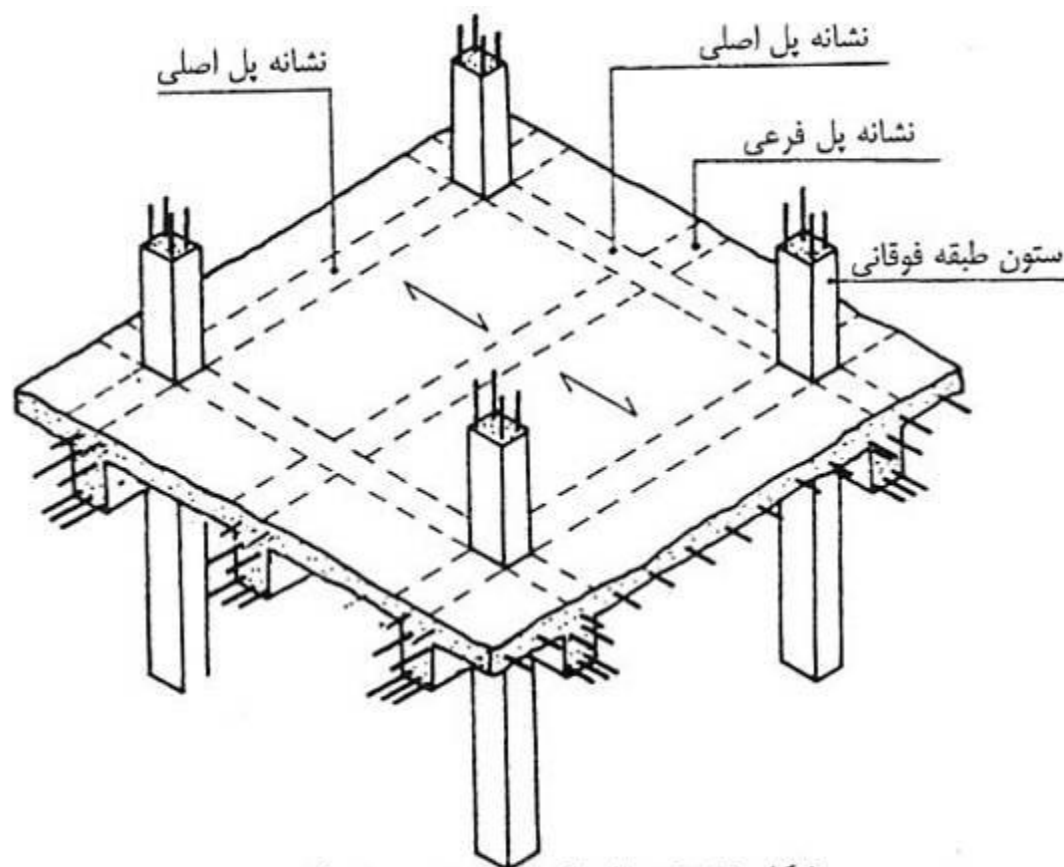
- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## انواع سقف مسطح:

### - دال بتنی یک و دو طرفه



شکل ۶-۷۶: دال یک طرفه با دو تکیه‌گاه

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



## انواع سقف مسطح:

### - دال بتنی یک و دو طرفه

- مبحث خاک و خاکبرداری

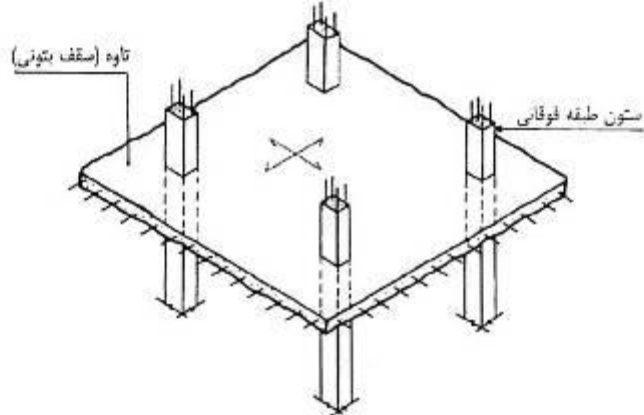
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

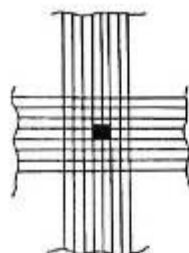
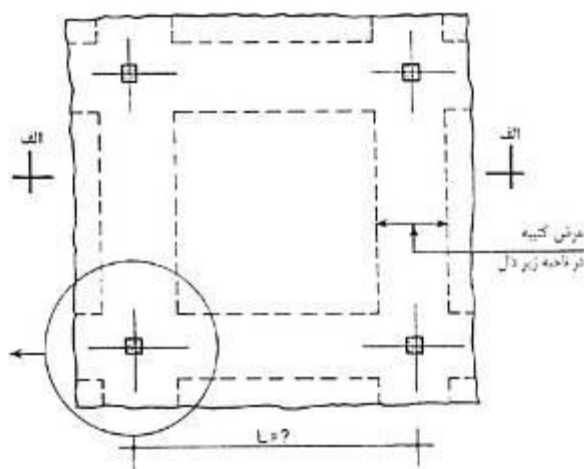
- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

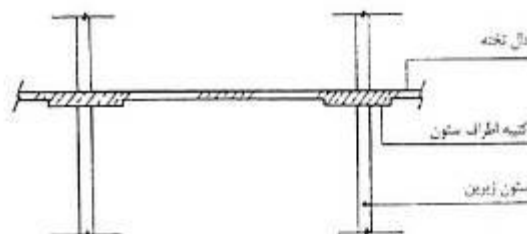
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



شکل ۶-۷۴: دال تخت



شماتیک میل گذاری دال و کتیبه



شکل ۶-۷۵: پلان سر + مقطع از دال تخت کتیبه دار  
برش الف



## انواع سقف مسطح:

### - دال بتنی یک و دو طرفه

- مبحث خاک و خاکبرداری

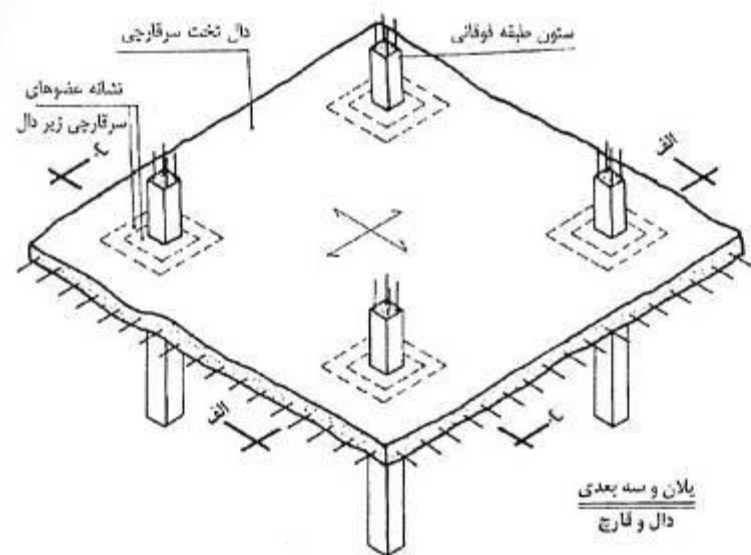
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

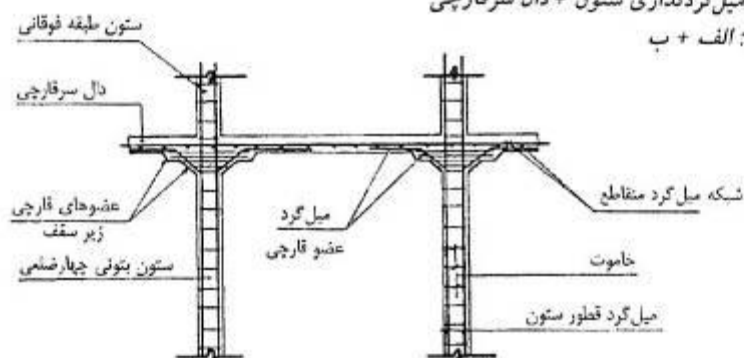
- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



شکل ۶-۷۹: شماتیک میلگردگذاری ستون + دال سرفارچی  
برش: الف + ب



## انواع سقف مسطح:

### - سقف کامپوزیت

- مبحث خاک و خاکبرداری

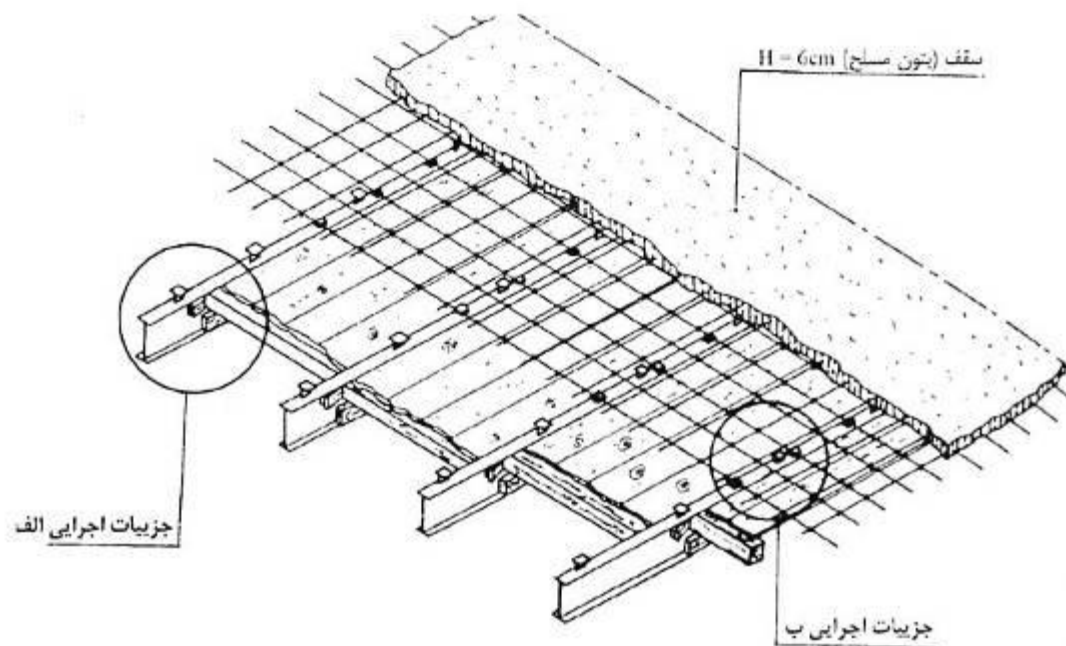
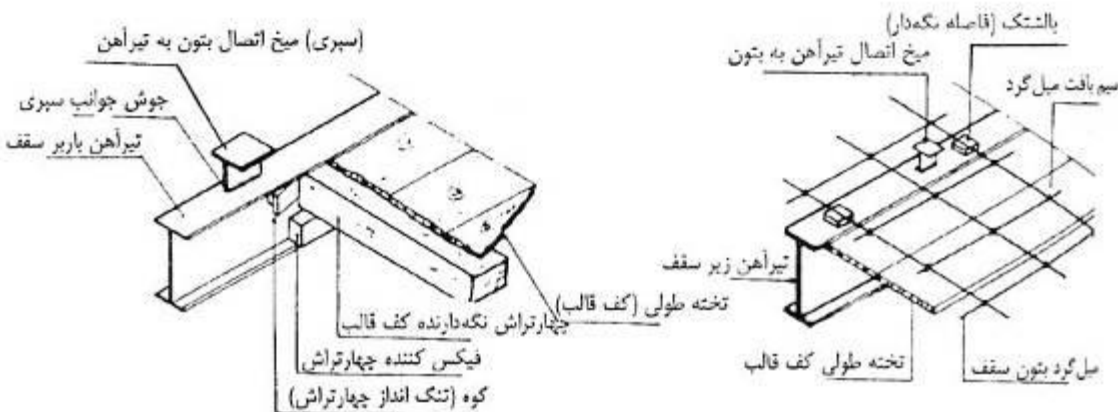
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

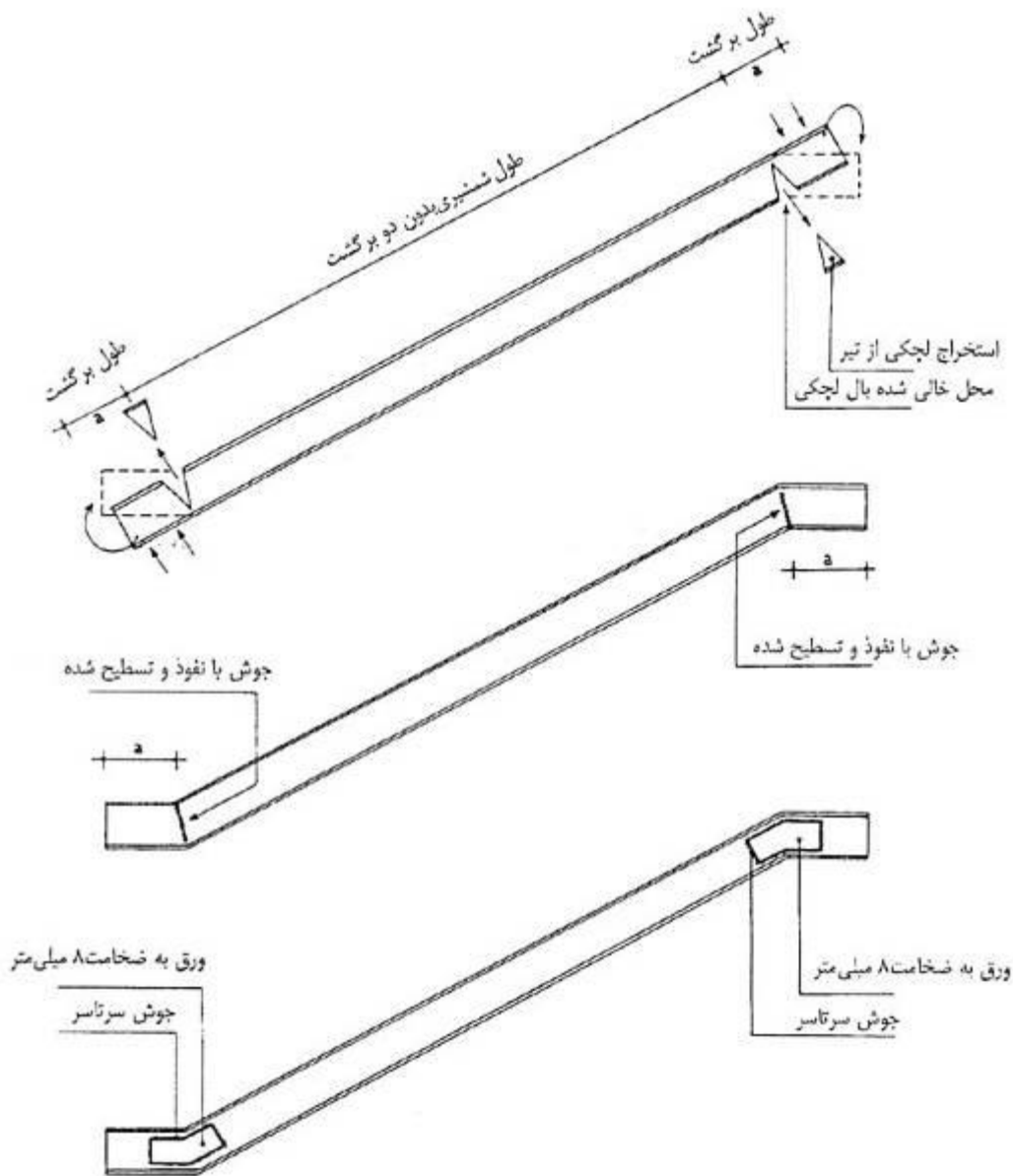
- **مبحث سقف**

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



## مبحث پله



شکل ۱۷-۹: مراحل ساختن تیر شمشیری زیر پله

- مبحث خاک و خاکبرداری

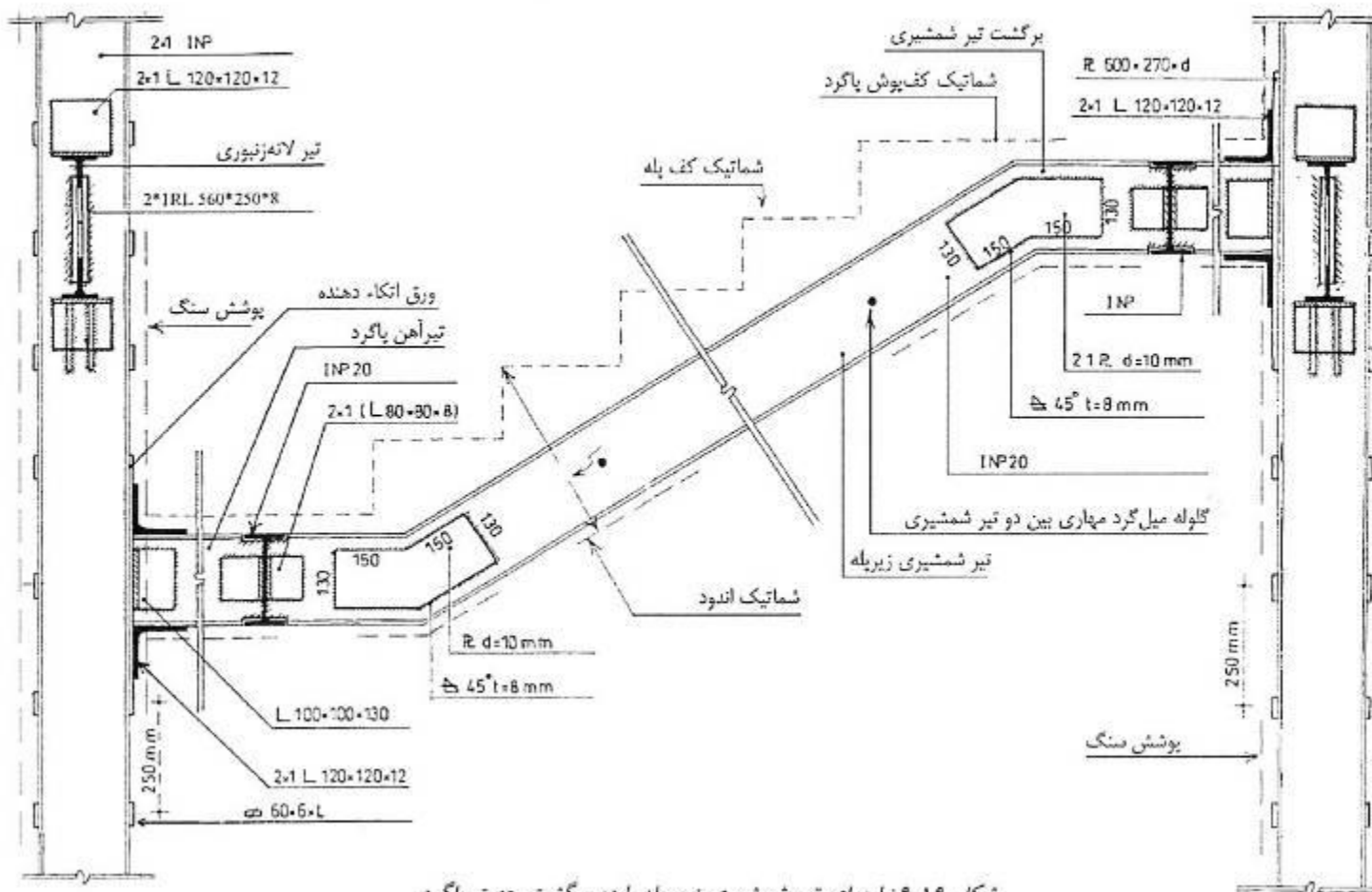
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



شکل ۹-۱۹: اجرای تیر شمشیری زیر پله با دو برگشت جهت پاگرد

- مبحث خاک و خاکبرداری

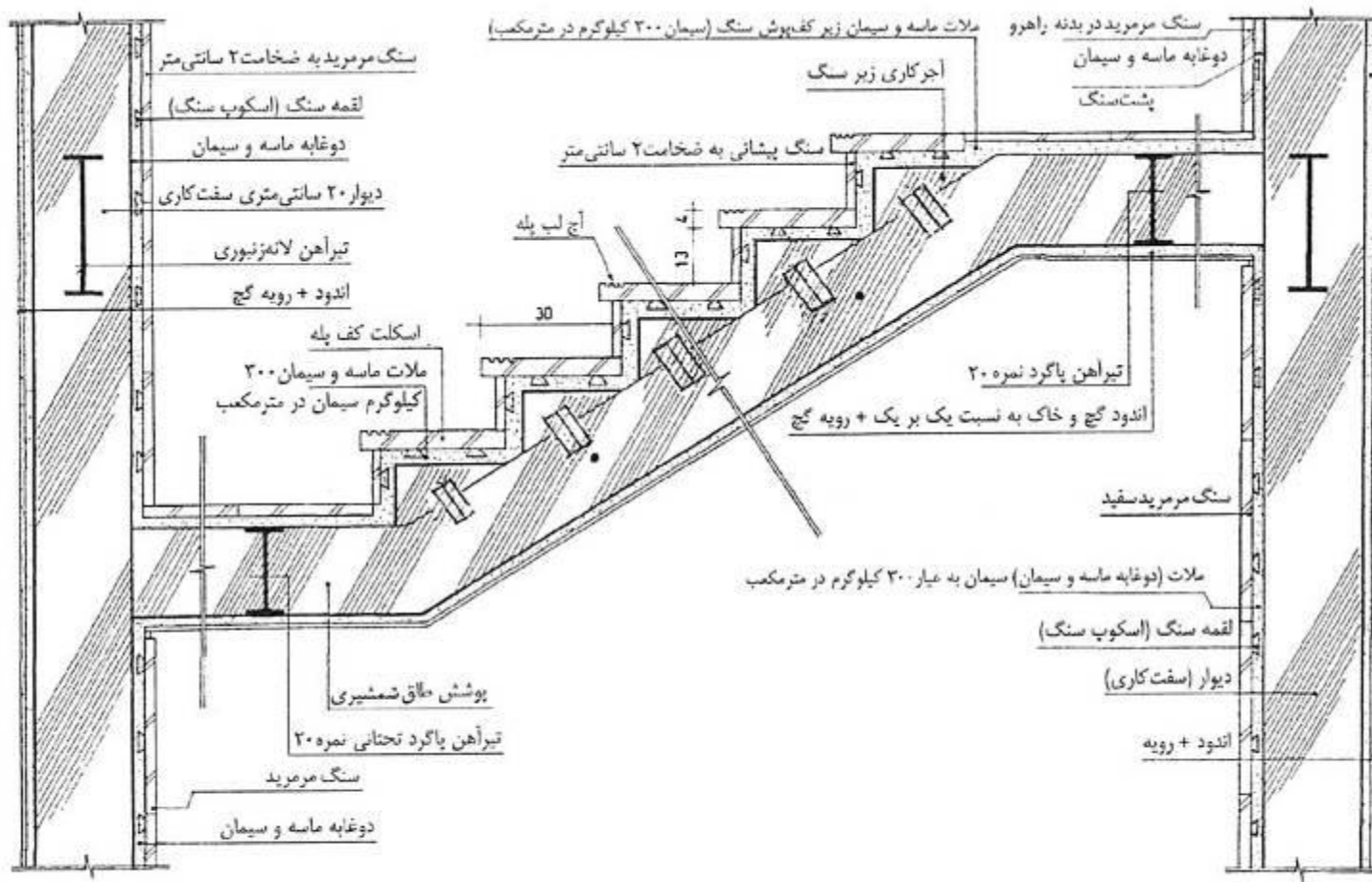
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

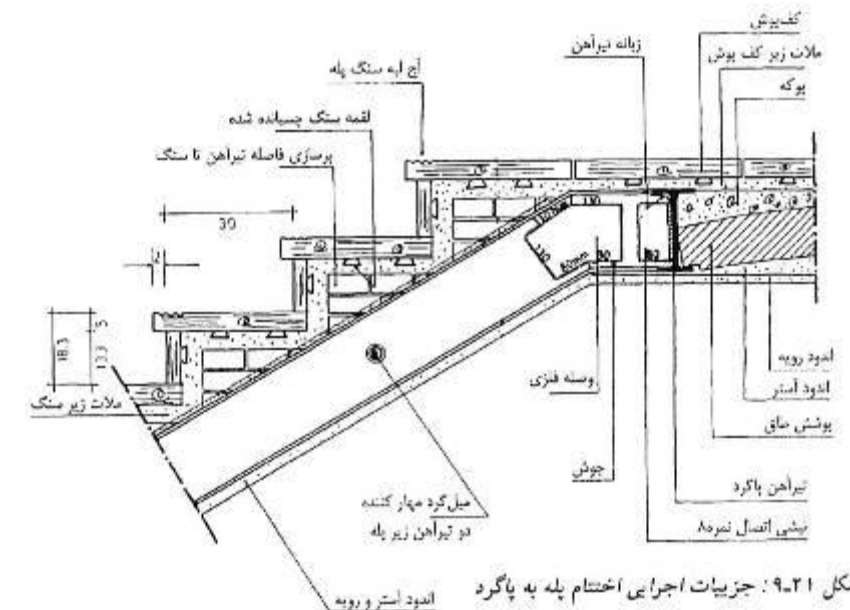
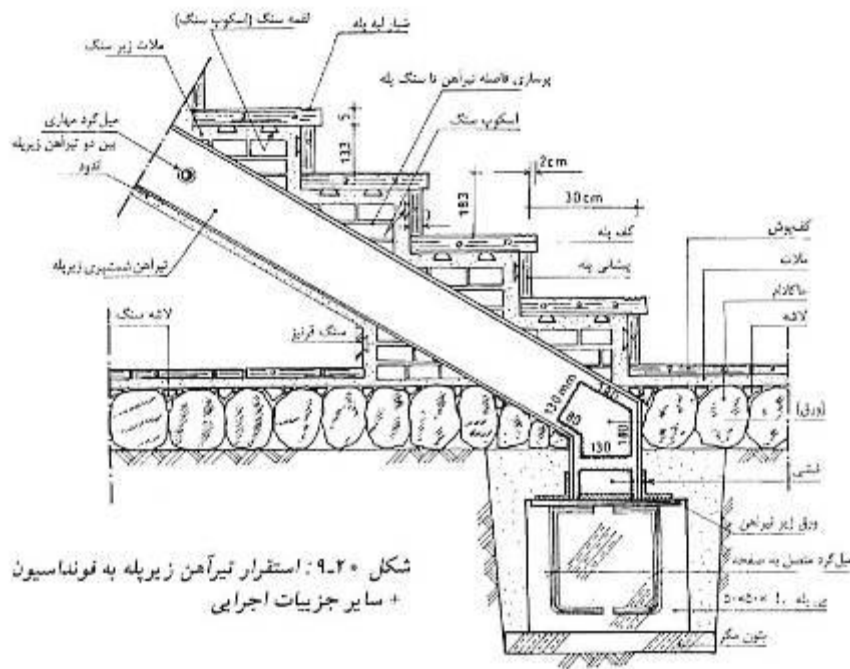


- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث عناصر باربر عمودی
- مبحث سقف
- مبحث پله و رامپ
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

شکل ۱۸-۹: جزییات اجرایی نازک کاری سرویس پله



## مبحث پله



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

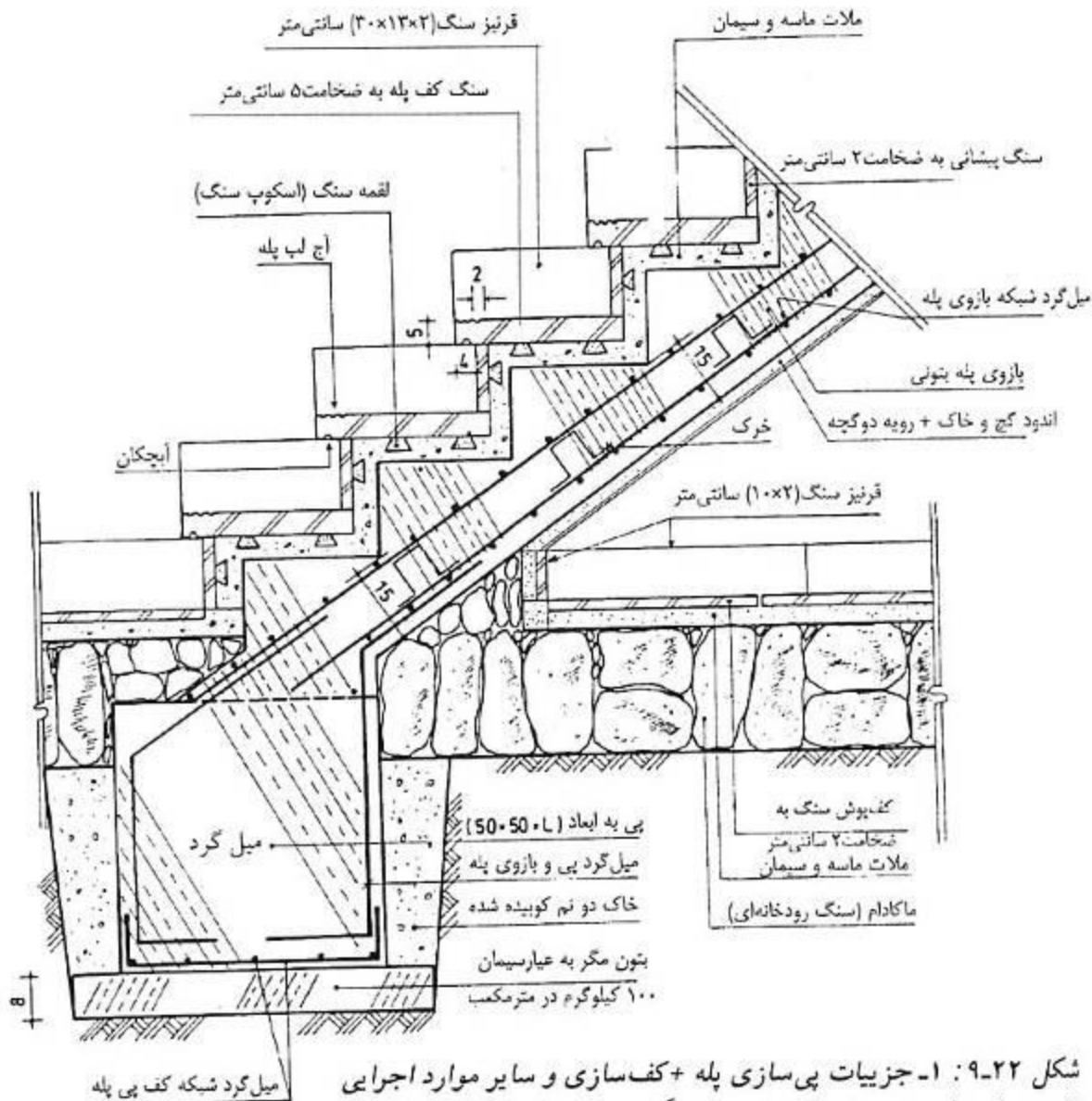
- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

## مبحث پله



شکل ۹-۲۲: ۱- جزییات پی سازی پله + کف سازی و سایر موارد اجرایی  
۲- جزییات بازوی بتونی پله + نصب سنگ پیشانی و کف پله و قرنیز

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

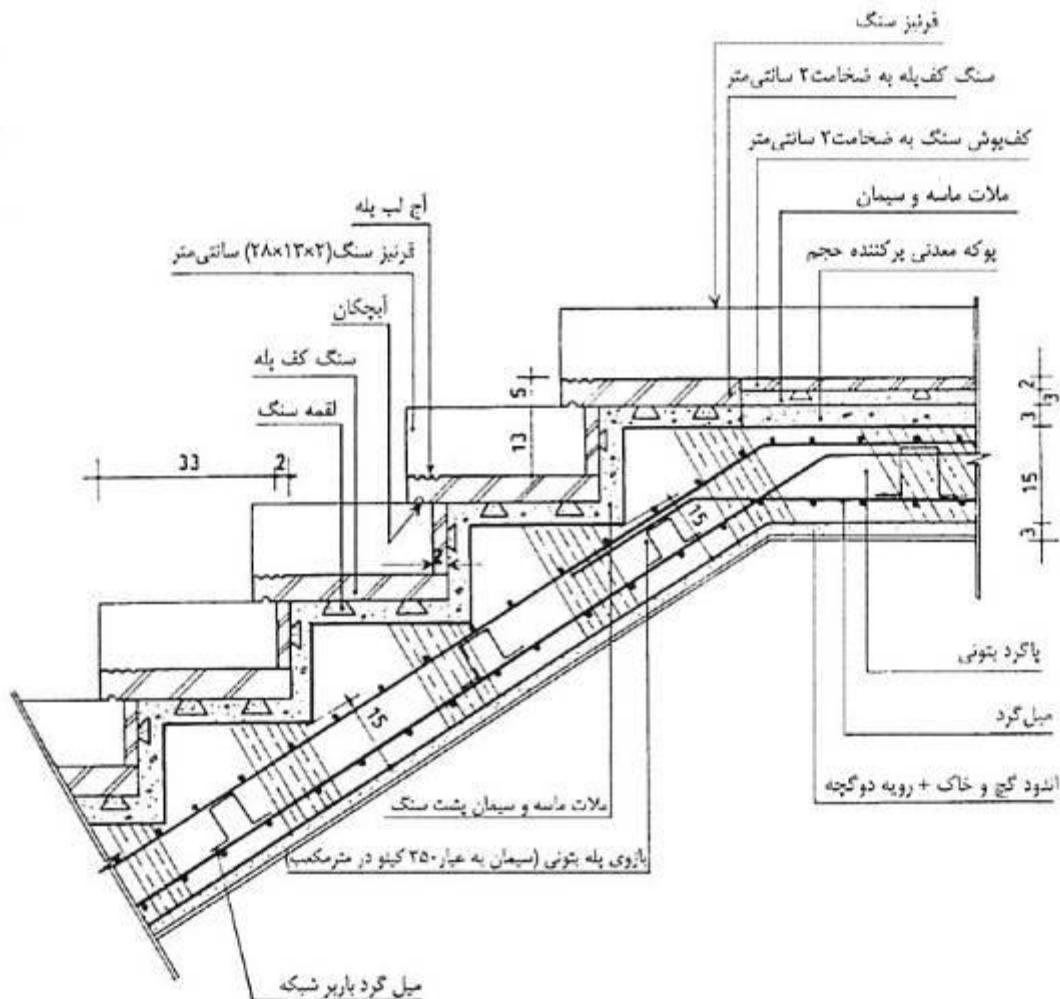
- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

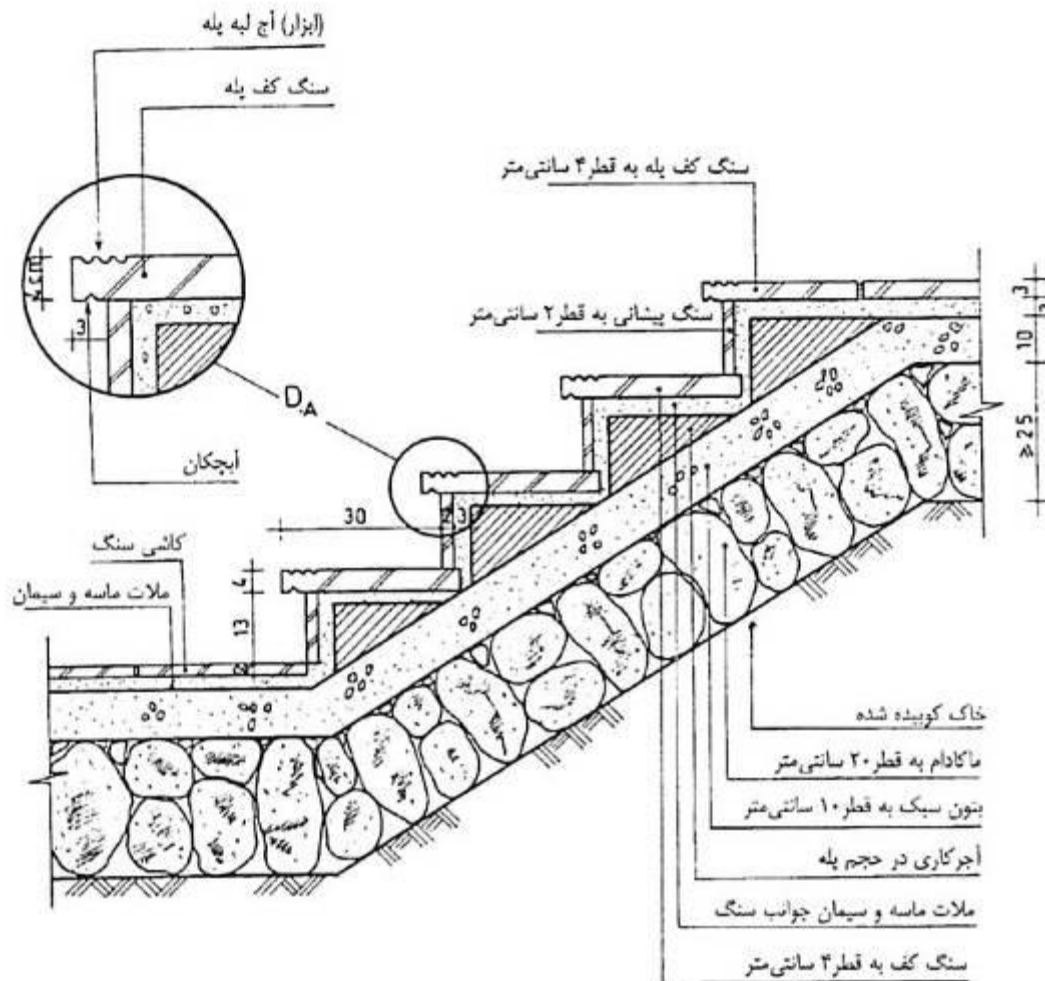
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری





- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث عناصر باربر عمودی
- مبحث سقف
- مبحث پله و رامپ
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

شکل ۲۳-۹: ۱- جزییات اجرایی بازوی پله بتونی و پاگرد  
۲- جزییات سنگ‌کاری پیشانی، کف و قرنیز + سایر موارد اجرایی



- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث عناصر باربر عمودی
- مبحث سقف
- مبحث پله و رامپ
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

شکل ۹-۲۴: جزئیات اجرایی سرویس پله مستقر شده روی بتون سبک و بلوکاژ

## نعل درگاه

- مبحث خاک و  
خاکبرداری

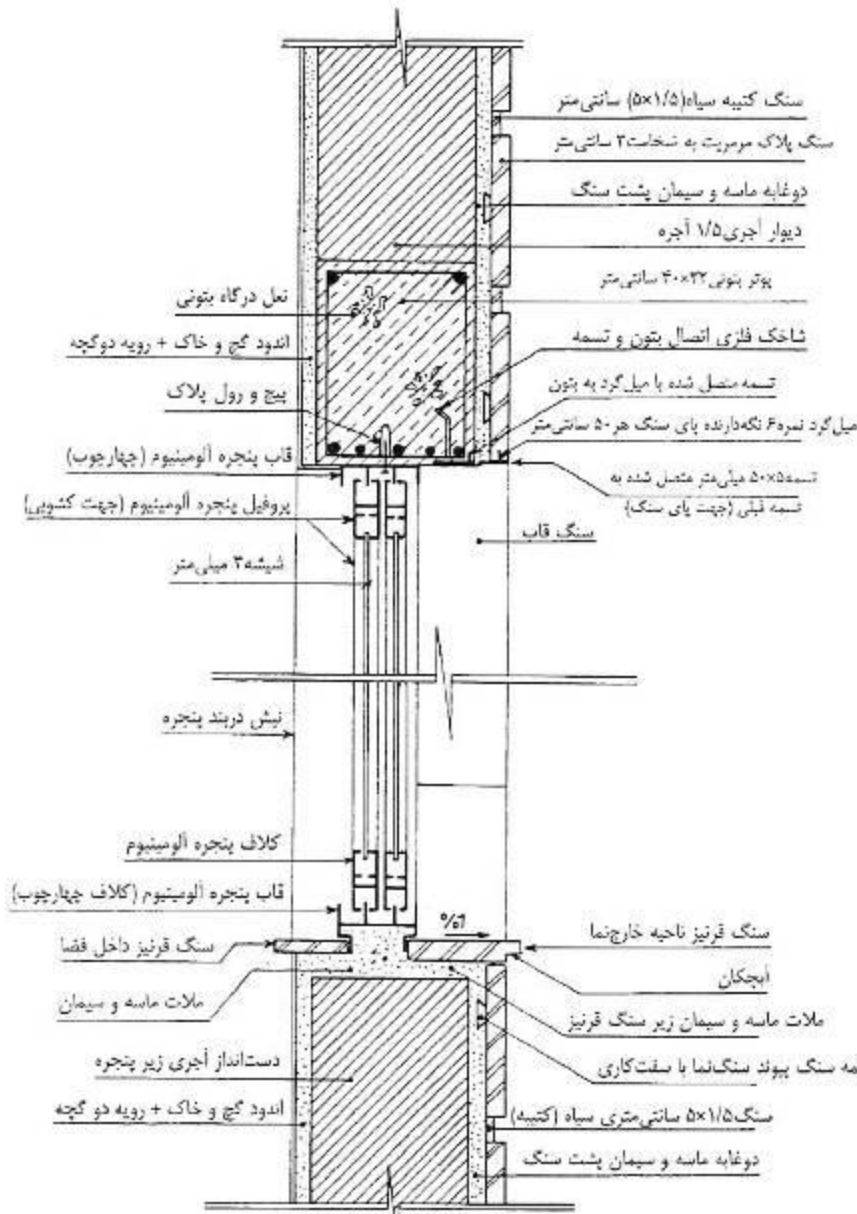
- مبحث پی و پی  
سازی

- مبحث عناصر باربر  
عمودی

- مبحث سقف

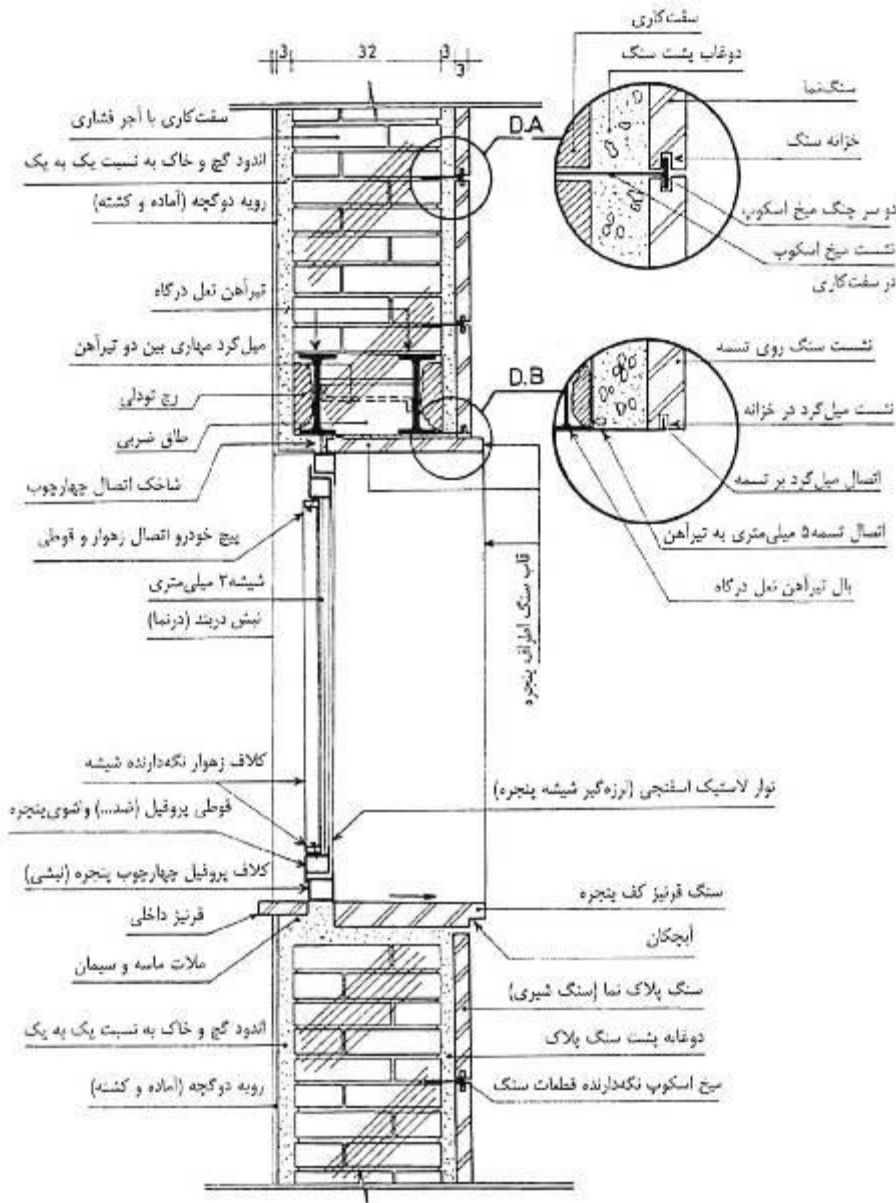
- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی  
ساختمان مانند در،  
پنجره، سقف کاذب،  
کف سازی و نازک  
کاری



شکل ۹-۳۷: جزئیات ۱- پوتر بتونی ۲- نصب اصولی سنگ نما ۳- اتصال پنجره آلومینیوم با پوتر بتونی  
۴- قرنیز سنگ ناحیه داخل و خارج زیر قاب پنجره + دست انداز زیر پنجره

## نعل درگاه



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

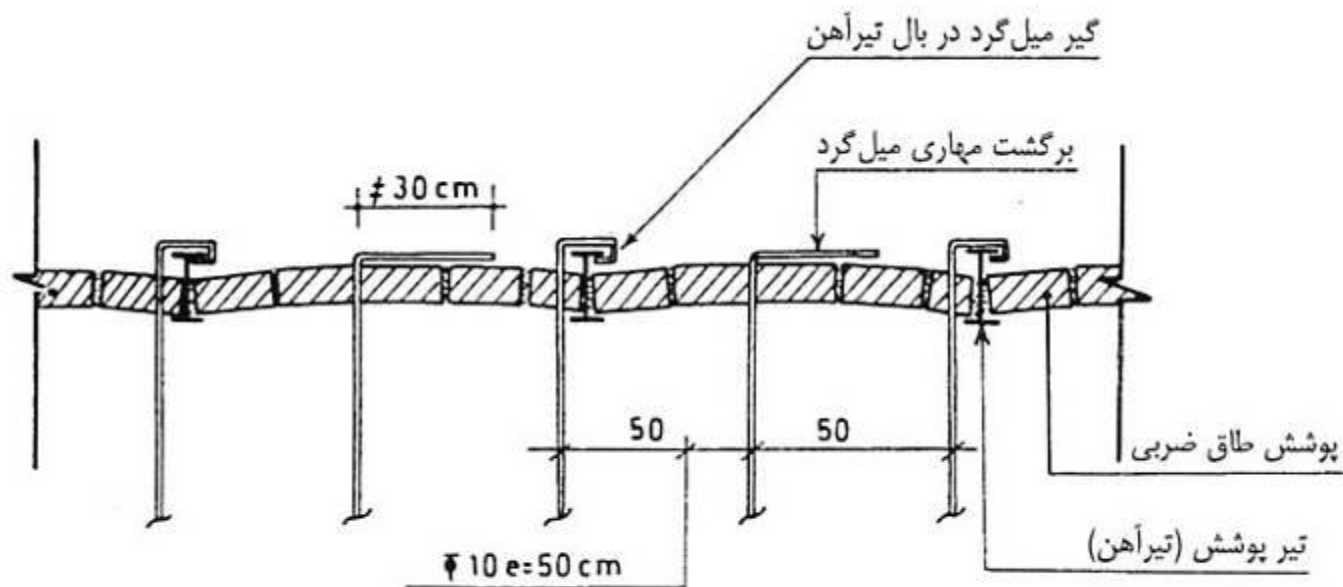
- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

شکل ۹-۳۵: ۱- جزئیات دست انداز سازی و نمای دو طرف + مقطع پنجره  
۲- نعل درگاه سازی از دو تیر آهن پوشش + جزئیات اجرایی نصب سنگ و سایر موارد



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

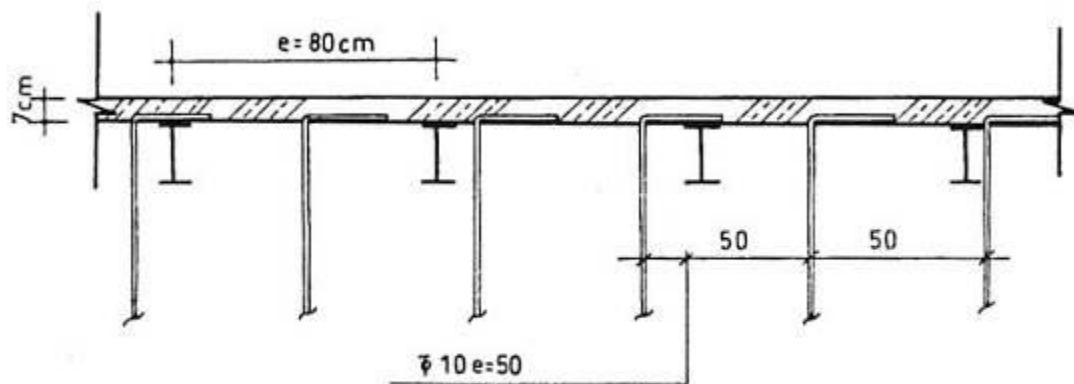
- مبحث عناصر داخلی

ساختمان مانند در،

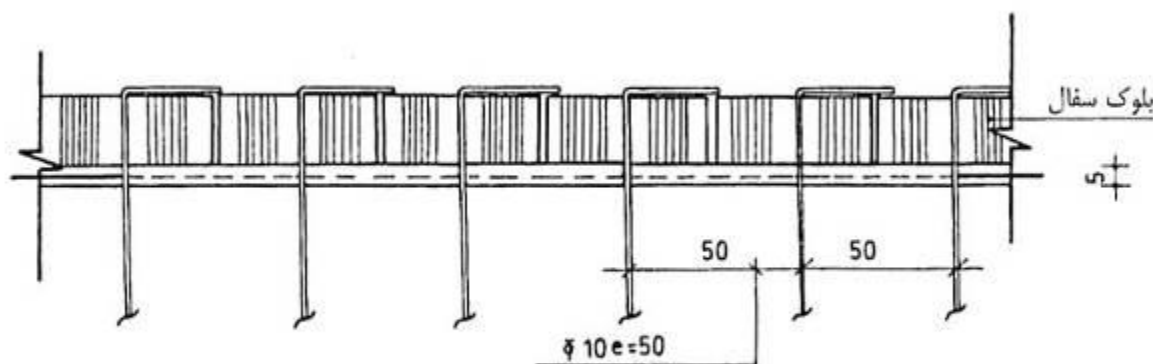
پنجره، سقف کاذب،

کف سازی و نازک

کاری



شکل ۷-۳: آویز میل گرد از سقف ترکیبی برای اجرای سقف کاذب



شکل ۷-۴: آویز میل گرد از سقف تیرچه بلوک برای سقف کاذب

- مبحث خاک و

خاکبرداری

- مبحث پی و پی

سازی

- مبحث عناصر باربر

عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی

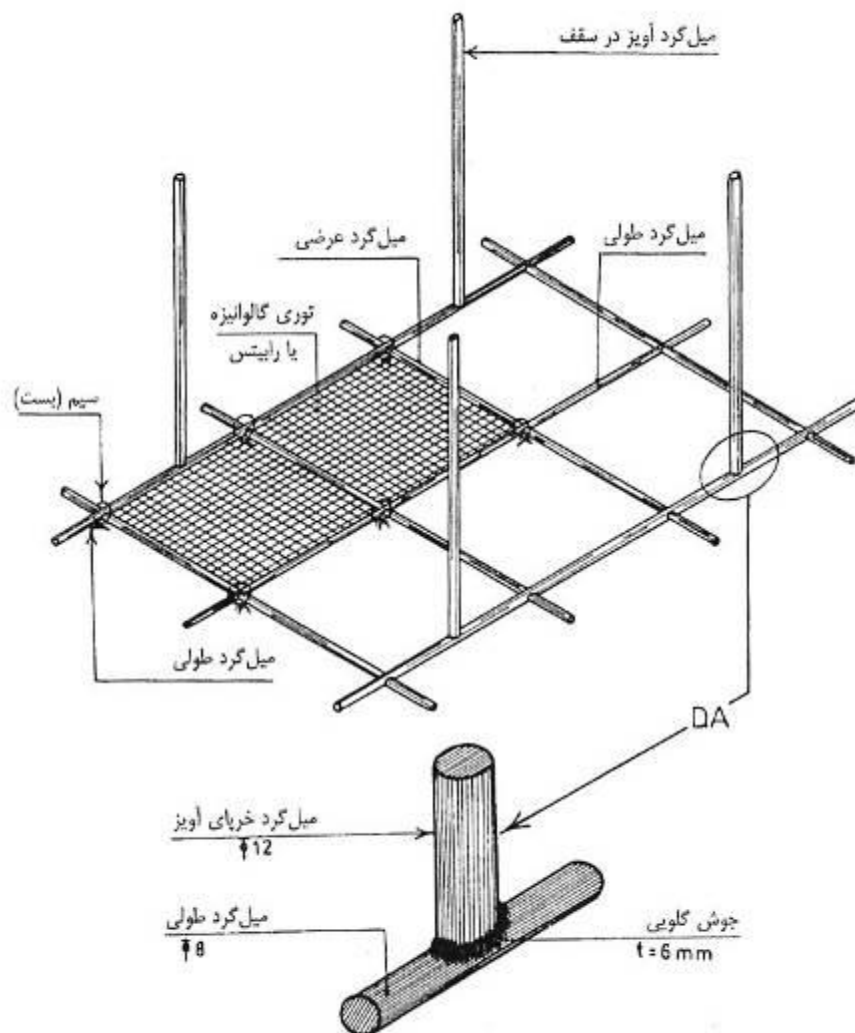
ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،

کف سازی و نازک

کاری





شکل ۵-۷: شماتیک نصب توری به شبکه میل گرد جهت اندود

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

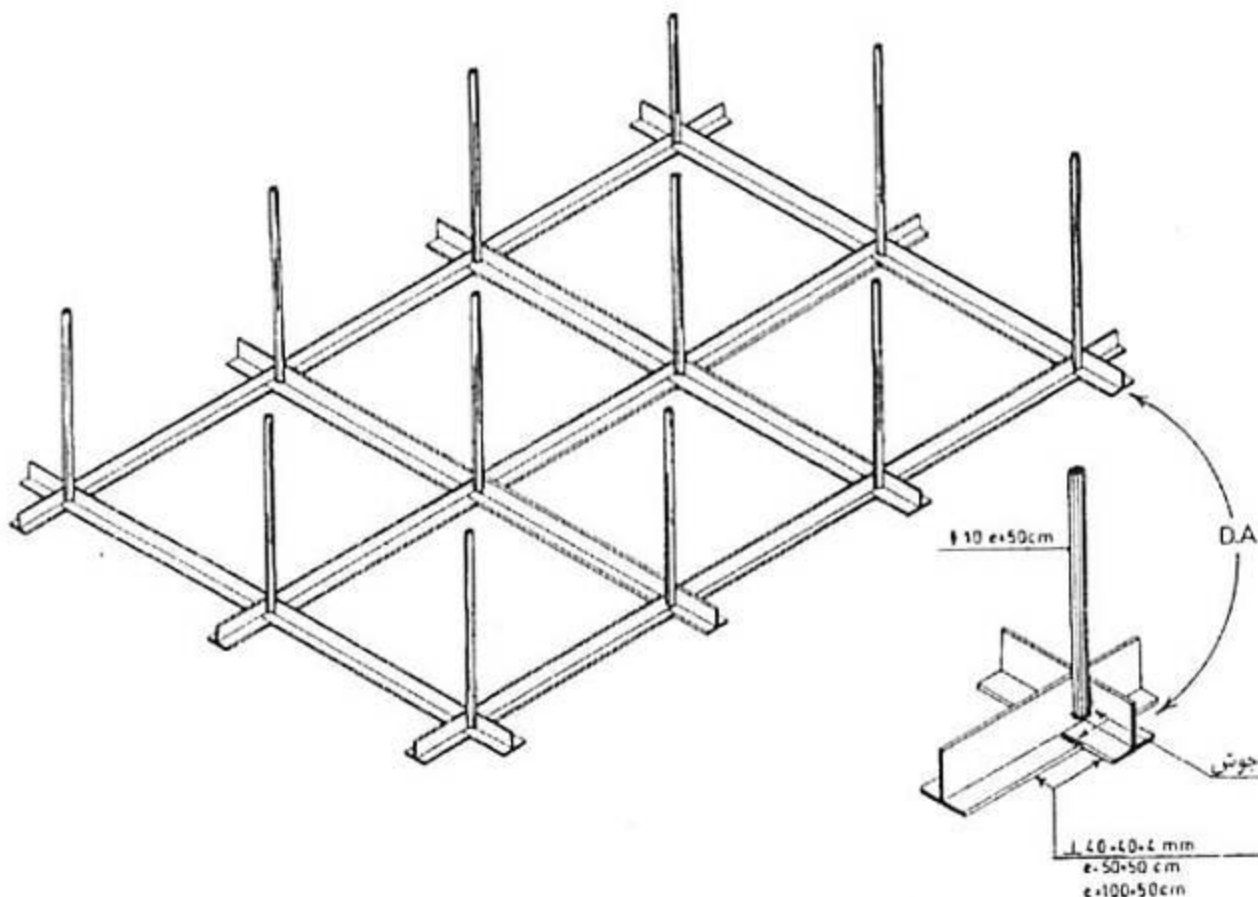
- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری





شکل ۶-۷: کلاف شبکه بندی سپری برای اجرای سقف کاذب

- مبحث خاک و

خاکبرداری

- مبحث پی و پی

سازی

- مبحث عناصر باربر

عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

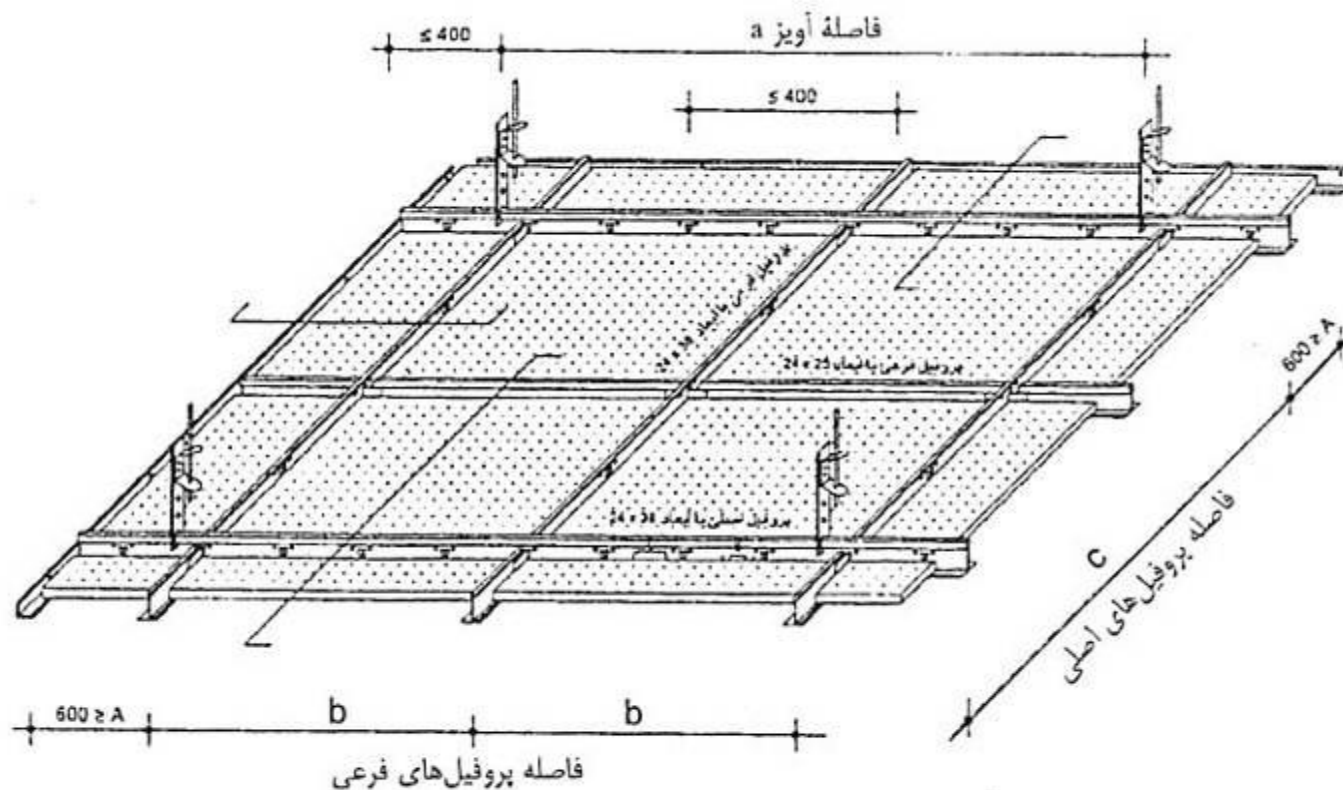
- مبحث عناصر داخلی

ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،

کف سازی و نازک

کاری



شکل ۹-۷: اسکلت نمایان سقف کاذب

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث عناصر باربر عمودی
- مبحث سقف
- مبحث پله و رامپ
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



- مبحث خاک و

خاکبرداری

- مبحث پی و پی

سازی

- مبحث عناصر باربر

عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

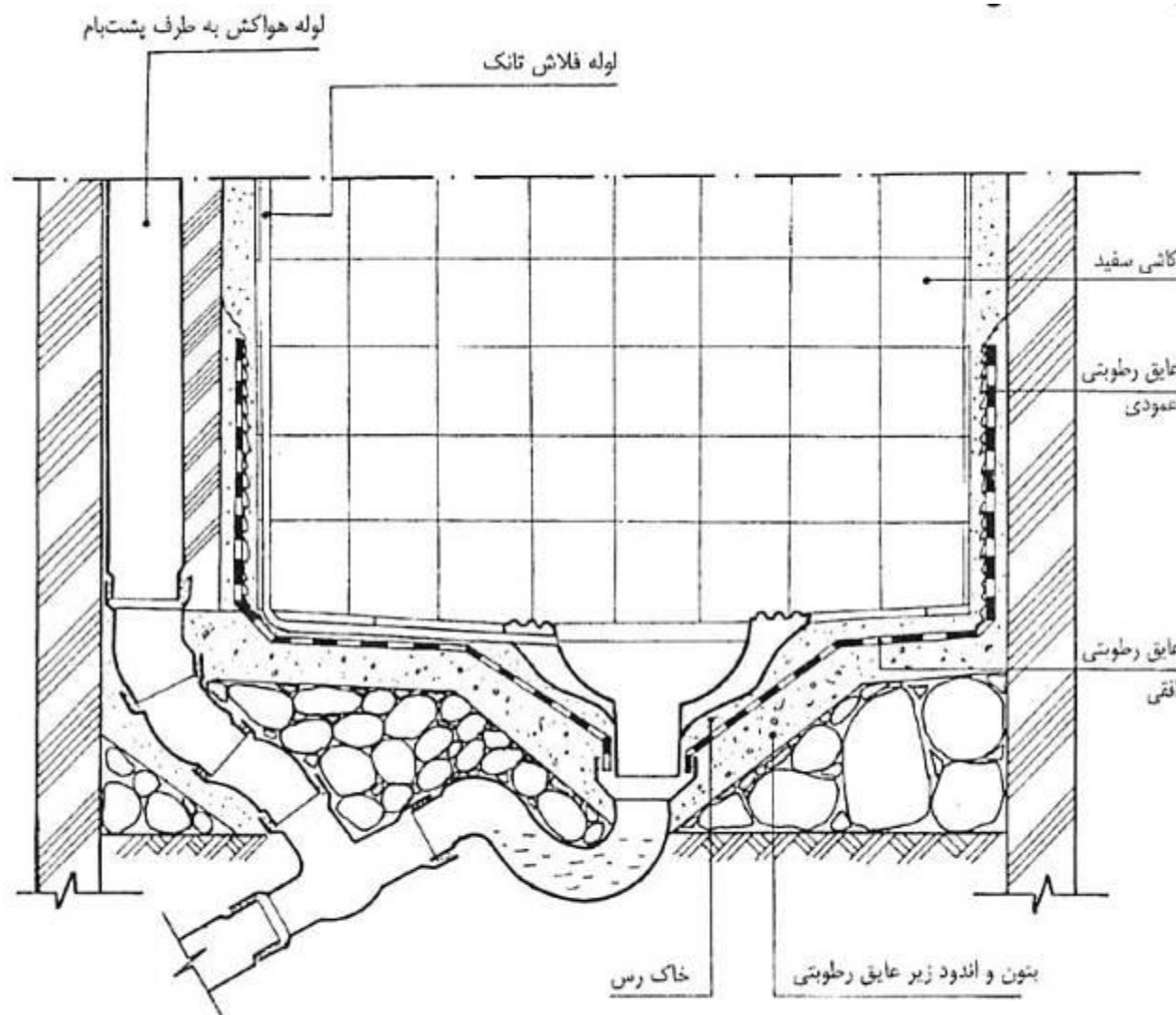
- مبحث عناصر داخلی

ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،

کف سازی و نازک

کاری



شماتیک نشست آب در سیفون

شکل ۸-۱۵: اجرای عایق رطوبتی عمودی و افقی زیر کاسه توالت

- مبحث خاک و خاکبرداری

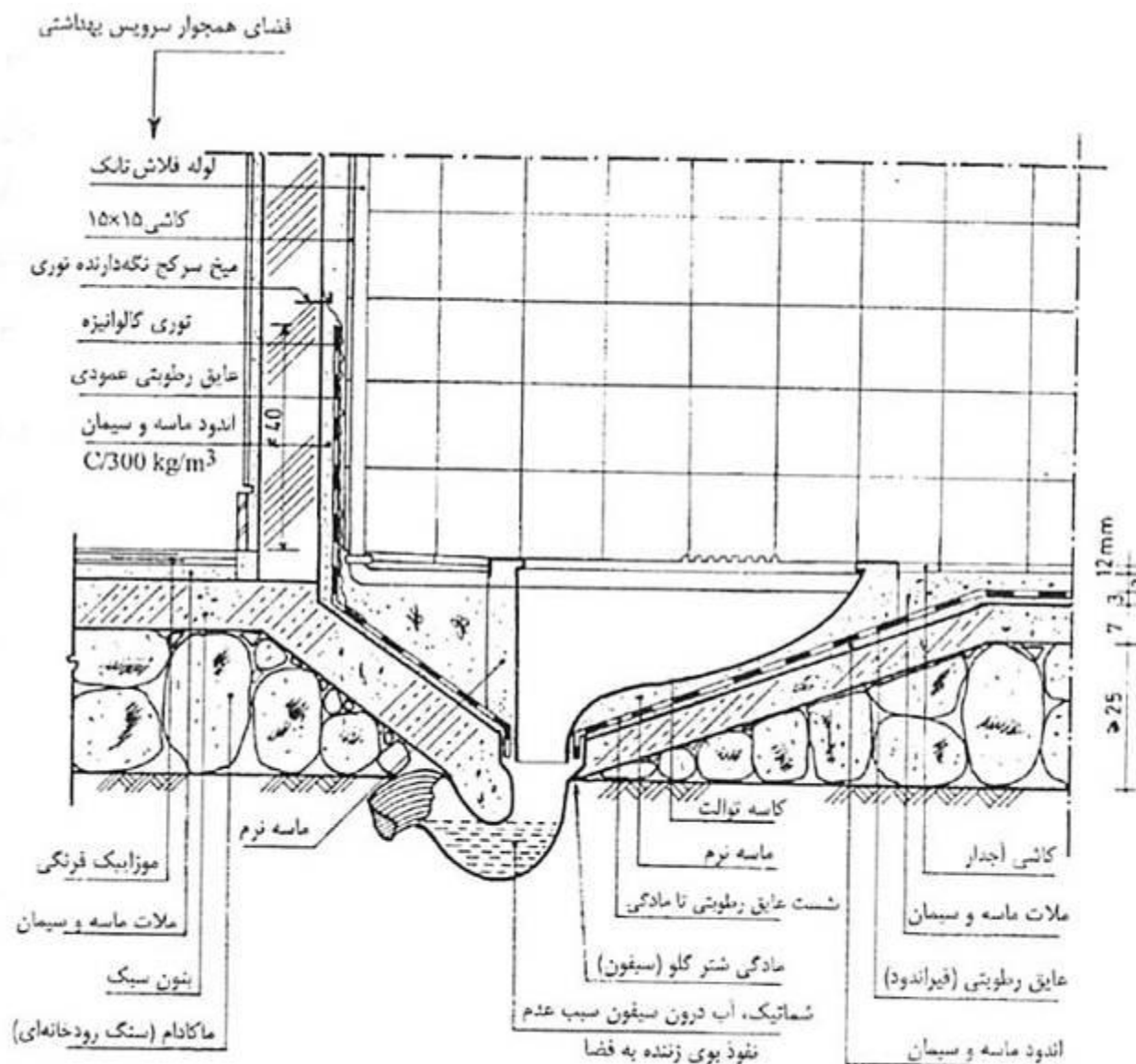
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

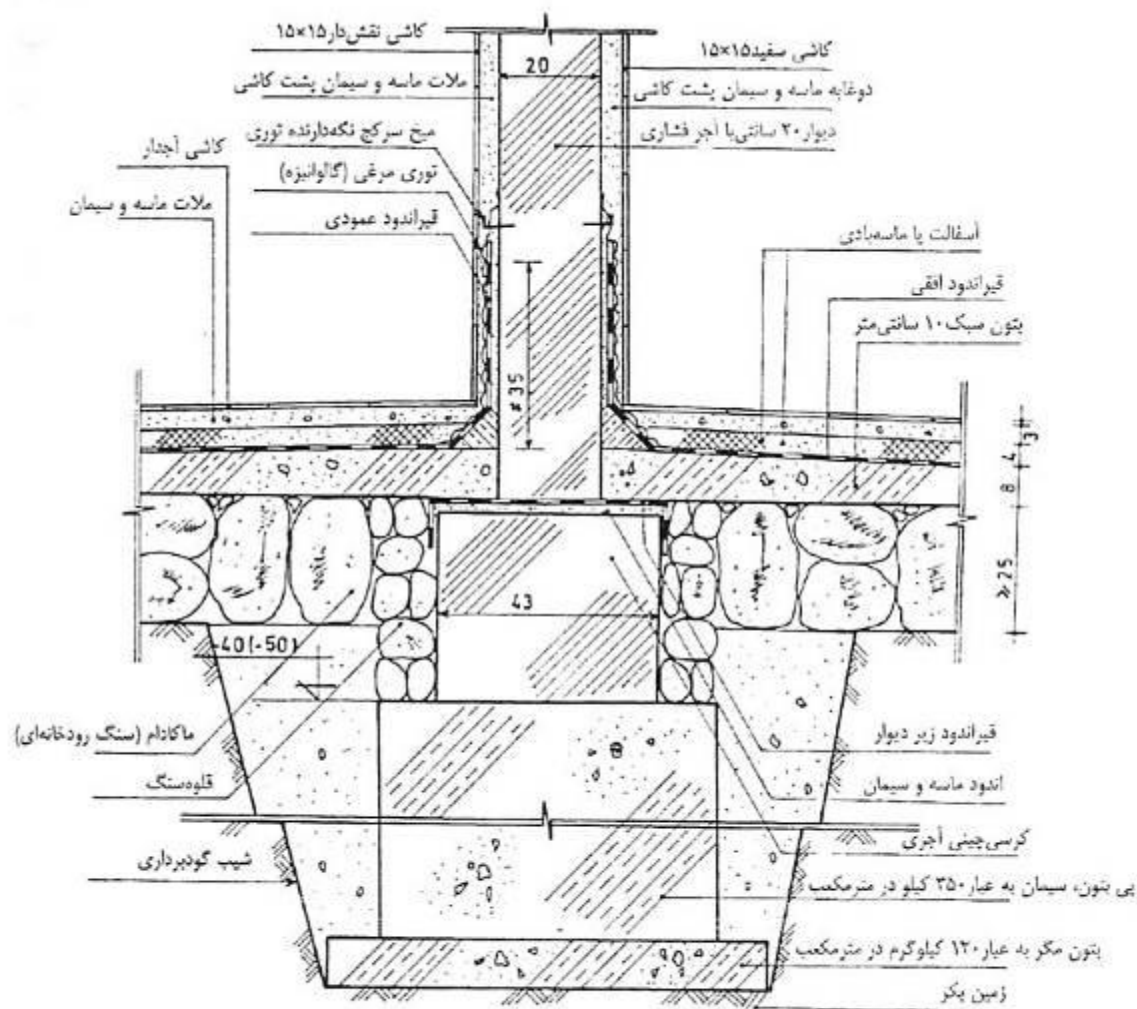
- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری





شکل ۸-۱۸: جزئیات عایق رطوبتی زیر دیوار و دو سرویس بهداشتی

- مبث خاک و خاکبرداری

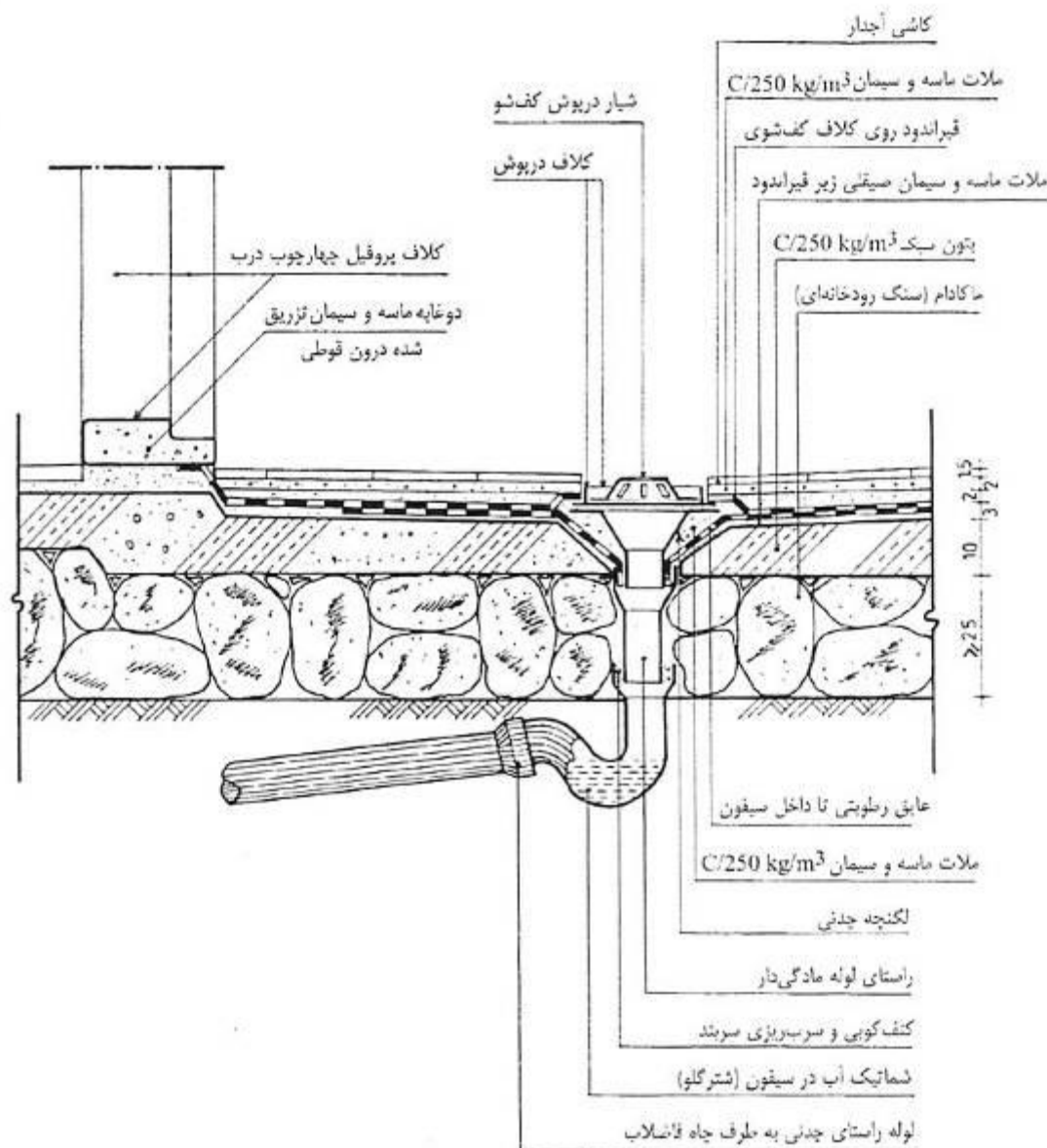
- مبث پی و پی سازی

- مبث عناصر باربر عمودی

- مبث سقف

- مبث پله و رامپ

- مبث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



- مبث خاک و خاکبرداری

- مبث پی و پی سازی

- مبث عناصر باربر عمودی

- مبث سقف

- مبث پله و رامپ

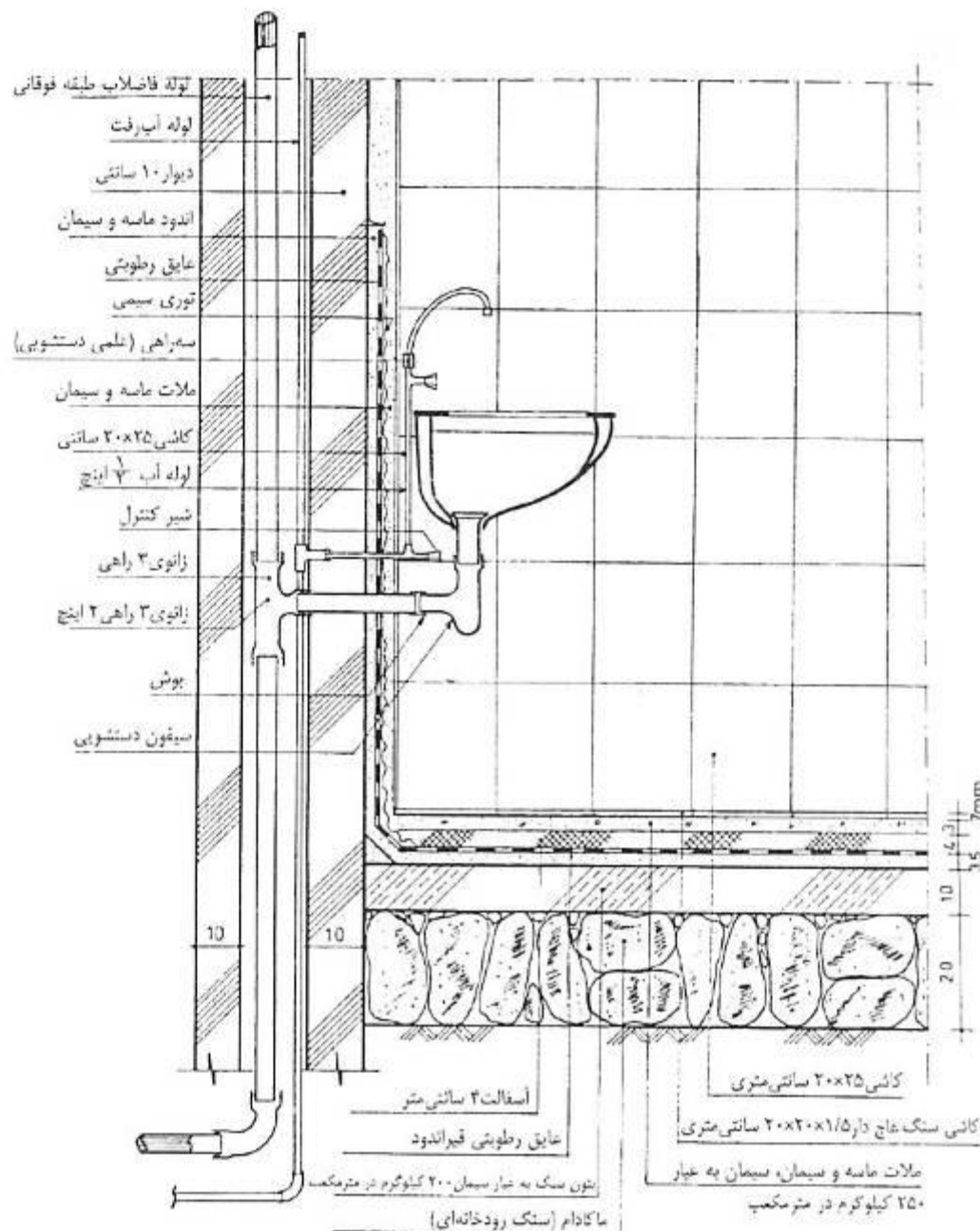
- مبث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

شکل ۸-۲۰: ۱- جزییات عایق رطوبتی اطراف کفشوی رختشویخانه در طبقه همکف تازیر چهارچوب در  
۲- جزییات تأسیسات کفشوی + سایر جزییات اجرایی در کف سازی

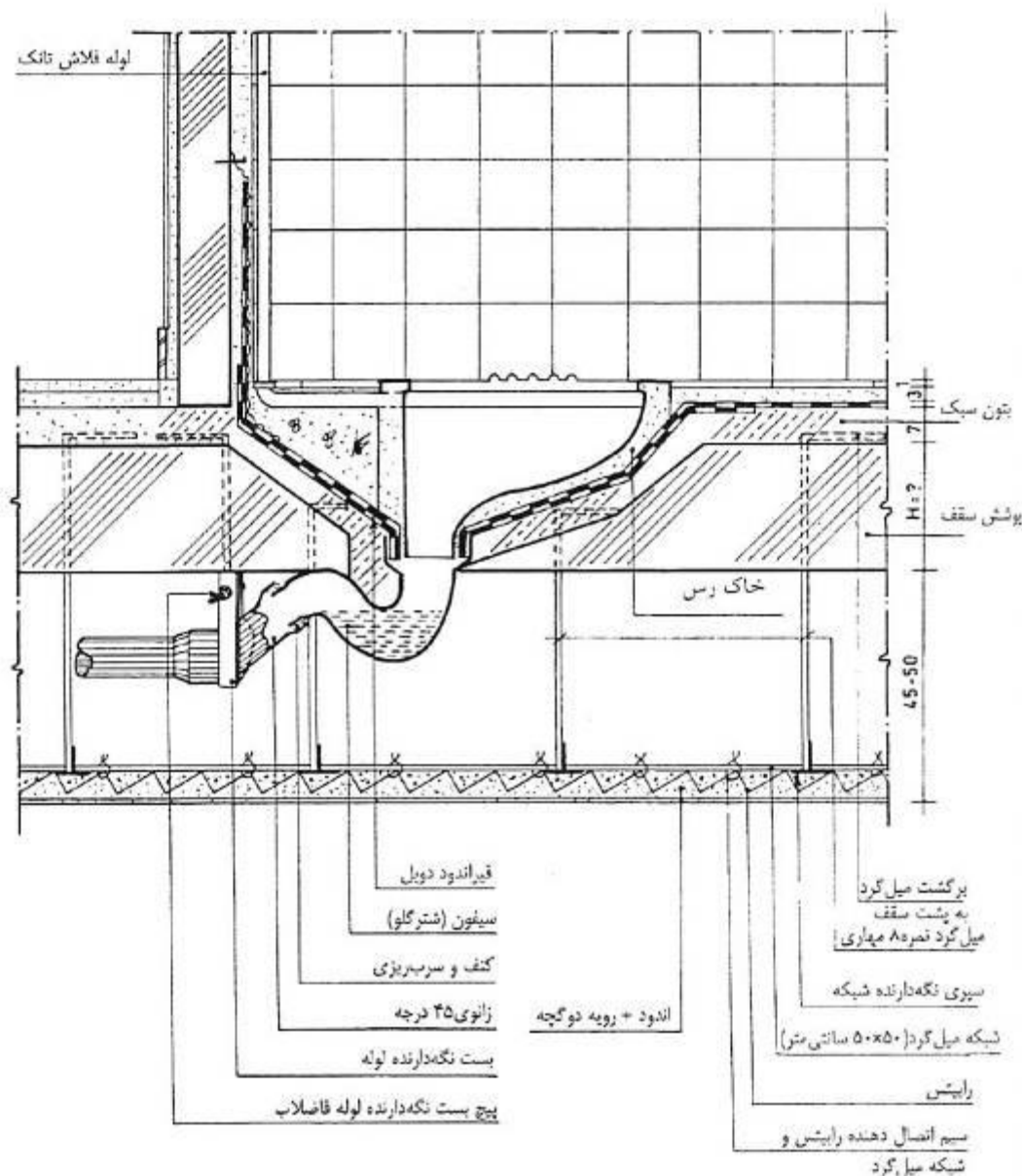


## سر ویس ها

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث عناصر باربر عمودی
- مبحث سقف
- مبحث پله و رامپ
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری



شکل ۲۱-۸: ۱- جزییات تأسیسات دستشویی در طبقه زیرین + عایق رطوبتی عمودی  
۲- جزییات بلوکاژ + کف سازی همراه با عایق رطوبتی کف



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

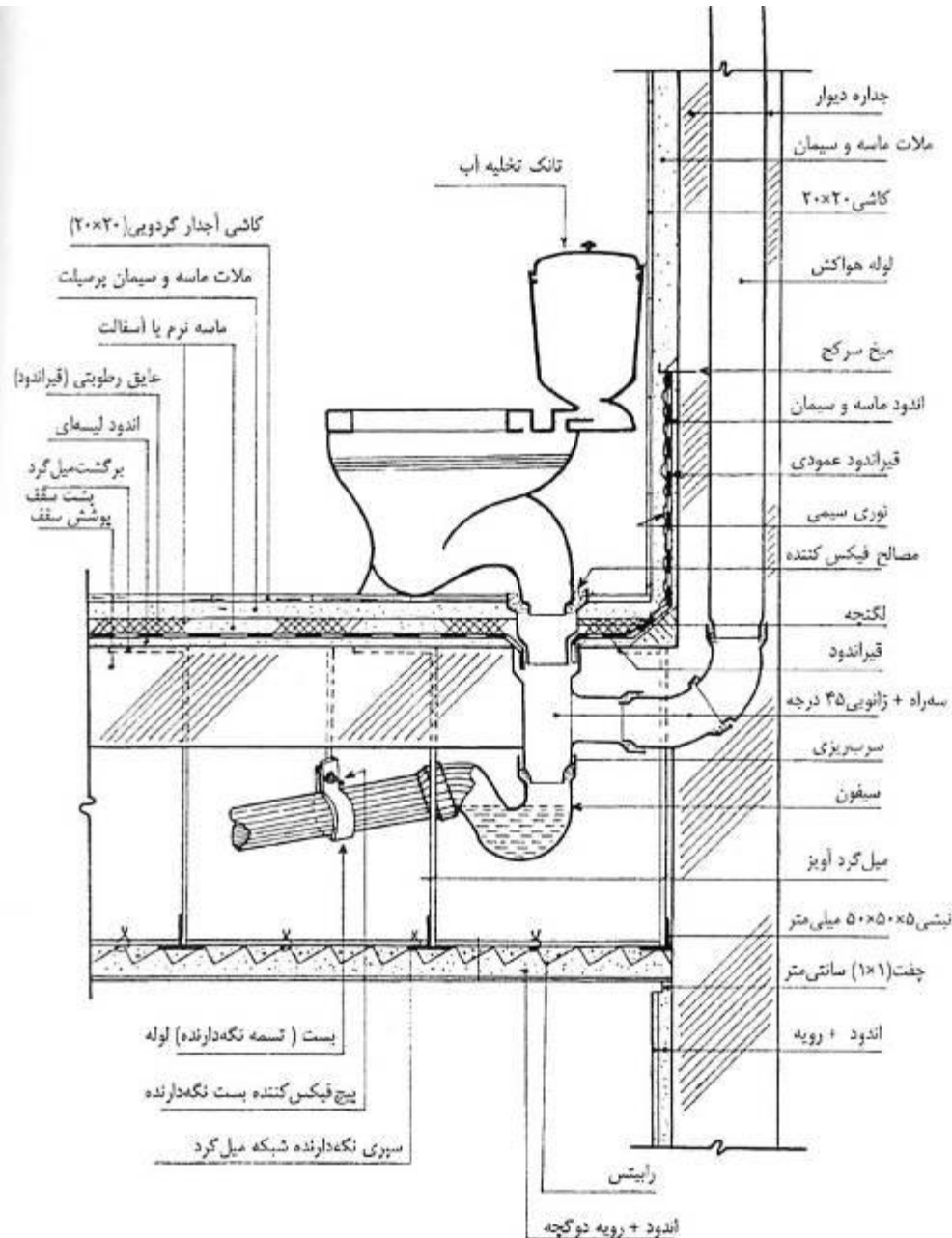
- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

شکل ۸-۲۳: جزئیات تأسیسات توالت + مراحل عایق رطوبتی + فلاش تانک + کف سازی جزئیات اجرایی سیفون + نگهداری لوله فاضلاب زیر سقف + سقف کاذب + سایر موارد اجرایی



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

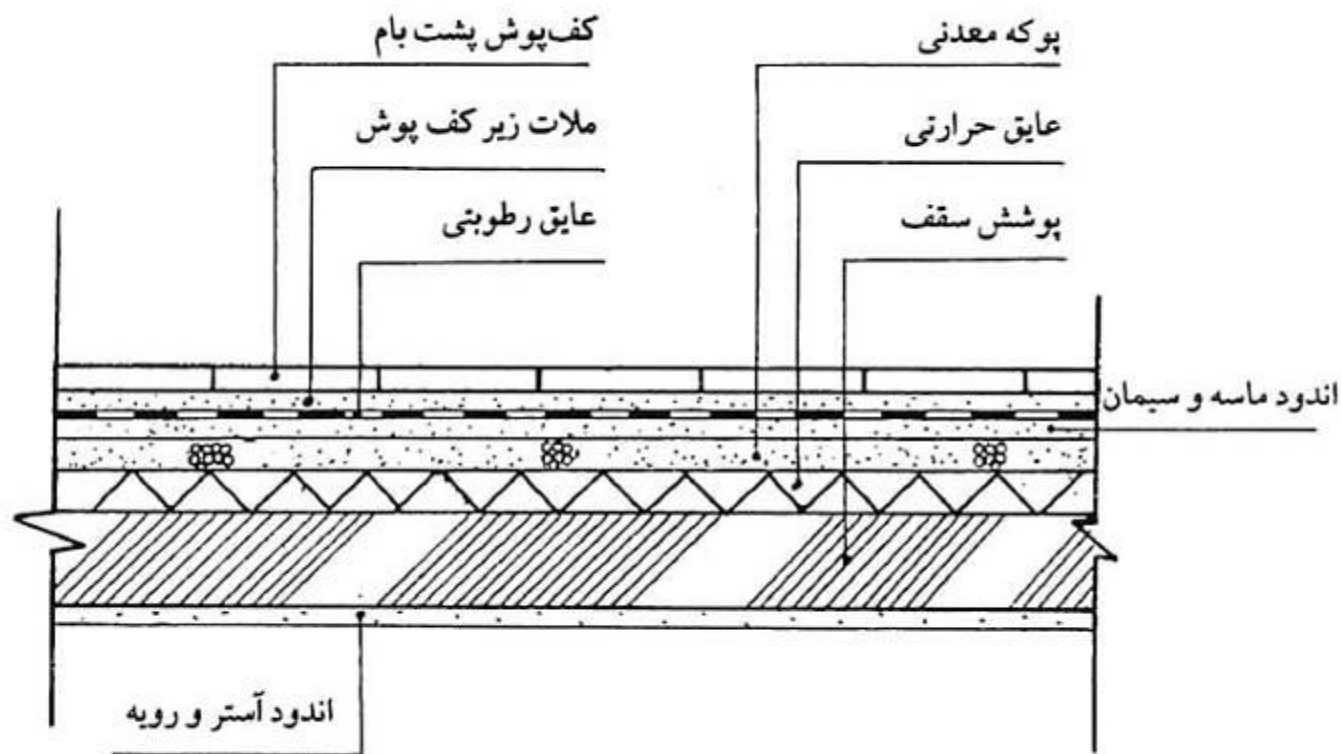
- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

شکل ۸-۲۴: جزئیات تأسیسات توالت فرنگی در طبقه فوقانی + هواکش  
جزئیات عایق رطوبتی + سقف کاذب + سایر موارد اجرایی



شکل ۴۰-۸: اجرای عایق حرارتی و رطوبتی در سقف پشت بام

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی

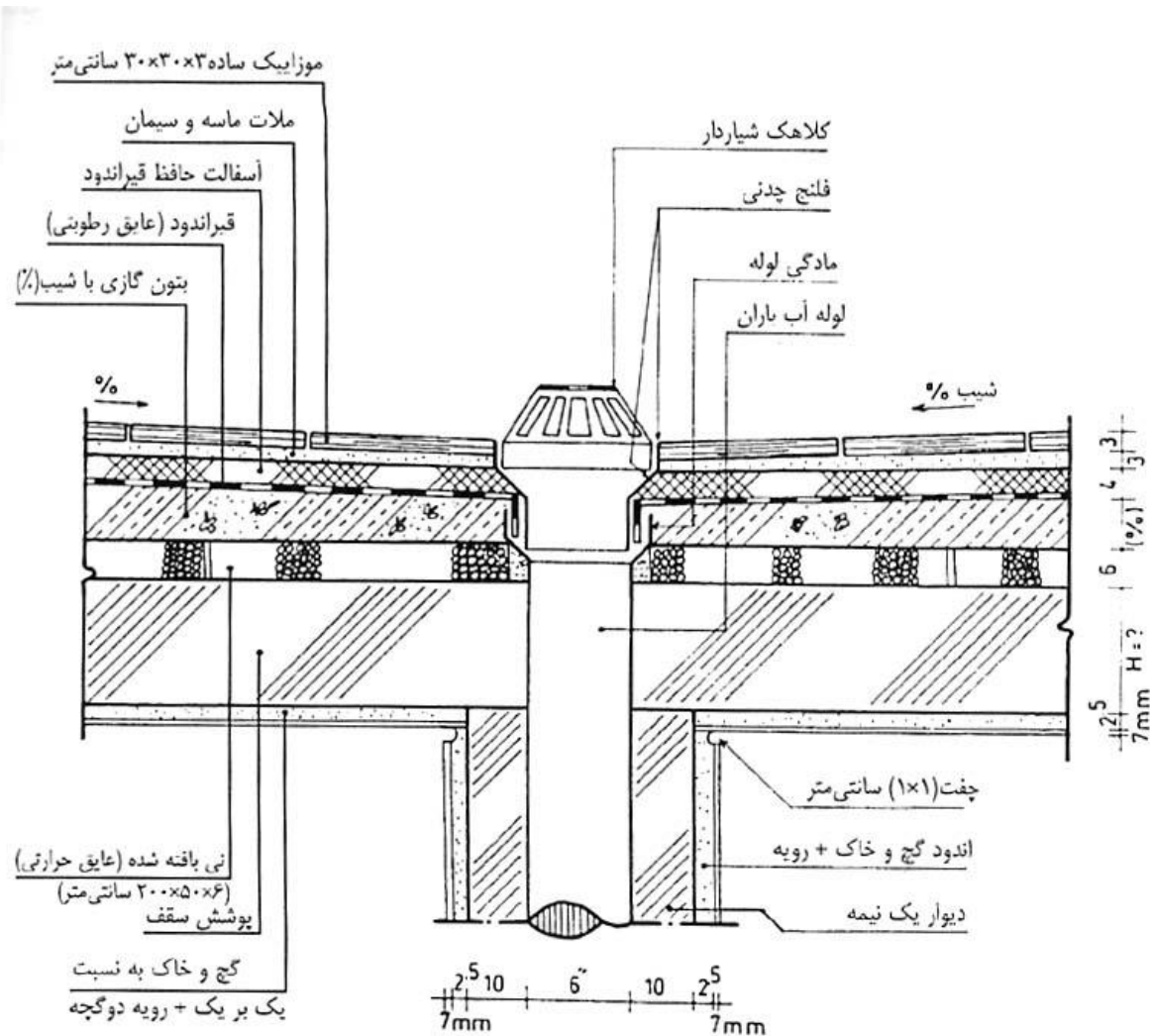
ساختمان مانند در،

پنجره، سقف کاذب،

کف سازی و نازک

کاری





- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

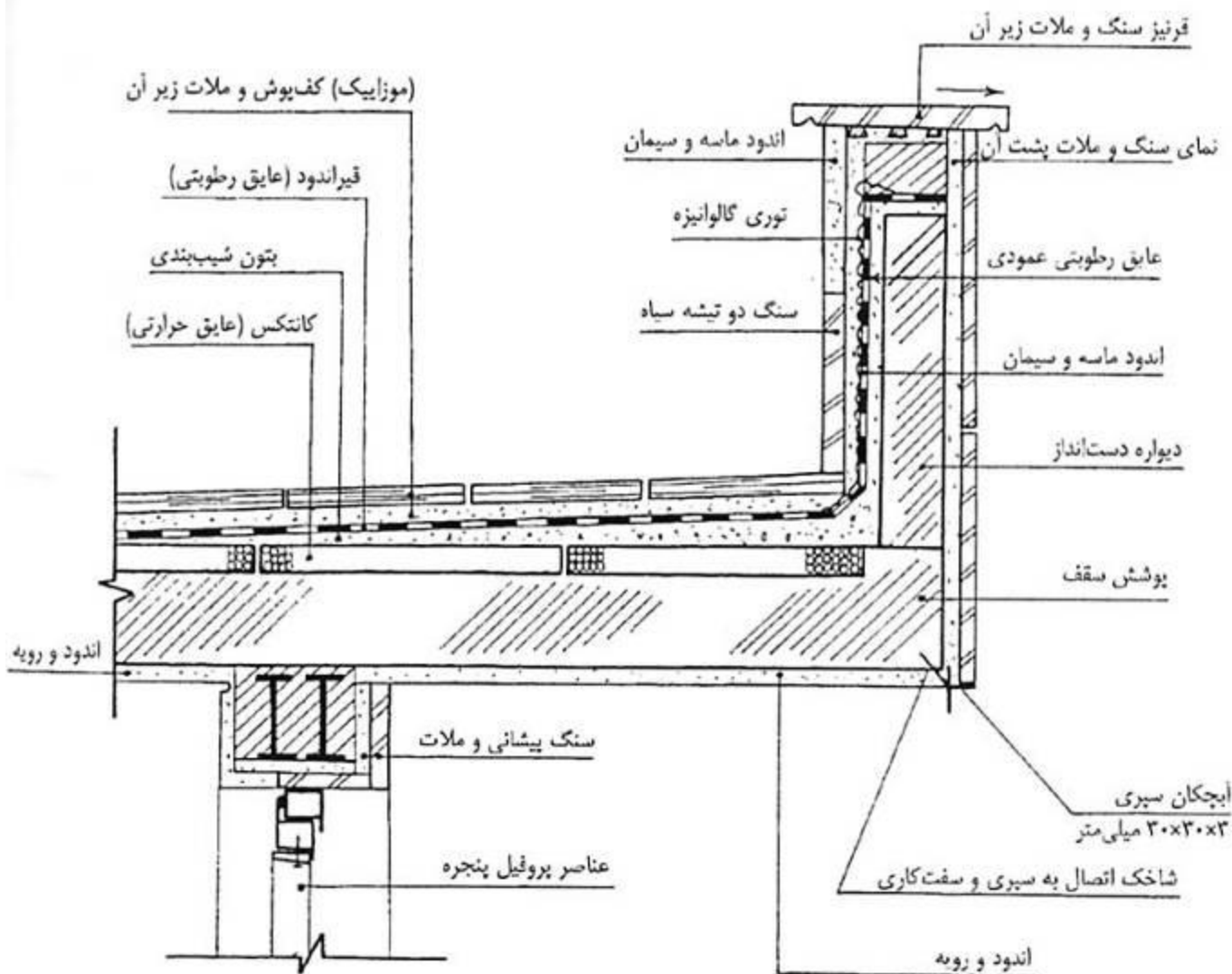
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

شکل ۴۲-۸: ۱- جزئیات عایق حرارتی، برودتی و رطوبتی در ناحیه پشت بام

۲- جزئیات فلنج گذاری همراه با کلاهک شیاردار (فنجانی)



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

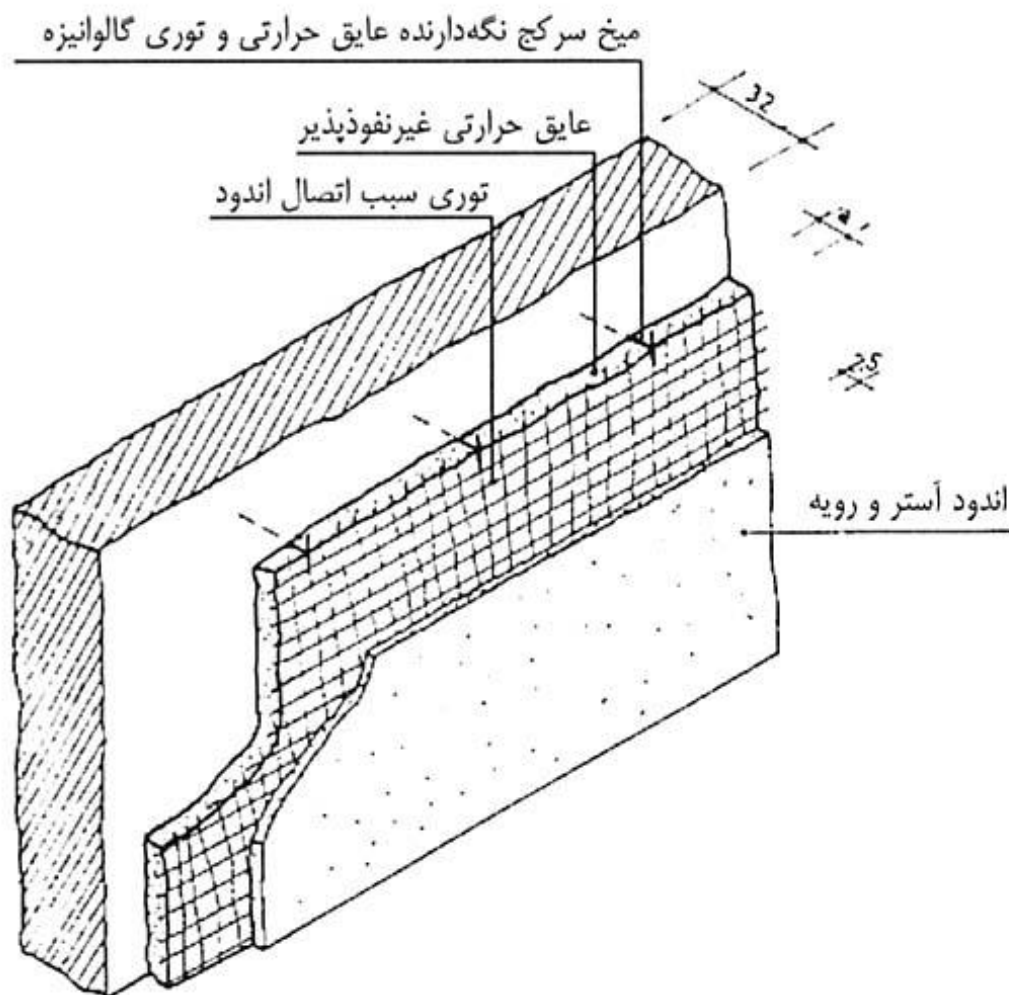
- مبحث عناصر باربر عمودی

- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

شکل ۸-۳۰: عایق رطوبتی پشت بام + عایق حرارتی + سایر جزئیات



- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث عناصر باربر عمودی

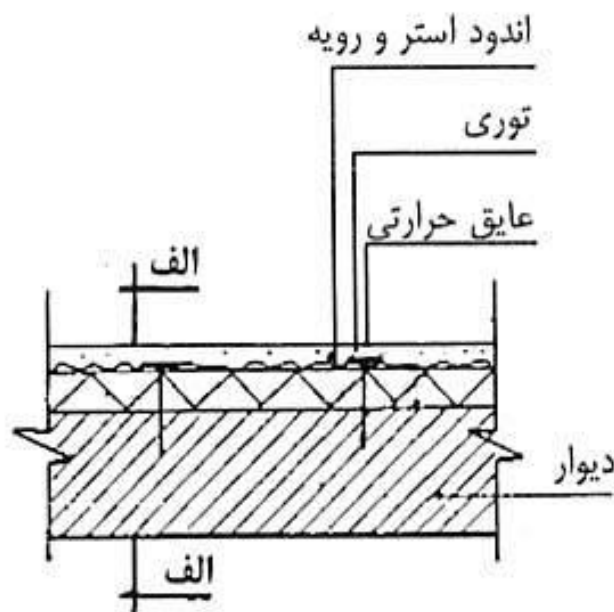
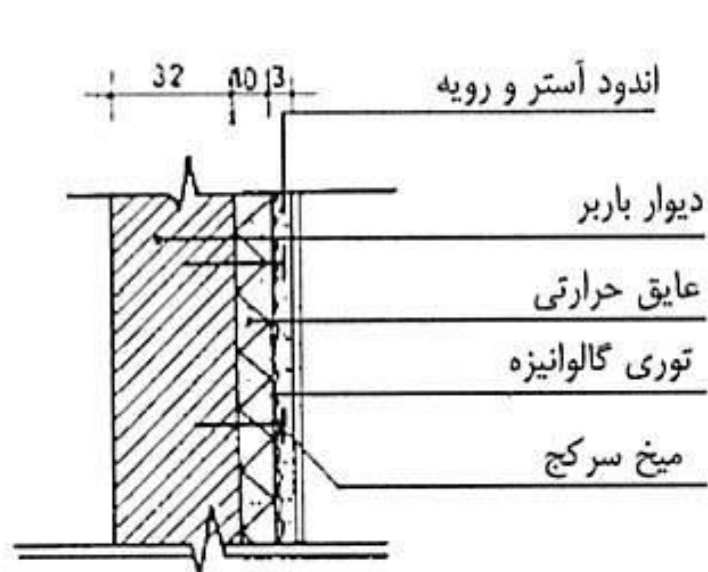
- مبحث سقف

- مبحث پله و رامپ

- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری

شکل ۸-۳۶: جزییات اجرایی عایق حرارتی





- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث عناصر باربر عمودی
- مبحث سقف
- مبحث پله و رامپ
- مبحث عناصر داخلی ساختمان مانند در، پنجره، سقف کاذب، کف سازی و نازک کاری