

به نام خدا

عناصر و جزئیات ساختمانی

معماری داخلی

گردآورنده : مهندس کیانی

سرفصل های تدریس ۶ جلسه مجازی

☑ مبحث آشنایی با مراحل اداری و طراحی ، فاز 123... (تدریس شده)

- مبحث خاک و خاکبرداری (جلسه اول)

- مبحث بار در ساختمان (جلسه اول)

- مبحث پی و پی سازی (جلسه دوم و سوم)

- مبحث انواع دیوار (جلسه سوم و چهارم)

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی (جلسه پنجم و ششم)

انواع زمین :

- زمینهای مناسب برای قرارگیری ساختمان

- زمینهای سنگی : متشکل از سنگهای سخت و صخره ای با مقاومت فشاری بیش از 40 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 5 تا 30 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 3 تا 5 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 1/5 تا 2/5 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

اجزاء تشکیل دهنده خاک

ابعاد	نوع دانه
بیش از ۲۰ cm	تخته سنگ
۶cm - ۲۰ cm	قلوه سنگ
۲mm - ۶۰mm	شن
۰/۰۶mm - ۲mm	ماسه
۰/۰۰۲ mm - ۰/۰۶ mm	لای
کمتر از ۰/۰۰۲ mm	خاک رس

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

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 بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

انواع زمین ها از نظر کندن و جا به جا کردن

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

نوع زمین	تعریف	ویژگیها
بیلی	با بیل برداشته می شود و نیازی به کندن ندارد.	این زمین فاقد چسبندگی است
پا بیلی	با بیل و فشار پا کنده می شود و نیاز به کلنگ ندارد.	—————
کلنگی	باید با کلنگ کنده شود، چسبندگی آن از پا بیلی بیشتر است.	قابلیت ساختمان سازی دارند و بدنه گود کنده شده در آن، پس از بارندگی باید عمودی بماند
دج	بسته به سختی شان، با کلنگ، بتک یا کمپرسور کنده می شوند. این زمینها از نوع شن بوم هستند که دانه هایشان به یکدیگر چسبیده اند.	بدنه گود کنده شده در آنها پس از بارندگی به صورت عمودی باقی می ماند
سنگی	کندن و جابجا کردن آنها با دیلم و بتک و کمپرسور و مواد منفجره امکان پذیر است.	قابلیت ساختمان سازی دارند.

انواع بار در ساختمان :

- بارهای مرده

بارهای مرده شامل وزن خود ساختمان (وزن دیوار ، کف ، سقف و غیره) می باشد.

وزن تیر و ستون ها و سایر اجزای دائمی ساختمان ، جزء بارهای مرده محسوب می شوند.

مقدار این بار را می توان با محاسبه حجم و وزن مصالح مصرفی و ضرب در جرم واحد حجم مورد استفاده برای اجزای مختلف ساختمان محاسبه کرد.

- بارهای زنده

بارهای زنده شامل بارهای متغیر مانند مردم ، مبلمان ، طبقات موقت و غیره میباشد.

بارهای زنده از نوع بار های غیر قابل پیش بینی هستند.

مقدار بار های زنده بر اساس آمارگیری ها و تحقیقات در آیین نامه ها بر اساس کاربری های مختلف آمده است.

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

انواع بار در ساختمان :

- بار باد

بار باد بر روی سطوح دیوار ، سقف هایی که به صورت شیبدار در ساختمان اجرا میشوند به صورت افقی اعمال می شود. این بدان معنی است که فشار یکنواخت بر اجزای سازنده ی ساختمان وارد میشود و تمایل به برهم زدن ثبات در ساختار و مختل کردن عملکرد آن را دارد. مقدار بار باد ، به عوامل متعددی نظیر موقعیت جغرافیایی ساختمان ، ارتفاع سازه ، مدت جریان باد ، سرعت باد و غیره بستگی دارد. و بر اساس روابط موجود در آیین نامه قابل محاسبه است. بار باد بیشتر در سازه های سبک (سازه های صنعتی یا سوله ها) بحرانی تر می شود.

- بار برف

- مقدار بار برف ، به عوامل مختلفی از جمله شکل و اندازه سقف سازه ، مواد تشکیل دهنده سقف ، محل ساختمان ، عایق سازه ، مدت زمان و فرکانس برف ، شیب سقف و ... بستگی دارد.

- که مانند بار باد با استفاده از روابط موجود در آیین نامه ، میتوان مقدار بار برف را محاسبه نمود.

- مبحث خاك و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

انواع بار در ساختمان :

- بارهای لرزه ای

این بارها نیروهای داخلی هستند که به علت وقوع زلزله و ایجاد حرکت در زمین به سازه وارد میشوند.

مقدار بارهای لرزه ای را با استفاده از آیین نامه لرزه ای بدست می آورند

که به عوامل متعددی از جمله میزان اهمیت ساختمان، ضریب بازتاب ساختمان، شتاب مبنای طرح، ضریب رفتار ساختمان و ... بستگی دارد.

مقدار این ضریب ها و روابط برای محاسبه مقدار بارهای لرزه ای در آیین نامه ها موجود می باشد.

- مبحث خاك و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

مبحث بار در ساختمان

بار گسترده بر روی کف کاربری‌های مختلف	
بار گسترده (دکا نیوتن بر مترمربع)	نوع کاربری کف‌ها
	۱) ساختمان‌های مسکونی
۲۰۰	اتاق‌ها و راهروهای خصوصی و سرویس‌ها
۵۰۰	لباها
	۲) ساختمان‌ها و اماکن عمومی
۲۰۰	اتاق‌های خواب و اقامت در هتل‌ها، خوابگاه‌ها ...
۵۰۰	سالن‌های غذاخوری و رستوران‌ها
۶۰۰	بستمان مساجد و تکایا
۵۰۰	سینماها و تاترها
۷۵۰	صحنه‌ی سینماها و تئاتر
۶۰۰	پارک‌ها
۵۰۰	آشپزخانه‌ها و رختشوی‌خانه‌ها
	۳) ساختمان‌های اداری
	تئاتر کار معمولی
۲۵۰	اتاق‌های بایگانی با قفسه‌های ثابت
۵۰۰	اتاق‌های بایگانی با قفسه‌های متحرک
۱۰۰۰	
	۴) ساختمان‌های آموزشی - فرهنگی
۳۵۰	کلاس‌های درسی، آزمایشگاه‌های سبک و قرائت‌خانه‌ها
۲۵۰ به ازای هر متر ارتفاع مفید حداقل ۷۵۰	مخازن کتاب با قفسه‌های ثابت
۳۵۰ به ازای هر متر ارتفاع مفید حداقل ۱۰۰۰	مخازن کتاب با قفسه‌های متحرک
	۵) ساختمان‌های صنعتی
۶۰۰	کارگاه‌های سبک صنعتی
۱۰۰۰	کارگاه‌های متوسط صنعتی
۱۵۰۰ به ازای هر متر ارتفاع مفید حداقل ۱۵۰۰	سردخانه‌ها
	۶) فروشگاه‌ها
۵۰۰	کف تمام طبقات غیر از لباها
متفاوت	لباها
	۷) ورزشگاه‌ها
۵۰۰	سالن‌های تمرینات بدنی و ورزشی
۵۰۰	سکوهای تماشاچیان با صندلی ثابت
۶۰۰	سکوهای تماشاچیان بدون صندلی ثابت

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایق‌های رطوبتی و حرارتی

بار گسترده (دکانیوتن بر مترمربع)	نوع کاربری کفها
	۸) بیمارستانها و مراکز درمانی
۲۰۰	اتاق های بیمار
۳۰۰	اتاق های عمل
	۹) کاربردهای مشترک در انواع ساختمانها
-	بام های شیب دار با پوشش سبک یا شیب بیشتر از ۱۰ درجه
۵۰	بام های شیب دار با پوشش سبک یا شیب کمتر از ۱۰ درجه
۱۵۰	بام های تخت و یا با شیب کم که به عنوان محل تجمع مورد استفاده قرار نمی گیرد
۴۰۰	سالن های عمومی و محل های تجمع اداری صندلی های ثابت
۵۰۰	سالن های عمومی و محل های تجمع بدون صندلی ثابت
مطابق بار زنده اتاق های مجاور	راهروهای فرعی بین اتاق ها که امکان تجمع در آن ها کم باشد
۲۵۰	راهروهای اصلی و پلکان ها که در معرض رفت و آمد و تجمع کم باشد، نظیر راهروهای اصلی ساختمان های مسکونی و اداری
۵۰۰	راهروهای اصلی و پلکان ها که در معرض رفت و آمد و تجمع زیاد باشد، نظیر راهروهای اصلی مدارس و مراکز تجمع
متفاوت	پلکان ها
۷۵۰	موتورخانه ها
۵۰۰	اتاق های هواساز، پمپ و نظایر آن
۵۰۰	محل عبور و پارک خودروهای سواری با وزن حداکثر ۲۵۰۰ دکانیوتن
۶۰۰	محل عبور و پارک خودروهای سواری و کامیونت های با وزن حداکثر ۴۰۰۰ دکانیوتن
۷۰۰	محل عبور و پارک خودروهای با وزن حداکثر ۶۰۰۰ دکانیوتن
۸۰۰	محل عبور و پارک خودروهای با وزن حداکثر ۹۰۰۰ دکانیوتن

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

گودبرداری بر دو نوع است :

- در زمین های محدود
- در زمین های نا محدود

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



- مبحث خاک و خاکبرداری

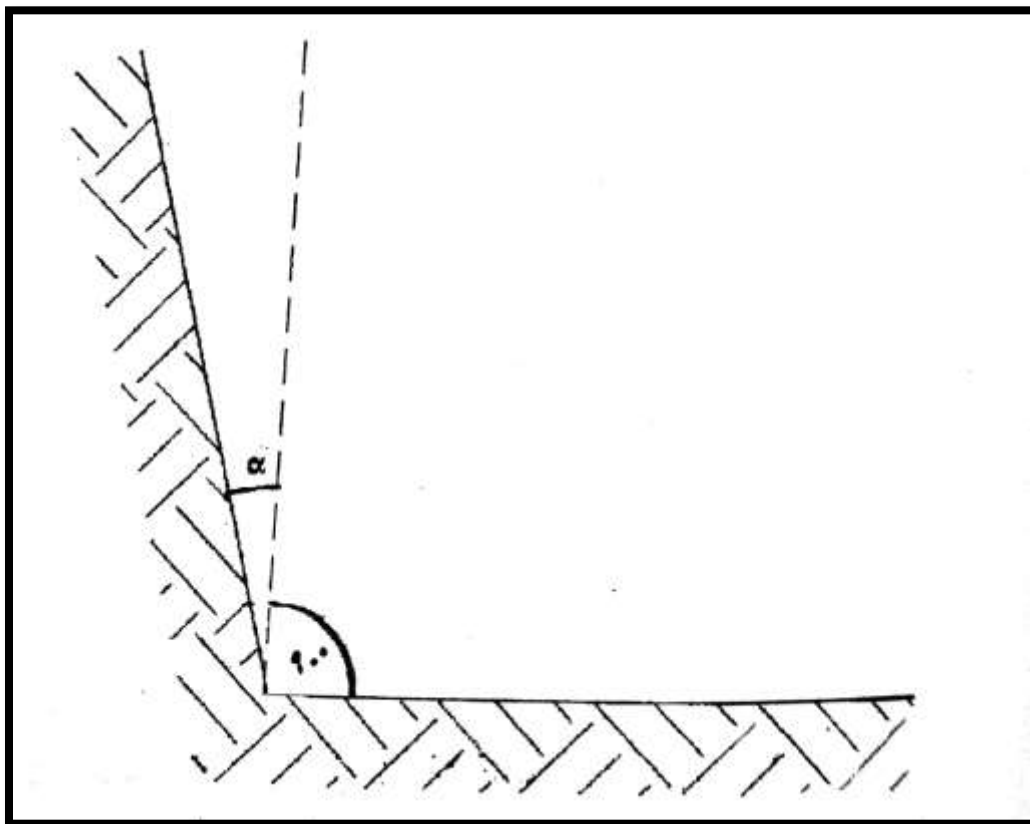
- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و

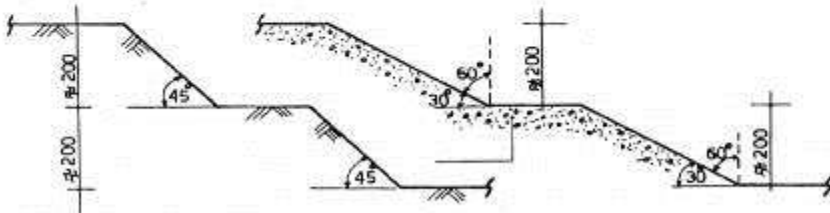
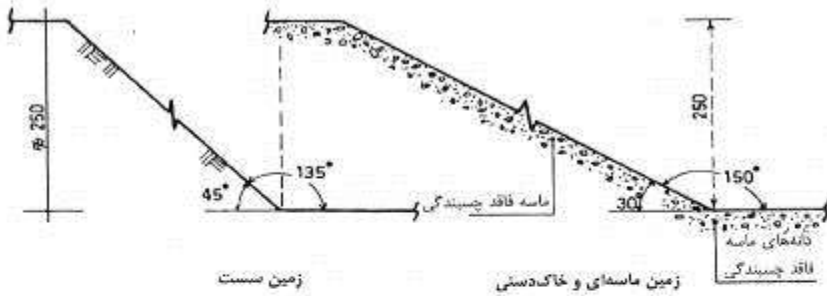
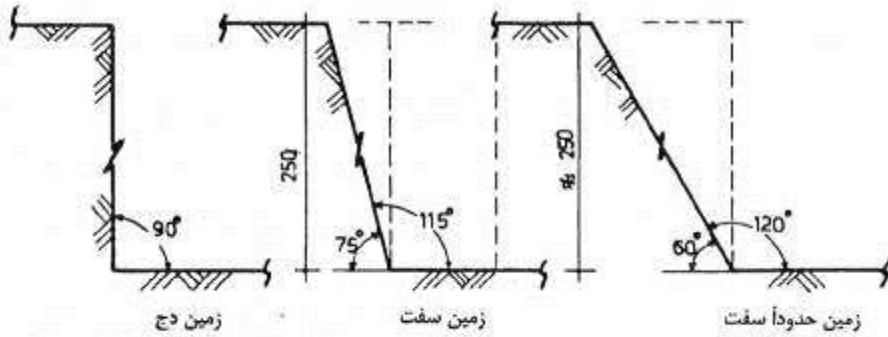
حرارتی



شیب بر حسب درصد	شیب بر حسب نسبت	اندازه‌ی زاویه به درجه	نوع خاک
حدود ۱۰	حدود $\frac{۱}{۱۱}$	۵°	زمین‌های دج
حدود ۲۰	حدود $\frac{۱}{۶}$	۱۰°	زمین‌های سفت
حدود ۷۰	حدود $\frac{۲}{۳}$	۳۰°	زمین‌های متوسط
۱۰۰	$\frac{۱}{۱}$	۴۵°	زمین‌های ماسه‌ای
-	-	بیشتر از ۴۵°	زمین‌های سست و خاک دستی

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایق‌های رطوبتی و حرارتی

شیب طبیعی زمین :

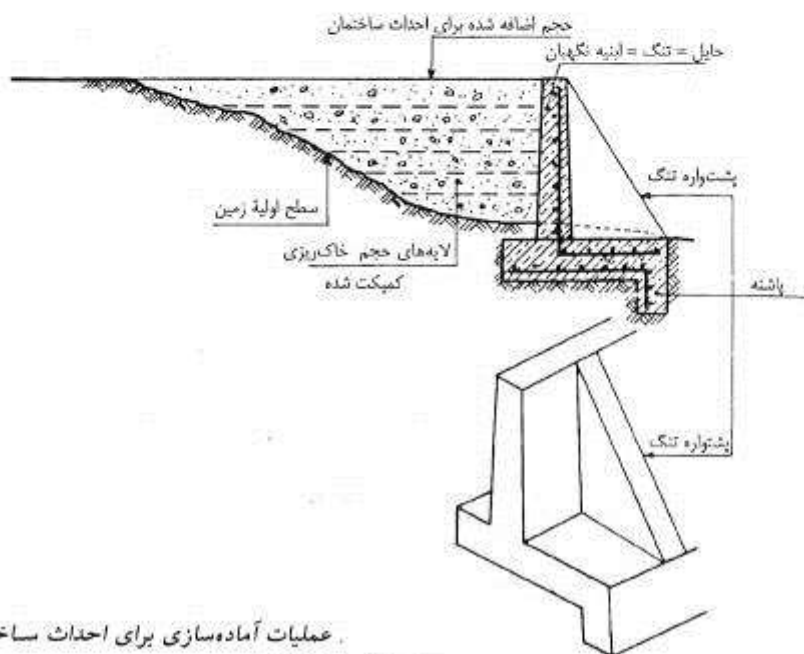
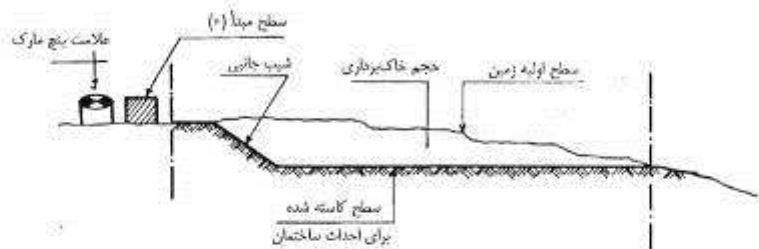
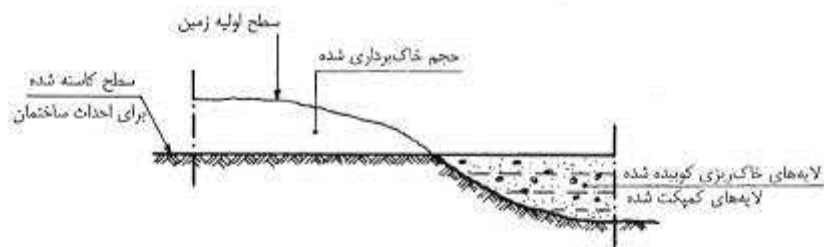


جزئیات اجرایی زاویه گودبرداری در انواع خاک‌ها از دج تا ماسه‌ای

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایق‌های رطوبتی و حرارتی

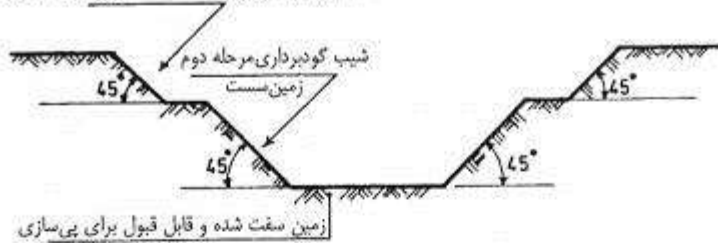
زمینهای نامحدود :

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- **مبحث پی و پی سازی**
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

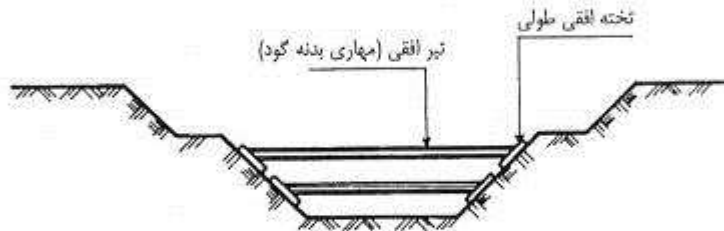


عملیات آماده‌سازی برای احداث ساختمان
روی اراضی تپه ماهور

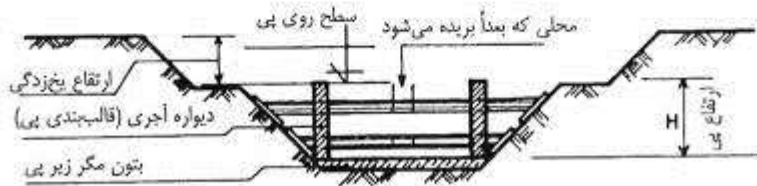
شیب با پس نشین از مرحله نخست گودبرداری در زمین سفت



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 :

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



سازه های نگهدارنده :



- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

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 بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و

حرارتی

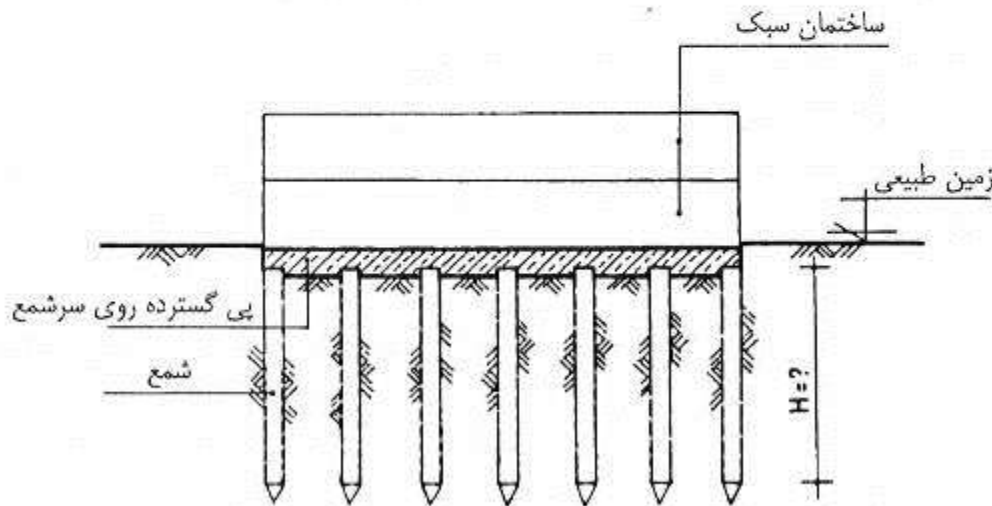
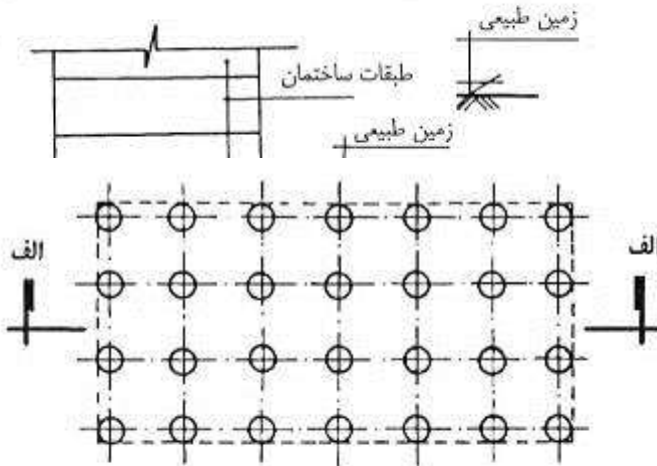
انواع پی از نظر عمق :

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- **مبحث پی و پی سازی**
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

- پی سطحی و در دسترس

- پی نیمه عمیق : چاه بتنی

- پی عمیق : شمع



شماتیک پی سازی عمیق (شمعی)

انواع پی سطحی از نظر شکلی :

- پی منفرد
- پی نواری
- پی گسترده (رادیه ژنرال)

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

انواع پی سطحی از نظر مصالح :

- پی شفته آبی

- پی سنگی

- پی بتنی

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

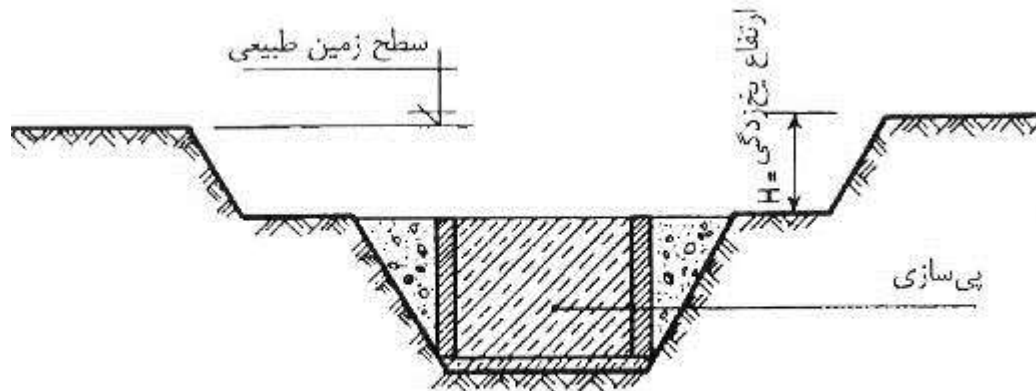
- مبحث عایقهای رطوبتی و

حرارتی

عمق پی به عوامل زیر بستگی دارد :

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

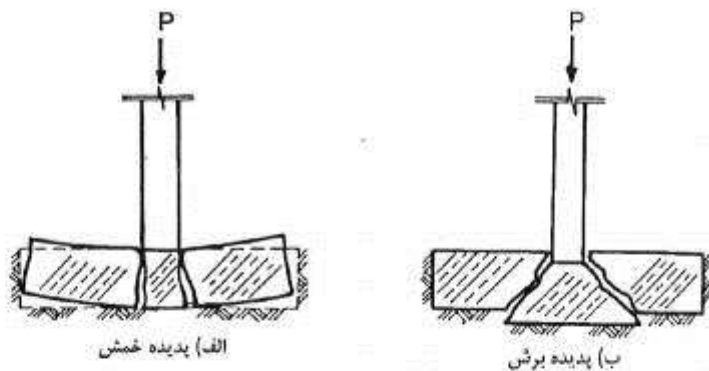
- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- **مبحث پی و پی سازی**
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



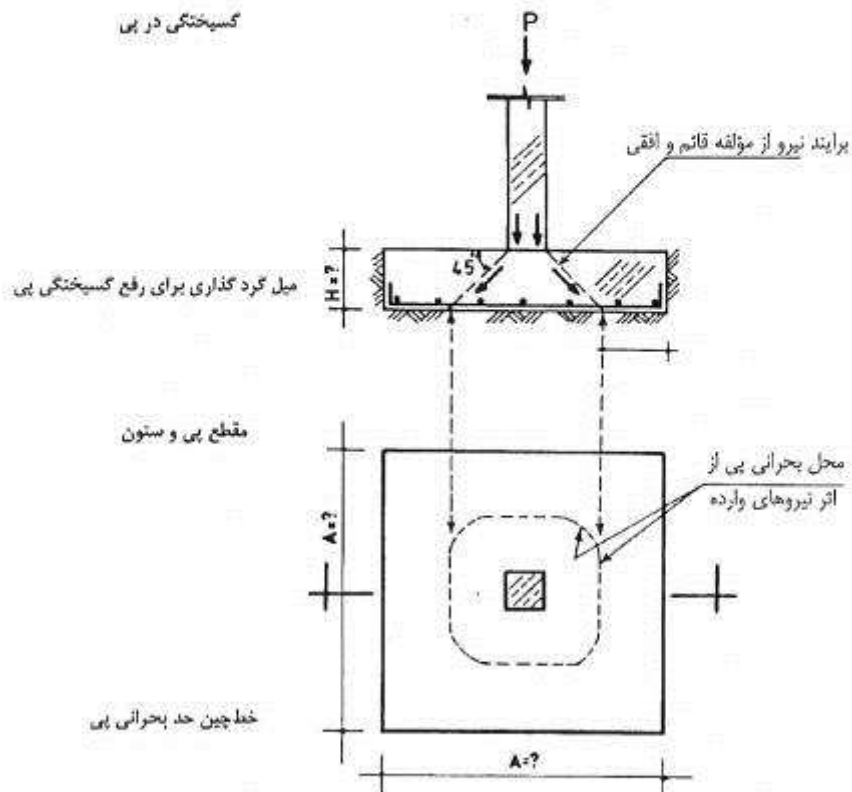
نمایش ارتفاع یخ زدگی و پی سازی در عمقی از زمین

پی منفرد :

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



گسیختگی در پی

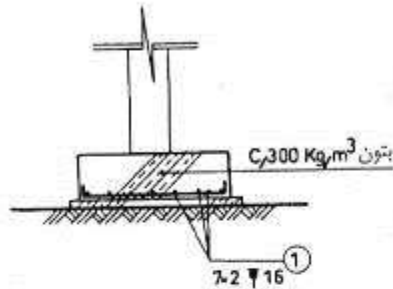


پلان (نمای سر از پی و ستون)

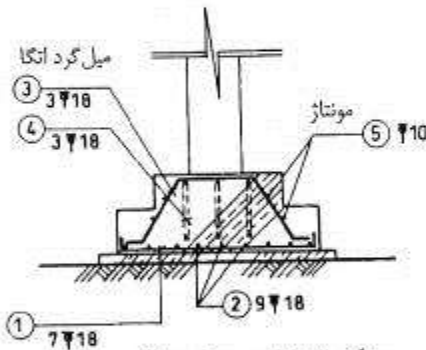
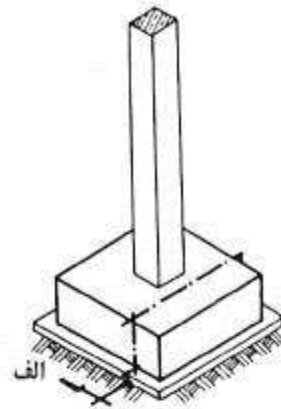
اثر نیروی فشاری در بُعدی از سطح زیر شالوده (پی)

پی منفرد :

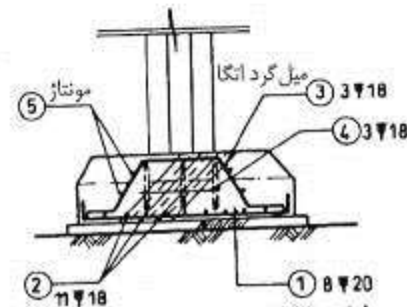
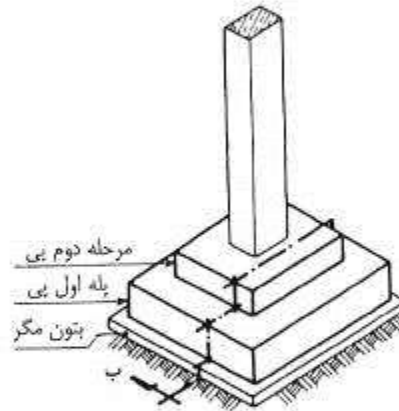
- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



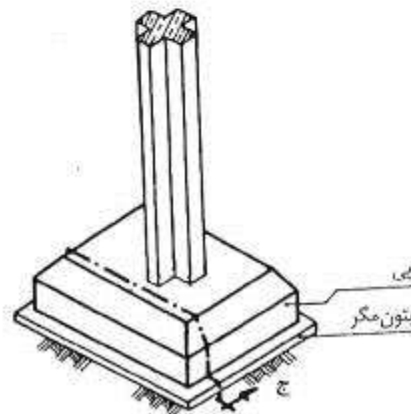
شکل ۱۴-۳: پی منفرد ساده



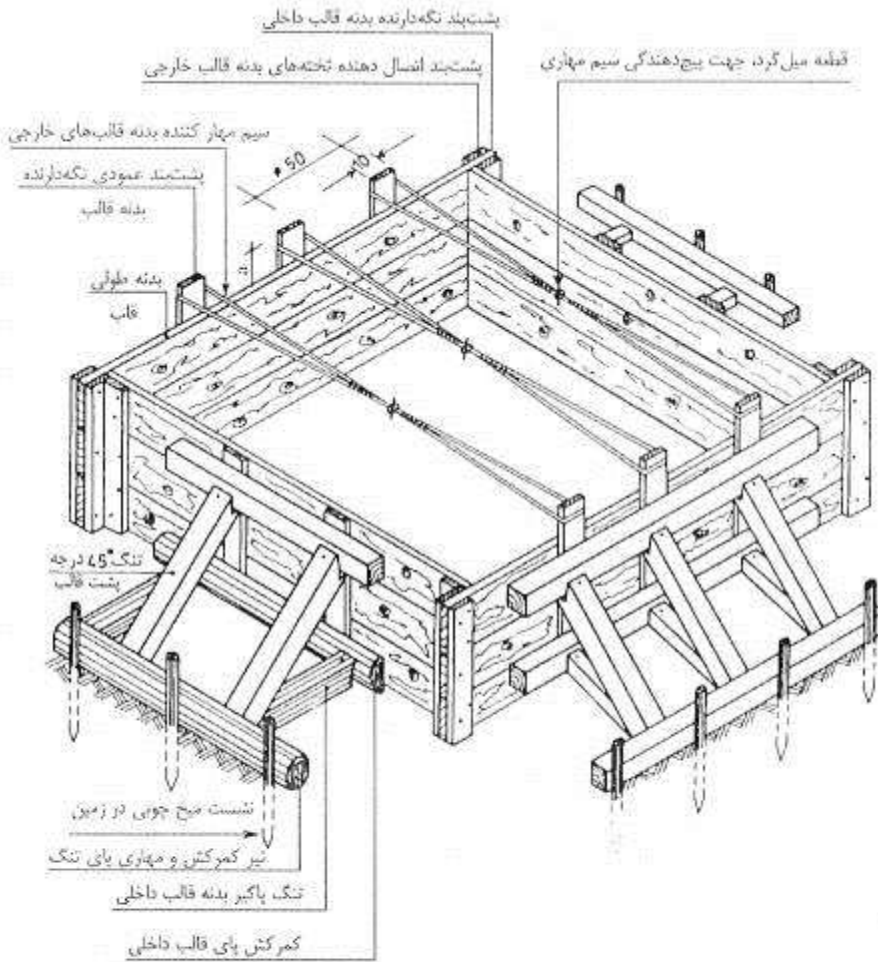
شکل ۱۵-۳: پی منفرد پله‌ای



پی منفرد مکعب مستطیل چهار نبش یخ



قالب بندی پی منفرد :

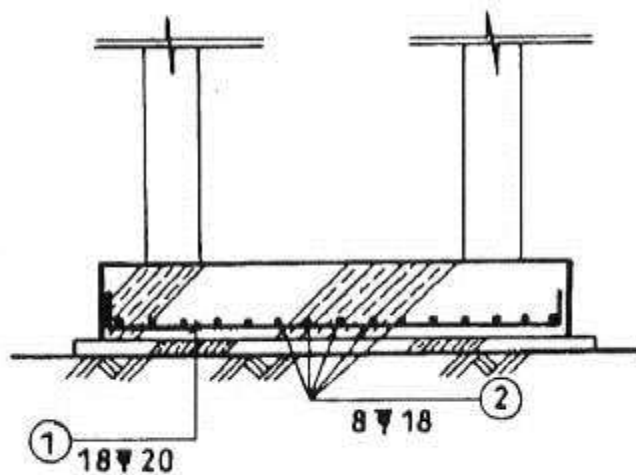


جزئیات پشت بندسازی و مهاربندی
 عناصر قالب + ایزومتری قالب چوبی برای پی سازی

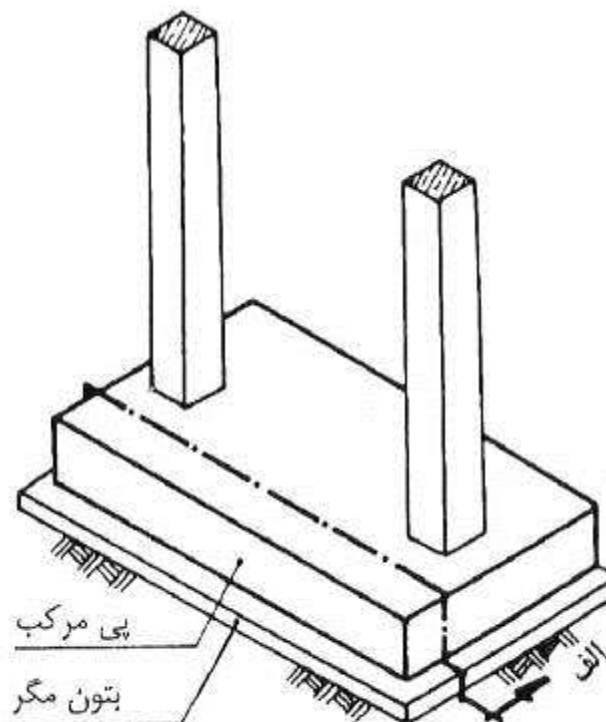
- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- **مبحث پی و پی سازی**
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

پی منفرد مرکب :

- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- **مبحث پی و پی سازی**
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



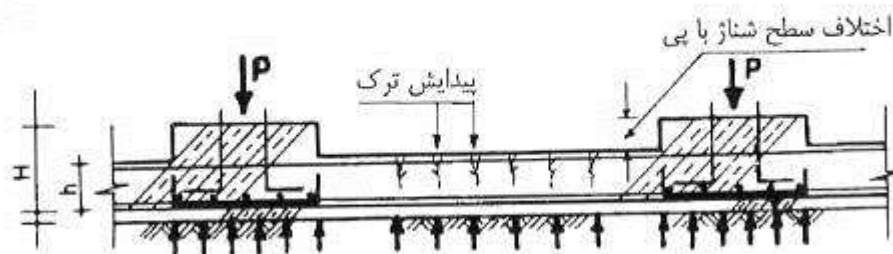
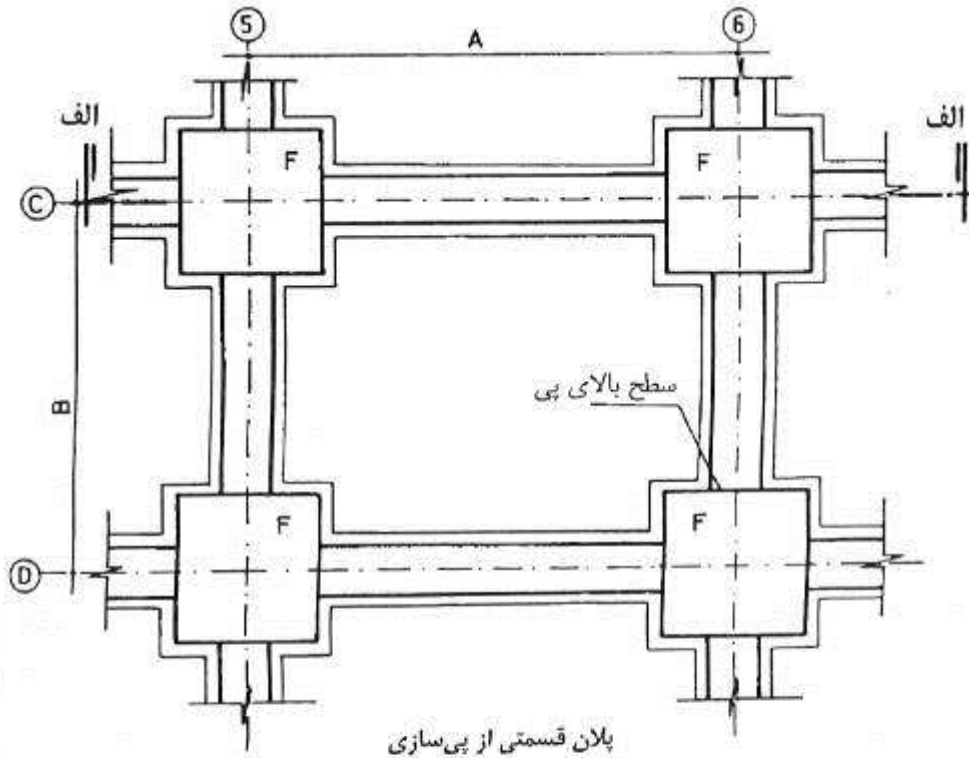
پی مرکب ساده برش الف



پی مرکب

شناژ بندی در پی

منفرد:



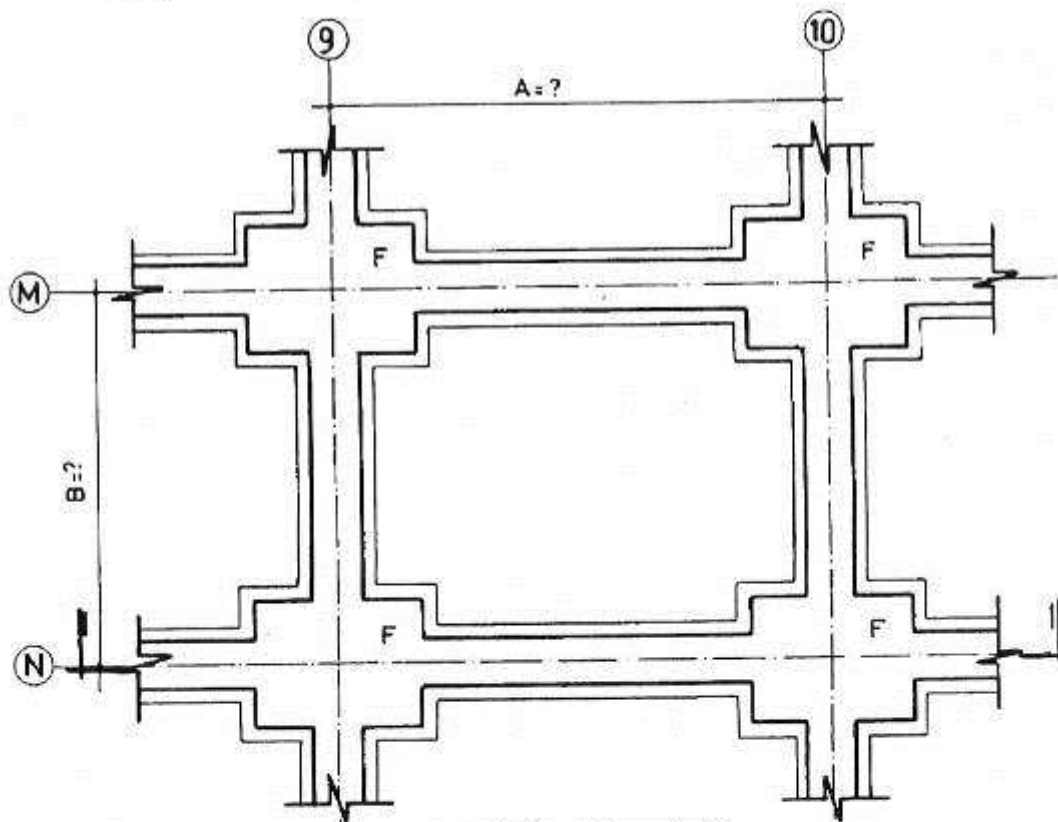
ارتفاع کلاف بندی شناژ از سطح زیر پی - برش الف - الف

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

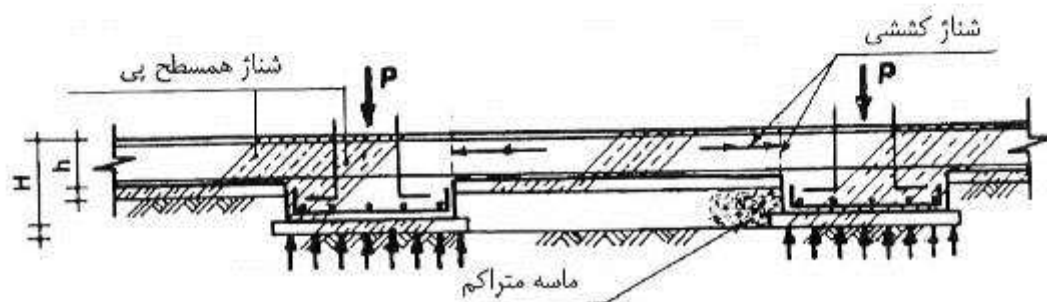
شناژ بندی در پی

منفرد:

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



پلان قسمتی از پی و شناژ بندی

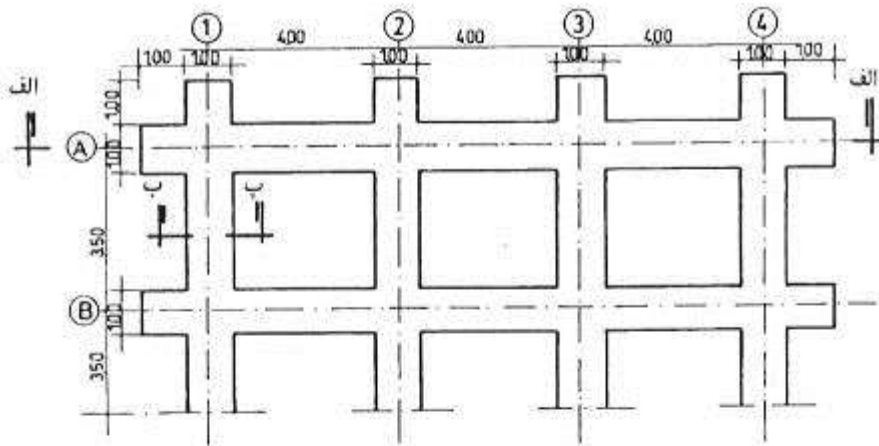


جزئیات کلاف بندی پی و شناژ در تراز سطح بالا

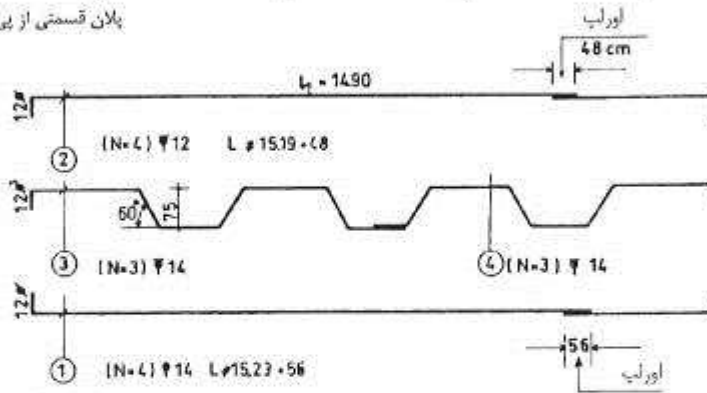


پی نواری :

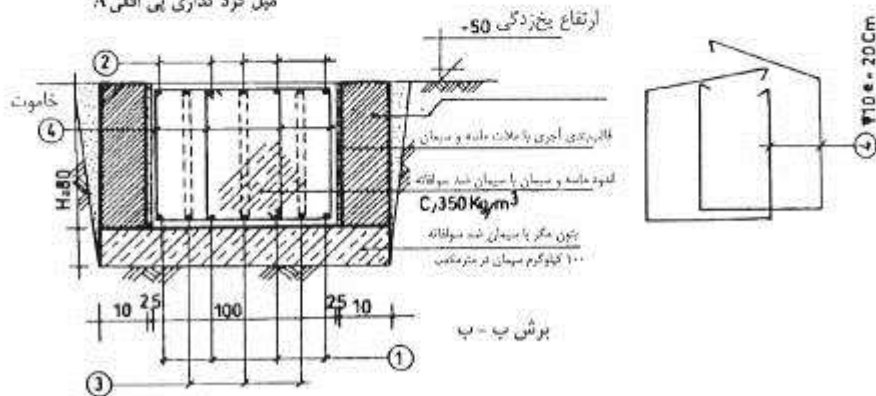
- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- **مبحث پی و پی سازی**
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



پلان قسمتی از پی نواری



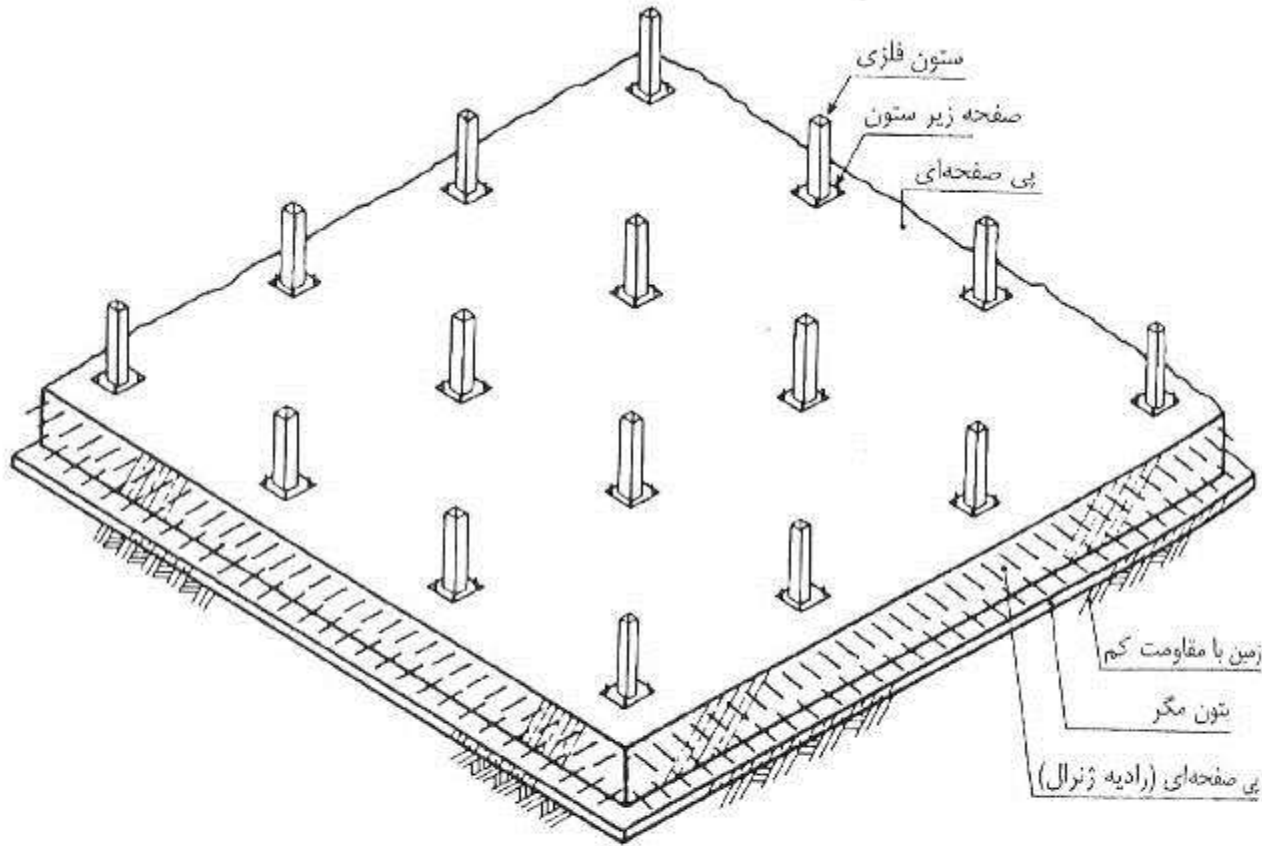
میل گردگذاری پی افقی



۱- جزئیات میل گردگذاری در پی نواری افقی ردیف A

۲- جزئیات میل گردگذاری از پی نواری ردیف ۱

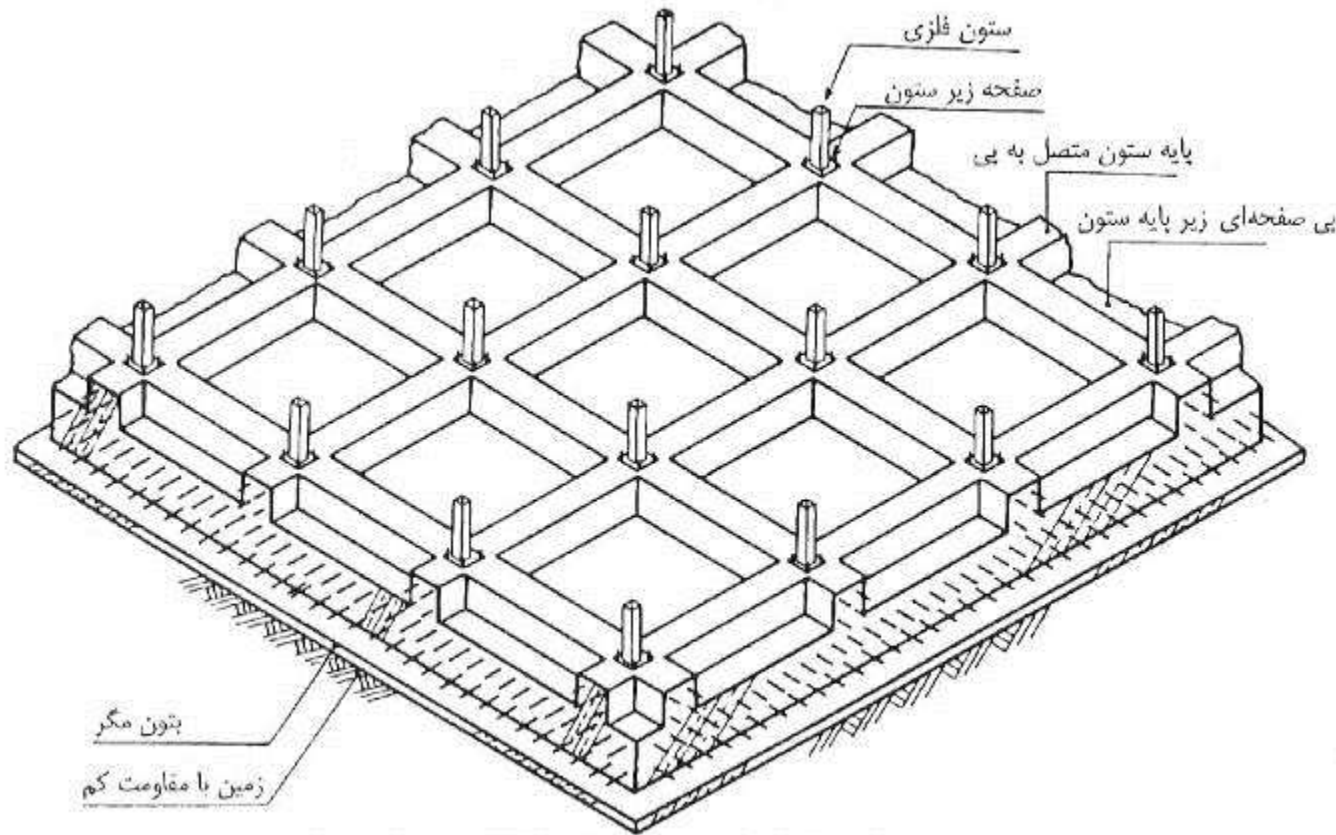
پی گسترده :



- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- **مبحث پی و پی سازی**
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایق‌های رطوبتی و حرارتی

پی گسترده :

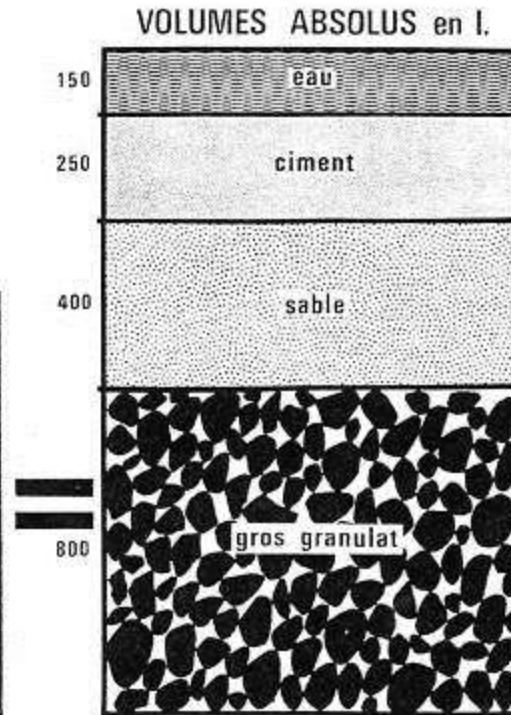
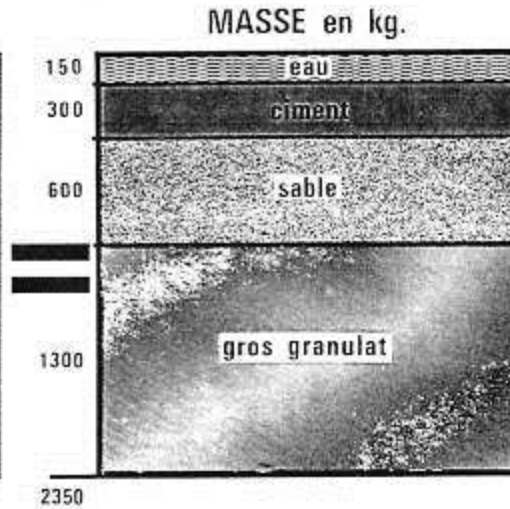
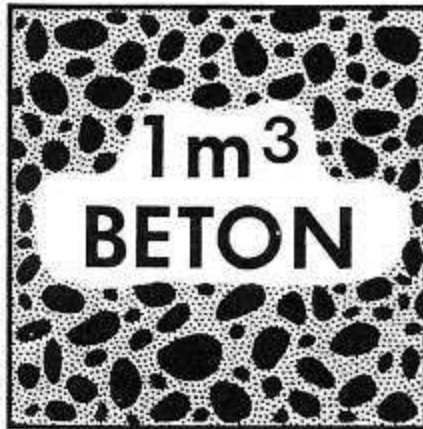
- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- **مبحث پی و پی سازی**
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



جزئیات شماتیک پی صفحه‌ای با پایه ستون متصل به پی

بتن

شن+ماسه+سیمان+آب



- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

مواردی پیرامون تهیه و ریختن و ننگه داری بتن

- 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 می‌گردد. (از شوت یا قیف استفاده می‌کنیم).
- 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 نمی‌گیرد.
- بتن ریزی در دماهای زیر صفر و بالای 40 درجه بدون اتخاذ تدابیر ویژه انجام نمی‌گیرد.

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایق‌های رطوبتی و حرارتی

مواردی پیرامون تهیه و ریختن و نگه داری بتن

- عملیات ویبره 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 بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

مواردی پیرامون تهیه و ریختن و نگه داری بتن

- گرمای هیدراتاسیون (واکنش شیمیایی اجزای بتن) باید در کنترل دمایی 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 سازها و غیره... تحت تاثیر قرار داد.
- بتن بسته به کندگیر یا تندگیر بودن بین 4 تا 12 ساعت سفت می شود ، در 7 روز می توان یک سوم بار مورد نظر را بر آن وارد کرد و در 28 روز به مقاومت نهایی خود می رسد.

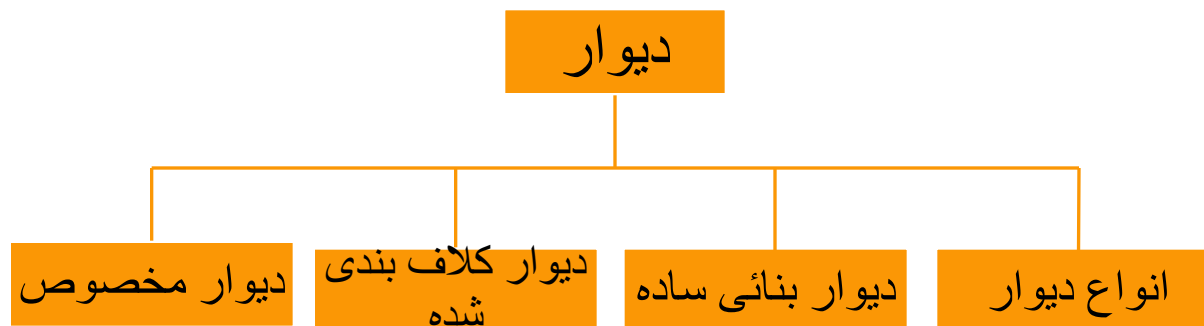
- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



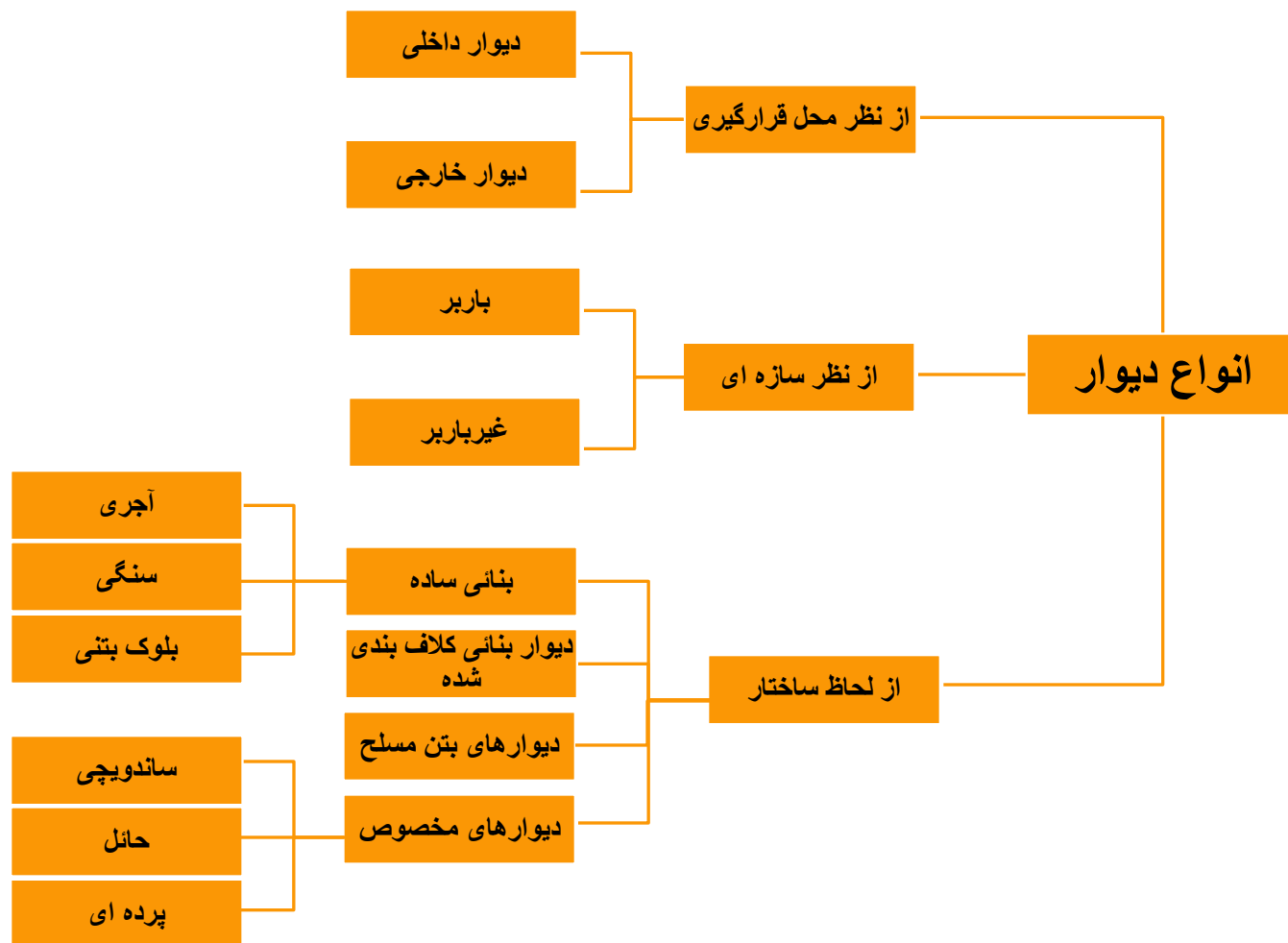
- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

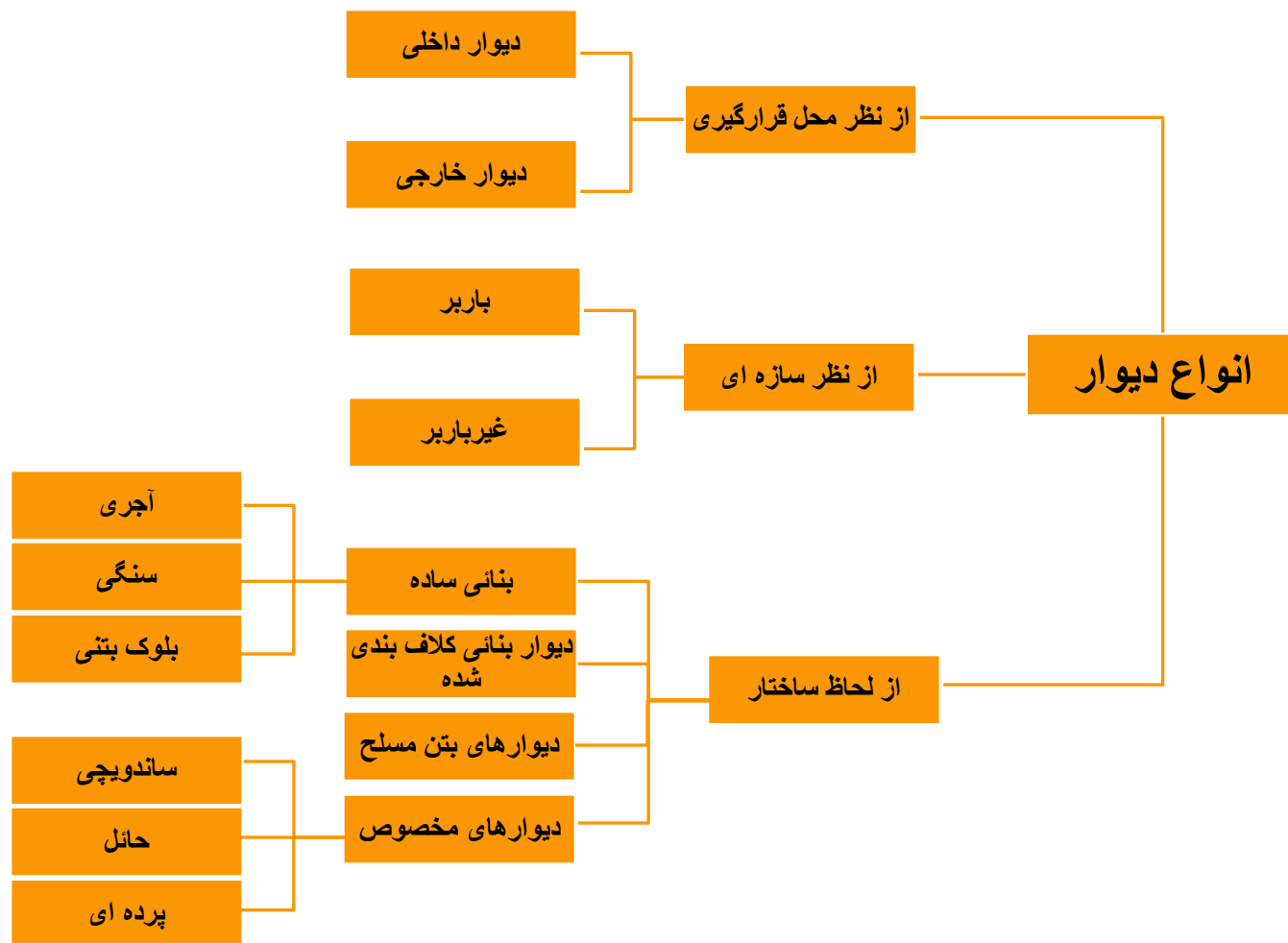
- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

آجر چینی

آجر یکی از متداولترین مصالح سنتی ساختمانی در ایران است که طی قرون متمادی در روشها و سبکها متنوع به کار گرفته شده، و امروزه نیز به عنوان یکی از بهترین مصالح ساختمانی مورد استفاده قرار میگیرد.

آجر چینی باید به طریقه صحیح صورت گیرد، و نکات زیر در اجرای آن رعایت شود:

طریقه قرار گرفتن رگه های آجر باید به ترتیبی باشد که به هیچ وجه در داخل و خارج دیوار بندها عمودی روی هم قرار نگیرد، و اصول پیوند آجرها و قفل و بست میان آنها به طور صحیح رعایت شده باشد.

پیوند کلیم دیوارها باید به یکی از صورتهای بلوکی یا صلیبی باشد، و حتی الامکان سعی شود که در اجزای دیوارها، مخصوصاً در مورد دیوارها با رز آجر که به کار برده نشود، هر چه بیشتر از آجرها سالم استفاده شود، قفل و بست آجر چینی بهش، و مقاومت آن بیشتر خواهد شد.

برای دیوارهای آجری مسلح و، در موارد استثنایی، برای دیوارهای غیر باربر، می توان از پیوند محلی (روش کلم راسته) نیز استفاده کرد. (در جزئیات ارائه شده روش آجر چینی به طریق بلوکی مورد تأکید بوده، و در مواردی به روش محلی نیز اشاره شده است).

در مواردی که به کاربرد آجر در ستم میسر نیست (در تقاطع کج دیوارها)، استفاده از آجرها چهار یک، نیم و سه قد مجاز

می باشد. آجرهایی که قبلاً مورد استفاده قرار گرفته است نباید دوباره در آجرکار مورد استفاده قرار گیرد، مگر آنکه کاملاً تمیز شده یقین حاصل شود که با آجر استاندارد مطابقت دارد. (در مورد نوع ملات آجر چینی، نحوه استفاده از آجر، و کیفیت آن، به مشخصات عمومی کارهای ساختمانی رجوع شود.)

نمای آجری باید پس از چیده شدن، بندکشی شود. برای روارها آجر، بندکاری است که از خالی شدن ملات بین آجرها جلوگیری کرده، و زیبایی نما و استحکام بیشتر آجرکاری را تأمین می کند. ضخامت بندها برای آجرکار نما، نباید از ۱۰ میلیمتر کمتر، و از ۱۲ میلیمتر بیشتر باشد. در نماهای آجرها، که در اصطلاح هرزه ملات نامیده می شود، باید در واقع ساختمانی کاملاً با ملات پر شود.

هنگام آجر چینی در قسمتها مختلف ساختمانی، باید سعی کرد که تمام دیوارها پیوسته به هم، در یک سطح، و به محاذ یکدیگر ساخته شوند. در موارد استثنایی که اجازت عمل مشکل باشد، می توان قسمتها بالا را به قسمتها

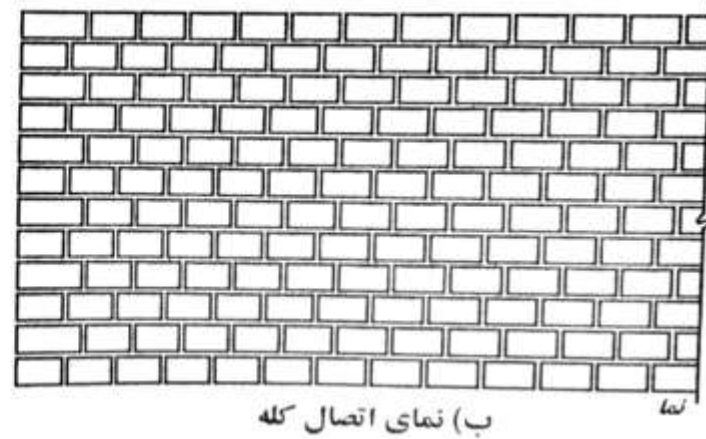
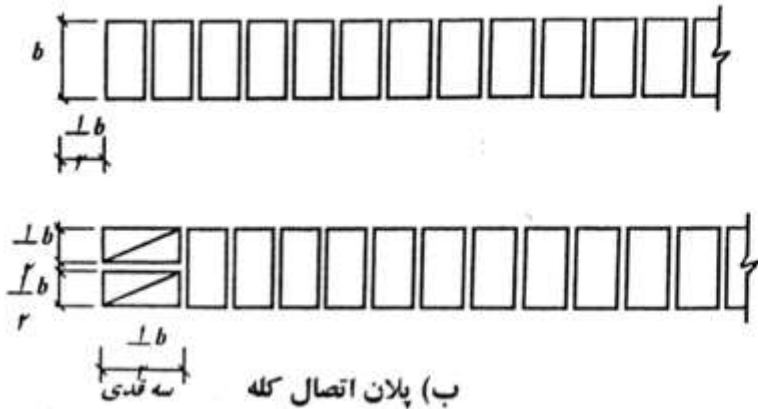
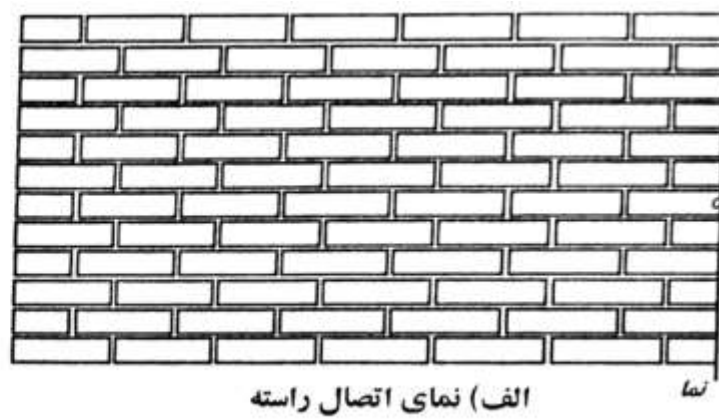
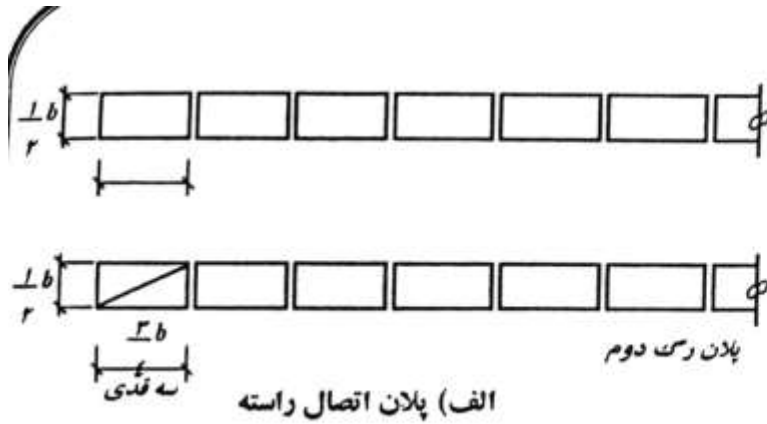
پایین به صورت لایز یا با داد، و در صورتی که به هیچ وجه نباید از عمل به اصطلاح هشتگیر استفاده کرد. در محل تقاطع دو دیوار باید آنها وقت به عمل آید که دو دیوار، یکجا و اجتناب از تراش شود. هشتگیر کردن این قسمت نیز به هیچ وجه مجاز نیست. عمل هشتگیر فقط در مورد اتصال تنگها جدا کننده به دیوار اصلی مجاز است.

۱- مشخصات عمومی کارهای ساختمانی، تهران، سازمان برنامه و بودجه، دشریح شماره ۵۵ دفتر استانداردهای دولتی، ۱۳۵۴

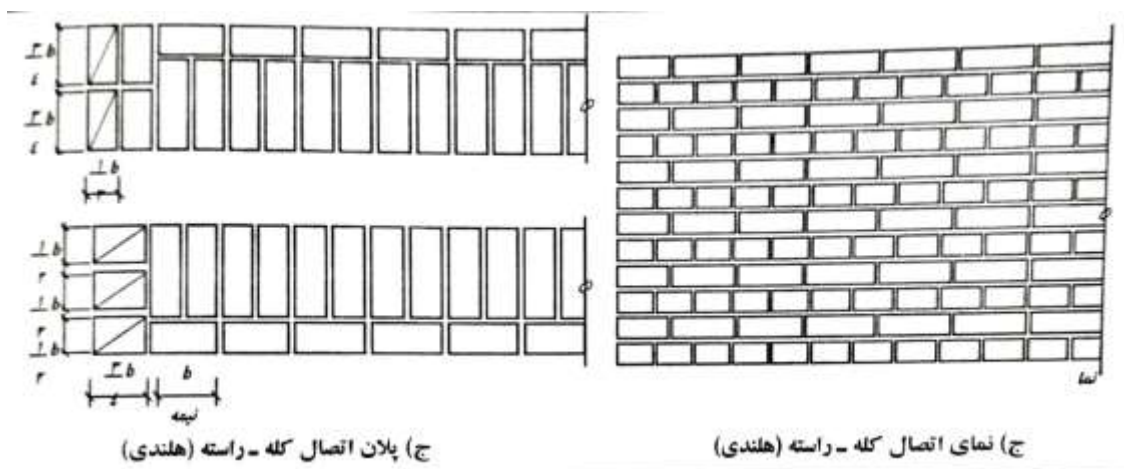
- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

اتصالات در دیوارهای آجری

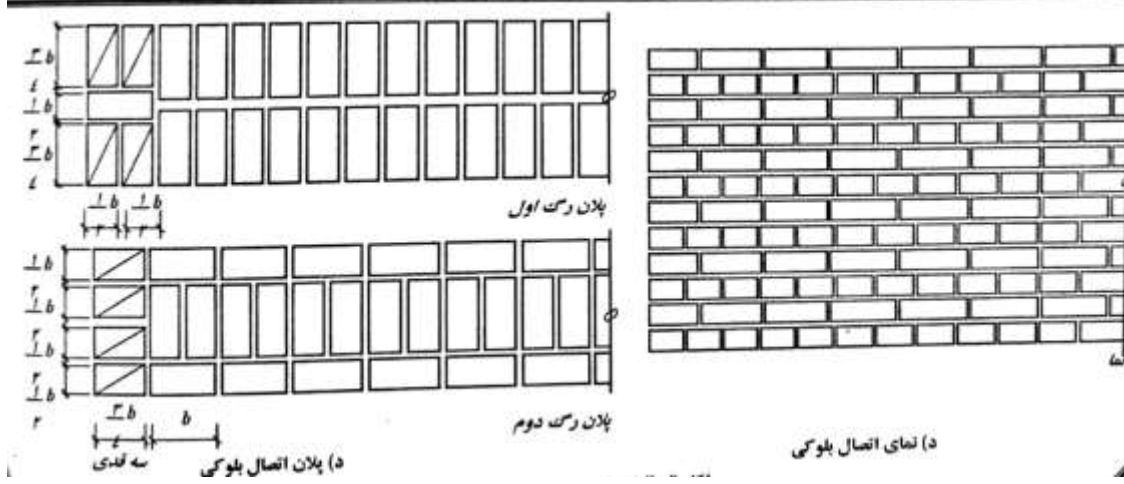
- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



اتصالات در دیوارهای آجری

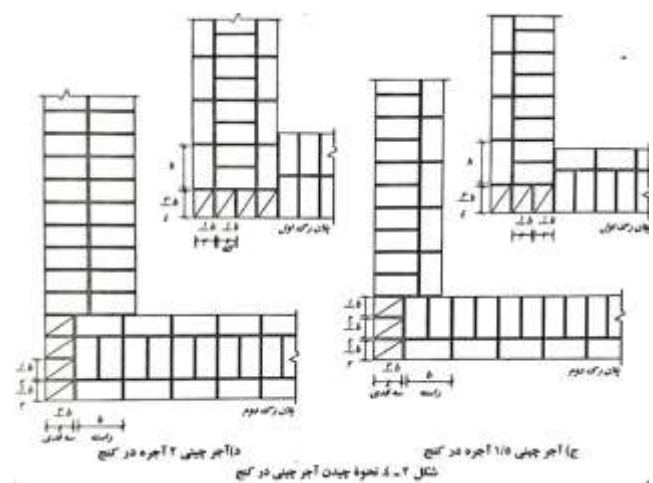
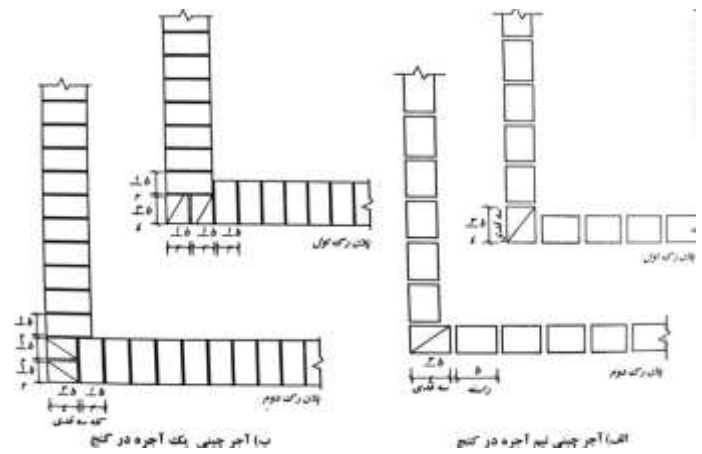


- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



نحوه چین آجر چینی در کنج

- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



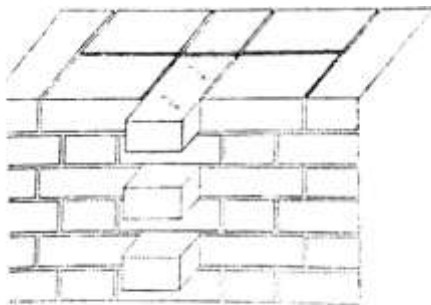
ب) آجر چینی یک آجره در کنج

الف) آجر چینی نیم آجره در کنج

ج) آجر چینی ۱/۲ آجره در کنج
شکل ۲- نحوه چین آجر چینی در کنج

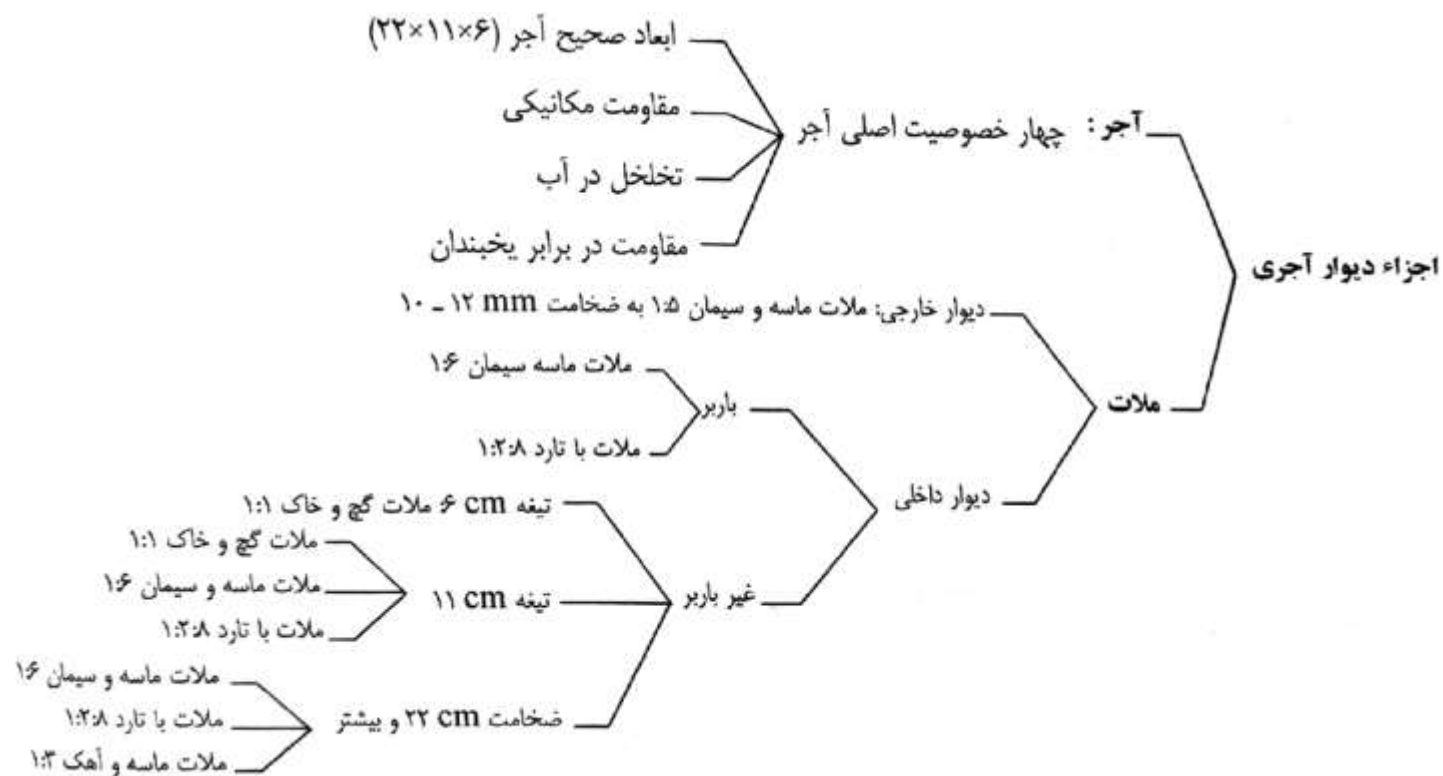
هشته گیر

چنانچه چیدن کلیه قسمتهای یک دیوار با همدیگر ممکن نباشد بهتر است آن را با سطح شیب داری چید تا با دیوار بعدی قفل و بست شده و به صورت یکپارچه در بیاید . به این طریق دیوارچینی لاریز می گویند . ممکن است برای قفل بست کردن دیوارها از هشته گیر هم استفاده نمود . بدین طریق یک رگ در میان تقریباً قدری کمتر از طول آجر را به صورت زبانه از انتهای دیوار بیرون کار می گذارند و دیوار بعدی را با آن قفل و بست می کنند . در مورد دیوار با هشته گیر چون در موقع چیدن قسمت دوم دیوار ملات کاملاً بین دو قسمت را پر نمی نماید همیشه یک درز بین دو قسمت دیوار بوده و در موقع نشستهای طبیعی ساختمان همیشه در این قسمت ترکهایی ایجاد می گردد . بدین لحاظ بهتر است حتی الامکان از لاریز استفاده نمائیم .



تصویر شماره ۵۷ : دیوار با هشتهگیر آشکار برای اجرای دیوار ۱۱ سانتی متری

- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



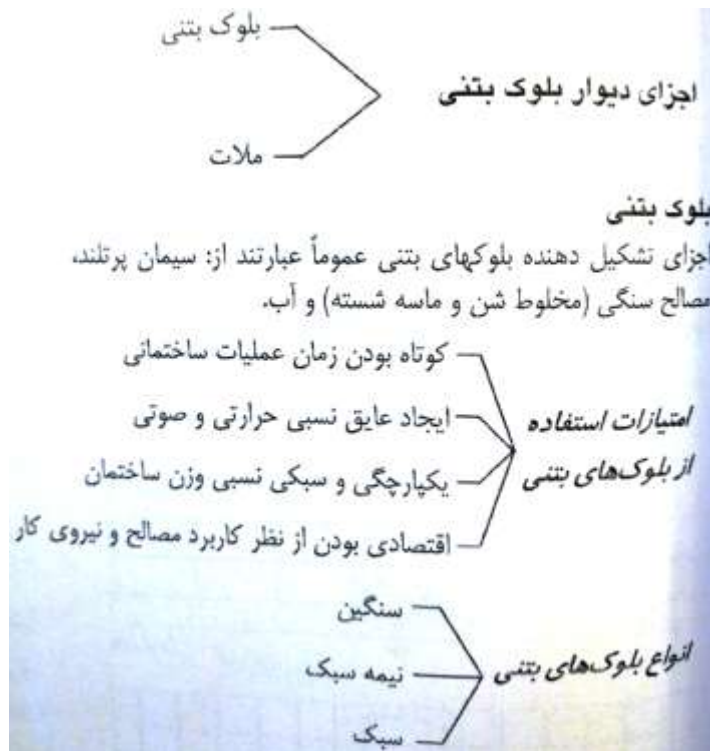
- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

دیوار سنگی

- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- **مبحث انواع دیوار**
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



دیوار بلوک بتنی



- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- **مبحث انواع دیوار**
- مبحث عایق‌های رطوبتی و حرارتی

ویژگیهای بلوک بتنی:

- ۱) هر چه وزن مخصوص آنها افزایش یابد تاب فشاری آنها نیز افزایش خواهد یافت.
 - ۲) مقاومت فشاری بلوک بتنی
 - در دیوار باربر حداقل ۶۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع
 - در دیوار غیرباربر حداقل ۴۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع
 - ۳) حجم فضاهای خالی در بلوک بتنی نباید از ۵۰ درصد کل حجم بلوک بیشتر باشد.
 - ۴) مجموع اندازه‌های قسمت‌های خالی بلوک از $\frac{2}{3}$ طول در همان جهت نباید بیشتر باشد.
 - ۵) ضخامت جداره‌ها در بلوک‌ها نباید از ۴ سانتی‌متر کمتر باشد.
- مالات
- مالات مصرفی با بلوک سیمانی، معمولاً ملات ماسه سیمان ۱:۵ است.

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی‌سازی

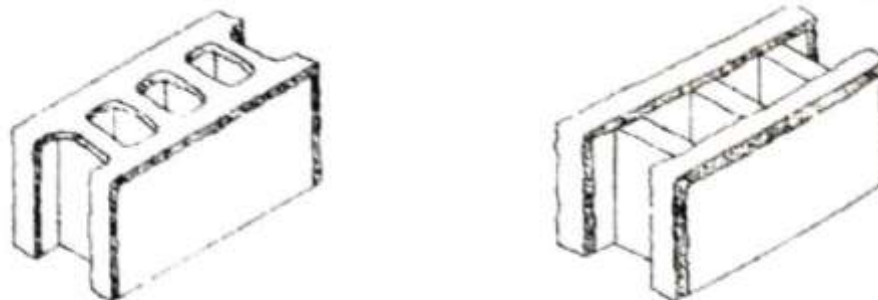
- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایق‌های رطوبتی و

حرارتی

نحوه اجرای صحیح بلوک بتنی

۱) اگر دیوار باربر باشد ملات باید روی کلیه جداره‌های ملات خور بخش شود، ولی اگر دیوار غیر باربر باشد ملات فقط روی جداره‌های فارژی پخش می‌شود.

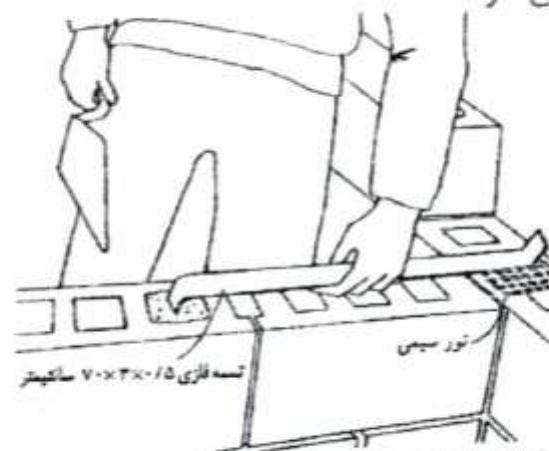


تصویر شماره ۶۱: نحوه پخش ملات بر روی بلوک در دیوارهای باربر و غیر باربر

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایق‌های رطوبتی و حرارتی

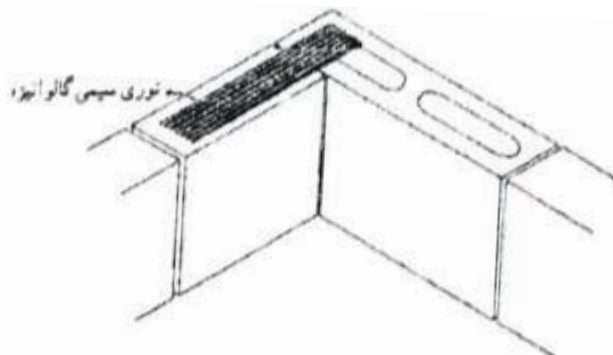
۲) خیساندن بلوک: بلوک قبل از مصرف باید خیسانده شود. در غیر این صورت آب ملات را جذب کرده و ملات چسبندگی خود را از دست می دهد.

۳) در محل تقاطع دیوارهای بلوکی برای استحکام بیشتر، اگر دیوار برابر باشد از تسمه های فلزی در هر ۱۲۰ سانتیمتر ارتفاع استفاده می شود و اگر دیوار غیر برابر باشد از تور سیمی گالوانیزه (یک رج در میان) استفاده می گردد.



تصویر شماره ۶۲: جزئیات نصب تسمه فلزی در تقاطع دیوارهای برابر بلوک بتنی

- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



تصویر شماره ۶۳: جزئیات قرارگیری تور سیمی در تقاطع دیوارهای غیرباربر بلوک بتنی

۴) بلوک چینی: انتها و گوشه دیوار باید قبل از قسمت میانی چیده شود، همچنین باید بلوکها به صورت یکنواخت چیده شوند، بطوری که هیچ قسمتی از دیوار بیش از ۵ ردیف از سایر قسمتهای دیگر بالاتر نباشد. ۵) دیوار بلوک بتنی باید با بلوکهایی اجرا شود که عرض آنها مساوی عرض دیوار باشد.

- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

ساختمانها با مصالح بنایی

منظور از ساختمان با مصالح بنایی ، ساختمانی است که با آجر ، سنگ و یا بلوک بتنی ساخته میشود و در آنها تمام یا قسمتی از بارهای قائم توسط دیوارهای با مصالح بنایی تحمل میگردد.

محدودیت های ساختمان با مصالح بنایی

حداکثر تعداد طبقات بدون در نظر گرفتن زیرزمین 2 طبقه

حداکثر ارتفاع ساختمان 8 متر

حداکثر ارتفاع هر طبقه 4 متر

حداکثر ارتفاع دیوار غیر باربر 3/5 متر

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

دیوار کلاف بندی شده

در ساختمان به کمک یک شبکه کلاف بندی میتوان دیوارها را در برابر نیروهای مختلف تقویت کرد . شبکه کلاف بندی در حقیقت قابهای استوار و به هم پیوسته ای هستند که نیروهای وارد به دیوار را تحمل کرده و به پی منتقل میکنند.

انواع کلاف ها

□ کلاف افقی

□ کلاف قائم

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

اتصال کلافهای افقی

- در هر تراز ، کلافها باید به یکدیگر متصل شوند تا کلاف بندی به صورت شبکه به هم پیوسته ای باشد.
- آرماتورها در محل تلاقی کلافها باید به اندازه 50 سانتیمتر همپوشانی داشته باشند تا اتصال کلافها بخوبی تأمین گردد.
- کلاف افقی نباید در هیچ جا منقطع باشد. کلاف از درون کلاف مجاز نمی باشد. بدیهی است عبور لوله یا دودکش باید از وسط کلاف عبور نموده و نباید باعث قطع میلگردها گردد.

- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

اتصال کلافهای قائم

این کلافها باید در گوشه های اصلی و ترجیحا در تقاطع دیوارها طوری تعبیه گردند که فاصله محور تا محور آنها از 5 متر تجاوز نکنند.

کلافهای قائم باید به نحوی مناسب در کلیه محل های تقاطع ، به کلافهای افقی متصل شوند. در نقاط تقاطعی که کلاف قائم ادامه نمییابد میلگردهای طولی کلاف قائم باید حداقل باندازه 30 سانتیمتر در داخل کلاف افقی مهار گردد.

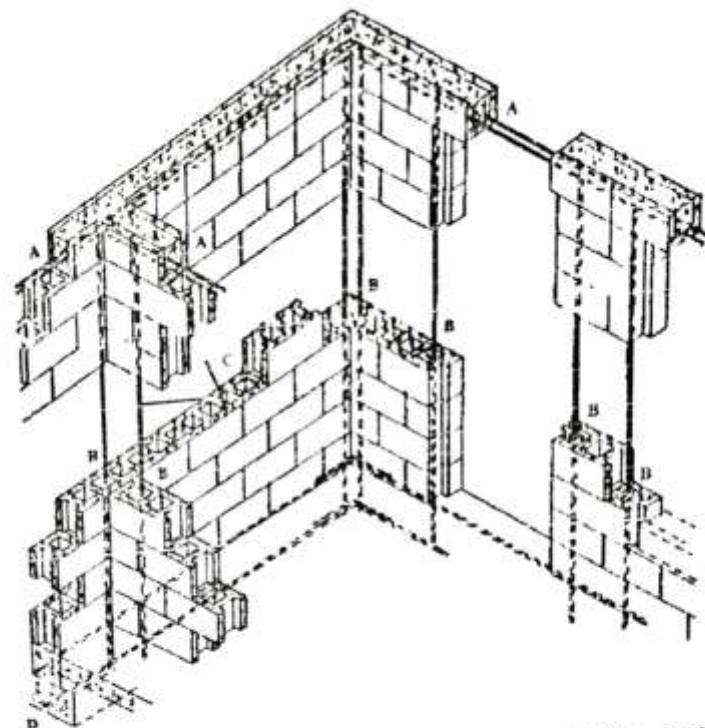
- مبحث خاك و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

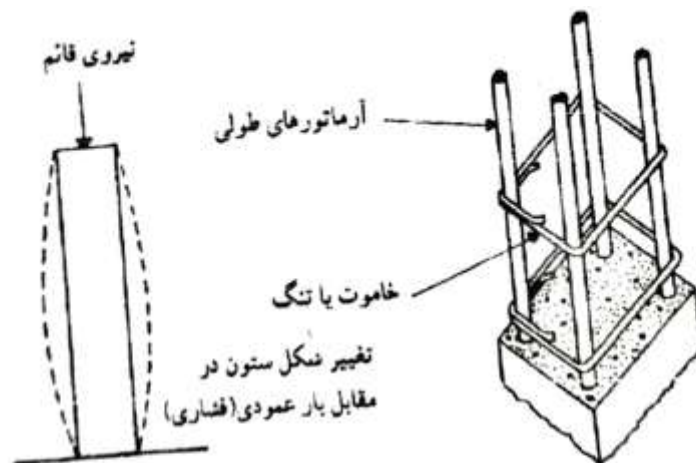
- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



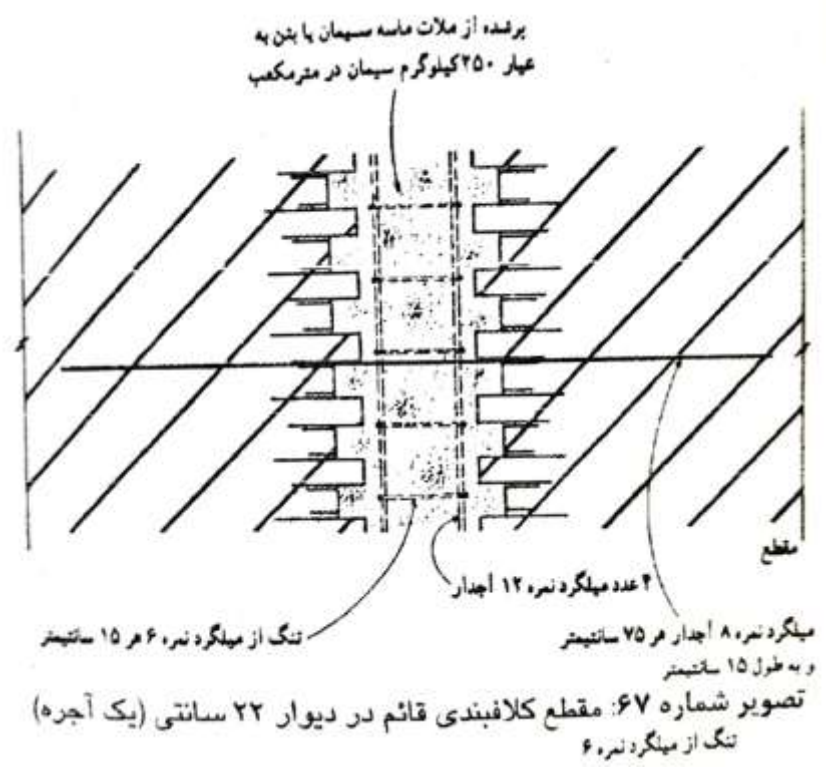
A : کلافبندی افقی با بتن مسلح به صورت مستند
 C : کلافبندی افقی در داخل درز ملات
 تصویر شماره ۶۵: نحوه کلافبندی قائم و افقی در یک ساختمان با بلوک
 سیمانی

- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



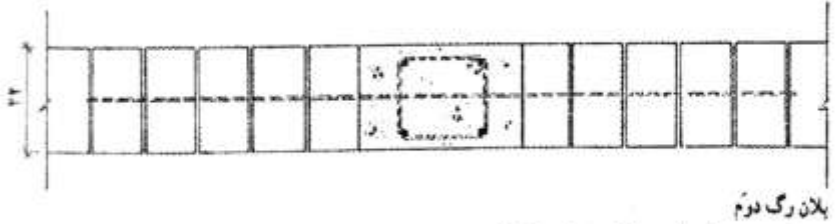
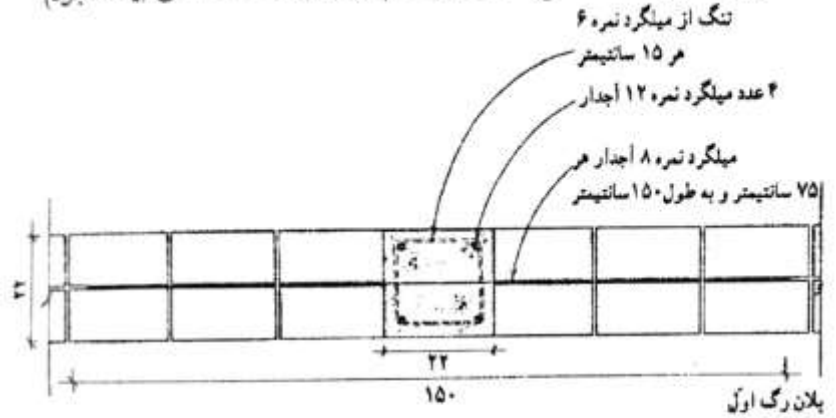
تصویر شماره ۶۶: در ستونهای بتنی آرماتورها را جهت جلوگیری از تغییر شکل در یک راستا به کمک تنگ یا خاموت مهار می‌نمایند.

- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



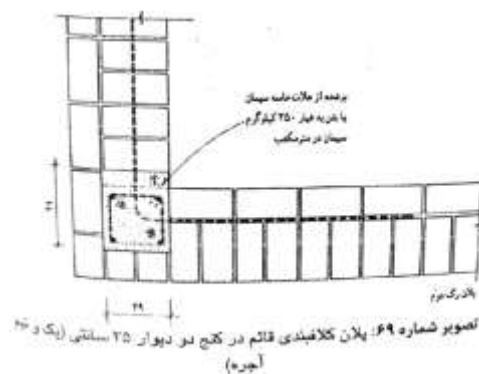
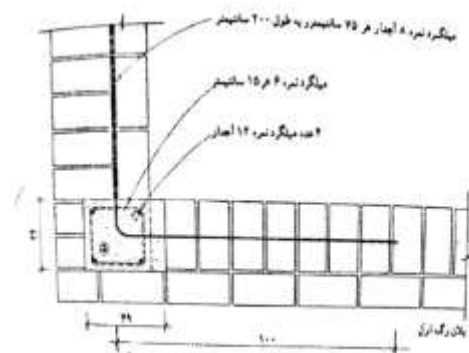
- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

تصویر شماره ۶۷: مقطع کلافبندی قائم در دیوار ۲۲ سانتی (یک آجره)



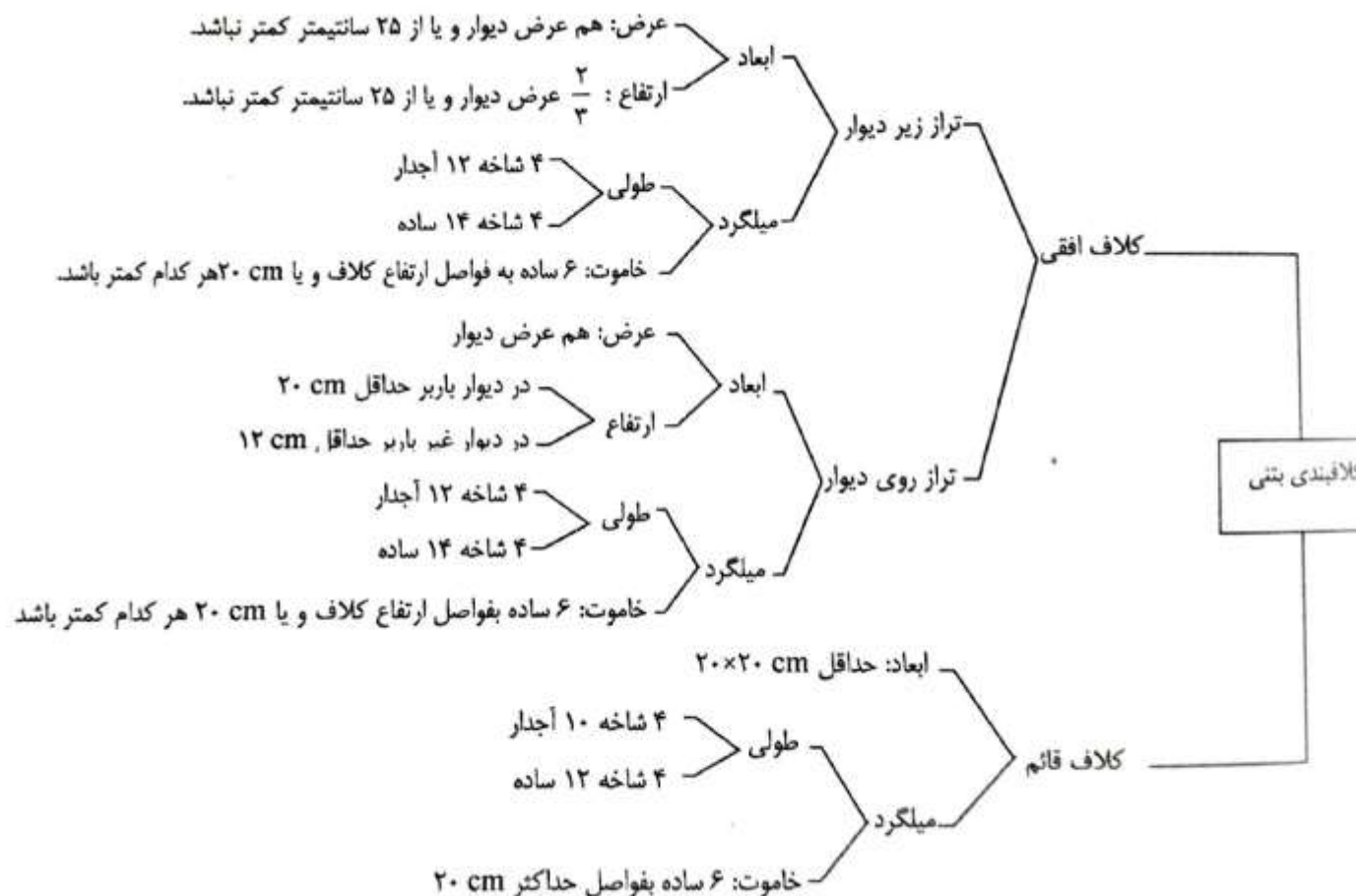
تصویر شماره ۶۸: پلان کلافبندی قائم در دیوار ۲۲ سانتی (یک آجره)

- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



تصویر شماره ۶۹: پلان کلافبندی قائم در کتف لب دیوار ۲۵ سانتی (یک و ۳۰ آورده)

- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی



- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- **مبحث انواع دیوار**
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

دیوارهای دوجداره

در سال‌های میان ۱۹۲۰ تا ۱۹۴۰ ساخت دیوارهای خارجی ساختمان‌های کوچک به صورت دیوار دو جداره‌ای با جداره خارجی آجری یا بلوکی و فضای مجوف باز و جداره داخلی آجری یا بلوکی متداول شد. جداره خارجی و فضای مجوف در خدمت ایجاد مقاومت در برابر نفوذ باران قرار دارند و جداره داخلی با حمایت کف‌ها، دیوار یکپارچه داخلی را به وجود می‌آورد و تا حدود زیادی در برابر انتقال حرارت به عنوان عایق عمل می‌کند.

فکر ایجاد یک فضای خالی عمودی در میان دیوارهای آجری برای اولین بار در اوایل قرن نوزدهم مطرح شد و در طول قرن گسترش یافت. در این رابطه پهناهای مختلفی برای فضای مجوف پیشنهاد شد، از فضای شش اینچی اولیه گرفته تا فضای دو اینچی بعدی و پیشنهادهای سه، چهار یا پنج اینچی دیگر. در اولین دیوارهای دوجداره، برای مهار کردن دوجداره به یکدیگر، در فواصل معینی در عرض فضای مجوف از پیوند آجری استفاده می‌شد. برای این منظور آجرهای کامل به همراه آجرهای رج‌بند یا آجرهای ویژه این کار مورد استفاده قرار می‌گرفتند. بعدها به جای آجرهای پیونددهنده از قلاب‌های آهنی کمک گرفته شد و توانایی آن‌ها برای مهار کردن دوجداره دیوار به یکدیگر مورد پذیرش قرار گرفت.

با افزایش قیمت سوخت و انتظارات راحتی و آسایش حرارتی، در مقررات ساختمانی سال‌های اخیر مشخصاتی در ارتباط با عایق‌بندی حرارتی دیوارهای خارجی مطرح شده است که با عرضه شدن مصالح دارای مقاومت حرارت بالا آن‌ها را می‌توان به بهترین شکل برآورده ساخت. یک فضای مجوف پر یا نیمه پر دیگر به عنوان یک سد مؤثر در برابر نفوذ باران عمل نمی‌کند، بنابراین با افزایش مشخصات عایق‌بندی حرارتی دیوارها پهناهای فضای مجوف از مقدار سنتی ۵۰mm به ۱۰۰mm افزایش یافته است تا بدین ترتیب ضخامت بیشتری از عایق حرارتی را در خود جای دهد و در عین حال فضای مجوف لازم جهت جلوگیری از نفوذ باران حفظ شود.

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی‌سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایق‌های رطوبتی و حرارتی

دیوار حائل

- مبحث خاک و خاکبرداری

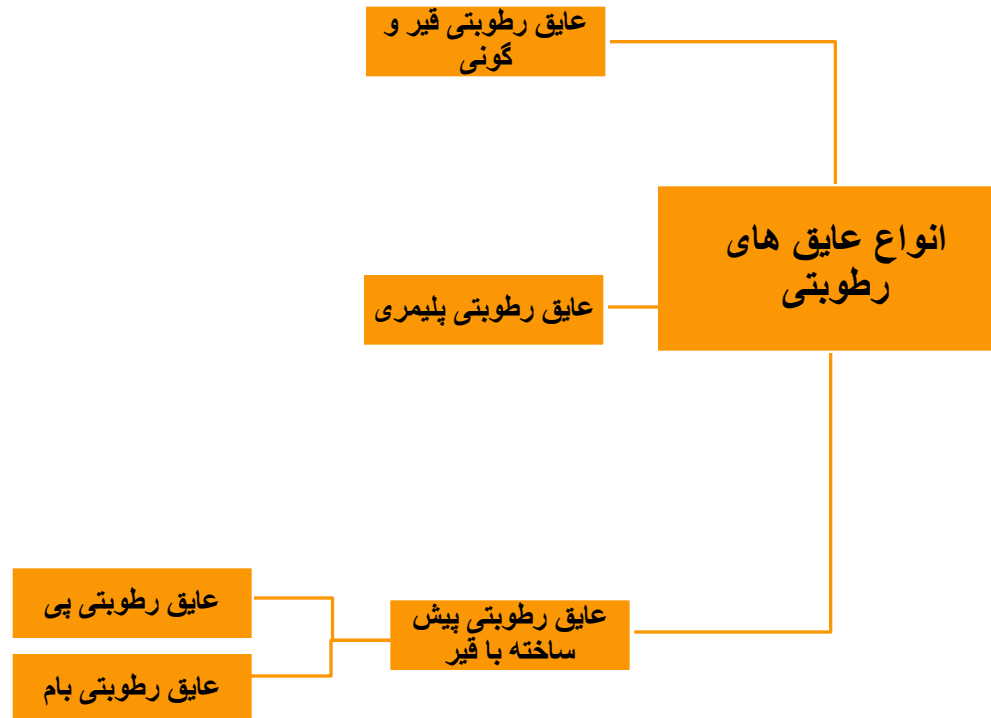
- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

دیوار پرده ایی

- مبحث عایقهای رطوبتی و
حرارتی



- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

نفوذ رطوبت از طریق بدنه دیوار

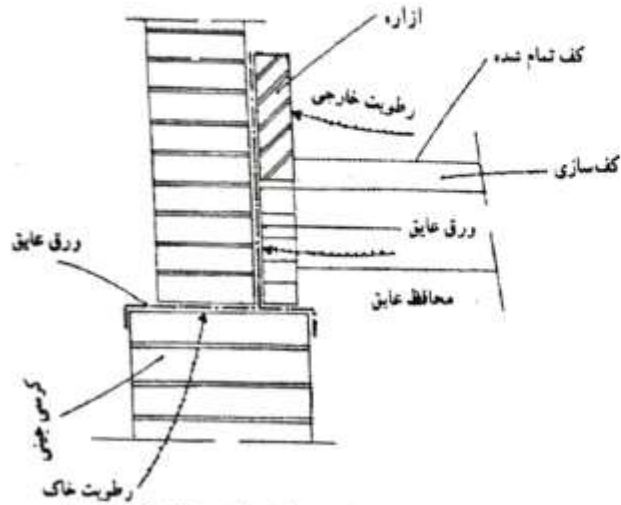
دیوار داخلی در فضای خشک

دیوار داخلی در فضای مرطوب

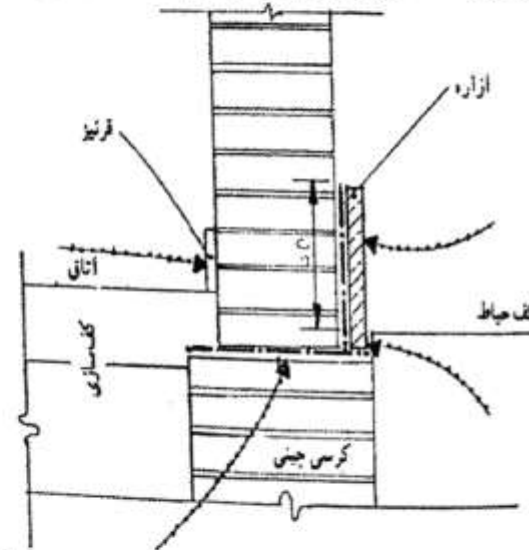
دیوار خارجی

دیوار خارجی

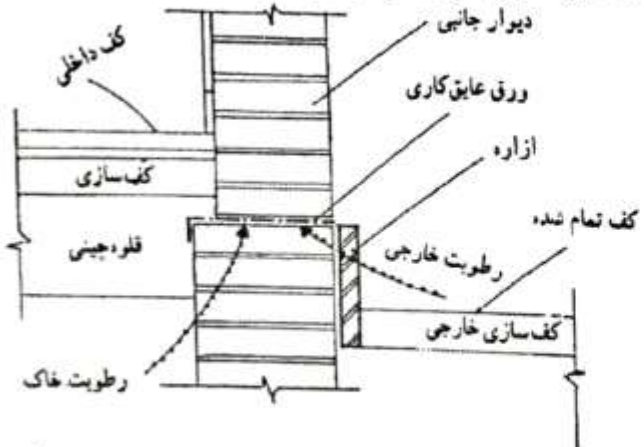
برای جلوگیری از نفوذ رطوبت از بدنه دیوارهای خارجی از ازاره استفاده می‌کنیم. حداقل ارتفاع ازاره از کف تمام شده خارج برابر با ۳۰ سانتیمتر است، اگر از جنس سنگ باشد حداقل ضخامت آن ۳ سانتیمتر و اگر از جنس بتن باشد حداقل ضخامت ۱۰ سانتیمتر و حداقل عیار آن ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب بتن می‌باشد.



تصویر شماره ۷۵: سطح طبقه همکف پایین‌تر از کف حیاط چنانچه سطح کف خارجی پایین‌تر از کف داخلی قرار بگیرد پشت سنگ ازاره عایق کاری عمودی اجرا نخواهد شد.



تصویر شماره ۷۴: ازاره مانع از فرسودگی دیوار و عایق عمودی می‌شود. چنانچه سطح طبقه همکف پایین‌تر از کف حیاط باشد سنگ ازاره بالاتر از کرسی چینی قرار خواهد گرفت. در این حالت برای جلوگیری از نفوذ رطوبت از طریق پی، روی کرسی چینی را عایق می‌نماییم و عایق کاری عمودی را از روی کرسی چینی تا بالاترین نقطه ازاره ادامه می‌دهیم. همچنین برای محافظت از بخشی از عایق کاری که در تماس با خاک قرار دارد چند ردیف آجر در مقابل آن قرار می‌دهیم.

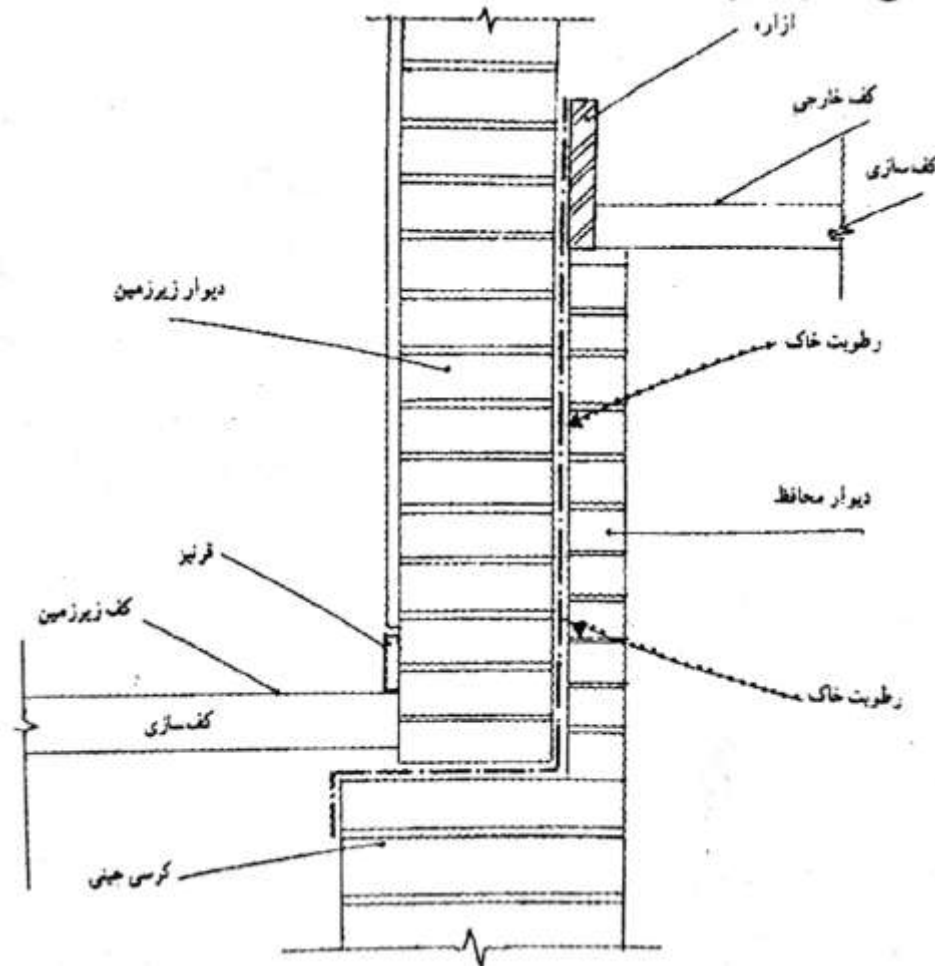


تصویر شماره ۷۶: در این روش عایق کاری دیوار و کرسی چینی همزمان اجرا می‌شود.

مبحث عایق‌های رطوبتی

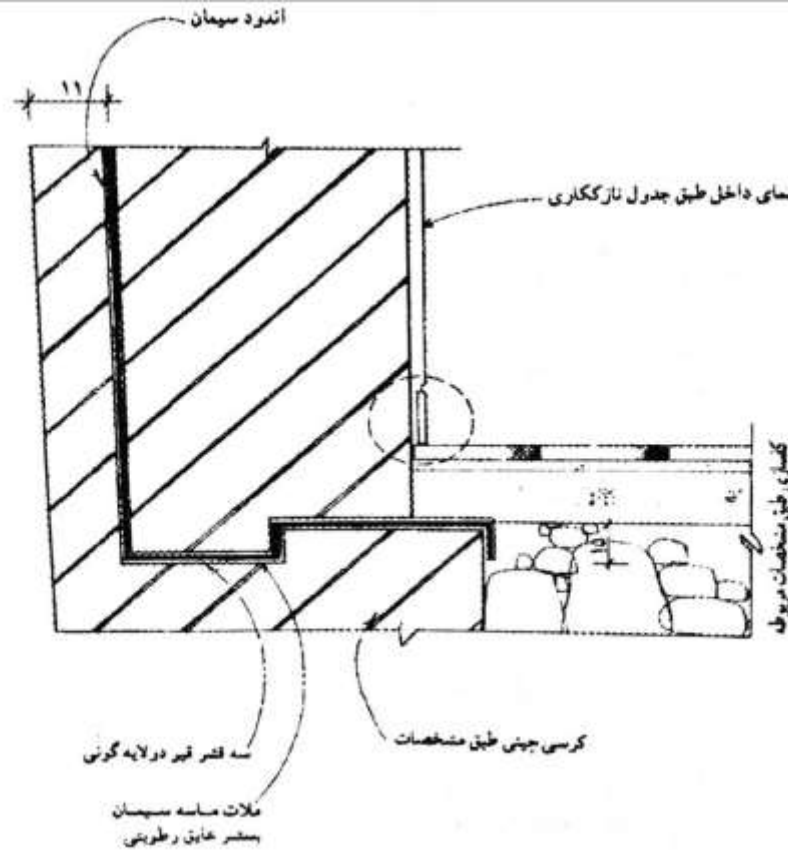
- مبحث خاک و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایق‌های رطوبتی و حرارتی

عایق کاری دیوار زیرزمین که در برابر خاک‌های مجاور قرار می‌گیرد به وسیله دیوار محافظ در برابر صدمات حفظ میشود

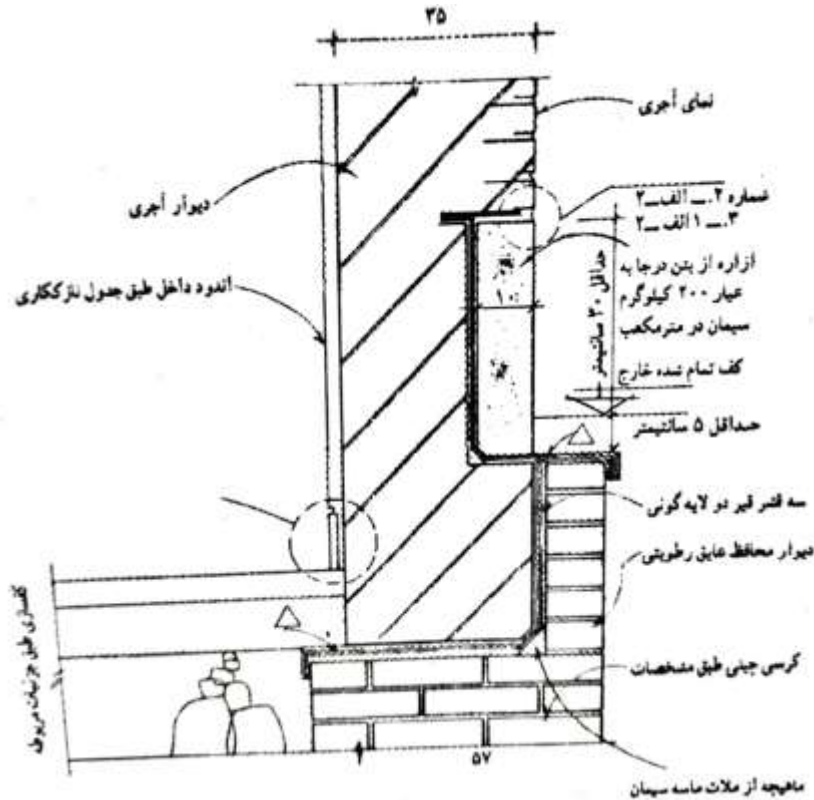


- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایق‌های رطوبتی و حرارتی

جزئیات عایق کاری دیوار زیرزمین



- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایق‌های رطوبتی و حرارتی



شکل روبرو: جزئیات عایق کاری دیوار 35 سانتیمتری خارجی با آزاره بتنی
 مشخصات آزاره بتنی: ارتفاع حداقل 30 سانتیمتر ، ضخامت حداقل 10 سانتیمتر

- مبحث خاك و خاکبرداری
- مبحث بار در ساختمان
- مبحث پی و پی سازی
- مبحث انواع دیوار
- مبحث عایق‌های رطوبتی و حرارتی

- در اجرای عایق کاری رعایت نکات زیر ضروریست:
- 1- عایقکاری عمودی به عایقکاری افقی متصل شود و قیرگونی تا روی کرسی چینی دیوار زیرزمین ادامه یابد.
 - 2- لایه‌های قیرگونی در محل اتصال در تمام طول دیوار دارای همپوشانی حداقل 10cm می‌باشند.
 - 3- برای اتصال گونی به دیوار نباید از میخ استفاده کرد
 - 4- در دیوارهای مرتفع باید با عایق کاری در طی چند مرحله اجرا شود
 - 5- باید عایق کاری در پشت دیوار اصلی انجام شود و سپس دیوار محافظ در مجاورت خاک قرار گیرد.
 - 6- در صورت وجود فضای کافی در پشت دیوار اول ، دیوار اصلی اجرا شده پشت آن را عایق می‌کنیم و دیوار محافظ می‌سازیم و اگر فضای کار کم باشد مجبوریم اول دیوار محافظ را ساخته پس از اندوده ماسه سیمان آن را عایق کنیم و سپس دیوار اصلی اجرا شود.

- مبحث خاک و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایقهای رطوبتی و حرارتی

- برای ایجاد چسبندگی بین قیر و اندود ماسه سیمان (در ارتفاع بیشتر از 10cm) از توری گالوانیزه استفاده می شود.

8- اگر دیوار داخلی در مجاورت مکانی باشد که احتمال نفوذ آب از یک سمت دیوار به سمت دیگر آن وجود داشته باشد عایق کاری در سمت مرطوب اجرا شده

9- لایه‌های دیوار سرویس‌ها از خارج به داخل 1- دیوار 2- لایه ماسه سیمان زیر قیرگونی 3- قیرگونی 4- توری سیمی 5- کاشی لعابی

10- فضای داخل سرویس عایق کف به صورت کاسه بوده و تا ارتفاع 10cm روی دیوارها ادامه می‌یابد و سپس پوشش نهایی دیوار اجرا می‌گردد. در قسمت داخلی دیوار برای ایجاد زیبایی و محافظت از پای دیوار در برابر ضربه و رطوبت ناشی از شستن کف از قرنیز پایه دیوار به ارتفاع 1cm استفاده می‌شود گاهی ارتفاع قیرگونی توالت و حمام را تا حدود 30cm بالاتر از دوش دستشویی و ظرف‌شویی ادامه می‌دهند در صورتی که ارتفاع قیرگونی در سرویس‌ها بیش از 10cm نباشد نیاز به اجرای توری سیمی نمی‌باشد.

11- برای نصب کاشی ابتدا زیر آن را با ماسه تراز نموده و سپس 1 رج کاشی به صورت شاقولی توسط گل رس به صورت موقت نصب کرده و آنگاه پشت کاشی را با دوغاب سیمان و ماسه نرم در سه مرحله پر می‌کنیم و سپس رج دوم را کار می‌کنیم.

- مبحث خاك و خاکبرداری

- مبحث بار در ساختمان

- مبحث پی و پی سازی

- مبحث انواع دیوار

- مبحث عایق‌های رطوبتی و حرارتی