

عناصر جزئیات ساختمان (2) - مدرس : ساره بنی راد جلسه اول - پی سازی و انواع آن

تعریف فنداسیون

قسمتی از سازه ساختمان که غالباً پایین تر از سطح زمین قرار گرفته و نیروهای وارد ه را به خاک یا بستر سنگی پی انتقال می دهد، را شالوده گویند.

فونداسیون در پایین ترین قسمت ساختمان قرار دارد و با توجه به اینکه بار ساختمان از طریق آن به زمین منتقل می شود استحکام فونداسیون نقش مهمی در ایستایی و استحکام کل ساختمان دارد. به منظور ساخت کلیه ساختمان ها ، رعایت مقررات ملی و ضوابط پی در ساخت و اجرای فونداسیون الزامی است . بر اساس نوع فونداسیون مورد نیاز برای ساختمان ها تدابیری باید اتخاذ کرد تا تعادل و پایداری لازم بین بارهای وارده و مواضع اتکا روی زمین برقرار شود . بدین سبب شناخت اصولی روش اجرای فونداسیون اهمیت دارد که مراحل اجرای فونداسیون را در مطالب جداگانه ای شرح داده ایم.

عمده ترین بارهای وارده بر سازه ساختمان

- بارهای ناشی از وزن سازه (بار مرده)
- بارهای ناشی از اجزای متحرک (بار زنده)
- بارهای ناشی از باد و برف و ... (بار جانبی)

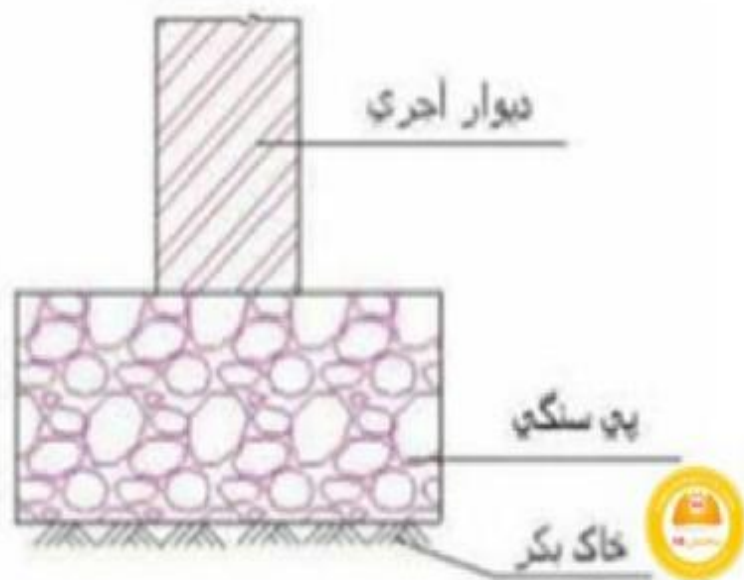
عوامل تاثیر گذار در ابعاد پی

ابعاد شالوده ای (پی ، فونداسیون) که بار ستون را تحمل می کند تابع سه عامل 1- مقدار بار وارده 2- مقاومت خاک بستر 3- جنس مصالح تشکیل دهند شالوده میباشد. ابعاد شالوده با مقدار بار وارده رابطه مستقیم و مقاومت خاک رابطه معکوس دارد. یعنی هرچه بر مقدار بار وارده افزایش یابد ابعاد شالوده بیشتر شده و از طرفی هرچه مقاومت خاک بستر بیشتر باشد ابعاد پی کوچک تر میشود.

انواع پی از لحاظ مصالح مصرفی :

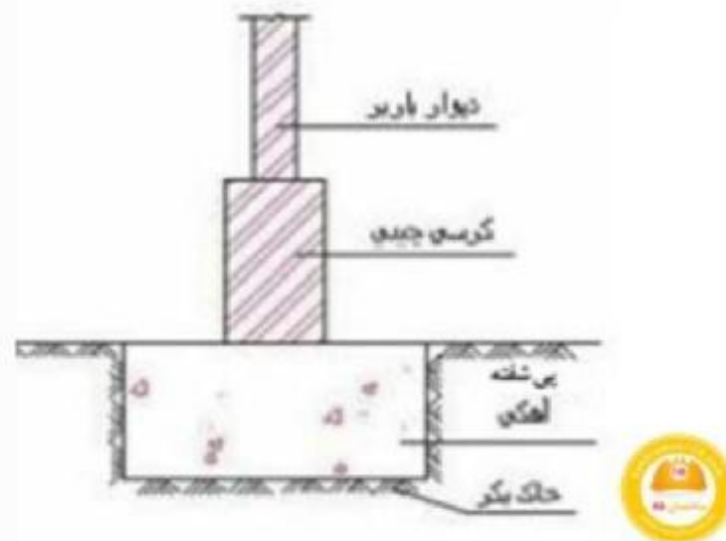
پی سنگی

در ساختمان‌های کوچک با بار واردهی اندک و در حوزه‌هایی که سنگ طبیعی زیاد بوده و بنابراین سنگ‌ها به صورت ارزان پیدا می‌شوند، این نوع پی را به کار می‌برد. ملاط این‌گونه پی‌ها، ماسه سیمان است این پی را می‌توانید در تصویر زیر ببینید.



پی شفته آهکی

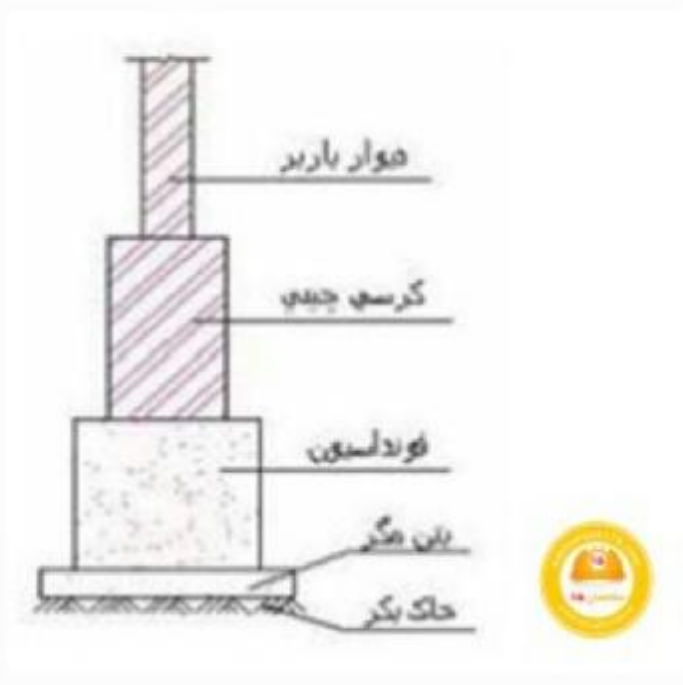
این‌گونه پی‌ها از ترکیب شن، ماسه، خاک، مقدار معینی آهک شکفته و آب حاصل می‌شوند و برای ساخت ساختمان‌های کوچک و با ارتفاع کم (حداکثر تا ۲ طبقه) به کار برده می‌شود. در تصویر زیر می‌توانید پی شفته آهکی را مشاهده فرمایید.



عناصر جزئیات ساختمان (2) - مدرس : ساره بنی راد جلسه اول - پی سازی و انواع آن

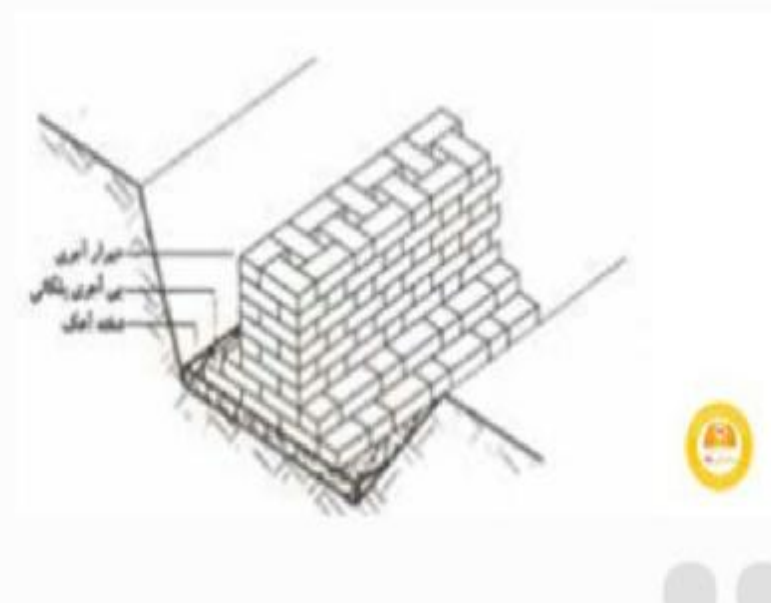
پی بتنی (غیر مسلح):

از این نوع پی برای استفاده در ساختمان‌های سبک و يك طبقه از نوع نواری استفاده می‌شود. زاویه‌ی پخش بار در این نوع پی‌ها ۴۵ درجه بوده و می‌توان جهت صرفه‌جویی در بتن به صورت پلکانی یا شیب‌دار پیاده‌سازی نمود. تصویر شماتیک پی بتنی در زیر نمایش داده شده است.



پی آجری

مصالح به‌کاررفته در این نوع پی‌ها، آجر فشاری مرغوب و ملاط ماسه سیمان و یا ملاط باتارد است. این نوع پی جهت استفاده در ساختمان‌های کوچک و کم ارتفاع به‌کاربرده می‌شود. طرح و تصویر این نوع پی در زیر آمده است.



انواع پی از لحاظ سیستم ساخت سازه ای :

تقسیم بندی شالوده ها

به طور کلی شالوده ها را به دو دسته کلی تقسیم بندی می کنند:

1. شالوده سطحی

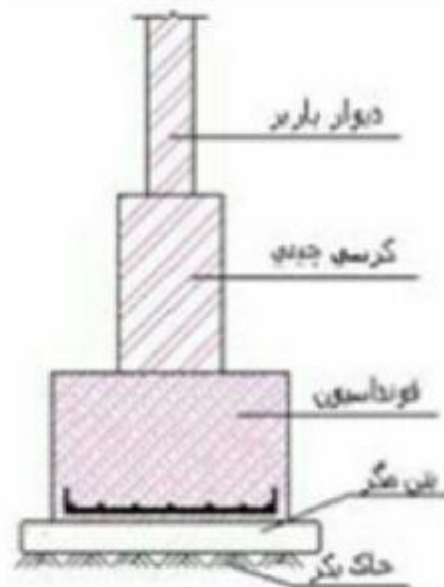
2. شالوده عمیق

1- پی های سطحی (شالوده سطحی)

اگر زمینی که مستقیماً زیر سازه قرار دارد، شرایط مطلوب داشته باشد، می توان نیروهای وارده را با استفاده از شالوده های مناسب به خاک بستر منتقل کرد.

پی بتن مسلح (بتن آرمه):

این نوع از پی بهترین نوع پی سازی و رایج ترین آن به شمار می رود. در حال حاضر پی سازی اغلب ساختمان های چند طبقه را با بتن آرمه می سازند. پخش بار در این نوع از پی ها ۳۰ تا ۴۵ درجه است. تصویری از قالب این نوع پی در زیر به نمایش گذاشته شده است.



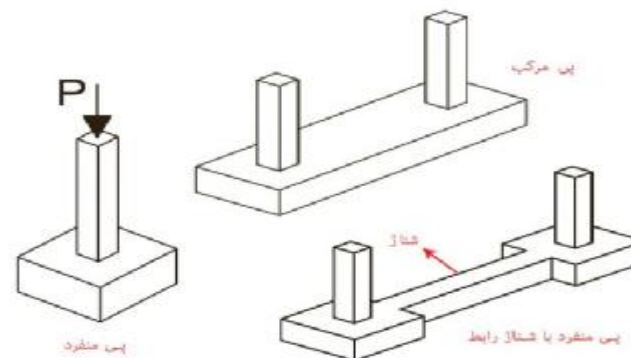
الف - پی منفرد

پی هایی میباشند که تنها بار یک ستون را تحمل و به زمین انتقال میدهند. پی منفرد گویند. در پی های منفرد از شناژها برای اتصال آنها به یکدیگر استفاده میشود. وظیفه اصلی شناژها کلاف کردن و مهار نمودن پی ها است. شناژ به منظور مقابله با نیروهای افقی و یکنواخت کردن نشست ها در ساختمان به کار میروند.

در مواردی که دو پی منفرد به دلیل بزرگی ابعاد تداخل داشته باشند ، با هم ادغام می شوند که به آن پی مرکب گویند. در زیر تصاویر پی های منفرد و پی منفرد با شناژ رابط را مشاهده میفرمایید.



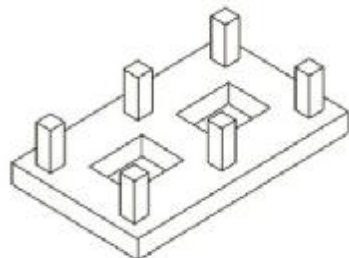
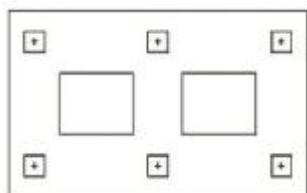
پی منفرد ، پی منفرد با شناژ ، پی مرکب



پی منفرد ، پی منفرد با شناژ ، پی مرکب

جلسه اول - پی سازی و انواع آن

عناصر جزئیات ساختمان (2) - مدرس : ساره بنی راد



پی نواری دو طرفه

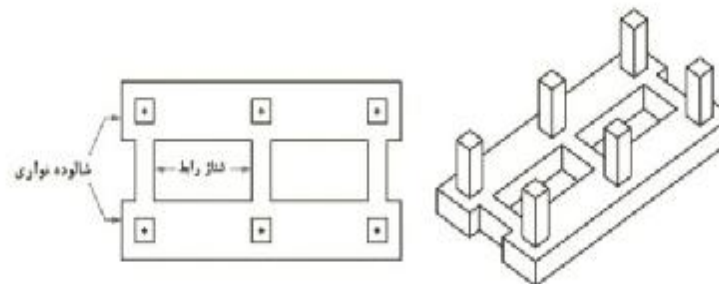
پی نواری دو طرفه



عکس پی نواری

ب - پی نواری

پی نواری، ساده ترین نوع **شالوده های سطحی** است که به صورت یک نوار در زیر ستون های یک محور قرار می گیرد. نواری بودن پی ها می تواند در یک جهت و یا در دو جهت باشد که در صورت اجرا در یک جهت آنها را با شناژهای رابط به هم متصل می نمایم.



پی نواری و شناژ رابط

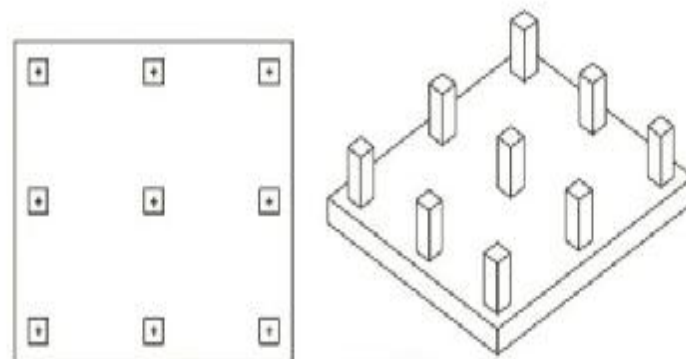
پی نواری همراه با شناژ



عکس پی گسترده ، رادیه ژنرال ، پی شبکه ای

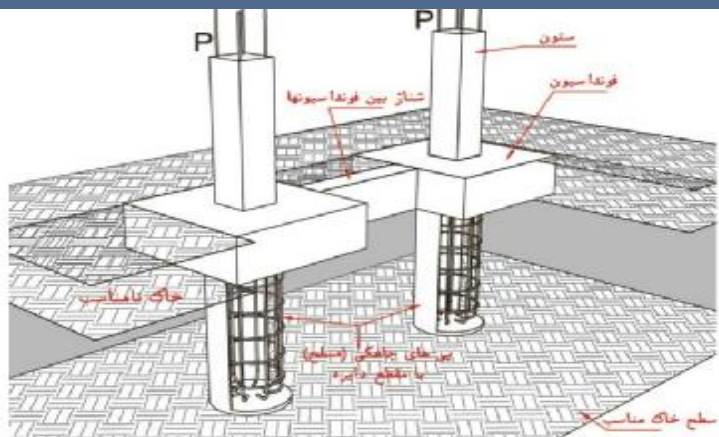
ج- پی گسترده (پی رادیه ژنرال ، پی شبکه ای)

با افزایش بار وارد ه پی یا کم بودن مقاومت خاک (زمین) ، عرض نوارهای پی زیاد شده و با رسیدن و تداخل آنها با یکدیگر تبدیل به پی شبکه ای میشود.



پی گسترده (شبکه ای)

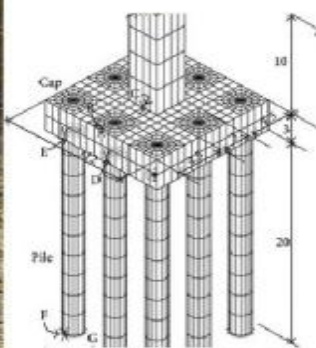
پی گسترده ، رادیه ژنرال ، پی شبکه ای



تصویری از پی های عمیق

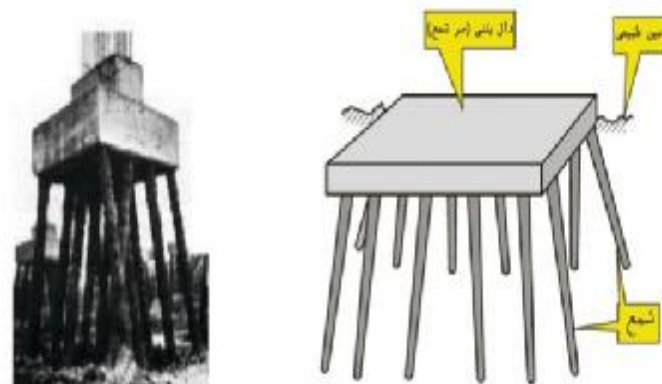


عکس شالوده عمیق ، شمع



2- پی های عمیق (شالوده عمیق)

چنانچه خاک در سطح زمین یا در عمق کم مقاومت کافی نداشته باشد لازم است نیروهای وارده را با استفاده از شالوده عمیق به لایه های مقاوم پایین تر منتقل کرد.



شالوده عمیق

پی های عمیق

جمع بندی جلسه اول

توضیح پی عمقی :
وقتی که زمین در اعماق معمولی نتواند بارهای وارده را تحمل نماید از شمع استفاده می شود در این روش پی بر روی شمع ها ساخته می شود و شمع ها بار وارده از سازه را به زمین منتقل می کنند.

➔ جمع بندی این بخش :
عموما پی های به کار رفته در ساختمان به دو حالت زیر تقسیم بندی می شوند:
۱- انواع پی از نظر مصالح مصرفی ➔ شامل پی شفته آهکی، پی سنگی، پی آجری، پی بتنی غیر مسلح و پی بتنی مسلح
۲- انواع پی از نظر سیستم ساخت سازه ای ➔ شامل : شالوده سطحی و شالوده عمیق که هر کدام به مختصر توضیح داده شد.

انواع مختلف شمع ها :
۱. شمع چوبی
۲. شمع بتن مسلح پیش ساخته یا پیش فشرده
۳. شمع بتن مسلح ریخته شده در محل (درجا)
۴. شمع لوله بتنی که در زمین کوبیده شده و داخل آن بتن ریزی می شود.
۵. شمع لوله فلزی که در زمین کوبیده شده و داخل آن بتن ریزی می شود.
➔ در این میان شمع های بتنی درجا بیشترین کاربرد را دارند.