



◀ فصل پنجم:

## پلان فونداسیون

هدف کلی: رسم پلان فونداسیون کلاف شده، نواری و گسترده.

هدف های رفتاری: در پایان این فصل فراگیر باید بتواند:

- ۱- فونداسیون گوشه، کناری و میانی را تعریف کند؛
- ۲- علت استفاده از بتن مگر را بیان کند؛
- ۳- مراحل ترسیم پلان فونداسیون کلاف شده را شرح دهد؛
- ۴- با استفاده از پلان آکس بندی، پلان فونداسیون کلاف شده را ترسیم نماید؛
- ۵- روش ترسیم پلان فونداسیون نواری را شرح دهد؛
- ۶- با استفاده از پلان آکس بندی، پلان فونداسیون نواری را ترسیم نماید؛
- ۷- با استفاده از پلان آکس بندی، پلان فونداسیون گسترده را ترسیم نماید؛

### ۱-۵- تعریف


پلان فونداسیون یکی از نقشه‌های سازه است که در آن نوع، تعداد، ابعاد و موقعیت پی‌ها در زمین مشخص می‌شود. در فصل دوم، با انواع فونداسیون آشنا شدید. در این فصل با مراحل ترسیم پلان فونداسیون کلاف شده، نواری و گسترده آشنا می‌شوید. در بین این سه نوع، فونداسیون نواری و بعد از آن فونداسیون گسترده بیشترین کاربرد را در ساختمان‌های مسکونی دارند. از آنجایی که فونداسیون اولین عضو سازه‌ای در اجرا می‌باشد، دقت در اجرای آن از اهمیت بالایی برخوردار است.

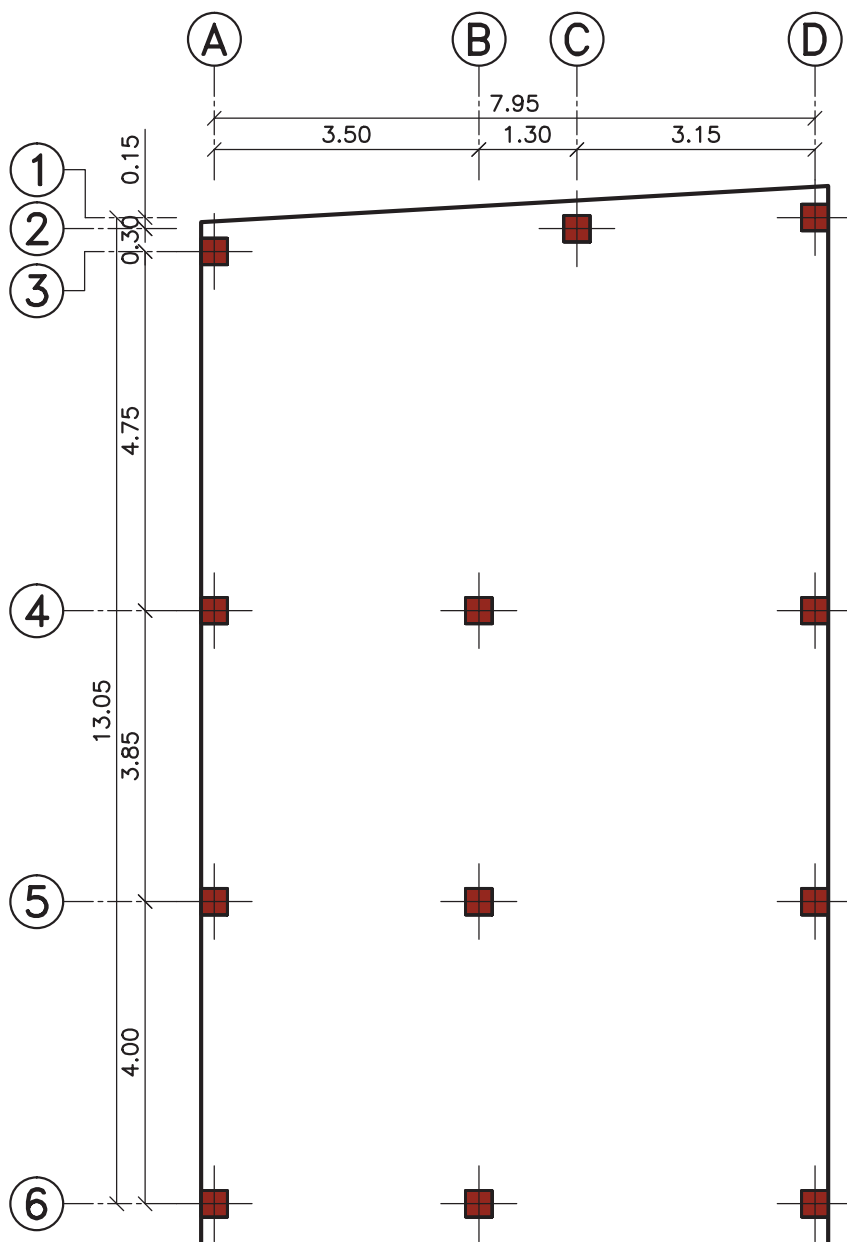
### ۲-۵- مراحل ترسیم پلان فونداسیون کلاف شده

لازم به ذکر است که ابعاد و اندازه‌ی پی‌های منفرد و شناژها در فونداسیون، با در نظر گرفتن نوع سازه، بارهای وارد بر ساختمان، فاصله بین ستون‌ها، مقاومت و جنس زمین از طرف مهندس محاسب، تعیین می‌گردد.



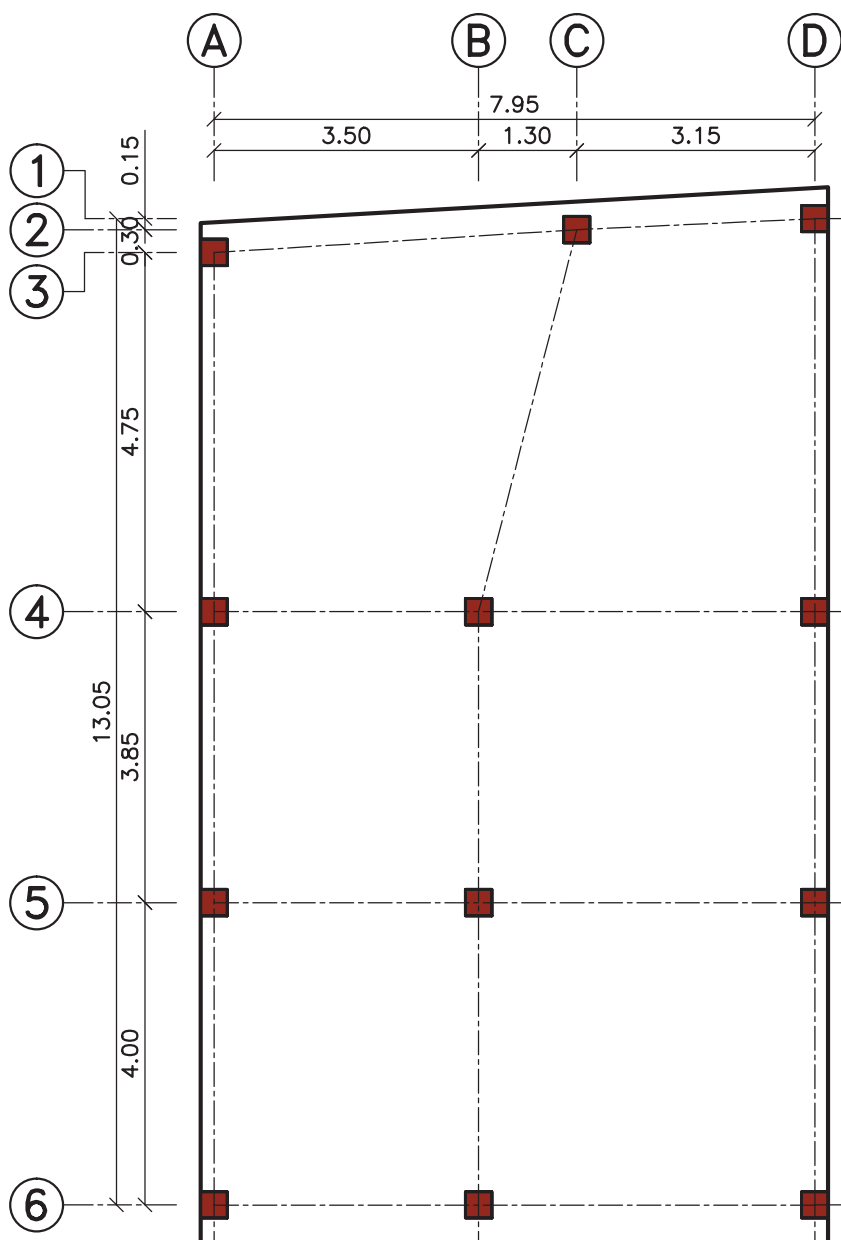
## مرحله شماره (۱): ترسیم پلان ستون گذاری

برای پلان مورد بحث، پلان ستون‌گذاری را ترسیم کنید. جهت جلوگیری از شلوغ شدن نقشه بهتر است خطوط آکس داخل پلان ترسیم نشوند. ستون‌ها را با علامت  نشان دهید. محدوده زمین را با خط پر ضخیم مشخص کنید.



## مرحله شماره (۲): محور بندی ستونها

ستونهای مجاور را با خط آکس به یکدیگر وصل نمایید.



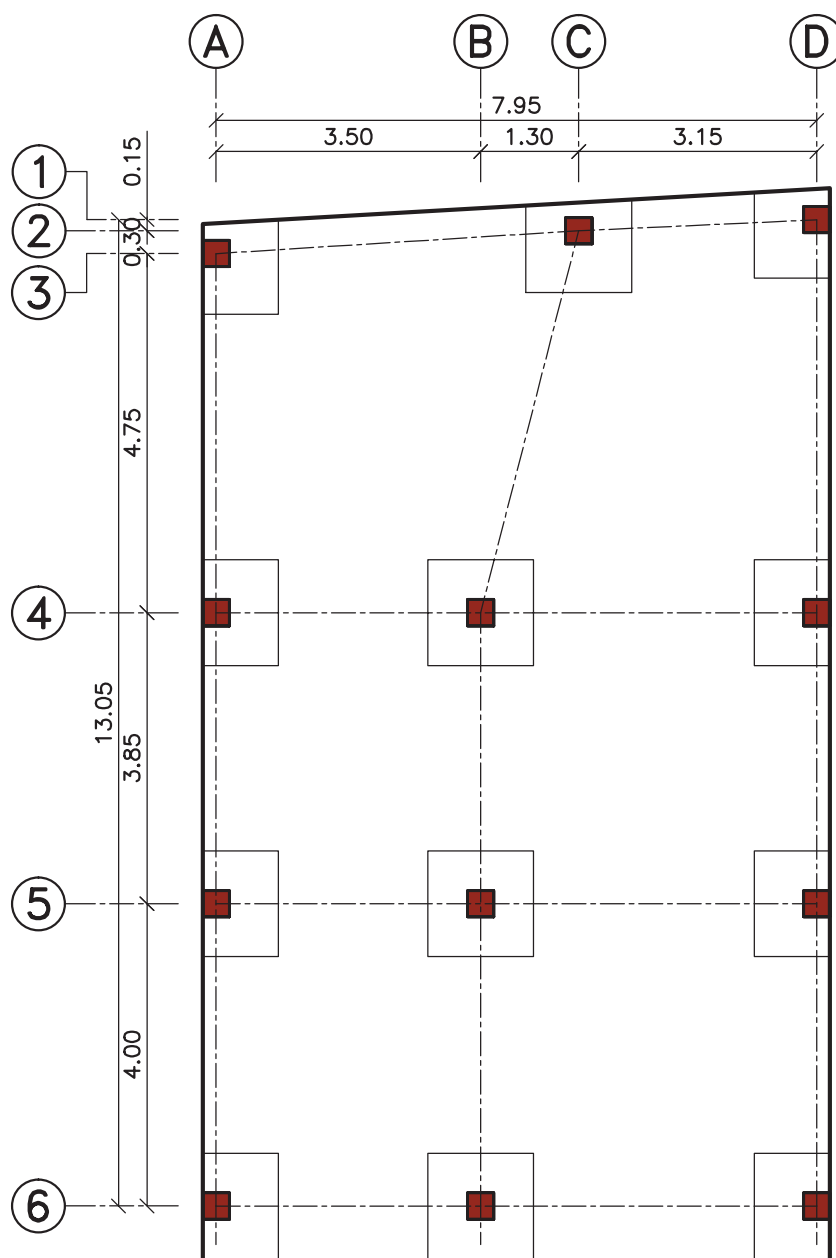
### مرحله شماره (۳): ترسیم فونداسیون‌های منفرد

برای هر ستون یک فونداسیون منفرد ترسیم کنید. ابعاد این پی‌ها با محاسبه به دست می‌آید. شما می‌توانید با نظر مربی خود اندازه‌ی مشخصی را برای هر پلان در نظر بگیرید. در این ساختمان ابعاد پی‌های منفرد به شرح زیر می‌باشد:

\* پی‌های گوشه (پی‌هایی که در دو ضلع به محدوده زمین می‌چسبند)  $1/20 \times 1/20 =$  متر

\* پی‌های کناری (پی‌هایی که در یک ضلع به محدوده زمین می‌چسبند)  $1/80 \times 1/20 =$  متر

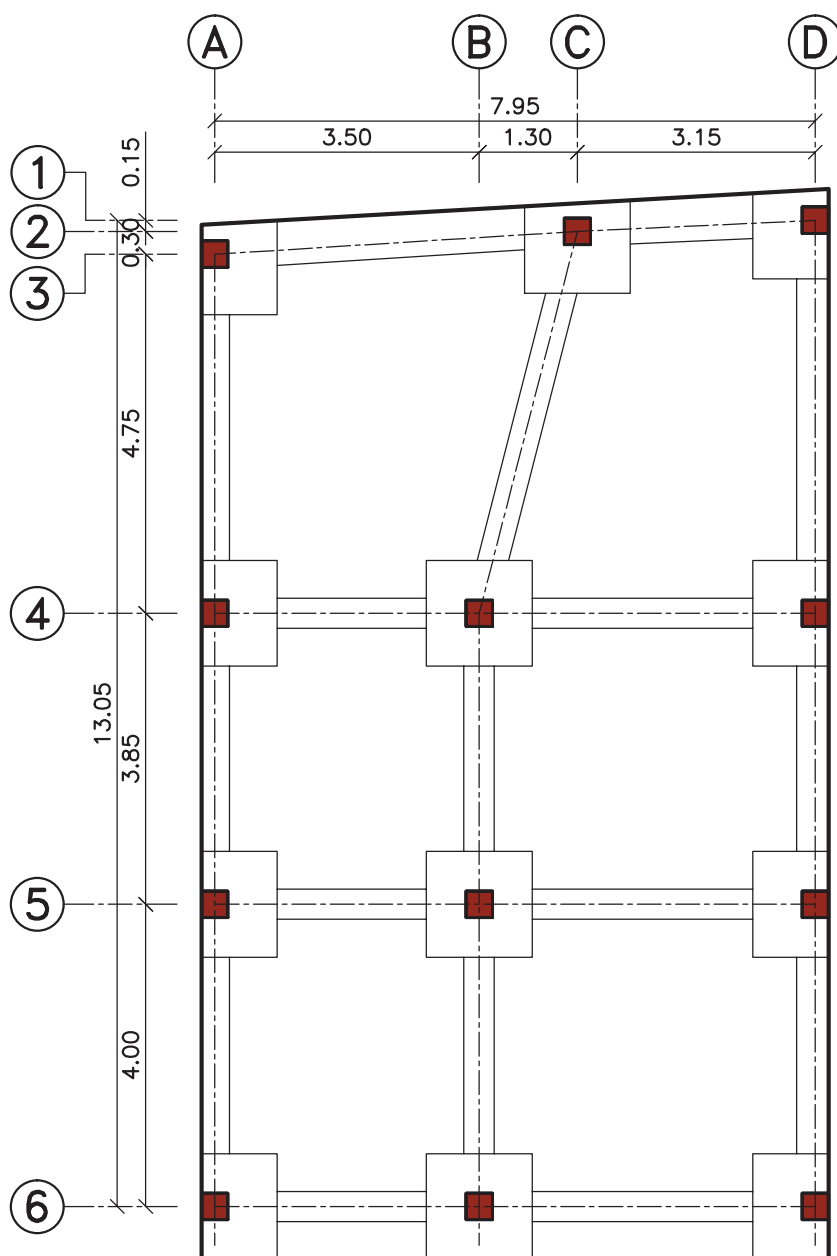
\* پی‌های میانی یا وسط (پی‌هایی که در وسط ساختمان قرار دارند)  $1/80 \times 1/80 =$  متر



### مرحله شماره (۴): ترسیم شناژ

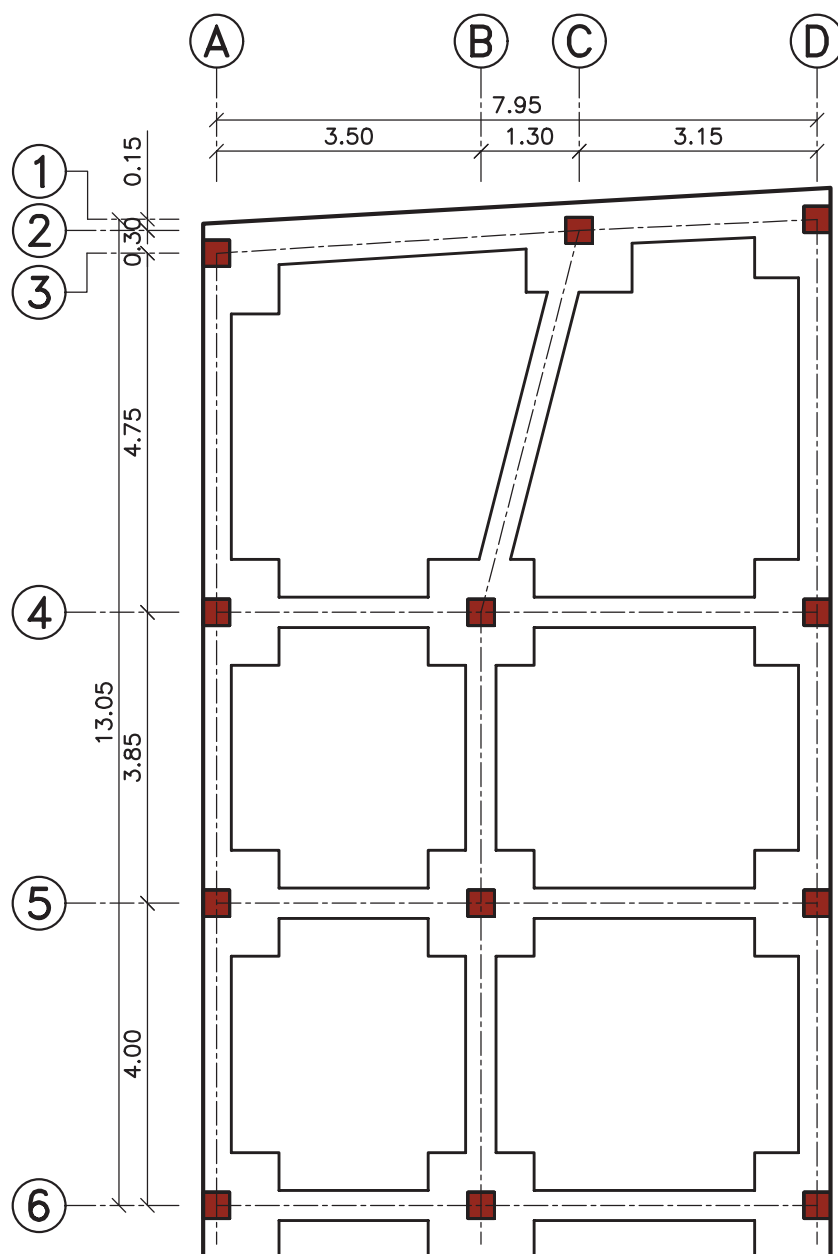
در این مرحله فونداسیون‌های منفرد را با شناژ به هم وصل کنید. عرض شناژها ۰/۶۰ متر در نظر گرفته شده است.

پی و شناژ را با خط پر متوسط مشخص کنید.



### مرحله شماره (۵): تصحیح اتصال پی و شناژ

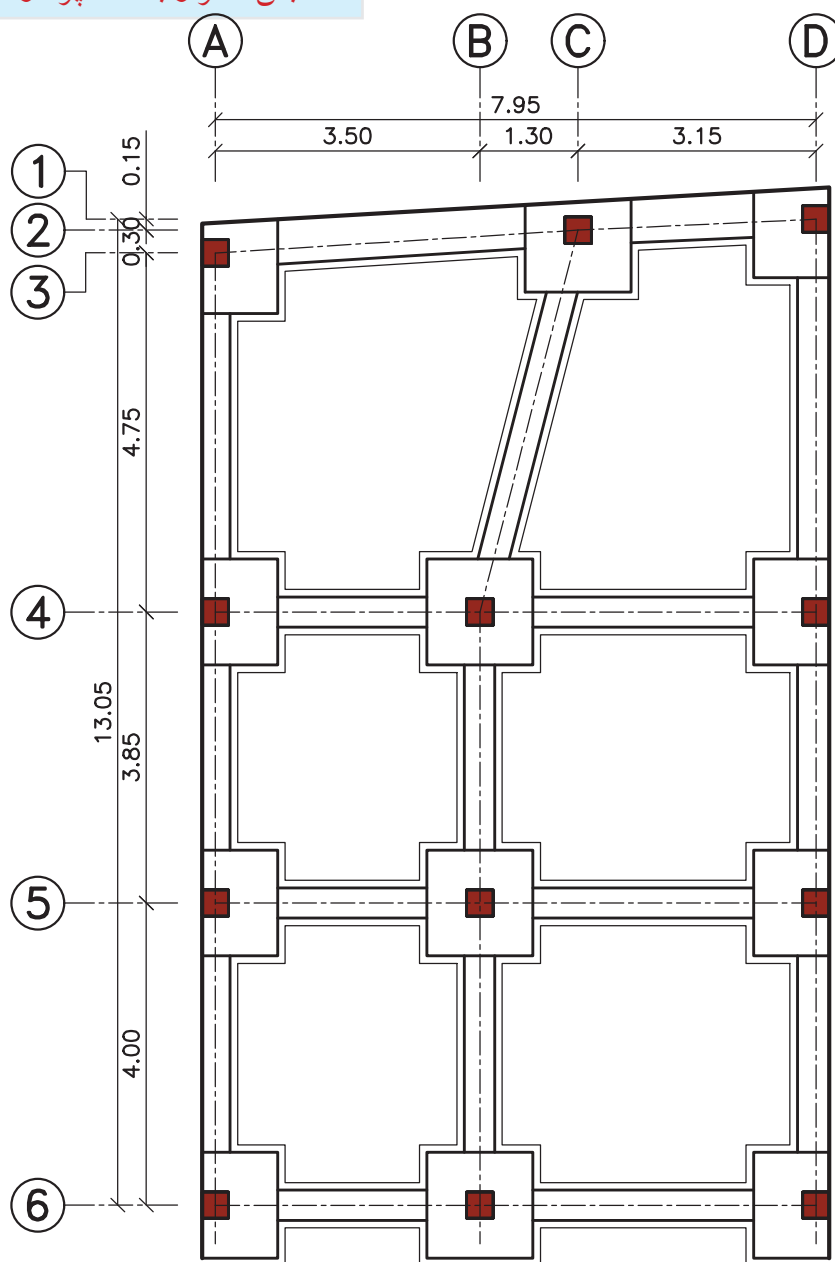
اگر ارتفاع پی و شناژ با هم مساوی باشد مرز میان شناژ و پی، مطابق شکل زیر پاک گردد. در این نقشه ارتفاع پی، ۰/۶۰ متر و ارتفاع شناژ، ۰/۴۰ متر محاسبه شده است. بنابراین از نقشه مرحله شماره (۴) برای ادامه کار استفاده کنید.



### مرحله شماره (۶): ترسیم بتن مگر

برای محافظت از بتن پی در مقابل عوامل خورنده در خاک و همچنین ایجاد سطحی صاف و تراز زیر پی، بعد از مرحله پی کنی لایه‌ای به ضخامت ۱۰ الی ۱۵ سانتی متر از بتن سبک (عیار ۱۵۰ یا ۱۰۰ کیلو گرم بر متر مکعب بتن) می‌ریزند. به این بتن، بتن مگر یا پاکیزگی گفته می‌شود. همچنین برای آسان شدن اجرای قالب‌بندی فونداسیون‌ها، عرض بتن مگر از هر طرف به اندازه ۱۰ سانتی متر اضافه در نظر گرفته می‌شود. در این مرحله از ترسیمات باید بتن مگر که از لبه پی و شناژها حدود ۱۰ سانتی متر بزرگ‌تر است، ترسیم گردد.

**بتن مگر را با خط پر نازک مشخص کنید.**



### مرحله شماره (۷): ترسیمات نهائی

در این مرحله باید فونداسیون‌ها را تیپ بندی نمود. پی‌ها بر اساس ابعاد و موقعیت قرارگیری آن‌ها از طرف مهندس محاسب، دسته‌بندی می‌شوند. برای تیپ‌بندی پی‌ها از حرف F (فونداسیون در لاتین Foundation) استفاده می‌گردد. برای نشان دادن نوع تیپ آن نیز، عددی در کنار حرف F نوشته می‌شود. به طور مثال، عبارت «F-۱» نشان دهنده فونداسیون تیپ شماره یک است. لازم است کد ارتفاعی سطح روی فونداسیون‌ها نیز بر روی پلان فونداسیون، مشخص شود. سپس فضاهای خاکریزی شده را هاشور بزنید.

**محل خاکریزی با خط پر نازک، هاشور زده می‌شود.**

### مرحله شماره (۸): تهیه جدول تیپ فونداسیون

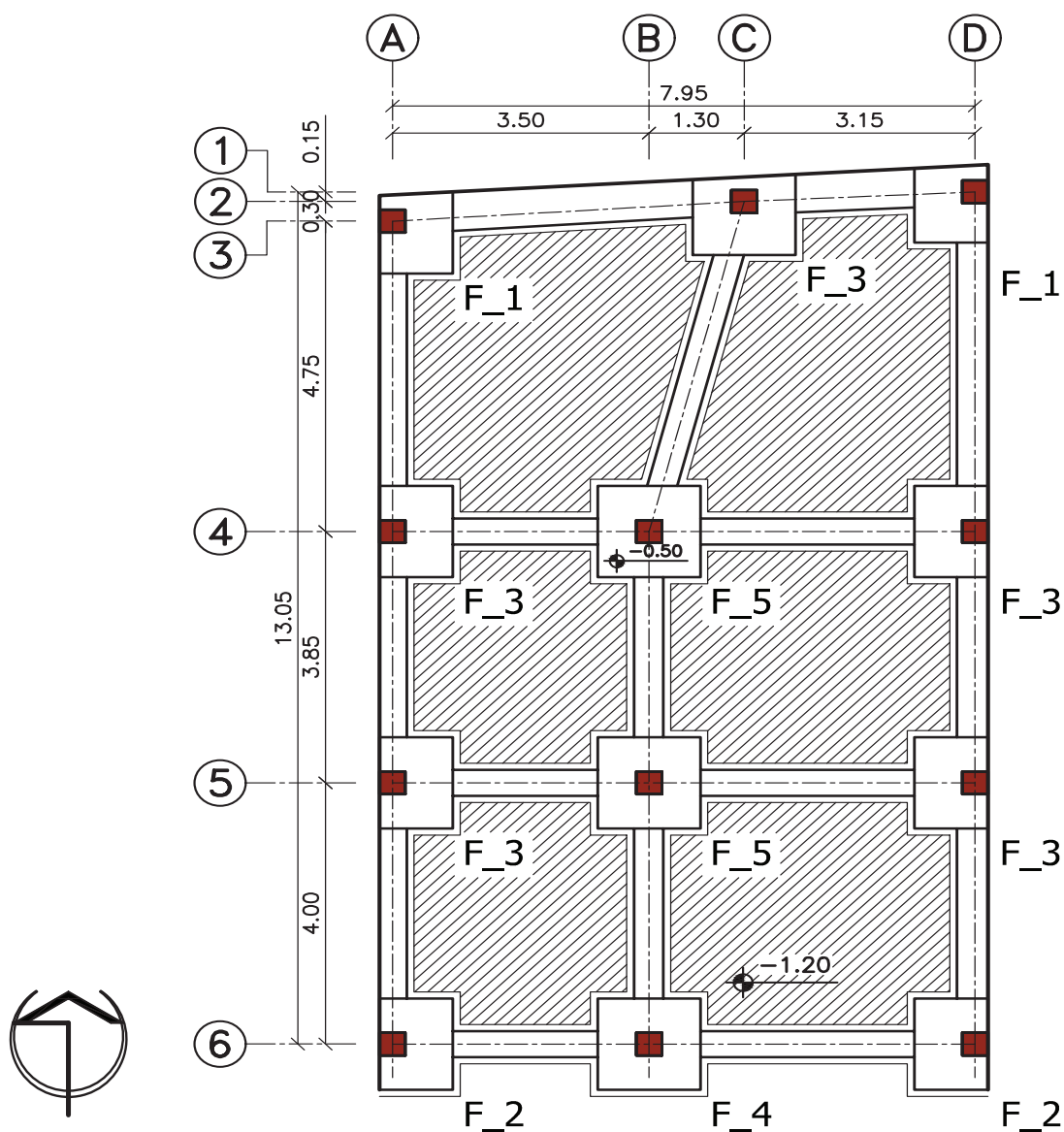
برای بیان ابعاد و مشخصات فونداسیون‌ها، جدولی به شکل زیر در کنار پلان فونداسیون تهیه کنید.

جدول تیپ فونداسیون				
POS	N	L (m)	W(m)	H (m)
F-۱	۲	۱/۲۰	۱/۲۰	۰/۶۰
F-۲	۲	۱/۸۰	۱/۲۰	۰/۶۰
F-۳	۱	۱/۸۰	۱/۲۰	۰/۶۰
F-۴	۵	۱/۸۰	۱/۸۰	۰/۶۰
F-۵	۲	۱/۸۰	۱/۸۰	۰/۶۰

- \* در زیر ستون POS، تیپ فونداسیون نوشته می‌شود.
- \* در زیر ستون N، تعداد مشابه تیپ مشخص شده در پلان یادداشت می‌شود.
- \* در زیر ستون L، طول فونداسیون بر حسب متر مشخص می‌شود.
- \* در زیر ستون W، عرض فونداسیون بر حسب متر مشخص می‌شود.
- \* در زیر ستون H، ارتفاع فونداسیون بر حسب متر مشخص می‌شود.

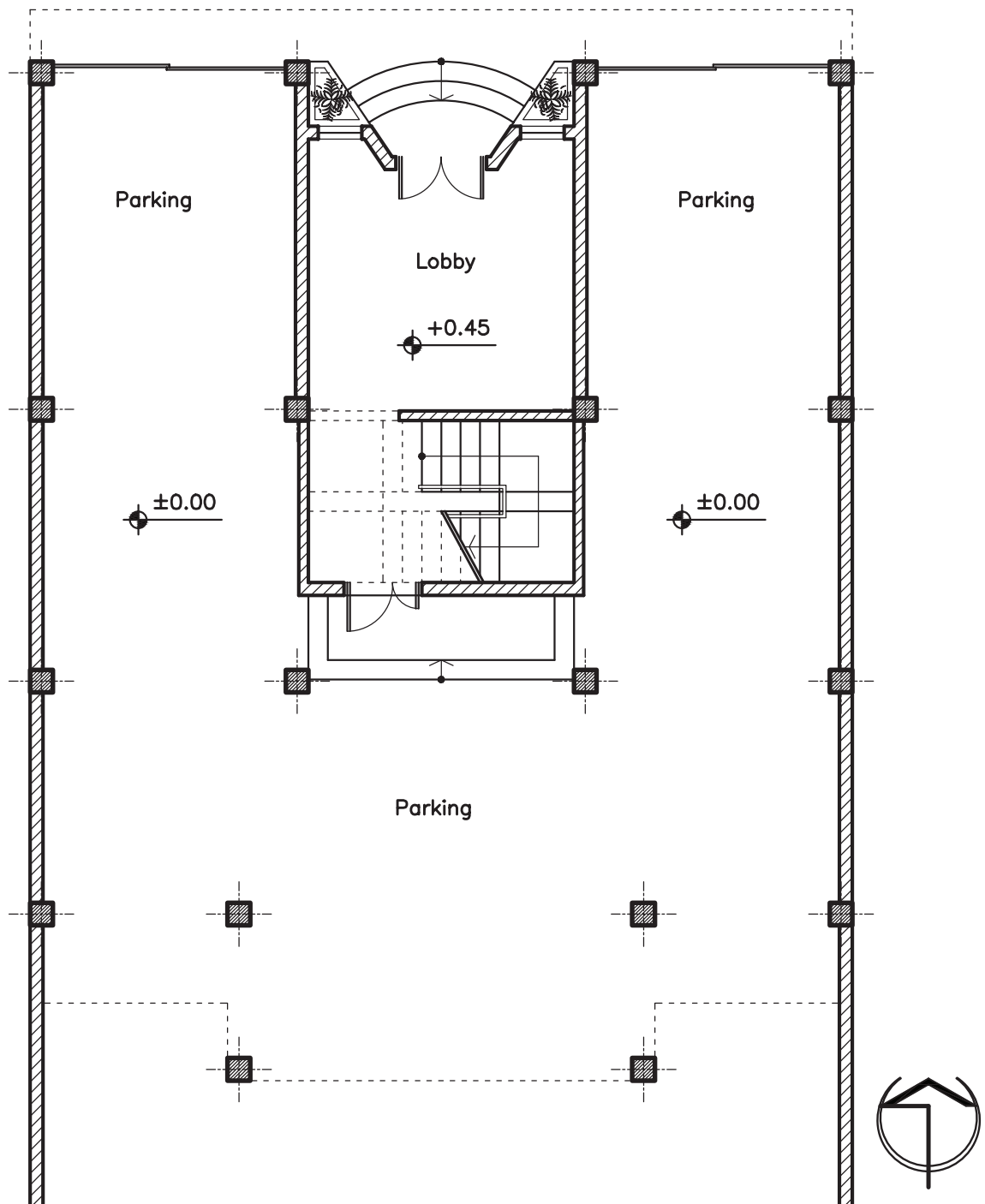
توجه: گاهی ممکن است یک ساختمان در یک سطح طراحی نشده باشد در این حالت پلان فونداسیون نیز در دو سطح متفاوت ایجاد می گردد.

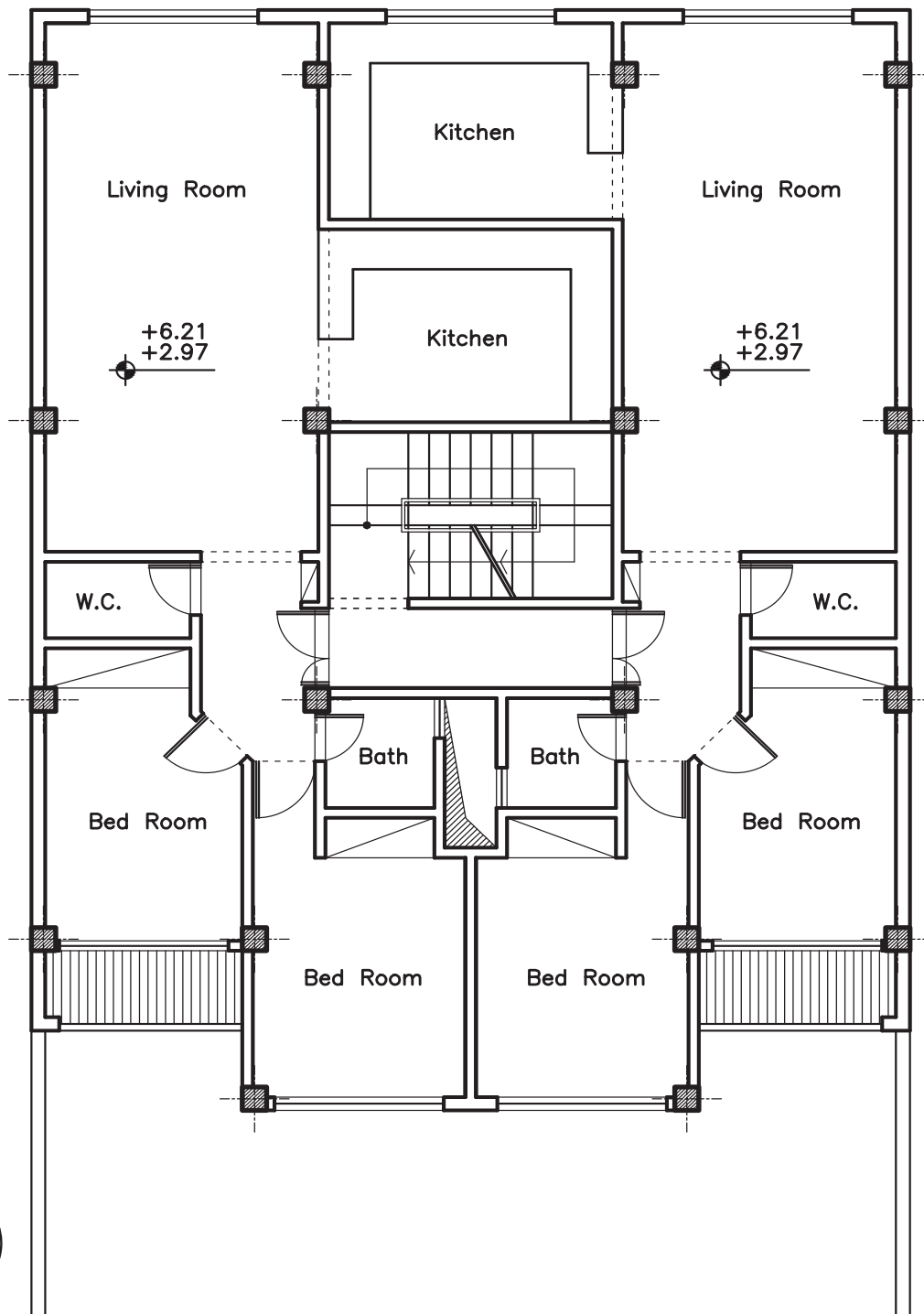
توجه: گذاشتن علامت شمال در کنار پلان فونداسیون الزامی است.



## تمرین کارگاهی:

در ادامه، پلان طبقه همکف و تیپ طبقات یک ساختمان سه طبقه، آمده است. پلان فونداسیون کلاف شده ی آن را ترسیم کنید.



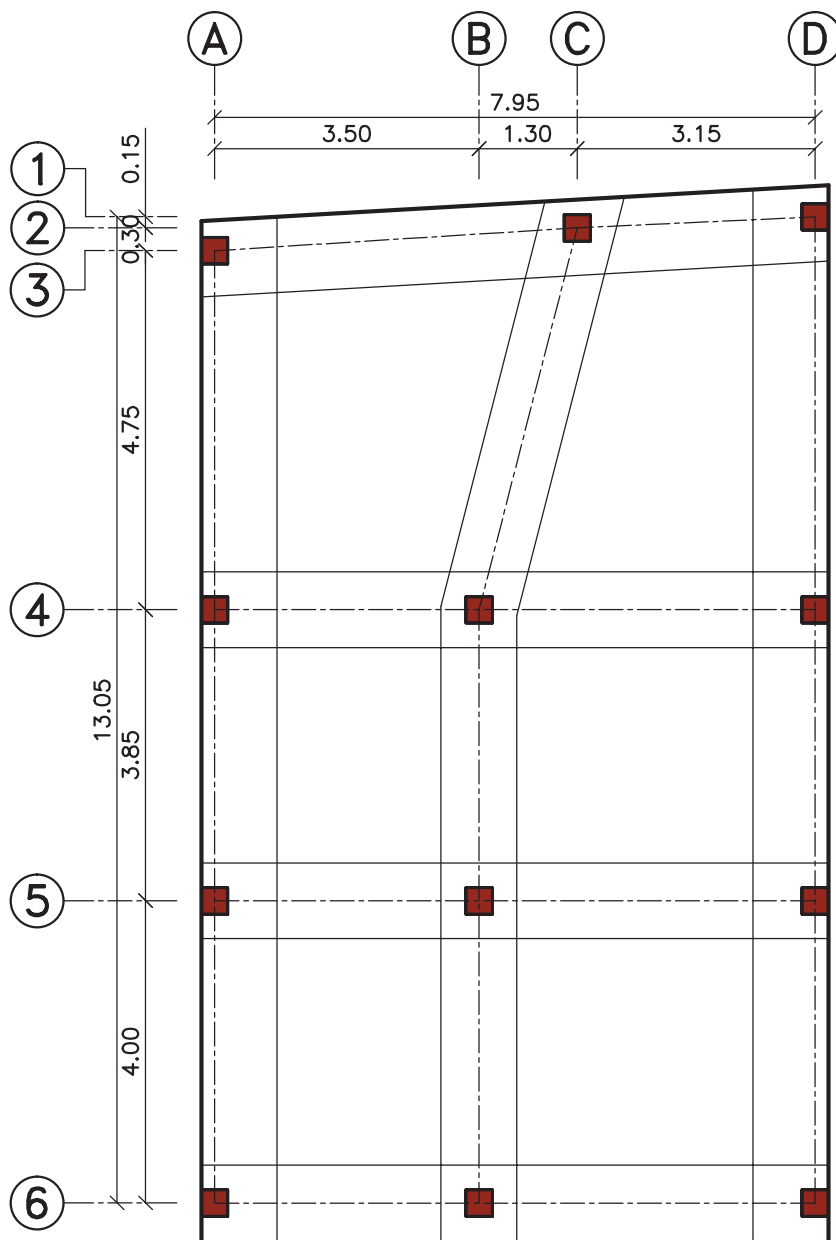


### ۳-۵- مراحل ترسیم پلان فونداسیون نواری

مرحله اول و دوم را مطابق ترسیم پلان فونداسیون کلاف شده طی نمایید.

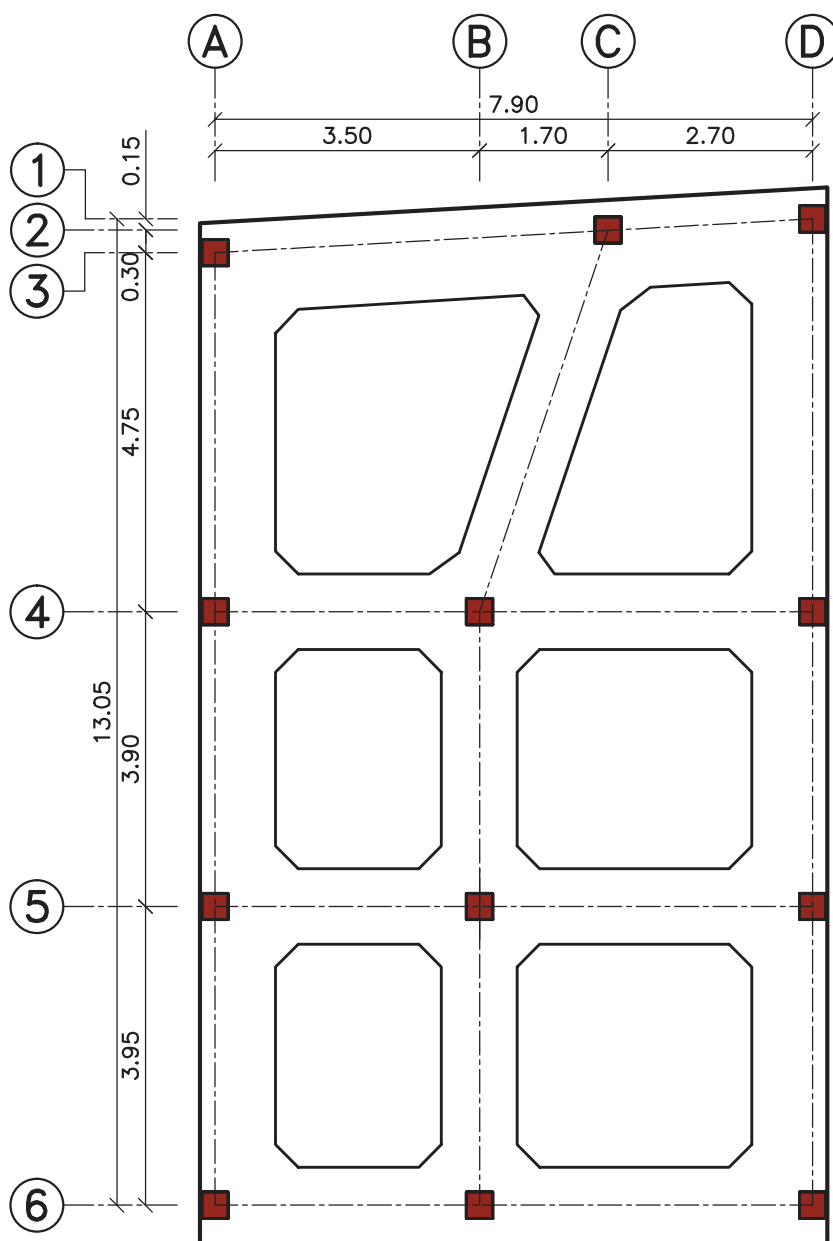
#### مرحله شماره (۳): ترسیم فونداسیون های نواری

در این مرحله ستون ها را با پی نواری به هم وصل کنید. در این پلان عرض پی ها طبق نظر مهندس محاسب ۱/۰۰ متر در نظر گرفته شده است.



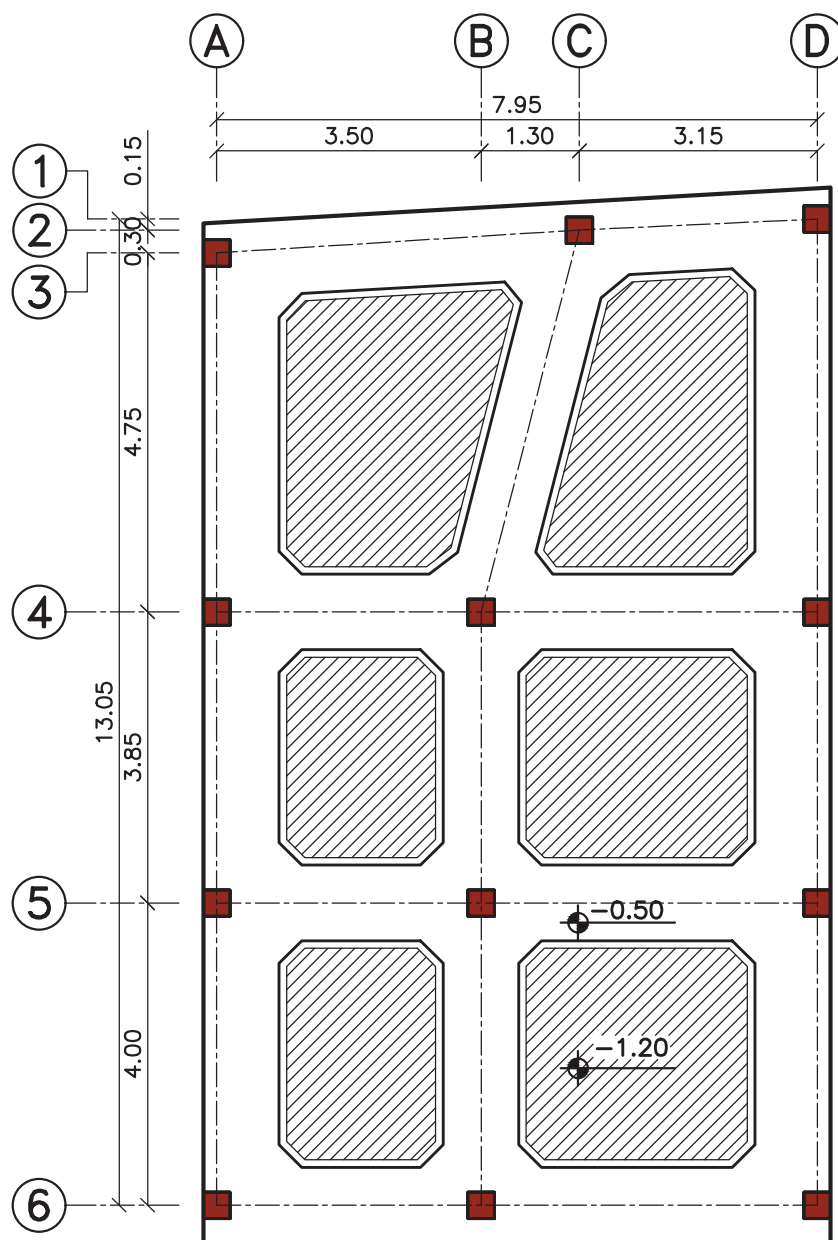
### مرحله شماره (۴): پخ زدن گوشه‌ها

مطابق شکل زیر می‌توان با ایجاد پخ در محل تماس پی‌ها به یکدیگر، مقاومت برشی در گوشه‌ها را افزایش داد.



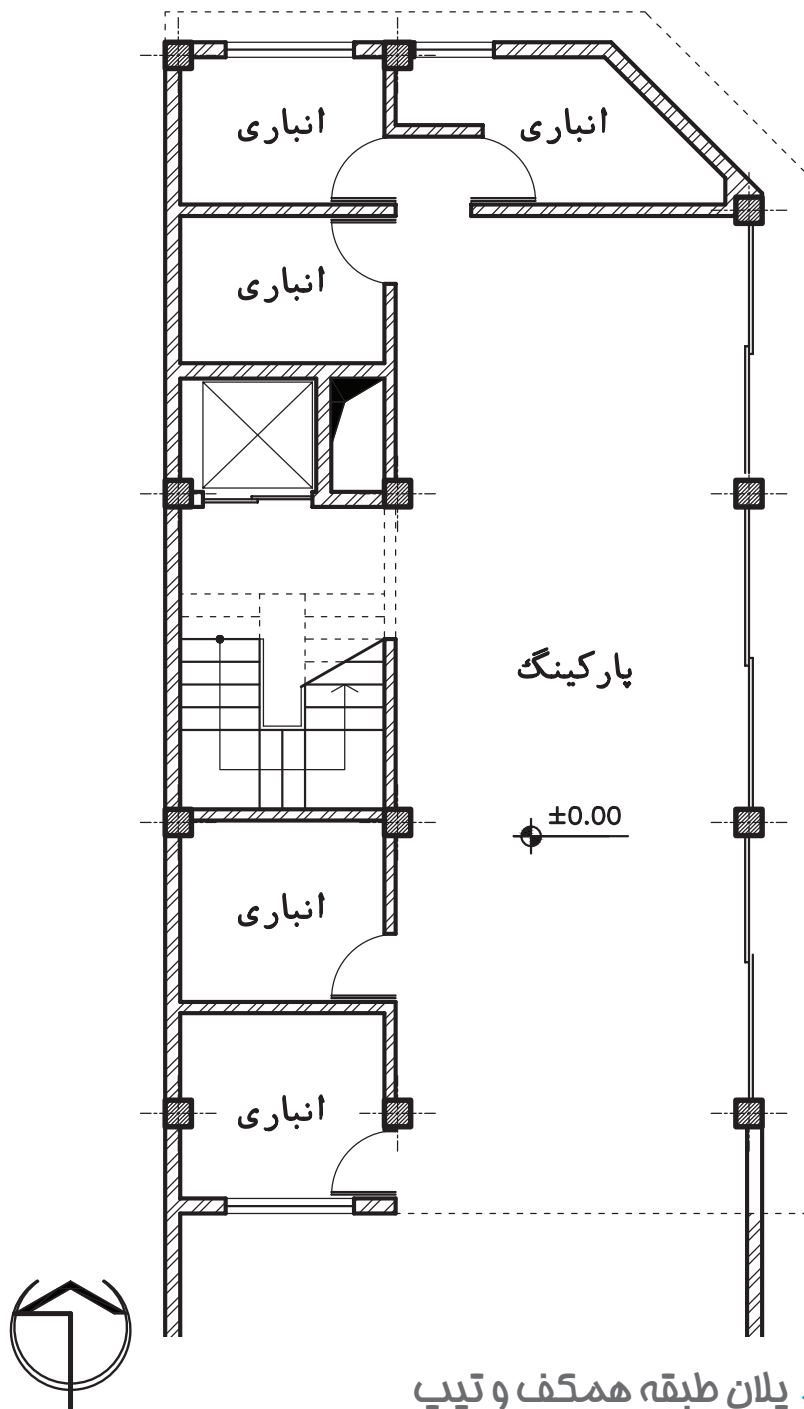
## مرحله شماره (۵): ترسیم بتن مگر

در این مرحله از ترسیمات، باید ابتدا بتن مگر را ترسیم کنید، سپس فضاهای خاکریزی شده را هاشور بزینید.

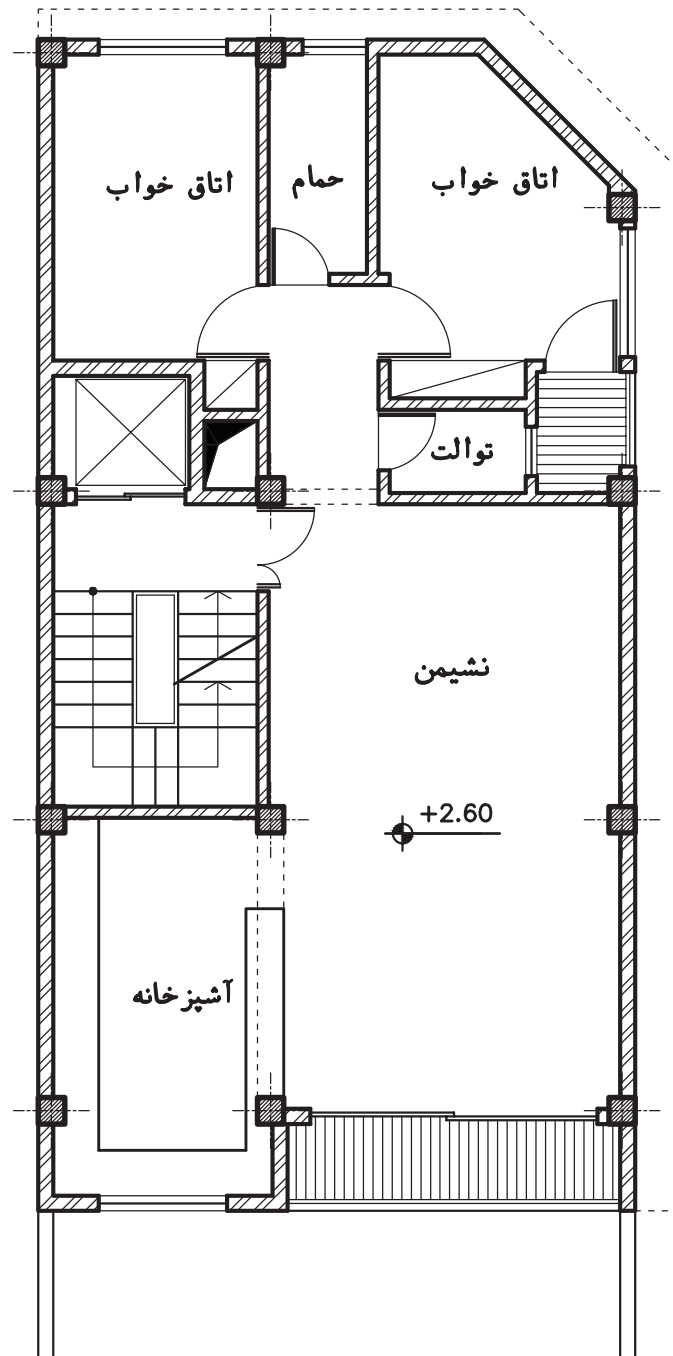


## تمرین کارگاهی:

در ادامه، پلان طبقه همکف و تیپ طبقات یک ساختمان سه طبقه، آماده است. پلان فونداسیون نواری آنرا ترسیم کنید.

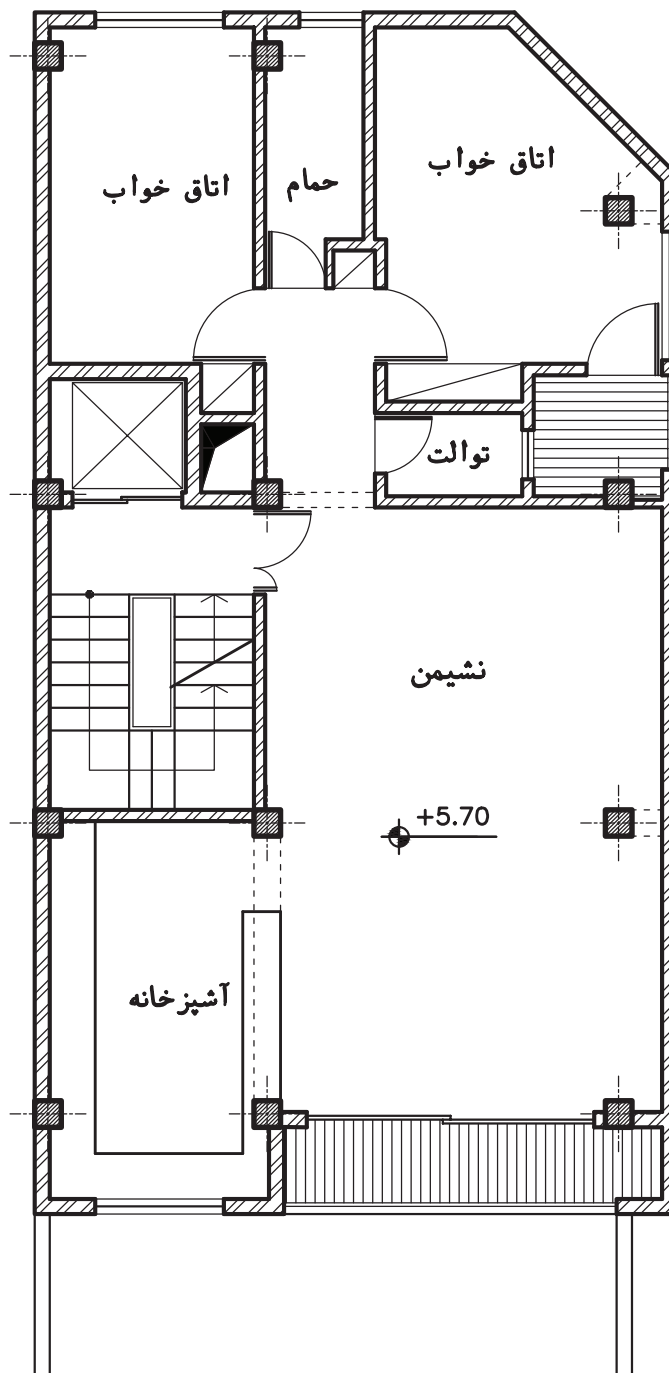


پلان طبقه همکف و تیپ



پلان طبقه اول



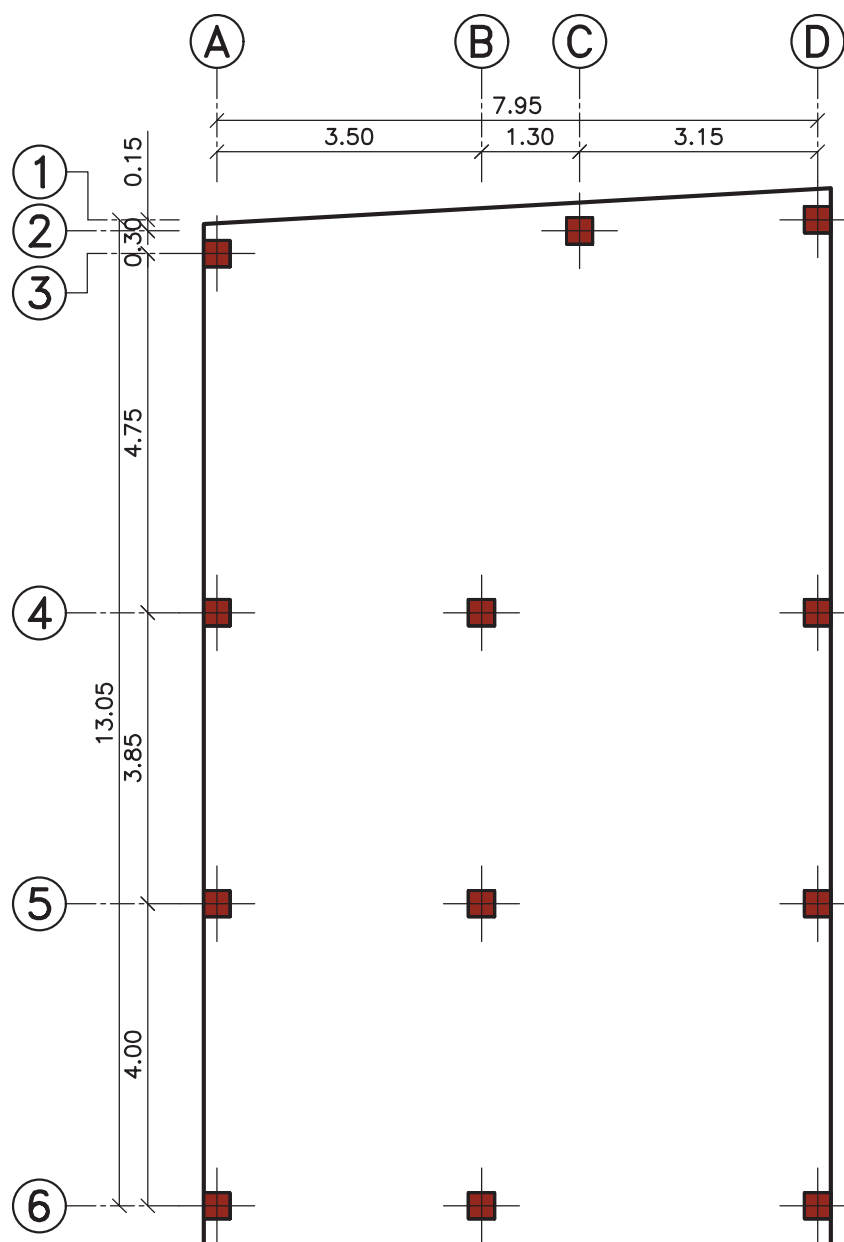


پلان طبقه دوم



## ۴-۵- مراحل ترسیم پلان فونداسیون گسترده

ابتدا مرحله اول را مطابق ترسیم پلان فونداسیون کلاف شده طی نمایید.  
فونداسیون گسترده به صورت صفحه‌ای در زیر کلیه ستون‌ها گسترده شده است. بنابراین معمولاً از سه طرف به لبه زمین محدود می‌گردد و از طرف حیاط با نظر مهندس محاسب ابعاد آن مشخص می‌شود. در این پلان بتن مگر ترسیم نمی‌گردد.



## تمرین کارگاهی:

در ادامه، پلان همکف یک ساختمان دو طبقه، آمده است. پلان فونداسیون گسترده آن را ترسیم کنید.

