بسم الله الرحمن الرحیم

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی مُحَمَّدٍ وَ آلِ مُحَمَّدٍ وَ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ

نقشه‌کشی ساختمان

رشتهٔ ساختمان

گروه معماری و ساختمان

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایهٔ یازدهم دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: نقشه‌کشی ساختمان ـ ۲۱۱۲۰۸

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای وکاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی وتألیف: محمد اسماعیل خلیل ارجمندی، حسین دادور، مجید شجاعی اردکانی، محمد علی فرزانه، محمد صالح لباف‌زاده، امیر حسین متینی و مالک مختاری (اعضای شورای برنامه ریزی)
زهرا بهادرانی باغبادرانی، محمدرضا ترابی، علیرضا حلیمی، بیژن عالی‌محمدی (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: مجید ذاکری‌یونسی (مدیر هنری) ـ طاهره حسن‌زاده (طراح جلد)ـ علی شمس (صفحه‌آرا) ـ علیرضا حلیمی (عکاس)ـ علیرضا حلیمی، زهرا بهادرانی باغبادرانی (رسام)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ وب سایت: www.chap.sch.ir

ناشر: شرکت‌چاپ و نشرکتاب‌های‌درسی ایران: تهران‌ـکیلومتر ۱۷جادهٔ مخصوص کرج‌ـ خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن :۵ ـ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰/ صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ ونشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ چهارم ۱۳۹۹

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک ۰ـ ۲۸۳۱ ـ ۰۵ ـ ۹۶۴ ـ ۹۷۸ **ISBN 978 – 964 – 05 – 2831–0**

ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.

امام خمینی (قُدِّسَ سِرُّهُ)

فهرست

مقدمه .....

فصل اول: نقشه‌کشی معماری - فاز یک **۱**

- اختلاف سطح در ساختمان ۳
- انواع پله‌ها از نظر شکل ظاهری ۸
- چگونگی ترسیم پلان پله و اجزای آن ۱۵
- آسانسور ۲۰
- پلان موقعیت ۲۵
- دستورالعمل ترسیم پلان با استفاده از نرم افزار اتوکد ۳۴
- برش یا مقطع ۴۰
- ترسیم رمپ در برش ۵۳
- نمای ساختمان ۶۸

فصل دوم: نقشه‌کشی معماری فاز دو اجرایی **۷۵**

- ترسیم پلان شیب‌بندی بام و مصالح شناسی ۷۷
- نحوه ترسیم پلان‌های اجرایی طبقات ۹۰
- مراحل ترسیم برش اجرایی ۹۷
- نحوه ترسیم نماهای اجرایی ۱۰۱
- ترسیم نماهای داخلی ۱۰۴

فصل سوم: ترسیم جزئیات اجرایی ساختمان و مصالح شناسی **۱۱۳**

- کف‌سازی و ترسیم جزئیات مربوط به آن ۱۱۵
- شناخت دیوار و جزئیات اجرایی آن ۱۲۸
- جزئیات اجرایی نصب انواع قرنیز و سنگ ازاره در ساختمان ۱۳۸
- جزئیات اجرایی جان‌پناه یا دست‌انداز بام ۱۴۳
- شناخت سقف‌های کاذب ۱۴۷

فصل چهارم: نقشه‌کشی سازه فاز یک ۱۵۵
- سازه ۱۵۷
- انواع پی از نظر سیستم ساخت ۱۶۱
- پلان آکس‌بندی ۱۶۴
- پلان فونداسیون ۱۶۹
- پلان تیپ‌بندی ستون و بیس پلیت ۱۸۵
- پلان تیرریزی ۱۸۹
- پلان‌های مهاربندی ۱۹۶
- دیوار برشی ۲۰۳

فصل پنجم: نقشه‌کشی سازه - فاز دو ۲۰۷
- آشنایی با اسکلت فلزی ۲۰۹
- مقاطع مختلف ستون ۲۱۲
- ساخت ستون‌های مرکب (مقاطع مرکب) ۲۱۴
- اتصالات ستون به صفحه زیر ستون ۲۱۶
- جزئیات فونداسیون ۲۱۹
- امتداد دادن ستون ۲۲۷
- اتصال تیر به ستون فلزی ۲۳۱
- سقف‌های تیرچه و بلوک ۲۳۴
- جزئیات تیر بتنی ۲۳۸
- ستون بتنی ۲۴۱
- پله بتنی ۲۴۴
- جزئیات دیوار برشی ۲۴۶

منابع ۲۴۹

سخنی با هنرجویان عزیز

وضعیت دنیای کار و تغییرات در فناوری، مشاغل و حرفه‌ها، ما را بر آن داشت تا محتوای کتاب‌های درسی را همانند پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور خود و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی تغییر دهیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی براساس شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور صحیح و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در این برنامه برای شما، چهار دسته شایستگی درنظر گرفته شده است:

۱- شایستگی‌هایی فنی برای جذب دربازار کار

۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت درآینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها

۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این کتاب، کتاب مشترک گروه معماری و ساختمان است که ویژه این گروه درسی تألیف شده است کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرآیند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی نقشه‌کشی ساختمان شامل ۵ فصل است و هر فصل دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر فصل می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن فصل را کسب نمایید. علاوه بر این کتاب درسی شما می‌توانید از بستهٔ آموزشی نیز استفاده نمایید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بستهٔ آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به‌کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌ها و تأکیدات هنرآموز محترم درس را در خصوص رعایت این نکات که در کتاب آمده است در انجام مراحل کاری جدّی بگیرید.

برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب می‌توانید از کتاب همراه هنرجو استفاده نمایید. همچنین همراه با کتاب اجزای بسته یادگیری دیگری برای شما درنظر گرفته شده است که با مراجعه به وب‌گاه رشتهٔ خود با نشانی www.tvoccd.medu.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی‌تان، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

مقدمه

قبل از هر عملیات دقیق و حرفه ای، نیازمند طرح و نقشه هستیم. امروزه بسیاری از رشته‌های مهندسی به نوعی وابسته به نقشه و عملیات نقشه‌کشی هستند و با آمدن نرم افزارهای مختلف مانند Revit، Autocad، 3Ds Max و... در انجام عملیات نقشه‌کشی انقلابی به وجود آمده است. با گسترش روزافزون صنایع و با توجه به آنکه نقشه‌کشی جزءِ اصول اولیه و اساسی برای مقاصد عمرانی از قبیل: ساخت جاده، پل، تونل، سد و ساختمان‌های عظیم به شمار می‌رود، آشنایی با این علم اهمیت بسیاری پیدا می‌کند. در رشته ساختمان نیز از دیرباز طراحان، استادکاران و معماران با نقشه و ترسیم آن سروکار داشته‌اند. چگونه می‌توان بدون داشتن طرح و برنامه‌ریزی و نقشه‌ای دقیق، مجموعه‌هایی به عظمت چغازنبیل خوزستان، تخت جمشید فارس و یا نقش جهان اصفهان پدیدآورد؟

محتوای کتاب حاضر با توجه به دانسته‌های اولیهٔ هنرجویان و در ادامه مباحث موجود در کتاب‌های پایه دهم، تحت عنوان نقشه‌کشی ساختمان و مشتمل بر پنج فصل به شرح ذیل تالیف شده است:

در فصل اول و دوم ، نقشه‌کشی معماری فاز یک و دو، برای ساختمان‌های دو طبقه و بیشتر شرح داده شده است. فصل سوم به ترسیم جزئیات اجرایی ساختمان و مصالح‌شناسی اختصاص یافته و در فصل چهارم هنرجویان با نقشه‌کشی سازه فاز یک آشنا خواهند شد. در فصل آخر هم نقشه‌کشی سازه فاز دو مورد بررسی قرار گرفته است .

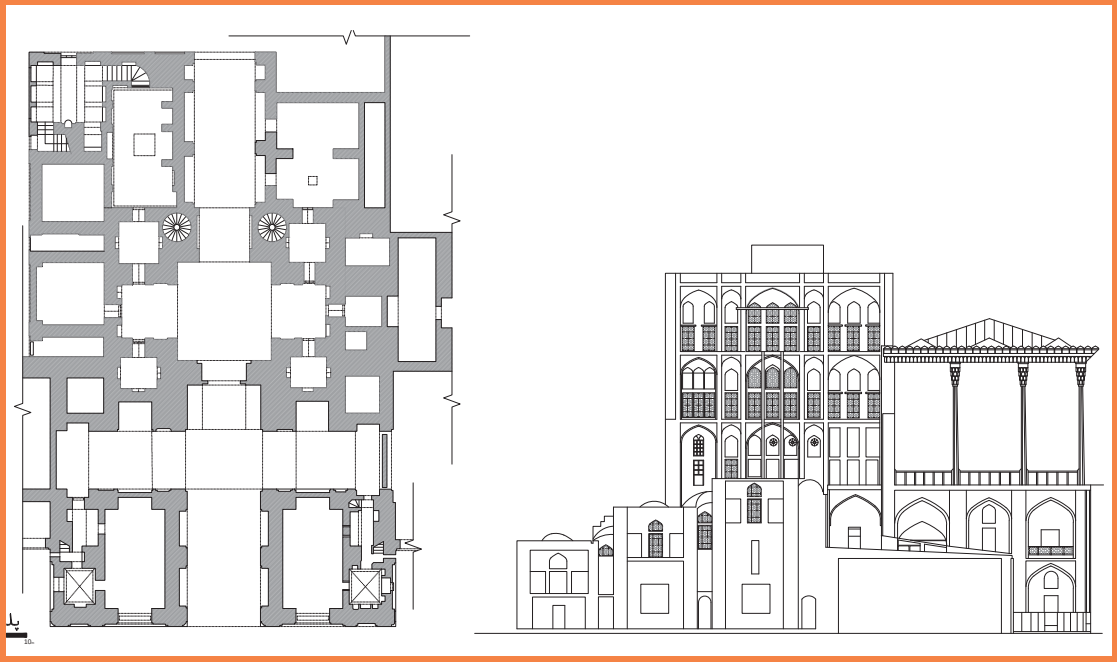
در انتهای هر بخش سوالات تئوری و عملی قرار داده شده که به عنوان الگوهای امتحانی می‌تواند مورد استفاده قرارگیرد .

نظر به وجود تنگنای زمانی در تالیف این کتاب، از کلیه همکاران ارجمند درخواست می‌گردد تا نواقص و اشکالات احتمالی موجود در کتاب را جهت اصلاح در چاپ‌های بعدی، به دفتر تالیف کتب درسی ارسال فرمایند.

گروه مولفین

فصل ۱

نقشه کشی معماری (فاز یک)



نقشه کاخ عالی قاپو (معروف به قصر دولت خانه)
موقعیت : ضلع غربی میدان نقش جهان اصفهان، مشخصات : ۴۸ متر ارتفاع در ۶ طبقه
سال ساخت : بین سالهای ۹۷۳ تا ۹۷۷ خورشیدی (دوره شاه عباس اول)، قدمت : ۴۲۰ سال
معمار بنا : استاد علی اکبر اصفهانی، مینیاتوریست بنا : رضا عباسی

واحد یادگیری ۱

نقشه کشی معماری فاز یک

مقدمه

برای اجرای صحیح یک ساختمان ، به نقشه نیاز داریم و یک نقشهٔ خوب می‌تواند در پایان به رویاهای طراح ، جامهٔ عمل پوشانده و زحمات گروه فنی و مهندسی و همچنین کارفرما و پیمانکار را به نحو مطلوبی به ثمر برساند. پس می‌توان با فراگیری فنون نقشه کشی ساختمان (با دست و رایانه) به این مهم دست یافت .
پس از تکمیل گزینهٔ نهایی و قطعی کردن طرح ساختمان ، نقشه‌های ساختمان را به طور دقیق با مقیاس ۱:۵۰ یا ۱:۱۰۰ ترسیم می‌کنند . به این نقشه‌ها که ویژگی‌های معماری ساختمان ، از جمله نحوهٔ استقرار ،کیفیت و روابط فضاها و مشخصات نماهای ساختمان را نشان می‌دهد ، اصطلاحاً نقشه‌های فاز یک معماری می‌گویند . این نقشه‌ها که شامل پلان‌ها، نماها و مقاطع می‌باشند برای ارایه جهت اخذ مجوزهای لازم ساخت به شهرداری‌ها هم بکار گرفته می شوند.

استاندارد عملکرد:

· پس از اتمام این واحد یادگیری ، هنرجویان قادر خواهند بود با نرم افزار اتوکد و رعایت اصول و قواعد نقشه کشی ، نقشه های فاز یک برای ساختمانهای دوطبقه و بیشتر را شامل پلان ، نما ، برش ، پلان موقعیت و ... مطابق نشریه ۲۵۶ سازمان برنامه و بودجه و استاندارد ISO ترسیم نمایند .

اختلاف سطح در ساختمان

برای ارتباط بین دو سطحی که اختلاف ارتفاع دارند از امکانات زیر می‌توان استفاده کرد :

۱ـ پله

۲ـ رمپ

۳ـ آسانسور

پله و اجزای تشکیل دهندهٔ آن

پله وسیله ارتباطی است که دو سطح غیرهم‌تراز را به هم ارتباط می‌دهد و انسان با انرژی خود آن را طی می‌کند. پله وسیله معمول دسترسی در بین طبقات ساختمان می باشد.

معرفی اجزای تک پله

۱ـ کف پله (b): به سطح فوقانی پله یعنی جایی که پا روی آن قرار می‌گیرد، گفته می‌شود و معمولاً اندازهٔ آن حدود ۳۰ سانتی‌متر است.

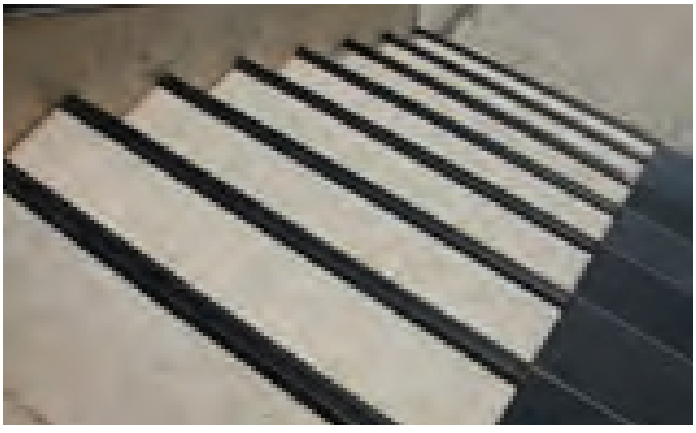
۲ـ ارتفاع پله (h): فاصلهٔ عمودی دو کف پله متوالی را ارتفاع پله می‌گویند. ارتفاع یک پله در بقیه پله‌ها تکرار می‌شود و مبنایی برای کدهای ارتفاعی پاگردها و کف طبقات می‌باشد.(معمولاً در منازل مسکونی اندازهٔ ارتفاع پله را حداقل ۱۷ و حداکثر ۱۹ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند.)

۳ـ پیشانی پله: به قطعه عمودی که میان دو کف پله متوالی قرار دارد، پیشانی پله گفته می‌شود.

۴ـ گونه پله (سطح بغل پله): سطوح جانبی دو طرف پله را می‌گویند.

۵ـ عرض پله(g): فاصلهٔ بین گونه‌های هر تک پله «عرض پله» نام دارد. اندازه آن بسته به عملکرد و تعداد استفاده‌کنندگان از پله می‌تواند متغیر باشد.

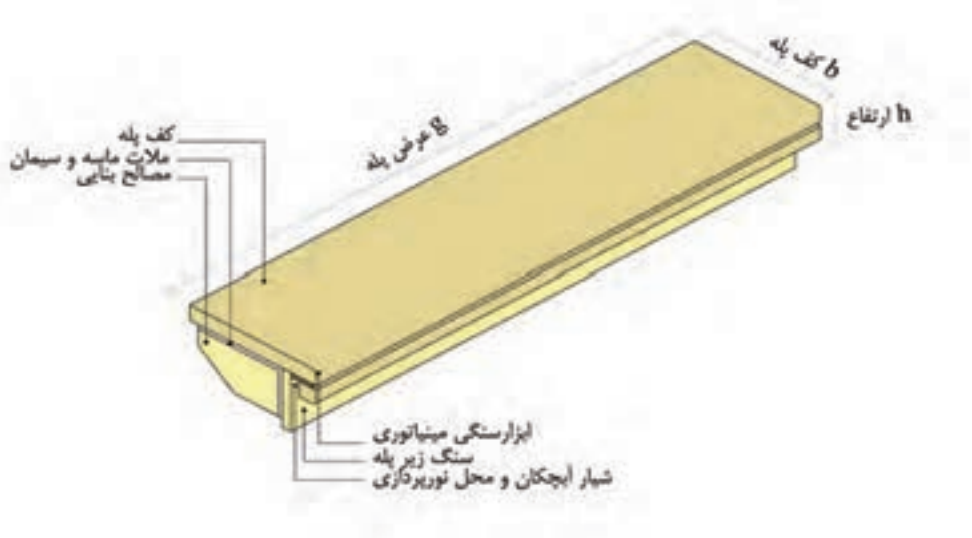
۶ـ شیار کف پله: بر روی هرکف پله، یک یا دو شیار(گودی)، در امتداد عرض پله به‌وجود می‌آورند. این شیارها برای جلوگیری از لغزش ایجاد می‌شوند.



شکل شماره ۱ـ ترمز پله پلاستیکی

۷- لب پله: پیش‌آمدگی کف پله از پیشانی را لب پله می‌گویند، وجود آن باعث بزرگ‌تر شدن کف پله شده و می توان آبچکان را در آن ایجاد کرد.

۸ـ آبچکان پله: شیاری به عمق یک سانتی‌متر در زیر سنگ کف‌پله را آبچکان می‌نامند.



شکل شماره ۲

نکته

* در پله اصلی ساختمان حداقل اندازه کف پله ۲۸ سانتی‌متر است. ارتفاع پله باید به میزانی باشد که مجموع اندازه کف پله و دو برابر ارتفاع آن بین ۶۳ تا ۶۵ سانتی‌متر باشد. کف پله‌ها و پاگردها و لبه پله‌ها نباید از مصالح لغزنده باشد.

* در پله دسترسی اصلی ساختمان،حداقل عرض پله مستقیم ۱۱۰ سانتی‌متر و حداقل عرض پله‌ای که دارای گردش و پاگرد باشد ۱۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.

اندازه ارتفاع و کف پله

در موقع طراحی پله باید سه عامل زیر در نظر گرفته شود:

- حرکت بر روی پله بی‌خطر باشد.
- حرکت بر روی پله راحت باشد.
- در موقع بالارفتن از پله حداقل انرژی مصرف شود.

برای تحقق شرایط مذکور می‌توان سه فرمول زیر را در نظر گرفت:

$h+b=۴۶\ cm$ فرمول احتیاط پله

$b-h=۱۲cm$ فرمول راحتی پله

$۲h+b=۶۳-۶۵cm$ فرمول اندازه قدم

با توجه به فرمول فوق کف پله با ارتفاع نسبت عکس دارد.

جدول شماره ۱

مورد استفاده	کف پله(b) به سانتی‌متر	ارتفاع پله(h) به سانتی‌متر
پله‌های خارجی ساختمان	۳۲-۳۴	۱۵
	۳۰-۳۲	۱۶
پله‌های داخلی ساختمان	۲۸-۳۰	۱۷
	۲۶-۲۸	۱۸
پله‌های زیرزمین	۲۴-۲۶	۱۹

معرفی اجزای دستگاه پله

۱ـ ردیف پله: به مجموعه پله‌های متوالی بین دو اختلاف سطح، «ردیف‌پله» می‌گویند. ردیف پله حداقل از سه پله متوالی تشکیل می‌شود.

۲ـ پاگرد: سطحی است که شخص پس از پیمودن یک ردیف پله بر آن قدم می‌گذارد. از پاگرد به منظور استراحت و گاهی برای تغییر دادن جهت حرکت استفاده می‌شود.

۳ـ چشم پله: فاصلهٔ بین دو ردیف پله را «چشم پله» می‌گویند.

۴ـ نرده: جان‌پناه و حفاظی است که جهت جلوگیری از سقوط افراد در لبهٔ پله نصب می‌شود و به‌منظور تکیه‌گاه دست، جهت بالا و پایین رفتن از پله نیز استفاده می‌شود. (ارتفاع نرده بین ۱۱۰-۷۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود)

۵ـ سرگیر پله: برای حرکت افراد و انتقال وسایل، حداقل ارتفاع آزاد به صورت عمودی از کف پلکان تا خط شیب پله فوقانی (پاگرد یا کف طبقهٔ فوقانی) ۲/۲۰ متر درنظر گرفته می‌شود، که این فاصله «سرگیر پله» نام دارد.

۶ـ قرنیز پله: دیوارهای کنار راه‌پله معمولاً اندودکاری می‌شود و در اثر ضربات واردشده عابرین صدمه می‌بینند. همچنین در موقع شست‌وشوی پاگرد و پله‌ها، آب روی گچ اثر می‌گذارد و موجب تخریب آن

می‌شود. برای جلوگیری از معایب مذکور، در کنار پله‌ها و در پای دیوار، سنگ قرنیز نصب می‌کنند. جنس قرنیز معمولاً سنگ پلاک در نظر گرفته می‌شود. (ارتفاع قرنیزها معمولاً ۱۵-۱۰ سانتی‌متر می‌باشد)

۷ـ خط شیب پله: خطی که لبهٔ زیرین پله‌های یک ردیف را به یکدیگر وصل می‌کند «خط شیب پله» نام دارد.

۸ـ زاویهٔ شیب پله: زاویهٔ بین خط شیب پله با خط افق را می‌گویند.

۹ـ حجم پله: ضخامت شمشیری یک ردیف پله را می‌گویند.

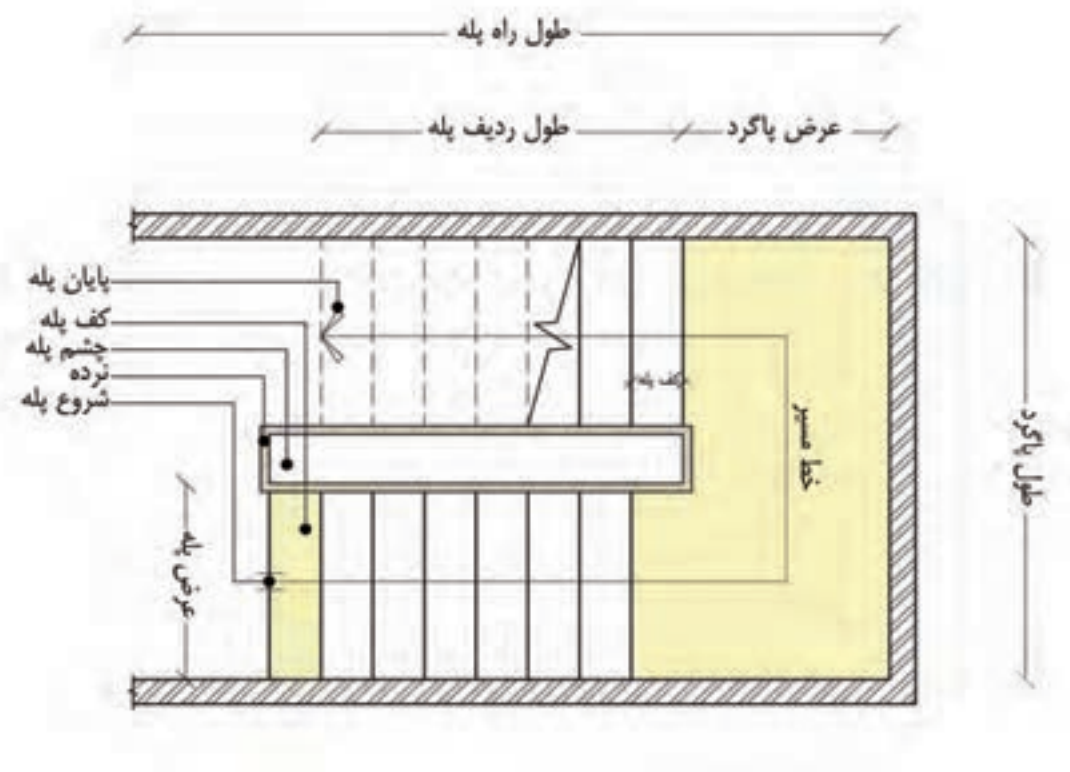
۱۰ـ تعداد پله‌ها: به مجموع تعداد پله‌های موجود در یک دستگاه پله می‌گویند که همواره از تعداد کف پله‌ها یک عدد بیشتر است.

۱۱ـ طول پله: مجموع کف پله‌های یک ردیف پله، «طول پله» می‌گویند.

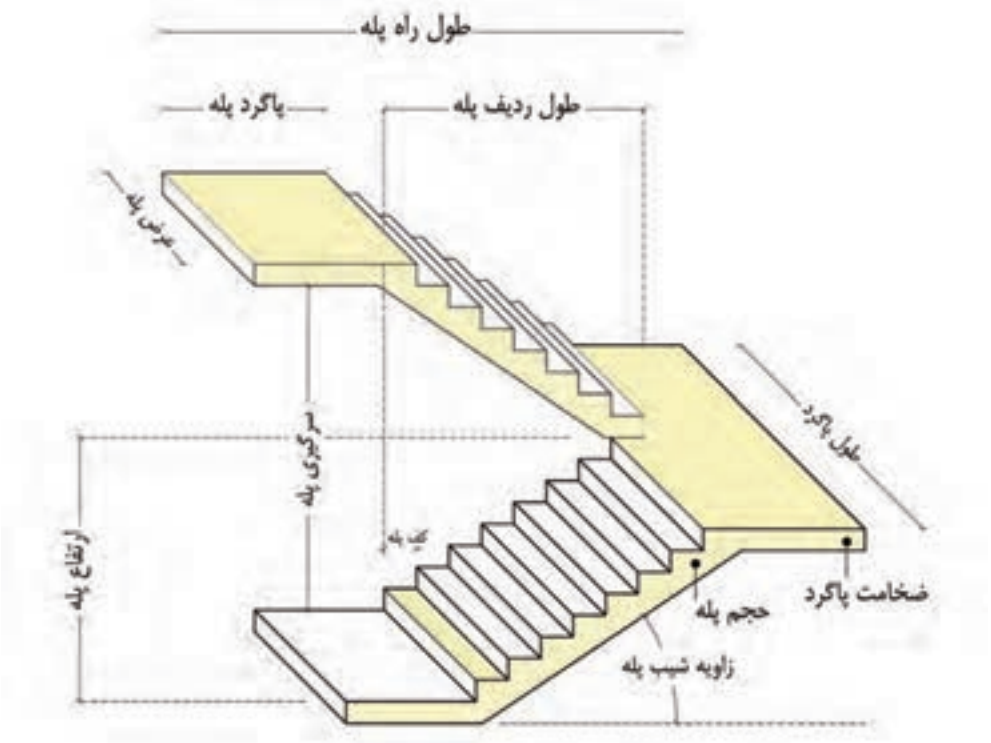
۱۲ـ طول راه‌پله: مجموع طول پله‌ها و عرض پاگرد، طول راه پله نامیده می‌شود.

۱۳ـ ارتفاع ردیف پله: اختلاف ارتفاع دو سطحی که با یک سیستم پله به هم مربوط می‌شوند را «ارتفاع ردیف پله» می‌گویند.

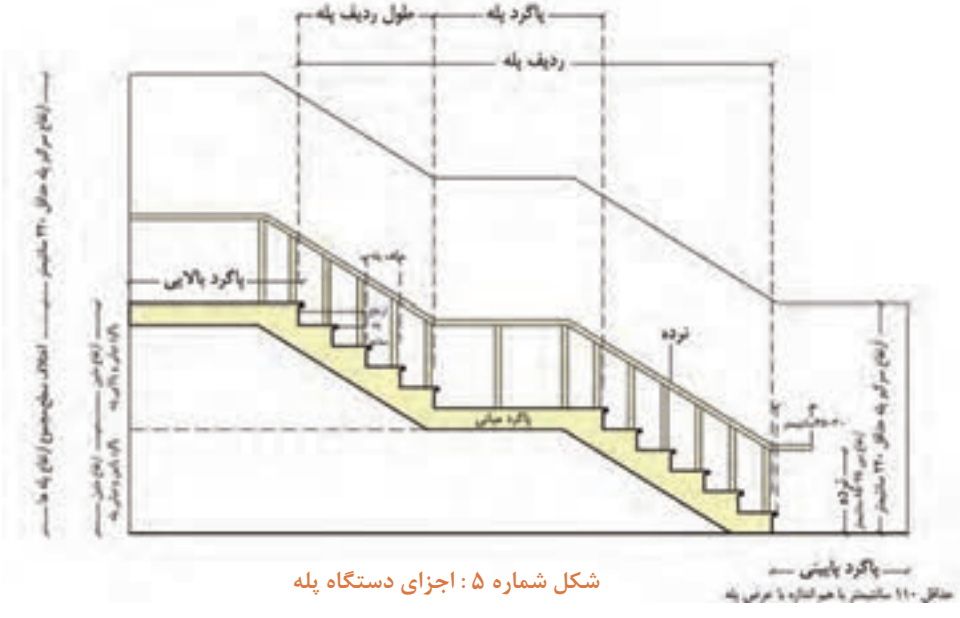
۱۴ـ خط مسیر پله: این خط محل شروع و ختم پله را نشان می‌دهد. این خط در پلان در وسط عرض پله قرار دارد.



شکل شماره ۳



شکل شماره ۴



شکل شماره ۵ : اجزای دستگاه پله

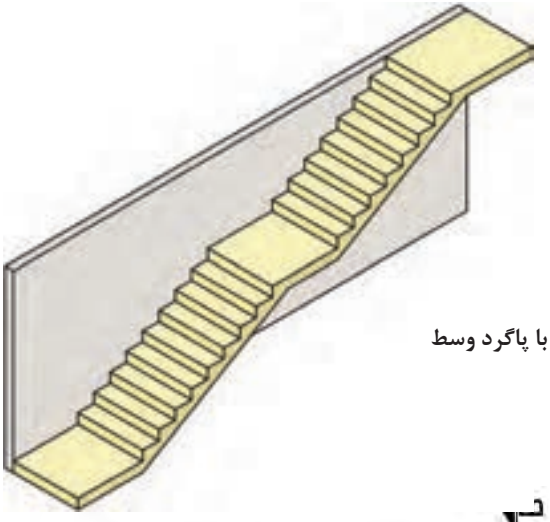
انواع پله ها از نظر شکل ظاهری

پله‌های مستقیم: زمانی که در ساختمان محدودیت طولی پلکان وجود نداشته باشد می‌توان پلهٔ یک طرفه ایجاد کرد. این پله‌ها معمولاً به دو صورت پله مستقیم یک‌طرفه و پلهٔ مستقیم یک‌طرفه با پاگرد در وسط اجرا می‌شوند.

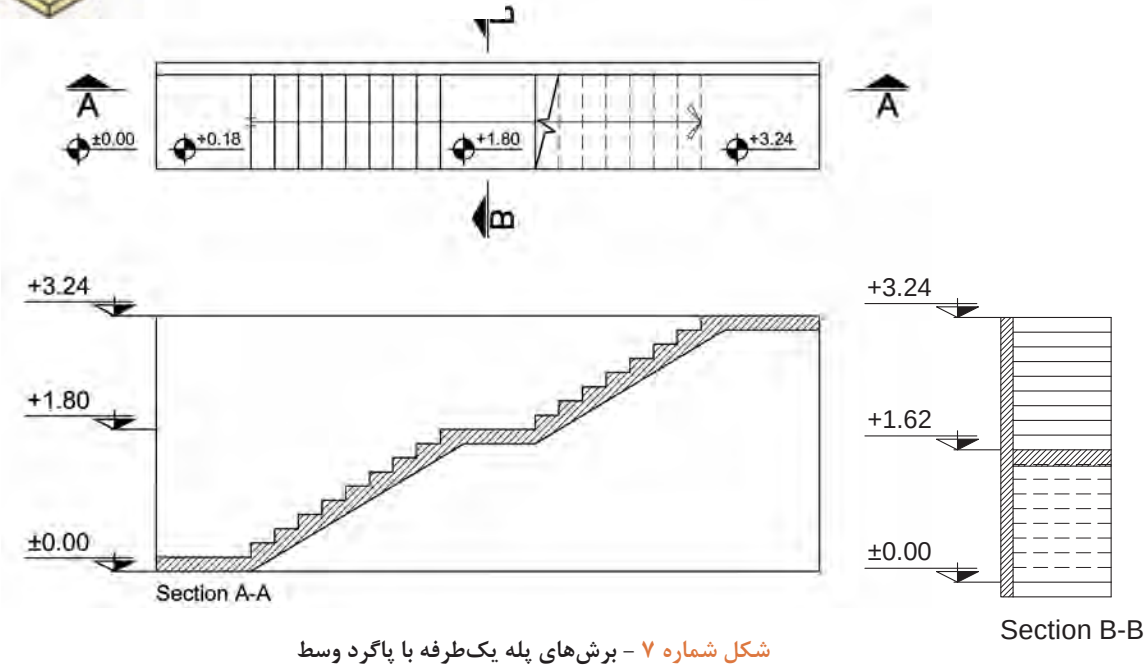
نکته

اگر تعداد پله‌ها بیش‌تر از ۱۲ پله باشد باید در طول مسیر پله، یک پاگرد در نظر گرفته شود. معمولاً حداقل عرض پاگرد، برابر عرض پله است.

ایزومتریک، پلان و نمای این پلان را در شکل ۶ می‌بینید.



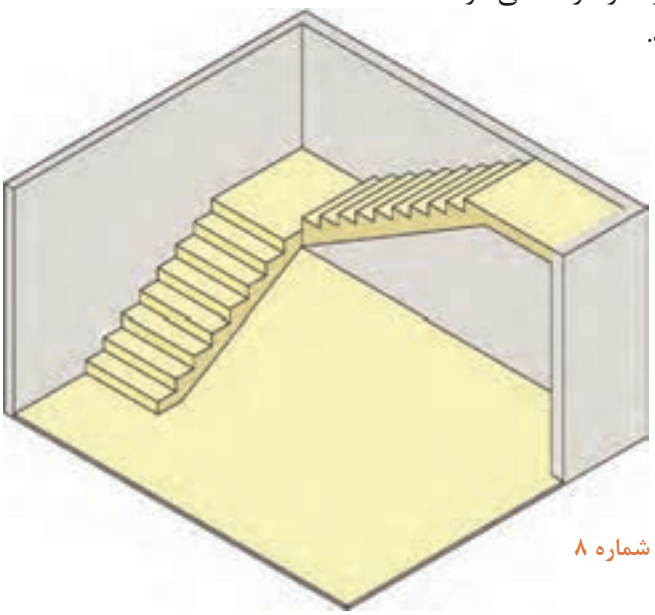
شکل شماره ۶ : ایزومتریک پله یک طرفه با پاگرد وسط



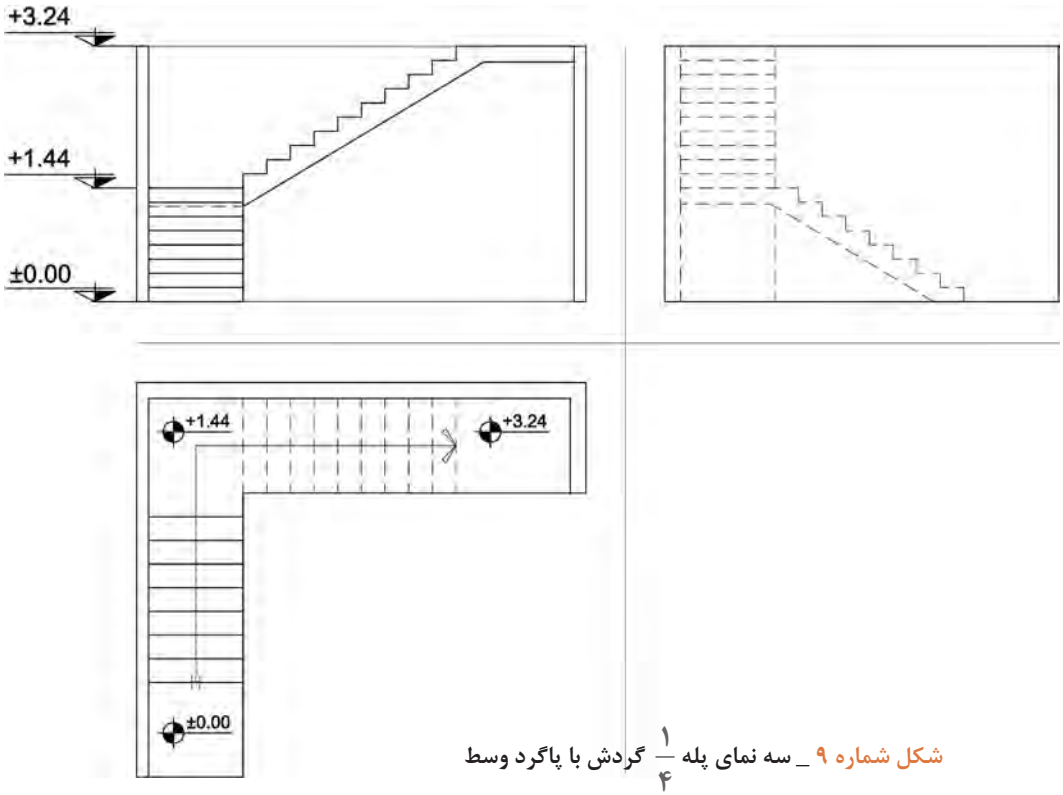
شکل شماره ۷ – برش‌های پله یک‌طرفه با پاگرد وسط

پله L شکل یا $\frac{۱}{۴}$ گردش با پاگرد

این پله به سبب دو قسمتی بودن طول زیادی را اشغال نمی‌کند و جزء پله‌های $\frac{۱}{۴}$ گردش می‌باشد. در این پله‌ها عرض پاگرد متناسب با عرض پله‌ها در نظر گرفته می‌شود.
در شکل‌های زیر این پله را مشاهده می‌کنید.

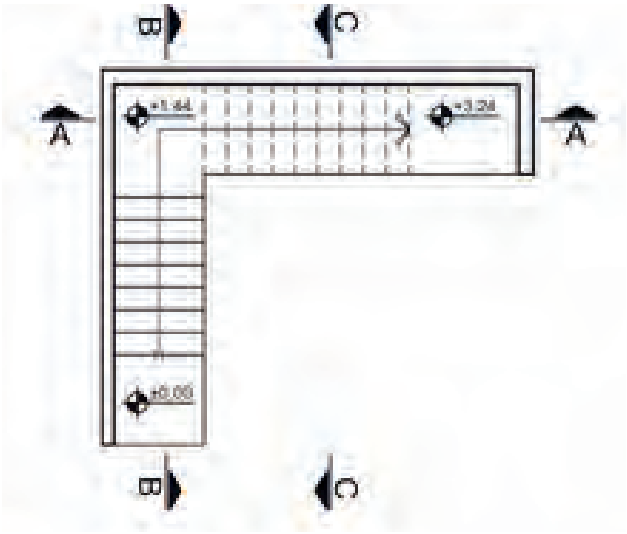


شکل شماره ۸

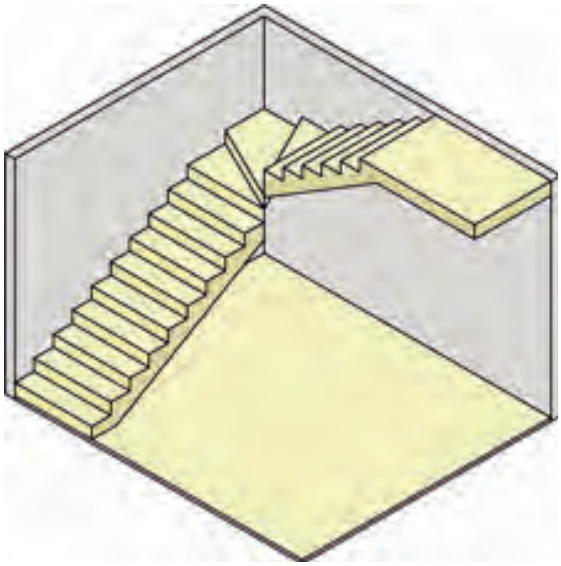


شکل شماره ۹ _ سه نمای پله $\frac{۱}{۴}$ گردش با پاگرد وسط

پله L شکل یا $\frac{۱}{۴}$ گردش بدون پاگرد



شکل شماره ۱۰ – پلان پله $\frac{۱}{۴}$ گردش بدون پاگرد



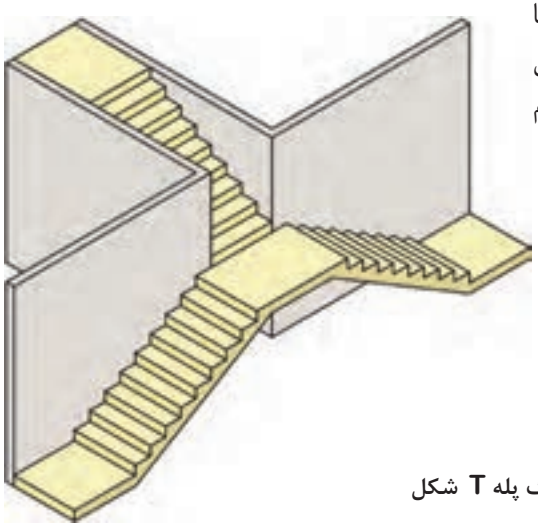
شکل شماره ۱۱ – ایزومتریک پله $\frac{۱}{۴}$ گردش بدون پاگرد

تمرین

نماهای دیگر پله L شکل (گردش بدون پاگرد) $\frac{۱}{۴}$ را تجسم کرده و به صورت شماتیک رسم کنید.

پله T شکل

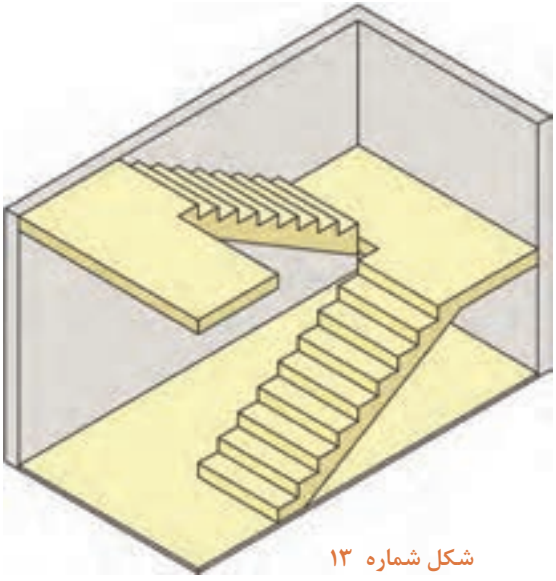
این پله جزء پله‌های $\frac{۱}{۴}$ (یک‌چهارم) گردش می‌باشد، با این تفاوت که از دو طرف می‌توان به سطح پاگرد اول رسید و سپس با یک ردیف پله به سطح پاگرد دوم رسید.



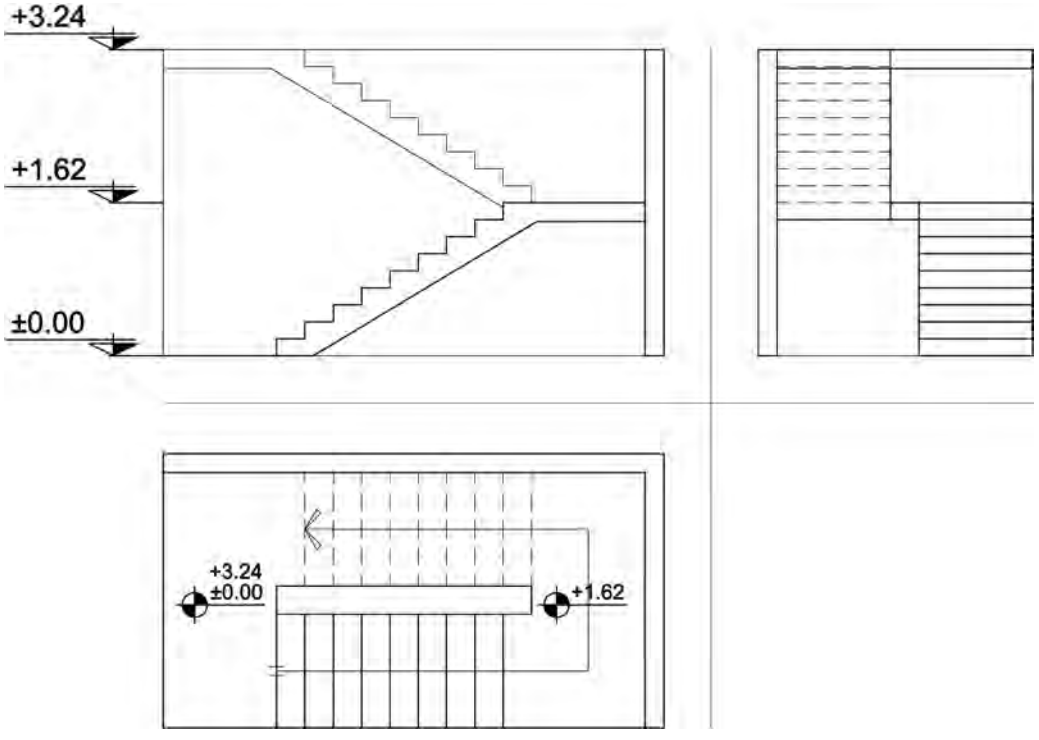
شکل شماره ۱۲ – ایزومتریک پله T شکل

پله دوطرفه با دو بازو و پاگرد (۱/۲ گردش)

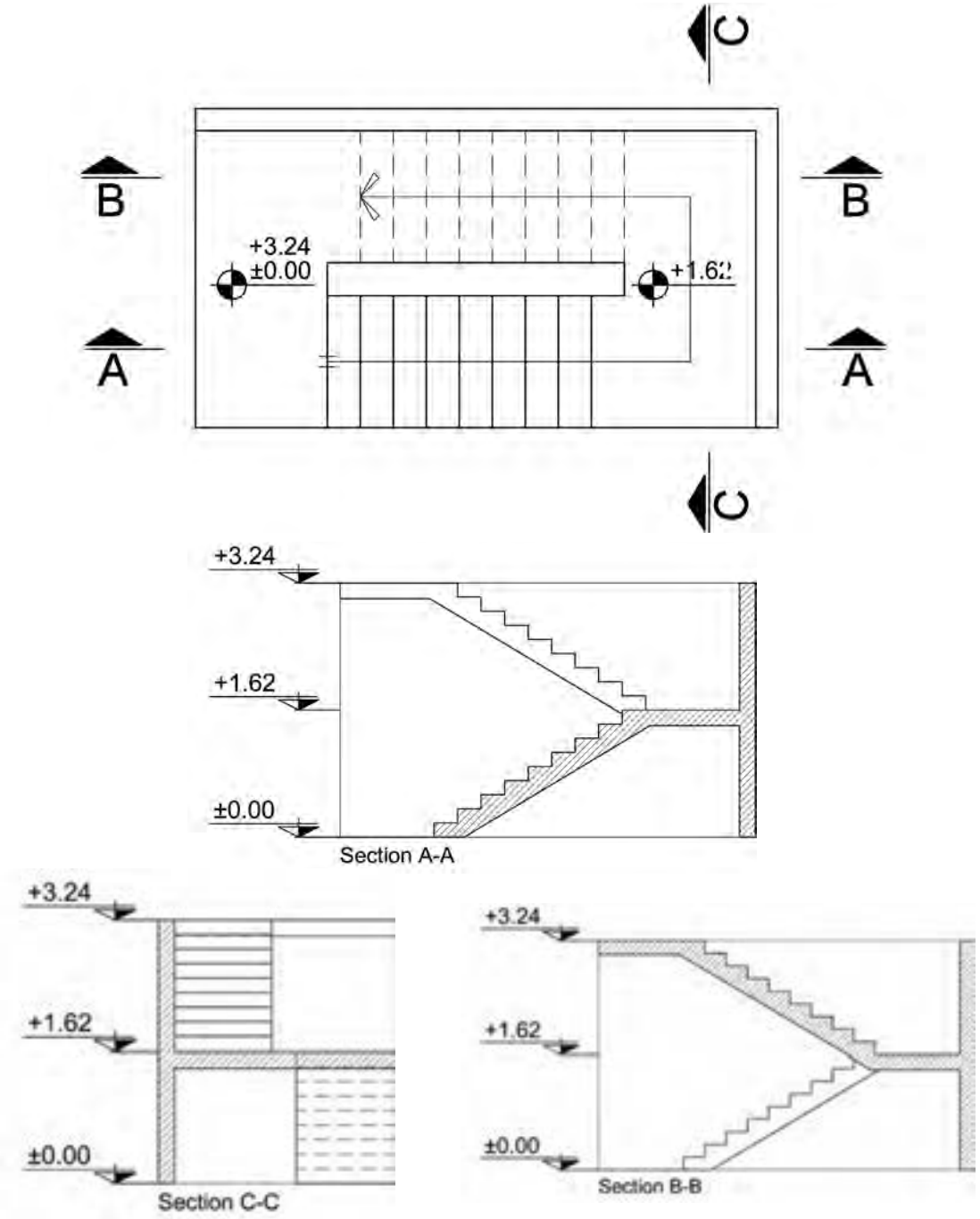
متداول‌ترین پله در ساختمان‌های معمولی است، شخص با پیمودن یک ردیف پله به پاگرد می‌رسد و پس از چرخش ۱۸۰درجه ای روی پاگرد با یک ردیف پله دیگر به طبقهٔ بالا (یا پایین) می‌رسد. این پله به خاطر دو قسمتی بودن طول زیادی اشغال نمی‌کند و اگر عرض کافی باشد برای آن چشم پله به اندازه ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. وجود پاگرد در وسط پله امکان استراحت شخص استفاده کننده را فراهم می‌کند.



شکل شماره ۱۳



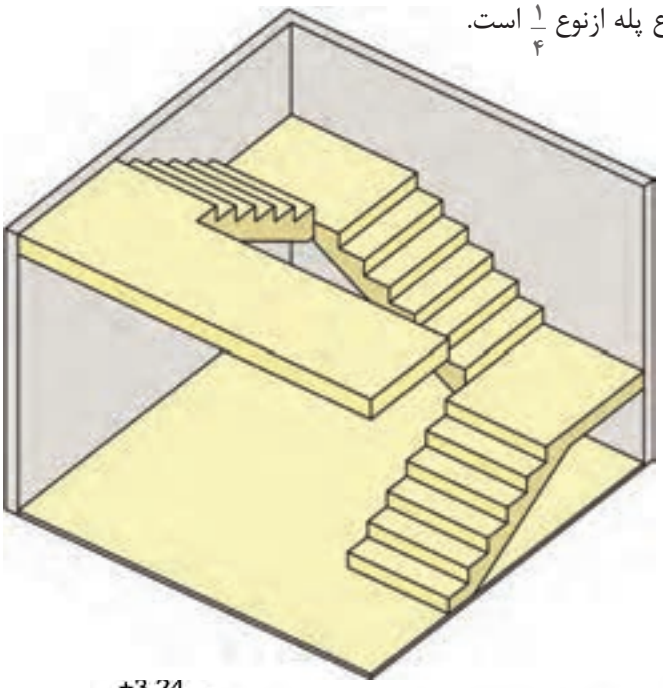
شکل شماره ۱۴ – سه نمای پله دوطرفه با دو بازو و پاگرد



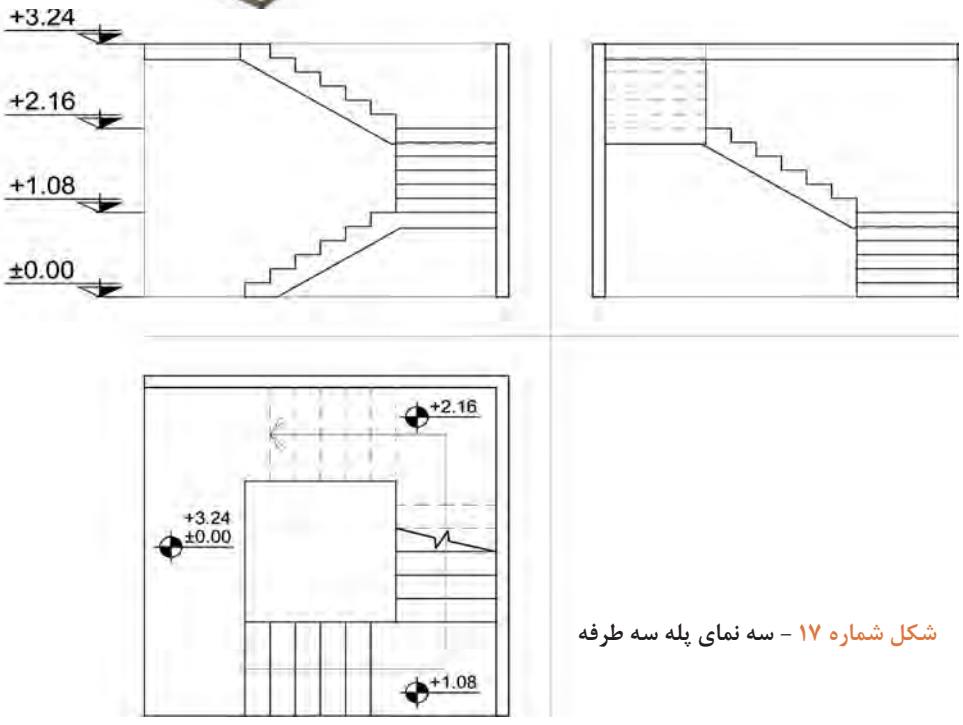
شکل شماره ۱۵ – برش‌های پله دوطرفه با دو بازو و پاگرد

پله سه‌طرفه با سه بازو و دو پاگرد

هرگاه تعداد پله‌ها براساس اختلاف سطح طبقات، زیاد باشد و یا فضای کافی برای طول راه‌پله کم باشد پله‌ها سه طرفه ساخته می‌شوند. در این پله‌ها شخص پس از پیمودن یک ردیف پله با رسیدن به پاگرد اول، با چرخش ۹۰ درجه‌ای، ردیف دوم را طی می‌کند و پس از رسیدن به پاگرد دوم و چرخش مجدد ۹۰ درجه‌ای، ردیف سوم را می‌پیماید. چرخش در این نوع پله ازنوع $\frac{1}{4}$ است.



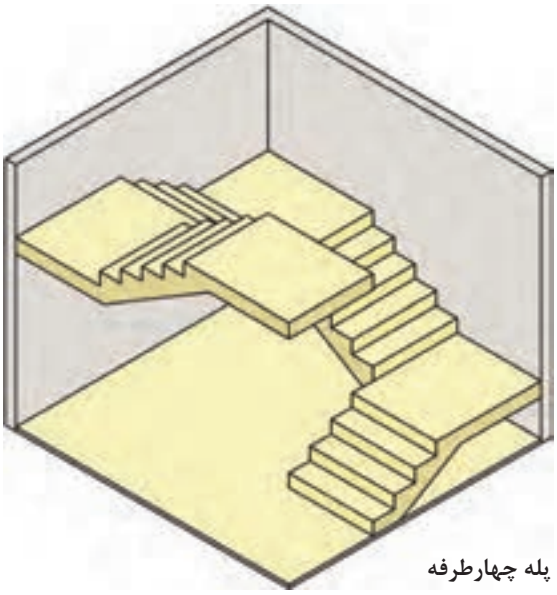
شکل شماره ۱۶ – ایزومتریک پله سه طرفه



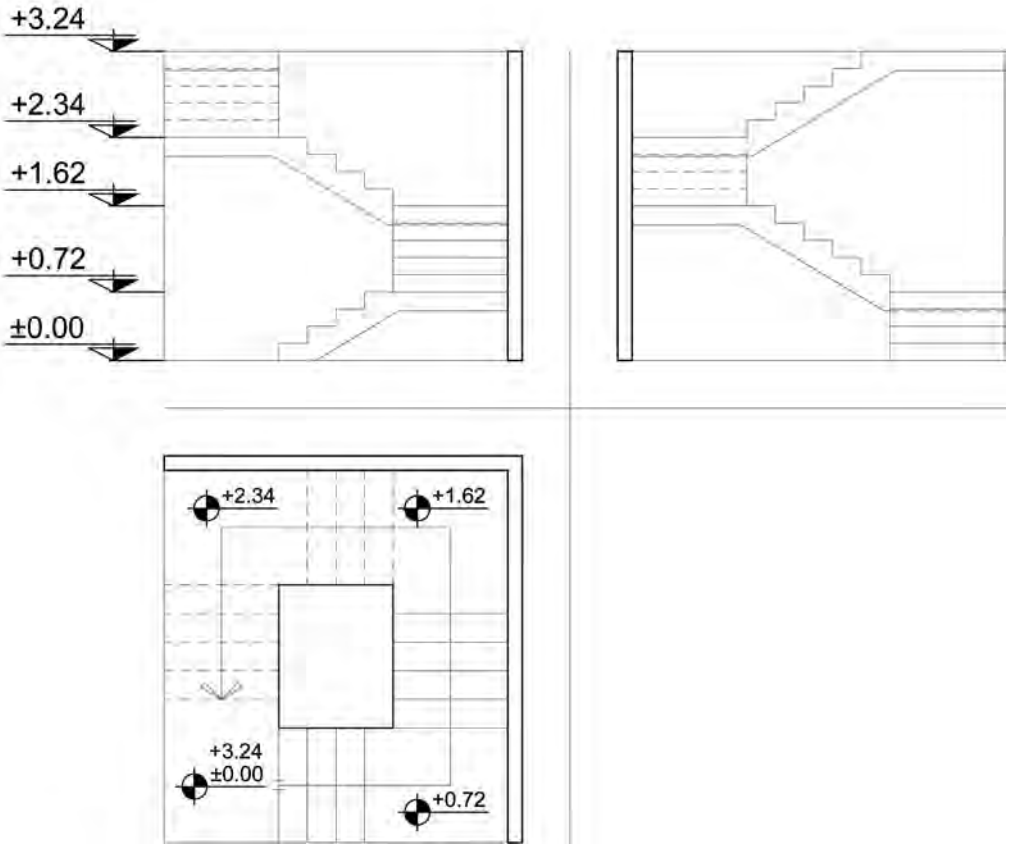
شکل شماره ۱۷ – سه نمای پله سه طرفه

پله چهارطرفه

پلهٔ چهارطرفه مانند پلهٔ سه‌طرفه است، فقط یک ردیف پله و یک پاگرد بیشتر دارد. چرخش در پله‌ها ۹۰ درجه است. مزیت این نوع پله‌ها (سه‌طرفه و چهارطرفه) کاهش تعداد پله در هر ردیف می‌باشد.



شکل شماره ۱۸ - ایزومتریک پله چهارطرفه



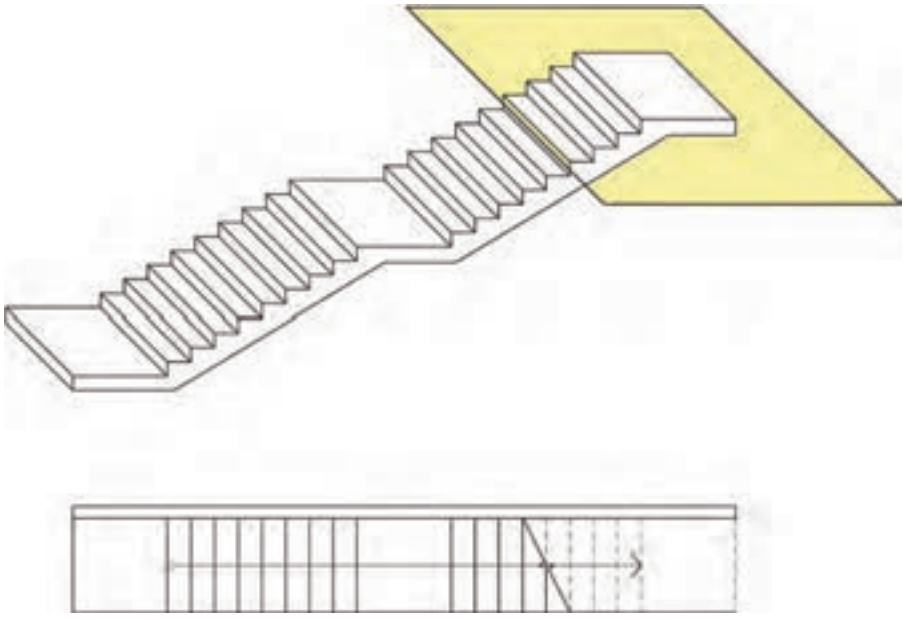
شکل شماره ۱۹ - سه‌نمای پله چهارطرفه

چگونگی ترسیم پلان پله و اجزای آن

برش یا تصویر افقی یک پله را پلان آن پله می‌گویند. در پلان پله تصویر کف پله‌ها و پاگردها دیده می‌شود. با توجه به آنکه کف آخرین پله با پاگرد ادغام می‌شود، لذا همیشه تعداد کف پله‌های پلان از تعداد پله‌ها، یک عدد کمتر است.

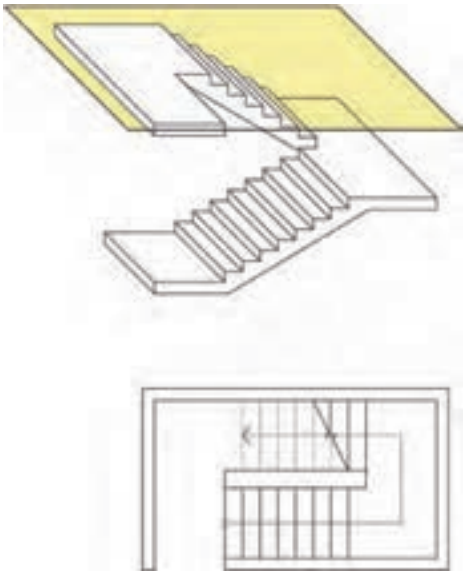
با ترسیم خط مسیر پله‌ها در پلان، حرکت پله‌ها به سمت بالا نشان داده می‌شود، معمولاً ابتدای این خط، اولین پله و انتهای آن با یک پیکان، آخرین پله را نمایش می‌دهد.

در هنگام برش افقی ساختمان، پله نیز برش خواهد خورد و محل برش آن را در پلان با یک خط ۴۵ درجه نمایش می‌دهند. بخشی از پله‌ها زیر صفحه برش و تعدادی بالای صفحه برش قرار می‌گیرند. این صفحات با نسبت $\frac{۲}{۳}$ یا $\frac{۳}{۴}$ ارتفاع برش زده می‌شوند. پله‌هایی که زیر صفحه برش قرار می‌گیرند خط ممتد و پله‌هایی که بالای صفحه برش قرار می‌گیرند خط‌چین ترسیم می‌شوند. همچنین اگر زیر ردیف پله‌هایی که صفحه برش افقی از آن می‌گذرد پله‌ای وجود نداشته باشد، پله‌های جداشده را در پلان به صورت خط‌چین نشان می‌دهند.

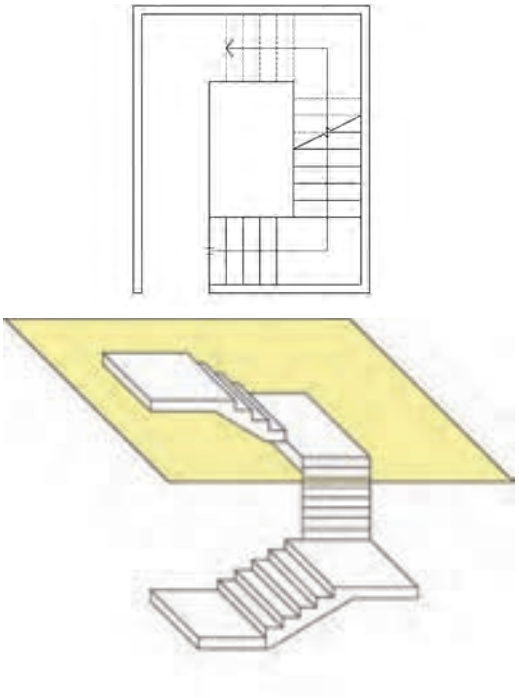


شکل شماره ۲۰ – نحوه شکل‌گیری پلان پله یک‌طرفه

در صورتی‌که زیر صفحه برش پله طبقه پایین‌تر وجود داشته باشد، به جای پله‌هایی که بالای صفحه برش قرار می‌گیرند پله‌های طبقه پایین‌تر دیده می‌شوند به همین دلیل همه پله‌ها با خط ممتد ترسیم می‌شوند و فقط خط برش در پلان نشان داده می‌شود.



شکل شماره ۲۱ – نحوه شکل‌گیری پلان پله دوطرفه



شکل شماره ۲۲ –نحوه شکل‌گیری پلان پله سه‌طرفه

الف) پله مستقیم

برای ترسیم برش انواع پله با تجسمی که از پله داریم ابتدا با توجه به کدهای ارتفاعی هر پاگرد و تعداد پله، ارتفاع هر پله را بدست می‌آوریم سپس با ترسیم یک پله و کپی آن در امتداد پله آن بازو ترسیم می‌شود.

پرسش

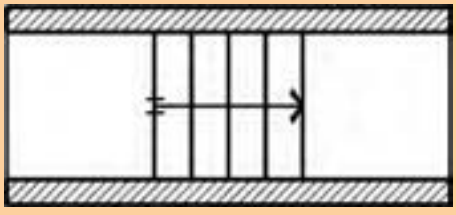
روش دیگر رسم این پله استفاده از دستور Divide است.
روش کار را توضیح دهید.
پس از رسم پله‌ها حجم پله را با توجه به نظر معلم ترسیم کنید.

ب) پله دوطرفه

ابتدا محل شروع پله رفت در کد ارتفاعی تعیین می‌گردد سپس با ترسیم ارتفاع بازوی پله به تعداد پله‌های آن بازو ارتفاع هر پله محاسبه می‌شود با رسم اولین پله و کپی آن در جهت خط مسیر پله به تعداد لازم آن بازو ترسیم شده و به پاگرد می‌رسد بازوی برگشت به همین صورت ترسیم می‌شود. در نهایت با ترسیم حجم پله و کدگزاری ارتفاعی آن در ترازهای مختلف برش مورد نظر کامل میگردد.

پرسش

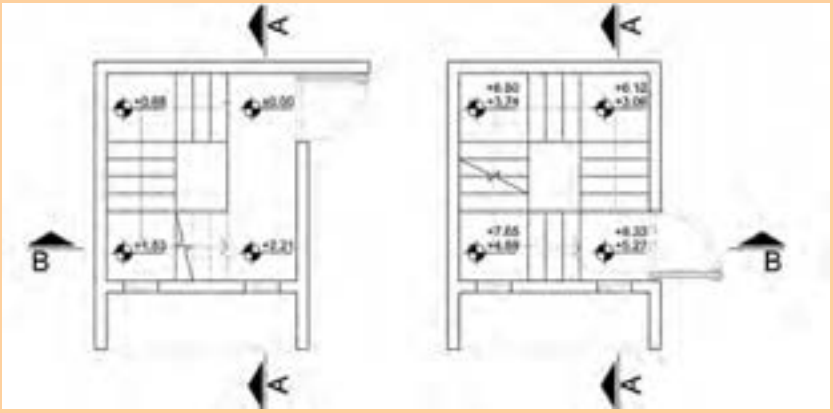
۱ـ برای ارتباط بین سطوحی که اختلاف سطح دارند از چه اجزایی می‌توان استفاده کرد؟
۲ـ پله را تعریف کنید؟
۳ـ اجزای پله را نام ببرید.
۴ـ جاهای خالی را پر کنید.
الف) قطعه عمودی است که میان دو کف پله متوالی قرار دارد ..... نام دارد.
ب) سطوح کناری دو طرف پله را ..... نام دارد.
پ) فاصلهٔ بین گونه‌های هر تک پله ..... نام دارد.
ت) در پله اصلی ساختمان حداقل اندازه عمق کف پله..... است.
ث) پله دسترسی اصلی ساختمان، حداقل عرض پله مستقیم ..... و حداقل عرض پله‌ای که دارای گردش و پاگرد باشد ..... در نظر گرفته می‌شود.
ج) ضخامت سقف زیر یک ردیف پله را ..... می‌گویند.
۵ـ اندازه عرض پله به چه عواملی بستگی دارد؟ نام ببرید.
۶ـ رابطه بین ارتفاع پله و کف پله را بیان کنید.
۷ـ موارد زیر را تعریف کنید؟
الف) چشم پله ب) پاگرد پ) طول پله
۸ـ به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.
الف) خط مسیر پله به چه منظوری ترسیم می‌شود؟
ب) حداقل ارتفاع سرگیر پله چند سانتی‌متر است؟
پ) دلیل ایجاد شیار بر روی لبه کف پله چیست؟
ت) مناسب‌ترین ارتفاع پله در ساختمان‌های مسکونی چند سانتی‌متر است؟
ث) فضای موجود بین دو ردیف پله چه نام دارد؟



ج) طول پلکان در شکل بالا چند سانتی‌متر است؟
اندازه هر کف پله ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود و اندازه پاگرد ۱۲۰ سانتی‌متر منظور گردد.

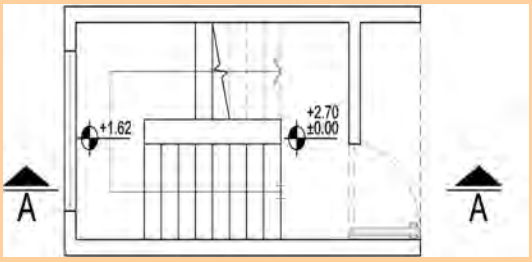
تمرین

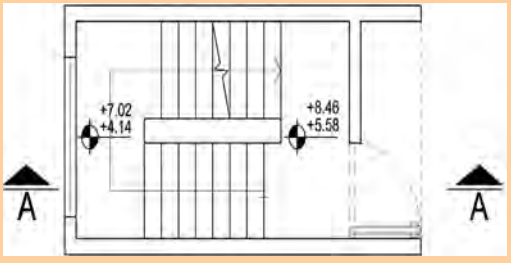
تمرین عملی شماره ۱: برش‌های مشخص شده در پلان پله سه‌طرفه زیر را با مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$ ترسیم کنید.



تمرین

تمرین عملی شماره ۲: برش مشخص شده در پلان پله دوطرفه زیر را با مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$ ترسیم کنید.





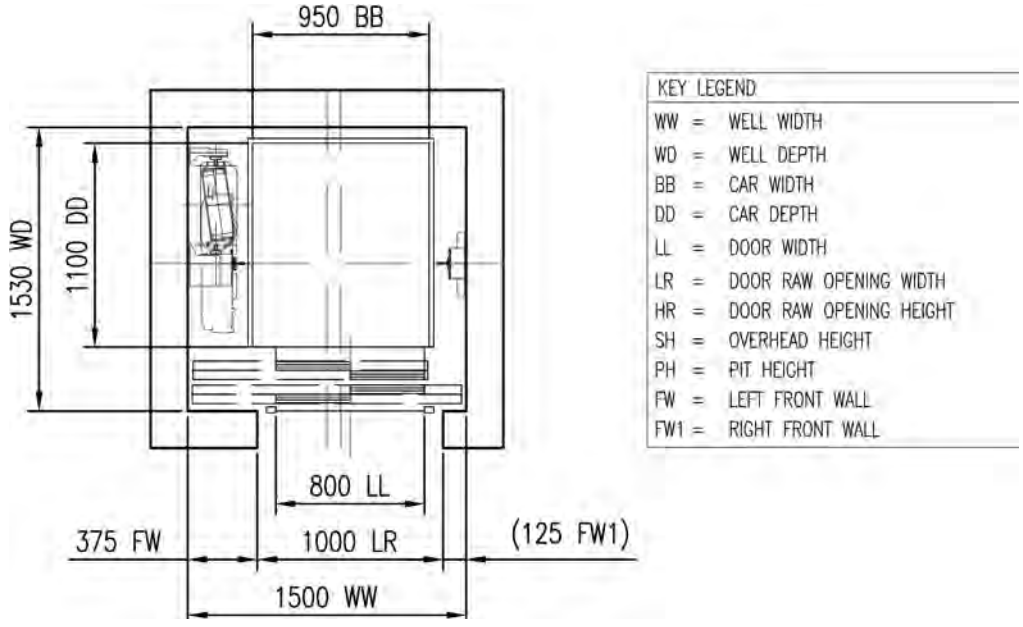
بیشتر بدانیم

پلکان‌های پارسه (تخت جمشید) نمونه‌ای از مهندسی ایرانی

ورودی تخت جمشید پلکان دوطرفه‌ای است که ۱۱۱ پله به ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر، به کف ۳۸ سانتی‌متر، و طول ۷ متر دارد و از سنگ‌های بزرگ تراشیده شده‌اند و بدون ملات توسط بست روی هم قرار گرفته‌اند. دو پلکان قرینه پایینی هر کدام ۶۳ پله دارند سپس توسط یک پاگرد ۱۸۰ درجه می‌چرخند و با ۴۸ پله دیگر ادامه می‌یابند تا به ورودی دروازه ملل برسند. بنابراین در هر طرف ۱۱۱ پله موجود است. این پلکان توسط کنگره‌های ۶۴ سانتی‌متری سنگی احاطه شده‌اند که نقش جان‌پناه مراجعین را داشته‌اند. شکل کلی پلکان شبیه آغوشی ست که بر روی شما گشوده شده و با مهربانی شما را در آغوش می‌کشد. (محل چرخش پله‌ها را به جای آرنج تصور نمایید). سازندگان، سنگ‌ها را چنان استادانه بر روی هم سوار کرده‌اند که تنها ۲۵۰۰ سال و فرسایش می‌تواند نشان دهد که تمام پله‌ها یکپارچه نیستند. درباره ارتفاع کوتاه تک پله‌ها چند نظریه وجود دارد، عده‌ای می‌گویند بعضی از بزرگان که به تخت جمشید می‌آمده‌اند افراد سال‌خورده‌ای بوده‌اند، کوتاهی پله‌ها برای راحتی آنان هنگام بالا رفتن است که در هر صورت نوعی فرمول راحتی پله در نظر گرفته شده بود و نشان از توان بالای مهندسان ایرانی در آن زمان دارد.

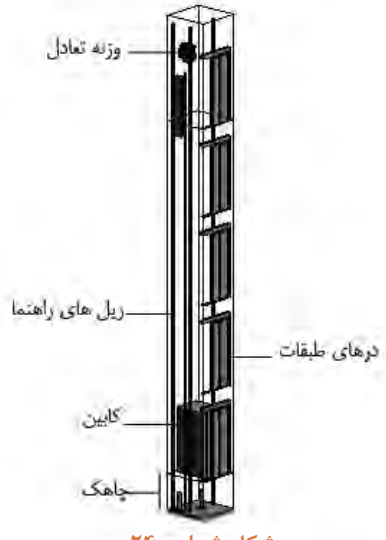
آسانسور

آسانسور وسیلهٔ جابه‌جایی و انتقال اشخاص و وسایل سنگین در طبقات ساختمان است که حرکت آن به صورت قائم و در راستای یک محور صورت می‌گیرد. طبق ضوابط و مقرّرات ساختمان‌سازی در ساختمان‌های با طول مسیر قائم حرکت بیش از هفت متر از کف ورودی اصلی (معمولاً بیش از سه طبقه) تعبیه آسانسور الزامی است. همچنین در ساختمان‌های ۸ طبقه و با طول مسیر قائم حرکت ۲۸ متر و بیشتر از کف ورودی اصلی ،باید دو آسانسور تعبیه گردد.



شکل شماره ۲۳ – ابعاد آسانسور

اجزای آسانسور



شکل شماره ۲۴

چاه آسانسور: فضایی است که ریل‌ها و برخی از تجهیزات دیگر آسانسور در آن نصب می‌شوند و کابین و وزنه تعادل در آن حرکت می‌کنند.

چاهک: فاصله قائم بین کف پایین‌ترین محل توقف تا کف چاه آسانسور را چاهک می‌نامند.

کابین:جزئی از آسانسور است که مسافر یا بار یا هردو را در خود جای می‌دهد. کابین دارای کف برای ایستادن، دیواره‌هایی برای حفاظت مسافران یا بار، سقف و در می‌باشد.

درهای طبقات: درهایی هستند که در محل ورودی طبقات به کابین قرار می‌گیرند.

در کابین: در ورودی کابین که معمولاً به صورت خودکار باز و بسته می‌شود.
ریل‌های راهنما: اجزای فلزی با مقطع T هستند که برای هدایت کابین یا وزنه تعادل به کار می‌روند.
وزنه تعادل: وزنه یا ترکیبی از وزنه‌هاست که برای متعادل کردن وزن کابین و بخشی از ظرفیت آسانسور به کار می‌رود.
موتورخانه: فضایی است که موتور گیربکس یا سیستم محرکه آسانسور، تابلو کنترل و ... را در خود جای می‌دهد. بهترین جانمایی برای موتورخانه در بالای چاه آسانسور است هر چند که ممکن است به دلیل پاره‌ای محدودیت‌ها موتورخانه در پایین یا کنار چاه آسانسور باشد.

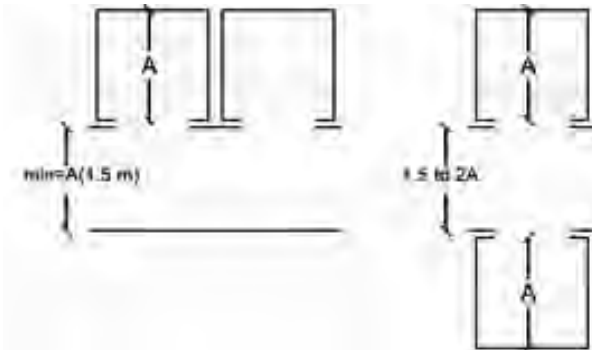
الزامات اولیه برای انتخاب آسانسور

در ساختمان‌های بیشتر از ۴ طبقه با حداکثر طول مسیر حرکت بیشتر از ۱۰/۵۰ متر (کف ورودی اصلی تا کف آخرین توقف)تعبیه آسانسور الزامی است.

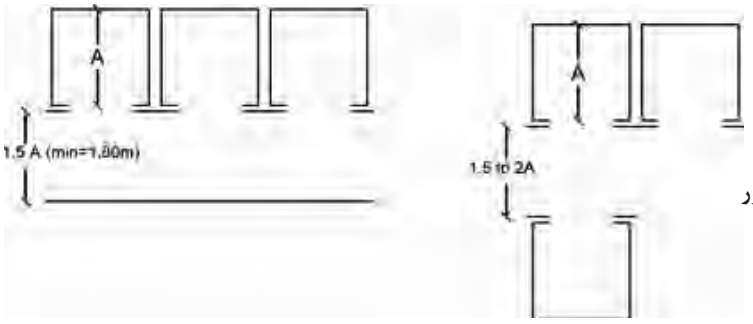
در ساختمان‌های ۸ طبقه با طول مسیر حرکت ۲۸ متر و بیشتر باید حداقل دو دستگاه آسانسور پیش‌بینی شود.

جانمایی آسانسور

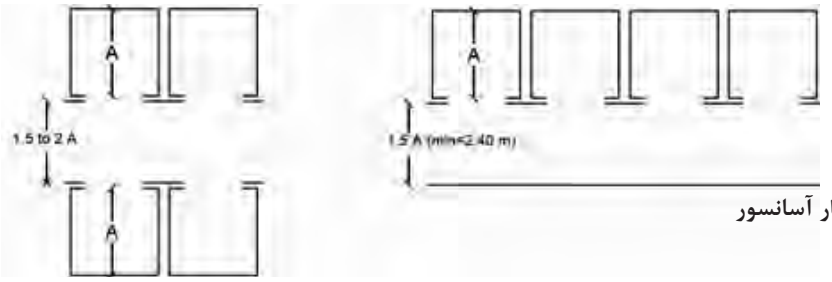
طراح باید محل قرارگیری آسانسور در ساختمان را با توجه به معیارهای سهولت دسترسی، سهولت رفت‌وآمد مسافران و هدایت آنها به سمت آسانسور تعیین نماید، به‌گونه‌ای که آسانسور در مرکز حرکتی و ترافیکی ساختمان قرار گرفته و بتوان با کمترین حرکت و جابه‌جایی مسافر و بار، از نقاط مختلف ساختمان به آن دسترسی پیدا کرد. ورود و خروج افراد از آسانسور به طبقات و بالعکس، باید به‌راحتی و بدون تداخل حرکتی صورت بگیرد و فضای کافی جهت انتظار و در ورودی و خروجی در نظر گرفته شود. در ساختمان‌های مسکونی با آسانسور تکی عمق راهرو برابر یا بزرگ‌تر از عمق کابین در نظر گرفته می‌شود.
حداکثر فاصله پیاده‌روی از در ورودی ساختمان یا آپارتمان برای سوار شدن به آسانسور در هر طبقه ۴۵ متر در نظر گرفته می شود.در صورتی که تعداد آسانسور بیش از یک دستگاه باشد می‌توان آنها را کنارهم یا روبه‌روی هم قرار داد.



شکل شماره ۲۴ - جانمایی دو آسانسور



شکل شماره ۲۵ - جانمایی سه آسانسور



شکل شماره ۲۶ - جانمایی چهار آسانسور

سیستم‌های فراخوانی آسانسور

نحوه پاسخ به احضار مسافرین در آسانسور با توجه به نوع کاربری ساختمان می‌تواند متفاوت باشد و انتخاب صحیح سیستم کنترل اهمیت زیادی دارد. انواع مرسوم سیستم‌های فراخوانی به شرح زیر می‌باشد:

ساده: در این نوع، آسانسور به اولین احضار پاسخ داده و تا انجام این فرمان، احضارهای بعدی بی‌تاثیر است. این سیستم که ساده‌ترین است برای مکان‌های کم‌ترافیک، آسانسورهای باربر و بیماربر با تعداد طبقات کم مناسب است. دکمه احضار در طبقات در این سیستم تکی است.

جمع‌کن رو به پایین: در این نوع، آسانسور در حین حرکت از بالا به پایین به کلیه احضارها پاسخ می دهد و برای ساختمان‌های مسکونی و پر جمعیت و ساختمان‌های اداری که در طبقات آن شرکت‌های مستقل از هم قرار دارند و کم‌ترافیک هستند مناسب می‌باشد. دکمه احضار در طبقات در این سیستم تکی است.

جمع‌کن رو به بالا: شبیه جمع‌کن رو به پایین است و به احضارها از پائین به بالا پاسخ می‌دهد و برای ساختمان‌های کم‌ترافیک که طبقه اصلی در بالا و سایر طبقات در پایین است مناسب می‌باشد.دکمه احضار در طبقات تکی است.

جمع‌کن انتخابی: در این نوع، آسانسور به احضارهای در جهت حرکت کابین پاسخ داده و در نتیجه از توقف‌های غیرضروری در پاسخ به احضارهایی که خلاف جهت حرکت کابین است جلوگیری به‌عمل می‌آید. در هر طبقه دو دکمه با علامت بالا و پایین (به غیر از طبقات انتهایی بالا و پایین که یک دکمه می‌باشد)، وجود دارد.این نوع کنترل برای ساختمان‌های اداری پر ترافیک توصیه می‌شود.

فراخوانی گروهی: اگر کنترل به صورت دوتایی، سه‌تایی و یا بیشتر باشد دو، سه یا چند آسانسور با یک

فرمان کنترل شده و نزدیک‌ترین کابین هم‌جهت به احضار پاسخ می‌دهد. در این سیستم زمان انتظار مسافرین حداقل خواهد بود و برای برج های مرتفع، هتل‌ها و موسسات بزرگ که از چند دستگاه آسانسور نزدیک به هم استفاده می‌نمایند مناسب است.

ابعاد آسانسور

معمولاً کف اتاقک آسانسورها به شکل‌های مربع یا مستطیل است. به طورکلی ابعاد اتاقک آسانسور بستگی به ظرفیت آن دارد. ظرفیت آسانسور یعنی تعداد افراد یا وزن اشخاص یا اشیایی که آسانسور می‌تواند حمل نماید.

در جدول زیر ابعاد کابین و حداکثر مساحت مجاز که توسط یکی از کارخانه‌ها تولید می‌شود ملاحظه می‌گردد.

ظرفیت متداول با حداکثر فضای مجاز

ابعاد کابین (عمق* عرض) (سانتی‌متر)	حداکثر تعداد مسافر (نفر)	حداکثر مساحت مجاز کابین (متر مربع)	ظرفیت (کیلوگرم)
۱۱۰*۱۰۰	۵	۱/۱۰	۳۷۵
۱۰۰*۱۲۰	۶	۱/۳۰	۴۵۰
۱۱۰*۱۴۰	۸	۱/۶۰	۶۰۰
۱۱۰*۱۷۰	۱۰	۱/۹۰	۷۵۰
۲۱۰*۱۱۰و۱۶۰*۱۴۰	۱۳	۲/۳۵	۹۷۵
۱۴۰*۲۴۰	۲۱	۳/۵۶	۱۶۰۰

ارتفاع چاهک در آسانسورهای مسافربر مسکونی

سرعت m/s (متر بر ثانیه)	تا ۱	تا ۱/۶	تا ۲/۵
ارتفاع مورد نیاز (سانتی‌متر)	۱۴۰	۱۶۰	۲۲۰

پرسش

۱ـ مهم‌ترین اجزای آسانسور را نام ببرید.
۲ـ ابعاد اتاقک آسانسور به چه عواملی بستگی دارد؟
۳- جاهای خالی را پر کنید.
الف) حداکثر فاصله پیاده روی از در ورودی ساختمان یا آپارتمان برای سوار شدن به آسانسور در هر طبقه. ..... در نظر گرفته می‌شود.
ب) در ساختمان‌های مسکونی با آسانسور تکی عمق راهرو برابر یا. ..... در نظر گرفته می‌شود.
۴ـ در طرح جانمایی آسانسور به چه مواردی باید دقت شود؟
۵ـ به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.
الف) فاصله قائم بین کف پایین‌ترین محل توقف تا کف چاه آسانسور چه نام دارد؟
ب) اجزای فلزی با مقطع T که برای هدایت کابین یا وزنه تعادل به کار می‌روند چه نام دارند؟
ج) جرئی از آسانسور که مسافر یا بار یا هردو را در خود جای می‌دهد، چه نام دارد؟
۶ـ در موتورخانه آسانسور چه وسایلی قرار می‌گیرد؟
۷ـ به نظر شما در موقع آتش‌سوزی یا زلزله می‌توان از آسانسور استفاده نمود؟
۸ - سیستم‌های فراخوانی آسانسور را نام ببرید.
۹ - در ساختمان‌های چند طبقه به بالا، تعبیه آسانسور الزامی است؟
۱۰- در برج‌های مرتفع و موسسات بزرگ از کدام سیستم فراخوانی آسانسور استفاده می‌شود؟

نقشه‌های معماری فاز یک

نقشه‌های فاز یک برای نمایش نحوه تنظیم فضاها تناسبات و روابط آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد و مبنای تهیه نقشه‌های فاز دو می‌باشند این نقشه‌ها شامل انواع پلان‌ها می‌باشند که معمولا دارای $\frac{1}{100}$ یا $\frac{1}{400}$ هستند.
در این نقشه‌ها پلان‌ها عبارت‌انداز :
پلان موقعیت - پلان زیر زمین (درصورت وجود) ، پلان طبقات :
پلان طبقات شامل همکف، اول و ... و پلان مبلمان - پلان خرپشته (درصورت لزوم) - پلان بام

نکته

درصورتی که چند طبقه از ساختمان نقشه یکسان داشته باشند در این صورت یک پلان ترسیم می‌گردد و به آن پلان تیپ طبقات گفته می‌شود که به عنوان مثال پلان تیپ طبقات ۲ و ۳ و ۴ و ۵.

پلان موقعیت

پلان موقعیت برای نشان‌دادن ضروری‌ترین اطلاعات در مورد زمین، عوارض طبیعی، عوارض مصنوعی و ساختمان‌های موجود و فضاهای بین ساختمان‌ها به‌کار می‌آید و نشان می‌دهد که ساختمان جدید، دقیقاً در کجا ساخته می‌شود. در واقع می توان گفت نمای بالای یک ساختمان که در آن موقعیت‌های مختلف مانند دسترسی‌ها، اختلاف سطوح و کاربری‌ها مشخص می‌شود را پلان موقعیت می‌نامند . در ساختمان‌های معمولی علاوه بر موارد فوق باید خیابان‌های اطراف ، نورگیرها، حیاط و تمام عوارض به وجود آمده نشان داده شود.

نقشه گرفته‌شده از Google map

نقشه گرفته‌شده از سازمان GIS

توجه

- اختلاف سطوح روی بام، مانند خرپشته، سقف، نورگیر و داکت‌های تاسیساتی نیز در پلان موقعیت ترسیم می شود.

- برای بهتر نشان دادن اختلاف سطح می‌توان سایه پلان را ترسیم کرد.

کاربرد پلان موقعیت

کاربرد پلان موقعیت را در چهار گروه زیر می‌توان طبقه‌بندی نمود:

الف)موقعیت ساختمان در زمین

ب)موقعیت ساختمان در شهرک

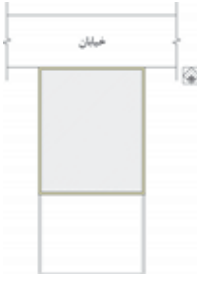
ج)موقعیت زمین در محله و منطقه

د)موقعیت زمین در شهر، استان و کشور

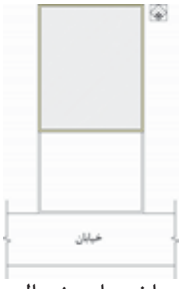
نحوه استقرار ساختمان نسبت به خیابان

انتخاب جهت استقرار ساختمان به عوامل زیر بستگی دارد:
وضع طبیعی زمین، میزان فضاهای خصوصی، کنترل وکاهش صدا، جهت باد، تابش آفتاب، ضوابط شهرداری و سایر قوانین مربوط به جانمایی بنا در زمین.
معمولا ساختمان نسبت به زمین به چهار حالت زیر قرار می‌گیرد:

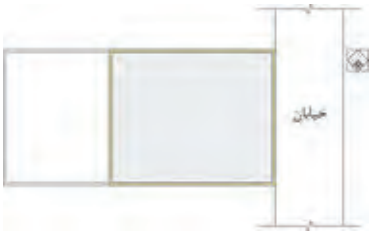
- **ساختمان جنوبی:** زمین در جنوب خیابان و ساختمان در شمال زمین قرار دارد.
- **ساختمان شمالی:** زمین در شمال خیابان و ساختمان در شمال زمین قرار دارد.
- **ساختمان شرقی:** زمین در شرق خیابان و ساختمان در غرب زمین قرار دارد.
- **ساختمان غربی:** زمین در غرب خیابان و ساختمان در غرب زمین قرار دارد.



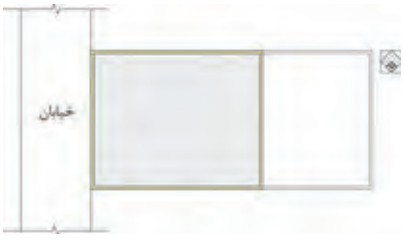
ساختمان جنوبی



ساختمان شمالی



ساختمان غربی



ساختمان شرقی

محاسبهٔ زیربنای مجاز

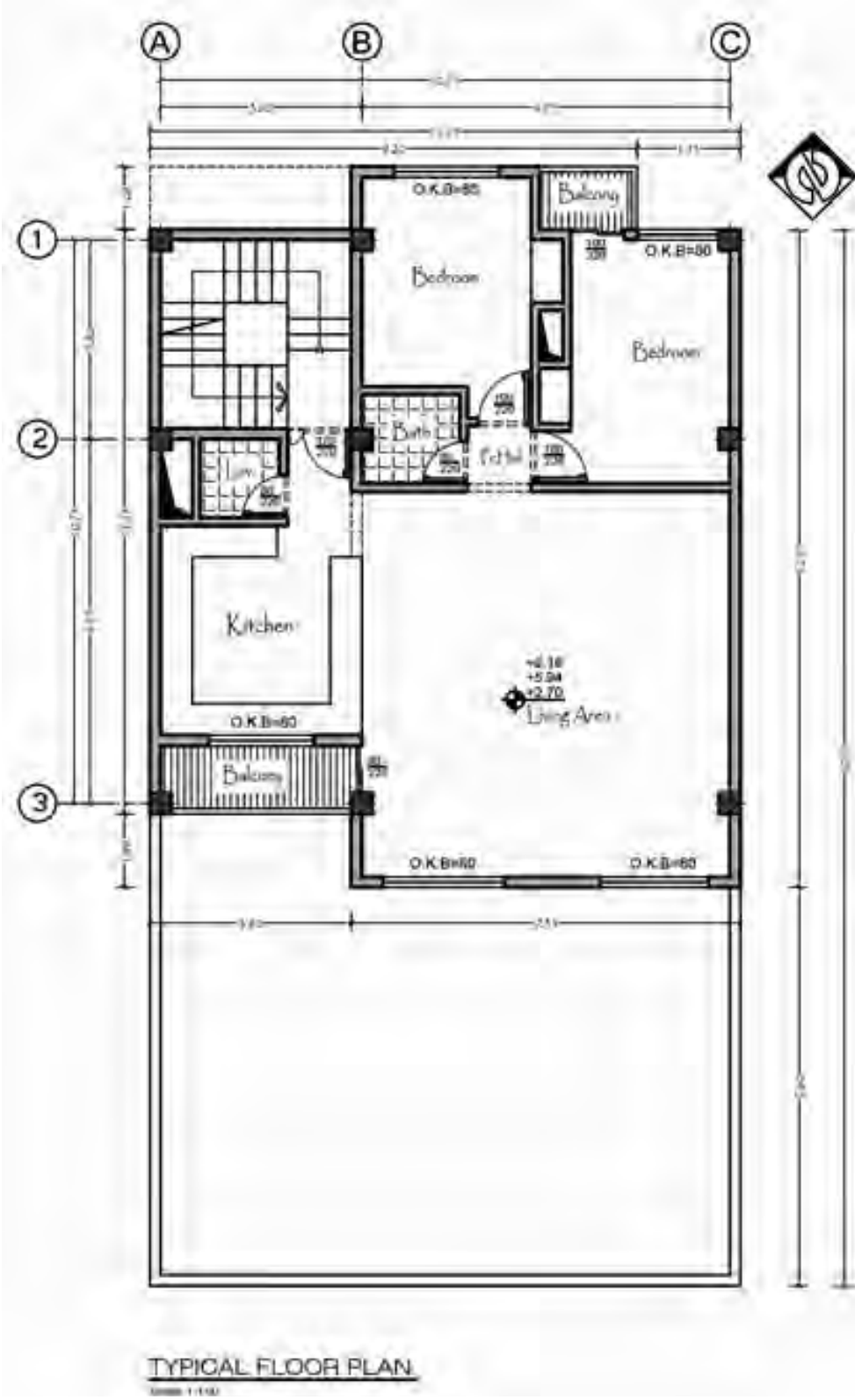
زیربنای مجاز، مطابق با قوانین شهرداری دارای ۶۰ درصد میزان اشغال زمین، محاسبه می شود. به طور مثال اگر زمینی دارای ابعادی به عرض ۲۵ متر و به طول ۴۰ متر باشد، ۶۰ درصد طول این زمین را محاسبه می‌کنند و زیربنای مجاز در نظر گرفته می‌شود.

لازم به ذکر است در شهرهای مختلف ایران میزان پیشامدگی اضافه بر ۶۰ درصد طول در نظر گرفته می‌شود. به طور مثال در شهر اصفهان این پیشامدگی ۱/۲۰ متر و در شهر تهران ۲ متر می‌باشد.

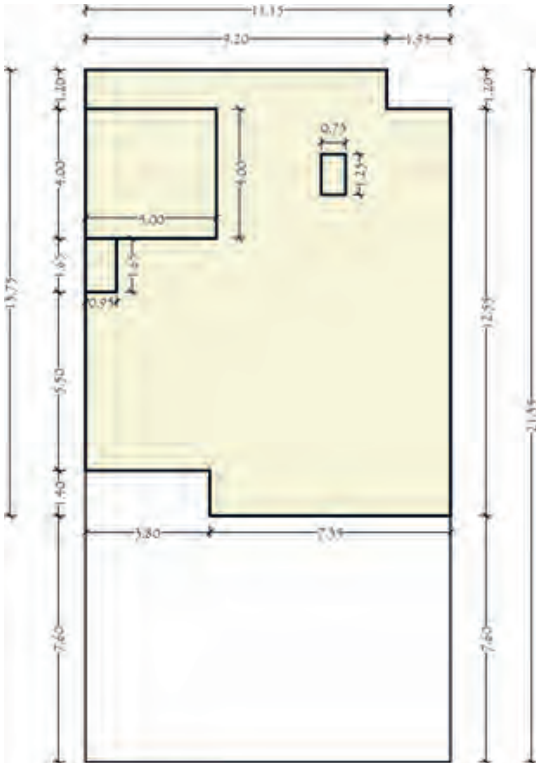
دستورالعمل ترسیم پلان موقعیت

ساختمان مسکونی دو طبقه در صفحه بعدی مشاهده می‌شود. مراحل ترسیم پلان موقعیت این ساختمان در برنامه اتوکد با توجه به مشخصات زیر در ادامه شرح داده می‌شود.

شمال: خیابان ۱۰ متری، جنوب: پلاک همسایه به عرض ۱۱/۵۰ متر، شرق: فضای سبز به عرض ۱۰/۰۵ متر و هم‌اندازه طول پلاک، غرب: پلاک همسایه به عرض ۱۰ متر و هم‌اندازه طول پلاک



TYPICAL FLOOR PLAN



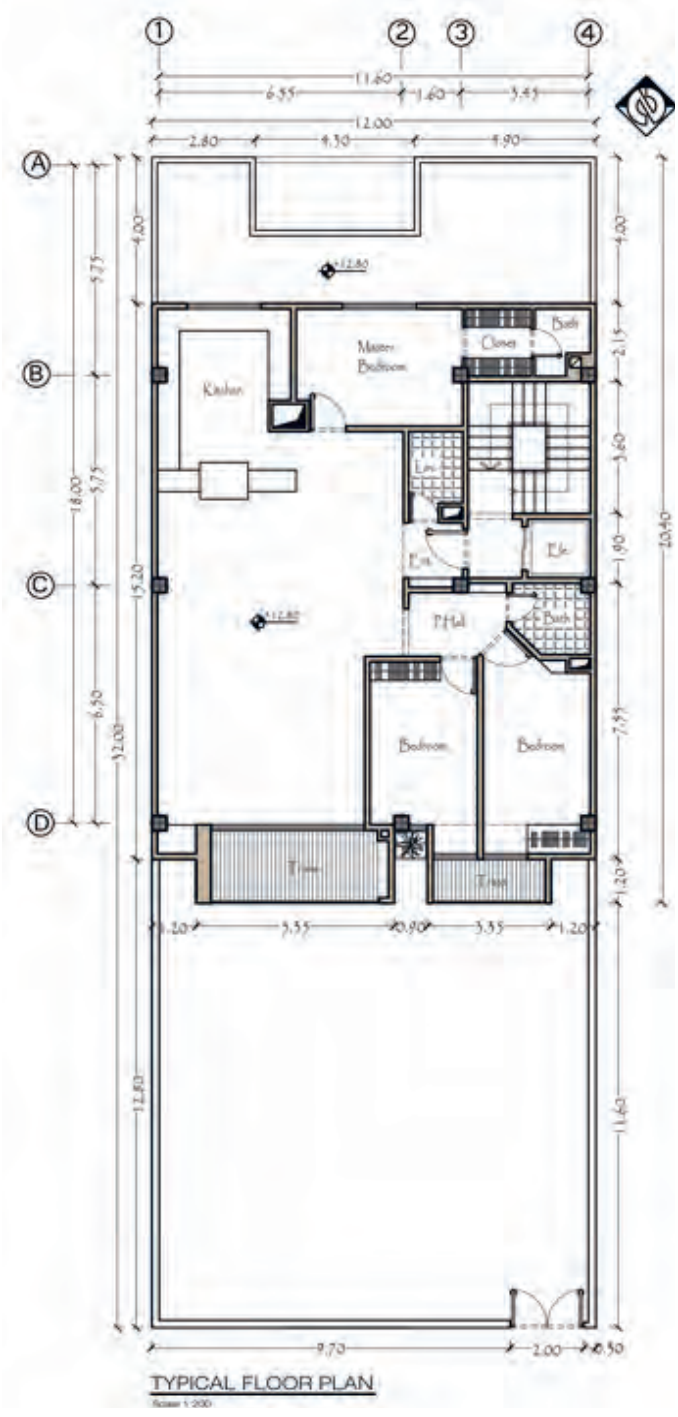
مرحله اول: ابتدا با توجه به پلان طبقه آخر و دقت به خط‌چین‌های سقف،دیوارهای بیرونی ساختمان را با استفاده از دستور Line به صورت خط پر ترسیم کنید و محدوده فضاهای باز مانند نورگیر، داکت، خرپشته و دیوار حیاط و ... را هم با همین دستور ترسیم نمایید.

مرحله دوم: کد ارتفاعی بام و خرپشته را بر روی پلان موقعیت مشخص کنید و آن را با استفاده از دستورات Line و Circle و Text و Hatch ترسیم نمایید. برای به‌دست آوردن کد ارتفاعی بام کد کف پلان طبقه آخر را با عدد ۳/۲۴ که ارتفاع سقف است جمع کنید. همچنین برای به‌دست آوردن کد بام خرپشته کد ارتفاعی بام را با عدد ۲/۶۰ که ارتفاع سقف خرپشته است جمع کنید. همچنین با توجه به کدهای ارتفاعی ساختمان سایه ساختمان را با دستور Line و با زاویه‌های ۴۵ درجه ترسیم کنید و درون محدوده سایه را با استفاده از دستور Hatch هاشور بزنید. میزان ارتفاع سایه بسته به جهت و زاویه نور خورشید دارد.

مرحله سوم: موقعیت حیاط، خیابان‌ها و همسایه‌های اطراف ساختمان را با توجه به اطلاعات داده‌شده و با دستور Line ترسیم کنید و با دستورDimention پلان را به‌طور کامل اندازه‌گذاری نمایید. جهت شمال را ترسیم کنید و با دستور Text عنوان، مقیاس نقشه، نام خیابان و کاربری‌های مجاور را بنویسید.

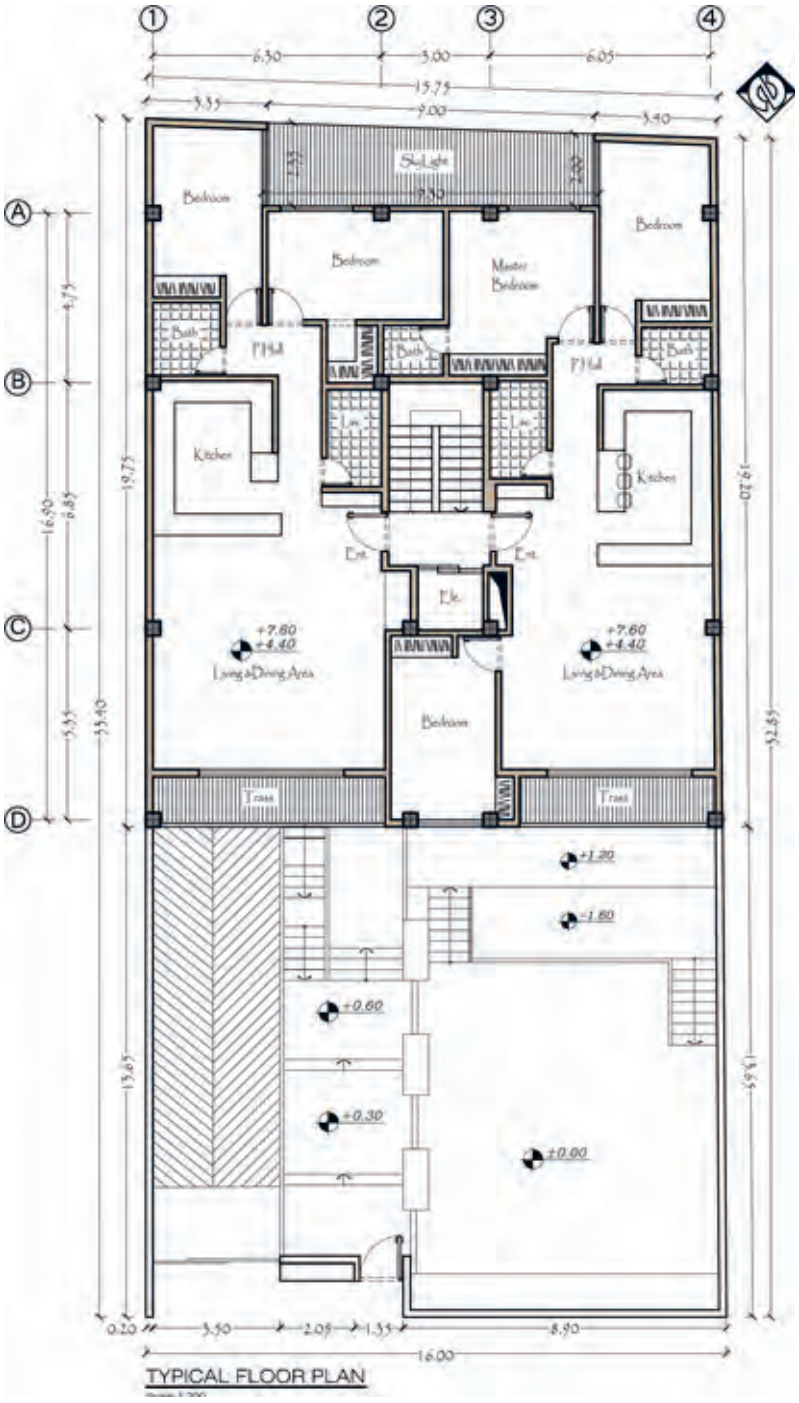
تمرین

تمرین عملی شماره ۳: با توجه به مشخصات داده‌شده پلان موقعیت ساختمان زیر را با مقیاس ۱/۲۰۰ در برنامه اتوکد ترسیم کنید. این ساختمان از شمال به پلاک همسایه، از جنوب به خیابان ۸ متری، از شرق و غرب به همسایه محصور شده است. همچنین این ساختمان از سمت جنوب دارای حیاط می‌باشد.



تمرین

تمرین عملی شماره ۴ : پلان موقعیت، پلان زیر را با مقیاس ۱/۲۰۰ ترسیم کنید. این ساختمان از شمال به پلاک همسایه به عرض۱۵/۷۵ متر، از غرب به کوچه ۶ متری و فضای سبز به عرض ۱۰متر، از جنوب به خیابان به عرض ۱۰ متر و از شرق به پلاک همسایه محصور شده است. این ساختمان از سمت جنوب دارای حیاط به طول ۳/۶۵ متر می‌باشد.



پرسش

۱- پلان موقعیت را تعریف کنید.

۲- چهارکاربرد پلان موقعیت را نام ببرید.

۳- ساختمان نسبت به زمین به چند حالت قرار می‌گیرد؟ نام ببرید.

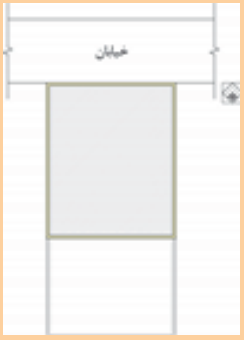
۴- بخش‌هایی از ساختمان که در پلان موقعیت دیده می‌شوند را نام ببرید.

۵- مناسب‌ترین مقیاس برای ترسیم پلان موقعیت چه مقیاسی است؟

۶- گذاردن علامت شمال در کدام نقشه اجباری است؟

۷- نام لاتین پلان موقعیت چیست؟

۸- با توجه به تصویر مقابل موقعیت قرارگیری ساختمان نسبت به زمین چگونه است؟



۹- ابعاد زمینی ۱۵×۲۰ متر می‌باشد.مقدار زیربنای آن با تراکم ۶۰ درصد را حساب کنید. طول مجاز ساخت این زمین چند متر است؟

دستورالعمل ترسیم پلان با استفاده از نرم افزار اتوکد

ایجاد لایه‌ها و مدیریت اجزای نقشه درون لایه‌ها

ردیف	نام لایه	رنگ لایه	ضخامت لایه	نوع خط لایه	موقعیت لایه
۱	Wall	Cyan	۰/۶	Continuous	دیوارهای خارجی و داخلی
۲	Door&Win	Yellow	۰/۲	Continuous	درها و پنجره‌ها
۳	Stair	Green	۰/۳	Continuous	پله
۴	Hatch	Color۹	۰/۰۹	Continuous	هاشور
۵	Hidden Line	Red	۰/۱۵	hidden۲	خطوط پنهان
۶	Text	Blue	۰/۲۵	Continuous	متن‌ها و کدهای ارتفاعی
۷	line	Magenta	۰/۱۵	Continuous	خطوط مسیر پله، باغچه، لبه تراس، کمد، علامت شمال، کابینت آشپزخانه و ...

پس از تنظیم لایه براساس وضعیت نقشه موردنظر از نظر حجم و یا پیچیدگی کار توصیه می‌شود در ترسیم بهتر و سریع‌تر نقشه به شرح ذیل عمل گردد.

۱ - در صورت وجود ستون ابتدا با توجه به فاصله آنها ستون‌ها ترسیم می‌گردند.

۲ - دیوارهای خارجی مطابق نقشه رسم می‌شوند .

۳ - ترسیم دیوارهای داخلی

۴ - تعیین محل بازشوهایی مانند در ها و پنجره ها و خالی‌کردن محل آنها

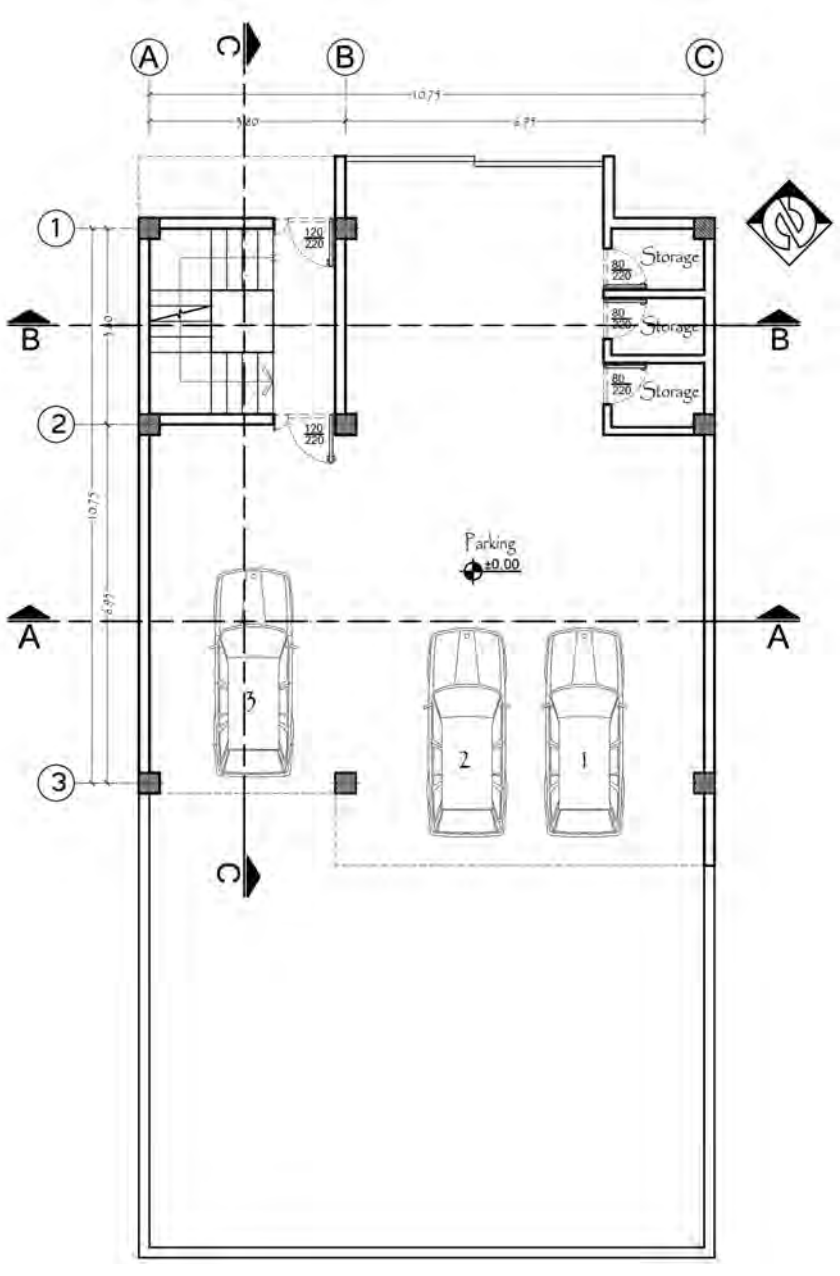
۵ - ترسیم درها و پنجره‌ها در موقعیت خود

۶ - اندازه گذاری نقشه به صورت داخلی و خارجی

۷ - ایجاد متن‌ها کدها و علائم لازم

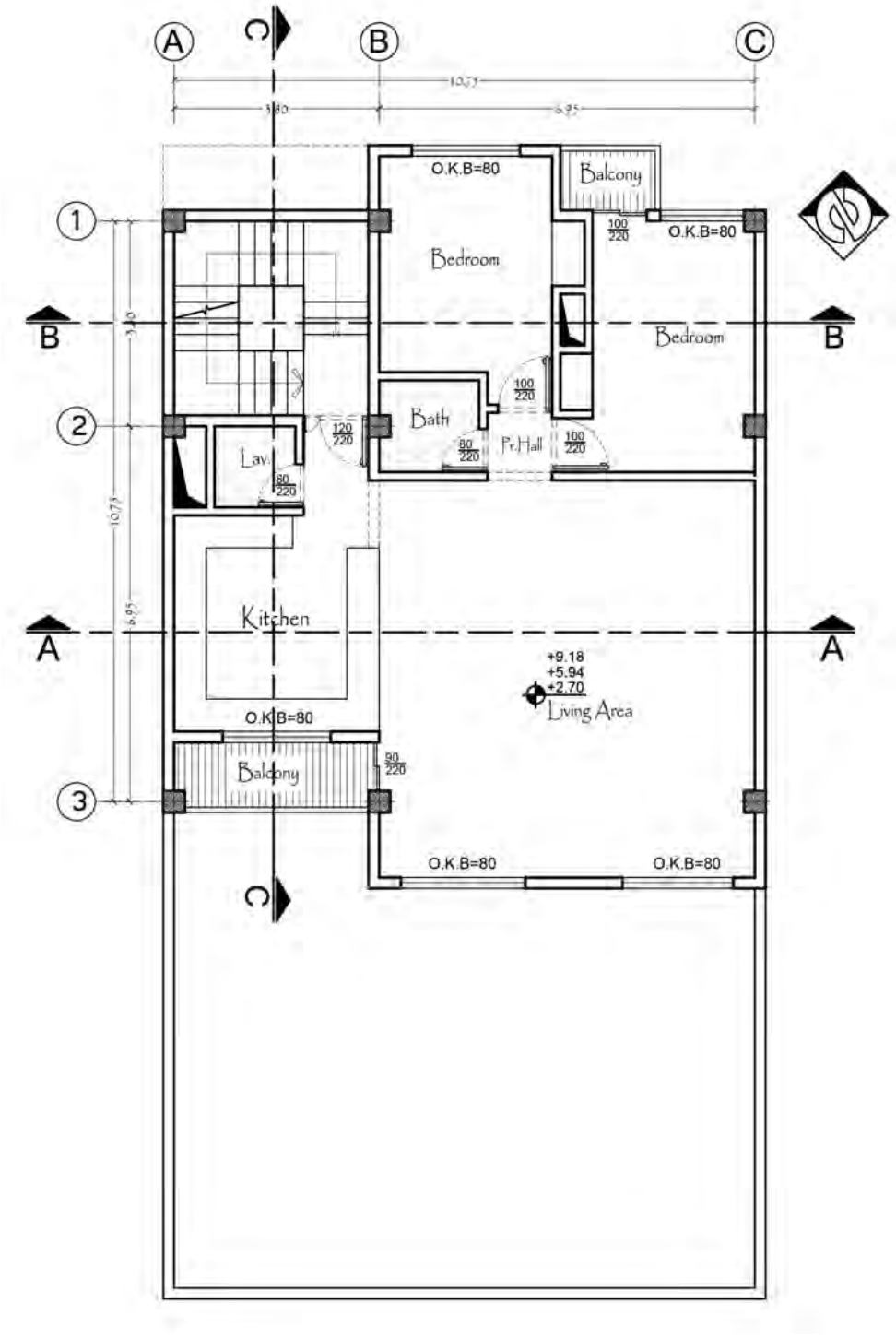
تمرین

تمرین عملی شماره ۵ : پلان‌های داده‌شده را با مقیاس ۱/۱۰۰ در برنامه اتوکد ترسیم کنید.



Ground Floor Plan

Scale = ۱:۱۰۰

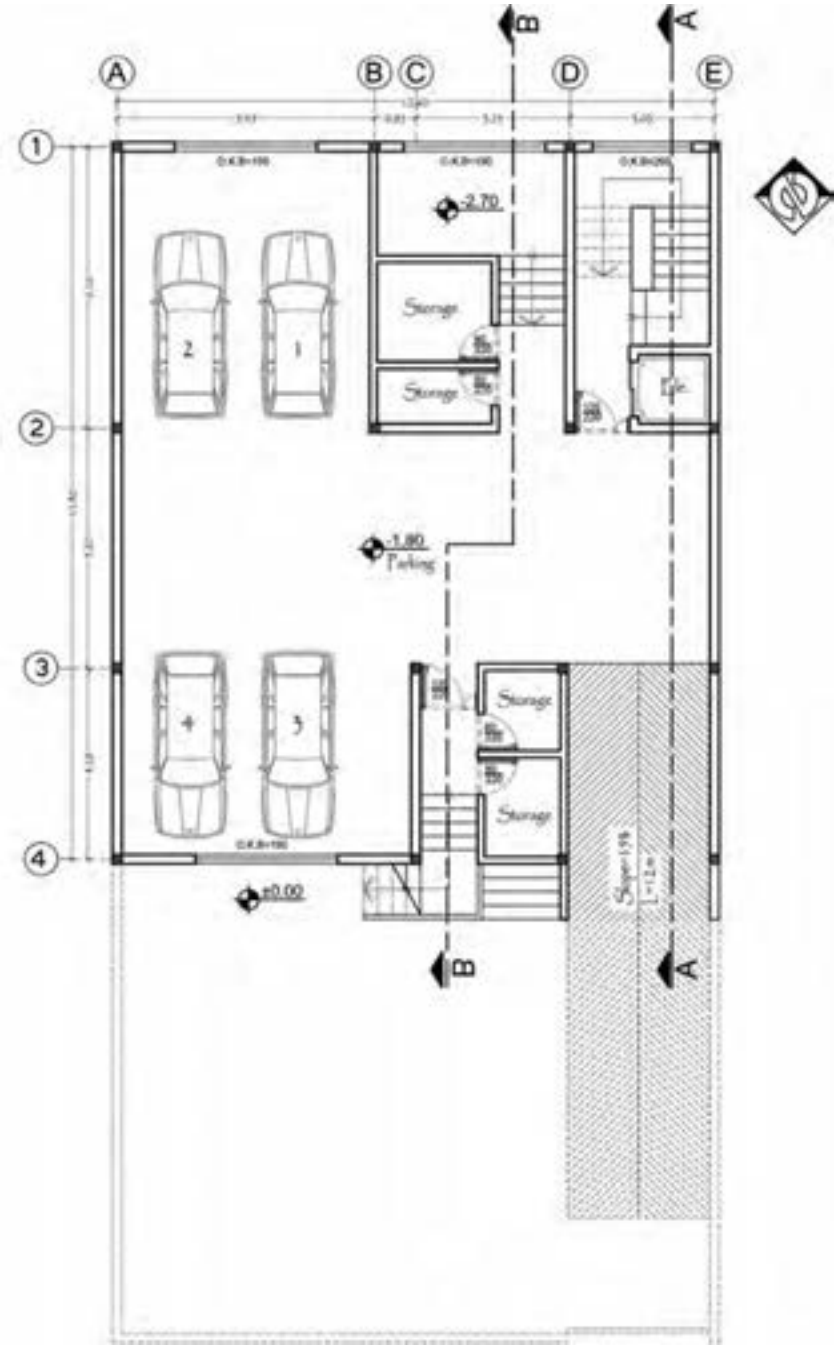


One Floor Plan

Scale =١:١٠٠

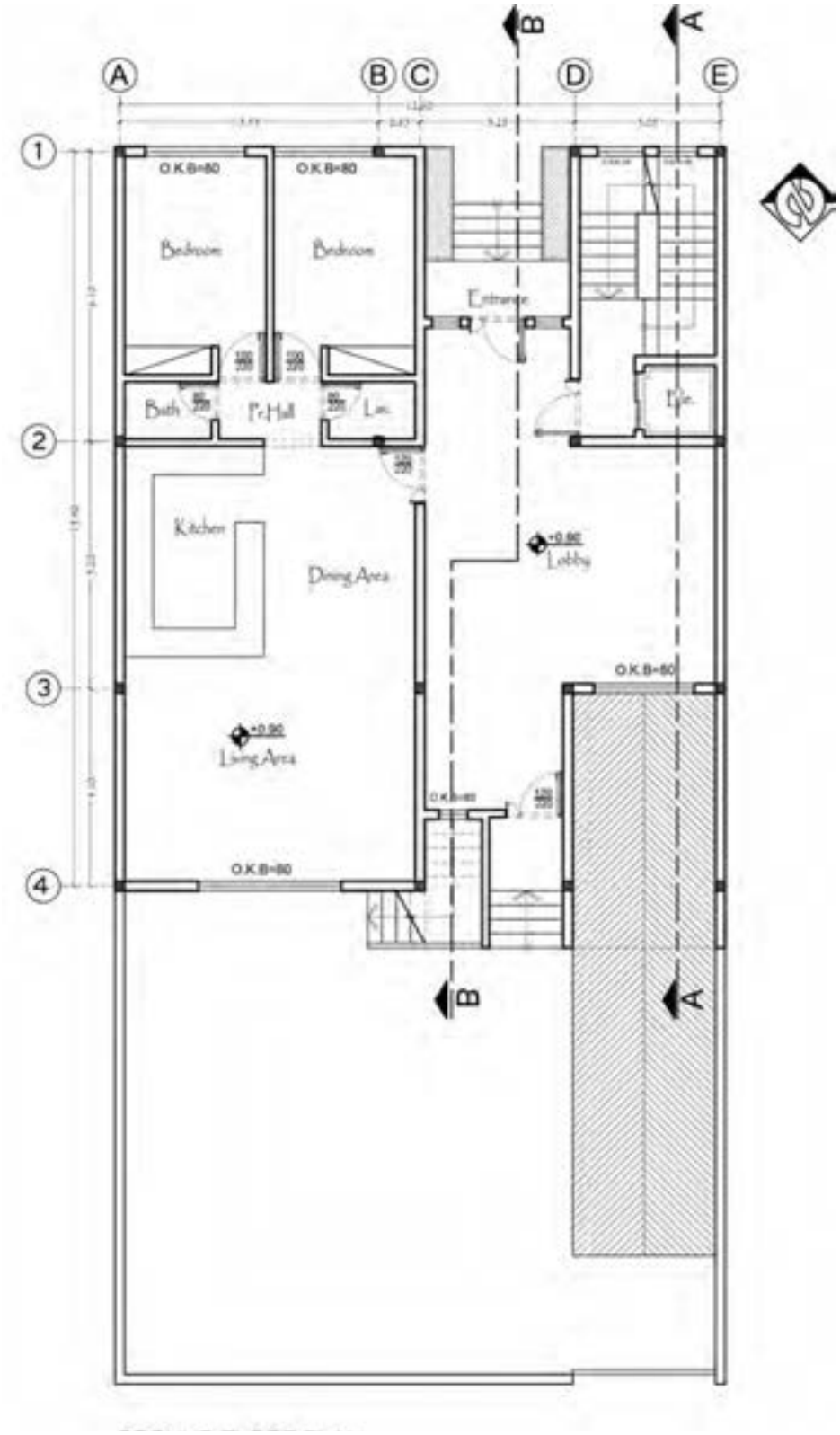
تمرین

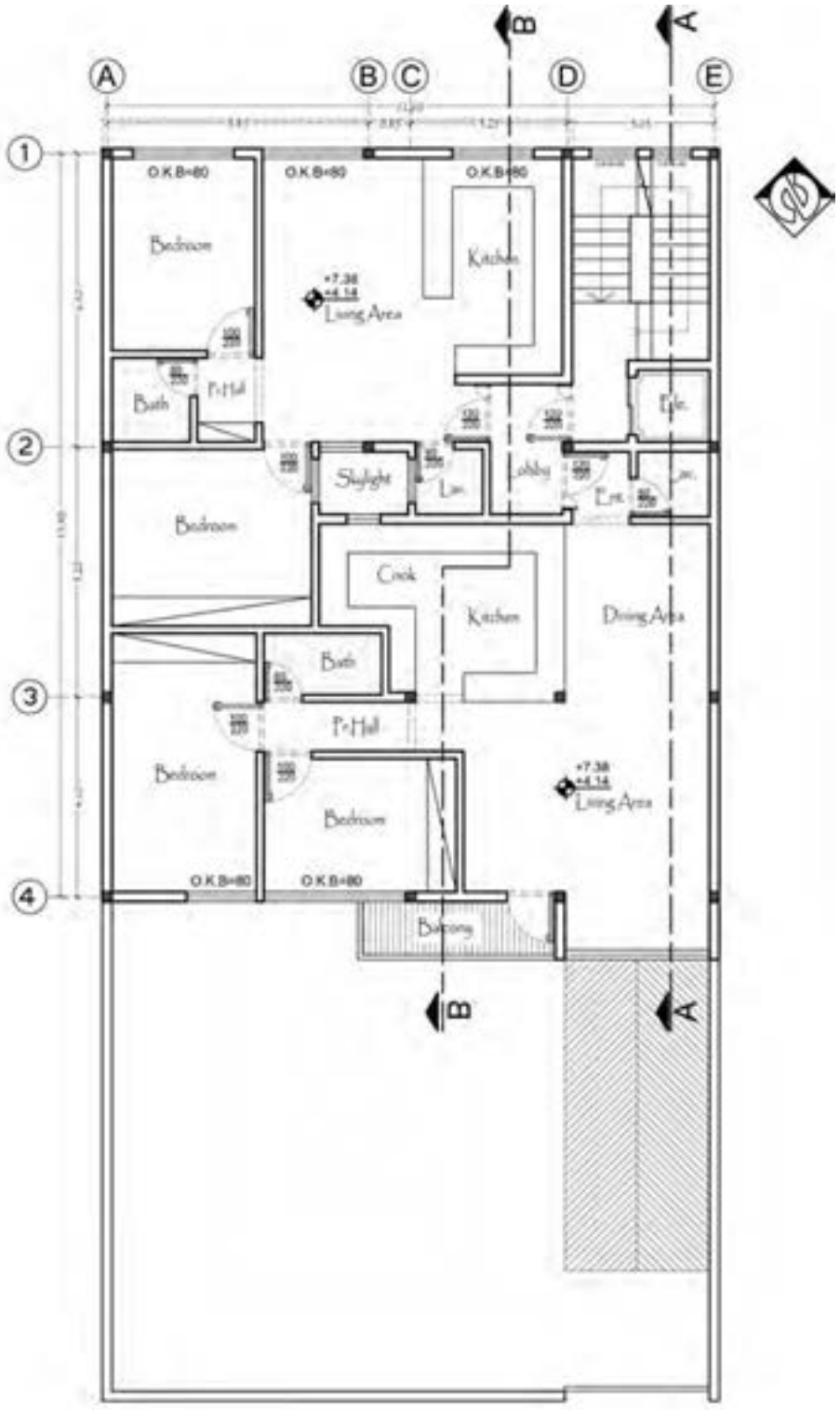
تمرین عملی شماره ۶: پلان‌های زیر مربوط به یک ساختمان مسکونی چندطبقه می‌باشد. کلیه پلان‌ها را با مقیاس ۱/۱۰۰ با برنامه اتوکد ترسیم کنید.



Ground Floor Plan

Scale = ۱:۱۰۰


A
B
C
D
E
1
2
3
4
B
A
O.K.B=80
O.K.B=80
Bedroom
Bedroom
Entrance
Bath
P-Hall
Lav.
Kitchen
Dining Area
+0.00
Lobby
O.K.B=80
+0.00
Living Area
O.K.B=80
O.K.B=80
B
A

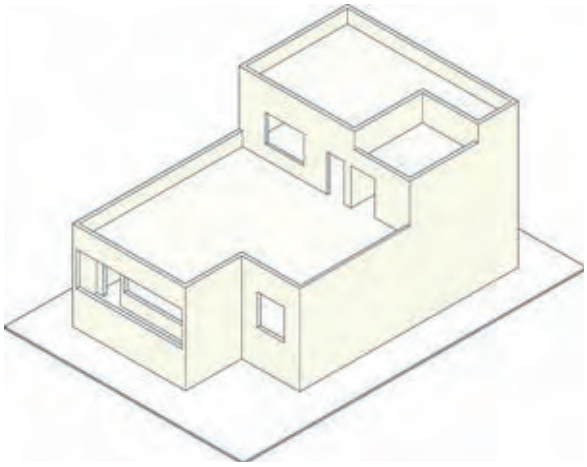


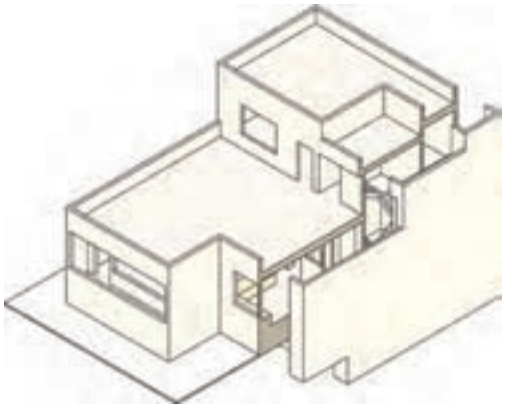
Typical Plan

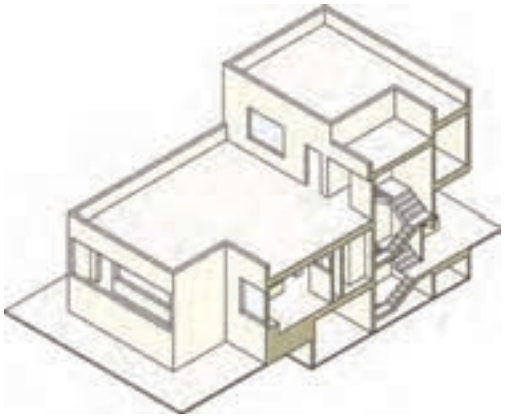
Scale = 1:100

برش یا مقطع

هدف از برش یا مقطع نشان‌دادن وضعیت ارتفاعی قسمت‌های داخلی ساختمان می‌باشد. برای این منظور با استفاده از یک صفحه قائم برش فرضی از بالاترین تراز تا پایین‌ترین تراز ساختمان را براساس خط سیر برش و در جهت دید آن بریده و قسمت‌های لازم ترسیم می‌گردد .



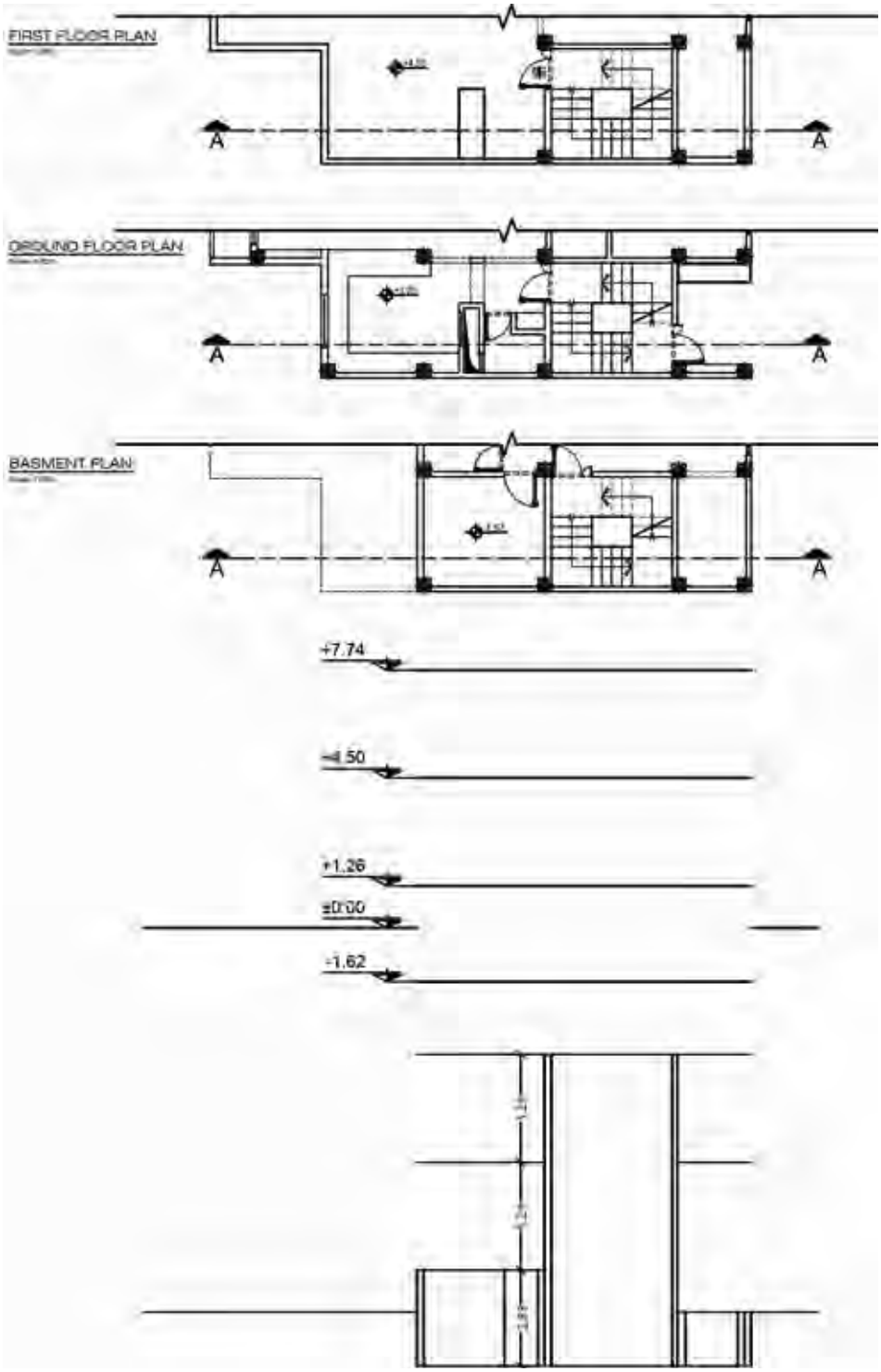




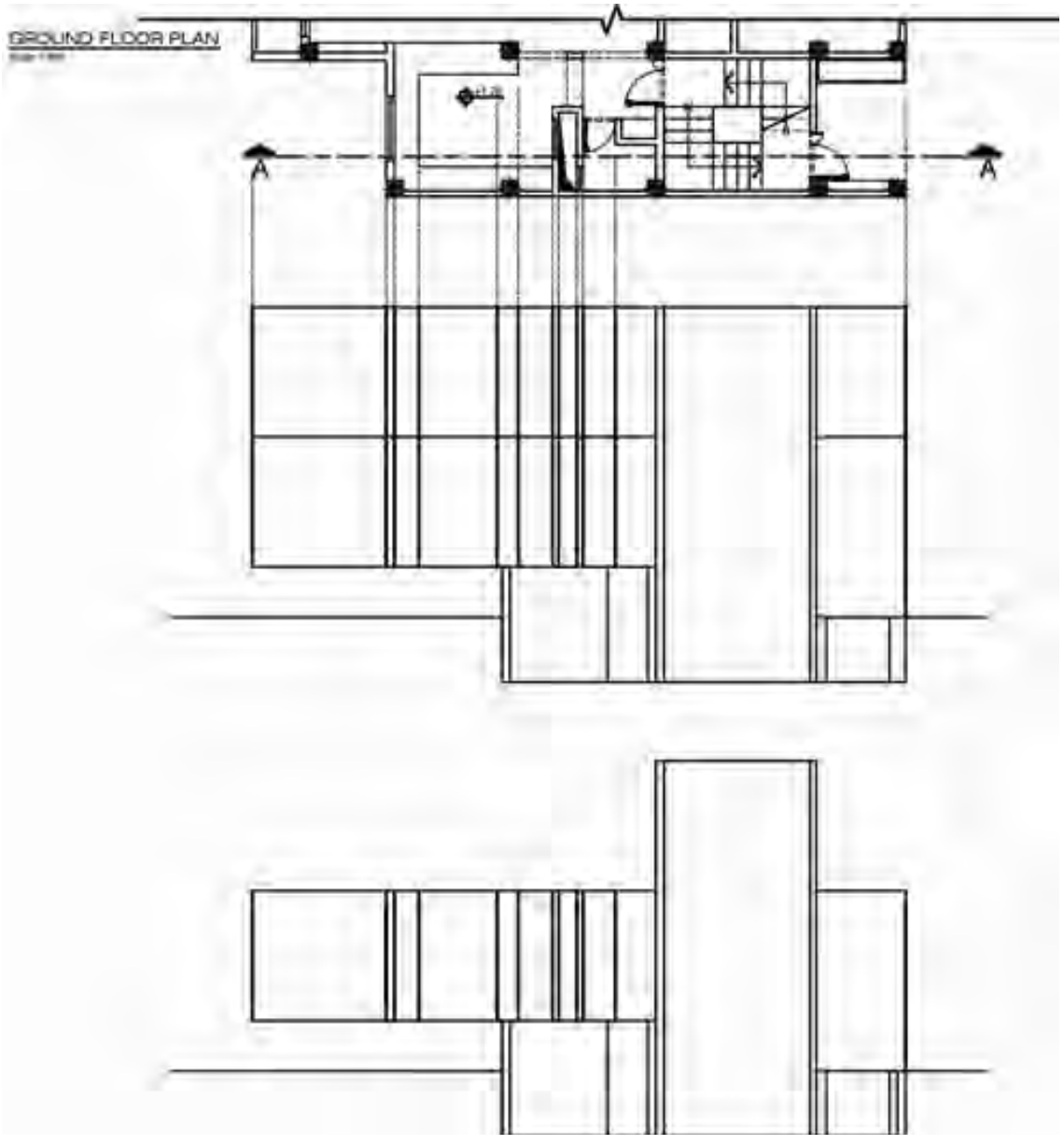
دستورالعمل ترسیم برش ساختمان مسکونی سه طبقه در برنامه اتوکد

برش A-A

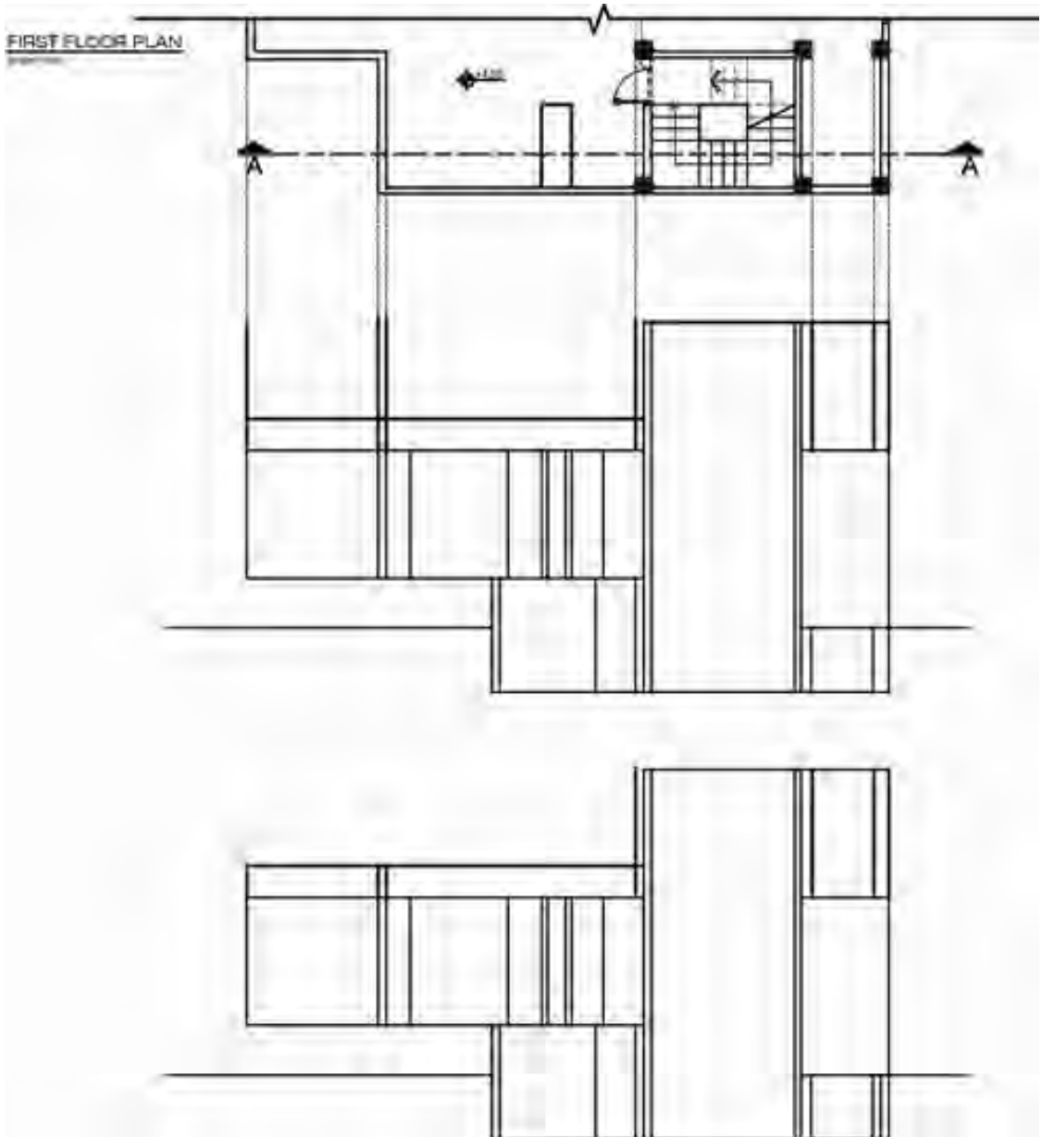
مرحله اول: ابتدا پلان‌ها را با استفاده از دستور Rotate چرخانده و در جهت دید برش قرار دهید. سپس با دستور Line خط زمین را ترسیم کرده و آن را به اندازه کدهای ارتفاعی طبقات،۱/۶۲- و۱/۲۶+ و ۴/۵۰+ با استفاده از دستور Offset کپی کنید. همچنین خط کف طبقه ۴/۵۰+ را هم به اندازه ۳/۲۴+، Offset کنید تا خط سقف آن طبقه ترسیم شود. همچنین با دستور Line کلیه خطوطی که در پلان زیرزمین در برش و نما وجود دارد را ترسیم کنید و با دستور Extend خطوط دیوار راه‌پله را تا کف طبقه آخر انتقال دهید و خطوط اضافه درون باکس راه‌پله را با دستور Trim پاک کنید.


FIRST FLOOR PLAN
A
A
GROUND FLOOR PLAN
A
A
BASMENT PLAN
A
A
+7.74
+4.50
+1.26
±0.00
-1.62

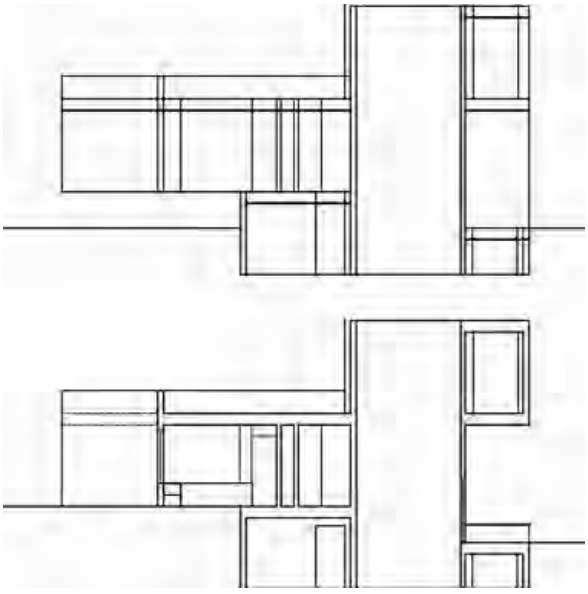
مرحله دوم: خطوط دیوارهای برش‌خورده و دیوارهایی که در نما دیده می‌شوند را برای طبقه همکف ترسیم کنید. برای این کار ابتدا یکی از خطوط را با استفاده از دستور Line ترسیم کرده و سپس با دستور Copy مطابق پلان، خط موردنظر را کپی کنید. اضافه خطوط که در طبقه اول به‌وجود می‌آیند را با دستور Trim پاک کنید.



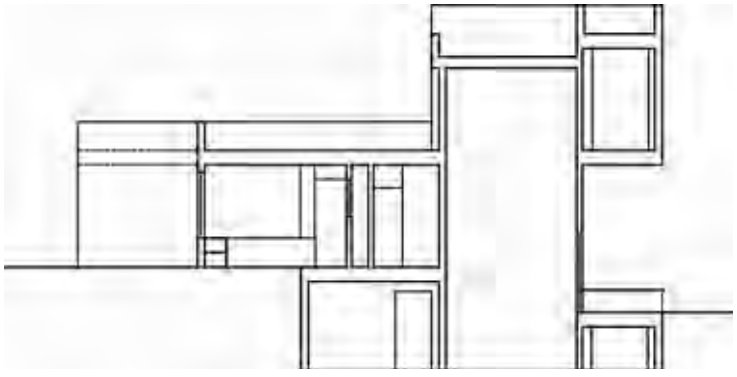
مرحله سوم: دیوارهای طبقه اول را، همانند پلان طبقه همکف ترسیم کنید. توجه داشته باشید که در بخشی از پلان دیوار جان‌پناه مشاهده می‌شود. این دیوار را با Offset ترسیم کرده و اندازه Distance را ۸۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید. خطوط اضافه را با دستور Trim پاک کنید.



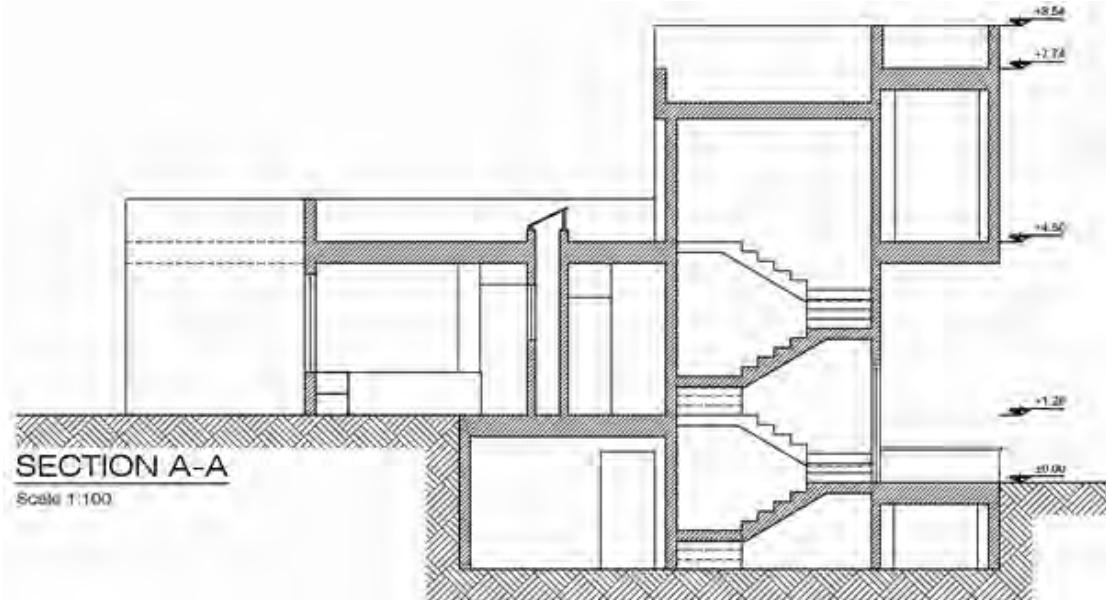
مرحله چهارم: خطوط سقف را با دستور Offset به اندازه ۴۰ سانتی‌متر کپی کنید و محل تقاطع بین دیوارهای برش خورده و سقف را با دستور Trim پاک کنید. درها و پنجره‌هایی که در برش دیده می‌شوند را ترسیم کنید. اندازه دست‌اندازه پنجره آشپزخانه ۸۰ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۱۸۴ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. همچنین ارتفاع درها ۲۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. ارتفاع کابینت آشپزخانه و جاگلی به ترتیب ۸۰ و ۶۰ سانتی‌متر لحاظ گردد. کلیه موارد فوق را می‌توانید با استفاده از دستورهای Offset , Line , Trim , Copy ترسیم کنید. بخشی از خط سقف طبقه همکف که در نما دیده می‌شود را انتخاب کرده و آن را در پانل Properties بر روی حالت ۲ Hiden قرار دهید. نحوه Load کردن انواع خطوط در بخش قبل شرح داده شده است.



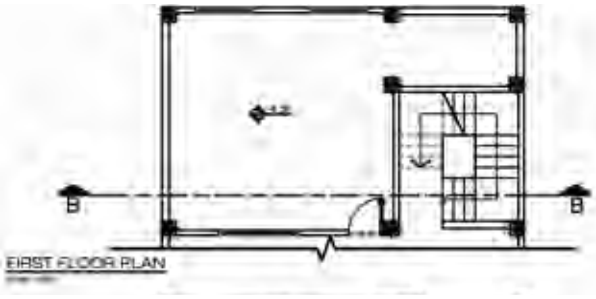
مرحله پنجم: با توجه به جهت برش، جان‌پناه طبقه اول را به اندازه ۸۰ سانتی‌متر با دستور Offset ترسیم کنید. همچنین اتاقک خرپشته را به ارتفاع ۲۶۰ سانتی‌متر و جان‌پناه ۶۰ سانتی‌متر، با همان دستور ترسیم کنید و محل تقاطع خطوط سقف با دیوارها را با دستور Trim پاک کنید.

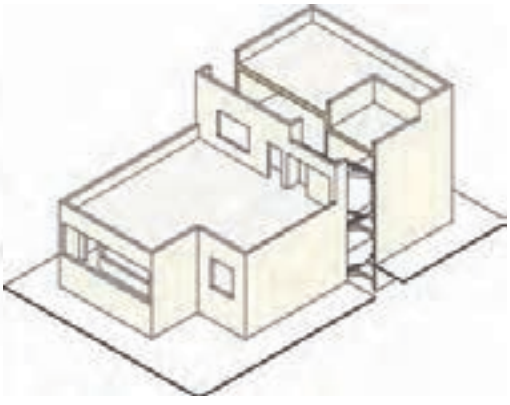


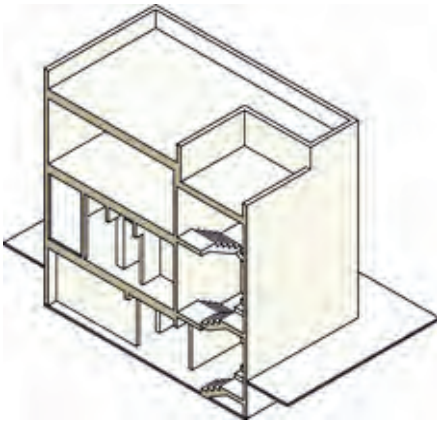
مرحله ششم: سقف فضای داکت تأسیساتی را با دستورات Line,Offset ترسیم کنید. پله‌های ساختمان را با توجه به معلومات قبلی و استفاده از دستورات Line , Offset, Copy, Trim ترسیم کنید. ضخامت پاگرد پله ۲۰ سانتی‌متر و ارتفاع پله‌ها ۱۸ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. درون قسمت‌های برش خورده را با استفاده از دستور Hatch هاشور بزنید. کدهای ارتفاعی برش را ترسیم کنید و با استفاده از دستور Text عنوان برش و مقیاس را بنویسید. ترسیم خود را با دستور Save ذخیره کنید.

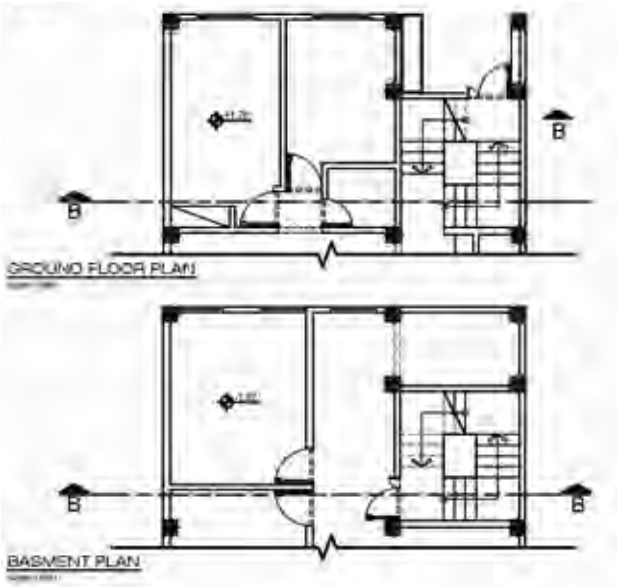


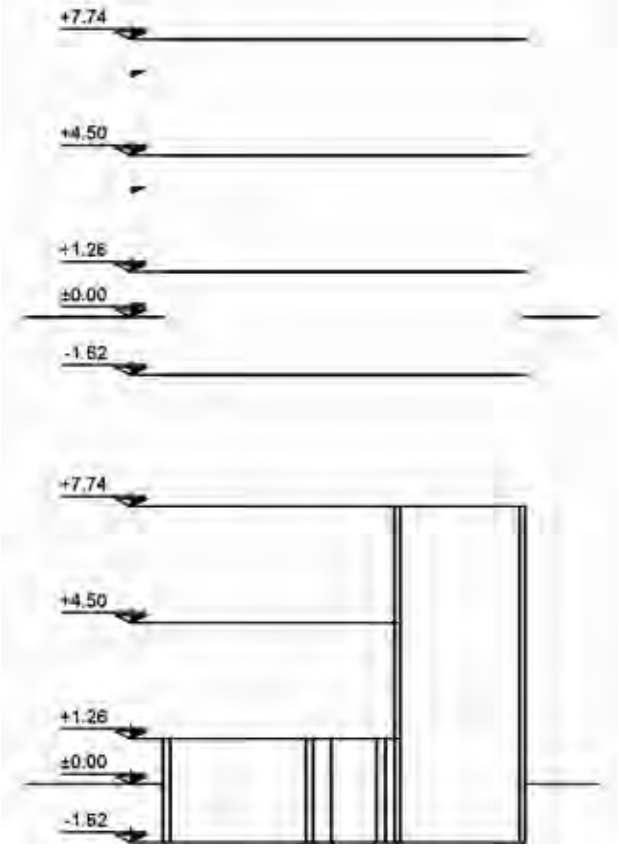
شکل‌های زیر مراحل برش B-B را نشان می‌دهد.



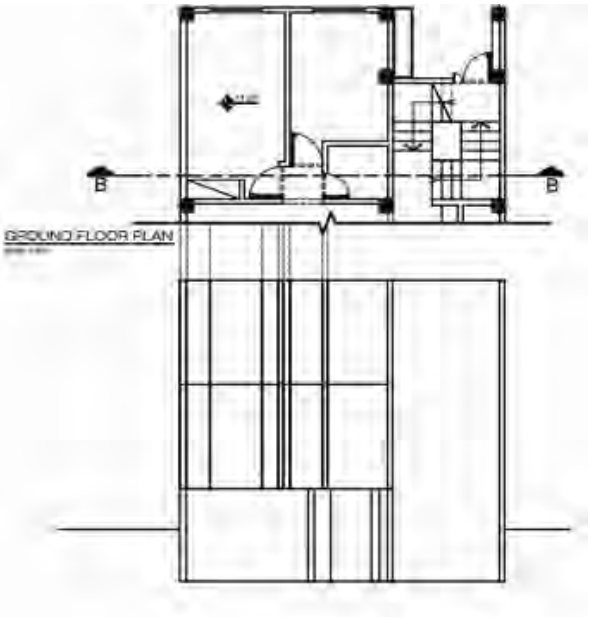




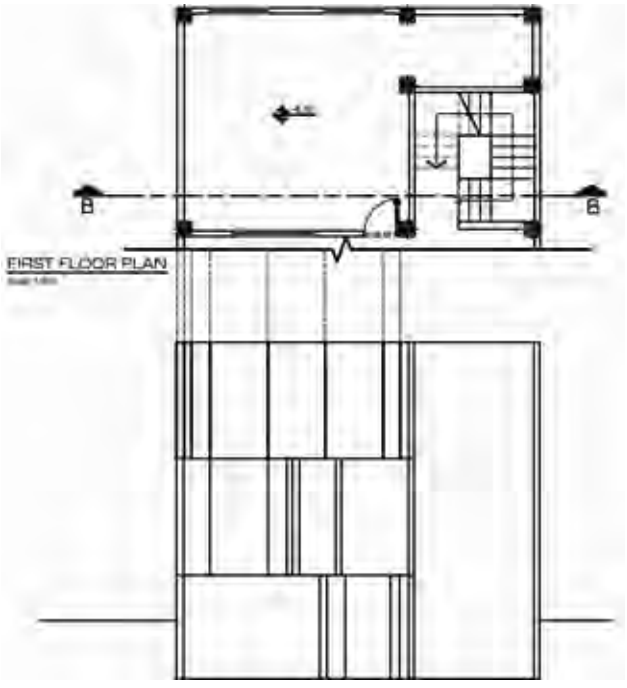




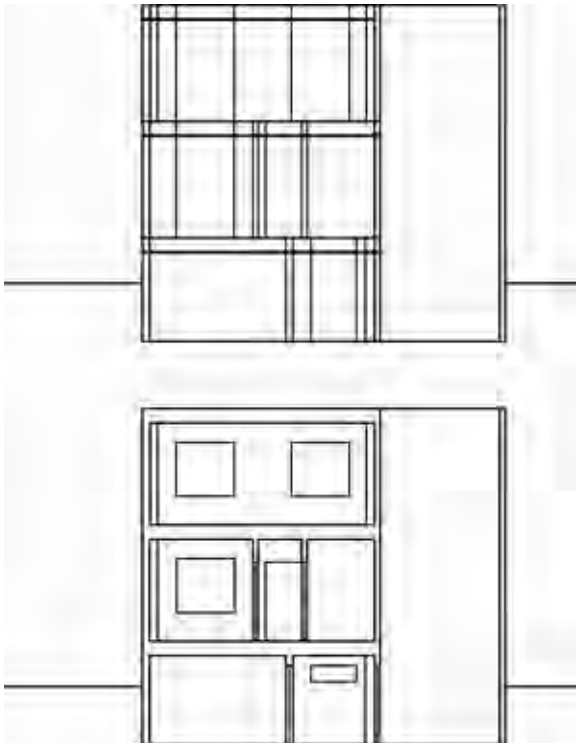
مرحله اول: ابتدا پلان‌ها را با استفاده از دستور Rotate چرخانده و در جهت دید برش قرار دهید. سپس با دستور Line خط زمین را ترسیم کرده و آن را به اندازه کدهای ارتفاعی طبقات،۱/۶۲-و۱/۲۶+ و۴/۵۰+ با استفاده از دستور Offset کپی کنید. همچنین خط کف طبقه۴/۵۰+ را هم به اندازه ۳/۲۴+، Offset کنید تا خط سقف آن طبقه ترسیم شود. همچنین با دستور Line کلیه خطوطی که در پلان زیرزمین در برش و نما وجود دارد را ترسیم کنید و با دستور Extend خطوط دیوار راه‌پله را تا کف طبقه آخر انتقال دهید و خطوط اضافه درون باکس راه‌پله را با دستور Trim پاک کنید.



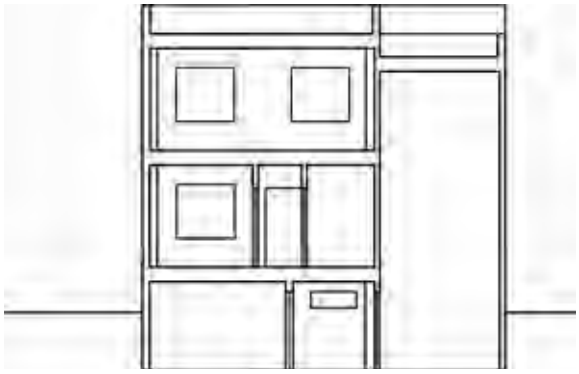
مرحله دوم:خطوط دیوارهای برش‌خورده و دیوارهایی که در نما دیده می‌شوند را برای طبقه همکف ترسیم کنید. برای این کار ابتدا یکی از خطوط را با استفاده از دستور Line ترسیم کرده و سپس با دستور Copy مطابق پلان، خط موردنظر را کپی کنید. اضافه خطوط که در طبقه اول به‌وجود می‌آیند را با دستور Trim پاک کنید.



مرحله سوم: دیوارهای طبقه اول را، همانند پلان طبقه همکف ترسیم کنید. خطوط اضافه را با دستور Trim پاک کنید.

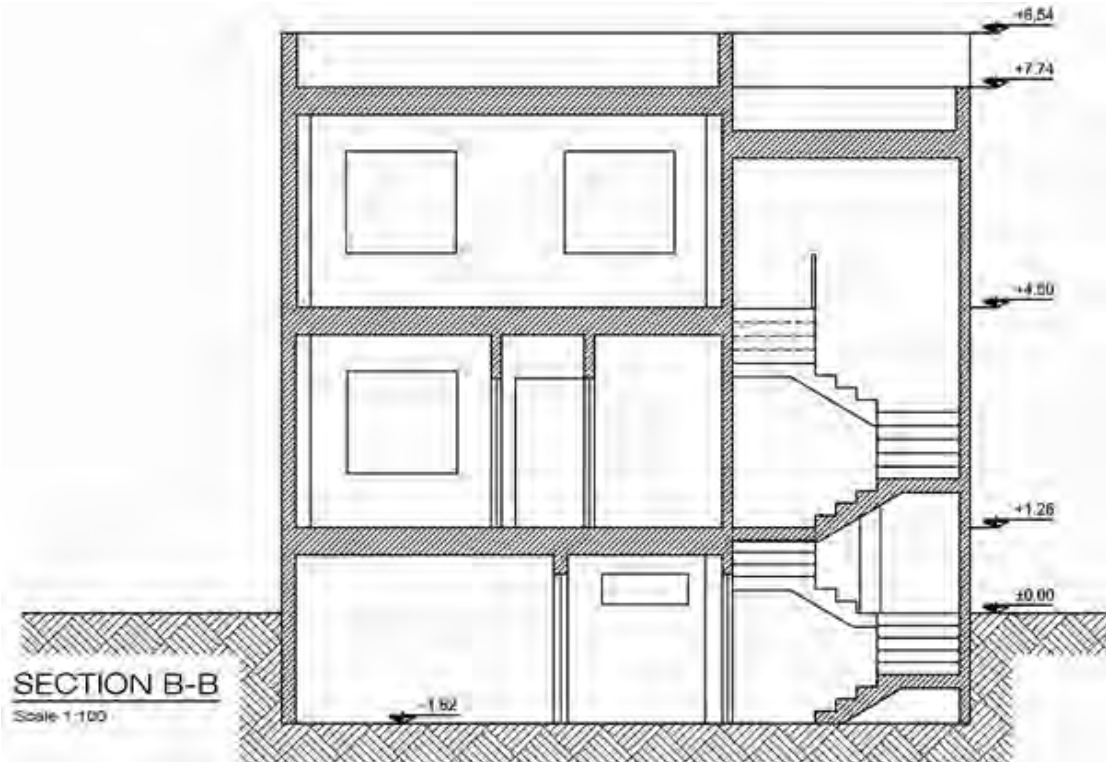


مرحله چهارم : خطوط سقف را با دستور Offset به اندازه ۴۰ سانتی‌متر کپی کنید و محل تقاطع بین دیوارهای برش خورده و سقف را با دستور Trim پاک کنید. درها و پنجره‌هایی که در برش دیده می‌شوند را ترسیم کنید. اندازه دست‌انداز پنجره زیرزمین ۱۷۵ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۴۵ سانتی‌متر و دست‌انداز پنجره اتاق‌ها ۸۰ سانتی‌متر و ارتفاع آنها ۱۸۴ سانتی‌متر درنظر گرفته شود. همچنین ارتفاع درها ۲۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. کلیه موارد فوق را می‌توانید با استفاده از دستورهای Offset, Line, Trim, Copy ترسیم کنید.



مرحله پنجم: با توجه به جهت برش جان‌پناه طبقه اول را به اندازه ۸۰ سانتی‌متر با دستور Offset ترسیم کنید. همچنین اتاقک خرپشته را به ارتفاع ۲۶۰ سانتی‌متر و جان‌پناه را ۶۰ سانتی‌متر، با همان دستور ترسیم کنید و محل تقاطع خطوط سقف با دیوارها را با دستور Trim پاک کنید.

مرحله ششم: پله‌های ساختمان را با توجه به معلومات قبلی و استفاده از دستورات Line , Offset Copy , Trim ترسیم کنید. ضخامت پاگرد پله ۲۰ سانتی‌متر و ارتفاع پله ها ۱۸ سانتیمتر در نظر گرفته شود. درون قسمت های برش خورده را با استفاده ازدستور Hatch هاشور بزنید. کدهای ارتفاعی برش را ترسیم کنید و با استفاده از دستور Text عنوان برش و مقیاس را بنویسید. ترسیم خود را با دستور Save ذخیره کنید.



تمرین

تمرین عملی شماره ۷:

برش A-A و B-B و C-C پلان‌های داده شده را با مشخصات زیر ترسیم نمایید.

ارتفاع کف تا کف در طبقات=۳۲۴ سانتی‌متر

ارتفاع کف طبقه زیرزمین تا همکف=۲۷۰ سانتی‌متر

ارتفاع کف تا کف اتاقک خرپشته=۲۶۰ سانتی‌متر

ضخامت سقف =۳۰ سانتی‌متر

ضخامت پاگرد =۲۰ سانتی‌متر

ضخامت قرنیز =۵ سانتی‌متر

دست‌انداز پشت بام=۸۰ سانتی‌متر

دست‌انداز خر پشته=۶۰ سانتی‌متر

دست‌انداز پنجره=۸۰ سانتی‌متر

ارتفاع پنجره=۱۵۰ سانتی‌متر

ارتفاع درهای اتاق=۲۲۰ سانتی‌متر

عرض درهای اتاق=۱۰۰ سانتی‌متر

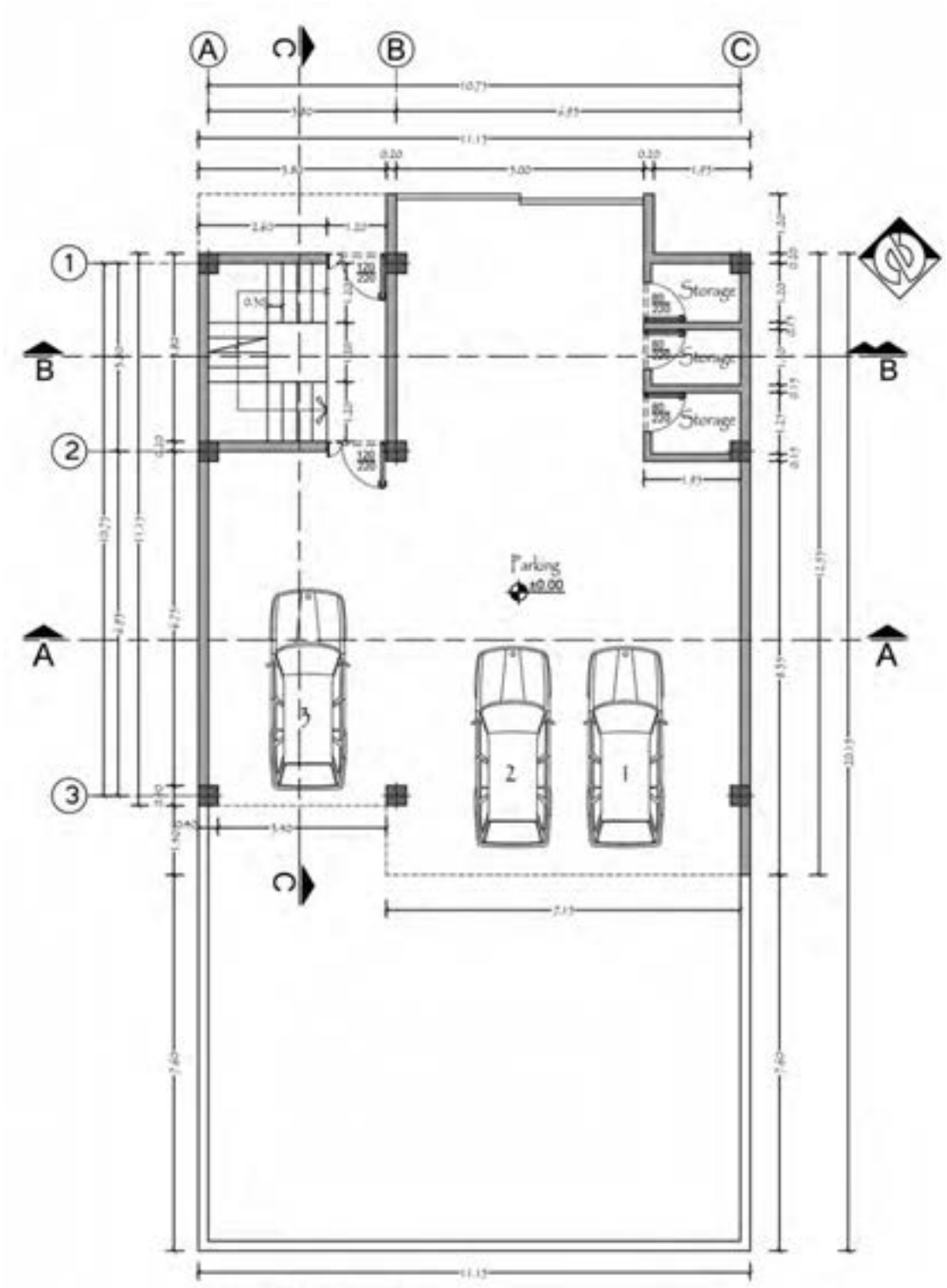
ارتفاع درهای سرویس ۲۲۰ سانتی‌متر و عرض آن=۸۰ سانتی‌متر

ارتفاع پله‌ها =۱۸ سانتی‌متر

ارتفاع چاله آسانسور =۱۲۰ سانتی‌متر

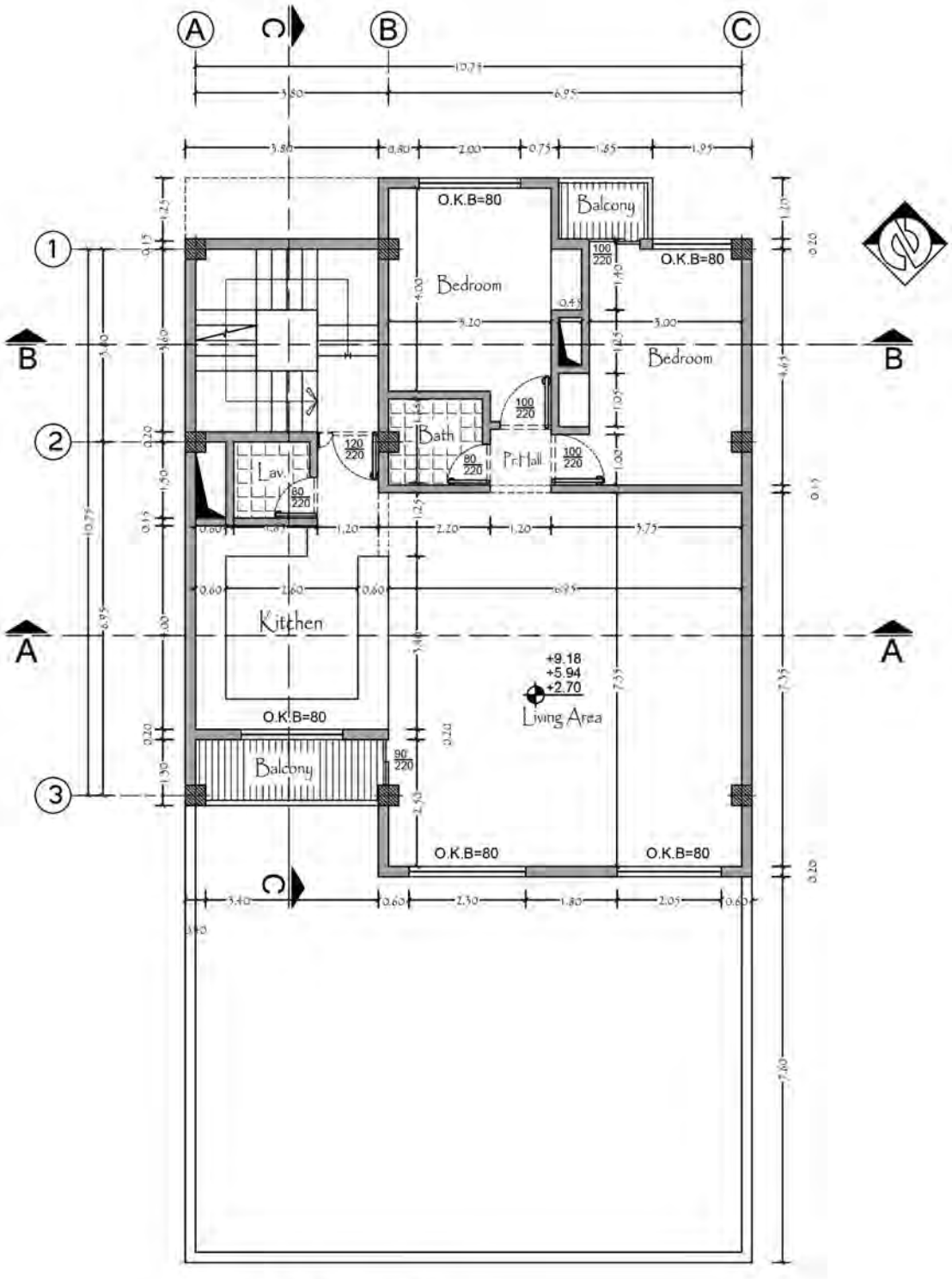
ارتفاع دیوارحیاط=۲۴۰ سانتی‌متر

ارتفاع سقف کاذب=۳۰ سانتی‌متر



GROUND FLOOR PLAN

Scale 1:100



TYPICAL FLOOR PLAN

Scale 1:100

ترسیم رمپ در برش (Ramp)

رمپ سطح شیب‌داری است که دو یا چند سطح واقع در ترازهای مختلف را به هم متصل می‌کند.

اندازه‌گیری شیب رمپ

$$\text{شیب رمپ} = \frac{\text{(ارتفاع رمپ) طول عمودی}}{\text{(طول رمپ) طول افقی}} \times ۱۰۰$$

انواع رمپ

انواع رمپ را می‌توان در سه گروه زیر طبقه‌بندی نمود:

الف) **شیب‌راهه یا رمپ برای حرکت پیاده**: میزان شیب ۱۰٪ تا ۱۵٪ و عرض شیب‌راهه پیاده حداقل ۶۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود و بسته به میزان رفت و آمد می‌تواند افزایش یابد.

ب) **شیب‌راهه برای حرکت سواره**: میزان شیب ۱۵٪ و حداقل عرض شیب‌راهه برای یک ماشین ۳/۵ متر درنظر گرفته می‌شود. رمپ برای ورود به پارکینگ به شکل‌های مستقیم، مدور، یک‌طرفه و دوطرفه ساخته می‌شود. درصورتی‌که تعداد ماشین‌ها زیاد باشد برای پارکینگ دو رمپ جداگانهٔ ورود و خروج در نظر گرفته می‌شود.

ج) **شیب‌راهه برای حرکت صندلی چرخ‌دار**: میزان شیب حداکثر ۸٪ است. حداقل عرض سطح شیب‌دار ۱۲۰ سانتی‌متر باشد. برای سطوح شیب‌دار تا ۳ متر طول حداکثر شیب ۸ درصد با عرض ۱۲۰ سانتی‌متر

می‌باشد. در سطوح شیب‌دار بیش از سه متر طول (تا حد مجاز ۹ متر) در ازای هر متر افزایش طول، ۵ سانتی‌متر به عرض مفید آن اضافه و ۵ درصد از شیب آن کاسته شود. پیش‌بینی یک پاگرد به عمق حداقل ۱۲۰ سانتی‌متر و در هر ۹ متر طول الزامی است. سطوح شیب‌دار ورودی ساختمان باید مسقف باشد و نصب میله دستگرد در طرفین سطح شیب‌دار الزامی است. ارتفاع میله دستگرد از کف سطح شیب‌دار برای شخص نشسته ۷۵ سانتی‌متر، برای شخص ایستاده ۸۵ سانتی‌متر و برای کودکان ۶۰ سانتی‌متر می‌باشد.

استاندارد شیب در رمپ‌ها

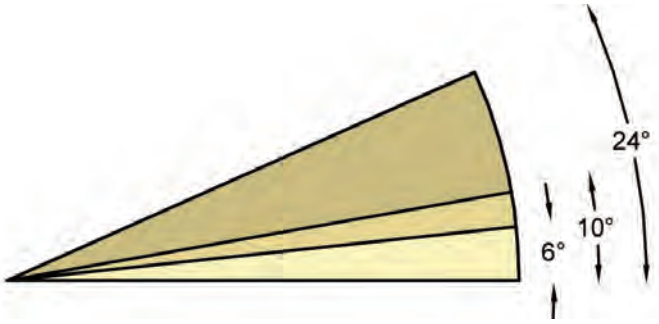
رمپ‌ها برحسب مقدار شیب به چند دسته تقسیم می‌شوند:

الف) رمپ با شیب کم: در این گروه رمپ‌ها زاویه بین خط شیب و خط افق حداکثر ۶ درجه و شیب آن ۱۰٪ خواهد بود.

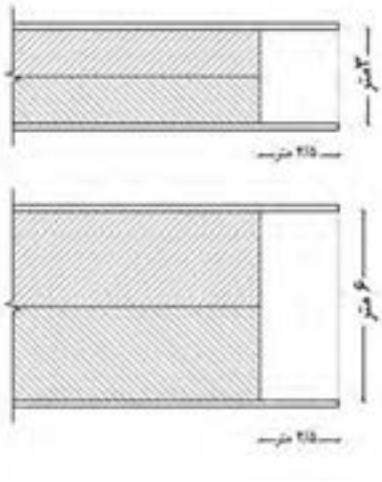
ب) رمپ با شیب متوسط: زاویه بین خط شیب با خط افق در این گونه رمپ‌ها ۶ تا ۱۰ درجه و مقدار شیب آن ۱۰٪ تا ۱۶٪ خواهد بود.

ج) رمپ با شیب زیاد: زاویه خط شیب و خط افق ۱۰ تا ۲۴ درجه و مقدار شیب آن ۱۶ تا ۴۰ درصد می‌باشد.

شیب رمپ باید متناسب با کاربری آن باشد. به‌طور کلی هر چه زاویه شیب کمتر باشد، حرکت بر روی آن آسان‌تر خواهد بود. شیب مطلوب رمپ برای حرکت انسان پیاده ۱۰٪ و برای پارکینگ ۱۵٪ است.



ضوابط مربوط به رمپ برای دسترسی پارکینگ

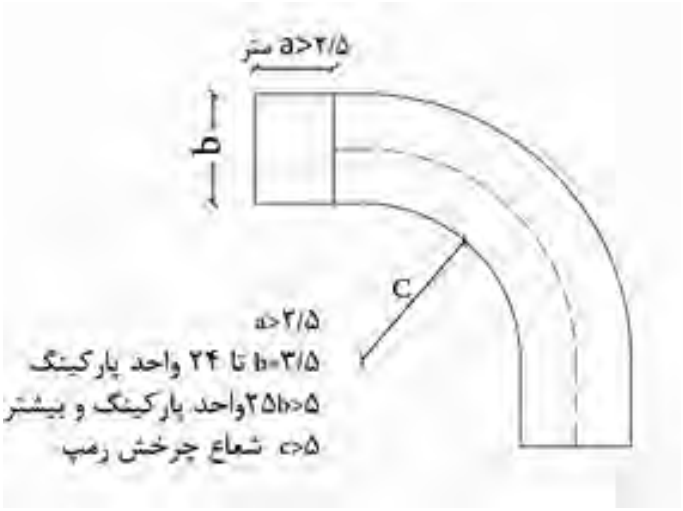


ـ عرض مفید درب ورودی (پشت تا پشت چهارچوب درب) معبر ورودی و شیب‌راهه در پارکینگ‌های بزرگ حداقل ۶ متر و در پارکینگ‌های متوسط و کوچک حداقل ۳ متر می‌باشد.

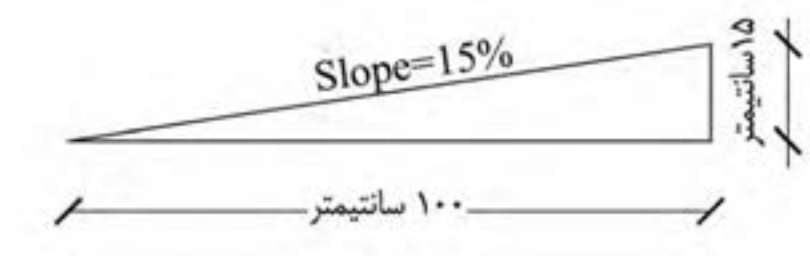
ـ از هر خیابان فقط یک راه ورودی پارکینگ مجاز خواهد بود، مگر اینکه طول بر زمین ۲۰ متر و بیشتر باشد که در این صورت می‌توان از دو درب ورودی پارکینگ استفاده نمود.

ـ حداقل عرض رمپ به منظور دسترسی به پارکینگ برای حداکثر ۲۴ اتومبیل در هر طبقه ۳/۵ متر و برای ۲۵ اتومبیل و بیشتر ۵ متر است. در صورتی‌که امکان تأمین عرض ۵ متر وجود نداشته باشد، پارکینگ باید دارای ورودی و خروجی جداگانه با حداقل

عرض ۳/۵ متر باشد.
ـ حداقل عرض رمپ قوسی جهت دسترسی به پارکینگ در صورت یک‌طرفه بودن ۳/۶۵ متر و دوطرفه ۷ متر است.
ـ شعاع داخلی گردش رمپ در کلیه پارکینگ‌ها تا گردش ۹۰ درجه، بایستی حداقل ۵ متر باشد.



ـ چنانچه مساحت سطح پارکینگ بیش از ۱۰۰۰ متر مربع باشد، رمپ ورودی رفت و برگشت جداگانه مورد نیاز است و یا عرض رمپ باید حداقل ۵ متر باشد.
ـ رمپ پارکینگ در فضای باز ساختمان جزء زیربنا محسوب نخواهد شد.
ـ اجرای شیب مثبت جهت رمپ پارکینگ با رعایت ضوابط نورگیری زیرزمین و سایر مقررات بلامانع است.
ـ حداکثر شیب رمپ در کلیه پارکینگ‌ها ۱۵ درصد است.



ـ شروع رمپ بایستی در داخل قطعه مالکیت و با حداقل فاصله ۲/۵ متری (به عنوان فضای توقف) از بر مالکیت و درب ورودی پارکینگ در نظر گرفته شود.
ـ حداقل ارتفاع آزاد رمپ پارکینگ‌ها در محل ورودی و خروجی از پایین‌ترین نقطه سقف تا کف رمپ پارکینگ بایستی بین ۱۸۰ تا ۲۲۰ سانتی‌متر باشد. ارتفاع مجاز پارکینگ به منظور تقلیل خطرات ناشی از حریق، از کف تا سطح زیرین سقف و یا در صورت وجود تأسیسات در زیر سقف، تا پایین‌ترین نقطه آنها حداقل ۲/۲۰ متر است.

انواع رمپ

معمولاً رمپ یا در داخل ساختمان قرار می‌گیرد که به آن «رمپ داخلی» و یا در خارج ساختمان قرار دارد که به آن «رمپ خارجی» می‌گویند و اگر بخشی از رمپ در داخل و بخشی در خارج ساختمان قرار داشته باشد آن را رمپ «داخلی ـ خارجی» می‌نامند.

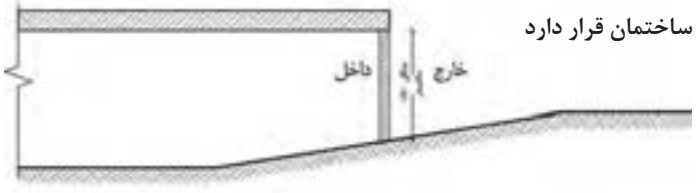
نکته

در ساختمان‌هایی که ورودی پارکینگ آنها از حیاط باشد احداث رمپ در همه حالت‌ها بلامانع است، اما چنانچه ورودی پارکینگ مستقیماً از سمت گذر (کوچه یا خیابان) باشد رمپ باید صرفاً در محدوده زمین احداث شود.

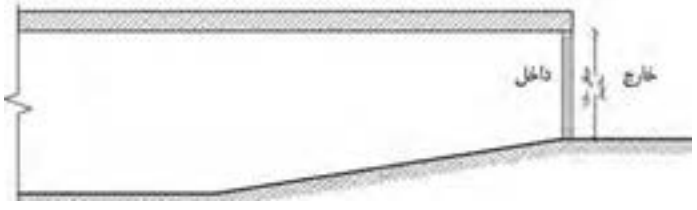
ارتفاع سرگیر در رمپ‌های ورودی پارکینگ

ورودی پارکینگ باید در محلی پیش‌بینی شود که ارتفاع آن از کف تمام‌شده تا زیر سقف ۱۸۰ تا ۲۲۰ سانتی‌متر باشد تا ماشین به سهولت و بی‌خطر بتواند عبور نماید. با در نظر گرفتن ارتفاع کف رمپ تا زیر سقف پارکینگ، اختلاف ارتفاع کف خارج و کف پارکینگ، شیب رمپ، مقطع رمپ به یکی از سه حالت زیر امکان‌پذیر است.

تمام رمپ در خارج ساختمان قرار دارد

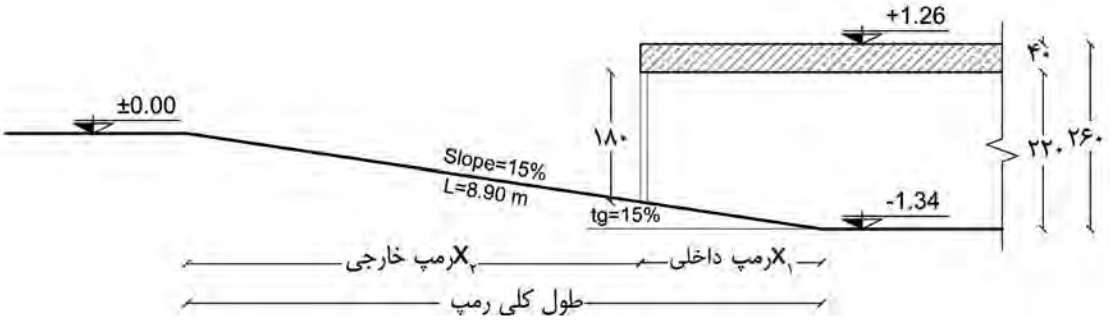


قسمتی از رمپ خارج و قسمتی از آن در داخل ساختمان قرار دارد



تمام رمپ داخل ساختمان قرار دارد

محاسبه طول رمپ داخلی – خارجی



مرحله اول: نوشتن معلومات

ارتفاع کل (کف تا کف) =۲۶۰ سانتی‌متر (۲/۶۰ متر)

ضخامت سقف =۴۰ سانتی‌متر (۰/۴۰ متر)

ارتفاع کف زیرزمین تا زیر سقف=۲۲۰ سانتی‌متر (۲/۲۰ متر)

مرحله دوم : محاسبه اختلاف ارتفاع کف زیرزمین تا زیر در پارکینگ (ارتفاع رمپ)

ارتفاع در پارکینگ - ارتفاع کف زیرزمین تا زیر سقف = اختلاف ارتفاع کف زیرزمین تا زیر در پارکینگ

۲/۲۰ - ۱/۸۰ = ۰/۴۰

مرحله سوم: محاسبات

ارتفاع عمودی رمپ = ۱/۳۴ متر

شیب کلی رامپ = ۱۵ درصد

ارتفاع کف زیرزمین تا زیر در پارکینگ = ۰/۴۰ متر

محاسبه طول رمپ داخلی

$$\frac{(۰/۴۰\times ۱۰۰)}{۱۵} = ۲/۶۶$$

محاسبه طول کل رمپ

$$\frac{(۱/۳۴\times ۱۰۰)}{۱۵} = ۸/۹۳$$

ارتفاع(متر)	طول(متر)
۱۵	۱۰۰
۰/۴۰	X

ارتفاع(متر)	طول(متر)
۱۵	۱۰۰
۱/۳۴	X

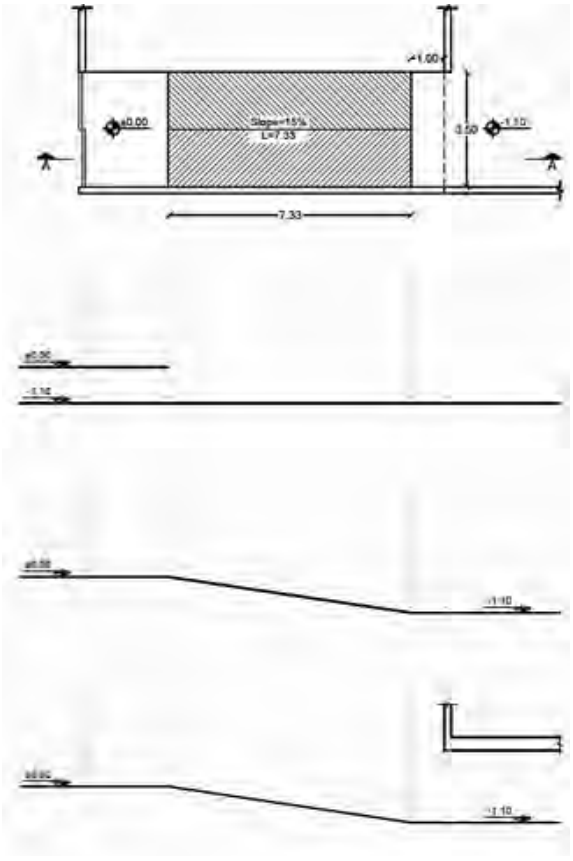
مرحله چهارم = محاسبه طول رمپ خارجی

طول کلی رمپ - طول رمپ داخلی= طول رمپ خارجی

۸/۹۳-۲/۶۶=۶/۲۷

دستورالعمل ترسیم برش رمپ در اتوکد

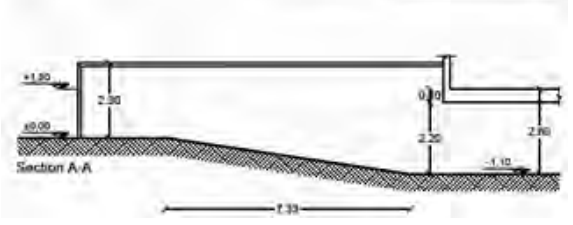
حالت اول: تمام رمپ در داخل حیاط قرار دارد.



مرحله اول: با استفاده از دستور Line خط زمین را ترسیم کنید و با دستور Offset خط زیرزمین را ترسیم کنید. میزان Distance را ۱۱۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید. همچنین با توجه به خط برش، خط دیوارها و خط در پارکینگ، محل شروع و پایان رمپ را بر روی خط زمین انتقال دهید.

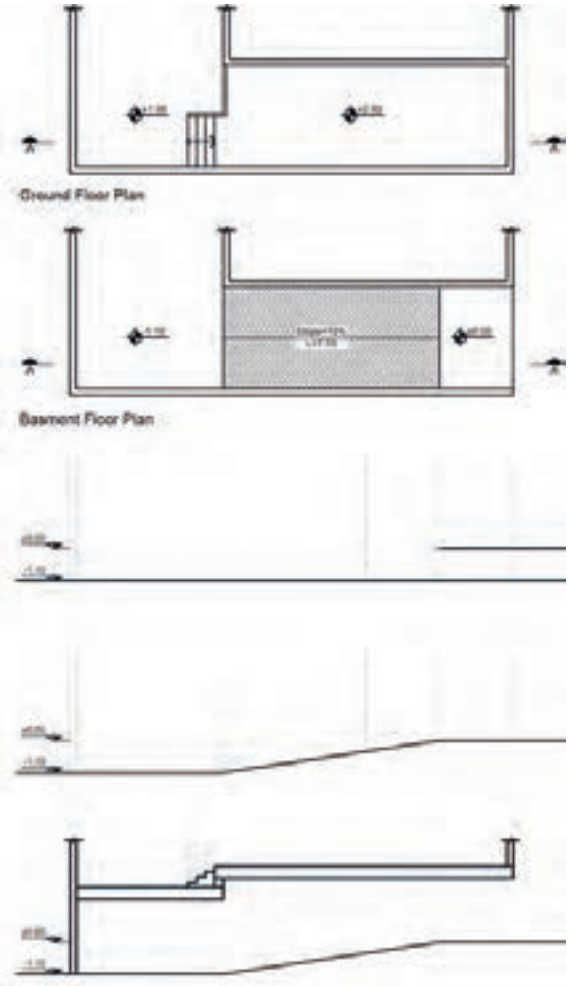
مرحله دوم: با توجه به پلان و نقطه شروع و پایان رمپ، با دستور Line خط رمپ را ترسیم نمایید.

مرحله سوم: با استفاده از دستور Offset سقف پارکینگ را ترسیم نمایید. ضخامت سقف ۴۰ سانتی‌متر و ارتفاع کل سقف ۲۶۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. به خط‌چین سقف در پلان توجه شود.



مرحله چهارم: با توجه به جهت برش دیوار حیاط و درب پارکینگ را ترسیم کنید. در زیر رمپ با استفاده از دستور Hatch هاشور خاک را ترسیم نموده و با دستور Dimention برش ترسیم‌شده را اندازه‌گذاری کنید. همچنین با دستور Text عنوان برش را بنویسید.

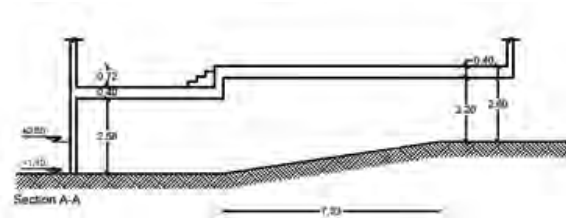
حالت دوم: ساختمان جنوبی است و رمپ از ابتدای ساختمان شروع می‌شود.



مرحله‌اول: با استفاده از دستور Line خط زمین را ترسیم کنید و با دستور Offset خط زیرزمین را ترسیم کنید. میزان Distance را ۱۱۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید. همچنین با توجه به خط برش، خط دیوار زیرزمین، محل شروع و پایان رمپ و خط دیوار کناره رمپ را بر روی خط زمین انتقال دهید.

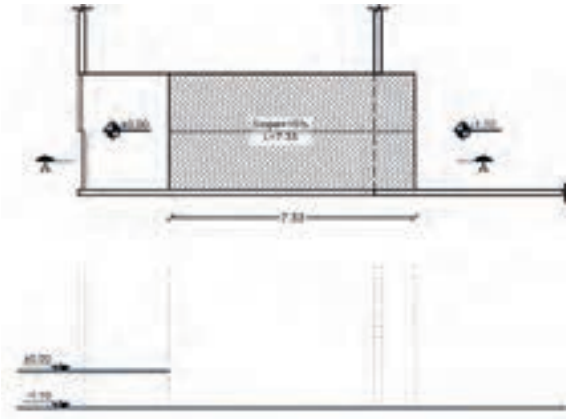
مرحله‌دوم: با توجه به پلان و توجه به نقطه شروع و پایان رمپ، با دستور Line خط رمپ را ترسیم نمایید.

مرحله‌سوم: با استفاده از دستور Offset سقف پارکینگ را ترسیم نمایید. در این مدل ساختمان‌ها برای رفع مشکل سرگیری رمپ می‌توان کف قسمتی از ساختمان که در زیر آن رمپ قرار دارد را به وسیله پله بالاتر برد، در نتیجه با توجه به شکل کد ارتفاعی فضایی که بر روی رمپ قرار می‌گیرد ۲/۶۰+ بوده و ضخامت سقف را ۴۰ سانتی‌متر لحاظ کنید. همچنین کد ارتفاعی سقف پارکینگ ۱/۸۸+ می‌باشد. پله‌های برش خورده که دو قسمت سقف را به هم مرتبط می‌کند با دستور Line و از طریق انتقال خطوط ترسیم کنید.

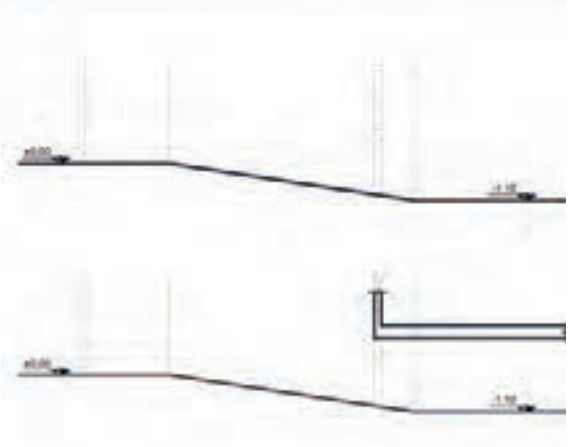


مرحله‌چهارم: با توجه به جهت برش، خطوط اضافه را با دستور Trim پاک کرده و در زیر رمپ با استفاده از دستور Hatch هاشور خاک را ترسیم نموده و با دستور Dimention برش ترسیم‌شده را اندازه‌گذاری کنید. همچنین با دستور Text عنوان برش را بنویسید.

حالت سوم: قسمتی از رمپ در حیاط و قسمتی در داخل ساختمان (فضای پارکینگ) قرار دارد.

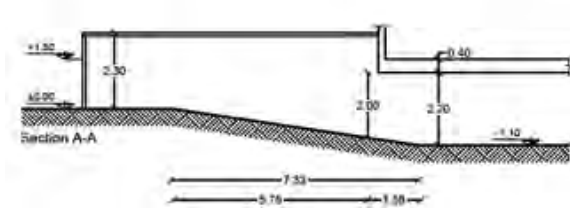


مرحله اول: با استفاده از دستور Line خط زمین را ترسیم کنید و با دستور Offset خط زیرزمین را ترسیم کنید. میزان Distance را ۱۱۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید. همچنین با توجه به خط برش، خط دیوارها و خط در پارکینگ، محل شروع و پایان رمپ را بر روی خط زمین انتقال دهید.



مرحله دوم: با توجه به پلان و نقطه شروع و پایان رمپ، با دستور Line خط رمپ را ترسیم نمایید.

مرحله سوم: با استفاده از دستور Offset سقف پارکینگ را ترسیم نمایید. ضخامت سقف ۴۰ سانتی‌متر و ارتفاع کل سقف ۲۶۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. به خط‌چین سقف در پلان توجه شود.



مرحله چهارم: با توجه به جهت برش، دیوار حیاط و درب پارکینگ را ترسیم کنید. در زیر رمپ با استفاده از دستور Hatch هاشور خاک را ترسیم نموده و با دستور Dimention برش ترسیم‌شده را اندازه‌گذاری کنید. همچنین با دستور Text عنوان برش را بنویسید.

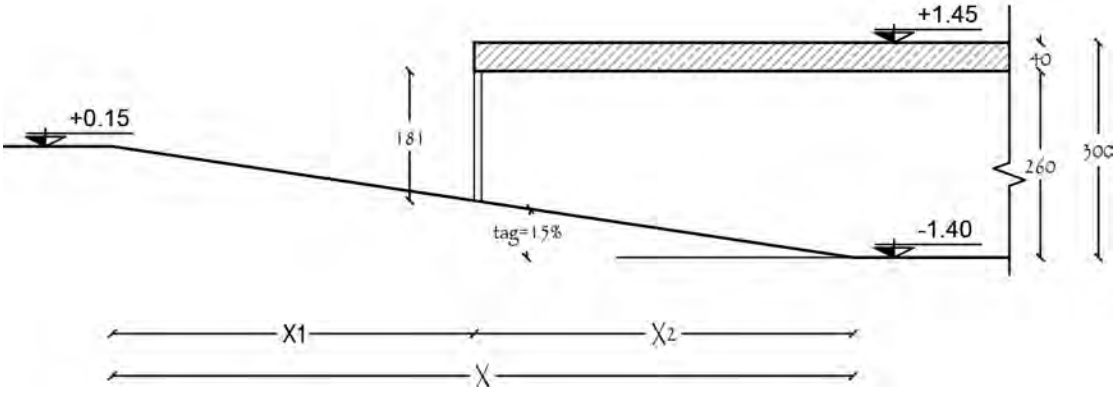
پرسش

۱ـ رمپ را تعریف کنید.
۲ـ روش اندازه‌گیری شیب رمپ را همراه با رسم شکل بیان کنید.
۳ـ انواع رمپ‌های مورد استفاده در پارکینگ‌ها را نام ببرید.
۴ـ انواع رمپ براساس مقدار شیب را نام ببرید.
۵ـ جاهای خالی را پر کنید.
الف) شیب مطلوب رمپ برای حرکت انسان پیاده ..... و برای پارکینگ ..... است.
ب) عرض مفید درب ورودی (پشت تا پشت چهارچوب درب) معبر ورودی و شیب‌راهه در پارکینگ‌های بزرگ حداقل ..... و در پارکینگ‌های متوسط و کوچک حداقل ..... می‌باشد.
پ) حداقل عرض رمپ به منظور دسترسی به پارکینگ برای حداکثر ۲۴ اتومبیل در هر طبقه ..... و برای ۲۵ اتومبیل و بیشتر ..... است
۶ـ به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.
الف) حداقل عرض رمپ قوسی جهت دسترسی به پارکینگ در صورت یک‌طرفه بودن چقدر در نظر گرفته می‌شود؟
ب) حداکثر شیب رمپ در کلیه پارکینگ‌ها چند درصد است؟
پ) حداقل ارتفاع آزاد رمپ پارکینگ‌ها در محل ورودی و خروجی از پایین‌ترین نقطه سقف تا کف رمپ چقدر در نظر گرفته می‌شود؟
۷ـ انواع رمپ را نام ببرید.

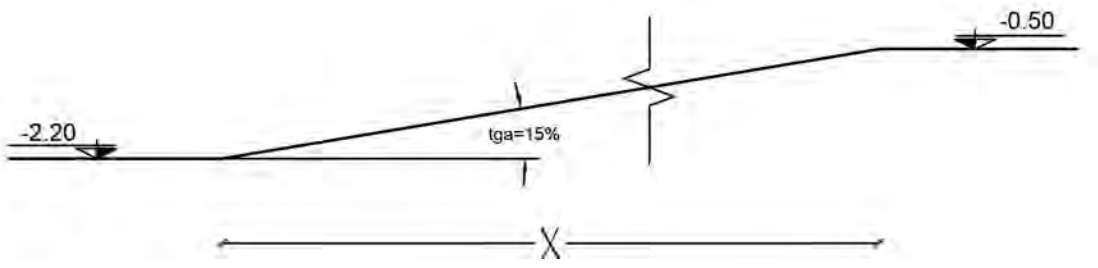
تمرین

تمرین عملی شماره ۸:

۱ـ با توجه به شکل طول داخلی، خارجی و طول کلی رمپ را محاسبه کنید.



۲ـ شکل زیر یک نمونه رمپ خارجی را نشان می‌دهد. طول کلی رمپ را محاسبه کنید.



۳ـ در ساختمانی ارتفاع کف تا زیر سقف زیرزمین ۲/۷۰ متر و ارتفاع کف زیرزمین تا کف حیاط ۱/۹۰ متر، ضخامت سقف ۳۰ سانتی‌متر و کد کف حیاط ۰/۰۰+ و شیب رمپ ۱۵ درصد است. طول کل رمپ را محاسبه کنید.

۴ـ اختلاف دو سطح ۱۰۵ سانتی‌متر است. جهت ایجاد رمپ با شیب ۱۲ درصد چه طولی لازم می‌باشد؟

پله و رمپ ترکیبی

برای تأمین دسترسی بهتر معلولین و با هدف شکستن و خرد کردن تدریجی شیب‌های طولانی می‌توان ترکیبی از رمپ و پلکان را به‌کار گرفت. بدین منظور محل تلاقی پله و رمپ را به گونه‌ای طراحی می‌کنیم که امکان حرکت آزادانه بین رمپ و پله برقرار گردد.

تمرین

تمرین عملی شماره ۹:

برش A-A و B-B پلان‌های داده شده را با مشخصات زیر ترسیم نمایید.

ارتفاع کف تا کف در طبقات= ۳۲۴ سانتی‌متر

ارتفاع کف طبقه زیرزمین تا همکف= ۲۷۰ سانتی‌متر

ارتفاع کف تا کف اتاقک خرپشته= ۲۶۰ سانتی‌متر

ضخامت سقف= ۳۰ سانتی‌متر

ضخامت پاگرد= ۲۰ سانتی‌متر

ضخامت قرنیز= ۵ سانتی‌متر

دست‌انداز پشت‌بام= ۸۰ سانتی‌متر

دست‌انداز خرپشته= ۶۰ سانتی‌متر

دست‌انداز پنجره= ۸۰ سانتی‌متر

ارتفاع پنجره= ۱۵۰ سانتی‌متر

ارتفاع درهای اتاق= ۲۲۰ سانتی‌متر

عرض درهای اتاق= ۱۰۰ سانتی‌متر

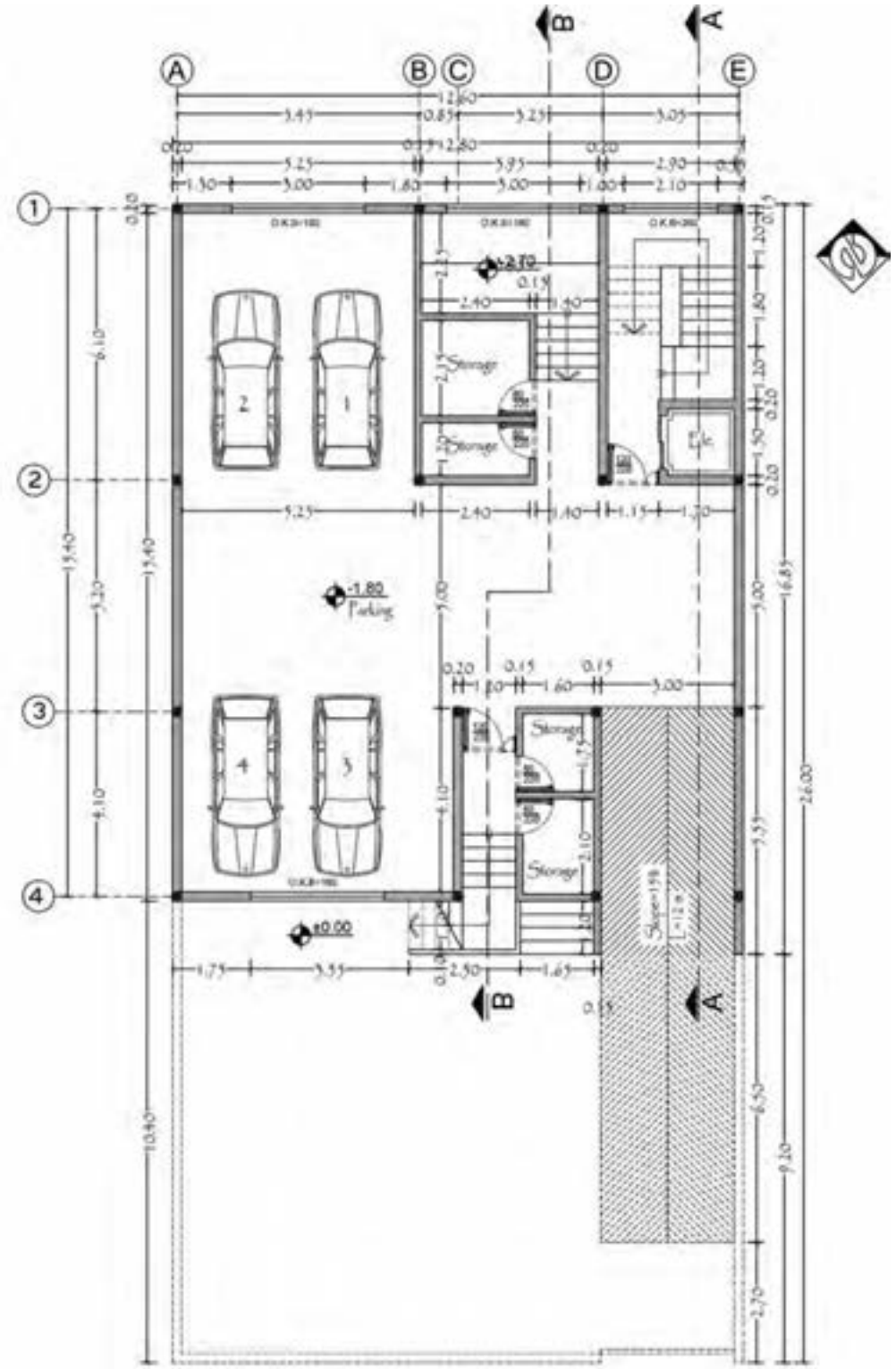
ارتفاع درهای سرویس ۲۲۰ سانتی‌متر و عرض آن= ۸۰ سانتی‌متر

ارتفاع پله‌ها = ۱۸ سانتی‌متر

ارتفاع چاله آسانسور = ۱۲۰ سانتی‌متر

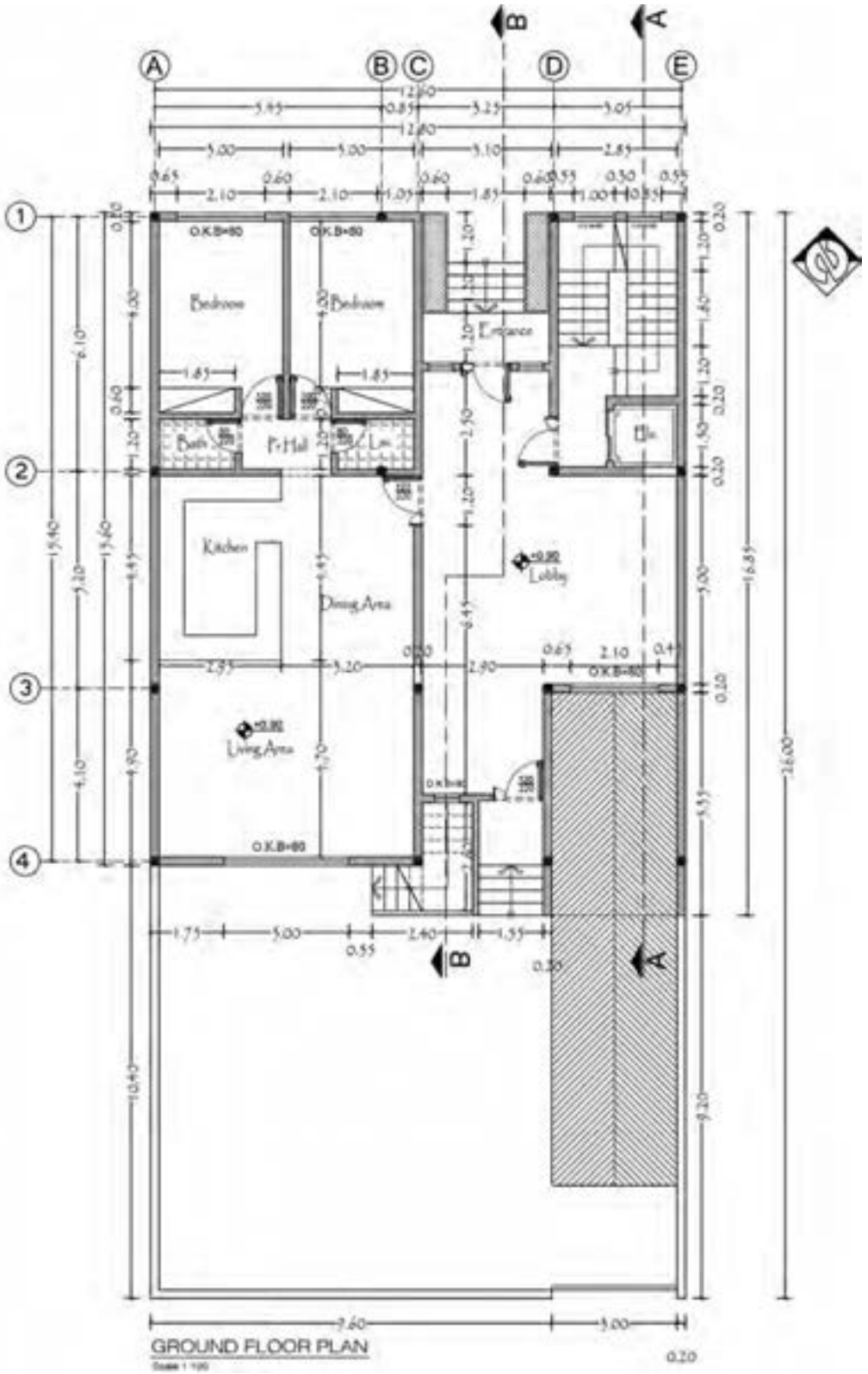
ارتفاع دیوار حیاط= ۲۴۰ سانتی‌متر

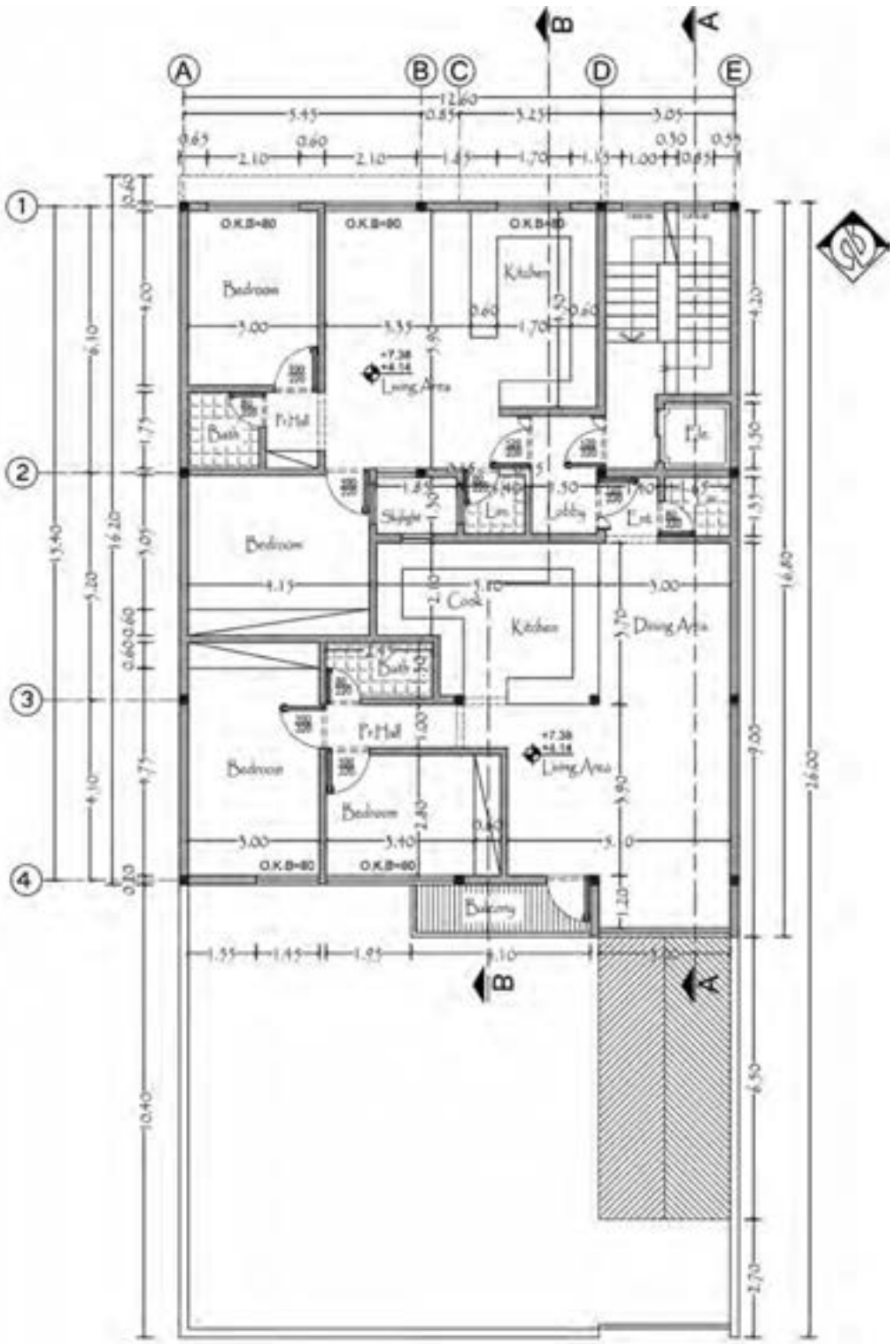
ارتفاع سقف کاذب= ۳۰ سانتی‌متر



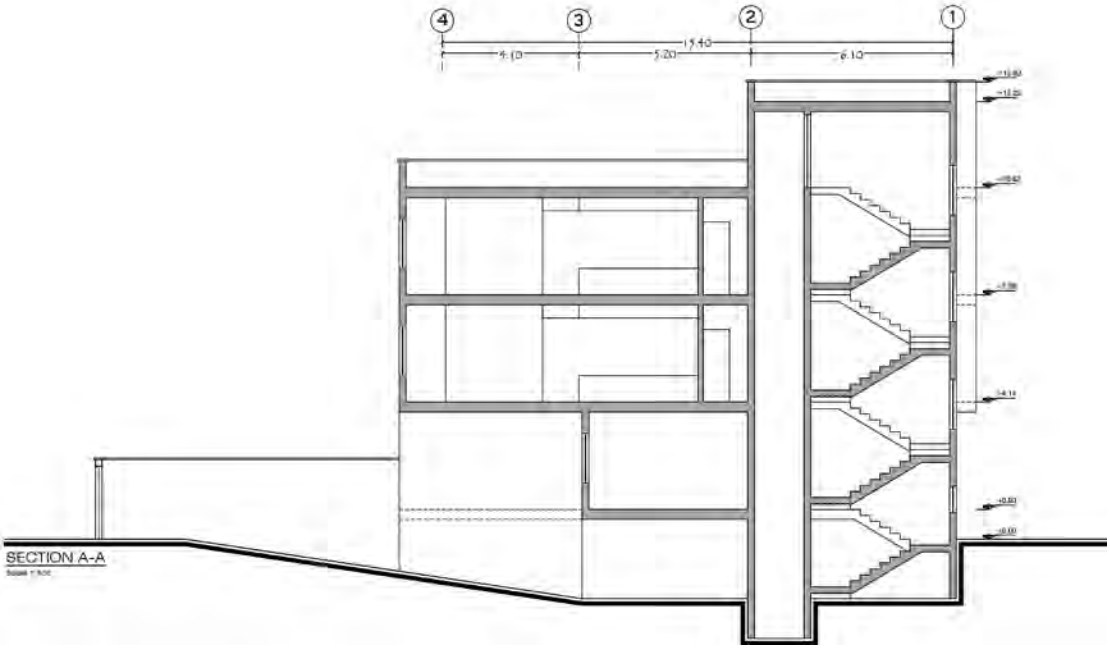
BASMENT PLAN

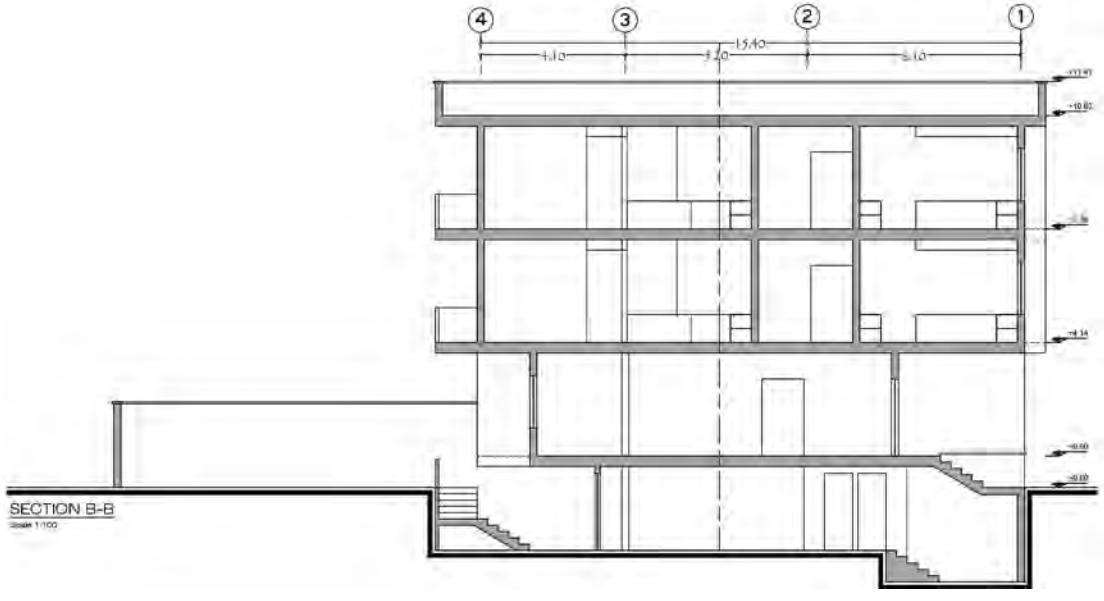
Scale 1:100


A
B
C
D
E
1
2
3
4
B
A
O.K.B=80
Bedroom
Bedroom
Entrance
Bath
P.Hall
Kitchen
Dining Area
Lobby
Living Area
O.K.B=80
O.K.B=80
O.K.B=80
GROUND FLOOR PLAN



TYPICAL FLOOR PLAN


4
3
2
1
15.40
4.10
5.20
6.10
SECTION A-A


4
3
2
1
15.40
4.10
5.20
6.10
SECTION B-B

نمای ساختمان

هدف از ترسیم نقشه نمای ساختمان، نشان‌دادن وضعیت ارتفاعی قسمت‌های خارجی ساختمان می‌باشد. طراحی ساختمان فقط به سازماندهی و کنار هم چیدن فضاها محدود نمی‌شود، بلکه باید ضمن طراحی فضاهای داخلی، ترکیب و کیفیت بیرونی ساختمان نیز به دقت مورد توجه قرار گیرد و هم‌زمان با تکمیل پلان‌ها و مقاطع، نماها نیز طراحی شوند.

ایجاد هماهنگی و توازن بین نیازهای کارکردی فضاها، شرایط محیطی، وضع زمین، سبک و کیفیت نمای بیرونی و هماهنگی بازشوها (در و پنجره) با فرم ساختمان برای تأمین آسایش روحی و جسمی افراد لازم است. در طراحی نما ملاحظات زیادی مدنظر قرار می‌گیرد. نما، نشانگر سیمای بیرونی ساختمان است که باید زیبا، بادوام و باهویت باشد. نمای ساختمان، باید با طرح فضاهای داخلی، شیب و عوارض زمین و تعداد طبقات ساختمان هماهنگ گردد. همچنین در ایجاد نمای مناسب با عناصر و ساختمان‌های مجاور، به‌ویژه از نظر رعایت قوانین و مقررات نماسازی در مجموعه‌های مسکونی (مانند ارتفاع کرسی‌چینی، تعداد و ارتفاع طبقات، نوع مصالح، رنگ و نوع نما، جنس سقف و...) هماهنگی لازم به‌عمل آید. بنابراین نمای هر ساختمان در شکل‌دهی به مجموعهٔ شهری که در آن حضور دارد، مؤثر است. اگر به نمای یک ساختمان بدون در نظرگرفتن نمای دیگر ساختمان‌های شهر توجه شود، همگونی نمای شهری در مجموع از بین می‌رود.

تعریف نما و انواع آن

نماسازی مربوط به شکل ظاهری و خارجی ساختمان است. طرح نما باید با پلان و اسکلت ساختمان هماهنگ و همچنین زیبا، متناسب و با هویت باشد. نمای ساختمان‌های هر منطقه باید با شرایط اقلیمی آن هماهنگی کامل داشته باشد.

چنانچه یک بنا از اطراف توسط سایر ساختمان‌ها محصور نشده باشد حداکثر چهار نما دارد.

۱ـ NORTH ELEVATION نمای شمالی
۲ـ SOUTH ELEVATION نمای جنوبی
۳ـ EAST ELEVATION نمای شرقی
۴ـ WEST ELEVATION نمای غربی

عناصر پر اهمیت در نما

ورودی: از عناصر حائز اهمیت نما در ساختمان است که محل قرارگیری و نحوهٔ طراحی آن به شکل مستقیم نمایانگر نقش و عملکرد ساختمان است. درِ ورودی نشانهٔ گذر از فضای عمومی و خارجی ساختمان به فضای خصوصی داخلی و یکی از مهم‌ترین عناصری است که می‌توان به‌عنوان نشانه ساختمان از آن نام برد. لیکن به‌دلیل اهمیت بیشتر سازندگان به فضاهای داخلی، اغلب ورودی‌ها به فضاهای کم‌اهمیتی تنزل یافته‌اند. سرمایه‌گذاران ساختمانی هم فقط به رعایت ضوابط ضروری طراحی ساختمان بسنده می‌کنند. بیشترین

مشکل زمانی است که ورودی وسایل نقلیه به حیاط و پارکینگ با ورودی افراد پیاده یکی شود.

تراس: این فضا چشم‌اندازهای جدیدی نسبت به فضاهای بیرون برای ساختمان فراهم می‌آورد. بالکن‌ها نباید نسبت به ساختمان، حالت موقت و ناپایداری داشته باشند که در بیننده تصور جدا شدن از بدنهٔ ساختمان را القا کنند.

لبهٔ بام: حد و مرز ساختمان و آسمان است و از نظر بصری لبهٔ بام انتهای نماست. بام پوسته‌ای است که بر سر ساختمان قرار دارد. بنابراین لبهٔ بام نمی‌تواند بدون ارتباط با دیگر قسمت‌ها در آسمان رها شود.

پنجره: از قسمت‌های ضروری ساختمان است که به‌عنوان نمای ظاهری ساختار معماری، چندان مورد توجه قرار گرفته نمی‌شود. طراحان، پنجره را از مهم‌ترین بخش‌های ساختمان، برای حفظ ایمنی، سلامتی و آسایش دانسته و وجود پنجره را در ساختمان، به دلیل اجازهٔ ورود نور و جلوگیری از داخل شدن باران، ایمنی و قابلیت سکونت و ایجاد گردش مناسب هوا، ضروری می‌دانند. در زندگی روزمره، پنجره‌ها از نظر قابلیت دسترسی به روشنایی روز و حرکات باز و بستن آنها و تهویه هوا اهمیت داشته و به عنوان گذرگاه مسیر ارتباط زندگی داخلی با خارج ساختمان می‌باشند.

صورت ظاهر ساختمان: آنچه که در برابر دید عموم قرار دارد، در واقع پراهمیت‌ترین قسمت ساختمان در برابر عابران و سایر افراد غیر استفاده‌کننده از ساختمان است. همان‌طور که می‌دانید نمای ساختمان‌ها، نمای شهری را ایجاد می‌کند، اما گاهی شاهد کم‌توجهی برخی از طراحان و سازندگان ساختمان‌ها در این زمینه هستیم.

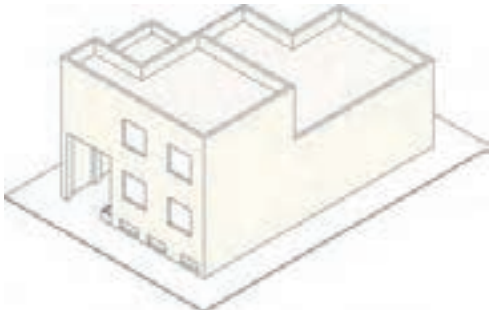
علائم مورد استفاده در ترسیم نما

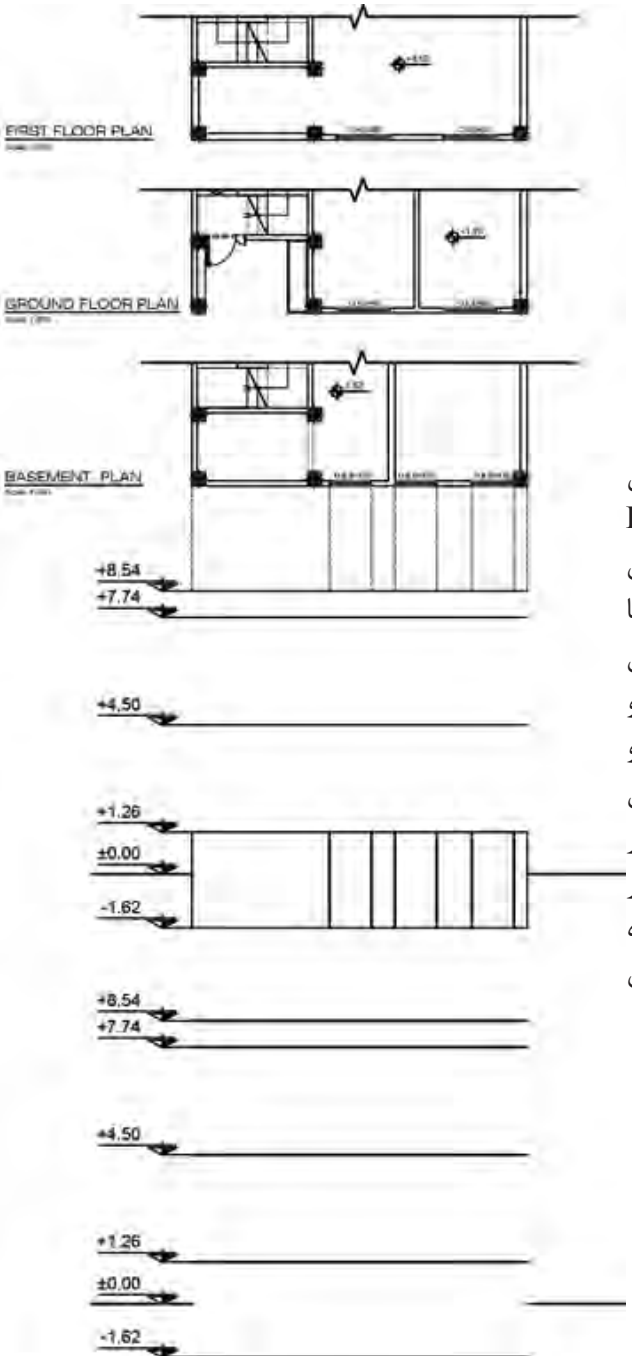
الف) درها و پنجره‌ها: بعد از دیوار، در و پنجره از جمله اجزای اصلی و ضروری ساختمان‌ها هستند. لذا در طراحی و ترسیم پلان ساختمان باید برای آنها موقعیت، اندازه و شکل مناسب در نظر گرفت.

ب) هاشور در نما: هاشور، خطوط یکنواخت با فواصل منظم است که جهت نشان دادن اختلاف سطح، زیبایی و یا انواع مصالح در نما به‌کار می‌رود.

نمونه‌هایی از نمای ساختمان‌های مختلف

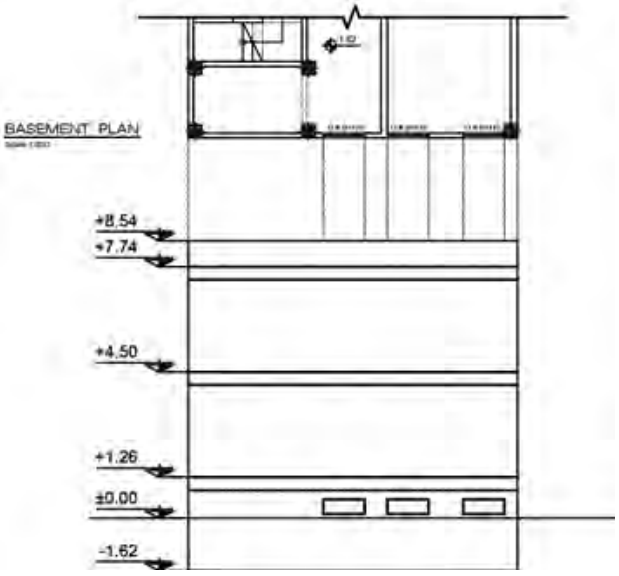
دستورالعمل ترسیم نمای ساختمان مسکونی سه طبقه

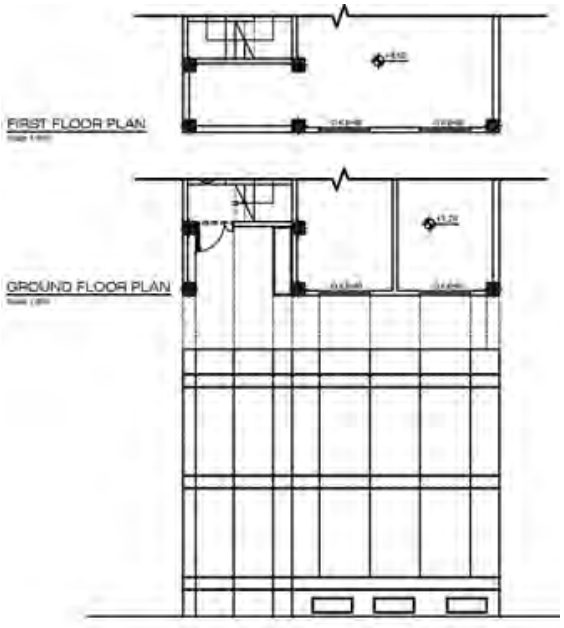


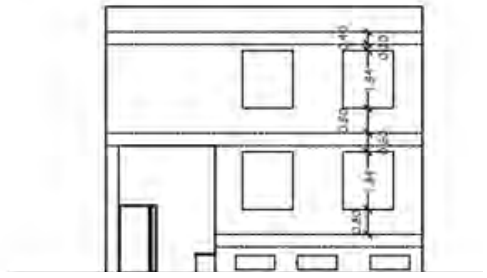


مرحله اول: ابتدا پلان‌ها را در جهت نمای شمالی با دستور Rotate چرخانده سپس با دستور Line خط زمین را ترسیم کرده و آن را به اندازه کدهای ارتفاعی طبقات، ۱/۶۲- و ۱/۲۶+ و ۴/۵۰+ با استفاده از دستور Offset کپی کنید. همچنین خط کف طبقه ۴/۵۰+ را هم به اندازه ۳/۲۴+ و ۰/۸۰+، Offset کنید تا خط سقف آن طبقه و جان‌پناه نما ترسیم شود. سپس با توجه به پلان طبقه زیرزمین خطوط پنجره را از روی پلان بر روی نما انتقال دهید. برای این کار ابتدا با دستور Line یکی از خطوط را ترسیم کنید و با استفاده از دستور Copy خط ترسیم‌شده را در لبه‌های پنجره کپی کنید.

مرحله دوم: براساس دست‌انداز و ارتفاع داده‌شده برای پنجره‌های زیرزمین (۱۷۵ سانتی‌متر و ۴۵ سانتی‌متر) با دستور Offset محدوده پنجره را به‌دست آورید و با استفاده از دستور Trim کلیه خطوط اضافی را پاک کنید. همچنین خطوطی که در زیر خط زمین قرار گرفته‌اند را پاک کنید.

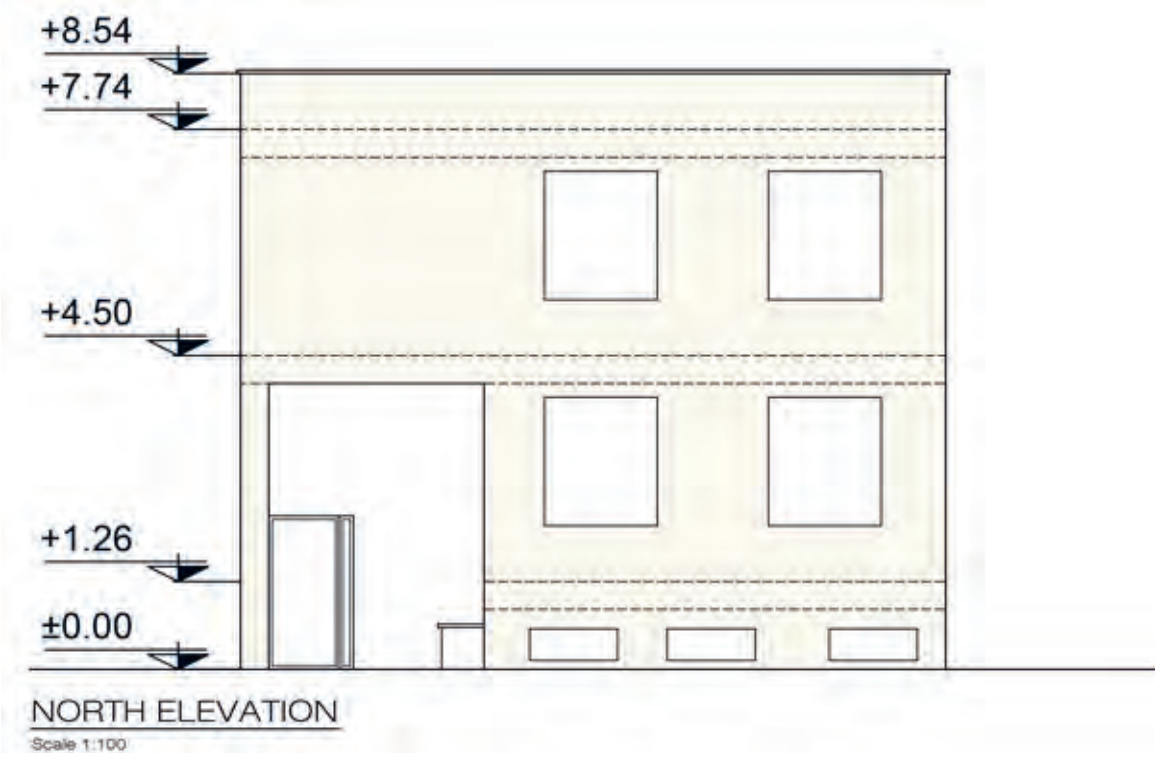






مرحله سوم: با استفاده از روش انتقال خطوط از روی پلان بر روی نما، مکان پنجره‌ها و جاگلی و در ورودی را بر روی نما ترسیم کنید. جهت انجام این مرحله می‌توانید از دستورات Line, Copy Offset , Trim استفاده کنید. اندازه دست‌انداز پنجره‌ها ۸۰ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۱۸۴ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. ارتفاع در ورودی ۲۲۰ سانتی‌متر و ارتفاع جاگلی ۶۰ سانتی‌متر لحاظ گردد.

مرحله چهارم: خط قرنیز لبه بام را با دستور Offset ترسیم کنید. نما را کدگذاری کنید. می‌توانید از کدهای ترسیم‌شده در برش استفاده کنید و آنها را کپی کنید. با استفاده از دستور Text عنوان نما و مقیاس را بنویسید. ترسیم خود را با دستور Save ذخیره کنید.



پرسش

۱ـ نمای ساختمان را تعریف کنید؟
۲ـ عناصر پراهمیت در نمای ساختمان را نام ببرید.
۳ـ علائم مورد استفاده در ترسیم نما را نام ببرید.
۴ـ انواع نماهای ترسیمی در ساختمان را نام ببرید.

جواب ۱: نماسازی مربوط به شکل ظاهری و خارجی ساختمان است. طرح نما باید با پلان و اسکلت ساختمان هماهنگ و همچنین زیبا، متناسب و با هویت باشد. نمای ساختمان‌های هر منطقه باید با شرایط اقلیمی آن هماهنگی کامل داشته باشد.

جواب ۲: ورودی، لبهٔ بام، تراس، پنجره، صورت ظاهر ساختمان

جواب ۳: الف) درها و پنجره‌ها، ب) هاشور در نما

جواب ۴:

۱ـ NORTH ELEVATION	نمای شمالی
۲ـ SOUTH ELEVATION	نمای جنوبی
۳ـ EAST ELEVATION	نمای شرقی
۴ـ WEST ELEVATION	نمای غربی

تمرین

تمرین عملی شماره ۱۰:

نماهای شمالی و جنوبی تمرین‌های عملی ۵ و ۶ را ترسیم نمایید.

ارزشیابی شایستگی (نقشه کشی معماری فاز یک)

شرح کار:
با استفاده از رایانه و نرم‌افزار کد مطابق اصول و ضوابط شهرسازی نقشه‌های فاز یک معماری یک ساختمان در حد گروه ب سازمان نظام مهندسی را ترسیم و ارائه نماید.

استاندارد عملکرد:
با استفاده از رایانه و نرم‌افزار کد و نشریه ۲۵۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور نقشه‌های فاز یک معماری ساختمان‌های در حد گروه ب نظام مهندسی را ترسیم نماید.

شاخص‌ها:
رعایت اصول فنی ترسیم ـ تجسم صحیح ـ رعایت ضوابط فنی شهرسازی منطقه ـ در زمان ۲/۵ ساعت

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
با در اختیار قرار دادن فایل پلان‌های یک ساختمان از گروه ب نظام مهندسی سایر نقشه‌های معماری با استفاده از ضوابط موجود شهرسازی و ضوابط فنی و ترسیمی در مدت زمان خواسته‌شده خواسته‌های نقشه و نظر هنرآموز محترم را عملی نماید.

ابزار و تجهیزات:
میز رایانه ـ رایانه به همراه نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۴

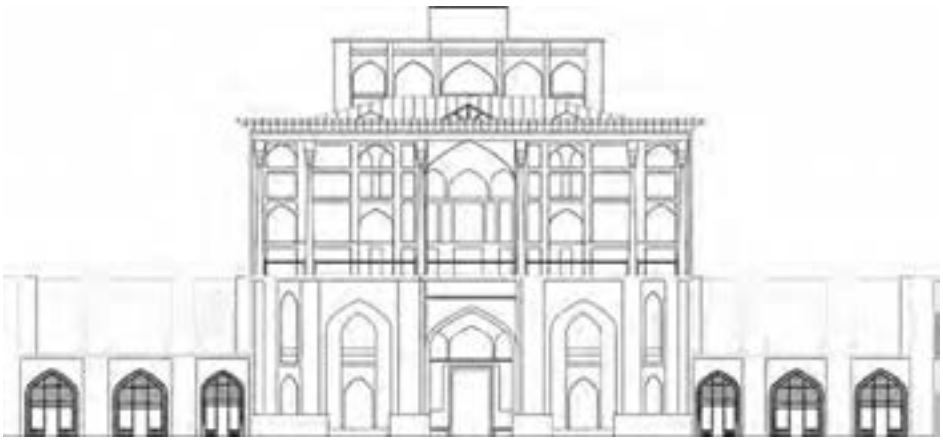
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ترسیم صحیح	۲	
۲	رعایت مقیاس	۲	
۳	رعایت اصول نقشه‌کشی	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش : رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس کار مناسب، دقت اجرا، جمع‌آوری زباله، مدیریت کیفیت، مسئولیت‌پذیری، تصمیم‌گیری، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت زمان.	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

فصل ۲

نقشه کشی معماری (فاز دو اجرایی)



واحد یادگیری ۲

نقشه کشی معماری فاز دو اجرایی

مقدمه

در اجرای ساختمان‌ها، به یک آلبوم نقشه متشکل از نقشه‌های فاز یک و دو نیازمندیم و مطمئناً روایی نقشه‌ها به اجرای صحیح، کمک خواهد نمود. استادکاران با تجربه، نقشه‌خوان‌های خوبی نیز هستند و از این ویژگی برای پیشبرد اهداف پروژه استفاده می‌نمایند. نقشه‌های فاز دو معماری که از سوی مهندس معمار تهیه می‌شود،شامل مشخصات مصالح و نقشه‌های اجرایی ساختمان جهت اجرا یا ارائه به پیمانکاران است، براساس مقررات ملی ساختمان و ضوابط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی تهیه می‌شود.

استاندارد عملکرد:

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود با نرم‌افزار اتوکد و رعایت اصول و قواعد نقشه‌کشی، نقشه‌های فاز دو معماری برای ساختمان‌های دو طبقه و بیشتر (گروه ب نظام مهندسی) را شامل مقاطع و جزئیات اجرایی مطابق نشریه ۲۵۶ سازمان برنامه و بودجه و استاندارد ISO ترسیم نمایند.

ترسیم پلان شیب‌بندی بام و مصالح شناسی

آشنایی با مصالح مورد استفاده در شیب‌بندی بام ساختمان:

برای شیب‌بندی باید از مصالح سبک استفاده شود.
بعضی از مصالح شیب‌بندی عبارت‌اند از:

سرباره کارخانهٔ ذوب آهن یا پوکه صنعتی

بتن سبک: تشکیل شده است از مصالح سنگی سبک (لیکا ـ پوکه‌های معدنی و صنعتی و فرم و ...) به اضافه سیمان و آب
وزن واحد حجم مصالح سنگی بین ۱۴۵۰ تا ۱۸۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب است.

طریقه اجرای شیب بندی بام

شیب‌بندی بام بدین طریق انجام می‌شود که ابتدا محل ناودان را تعیین کرده و فاصله آن را تا دورترین نقطهٔ بام اندازه گرفته و ارتفاع دورترین نقطه را با توجه به شیب لازم تعیین می‌نمایند. ارتفاع لازم را به‌وسیله چند رج آجر ایجاد کرده و از آنجا ریسمانی تا محل ناودان که ارتفاع آن صفر است می‌کشند. به‌وسیله این ریسمان شیب بام تعیین می‌شود. بعد زیر آن را به‌وسیله ملات ماسه و سیمان پرمایه به عرض حدود ۱۰ سانتی‌متر پر می‌نمایند. بعد از آن نقاط دیگر نیز به همین طریق و با همان شیب ریسمان‌کشی شده و زیر آن را پر می‌نمایند. به‌وسیله این کار که به آن اصطلاحاً کروم‌بندی می‌گویند کلیه قسمت‌های بام به طرف ناودان شیب‌بندی می‌شود. آنگاه بین این کروم‌ها را با بتن سبک پر می‌کنند. هر قدر اجرای این قسمت از لحاظ شیب‌بندی دقیق‌تر باشد هدایت آب به طرف ناودان راحت‌تر بوده و اجرای قسمت‌های بعدی آسان‌تر و بهتر انجام می‌شود و در نتیجه عمر ایزولاسیون بام بیشتر خواهد شد. لازم به توضیح است که پس از پرکردن متن بین کروم‌ها ابتدا دور تا دور بام را با ملات ماسه سیمان ماهیچه سیمانی با زاویه 45° اجرا نموده سپس سطح بام را با ماسه سیمان لیسه‌ای به ضخامت ۲ سانتی‌متر اندود نموده و بعد روی آن را عایق رطوبتی اجرا می‌نمایند.

تفکر

به‌نظر شما انتخاب محل ناودان به چه عواملی بستگی دارد؟

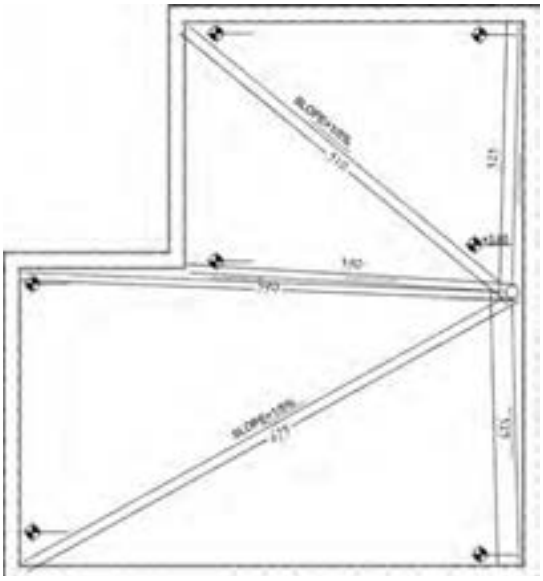
دستورالعمل محاسبه ارتفاع شیب

برای محاسبه ارتفاع شیب ابتدا محل آب‌رو را تعیین کرده و کروم‌ها را ترسیم کنید.سپس بلندترین طول کروم را پیدا کرده و آن را به عنوان مبنای محاسبات خود قرار دهید. برای محاسبه ارتفاع شیب به معلومات زیر نیاز است:

کد کف بام در کنار آب‌رو: ۳/۸۰+

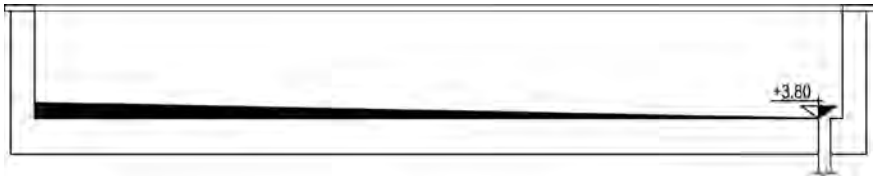
طول بازوی کروم: ۶/۷۵ متر

درصد شیب: ۱/۵ درصد



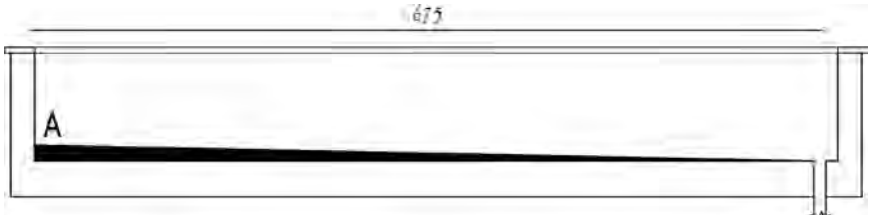
مراحل انجام کار

مرحله اول: تعیین کد کف کنار آبرو یا کد کف بام، این کد را می‌توان از روی برش‌های ترسیم شده از ساختمان به‌دست آورد. در این شکل کد ارتفاع کنار آبرو ۳/۸۰+ در نظر گرفته شده است.

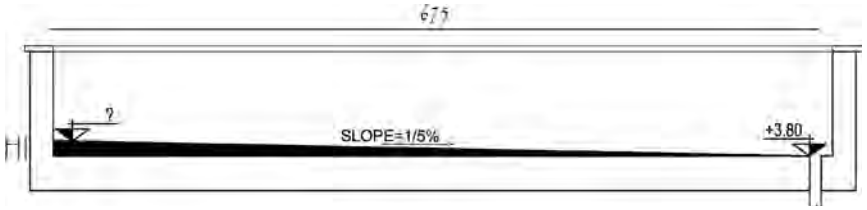


مرحله دوم: ترسیم کروم‌ها و تعیین بلندترین کروم، با توجه به موقعیت آبرو خط کروم‌ها را ترسیم کنید و بلندترین آن را با اندازه‌گیری از آکس آبرو تا نقطه مورد نظر و به صورت افقی از روی پلان بام به‌دست آورید.

L = ۶/۷۵ متر



مرحله سوم: شیب بام را براساس طول بازوی کروم و بارندگی بیشتر مناطق کشور، ۱/۵ درصد در نظر بگیرید.



H (ارتفاع)	۱/۵	x
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۶۷۵ cm

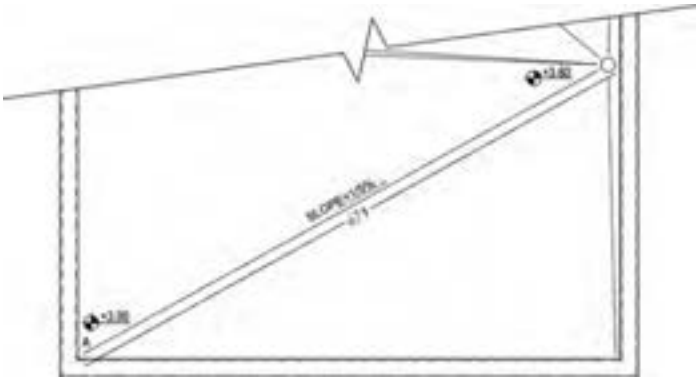
محاسبه عملیات ارتفاع شیب:

x=(۶۷۵ ×۱/۵)/۱۰۰=۱۰/۱۲۵ تقریباً x ۱۰ cm=۰/۱ m

مرحله چهارم: تعیین کد گوشه بام

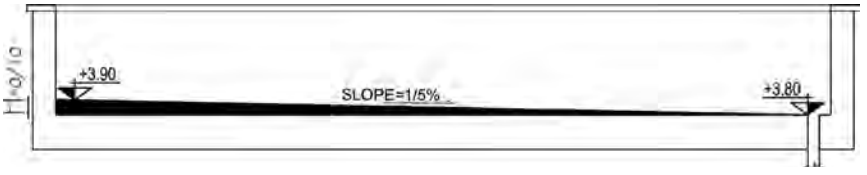
کد گوشه بام = ارتفاع شیب + (کد کنار آب‌راه) ۳/۹۰+ =۰/۱+ ۳/۸۰

در نتیجه کد گوشه بام ۳/۹۰+ متر است.



مرحله پنجم: برای تمام گوشه‌های بام عدد ۳/۹۰+ را نوشته و پس از آن درصد شیب بقیه نقاط را محاسبه کنید.

مرحله ششم: محاسبه درصد شیب بقیه نقاط



نقطه B

کد گوشه بام =۳/۹۰+ متر

طول کروم =۵/۹۰+ متر

ارتفاع شیب =۰/۱ متر

H (ارتفاع)	x	۱۰ cm
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۵۹۰ cm

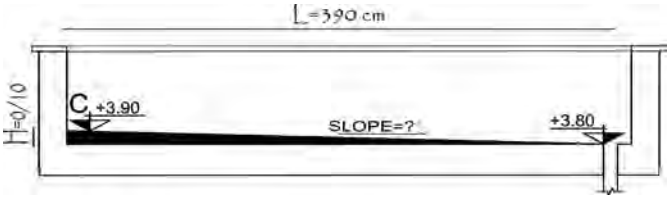
٪ x =۱/۷cm=۱/۷ تقریباً x=(۱۰۰×۱۰) /۵۹۰=۱/۶۹۴

نقطه C

کد گوشه بام=۳/۹۰+ متر

طول کروم=۳/۹۰+ متر

ارتفاع شیب =۰/۱۰ متر

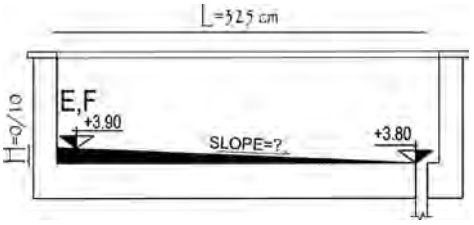


H (ارتفاع)	x	۱۰ cm
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۳۹۰ cm

٪ x =۲/۶cm= ۲/۶ تقریباً

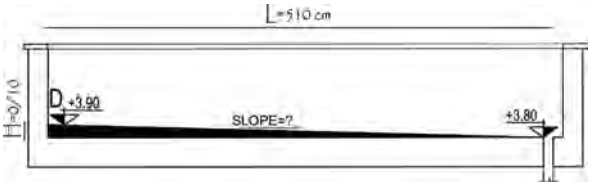
x=(۱۰۰×۱۰)/۳۹۰=۲/۵۶۴

و به همین ترتیب برای نقاط دیگر:



نقاط E و F

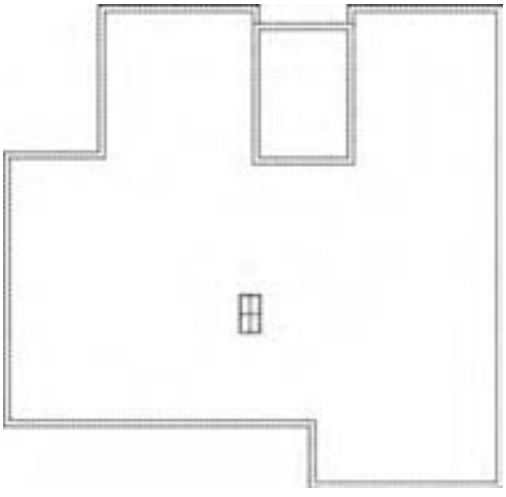
٪ x =۳cm= ۳ تقریباً x=(۱۰۰×۱۰)/۳۲۵=۳/۰۷



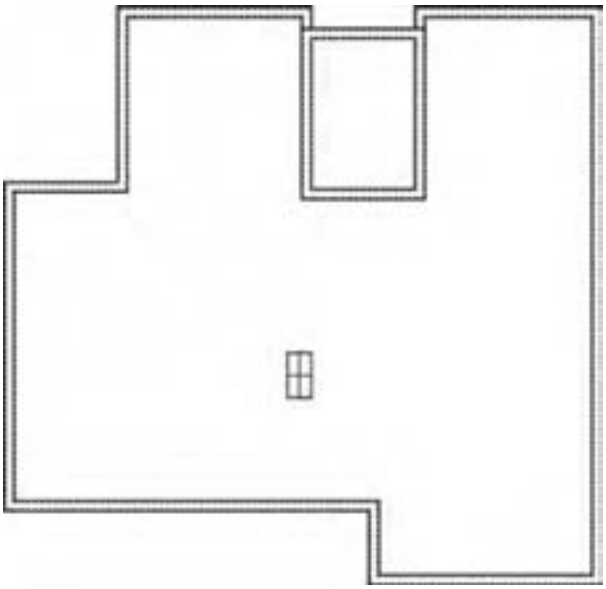
نقطه D

٪ x =۲cm= ۲ تقریباً x=(۱۰۰×۱۰)/۵۱۰=۱/۹۶

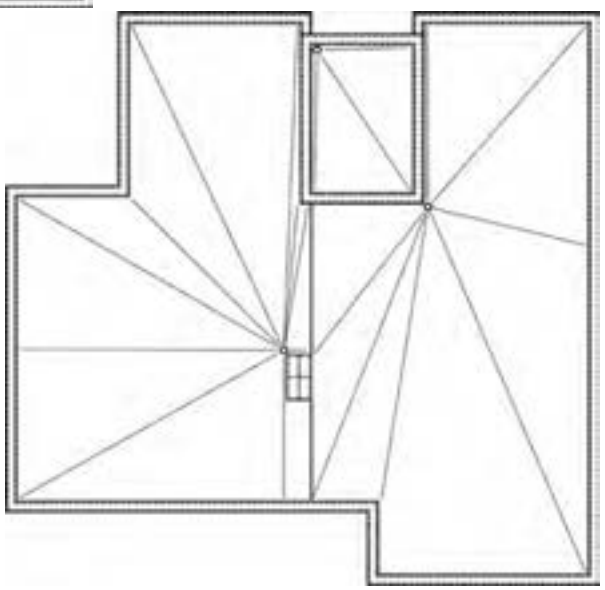
دستورالعمل ترسیم پلان شیب بندی بام



مرحله اول: محل دیوارهای خارجی و دیوارهای اطراف دستگاه پله را به‌صورت خط‌چین ترسیم کنید. سپس محدوده محل‌های باز (بدون سقف) مانند نورگیرها و داکت‌ها را با خط پر ترسیم کنید. در هنگام ترسیم دیوارهای خارجی، به خط‌چین‌های سقف توجه شود. دقت شود که محدوده خرپشته از دیوارهای خارجی جدا گردد.



مرحله دوم: خطوط قرنیز را به‌فاصله ۵ سانتی‌متر از دو طرف دیوارهای رسم شده با خط ممتد ترسیم کنید.



مرحله سوم: محل آبروها را مشخص کنید و از آبروها به گوشه‌های بام با خطوط نازک (ضخامت کم) ترسیم کنید (ترسیم خطوط کروم‌بندی).

مرحله چهارم: جهت شیب خطوط را با فلش مشخص کرده و میزان درصد شیب را بر روی بلندترین کروم هر بخش به میزان ۱/۵ درصد بنویسد و ارتفاع شیب را برای نقطه رأس بلندترین کروم محاسبه کنید.

محاسبه ارتفاع شیب نقاط اصلی

محاسبه عملیات ارتفاع شیب نقطه A

H (ارتفاع)	۱/۵ cm	؟
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۱۱۳۵ cm

x=(۱۱۳۵ ×۱/۵)/۱۰۰=۱۷/۰۲۵ cm تقریباً x =۱۷cm= ۰/۱۷ m

محاسبه عملیات ارتفاع شیب نقطه B

H (ارتفاع)	۱/۵ cm	؟
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۴۸۰ cm

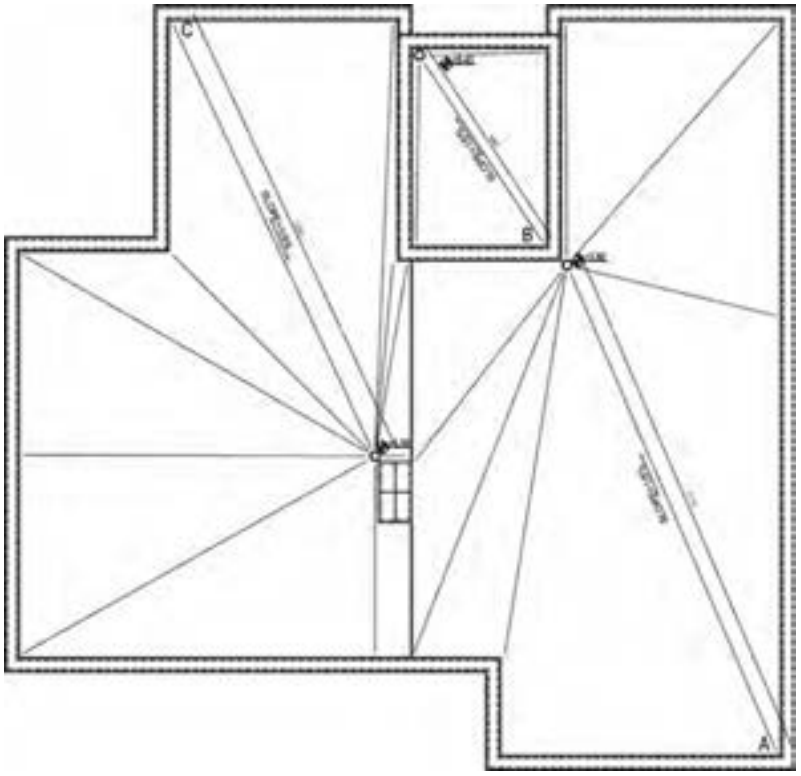
x = ۰/۰۷ m

محاسبه عملیات ارتفاع شیب نقطه C

H (ارتفاع)	۱/۵ cm	؟
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۱۰۲۰ cm

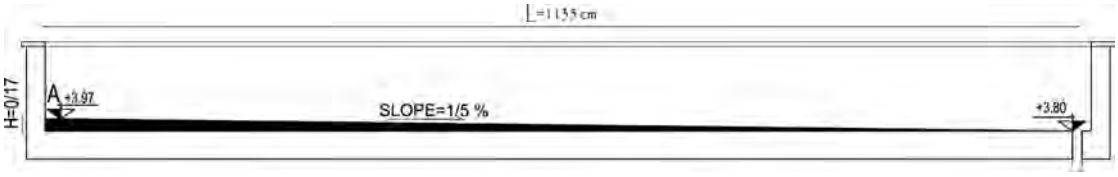
x=۰/۱۵ m

مرحله پنجم: کد سایر گوشه‌های بام را محاسبه کنید و روی آنها بنویسید.



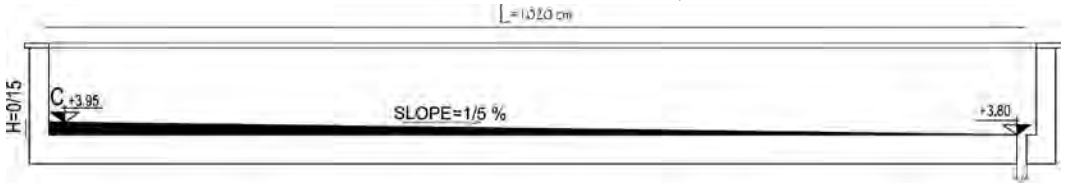
کد گوشه بام نقطه A = ارتفاع شیب + کد کنار آبراه

۰/۱۷+۳/۸۰ = +۳/۹۷ در نتیجه کد گوشه بام +۳/۹۷ است.



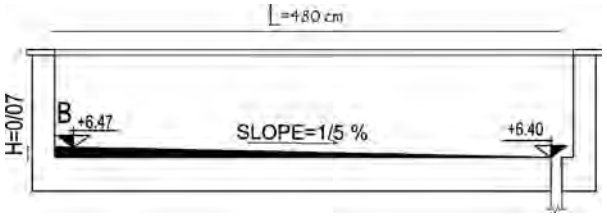
کد گوشه بام نقطه C = ارتفاع شیب + کد کنار آبراه

۳/۹۵+ = ۰/۱۵+۳/۸۰ در نتیجه کد گوشه بام ۳/۹۵+ است.

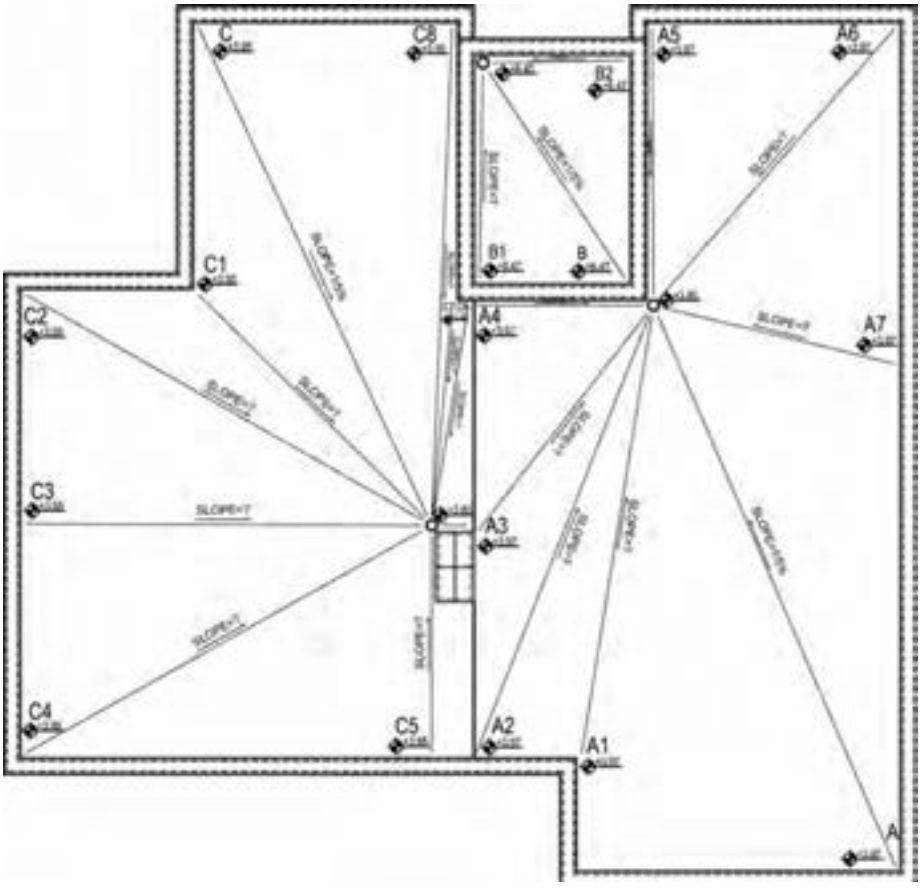


کد گوشه بام نقطه B = ارتفاع شیب + کد کنار آبراه

۶/۴۷+ = ۰/۰۷+۶/۴۰ در نتیجه کد گوشه بام ۶/۴۷+ است.



مرحله ششم: کدهای ارتفاعی سایر نقاط لازم را محاسبه کنید و روی آن نقاط در نقشه درج کنید.



کد گوشه بام=۳/۹۷+ متر
طول کروم A۱ =۸/۴۰+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۷ متر

H (ارتفاع)	؟	۱۷ cm
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۸۴۰ cm

٪ ۲ =۲ cm= xتقریباً ۲/۰۲=۸۴۰/(۱۷×۱۰۰)=x

کد گوشه بام=۳/۹۷+ متر
طول کروم A۲ =۸/۹۰+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۷ متر

H (ارتفاع)	؟	۱۷ cm
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۸۹۰ cm

٪ ۱/۹ =۱/۹ cm= x تقریباً ۱/۹۱=۸۹۰/(۱۷×۱۰۰)=x

کد گوشه بام=۳/۹۷+ متر
طول کروم A۳=۵/۳۰+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۷ متر

H (ارتفاع)	؟	۱۷ cm
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۵۳۰ cm

٪۳/۲=۵۳۰/(۱۷×۱۰۰)=x

کد گوشه بام=۳/۹۷+ متر
طول کروم A۴ =۳/۲۵+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۷ متر

H (ارتفاع)	؟	۱۷ cm
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۳۲۵ cm

٪۵=۳۲۵/(۱۷×۱۰۰)=x

کد گوشه بام=۳/۹۷+ متر
طول کروم A۵=۵/۱۵+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۷ متر

H (ارتفاع)	؟	۱۷ cm
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۵۱۵ cm

٪۳/۳=۵۱۵/(۱۷×۱۰۰)=x

کد گوشه بام=۳/۹۷+ متر
طول کروم A۶ =۶/۸۰+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۷ متر

H (ارتفاع)	؟	۱۷ cm
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۶۸۰ cm

٪۲/۵=۶۸۰/(۱۷×۱۰۰)=x

کد گوشه بام=۳/۹۷+ متر
طول کروم A۷ =۴/۶۰+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۷ متر

H (ارتفاع)	؟	۱۷ cm
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۴۶۰ cm

٪۳/۷=۴۶۰/(۱۷×۱۰۰)=x

کد گوشه بام=۳/۹۵+ متر
طول کروم C۱ =۶/۱۰+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۵ متر

H (ارتفاع)	؟	۱۵ cm
L (طول کروم)	۱۰۰ cm	۶۱۰ cm

٪ ۲/۵ =۲/۵ cm x تقریباً ۲/۴۵=۶۱۰/(۱۵×۱۰۰)=x

کد گوشه بام=۳/۹۵+ متر
طول کروم C۲ =۸/۶۵+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۵ متر

۱۵ cm	؟	H (ارتفاع)
۸۶۵ cm	۱۰۰ cm	L (طول کروم)

x=(۱۰۰×۱۵)/۸۶۵=۱/۷٪

کد گوشه بام=۳/۹۵+ متر
طول کروم C۳ =۷/۵۰+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۵ متر

۱۵ cm	؟	H (ارتفاع)
۷۵۰ cm	۱۰۰ cm	L (طول کروم)

x=(۱۰۰×۱۵)/۷۵۰=۲ ٪

کد گوشه بام=۳/۹۵+ متر
طول کروم C۴ =۸/۶۰+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۵ متر

۱۵ cm	؟	H (ارتفاع)
۸۶۰ cm	۱۰۰ cm	L (طول کروم)

x=(۱۰۰×۱۵)/۸۶۰=۱/۷٪

کد گوشه بام=۳/۹۵+ متر
طول کروم C۵ =۴/۲۰+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۵ متر

۱۱۵۷ cm	؟	H (ارتفاع)
۴۲۰ cm	۱۰۰ cm	L (طول کروم)

x=(۱۰۰×۱۵)/۴۲۰=۳/۶٪

کد گوشه بام=۳/۹۵+ متر
طول کروم۶و C۷ =۴/۱۵+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۵ متر

۱۵ cm	؟	H (ارتفاع)
۴۱۵ cm	۱۰۰ cm	L (طول کروم)

x=(۱۰۰×۱۵)/۴۱۵=۳/۶٪

کد گوشه بام=۳/۹۵+ متر
طول کروم C۸ =۹/۲۵+ متر
ارتفاع شیب =۰/۱۵ متر

۱۵ cm	؟	H (ارتفاع)
۹۲۵ cm	۱۰۰ cm	L (طول کروم)

x=(۱۰۰×۱۵)/۹۲۵=۱/۶٪

کد گوشه بام=۸/۴۷+ متر
طول کروم B۱ =۴/۰۰+ متر
ارتفاع شیب =۰/۰۷ متر

۷ cm	؟	H (ارتفاع)
۴۰۰ cm	۱۰۰ cm	L (طول کروم)

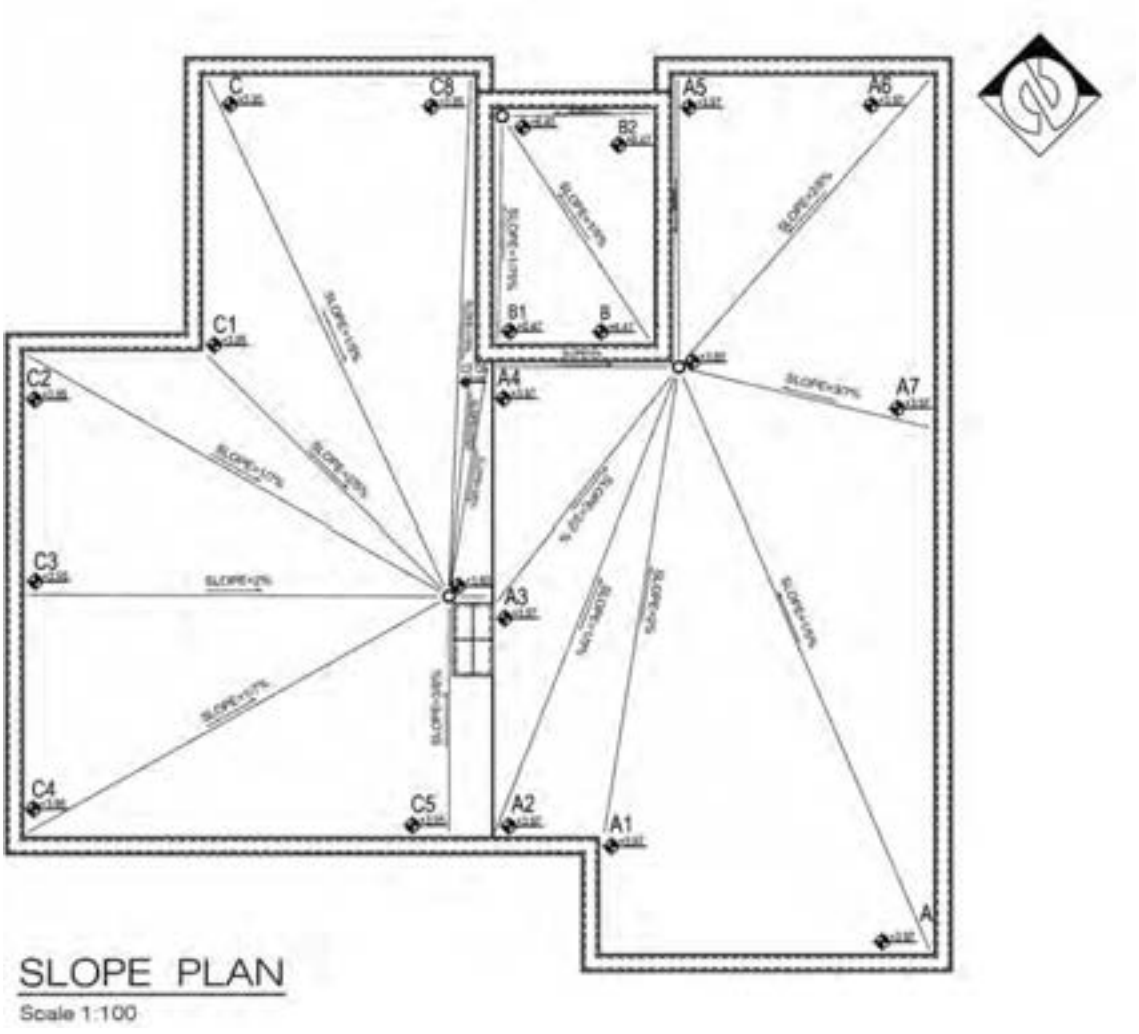
x=(۱۰۰×۷)/۴۰۰=۱/۷۵ تقریباً x =۱/۷ cm= ۱/۷٪

کد گوشه بام=۸/۴۷+ متر
طول کروم B۲ =۲/۶۵+ متر
ارتفاع شیب =۰/۰۷ متر

۷ cm	؟	H (ارتفاع)
۲۶۵ cm	۱۰۰ cm	L (طول کروم)

x=(۱۰۰×۷)/۲۶۵=۲/۶۴ تقریباً x=۲/۷ cm= ۲/۷ ٪

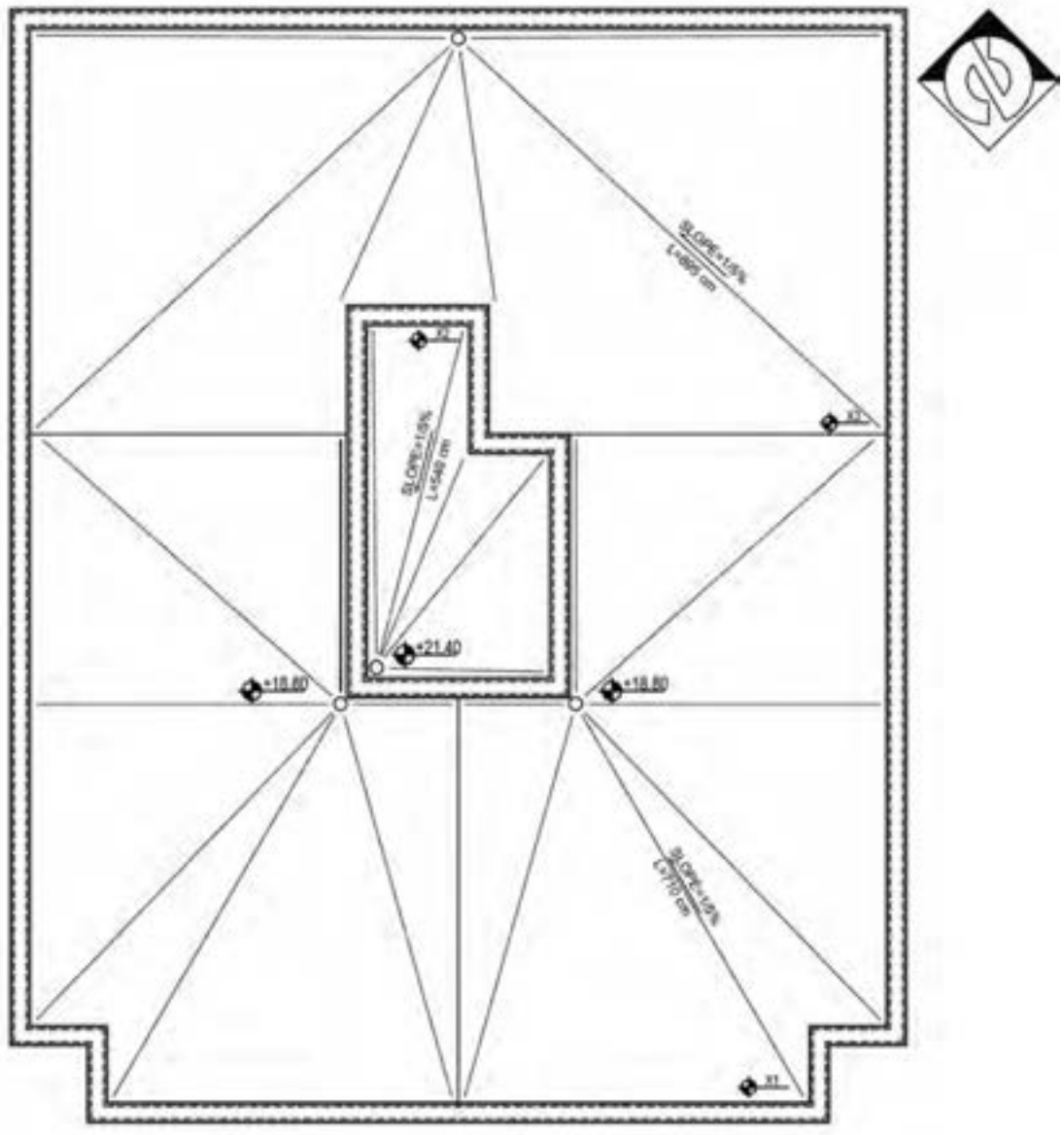
مرحله هفتم: درصد شیب هر یک از کروم‌های به‌دست آمده را بر روی خطوط آنها بنویسید، عنوان نقشه را نوشته و علامت شمال را ترسیم کنید و نقشه را تکمیل کنید.



تمرین

تمرین عملی شماره ۱:

با توجه به موقعیت آبروهای مشخص شده و میزان شیب و طول کروم‌های داده شده کدهای ارتفاعی X۳,X۲,X۱ را به‌دست آورید.



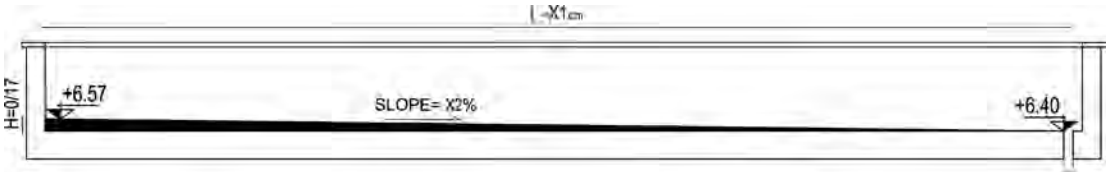
SLOPE PLAN

Scale 1:100

تمرین

تمرین عملی شماره ۲ :

با توجه به اندازه کد ارتفاعی کنار آبرو (۶/۴۰+) و کد ارتفاعی گوشه (۶/۵۷+) و طول کروم ۱۰ متر، میزان شیب را به‌دست آورید.



تمرین

تمرین عملی شماره ۳ :

پلان شیب‌بندی تمرین عملی (۳) از فصل اول را با نظر معلم خود تهیه نمایید.

تمرین

تمرین عملی شماره ۴ :

پلان شیب‌بندی تمرین عملی (۴) از فصل اول را با نظر معلم خود تهیه نمایید.

پرسش

چنانچه اندازه طول کروم cm۱۰۶۵ باشد و اختلاف ارتفاع ابتدا و انتهای آن، ۱۲ سانتی‌متر در نظر گرفته شود، میزان شیب چند درصد می‌باشد ؟

سؤالات چهار گزینه‌ای

سؤالات چهار گزینه‌ای:

۱ـ هدف از ترسیم پلان شیب بندی چیست؟

الف) نمایش شیب رمپ　　ب) نمایش هدایت آب باران

ج) نمایش مساحت بام　　د) نمایش موقعیت ساختمان نسبت به محیط اطراف

۲ـ به ازای هر چند مترمربع در پلان شیب‌بندی، یک آبرو در نظرگرفته می‌شود؟

الف) ۵۰ مترمربع　　ب) ۹۰ ـ ۵۰ مترمربع　　ج) ۱۲۵ مترمربع　　د) ۷۵ تا ۱۰۰مترمربع

۳ـ حداقل شیب بام چند درصد است؟

الف) ۰/۵ درصد　　ب) ۱/۵ درصد　　ج) ۲ درصد　　د) ۳ درصد

۴ـ برای هدایت آب باران در پشت بام چه عملی انجام می‌شود؟

الف) دیوار چینی　　ب) شیب‌بندی　　ج) فرش موزاییک　　د) کُرَم بندی

۵ـ کدام یک از فضاهای زیر به شیب بندی نیاز ندارند؟

الف) آشپزخانه　　ب) بام　　ج) اتاق خواب　　د) حمام

۶ـ بهترین محل قرارگیری ناودان در کجای بام است؟

الف) کنار　　ب) گوشه　　ج) پهلو　　د) وسط

۷ـ ملات مورد استفاده در کُرَم بندی چیست؟

الف) ماسه و سیمان　　ب) گل　　ج) باتارد　　د) گل آهک

۸ـ زاویهٔ ماهیچه‌های سیمانی در پای دیوار جان پناه معمولاً چند درجه است؟

الف) ۳۰　　ب) ۴۵　　ج) ۶۰　　د) ۹۰

نقشه‌های فاز دو

پس از تصویب فاز یک معماری، مهندس معمار نسبت به تهیه نقشه‌های فاز دو معماری با هماهنگی نقشه‌های سازه و تأسیسات اقدام می‌کند. نقشه‌های مذکور باید با رعایت کامل ضوابط و مقررات ملی ساختمان تهیه شود. مجموعه نقشه‌های اجرایی ساختمان معمولاً به چهار دسته تقسیم‌بندی می‌شوند:

نقشه‌های معماری که زیر نظر مهندس معمار تهیه می‌شوند و این نقشه‌ها با علامت اختصاری A نمایش داده می‌شوند.

نقشه‌های معماری سازه که توسط مهندس عمران تهیه می‌شوند و با علامت اختصاری S نمایش داده می‌شوند.

نقشه‌های تأسیسات مکانیک و الکتریکی ساختمان که به‌ترتیب زیر نظر مهندس مکانیک و برق تهیه می‌شوند و با علائم اختصاری M و E در آلبوم‌های اجرایی نمایش داده می‌شوند.

هدف از ترسیم پلان اجرایی

پلان‌های فاز یک معمولاً برای معرفی کلیات طرح تهیه شده و فاقد دقت و جزئیات لازم برای اجرای ساختمان می‌باشند. از آنجا که ترسیم یک پلان کامل و دقیق با اندازه‌گذاری کامل و با جزئیات و علائم مربوط به مصالح برای اجرای ساختمان لازم است، کلیه این اطلاعات در پلان‌های اجرایی فاز دو گنجانده می‌شود.

نحوه ترسیم پلان های‌اجرایی طبقات

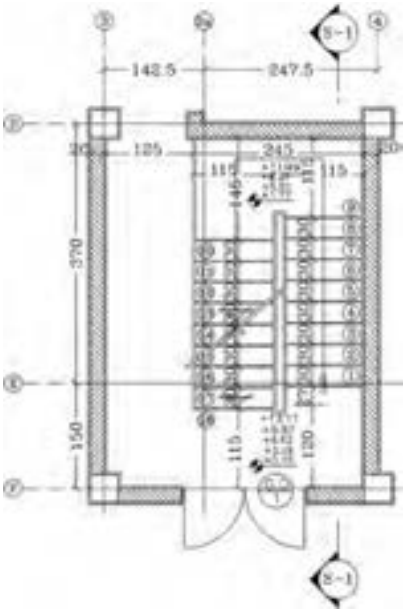
جهت ترسیم نقشه پلان فاز دو معماری ابتدا باید نقشه فاز یک ترسیم شود و سپس اطلاعات زیر به ترتیب به نقشه‌ها اضافه گردد. این نقشه‌ها حداقل با مقیاس ۱:۵۰ ترسیم می‌شود.

۱ـ ترسیم دیوارهای ساختمان با لایه‌های اجرایی: همان طور که می‌دانید دیوارها با روش‌های گوناگون ساخته شده و در نقشه به شیوه‌های گوناگون نمایش داده می‌شوند. چند نمونه از نمایش دیوار در نقشه‌های فاز دو در شکل‌های زیر نشان داده شده است.

۲ـ انطباق نقشه‌های سازه با طرح معماری: آکس‌بندی و موقعیت ستون‌ها با توجه به نقشهٔ سازه بر روی پلان ترسیم گردد.

۳ـ ترسیم عناصر بالای صفحه برش: عناصری که در بالای صفحه برش از پلان قرار می‌گیرند مانند نعل

درگاه، تیرها، سقف‌های کاذب، خط کنسول طبقه بالا و شکستگی‌های سقف همه به‌صورت خط چین نمایش داده شوند.

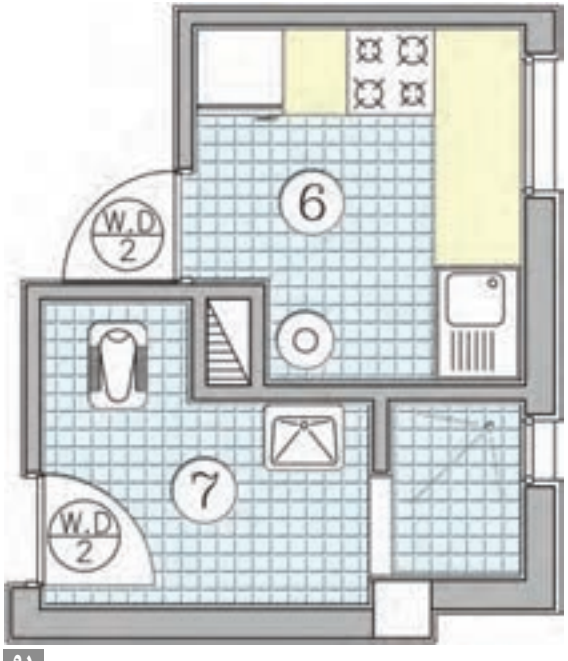


۴ـ ترسیم تراز ارتفاعی طبقات: مشخص‌کردن تراز کف‌های مختلف نسبت به یکدیگر و سطح مبنا، برای خواندن و اجرای درست هر پروژه ساختمانی اهمیت دارد.

۵ـ ترسیم دستگاه پله با مشخصات کامل (تعداد پله، ابعاد، جهت و...): جهت مشخص کردن تعداد پله‌ها بر روی هر کف پله ترسیم می‌شود و در داخل آن شماره پله درج می‌گردد.

۶ـ انطباق نقشه‌های تأسیسات برق و مکانیک با معماری (داکت‌های تأسیساتی بر روی نقشه معماری نمایش داده شود و منطبق با نقشه‌های تأسیسات باشد).

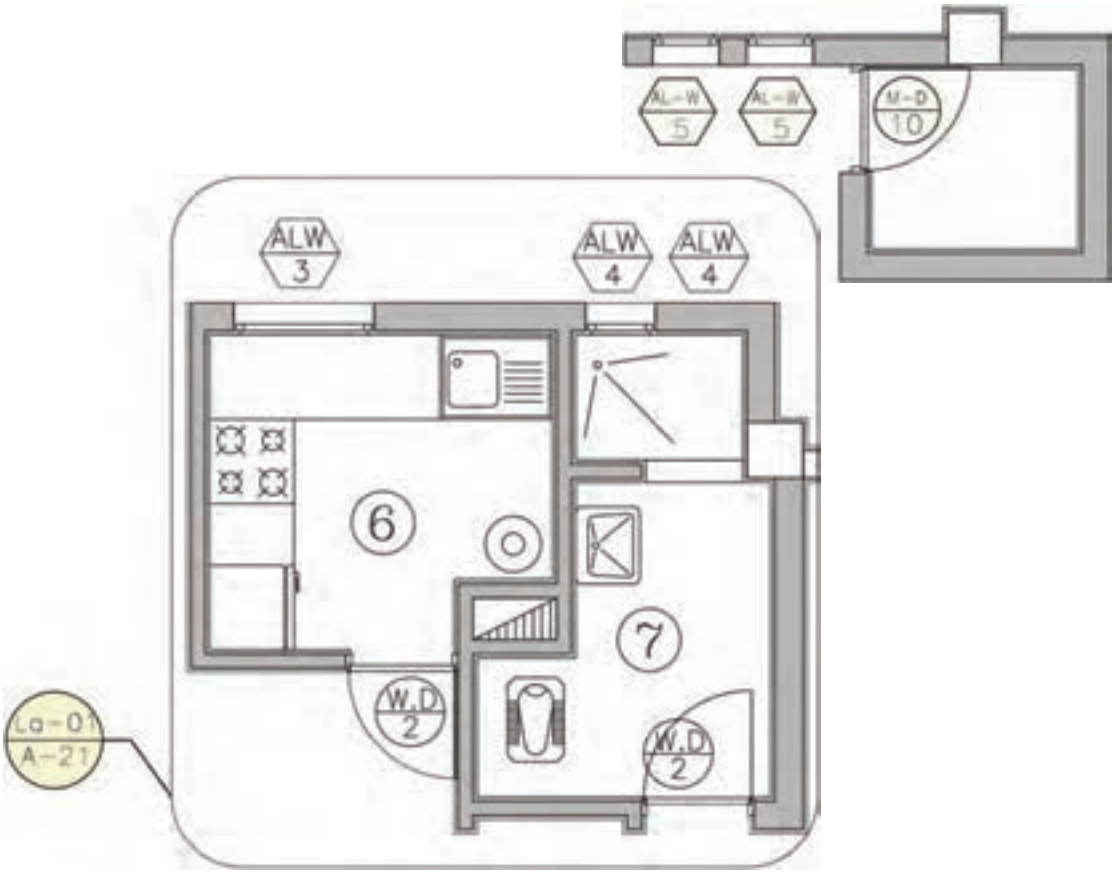
۷ـ ترسیم خطوط سقف‌های کاذب در صورت وجود، با ذکر مصالح و نوع سقف و ارتفاع مفید آن از کف، خطوط سقف کاذب در پلان به‌صورت خط‌چین ترسیم شود.

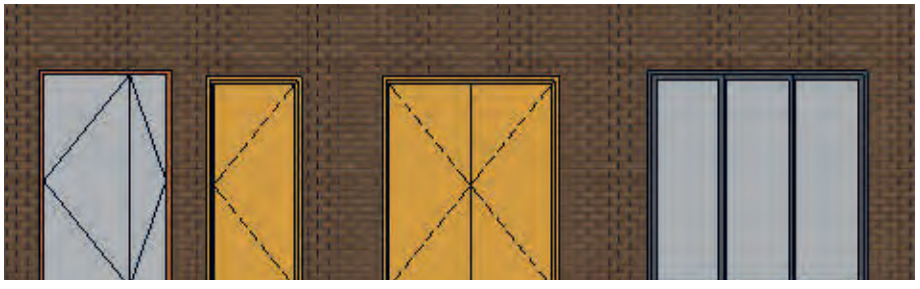


۸ـ مبلمان کردن پلان: نمایش وسایل مختلفی که می‌باید در محل‌های خاص (مانند حمام و آشپزخانه و سرویس بهداشتی) نصب شوند، در این مرحله انجام می‌شود.

۹ـ نوشتن مساحت و کاربری فضاهای مختلف.

۱۰ـ معرفی درها و پنجره‌ها (تیپ‌بندی در و پنجره): برای تیپ بندی درها از علامت D و برای پنجره‌ها از نماد W استفاده می‌شود. پنجره‌های تیپ نیز با یک شماره خاص تیپ‌بندی می‌شوند. در تیپ‌بندی درها و پنجره‌ها از نماد W برای چوب، M برای فلز و AL برای آلومینیوم استفاده می‌شود. جهت ترسیم تیپ بندی در یا پنجره در پلان یک دایره یا چند ضلعی به قطر حدود ۱۲ میلی‌متر ترسیم کنید و با ترسیم یک خط افقی آن را به دو قسمت تقسیم کنید و در بالای آن علامت اختصاری در یا پنجره و جنس آن و در پایین شماره تیپ دریا پنجره را بنویسید.

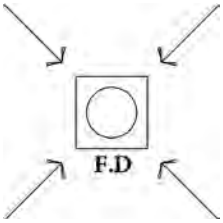




چند نمونه از انواع در

چند نمونه از انواع پنجره

۱۱ـ ترسیم جزئیات اجرایی و بزرگ‌نمایی سرویس بهداشتی، حمام، آشپزخانه و دستگاه پله و...: فضاها مانند سرویس بهداشتی، آبدارخانه، حمام، آشپزخانه و تراس که در معرض ریزش آب قرار می‌گیرند باید با یک شیب یک تا سه درصد، شیب‌بندی شوند. موقعیت کف‌شور را در کف این فضاها با استفاده از علامت مقابل نشان دهید.



۱۲ـ برای ترسیم بزرگ نـمایی قسمت‌های فـوق‌الذکر ابتدا دور آنها را بـا دایره یا مستطیل محصور نموده و با اسـتفاده از یک خط رابط همـانند شیب‌بنـدی در و پنجره عمل نموده با این تفاوت که در بالای خط شماره بزرگ نمایی مـورد نظر و در زیر آن شماره صفحه یا پشت نقشه‌ای که این بزرگ‌نمایی در آن تـرسیم شده است نوشته می‌شود.

۱۳ـ ترسیم بافت و علائم مربوط به مصالح مانند کاشی، سنگ، موکت، چوب و... با استفاده از هاشور به نحوی که باعث شلوغی نقشه نشود. معمولاً در نقشه‌های اجرایی، کف‌سازی فضاهای حمام، سرویس بهداشتی، آشپزخانه و تراس نمایش داده می‌شود.لازم به ذکر است‌هاشور لایه‌های دیوارهای خارجی و داخلی نیز ترسیم می‌گردد.

۱۴ـ نوشتن عنوان فضاها: عنوان فضاها معمولاً در داخل هر فضا به طور مستقل نوشته می‌شود. همچنین می‌توانید فضاها را شماره‌گذاری کنید و عنوان فضا را در جدولی در کنار نقشه ارائه دهید. عنوان فضاها را می‌توانید هم به صورت کامل و هم به صورت اختصار با استفاده از حروف بزرگ بنویسید.

۱۵ـ مشخص کردن محل ورودی ساختمان: محل ورودی ساختمان با استفاده از ترسیم فلش و نوشتن متن ENT مشخص گردد. ورودی ساختمان باید در پلان به‌راحتی قابل تشخیص باشد.

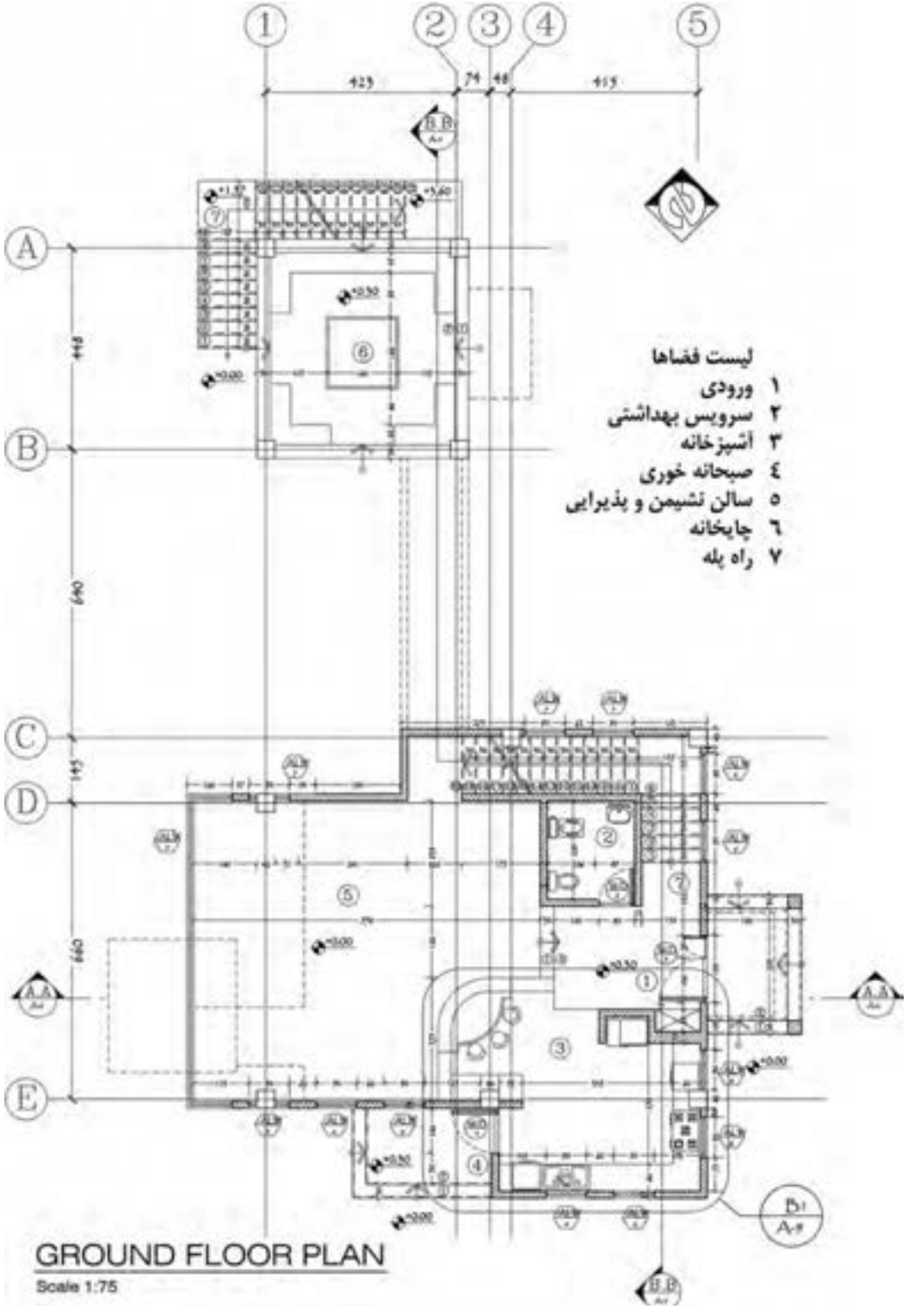
۱۶ـ نوشتن عنوان و مقیاس نقشه

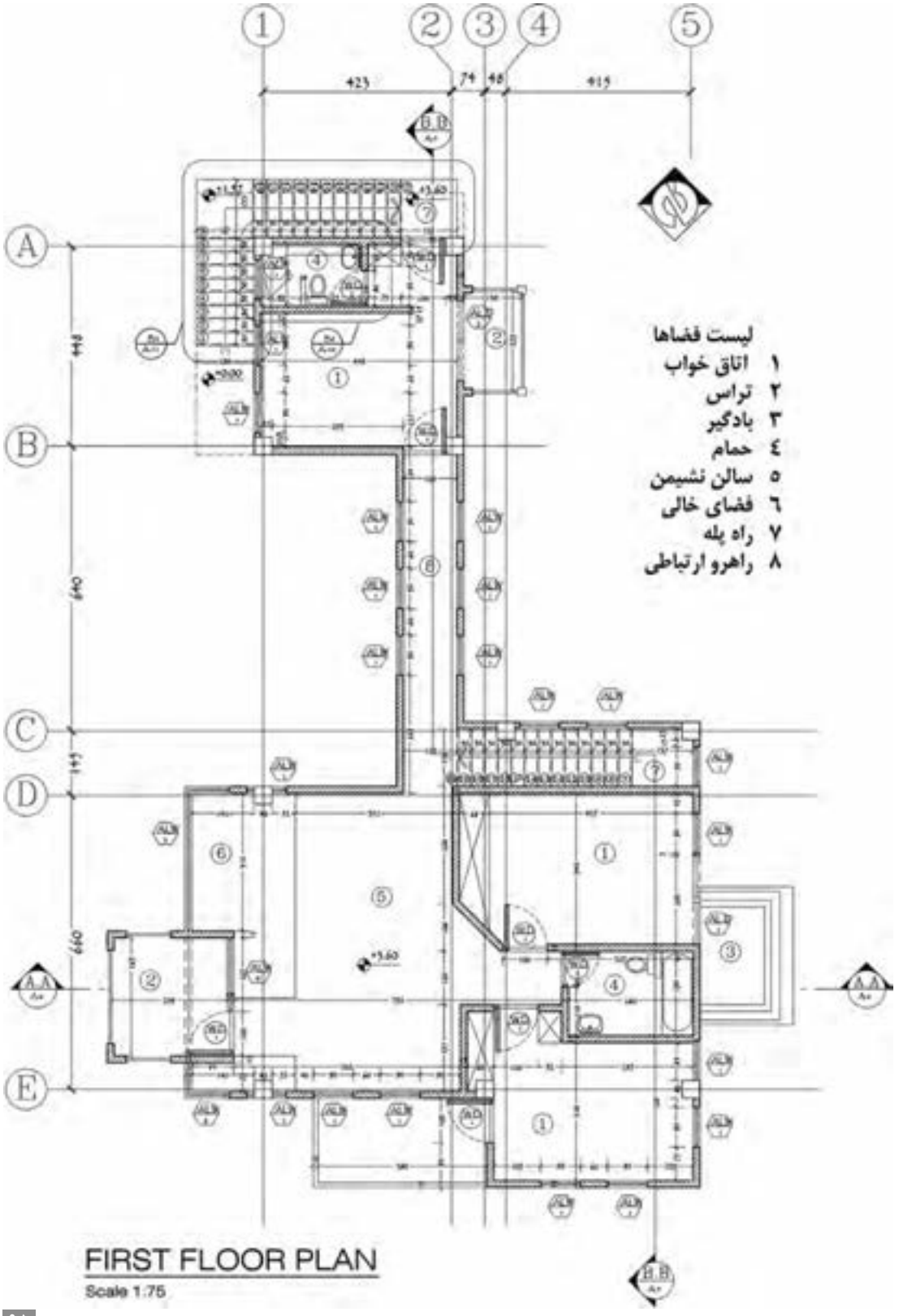
۱۷ـ ترسیم علامت شمال و قبله

۱۸ـ اندازه‌گذاری کامل پلان: اندازه‌گذاری پلان را در دو مرحله اندازه‌گذاری داخلی و خارجی انجام دهید. در اندازه‌گذاری داخلی ابعاد فضاها، طول و ضخامت دیوارها، ابعاد درها و تجهیزات در یک ستون نوشته شود. اندازه‌گذاری خارجی نیز در سه سطر خط اندازه سرتاسری، خط اندازه شکستگی‌ها، خط اندازه موقعیت‌ها انجام شود.

۱۹ـ کنترل همه ترسیم‌های نقشه و ترسیم کمبودهای احتمالی

نمونه‌هایی از نقشه‌های فاز دو معماری





FIRST FLOOR PLAN

Scale 1:75

تمرین

تمرین عملی شماره ۵ :

شکل زیر مربوط به پلان طبقه همکف ساختمان سرایداری یک مدرسه می‌باشد. پلان را در برنامه اتوکد ترسیم کنید و سپس نقشه فاز دو آن را با توجه به مراحل گفته شده با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم کنید. همچنین بزرگنمایی سرویس بهداشتی را با مقیاس $\frac{۱}{۲۰}$ ترسیم کنید.

تمرین

تمرین عملی شماره ۶ :

مطلوب است ترسیم پلان‌های فاز ۲ تمرین عملی ۳ و ۴ از فصل اول

مراحل ترسیم برش اجرایی

همان‌طور که می‌دانید مقاطع سرتاسری کل ساختمان را در امتداد یک خط مستقیم یا شکسته قطع می‌کنند. برای معرفی یک ساختمان حداقل یک مقطع طولی و یک مقطع عرضی مورد نیاز است. خط مقطع شکسته به این دلیل مورد استفاده قرار می‌گیرد که دیوارها و فضاهای متفاوت برش بخورند و جزئیات بیشتر و ضروری‌تر در یک مقطع دیده شوند.

مقاطع سرتاسری معمولاً برابر با مقیاس پلان‌ها یعنی $\frac{۱}{۵۰}$ و $\frac{۱}{۱۰۰}$ و $\frac{۱}{۲۰۰}$ ترسیم می‌شوند و قسمت‌های پیچیده ساختمان در مقیاس بزرگ‌تر در قالب مقاطع موضعی ترسیم می‌شوند. جهت ترسیم برش اجرایی، ابتدا برش فاز یک معماری ساختمان را با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم کنید سپس موارد زیر را به ترتیب به آن اضافه کنید:

۱ـ ترسیم کدهای ارتفاعی

۲ـ ترسیم خط زمین (خط زیر پی، با توجه و دقت به عمق یخبندان و حرکت لوله‌های تأسیساتی در کف فضا)

۳ـ ترسیم پی‌های ساختمان و خط زمین

۴ـ ترسیم مقاطع دیوارهای کرسی چینی با رعایت ضخامت مورد نیاز

۵ـ ترسیم ضخامت کف‌سازی و عایق‌کاری کف در صورت نیاز

۶ـ ترسیم مقاطع سقف‌های کاذب (معمولاً در بالای فضاهایی مانند آشپزخانه، حمام و راهرو و..)

۷ـ ترسیم مقطع دیوار حیاط

۸ـ ترسیم لایه‌های اجرایی بام (خطوط کف‌سازی بام و بتن شیب‌بندی)

۹- ترسیم ضخامت اندود و عایق‌کاری روی دست انداز بام

۱۰ـ ترسیم درپوش دست انداز بام

۱۱- ترسیم نرده‌های راه پله

۱۲- ترسیم پوشش، عناصر نازک‌کاری و نماهای داخلی: پوشش نهایی سقف‌ها و کف‌سازی‌ها ترسیم شود.

۱۳- ترسیم اندود نمای خارجی (به‌طور مثال اندود سیمان و سنگ پلاک)یا نمای آجری

۱۴- اضافه کردن بافت و علائم مصالح مورد استفاده

۱۵- اضافه کردن محل جزئیات اجرایی

۱۶- ترسیم تیپ‌بندی در و پنجره‌ها

۱۷- ترسیم آکس ستون‌ها

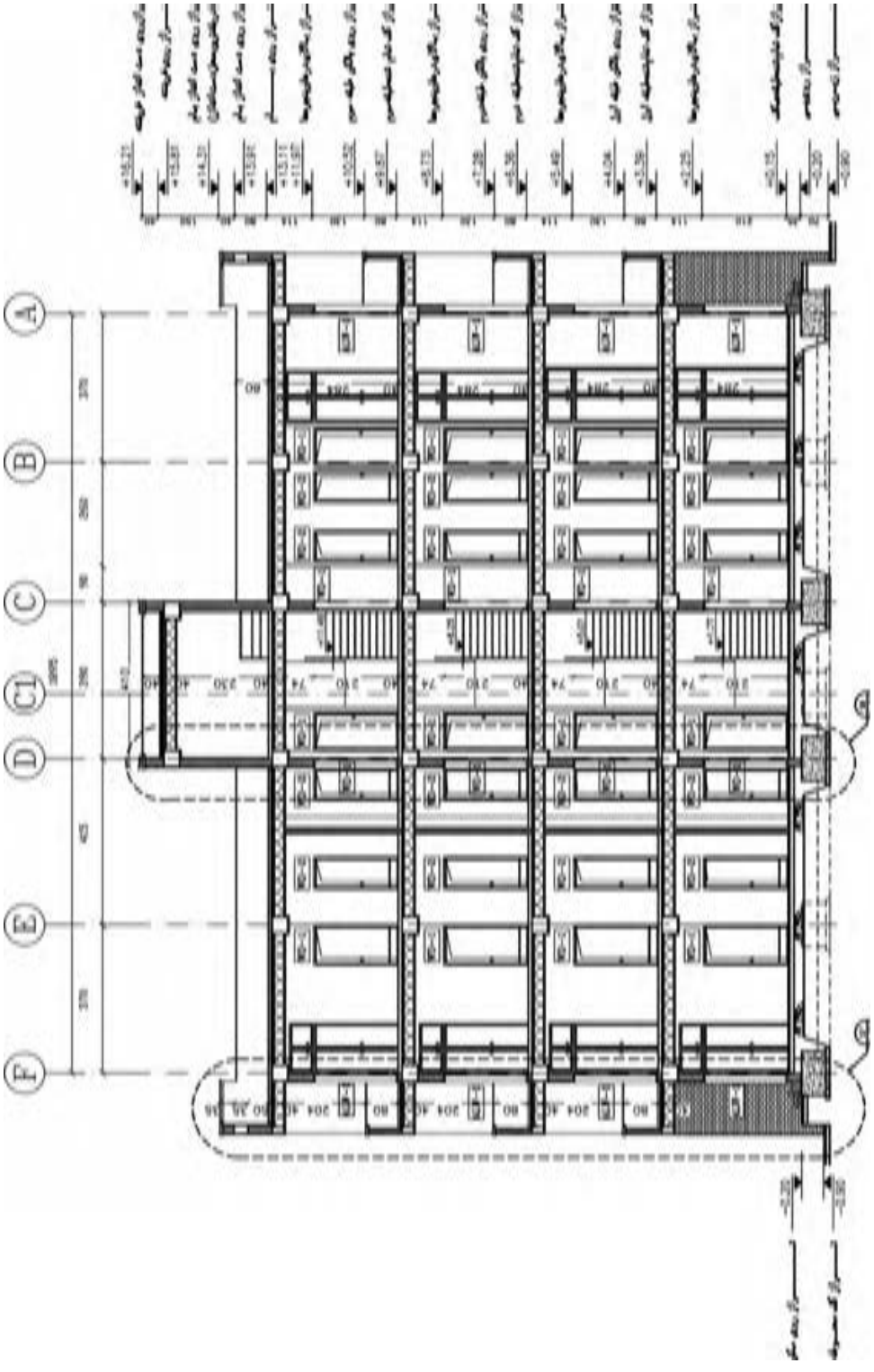
۱۸- اندازه‌گذاری کامل برش

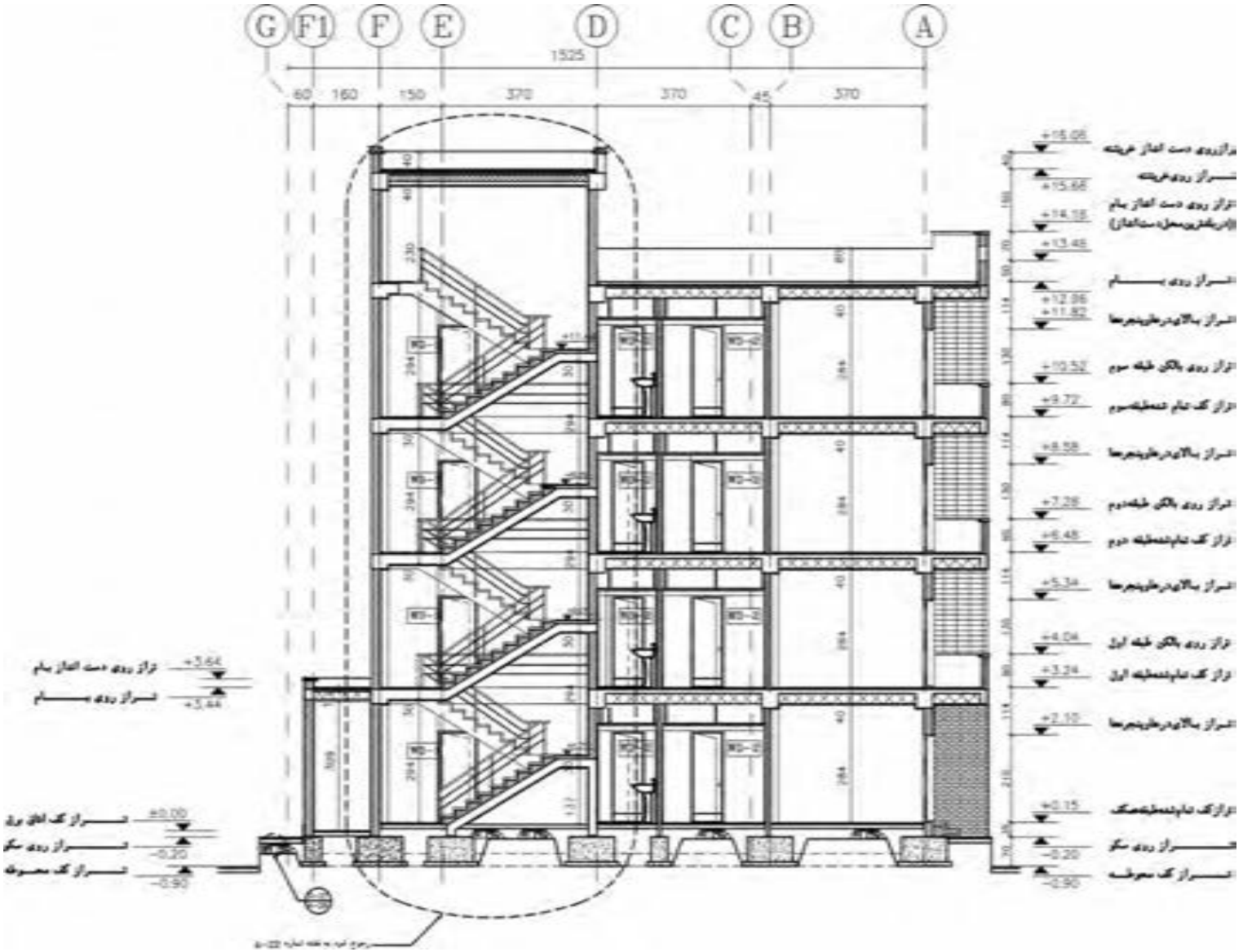
۱۹- نوشتن عنوان و مقیاس برش در زیر نقشه

۲۰- نوشتن مشخصات و توضیحات: هر چیزی که در مقاطع، ترسیم و اندازه‌گذاری می‌شود باید مشخصات آن در کنار نقشه‌ها نوشته شود، مگر آنکه در مقاطع جزئی معرفی شوند:

معرفی عناصر بام و نوشتن عنوان و مشخصات آنها، معرفی عناصر موجود در دیوارها و پله‌ها مانند اندود سقف و دیوار پله، جنس و نوع کف‌سازی پله‌ها، نوع عایق‌کاری دیوارهای دو جداره، نوع اندود و جنس نمای خارجی، مشخصات نعل درگاه و کف پنجره و...، معرفی عناصر موجود در سقف، معرفی عناصر موجود در زیر کف زمین مانند نوع زیرسازی کف، نحوه عایق‌کاری کف، جنس و نوع کرسی چینی، جنس و مشخصات پی‌ها، مشخصات خاک زیر پی و جنس خاک و...، معرفی عناصر موجود در بیرون ساختمان مانند کف‌سازی محوطه، نوع جدول‌گذاری، دیوار محوطه، نرده و دست اندازها و نوشتن تذکرات فنی و اجرایی.

نمونه‌ای از برش اجرایی ساختمان مسکونی




G
F1
F
E
D
C
B
A
1525
60
160
150
370
370
45
370
+15.06
+15.66
+14.15
+13.45
+12.96
+11.82
+10.52
+9.72
+8.58
+7.28
+6.48
+5.34
+4.04
+3.24
+2.10
+0.15
-0.20
-0.90
+3.64
+3.44
+0.00
-0.20
-0.90

تمرین

تمرین عملی شماره ۷ :

برش‌های اجرایی مشخص شده بر روی پلان زیر که مربوط به تمرین عملی شماره پنج است را با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم کنید.

تمرین

تمرین عملی شماره ۸ :

برش‌های اجرایی تمرین‌های عملی ۳ و ۴ از فصل اول را ترسیم نمایید.

نحوه ترسیم نماهای اجرایی

مقیاس ترسیم نماهای اجرایی برابر با مقیاس پلان‌های اجرایی طبقات و معمولاً $\frac{۱}{۵۰}$ می‌باشد. ترسیم و قرائت دقیق نماها از اهمیت بسیاری برخوردار است، زیرا وجود اشتباه در هر کدام از عناصر نما مانند ارتفاع‌ها، نوع مصالح بدنه، تناسب پنجره‌ها، پیش‌آمدگی و شیب سقف‌ها می‌تواند باعث ایجاد مشکلات زیادی در اجرای ساختمان شود. به همین علت ترسیم نماهای ساختمان ضمن هماهنگی با بقیه نقشه‌های ساختمان باید از دقت کافی برخوردار باشد و تمامی‌عناصر ضروری را به درستی معرفی نماید.

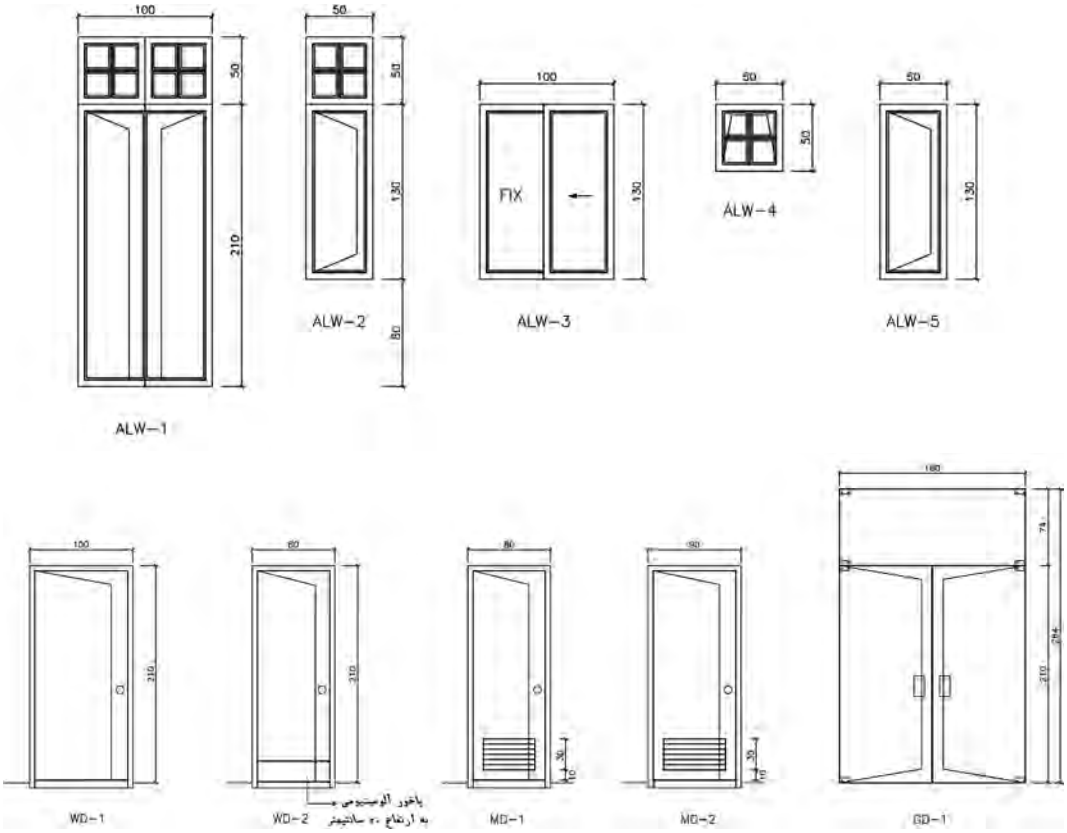
قبل از ترسیم نمای اجرایی ابتدا نمای فاز یک ساختمان مورد نظر را با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم کرده و سپس با ترسیم موارد زیر آن را به نمای اجرایی تبدیل می‌کنیم. موارد زیر باید در نقشه‌های نماهای اجرایی ترسیم شود:

۱ـ ترسیم کدهای ارتفاعی طبقات: فاصله زمین تا کف ساختمان و کف تا زیر سقف را در کنار نما ترسیم کنید.

۲ـ نشان دادن مصالح: در ساخت نما معمولاً از مصالح مختلفی از قبیل سنگ، آجر، چوب، شیشه و.. استفاده می‌شود. می‌توانید به سادگی با استفاده از نمادها و علائم مناسب نوع مصالح مصرفی در نما را نمایش دهید. شکل‌های زیر نحوه نمایش بعضی از مصالح در نما را نشان می‌دهند. نمادهای مصالح در حد امکان مشابه مصالح واقعی ترسیم شوند، بدون آنکه نیاز باشد همه جزئیات غیر ضروری مصالح ترسیم گردد. در نقشه‌های اجرایی نما ممکن است تمام یا بخشی از مصالح نما نشان داده شود.

نمایش بافت برخی از مصالح مورد استفاده در نما

۳ـ نشان دادن موقعیت و تیپ در و پنجره: در نقشه‌های فاز دو می‌توانید پنجره‌ها را با تمام جزئیاتی که مقیاس طرح اجازه می‌دهد، ترسیم کنید. کف پنجره‌ها، قاب دور شیشه‌ها، چارچوب و زهوار و... را نشان دهید. همچنین می‌توانید درها و پنجره‌ها را به صورت ساده‌تر ترسیم کنید و جزئیات آنها را در نقشه‌های جداگانه نشان دهید.

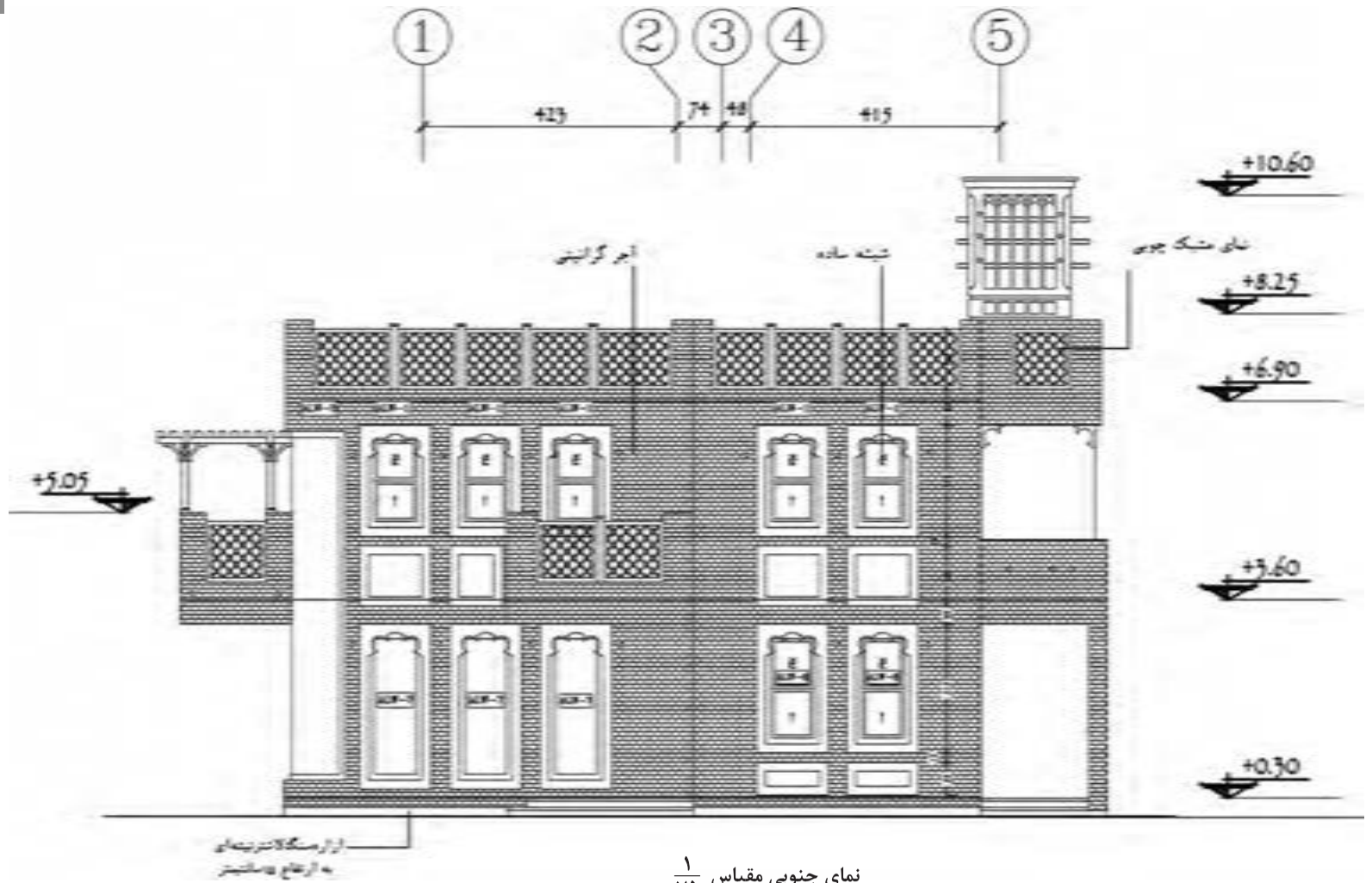


۴ـ اندازه‌گذاری نما: اندازه‌هایی از قبیل ارتفاع ساختمان، ارتفاع کف پنجره‌ها و نعل درگاه‌ها را که نمی‌توان در پلان نشان داد در این نقشه ترسیم کنید. خطوط اندازه و خطوط رابط در روی نما یا در کنار آن ترسیم می‌شود.

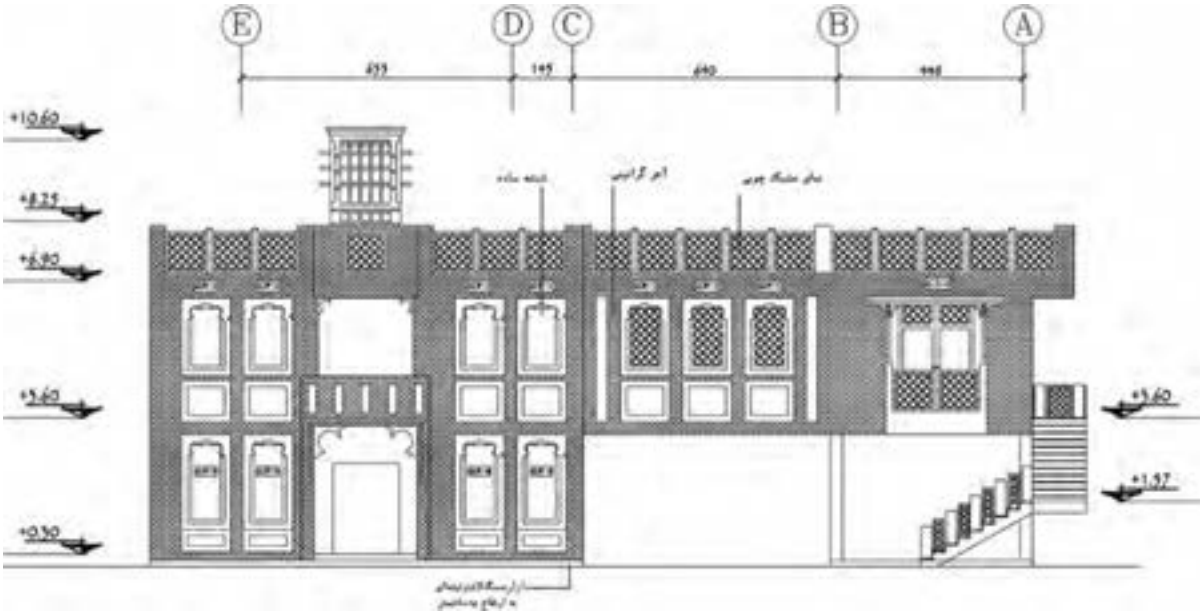
۵ـ انطباق نما با نقشه‌های سازه و ترسیم آکس‌های ستون‌ها در بالای نما

۶ـ ترسیم علائم مربوط به جزئیات اجرایی و شماره‌بندی آنها در روی نما

۷ـ نوشتن عنوان و مقیاس نقشه



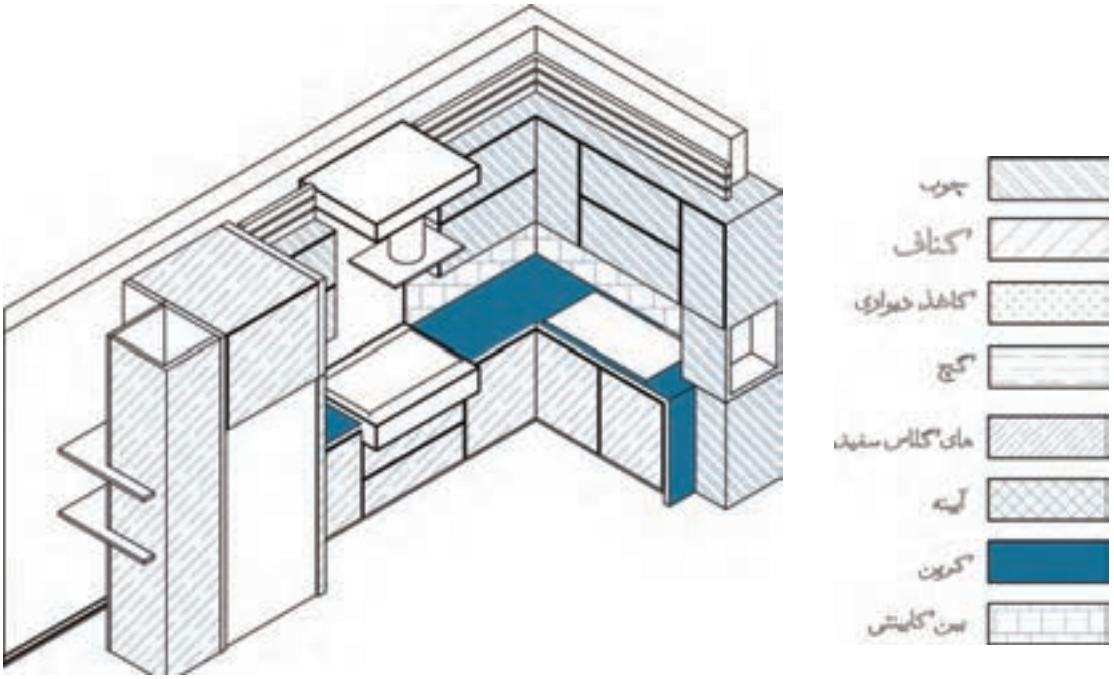
نمای جنوبی مقیاس $\frac{۱}{۷۵}$

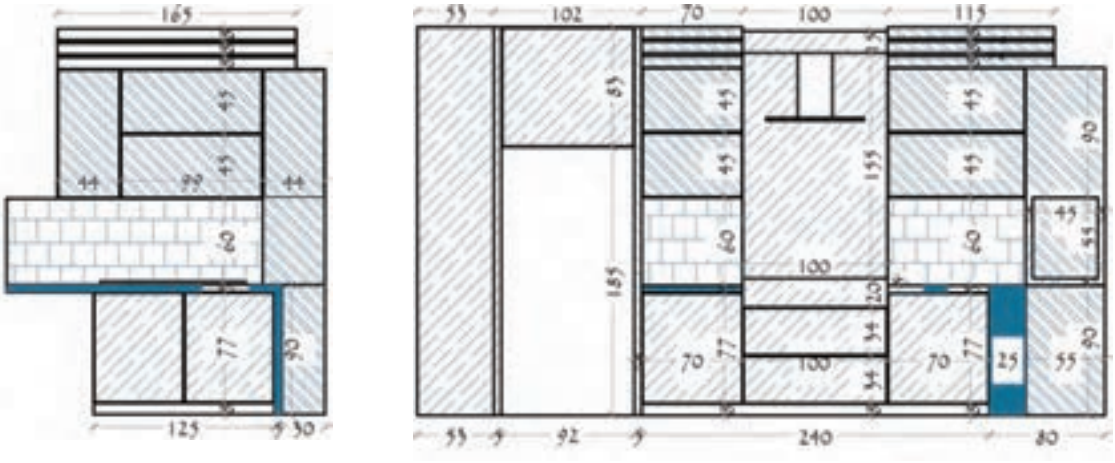


نمای شرقی مقیاس $\frac{۱}{۷۵}$

ترسیم نماهای داخلی

همان‌طور که طراحی و ترسیم نمای بیرونی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است، طراحی و ترسیم نمای دیوارهای داخلی نیز در کیفیت فضاهای داخلی ساختمان بسیار مؤثر است. نماهای داخلی یا همراه مقاطع یا به‌صورت مستقل ترسیم می‌شوند. در ترسیم نماهای داخلی مستقل، از نشان دادن ضخامت دیوارهای برش خورده صرف نظر می‌شود. شکل زیر نمای دیوار یک آشپزخانه را نشان می‌دهد.





تمرین

تمرین عملی شماره ۹ :

نماهای اجرایی شرقی و غربی ساختمان سرایداری زیر را با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم کنید.

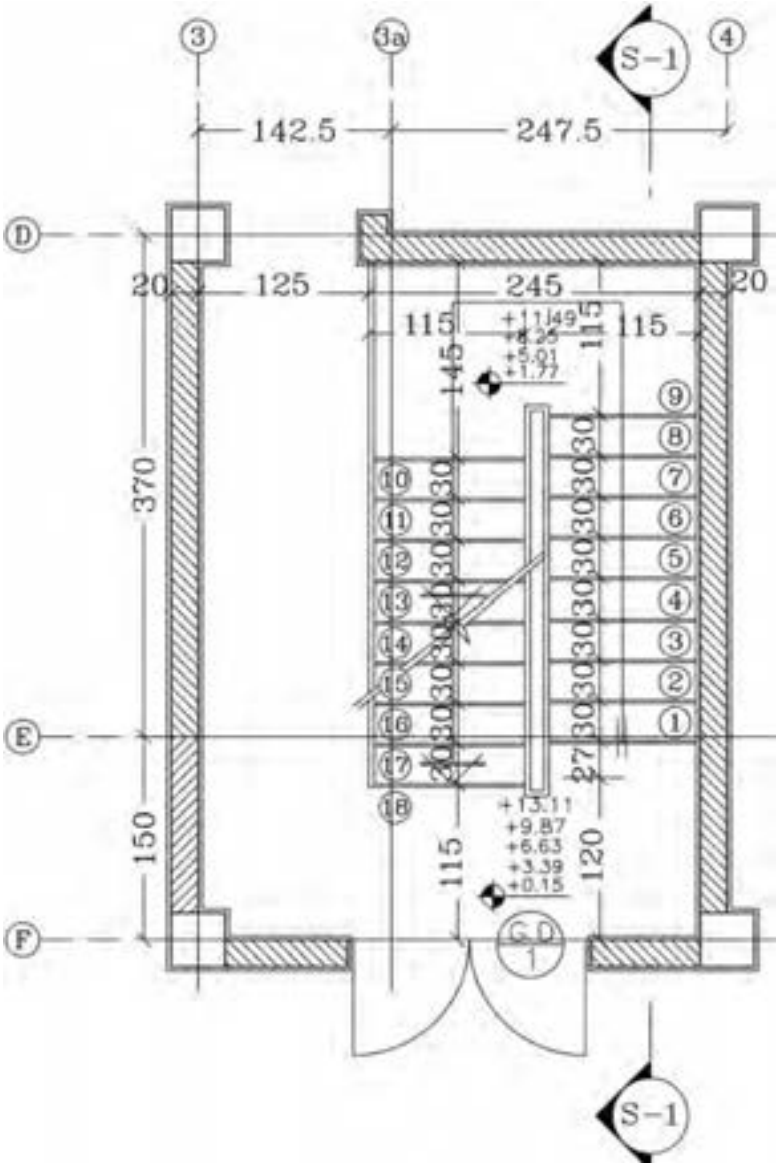
تمرین

تمرین عملی شماره ۱۰ :

مطلوب است ترسیم نماهای اجرایی تمرین‌های عملی ۳ و ۴ از فصل اول

ترسیم مقاطع موضعی و جزئی و بزرگ‌نمایی‌های پلان

ترسیم مقاطع موضعی: چنانچه با ترسیم مقاطع سرتاسری نتوانید همه مشخصات اجرایی ساختمان را معرفی کنید، در این صورت می‌توانید از بخش‌های مبهم ساختمان مقاطع موضعی ترسیم کنید. مقاطع موضعی ممکن است مقطع سرتاسری یک دیوار، دستگاه پله، طرح سرویس بهداشتی و... باشند. اصول و روش ترسیم مقاطع موضعی مانند مقاطع سرتاسری است. در مقاطع موضعی سعی می‌شود با استفاده از ترسیمات، اندازه‌ها و توضیحات، همه اطلاعات ممکن به صورت خوانا و منظم ارائه شود. در بعضی از مقاطع موضعی ممکن است همه ریزه‌کاری‌ها را نتوان نمایش داد. لذا آن بخش از مقاطع موضعی را علامت‌گذاری کرده و جزئیات آن را در ترسیمات دیگری به نام دتایل اجرایی با مقیاس بزرگ‌تر ترسیم می‌نمایند. این مقاطع با مقیاس‌های $\frac{۱}{۲}$ و $\frac{۱}{۵}$ و $\frac{۱}{۱۰}$ و $\frac{۱}{۲۰}$ ترسیم می‌شوند.

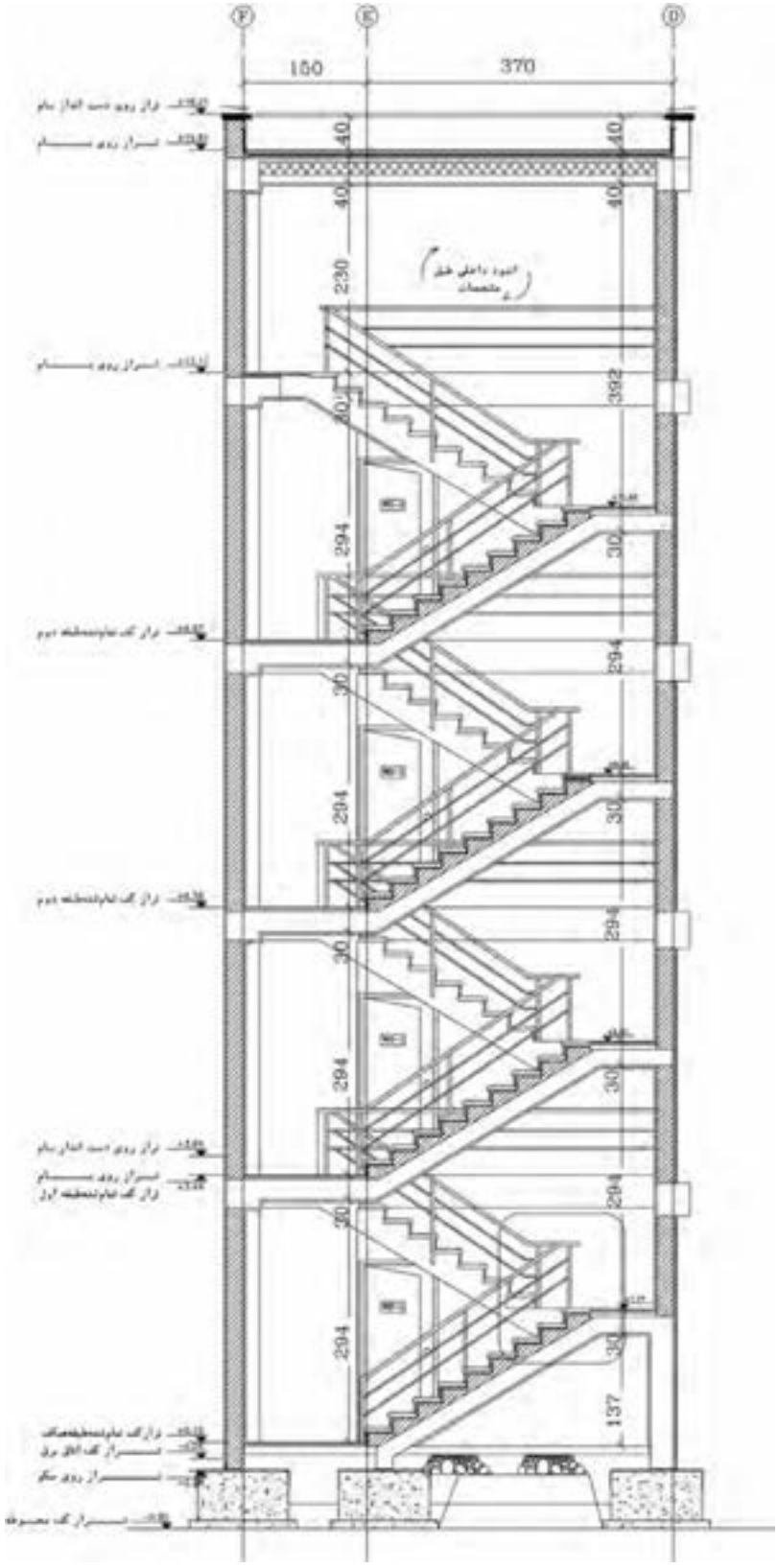


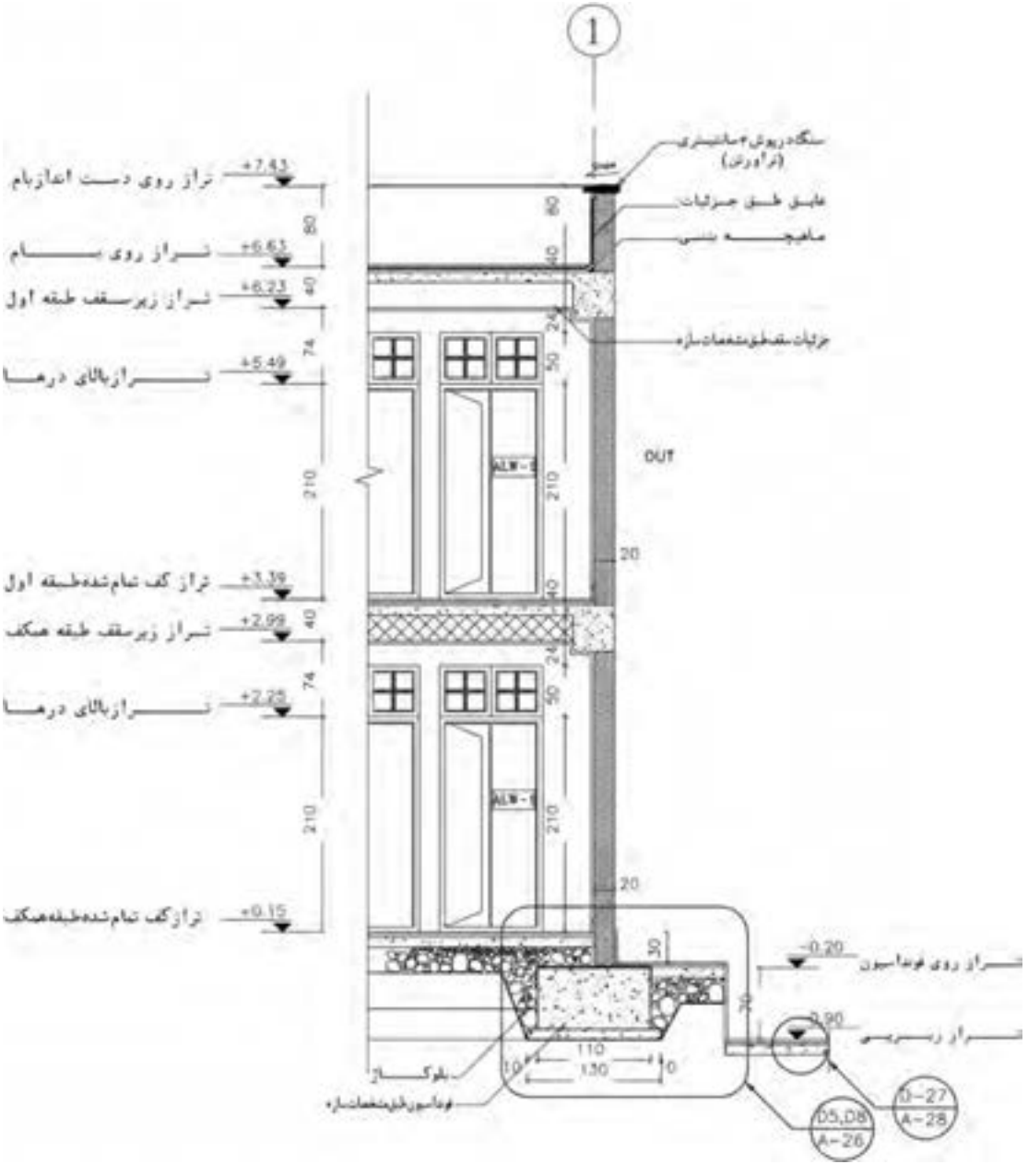
بزرگ‌نمایی دستگاه پله

مقیاس ۱:۵۰

برش ۱ـ S

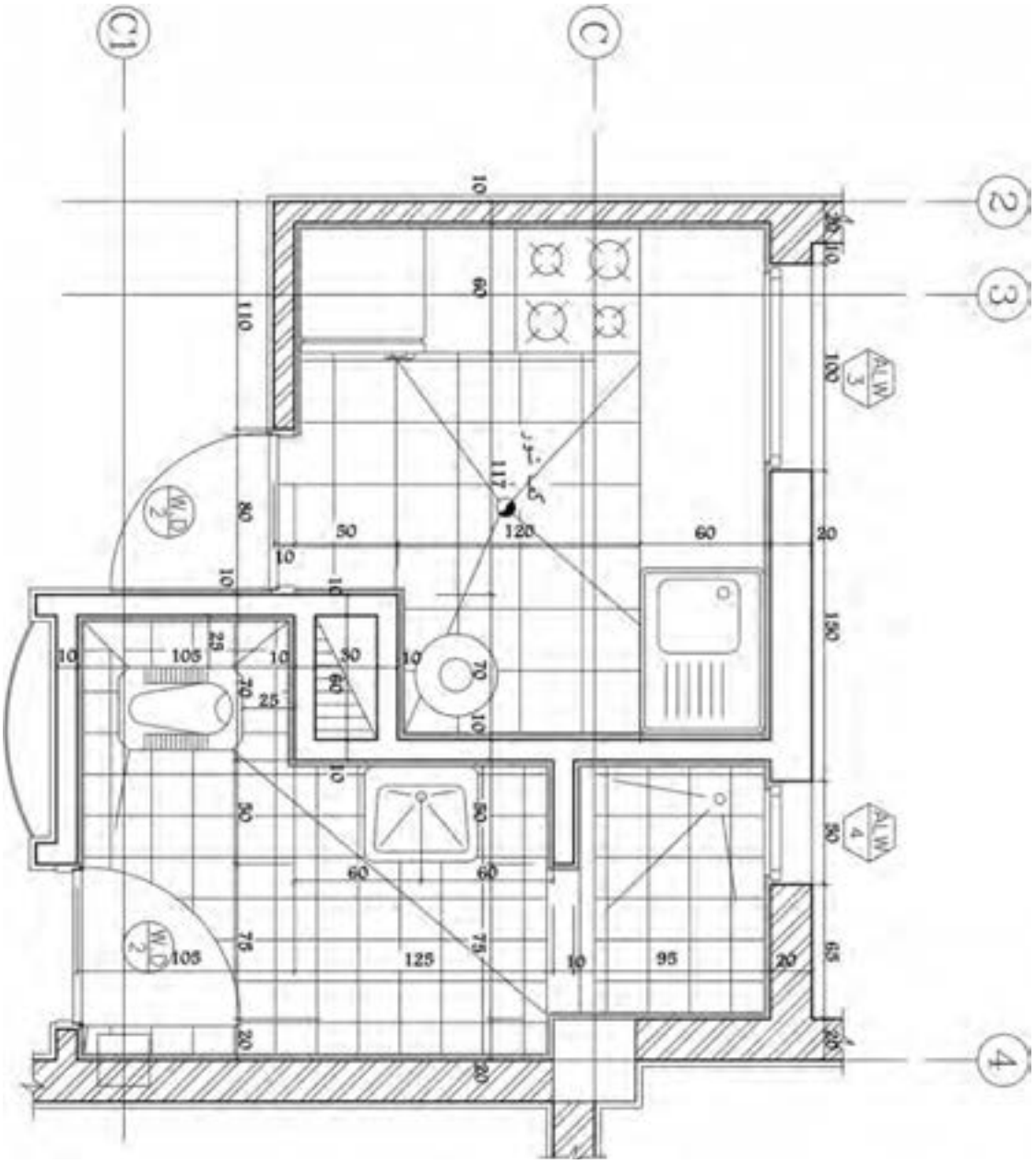
مقیاس ۱:۵۰





مقطع موضعی

مقیاس ۱:۵۰



بزرگ‌نمایی حمام و آشپزخانه

مقیاس ۱:۵۰

تمرین

تمرین عملی شماره ۱۱ :

۱ـ مقطع موضعی از پله ساختمانی تمرین‌های عملی شماره ۳ و ۴ از فصل اول را با مقیاس $\frac{۱}{۲۰}$ ترسیم کنید.

۲ـ بزرگ‌نمایی سرویس بهداشتی و حمام ساختمان سرایداری زیر را با مقیاس $\frac{۱}{۱۰}$ ترسیم کنید.

ارزشیابی شایستگی نقشه کشی معماری (فاز دو اجرایی)

شرح کار :
مطابق نقشه و با استفاده از نرم‌افزار اتوکد، انواع ترسیمات فاز دو شامل پلان‌های اجرایی، نما و برش را طبق اصول و ضوابط فنی و زیر نظر هنرآموز محترم، ترسیم و ارائه نماید.

استاندارد عملکرد :
با استفاده از نقشه و وسایل لازم مطابق نشریه ۲۵۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و استاندارد بین‌المللی ISO ، انواع ترسیمات تدریس شده را، ترسیم نموده و ارائه نماید.

شاخص‌ها :
رعایت اصول فنی شامل تجسم شکل، قطر خطوط، اندازه‌گذاری، مقیاس نقشه، دقت و نظافت ترسیمات در مدت زمان ۳ ساعت.

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات :
شرایط: با استفاده از نقشه موجود و ابزار و وسایل لازم، خواسته‌های آن شامل انواع ترسیمات تدریس شده را در زمان مناسب و مطابق خواسته‌های نقشه و هنرآموز محترم ارائه نماید.
ابزار و تجهیزات: رایانه به همراه برنامهٔ اتوکد ۲۰۱۴

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ترسیم صحیح	۲	
۲	رعایت مقیاس	۲	
۳	رعایت اصول اندازه‌گذاری	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش : رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس کار مناسب، دقت اجرا، جمع‌آوری زباله، مدیریت کیفیت، مسئولیت‌پذیری، تصمیم‌گیری، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت زمان.	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

یادداشت هنرجو

فصل ۳

ترسیم جزئیات اجرایی ساختمان و مصالح شناسی

واحد یادگیری ۳

ترسیم جزئیات اجرایی ساختمان و مصالح‌شناسی

مقدمه

در اجرای هر پروژه، به نقشه‌های جزئیات و تعریف نوع مصالح نیاز می‌باشد. در ساختمان نیز دتایل‌ها که جزء نقشه‌های فاز دو محسوب می‌شوند، اهمیت ویژه‌ای خصوصاً در اجرا دارند. در چند سال اخیر سازمان نظام مهندسی کشور روی طراحی دتایل‌ها مطابق با مبحث ۱۹ تأکید داشته و در پی صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌ها از این طریق می‌باشد.

استاندارد عملکرد:

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود با نرم‌افزار اتوکد و رعایت اصول و قواعد نقشه‌کشی، نقشه‌های جزئیات ساختمان‌های دوطبقه و بیشتر را شامل دیوار، سقف، دست‌انداز بام و ... .مطابق نشریه ۲۵۶ سازمان برنامه و بودجه و استانداردهای نظام مهندسی ساختمان ترسیم نمایند.

ترسیم جزئیات اجرایی ساختمان و مصالح شناسی

نقشه‌های معماری به دو دستهٔ فاز یک و دو تقسیم‌بندی می‌شوند. نقشه‌های فاز یک ویژگی‌های معماری ساختمان از جمله نحوهٔ استقرار فضاها، روابط آنها و مشخصات نماهای ساختمان را نشان می‌دهد. از این نقشه‌ها می‌توان برای معرفی ساختمان به‌کارفرما و استفاده کننده‌ها و اخذ نظر آنها استفاده کرد. این نقشه‌ها معمولاً با مقیاس ۱:۵۰ تا ۱:۱۰۰ ترسیم می‌شوند. نقشه‌های فاز یک ساختمان فاقد دقت و اطلاعات لازم برای اجرای ساختمان است. برای مثال، در آن نوع فونداسیون‌ها، ابعاد ستون‌ها، مسیر لوله‌ها، جنس دیوارها، مصالح کف‌سازی، جنس و جزئیات درها و پنجره‌ها، محل استقرار لامپ‌ها و ... مشخص نیستند. به همین دلیل، برای اجرای هر ساختمان با استفاده از نقشه‌های فاز یک، نقشه‌های اجرایی (فاز دو) آن را تهیه می‌کنند. نقشه‌های فاز دو ساختمان شامل موارد زیر است :

نقشه‌های فاز دو معماری، نقشه‌های فاز دو سازه، نقشه‌های تأسیسات مکانیکی و نقشه‌های تأسیسات الکتریکی می‌باشد. همچنین مواد و مصالح از ارکان اصلی معماری محسوب می‌شوند و معماری خوب، بدون شناخت و ارزیابی درست از مصالحی که پیش روی ما قرار دارند و باید در کنار یکدیگر به‌کار گرفته شوند امکان‌پذیر نمی‌باشد. همچنین باید به مسائلی مانند نحوه تعامل مصالح با محیط طبیعی و مصنوعی و تأثیر مصالح بر میزان مصرف انرژی برای گرمایش و سرمایش بنا توجه ویژه‌ای شود. بنابراین اطلاع از مشخصات فنی مصالح جهت ترسیم جزئیات اجرایی لازم و ضروری به نظر می‌رسد. نقشه‌هایی که در آن نوع مصالح مصرفی، نحوه قرار گرفتن مصالح کنار هم، ابعاد و اندازه‌ها، چگونگی اتصال بین قطعات، چگونگی نصب قطعات و... تعیین می‌شود را جزئیات یا دیتایل می‌نامند. هر چه قدر میزان اطلاعات نقشه مورد نظر بیشتر باشد نقشه نیز با مقیاس بزرگ‌تر ترسیم می‌شود. اصولاً نقشه‌های جزئیات دارای مقیاس‌های متفاوتی می‌باشند و معمولاً با مقیاس‌های ۱:۲و ۱:۵و۱:۱۰ و ۱:۲۰ ترسیم می‌شوند. در این فصل جزئیات معماری در بخش‌های جداگانه (کف‌سازی، دیوار، سقف، سقف کاذب و...) بیان شده و به تناسب هر بخش، مصالح به‌کار رفته در دتایل‌ها معرفی می‌گردد.

کف سازی و ترسیم جزئیات مربوط به آن

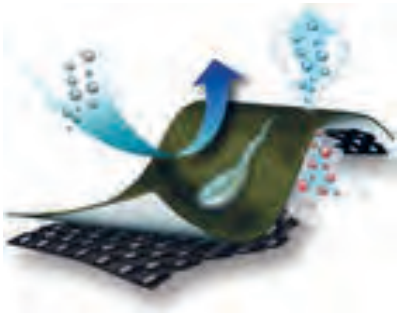
اصولاً به هرگونه عملیات ساختمانی که بر روی سطح زمین طبیعی و یا سقف طبقه انجام شود تا کاربری و عملکرد فضا را ممکن سازد، کف‌سازی می‌گویند. در انتخاب نوع کف‌سازی باید دو عامل مهم را در نظر گرفت:
۱ـ محل قرارگیری ۲ـ عملکرد و کاربری فضا.

آشنایی با مواد و مصالح ساختمانی به‌کار رفته در انواع کف‌سازی :

الف) بلوکاژ

ب) بتن

ج) ملات ماسه و سیمان



د) عایق رطوبتی

ه) موزائیک

و)سرامیک

ز) سنگ

ح)پارکت: به کفپوش‌هایی اطلاق می‌گردد که جنس آنها از چوب طبیعی درختان می‌باشد. پارکت را به کف می‌چسبانند، پس از چسباندن و خشک‌شدن چسب، برای صاف و صیقلی‌کردن سطح روی آن را ساب و سپس لاک می‌زنند تا یکدست و براق شود. اینگونه پارکت‌ها نسبت به آب فوق‌العاده حساس بوده و در صورت آب خوردگی سریعاً دچار تورم می‌شوند یا به اصطلاح باد می‌کنند. پارکت در اثر برخورد اشیاء نوک تیز سریعاً آسیب‌دیده و خش می‌افتد، و پس از گذشت چند سال لازم است تا سطح آن مجدداً ساب و لاک‌زده شود چرا که دیگر برق و جلای اولیه را نخواهد داشت. به‌این گونه پارکت‌ها، پارکت کشوری نیز می‌گویند.

ط)ماستیک: یکی از مواد و محصولات آب‌بندی می‌باشد و انواع مختلفی دارند. از جمله انواع آن موضوع آب‌بندی می‌توان به ماستیک‌های قیر گرم اجرا، ماستیک قیری سرد اجرا، ماستیک پلی‌یورتان، ماستیک سیلکون، ماستیک اکرولیکی، ماستیک پلی‌سولفید و... می‌باشد. این محصول بسته به نوع خود دارای کاربردها مختلفی می‌باشند. برخی از ماستیک‌ها ویژه آب‌بندی کانال‌های آب و فاضلاب می‌باشند. برخی دیگر از آنها ویژه آب‌بندی مخازن آب و فاضلاب می‌باشند یا کف‌سازی‌ها و برخی دیگر ویژه آب‌بندی کانال‌های آبیاری می‌باشند. برخی دیگری از ماستیک دارای خواصی مانند مقاومت در برابر مواد نفتی و بعضی دیگر برای ترمیم ترک‌های آسفالت کاربرد دارند. نوعی دیگری از ماستیک جهت آب‌بندی دور پنجره‌ها و یا مصارف سبک به کار برده می‌شود و بسته به نوع و کیفیت‌تر عملکردهای متفاوتی در آب‌بندی دارند و بسته به نوع اجرا به دو نوع ماستیک‌های سرد اجرا و ماستیک‌های گرم اجرا تقسیم می‌شود. این امر مربوط به درجه حرارت اجرای مواد در زمان اعمال می‌باشد که در زمان اجرای آن باید شرایط ایمنی به‌درستی مدنظر قرار گیرد. باید توجه داشت که در زمان اجرای آن گرمای اجرای دمای کار بیش از حد بالا نباشد تا باعث سوخته شدن آن نگردد. همچنین سطح زیر کار اجرای ماستیک‌ها باید کاملاً تمیز و پاکیزه باشد. همچنین باید اجازه داد تا بسته به نوع محصول قبل بهره‌برداری کیورینگ ماستیک مورد نظر به اتمام رسیده باشد.

ی) ژئوتکستایل: این محصولات، منسوجات متخلخل و نفوذپذیری هستند که از الیاف پلیمری، پلی پروپیلن و پلی استر و بعضاً پلی اتیلن و پلی آمید تولید می‌شود. در صورتی که الیاف ساخته شده از این پلیمرها توسط دستگاه‌های بافندگی و به‌صورت دو مجموعه نخ عمود بر هم بافته شده باشد، ژئوتکستایل بافته شده (Woven) و اگر الیاف تصادفی و نامنظم کنار هم قرار گرفته شده باشند، بافته نشده (Non Woven) می‌باشند.

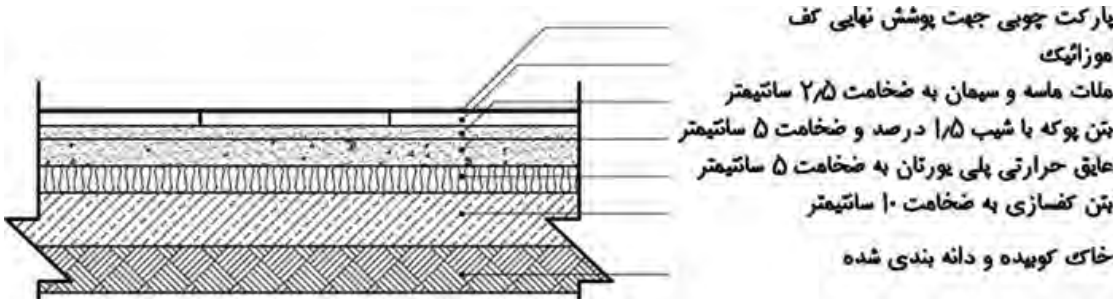
جزئیات کف‌سازی

الف)کف‌سازی بر روی خاک: در مورد کف‌سازی بر روی خاک دو مسأله مهم را باید در نظر گرفت، یکی احتمال ناپایداری خاک زیرین (این مسأله موجب نشست و برآمدگی در سطح کف‌سازی می‌گردد) و دیگری موضوع جذب آب‌های زیر زمینی از طریق خاک و مصالح ساختمانی به کف ساختمان است. کف‌سازی همچنین باید بر روی یک سطح تراز بنا شود. برای اطمینان از اینکه کف‌سازی، دارای استحکام کافی و فاقد رطوبت باشد و همچنین بر روی سطح مستوی و ترازی قرار گیرد، نیاز به عملیات خاصی است که اصطلاحاً به آن زیرسازی می‌گویند.

از وظایف زیرسازی می‌توان موارد زیر را نام برد :

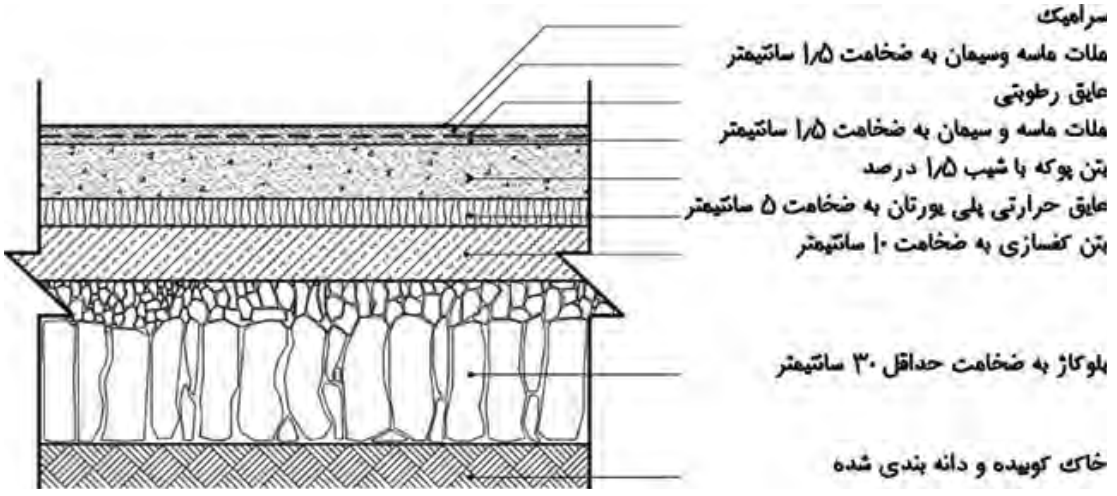
- ایجاد استحکام لازم برای روسازی
- حفظ روسازی از رطوبت کف
- ایجاد یک سطح مستوی و مستحکم

جزئیات کف‌سازی بر روی خاک در مکان خشک



کف‌سازی روی خاک در مکان خشک با عایق حرارتی و پوشش نهایی پارکت

مقیاس : ۱/۲۰

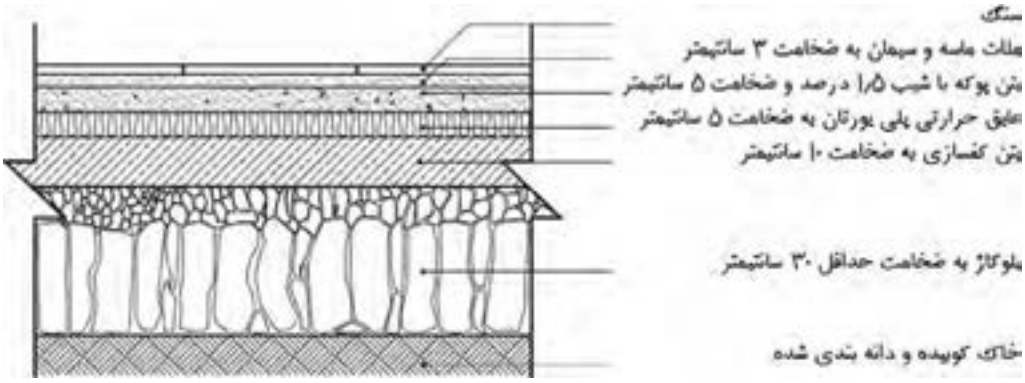


جزئیات اجرایی کف‌سازی در مکان مرطوب بدون عایق حرارتی و پوشش نهایی سرامیک

مقیاس : ۱/۲۰

در جزئیات همان‌طور که دیده می‌شود بعد از اجرای بتن کف ابتدا لایه عایق حرارتی پلی یورتان به ضخامت ۵سانتی‌متر نصب شده، سپس بتن پوکه یا شیب‌بندی به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر اجرا می‌گردد و روی این لایه ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵تا ۲ سانتی‌متر به صورت لیسه‌ای به عنوان بستر عایق‌کاری رطوبتی اجرا می‌شود و بر روی آن لایه عایق رطوبتی اجرا می‌گردد. جهت محافظت از لایه عایق رطوبتی ۲ سانتی‌متر ملات ماسه و سیمان ۱:۵ به ضخامت ۲ تا ۳ سانتی‌متر اجرا شده و در نهایت فرش کف (سرامیک) با استفاده از ملات ماسه و سیمان نصب می‌گردد. لازم به ذکر است دراین دتایل ابتدا عایق حرارتی و سپس عایق رطوبتی اجرا می‌گردد.

جزئیات اجرایی کف‌سازی در مکان مرطوب

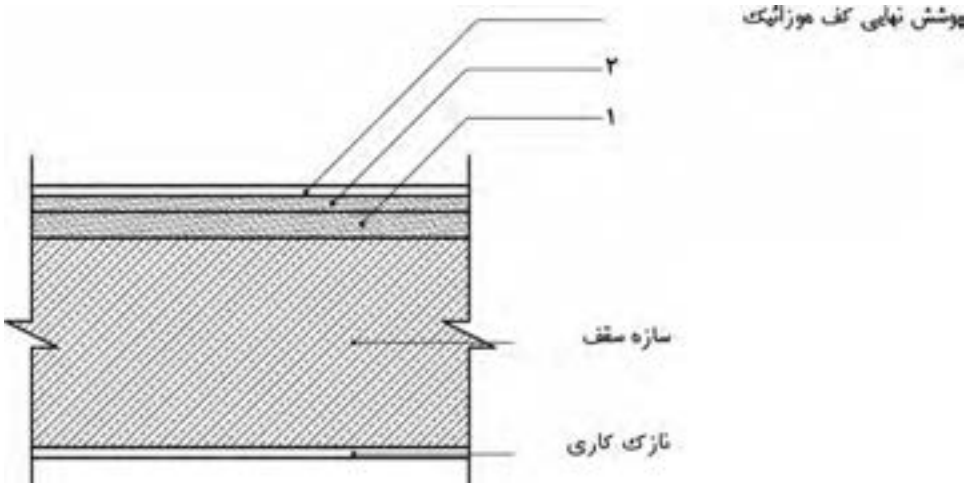


جزئیات اجرایی کف‌سازی درمکان مرطوب بدون عایق حرارتی و پوشش نهایی سنگ

مقیاس : ۱/۲۰

ب) کف‌سازی مابین طبقات

جزئیات اجرایی کف‌سازی ما بین طبقات در مکان خشک

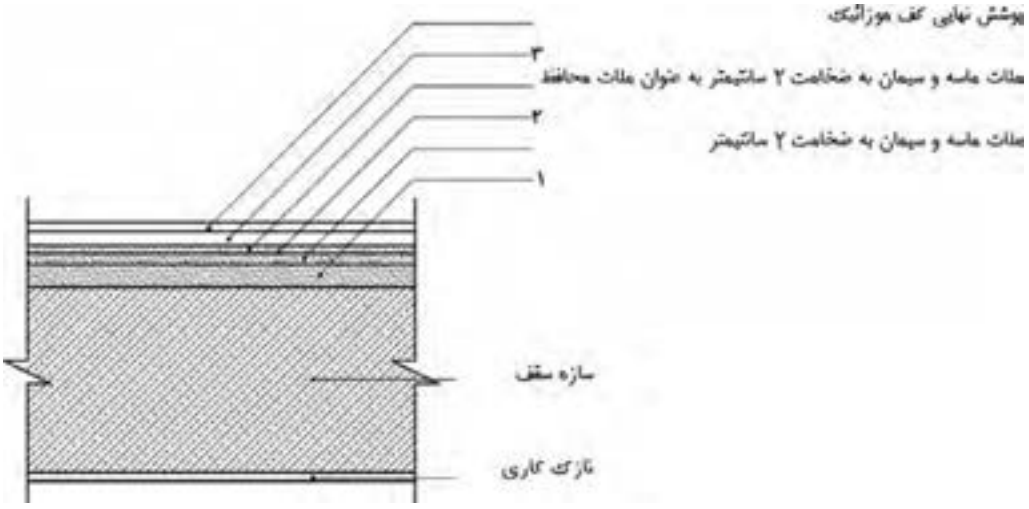


جزئیات اجرایی کف‌سازی مابین طبقات در مکان خشک

مقیاس : ۱/۲۰

در این نوع کف‌سازی پس از اجرای سقف، بتن سبک به ضخامت ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر ریخته می‌شود سپس اگر پوشش نهایی کف موزاییک باشد یک لایه ملات ماسه و سیمان ۱:۵ به ضخامت ۲ تا ۳ سانتی‌متر اجرا می‌گردد و پس از اجرای فرش موزاییک، بندهای بین موزاییک را با دوغاب سیمان و پودر سنگ پر می‌کنند. اگر پوشش نهایی کف سنگ باشد یک لایه ملات ماسه و سیمان ۱:۵ به ضخامت ۳ سانتی‌متر در نظر گرفته شده و سپس سنگ کار گذاشته می‌شود. اگر پوشش نهایی کف سرامیک باشد، یک لایه ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۱/۵ تا ۲ سانتی‌متر اجرا گردیده و سرامیک‌ها نصب می‌شوند. همچنین جهت نصب سرامیک می‌توان از چسب‌های مخصوص نیز استفاده کرد.

جزئیات اجرایی کف‌سازی ما بین طبقات در مکان مرطوب

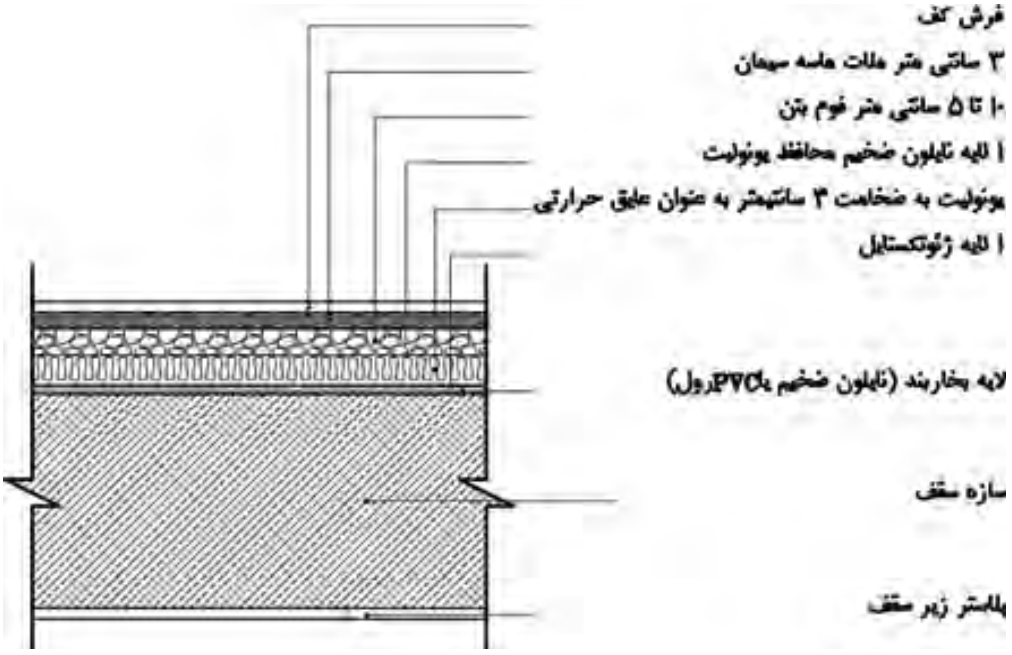


جزئیات اجرایی کف‌سازی مابین طبقات در مکان مرطوب

مقیاس : ۱/۲۰

در کف‌سازی فضاهای مرطوب پس از اجرای سقف، ابتدا بتن سبک و یا پوکه جهت شیب‌بندی به ضخامت حداقل ۵ سانتی‌متر اجرا می‌گردد پس از آن ملات ماسه و سیمان لیسه‌ای به ضخامت ۲ سانتی‌متر اجرا شده تا بستر مناسبی جهت اجرای عایق رطوبتی ایجاد شود، سپس لایه عایق رطوبتی اجرا گردیده و بر روی آن یک لایه ملات ماسه و سیمان ۱:۵ به ضخامت ۲ سانتی‌متر به عنوان ملات محافظ اجرا می‌گردد و در نهایت پوشش نهایی کف که در شکل موزاییک در نظر گرفته شده است با استفاده از ملات ماسه و سیمان اجرا می‌شود.

جزئیات اجرایی سقف پارکینگ یا پیلوت با عایق حرارتی



جزئیات اجرایی کف‌سازی مابین طبقات، سقف پارکینگ یا پیلوت با عایق حرارتی

مقیاس : ۱/۲۰

مراحل اجرا:

۱ـ پس از اجرای سقف ابتدا یک لایه بخار بند که معمولاً نایلون ضخیم می‌باشد بر روی سقف پهن می گردد.
۲ـ اجرای ژئوتکستایل
۳ـ اجرای لایه یونولیت به ضخامت ۴ تا ۵ سانتی‌متر
۴ـ اجرای لایه نایلون ضخیم جهت محافظت از یونولیت
۵ ـ اجرای فوم بتن به ضخامت ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر
۶ ـ اجرای ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۳ سانتی‌متر (ضخامت ملات به نوع پوشش نهایی کف بستگی دارد.)
۷ـ اجرای پوشش نهایی کف (سرامیک، موزاییک، سنگ)

از عمده مزایای فوم بتن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

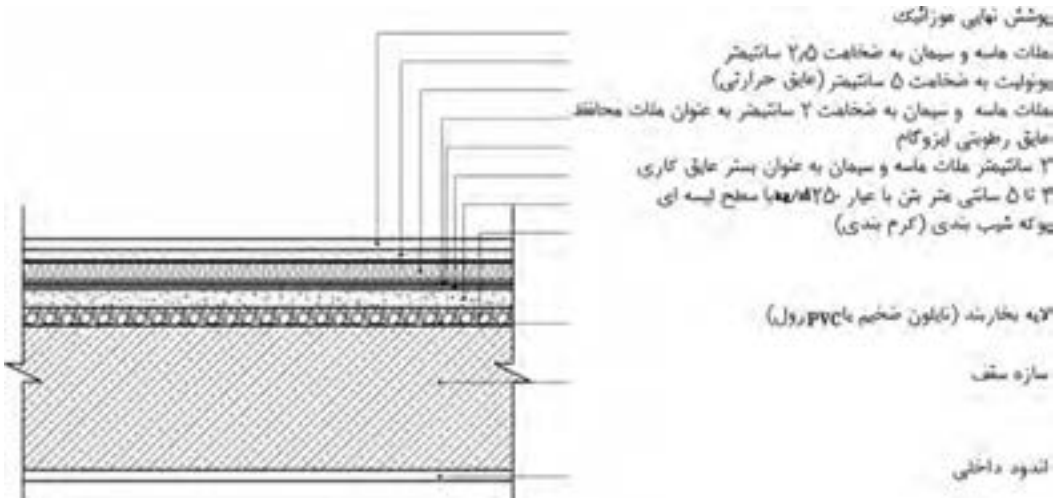
- کاهش وزن مؤثر و میزان نیروی زلزله به علت سبکی وزن
- حدود ۳۰٪ ارزان‌تر از روش سنتی (حذف هزینه پوکه معدنی، ماسه، حمل مصالح به طبقات و..)
- سرعت اجرای روزانه ۶ برابر بیشتر (۴۰۰ مترمربع) نسبت به روش سنتی پوکه‌ریزی (۷۰ مترمربع)

- دارای خواص عایق حرارتی بسیار بالا
- دارای خواص عایق صوتی بسیار بالا
- مقاومت بالا در برابر شعله مستقیم آتش (مقاومت ۴ ساعته در برابر ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد)
- ایزوله شدن تأسیسات موجود در کف ساختمان
- مقاوم در برابر نفوذ آب و یخبندان
- قابلیت برش‌پذیری آسان برای اجرای تأسیسات
- قابلیت پمپاژ فوم بتن تا ارتفاع ۵۰ متر
- بهترین گزینه برای انبوه سازان و بلند مرتبه‌سازی

ج) کف‌سازی بام

بام مسطح: از آنجا که بیشترین تلفات حرارتی ساختمان از بخش سقف انجام می‌شود، مطابق مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان لازم است علاوه بر توجه به رعایت عایق‌کاری رطوبتی در دتایل‌های اجرای سقف بام به عایق‌کاری حرارتی نیز توجه شود. اکثر مردم بر این تفکرند که اجرای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان سبب افزایش هزینه‌های ساختمان می‌شود و این در حالی است که چنانچه این مبحث در ساختمان به‌درستی اجرا گردد، علاوه بر اینکه هزینه‌های اولیه ساخت را کاهش می‌دهد، با توجه به صرفه‌جویی انجام شده در هزینه‌های بهره‌برداری و مصرف انرژی ساختمان، برای مصرف‌کننده سودآور نیز خواهد بود.
عایق حرارتی هم می‌تواند در زیر سقف و هم بر روی سقف اجرا گردد. چنانچه عایق‌کاری بر روی سقف بام انجام شود و عایق حرارتی بر روی عایق رطوبتی قرار گیرد به آن بام وارونه می‌گویند.

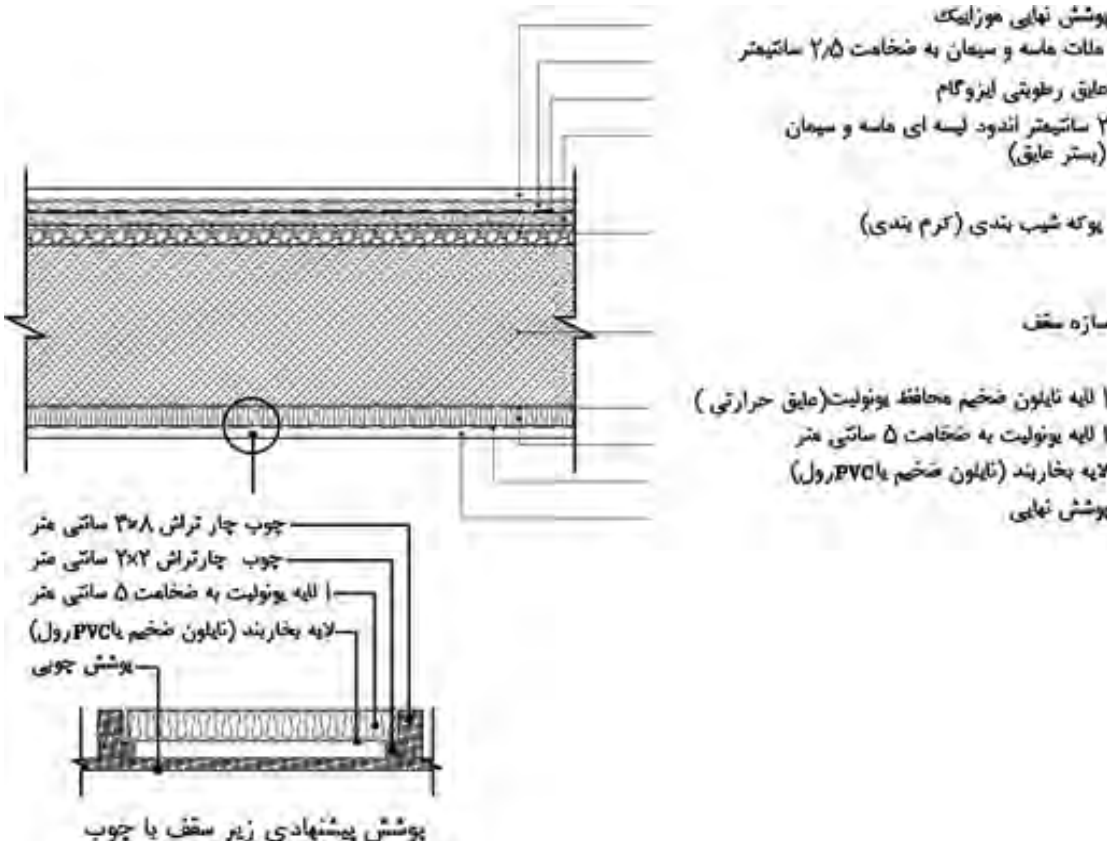
جزئیات اجرایی کف‌سازی پشت بام با اجرای عایق حرارتی از سمت خارج



جزئیات اجرایی کف‌سازی روی بام، بام وارونه، حالت اول

مقیاس : ۱/۲۰

جزئیات اجرایی کف‌سازی پشت بام با اجرای عایق حرارتی از سمت داخل



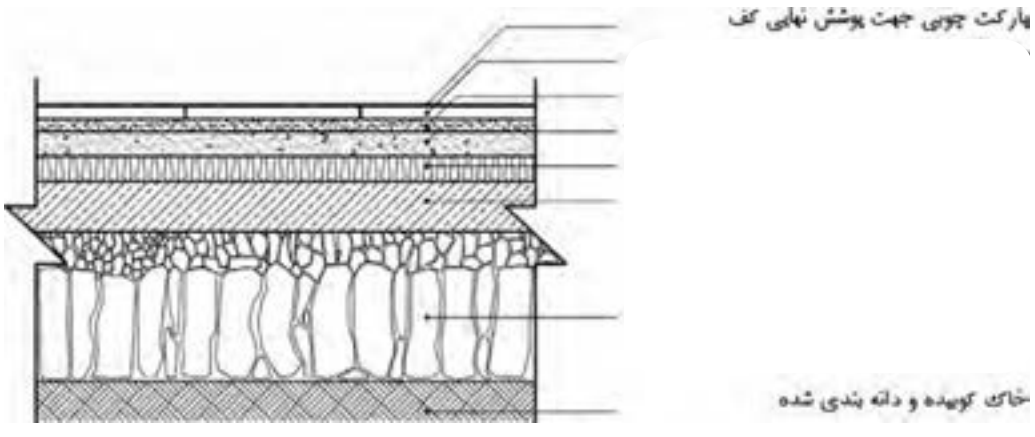
جزئیات اجرایی کف‌سازی روی بام، عایق کاری از سمت داخل

مقیاس : ۱/۲۰

پرسش

۱ـ نقشه‌های معماری به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ نام ببرید.
۲ـ نقشه‌های فاز یک را تعریف کنید. این نقشه‌ها با چه مقیاسی ترسیم می‌شوند؟
۳ـ انواع نقشه‌های فاز دو را نام ببرید.
۴ـ نقشه‌های فاز دو با چه مقیاسی ترسیم می‌شوند؟
۵ـ نقشه دیتایل یا جزئیات را تعریف کنید.
۶ ـ کف‌سازی را تعریف کنید.
۷ـ در انتخاب کف‌سازی چه عواملی باید در نظر گرفته شود؟ نام ببرید.
۸ـ مشخصه‌های مهم کف‌سازی را نام ببرید.
۹ـ در انتخاب نوع کف‌سازی بام چه عاملی باید در نظر گرفته شود؟
۱۰ـ در انتخاب کف‌سازی پارکینگ‌های طبقاتی کدام عامل مهم‌تر است؟
۱۱ـ در انتخاب نوع کف‌سازی ایستگاه‌های راه آهن کدام عامل مهم‌تر می‌باشد؟
۱۲ـ انواع کف‌سازی از نظر محل قرارگیری را نام ببرید.
۱۳ـ انواع کف‌سازی از نظر عملکرد را نام ببرید.
۱۴ـ دو عامل مهم که در کف‌سازی بر روی خاک باید در نظر گرفته شود را نام ببرید.
۱۵ـ زیرسازی را تعریف کنید.
۱۶ـ وظایف زیرسازی را نام ببرید.
۱۷ـ بلوکاژ را تعریف کنید.
۱۸ـ وظیفه اصلی بلوکاژ چیست؟
۱۹ـ مواد تشکیل‌دهنده بتن را نام ببرید.
۲۰ـ مواد اولیه تشکیل‌دهنده سیمان را نام ببرید و در ساخت بتن‌این مواد چه نقشی‌ایفا می‌کنند؟
۲۱ـ در مورد شناخت انواع سیمان به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.
- در محیط‌هایی که احتمال حمله ضعیفی از سولفات وجود خواهد داشت، از کدام نوع سیمان استفاده می‌شود؟
- برای مصارف عمومی‌ساختمان از کدام نوع سیمان استفاده می‌شود؟
- چرا برای بتن ریزی در هوای سرد از سیمان نوع سه استفاده می‌شود؟
- در بتن‌ریزی در هوای گرم از چه نوع سیمانی استفاده می‌شود؟ چرا؟
- کدام نوع سیمان، نسبت به سیمان نوع اول حرارت کمتری آزاد می‌کند؟
۲۲ـ تیرگی رنگ سیمان به دلیل وجود کدام ماده می‌باشد؟
۲۳ـ سیمان رنگی چگونه تولید می‌شود؟
۲۴ـ انواع سیمان پرتلند آمیخته را نام ببرید.
۲۵ـ صحیح و غلط بودن جملات زیر را مشخص کنید.
- سیمان پرتلند روباره‌ای پایداری بیشتری در برابر سولفات‌ها دارد.
- استفاده از سیمان پرتلند بنایی در بتن و بتن آرمه مجاز می‌باشد.
- سیمان پرتلند روباره‌ای در برابر سیمان پرتلند معمولی، تندگیرتر و گرمای آب‌گیری آن کم‌تر است.

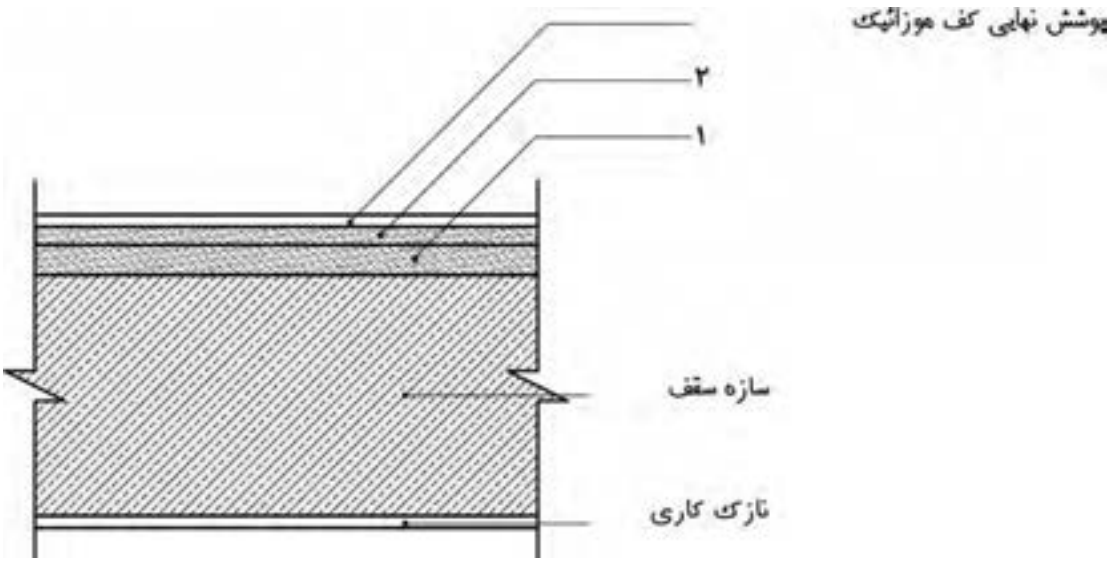
۲۶ـ مواد تشکیل‌دهنده سیمان پرتلند پوزولانی را نام ببرید.
۲۷ـ منظور از بتن با عیار ۲۵۰ چیست؟
۲۸ـ عیار در نظر گرفته شده برای بتن کف‌سازی چند است؟
۲۹ـ مزیت‌های فوم بتن را نام ببرید. (چهار مورد)
۳۰ـ انواع ملات از نظر گیرش و سخت شدن را نام ببرید.
۳۱ـ ملات هوایی را تعریف کرده و یک مثال بزنید.
۳۲ـ ملات ماسه و سیمان جزء ملات‌های آبی است یا هوایی ؟ چرا؟
۳۳ـ انواع عایق‌های حرارتی پشم معدنی را نام ببرید.
۳۴ـ پلی استایرن و پلی یورتان جزء کدام دسته از عایق‌های حرارتی هستند؟
۳۵ـ روش‌های مختلف عایق‌کاری حرارتی را نام ببرید.
۳۶ـ جاهای خالی را پر کنید.
محصول نهایی عایق‌های پیش ساخته قیری باید به‌صورت..... بسته‌بندی شوند.
رول عایق باید در هوای خشک و انبار سرپوشیده دارای کف تخت با دمای..... تا..... درجه سانتی‌گراد به‌طور..... نگهداری شود.
۳۷ـ موارد کاربرد ایزوگام را نام ببرید.
۳۸ـ دو سطح تشکیل دهنده موزائیک را نام ببرید.
۳۹ـ خاک رس و ماسه و فلدسپات در تولید سرامیک به‌ترتیب چه نقشی دارند؟
۴۰ـ رایج‌ترین سنگ‌های ساختمانی مورد استفاده در ساختمان را نام ببرید.
۴۱ـ ویژگی‌های پارکت را نام ببرید. (چهار مورد)
۴۲ـ شکل زیر مربوط به جزئیات کف‌سازی بر روی خاک در مکان‌های خشک با عایق حرارتی و پوشش نهایی پارکت می‌باشد، موارد مشخص شده را تکمیل کنید.

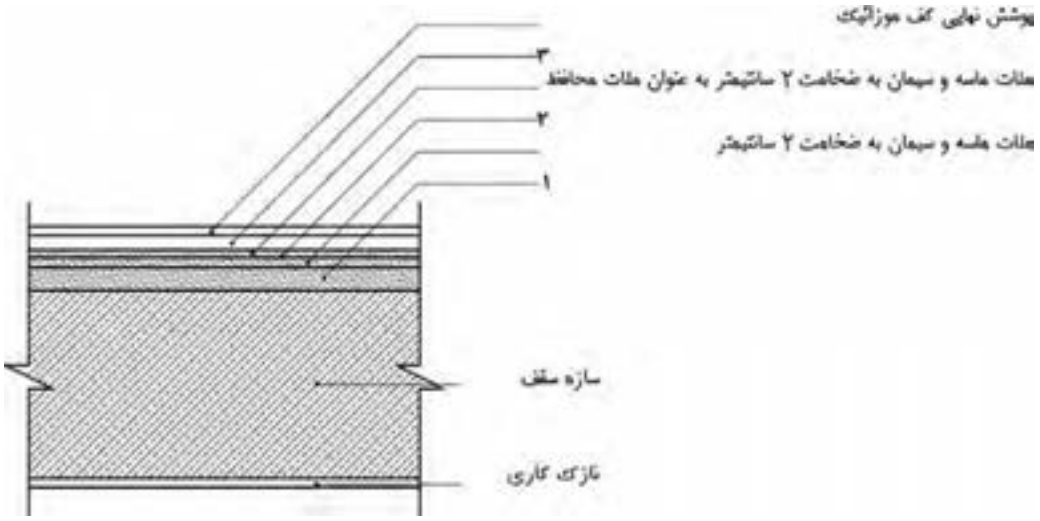


جزئیات اجرایی کف‌سازی با پارکت در محدوده خشک یا عایق حرارتی

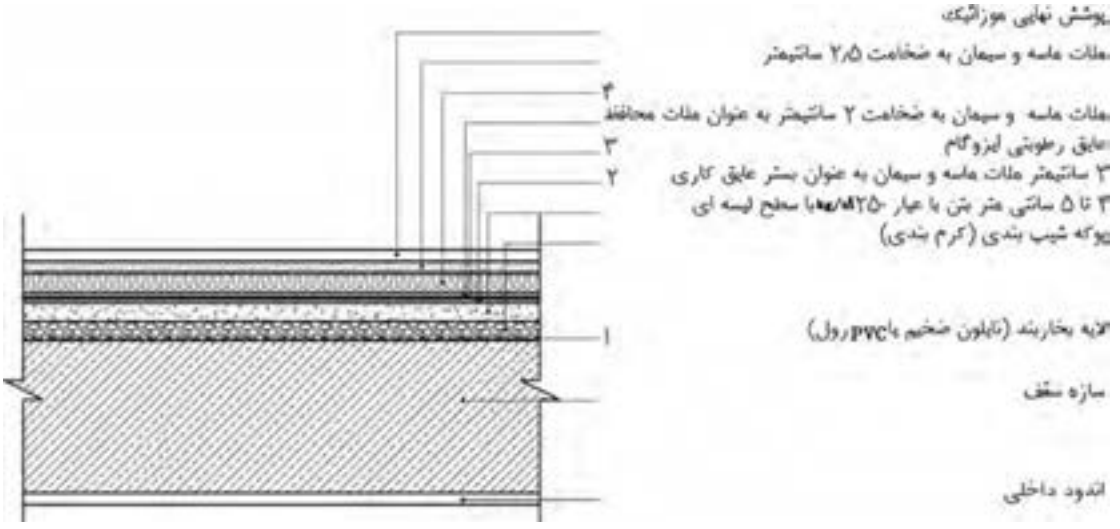
مقیاس : ۱/۲۰

۴۳ـ جزئیات اجرایی کف‌سازی بر روی خاک در مکان مرطوب با عایق حرارتی و پوشش نهایی سرامیک را ترسیم کنید.
۴۴ـ دو شکل زیر مربوط به کف‌سازی بین طبقات در مکان‌های خشک و مرطوب می‌باشد. موارد خواسته شده را تکمیل کنید.





۴۵ـ جزئیات اجرایی سقف پارکینگ یا پیلوت با عایق حرارتی را با مقیاس ۱/۱۰ ترسیم کنید.
۴۶ـ عایق کاری به روش **بام وارونه** را توضیح دهید.
۴۷ـ موارد مشخص شده در جزئیات شکل صفحه بعد را بنویسید. نام دتایل را مشخص کنید.

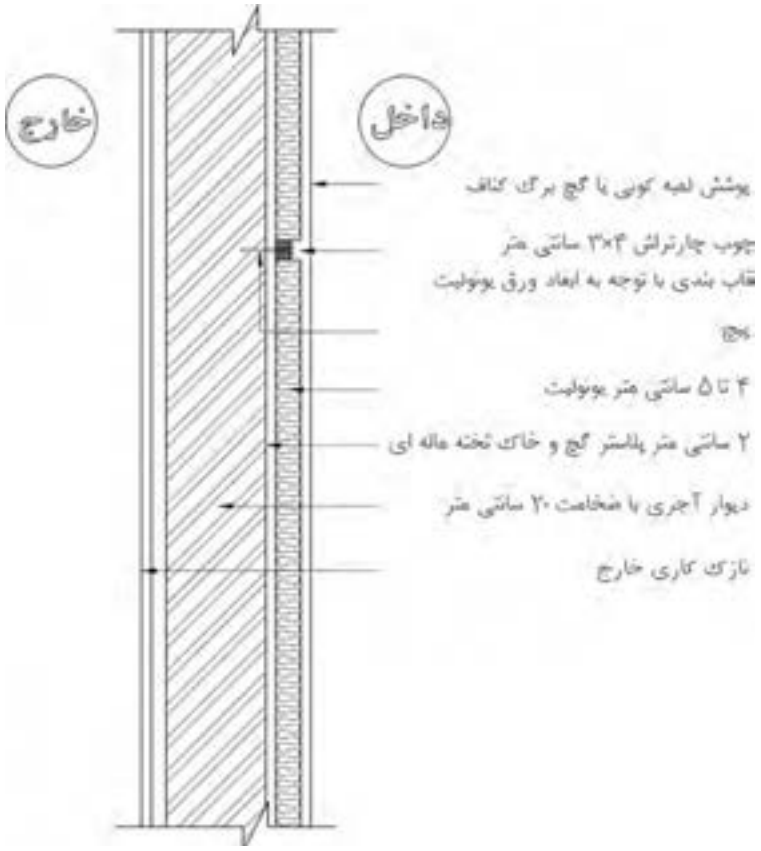

پوشش نهایی موزائیک
ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲/۵ سانتیمتر
۴
ملات ماسه و سیمان به ضخامت ۲ سانتیمتر به عنوان ملات محافظ
۳
عایق رطوبتی ایزوگام
۲
۳ سانتیمتر ملات ماسه و سیمان به عنوان بستر عایق کاری
۳ تا ۵ سانتی متر بتن با عیار ۳۲۵kg/m۳ با سطح لیسه ای
پوکه شیب بندی (کرم بندی)
۱
لایه بخاربند (نایلون ضخیم یا PVC رول)
سازه سقف
اندود داخلی

شناخت دیوار و جزئیات اجرایی آن

دیوار یک ساختار ممتد، یکپارچه، محکم و استوار که از جنس آجر، سنگ، بتن، چوب یا فلز و... می‌باشد و ضخامت آن در مقایسه با طول و ارتفاع آن کم می‌باشد. دیوار ساختمان یا محوطه را محصور و محافظت می‌کند و یا فضاها را از یکدیگر تفکیک می‌کند.

ـ دیوار با عایق حرارتی داخلی از پلی استایرن

پلی استایرن درعایق کاری حرارتی از داخل ساختمان، مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای محافظت از این ماده در برابر آتش و تسهیل عملیات نازک‌کاری، معمولاً از قطعاتی استفاده می‌شود که دریک طرف صفحهٔ گچی چسبیده به پلی استایرن دارند و طرف دیگر، قطعهٔ دیگر عایق روی یک شبکهٔ چوبی پیچ می‌شود یا توسط چسب خمیری مخصوص روی دیوار با مصالح بنّایی یا بتنی نصب می‌گردد.

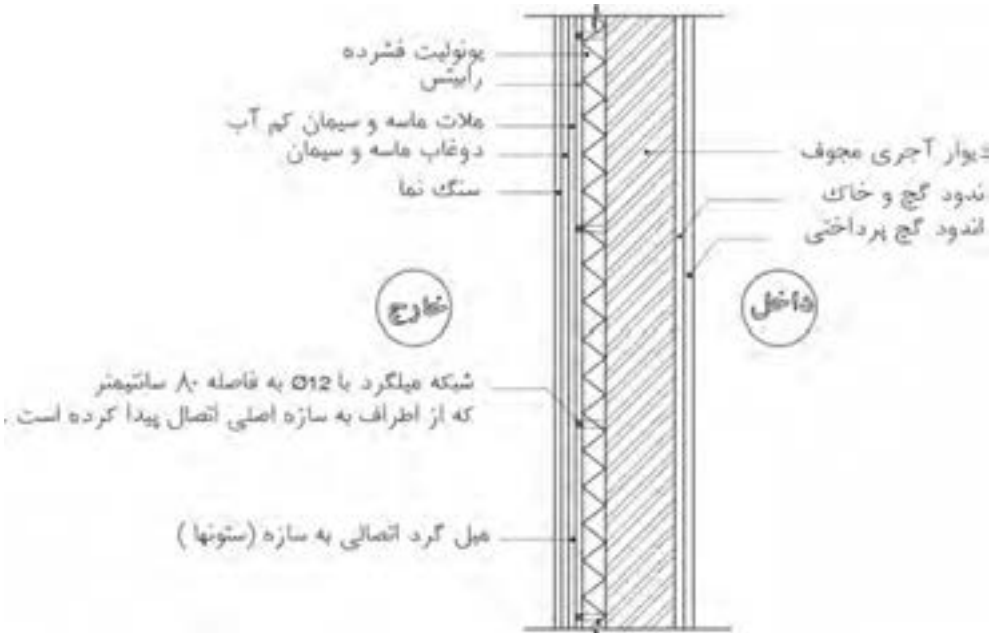


نمونه‌ای از عایق‌کاری حرارتی دیوار از سمت داخل

ـ دیوار با عایق حرارتی داخلی از پشم معدنی (پشم سنگ یا پشم شیشه)

پشم معدنی معمولاً به‌صورت قطعات پیش ساخته با ابعاد استاندارد مورد استفاده قرار می‌گیرد. پشم سنگ و به‌خصوص پشم شیشه دارای ضریب‌های نفوذپذیری (بخارآب) بالایی هستند و به همین سبب در اکثر موارد با یک ورق کاغذ قیراندود یا کاغذ آلومینیوم در مقابل خطرمَیَعان شدن محافظت می‌شوند.

– عایق‌کاری حرارتی دیوار از سمت خارج : در این نوع عایق‌کاری بهتر است از موادی استفاده شود که جاذب آب نباشند.



نمونه‌ای از عایق کاری حرارتی دیوار از سمت خارج

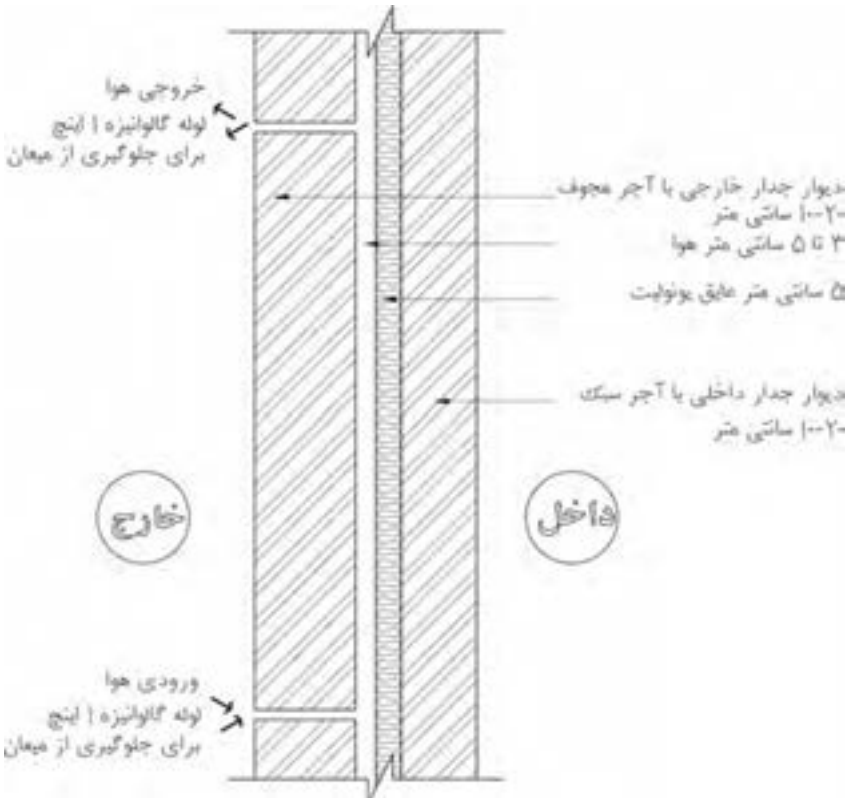
ـ دیوار با عایق حرارتی پلی استایرن

قطعات پیش ساخته پلی‌استایرن را با چسب‌های خمیری مخصوص روی دیوار نصب می‌کنند. سپس یک شبکه فلزی توری سیمی‌روی عایق می‌گذارند و آن را با پیچ‌های مخصوص به دیوار محکم می‌کنند و ملات ماسه و سیمان را بر روی آن اجرا می‌کنند.

دیوارهای دولایه

ـ دیوار دو لایه از مصالح بنایی با لایه ی میانی هوا: این نوع دیوار در صورتی به‌کار می‌رود که نیاز چندانی به عایق حرارتی دیوار وجود نداشته باشد و به جای عایق حرارتی حداکثر از ۱۰ سانتی‌متر لایهٔ هوا استفاده شود. لازم است در این نوع دیوار جزئیات لازم برای دفع آب‌هایی که به لایه ی هوا می‌رسد پیش‌بینی شود.

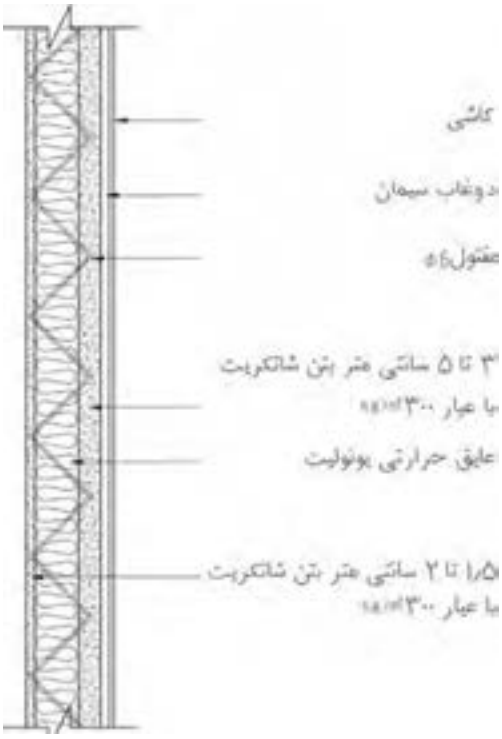
ـ **دیوار دولایه از مصالح بنایی با لایه میانی هوا و عایق حرارتی:** در این روش پس از ساخت دیوار داخلی، عایق حرارتی به وسیله بست‌های مخصوص، یا شبکه‌ای از چوب‌های چهارتراش به لایه داخلی وصل می‌شود و با فاصله کمتر از ۱۰ سانتی‌متر دیوار خارجی اجرا می‌گردد. البته باید لایه خارجی آب‌بندی پوسته دیوار را تامین کند تا از رسیدن آب به عایق جلوگیری شود.



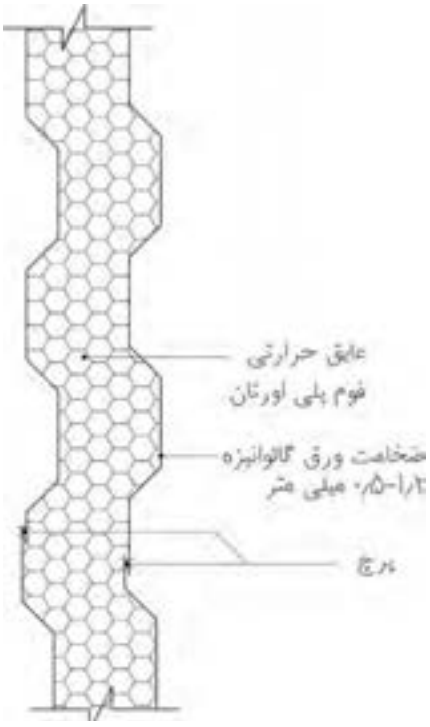
نمونه‌ای ازدیوارهای دولایه با لایه میانی هوا و عایق حرارتی

دیوار با عایق حرارتی همگن

دیوارهای پیش ساختهٔ صنعتی مانند ساندویچ پانل: در ساختمان‌های پیش ساختهٔ صنعتی، در اکثر موارد از قطعات بزرگ عایق مانند پلی اورتان یا پلی استایرن، که بین دولایه از آهن گالوانیزه یا آلومینیوم یا بتن (اعم از الیافی یا معمولی) یا پلاستیک تقویت شده با الیاف شیشه‌ای (فایبر گلاس) قرار گرفته است، استفاده می‌شود، مانند بدنهٔ وسایل برودتی نظیر یخچال‌ها و... در مورد قطعات ساخته شده از بتن یا پلاستیک تقویت شده با الیاف شیشه، پیش‌بینی یک سیستم کلاف‌بندی برای مقاوم‌سازی قطعات در برابر نیروهای خارجی ضروری است. نفوذپذیری این دیوارها در مقابل بخارآب مساوی صفر است و آب‌بندی قطعات صورت می‌گیرد. این نوع دیوار برای ساختمان‌های اداری، تجاری و... توصیه می‌شود.



نمونه‌ای از دیوار ۳D پانل



نمونه‌ای از دیوار ساندویچ پانل

دیوار با بلوک‌های مجوف سفالی عایق‌دار: دراین نوع دیوار عایق حرارتی را که معمولاً پلی استایرن است بین دو قطعه سفالی دندانه دار به‌صورت پیش‌ساخته قرار می‌دهند.

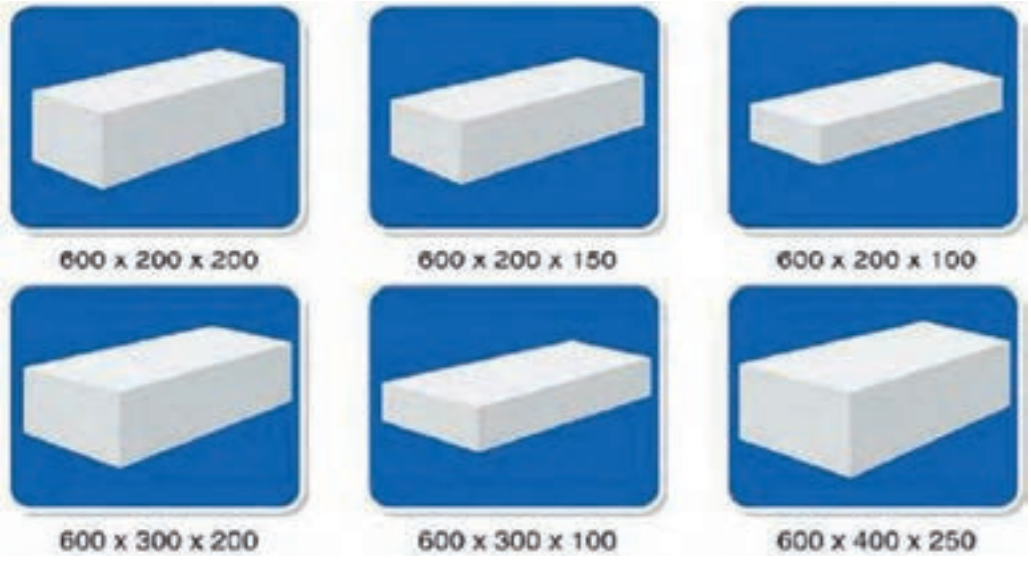
دیوارهای عایق صوتی:

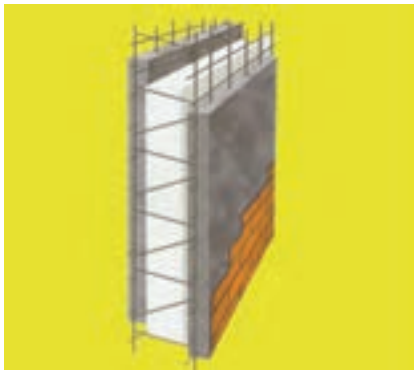
معمولاً اکثر مواد عایق حرارت، عایق صوت نیز هستند، با این تفاوت که برای جلوگیری از پژواک در بعضی از فضاهای ساختمان از سطوحی غیرصیقلی غیرموازی با شرایط خاص استفاده می‌کنند، مانند سالن‌های سینماها، آمفی تئاترها و...

دیوارهای ساندویچ پانل جداکنندهٔ پیش ساخته با فوم تزریقی: جداکنندهٔ ساندویچ عبارت است از دو لایه فلز یا فایبر گلاس که بین آنها فوم پلی‌اورتان تزریق می‌کنند و اصطلاحاً به آنها ساندویچ پانل می‌گویند. این دیوار از بهترین و سبک‌ترین دیوارهای جداکننده محسوب می‌شود. از نظر حرارتی و صوتی نیز عایق بسیار مناسبی است. این پانل‌ها را در ضخامت‌های ۳ تا ۲۰ سانتی‌متری، و به عرض‌های ۷۵ و ۱۰۰ و ۱۲۰سانتی‌متری تولید می‌کنند. نمای ورق‌های پوشش، به‌صورت کنگره‌ای یا صاف است و جنس ورق‌های آن گالوانیزهٔ ساده و رنگی یا فایبرگلاس است. فوم داخل آن، که عایق است، باید درمقابل حلّال‌ها، روان کننده‌ها، روغن‌های معدنی، اسیدها، سازه‌ها و قارچ‌ها مقاوم باشد و نپوسد.

آشنایی با مصالح به‌کار رفته در ساخت دیوارها

سیپورکس و هبلکس: بتن از نظر وزن به سه گروه بتن سبک وزن، بتن میان وزن و بتن سنگین وزن تقسیم می‌گردد که هبلکس، در دسته سبک وزن می‌باشند. بتن‌های سبک نیز به سه دسته بتن سبک سازه‌ای، بتن سبک غیرسازه‌ای و بتن‌های سبک متوسط تقسیم‌بندی می‌گردد که هم هبلکس HEBELEX و سیپورکس SIPOREX، جزء بتن‌های سبک غیرسازه‌ای محسوب می‌گردند. هبلکس و سیپورکس را فقط به عنوان تیغه‌های جداساز و دیوارهای نما استفاده می‌کنند ـ در بتن‌های گازی (هبلکس و سیپورکس) برای ساخت یک مترمکعب بلوک، از ۴۰۰ کیلوگرم ماسه سیلیسی، ۱۴۰ کیلوگرم گرد آهک زنده، ۳۵ کیلوگرم سیمان، نیم‌کیلوگرم گرد آلومینیوم و مقداری آب در بخارخانه استفاده می‌کنند که در نتیجه واکنش شیمیایی بین آهک و گرد آلومینیوم، گاز هیدروژن آزاد می‌گردد که در بتن جای گرفته و آن را پوک و سبک می‌سازد. جذب آب در هر دو مصالح بین ۱۰ تا ۱۵٪ می‌باشد.





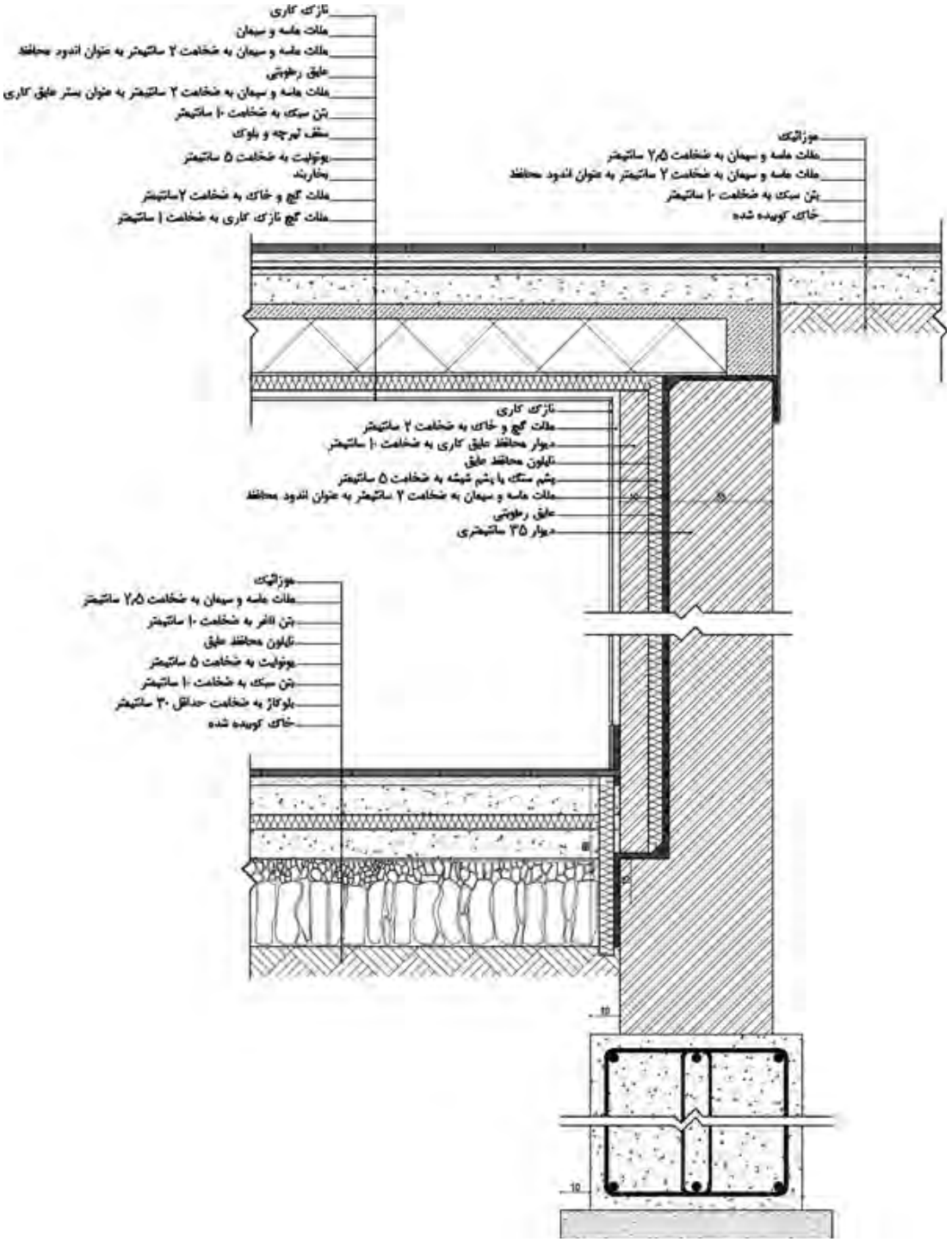
دیوارهای ساندویچ پانل

صفحات ساندویچی۳D از یک لایه پلی استایرن به ضخامت حداقل ۴ سانتی‌متر و دو شبکه میل‌گرد جوش شده در دو طرف این لایه تشکیل شده است. برای انتخاب عرض و ارتفاع پانل‌ها استفاده از مدل ۳۰ سانتی‌متر توصیه می‌شود (عرض‌های،۹۰و ۱۲۰ و۱۵۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۷۰ و ۳۰۰سانتی‌متر). مقاومت صفحات در برابر آتش‌سوزی مناسب بوده و در جهت بهبود آن به‌کارگیری لایه مقاوم در برابر آتش‌سوزی توصیه می‌شود. با توجه به وجود لایه عایق بتن، به‌کارگیری این صفحات علاوه بر بهبود خاصیت عایق حرارتی و صوتی بودن دیوارها باعث سبک‌سازی بنا خواهد شد که جدا از کاهش حجم مصالح مصرفی باعث کاهش جرم ساختمان خواهد شد.

مزایای استفاده از پانل‌های ساندویچی:

- سبکی دیوارهای ساخته شده از پانل‌های ساندویچی در مقایسه با دیگر مصالح
- سرعت حمل و نقل و سهولت پانل‌های ساندویچی در ارتفاع
- مقاومت زیاد در برابر نیروهای برشی ناشی از زلزله
- عایق در مقابل حرارت، برودت، رطوبت و صدا
- مقاوم در برابر آتش‌سوزی به‌علت وجود قشرهای بتونی طرفین پانل ساندویچی
- نفوذناپذیری ساختمان در مقابل حشرات
- امکان حمل و به‌کارگیری پانل‌های ساندویچی در مناطق صعب‌العبور جهت احداث ساختمان بدون نیاز به کارگران متخصص
- دستیابی به فضای مفید بیشتر به‌علت ضخامت ناچیز دیوارهای پانل ساندویچی
- آزادی عمل در اجرای طرح‌های متنوع به علت انعطاف‌پذیری قطعات پیش‌ساخته پانل‌های ساندویچی
- صرفه‌جویی در هزینه پی‌سازی و اسکلت ساختمان‌های بلند مرتبه به‌دلیل وزن اندک قطعات سقف و دیوار پانل‌های ساندویچی
- صرفه‌جویی در هزینه تهویه مطبوع ساختمان در تابستان و یا زمستان به‌دلیل جلوگیری از تبادل حرارت و یا برودت و در نتیجه صرف انرژی کمتر

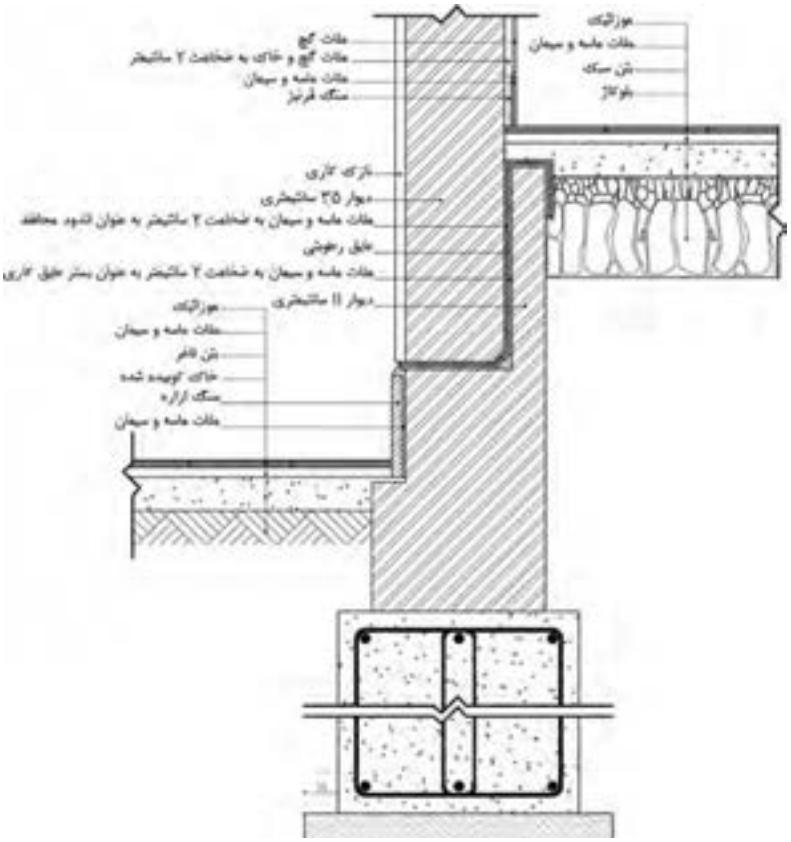
جزئیات اجرایی دیوار زیرزمین با عایق حرارتی و رطوبتی



جزئیات اجرایی دیوار زیر زمین با عایق حرارتی و رطوبتی

مقیاس : ۱/۲۰۰

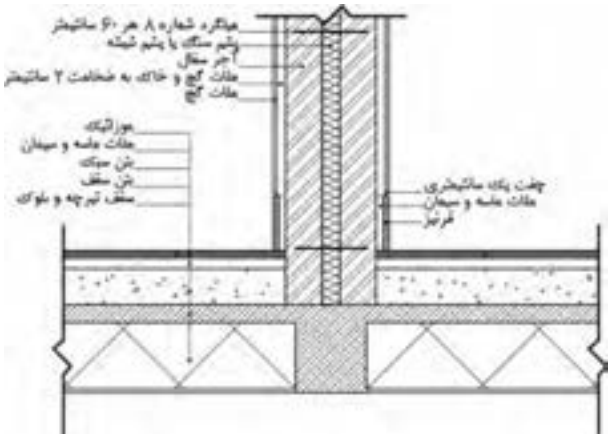
جزئیات اجرایی دیوار خارجی در حالت کف اتاق بالاتر از کف محوطه



جزئیات اجرایی دیوار خارجی کف اتاق بالاتر از کف محوطه

مقیاس : ۱/۲۰

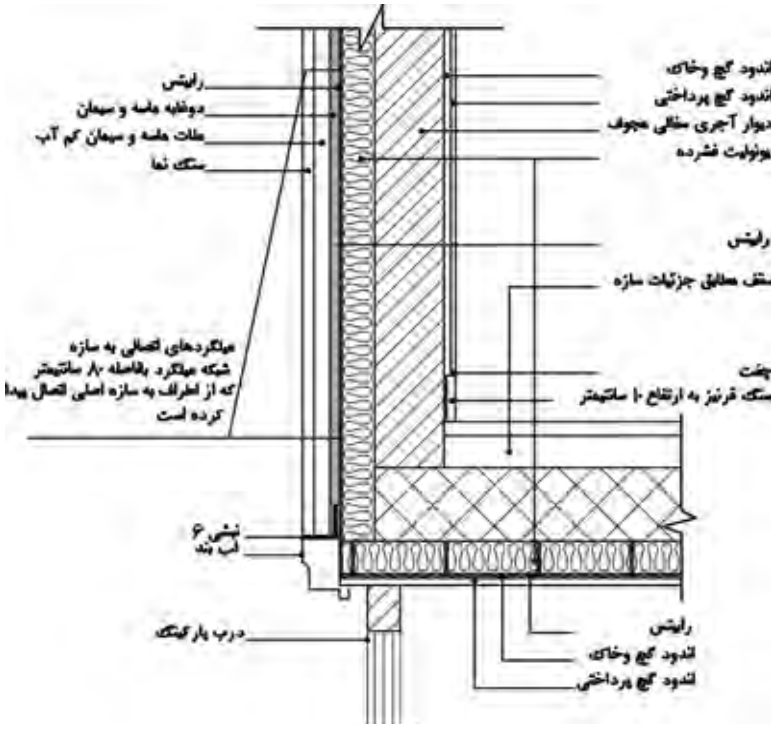
جزئیات اجرایی دیوار دوجداره در طبقات با عایق حرارتی



جزئیات اجرایی دیوار دو جداره در طبقات با عایق حرارتی

مقیاس : ۱/۲۰۰

جزئیات اجرایی عایق‌کاری حرارتی دیوار خارجی و سقف پارکینگ



جزئیات اجرایی عایق‌کاری حرارتی دیوار خارجی و سقف پارکینگ

مقیاس : ۱/۲۰۰

پرسش

۱ـ دیوار را تعریف کنید.

۲ـ انواع دیوارها را از نظر محل قرارگیری نام ببرید.

۳ـ دیوارها برحسب تحمل فشار به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ نام ببرید.

۴ـ دیوار باربر را تعریف کنید.

۵ـ جاهای خالی را پر کنید.

دیوارهای ..... فقط وزن خود را تحمل و منتقل می‌کنند.

دیوارهایی که به منظور مقابله با نیروی جانبی، مانند حرکت خاک، آب ساخته می‌شوند..... نام دارند.

۶ـ انواع دیوارهای عایق را نام ببرید.

۷ـ روش‌های عایق‌کاری دیوارها را نام ببرید.

۸ـ کدام نوع عایق‌کاری دیوارها در مورد دیوارهای سنگین و نیمه سنگین با مصالح بنایی یا بتنی به‌کار می‌رود ؟

۹ـ دیوار با عایق حرارتی داخلی از پلی استایرن را شرح دهید.

۱۰ـ چگونه می‌توان پشم معدنی را در برابر خطر معیان محافظت کرد؟

۱۱ـ دو نمونه از دیوار با عایق‌کاری حرارتی ازسمت خارج را نام ببرید.

۱۲ـ انواع روش‌های اجرایی دیوارهای دو لایه را نام ببرید.

۱۳ـ ساختار اصلی دیوارهای پیش ساخته صنعتی را بیان کنید.

۱۴ـ شکل مقابل کدام نوع از دیوارها را نشان می‌دهد؟

۱۵ـ جداکننده‌های ساندویچی چه نوع مصالحی هستند؟

۱۶ـ بهترین و سبک ترین دیوار جداکننده چه نام دارد؟

۱۷ـ تقسیم‌بندی بتن از نظر وزن را بیان کنید.

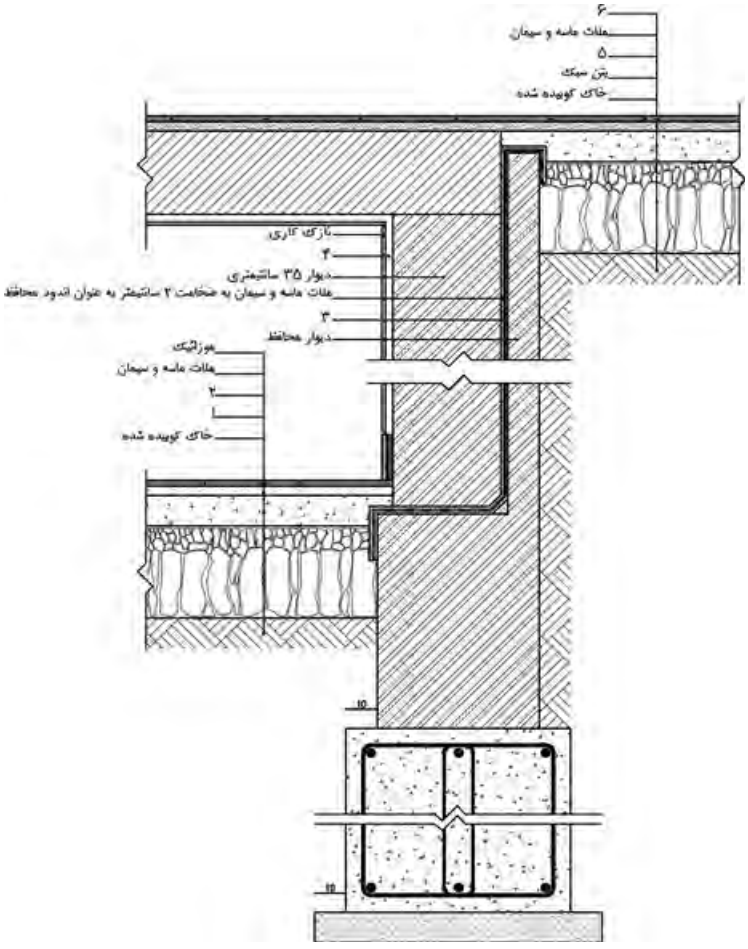
۱۸ـ سیپورکس و هبلکس جزء کدام دسته از انواع بتن‌ها می‌باشند؟

۱۹ـ مزایای استفاده از پانل‌های ساندویچی را نام ببرید. (چهار مورد)

۲۰- چرا به ملات گچ، خاک اضافه می‌شود؟

۲۱- گچ کشته چه نوع ملاتی است؟

۲۲- شکل زیر جزئیات اجرایی دیوار زیرزمین را نشان می‌دهد. موارد خواسته شده را بنویسید.



۲۳- جزئیات اجرایی دیوار دوجداره در طبقات با عایق حرارتی را ترسیم کنید.

جزئیات اجرایی نصب انواع قرنیز و سنگ ازاره در ساختمان

روش‌های نفوذ رطوبت به دیوار و اثرات آن

همهٔ مصالح بنایی تا حدودی متخلخل هستند و آب را به درون خود جذب می‌کنند. این آب به همراه املاحی که در آن محلول هستند، موجبات تخریب دیوار را فراهم می‌کنند. رطوبت به سه طریق به دیوار تأثیر می‌گذارد:

الف) نفوذ رطوبت از طریق زمین و پی‌دیوار (جذب رطوبت موجود در خاک)

ب) نفوذ رطوبت از طریق بدنهٔ دیوار

ج) نفوذ رطوبت از طریق روی دیوار (تأثیر رطوبت ناشی از بارندگی).

هر ساله بر اثر ورود رطوبت و آب به داخل ساختمان و یا نفوذ آن به درون اجزا ساختمانی ضررهای هنگفتی وارد آمده و تأثیرات نابود کننده‌ای بر روی سازه ساختمان‌ها می‌گذارد. چوب‌ها می‌پوسند و فلزات دچار زنگ‌زدگی می‌شوند. از جمله تأثیرات دیگر هجوم رطوبت و ماندگاری آن، ظهور حشرات و قارچ‌ها در ساختمان می‌باشد. روکش‌های گچی دیوارها متورم می‌شوند و اگر سرمای هوا به درجهٔ مناسبی برسد، یخبندان موجبات تخریب اکثر مصالح را فراهم می‌آورد. آبی که به داخل مصالح ساختمان نفوذ کرده است، پس از منجمد شدن منبسط می‌گردد و آب منبسط شده، مصالح را خرد و فرسوده می‌کند. این پدیده در اجزا نمای ساختمان مانند سنگ، آجر یا اندودها بیشتر مشاهده می‌شود.

قرنیز و انواع آن

قرنیز: نواری از سنگ یا چوب یا پلاستیک و یا بتن و سیمان بوده که در پایین دیوار و در امتداد آن نصب می‌شود. قرنیز عموماً نسبت به دیوار برجسته بوده و مهم‌ترین وظیفه قرنیز محافظت از نازک‌کاری دیوار در برابر صدمات ناشی از برخورد اسباب و اثاثیه و جلوگیری از نفوذ مستقیم رطوبت و آب از کف به دیوار می‌باشد.

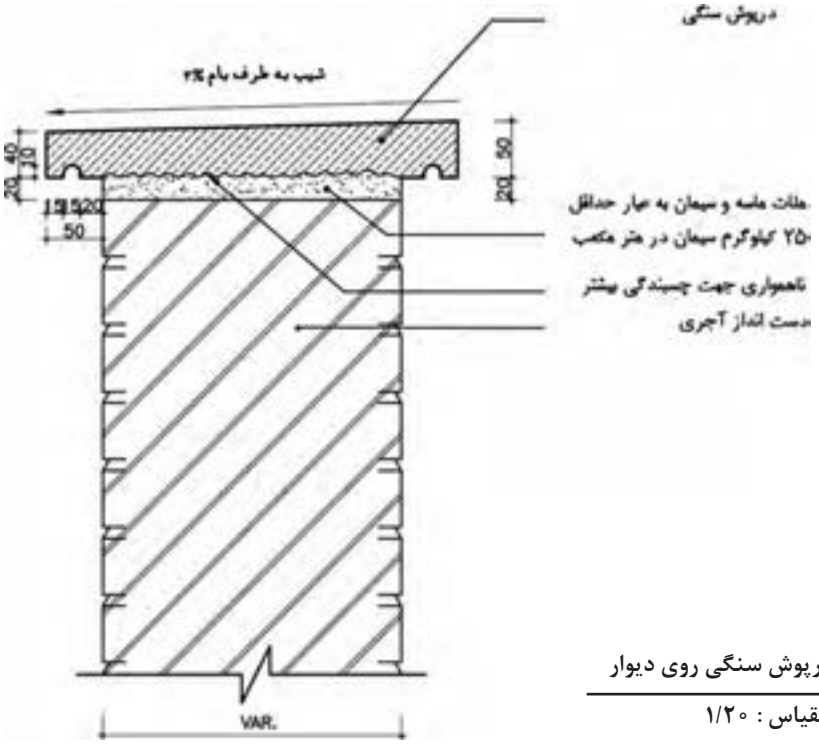
انواع قرنیز

۱- قرنیز اجرای شده بر روی جان پناه پشت بام و دیوارهای حیاط (درپوش)

۲- قرنیز پای دیوار در داخل ساختمان

جزئیات اجرایی قرنیز اجرا شده بر روی جان پناه پشت بام (درپوش روی دیوار)

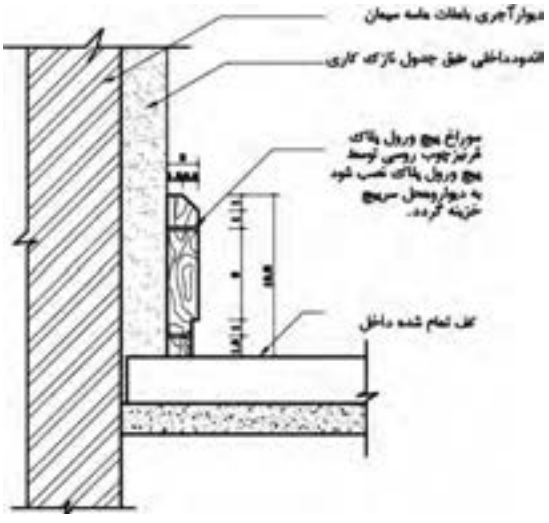
نقص در اجرای بام‌ها و یا روی دیوارها به مرور ساختمان را فرسوده کرده و تا مرز تخریب کامل، آن را تهدید می‌کند. جهت جلوگیری از نفوذ رطوبت از طریق روی دیوار از درپوش استفاده می‌شود. عملکرد اصلی درپوش جلوگیری از نفوذ رطوبت به داخل دیوار و هدایت آب باران به خارج است. جنس درپوش‌ها معمولاً از مصالحی مانند سنگ، بتن و ورق‌های گالوانیزه می‌باشد.



جزئیات اجرایی درپوش سنگی روی دیوار

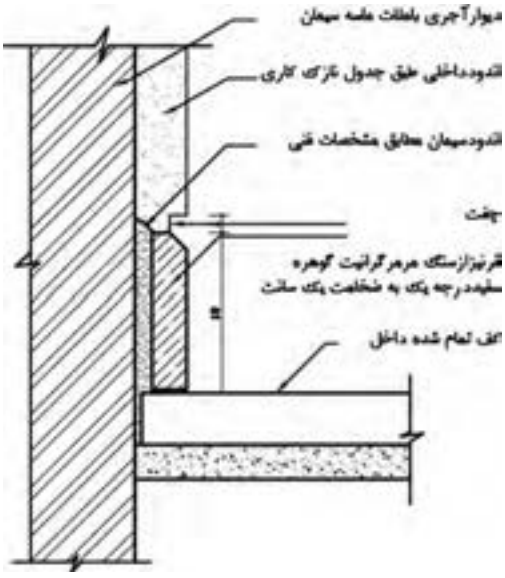
مقیاس : ۱/۲۰

جزئیات اجرایی قرنیز پای دیوار در داخل ساختمان



جزئیات اجرایی نصب قرنیز چوبی به دیوار داخلی

مقیاس : ۱/۲۰



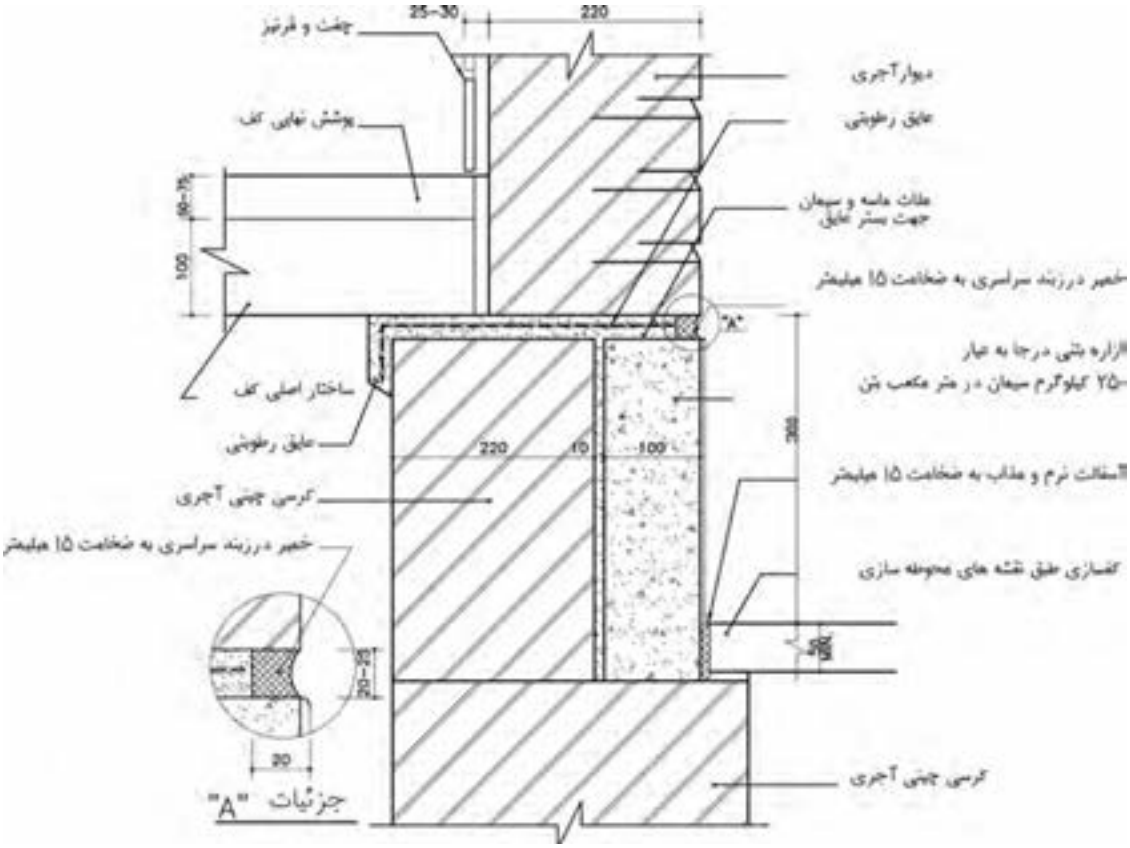
جزئیات اجرایی نصب قرنیز سنگی به دیوار داخلی

مقیاس : ۱/۲۰

سنگ ازاره و جزئیات مربوط به آن: نظر به‌اینکه ساختمان همواره در برابر عوامل جوی و اقلیمی قرار دارد و می‌بایست در شرایط مختلف ثبات و پایداری خود را حفظ کند، به‌منظور پیشگیری از نفوذ رطوبت و نم کشیدگی دیوار در پای بنا، سنگ مثنی قرار می‌دهند. از آنجایی که دیوارها، آجر و خاک و ملات خاصیت مکندگی زیاد آب را دارند، سنگ مثنی‌این نقص را جبران می‌کند و مانع از رسیدن رطوبت ناشی از نزولات جوی اعم از برف و باران در کنار ساختمان و پیاده‌روها به عمق و ارتفاع دیوار می‌شود. به‌طور کلی؛ به سنگی که پیرامون ساختمان و در پای دیوار نصب می‌شود سنگ مثنی یا سنگ ازاره ساختمان گفته می‌شود. از آنجا که سنگ یک عنصر طبیعی است، بهترین سازگاری را با محیط پیرامون خود دارد. این سنگ در واقع نمای کرسی چینی ساختمان را می‌پوشاند و معمولاً ارتفاع آن از ۳۰ سانتی‌متر کمتر است. ازاره را می‌توان علاوه بر سنگ با بتن هم اجرا کرد.

وظیفه اصلی قرنیز و ازاره، جلوگیری از نفوذ آب باران و برف به دیوارها و در نتیجه محافظت از آنهاست.

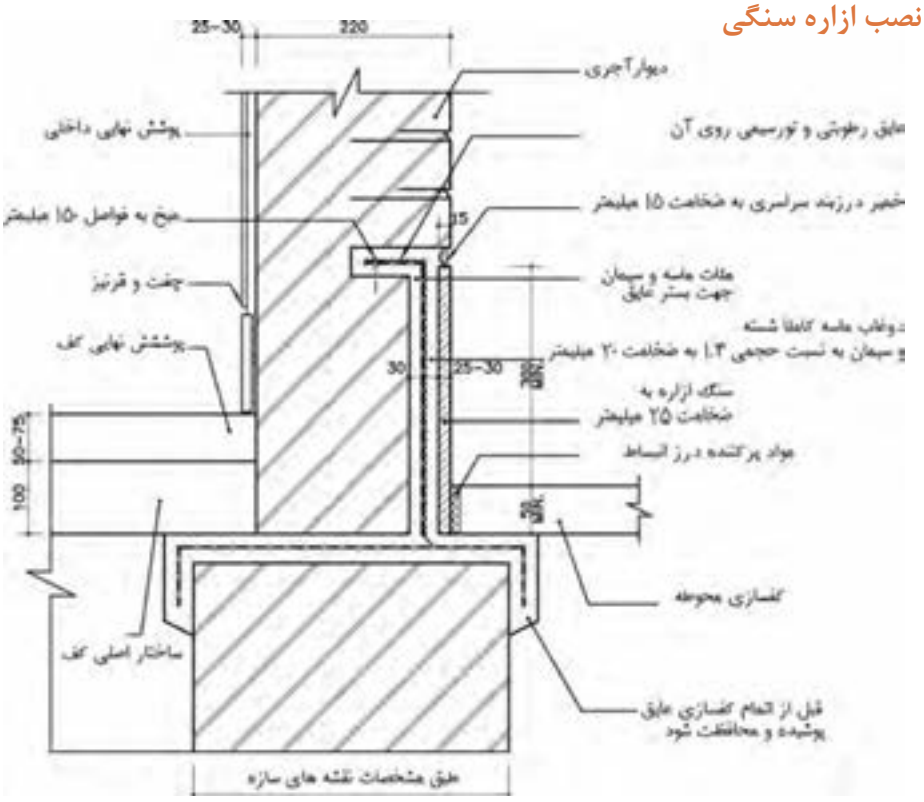
جزئیات اجرایی نصب ازاره بتنی



جزئیات اجرایی نصب ازاره بتنی

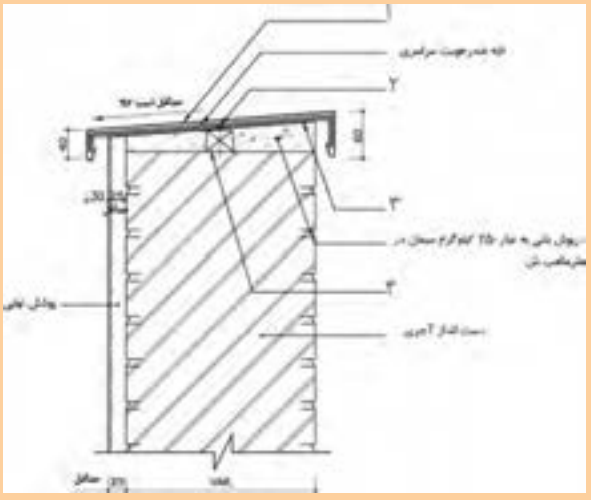
مقیاس : ۱/۱۵۰

جزئیات اجرایی نصب ازاره سنگی

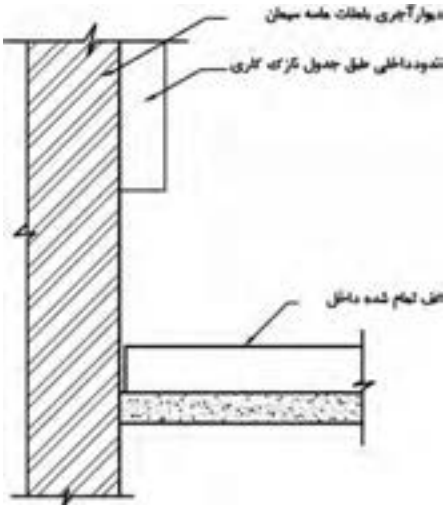


پرسش

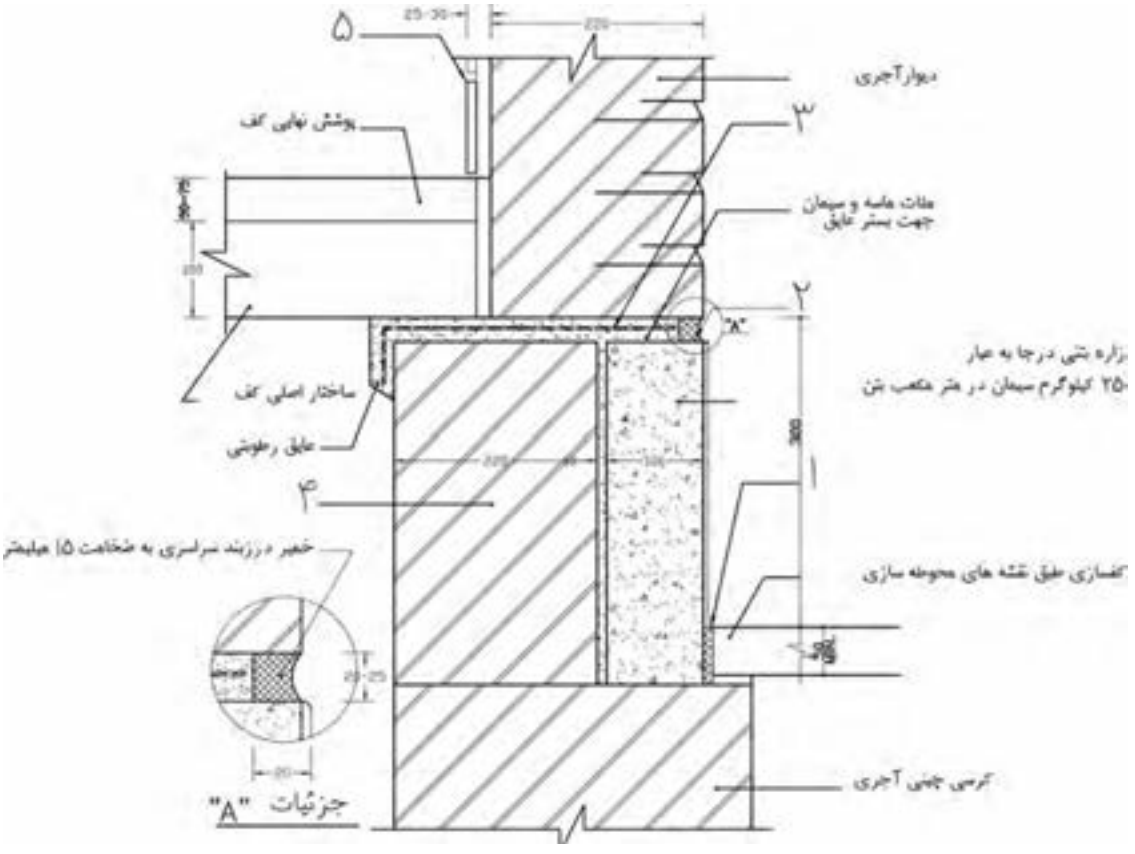
۱ـ روش‌های نفوذ رطوبت به دیوار را نام ببرید.
۲ـ موارد خواسته شده زیر را تعریف کنید.
۳ـ عملکرد اصلی درپوش روی دیوارچیست؟ جنس آن از چه مصالحی می‌باشد؟
۴ـ وظیفه اصلی سنگ ازاره و قرنیز چیست؟
۵ـ با توجه به شکل موارد خواسته شده را کامل کنید.
نام دتایل را بنویسید.



۶ـ شکل زیر مربوط به جزئیات اجرایی قرنیز سنگی می‌باشد که با مقیاس ۱/۲۰ ترسیم شده است. شکل را کامل کنید.



۷ـ شکل زیر مربوط به جزئیات اجرایی ازاره بتنی می‌باشد. موارد خواسته شده را بنویسید.



جزئیات اجرایی جان‌پناه یا دست انداز بام

برای جلوگیری از سقوط افراد از اطراف بام، از یک دیوار کوتاه استفاده می‌شود که به آن جان پناه یا دست‌انداز می‌گویند. در اجرای دست‌انداز به موارد زیر باید دقت کرد:

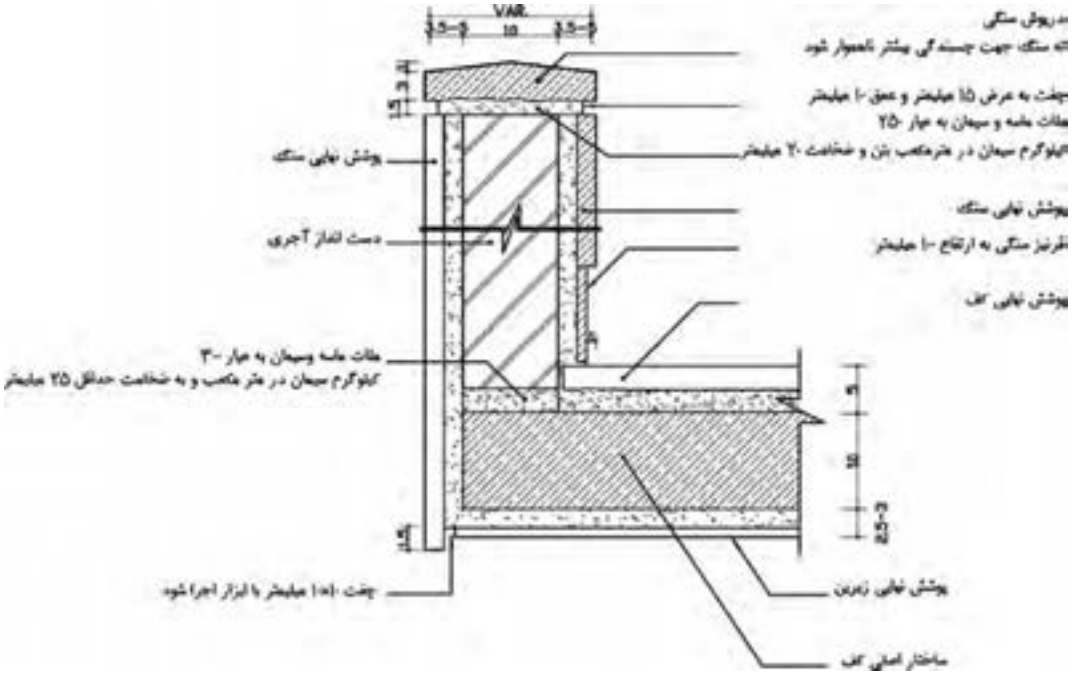
ـ برای ساخت دیوار جان پناه از مصالح مرغوب مانند ملات ماسه و سیمان و آجر زنجاب شده استفاده می‌شود، چون‌این دیوار باید در مقابل نیروهای وارده مقاومت لازم را داشته باشد.

ـ تا ارتفاع حداقل ۱۵ سانتی‌متر این دیوار را باید عایق‌کاری نمود.

ـ برای جلوگیری از شکستن و خردشدن قیر و گونی (بر اثر حرارت، برودت و فشار) با ایجاد یک ماهیچه بتنی سرتاسری، عایق‌کاری با زاویه ۱۳۵ درجه خم می گردد.

ـ برای حفظ زیبایی و استحکام دست‌انداز درپوشی هم روی آن تعبیه می‌شود، که این درپوش می‌تواند بتنی، سنگی و یا از ورق گالوانیزه باشد. در اجرای این درپوش‌ها یک نکته مهم را باید رعایت کرد و آن تعبیه آبچکان است، اگر آبچکان در نظر گرفته نشود، برف و باران، گرد و غبار موجود در هوا و روی درپوش را به نمای ساختمان منتقل کرده و زیبایی نما را از بین می‌برد.

جزئیات اجرایی دیوار جان‌پناه بام و نحوه عایق کاری آن



جزئیات اجرایی آبرو بام

ناودان: از نظر عملکردی ناودان محل عبور آب است که به‌وسیله آن انتقال و هدایت آب از پشت بام به سطح زمین (گذر یا حیاط) صورت می‌گیرد.

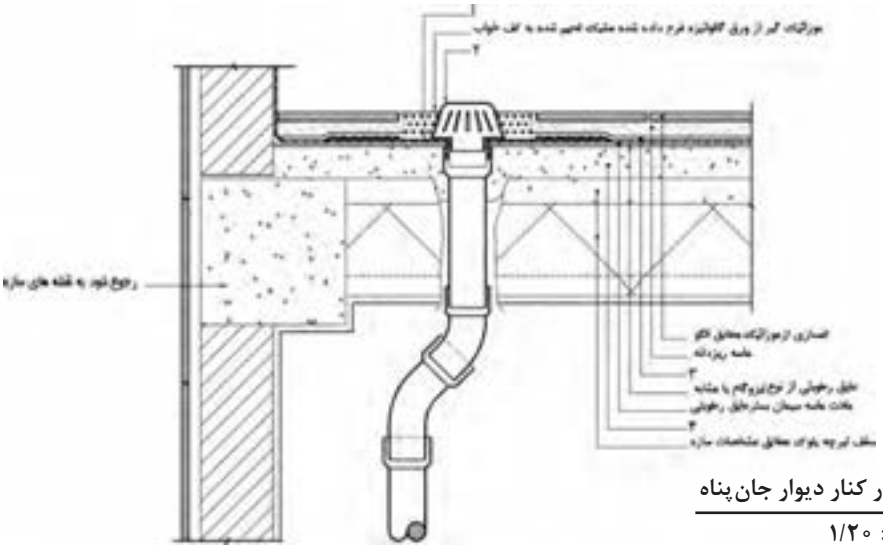
تعیین محل آبرو : محل آبرو را می‌توان در میانه یا در گوشه‌های بام در نظر گرفت. لوله آب باران باید از

سایر لوله‌های فاضلاب جدا در نظر گرفته شود تا حرکت گازهای فاضلاب مانع عبور آب باران نشود. در حالتی که آبرو در میانه بام در نظر گرفته شود لوله‌های هدایت آب باران از میان دیوارهای آجری، قسمت‌های میانی ساختمان ساخته شده، کنار ستون‌های میانی، از داخل کمدها و داکت‌های تأسیساتی یا از گوشه آشپزخانه عبور می‌کند. چنانچه طراحی ساختمان اجازه عبور لوله‌های آب باران را از محل‌های یاد شده ندهد آن را در گوشه‌های بام و در محل مناسب قرار می‌دهند. در این حالت شیب‌بندی بام به طرف کنج‌های ساختمان اجرا می‌گردد. جهت انتخاب محل آبرو باید دقت شود که طول کروم از اندازه مجاز بیشتر نشود. بنابراین بهترین محل برای آبرو وسط بام و در محل برخورد اقطار می‌باشد. زیرا فاصله آن نقطه از بقیه نقاط دیگر به یک اندازه بوده است، اما در بیشتر مواقع به‌دلیل نوع طراحی پلان عبور آبرو از وسط پلان امکان‌پذیر نمی‌باشد. محل آبرو به گونه‌ای انتخاب شود که آبرو نزدیک‌ترین فاصله ممکن را تا تمام نقاط داشته باشد.

کف خواب: پس از اجرای سقف اصلی ساختمان و تعیین محل آبرو در کف بام جهت جلوگیری از تجمع آب باران در محل آب‌راه از کف خواب استفاده می‌شود.

کف خواب قطعه‌ای است فلزی که جنس آن معمولاً از آهن ورق گالوانیزه می‌باشد و در ساختمان‌های مهم جنس آن را از مس انتخاب می‌نمایند. فرم کف خواب کاملاً بستگی به محل مصرف آن دارد. در هر حال به‌وسیله کف خواب آب باران به ناودان راهنمایی می‌شود در نتیجه دنباله آن باید تا داخل ناودان ادامه پیدا کند. در موقع عایق‌کاری باید دقت نمود کلیه قسمت‌های کف خواب به عایق آغشته شود.

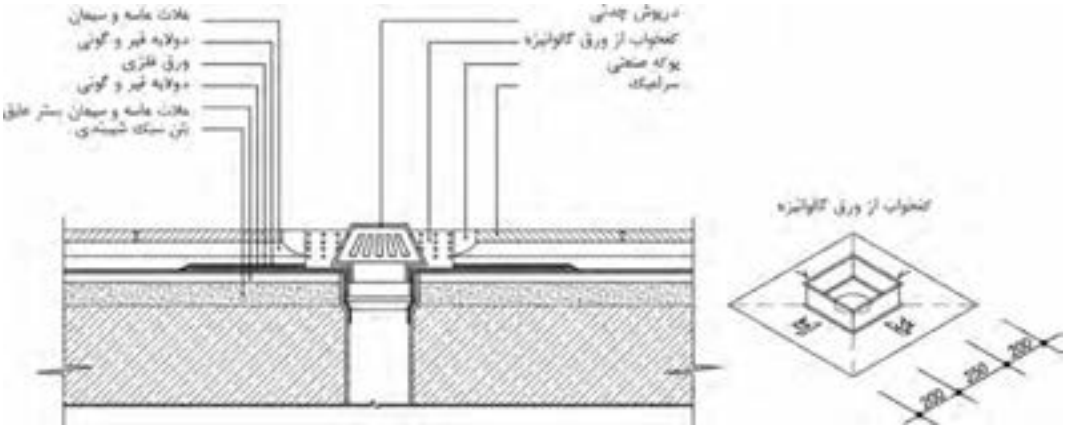
جزئیات اجرایی آبروی بام در کنار دیوار جان پناه



جزئیات اجرایی آبروی بام در کنار دیوار جان‌پناه

مقیاس : ۱/۲۰

جزئیات اجرایی آبرو بام در وسط پشت بام



جزئیات اجرایی آبروی بام در وسط

مقیاس : ۱/۱۰

پرسش

۱ـ جان‌پناه یا دست‌انداز را تعریف کنید.

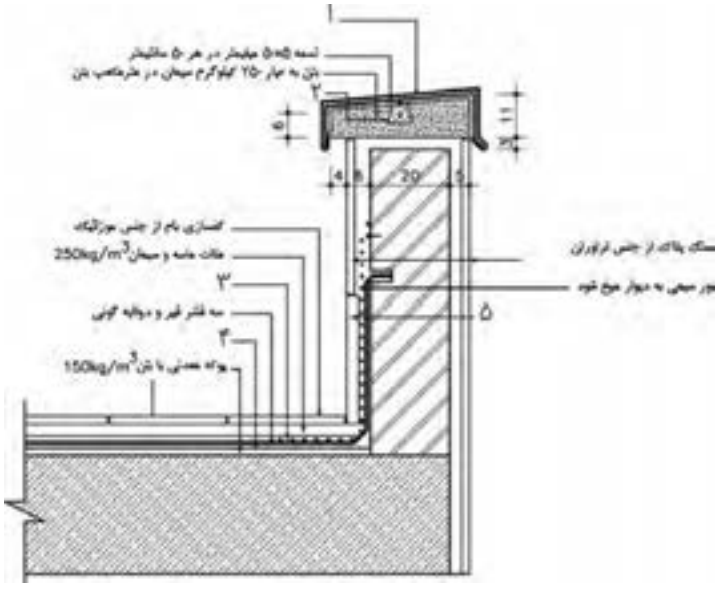
۲ـ جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

برای ساخت دیوار جان پناه از مصالح مرغوب مانند..... و.....استفاده کرد.

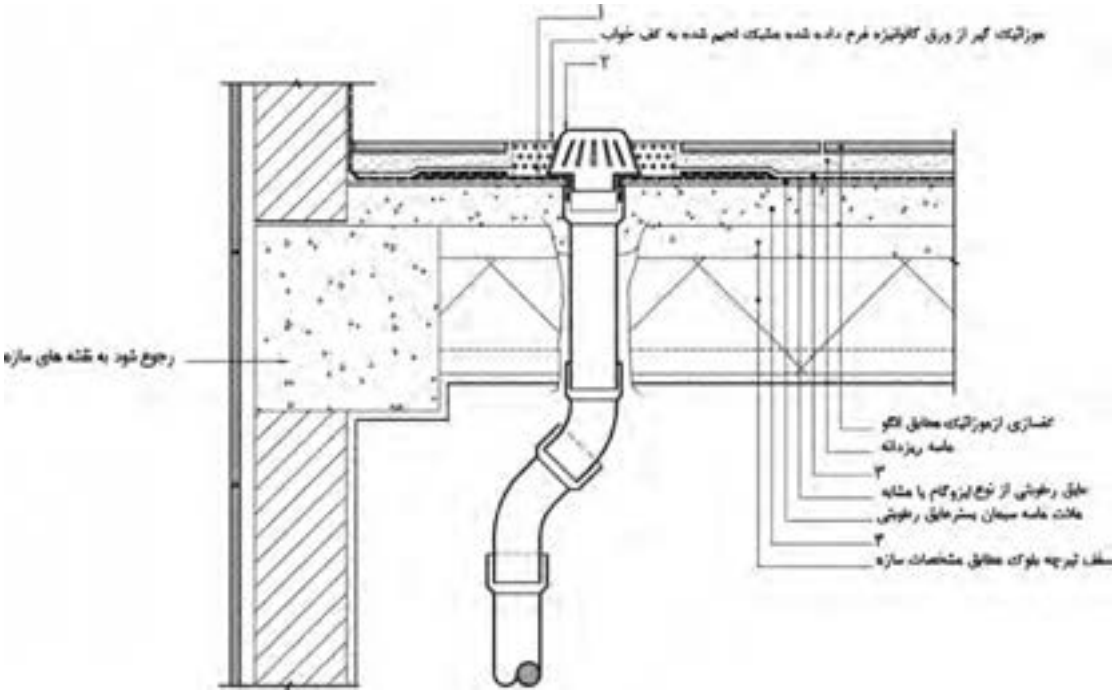
تا ارتفاع حداقل.....سانتی‌متر دیوار جان‌پناه را باید عایق‌کاری نمود.

برای جلوگیری از شکستن و خرد شدن قیر و گونی (بر اثر حرارت، برودت و فشار) در کناره دیوار جان‌پناه با ایجاد.....، عایق‌کاری با زاویه ۱۳۵ درجه خم می گردد.

۳ـ موارد خواسته شده شکل زیر را تکمیل کنید. نام دتایل خواسته شده را بنویسید.



۴ـ ناودان چیست؟
۵ـ کف خواب را تعریف کنید.
۶ـ موارد خواسته شده شکل زیر را بنویسید.



شناخت سقف‌های کاذب

سقف کاذب

یکی از نکات مهم که در ساختمان‌سازی باید به آن توجه ویژه شود صرفه‌جویی در مصرف انرژی برای گرم‌کردن و سردکردن ساختمان است. عوامل متعددی در این صرفه‌جویی مؤثرند که یکی از آنها دوجداره کردن سقف می‌باشد، با ایجاد سقفی در زیر سقف اصلی که به آن سقف کاذب گفته می‌شود. پس سقف کاذب سقفی است که به زیر سقف اصلی ساختمان متصل است و بار آن به سازه سقف اصلی وارد می‌شود. سقف‌های کاذب نه تنها جهت پوشش دادن فضای زیر تیرها و تأسیسات به‌کار می‌رود بلکه امروزه سقف کاذب رشته‌ای از معماری داخلی ساختمان محسوب می‌شود. سقف کاذب در مواردی نظیر آکوستیک کردن سقف و همچنین دکوراتیو و زیبایی و سبک کردن ساختمان در برج‌ها، همچنین هدایت و جلوگیری از اتلاف دما و رطوبت و نیز نورپردازی مناسب با شرایط کار و زیبایی و... قابلیت‌های خود را بروز می‌دهد. از روش‌های سنتی اجرای این سقف‌ها استفاده از رابیتس و اندود گچ است. روش‌های جدیدتر نیز مانند سقف کاذب پلاستیکی و یا سقف کاذب شبکه‌ای و گچ برگ و... نیز وجود دارد. اما هر یک از آنها در عین داشتن مزایایی از جمله‌ایجاد فضایی برای قرارگیری تأسیسات در زیر سقف اصلی، عایق‌بندی صوتی و حرارتی مناسب، حفاظت از اسکلت‌های فلزی ساختمان در برابر حریق، معایب خاص خود را نیز دارند، مانند زنگ‌زدگی، سنگین بودن سقف و همچنین خشک بودن و منعطف نبودن سقف که خود موجب کاهش مقاومت آن و همچنین ایجاد محدودیت برای ایجاد طرح‌های متنوع می‌باشد. سقف کاذب می‌تواند به‌صورت گچی، چوبی، فلزات رنگین، پی‌وی‌سی، شیشه‌ای، آهنی، ورق‌های فلزی روکش‌دار، آلومینیومی، کامپوزیت و غیره نصب شود که در هر صورت قابلیت اجرا به‌صورت واحد و یا با هم را داراست. از بین سقف‌های گفته شده جزئیات اجرایی سقف‌های کاذب با گچ برگ بیان می‌شود.

سقف کاذب از نوع رابیتس و گچ

سقف کاذب مشبک چوبی

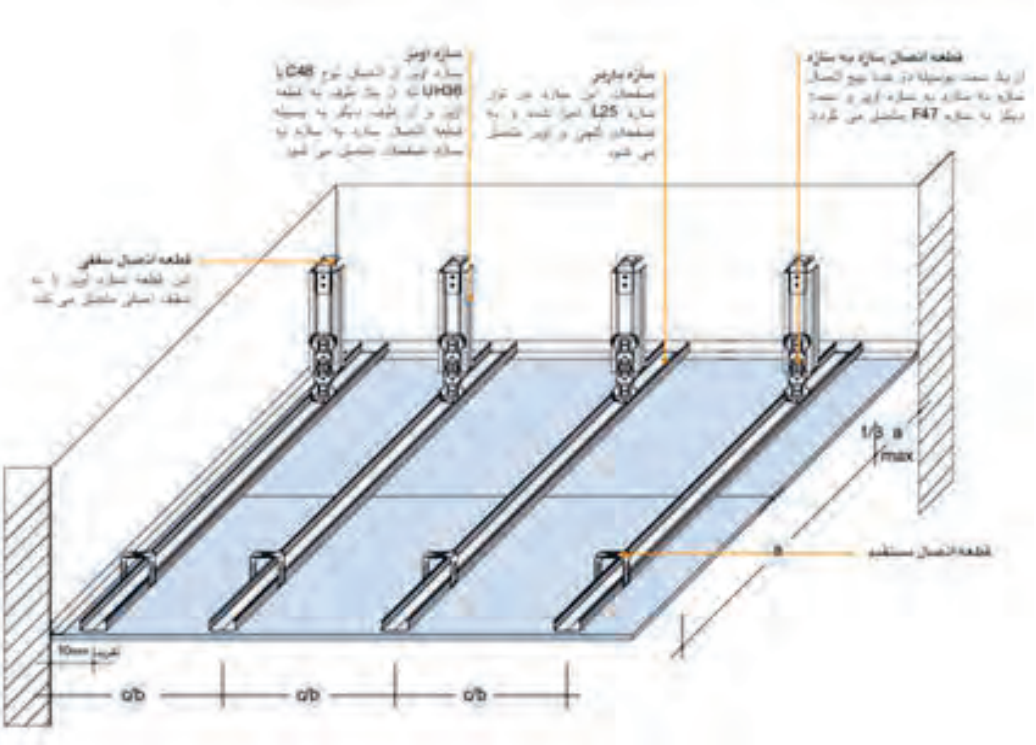
سقف کاذب تایل آلومینیومی‌با شبکه فلزی

سقف کاذب با صفحات گچی

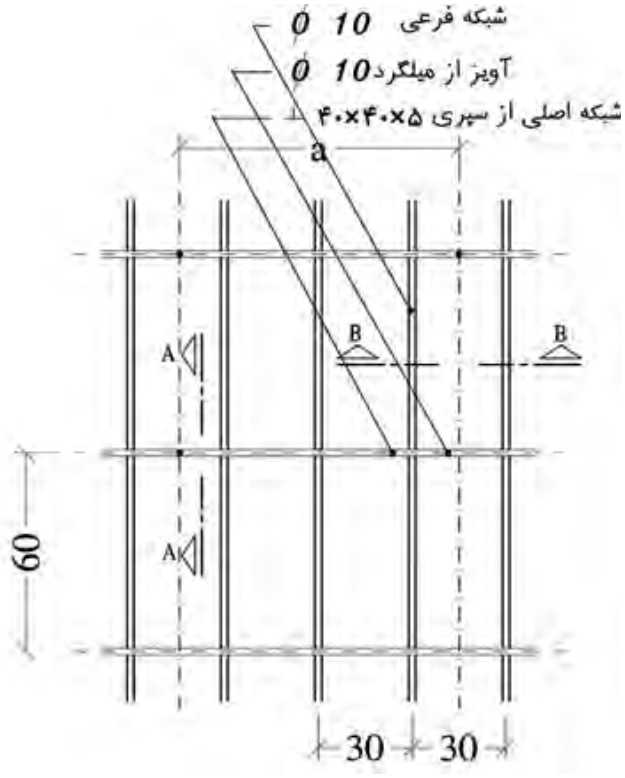
صفحه روکش‌دار گچی (Dry Wall) یا گچ برگ نوعی سقف کاذب جدید است که در جلوه دادن به معماری و دکوراسیون داخلی نقش بسیار مهمی‌دارد.

مزایای سقف کاذب صفحات گچی

ـ سرعت و دقت بالا در طراحی و اجرای آن
ـ کاهش تعداد نیرو برای اجرای پروژه
ـ نسبت به دیگر سقف‌های کاذب از جمله گچ، رابیتس،چوب و... هزینه کمتری دارد.
ـ به شکل عایق عمل می‌کند و ازاین حیث شاهد صرفه جویی در مصرف انرژی هستیم.
ـ به دلیل ساختار مفصلی که دارد در مقابل زلزله از مقاومت خوبی برخوردار است.
ـ پوشش بسیار خوبی برای عبور تأسیسات ساختمانی است.
ـ دسترسی آسان و راحت در مواقع تعمیرات و بازسازی است.
ـ اگر به دنبال سبک‌سازی ساختمان خود هستید، بهترین گزینه استفاده از گچ برگ است.
ـ کاغذ دیواری، بلکا، رنگ و هر طرح دیگری را می‌توانید بر روی سطح آن اجرا کنید.
ـ باز بودن دست طراح و اجرا کننده، جهت طراحی و اجرای انواع مدل سقف و دیوار.
ـ بعد از اجرای آن، بلافاصله فضا قابل استفاده است.

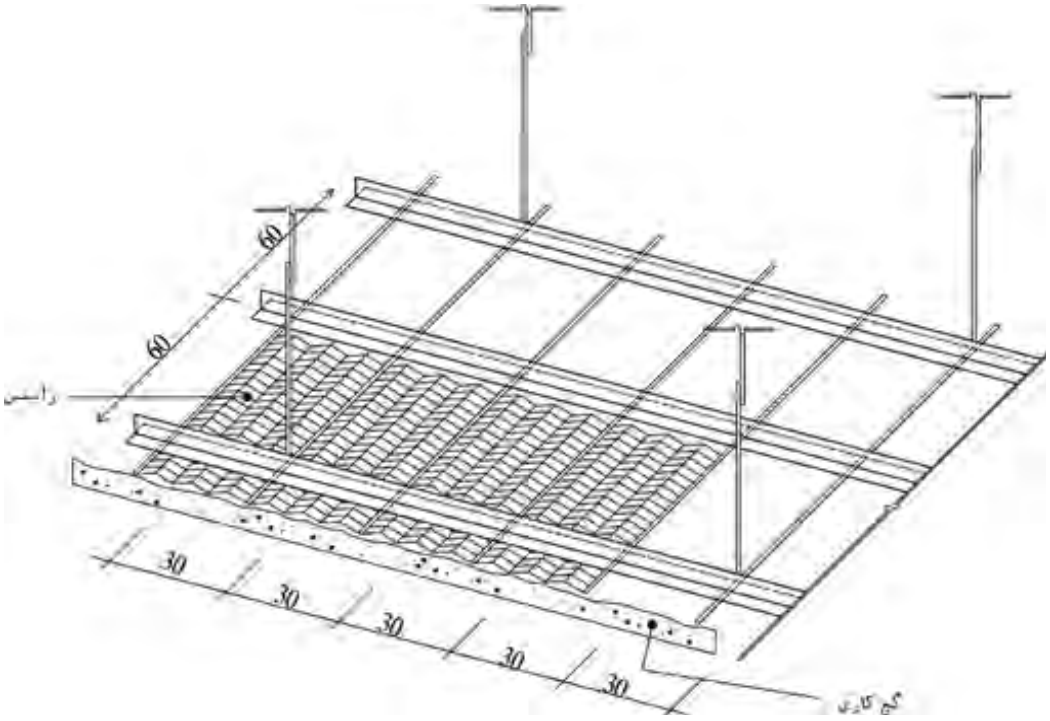


جزئیات اجرایی سقف کاذب رابیتس



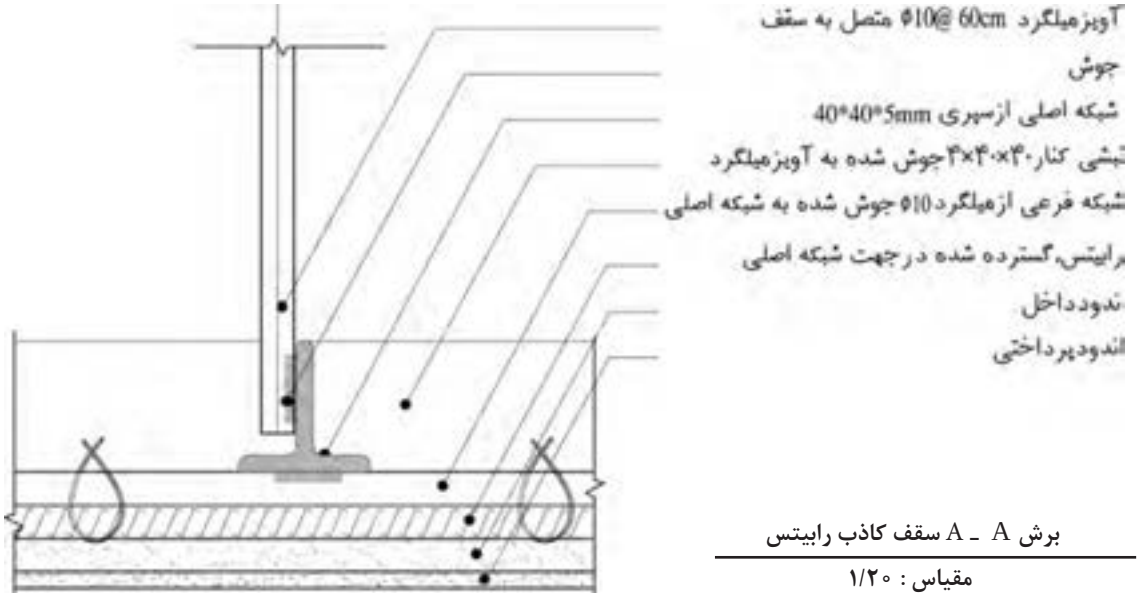
پلان سقف کاذب رابیتس

مقیاس : ۱/۲۰



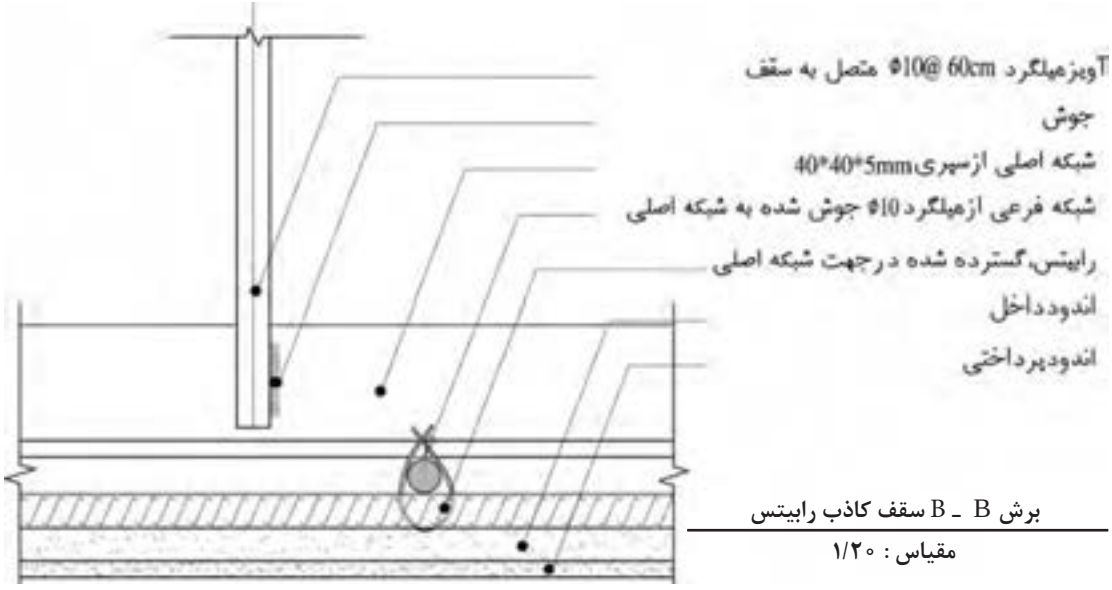
پرسپکتیو سقف کاذب رابیتس

مقیاس : ۱/۲۰



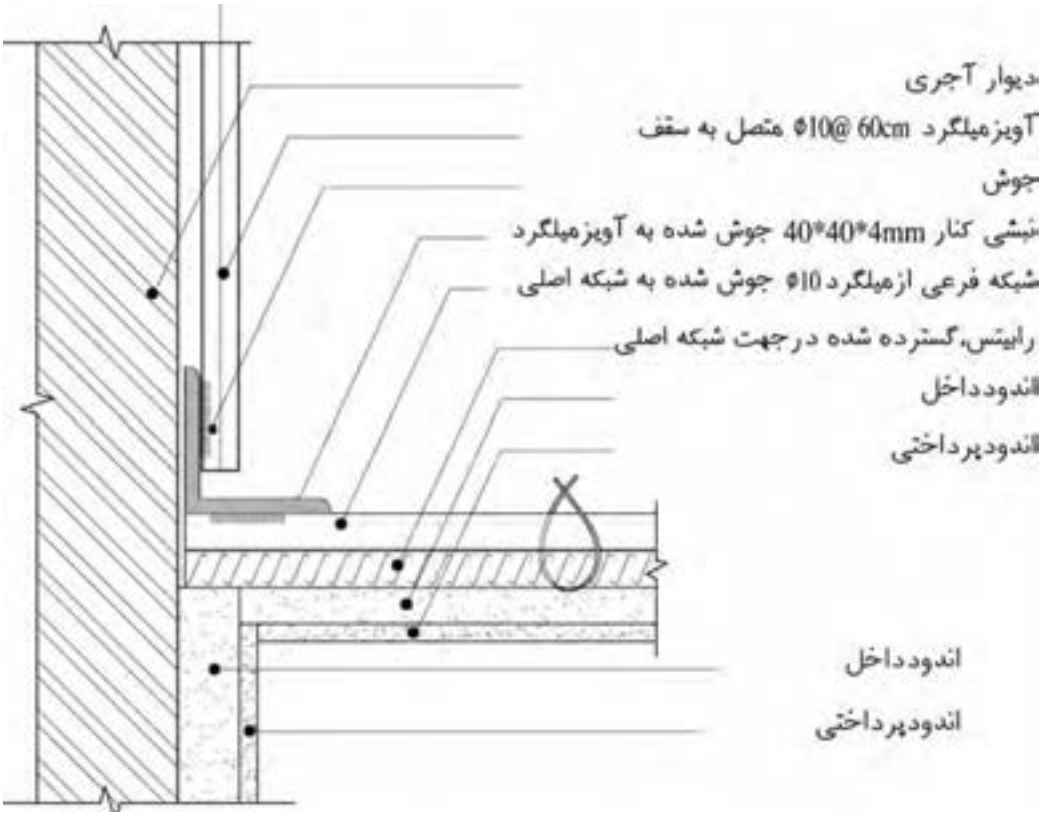
برش A ـ A سقف کاذب رابیتس

مقیاس : ۱/۲۰



برش B ـ B سقف کاذب رابیتس

مقیاس : ۱/۲۰



اتصال سقف کاذب رابیتس به دیوار

مقیاس : ۱/۲۰

پرسش

۱ـ سقف کاذب را تعریف کنید.
۲ـ کاربردهای سقف کاذب را نام ببرید.
۳ـ چند نمونه از روش‌های اجرایی سقف کاذب را نام ببرید.
۴ـ مهم‌ترین مزایای سقف‌های کاذب چیست؟
۵ ـ چهار مورد از مزایای سقف کاذب با صفحات گچی را بیان نمایید.

ارزشیابی شایستگی ترسیم جزئیات اجرایی ساختمان و مصالح شناسی

شرح کار :

مطابق نقشه و با استفاده از نرم‌افزار اتوکد، انواع دتایل‌های مختلف را طبق اصول و ضوابط فنی و زیر نظر هنرآموز محترم، ترسیم و ارائه نماید .

استاندارد عملکرد :

با استفاده از نقشه و وسایل لازم مطابق نشریه ۲۵۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و استاندارد بین‌المللی ISO ، انواع ترسیمات تدریس شده را، ترسیم نموده و ارائه نماید.

شاخص‌ها :

رعایت اصول فنی شامل تجسم شکل، قطر خطوط، اندازه‌گذاری، مقیاس نقشه، دقت و نظافت ترسیمات در مدت زمان ۳ ساعت.

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات :

شرایط: با استفاده از نقشه موجود و ابزار و وسایل لازم، خواسته‌های آن شامل انواع ترسیمات تدریس شده را در زمان مناسب و مطابق خواسته‌های نقشه و هنرآموز محترم ارائه نماید .

ابزار و تجهیزات: رایانه به همراه برنامهٔ اتوکد ۲۰۱۴

معیار شایستگی

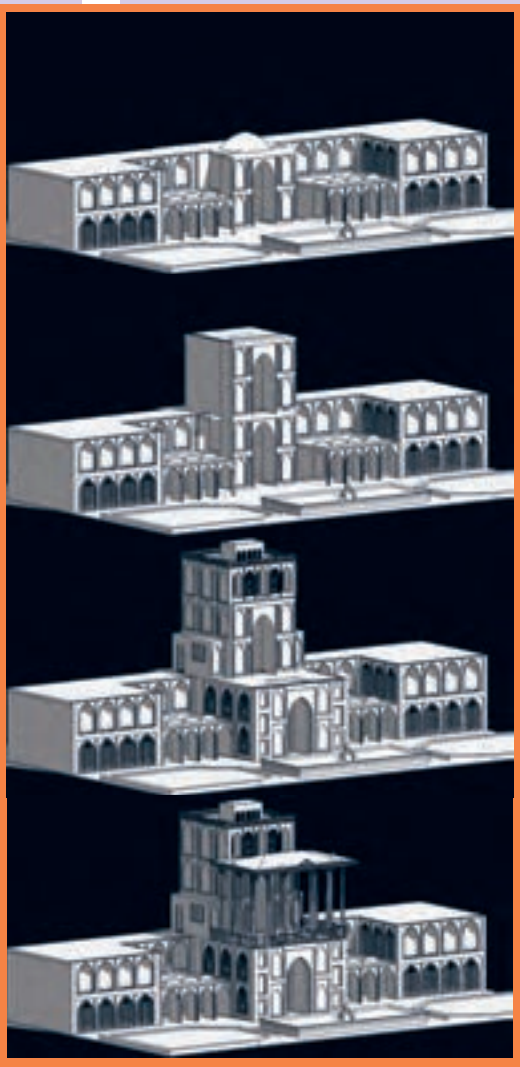
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ترسیم صحیح	۲	
۲	رعایت مقیاس	۲	
۳	رعایت اصول اندازه‌گذاری	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش : رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس کار مناسب، دقت اجرا، جمع‌آوری زباله، مدیریت کیفیت، مسئولیت‌پذیری، تصمیم‌گیری، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت زمان .	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

یادداشت هنرجو

فصل ۴

نقشه کشی سازه (فاز یک)



واحد یادگیری ۴

نقشه کشی سازه فاز یک

مقدمه

در حالت کلی به هر چیزی که ساخته می‌شود، ساختمان می‌گویند ولی در این کتاب منظور از ساختمان، بناهای ساخته شده با مصالح فولادی و بتنی است، می‌توان گفت یک ساختمان خوب از نظر ما مفید، قابل استفاده، زیبا و دلنشین، راحت و آرام‌بخش، محکم و بادوام است. اقتصادی و کم‌هزینه بوده، با نیازهای روحی و جسمی استفاده‌کننده، زمین و شرایط محیطی هماهنگ است. معمولاً دو نوع ساختمان در ایران اجرا می‌شود:

ـ **ساختمان‌های اسکلتی بتنی**: اسکلت این نوع ساختمان‌ها (تیرهای اصلی و ستون‌ها) از بتن مسلح (بتن آرمه) ساخته می‌شود.

ـ **ساختمان‌های اسکلت فلزی**: اسکلت این نوع ساختمان‌ها (پل‌ها و ستون‌ها) از پروفیل‌های فولادی بوده و اتصالات آن معمولاً از جوش یا پیچ و مهره می‌باشد.

استاندارد عملکرد:

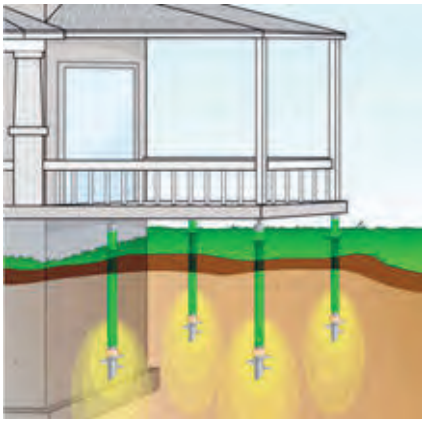
پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود با نرم افزار اتوکد و رعایت اصول و قواعد نقشه‌کشی، انواع پلان‌های آکس‌بندی،ستون‌گذاری و تیپ‌بندی، فونداسیون، تیرریزی و مهاربندی‌های مختلف برای ساختمان‌های اسکلت بتنی و فلزی را مطابق نشریه ۲۵۶ سازمان برنامه و بودجه و استاندارد ISO ترسیم نمایند.

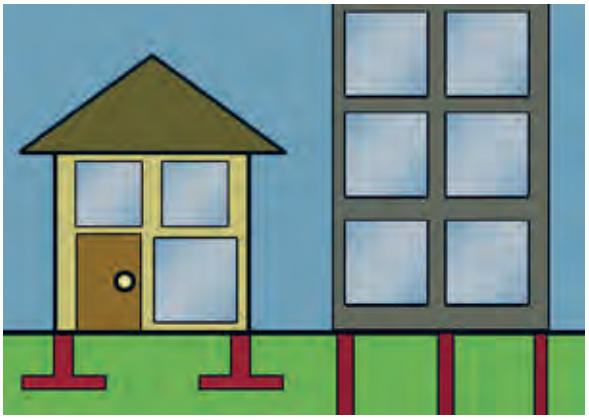
سازه

به مجموعهٔ اعضای به‌هم پیوستهٔ افقی، عمودی و مورّب ساختمان، که نقش انتقال بارهای قائم (فشاری) و جانبی (افقی) اعم از مرده، زنده، باد و زلزله را بر عهده دارد، اصطلاحاً سازه اطلاق می‌شود.

پی‌های ساختمانی

پی به عنوان یکی از اعضای باربر سازه وظیفهٔ توزیع و انتقال وزن ساختمان به زمین را دارد.
طراحی یک پی مناسب، به خصوصیات خاک زیر آن، مقدار وزن سازهٔ روی آن و جنس مصالح آن بستگی دارد.





خاک

خاک‌ها مخلوطی از مواد معدنی و آلی هستند که از تجزیه و تخریب سنگ‌ها در نتیجهٔ عمل هوازدگی و فرسایش تدریجی در دراز مدت روی آنها به‌وجود می‌آیند. البته نوع و ترکیب خاک‌ها در مناطق مختلف برحسب شرایط آن ناحیه متفاوت است. خاک‌ها بر اساس اندازهٔ قطر ذراتشان به دو دستهٔ درشت دانه و ریزدانه طبقه‌بندی می‌شوند. قلوه‌سنگ، شن و ماسه از گروه خاک‌هایی هستند که اندازهٔ دانه‌های آن درشت بوده و به آسانی قابل رؤیت اند. این نوع خاک‌ها به نام مصالح سنگی درشت دانه مشهورند.

ماسه

شن

قلوه سنگ

لای و رس از گروه خاک‌هایی هستند که اندازهٔ دانه‌های آن بسیار ریز بوده و بافت ذرات تشکیل‌دهندهٔ آنها به آسانی قابل رؤیت نمی‌باشند که به نام خاک‌های ریزدانه مشهورند.

انواع زمین از نظر ساختمان‌سازی

مهم ترین مسئله ای که قبل از احداث هر سازه‌ای بسیار حائز اهمیت است، شناخت کامل زمین از نظر مقاومت و بررسی لایه‌ها، نوع و جنس خاک (بررسی‌های ژئوتکنیکی) آن است. چه بسا درصورت عدم توجه به این موضوعات،خسارات جانی و مالی جبران‌ناپذیری به‌وجود آید.

۱ـ زمین‌های با خاک دستی:

به آن دسته از زمین‌هایی اطلاق می‌گردد که از بقایای ساختمان‌های دیگر که در اثر عوامل طبیعی مانند زلزله و رانش زمین و سیل و... و یا عوامل غیرطبیعی چون تخریب بناهای قدیمی و... به‌جا مانده‌اند، به‌وجود آمده باشند. این نوع زمین‌ها دارای معایب فراوان بوده و برای ساخت‌وساز به دلیل مقاومت بسیار کم آنها، توصیه نمی‌شود.

۲ـ زمین‌های ماسه‌ای:

به آن دسته از زمین‌هایی گفته می‌شود، که از مقاومت فشاری در حدود ۱/۵ تا ۲ کیلوگرم برسانتی‌مترمربع برخوردار بوده و امکان ساخت‌وساز را بر روی آن با رعایت اصول ایمنی فراهم می‌سازد. ولی تا حد امکان باید از ساختن بنا روی زمین‌های ماسه‌ای، بدون در نظرگرفتن شرایط خاص اجتناب شود. نمونهٔ این زمین‌ها را می‌توان به وفور در کناره‌های ساحل دریا مشاهده نمود.

۳ـ زمین‌های دج:

به آن دسته از زمین‌هایی که از شن‌های ریز و درشت و خاک تشکیل شده باشد و مقاومت فشاری آن حدود ۴/۵ تا ۳۰ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع پیش‌بینی گردد، زمین دج گفته می‌شود. این نوع زمین‌ها به رنگ‌های زرد و سرخ و سیاه وجود دارد و برای ساخت‌وساز بسیار مناسب است زیرا دانه‌های خاک زمین‌های دج از پیوستگی و یکنواختی خوبی برخوردار است و به سختی با دست و بیل کنده می‌شود.

۴ـ زمین‌های مخلوط:

به آن دسته از زمین‌هایی که از قلوه سنگ، شن، ماسه و خاک رس تشکیل شده و چنانچه عناصر متشکلهٔ آن کاملاً درهم فشرده و متراکم شده باشند، زمین‌های مخلوط گویند. مقاومت فشاری این نوع زمین‌ها

درحدود ۲/۵ تا ۵ کیلوگرم برسانتی‌مترمربع است و درصورتی‌که از تراکم مناسب برخوردار نباشد، برای ساختن بنا مناسب نیست.

۵ـ زمین‌های سنگی:

به زمین‌های موجود در دامنهٔ کوه‌ها که از تخته سنگ‌های بزرگ و یکپارچه تشکیل شده و دارای مقاومت فشاری حدود ۴۰ کیلوگرم برسانتی‌مترمربع است، اطلاق می‌گردد. اگر این زمین‌ها از سنگ‌های گچی و آهکی باشد،برای ساخت‌وساز مناسب نیست. به علت سختی زیادِ این زمین‌ها پی‌کنی با هزینهٔ بسیار سنگین صورت می‌پذیرد.

۶ـ زمین‌های نامناسب:

به آن دسته از زمین‌هایی اطلاق می‌شود که تنها با وسایل و ماشین آلات جدید و با تکنیک پیشرفتهٔ امروزی می‌توان از آن بهره‌برداری نمود. در غیر این صورت هرگونه ساخت و ساز به روش قدیمی بر روی آن ممکن نیست. این زمین‌ها عبارت‌اند از: زمین‌های باتلاقی، هوموسی (خاک و برگی)، نباتی، مردابی و لجن زار.

۷ـ زمین‌های رسی:

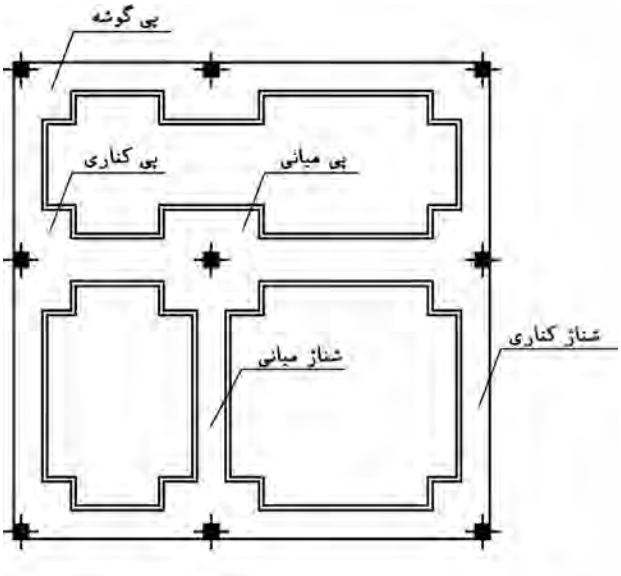
این نوع زمین‌ها درصورتی که خشک و بی آب بوده و فشرده شوند، دارای مقاومت فشاری حدود ۴ تا ۵کیلوگرم برسانتی‌مترمربع است، بنابراین قابلیت ساختن بنا در آن مقدور می‌باشد. در غیر این صورت هرگز برای ساخت و ساز پیشنهاد نمی‌شود چون با ازدیاد رطوبت، مقاومت فشاری آن شدیداً کاهش می‌یابد.

انواع پی از نظر سیستم ساخت

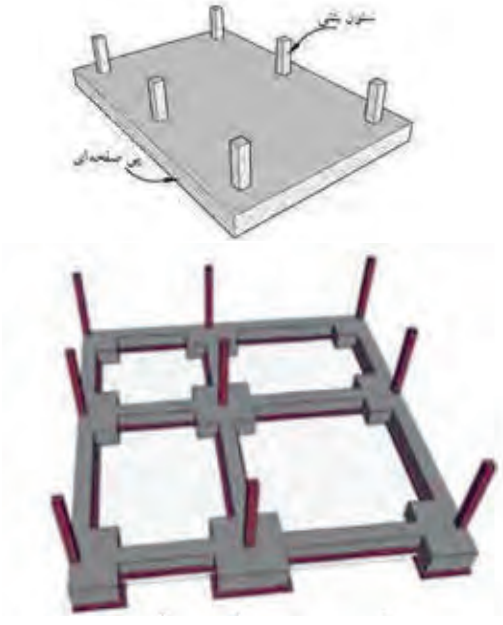
پی‌ها از نظر سیستم ساخت به دو دستهٔ کلّی پی‌های سطحی و پی‌های غیرسطحی (عمیق) تقسیم می‌شوند.

۱ـ پی‌های سطحی:

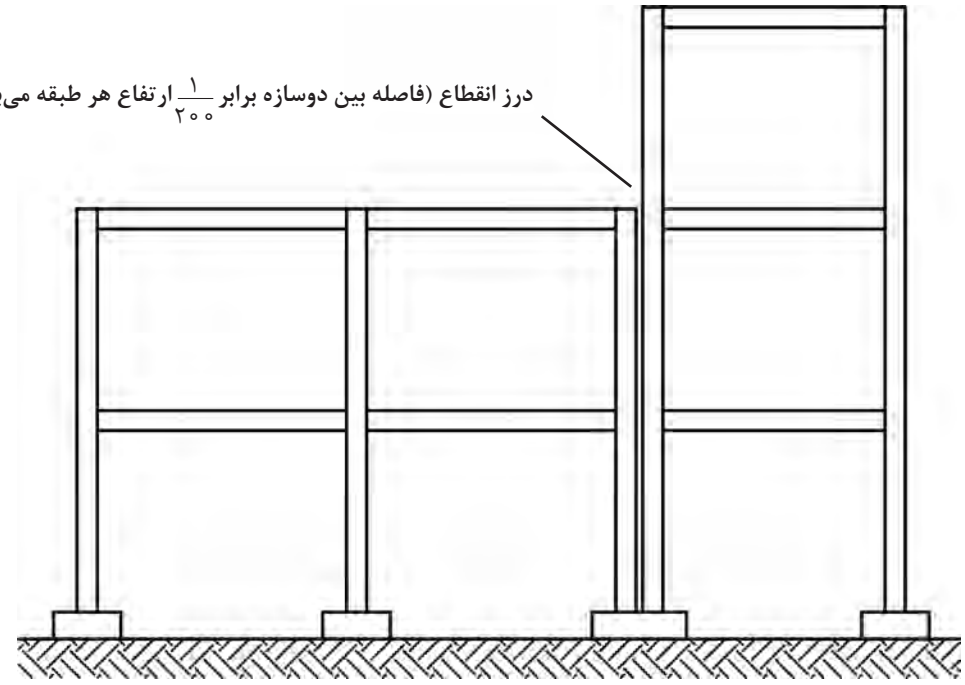
شامل تکی یا منفرد، نواری، شبکه‌ای، صفحه‌ای، گسترده یا رادیه ژنرال، باسکولی و مشترک (مرکب) می‌باشد.



پلان فونداسیون



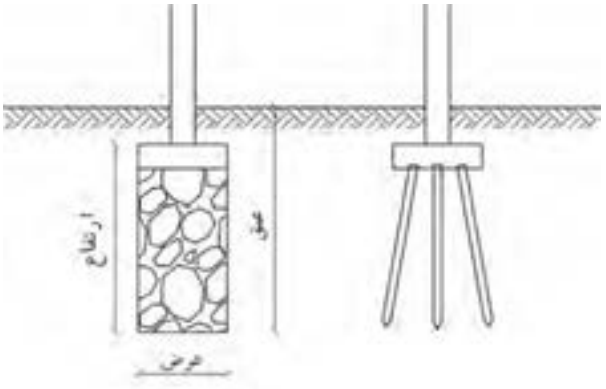
نقشه سه بعدی از انواع پی سطحی



پی مشترک (مرکب)

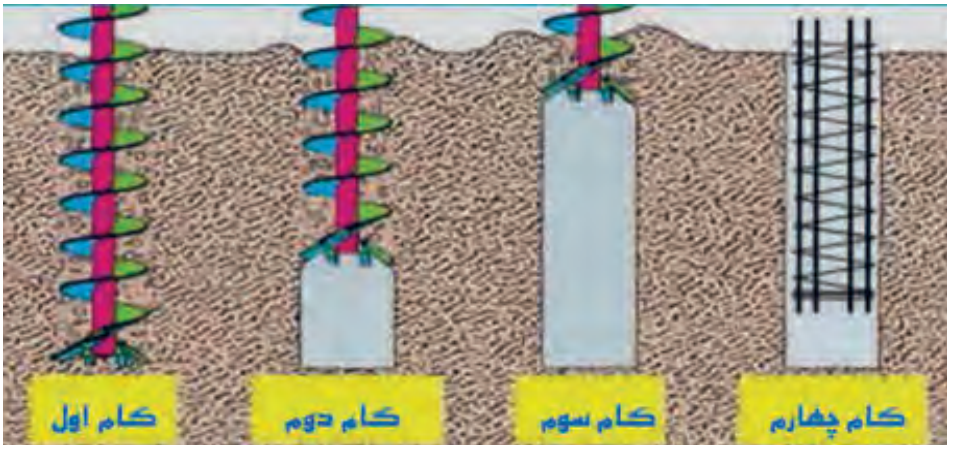
۲ـ پی‌های غیرسطحی:

شامل پی‌های نیمه عمیق یا چاهی و عمیق یا شمعی است.



اگر اجرای پی درعمق زیاد (بیش از ده متر) باشد، به دلیل سستی خاک (زمین)، پی‌سازی به روش‌های معمولی امکان‌پذیر نیست، در این‌صورت باید از پی‌های شمعی استفاده کرد. معمولاً این شمع‌ها از جنس بتن مسلح به قطر و ارتفاع مشخص طراحی و محاسبه شده، ساخته می‌شود و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

چنانچه خاک زیر بنا جهت ساختمان‌سازی مناسب نباشد، گمانه‌هایی با قطر کم به شکل چاه به عمق تا ۱۰ متر ایجاد نموده، سپس قسمتی از آن را با مصالح مناسب پر می‌نمایند و پی مورد نظر را بر روی آن قرار می‌دهند، این‌گونه پی‌ها را پی‌های چاهی می‌نامند.



پی کنی

به منظور دسترسی به بستری مناسب جهت انتقال وزن ساختمان به زمین «پی کنی» صورت می‌گیرد. پی‌کنی در زمین‌هایی که از نظر جنس و مقاومت زمین و وجود آب‌های سطحی و عمقی با هم تفاوت دارند، فرق می‌کند.

به‌طور خلاصه پی‌کنی به دلایل زیر انجام می‌شود:

۱ـ دسترسی به زمین سخت و مقاوم.

۲ـ محافظت پی ساختمان از اثرات جوی مانند یخ‌زدگی و عوامل محیطی مانند ضربات ناشی از حمل و نقل ماشین‌آلات سنگین مخصوصاً در ساختمان‌های صنعتی.

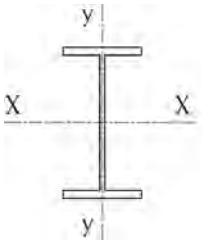
۳ـ جلوگیری از لغزش ساختمان در اثر نیروهای جانبی یا افقی.

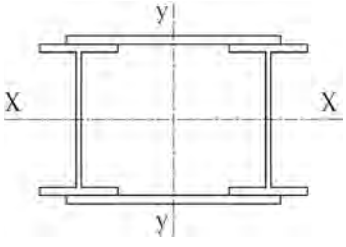
پلان آکس‌بندی

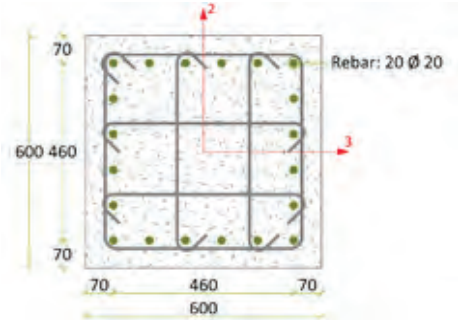
تعیین محل ستون‌ها در ساختمان‌های اسکلت فلزی و بتنی از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشد. برای این منظور هماهنگی کامل بین مهندس معمار (آرشیتکت) و مهندس محاسب (عمران) لازم است تا طرحی زیبا، فنی و مقرون به‌صرفه تهیه شود.

تعریف پلان آکس‌بندی:

به پلانی که در آن محل قرارگیری، امتداد و فاصلهٔ ستون‌ها را به کمک خطوط محوری (آکس) نشان دهد، «پلان آکس‌بندی» می‌گویند. منظور از خط آکس، خطی است فرضی، که از وسط مقطع ستون یا تیر می‌گذرد. انطباق خط آکس بر محورهای تقارن پروفیل‌های تکی و زوج را در شکل زیر برای ستون‌های فلزی و یک ستون بتنی نشان داده‌ایم.







اهمیت و کاربرد پلان آکس‌بندی:

این پلان درعین سادگی از اهمیت بالایی برخوردار است و به عنوان یک پلان پایه، مبنای ترسیم سایر پلان‌های محاسباتی (استراکچر) مانند پلان ستون‌گذاری، پلان فونداسیون (پی‌کنی) و پلان تیرریزی بوده و به درک بهتر نقشه‌های معماری کمک بسیار می‌نماید.

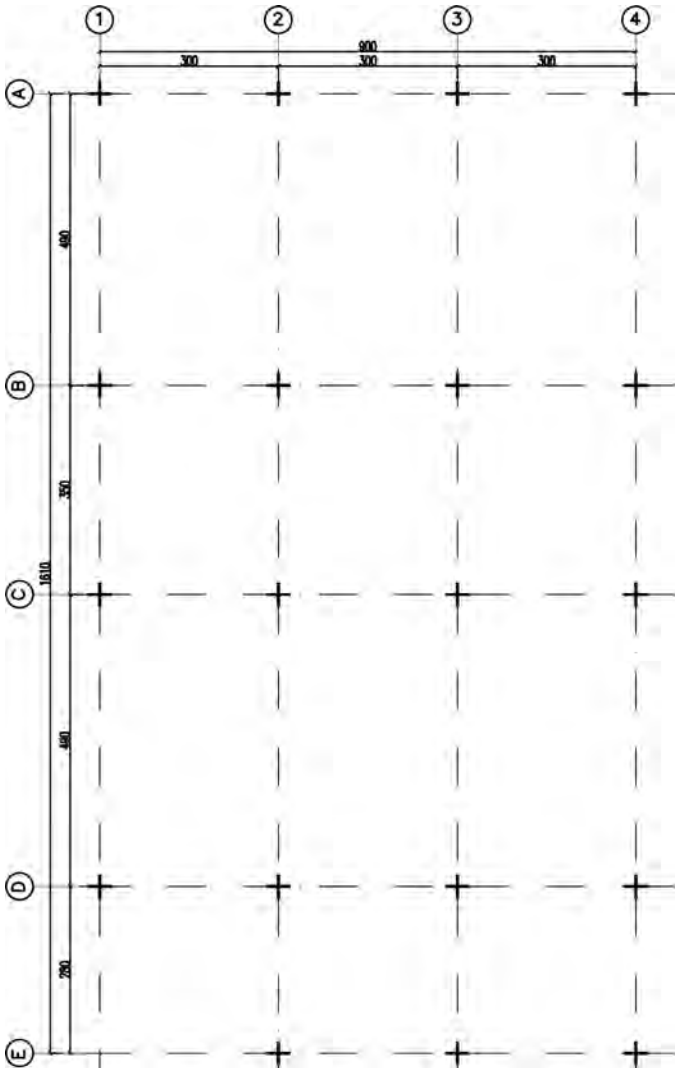
تعیین محل ستون در پلان:

محل ستون باید طوری انتخاب گردد که مکمل زیبایی طرح بوده و ارتباط منطقی بین فضاها را حفظ کند و حتی‌الامکان سعی شود ستون‌ها در داخل دیوارها، داکت‌ها، کمدهای دیواری و... مخفی شوند. علاوه برآن، می‌توان ایمنی درگوشه‌های ساختمان و قاب پله را با قراردادن ستون تأمین نمود. همچنین باید دقت شود محل قرارگیری ستون در فضای پارکینگ‌ها مانع از حرکت ماشین‌ها نگردد و فضاهای بدون استفاده ایجاد نکند.

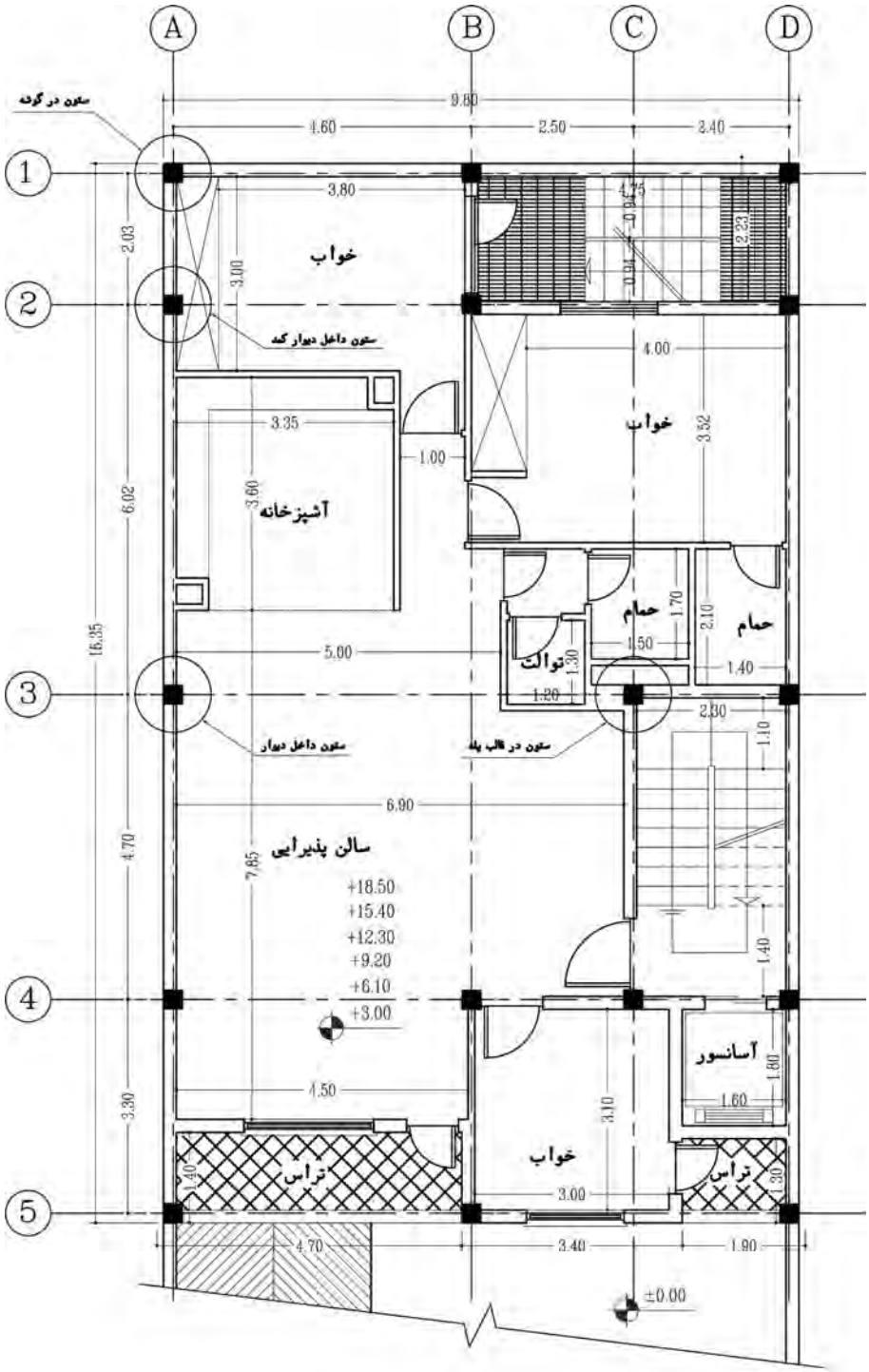
فاصلهٔ ستون‌ها:

فاصلهٔ ستون‌ها از یکدیگر متناسب با ابعاد و مقاطع تیرها و ستون‌ها، بارهای وارده به سازه، اقلیم منطقه و نوع کاربری ساختمان به دقت محاسبه و تعیین می‌گردد (که معمولاً تا ۹ متر در نظرگرفته می‌شود).

همچنین بهتر است فاصلهٔ بین ستون‌ها در پلان یکسان و قرینه باشد. این کار باعث سهولت در اجرا شده و از اشتباه عوامل انسانی می‌کاهد. علاوه بر این کنترل محاسبات و عملیات اجرایی آسان‌تر و مقاومت و یکپارچگی سازه بیشتر خواهد شد.

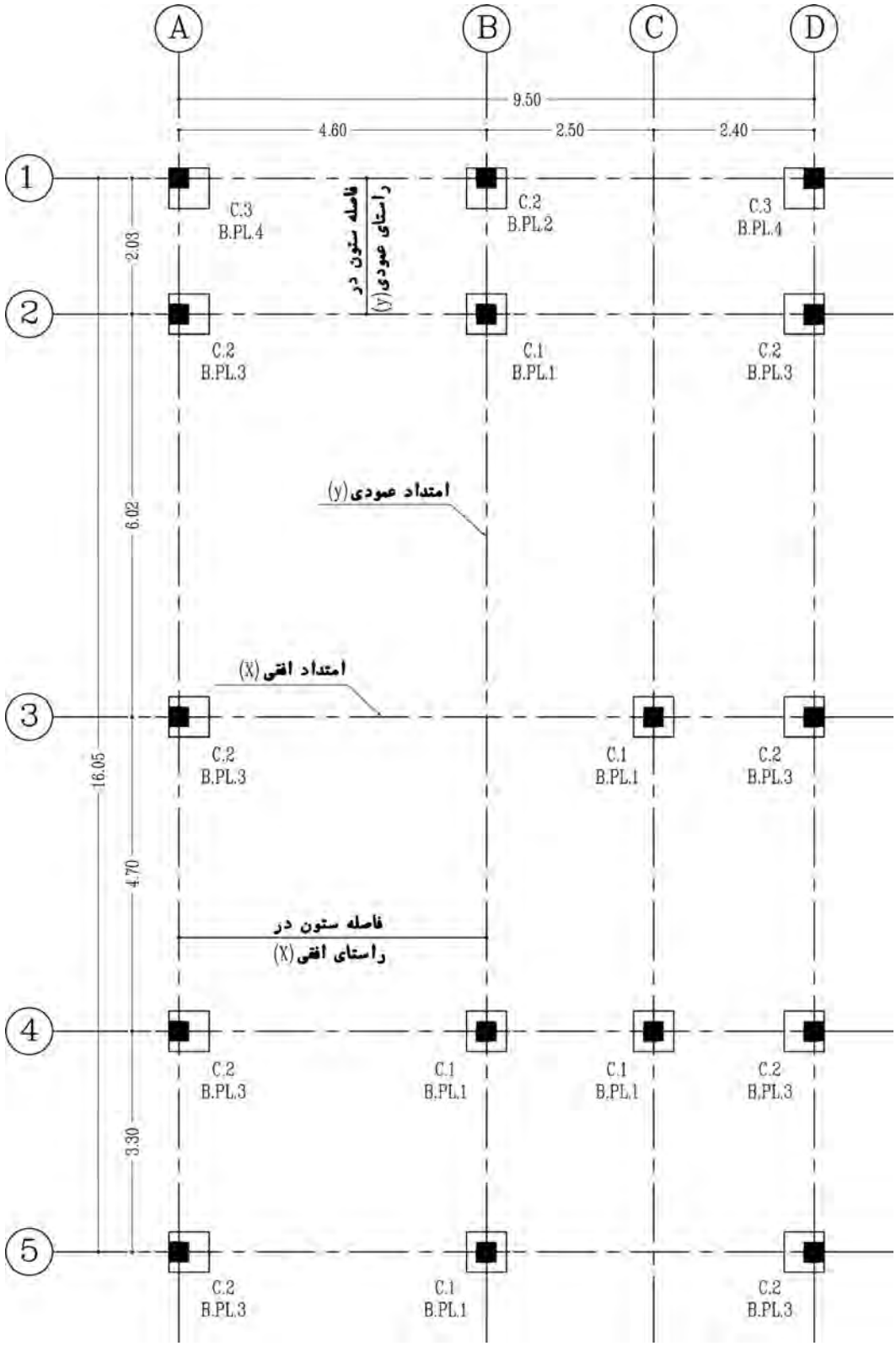


پلان آکس‌بندی



پلان تیپ طبقات

sc: 1:100

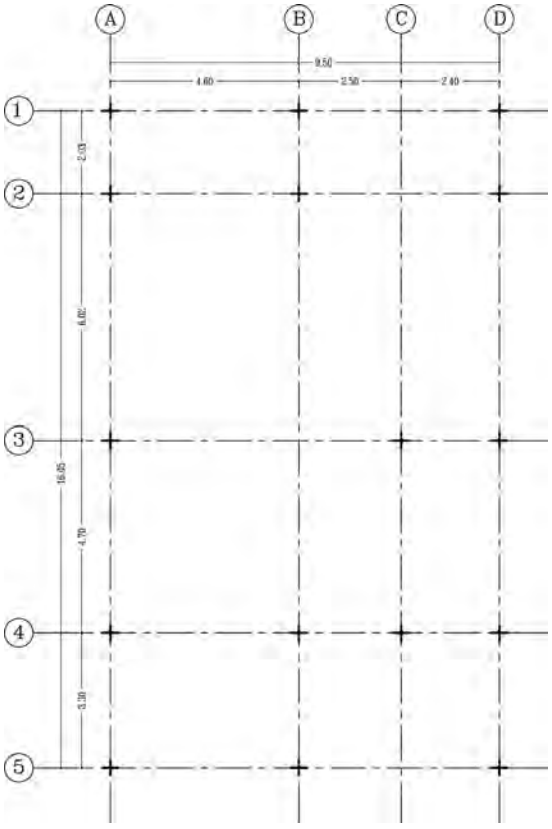

A
B
C
D
9.50
4.60
2.50
2.40
1
2
3
4
5
C.3
B.PL.4
C.2
B.PL.2
C.3
B.PL.4
C.2
B.PL.3
C.1
B.PL.1
C.2
B.PL.3
C.2
B.PL.3
C.1
B.PL.1
C.2
B.PL.3
C.2
B.PL.3
C.1
B.PL.1
C.1
B.PL.1
C.2
B.PL.3
C.2
B.PL.3
C.1
B.PL.1
C.2
B.PL.3
2.03
6.02
16.05
4.70
3.30
فاصله ستون در
راستای عمودی(y)
امتداد عمودی(y)
امتداد افقی(X)
فاصله ستون در
راستای افقی(X)

امتداد ستون‌ها:

باید سعی شود که آکس ستون‌ها در امتدادهای افقی و عمودی هم‌محور بوده و تا جایی که مقدور باشد از پراکندگی ستون در پلان جلوگیری شود. زیرا ساختمان‌هایی در مقابل نیروهای جانبی مقاوم‌ترند که دارای شکل متقارن بوده و شکستگی‌ها و پیش‌آمدگی‌های کمتری در پلان و نما داشته باشند. پس از طراحی و ترسیم پلان معماری، یک نسخه از نقشهٔ مذکور در اختیار مهندس محاسب قرار می‌گیرد. مهندس محاسب سازه نیز با توجه به شرایط حد و مرز زمین و موقعیت دیوارها و تیغه‌بندی داخلی درطبقات و همچنین فضای پارکینگ، موقعیت و محل ستون‌ها را در پلان با علامت (+) مشخص می‌نماید.

در پلان آکس‌بندی معمولاً فاصلهٔ ستون‌ها از یکدیگر را در جهت محور طولی (X) بالای پلان روی خط اندازه مابین دو خط آکس که با حروف انگلیسی درون دایره مشخص شده‌اند، نمایش می‌دهند. و فاصلهٔ ستون‌ها از یکدیگر را در جهت محور عرضی (Y) سمت چپ پلان، روی خط اندازه مابین دو خط آکس که با شماره‌گذاری درون دایره معرفی شده‌اند، مشخص می‌نمایند.

به پلان آکس‌بندی زیر دقت نمایید که تعداد ستون‌ها در راستای محورهای عمودی یکسان نمی‌باشند.



تمرین

تمرین عملی شماره ۱: پلان آکس‌بندی تمرین عملی شماره‌های ۳ و ۴ و ۵ و ۶ از فصل اول را ترسیم کنید .

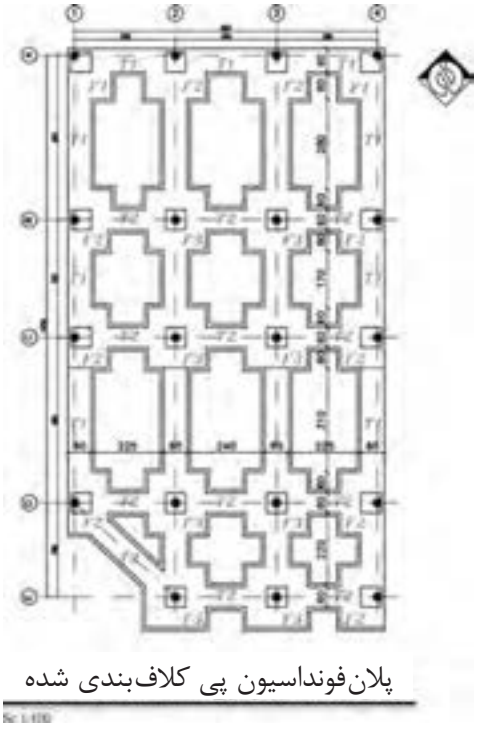
پلان فونداسیون

پلانی است که درآن نوع، ابعاد، تعداد و موقعیت پی‌ها را نسبت به شمال جغرافیایی منطقه و امتدادهای طولی و عرضی زمین مشخص می‌کند. برای ترسیم پلان فونداسیون باید پلان آکس‌بندی و سطح زیربنا را ترسیم نموده، سپس با توجه به شرایط زمین و محدودهٔ آن و محورهای طولی و عرضی (آکس‌ها) اقدام به ترسیم انواع پی‌ها و شناژهای مختلف نمود.

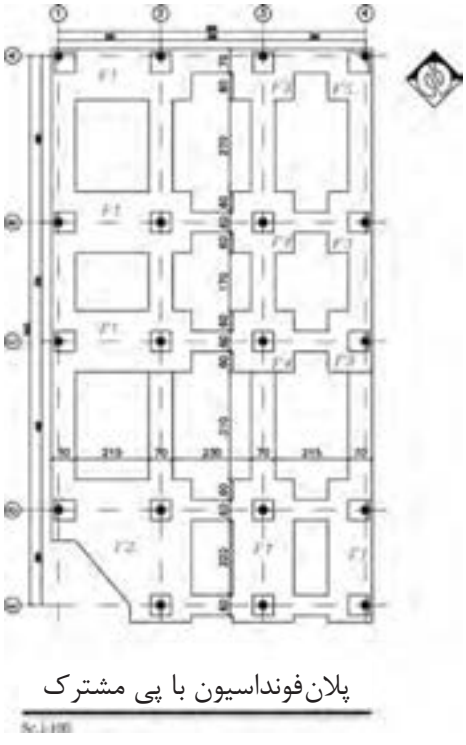
بتن مگر: بتنی است با عیار کم، که در زیرفونداسیون ریخته می‌شود. به بتن مگر، بتن پاکیزگی یا رگلاژ نیز می‌گویند. این بتن موجب می‌شود که آب بتن اصلی فونداسیون توسط خاک زیر پی جذب نگردد و بتن اصلی پی‌ها متخلخل و پوک نشود.

میزان سیمان مصرفی در بتن مگر ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم سیمان بر مترمکعب است که جهت آماده‌سازی بستر خاک‌برداری شده، قبل از مرحلهٔ فونداسیون اجرا می‌گردد. حداقل ضخامت بتن مگر ۱۰ سانتی‌متر و از هرطرف ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر بیشتر از فونداسیون ریخته می‌شود.

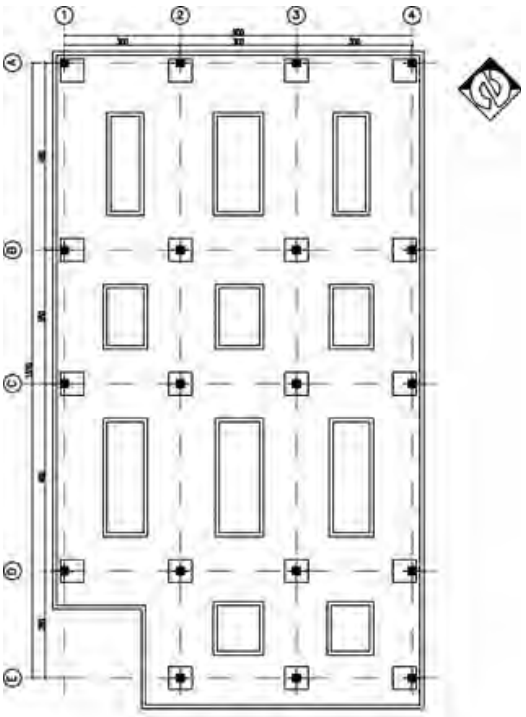
چهار نمونه از انواع مختلف پلان‌های فونداسیون در زیر آمده است:



پلان‌فونداسیون پی کلاف‌بندی شده

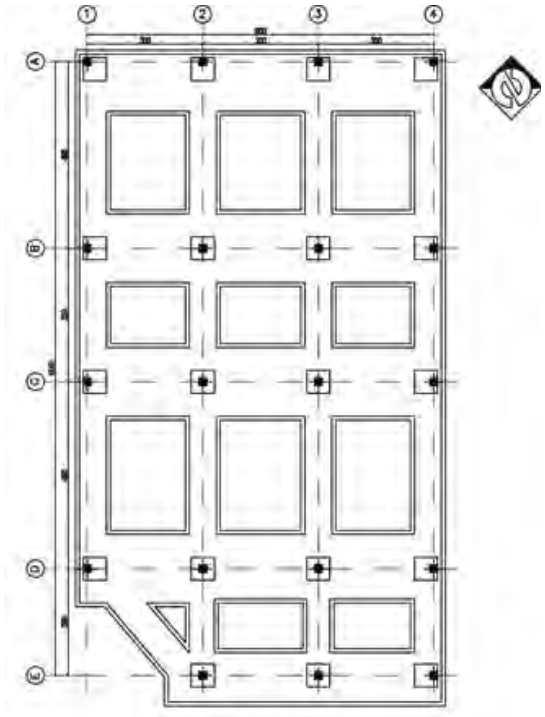


پلان‌فونداسیون با پی مشترک



پلان‌فونداسیون نواری

Sc 1:100

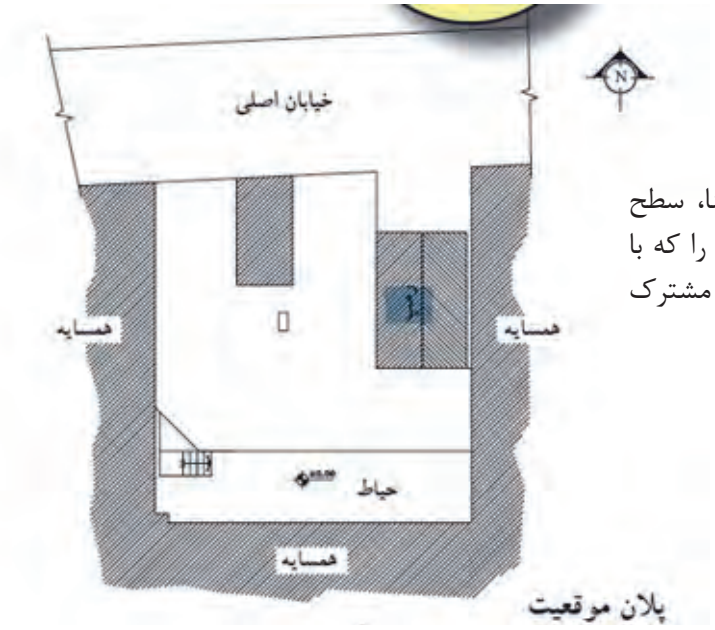


پلان‌فونداسیون نواری با شناژ همسطح

Sc 1:100

نکته

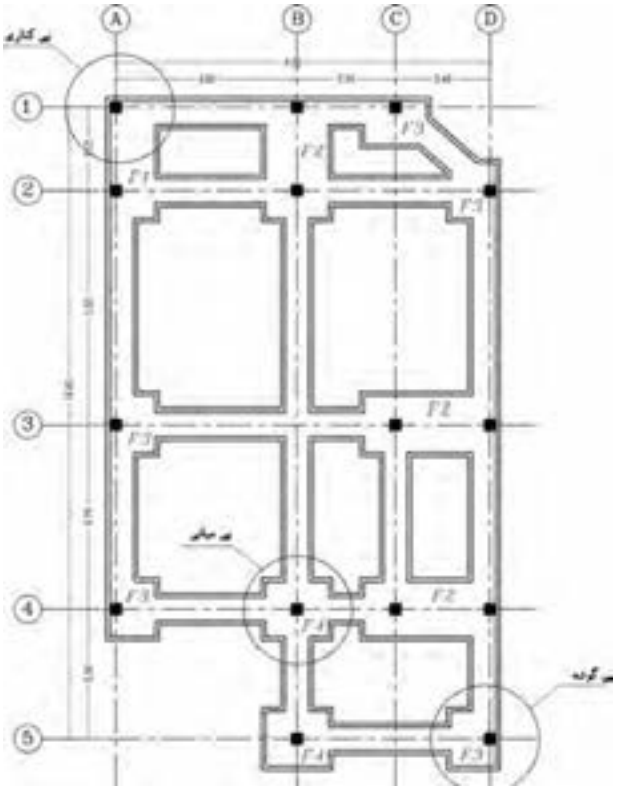
قبل از شروع ترسیم پلان فونداسیون، وجود نقشه‌های معماری، مانند پلان موقعیت و پلان‌های اصلی ساختمان و هم چنین نقشه‌های آکس‌بندی و ستون‌گذاری طرح، لازم و ضروری است.

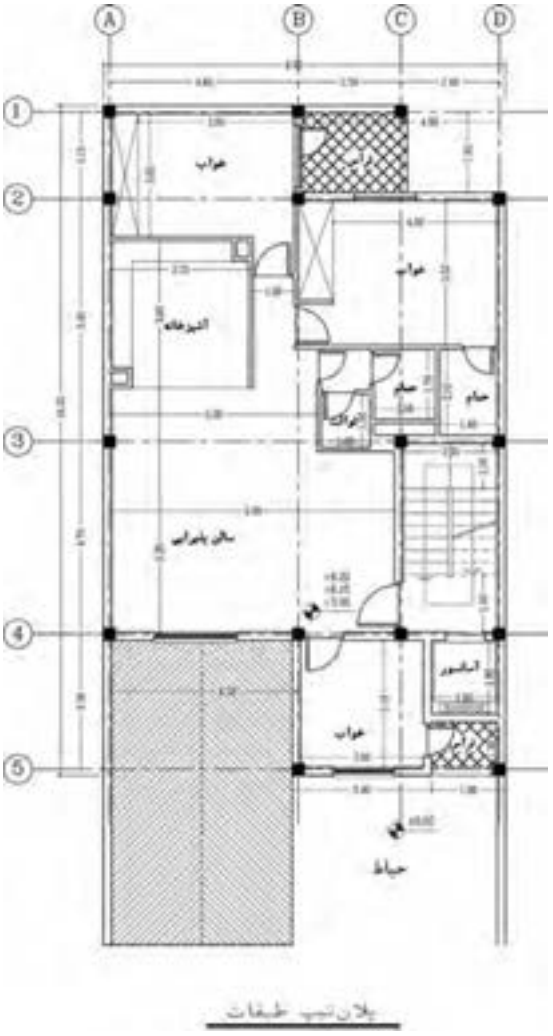


پلان موقعیت

پلان موقعیت و یا پلان‌های اصلی بنا، سطح زیربنا و امتدادهای طولی و عرضی بنا را که با دیوار همسایهٔ مجاور یا گذرها (خیابان) مشترک است، نشان می‌دهد.

این هم‌جواری‌ها، ابعاد پی را در کناره‌ها محدود کرده به طوری‌که شکل پی در نقاط کناری بنا، به‌طورکامل اجرا نخواهد شد. این ابعاد، متناسب با میزان بار وارده و مقاومت زمین (خاک) زیرین محاسبه خواهد شد.
نقشه‌های زیر پلان فونداسیون ساختمانی را نشان می‌دهد که در آن پی‌های داخلی (پی میانی) به شکل مربع کامل نمایش داده شده و ستون در مرکز محورها قرارگرفته است. این پی‌ها از چهارطرف به پی‌های کناری خود کلاف شده است و بارگیری آن از چهارسو انجام می‌شود. اما پی‌های هم‌جوار با دیوار همسایه که در دو طرف بنا قرارگرفته اند، از سه طرف به پی‌های کناری خود،کلاف گردیده و بارگیری آن از سه جهت می‌باشد. همچنین پی‌هایی که در چهارگوشهٔ بنا قرار دارند، متناسب با هم‌جواری شان با خیابان و همسایه، بارخود را از دو جهت دریافت کرده و طبق محاسبات، ابعاد آن کوچک‌تر از پی‌های داخلی خواهد بود.

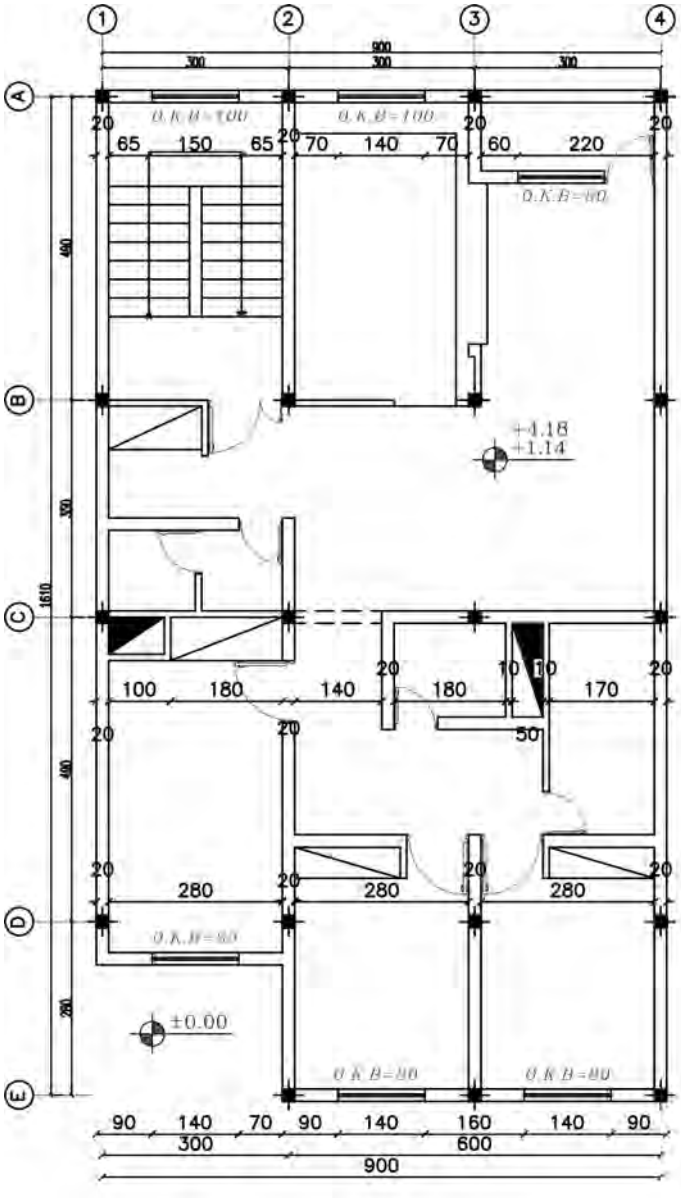




مراحل ترسیم پلان فونداسیون

مراحل ترسیم پلان فونداسیون پلان زیر را بدین شرح دنبال نمایید:

پلان طبقات یک ساختمان مسکونی را نشان می‌دهد، که در آن محل قرارگیری ستون‌ها مشخص شده است. با توجه به پلان موقعیت، این بنا از شمال به خیابان اصلی و از شرق و غرب به ساختمان‌های مجاور محدود و ضلع جنوبی بنا نیز به حیاط منتهی گردیده است.



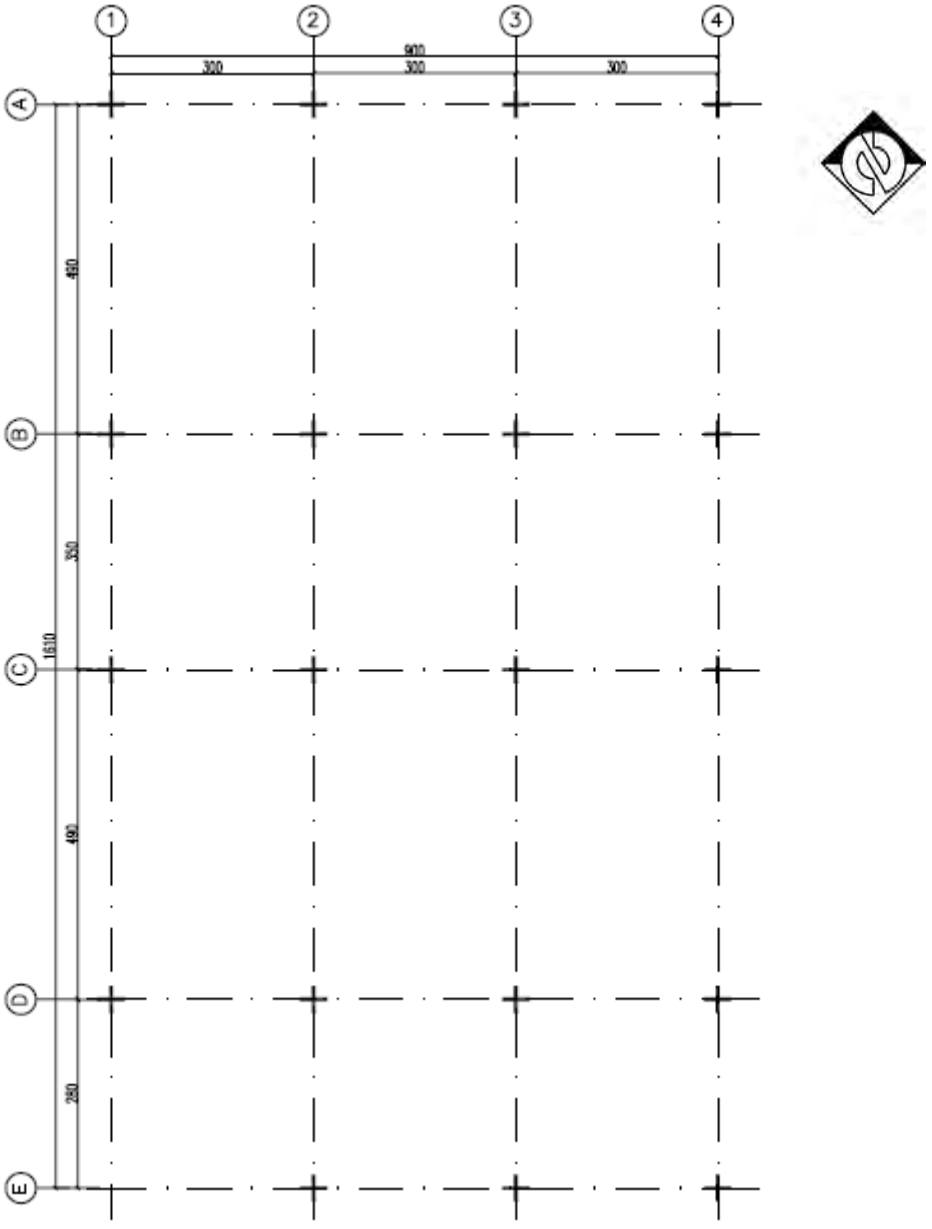
پلان طبقات

Sc.1:100

پلان موقعیت

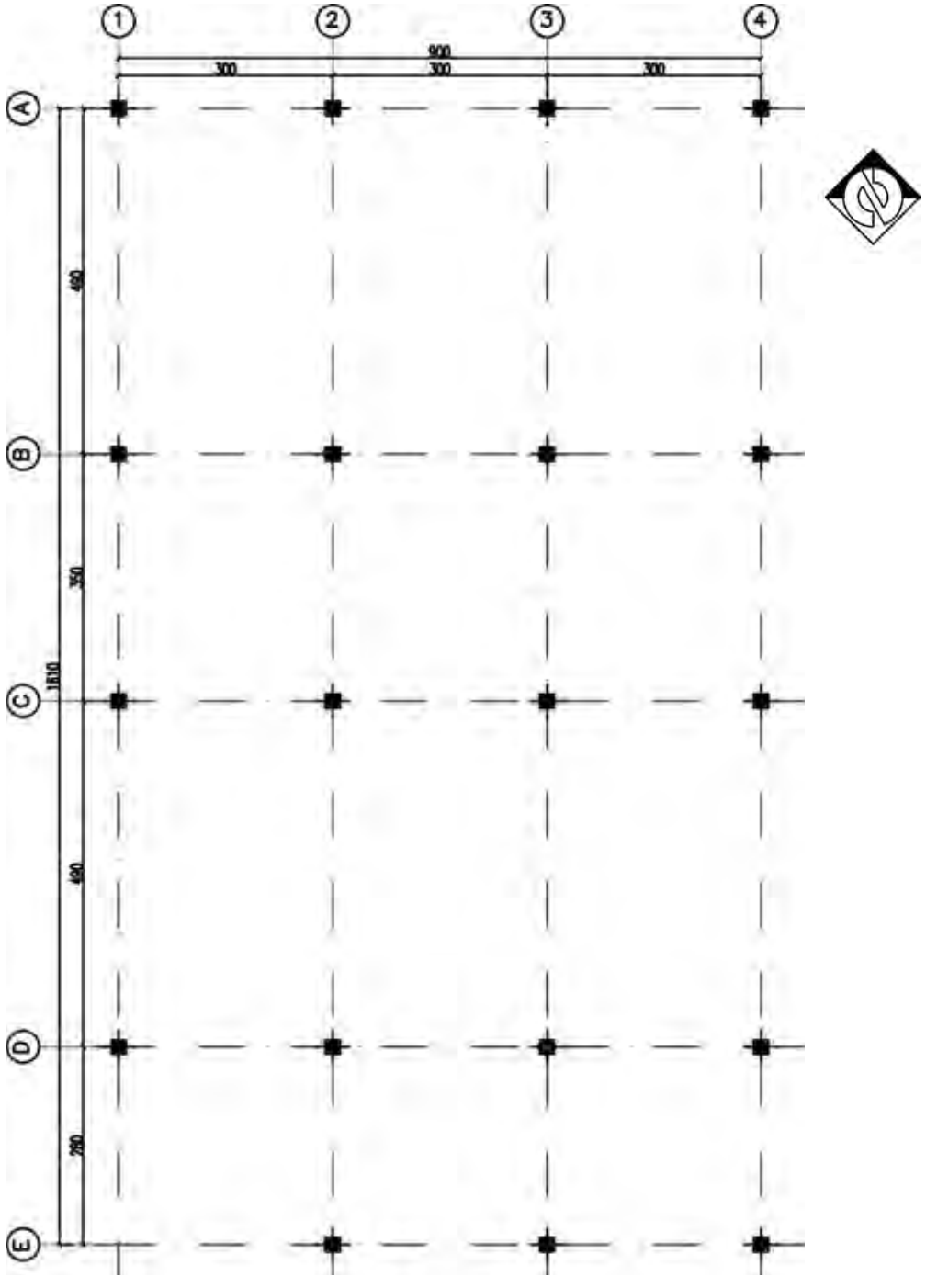
مراحل ترسیم پلان فونداسیون منفرد:

۱ـ مبنای ترسیم پلان فونداسیون، پلان آکس‌بندی است. پس ابتدا پلان آکس‌بندی را ترسیم کنید.

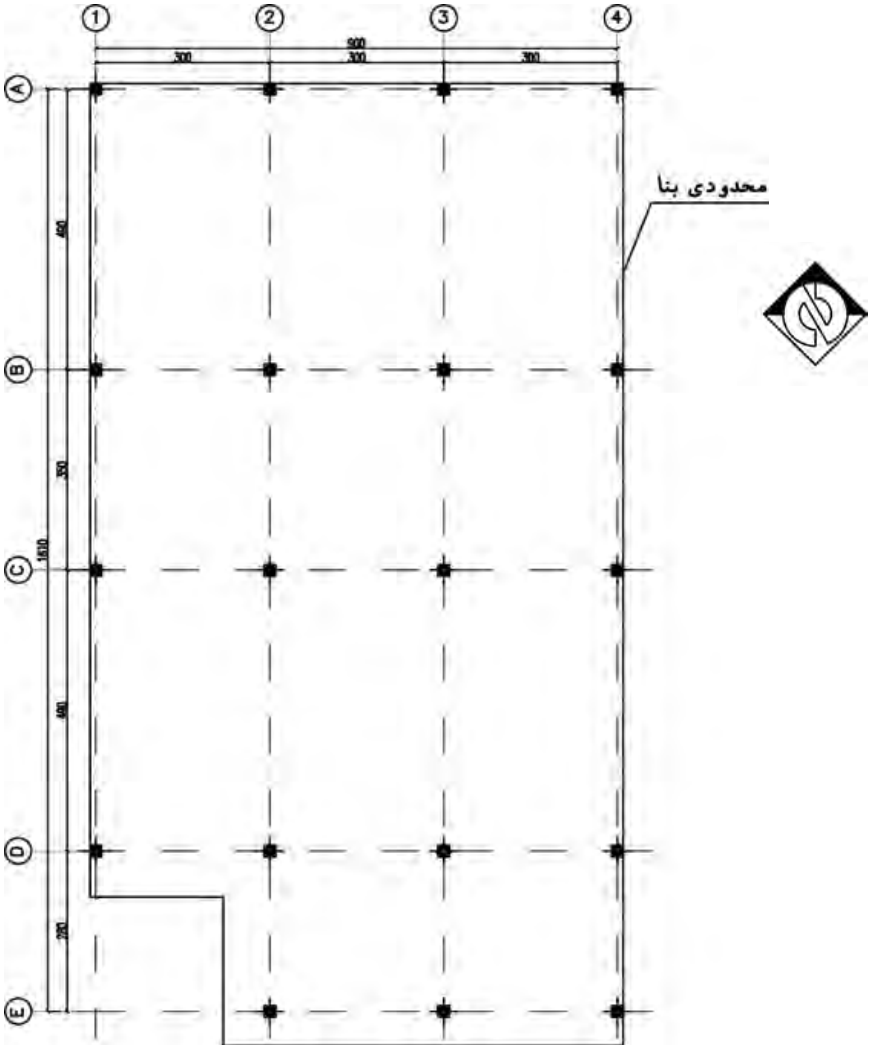


پلان آکس‌بندی
مقیاس ۱/۱۰۰

۲ـ محل قرارگیری ستون‌های پلان معماری را در تلاقی محورهای آکس ترسیمی با مربع توپر نشان دهید.



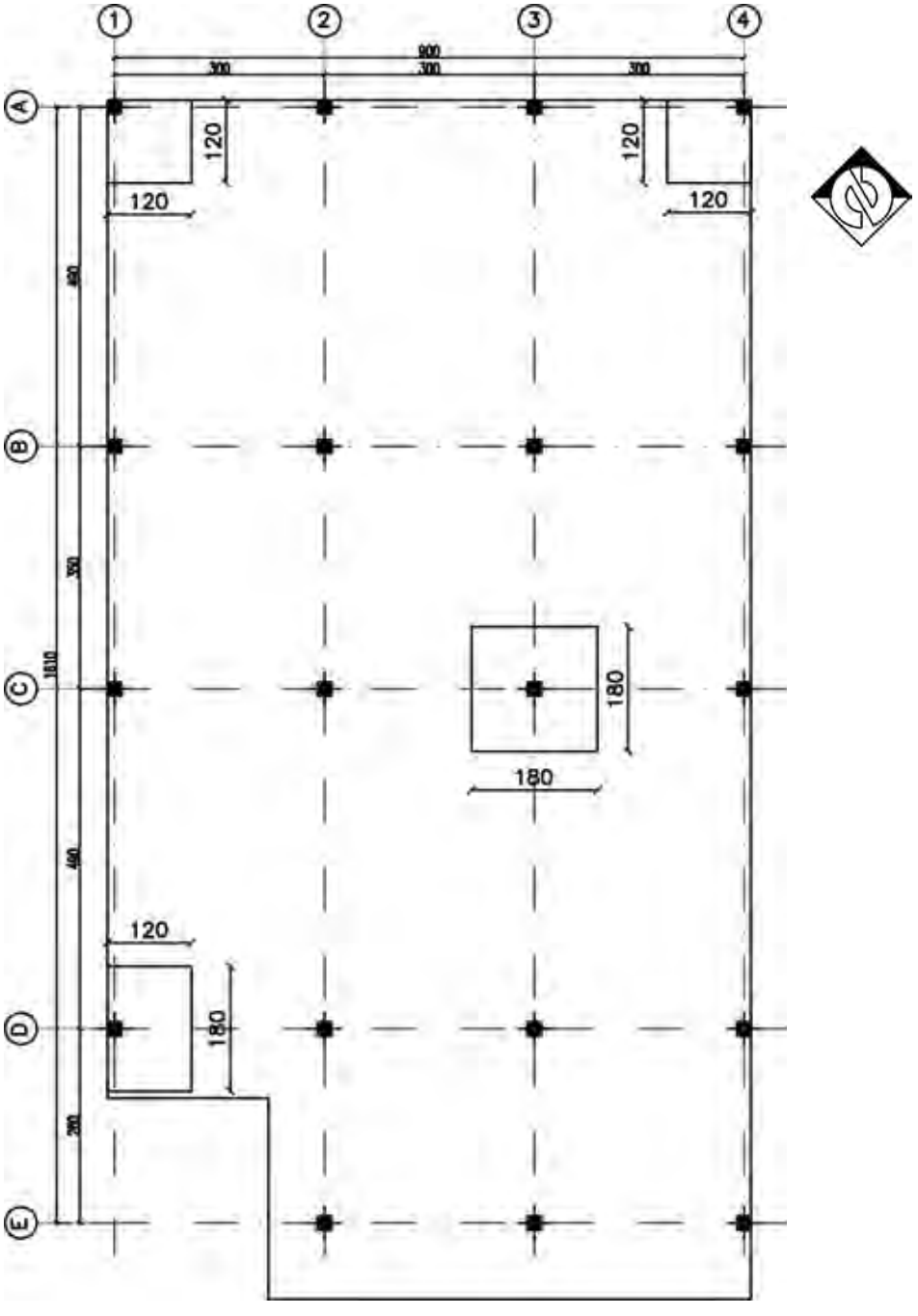
۳ـ محدودهٔ زمین را از روی پلان معماری داده شده مشخص کرده و با خط ممتد نازک رسم کنید.



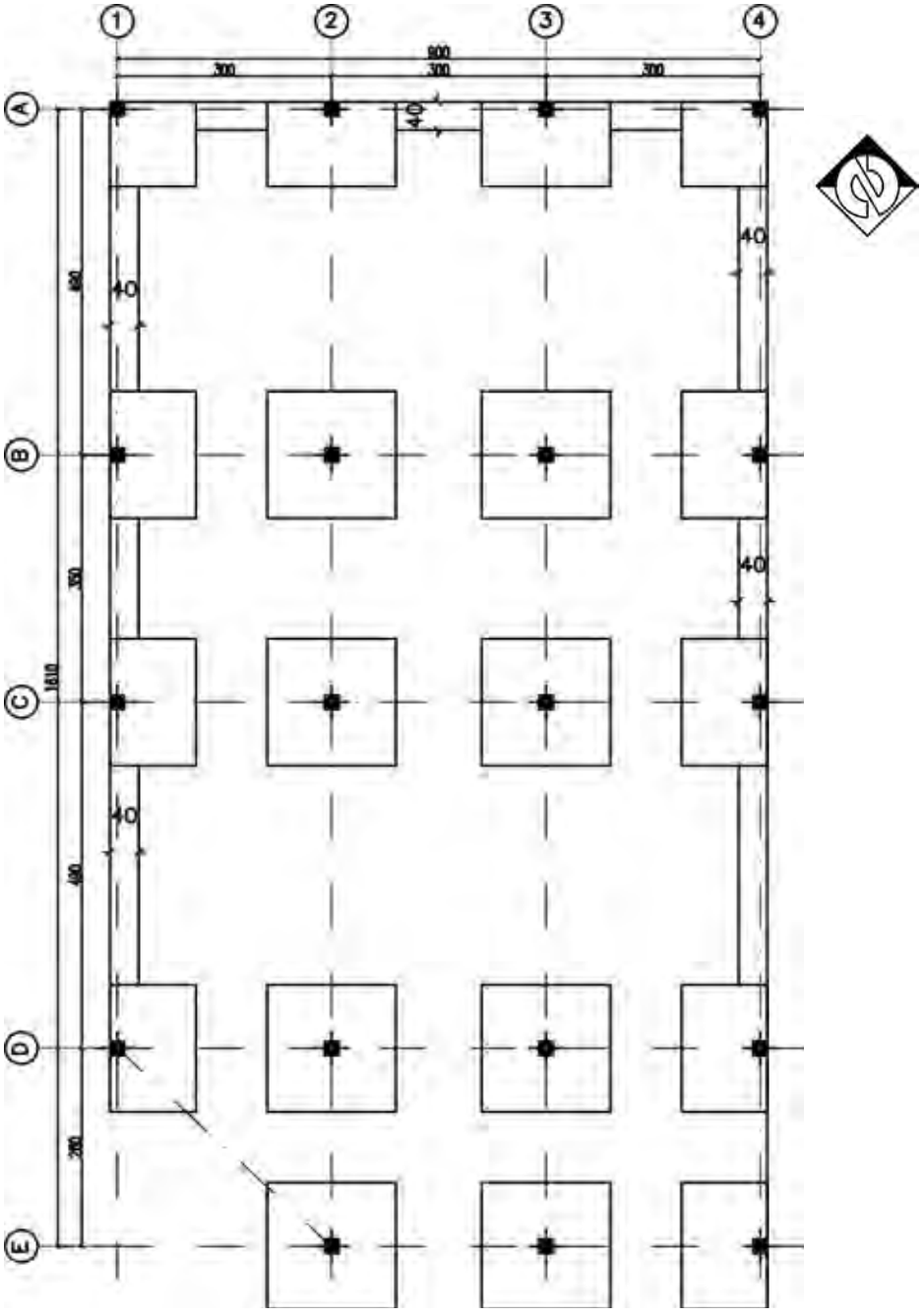
ابعاد به سانتی‌متر	نوع و تیپ فونداسیون
۱۲۰×۱۲۰	F۱
۱۸۰×۱۲۰	F۲
۱۸۰×۱۸۰	F۳
۴۰×۴۰	شناژها

جدول ابعاد تیپ‌های مختلف فونداسیون

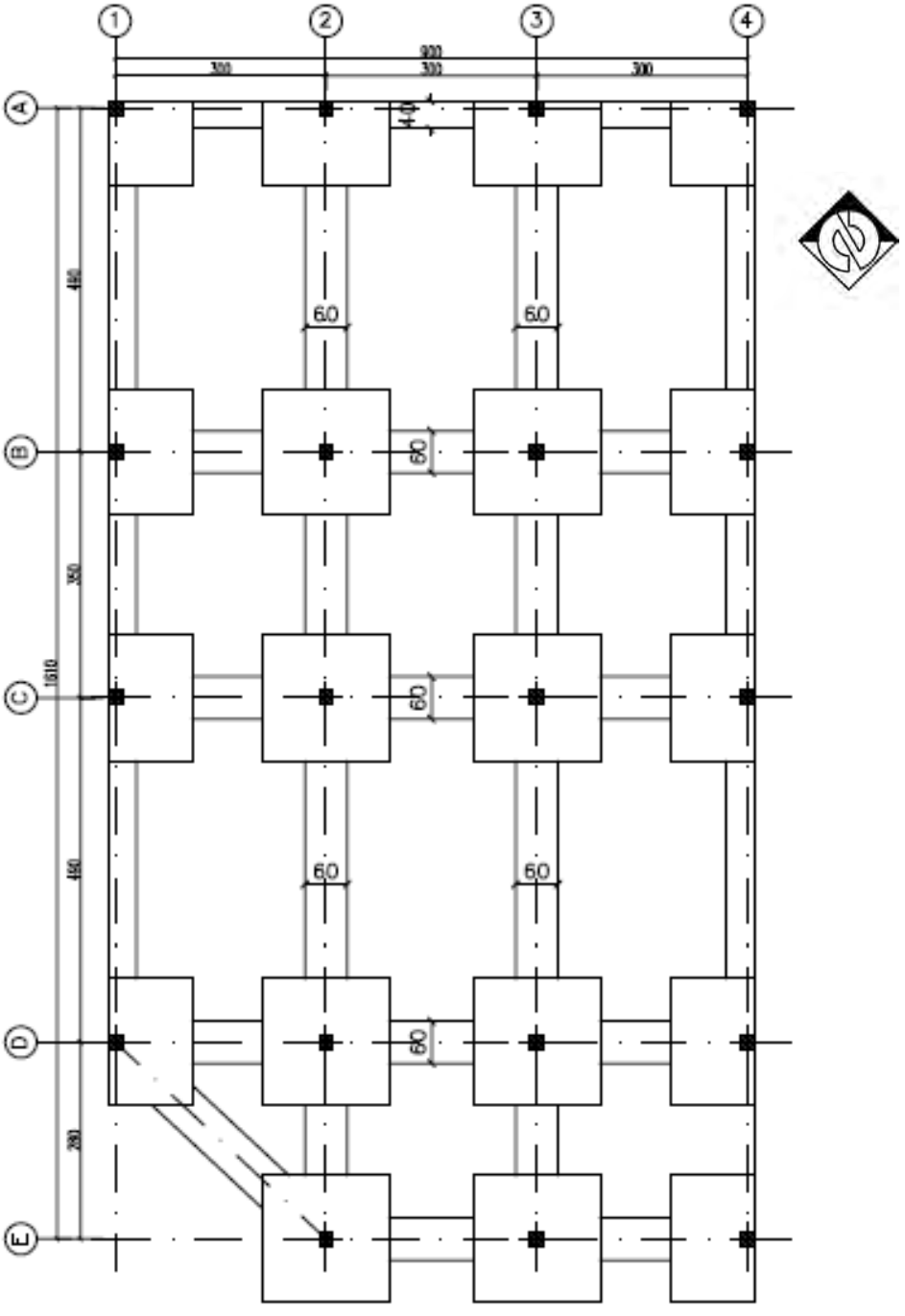
۴ـ برای ترسیم پی‌ها باید طبق جدول تیپ‌بندی فونداسیون که مهندس محاسب در اختیار شما قرار می‌دهد عمل نمایید. در ترسیم پی‌های گوشه، باید لبهٔ بیرونی پی را بر مرز پلان منطبق نموده به طوری‌که ستون درگوشهٔ بیرونی پی قرار بگیرد.



۵ـ حال برای ترسیم پی‌های کناری، باید یک بُعد از پی را بر امتداد مشخص شدهٔ مرز پلان مذکور منطبق نمایید (ابعاد پی با نظر مهندس محاسب در ترسیم پی‌ها باید در نظرگرفته شود).
پی‌های میانی را نیز طوری ترسیم نمایید که آکس ستون بر آکس پی منطبق شود.
برای اتصال پی‌ها به یکدیگر، ابتدا شناژهای طولی و عرضی را ترسیم کنید. توجه داشته باشید، نباید شناژها از مرز پلان خارج شود.



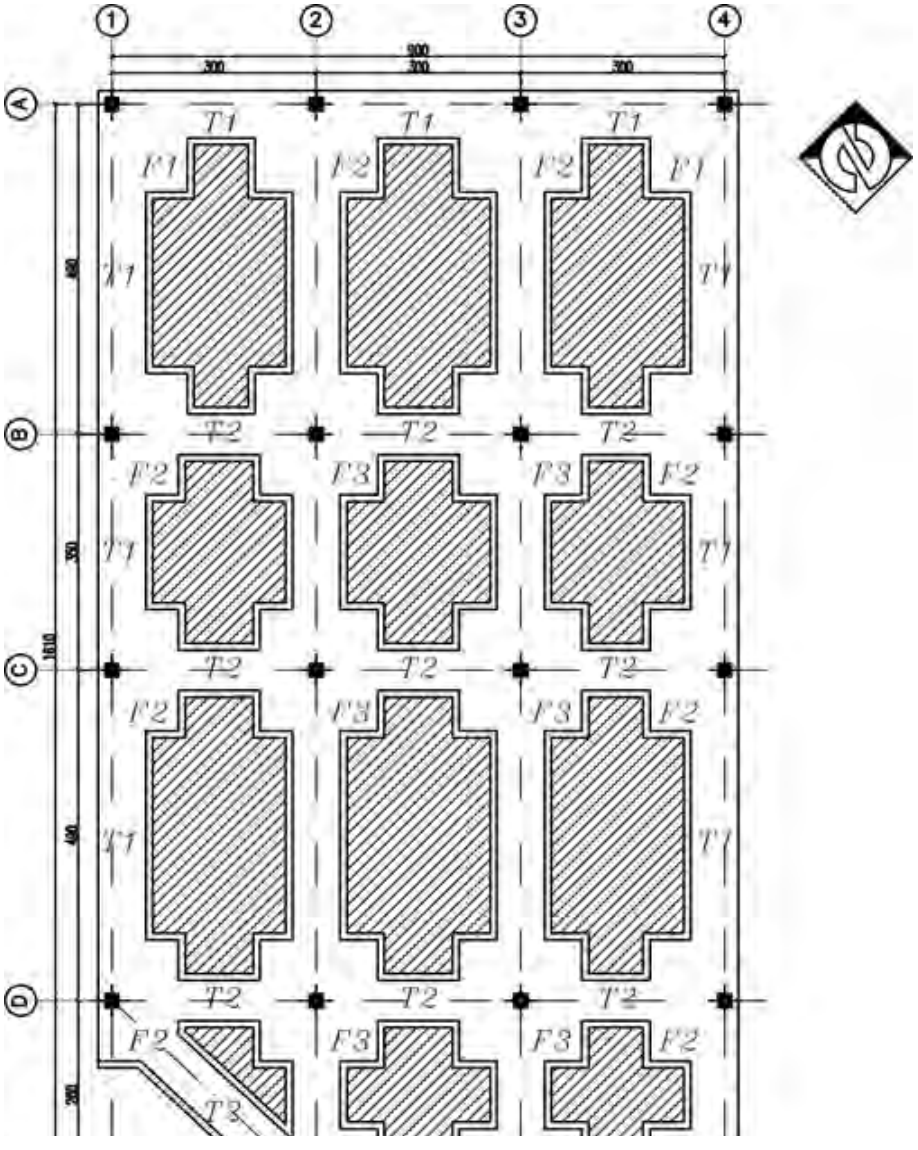
۶ـ سپس شناژهای طولی و عرضی میانی را ترسیم نمایید. عرض شناژ، باید از دو طرف نسبت به محورهای افقی و عمودی یکسان در نظر گرفته شوند.



۷ـ ترسیم بتن مگر آخرین مرحله از ترسیم پلان فونداسیون خواهد بود. بدین‌منظور دورتا دور، از لبهٔ پی و شناژها را با فاصلهٔ ۱۰ سانتی‌متر و با خطوط ممتد نازک، نشان دهید و در ادامه خطوط بین پی و شناژ را پاک کنید.

پس از ترسیم کامل پلان فونداسیون باید پی‌ها و شناژها نام‌گذاری شوند.

در پی‌های منفرد، معمولاً آنها را با حرف F نشان می‌دهند و برای متمایزکردن تیپ‌های مختلف پی‌ها از اعداد نیز استفاده می‌شود مانند F۱ ، F۲ ،... (شماره‌گذاری نقشه‌ها ازگوشهٔ سمت چپ و از بالای نقشه شروع می‌شود).



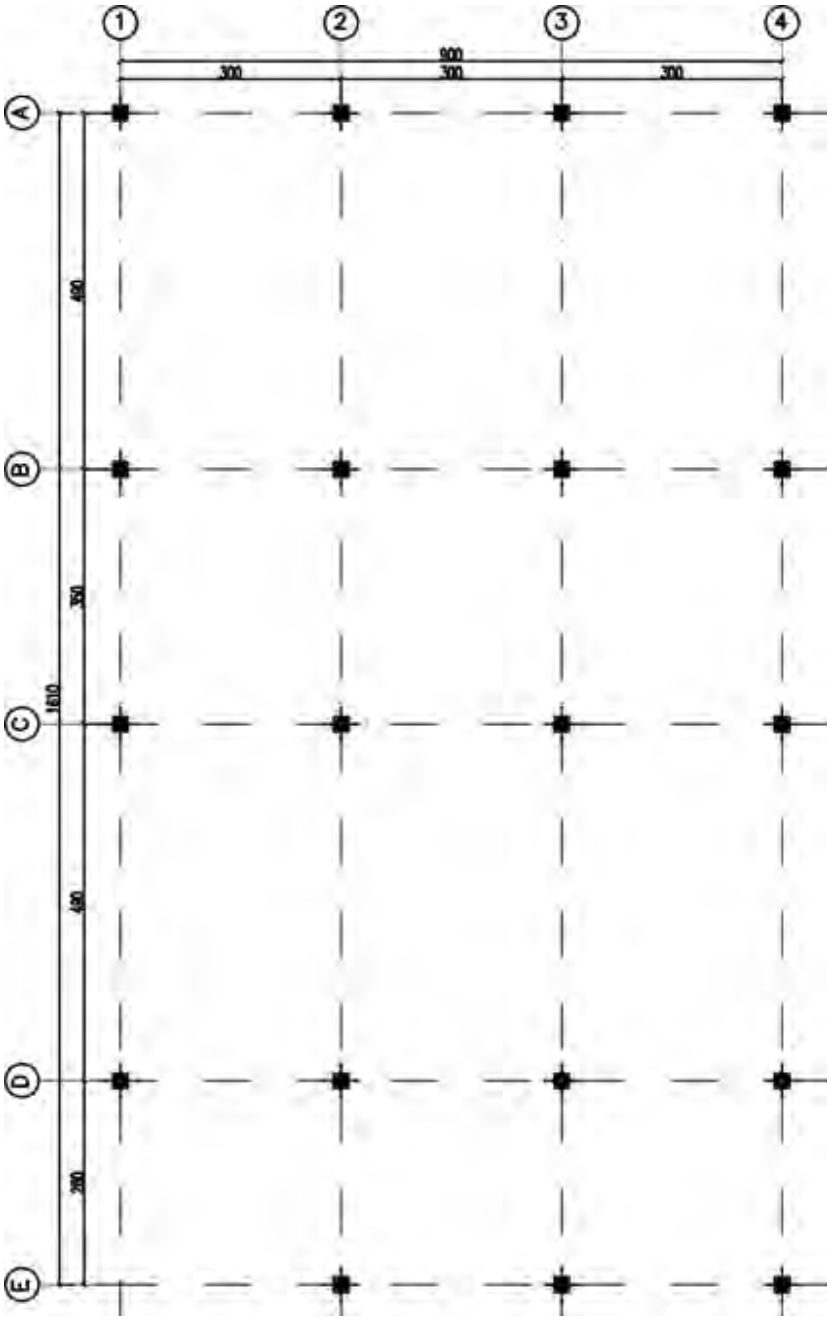
تمرین

تمرین عملی۲:

پلان فونداسیون منفرد تمرین عملی شماره ۳ و ۴ از فصل اول کتاب را با نظر هنرآموز خود ترسیم نمایید.

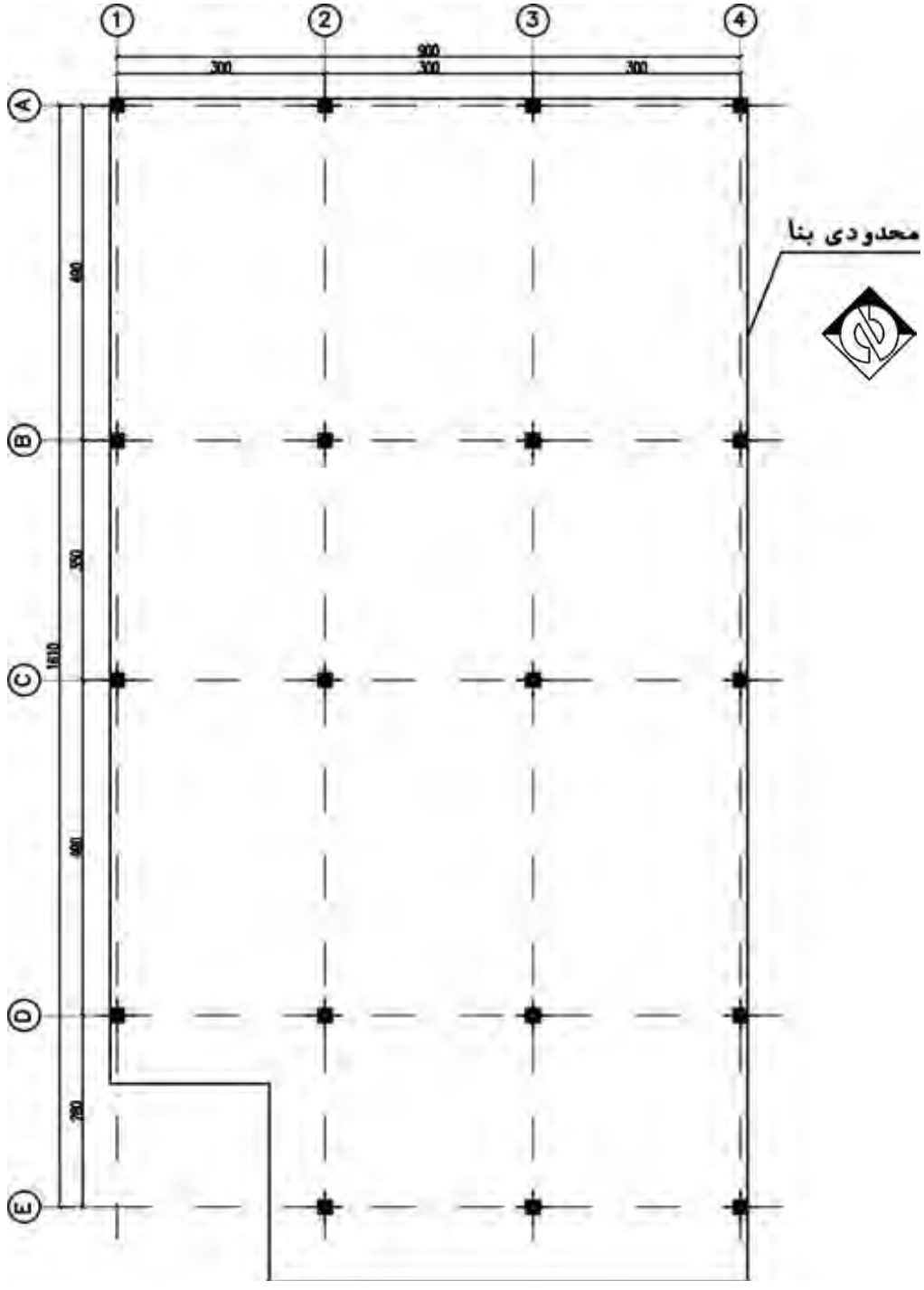
دستورالعمل ترسیم پلان فونداسیون نواری نیز به ترتیب زیر نشان داده می‌شود:

مرحله اول: چون مبنای ترسیم پلان فونداسیون، پلان آکس‌بندی است،لذا ابتدا باید پلان آکس بندی و سپس ستون گذاری را از روی پلان معماری رسم نمایید.



پلان ستون‌گذاری
مقیاس ۱/۱۰۰

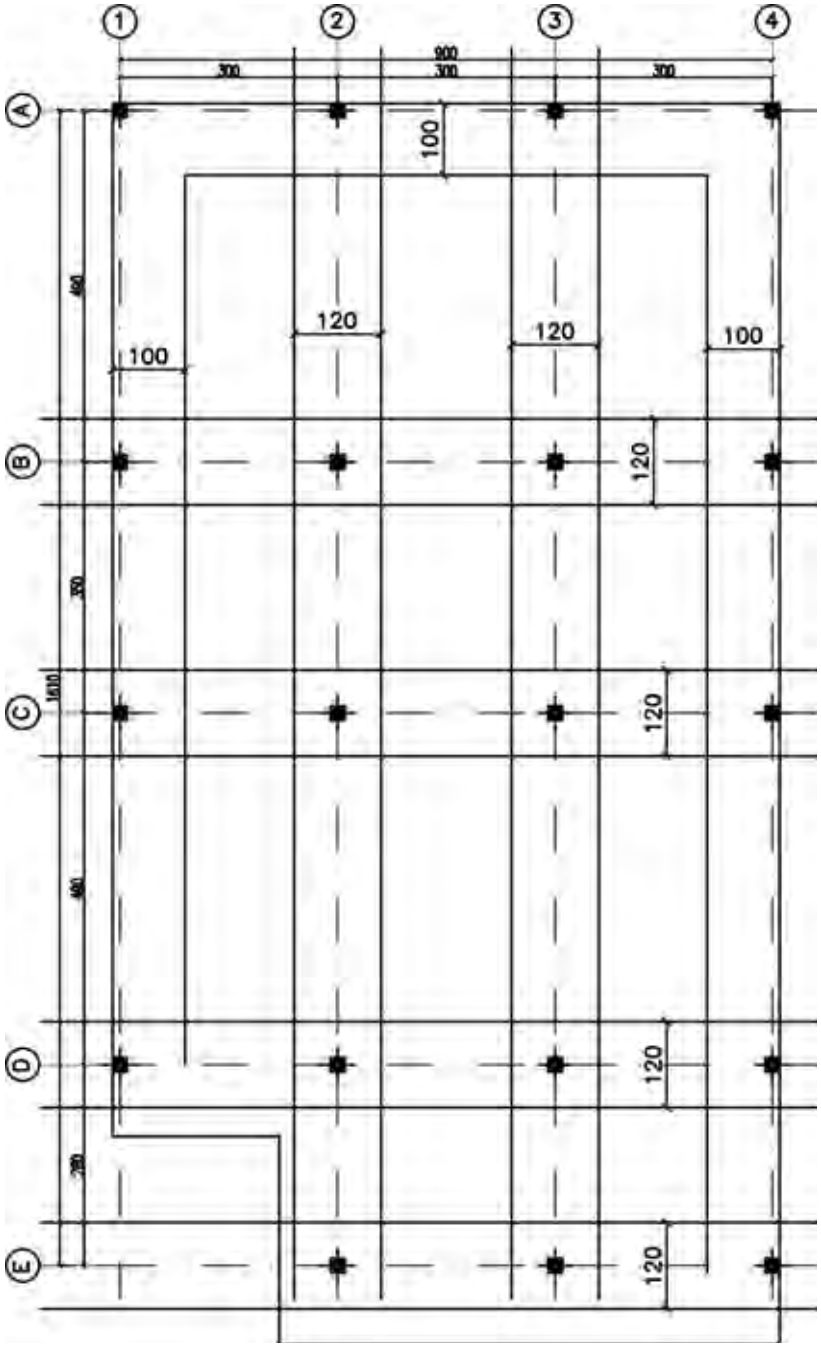
مرحله دوم: محدودهٔ مرز زمین را از روی پلان موقعیت و پلان معماری داده شده مشخص کرده و با خط ممتد نازک رسم کنید.



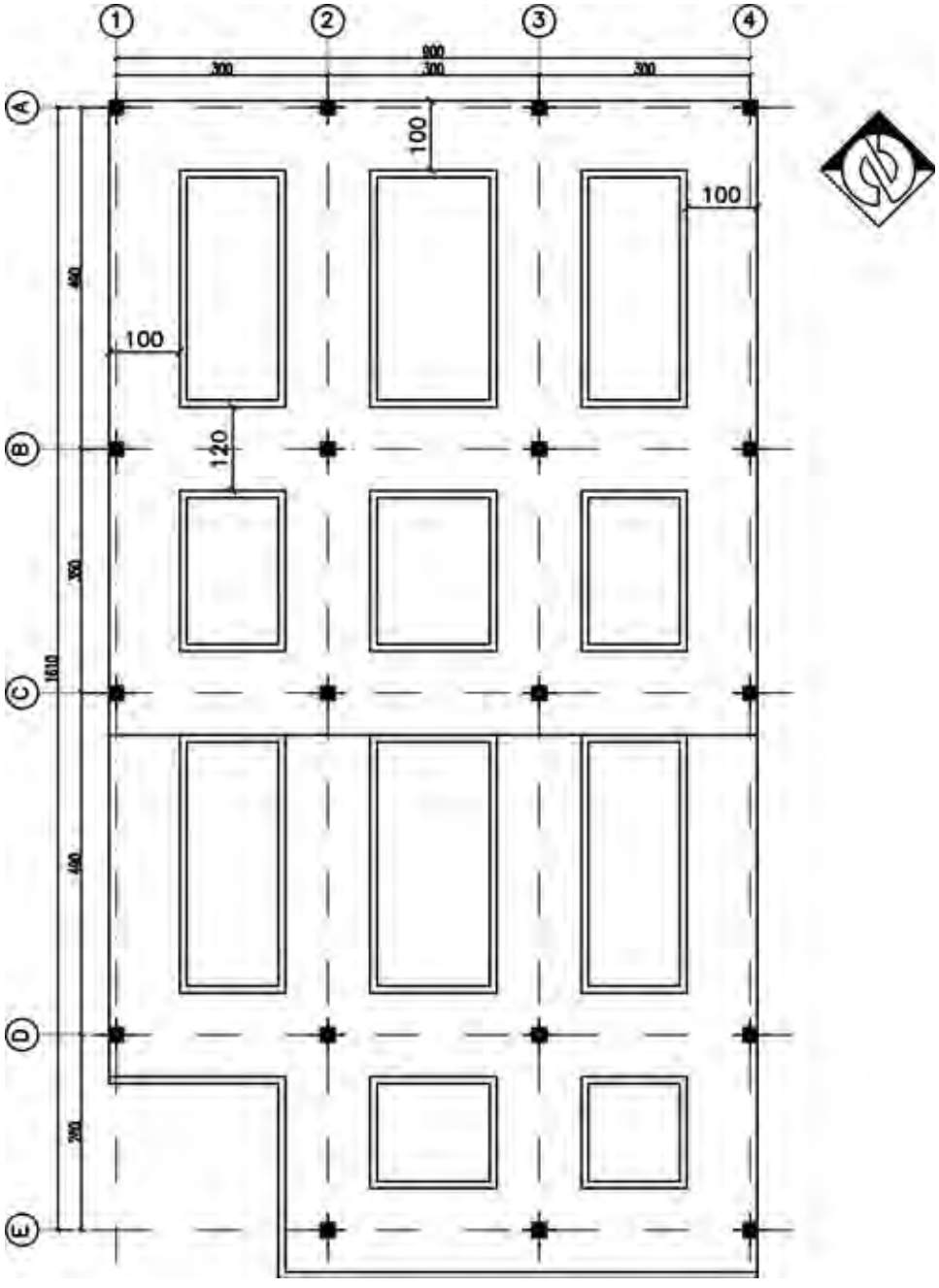
مرحله سوم: برای ترسیم پی‌ها باید مطابق عرض پی‌ها که مهندس محاسب در اختیار رسّام قرار می‌دهد، عمل نمود.

به این منظور می‌توانید ابتدا نوارهای طولی و سپس نوارهای عرضی را به سلیقهٔ خود ترسیم نمایید.

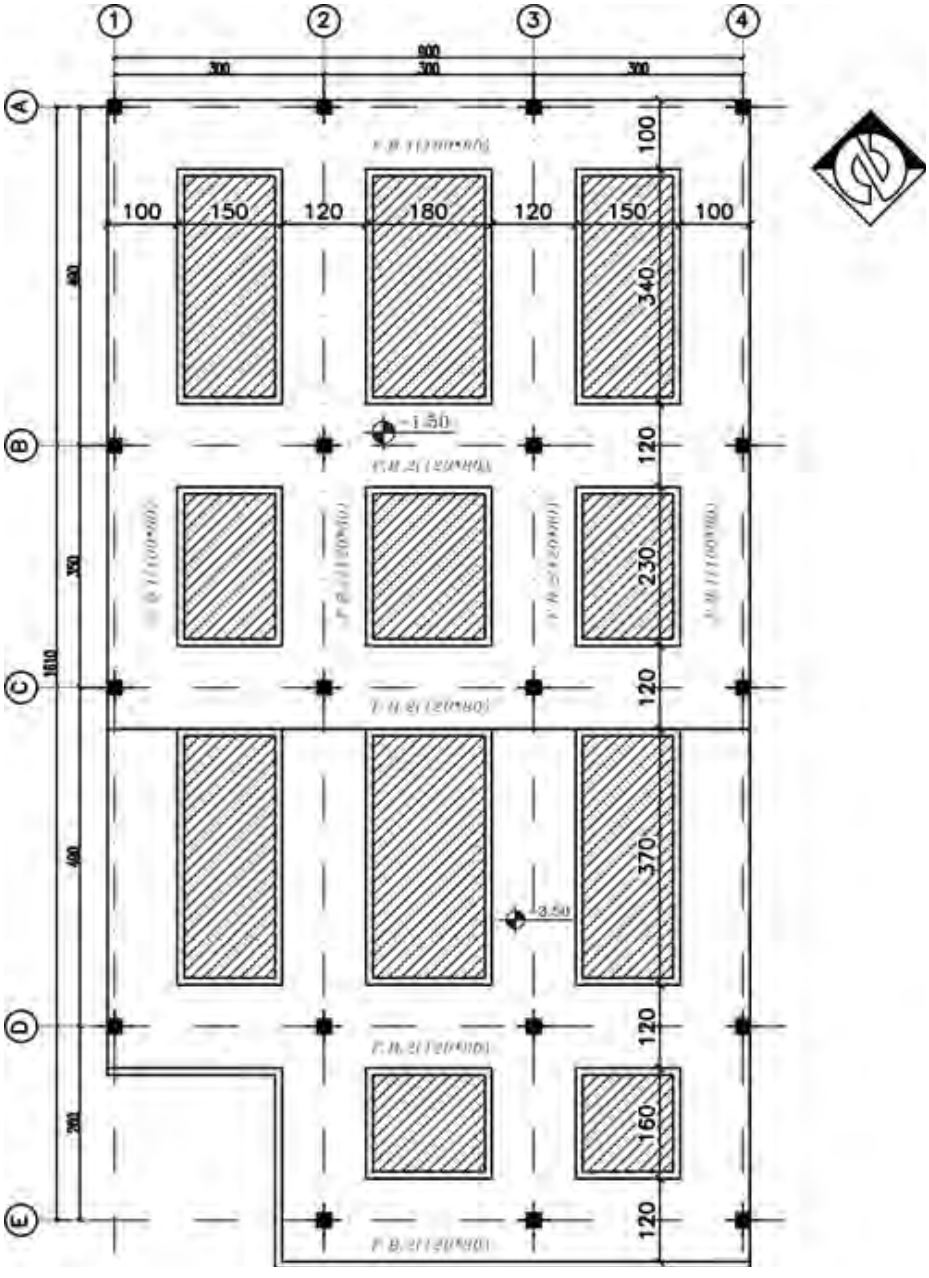
لازم به ذکر است که لبهٔ پی‌ها باید منطبق برلبهٔ محدودهٔ زمین بوده و از آن خارج نگردد.



مرحله چهارم: خطوط اضافی که در محل تلاقی پی‌ها ایجاد شده، را پاک کرده و نقشه را با ترسیم خطوط بتن مگر کامل کنید.



مرحله پنجم: نام‌گذاری و تیپ‌بندی پی‌های نواری و تکمیل اندازه‌گذاری نقشه آخرین مرحلهٔ ترسیم است. فاصلهٔ بین آکس‌ها را اندازه‌گذاری کنید و اندازهٔ طولی و عرضی پلان را بر روی خط اندازه بنویسید، کدهای ارتفاعی سطوح غیرهم سطح را نیز نشان دهید.



تمرین

تمرین عملی ۳:

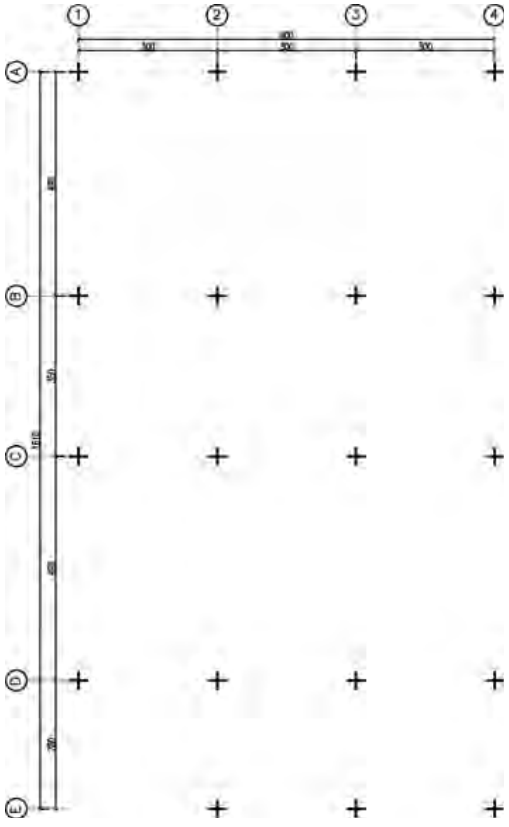
پلان فونداسیون نواری تمرین عملی شماره ۵ و ۶ از فصل اول را ترسیم نمایید.

پلان تیپ‌بندی ستون و بیس پلیت:

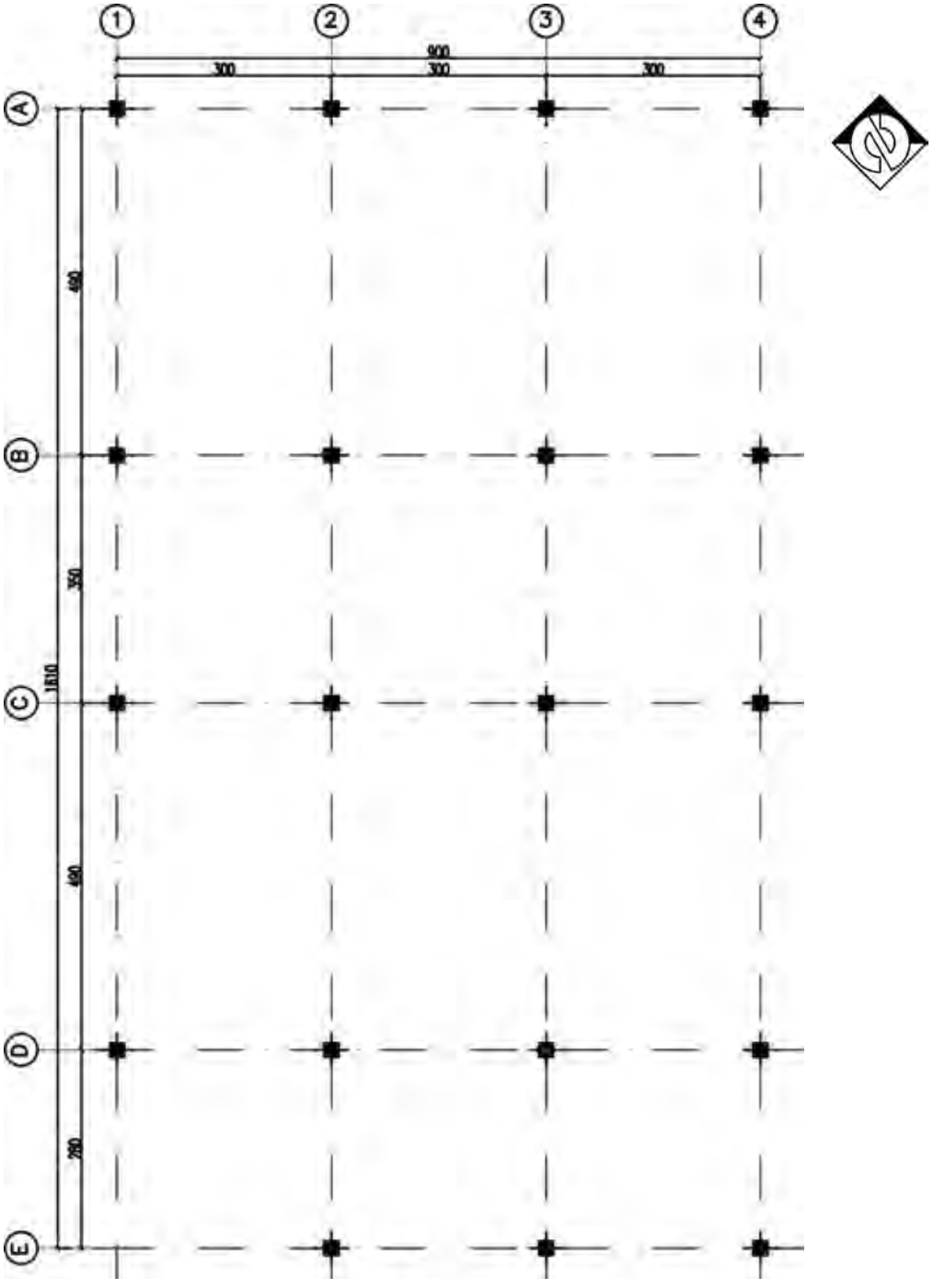
پس از ترسیم پلان آکس‌بندی و پلان فونداسیون «پلان ستون گذاری و تیپ‌بندی ستون» سومین نقشه‌ای است که برای اطلاعاتی مانند موقعیت ستون‌ها و محل قرارگیری فونداسیون‌ها، مهاربندها، تیپ‌بندی ستون‌ها، محل دقیق نصب بیس پلیت و تیپ‌بندی آنها ترسیم می‌گردد.

در ترسیم این نقشه لازم است از پلان آکس‌بندی استفاده نموده، تا بتوان محل دقیق ستون‌ها را تعیین و ترسیم کرد.

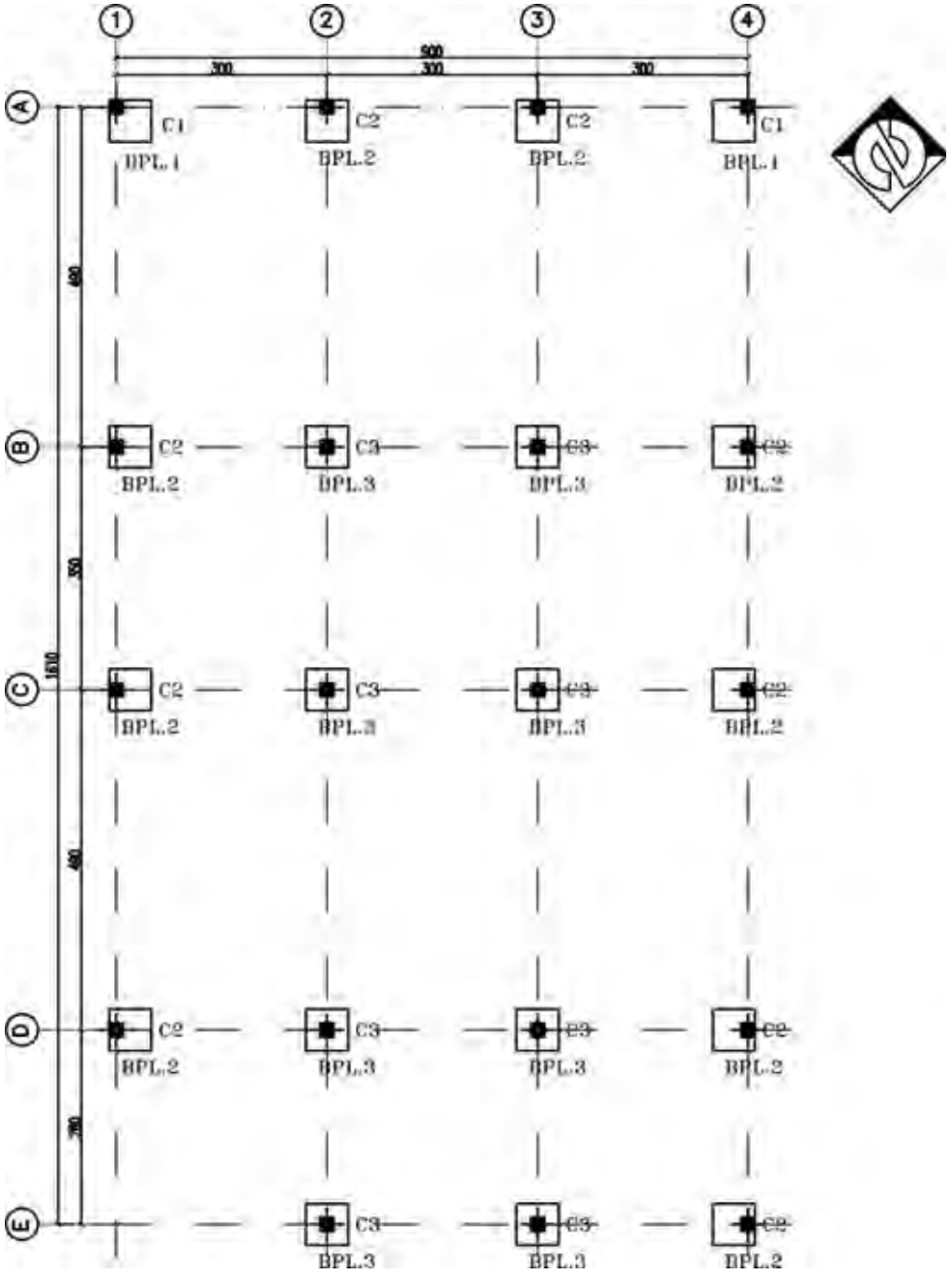
مبنای ترسیم پلان ستون‌گذاری یک نقشه، پلان آکس‌بندی است. بنابراین، پس از تعیین محل ستون‌ها و ترسیم پلان آکس‌بندی آن به ترسیم پلان ستون‌گذاری می‌پردازیم.



محل قرارگیری ستون‌ها روی پلان معماری را در محل تلاقی محورهای آکس ترسیمی، نشان دهید.



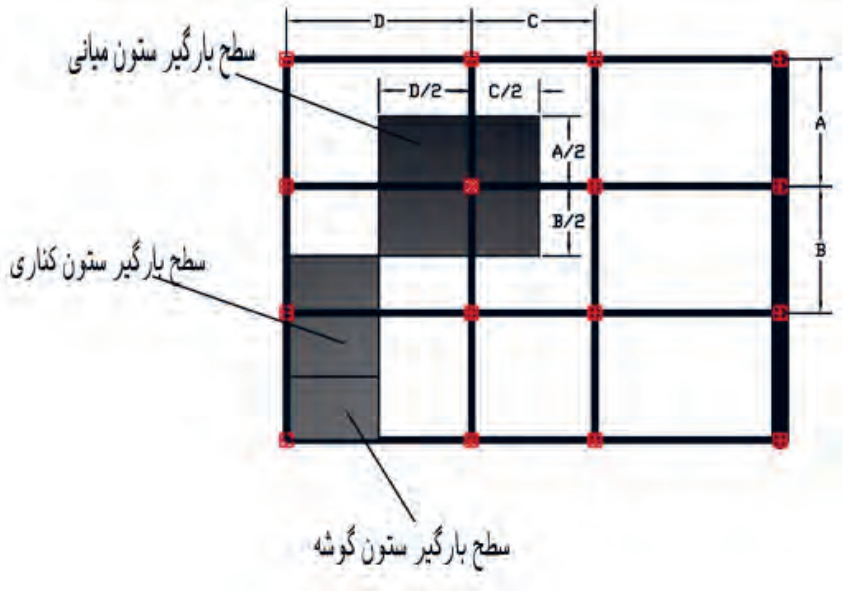
اکنون در ساختمان‌های با اسکلت فلزی صفحات زیر ستون (بیس پلیت) را ترسیم کرده و آنها را تیپ‌بندی می‌نماییم. در انتها، علامت جهت شمال جغرافیایی پلان را بالای نقشه گوشهٔ سمت راست قرار می‌دهیم.

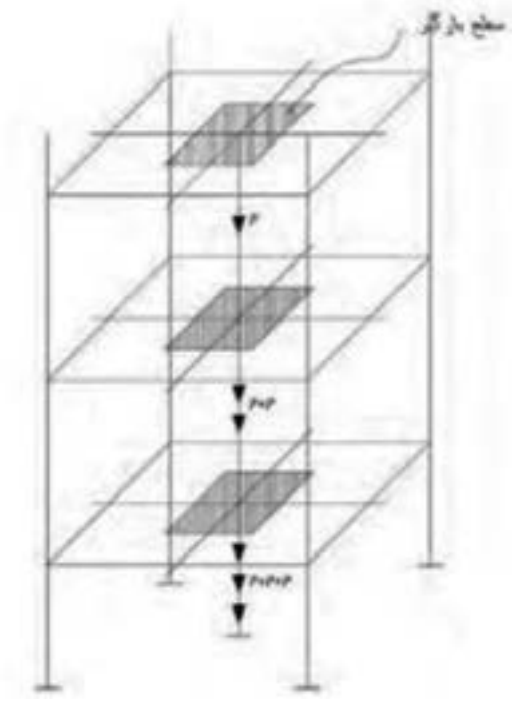


پلان تیپ بندی ستون و بیس پلیت

مقیاس ۱/۱۰۰

در پلان ستون‌گذاری، تیپ‌بندی ستون‌ها بر اساس سطح بارگیر هر ستون، به‌صورت ستون گوشه، ستون کناری و ستون میانی به شکل زیر صورت می‌پذیرد.





سهم هرستون از بار طبقه، مساحتی محصور در نصف فاصلهٔ ستون مورد نظر و ستون‌های پیرامونی آن است که به آن «سطح بارگیر» گفته می‌شود.

تمرین

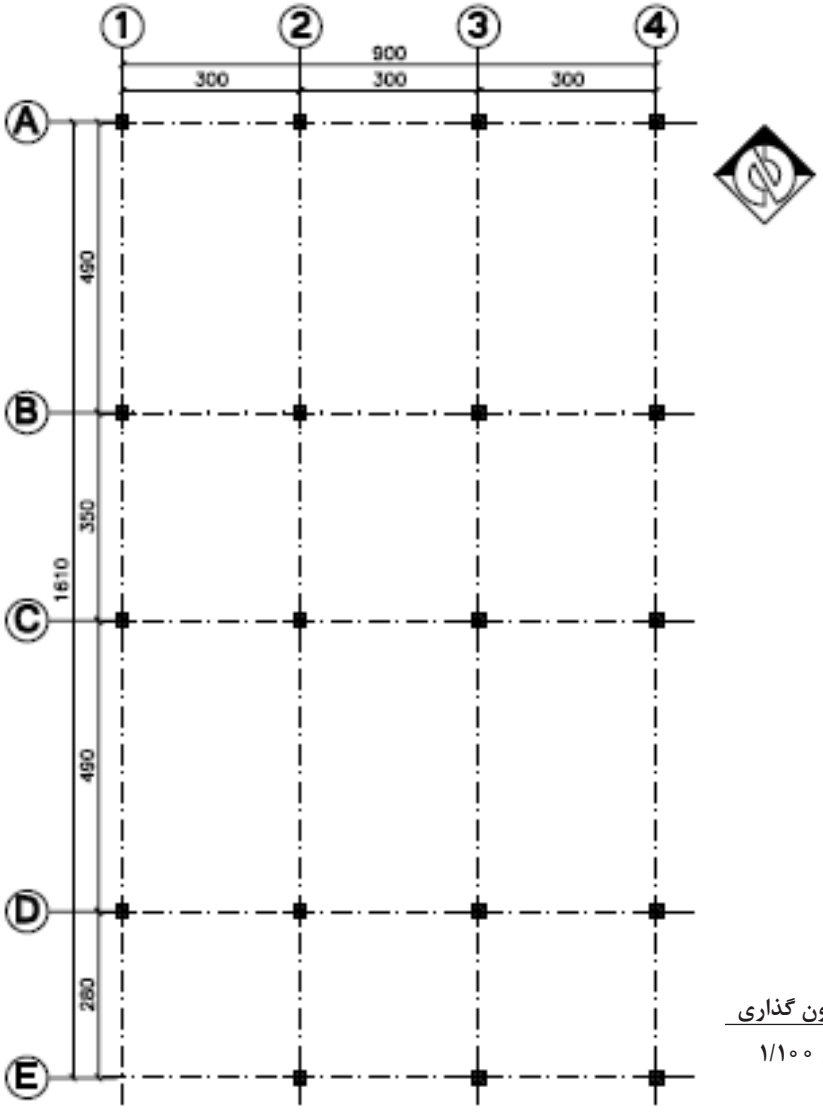
تمرین عملی ۴:

پلان ستون‌گذاری تمرین عملی شماره‌های ۳ و ۴ و ۵ و ۶ از فصل اول کتاب را ترسیم نمایید.

پلان تیرریزی

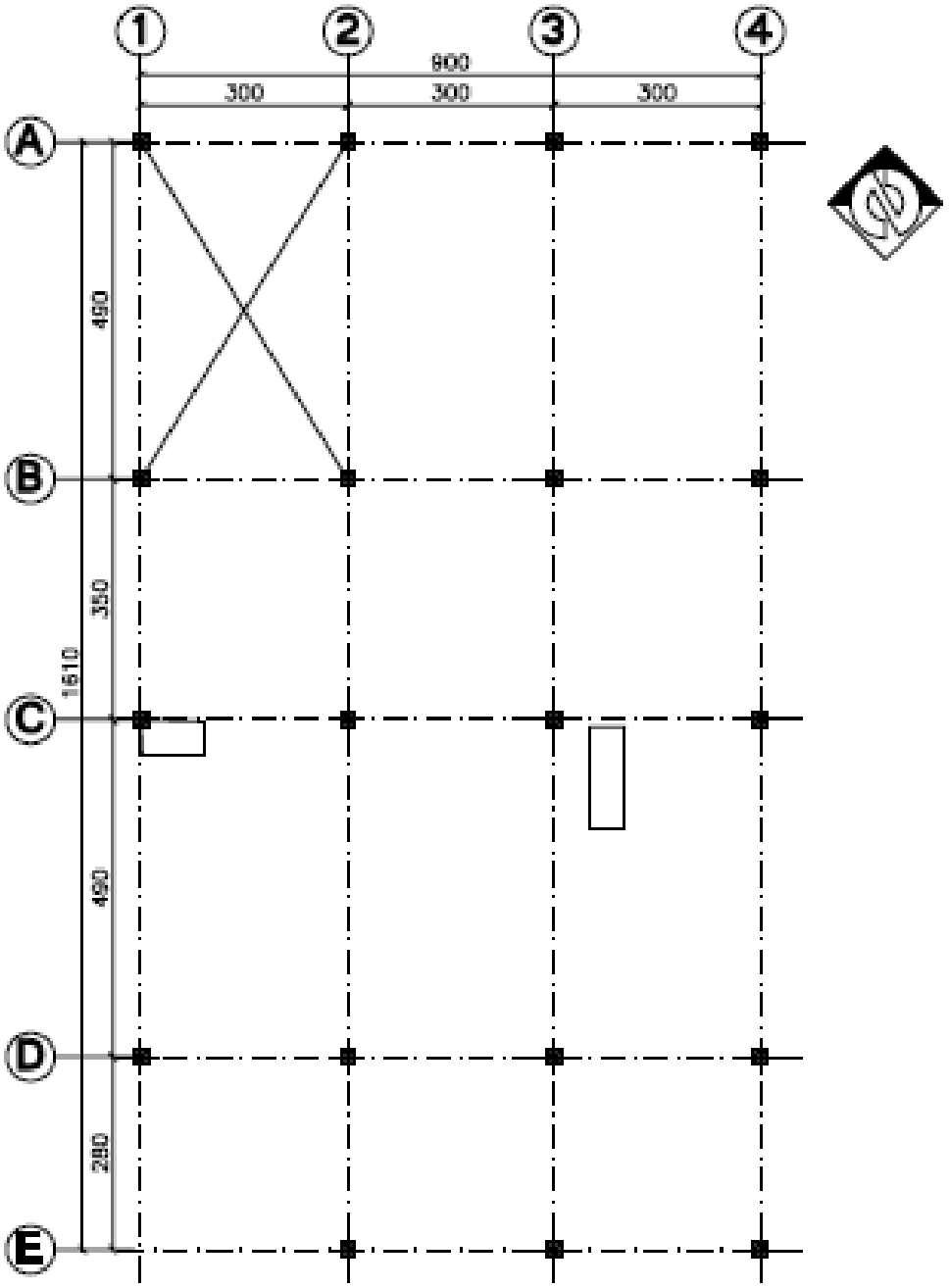
پلانی است از نوع محاسباتی، که نوع پوشش سقف، تیرهای اصلی، جهت تیرچه‌ها و فاصلهٔ بین آنها را در سقف نشان می‌دهد. در ساختمان‌های فلزی و بتنی وزن سقف به‌وسیله ستون‌ها به پی و زمین انتقال می‌یابد. بنابراین می‌توان برای هر طبقه از ساختمان یک پلان تیرریزی منطبق با شکل سقف آن طبقه ترسیم کرد.
برای ترسیم پلان تیرریزی سقف، ابتدا باید پلان ستون‌گذاری را ترسیم کنیم، سپس با نظر مهندس محاسب یا استفاده از نقشه‌های محاسباتی سقف، پلان تیرریزی را به شرح مراحل ذیل ترسیم نماییم.

مرحله شماره (۱): ترسیم پلان آکس‌بندی و مشخص نمودن محل قرارگیری ستون‌ها اولین گام است.

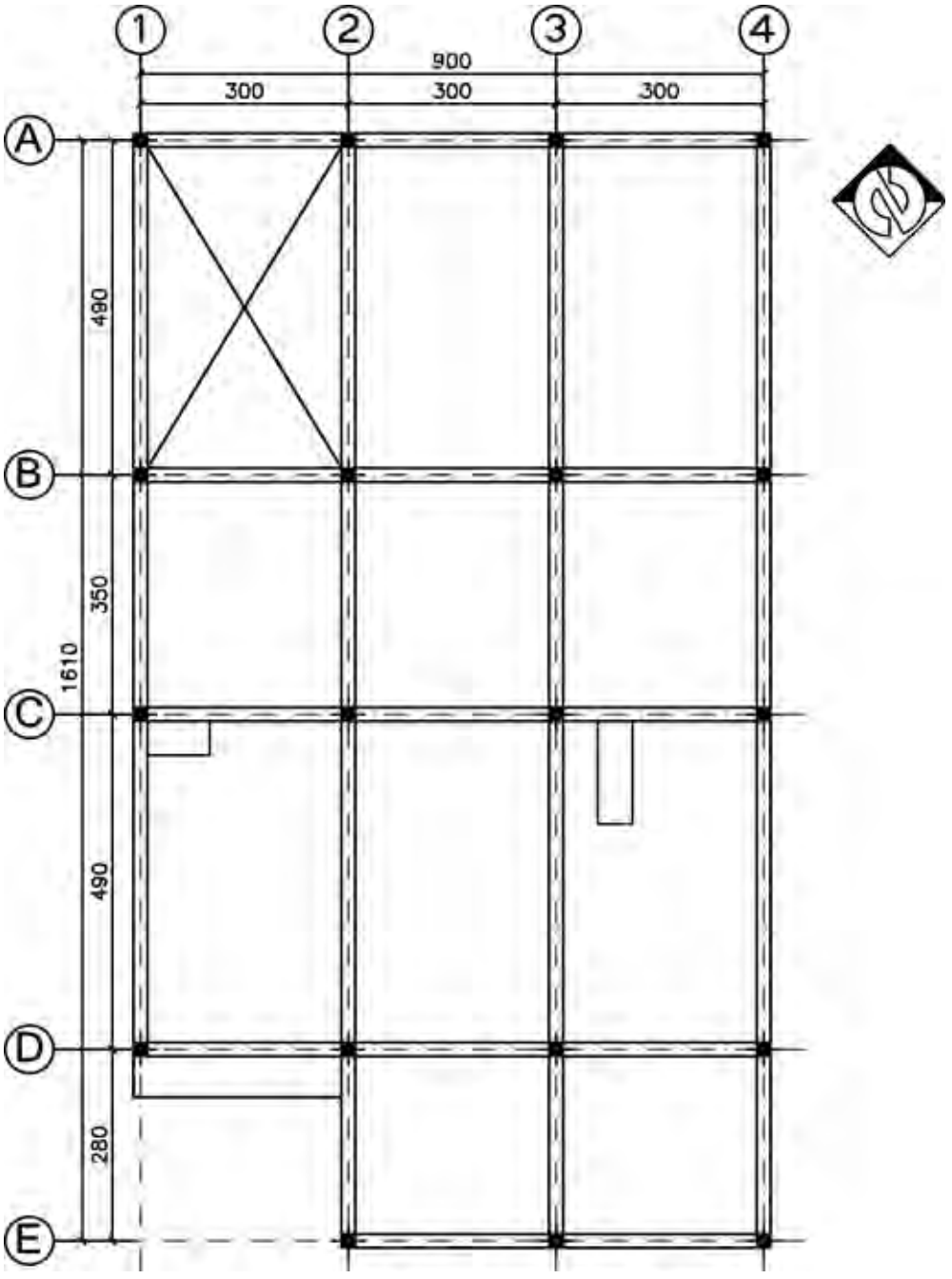


پلان ستون گذاری
مقیاس ۱/۱۰۰

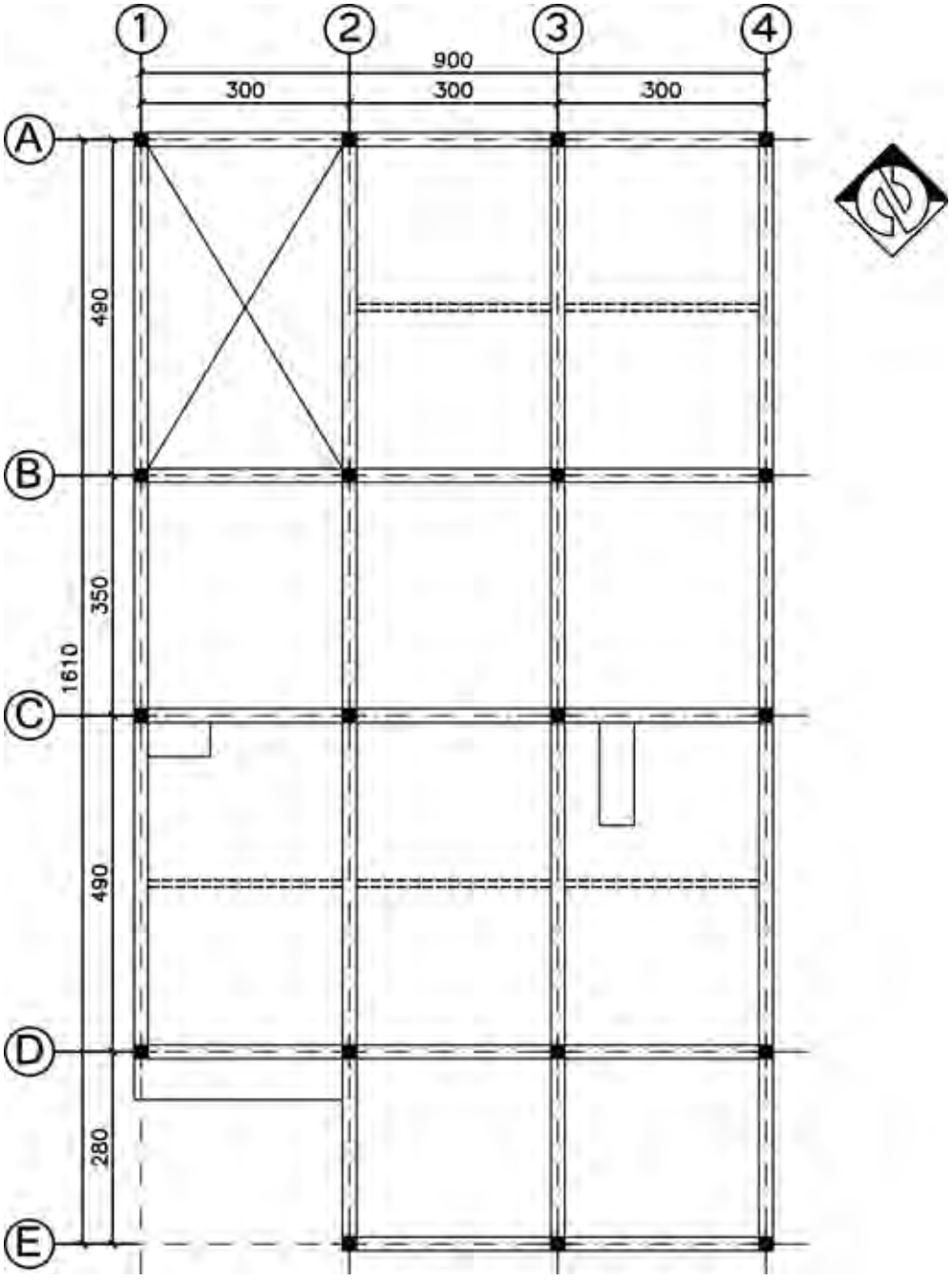
مرحله شماره (۲) محوربندی ستون‌ها: موقعیت داکت، نورگیر، دستگاه پله، اختلاف سطح و یا هر عامل تأثیرگذار دیگر بر روی سقف را مشخص کنید.



مرحله شماره (۳) ترسیم تیرها: تیرها را طبق نظر مهندس محاسب ترسیم نمایید. معمولاً برای انتقال بهتر بار سقف به ستون‌ها، تیرها از هر ستون به ستون مجاور متصل می‌گردند.

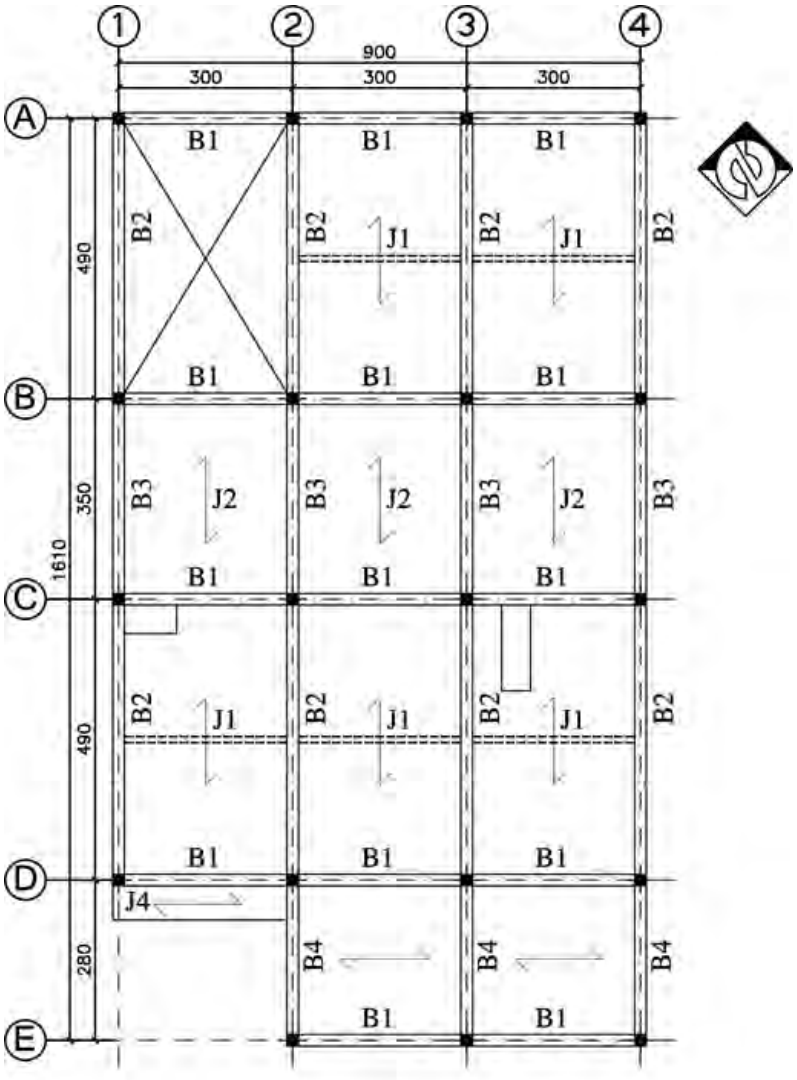


مرحله شماره (۴) ترسیم شناژ مخفی: در سقف‌های تیرچه و بلوک، برای توزیع یکنواخت بار روی سقف و همچنین در محل‌هایی که بار منفرد وجود داشته باشد، کلاف میانی بتنی (شناژ مخفی) تعبیه می‌شود. طبق آیین‌نامه اجرایی سقف‌های تیرچه و بلوک، برای سقف‌هایی با بار زنده ۳۵۰ کیلوگرم برمترمربع و طول دهانه بیشتر از ۴ متر، یک کلاف میانی باید در سقف ایجاد شود. شناژ مخفی با ضخامت ۱۰ سانتی‌متر، در وسط طول تیرچه و عمود بر جهت تیرچه‌ها تعبیه می‌گردد.



مرحله شماره (۵) تیپ‌بندی تیرها: پس از ترسیم تیرها، تیپ‌بندی آنها را با حرف B مخفف Beam و یک شماره در سمت راست آن انجام می‌دهیم. در تعیین شماره تیپ هر تیر بتنی، طول آن تیر (فاصلهٔ بین دو ستون مجاور یکدیگر) نقش اصلی و مهم دارد.

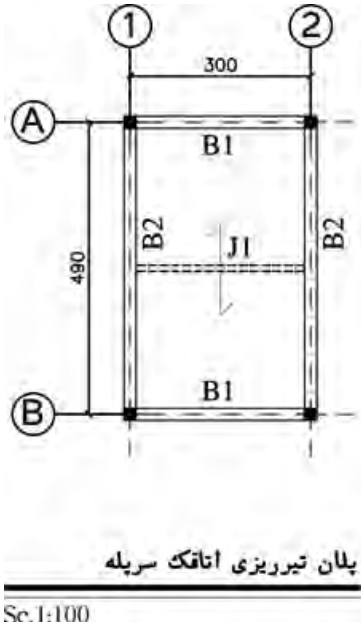
مرحله شماره (۶) ترسیم جهت تیرچه‌ها: در سقف تیرچه و بلوک جهت اجرای تیرچه‌ها را با علامت نشان می‌دهند. معمولاً در هر دهانه، تیرچه در جهت طول بیشتر اجرا می‌گردد، ولی نظر مهندس محاسب ملاک عمل می‌باشد. (تیپ‌بندی تیرچه‌ها با حرف J مخفف Joist و با یک شماره کنار آن مطابق جدول محاسباتی تیرچه انجام می‌گردد).



پلان تیرریزی طبقات

Sc.1:100

مرحله شماره (۷): ترسیم تیرریزی سقف اتاقک پله



نمونه جدول محاسبات تیرچه سقف

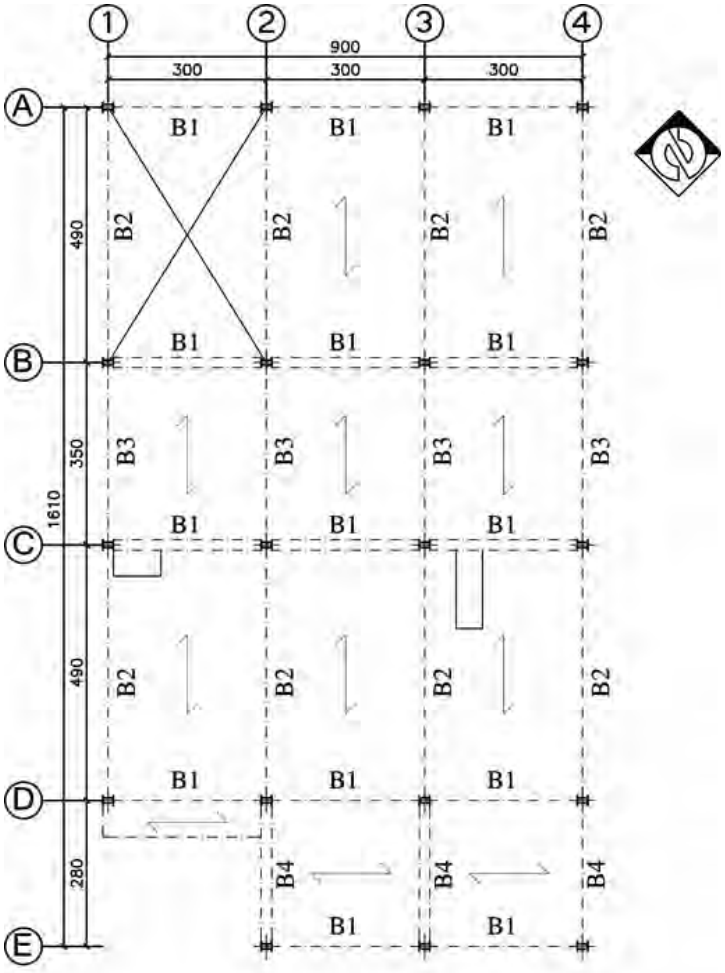
خیز منفی (میلیمتر)	میلگردهای افت و حرارت		میلگرد در هر کلاف میانی	تعداد کلاف (های) میانی	میلگرد برشی (اتریکا)	میلگرد منفی (محل تکیه کلاف)	میلگردهای تقویتی در پاشنه هر تیرچه (طول هر میلگرد بر حسب درصدی از طول تیرچه)	میلگردهای اصلی پاشنه تیرچه	تعداد تیرچه (یک - دوبل)	طول محاسباتی تیرچه L (سانتیمتر)	تیپ تیرچه
	در جهت عمود بر تیرچه ها	در جهت تیرچه ها	میانی								
0.7	Φ 8 @ 25cm	Φ 8 @ 25cm	2 Φ 8	1	1 Φ 8	1 Φ 10	———	2 Φ 8	تک (۱)	130	J 1
1.0	Φ 8 @ 25cm	Φ 8 @ 25cm	2 Φ 10	1	1 Φ 8	1 Φ 10	1 Φ 8 (L=100% L)	2 Φ 8	تک (۱)	190	J 2
1.1	Φ 8 @ 25cm	Φ 8 @ 25cm	2 Φ 12	1	1 Φ 8	1 Φ 10	1 Φ 10 (L=100% L)	2 Φ 8	تک (۱)	210	J 3
1.3	Φ 8 @ 25cm	Φ 8 @ 25cm	2 Φ 12	1	1 Φ 8	1 Φ 10	1 Φ 12 (L=100% L)	2 Φ 8	تک (۱)	250	J 4
1.4	Φ 8 @ 25cm	Φ 8 @ 25cm	2 Φ 14	1	1 Φ 8	1 Φ 10	1 Φ 14 (L=100% L)	2 Φ 8	تک (۱)	280	J 5
1.6	Φ 8 @ 25cm	Φ 8 @ 25cm	2 Φ 14	1	1 Φ 8	1 Φ 10	1 Φ 10 (L=65% L) + 1 Φ 12 (L=100% L)	2 Φ 8	تک (۱)	320	J 6
1.8	Φ 8 @ 25cm	Φ 8 @ 25cm	2 Φ 16	1	1 Φ 8	1 Φ 10	1 Φ 12 (L=70% L) + 1 Φ 12 (L=100% L)	2 Φ 8	تک (۱)	350	J 7
1.9	Φ 8 @ 25cm	Φ 8 @ 25cm	2 Φ 16	1	1 Φ 8	1 Φ 10	1 Φ 12 (L=65% L) + 1 Φ 14 (L=100% L)	2 Φ 8	تک (۱)	380	J 8
2.1	Φ 8 @ 25cm	Φ 8 @ 25cm	2 Φ 16	2	1 Φ 8	1 Φ 10	1 Φ 14 (L=70% L) + 1 Φ 14 (L=100% L)	2 Φ 8	تک (۱)	410	J 9
2.3	Φ 8 @ 25cm	Φ 8 @ 25cm	2 Φ 18	2	1 Φ 8	1 Φ 12	1 Φ 14 (L=65% L) + 1 Φ 16 (L=100% L)	2 Φ 8	تک (۱)	450	J 10
2.4	Φ 8 @ 25cm	Φ 8 @ 25cm	2 Φ 18	2	1 Φ 8	1 Φ 12	1 Φ 16 (L=70% L) + 1 Φ 16 (L=100% L)	2 Φ 8	تک (۱)	480	J 11
2.9	Φ 8 @ 25cm	Φ 8 @ 25cm	4 Φ 16	2	2x(1 Φ 8)	2x(1 Φ 10)	2x(1 Φ 12 (L=65% L) + 1 Φ 14 (L=100% L))	2x(2 Φ 8)	دوبل (۲)	580	J 12
3.1	Φ 8 @ 25cm	Φ 8 @ 25cm	4 Φ 16	2	2x(1 Φ 8)	2x(1 Φ 10)	2x(1 Φ 14 (L=70% L) + 1 Φ 14 (L=100% L))	2x(2 Φ 8)	دوبل (۲)	620	J 13
---	----	----	----	----	----	----	2x(1 Φ 14 (L=100% L) + 1 Φ 16 (L=100% L))	2x(2 Φ 8)	دوبل (۲)	----	J 14
---	----	----	----	----	----	----	2x(1 Φ 16 (L=100% L) + 1 Φ 16 (L=100% L))	2x(2 Φ 8)	دوبل (۲)	----	J 15

تمرین

تمرین عملی ۵:

پلان تیرریزی کار عملی شماره‌های ۳ و ۴ و ۵ و ۶ از فصل اول را ترسیم نمایید.

در صورتی‌که سازه اسکلت فلزی باشد، مراحل پلان تیرریزی همانند ساختمان اسکلت بتنی است. یک نمونه در نقشهٔ زیر نشان داده شده است.



پلان تیرریزی اسکلت فلزی

Sc.1:100

تفکر

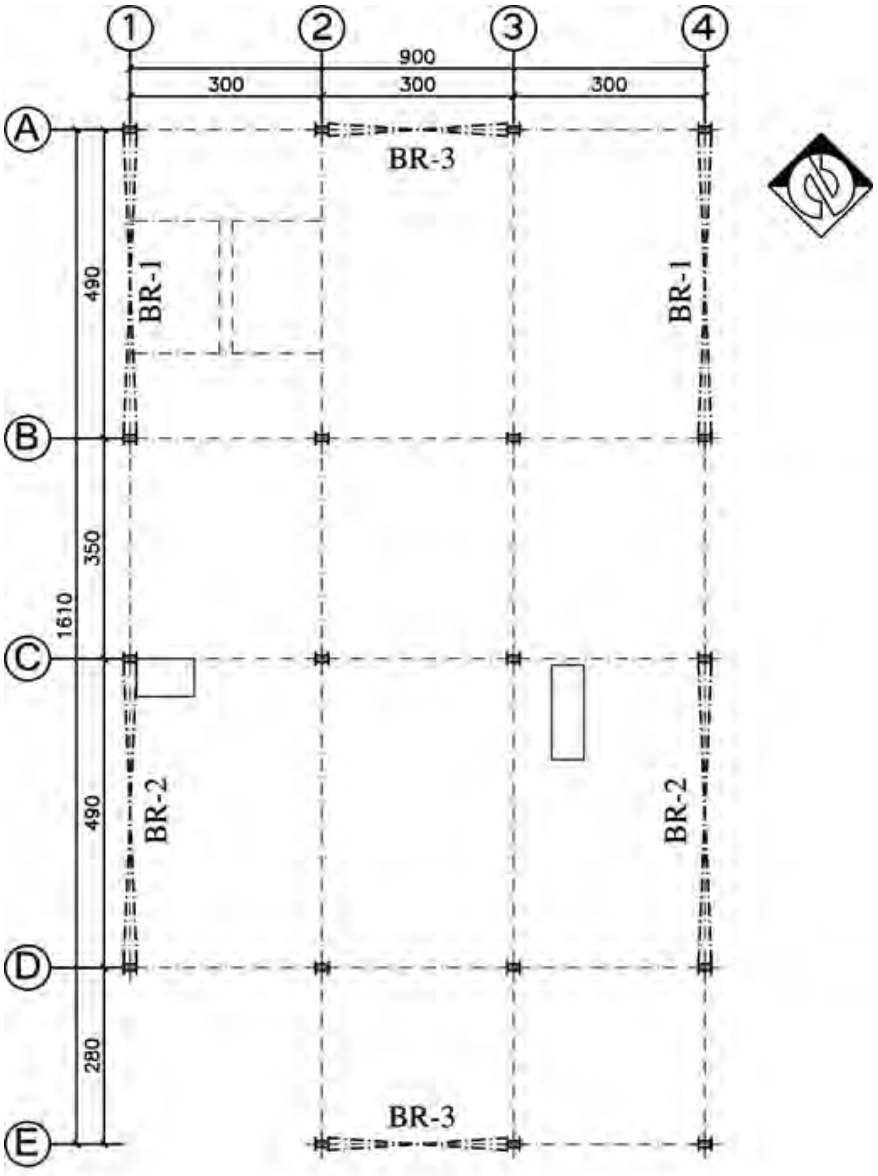
تفاوت‌های پلان تیرریزی در سازه اسکلت فلزی با سازه اسکلت بتنی را بنویسید.

پلان مهاربندی‌ها

نحوهٔ ترسیم پلان مهاربندی فلزی:

ـ پلان ستون‌گذاری نقشهٔ مورد نظر را رسم می‌کنیم.

ـ دهانه‌های محل قرارگیری بادبندها را با نظر مهندس محاسب تعیین و مطابق شکل رسم می‌نماییم.

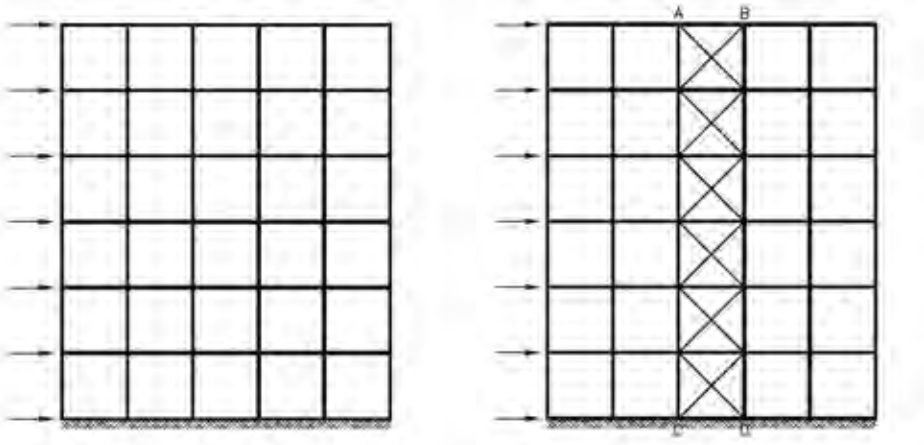


پلان مهاربندی فلزی

Sc.1:100

بادبند (مهاربند جانبی)

روش‌های مختلفی برای مقابله با اثر نیروهای جانبی (باد و زلزله) بر سازه‌های فلزی وجود دارد که استفاده از بادبند در ساختمان‌های فلزی یکی از این روش‌ها است. برای این منظور کافی است با افزودن اعضای قطری به یک یا چند دهانه سازه، آن را به‌صورت اشکال مثلثی درآوریم. با انجام این عمل هسته مرکزی مهاربندی شده سازه ABCD پایدار (مستحکم) و تغییرناپذیر خواهد شد.

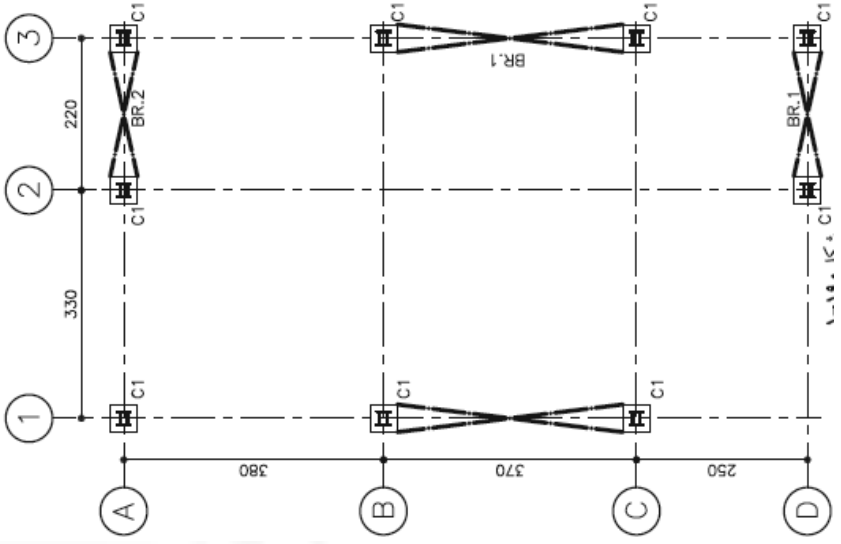


پروفیل مورد استفاده در بادبند:

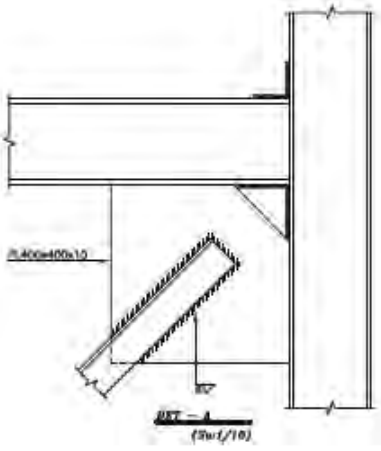
از همهٔ نیم رخ‌هایی که در مقابل کشش و فشار مقاومت خوبی داشته باشند می‌توان به‌صورت تک یا دوبل به عنوان اعضای بادبند استفاده نمود.
اشکال زیر تعدادی از نیم رخ‌ها را نشان می‌دهد.

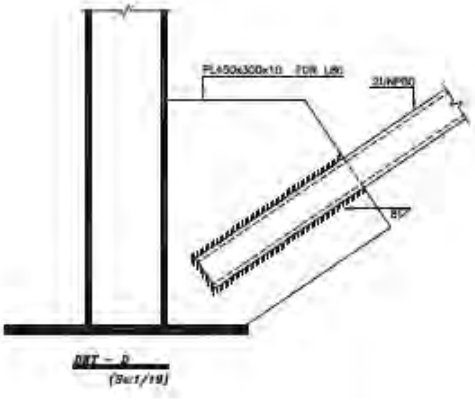
برای تعیین محل بادبند و نشان دادن دهانه‌های دارای بادبند، از پلان آکس‌بندی و ستون‌گذاری استفاده می‌شود. پس از ترسیم پلان، دهانه‌های مهاربندی را به صورت یا و با خط نقطه قوی ترسیم می‌نمایند.
تیرهای مختلف بادبند را با علامت اختصاری BR تفکیک می‌کنند.

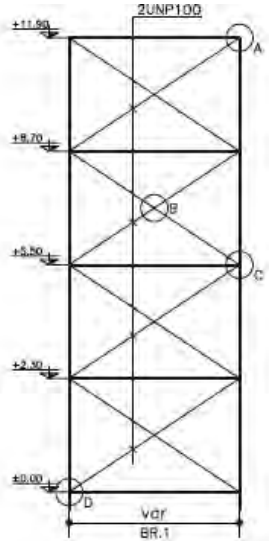
در تعیین موقعیت بادبند حتی‌الامکان باید سعی شود بادبندها نسبت به مرکز پلان به‌صورت قرینه قرار گیرند.

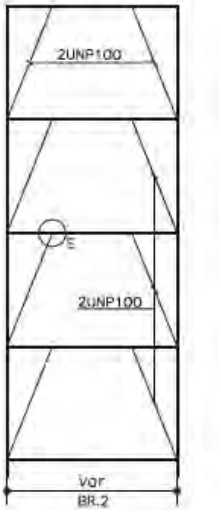


جزئیات اجرایی بادبندها:









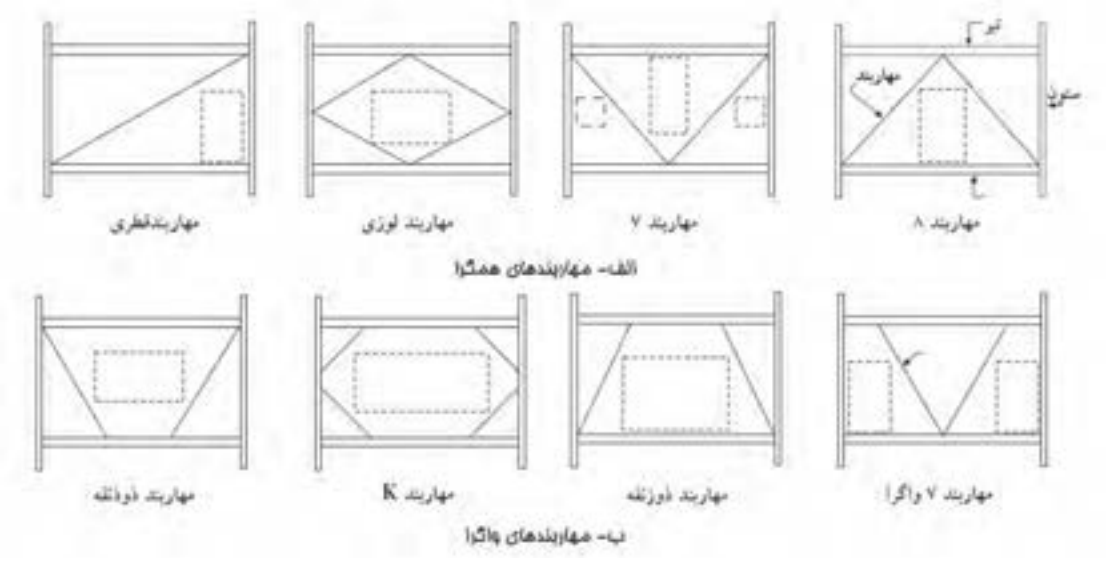
تصاویر مهاربندهای فلزی (بادبند) اجرا شده به حالت‌های مختلف:

در صورت امکان بهتر است که ساختمان در دو جهت طولی و عرضی و به‌صورت متقارن دارای بادبند باشد.

استفاده از پیچ و پرچ، به جای جوش در اجرای ساختمان‌های فلزی و اتصالات مهاربندها نیز متداول است.

بادبندها در همهٔ طبقات یک قاب ساختمان اسکلت فلزی ادامه یافته و اجرا می‌شوند.

در حالت کلی بادبندها می‌توانند در دو حالت هم‌گرا و واگرا بسته به شرایط پلان معماری ساختمان اجرا شوند.

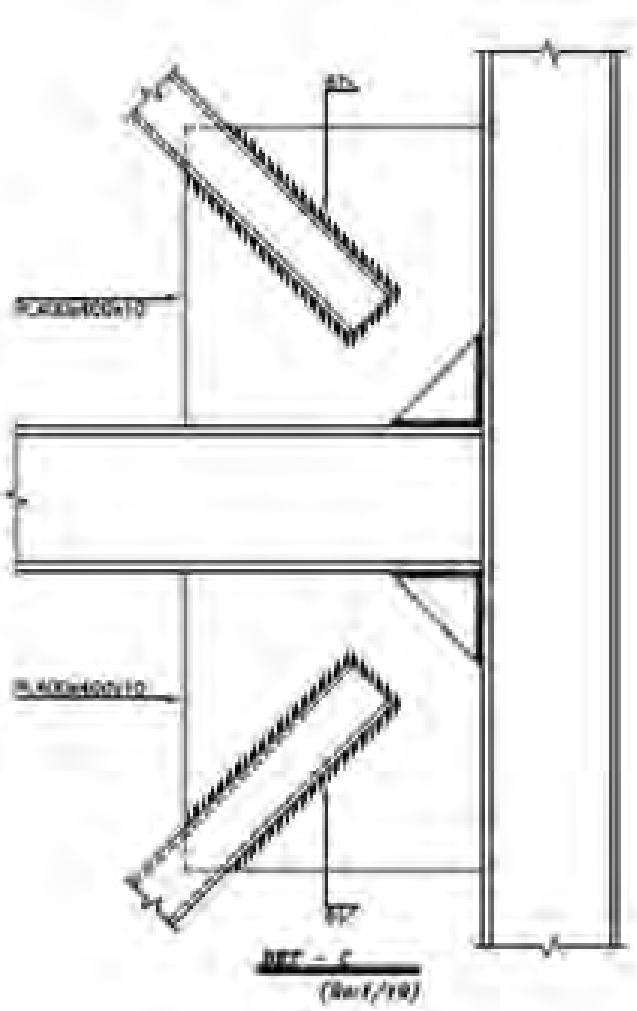


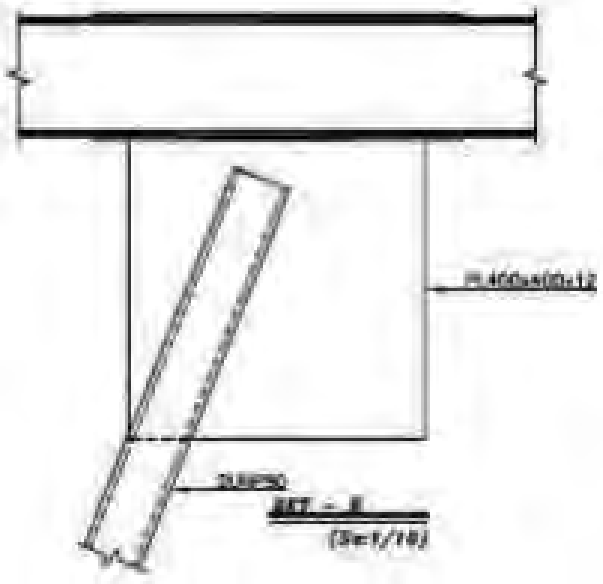
تفکر

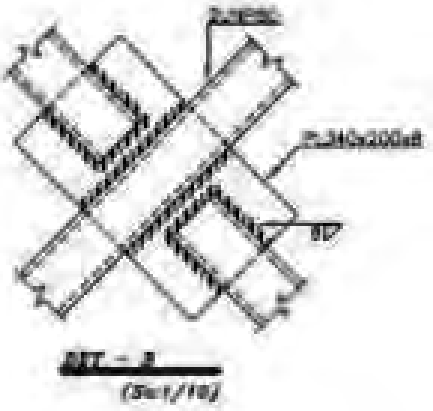
تفاوت عمدهٔ هم‌گرایی و واگرایی بادبندها را با توجه به اشکال فوق بنویسید

تفکر

دلیل استفاده از انواع مختلف بادبند با حالت‌های گوناگون در ساختمان‌ها چیست؟







تمرین

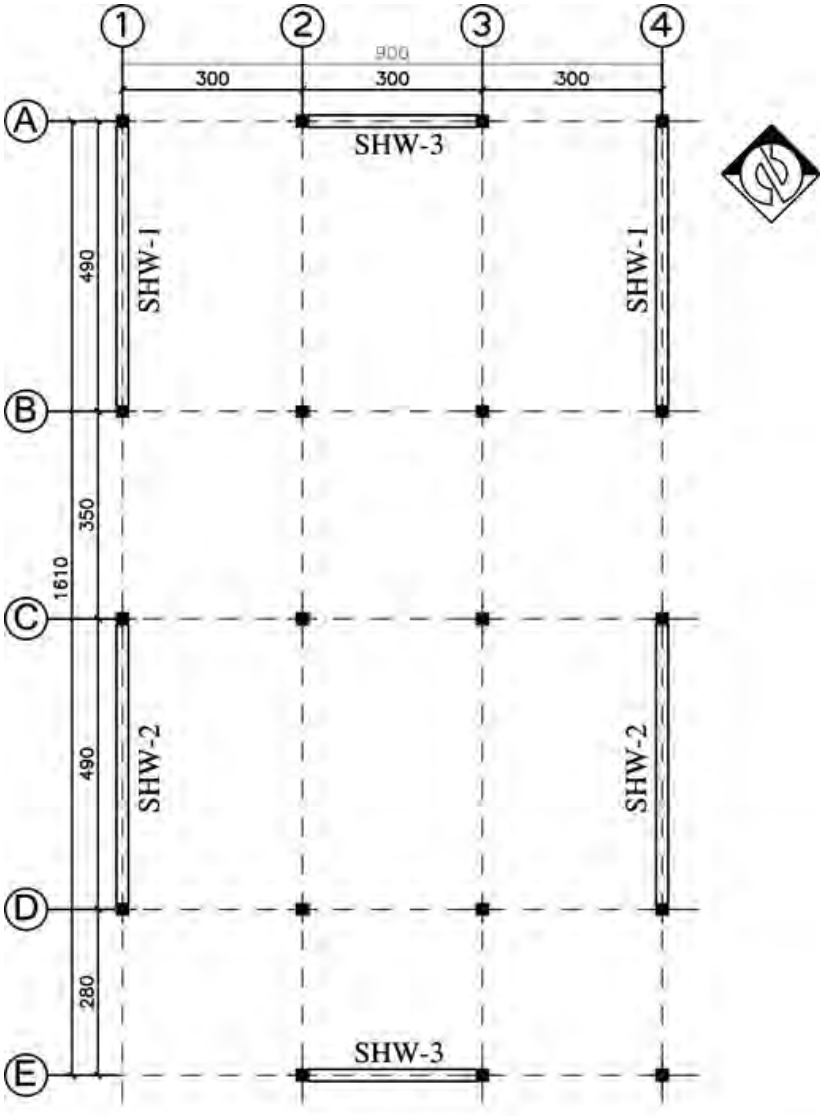
تمرین عملی۶:

نقشه و دتایل‌های مبحث بادبند را با مقیاس مناسب و زیر نظر هنرآموز خود، ترسیم کنید.

نحوهٔ ترسیم پلان مهاربندی بتنی:

ـ پلان ستون‌گذاری نقشهٔ مورد نظر را رسم می‌کنیم.

ـ دهانه‌های محل قرارگیری دیوارهای برشی را با نظر مهندس محاسب تعیین و مطابق شکل پلان زیر رسم می‌نماییم.



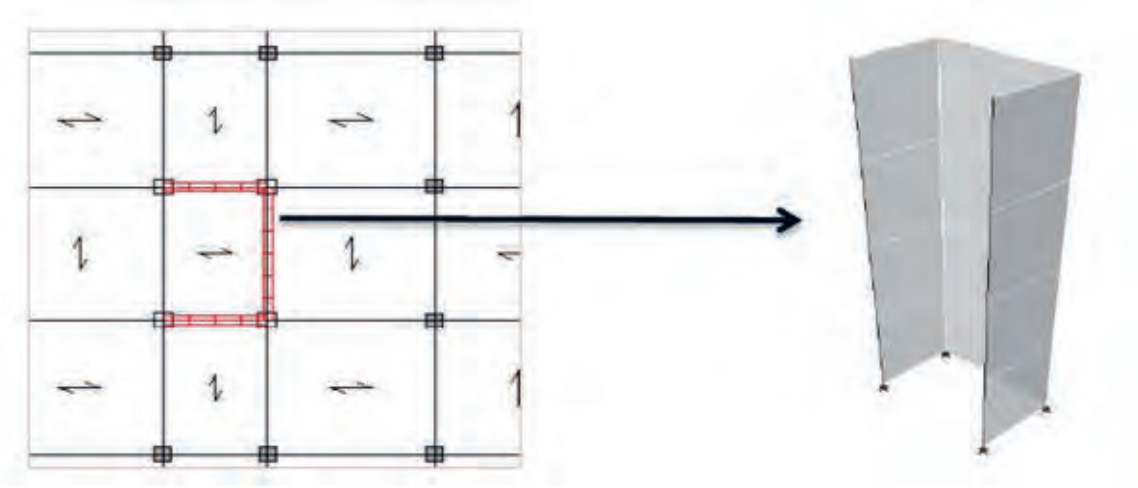
پلان مهاربندی بتنی

Sc 1:100

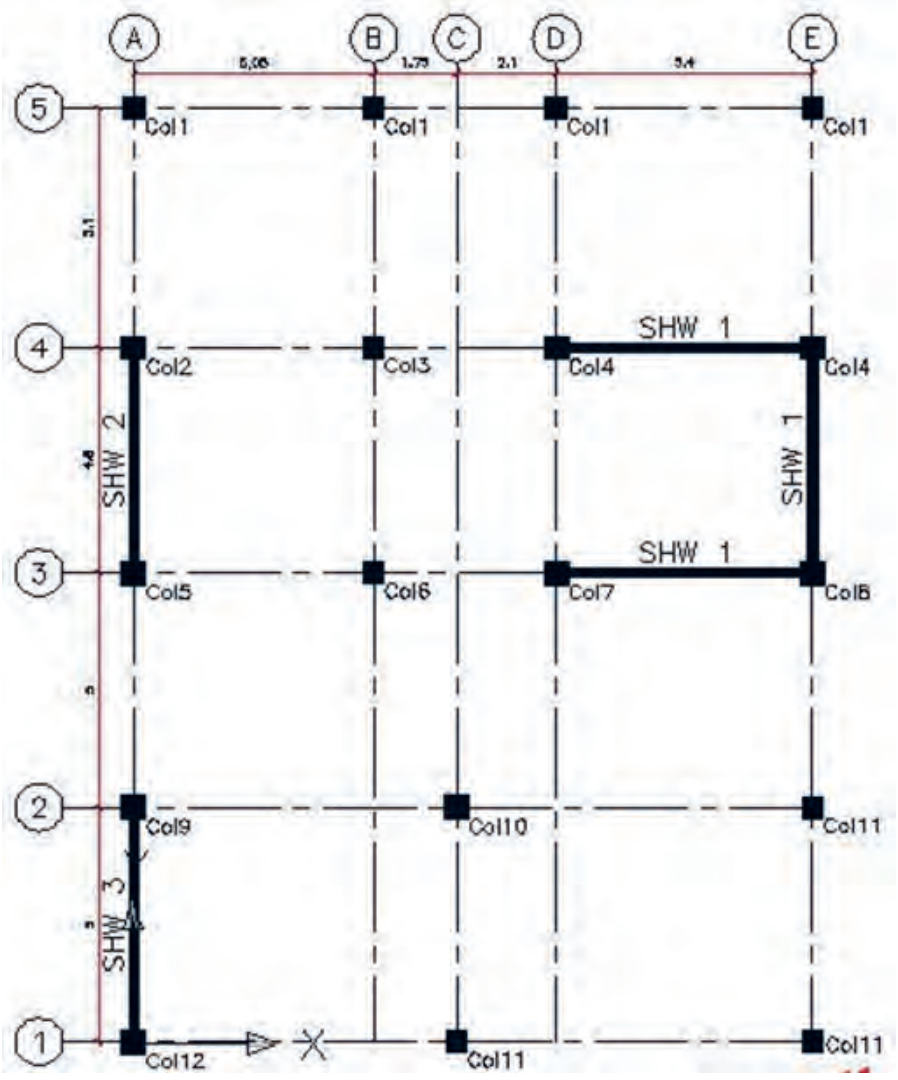
دیوار برشی

دیوار برشی، دیواری است که به‌طور عمده تحت فشار بارهای جانبی و افقی است که عمود بر صفحه آن وارد می‌شود. نقش عمده این دیوار مقابله با نیروهای افقی مؤثر (باد و زلزله) بر سازه است. دیوار برشی را «دیافراگم قائم» نیز می‌نامند. دیوارهای مسلح بتنی برشی را با ملاحظهٔ ملزومات معماری طرح کرده و در قسمت‌های مختلف پلان ساختمان قرار داده، اما باید دقت کافی به عمل آورد که قرار گرفتن آن در پلان تا حد امکان متقارن باشد.

در دیوار برشی میل‌گردهای کششی در دو لبهٔ دیوار متمرکز می‌شوند تا قابلیت استهلاک انرژی زلزله در دیوار بیشتر شود.



نقشهٔ زیر پلان ستون‌گذاری با نمایش محل قرارگیری انواع دیوارهای برشی آن را در یک سازه با اسکلت بتنی نشان می‌دهد.



انواع دیوار برشی از لحاظ شکل مقطع:

۱ـ دیوار برشی مستطیل شکل با آرماتورگذاری یکنواخت در سراسر مقطع
۲ـ دیوار برشی مستطیل شکل با آرماتورگذاری متمرکز در دو انتهای دیوار
۳ـ دیوار برشی دمبلی شکل یا I شکل
۴ـ دیوارهای برشی U شکل در وسط و L شکل در گوشه‌ها.

نکته

مهندسین محاسب عمران برای طراحی سازه‌های فولادی و بتنی از نرم‌افزارهای SAP و ETABS و برای طراحی پی از نرم‌افزار SAFE استفاده می‌کنند.

ارزشیابی شایستگی نقشه‌کشی سازه فاز دو

شرح کار

براساس درس‌های هر قسمت و مطابق با نقشه‌ها با استفاده از نرم‌افزار اتوکد، انواع پلان آکس‌بندی، پلان فونداسیون، پلان ستون‌گذاری و تیپ‌بندی ستون‌ها، پلان‌های مهاربندی و پلان تیرریزی ساختمان‌های با اسکلت فلزی و بتنی را طبق اصول و ضوابط فنی و زیر نظر هنرآموز محترم، ترسیم و ارائه نماید.

استاندارد عملکرد

با استفاده از نقشه و وسایل لازم مطابق نشریه ۲۵۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و استاندارد بین‌المللی ISO، انواع ترسیمات تدریس شده را، ترسیم نموده و ارائه نماید.

شاخص‌ها

رعایت اصول فنی شامل تجسم شکل، قطر خطوط، اندازه‌گذاری، مقیاس نقشه، دقت و نظافت ترسیمات در مدت زمان ۴ ساعت.

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات

شرایط: با استفاده از نقشه موجود و ابزار و وسایل لازم، خواسته‌های آن شامل انواع ترسیمات تدریس شده را در زمان مناسب و مطابق خواسته‌های نقشه و هنرآموز محترم ارائه نماید.

ابزار و تجهیزات: رایانه به همراه برنامهٔ اتوکد۲۰۱۴

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ترسیم صحیح	۲	
۲	رعایت مقیاس	۲	
۳	رعایت اصول اندازه‌گذاری	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس کار مناسب، دقت اجرا، جمع‌آوری زباله، مدیریت کیفیت، مسئولیت‌پذیری، تصمیم‌گیری، مدیریت مواد و تجهیزات، زمان.	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

یادداشت هنرجو

فصل ۵

نقشه کشی سازه (فاز دو)

واحد یادگیری ۵

نقشه کشی سازه فاز دو

مقدمه

نقشه‌های فاز یک سازه فاقد دقت و اطلاعات لازم برای اجرای ساختمان است. بدین منظور مهندس محاسب عمران با در نظر گرفتن نقشه‌های معماری و رعایت جدیدترین آیین‌نامه‌ها و استانداردهای ارائه شده و دستورالعمل‌های مصوب سازمان‌های ذی‌صلاح کشوری و شهری طراحی لازم را انجام داده و به معرفی مشخصات دقیق جزئیات اجرایی فونداسیون‌ها، ستون‌ها، تیرها و پوشش سقف‌ها می‌پردازد.

استاندارد عملکرد:

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود با نرم‌افزار اتوکد و رعایت اصول و قواعد نقشه‌کشی، جزئیات انواع ستون و تیرریزی سازه‌های اسکلت فلزی و بتنی، میل‌گردگذاری فونداسیون‌های منفرد و نواری، جزئیات پله، بادبندها و دیوار برشی ساختمان‌ها را در ساختمان‌های اسکلت بتنی و فلزی مطابق نشریه ۲۵۶ سازمان برنامه و بودجه و استاندارد ISO ترسیم نمایند.

شناخت انواع سازه‌های ساختمانی، اولین گام درکلیهٔ مراحل طراحی و اجرای ساختمان است و شناخت رفتارهای سازه‌ای از مهم‌ترین عوامل مؤثر در انتخاب صحیح، محاسبهٔ دقیق، طراحی درست و اجرای مطمئن و ایمن ساختمان می‌باشد. در نقشه‌های سازه فاز دو جزئیات اجرایی سازه مورد بررسی قرار گرفته و ترسیم می‌شود.

در حالی‌که فصل قبل با انواع پلان‌های سازه‌ای آشنا شدید، در این فصل به جزئیات اجرایی اجزای سازه‌های بتنی و فلزی خواهیم پرداخت.

آشنایی با اسکلت فلزی

ساختمان‌های اسکلتی شامل قاب‌هایی هستند که از اتصال تیرها و ستون‌ها به‌وجود می‌آیند. این قاب‌ها در واقع حجم کلی ساختمان را تشکیل می‌دهند و وظیفه انتقال کل بارهای زنده و مرده را به عهده دارند. ساختمان‌های اسکلتی خود بر حسب نوع مصالح اعضای باربر به‌صورت ساختمان‌های متداول اسکلت فلزی و بتنی دسته‌بندی می‌شوند.

ساختمان‌های اسکلت فلزی با سازه‌های قابی شکل:

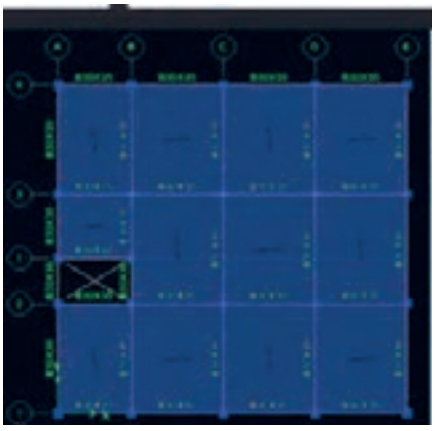
در این نوع ساختمان‌ها وزن کف و سربارهای وارد بر آن به‌وسیله تیرهای پوشش، به پل‌های فلزی و از طریق پل‌ها به ستون فلزی و از ستون به فونداسیون و نهایتاً به زمین و خاک انتقال می‌یابد.

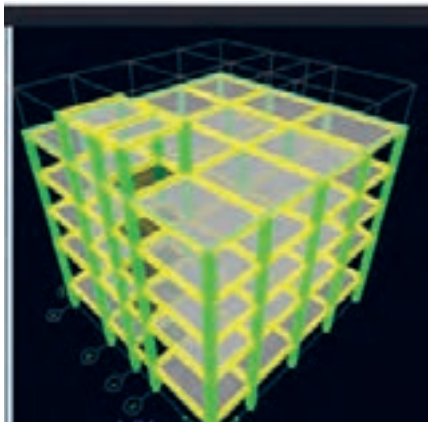
اعضای باربرساختمان‌های فلزی شامل:

۱ـ اعضای قائم مانند ستون‌ها

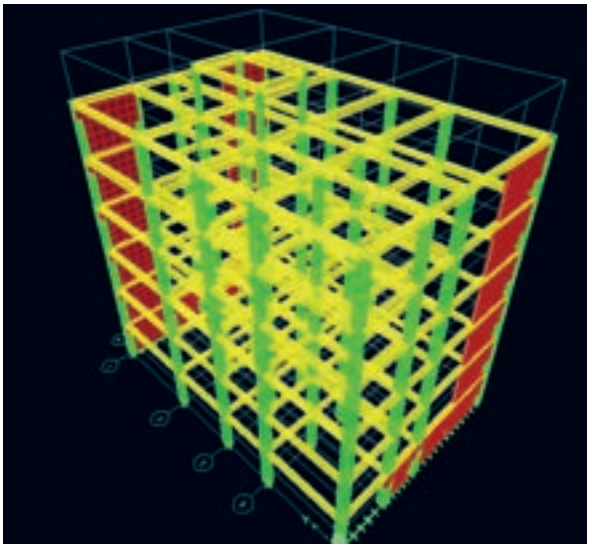
۲ـ اعضای افقی مانند تیرهای اصلی (شاه تیرها) و تیرهای پوشش (تیرچه‌ها)،

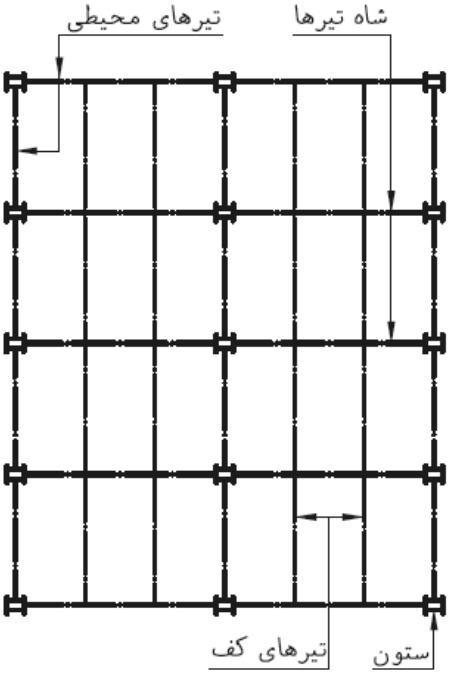
۳ـ اعضای قطری مانند بادبندها (مهارهای جانبی) و اتصالات فلزی که این اعضا را به هم متصل می‌سازند، می‌باشند.





نمایش پلان تیرریزی و تصویر سه بعدی سازهٔ اسکلت فلزی در حال طراحی در برنامه نرم افزاری ایتبس





محصولات فولادی کاربرد وسیعی در صنعت ساختمان دارند به‌همین دلیل به شکل‌های متنوعی تولید می‌شوند تا در هر قسمتی از سازه با مناسب‌ترین شکل موجود مورد استفاده قرار گرفته و از حداکثر ظرفیت باربری آنها استفاده شود.

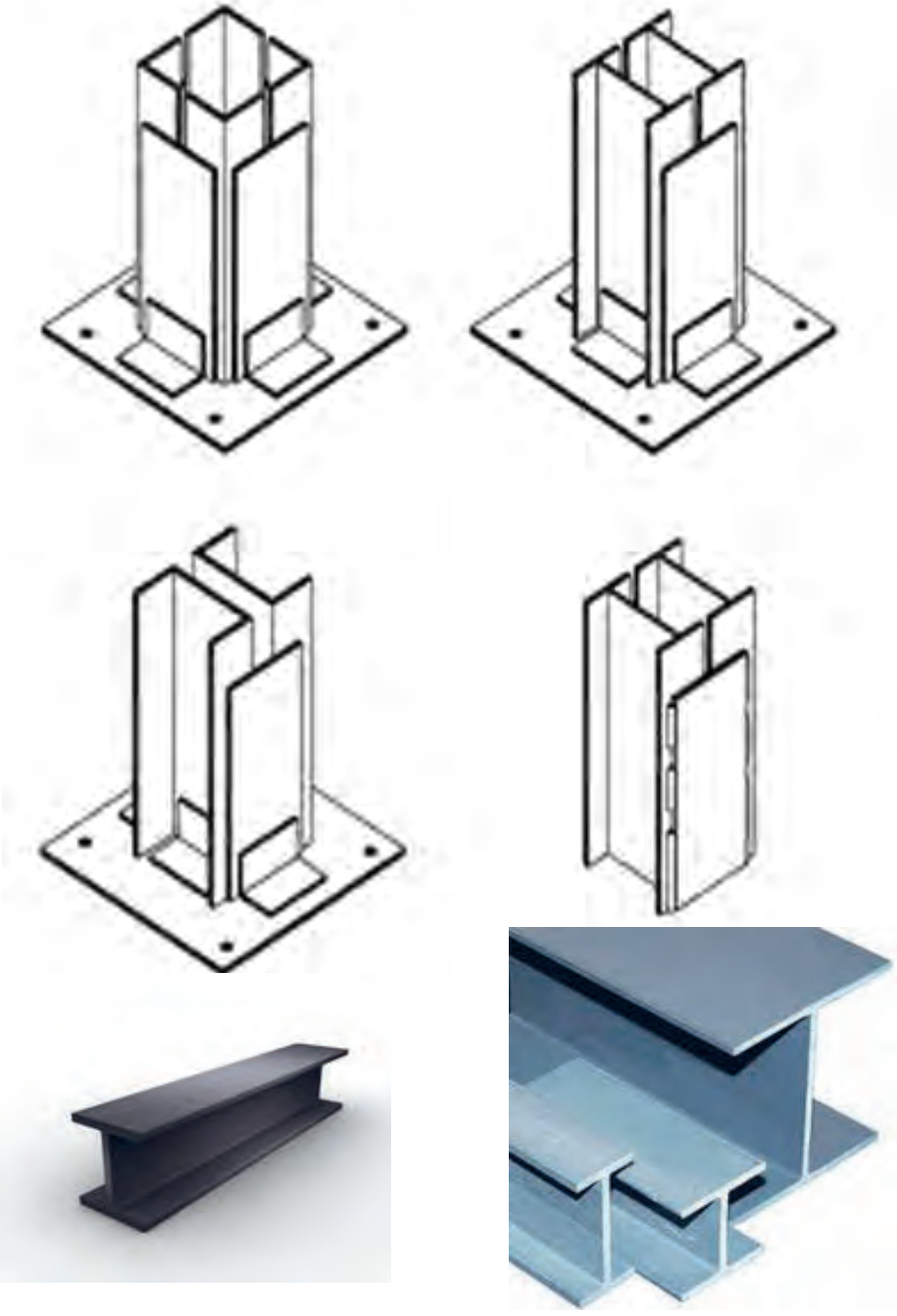
طول معمول پروفیل‌های ساختمانی مختلف ۶، ۱۲ و ۱۴ متر می‌باشد که در کشورهای مختلف، با استانداردهای متفاوتی تولید می‌شوند. استاندارد اروپایی از جمله معروف‌ترین آنها می‌باشد که در بسیاری از کشورها از جمله ایران رعایت می‌شود شکل محصولات فولادی استاندارد اروپایی به شرح زیر است:

جدول علائم اختصاری و مفاهیم مربوط به نیم‌رخ‌های ساختمانی

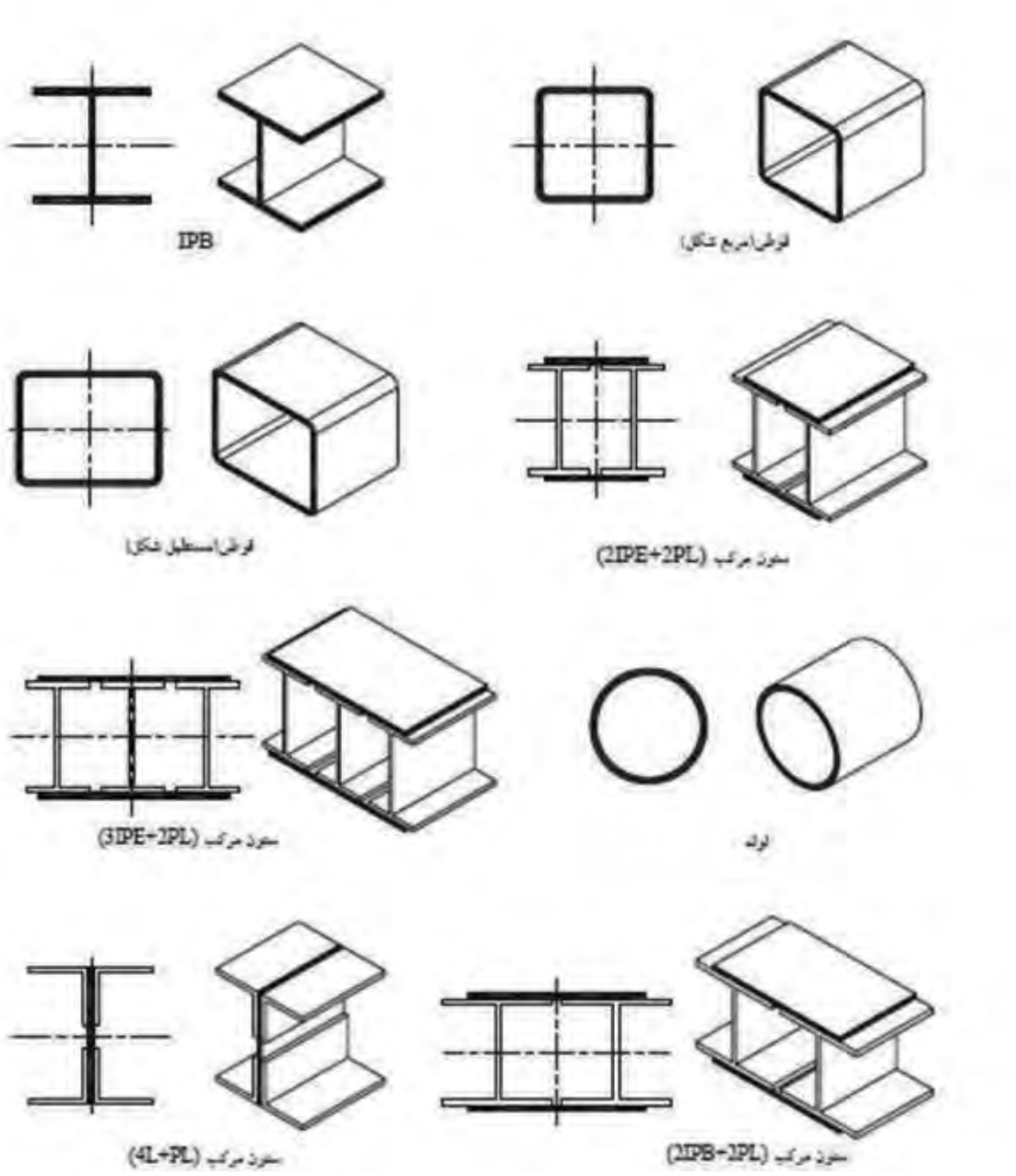
ردیف	نوع پروفیل	شکل	علامت اختصاری	لازم نشان دادن در نقشه‌های اجرایی	توضیحات
۱	تیرآهن سبک (زرمالو)	I	INP	INP14	تیرآهن سبک با ارتفاع ۱۴ سانتیمتر
۲	تیرآهن نسیرن	I	IPE	IPE16	تیرآهن نسیرن با ارتفاع ۱۶ سانتیمتر
۳	تیرآهن بال‌پهن (سبک‌وزن)	I	IPB_L	IPB_L20	تیرآهن بال‌پهن با ارتفاع ۲۰ سانتیمتر (نوع سبک وزن اروپایی)
۴	تیرآهن بال‌پهن (متوسط وزن)	I	IPB	IPB18	تیرآهن بال‌پهن با ارتفاع ۱۸ سانتیمتر (نوع متوسط وزن اروپایی)
۵	تیرآهن بال‌پهن (سنگین‌وزن)	I	IPB_V	IPB_V22	تیرآهن بال‌پهن با ارتفاع ۲۲ سانتیمتر (نوع سنگین وزن اروپایی)
۶	ناودانی	[	UNP	UNP16	ناودانی با ارتفاع ۱۶ سانتیمتر (اروپایی)
۷	تیرآهن Z	Z	Z	Z18	تیرآهن Z با ارتفاع ۱۸ سانتیمتر
۸	نبشی با دو بال مساوی	L	L	L70x70x7	نبشی با عرض بال‌های ۷۰ میلی‌متر و ضخامت ۷ میلی‌متر
۹	نبشی با دو بال نامساوی	L	L	L100x50x10	نبشی با عرض بال بزرگ ۱۰۰ و عرض بال کوچک ۵۰ میلی‌متر و ضخامت ۱۰ میلی‌متر
۱۰	قوطی (چهارگوش توخالی)	□	□	□100x100x5	قوطی چهارگوش توخالی به ابعاد بیرونی ۱۰۰ میلی‌متر و ضخامت ۵ میلی‌متر
۱۱	پروفیل توخالی (دایره‌شکل/لوله)	O	O	O100x8	لوله با قطر ۱۰۰ میلی‌متر و ضخامت ۸ میلی‌متر
۱۲	تیری با ارتفاع و فلانژ مساوی	T	T	T40x40	تیری با فلانژ و ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر
۱۳	تیری با ارتفاع و فلانژ نامساوی	T	T	T80x40	تیری با فلانژ ۸۰ و ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر
۱۴	میلگرد ساده	—	ø	10	میلگرد ساده با قطر ۱۰ میلی‌متر
۱۵	میلگرد آج‌دار	—	Φ	Φ12	میلگرد آج‌دار با قطر ۱۲ میلی‌متر
۱۶	چهارگوش توپر	■	■	■100x100	چهارگوش توپر با اضلاع مساوی و برابر ۱۰۰ میلی‌متر
۱۷	تسمه	—	—(PL)	—80x6	تسمه با عرض ۸۰ میلی‌متر و ضخامت ۶ میلی‌متر
۱۸	ورق (پلیت)	—	PL	PL400x200x10	ورق (پلیت) با طول ۴۰۰ و عرض ۲۰۰ و ضخامت ۱۰ میلی‌متر

مقاطع مختلف ستون

مقطع مناسب برای ستون به عوامل مختلفی نظیر محاسبات، روش‌های اجرا و حتی شرایط بازار بستگی دارد، بنابراین نوع ستون‌ها را می‌توان از یک پروفیل تک و یا ترکیبی از چند پروفیل انتخاب نمود.
ستون، نیروهای وارد بر ساختمان را به فونداسیون منتقل می‌کند. صفحات تقویتی به‌منظور افزایش ظرفیت باربری ستون مورد استفاده قرار می‌گیرند. ابعاد این صفحات با توجه به محاسبات فنی تعیین می‌شود.



اشکال زیر پروفیل‌هایی که به‌عنوان ستون مورد استفاده قرار می‌گیرند را به‌همراه مقاطع آنها نشان می‌دهد.

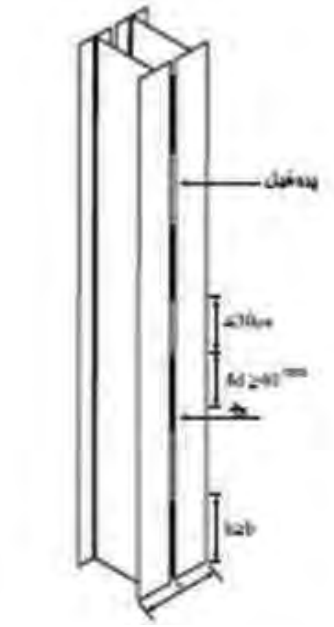


ساخت ستون‌های مرکب (مقاطع مرکب)

امروزه با افزایش تعداد طبقات ساختمان‌ها، معمولاً از ترکیب دو یا چند پروفیل برای ساخت ستون استفاده می‌شود. در ساخت ستون‌های مرکب از نیم‌رخ‌های مختلفی استفاده می‌شود. در اینجا به روش ساخت ستون‌های مرکب با استفاده از پروفیل‌های I شکل که بیشترین کاربرد را دارد اشاره می‌شود.

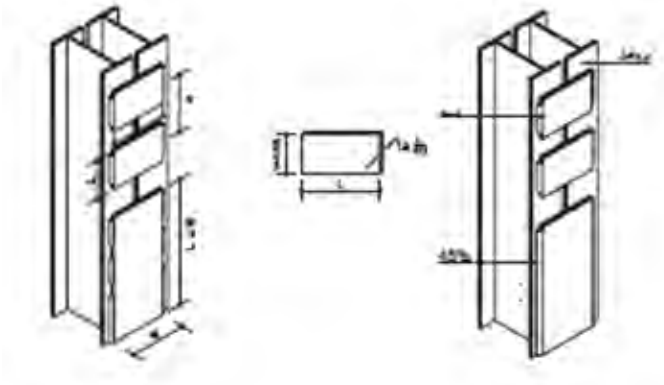
الف) اتصال دو پروفیل به هم (دوبله کردن):

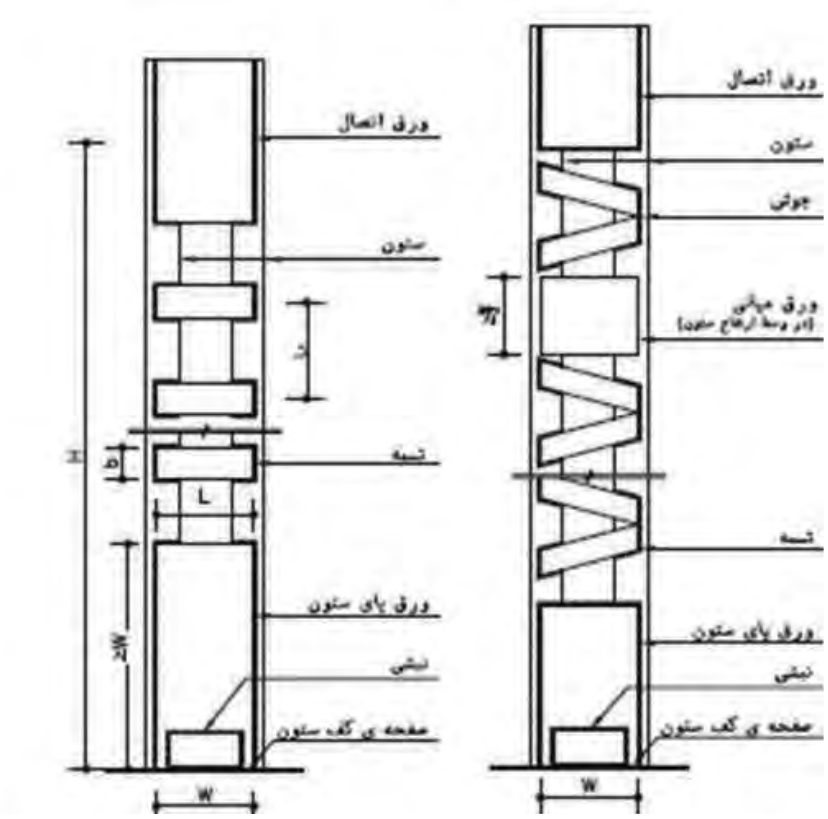
پروفیل‌های موردنظر را کنار هم بدون فاصله و روی سکوی کار قرار داده و برای جلوگیری از پیچش، ابتدا، وسط و انتهای آنها را در هر دو طرف خال جوش می‌زنند سپس جوشکاری را طبق مشخصاتی که در نقشه داده می‌شود انجام می‌دهند.



ب) اتصال دو پروفیل همراه با قیدهای موازی و مورب:

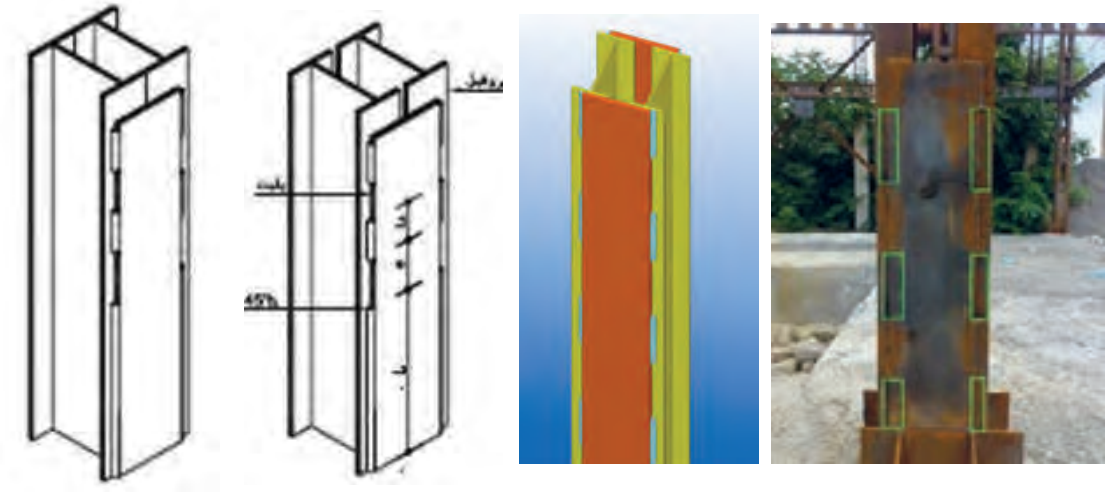
در این اتصال ستون‌ها به‌فاصله معینی از یکدیگر قرار می‌گیرند و به‌وسیلهٔ بست‌های افقی یا مورب به هم وصل می‌شوند. به این بست‌ها «قید» یا «تسمه» نیز می‌گویند.





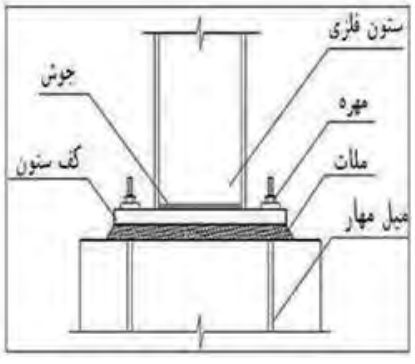
ج) اتصال دو پروفیل با دو ورق سرتاسری:

برای تقویت بیشتر ستون‌های مرکب می‌توان از ورق‌های سراسری به جای قیدهای موازی و مورب استفاده نمود. در استفاده از چنین مقاطعی ستون‌ها به صورت چسبیده به هم و یا با فاصله از یکدیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند.



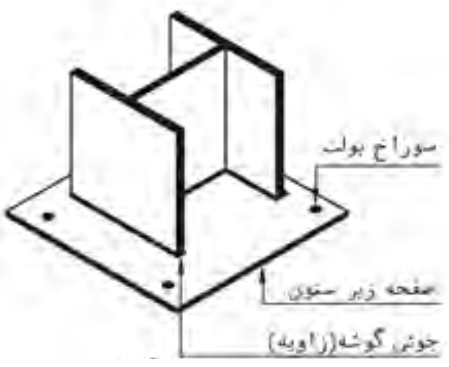
اتصالات ستون به صفحه زیر ستون

برحسب نوع اتصال ستون به فونداسیون، از تیپ‌های مختلف اتصالات استفاده می‌شود. این تیپ‌ها معمولاً ترکیبی از نبشی، لچکی (پلیت مثلثی)، ناودانی و ورق‌های ضخیم درپای ستون می‌باشند. اتصال ستون به فونداسیون به‌صورت‌های ساده یا مفصلی و گیردار یا صلب می‌باشد.



نکته

زیر صفحه بیس پلیت از نوعی سیمان منبسط شونده با مصالح سنگی ریزدانه و عیار بالای سیمان به نام «سیمان گروت» استفاده می‌گردد.



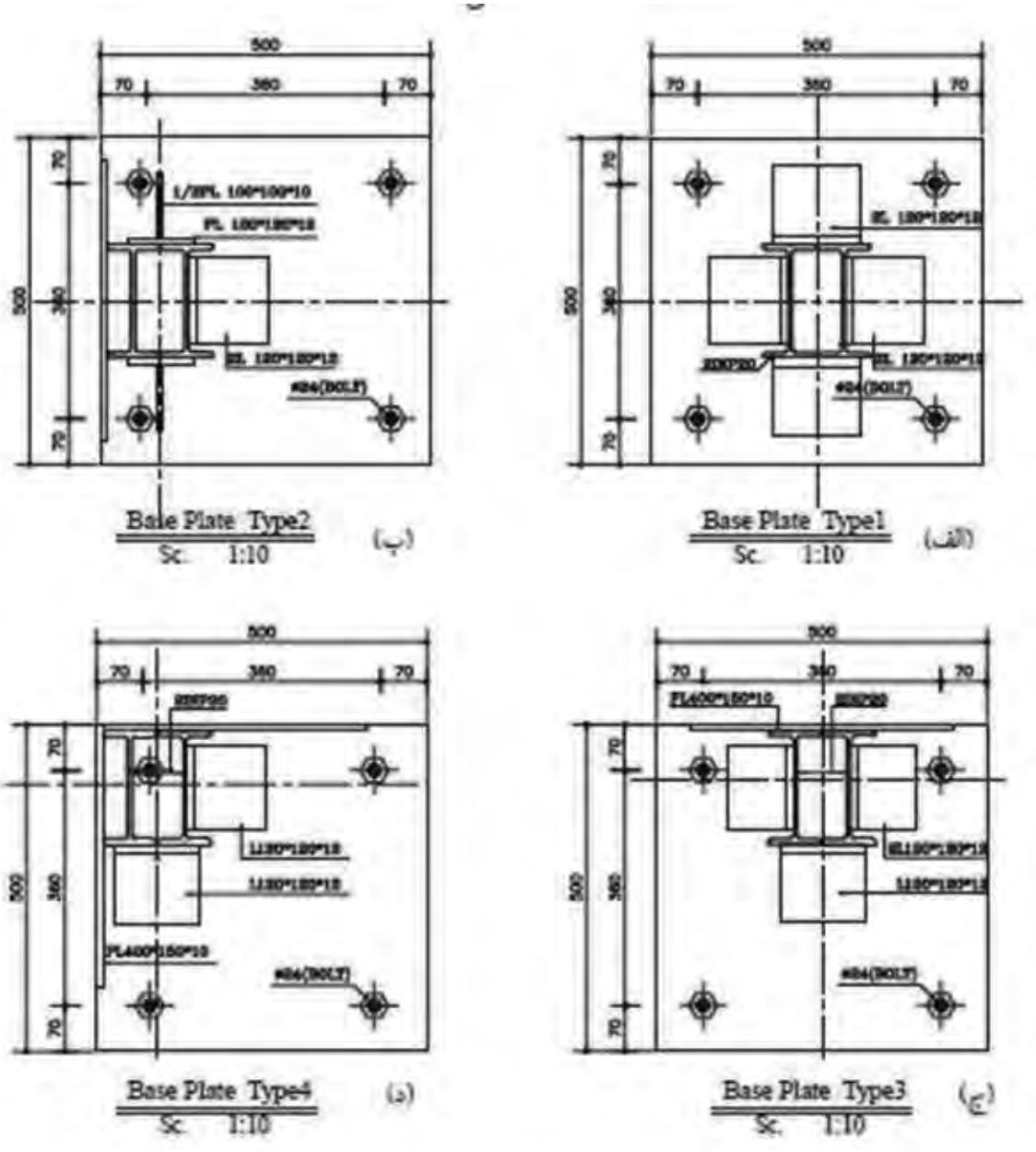
حالت‌های مختلف قرارگیری ستون‌های دوبل فلزی بر روی صفحه بیس پلیت:

اشکال (الف) تا (د) موقعیت ستون را بر روی صفحهٔ زیرستون درحالت‌های گوشه، کنار و میان نشان می‌دهد.

ـ شکل (الف) موقعیت صفحهٔ ستون میانی را نشان می‌دهد.

ـ شکل (ب) و (ج) موقعیت صفحهٔ ستون کناری را نسبت به محورهای آکس در راستای طولی و عرضی، نشان می‌دهد.

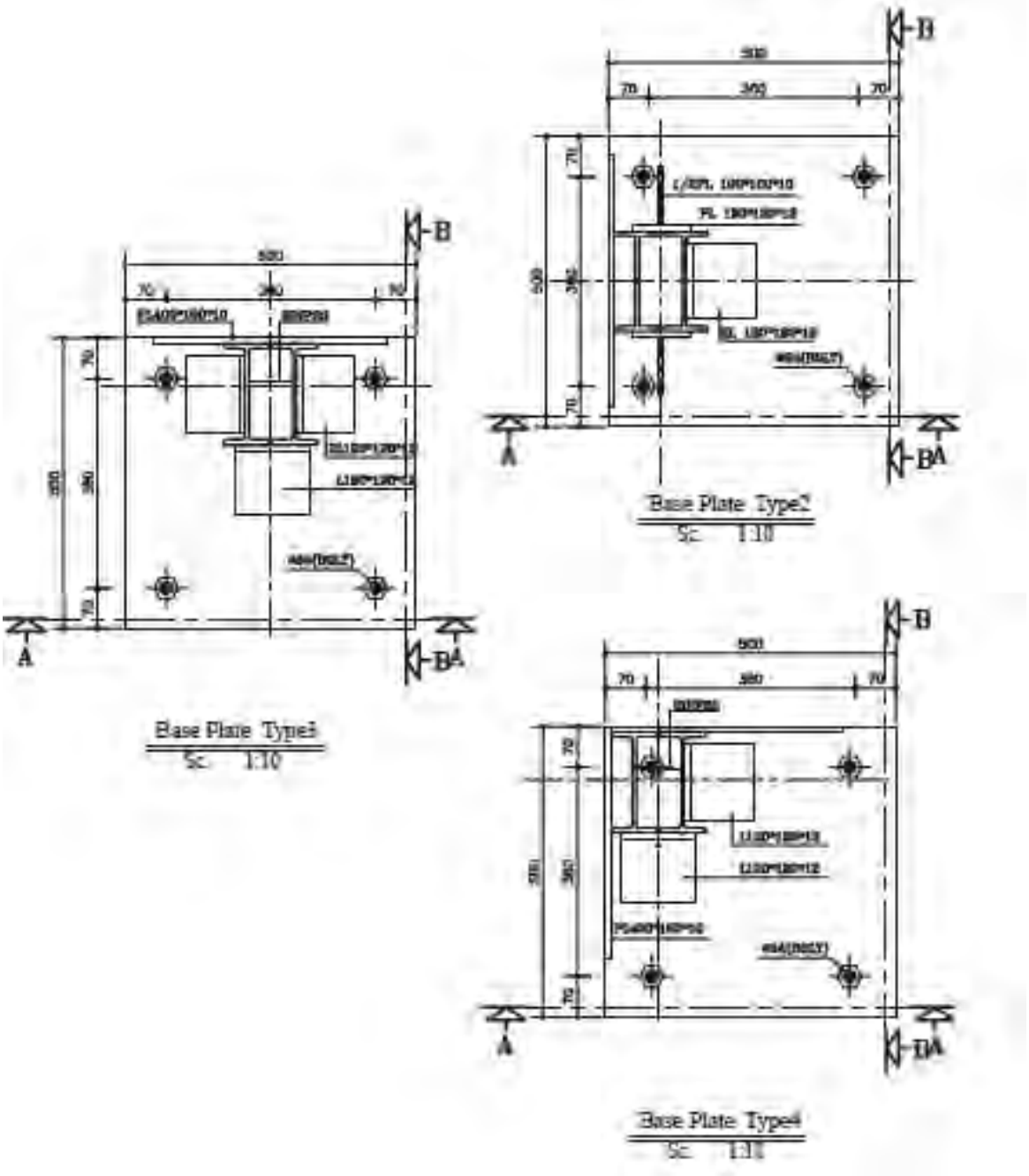
ـ شکل (د) موقعیت صفحهٔ ستون گوشه را نسبت به محورهای آکس در اتصال ساده یا مفصلی نشان می‌دهد.



تمرین

تمرین عملی ۱:

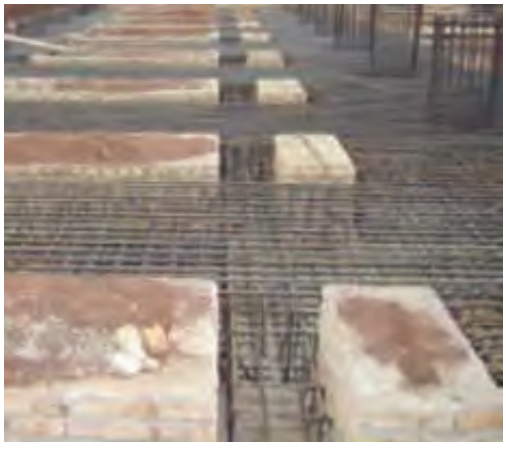
برش‌های A–A و B–B از انواع بیس پلیت‌های (اتصال ساده) در شکل‌های زیر را ترسیم نمایید.



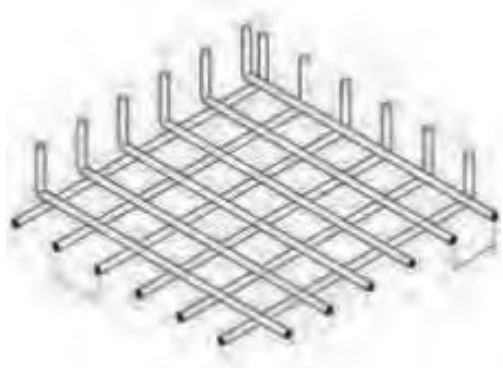
جزئیات فونداسیون

با توجه به نقشه فونداسیون حداقل به تعداد تیپ‌های پی و شناژ باید جزئیات آنها را ترسیم نمود. این جزئیات شامل برش‌های طولی و عرضی از فونداسیون و همچنین نماهای پی با مقیاس بزرگ از اتصال ستون به فونداسیون می‌باشد که ارتفاع و نحوهٔ میل‌گردگذاری فونداسیون و نحوهٔ اتصال انواع ستون‌ها را به آن به‌خوبی نشان دهد.

میل‌گردگذاری پلان فونداسیون:

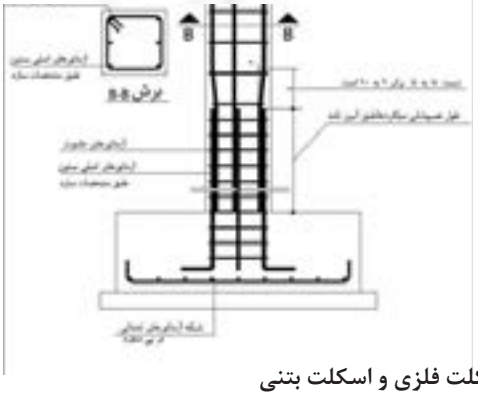


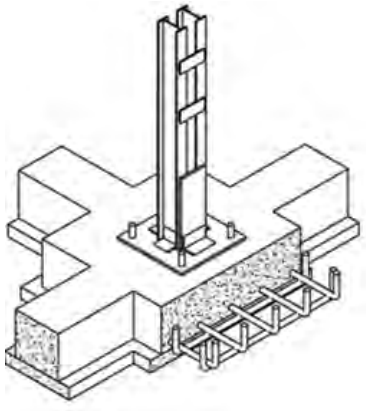
امروزه تقریباً تمامی پی‌های ساختمانی از جنس بتن مسلح می‌باشد. بتن از جمله مصالح ساختمانی است که مقاومت کششی خیلی کمی دارد، به‌همین دلیل استفاده از آرماتور (میل‌گرد) در قسمت‌هایی از پی که تحت تأثیر نیروی کششی قرار می‌گیرند، اجتناب‌ناپذیر است. همچنین برای افزایش مقاومت فشاری و برشی بتن نیز از آرماتور استفاده می‌شود. طبق توصیهٔ کلیه آیین‌نامه‌های ساختمانی بهتراست از آرماتور آج‌دار به جای آرماتور ساده در بتن استفاده نمود تا پیوستگی و یکپارچگی بهتری بین آنها به‌وجودآمده، به‌صورت جسم همگن عمل نمایند.



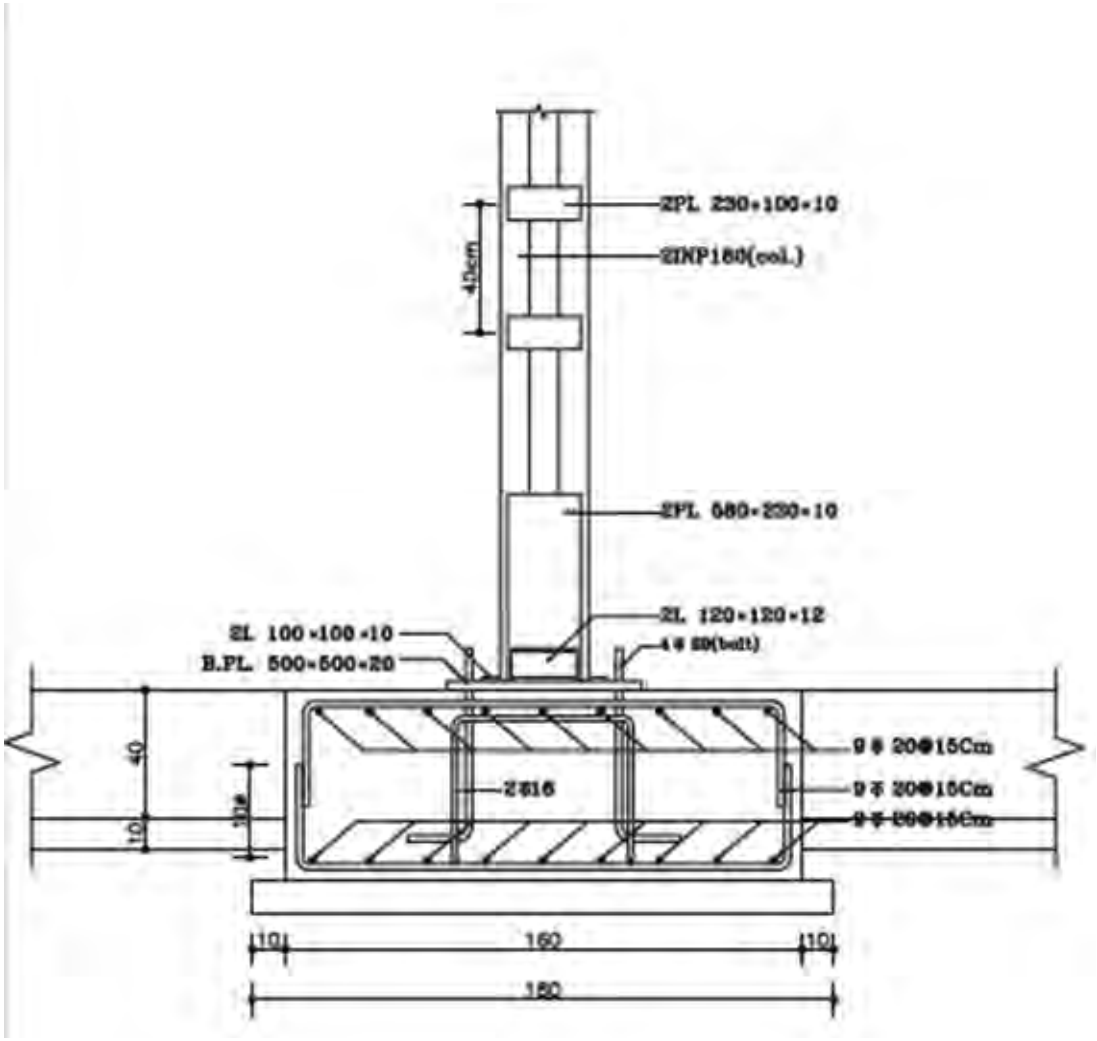
به شبکه‌های افقی و عمودی از آرماتورهای به‌کار رفته درپی‌ها «مش» یا «شبکه حصیری» می‌گویند.

که طبق آیین‌نامه بتن ایران (آبا) و مبحث نهم قطر آرماتورها در پی‌ها نباید کمتر از ۱۰ میلی‌متر و فاصلهٔ محور تا محور آنها از یکدیگر نباید کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر و بیشتر از ۳۵۰ میلی‌متر در نظرگرفته شود.





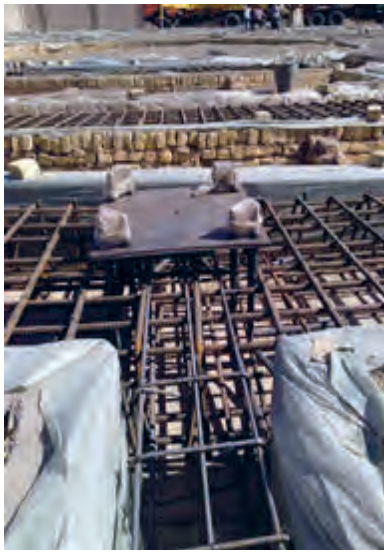
فونداسیون منفرد با آرماتوربندی کف اسکلت فلزی و اسکلت بتنی

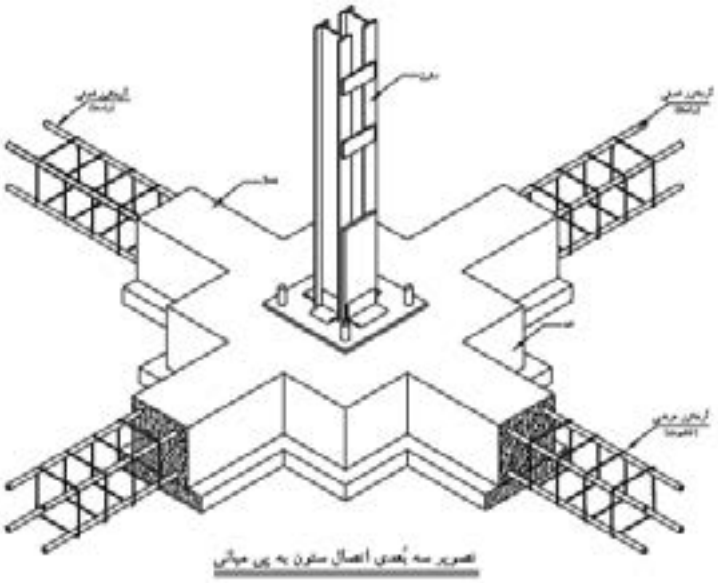


در تصویر فوق شبکه میل‌گردهای فوقانی و تحتانی شناژ پی، به‌همراه بولت‌های نگهدارندهٔ صفحه بیس پلیت در یک فونداسیون نواری را مشاهده می‌نمایید.

نکته

برای جلوگیری از جابه‌جایی افقی و نشست‌های نامساوی پی، آنها را با شناژهای بتنی افقی تحتانی کلاف می‌کنند.
این شناژها با مقطع مربع یا مستطیل و حداقل ۴ آرماتور راستا در طول و تعدادی خاموت در عرض تشکیل شده‌اند.

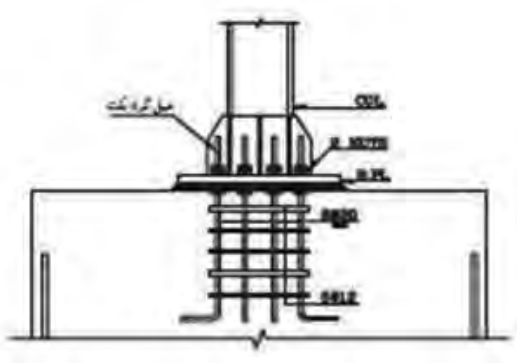


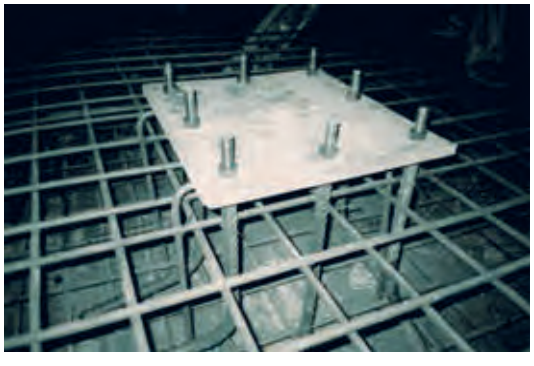


تصویر سه بُعدی اتصال ستون به پی میانی

کار اتصال صفحهٔ زیرستون‌های فلزی با پی بتنی، به وسیله آرماتور مهار به نام «بلت» صورت می‌گیرد. درحالی که صفحهٔ زیرستون، تنها فشار را تحمل می‌کند، بُلت نقش عمده‌ای نداشته و تنها پایه را درمحل خود ثابت نگه می‌دارد.

بلت، آرماتور آج داری است که با حداقل قطر ۲۰ میلی‌متر، برای ایجاد اتصال بیشتر، انتهای آن را که داخل بتن قرار می‌گیرد، قلاب استاندارد یا مهار انتهایی نموده و سر دیگر آن را به‌طول ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر رِزوِه کرده تا با مهره به صفحهٔ زیرستون مهارشود. تعداد بلت‌ها بسته به نوع کار حداقل دو عدد آرماتور استفاده می‌شود و تعداد، قطر و طول دقیق آنها با توجه به نوع اتصال ستون به فونداسیون و با توجه به محاسبات فنی تعیین می‌گردد. درکارهای سبک نیز برای اتصال آرماتور به صفحهٔ زیرستون از جوش استفاده می‌شود.





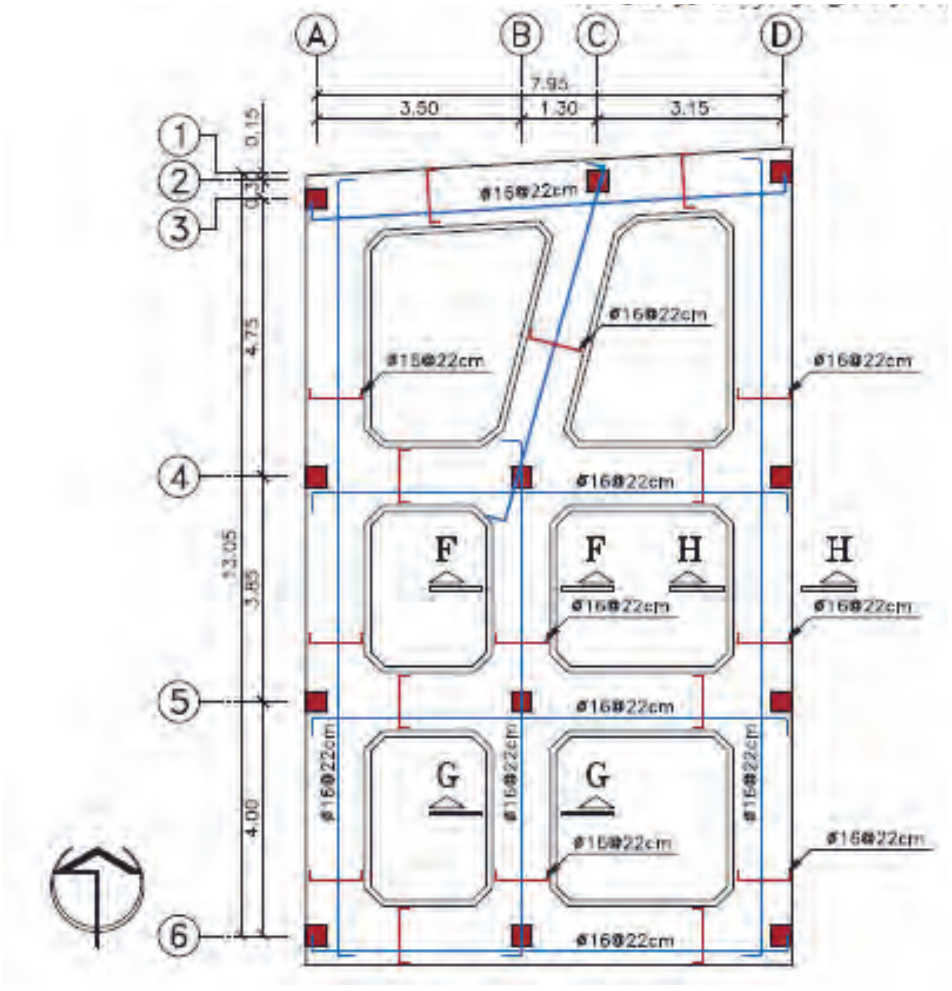
تمرین

تمرین عملی ۲:

به پلان‌های ۱ و ۲ و ۳ دقت نمایید. با توجه به برش‌های داده شده جدول لیستوفر برای آنها را تنظیم نمایید و در صورت امکان آن را در برنامه اکسل بنویسید

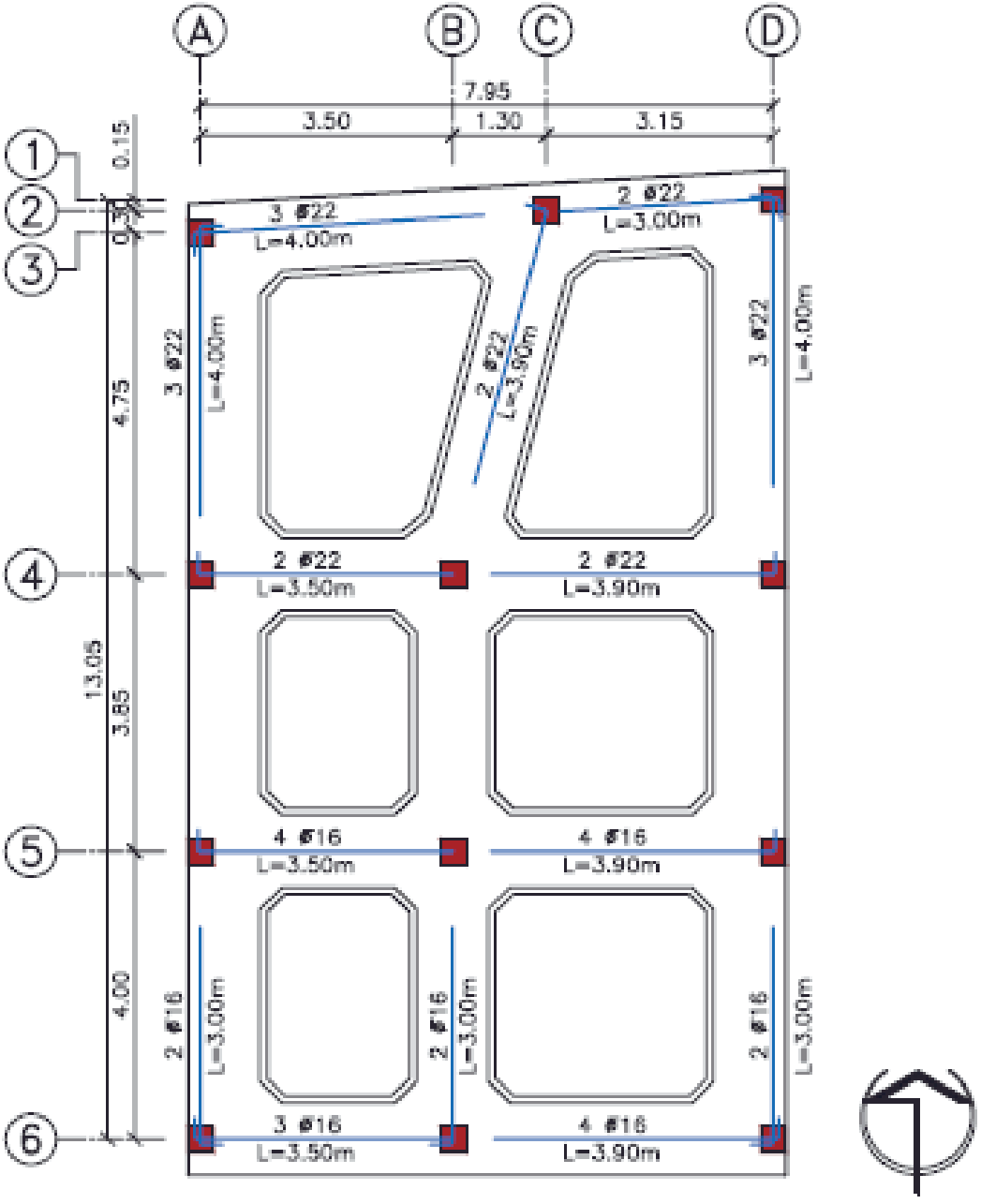
در پلان فونداسیون نواری جزئیات فونداسیون‌ها به‌صورت منفرد بیان نمی‌شوند؛ بلکه مشخصات میل‌گردگذاری در کل پلان ترسیم می‌شود. برای اینکه بتوان یک پلان فونداسیون نواری را برای اجرا آماده کرد، باید سه پلان فونداسیون مجزا ترسیم کرد.

■ **پلان شماره (۱):** در این پلان میل‌گردهای طولی و عرضی اصلی کف و شبکه بالایی پی ترسیم می‌شود. برای جلوگیری از شلوغ شدن نقشه از هر نمونه در هر راستا یک میل‌گرد را به‌صورت خوابیده (به‌حالتی که خم میل‌گرد کاملاً مشخص باشد) ترسیم کنید. سپس مشخصات قطر و فاصله تکرار آنها را مشخص کنید. در چند نقطه نیز علامت برش را معین کنید تا در ادامهٔ کار، جزئیات آن‌را نشان دهید.



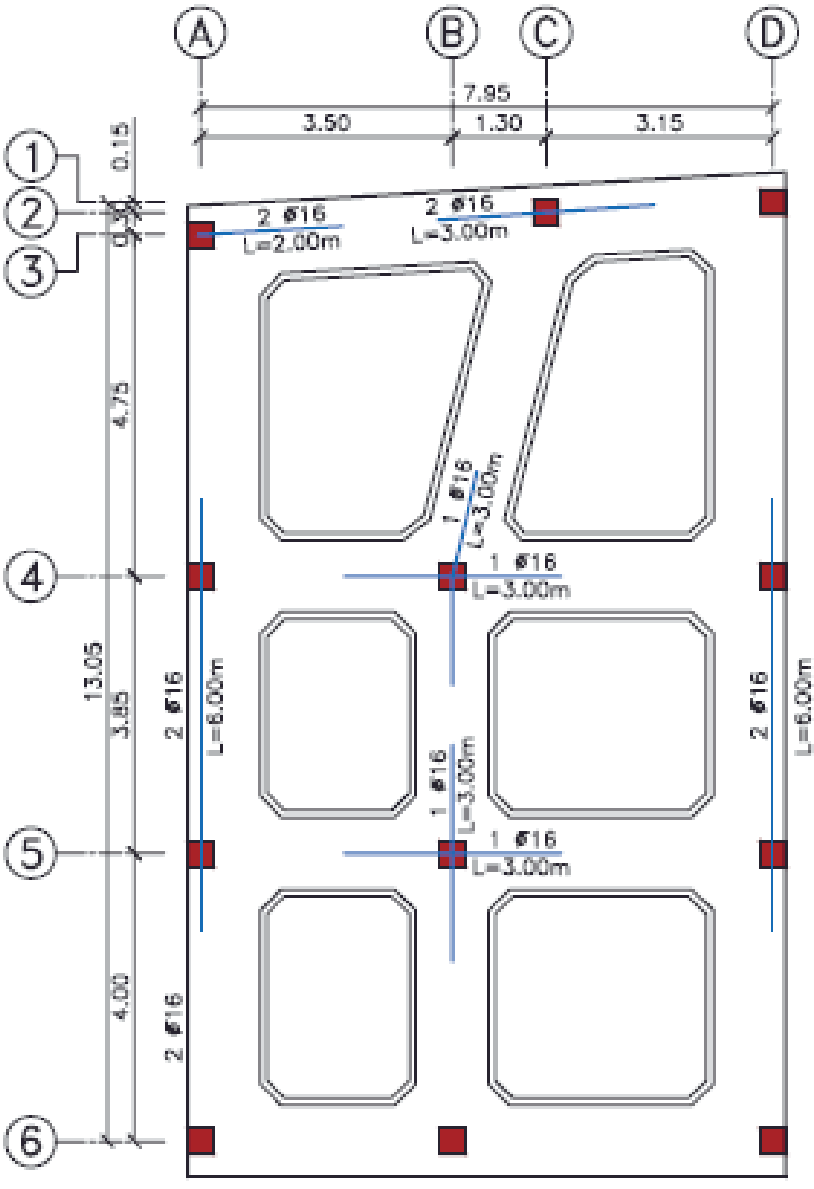
پلان آرماتوربندی فونداسیون

■ **پلان شماره (۲):** در این پلان، میل‌گردهای تقویتی کف پی ترسیم می‌شود. روی هر میل‌گرد باید تعداد، قطر و طول آن مشخص شود.



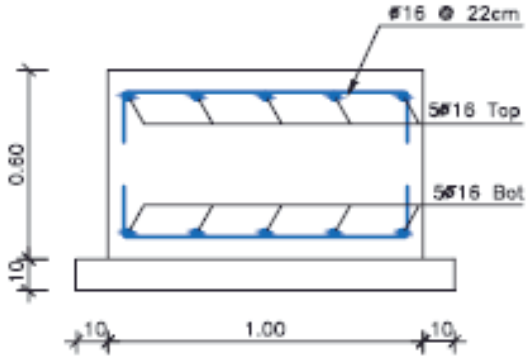
پلان میل‌گردهای تقویتی تحتانی

■ **پلان شماره (۳):** در این پلان، میل‌گردهای تقویتی شبکه بالایی پی ترسیم می‌شود. مانند پلان قبل، روی هر میل‌گرد تعداد، قطر و طول آن را مشخص کنید.



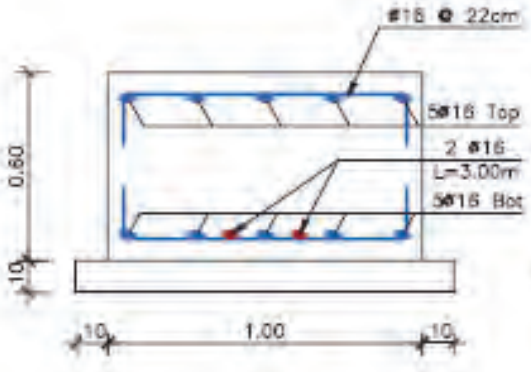
پلان میل‌گردهای تقویتی فوقانی

در آخر، جزئیات میل‌گردگذاری برای مقاطع مشخص شده را ترسیم نمایید. مقیاس مناسب برای ترسیم جزئیات میل‌گردگذاری در مقاطع $\frac{۱}{۱۰}$ می‌باشد.



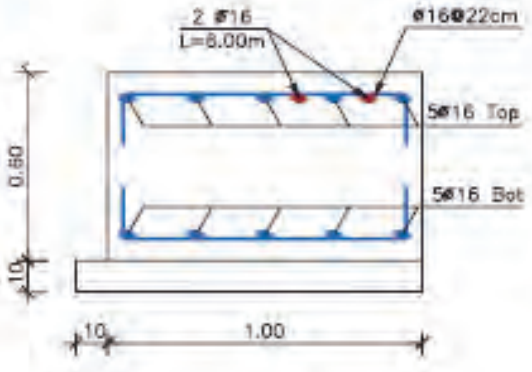
Section F–F

SC:1:20



Section G–G

SC:1:20



Section H–H

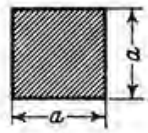
SC:1:20

میل‌گرد و چهارگوش

طول استاندارد در اضلاع a

۸ تاکمتراز۷۰م‌م ۶ تا ۱۲ متر

۷۰ م‌م به‌بالا ۳ تا ۹ متر

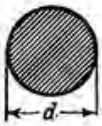


طول استاندارد در قطرهای d

۵ تاکمتراز۷۰م‌م ۶ تا ۱۲ متر

۷۰ تاکمتراز۱۲۰م‌م ۳ تا ۹ متر

۱۲۰م‌م به‌بالا ۳ تا ۷ متر



آهن گرد (گرم غلطک خورده) طبق دین ۱۰۱۳ انتشار اکتبر ۱۹۶۳

d mm	F cm²	G kg/m	W cm³	d mm	F cm²	G kg/m	W cm³
5*	0,196	0,154	0,012	40*	12,6	9,86	6,28
5,5	0,238	0,187	0,016	41	13,2	10,4	6,77
6*	0,283	0,222	0,021	42	13,9	10,9	7,27
6,5	0,332	0,260	0,027	43	14,5	11,4	7,81
7	0,385	0,302	0,034	44	15,2	11,9	8,36
7,5	0,442	0,347	0,041	45	15,9	12,5	8,95
8*	0,503	0,395	0,050	46	16,6	13,0	9,56
8,5	0,567	0,445	0,060	47	17,3	13,6	10,2
9	0,636	0,499	0,072	48	18,1	14,2	10,9
9,5	0,709	0,556	0,084	49	18,9	14,8	11,6
10*	0,785	0,617	0,098	50	19,6	15,4	12,3
10,5	0,866	0,680	0,114	51	20,4	16,0	13,0
11	0,950	0,746	0,131	52	21,2	16,7	13,8
11,5	1,04	0,815	0,149	53	22,1	17,3	14,6
12*	1,13	0,888	0,170	54	22,9	18,0	15,5
12,5	1,23	0,963	0,192	55	23,8	18,7	16,3
13	1,33	1,04	0,216	56	24,6	19,3	17,2
13,5	1,43	1,12	0,241	57	25,5	20,0	18,2
14*	1,54	1,21	0,269	58	26,4	20,7	19,2
14,5	1,65	1,30	0,299	59	27,3	21,5	20,2
15	1,77	1,39	0,331	60	28,3	22,2	21,2
15,5	1,89	1,48	0,366	62	30,2	23,7	23,4
16*	2,01	1,58	0,402	63	31,2	24,5	24,5
16,5	2,14	1,68	0,441	64	32,2	25,3	25,8
17	2,27	1,78	0,482	65	33,2	26,0	27,0
17,5	2,41	1,89	0,526	66	34,2	26,8	28,2
18*	2,55	2,00	0,573	67	35,3	27,7	29,5
18,5	2,69	2,11	0,622	68	36,3	28,5	30,9
19	2,84	2,23	0,673	70	38,5	30,2	33,7
19,5	2,99	2,34	0,728	72	40,7	32,0	36,6
20*	3,14	2,47	0,785	73	41,9	32,9	38,2
20,5	3,30	2,59	0,846	75	44,2	34,7	41,4
21	3,46	2,72	0,909	76	45,4	35,6	43,1
21,5	3,63	2,85	0,976	78	47,8	37,5	46,6
22*	3,80	2,98	1,05	80	50,3	39,5	50,3
22,5	3,98	3,12	1,12	83	54,1	42,5	56,1
23	4,15	3,26	1,19	85	56,7	44,5	60,3
23,5	4,34	3,40	1,27	88	60,8	47,7	66,9
24	4,52	3,55	1,36	90	63,6	49,9	71,6
24,5	4,71	3,70	1,44	95	70,9	55,6	84,2
25*	4,91	3,85	1,53	100	78,5	61,7	98,2
25,5	5,11	4,01	1,63	105	86,6	68,0	114
26	5,31	4,17	1,73	110	95,0	74,6	131
26,5	5,52	4,33	1,83	115	104	81,5	149
27	5,73	4,49	1,93	120	113	88,8	170
27,5	5,94	4,66	2,04	125	123	96,3	192
28*	6,16	4,83	2,16	130	133	104	216
28,5	6,38	5,01	2,27	135	143	112	241
29	6,61	5,19	2,39	140	154	121	269
29,5	6,83	5,37	2,52	145	165	130	299
30	7,07	5,55	2,65	150	177	139	331
31	7,55	5,92	2,92	155	189	148	366
31,5	7,79	6,12	3,07	160	201	158	402
32*	8,04	6,31	3,22	165	214	168	441
33	8,55	6,71	3,53	170	227	178	482
34	9,08	7,13	3,86	(175)	241	189	527
35	9,62	7,55	4,21	180	255	200	573
36*	10,2	7,99	4,58	(185)	269	211	622
37	10,8	8,44	4,97	190	284	223	673
38	11,3	8,90	5,39	200	314	247	785
39	11,9	9,38	5,82	210	346	278	909
				220	380	298	1050

τ [cm] = d/4 (در صورتی‌که σ بر حسب نرم باشد)

از اندازه‌هائی که در پرانتز جا دارند حتی‌المقدور صرف نظر شود.

*) این قطرها هم‌تراز دین ۴۸۸ برگ ۲ فولاد بتون (انتشارآوریل ۱۹۷۲) باطول استاندارد ۱۲ تا ۱۴ متری هستند.

فولاد ستون با d = ۳۲، ۳۶ و ۴۰ میلیمتر فقط با پره‌های عریض بافت میشوند.

آهن چهارگوش (گرم غلطک خورده) طبق دین ۱۰۱۴

a mm	F cm²	G kg/m
6	0,360	0,283
7	0,490	0,385
8	0,640	0,502
9	0,810	0,636
10	1,00	0,785
(11)	1,21	0,950
12	1,44	1,13
13	1,69	1,33
14	1,96	1,54
15	2,25	1,77
16	2,56	2,01
17	2,89	2,27
18	3,24	2,54
19	3,61	2,83
20	4,00	3,14
21	4,41	3,46
21,5	4,62	3,63
22	4,84	3,80
23	5,29	4,15
24	5,76	4,52
25	6,25	4,91
26	6,76	5,31
26,5	7,02	5,51
28	7,84	6,15
29	8,41	6,60
30	9,00	7,07
32	10,2	8,04
(33)	10,9	8,55
34	11,6	9,07
35	12,3	9,62
(36)	13,0	10,2
37	13,7	10,7
38	14,4	11,3
40	16,0	12,6
42	17,6	13,8
43	18,5	14,5
45	20,3	15,9
47	22,1	17,3
48	23,0	18,1
50	25,0	19,6
52	27,0	21,2
55	30,3	23,7
56	31,4	24,6
(57)	32,5	25,5
60	36,0	28,3
63	39,7	31,2
65	42,3	33,2
70	49,0	38,5
(73)	53,3	41,8
75	56,3	44,2
80	64,0	50,2
(83)	68,9	54,1
85	72,3	56,7
90	81,0	63,6
(93)	86,5	67,9
100	100	78,5
(103)	106	83,3
110	121	95,0
120	144	113
130	169	133
140	196	154
150	225	177

***جدول مشخصات میل‌گردها (گرفته شده از کتاب پروفیل‌های ساختمانی «جدول اشتال»)**

نمونه جدول محاسبه دستی وزن میل‌گردهای مصرفی
(لیستوفر آرماتورها)

POS	(mm)	No	L(m)	G(kg/m)	W(kg)	Shape
۱	۱۰	۹۵	۱۲	۰/۶۱۷	۷۰۳/۳۸	
۲	۱۶	۹۶	۴/۷۰	۱/۵۸	۷۱۲/۸۹	
۳	۱۸	۹۶	۴/۷۰	۲/۰۰	۹۰۲/۴۰	
۴	۱۲	۹۶	۶/۰۰	۰/۸۸۸	۵۱۱/۴۹	

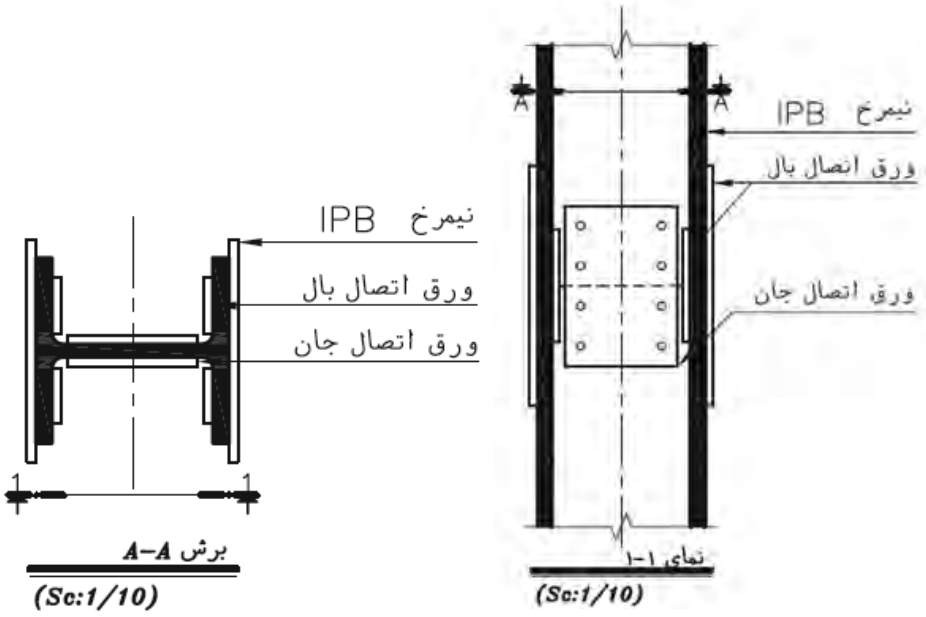
امتداد دادن ستون

ساختمان‌های اسکلت فلزی معمولاً در چندین طبقه طراحی و احداث می‌شوند، ولی طول نیم‌رخ‌های نورد شده‌ای که در ساخت ستون‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند محدود است (شاخه‌های ۱۲ متری)، بنابراین برای ساخت ستون‌های بلند ناچار به اتصال پروفیل‌های ستون به یکدیگر می‌باشیم. همچنین در یک ساختمان چند طبقه، ستون هر طبقه علاوه بر وزن طبقه خود، بار ستون طبقات بالاتر را نیز تحمل می‌نماید. بنابراین ستون‌های طبقات فوقانی به مراتب بار کمتری را تحمل می‌کنند و باید از مقاطع کوچک‌تری در ساخت آنها استفاده شود.

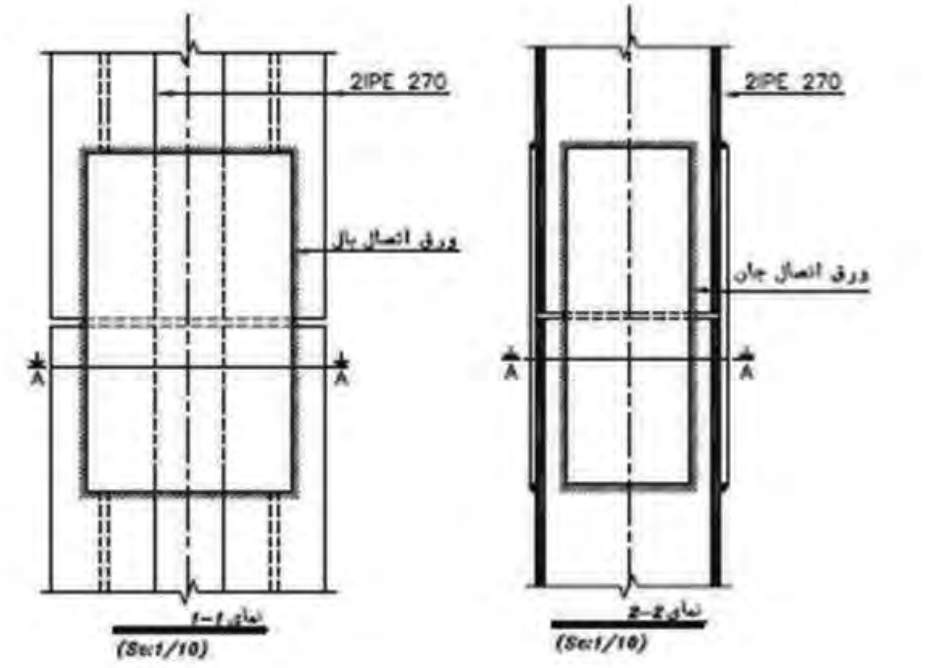
با توجه به شرایط بارگذاری در ساختمان امکان تغییر مقطع ستون در طبقات وجود دارد. محل مناسب برای اتصال ستون‌ها جهت طویل کردن آنها، حداقل ۱۲۰ سانتی‌متری بالاتر از کف یا $\frac{۱}{۳}$ ارتفاع طبقه می‌باشد. این حداقل ارتفاعی است که هم از نظر دسترسی برای اجرای اتصالات جوش، پرچ یا پیچ مناسب بوده و هم با اتصالات تیر به ستون و بادبند تداخل نخواهد داشت.

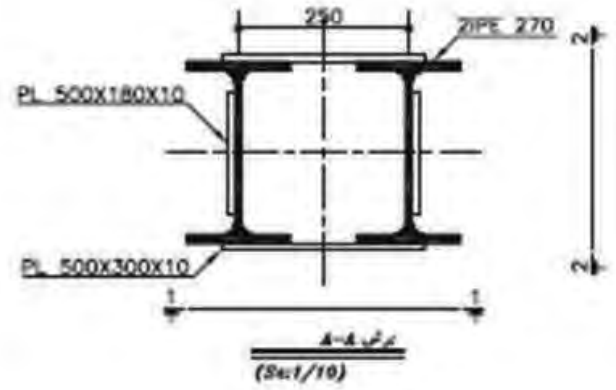
روش اجرای وصلهٔ ستون‌ها

الف) ستون‌های هم نمره: ابتدا سطح تماس دو ستون را به‌خوبی گونیا کرده و با سنگ‌زدن صاف می‌نمایند تا کاملاً در تماس با یکدیگر قرار گیرند آنگاه ستون‌ها با صفحه‌های اتصال در قسمت بال و جان به‌وسیله جوش، پرچ یا پیچ به هم متصل می‌شوند.

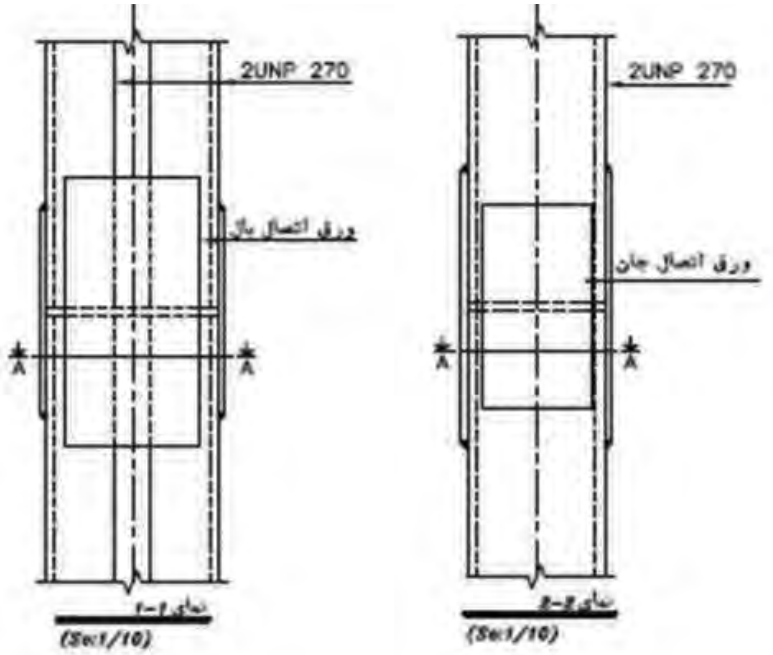


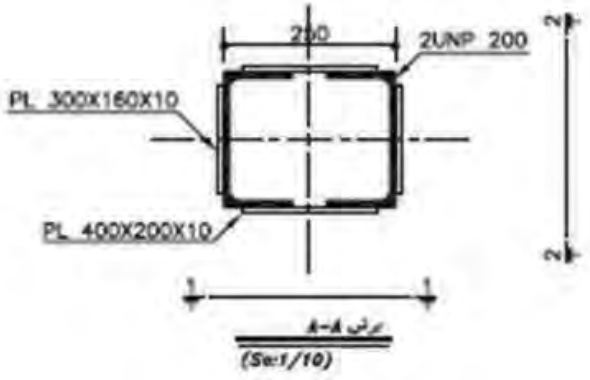
شکل‌های زیر سه نمای اتصال دو پروفیل هم شماره IPE با استفاده از جوش را نشان می‌دهد.



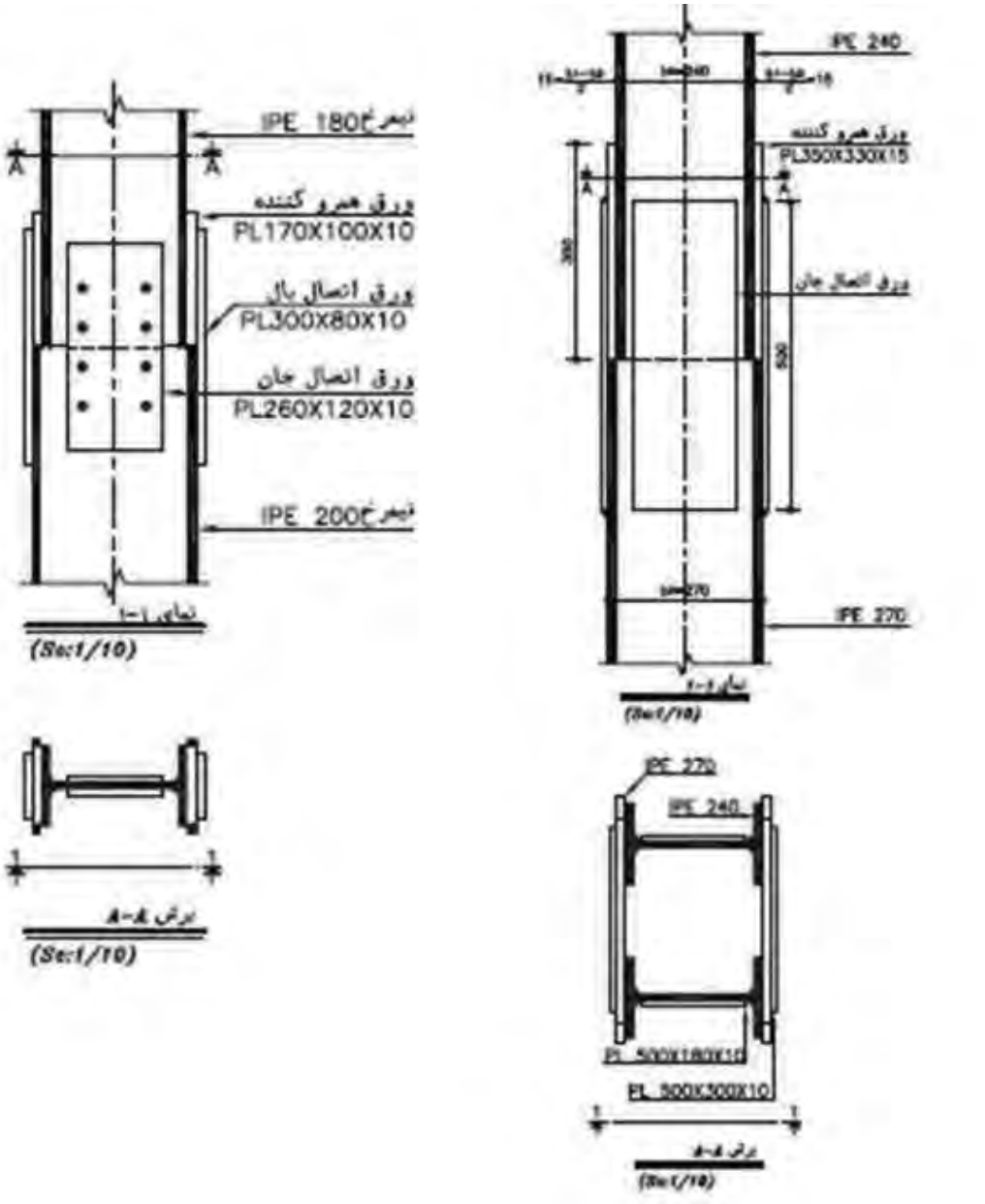


شکل‌های زیر سه نمای اتصال دو پروفیل هم شماره UNP با استفاده از جوش را نشان می‌دهد.





ب)ستون‌های غیر هم نمره: ابتدا روی بال‌های ستون با نمرهٔ کوچک‌تر را با صفحات هم‌سوکننده یا پرکننده می‌پوشانند تا ارتفاع مقطع دو ستون برابر شود. سپس با ورق (پلیت) جان و بال هر دو ستون بالایی و پایینی را تقویت می‌کنند.



تمرین

تمرین عملی ۳:

نقشه و دتایل‌های مبحث اتصالات ستون به صفحه زیر ستون و روش اجرای وصلهٔ ستون‌ها را با مقیاس مناسب و زیر نظر هنرآموز خود، ترسیم کنید.

اتصالات تیر به ستون فلزی

رفتار سازه‌ای اعضای باربر ساختمان‌های اسکلتی به نحوهٔ اتصال آنها به یکدیگر بستگی دارد به طوری‌که بعضاً نوع اتصال، در تعیین مشخصات هندسی مقطع تیر یا ستون مؤثر است. ساختمان‌های فولادی بر حسب نوع اتصالات پل (تیر اصلی) به ستون به سه دسته کلی تقسیم می‌شوند.

الف) اتصال مفصلی (ساده)

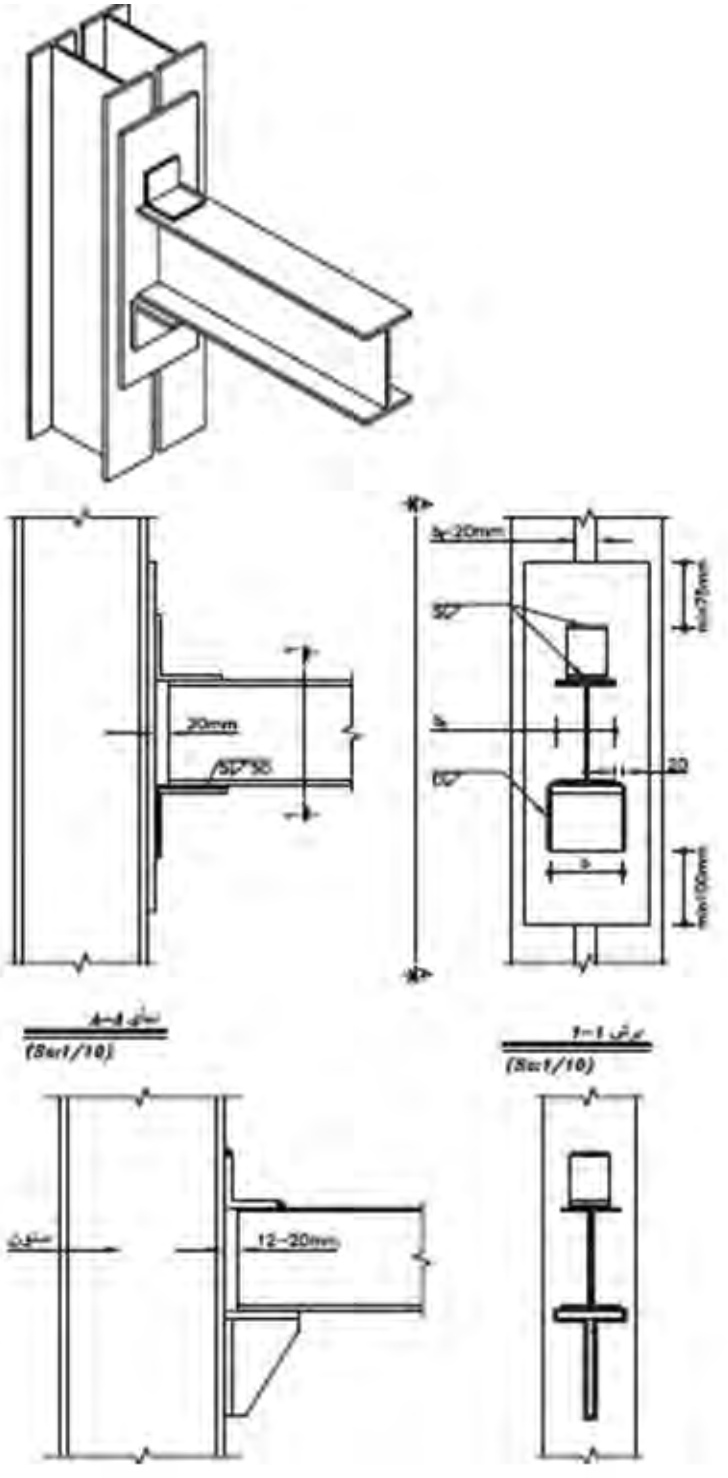
ب) اتصال نیمه صلب

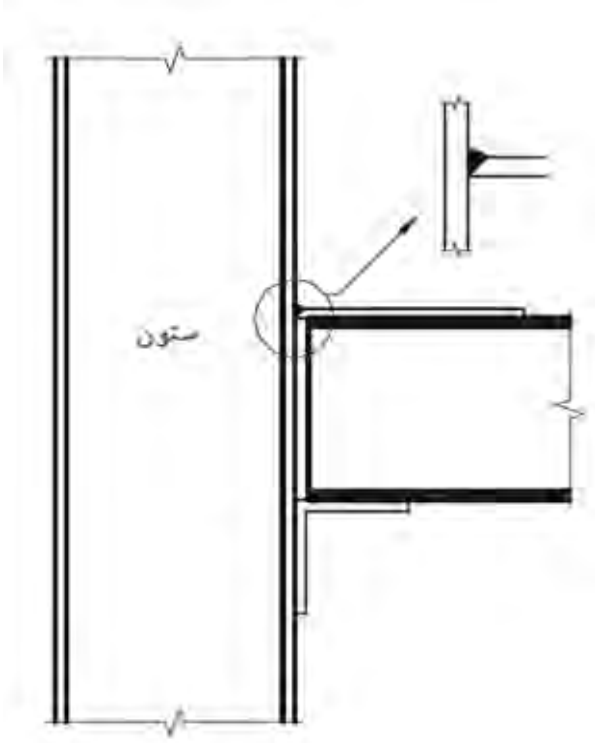
ج) اتصال گیردار (صلب)

اتصالات ساده (مفصلی) تیر به ستون فلزی:

در این اتصال تیر می‌تواند آزاد باشد و به راحتی دوران زاویه‌ای به‌خود بگیرد. بنابراین در تکیه‌گاه آن لنگرگیرداری وجود ندارد. اتصال با جفت نبشی جان، اتصال با نبشی نشیمن و اتصال با نشیمن تقویت شده (پلیت مثلثی شکل یا لچکی) از این گروه هستند که آنها را «اتصالات برشی» نیز می‌نامند. همچنین در انواع این اتصال فاصله‌ای در حدود ۲ سانتی‌متر بین تیر و ستون در نظر گرفته می‌شود تا نصب تیر راحت باشد.

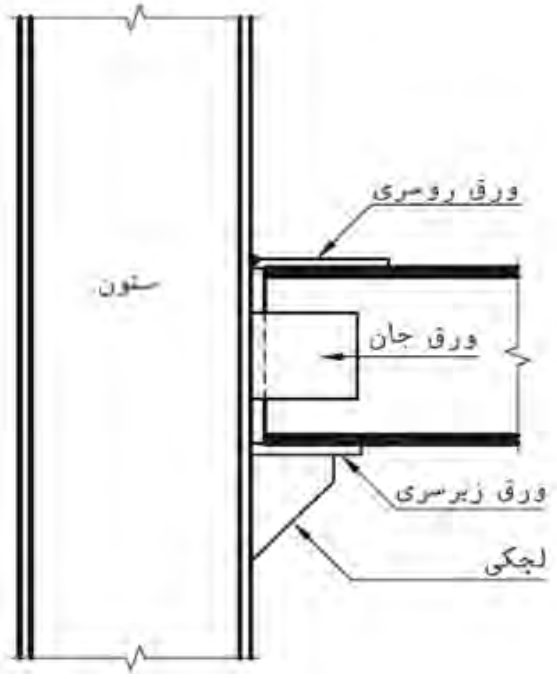
اشکال زیر ایزومتریک دو نمونه اتصال مفصلی پل (تیر اصلی فلزی) به ستون را با نبشی نشیمن و نشیمن تقویت شده نشان می‌دهد.





اتصال نیمه صلب:

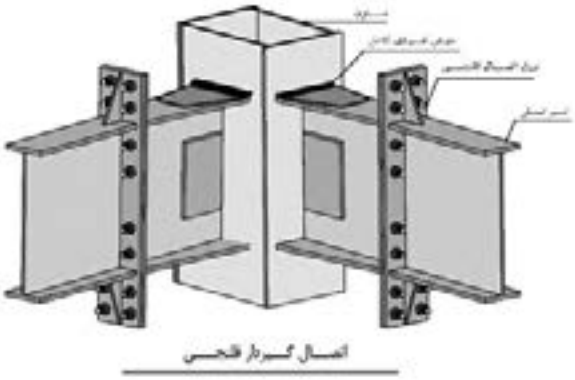
عیب اتصال ساده این است که تیر باید برای لنگر حداکثری که در قسمت کوچکی از ناحیه میانی آن تولید می‌شود طرح گردد. به عبارت دیگر فقط در طول کمی از تیر از ظرفیت باربری (مقاومت‌خمشی) آن به‌طور کامل استفاده می‌شود. افزایش صُلبیت اتصال باعث کمتر شدن دوران انتهای تیر نسبت به ستون و کاهش لنگر میانی و افزایش لنگر در دو انتهای تیر می‌شود. در واقع با صُلب شدن اتصال، لنگر میانی تعدیل شده، در طول تیر پخش می‌شود و امکان استفاده از تیر آهن ضعیف تر را فراهم می‌کند. لذا استفاده از این نوع اتصال از نظر اقتصادی مقرون به صرفه تر است. در این اتصال با قرار دادن ورق روی بال فوقانی تیرآهن و نبشی نشیمن زیر بال تحتانی آن، صلبیت ایجاد می‌شود.



اتصال گیردار (صلب):

با افزایش صُلبیت اتصال، دوران زاویه‌ای (چرخشی) انتهای تیر و ستون کاهش می‌یابد به‌طوری که در اتصال کاملاً صُلب زاویه بین تیر و ستون همواره ثابت است. لازم به ذکر است اتصال کاملاً صُلب کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. زیرا ایجاد چنین اتصالی در شرایط کارگاهی سخت و گاهی ناممکن است.

روش‌های متفاوتی برای گیردارکردن اتصال تیر به ستون وجود دارد که بر اساس محاسبات فنی و با توجه به درصد گیرداری اتصال طرح می‌شوند. اتصال‌گیردار فلنجی و اتصال گیردار با ورق زیرسری و روسری از مدل‌های متداول آنها است.



تمرین

تمرین عملی ۴:

دتایل‌های مبحث اتصال تیر به ستون فلزی را با مقیاس مناسب و زیر نظر هنرآموز خود، ترسیم کنید.

سقف‌های تیرچه و بلوک

سقف‌سازی با استفاده از تیرچه و بلوک، ترکیبی است از دو روش بتن پیش‌ساخته و بتن درجا؛ که در آن مزایای پیش‌ساختگی مانند سرعت ساخت، هزینهٔ کم قالب‌بندی و آرماتوربندی، کیفیت خوب بتن پیش‌ساخته شده در کارخانه، با جنبه‌های مثبت بتن‌ریزی در محل، به‌خوبی تلفیق شده است.

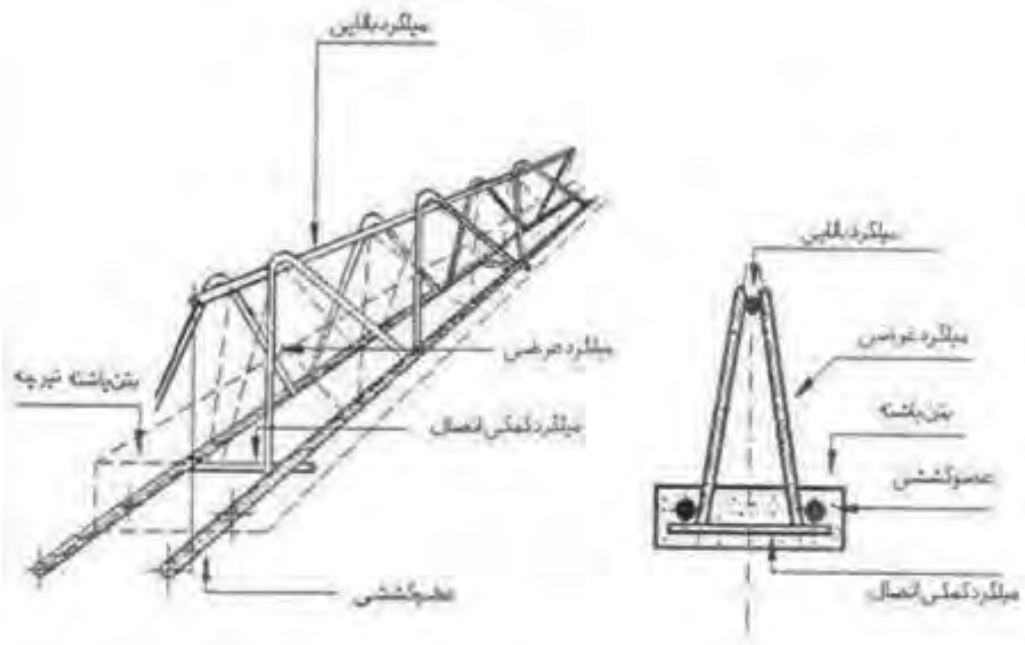
قبل از نصب تیرچه‌ها، لازم است اختلاف سطح سقف‌های ساختمان و همچنین محل کنسول‌ها و تیغه‌بندی روی سقف و بازشوها و نیز محل عبور لوله‌های بخاری و... بر اساس نقشه‌های اجرایی، به‌دقت مورد بازرسی و کنترل قرارگیرند. تنظیم فواصل تیرچه‌ها از یکدیگر، با نصب ۲ بلوک انتهایی در دو سر تیرچه انجام می‌شود و باید دقت شود تا بلوک‌های انتهایی روی تکیه گاه (تیر) قرار نگیرند.

آرماتوربندی سقف:

آرماتوربندی سقف تیرچه و بلوک، شامل: شناژ مخفی، میل‌گرد ممان منفی، میل‌گرد افت و حرارت، آرماتور محل بازشوها، کنسول‌ها و آویز سقف کاذب است.

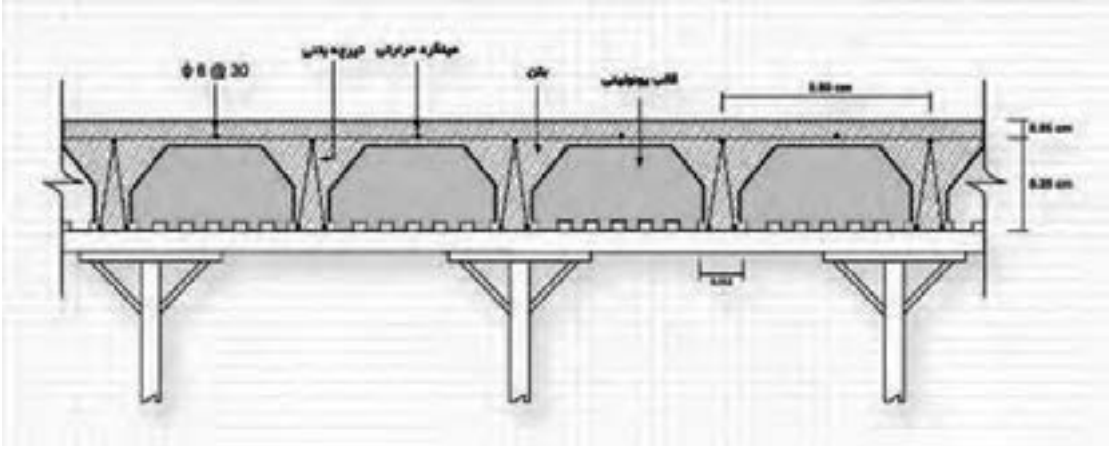
ـ میل‌گرد ممان منفی، روی تکیه‌گاه نصب می شود. این میل‌گرد که به میل‌گرد بالایی تیرچه متصل می‌شود، باید طوری نصب شود که تا فاصله $\frac{۱}{۵}$ دهانه آزاد از تکیه‌گاه به طرف داخل دهانه، ادامه داشته باشد.

ـ میل‌گردهای افت (جمع‌شدگی) و حرارتی، بعد از نصب آرماتورهای کلاف میانی در محل بازشوها و کار گذاشتن میل‌گردهای منفی و کنسول‌ها اجرا می‌گردد. نقش این میل‌گردها، مقابله با تنش‌های ناشی از جمع‌شدگی و تغییر دما در بتن پوششی است. این میل‌گردها در دو جهت عمود بر هم، در روی سقف اجرا می شوند.



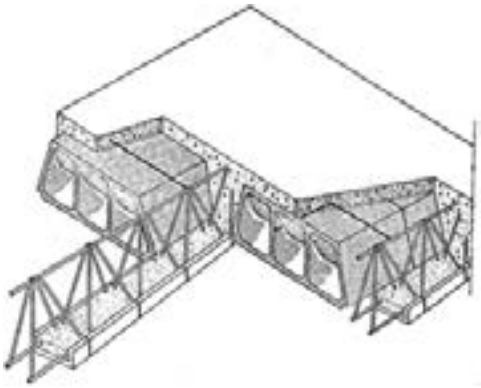
اجرای شناژ مخفی در سقف تیرچه بلوک

نحوهٔ قرارگیری بلوک سیمانی بین دو تیرچه

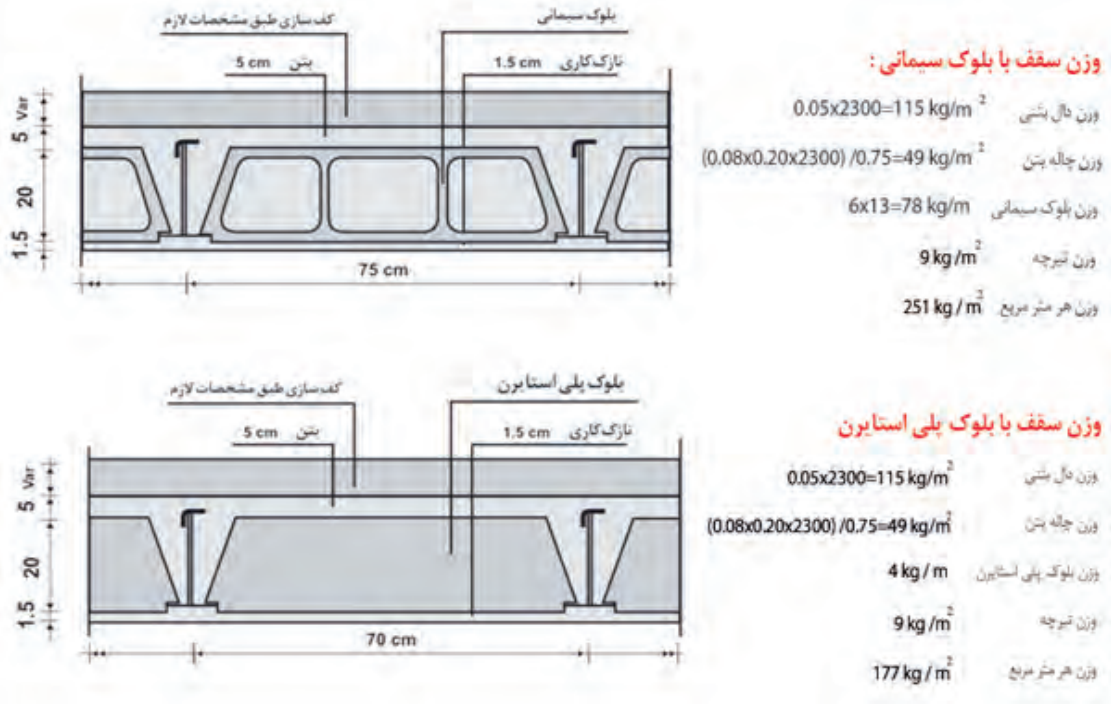


نکته

در اجرای سقف‌های تیرچه و بلوک گاهی ممکن است به جای بلوک‌های سنگین سیمانی از یونولیت (پلی استایرن یا پلاستوفوم) و یا بلوک‌های سفالی سبک نیز استفاده شود، که در این‌صورت وزن سقف تا اندازهٔ قابل‌توجهی کاهش می‌یابد.

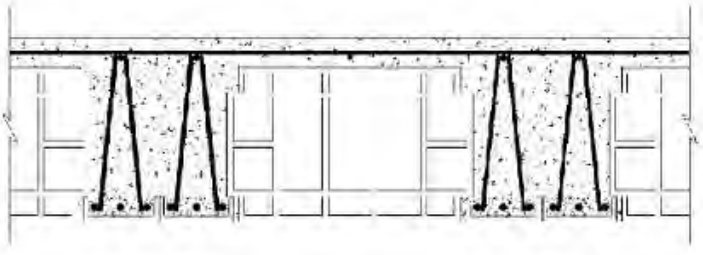


نمایش سه بعدی سقف‌های تیرچه و بلوک



نکته

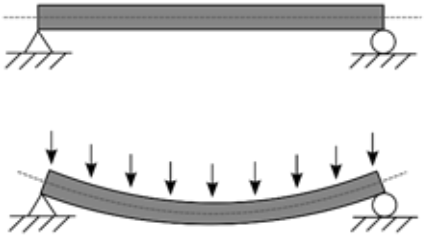
هرگاه طول دهانهٔ بین دو ستون زیاد باشد می‌توان از تیرچه‌های دوبل استفاده نمود.
بدیهی است در این‌صورت ضخامت سقف تیرچه بلوک افزایش می‌یابد.



تمرین

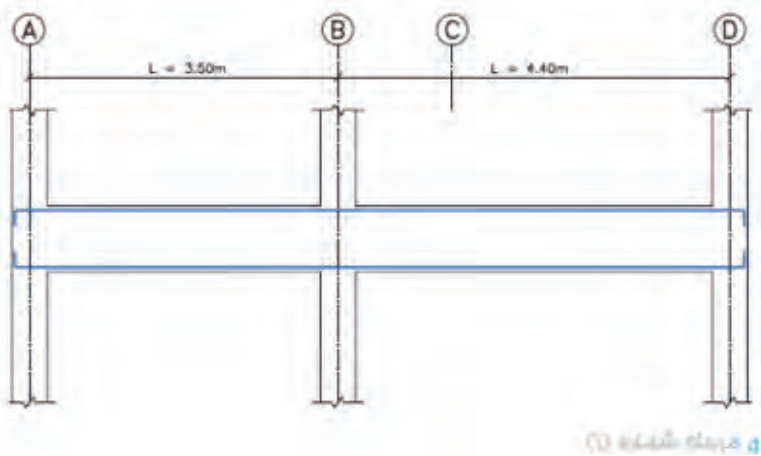
تمرین عملی ۵:
نقشه و دتایل‌های مبحث سقف تیرچه و بلوک را با مقیاس مناسب و زیر نظر هنرآموز خود، ترسیم کنید.

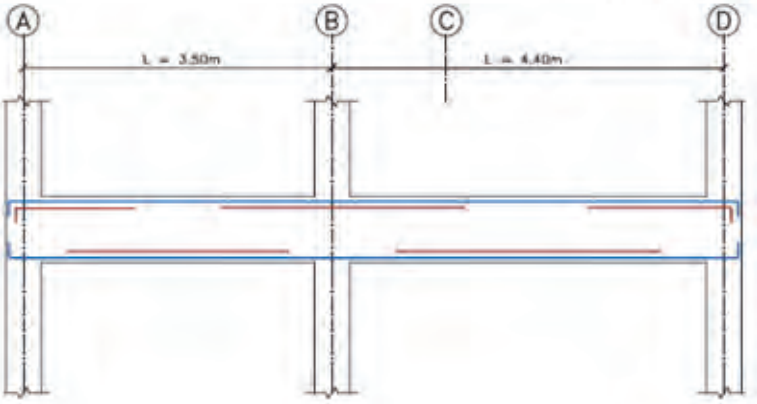
جزئیات تیر بتنی



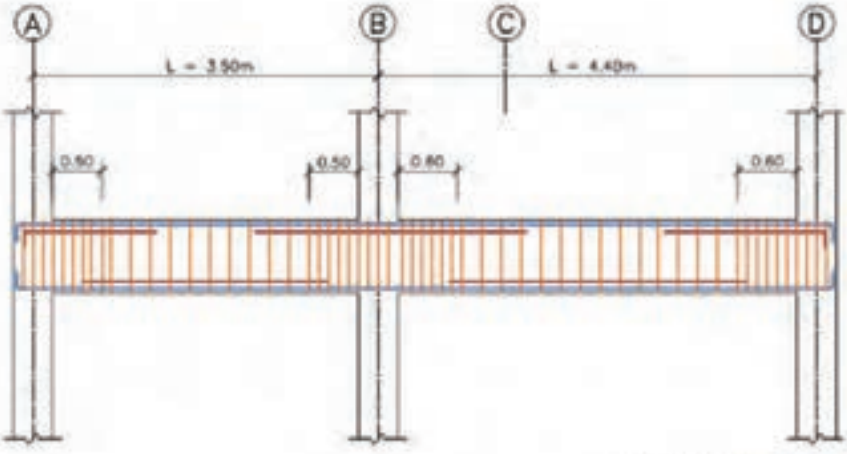
تیرها اعضای خمشی هستند که بارهای عمود بر محور خود را تحمل و منتقل می‌نمایند. به‌طوری‌که در ناحیهٔ بالایی تار خنثی مقطع خود تحت فشار و در ناحیهٔ پایین آن تحت کشش قرار می‌گیرند.

از آنجایی‌که تیرهای بتنی در محل اتصال به ستون در ناحیهٔ بالایی تحت کشش قرار می‌گیرند، باید این منطقه را با اضافه کردن میل‌گرد در برابر کشش، تقویت نمود. به همین منظور، در محل اتصال تیر به ستون در ناحیهٔ بالای تیر از میل‌گرد تقویتی به طول $\frac{۱}{۳}$ برابر طول دهانه از هر طرف، استفاده می شود. همچنین تیرها در وسط دهانه در ناحیهٔ پایین تحت کشش قرار می‌گیرند. بنابراین از میل‌گردهای تقویتی به طول $\frac{۲}{۳}$ دهانه در پایین و وسط دهانه قرار می‌دهند. مراحل ترسیم تیر بتنی را در شکل‌های زیر مشاهده می‌نمایید.

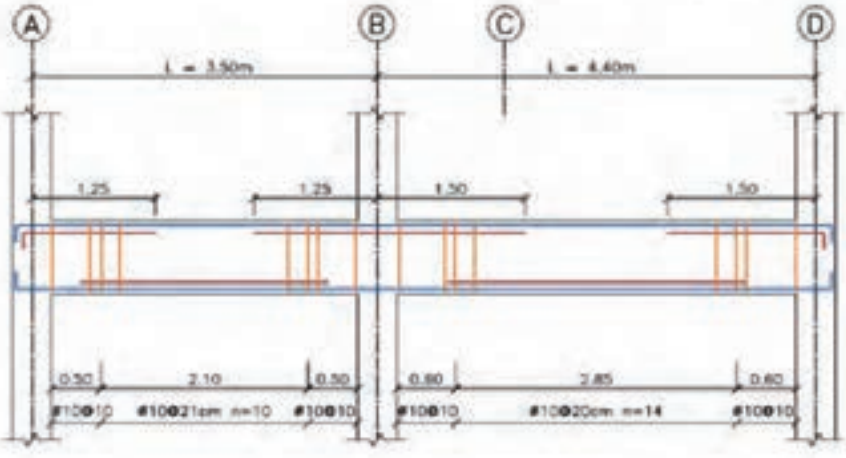




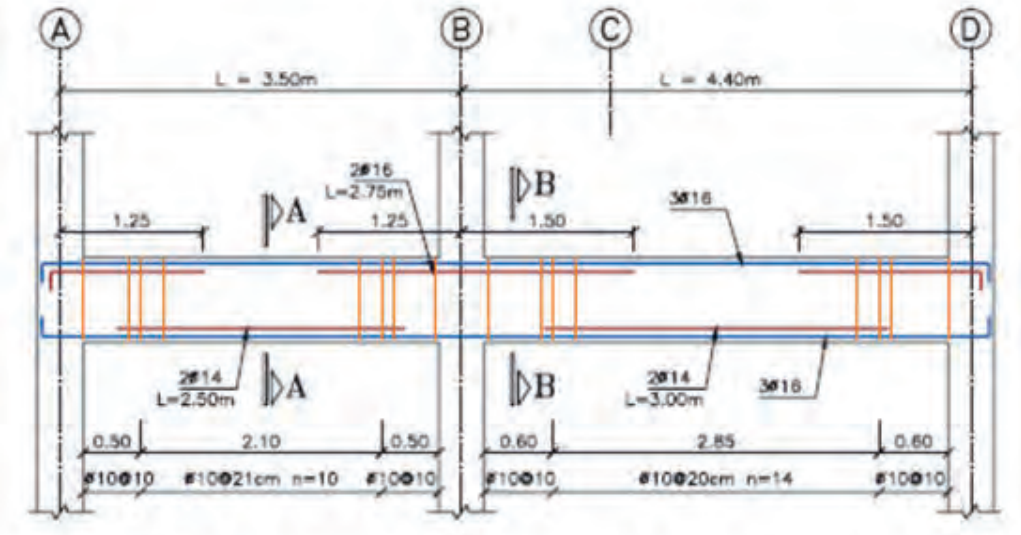
مرحله شماره (۲)



مرحله شماره (۳)

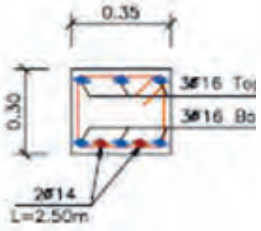


مرحله شماره (۴)



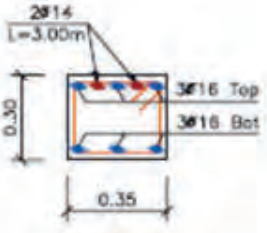
Beam Typ. B-1

Elev: 1.00
H Scale 1:50
V Scale 1:20



Section A-A

SC:1:20



Section B-B

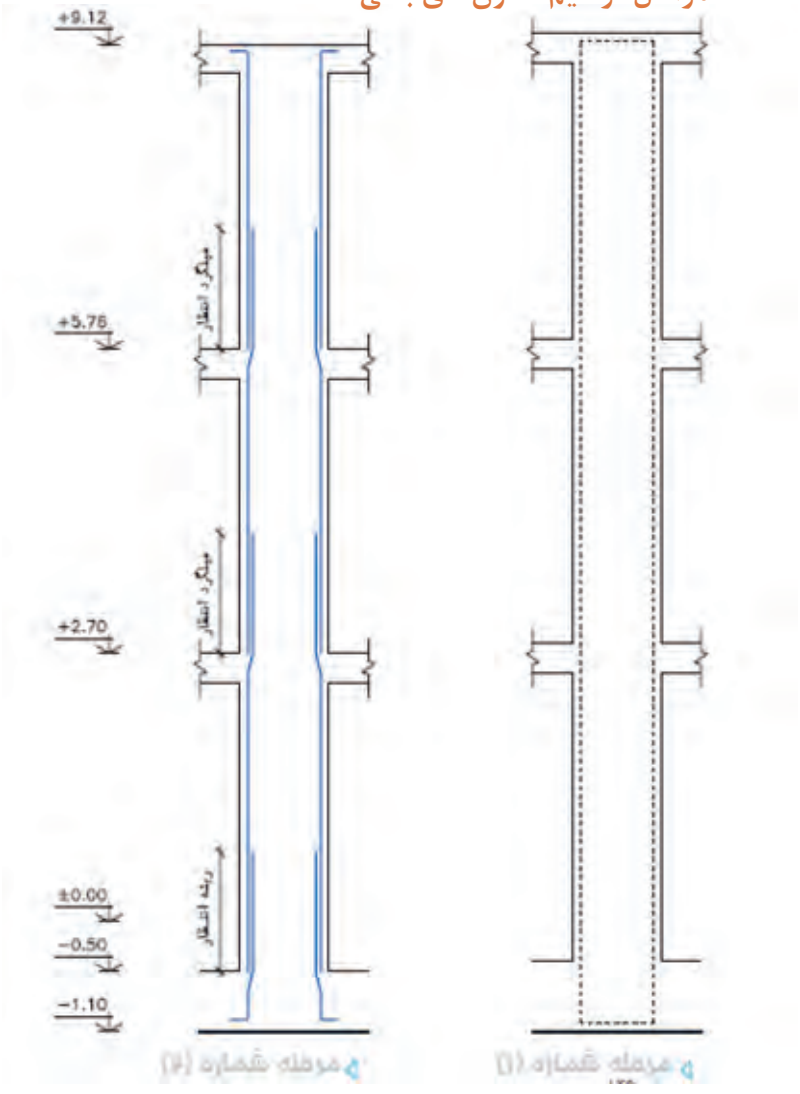
SC:1:20

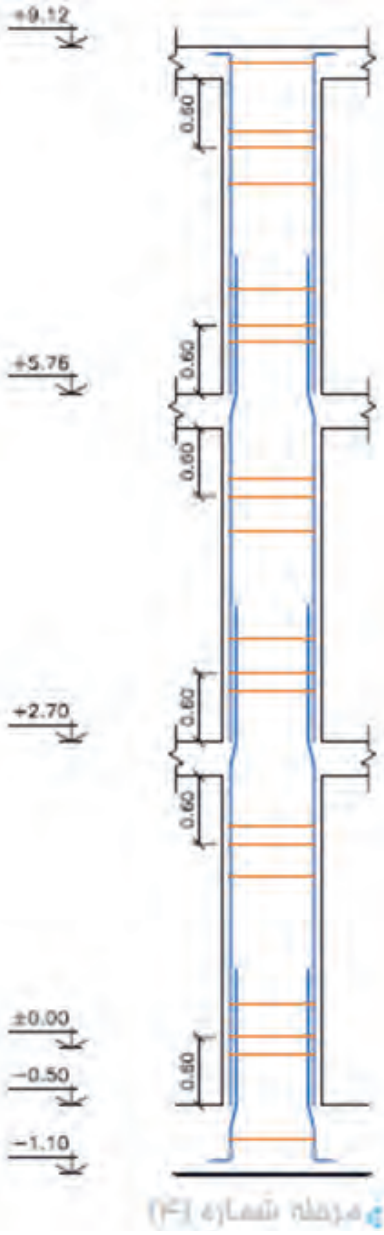
اجرای همزمان تیرها و سقف

ستون بتنی

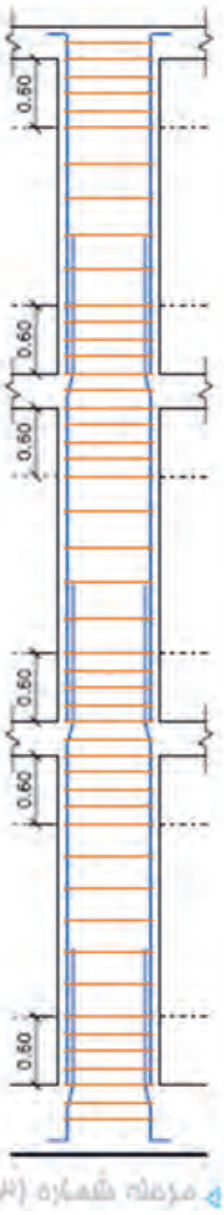
نقش ستون، تحمل فشارهای محوری و نیروهای جانبی و انتقال آنها به فونداسیون است. در ستون‌هایی که به‌طور عمده تحت تأثیر نیروی محوری قرار دارند، از نظر اقتصادی به صرفه است که قسمت اعظم بار به‌وسیلهٔ بتن تحمل شود. اما به دلایل مختلف همیشه در ستون‌های بتنی از میل‌گرد استفاده می‌شود.

مراحل ترسیم ستون‌های بتنی:

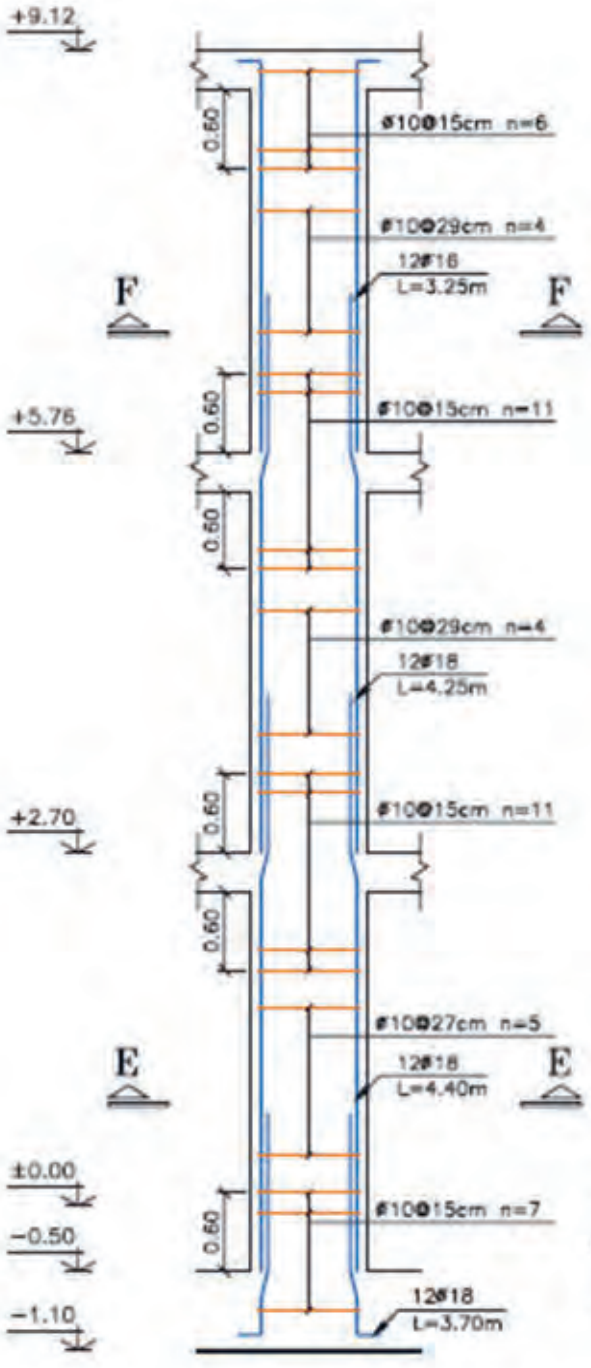


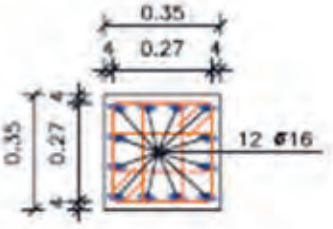


مرحله شماره (۴)



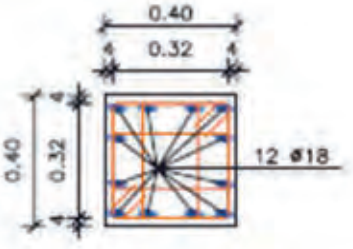
مرحله شماره (۳)





Section F–F

SC:1:20



Section E–E

SC:1:20

Column Typ. C–3

H Scale 1:20
V Scale 1:50

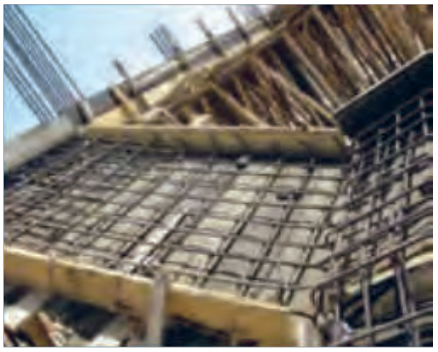
مرحله شماره (۵)

پله بتنی

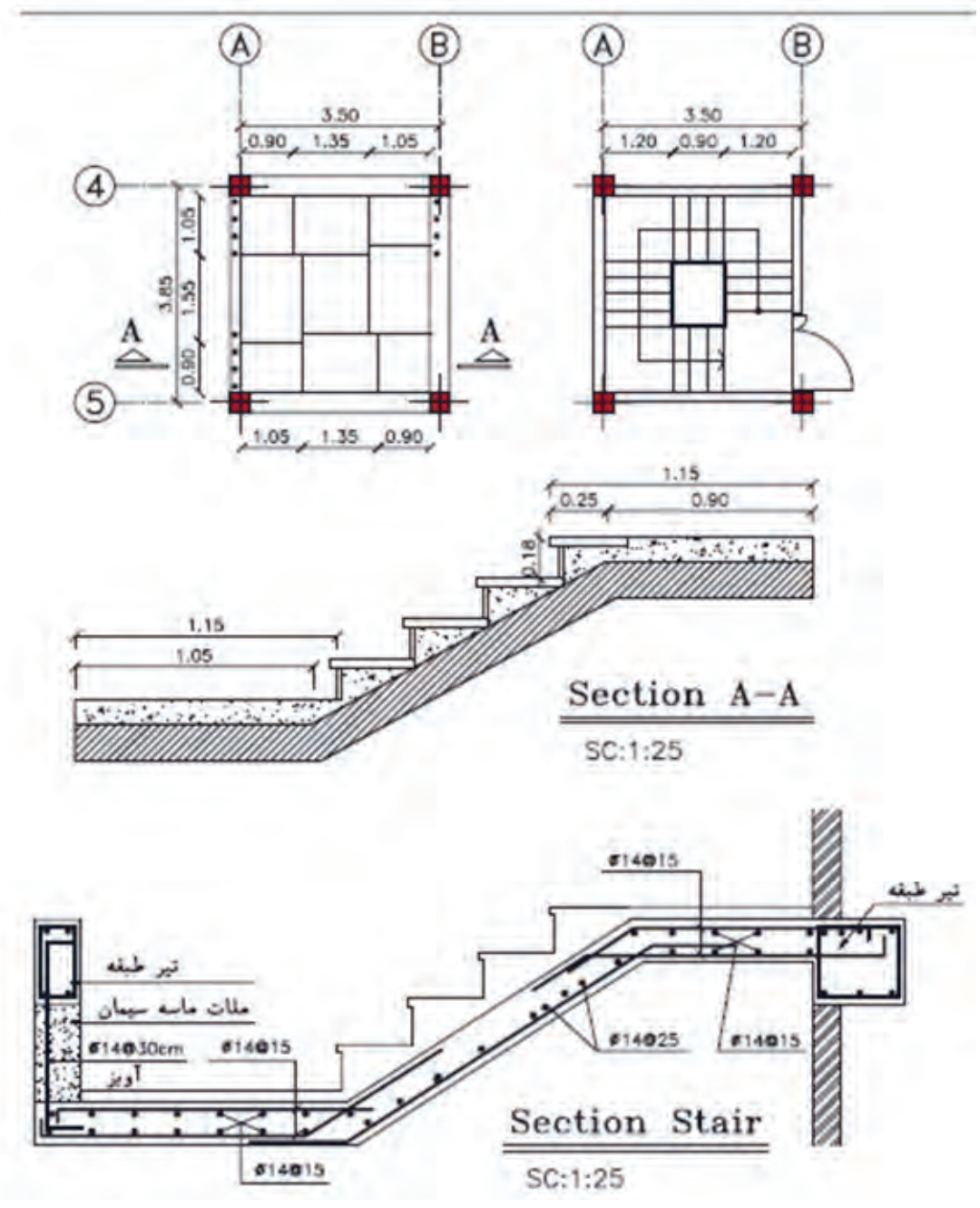
پله بتنی از بتن و میل‌گرد فرم داده شده ساخته می‌شود. حداقل پوشش بتن روی میل‌گرد در پله بتنی ۲سانتی‌متر و یا به اندازه قطر بزرگ‌ترین میل‌گرد مصرفی است تا حداقل یک ساعت مقاومت لازم در برابر آتش‌سوزی ایجاد گردد.

حساس‌ترین و مهم‌ترین قسمت یک ساختمان راه پله آن می‌باشد. بدین منظور جهت نمایش جزئیات اجرایی آن از قسمت راه پله برش تهیه نموده و از قسمت‌های مختلف آن نقشهٔ بزرگ‌نمایی تهیه می‌نمایند.

در تصاویر زیر چند نمونه جزئیات اجرایی راه پله بتنی (دال پله) به‌همراه آرماتوربندی، قالب‌بندی و بتن‌ریزی آن آورده شده است.



جزئیات اجرایی راه پله‌های بتنی (دال پله)

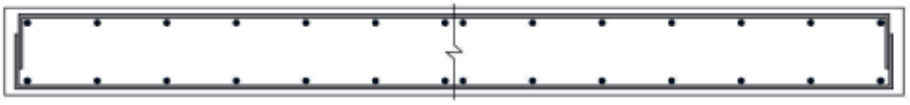


تمرین

تمرین عملی ۶:

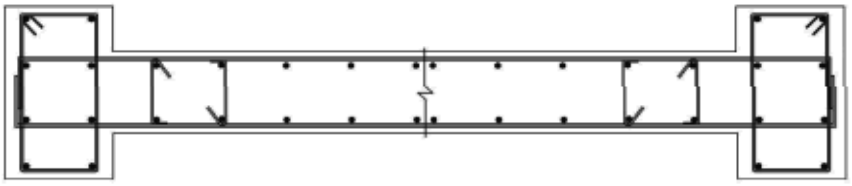
نقشه و دتایل‌های مبحث تیر، ستون و پلهٔ بتنی را با مقیاس مناسب و زیر نظر هنرآموز خود، ترسیم کنید.

انواع متداول دیوار برشی:

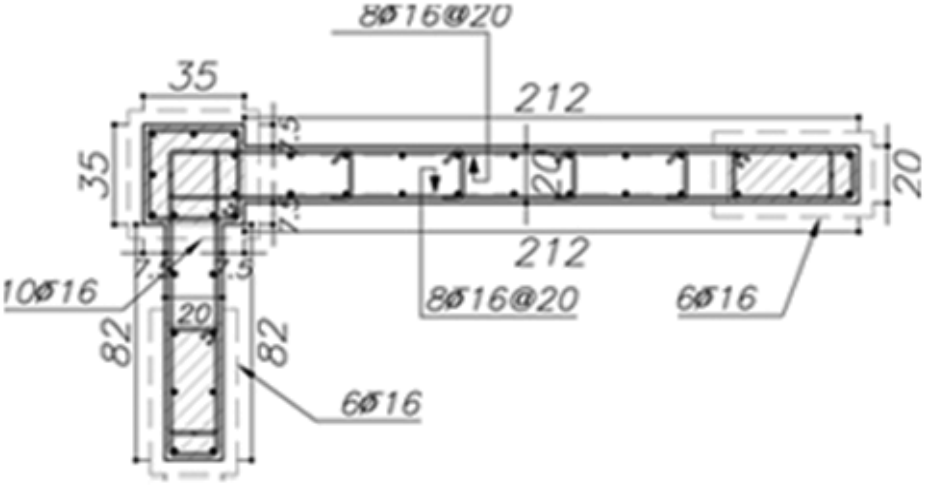


الف) مقطع دیوار برشی بدون جزء لبه‌ای

ب) مقطع دیوار برشی با جزء لبه‌ای هم‌عرض دیوار

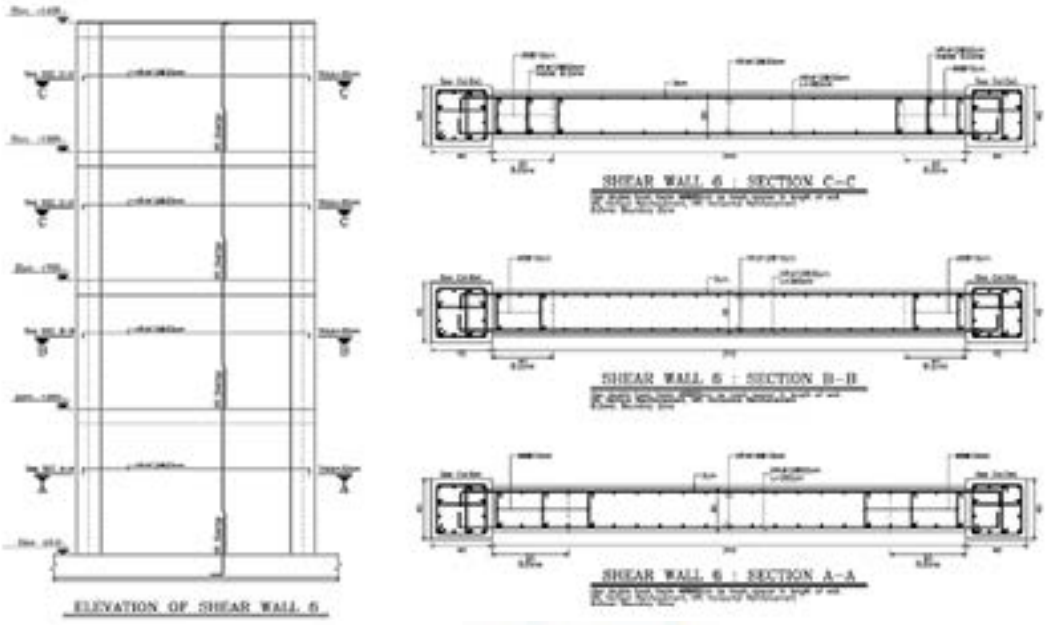


ج) مقطع دیوار برشی با جزء لبه‌ای پهن‌تر از دیوار



یک نمونه نقشه دیوار برشی L شکل

شکل زیر مقطع یک قاب از ساختمان بتنی چهار طبقه‌ای را به‌همراه جزئیات دیوارهای برشی آن نشان می‌دهد.



تمرین

تمرین عملی ۷:

نقشه و دتایل‌های مبحث دیوار برشی را با مقیاس مناسب و زیر نظر هنرآموز خود، ترسیم کنید.

ارزشیابی شایستگی نقشه‌کشی سازه فاز دو

شرح کار:
بر اساس درس‌های بیان شده و مطابق نقشه‌های ارائه گردیده، با استفاده از نرم افزار اتوکد، انواع جزئیات ستون‌ها و تیرریزی سازه‌های اسکلت فلزی و بتنی، میل‌گرد گذاری فونداسیون‌های منفرد و نواری، بادبندها، دیوار برشی ساختمان‌ها را طبق اصول و ضوابط فنی و زیر نظر هنرآموز محترم، ترسیم و ارائه نماید.

استاندارد عملکرد:
با استفاده از نقشه و وسایل لازم مطابق نشریه ۲۵۶ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و استاندارد بین‌المللی ISO، انواع ترسیمات تدریس شده را، ترسیم نموده و ارائه نماید.

شاخص‌ها:
رعایت اصول فنی شامل تجسم شکل، قطر خطوط، اندازه‌گذاری، مقیاس نقشه، دقت و نظافت ترسیمات در مدت زمان ۴ ساعت.

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
شرایط: با استفاده از نقشهٔ موجود و ابزار و وسایل لازم، خواسته‌های آن شامل انواع ترسیمات تدریس شده را در زمان مناسب و مطابق خواسته‌های نقشه و هنرآموز محترم ارائه نماید.
ابزار و تجهیزات: رایانه به همراه برنامهٔ اتوکد.

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ترسیم صحیح	۲	
۲	رعایت مقیاس	۲	
۳	رعایت اصول اندازه‌گذاری	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس کار مناسب، دقت اجرا، جمع‌آوری زباله، مدیریت کیفیت، مسئولیت‌پذیری، تصمیم‌گیری، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت زمان.	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

منابع

۱- خان‌محمدی، محمدعلی و همکاران، نقشه‌کشی فنی ساختمان، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.

۲- طاحونی، شاپور و همکاران، فناوری ساختمان‌های فلزی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.

۳- رحیم لباف زاده، محمد صالح و همکاران، فناوری ساختمان‌های بتنی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.

۴- پاکخو، فاطمه و همکاران، مبانی نقشه‌کشی‌سازه، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲.

۵- تاج الدینی، شاهین و همکاران، نقشه‌کشی اسکلت فلزی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۱.

۶- صدقی‌تبار ، مریم وهمکاران، نقشه‌کشی اسکلت بتنی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲.

۷- حلیمی، علیرضا، متره و برآورد کاربردی ساختمان، انتشارات مؤسسه علمی دانش پژوهان برین، چاپ اول، ۱۳۹۱.

۸-شجاع‌یامی ، محمد، عناصر و جزئیات ساختمان، مرکز آموزش مهندسین خانه عمران شریف، ۱۳۹۱

۹-نشریه۵۵، مشخصات‌فنی و عمومی کارهای ساختمانی، معاونت امور فنی، دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، تجدید نظر دوم، ۱۳۸۳

۱۰-مبحث ششم مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ویرایش سوم، ۱۳۹۲

۱۱- مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ویرایش چهارم، ۱۳۹۲

۱۲- مبحث نهم مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ویرایش چهارم، ۱۳۹۲

۱۳- مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ویرایش چهارم، ۱۳۹۲

۱۴- مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ویرایش سوم، ۱۳۸۹

۱۵- مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ویرایش چهارم، ۱۳۹۲

و سایت‌های اینترنتی معتبر و منابع مختلف دانشگاهی دیگر.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان دربارهٔ کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانهٔ راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائهٔ نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

کتاب نقشه کشی ساختمان - کد ۲۱۱۲۰۸

ردیف	نام کاربر	استان
۱	حمید ملکی	آذربایجان شرقی
۲	محمد کفیلی	آذربایجان غربی
۳	مهدی کروبیان	اردبیل
۴	محمد تقی نجد	اصفهان
۵	سعید نظری	البرز
۶	علی حسین زاده	ایلام
۷	سید امین دهخوار قانی	تهران (شهر تهران)
۸	محمد اسکندری	تهران (شهرستانها)
۹	حسن امیر آبادی زاده	خراسان جنوبی
۱۰	علیرضا دولابی	خراسان رضوی
۱۱	مهدی میان آبادی	خراسان شمالی
۱۲	محمد رضا صائبی	سمنان
۱۳	حسین اسدی	فارس
۱۴	حبیب اله محمدی	قزوین
۱۵	علی اکبر اله یارزاده	قم
۱۶	سید هیمن محمودی	کردستان
۱۷	سارا نصری	کردستان
۱۸	مرتضی شهسواری گوغری	کرمان
۱۹	نسرین سادات گنجعلیخان نسب	کرمان
۲۰	محمد علی قاسمی	کرمانشاه
۲۱	هادی ریاحی	گلستان
۲۲	سیدسعید موسوی	گیلان
۲۳	مریم رضایی	لرستان
۲۴	عباس برزوئی	مازندران
۲۵	محمد سعیدی یگانه	همدان
۲۶	علی اصغر سروی	یزد