



شماره درس

۲۶۹۶

نقشه کشی فنی ساختمان

رشته ساختمان ♦ زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

۶۹۰ خان محمدی، محمدعلی - شاهین تاج الدینی، محمد فرخ زاد
نقشه کشی فنی ساختمان / مؤلفان: محمد علی خان محمدی، شاهین تاج الدینی، محمد
ن ۲۷۲ / فرخ زاد - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۲.
۱۳۹۲ ۲۷۲ ص: مصور. - (آموزش فنی و حرفه ای؛ شماره درس ۲۶۹۶)
متون درسی رشته ساختمان، زمینه صنعت.
برنامه ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه ریزی و تألیف کتاب های
درسی رشته ساختمان دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش
وزارت آموزش و پرورش.
۱. ساختمان ها - طراحی. ۲. ساختمان سازی - نقشه های تفصیلی. ۳. خانه سازی -
طرح و نقشه. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون برنامه ریزی و تألیف
کتاب های درسی رشته ساختمان. ب. عنوان ج. فروست.

۱۳۹۲

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:
پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران- صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه ریزی و تألیف
آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش ، ارسال فرمایند.
پیامنگار (ایمیل) tvoccd@roshd.ir
وب گاه (وبسایت) www.tvoccd.medu.ir

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

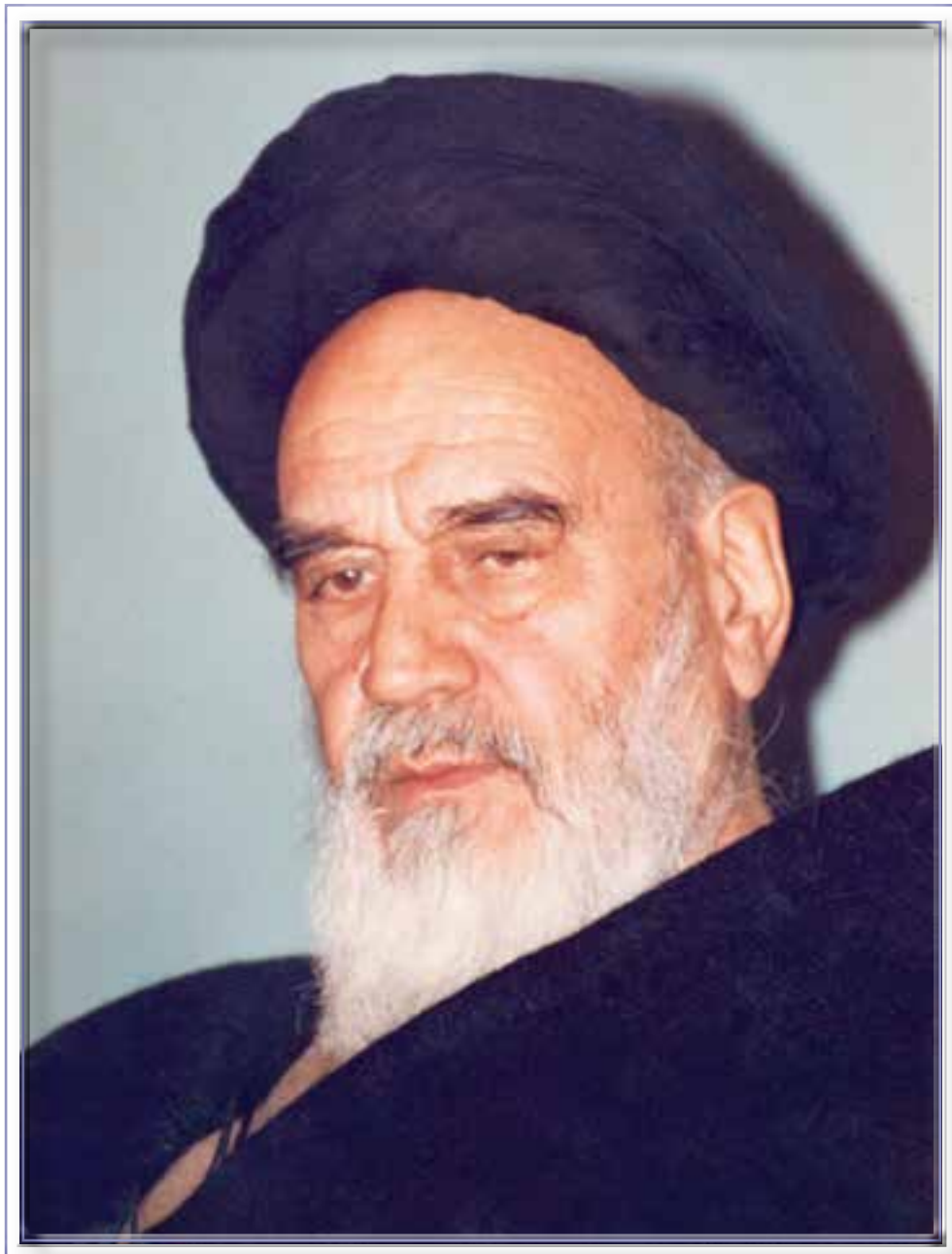
برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب: نقشه کشی فنی ساختمان - ۴۹۳/۷
مؤلفان: محمد علی خان محمدی، شاهین تاج الدینی و محمد فرخ زاد
رسام: شاهین تاج الدینی
طراح گرافیک: شاهرخ خره غانی، محسن خره غانی
طراح جلد: شاهین تاج الدینی
محتوای این کتاب در کمیسیون تخصصی رشته ساختمان برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش تأیید شده است.

نوبت و سال چاپ: چاپ چهارم ۱۳۹۲
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱
(دارو پخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹، وب سایت: www.chap.sch.ir
کلیه حقوق مربوط به تألیف، نشر و تجدید چاپ این اثر متعلق به سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی است.

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۰-۱۸۶۷-۵-۹۶۴ ISBN 964-05-1867-0



اگر مهلت پیدا کنیم این کشور را به برکت این جوان‌های عزیز به آنجایی می‌رسانیم
که احتیاجش در هر امری، از کشورهای دیگر منقطع گردد.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

فهرست

مقدمه ۹

بخش اول: نقشه کشی به کمک رایانه AutoCAD ۱۱

یادآوری ۱۲

فصل اول: امکانات جانبی اتوکد ۱۳

هاشور زدن ۱۳

رنگ آمیزی ۱۶

نشانه گذاری با نقطه ۱۶

نگارش متن در اتوکد ۱۸

قرینه سازی متون ۲۲

نگارش متن فارسی در اتوکد ۲۳

فراخوانی نوار ابزارها ۲۴

سؤالات و تمرین های فصل اول ۲۷

فصل دوم: مدیریت اجزای نقشه ها در اتوکد ۲۸

ایجاد لایه ها و مدیریت اجزای نقشه درون لایه ها ۲۸

ویژگی های لایه ها ۲۹

نظام رنگ ها در اتوکد ۳۱

ترسیم دیوارهای یک پلان در لایه ی مربوط ۳۴

۳۶	حذف مکان در و پنجره از دیوارها
۳۷	دسترسی سریع به لایه ها هنگام کار در صفحه‌ی ترسیم
۳۸	اضافه نمودن متن به نقشه
۳۹	نمایش ضخامت خطوط بر روی نقشه
۳۹	تغییر ویژگی‌های نمایشی اجزای لایه ها به صورت خاص
۴۰	انتقال مشخصات از یک شکل به شکل دیگر
۴۱	مشاهده‌ی مشخصات شکل
۴۲	سایر عملیات مرتبط با لایه‌ها
۴۲	ساخت بلوک‌ها
۴۴	فراخوانی بلوک‌ها در صفحه‌ی ترسیم
۴۶	انجام تغییرات کلی بر روی بلوک‌ها
۴۸	انتقال بلوک به دیگر فایل‌ها
۵۰	استفاده از فایل‌های بلوک آماده
۵۱	به کارگیری گروه‌ها
۵۵	سؤالات و تمرین‌های فصل دوم

فصل سوم: اندازه‌گذاری نقشه‌ها در اتوکد ۵۶

۵۶	مفهوم اندازه و اجزای اندازه‌گذاری
۵۷	تعریف شیوه‌ی اندازه‌گذاری و تنظیمات آن
۶۷	روش‌های اندازه‌گذاری شکل‌ها
۷۱	تغییرات مشخصات اندازه
۷۱	سؤالات و تمرین‌های فصل سوم

فصل چهارم: خدمات اتوکد به کاربران ۷۲

۷۲	چاپ کردن یا پلات گرفتن نقشه‌ها
۸۱	ورود فایل‌های تصویری به اتوکد
۸۳	دریافت فایل خروجی گرافیکی از اتوکد
۸۳	رفع اشکالات فنی فایل‌ها
۸۵	استفاده از فایل‌های پشتیبان
۸۶	پاک‌سازی فایل‌های اتوکد

- کار کردن بر روی چندین فایل ۸۷
- سؤالات و تمرین‌های فصل چهارم..... ۸۸

بخش دوم: ترسیم نقشه‌های اجرایی معماری

فصل پنجم: آشنایی با مفاهیم پایه‌ی نقشه‌کشی

۹۰

- کلیات..... ۹۰
- مهارت‌های مورد نیاز در نقشه‌کشی ۹۸
- آشنایی با استانداردها و اطلاعات فنی: ۹۸
- انواع ترسیم در نقشه‌های ساختمانی ۹۹
- زبان نقشه..... ۱۰۱
- آشنایی با مراحل طراحی نقشه‌های مرحله‌ی اول ساختمان ۱۰۵
- طراحی و ترسیم نقشه‌های مرحله‌ی اول (فازیک)..... ۱۰۶
- نقشه‌های اجرایی ساختمان ۱۰۷
- تمرین‌های فصل پنجم..... ۱۰۹

فصل ششم: ترسیم پلان‌های اجرایی طبقات

۱۳۴

- کلیات..... ۱۳۵
- علائم و نمادها در پلان‌های معماری ۱۳۵
- دستورالعمل ترسیم برش رمپ در ساختمان‌های مسکونی ۱۵۰
- اصول و مراحل ترسیم پلان‌های اجرایی ۱۵۵
- اندازه‌گذاری پلان‌های طبقات ۱۶۷
- ترسیم پلان‌های طبقات و زیرزمین..... ۱۷۰
- سؤال‌های ارزشیابی و پروژه ۱۷۲

فصل هفتم: ترسیم نما در نقشه‌های اجرایی

۱۷۳

- کلیات..... ۱۷۳
- نماهای مورد نیاز ساختمان ۱۷۴
- مقیاس ترسیم نماها ۱۷۵
- نما در ساختمان‌های استوانه‌ای و مدور..... ۱۷۶

۱۷۶	اصول و مراحل ترسیم نماهای خارجی
۱۸۶	ترسیم نماهای داخلی
۱۸۷	سؤال‌های ارزشیابی و پروژه

۱۸۸

فصل هشتم: طرح و ترسیم مقاطع اجرایی

۱۸۸	کلیات
۱۸۸	انواع مقاطع
۱۹۰	مقیاس مقاطع
۱۹۱	مراحل ترسیم مقاطع سرتاسری
۲۰۳	ترسیم مقاطع موضعی و جزئی
۲۱۳	سؤال‌های ارزشیابی و پروژه

۲۱۴

فصل نهم: طرح و ترسیم پلان موقعیت و محوطه سازی

۲۱۵	ترسیم پلان بام (پلان شیب بندی)
۲۱۶	ترسیم پلان موقعیت
۲۱۹	اصول و مراحل ترسیم پلان موقعیت
۲۲۲	سؤال‌های ارزشیابی و پروژه

بخش سوم: ترسیم نقشه‌های سازه (ساختمان‌های اسکلت فلزی) ۲۲۳

فصل دهم: آشنایی با اصول و مبانی ساختمان‌های اسکلت فلزی و ترسیم پلان فونداسیون ۲۲۴

۲۲۴	کلیات
۲۲۵	آشنایی با انواع پی
۲۲۸	کرسی چینی
۲۲۸	پی در زمین‌های شیبدار
۲۲۹	اجزای فونداسیون‌های منفرد
۲۳۱	ترسیم پلان فونداسیون
۲۳۷	جزئیات فونداسیون‌ها و شناژها
۲۳۹	ترسیم پلان کرسی چینی و عایق کاری
۲۴۰	پلان خاک برداری

سؤال ارزشیابی و پروژه. ۲۴۱.....

۲۴۲

فصل یازدهم: شناخت و ترسیم پلان ستون گذاری و تیرریزی

۲۴۲..... پروفیل های ساختمانی (پروفیل های نورد شده)

۲۴۳..... مقطع ستون ها

۲۴۳..... ترسیم پلان آکس بندی و ستون گذاری

۲۴۵..... ترسیم و معرفی ستون های تیپ

۲۴۸..... سؤال های ارزشیابی و پروژه

۲۴۹

فصل دوازدهم: ترسیم پلان تیرریزی طبقات و اتصالات سازه های فلزی

۲۴۹..... کلیات

۲۵۲..... اصول و مراحل ترسیم پلان تیرریزی طبقات

۲۵۵..... ترسیم نما و جزییات تیرها و خرپاها

۲۵۵..... طراحی و ترسیم اتصالات و جزییات اجرایی سازه های فلزی و پله ها

۲۶۲..... ترسیم پلان بادبند

۲۶۵..... روش اتصال قطعات ، پرچ و پیچ و جوش

۲۶۸..... تنظیم و شماره گذاری نقشه های سازه

۲۶۸..... سؤال ارزشیابی و پروژه

۲۶۹..... ضمیمه ۱- علایم اختصاری تأسیسات مکانیکی ساختمان

۲۷۰..... واژه نامه

۲۷۲..... فهرست منابع فارسی

۲۷۲..... فهرست منابع لاتین

نقشه کشی از مهم ترین فعالیت های صنعت ساختمان از مرحله ی طراحی تا اجراست. کتاب حاضر به عنوان یک «راهنمای عمل»، سعی دارد سطح دانش و مهارت عملی شما هنرجویان گرامی را در این زمینه ارتقا دهد و شما را قادر سازد تا در این مرحله از آموزش بتوانید ایده های مورد نظر طراحان را در چارچوب نقشه های اجرایی سازمان دهی و ترسیم کنید و به عنوان یک پروژه ی کامل برای اجرا آماده سازید.

تهیه ی نقشه های ساختمانی علاوه بر دانش فنی با استفاده از دو زبان و سیستم انتقال اطلاعات صورت می گیرد:

۱. زبان ترسیم و بیان اندیشه به وسیله ی شکل و تصویر؛

۲. نوشتن و ارائه مطالب در قالب کلمات، اعداد و علائم اختصاری.

آموزش زبان های مذکور و کسب مهارت در استفاده ی درست از آنها را می توان هدف بعدی کتاب تلقی نمود. در تدوین کتاب حاضر سعی شده است مطالب به صورت جامع و کاربردی مطرح شود و برای تفهیم بهتر و آسان تر حداکثر استفاده از مثال های عملی و تصاویر گویا به عمل آید و با طرح سؤال ها و تمرین های عملی به آموزش بهتر هنرجویان کمک شود. امید است طرح قدم به قدم مطالب پیچیده به همراه اطلاعات فنی، شما را قادر به قرائت و ترسیم نقشه های اجرایی ساختمان های مسکونی و بناهای عمومی کوچک بنماید.

برای استفاده ی بهتر از کتاب علاوه بر توجه به راهنمایی های معلمان محترم، به نکات زیر نیز توجه کنید:

۱. متن را به دقت بخوانید. هیچ قسمت از متن را نخوانده رها نکنید؛ زیرا توضیحات متن، درک تصاویر و مطالب را برای شما آسان می کند.

۲. مثال ها را به دقت بررسی کنید. بسیاری از شما از طریق مشاهده ی دقیق نمونه ها و مثال ها، مسائل را بهتر فرا می گیرید، از این رو کتاب حاوی مثال ها و تصاویر زیادی است. با دقت در مثال ها، کاربرد ویژه ی هر تصویر و مثال را درک خواهید کرد. آنگاه خواهید توانست آن اصل را در شرایط متفاوت به کار بندید. هدف، تهیه ی نقشه های کاملی است که خواندن و اجرای آن راحت باشد. پس شما باید بتوانید قواعد کلی و مثال ها را با شرایط متفاوت هر پروژه هماهنگ کرده آنها را به آسانی به کار گیرید؛ توان قضاوت و تصمیم گیری پیدا کنید و با هنرمندی برای مشکلات هر پروژه مناسب ترین روش را انتخاب نمایید.

۳. با کتاب همیشه مأنوس باشید. با مطالعه مستمر و تمرین موضوعات درس، اصول کار به صورت طبیعی ملکه ی ذهن شما می شود و شما را در تمرین های عملی یاری می دهد.

۴. تمرین کنید. پیشرفت در کار نقشه کشی به تمرین دقیق و زیاد بستگی دارد. تمرین زیاد، سرعت، دقت و کیفیت کار شما را بالا می برد. اطلاعات وسیع نمی تواند جایگزین مهارت در انجام کار نقشه کشی بشود. از این رو هدف از مطالب تشریح شده در کتاب، بالا بردن سطح دانش و آمادگی هنرجویان برای انجام هر چه بهتر کارها و تمرین های عملی است.

۵. از طرح های دستی برای آموزش و حل مشکلات استفاده کنید. تا زمانی که چیزی را ترسیم نکنید، جزئیات آن را به درستی نمی بینید. از طرح های ساده استفاده کنید و موضوع ها را به دقت تجزیه و تحلیل نمایید. ترسیم یک کروکی ساده در مورد مشکلاتی که در حین ترسیم به وجود می آید، فرصت بررسی موضوع و سازمان دهی افکارتان را فراهم می آورد. در مورد مسائلی مانند طرح جزئیات، تعیین مقیاس نقشه، جهت دید پرسپکتیوها، نحوه ی جای گزینی یادداشت ها و جدول های فنی در نقشه های ابعاد کاغذ و نوع کادر می توانید با ترسیم طرح های ساده تصمیم گیری کنید.

موفق باشید.



هدف کلی کتاب

کتاب حاضر راهنمای عملی شما هنرجویان عزیز در انجام پروژه های آموزشی و اجرایی است. از هنرجویان انتظار می رود که:

با مراحل تهیه و انواع نقشه های ساختمانی مرحله ی اول (فاز یک) و مرحله ی دوم (فاز ۲) و نقشه های اجرایی ساختمان آشنا شوند.

کروکی ها و اتودهای اولیه ی معماری یک ساختمان مسکونی را به نقشه های مرحله ی اول (فازیک) تبدیل کرده سپس نقشه های اجرایی معماری آن ساختمان را شامل پلان های اجرایی، نماهای اجرایی، مقاطع اجرایی و جزییات اجرایی مربوط ترسیم و تنظیم کنند.

کروکی ها و اتودهای اولیه ی نقشه های سازه ی ساختمان را اعم از پلان فونداسیون، پلان آکس بندی و ستون گذاری، پلان تیرریزی و جزییات سازه را به نقشه های استاندارد تبدیل و ترسیم کنند

با اصول ترسیم و نقشه خوانی، نقشه های تأسیسات مکانیکی ساختمان و نقشه های تأسیسات الکتریکی ساختمان آشنا شوند.

آلبوم نقشه های اجرایی ساختمان متشکل از نقشه های معماری، سازه، تأسیسات مکانیکی، تأسیسات الکتریکی و جزییات اجرایی مربوطه را تنظیم کرده و به صورت یک پروژه اجرایی سازمان یافته ارائه دهند.

بدیهی است مطالب کتاب به عنوان «راهنمای عمل» روش کار و طرز تهیه، ترسیم و تنظیم هر کدام از نقشه های فوق را همراه با مثال ها و تمرین های مناسب ارائه می کند.

بخش
اول

نقشه‌کشی به کمک رایانه

AutoCAD 2008



یادآوری

در سال گذشته در قسمت پایانی کتاب رسم فنی و نقشه کشی عمومی ساختمان با نرم افزار نقشه کشی Autocad آشنا شدید و نقشه‌های ساده ساختمانی را ترسیم کردید.

در این فصل به ادامه امکانات این نرم افزار می‌پردازیم. برای یادآوری دستورات سال قبل می‌توانید این دستورات را به خاطر آورید:

۱- محیط اصلی اتوکد	۱۳- ابزارهای کمکی ترسیم در اتوکد	۲۴- کشیدگی خطی
۲- نوار ابزارها	۱۴- ترسیم ایزو متریک	۲۵- کپی موازی
۳- محیط‌های کار اتوکد	۱۵- ویرایش شکل‌ها در اتوکد	۲۶- قطع
۴- فایل‌های اتوکد	۱۶- روش‌های انتخاب شکل‌ها	۲۷- متلاشی کردن شکل‌ها
۵- استفاده از راهنمایی اتوکد	۱۷- حذف اشکال	۲۸- پخ زدن گوشه‌ها
۶- سیستم‌های مختصات اتوکد	۱۸- جابجایی موضوعات	۲۹- گرد کردن گوشه‌ها
۷- ترسیم خط	۱۹- کپی برداری از موضوعات	۳- اصلاح لبه‌ها و تقاطع‌ها
۸- ترسیم مستطیل یکپارچه	۲- دوران موضوعات	۳۱- امتداد دادن شکل‌ها
۹- ترسیم دایره	۲۱- آرایه سازی	۳۲- بزرگ نمایی و کوچک نمایی
۱- ترسیم قوس یا کمان	۲۲- قرینه سازی	۳۳- بازسازی نمایش در صفحه ترسیم
۱۱- چند ضلعی منتظم	۲۳- مقیاس	۳۴- استخراج مشخصات اشکال
۱۲- ترسیم چند خطی‌ها		

با تمرین دستورات گذشته و ترسیم نقشه‌های کوچک با نرم افزار اتوکد می‌توانید به مرز آمادگی برای یادگیری فرامین جدید برسید و با یادگیری دستورات تکمیلی این نرم افزار می‌توانید به راحتی تمامی نقشه‌های این کتاب یا هر پروژه دیگری را ترسیم کنید.

لازم به یادآوری است که نگارش‌های جدید اتوکد با نگارش‌های قدیمی آن تفاوت‌های قابل توجهی داشته است و قطعاً این روند در آینده نیز ادامه خواهد داشت. امید است با تغییرات آتی این نرم افزار بتوان اصلاحات مورد نیاز را در ویرایش بعدی این کتاب اعمال نمود. لذا از هنرآموزان و هنرجویان عزیز می‌خواهیم که از این کتاب استفاده می‌کنند انتظار می‌رود نظرات خود را در رابطه با اشکالات موجود و تصحیحات مورد نیاز ارسال نمایند تا در جهت بهبود کیفیت آموزشی محتوای کتاب گام‌های مهمی برداشته شود.

مؤلفان


ادامه امکانات جانبی اتوکد

اهداف رفتاری: با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل از فراگیر انتظار می‌رود:

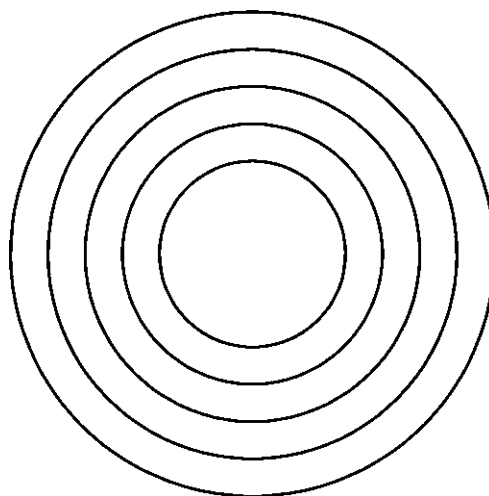
۱. عملیات هاشور زدن و رنگ آمیزی محدوده‌های مختلف نقشه را با کنترل تنظیمات آن اجرا کند.
۲. از قابلیت های فرمان « نقطه » در علامت‌گذاری و تقسیم شکل‌ها استفاده کند.
۳. از همهی روش‌های نگارش متن در اتوکد در نقشه‌های ترسیمی استفاده نماید.
۴. برنامه‌ی فارسی‌نویس اتوکد را بر روی رایانه راه اندازی و از آن استفاده کند.
۵. نوار ابزارهای جدیدی برای سهولت کار در اتوکد طراحی نماید.

◆ هاشور زدن

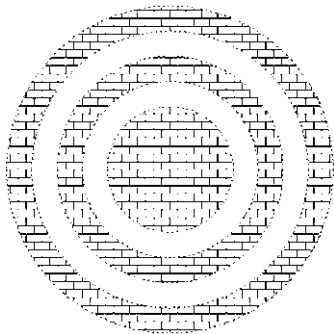
فرمان Hatch را از منوی Draw اجرا کنید

و یا از دکمه‌ی  استفاده نمایید. در پنجره‌ی باز شده‌ی هاشور، در بخش سمت چپ، الگوی هاشور را انتخاب می‌کنیم و تنظیمات مربوط به اندازه و زاویه‌ی آن را تعیین می‌نماییم. در بخش سمت راست محدوده‌ی قرارگیری هاشور و تنظیمات مربوط به نوع انتخاب محدوده را تعیین می‌کنیم.

یکی از امکانات کاربردی اتوکد قرار دادن الگوی هاشور در یک محیط بسته از نقشه‌های ترسیمی است. برای استفاده از هاشور، ابتدا دایره‌ای به شعاع ۵۰ واحد رسم کنید. سپس با استفاده از فرمان ویرایشی Offset آن را به فاصله‌ی ۲۰ واحد و به تعداد ۴ عدد به بیرون کپی موازی نمایید تا شکل زیر ایجاد شود.



مشاهده می کنید که شیوهی هاشور زدن اتوکد برای فضاهای بسته‌ی تو در تو به صورت یک در میان به داخل است. برای بازگشت به پنجره‌ی هاشور از



دکمه‌ی Esc استفاده نمایید. چنانچه دکمه‌ی Enter در این جا زده شود به معنای تأیید و خروج از فرمان هاشور است. اکنون برای تغییر دیگر تنظیمات مربوط به هاشور می‌توانید از Angle و Scale استفاده کنید، که به ترتیب برای تغییر زاویه‌ی الگوی هاشور و تغییر مقیاس یا اندازه‌ی هاشور به کار می‌روند. پس از تغییر زاویه و مقیاس، می‌توانید مجدداً پیش نمایش هاشور تغییر کرده را ببینید و به پنجره‌ی اصلی بازگردید. با کلیک بر روی دکمه‌ی قسمت تنظیمات تکمیلی هاشور باز می‌شود.

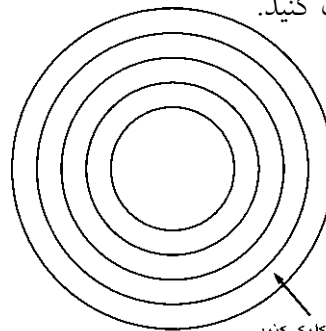


در بخش Island detection می‌توانید تعیین کنید که شیوه‌ی هاشور زدن محدوده‌های تو در تو چگونه

بر روی کادر Swatch کلیک کنید تا پنجره‌ی Hatch Pattern Palette باز شود. در زبانه‌ی Other Predefined اغلب الگوهای کاربردی هاشور را مشاهده می‌کنید. هر چند در زبانه‌های دیگر نیز برخی از این الگوها وجود دارند. از این مجموعه، الگوی BRICK یا آجر را انتخاب کنید و دکمه‌ی OK را بزنید تا به پنجره‌ی اصلی هاشور بازگردید.

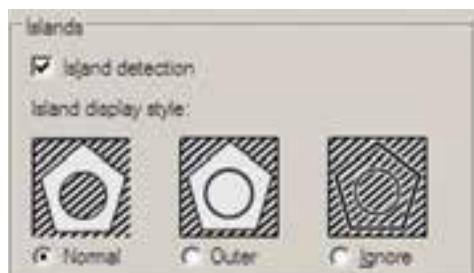


اکنون دکمه‌ی Add: Pick Points را کلیک کنید تا بتوانید محدوده‌ی هاشور را تعیین نمایید. پنجره‌ی هاشور موقتاً ناپدید می‌شود. نشانگر ماوس را در حد فاصل بین دایره‌ی چهارم و پنجم قرار دهید و کلیک کنید.



با زدن دکمه‌ی Enter بار دیگر به پنجره‌ی اصلی هاشور برمی‌گردید. در واقع مکانی که کلیک کردید نقطه‌ای در درون محدوده‌ی بسته‌ی هاشور بود. اکنون برای مشاهده‌ی پیش نمایش هاشور از دکمه‌ی Preview استفاده کنید.

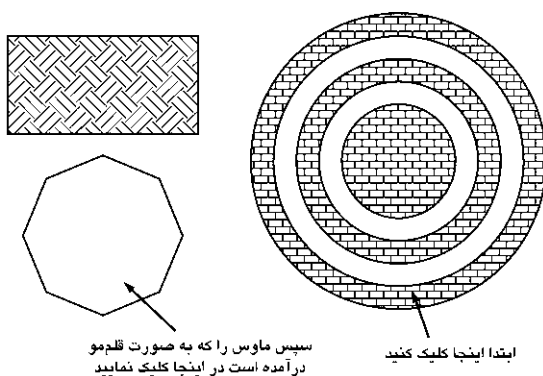
باشد. تصویر زیر، سه حالت مشخص شده را، با استفاده از شکل این شیوه‌ها، به خوبی به نمایش گذاشته است.



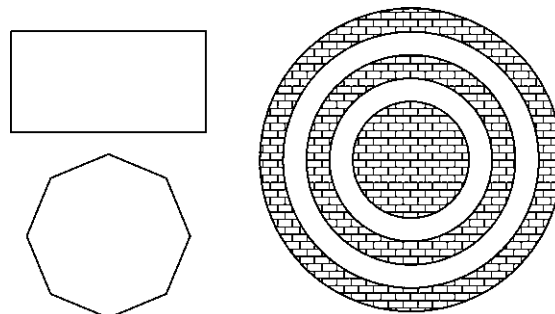
حال، تنظیمات مورد نظرتان را انجام دهید و فرمان را با زدن دکمه‌ی OK به پایان برسانید تا هاشور تعیین شده بر روی شکل باقی‌ماند. اکنون یک مستطیل و یک چند ضلعی در کنار شکل هاشور خورده بکشید.

مطابق با هاشور قرار گرفته در درون دایره‌ها، در چند ضلعی استفاده نمایم.

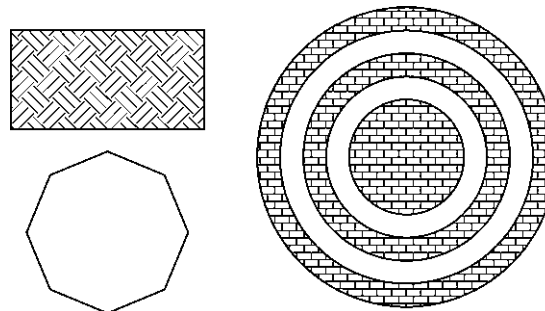
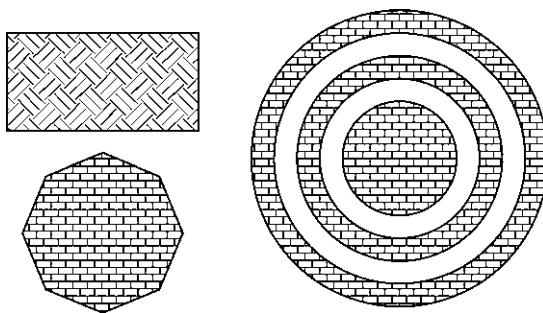
فرمان هاشور را اجرا کنید. ملاحظه می‌کنید که آخرین هاشور استفاده شده، یعنی هاشور درون مستطیل به عنوان پیش فرض پنجره، تعیین شده است که به آن نیازی نداریم. بر روی دکمه‌ی Inherit Properties کلیک کنید. پنجره‌ی هاشور موقتاً ناپدید می‌شود. نشانگر ماوس را بر روی هاشور درون دایره‌ها ببرید و بر روی آن کلیک نمایید. سپس ماوس را حرکت دهید و در درون چندضلعی کلیک کنید. و Enter را بزنید تا بار دیگر پنجره‌ی اصلی هاشور پیدا شود.



در پایان، پیش نمایش را ببینید و آن را تأیید نمایید. ملاحظه نمودید که تنظیمات هیچ‌یک از هاشورهای استفاده شده در اتوکد از بین نمی‌رود و با ابزار Inherit Properties امکان بازگشت آن‌ها به پنجره‌ی اصلی هاشور وجود دارد.



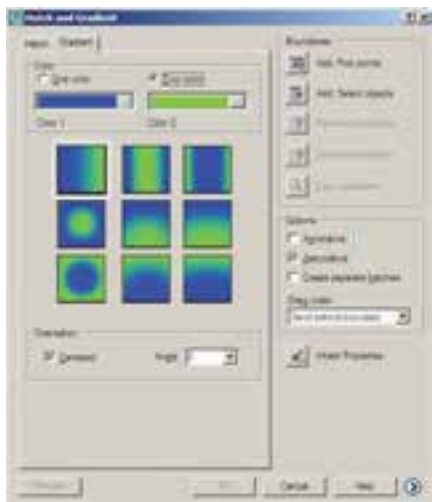
بار دیگر فرمان هاشور را اجرا کنید و الگویی متفاوت و با تنظیمات جدید از هاشور را برای مستطیل به کار برید.




اکنون فرض کنید می‌خواهیم از هاشوری، دقیقاً

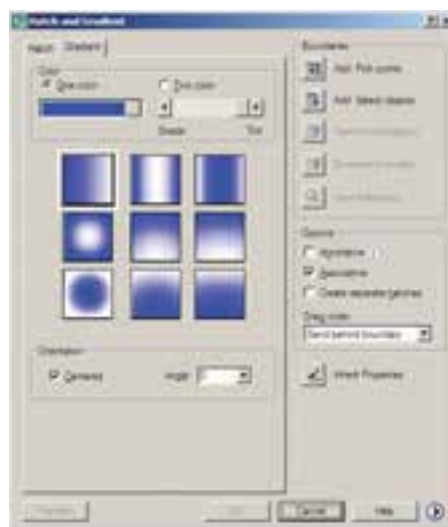
◆ رنگ آمیزی

به یک سو خواهد بود. گزینه‌ی Angle زاویه‌ی حرکت از یک رنگ به رنگ دیگر را تعیین می‌کند.



فرمان تکمیلی هاشور فرمانی است که، به جای استفاده از الگوهای هاشور، قالب‌های رنگی را به کار می‌گیرد. برای اجرای این فرمان از منوی Draw فرمان Gradient و یا دکمه‌ی  استفاده نمایید. در پنجره‌ی باز شده امکان انتخاب دو حالت « تک رنگ » (One color) و « دو رنگ » (Two color) وجود دارد. در حالت اول رنگ تعیین شده، با شیوه‌ای که از ۹ مربع زیرین آن انتخاب می‌کنید، به رنگ سفید و یا مشکی خاتمه می‌یابد و در حالت دوم این تغییر رنگ از رنگ اول به رنگ دوم اتفاق می‌افتد. حالت تک رنگ این پنجره را در زیر ملاحظه می‌کنید.

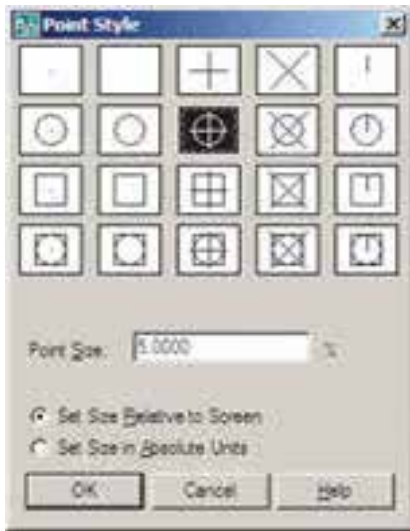
با تغییر این دو گزینه، تغییرات نمایش را در ۹ مربع فوقانی خواهید دید. تصویر بالا، حالت دو رنگ را نشان می‌دهد که تنها تفاوت آن با حالت قبل انتخاب دو رنگ به جای یک رنگ است. سایر قسمت‌های این پنجره و نحوه‌ی انتخاب محدوده‌های رنگ آمیزی و مشاهده‌ی پیش نمایش آن کاملاً همانند فرمان Hatch است، که به این جهت از توضیح بیش تر آن صرف نظر می‌شود.



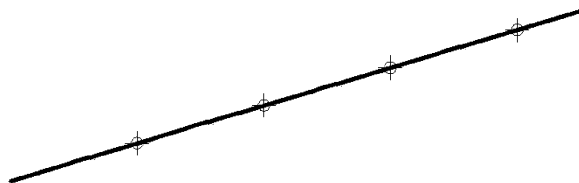
◆ نشانه گذاری با نقطه

یکی از مجموعه فرمان‌های منوی Draw نشانه گذاری با استفاده از نقطه (Point) است. این مجموعه شامل ۴ فرمان است، که دو فرمان اول تنها برای ترسیم نقطه توسط کاربر اتوکد به کار می‌رود و از فرمان‌های بعدی برای نشانه گذاری منظم بر روی سایر شکل‌ها استفاده می‌شود.

نوار کشویی Shade-Tint تعیین می‌کند که رنگ انتخاب شده به کدام رنگ سفید یا سیاه ختم خواهد شد. در بخش Orientation دو گزینه موجود است. گزینه‌ی centered تعیین می‌کند که کلیه‌ی ۹ شیوه‌ی فوق به صورت متقارن و مرکزگرا اجرا شوند و چنانچه این گزینه خاموش شود جهت‌گیری آن‌ها



اکنون، ابتدایک فایل جدید ایجاد کنید (برای ایجاد فایل جدید فرمان New را از منوی File به کار ببرید) و سپس خطی به اندازه‌ی ۱۴۰ واحد ترسیم نمایید. فرمان Divide از این مجموعه به منظور تقسیم یک شکل به قطعات مساوی به کار می‌رود. آن را اجرا کنید و بر روی خط ترسیم شده کلیک نمایید. حال عدد ۹ را تایپ کنید و Enter را بزنید. خط رسم شده، با استفاده از نشانه گذاری نقطه، به ۹ بخش مساوی تقسیم می‌شود. چنانچه لازم است شکل نقطه‌ها را تغییر دهید.



اکنون، مجدداً خطی به طول ۱۴۰ واحد رسم کنید و فرمان Measure از مجموعه‌ی Point را اجرا نمایید. این فرمان همانند فرمان Divide عمل می‌کند، با این تفاوت که به جای تعداد قطعات تقسیم، فاصله‌ی تقسیمات در آن تعیین می‌شود. بنابراین، پس از انتخاب خط، عدد ۳۰ را وارد کنید و Enter را بزنید. مشاهده می‌نمایید که خط فوق به ۴ قطعه‌ی ۳۰ واحدی تقسیم می‌شود و قطعه‌ای ۲۰



فرمان Single Point تنها یک نقطه بر روی صفحه‌ی ترسیم قرار می‌دهد و با استفاده از فرمان Multiple Point می‌توان به تعداد مورد نیاز نقطه در صفحه ایجاد نمود. برای خروج از فرمان اخیر لازم است از کلید ESC استفاده نمایید. ملاحظه می‌کنید که کلیه نقطه‌های رسم شده بسیار ریزند و کنترل نمایش آن‌ها مشکل است. لذا می‌توان شکل نمایش نقطه‌ها را در اتوکد تغییر داد. به این منظور از منوی Format فرمان point style را اجرا نمایید.



در پنجره‌ی باز شده، ضمن انتخاب شکل نقطه‌ها، در Point Size اندازه‌ی نمایش علایم نقطه‌ها را وارد می‌کنیم. دو گزینه‌ی موجود، به منظور تعیین چگونگی اعمال اندازه‌ی مذکور، به شرح زیر است:

تنظیم اندازه‌ی مطابق با بزرگ‌نمایی صفحه‌ی نمایش

Set Size Relative To Screen

تنظیم اندازه‌ی مطابق با واحدهای حقیقی صفحه

Set Size In Absolute Units

واحدی نیز در انتهای آن باقی می ماند.

◆ نگارش متن در اتوکد

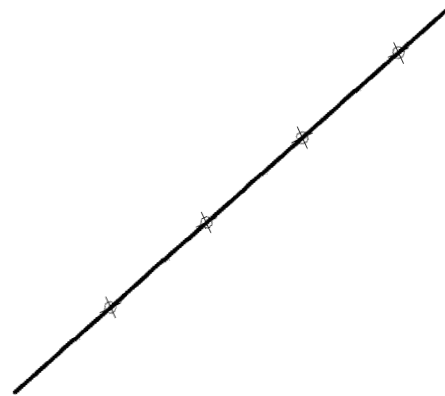
نگارش متن یکی از الزامات نقشه های ترسیمی در اتوکد است که در موارد متعددی، چون عنوان نقشه ها، فهرست فضاها، توضیحات تکمیلی نقشه و ... کاربرد دارد. لذا اغلب در پایان ترسیم نقشه ها، با استفاده از فرمان های متن نویسی اتوکد، نوشتار مورد نیاز درون آن ها قرار می گیرد. فرمان های مذکور در بخش Text از منوی Draw قرار دارند.



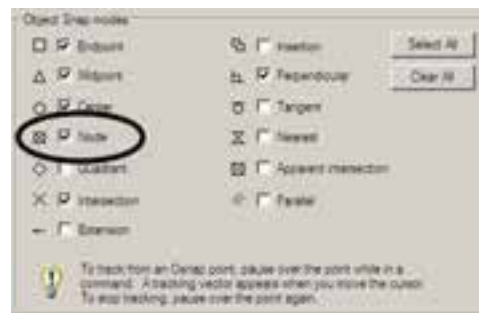
Multiline Text : در این روش پس از اجرای فرمان، نشانگر ماوس را به مکانی، که لازم است متن در آن جا نوشته شود، می بریم و با کلیک و حرکت آن پنجره ای باز می کنیم. این پنجره محدوده ای است که متن مورد نظر در آن جای می گیرد و چنان چه اندازه ی متن نوشته شده بیش از ابعاد این پنجره باشد عرض پنجره محفوظ می ماند و تنها به ارتفاع آن افزوده می شود. توجه کنید که این پنجره تنها یک محدوده بوده و در صفحه ی ترسیم دیده نمی شود.



پس از باز کردن پنجره، کادر اصلی تنظیمات فرمان Multiline Text در بالای صفحه ظاهر می شود.

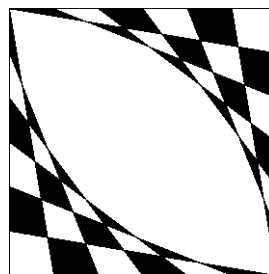


در ابزار «گیره ی شکل ها» یا OSNAP، که در فصل سوم توضیح داده شده، گزینه ای با نام Node وجود دارد، که اگر فعال شود، هنگام ترسیم می توانید با استفاده از مکان قرار گیری نقطه ها، آن ها را انتخاب کنید یا در واقع نشانگر ماوس می تواند به آن ها گیر کند.





تمرین: شکل زیر را ترسیم نمایید. (راهنمایی: ابتدا دو خط مساوی و عمود بر هم از یک نقطه رسم و آن ها را به ۶ قسمت مساوی تقسیم کنید. سپس تقسیمات را مانند شکل زیر به یکدیگر

وصل نمایید و در انتها با فرمان Hatch درون آن را یک در میان پر کنید. در آخرین مرحله شکل ایجاد شده را با فرمان Mirror قرینه سازی کنید.)





محدوده‌ی پنجره‌ی تعیین شده نیز به صورت یک مستطیل با عرض مدرج به نمایش درمی آید.



می‌توانید در حین اجرای فرمان فوق، اندازه‌ی محدوده‌ی نگارش را، هم از نظر عرضی، و هم از نظر ارتفاعی تغییر دهید. به این منظور ماوس را بر روی علامت  یا  ببرید و با کلیک و حرکت، اندازه‌ی مذکور را تنظیم نمایید.

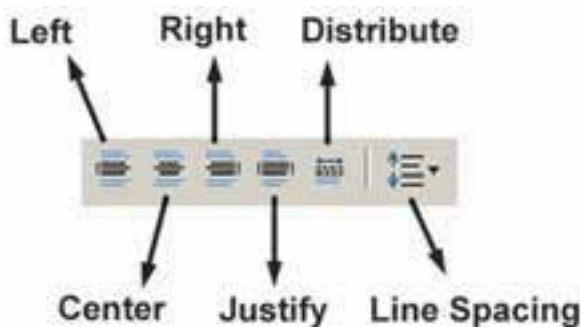
پیش از شروع به نگارش متن، ابتدا در پنجره‌ی اصلی باز شده، فونت (Font) و اندازه‌ی (Size) آن انتخاب می‌شود. توجه نمایید که برای تعیین اندازه، مقدار عددی آن را باید تایپ کنید. هم چنین می‌توانید حالت نوشتن متن را به صورت ضخیم (Bold)، کج (Italic)، زیر خط دار (Under line) و بالا خط دار (Over line) تنظیم کنید.

فایل‌ها Shx است و دوم فونت‌های عمومی ویندوز که در شاخه‌ی Font از مسیر نصب ویندوز قرار دارند. بنابراین، فهرستی که از فونت‌ها در این پنجره مشاهده می‌کنید مجموعه‌ای از هر دوی این فونت‌هاست. برای تفکیک این دو گروه فونت، اتوکد دو نوع علامت در کنار آن‌ها نمایش می‌دهد، که نشانه‌ی  برای گروه اول یعنی فونت‌های اختصاصی، و نشانه‌ی  برای گروه دوم یعنی فونت‌های عمومی به کار می‌رود.

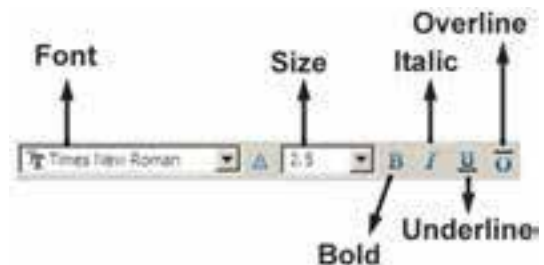
رنگ متن را نیز از بخش color تنظیم می‌کنیم؛ هر چند توصیه می‌شود که رنگ متن از رنگ لایه‌ی اصلی‌اش تبعیت کند، یعنی گزینه‌ی By Layer فعال باشد. درباره‌ی لایه‌های اتوکد در فصل‌های آتی توضیح داده خواهد شد.



در ردیف دوم از امکانات این پنجره، می‌توانید نوع چیدمان متن‌های چند خطی را به یکی از حالت‌های چپ چین (Left)، وسط چین (Center)، راست چین (Right)، هم تراز (Justify) یا توزیع در عرض خط (Distribute) تغییر دهید. هم چنین فاصله‌ی ارتفاعی خطوط را از طریق Line Spacing تنظیم کنید.

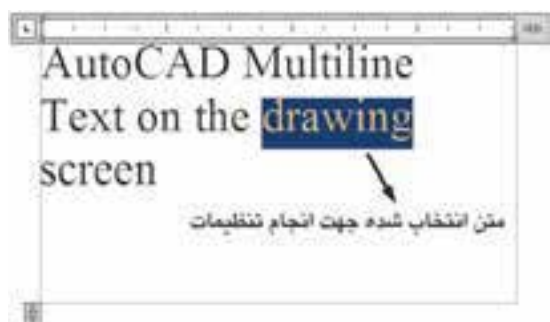


برای استفاده از برخی علامت‌ها (Symbol) در متن از دکمه‌ای، که علامت @ بر روی آن قرار دارد،



توجه کنید که اتوکد از دو مجموعه فونت استفاده می‌کند: اول فونت‌های ویژه‌ی اتوکد، که در مسیر نصب اتوکد شاخه‌ی Font قرار دارند و پسوند همه‌ی این

یادآوری می‌شود، بهتر است همه‌ی تنظیمات فوق، پیش از شروع به تایپ متن، اجرا شود. اما چنانچه ابتدا متن تایپ شد و لازم بود پس از آن، بعضی از این تنظیمات بر روی متن تغییر نماید، کافی است ابتدا با کلیک و حرکت ماوس روی آن بخش از متن مورد نظر، آن را انتخاب کنید و سپس این تنظیمات را اعمال نمایید.



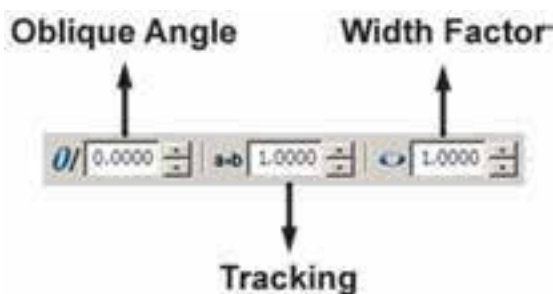
در پایان برای تأیید و خروج از فرمان بر روی دکمه OK از پنجره‌ی اصلی Multiline Text کلیک می‌کنیم. هر زمان لازم بود تغییراتی در متن نوشته شده بر روی صفحه‌ی ترسیم صورت گیرد، کافی است بر روی آن دو بار کلیک کنید تا مجدداً پنجره‌ی اصلی Multiline Text باز شود و بتوانید تنظیمات آن را تغییر دهید.

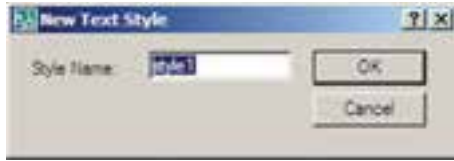
Single Line Text: تفاوت این فرمان با فرمان Multiline Text آن است که باید ابتدا کلیه‌ی تنظیمات مربوط به فونت، اندازه، حالت و... را در قالب یک « شیوه‌ی متن » (Text Style) ذخیره نمود و آن گاه با استفاده از آن شیوه در فرمان Single Line Text، متن مورد نظر را به نگارش درآورد. برای دسترسی به شیوه‌های متن از منوی Format فرمان Text Style را اجرا می‌کنیم.

استفاده می‌کنیم و چنانچه علامت مورد نظر را در علائم موجود در آن نداشتیم از گزینه‌ی Other ... استفاده می‌کنیم و از پنجره‌ی باز شده علامت مذکور را از فونت مشخص آن برمی‌گزینیم و به پنجره‌ی متن فرا می‌خوانیم.



هم چنین می‌توانید در پنجره‌ی اصلی فرمان Multiline Text زاویه‌ی متن اصلی نسبت به محور عمودی (Oblique Angle)، فاصله‌ی افقی بین کاراکترهای متن (Tracking) و نسبت عرض به ارتفاع کاراکترها (Factor Width) را تعیین نمایید.





بخش‌های قابل تنظیم عبارت اند از:
Font: فونت

Font Style: حالت‌های متن (توپر، توپر کج، کج، معمولی)

Height: ارتفاع متن (که چنانچه صفر قرار داده شود هنگام اجرای فرمان Single Line TEXT، مقدار آن از کاربر پرسیده خواهد شد.)

Upside down: حالت معکوس یا وارونه نوشته شدن متن (مانند **᠄**)

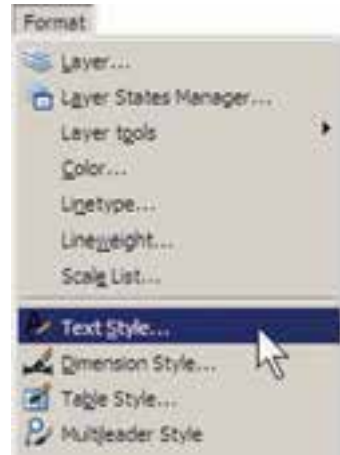
Backwards: حالت تغییر جهت متن که از راست به چپ است (مانند **᠄**)

Vertical: حالت عمودی یا از بالا به پایین نوشتن متن (مانند **T
e
x
t**)

Width Factor: نسبت عرض به ارتفاع حروف

Oblique Angle: زاویه‌ی کاراکترهای متن نسبت به محور عمودی

پس از اجرای تمامی تنظیمات مربوط به شیوه‌ی جدید، برای فعال سازی آن در فرمان Single Line Text دکمه‌ی Set Current را در همین پنجره کلیک می‌کنیم تا در بالای پنجره، نام شیوه‌ی جدید، در مقابل عبارت Current text style، به نمایش درآید. در انتها دکمه‌ی Apply را می‌زنیم و از پنجره‌ی Text Style خارج می‌شویم.



ملاحظه می‌شود که در پنجره‌ی باز شده تنها یک شیوه‌ی متن با نام Standard قرار دارد؛ هر چند ممکن است در برخی نگارش‌های اتوکد شیوه‌های دیگری نیز به جز Standard وجود داشته باشد. بهتر است برای تنظیم شیوه‌ی متن، Standard را تغییر ندهید زیرا چنانچه در آینده بخواهید اجزایی از این فایل را به فایل یا یارانه‌ای دیگر انتقال دهید ممکن است تغییراتی که اعمال نموده‌اید، به دلیل هماهنگ نبودن با شیوه‌ی Standard در رایانه‌ی مقصد، به حال اولیه بازگردد.



بنابراین، برای استفاده از پنجره‌ی حاضر و اجرای تنظیمات متن، با دکمه‌ی New ... یک شیوه‌ی جدید و با نام دل‌خواه (مثلاً Style 1) بسازید.

نمایید و بعد از خروج، دوباره فرمان Single Line Text را اجرا می‌کنید. چنانچه شیوه‌ای را قبلاً ایجاد نموده‌اید، تنها کافی است به پنجره‌ی Text Style بروید و با کلیک بر روی آن در کادر Styles و زدن دکمه‌ی Set Current آن را فعال نمایید.

برای تصحیح هر کدام از متن‌های نگارش شده نیز کافی است بر روی آن دو بار کلیک کنید تا اتوکد آماده‌ی ویرایش متن مذکور شود. توجه کنید که اکثر فرمان‌های ویرایشی (Modify)، که در فصل قبل به آن‌ها اشاره شد، بر روی متون نگارش شده نیز قابل اجرا هستند.

◆ قرینه سازی متون

اکثر فرمان‌های ویرایشی‌را، که در فصل قبل بیان گردید، می‌توان بر روی متن‌ها اجرا نمود. یکی از این فرمان‌ها قرینه سازی (Mirror) است، که چنان چه به صورت طبیعی برای یک متن نوشته شده اجرا گردد، کلیه‌ی حروف آن را معکوس می‌کند. گاهی اوقات، حین قرینه سازی بخش‌هایی از نقشه، لازم است متن‌های درون آن قرینه نشوند. در این حال، باید قابلیت «قرینه سازی متون» (Mirror text) خاموش باشد. برای تنظیم این قابلیت باید عبارت mirr text را در خط فرمان تایپ کنید و Enter را بزنید. در پاسخ به Enter newvalueForMIRRTXT یکی از دو عدد صفر یا ۱ را وارد کنید (عدد صفر برای خاموش بودن قرینه سازی متون و عدد ۱ برای روشن کردن این قابلیت است). در تصویر صفحه‌ی بعد قرینه‌سازی یک پلان و متن‌های درون آن با گزینه‌ی صفر و ۱ قابلیت «قرینه سازی متون» به نمایش در آمده است.

اکنون فرمان Single Line Text را اجرا کنید. اولین درخواست اتوکد از کاربر تعیین مکان شروع تایپ است که با عبارت Specify start point of text پرسیده می‌شود. در نقطه‌ای از صفحه کلیک کنید یا آن که مختصات دقیق محل متن را وارد نمایید. اکنون چنانچه ارتفاع متن را در Text Style صفر داده باشید در این جا مقدار آن عبارت height Specify پرسیده می‌شود. در این صورت، یا برای آن عددی وارد کنید و یا با حرکت ماوس بر روی نقطه‌ی دوم کلیک کنید تا فاصله‌ی کلیک اول و دوم به عنوان ارتفاع متن در نظر گرفته شود. در این مرحله زاویه‌ی قرارگیری متن بر روی صفحه با عبارت Specify rotation angle of text پرسیده می‌شود. برای نوشتن متن در راستای مستقیم، عدد صفر را برای این زاویه به اتوکد می‌دهیم. اکنون اتوکد آماده‌ی نوشتن متن است. در این روش هیچ محدوده‌ای برای متن در نظر گرفته نمی‌شود و کاربر به راحتی می‌تواند هر متنی و با هر اندازه‌ای را تایپ کند. هم چنین می‌توانید متن را در چند خط وارد کنید. یعنی در انتهای هر خط Enter را بزنید تا نشانگر به ابتدای خط بعدی برود. در انتها برای پایان یافتن فرمان باید دوبار Enter را بزنید.

هر زمان که مجدداً فرمان Single Line Text را اجرا کردید و خواستید عبارتی را در ادامه‌ی آخرین متن تایپ کنید کافی است به جای تعیین مکان متن، تنها یک Enter بزنید. در این صورت، دیگر به وارد کردن ارتفاع و زاویه‌ی متن نیاز نیست؛ چرا که اتوکد مقدار آن را از آخرین متن نوشته شده دریافت می‌کند.

اگر خواستید متن دیگری با شیوه‌ای متفاوت تایپ کنید مجدداً به پنجره‌ی Text Style بروید و پس از ایجاد شیوه‌ای جدید، آن را فعال (Current)

به شاخه‌ی Font از مسیر نصب اتوکد کپی کنید. مثلاً ممکن است این مسیر به صورت زیر باشد:

C:/program Files/AutoCAD 2008/Fonts

سپس فایل Kateb.Isp را به شاخه‌ی Support از مسیر نصب اتوکد کپی کنید. به طور مثال، این مسیر مانند زیر است:

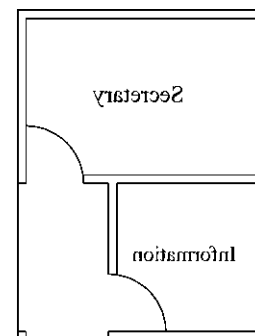
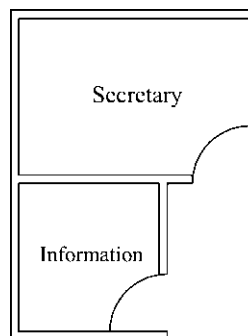
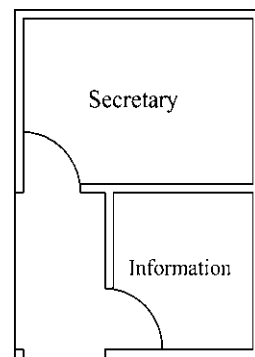
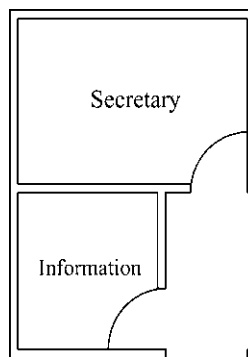
C:/program Files/AutoCAD 2008/Support

اکنون اتوکد رایانه‌ی شما می‌تواند از امکانات فارسی استفاده نماید. بنابراین، برنامه‌ی اتوکد را باز کنید. توجه کنید که مراحل فوق را فقط یک بار اجرا کنید و دفعات آینده، که از اتوکد استفاده می‌کنید، به کپی مجدد این فایل‌ها نیاز ندارید.

برای نوشتن متن فارسی از روشی شبیه به Single Line Text استفاده می‌کنیم. ابتدا فرمان Text Style را اجرا نمایید و یک شیوه‌ی جدید ایجاد کنید. در این شیوه‌ی جدید یکی از فونت‌های فارسی مربوط به کاتب را انتخاب و گزینه‌ی Backwards را فعال نمایید و با تأیید از پنجره خارج شوید.



حال، فرمان Load Application ... را از منوی Tools اجرا نمایید. در پنجره‌ی باز شده از مسیر Support نصب اتوکد، فایل Kateb.LSP را انتخاب کنید و دکمه‌ی load را بزنید تا برنامه‌ی فارسی اتوکد بارگذاری گردد.



◆ نگارش متن فارسی در اتوکد

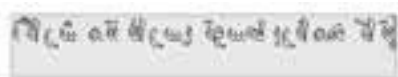
تا کنون روش‌های گوناگونی برای نوشتن متن فارسی در اتوکد ابداع گردیده است. اما عمومی‌ترین شیوه‌ای که در اکثر دفاتر معماری و توسط نقشه‌کشان به کار می‌رود با نام «کاتب» شناخته می‌شود و در این بخش کتاب نیز همین روش توضیح داده شده است.

بسته‌ی فایل‌های کاتب، که آن را می‌توانید از دفاتر فنی و نقشه‌کشی تهیه و یا از طریق نشانی اینترنتی زیر دانلود نمایید، شامل دو سری فایل است؛ اول فایل Kateb.Isp، که برنامه‌ی اصلی آن است و دوم مجموعه فایل‌های فونت فارسی که از نوع Shx یا اختصاصی اتوکد هستند.

<http://www.pooyesh.com/palapa/pcprog/farsi-ca.zip>

برای شروع به کار با متن فارسی برای اولین بار، برنامه‌ی اتوکد را ببندید. فونت‌های فارسی را

کلید خاموش باشد.



در حال تایپ متن فارسی



نگارش متن فارسی توسط برنامه کاتب

پس از اتمام تایپ فارسی



◆ فراخوانی نوار ابزارها

تا کنون به فرمان های زیادی در منوها برخورد کرده ایم که دکمه های آن ها در نوار ابزارهای حاضر، وجود نداشته است. کاربران اتوکد به سادگی می توانند نوار ابزارهای مورد نیاز را، به تعداد لازم، به محیط اتوکد فراخوانی کنند. همان گونه که در فصل اول اشاره گردید، ساده ترین روش برای فراخوانی نوار ابزارهای ضروری آن است که نشانگر ماوس را بر روی یکی از نوار ابزارهای موجود قرار دهید و کلیک راست کنید. در پنجره ی باز شده نوار ابزارهایی که در کنار آنها علامت... قرار ندارد، در محیط اتوکد حضور ندارند و با کلیک بر آنها می توان نوار ابزار مورد نظر را به محیط اتوکد فراخوانی نمود. اما در شرایطی لازم است که تنها یک یا چند



عبارت `Kateb.LSP successfully loaded` در زیر پنجره به نمایش درمی آید که گویای موفقیت برنامه در بارگذاری برنامه ی کاتب بوده است. اکنون از این پنجره خارج شوید و هر زمان که نیاز به تایپ فارسی داشتید، عبارت `Kateb` را در خط فرمان تایپ کنید تا همانند فرمان `Single Line Text` نگارش متن به اجرا در می آید. بر روی صفحه کلیک کنید و ارتفاع متن را تعیین نمایید و در نهایت، تایپ فارسی را شروع کنید. چنانچه هنگام نوشتن متن فارسی ملاحظه کردید که متن اشتباها از چپ به راست تایپ می شود و یا حروف فارسی به یکدیگر نمی چسبند، نگران نباشید و به تایپ خود ادامه دهید. در پایان، وقتی برای خاتمه دادن به تایپ فارسی دو بار `Enter` را زدید متن از راست به چپ تغییر می کند و کلیه ی حروف فارسی به یکدیگر خواهند چسبید.

هر زمان، که فایل جدیدی برای نقشه کشی در اتوکد باز کردید، لازم است مراحل ایجاد شیوه ی متن فارسی و بارگذاری برنامه ی کاتب را دوباره در آن انجام دهید. هم چنین توجه نمایید که هنگام تایپ فارسی باید چراغ `Caps Lock` بر روی صفحه

دکمه‌ی محدود از یک منو به اتوکد فرا خوانده شود و نیازی به مجموعه‌ی نوار ابزار آن منو نیست. به این منظور، یا از پنجره‌ی مذکور فرمان ... Customize را اجرا می‌نماییم و یا به منوی View می‌رویم و فرمان ... Toolbars را اجرا می‌کنیم. در پنجره‌ی باز شده به منظور مشاهده‌ی همه‌ی قسمت‌های موجود، بر دکمه‌ی کلیک می‌کنیم. پنجره‌ی باز شده به صورت زیر است:

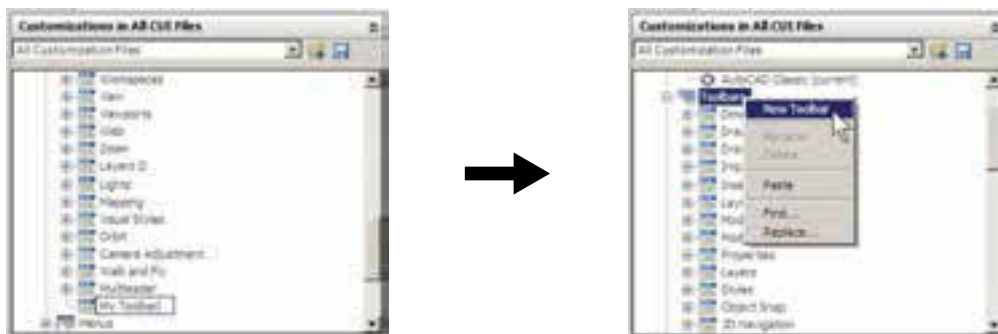


در فهرست منوها نام هر منویی که انتخاب شود، دکمه‌های آن منو در فهرست دکمه‌ها به نمایش درمی‌آیند. اگر دکمه‌ای را پیدا نکردید می‌توانید در کادر جست و جوی، فرمان‌ها (Search command list)، فرمان مربوط به آن را جست و جو کنید. هر دکمه‌ای که انتخاب شد، گرافیک آن در کادر سمت راست و بالای صفحه به نمایش در می‌آید. در این قسمت می‌توانید دکمه‌ی دیگری را برای نمایش این فرمان انتخاب کنید و یا با استفاده از دکمه‌ی ... Edit آن را تغییر دهید. در بخش Properties مشخصات مربوط به دکمه و فرمان آن را ملاحظه می‌نمایید.



به منظور قرار دادن یک دکمه در محیط جاری اتوکد کافی است بر آن دکمه در این پنجره کلیک کنیم و با نگه داشتن دکمه‌ی ماوس، آن را به طرف یکی از نوار ابزارهای موجود در محیط اتوکد حرکت دهیم تا آن دکمه به نوار ابزار مذکور اضافه شود. اگر می‌خواهید یک نوار ابزار جدید را، از دکمه‌های مورد نظرتان، به محیط اتوکد اضافه کنید ابتدا بخش Customizations in All CUI Files را باز نمایید و با کلیک بر روی علامت + در کنار Toolbars، زیر مجموعه‌ی نوار ابزارهای اتوکد را در زیر آن باز کنید.

با کلیک راست بر روی عبارت Toolbars از پنجره‌ی باز شده عبارت New Toolbar را کلیک کنید. یک نوار ابزار جدید ساخته می‌شود و می‌توانید نام دل‌خواهی برای آن قرار دهید.



پس از انتقال تمامی دکمه‌های مورد نیاز، در بخش Toolbar Preview نمایشی کلی از نوار ابزار جدید به نمایش درمی‌آید.

پس از ایجاد نوار ابزار جدید هر کدام از دکمه‌های مورد نظر را از فهرست دکمه‌ها کلیک کنید و با نگه داشتن دکمه‌ی ماوس، آن را به طرف نوار ابزار جدید حرکت دهید تا به آن اضافه شود.



اکنون OK را بزنید تا از پنجره‌ی Toolbar خارج شوید. چنانچه نوار ابزار جدید در محیط اتوکد به نمایش درنیامد بر روی دکمه‌ها کلیک راست کنید. مشاهده می‌کنید که نوار ابزار جدید در فهرست این پنجره اضافه شده است.

سوالات و تمرین های فصل اول

۱. فرمان Zoom Realtime به طور هم زمان چه فرمان‌هایی را می‌تواند در محیط اتوکد اجرا کند؟
۲. فرمان Zoom Previous چه محدودیت‌هایی در اجرا دارد؟
۳. فرمان‌های Zoom Extents و Zoom All چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟
۴. برای بزرگ نمایی بخشی از یک نقشه چند روش وجود دارد؟ کدام یک ساده‌تر و سریع‌تر است؟
۵. واحدهای نمایش و ترسیم را چگونه تغییر می‌دهیم و این تغییرات در چه بخش‌هایی از اتوکد به وجود می‌آید؟
۶. برای به دست آوردن مساحت و محیط بخشی از نقشه، چگونه عمل می‌کنیم؟
۷. تنظیمات Island detection در فرمان هاشور زدن، چه کاربردی دارد؟
۸. دکمه‌ی Inherit Properties در فرمان هاشور زدن در چه مواردی استفاده می‌شود؟
۹. تنظیمات فرمان رنگ آمیزی با فرمان هاشور زدن چه تفاوت‌هایی دارد؟
۱۰. دو روش Divide و Measure، در تقسیم شکل‌ها به قطعات مساوی، چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟
۱۱. چه تفاوت‌هایی میان دو روش متن نویسی در اتوکد وجود دارد؟
۱۲. در روش Single Line Text چگونه می‌توان با فونت‌های گوناگون متن نویسی انجام داد؟
۱۳. تنظیم گزینه‌های قرینه سازی متون چه کاربردی در نقشه کشی اتوکد دارد؟
۱۴. یک نوار ابزار جدید، شامل فرمان‌های Line, Circle, Rectangle, Polyline, Polygon از منوی Draw و نیز فرمان‌های Move, Copy, Mirror, Scale, Rotate از منوی Modify، در محیط اتوکد ایجاد نمایید.

مدیریت اجزای نقشه‌ها در اتوکد

اهداف رفتاری: با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل از فراگیر انتظار می‌رود:

۱. لایه های جدید را در اتوکد ایجاد نماید.
۲. ویژگی های لایه ها را در اتوکد تنظیم نماید.
۳. در لایه های مختلف اشکال مورد نیاز را ترسیم کند و یا شکل های رسم شده را از یک لایه به لایه ی دیگر ببرد.
۴. توانایی هرگونه تغییراتی را در ویژگی های نمایشی اجزای نقشه داشته باشد و بتواند آن‌ها را خارج از تعاریف لایه تغییر دهد.
۵. مشخصات اشکال ترسیمی را مشاهده کند و تغییرات لازم را در آن‌ها اعمال نماید.
۶. ویژگی های یک شکل را به اشکال دیگر انتقال دهد.
۷. بلوک‌ها را ایجاد کند و در نقاط مختلف نقشه به کار بگیرد.
۸. تغییرات کلی را در بلوک‌ها انجام دهد و به همه ی بلوک‌های موجود اعمال نماید.
۹. بلوک‌ها را به صورت فایل بلوک از یک نقشه به نقشه یا فایل دیگر انتقال دهد.
۱۰. از اجزای موجود در نقشه گروه سازی کند و بتواند در شرایط خاص تغییرات لازم را در گروه تعریف شده اعمال کند.

مجدد از اطلاعات در نقشه های آتی کمک شایانی می کند. در این فصل سعی بر آن است تا ضمن ترسیم یک پلان ساده، مدیریت فایل این نقشه نیز مد نظر قرار گیرد.

◆ ایجاد لایه‌ها و مدیریت اجزای نقشه درون لایه‌ها

اتوکد برای کاربران خود این امکان را ایجاد کرده است که بتوان اجزای مشابه از ترسیمات نقشه ها

از آن جایی که اتوکد در ترسیم و سازماندهی نقشه‌ها یک برنامه‌ی کاملاً حرفه‌ای است، باید ذخیره کردن اجزای ترسیمی این نقشه‌ها در فایل مورد نظر، از نظم و مدیریتی خاص برخوردار باشد. منظم کردن بخش های مشابه نقشه‌ها، نام گذاری، ذخیره سازی و گروه بندی قسمت های تکراری در اتوکد، هم به عملیات کار و کنترل نقشه‌ها سرعت می‌بخشد، و هم در گزارش‌های نهایی و استفاده‌ی

Layer 1 ایجاد می‌شود. می‌توانید این نام را پاک کنید و نام دل‌خواه خود را تایپ نمایید. نام این لایه را Door تعیین کنید.



به همین ترتیب لایه‌هایی با نام‌های Window, Wall, Text ایجاد نمایید.



◆ ویژگی‌های لایه‌ها

هر لایه‌ی اتوکد دارای ویژگی‌های مربوط به خود است. شکل‌های ترسیم شده در هر لایه نیز همان ویژگی‌ها را به خود خواهند گرفت. بخشی از این ویژگی‌ها، مشخصات نمایشی اجزای لایه بر صفحه‌ی ترسیم است و بخشی نیز به مدیریت لایه‌ها مربوط می‌شوند. در زیر، ویژگی‌های لایه‌ها معرفی می‌گردند.

Status: این ویژگی که با نام « وضعیت » شناخته می‌شود، حالت « جاری بودن » یک لایه را تعیین می‌کند. لایه‌ای که جاری باشد، ترسیمات در آن قرار می‌گیرند. بنابراین هیچ‌گاه نمی‌توان بیش از یک لایه‌ی جاری داشت. برای جاری شدن یک لایه، پس از

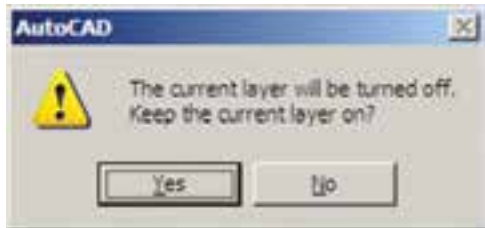
را در داخل لایه‌های مختلفی از فایل ذخیره نمود تا بخش‌های مشابه نقشه به سادگی و به تفکیک در دسترس باشند. به طور مثال، نقشه کشان هر مجموعه از دیوارها، درها، پنجره‌ها، پله‌ها، مبلمان، اندازه گذاری، متن‌ها و ... را به طور مجزا در درون لایه‌های مربوط ذخیره می‌کنند.

کار با لایه‌ها در اتوکد بسیار ساده است. ضمن این که امکانات متنوع و قابلیت‌های پیچیده‌ای در اختیار شما قرار خواهد داد، که در ادامه به آنها اشاره خواهد شد. اکنون برای شروع به کار با لایه‌ها، یک فایل جدید را در اتوکد باز کنید. برای ایجاد مدیریت لایه‌ها فرمان Layer... را از منوی Format اجرا می‌کنیم و یا در نوار ابزار Layers بر دکمه‌ی کلیک می‌نماییم. چنان چه این نوار ابزار در محیط اتوکد وجود ندارد، آن گونه که در فصل قبل آموختید، آن را به محیط اضافه نمایید. با اجرای فرمان Layer... پنجره‌ی Layer Properties Manager به صورت زیر باز می‌شود.





ملاحظه می‌کنید که همیشه یک لایه‌ی O در فایل اتوکد وجود دارد که تا کنون آن چه در صفحه‌ی ترسیم، کشیده می‌شد در این لایه قرار می‌گرفت. حال برای ایجاد نظم در ترسیمات، ابتدا باید لایه‌هایی را به این پنجره اضافه کنیم. به این منظور بر دکمه‌ی New Layer، که به صورت نمایش داده شده است، کلیک کنید. لایه‌ی جدیدی با نام

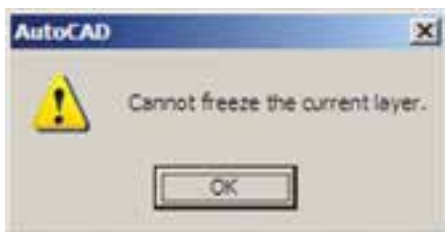
اگر لایه‌ی جاری را خاموش کنید پیغامی به صورت زیر ظاهر می‌شود که مضمون آن به شما هشدار می‌دهد که در حال خاموش کردن لایه‌ای هستید که قرار است رسم شکل‌ها در آن اتفاق بیفتد. برای روشن ماندن لایه، دکمه‌ی **yes** و برای خاموش کردن آن دکمه‌ی **No** را بزنید.





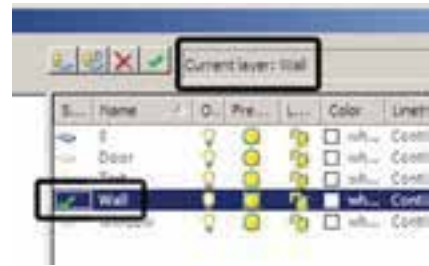
اکنون لایه‌ی **Door** را خاموش کنید.



Freeze/ Thaw: این ویژگی شبیه به ویژگی روشن و خاموش است. وقتی لایه‌ای به حالت **Freeze** قرار داشته باشد، اجزای آن در صفحه‌ی ترسیم نمایش داده نمی‌شوند و وقتی به حالت **Thaw** برمی‌گردد مجدداً اجزای آن به نمایش در می‌آیند. برای **Freeze** کردن یک لایه باید بر علامت  در ردیف لایه کلیک کنید تا به صورت  درآید.

تفاوت حالت **Off** و **Freeze** در این است که در حالت **Freeze** هیچ عملیاتی بر روی اجزای لایه اجرا نمی‌شود و تقریباً لایه و اجزای آن از محیط اتوکد حذف شده فرض می‌شوند. بنابراین، نمی‌توان لایه‌ی جاری را به صورت **Freeze** در آورد. اگر بخواهید به این کار اقدام کنید پیغام زیر ظاهر می‌شود، که به شما می‌گوید نمی‌تواند لایه‌ی جاری را **Freeze** کند.



انتخاب آن، بر دکمه‌ی **Set Current** که به صورت  نمایش داده می‌شود کلیک می‌کنیم و یا بر علامت ، که در کنار نام لایه و در ستون **Status** قرار گرفته است، دو بار کلیک می‌کنیم. اکنون لایه‌ی **Wall** را فعال کنید. ملاحظه می‌نمایید که در بالای پنجره در برابر عبارت: **Current Layer** نام لایه‌ی **Wall** به نمایش در آمده است. این به این معناست که پس از خروج از این پنجره و اجرای رسم در صفحه‌ی ترسیم، شکل‌هایی که ایجاد می‌شوند، در لایه‌ی **Wall** قرار می‌گیرند.






On/Off: این ویژگی که به صورت « روشن/ خاموش » نیز بیان می‌شود، می‌تواند یک لایه‌ی اتوکد را در یکی از دو حالت روشن یا خاموش قرار دهد. چنانچه یک لایه خاموش شود کلیه اشکال موجود در آن از صفحه‌ی ترسیم ناپدید می‌گردند. پس از روشن کردن لایه، این اجزاء دوباره در صفحه‌ی ترسیم ظاهر می‌شوند. از این ویژگی در زمان‌هایی استفاده می‌شود که به دلیل تراکم یا شلوغ بودن ترسیمات، کنترل رسم به سختی اجرا می‌شود. در این حال لایه‌های غیر ضروری خاموش می‌شوند تا حداقل اطلاعات مورد نیاز در صفحه‌ی ترسیم به نمایش در آید. برای خاموش کردن لایه کافی است بر روی علامت  در ردیف آن لایه کلیک کنیم تا به صورت  در آید و برای روشن کردن، مجدداً بر این چراغ خاموش کلیک می‌کنیم.

هم چنین اگر بخواهید لایه‌ی Freeze شده‌ای را به صورتی جاری درآورید، باز هم پیغام خطایی به شکل زیر ظاهر می‌شود.



اجزای لایه‌ی Freeze شده در عملیات فرمان‌های گروهی و دسته جمعی اتوکد به حساب نمی‌آیند. مثلاً وقتی در فرمان‌های ویرایشی، برای انتخاب شکل‌ها از انتخاب کلی (All Selection) استفاده می‌شود شکل‌های لایه‌ی Off انتخاب می‌شوند اما شکل‌های لایه‌ی Freeze انتخاب نمی‌گردند. وقتی از فرمان‌های بزرگ نمایی فرمان Zoom Extents را اجرا می‌کنیم محدوده‌ی شکل‌های لایه‌ی Off - با وجود خاموش بودن لایه و ناپیدا بودن شکل‌ها - در صفحه‌ی ترسیم نشان داده می‌شود اما محدوده‌ی شکل‌های لایه‌ی Freeze در آن قرار نمی‌گیرد. هم چنین فرمان Regen، که بازسازی شکل‌های صفحه‌ی ترسیم را اجرا می‌نماید، بر روی شکل‌های لایه‌ی Freeze عمل نمی‌کند. در نوع ارتباط و انتقال فایل‌های اتوکد به برخی دیگر از نرم افزارها، مانند 3DSMAX لایه‌های Freeze اهمیت زیادی پیدا می‌کنند که این در مورد لایه‌های Off صادق نیست. اکنون لایه‌ی Text را Freeze کنید.

عملیات ویرایشی‌را، که منجر به تغییر این شکل‌ها می‌شود، اجرا نمود. بنابراین، اجزای یک لایه‌ی قفل شده، در صفحه‌ی ترسیم دیده می‌شود و امکان ترسیم در آن لایه وجود دارد. پس می‌توان یک لایه‌ی قفل شده را به صورت جاری در آورد. برای قفل کردن یک لایه باید بر علامت  در ردیف آن لایه کلیک کنید تا به صورت  درآید. اکنون لایه‌ی O را قفل کنید.

Color: ویژگی رنگ لایه‌ها کمک می‌کند تا کاربر اشکال موجود در لایه‌های مختلف را، با توجه به اختلاف رنگ، آن‌ها از یک دیگر تشخیص دهد. برای تغییر رنگ یک لایه، بر روی علامت  در ستون Color کلیک می‌کنیم. آن گاه پنجره‌ی Select Color باز می‌شود. این پنجره روش‌های مختلفی را برای انتخاب رنگ در اختیار کاربر قرار می‌دهد.



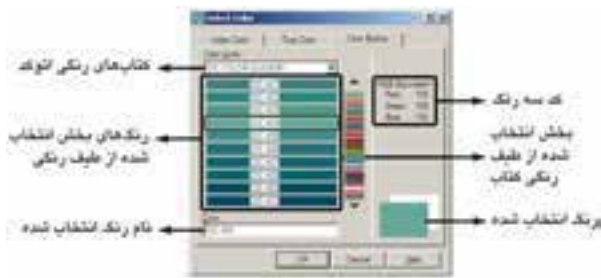
◆ نظام رنگ‌ها در اتوکد

انتخاب رنگ در اتوکد به سه روش امکان پذیر است. در روش اول که با نام Index Color شناخته می‌شود تعداد ۲۵۵ رنگ متداول قابل انتخاب است. در این بخش همه‌ی رنگ‌های کد دارند و شماره‌ی آن کد از ۱ تا ۲۵۵ تغییر می‌کند. نه رنگ اول، که

Lock/UNLock: این خصوصیت که با نام « قفل / باز » شناخته می‌شود، امکان تغییرات بر روی شکل‌های ترسیم شده در یک لایه را کنترل می‌کند. زمانی که یک لایه قفل است می‌توان ترسیمات جدیدی را در آن اعمال کرد، اما نمی‌توان هیچ گونه

از همه کاربردی ترند، با نام اصلی رنگشان نیز خوانده می شوند.

از رنگ ۱۰ تا ۲۴۹ در بخش بالایی پنجره قرار گرفته و کدهای زوج و فرد از یک دیگر تفکیک شده اند، یعنی کدهای زوج در پنج ردیف بالایی قرار داشته و کدهای فرد در پنج ردیف پایین واقع شده اند. شش کد ۲۵۰ تا ۲۵۵، که رنگ های سیاه و سفیدند، در پایین ترین ردیف این پنجره قرار گرفته اند.



اکنون رنگ آبی با کد ۵ را از مجموعه‌ی Index Color برای لایه‌ی Wall، رنگ سبز با کد ۳ را برای لایه‌ی Window، رنگ بنفش با کد ۶ را برای لایه‌ی Door و رنگ قرمز با کد ۱ را برای لایه‌ی Text انتخاب نمایید. توجه نمایید که بهتر است در انتخاب رنگ لایه‌ها حتی الامکان از رنگ های Index استفاده نماییم. چرا که هنگام پلات گرفتن از نقشه‌ها اگر از ضخامت خطوط لایه‌ها استفاده نشود، باید برای هر کدام از ۲۵۵ رنگ اتوکد، ضخامت خط تعیین شود و لذا چنان چه رنگ های همه‌ی لایه‌ها از این مجموعه انتخاب شده باشد، با مشکلی مواجه نخواهیم شد. درباره‌ی ضخامت خط لایه‌ها در ادامه‌ی این فصل و درباره‌ی روش پلات گرفتن، در فصل های آینده، توضیح داده خواهد شد.

این ویژگی که با عنوان « نوع خط » Linetype: این ویژگی که با عنوان « نوع خط » ترجمه می شود، چگونگی نمایش خطوط اشکال را در آن لایه تعیین می کند. همیشه به صورت پیش فرض این نوع خط به صورت خط پیوسته یا ممتد (Continuous) در نظر گرفته می شود. اما اگر بخواهیم آن را تغییر دهیم بر روی عبارت

از همه کاربردی ترند، با نام اصلی رنگشان نیز خوانده می شوند.

از رنگ ۱۰ تا ۲۴۹ در بخش بالایی پنجره قرار گرفته و کدهای زوج و فرد از یک دیگر تفکیک شده اند، یعنی کدهای زوج در پنج ردیف بالایی قرار داشته و کدهای فرد در پنج ردیف پایین واقع شده اند. شش کد ۲۵۰ تا ۲۵۵، که رنگ های سیاه و سفیدند، در پایین ترین ردیف این پنجره قرار گرفته اند.

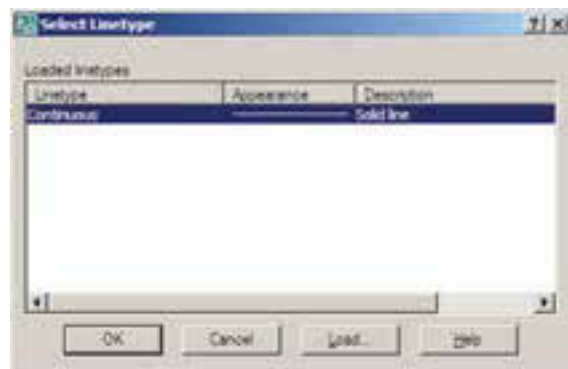


روش دوم انتخاب رنگ، پیدا کردن یک رنگ واقعی (True Color) است. در بخش True Color طیف رنگی کاملی از همه‌ی رنگ های موجود در ویندوز در اختیار کاربر قرار می گیرد. با کلیک بر هر نقطه از طیف مورد نظر، رنگی تعیین می شود که می توان با حرکت بر روی ستون عمودی مجاور این طیف، روشنایی آن رنگ را تعیین نمود. همه‌ی رنگ های واقعی دارای سه کد رنگی اند. در واقع این کدهای سه رنگ قرمز، سبز و آبی هستند، که بایک دیگر ترکیب شده و رنگ مورد نظر را به وجود آورده اند.



در روش سوم، اتوکد یک سری کتاب رنگ

Continuous، که وضعیت فعلی نوع خط را نشان می دهد، کلیک می کنیم تا پنجره ی Select Linetype باز شود.

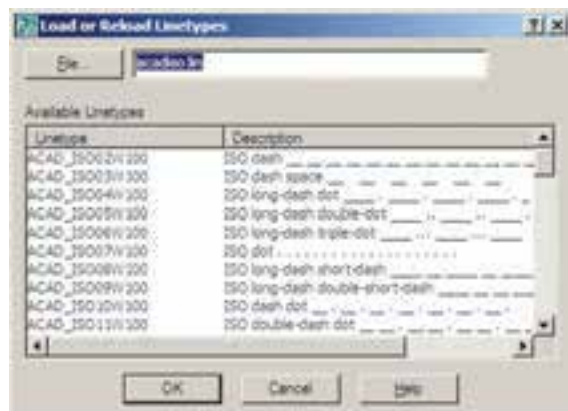


ملاحظه می شود که در حال حاضر تنها یک نوع خط، یعنی همان ممتد، در این پنجره وجود دارد. برای استفاده از دیگر نوع خط های موجود در اتوکد باید آن ها را بارگذاری نمود. به این منظور بر روی دکمه ی Load... کلیک کنید تا پنجره Load or ReLoad Linetypes باز شود.



ACAD_ISO07W100 را نیز بارگذاری نمایید. Lineweight: این ویژگی که تعیین کننده ی «ضخامت خط» شکل های یک لایه است، بیش تر به منظور رعایت اصول نقشه کشی، که در آن هر گروه از اجزای نقشه با ضخامتی خاص ترسیم می شوند، به کار می رود. در پنجره ی مدیریت لایه های اتوکد عبارت Default در ستون ضخامت خط و در برابر همه ی لایه ها درج شده است. همان طور که قبل از این هم گفته شد، می توان ضخامت خطوط را هنگام انجام تنظیمات پلات تعیین نمود. لذا از آنجا که اغلب نقشه کشان حرفه ای اتوکد این کار را می کنند، این مقدار برای همه ی لایه ها به صورت پیش فرض (Default) قرار گرفته است. اما چنان چه بخواهیم این مقدار را برای هر لایه تنظیم نماییم، باید بر عبارت Default کلیک کنیم تا پنجره ی Lineweight باز شود.



در این پنجره ضخامت ها با واحد میلی متر نوشته شده و به راحتی می توان آن ها را انتخاب کرد. اکنون ضخامت 0/15 میلی متر را برای لایه ی Text، ضخامت



در این پنجره می توانید هر یک از نوع خط های موجود در لیست Available Linetypes را انتخاب نمایید. اکنون نوع خط ACAD_ISO03W100 را، که نوعی از خط چین است، انتخاب کنید و دکمه ی OK را بزنید. این نوع خط به پنجره ی قبلی اضافه می شود. حال، دوباره دکمه ی Load... را بزنید و نوع خط

۰/۲ میلی متر را برای لایه‌های Door و Window و ضخامت ۰/۴ میلی متر را برای لایه‌ی Wall انتخاب نمایید. Plot: این قابلیت تعیین می‌کند که یک لایه در هنگام پلات، بر روی کاغذ چاپ شود یا خیر. اگر بر روی علامت  در مقابل هر ردیف از لایه‌ها کلیک کنید به صورت  در می‌آید و این به معنای آن است که دیگر اجزای این لایه برای چاپ در نظر گرفته نمی‌شود.

◆ ترسیم دیوارهای یک پلان در لایه‌ی مربوط

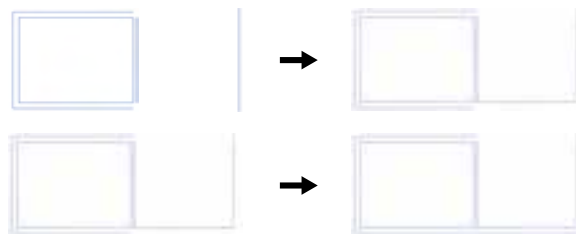
حال، در پنجره‌ی لایه‌ها دکمه‌ی OK را بزنید تا به صفحه‌ی ترسیم اتوکد برگردید. توجه داشته باشید که هم اکنون لایه‌ی Wall در این فایل به صورت جاری در می‌آید و هر شکلی که رسم نمایید در این لایه قرار خواهد گرفت. اکنون می‌خواهیم دیوارهای یک پلان را ترسیم کنیم. ابتدای یک خط عمودی به طول ۳۰۰ واحد رسم کنید و با استفاده از فرمان کپی موازی (Offset) ۲۰ واحد به چپ کپی نمایید. سپس دوباره از کپی موازی استفاده کنید و با فاصله‌ی ۴۰۰ واحد آن را به راست کپی نمایید. از این خط جدید یک خط با فاصله‌ی ۱۰ واحد به راست کپی کنید.



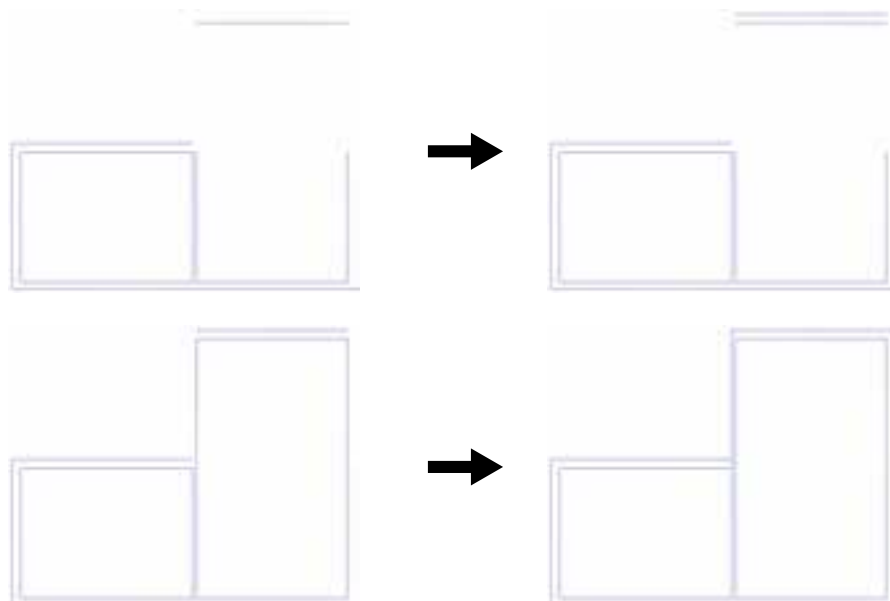
اکنون، انتهای خط‌های درونی را با فرمان خط (Line) به یک دیگر وصل کنید و این دو خط جدید را به اندازه‌ی ۲۰ واحد به بیرون کپی موازی نمایید. گوشه‌های خط‌های بیرونی بالا و پایین و چپ را با استفاده از فرمان پخ زدن (Chamfer) و مطابق شکل زیر، به یک دیگر برسانید.



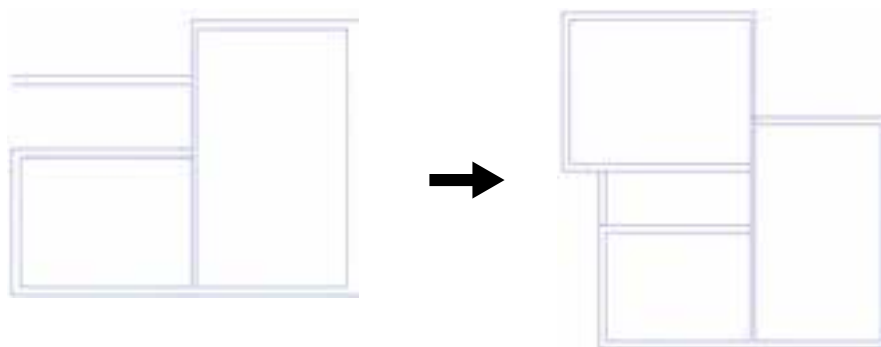
ملاحظه می‌کنید که پلان تقریبی یک اتاق ۳×۴ متر رسم گردید. حالا می‌خواهیم یک اتاق نیز در سمت راست این اتاق رسم نماییم. بنابراین، خط سمت راست را به اندازه‌ی ۳۵ واحد به راست کپی کنید. دو انتهای پایین این دو خط را با فرمان خط به هم وصل کنید. خط سمت راست را به اندازه‌ی ۲۰ واحد به راست کپی کنید. حال دو خط بیرونی راست و پایین را با فرمان پخ زدن به یک دیگر برسانید.



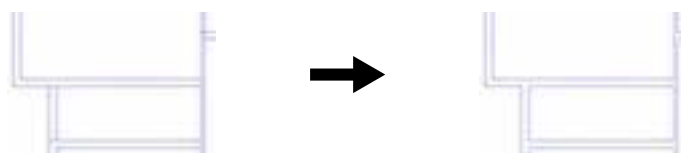
اکنون خط داخلی اتاق جدید را از پایین به اندازه‌ی ۶۰۰ واحد به بالا کپی نمایید و خط جدید را به اندازه‌ی ۲۰ واحد به بالا کپی کنید. سپس خط‌های داخلی و بعد از آن خط‌های بیرونی را با پخ زدن به هم دیگر برسانید.



اکنون، با همین نظمی که آموختید، مطابق شکل یک راهرو با عرض ۱/۵ متر در برابر اتاق‌ها ایجاد کنید و در بالای راهرو یک اتاق ۴×۵ متری ترسیم نمایید. آن‌گاه انتهای راهرو را بایک دیوار ببندید.

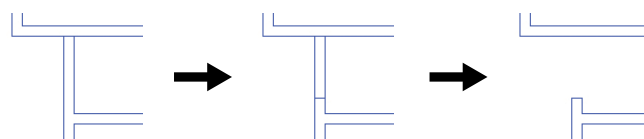


می‌توانید با استفاده از فرمان اصلاح لبه‌ها (Trim) بخش‌های اضافی میان دیوارها و تقاطع‌ها را تصحیح نمایید.

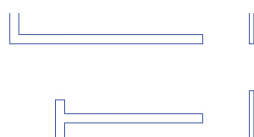


◆ حذف مکان در و پنجره از دیوارها

اکنون باید دو لبه‌ی طرفین درها و پنجره‌ها را رسم کنید و محدوده‌ی بین آن‌ها را حذف نماییم. اول در ورودی اصلی را، که در ابتدای راهرو قرار دارد، ایجاد می‌کنیم. به این شکل که خطی را در یک لبه‌ی دیوار راهرو رسم می‌کنیم و این خط را به اندازه‌ی ۱۲۰ واحد به پایین کپی موازی می‌نماییم. آن‌گاه با استفاده از فرمان اصلاح لبه‌ها خطوط اضافی دیوار را از میان این دو خط جدید حذف می‌نماییم.



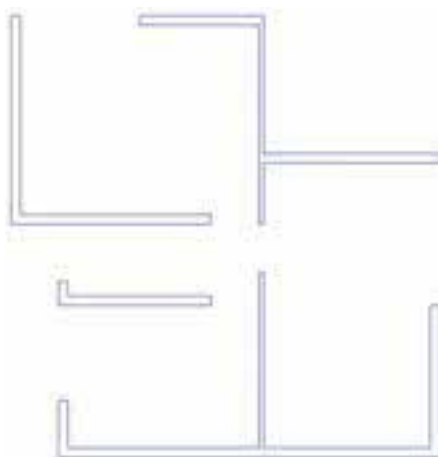
به همین ترتیب مکان سه در دیگر مربوط به اتاق‌ها را به اندازه‌ی ۱۰۰ واحد مطابق شکل زیر خالی کنید.



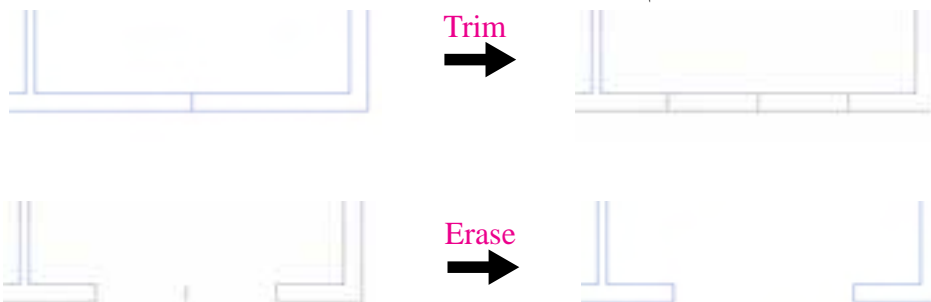
اکنون برای ایجاد پنجره‌ها نیز با همین روال عمل می‌نماییم و به طور مثال در دیوار سمت چپ اتاق اول یک پنجره‌ی ۲ متری خالی می‌کنیم.



به همین شکل، مطابق تصویر زیر، یک پنجره‌ی ۳ متری در اتاق دوم و یک پنجره‌ی ۲/۵ متری در اتاق سوم ایجاد نمایید.



گاهی اوقات پنجره‌ها در وسط دیوار یک اتاق قرار دارند مثلاً فرض کنید در وسط دیوار پایینی اتاق دوم یک پنجره‌ی ۲ متری قرار دارد. برای رسم این پنجره ابتدا خطی عمودی در وسط دیوار اتاق رسم می‌کنیم. برای رسم خط در وسط می‌توانید از قابلیت Midpoint ابزار گیره‌ی شکل‌ها (OSNAP یا Object Snap) استفاده نمایید. سپس این خط را به اندازه‌ی نصف طول پنجره‌ی مورد نظری یعنی ۱۰۰ واحد به طرفین کپی موازی می‌کنیم. در پایان خطوط اضافی دیوار را با فرمان اصلاح لبه‌ها (Trim) حذف می‌کنیم و خط اضافی ترسیم شده در وسط را با فرمان حذف (Erase) پاک می‌کنیم.

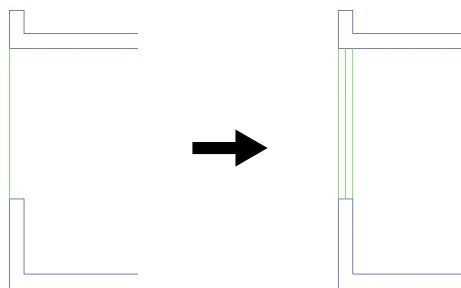


◆ دسترسی سریع به لایه‌ها هنگام کار در صفحه‌ی ترسیم

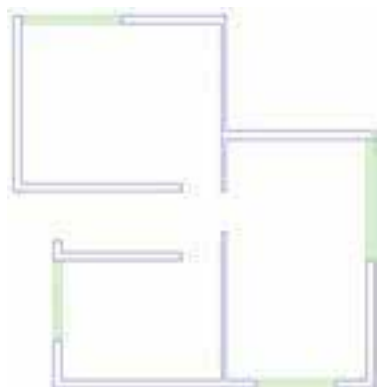
اکنون، می‌خواهیم خطوط اصلی پنجره‌ها را رسم کنیم. به این منظور باید لایه‌ی Window را به صورت لایه‌ی جاری درآوریم. ویژگی‌های مدیریتی لایه‌ها مانند وضعیت، روشن / خاموش، Freeze/Thaw و قفل / باز را می‌توان از نوار ابزار Layers تغییر داد. مثلاً برای فعال کردن لایه‌ی Window کافی است پنجره‌ی کشویی لایه‌ها را در این نوار ابزار باز و بر روی این لایه کلیک کنیم.



برای ترسیم خطوط پنجره‌ی یکی از این خط‌ها را، با فرمان Line، رسم می‌کنیم و سپس با فرمان کپی موازی و به فاصله‌ی نصف ضخامت دیوار (۱۰ واحد) دو خط دیگر را از آن ایجاد می‌نماییم.

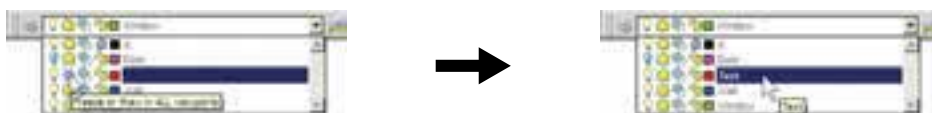


اکنون، با این روش همه‌ی پنجره‌ها را تکمیل نمایید. توجه نمایید که در زمان رسم خطوط پنجره‌ها، لایه‌ی Window فعال باشد تا خطوط مذکور در این لایه قرار گیرند.



◆ اضافه نمودن متن به نقشه

برای اضافه نمودن عنوان متنی به نقشه، ابتدا باید لایه‌ی Text را، که به صورت Freeze در آمده است، به حالت Thaw برگردانیم. سپس آن لایه را به صورت جاری درآوریم.



اکنون از فرمان Multiline Text استفاده کنید و متن عنوان نقشه را، همانند تصویر ذیل، به زیر نقشه اضافه نمایید و خط جدا کننده‌ی دو ردیف متن را نیز برای آن ترسیم کنید.



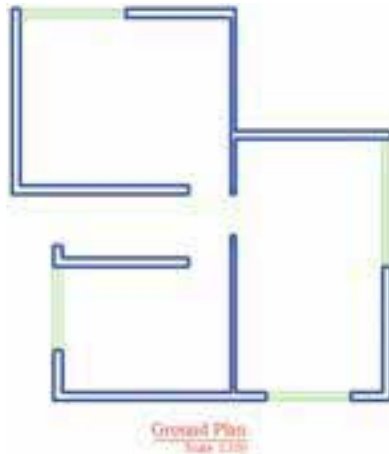
حال، اگر متن تایپ شده را نیاز ندارید می‌توانید دوباره لایه‌ی Text را به حالت Freeze درآورید تا عنوان تایپ شده از صفحه‌ی ناپدید شود. توجه کنید که هنگام Freeze کردن، نباید این لایه به صورت جاری باشد.

◆ نمایش ضخامت خطوط بر روی نقشه

همان طور که متوجه شده‌اید، ضخامت خط‌های تنظیم شده در پنجره‌ی مدیریت لایه‌ها در صفحه‌ی ترسیم نمایش داده نمی‌شوند. این ضخامت‌ها در هنگام پلات بر روی کاغذ اثر مورد نظر را می‌گذارند. اما شما می‌توانید در صفحه‌ی ترسیم نیز همین ضخامت‌ها را بر روی اشکال ایجاد شده در این لایه‌ها مشاهده نمایید. به این منظور کافی است که دکمه‌ی LWT را در نوار وضعیت فعال کنید.



در تصویر زیر نمایش نقشه‌ی ترسیمی را با ضخامت خطوط تعیین شده ملاحظه می‌فرمایید.

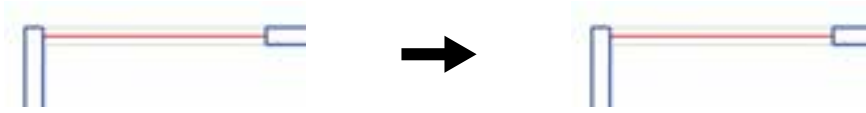


◆ تغییر ویژگی‌های نمایشی اجزای لایه‌ها به صورت خاص

در نظام لایه‌های اتوکد تمامی شکل‌های ترسیم شده در لایه، از ویژگی‌های نمایشی آن لایه تبعیت می‌کنند. این ویژگی‌ها عبارت‌اند از: رنگ، نوع خط، ضخامت خط. اما اگر کاربر بخواهد این ویژگی‌ها را برای یک یا بعضی از اجزای لایه‌ها تغییر دهد، اتوکد این امکان را در نوار ابزار Properties در اختیار او قرار می‌دهد. مثلاً فرض کنید در اتاق سوم، رنگ خط میانی پنجره را تغییر دهیم. ابتدا این خط را انتخاب می‌کنیم. سپس در نوار ابزار Properties پنجره‌ی کشویی رنگ را باز و رنگ جدید را فعال می‌کنیم. آن گاه برای خروج این شکل از انتخاب، از دکمه‌ی Esc استفاده می‌کنیم.




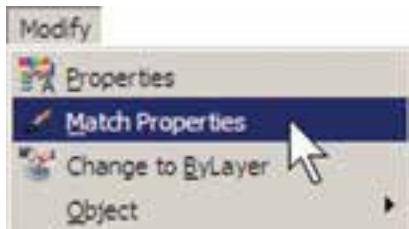
اکنون به همین ترتیب ضخامت خط آن را به ۰/۳۵ میلی‌متر تغییر دهید.



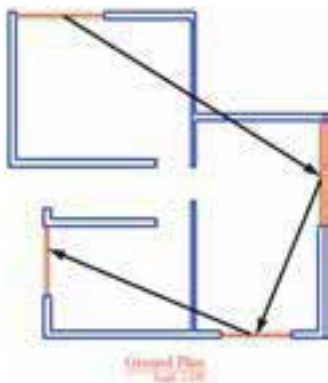
ملاحظه کردید که در این نوار ابزار هر سه پنجره‌ی کشویی به صورت پیش فرض عبارت ByLayer را نمایش می‌دهند. این به آن معناست که رنگ، نوع خط و ضخامت خط همیشه بر اساس لایه‌ی جاری تعیین می‌گردند، مگر آن که این پیش فرض‌ها را تغییر دهیم. هم اکنون خط میانی پنجره‌ی فوق، هم چنان در لایه‌ی Window قرار دارد اما رنگ و ضخامت آن تابع لایه‌ی مذکور نیست.

◆ انتقال مشخصات از یک شکل به شکل دیگر

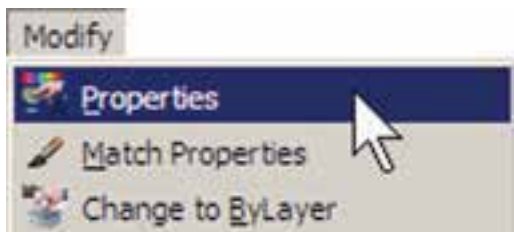
اگر بخواهید خط میانی تمام پنجره‌ها را همانند پنجره‌ی اتاق سوم، تغییر دهید باید زمان و عملیات زیادی صرف کنید. اتوکد فرمانی را در اختیار کاربران قرار می‌دهد تا به واسطه‌ی آن بتوان مشخصات یک شکل را به دیگر شکل‌ها منتقل نمود. مثلاً می‌توانید ویژگی رنگ و ضخامت خط را از خط میانی پنجره‌ی اتاق سوم به خط میانی دیگر پنجره‌های موجود در پلان انتقال دهید. این فرمان با عنوان Match Properties شناخته شده است و در منوی Modify قرار دارد. هم چنین می‌توان آن را با استفاده از دکمه‌ی  در نوار ابزار Standard اجرا نمود.



پس از اجرای فرمان Match Properties، ابتدا بر روی شکل مبدأ (یعنی خط میانی پنجره‌ی اتاق سوم) و سپس بر روی همه‌ی شکل‌های مقصد (یعنی مابقی خط‌های میانی پنجره‌ها) کلیک می‌کنیم. تصویر زیر، ترتیب انتخاب شکل‌ها را در اجرای فرمان فوق نشان می‌دهد.



این فرمان، هر چه از مشخصات شکل‌ها را، که قابل تغییر باشد، از شکل مبدأ به شکل مقصد انتقال می‌دهد. مثلاً اگر دو شکل هم لایه نباشند، شکل مقصد به لایه‌ی شکل مبدأ وارد می‌شود. هم چنین اگر هر دو از جنس هاشور باشند، الگوی هاشور اول به دومی منتقل می‌شود و چنان چه از نوع متن



با اجرای فرمان Properties پنجره‌ی آن باز می‌شود و مشخصات شکل انتخاب شده را به نمایش می‌گذارد.




مثلاً با انتخاب یکی از خط‌های میانی پنجره‌ها و اجرای Properties، پنجره‌ی مذکور به صورت فوق باز می‌شود. ملاحظه می‌کنید که در بخش General مشخصاتی هم چون لایه، رنگ، نوع خط، ضخامت خط و ... به نمایش در آمده است که همگی در همین جا قابل تغییر هستند. یکی از این مشخصات که برای خطوط دارای نوع خط غیر از ممتد (مثلاً خط چین) کاربرد دارد Linetype scale است. این ویژگی مقیاس قطعات خط چین را تنظیم می‌کند؛ بنابراین، زمانی که خط چین درشت باشد این عدد را کوچک و زمانی که خط چین ریز است آن را بزرگ می‌کنیم.

باشند، شیوه‌ی متن و فونت و سایر مشخصات متن اولی به دومی منتقل می‌گردد. می‌توان برای اتوکد تعریف نمود که فرمان Match Properties چه ویژگی‌هایی را از شکل اول به شکل‌های بعد منتقل نماید. به این منظور، پس از اجرای فرمان و انتخاب شکل اول، باید حرف S (ابتدای کلمه‌ی Settings) را تایپ و Enter نمود یا با کلیک راست ماوس بر روی صفحه‌ی ترسیم، گزینه‌ی Settings از پنجره‌ی Properties Setting باز کرد و می‌توان ویژگی‌هایی را، که لازم نیست از یک شکل به شکل دیگر منتقل گردد، غیرفعال نمود.



◆ مشاهده‌ی مشخصات شکل

به طور کلی می‌توان همه‌ی مشخصات یک شکل را در اتوکد مشاهده نمود و موارد قابل تغییر را به صورت انحصاری تغییر داد. برای نمایش مشخصات هر شکل، ابتدا آن را انتخاب می‌نماییم. سپس از منوی Modify فرمان Properties را اجرا می‌کنیم و یا از دکمه‌ی  در نوار ابزار Standard استفاده می‌کنیم و یا آن که از دکمه‌های کمکی Ctrl+1 کمک می‌گیریم.

خواستیم این ویژگی‌ها را مجدداً به وضعیت تبعیت از لایه برگردانیم، فرمان Change to ByLayer را از منوی Modify اجرا می‌نماییم و پس از انتخاب شکل یا شکل‌های مورد نظر، در پاسخ به دو سؤال که پرسیده می‌شود، Yes را وارد می‌کنیم.



◆ ساخت بلوک‌ها


بلوک‌هایکی از روش‌های متداول استفاده از شکل‌های تکراری در اتوکد هستند. در بسیاری مواقع، یک شکل در نقشه‌ی اتوکد بارها تکرار می‌شود و از آن‌جا که در موارد مختلف با اندازه‌های زوایای متفاوتی در نقشه قرار می‌گیرد، نمی‌توان تنها با اجرای فرمان Copy آن را در مکان‌های مورد نیاز استفاده نمود. از این شکل‌ها می‌توان به درها، تجهیزات بهداشتی و الکتریکی، مبلمان درون فضاها و ترسیمات رانندگی (درخت، ماشین، انسان و ...) اشاره نمود.


اکنون فرض کنید که می‌خواهیم درهای پلان فعلی را به صورت بلوک ترسیم کنیم و از آن در تمام نقشه‌ها استفاده نماییم. ابتدا لایه‌ی Door را روشن (On) و سپس فعال نمایید. روی مکان در ورودی اتاق دوم، بزرگ نمایی را اجرا کنید. ابتدا در لبه‌ی بالایی در، یک مستطیل با ابعاد ۳×۹۷ سانتی‌متر رسم نمایید. سپس با استفاده از روش Start, Center, Angle, در رسم کمان، یک کمان از لبه‌ی پایینی در تا انتهای مستطیل ترسیم کنید.

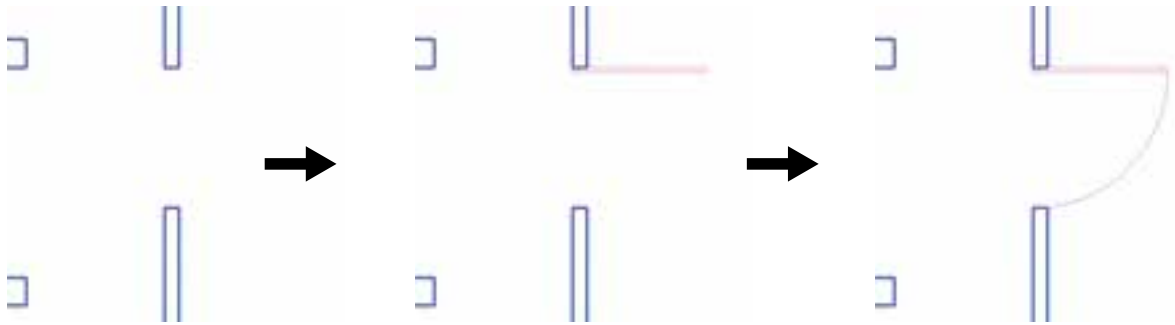
در بخش 3D Visualization مشخصه‌ی مصالح آن وجود دارد، که مربوط به بحث سه‌بعدی‌سازی اتوکد است و از مقوله‌ی این کتاب خارج است. در بخش Geometry مشخصات ترسیمی خط، مانند مختصات ابتدا و انتهای آن، طول خط و زاویه‌ی آن به نمایش درآمده‌اند.

◆ سایر عملیات مرتبط با لایه‌ها


چنان‌چه شکلی را در اتوکد ترسیم کردیم و سپس خواستیم آن را از لایه‌ی مربوط به لایه‌ی دیگری منتقل کنیم، می‌توانیم، همان‌گونه که در بالا اشاره شد، از فرمان‌های Properties یا Match Properties استفاده نماییم. اما روش دیگر به این ترتیب است که ابتدا آن شکل را انتخاب می‌نماییم. سپس پنجره‌ی کشویی لایه‌ها را در نوار ابزار Layers باز و لایه‌ی جدید را انتخاب می‌کنیم. در پایان، با استفاده از دکمه‌ی Esc شکل را از انتخاب خارج می‌نماییم.

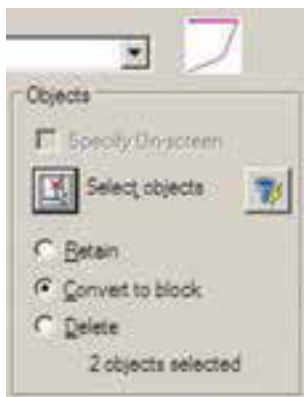
برای تغییر لایه‌ی جاری، روش اصلی به این ترتیب بود که پنجره‌ی کشویی لایه‌ها را باز و لایه‌ی مورد نظر را انتخاب می‌کردیم. روش دیگر به این صورت است که ابتدای یک شکل را انتخاب می‌نماییم. سپس بر دکمه‌ی ، کنار پنجره‌ی کشویی لایه‌ها، کلیک می‌کنیم. در نتیجه لایه‌ای که شکل انتخاب شده در آن قرار دارد به عنوان لایه‌ی جاری تنظیم می‌گردد.


اگر بخواهیم لایه‌ی جاری قبلی را دوباره به حالت جاری برگردانیم می‌توانیم بر دکمه‌ی ، در همین نوار ابزار، کلیک کنیم. هرگاه برخی از مشخصات شکلی را خارج از تنظیمات لایه‌ی آن تغییر دادیم، مثلاً رنگ یا نوع خط و یا ضخامت خط آن را، بر خلاف لایه‌ی متعلق به آن، تنظیم کردیم و



در بخش Base Point نقطه‌ی مبنای قرارگیری بلوک تعیین می‌شود. این نقطه مکان شروع قرارگیری بلوک در نقاط دیگر صفحه‌ی ترسیم را تعیین می‌نماید. بر دکمه‌ی  در کنار عبارت Pick Point کلیک کنید. پنجره موقتاً ناپدید می‌شود.

بر نقطه‌ی ابتدای کمان در ورودی کلیک کنید. پنجره‌ی ساخت بلوک دوباره ظاهر می‌شود. در بخش Objects شکل‌هایی که متعلق به این بلوک هستند تعیین می‌شوند. بر روی دکمه‌ی , کنار عبارت Select Objects، کلیک کنید تا پنجره‌ی بلوک ناپدید شود. آن گاه دو شکل مربوط به در یعنی مستطیل و کمان را انتخاب کنید و Enter را بزنید تا پنجره مجدداً ظاهر گردد.



برای ساخت بلوک، از منوی Draw فرمان Block گزینه‌ی Make... را اجرا می‌کنیم. این فرمان را می‌توان با استفاده از دکمه‌ی  در نوار ابزار Draw نیز به کار گرفت.




پنجره‌ی Block Definition باز می‌شود. در این پنجره ابتدا نام بلوکی را که می‌خواهیم ایجاد کنیم در کادر Name تایپ می‌کنیم. مثلاً عبارت door 100cm را وارد کنید.



تایپ کنید. در پایان دکمه‌ی OK را بزنید تا بلوک مورد نظر از این در ساخته شود.

اکنون که واحد اندازه‌گیری بلوک را بر روی سانتی متر تنظیم کردید، برای هماهنگی این بلوک با نقشه‌ی موجود، باید واحد اندازه‌گیری فایل را نیز بر روی سانتی متر قرار دهید. بنابراین، همان گونه که در فصل قبل آموختید، با استفاده از فرمان Units... از منوی Format به این کار اقدام کنید.

◆ فراخوانی بلوک‌ها در صفحه‌ی ترسیم

اکنون لازم است تا از بلوک ساخته شده در بخش‌های دیگر نقشه استفاده کنیم. به منظور فراخوانی بلوک از منوی Insert فرمان Block را اجرا می‌کنیم یا دکمه‌ی  را از نوار ابزار Draw به کار می‌گیریم.



پنجره‌ی Insert به صورت زیر باز می‌شود.



در کادر Name نام بلوک جدیدی که ساخته‌ایم مشاهده می‌شود. اگر پنجره‌ی کشویی آن را باز کنید نام هیچ بلوک دیگری دیده نمی‌شود. زمانی که چندین بلوک را در یک فایل اتوکد ساخته باشیم، در این

ملاحظه می‌نمایید که عبارت 2Objects selected در پایین این بخش به نمایش درمی‌آید و به این معناست که شما دو شکل را برای این بلوک انتخاب نموده‌اید. در بالای این بخش نیز پیش نمایش کوچکی از در مورد نظر نشان داده شده است. در این جا سه گزینه‌ی انتخابی وجود دارد. این سه گزینه تعیین می‌کنند که، پس از خروج از پنجره و ساخت بلوک، این دو شکل انتخاب شده چه تغییری داشته باشند.

Retain: با انتخاب این گزینه شکل انتخاب شده به همین صورت در صفحه‌ی ترسیم باقی خواهد ماند و تغییری نمی‌کند.

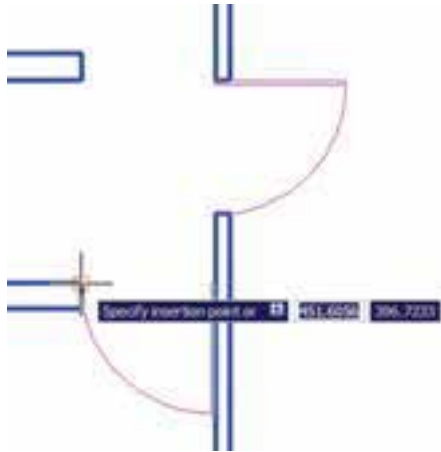
Convert to block: این گزینه شکل انتخاب شده را به یک بلوک تبدیل می‌کند.

Delete: با این گزینه شکل انتخاب شده حذف می‌گردد. گزینه‌ی Retain را انتخاب کنید تا، پس از ساخت بلوک، شکل‌های فعلی به صورت تغییر نکرده باقی‌مانند. در پنجره‌ی کشویی Block unit واحد اندازه‌گیری بلوک را تعیین می‌کنیم، که در این جا لازم است آن را بر روی Centimeters تنظیم نماییم.

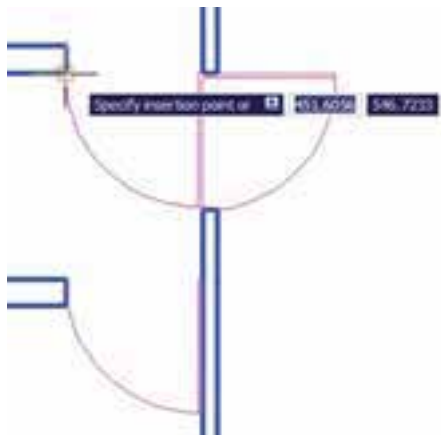


در بخش Description نیز می‌توانید توضیح دلخواهی برای بلوکی، که در حال ساختن آن هستید،

اول ببرید و کلیک کنید.



مجدداً فرمان Insert Block را اجرا کنید و با همان تنظیمات قبلی یک بلوک دیگر را در انتهای در ورودی اتاق سوم قرار دهید.



ملاحظه می کنید که این در به بیرون از اتاق افتاده است. لذا لازم است آن را با فرمان قرینه سازی (Mirror) معکوس کنیم. پس فرمان Mirror را اجرا نمایید و پس از انتخاب این در، خط آینه را در چهارچوب در تعیین کنید تا در به داخل اتاق بیفتد. نهایتاً، در پاسخ به سؤال حذف شکل اولیه عبارت، Yes را وارد نمایید.

پنجره فهرستی کامل از آن‌ها نشان داده می شود تا به هر کدام نیاز داریم آن را فراخوانی کنیم. این پنجره سه مشخصه اصلی بلوک را برای جای گذاری در صفحه ترسیم از کاربر می پرسد:

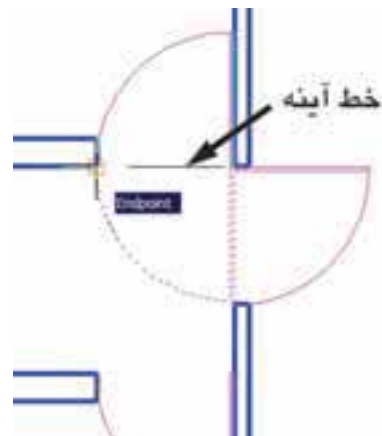
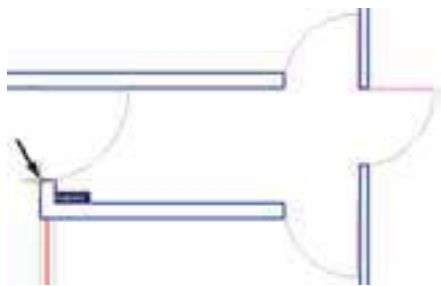
Insertion Point: این مکان نقطه ای است که باید نقطه مبنا بلوک - که هنگام ساخت آن را تعیین کردیم - در آن مختصات قرار گیرد.

Scale: در این بخش مقیاس قرارگیری بلوک بر صفحه ترسیم تعیین می شود. اگر این مقدار ۱ وارد شود بلوک، بدون هیچ تغییر اندازه ای، در صفحه قرار می گیرد.

Rotation: این عدد زاویه چرخش بلوک را روی صفحه ترسیم تنظیم می کند، که چنان چه صفر وارد شود، بلوک با همان زاویه ای که ساخته شده است، روی صفحه قرار می گیرد.

در هر سه بخش فوق، گزینه ای با نام - Specify on Screen وجود دارد که اگر فعال باشد، این مقدار بر روی صفحه ترسیم و هنگام ناپدید شدن این پنجره از کاربر پرسیده می شود؛ در غیر این صورت هرگاه گزینه مذکور فعال نشود، مقادیر مربوط به آن بخش در همین پنجره وارد می شود. با نگاهی به این پنجره مشاهده می کنید که به صورت پیش فرض تنها Insertion Point، یعنی مختصات قرارگیری بر روی صفحه ترسیم، تعیین می شود.

اکنون، برای آن که این در را برای اتاق اول قرار دهیم، لازم است با زاویه ۹۰ - درجه بر صفحه ظاهر شود. پس مقدار Rotation را ۹۰ - وارد می کنیم و OK را می زنیم. ملاحظه می کنید که با ناپدید شدن پنجره Insert بلوک در نقطه مبنا به نشانگر ماوس می چسبد و به همراه حرکت ماوس جا به جا می شود. ماوس را به انتهای در ورودی اتاق



توجه داشته باشید که همیشه شکل‌های مربوط به یک بلوک به هم دیگر متصل می‌شود و در واقع یک بلوک با تمام اجزایش یک شکل واحد محسوب می‌شود و نمی‌توان در فرمان‌های ویرایشی یکی از اجزای متعلق به بلوک را به تنهایی انتخاب نمود. اما فعال شدن گزینه‌ی Explod در انتهای پنجره‌ی Insert موجب می‌شود که هنگام قرار دادن بلوک فراخوانی شده در صفحه‌ی ترسیم، اجزای آن از یک دیگر جدا شوند.

◆ انجام تغییرات کلی بر روی بلوک‌ها

یکی از مزایای استفاده از بلوک‌ها آن است که اگر هنگام نقشه‌کشی، لازم شد تغییراتی بر روی بلوک اعمال شود، به این تغییرات بر روی تک تک بلوک‌ها نیازی نیست و تنها با اعمال یک تغییر، همه‌ی بلوک‌های قرار گرفته در صفحه‌ی ترسیم نیز آن تغییر را نشان می‌دهند. برای آزمودن تغییرات کلی، بر روی بلوک در موجود، تغییراتی را اعمال می‌کنیم.

بر روی در ورودی اتاق دوم - که ابتدا بلوک در را از روی آن ایجاد کردیم - بزرگ‌نمایی را اجرا کنید. فرض کنید می‌خواهیم این در ۱ متری را به یک در دو لنگه‌ی ۸۰ و ۲۰ سانتی‌متری تبدیل کنیم. ابتدا با فرمان تغییر مقیاس (Scale) و با در نظر گرفتن

برای قرار دادن در ورودی راهرو باید توجه داشته باشید که طول این در ۱۲۰ سانتی‌متر است و باید مقیاس آن تغییر کند. پس فرمان Insert Block را اجرا نمایید و مقیاس قرارگیری بلوک را ۱/۲ تنظیم کنید. برای آن که این تغییر مقیاس در همه‌ی ابعاد بلوک اعمال شود، می‌توانید به جای وارد کردن عدد ۱/۲ در برابر هر سه بخش X, Y, Z، این عدد را تنها در برابر X وارد کنید و گزینه‌ی Uniform Scale را فعال نمایید. زاویه‌ی بلوک را صفر تنظیم کنید و OK را بزنید.

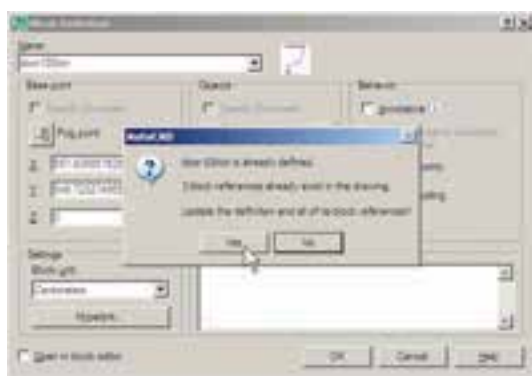


نشانگر ماوس را حرکت دهید و در انتهای پایین در ورودی راهرو کلیک کنید تا دری با طول ۱۲۰ سانتی‌متر در این قسمت نصب شود.

مجدداً فرمان Make Block را اجرا نمایید. بنابراین، از منوی Draw فرمان Make را از زیر مجموعه‌ی Block اجرا کنید. در کادر Name همان نام بلوک قبلی، یعنی Door100cm را تایپ کنید (از پنجره‌ی کشویی انتخاب نکنید!). در بخش Pick Point نقطه‌ی انتهایی مستطیل در کوچک‌تر را انتخاب کنید.



در بخش Select Objects هر دو در را انتخاب نمایید. واحد اندازه‌گیری را بر روی سانتی‌متر تنظیم کنید و دکمه‌ی OK را بزنید. پیغام جدیدی ظاهر می‌شود.

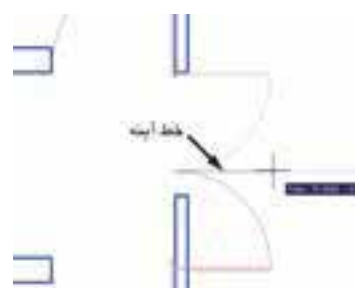


این پیغام هشدار می‌دهد که بلوکی با این نام قبلاً وجود داشته و ۳ بلوک از آن در صفحه‌ی ترسیم به کار گرفته شده است. آیا می‌خواهید تعاریف این بلوک برای شکل‌های موجود، به روز شود؟ اگر Yes را بزنید ملاحظه خواهید کرد که همه‌ی درها به همین ترتیب دو لنگه خواهند شد.

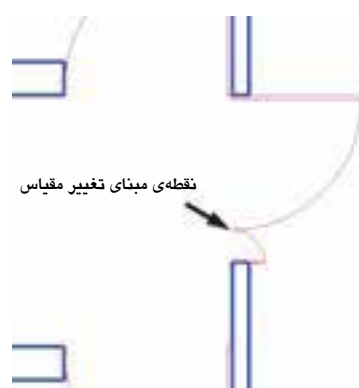
نقطه‌ی مبنای گوشه‌ی در، آن را به اندازه‌ی ۰/۸ کوچک کنید.



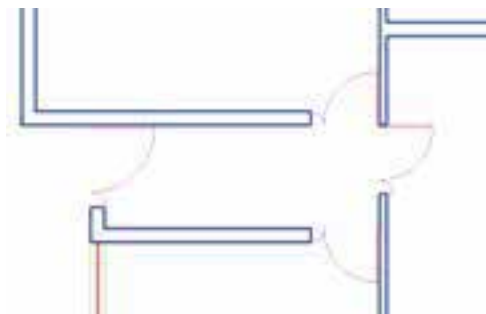
حالا این در جدید را نسبت به خط افقی که از انتهای کمان می‌گذرد، قرینه سازی کنید.



سپس در جدید قرینه شده را نسبت به انتهای کمان، به میزان ۰/۲۵ تغییر مقیاس دهید.



اکنون، برای اعمال تغییر کلی بر روی بلوک‌ها باید



◆ انتقال بلوک به دیگر فایل‌ها

پنجره‌ی فوق امکان تبدیل هر بخش از نقشه را به صورت « فایل بلوک » دارد. در بخش Source اگر گزینه‌ی Block انتخاب شود یک بلوک ساخته شده را به فایل تبدیل می‌کند. چنانچه گزینه‌ی Entire drawing انتخاب شود همگی نقشه‌ی ترسیمی به صورت فایل بلوک ذخیره می‌گردد. اگر Objects را انتخاب نماییم، همانند روش ساخت بلوک (Make Block)، می‌توان تعدادی از شکل‌های موجود را به همراه نقطه‌ی مبنا (Base Point) انتخاب نمود و ملاحظه می‌کنید که دو بخش Objects و Base Point تنها در حالتی که گزینه‌ی Objects در زیر مجموعه‌ی Source فعال باشد، روشن‌اند.

اکنون گزینه‌ی Block را فعال کنید و از پنجره‌ی کشویی رو به روی آن نام بلوک Door 100cm را انتخاب نمایید.



در بخش Destination از این پنجره باید مسیر و نام ذخیره سازی فایل بلوک را در کامپیوترتان تعیین

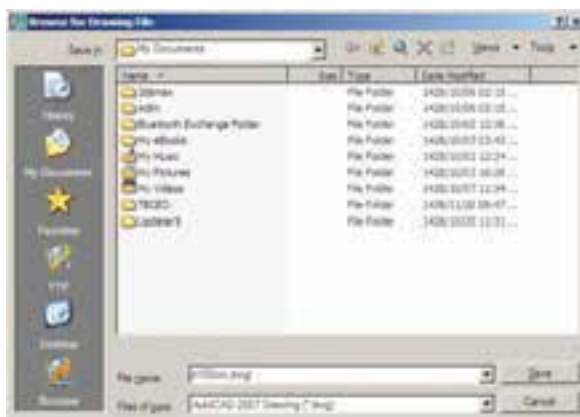
بلوک‌هایی که در یک فایل ساخته می‌شوند و مورد استفاده قرار می‌گیرند، به همراه آن فایل ذخیره می‌شوند و هرگاه آن فایل دوباره در اتوکد باز شود، باز هم می‌توان از آن بلوک‌ها استفاده نمود. اما اگر این فایل را ببندیم و فایل جدیدی را برای ترسیم نقشه باز کنیم دیگر آن بلوک‌ها در فایل جدید وجود ندارند. برای این که بتوان بلوک ساخته شده را در دیگر فایل‌ها نیز به کار گرفت، اتوکد فرمانی را در اختیار کاربران قرار می‌دهد، که در زیر توضیح داده خواهد شد. پیش از شروع به این عملیات، برای آن که نقشه‌ی ترسیم شده از بین نرود آن را از طریق فرمان Save در منوی File ذخیره کنید.

اتوکد فرمانی با عنوان Write Block طراحی نموده است که می‌تواند یک بلوک را به یک « فایل بلوک » تبدیل نماید. به منظور اجرای این فرمان باید در خط فرمان عبارت wblock یا مختصر آن w را تایپ کنید و Inter را بزنید. پنجره‌ی Write Block باز می‌شود.

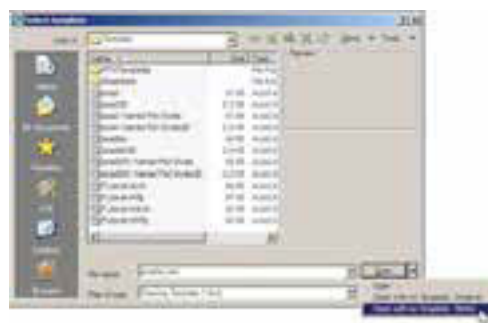


نمایید. همان گونه که ملاحظه می کنید، این مسیر به طور پیش فرض در My Document از حافظه‌ی ویندوز انتخاب شده و نام فایل نیز با همان نام Door 100cm تعیین گردیده است. اگر خواستیم مسیر ویا نام ذخیره سازی فایل را تغییر دهیم باید بر روی دکمه‌ی ... در کنار آن کلیک کنیم.

می توانید برای پرهیز از طولانی شدن نام فایل، نامی کوتاه تر برای آن انتخاب کنید؛ مثلاً d100m یا d100.



دکمه‌ی Save را بزنید و نهایتاً با دکمه‌ی OK از فرمان خارج شوید. اکنون فایل بلوک ساخته شده است. حالا، فایل قبلی را ببندید و فایل جدیدی باز کنید. برای بستن فایل جاری می توانید از منوی File فرمان Close را اجرا نمایید و سپس از منوی File فرمان New را کلیک کنید تا یک فایل جدید باز شود.



اکنون، در فایل جدید از منوی Insert فرمان Block... را اجرا کنید. در پنجره‌ی باز شده خواهید دید که نام بلوک در ۱۰۰ سانتی متری (Door 100cm) در پنجره‌ی کشویی فهرست بلوک‌ها وجود ندارد. این به دلیل آن است که فایل جدیدی را باز کرده ایم.

بتواند تعداد زیادی از بلوک های مورد نیاز در اتوکد را بسازد و به صورت فایل بلوک ذخیره کند، در تمامی نقشه ها امکان استفاده از این بلوک ها را خواهد داشت. چنین عملیاتی را بسیاری از مهندسين مشاوريا دفاتر فنی مهندسی انجام داده اند و بعضاً آن را در بازار منتشر نموده اند و شما می توانید با تهیه آن، به مجموعه ای غنی از انواع بلوک های کاربردی اتوکد، دسترسی پیدا کنید.

شرکت سازنده ای اتوکد نیز در نگارش های اخیر، کلکسیون کوچکی از انواع بلوک های نقشه های معماری، عمران، مکانیک، برق و ... تهیه نموده و درون نرم افزار قرار داده است، تا کاربران بتوانند از این مجموعه در فایل های خود استفاده نمایند.

برای استفاده از این بلوک ها ابتدا فایل نقشه ای قبلی را باز کنید. در پنجره ای مدیریت لایه های یک لایه ای جدید با عنوان Blocks ایجاد کنید و رنگ دل خواهی (مثلاً رنگ کد ۸) برای آن انتخاب نمایید. سپس آن لایه را به صورت جاری در آورید.



از منوی Tools فرمان Palettes را اجرا و گزینه ای Design Senter را کلیک نمایید.



اکنون برای وارد کردن فایل بلوک ساخته شده روی دکمه ای Browse... کلیک کنید. پنجره ای Select Drawing File باز می شود. به مسیر ذخیره سازی فایل بلوک - که در Write Block ایجاد نمودید - بروید و فایل بلوک را انتخاب کنید و دکمه ای open بزنید.



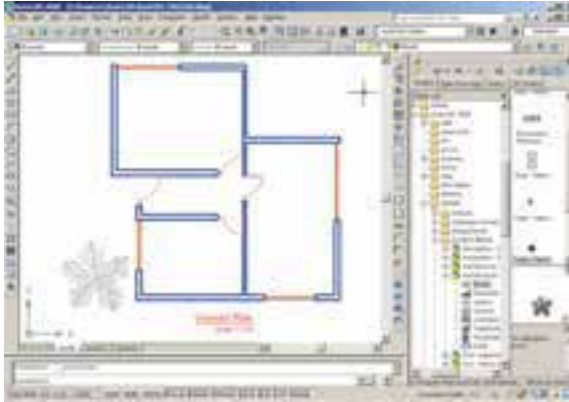
اکنون، محتوای فایل بلوک، به عنوان یک بلوک عادی، وارد این فایل می شود. از این پس روش فراخوانی بلوک، همانند قبل است و با تنظیم مکان قرارگیری، مقیاس و دوران، بلوک مورد نظر را در فایل جدید قرار می دهیم. ضمناً با ورود فایل بلوک به این فایل جدید، بلوک مورد نظر در حافظه ای آن قرار می گیرد و از این پس می توان آن را از لیست بلوک های موجود در فایل فراخوانی نمود.



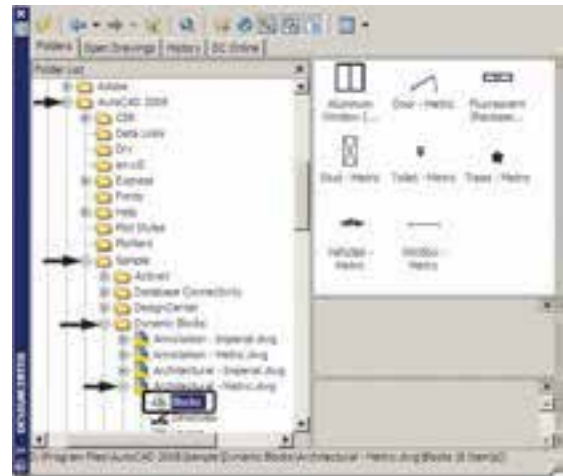
◆ استفاده از فایل های بلوک آماده

مشاهده نمودید که اگر یک کاربر حرفه ای اتوکد

صفحه منتقل کنید تا مانند نوار ابزارهای دیگر در کنار صفحه‌ی ترسیم قرار گیرد. برای بستن این پنجره نیز از علامت X در گوشه‌ی آن استفاده می‌کنید.

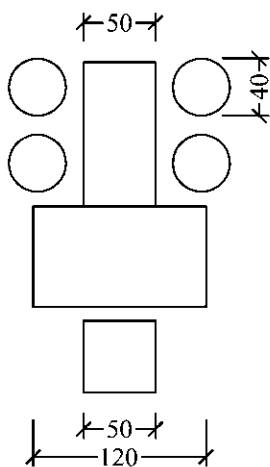


پنجره‌ی باز شده فهرستی از امکانات طراحی اتوکد را در اختیار شما قرار می‌دهد. از مسیر نصب اتوکد، مطابق تصویر صفحه‌ی بعد، مسیر بلوک‌های متریک معماری را پیدا کنید.



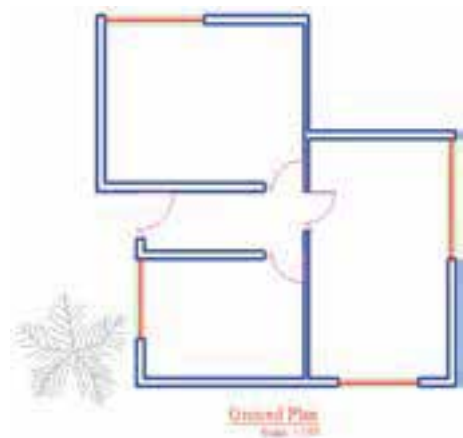
◆ به کارگیری گروه‌ها

امکان دیگری به نام گروه سازی در اتوکد وجود دارد که نسبتاً ساده‌تر از قابلیت بلوک سازی است، اما فاقد همه‌ی ویژگی‌های بلوک‌هاست و قابلیت انتقال به دیگر فایل‌ها را نیز ندارد. وقتی مجموعه‌ای از اشکال محیط اتوکد تبدیل به گروه می‌شوند، می‌توان همه را با هم انتخاب کرد و عملیات ویرایشی مانند کپی را برای همگی اجرا نمود. هر زمان که یک گروه را تغییر دهیم این تغییر از این به بعد اعمال می‌شود و در گروه‌های قبلی این تغییر مشاهده نمی‌گردد.



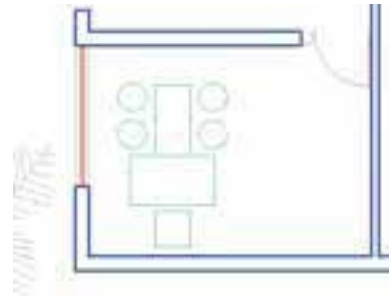
اکنون، برای شروع به کار با گروه‌ها ابتدایک لایه با نام Furniture ایجاد کنید و رنگ دل‌خواهی برای آن انتخاب نمایید. سپس این لایه را فعال کنید

فهرستی ۸ تایی از بلوک‌های معماری سمت راست این پنجره به نمایش در می‌آید. بر بلوک - Trees - Insert Block دو بار کلیک کنید تا پنجره‌ی باز شود و پس از انجام تنظیمات، این بلوک درخت را در کنار پلان خود قرار دهید.



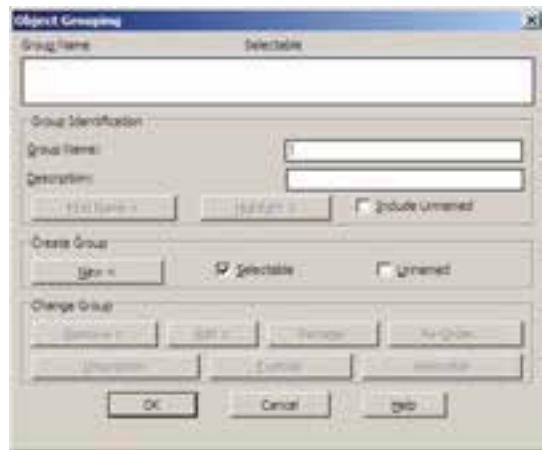
اگر پنجره‌ی Design Center مزاحم کار شما در محیط اتوکد است می‌توانید بر نوار آبی سمت چپ آن کلیک نمایید و آن را به سمت چپ یا راست

و در اتاق اول، پلان یک میز اداری و صندلی‌های آن را، با اندازه‌های صفحه‌ی قبل، رسم نمایید. وقتی این مجموعه درون اتاق قرار گرفته شود به صورت زیر خواهد بود.



با زدن دکمه‌ی < New پنجره موقتاً ناپدید می‌شود و شما باید اشکالی را که متعلق به این گروه جدید هستند انتخاب نمایید. پس مجموعه‌ی میز و صندلی‌ها آن را انتخاب کنید و Enter را بزنید تا دوباره به پنجره‌ی گروه باز گردید. ملاحظه می‌کنید که گروه TABLE1 در فهرست نام گروه‌ها ایجاد شده و در ستون Selectable در برابر آن عبارت Yes آمده است. این به آن معناست که کلیده‌ی اجزای این گروه در عملیات ویرایشی با هم انتخاب خواهند شد. اکنون دکمه‌ی OK را بزنید تا از پنجره‌ی فوق خارج شوید.

اکنون می‌خواهیم این میز و صندلی‌ها را به یک گروه تبدیل نماییم. در خط فرمان عبارت group یا مخفف آن حرف g را تایپ کنید و Enter را بزنید تا پنجره‌ی Object Grouping باز شود.



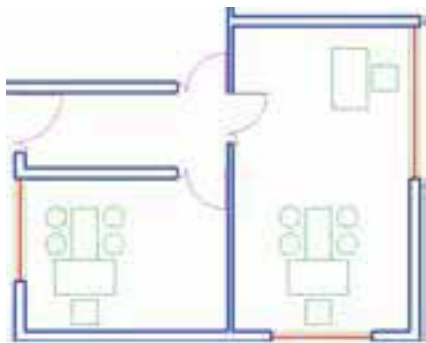
در حال حاضر در این پنجره هیچ گروهی ساخته نشده است. برای ساخت گروه جدید ابتدا نام گروه را در کادر Group Name تایپ می‌کنیم و دکمه‌ی New را می‌زنیم. برای این گروه نام Table1 را انتخاب می‌کنیم.

اکنون فرض کنید می‌خواهیم از این گروه یک کپی در اتاق دوم تهیه کنیم. فرمان کپی را اجرا نمایید

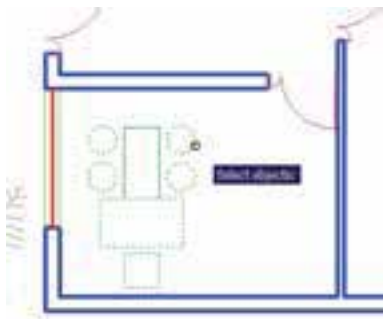
پنجره‌ی گروه بازگردید. در پایان OK را بزنید و از فرمان خارج شوید.



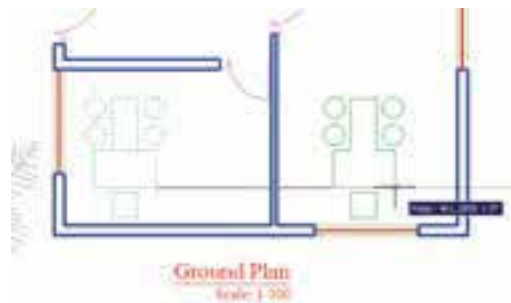
اکنون از این گروه جدید یک کپی تهیه کنید و در بالای اتاق دوم قرار دهید و سپس آن را ۹۰ درجه بچرخانید.



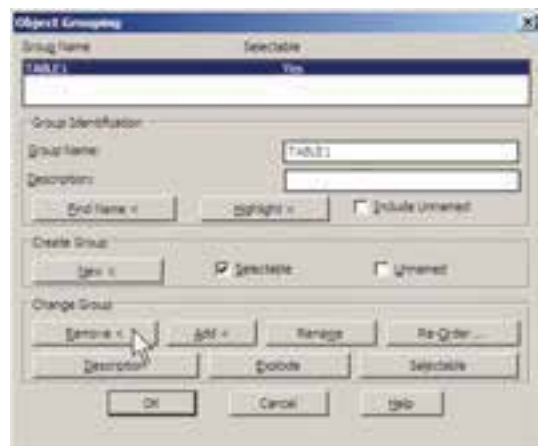
برای اضافه کردن شکل‌ها به گروه دوباره به پنجره‌ی گروه می‌رویم و پس از انتخاب نام گروه، از دکمه‌ی Add > استفاده می‌کنیم. حال، می‌توانید ۴ صندلی دایره‌ای را به گروه Table1 اضافه نمایید و با زدن Enter به پنجره‌ی گروه بازگردید.



و بر روی یکی از اجزای این گروه کلیک کنید. همه‌ی اجزای گروه با هم انتخاب می‌شوند. آن را به اتاق دوم ببرید و فرمان را پایان دهید.



حال، می‌خواهیم اجزای این گروه را تغییر دهیم. مجدداً فرمان گروه را اجرا کنید تا پنجره‌ی آن باز شود. بر روی نام گروه Table1 در فهرست گروه‌ها کلیک کنید تا انتخاب شود. برای خارج کردن بعضی از شکل‌ها از این گروه دکمه‌ی Remove < را به کار می‌بریم.



با زدن دکمه‌ی Remove > پنجره موقتاً ناپدید می‌شود و ملاحظه می‌کنید که اجزای گروه به صورت نقطه چین نمایش داده می‌شوند. صندلی‌های دایره‌ای و میز مابین آن‌ها را انتخاب کنید تا از مجموعه‌ی گروه خارج شوند و Enter را بزنید تا دوباره به

لایه‌ای با نام **Stairs** و با رنگ فیروزه‌ای ایجاد نمایید.

لایه‌ای با نام **Hidden** و با رنگ قرمز و با نوع خط «خط چین» ایجاد نمایید.

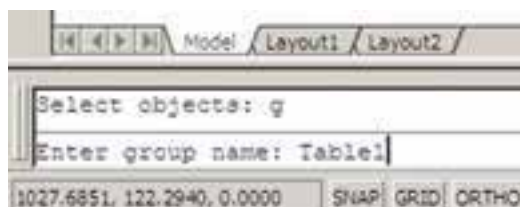
مطابق شکل زیر سه پله با فواصل ۳۰ واحد در مقابل در راهروی ورودی در لایه‌ی **Stairs** ترسیم کنید.

لبه‌های بیرونی سقف را در لایه‌ی **Hidden** و مطابق شکل زیر رسم کنید.

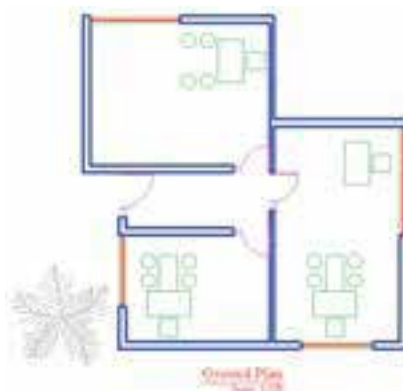


در نهایت هر نوع مبلمان که مایلید در لایه‌ی **Furniture** به پلان اضافه نمایید.

پس از تأیید و خروج از پنجره‌ی گروه می‌خواهیم این گروه را به اتاق سوم کپی کنیم. اتوکد این امکان را فراهم می‌کند که در هنگام انتخاب شکل‌ها، گروه‌ها را با تایپ نامشان انتخاب نماییم. پس فرمان کپی را اجرا کنید و در پاسخ به **Select objects** حرف **g** را تایپ کنید و **Enter** را بزنید. عبارت **Enter group name** در خط فرمان ظاهر می‌شود. اکنون می‌توانید نام **Table1** را در مقابل آن تایپ کنید و **Enter** را بزنید تا این گروه را برای شما انتخاب کند. سپس فرمان کپی را ادامه دهید.



اکنون ملاحظه می‌کنید که توانستید با ایجاد یک گروه، اشکال مختلفی از آن را در نقاط مختلف نقشه به کار گیرید. در پایان، چنان چه بخواهید این گروه را از بین ببرید به پنجره‌ی گروه بروید و پس از انتخاب نام گروه، دکمه‌ی **Explode** را بزنید.



تمرین: در پایان این فصل پلان ترسیم شده را بدین ترتیب کامل کنید.

سوالات و تمرین‌های فصل دوم

۱. ویژگی Status در تنظیم لایه‌ها چه اهمیتی دارد و به چند روش می‌توان آن را تغییر داد؟
۲. تفاوت ویژگی On/Off و Freeze/Thaw در لایه‌های اتوکد چیست؟
۳. چه مواقعی لایه را قفل می‌کنیم؟
۴. به چند روش می‌توان برای یک لایه، رنگ تعیین نمود؟
۵. نوع خط‌های جدید را چگونه در اتوکد بارگذاری می‌کنیم؟
۶. فرمان Match Properties چگونه کار می‌کند؟
۷. گزینه‌ی Linetype scale در مشخصات شکل‌ها چه کاربردی دارد؟
۸. انتخاب نقطه‌ی مبنا (Base Point) در ساخت بلوک‌ها چه اهمیتی دارد؟
۹. مزیت صدور فایل‌های بلوک به دیگر فایل‌های اتوکد چیست؟
۱۰. گروه‌ها و بلوک‌ها چه تفاوتی بایکدیگر دارند؟

اندازه گذاری نقشه‌ها در اتوکد

اهداف رفتاری: با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل از فراگیر انتظار می‌رود:

۱. اجزای اصلی اندازه‌ها را در صفحه‌ی ترسیم اتوکد نام ببرد.
۲. شیوه‌های جدید اندازه گذاری را تعریف و تنظیمات ۷ بخش اصلی آن را اجرا کند.
۳. شیوه‌های اندازه گذاری مورد نیاز را در صفحه‌ی ترسیم به صورت جاری درآورد.
۴. مشخصات شیوه‌های اندازه گذاری تعریف شده را تغییر دهد.
۵. انواع روش‌های اندازه گذاری را بشناسد و بتواند آن‌ها را در رسم اندازه‌های مورد نیاز نقشه به کار گیرد.
۶. مشخصات یک یا بعضی از اندازه‌ها را به دل‌خواه تغییر دهد.
۷. مشخصات تنظیم شده برای یک اندازه را به دیگر اندازه‌ها تعمیم دهد.

تنظیمات اندازه گذاری و انواع اندازه گذاری مورد نیاز در نقشه‌های معماری است. بهتر است تمرین این قابلیت‌ها بر روی نقشه‌ای، که در فصل قبل ترسیم کردیم، اجرا شود. بنابراین، پیش از شروع درس، فایل نقشه‌ی مذکور را در اتوکد باز کنید.

◆ مفهوم اندازه و اجزای اندازه گذاری

وقتی در اتوکد اندازه گذاری بر روی یک فاصله صورت می‌گیرد، شکل جدیدی ترسیم می‌شود که مقدار عددی آن فاصله در آن نمایش داده می‌شود. به این شکل جدید «اندازه» (Dimension) اطلاق می‌گردد. یک «اندازه» شامل بخش‌های زیر است:

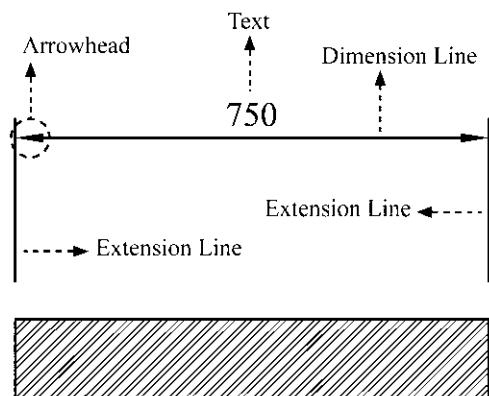
یکی از آخرین مراحل نقشه کشی، مشخص کردن و نمایش اندازه‌ها بر روی نقشه‌ی ترسیم شده است. هرچند نقشه کشان، نقشه‌های خود را با مقیاس مشخصی ترسیم می‌کنند اما قرار دادن همه‌ی اندازه‌های مورد نیاز بر روی نقشه، کمک شایان توجهی خواهد بود به مجریان و ناظران و همه‌ی کسانی که در آینده از آن نقشه استفاده می‌نمایند. خوانایی و درک یک نقشه وابستگی زیادی به کامل بودن اندازه‌های نمایش داده شده دارد. در اتوکد امکانات مفصلی برای اندازه گذاری نقشه‌ها فراهم شده، که در نگارش‌های اخیر آن بسیار توسعه یافته است. آن چه در این فصل به آن پرداخته می‌شود،

که به اعمال تغییری در آن شیوه نیاز بود، آن تغییر به صورت خودکار به تمامی اشکالی که مطابق آن شیوه ایجاد شده اند، نیز اعمال گردد. برای ایجاد یا تغییر شیوه‌های اندازه گذاری از منوی **Format** یا منوی **Dimension Style** فرمان **Dimension Style** را اجرا می‌کنیم.



با اجرای این فرمان پنجره **Dimension Style Manager** باز می‌شود. در این پنجره، کادر **Styles** فهرستی از شیوه‌های اندازه گذاری موجود در فایل را نمایش می‌دهد. اگر برای اولین بار این پنجره باز شود تنها یک شیوه **ISO-25** در آن مشاهده خواهد شد (ممکن است در برخی فایل‌ها یا نگارش‌های اتوکد این شیوه با نام **Standard** نشان داده شود). این بدان معنی است که چنانچه کاربر بدون تعیین شیوهی اندازه گذاری شروع به اندازه گذاری کند، آن اندازه‌ها از شیوهی موجود یعنی **ISO-25** تبعیت خواهد کرد.

۱. **متن یا Text**، که عدد اندازه را نشان می‌دهد.
۲. **خط اندازه یا Dimension Line**، که عدد اندازه روی آن نوشته شده و فاصله‌ی ابتدا تا انتهای آن در واقع همان طول اندازه گذاری شده است. بعضی اوقات این خط در دو قطعه و در طرفین متن قرار می‌گیرد.
۳. **خط‌های اتصال یا Extension Line**، که فاصله‌ی اندازه گذاری شده را به خط اندازه و متن آن وصل می‌کنند. معمولاً این خطوط نیز دو قطعه هستند.
۴. **پیکان‌ها (Arrowheads)**، که اتصال دهنده‌ی خط‌های اندازه به خط‌های اتصال‌اند و هر چند نام آن‌ها پیکان قرار داده شده اما می‌توانند با علامت‌های دیگری هم چون نقطه، تیک، دایره و ... نیز نمایش داده شوند.

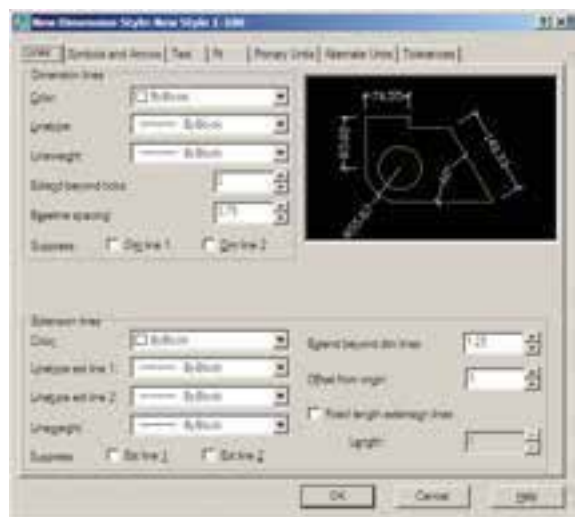


◆ **تعریف شیوهی اندازه گذاری و تنظیمات آن**

در آغاز عملیات اندازه گذاری، همیشه یک شیوهی اندازه گذاری (**Dimension Style**) تعریف می‌شود. همان گونه که در فصل پنجم ملاحظه نمودید، تعریف شیوه برای نگارش متن‌ها نیز در اتوکد وجود دارد (**Text Style**). مزیت استفاده از شیوه (**Style**) در ترسیم یا ایجاد شکل‌ها این کمک را به کاربران می‌کند که هماهنگی و نظم مشخصی در تمامی شکل‌ها به وجود آید و هر زمان



پس از تکمیل این قسمت‌ها دکمه‌ی Continue را می‌زنیم تا به پنجره‌ی تنظیمات اندازه گذاری برویم. آن گاه پنجره‌ی New Dimension Style باز می‌شود. با اعمال هر گونه تغییرات در ویژگی‌های شیوه‌ی جدید، کلیده‌ی مشخصات اندازه گذاری‌هایی که از این پس مطابق این شیوه ایجاد می‌گردند، سفارشی خواهد شد.



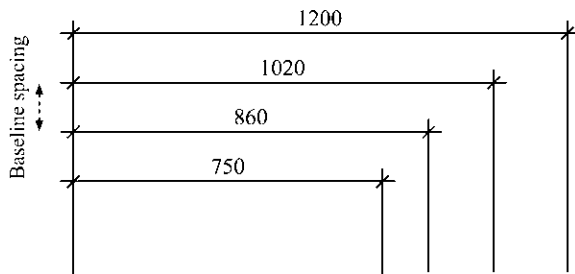
بخش‌های مختلف پنجره‌ی تنظیمات در زبانه‌های فوقانی آن قابل دسترسی هستند. این بخش‌ها به شرح زیرند:

۱. خطوط مربوط به اندازه گذاری (Lines): در بخش Lines تنظیم‌های مربوط به خطوط اندازه (Dimension Lines) و خطوط اتصال

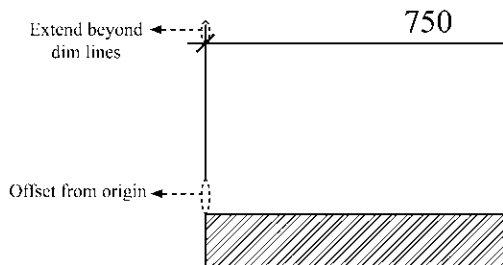


برای ایجاد یک شیوه‌ی جدید از دکمه‌ی New... استفاده می‌شود. با زدن این دکمه پنجره‌ی Create New Dimension Style باز می‌شود. در کادر New Style Name نام شیوه‌ی جدید را تایپ می‌کنیم. پنجره‌ی کشویی Start With برای انتخاب مبنای اولیه‌ی این شیوه، بر اساس یکی از شیوه‌های موجود است. این بخش در شرایطی مورد استفاده قرار می‌گیرد که بخواهید شیوه‌ای جدید، مشابه یکی از شیوه‌های قبلی، اما با تغییرات اندک نسبت به آن ایجاد نمایید. بنابراین، با انتخاب نام آن شیوه در این کادر، کلیده‌ی تنظیمات آن به عنوان شروع کار به این شیوه‌ی جدید منتقل می‌شود تا با تغییر آن‌ها، شیوه‌ی جدید را اصلاح نمایید. در حال حاضر ما تنها یک انتخاب در پیش رو داریم و آن شیوه‌ی ISO-25 است که تنها شیوه‌ی موجود است. در پنجره‌ی کشویی Use for برای اتوکد تعیین می‌کنیم که این شیوه‌ی جدید برای کدام یک از انواع اندازه گذاری مورد استفاده قرار بگیرد. درباره‌ی انواع اندازه گذاری در ادامه‌ی این فصل صحبت خواهد شد. هرگاه این بخش بر روی All dimensions تنظیم گردد، شیوه‌ی جدید برای ایجاد همه‌ی انواع اندازه گذاری‌ها استفاده خواهد شد.

دوم **Baseline spacing** است. نوعی اندازه گذاری به نام **Baseline** در اتوکد وجود دارد که درباره‌ی آن در ادامه توضیح داده خواهد شد. در این اندازه گذاری تعدادی اندازه از یک نقطه‌ی مشخص و مشترک ایجاد می‌شوند. مقدار **Baseline spacing** فاصله‌ی خطوط اندازه‌ی این مجموعه را تعیین می‌کند.



در تنظیمات خط اتصال، گزینه‌ی **Extend beyond dim lines** برای تعیین میزان امتداد یافتن این خط‌ها نسبت به خط اندازه به کار می‌رود. گزینه‌ی **Offset from origin** فاصله‌ی خط اتصال را از شکل اصلی اندازه گذاری شده تعیین می‌نماید.



اگر **Fixed length extension lines** فعال شود خطوط اتصال طول مشخصی به خود خواهند گرفت و ربطی به نزدیکی یا دوری از شکل اصلی ندارد. در **Length** مقدار عددی این طول تعیین می‌گردد.

۲. نشانه‌ها و پیکان‌ها (Symbols and Arrow):

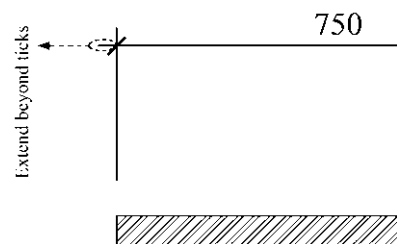
مهم‌ترین تنظیمی که در بخش نشانه‌ها و پیکان‌ها

(**Extension Lines**) تعریف می‌شوند.

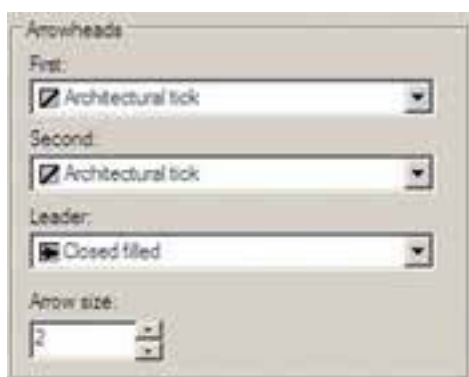
در گزینه‌های مربوط به این دو سری خط، در موارد مشابهی وجود دارد. گزینه‌ی **color** رنگ این خط‌ها را تنظیم می‌کند و هرگاه **ByBlock** فعال باشد از رنگ لایه‌ای که اندازه گذاری در آن اجرا می‌شود، تبعیت خواهد کرد. **Linetype** نوع خط را تعیین می‌کند که باز هم برای پیروی از لایه‌ی جاری گزینه‌ی **ByBlock** آن فعال می‌گردد. نوع خط برای دو خط اتصال می‌تواند به صورت مجزا تعیین گردد، که با دو قسمت **Linetype ext line 1...** و **Linetype ext line 2...** مشخص می‌شوند. **Lineweight** نیز برای تنظیم ضخامت خط‌ها پیش بینی شده، که مقدار پیش فرض آن **ByBlock** (استفاده از پیش فرض لایه‌ی جاری) است. **Suppress** به معنای حذف یا صرف نظر است. با فعال کردن گزینه‌های **Dim line 1** و **Dim line 2** برای خط اندازه و **Ext line 1** و **Ext line 2** برای خط اتصال، این خطوط از اندازه گذاری کنار گذاشته خواهند شد و اندازه گذاری بدون آن‌ها اعمال خواهد شد. اگر تنهایی را فعال کنید (مثلاً فقط **Dim line 1** یا **Ext line 2**) همان‌یک خط از آن‌ها حذف می‌شود.

در خط اندازه دو گزینه‌ی خاص وجود دارد:

اول **Extend beyond ticks** است که میزان ادامه‌ی خط اندازه را از دو سوی خط‌های اتصال تعیین می‌کند. این گزینه فقط در شرایطی فعال است که پیکان (**Arrowhead**) تعیین شده از نوع تیک باشد تا خط اندازه بتواند از آن عبور کند.



توضیحی را بیرون از نقشه درج می کنند که با استفاده از یک پیکان هدایتگر به بخش مرتبط درون نقشه وصل می شود. به این اندازه گذاری ها Leader اطلاق می گردد و می توان در تنظیمات شیوهی اندازه گذاری، پیکان آن را به صورت جداگانه انتخاب نمود. این انتخاب از پنجره ی کشویی Leader Arrow size امکان پذیر است. در جعبه ی متن Arrow size امکان تنظیم اندازه یا بزرگی پیکان های انتخابی برای Arrowhead ها وجود دارد.

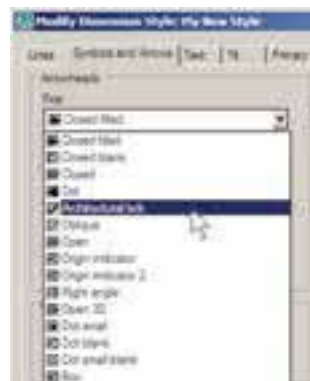


۳. متن اندازه گذاری (Text): در تنظیمات متن می توان مشخصات تعیین شده برای یک شیوهی متن (Text Style) را به شیوهی اندازه گذاری منتقل نمود. پنجره ی کشویی Text Style فهرست شیوه های متن موجود در فایل را به نمایش می گذارد و امکان انتخاب آن ها وجود دارد. چنان چه شیوه های متن موجود جهت استفاده در اندازه گذاری مناسب نباشند، با کلیک بر روی دکمه ی  در مقابل این بخش، می توان پنجره ی شیوه های متن را باز کرد و مستقیماً شیوهی جدیدی را برای نگارش ایجاد نمود. بنابراین، مشخصاتی چون فونت و حالت های آن به طور مستقیم در این بخش تعیین نمی شود.

اعمال می شود تعیین شکل و اندازه ی پیکان های دو سر خطوط اندازه است. در کادر Arrowheads در دو پنجره ی کشویی First و Second می توان برای هر یک از دو پیکان، یک نشانه مشخص نمود. ترجیحاً بهتر است که این دو مشابه باشند و چنان چه

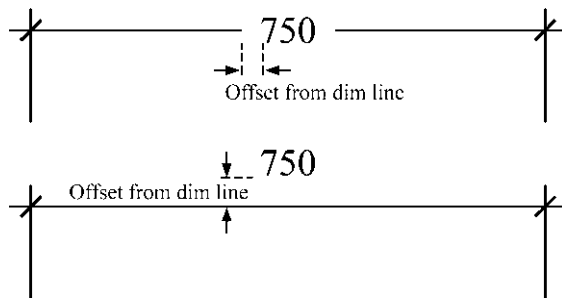


برای اندازه گذاری نقشه های معماری به کار می روند، انتخاب شکل Architectural tick مناسب تر است. با تعیین Architectural tick در این قسمت، چنان چه به بخش تنظیمات خط اندازه باز گردید، ملاحظه خواهید کرد که Extend beyond ticks فعال شده است.

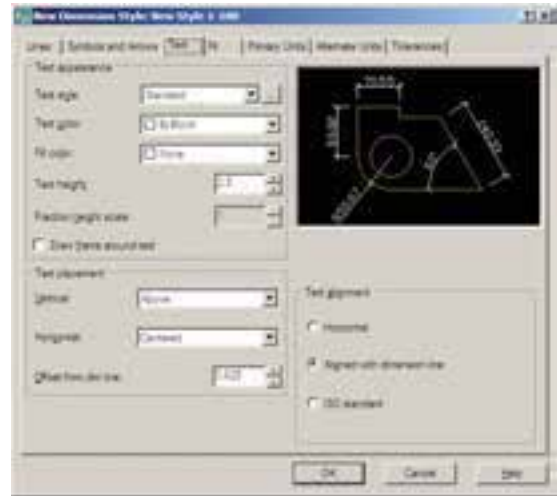


انواعی از اندازه گذاری وجود دارد که عدد یا

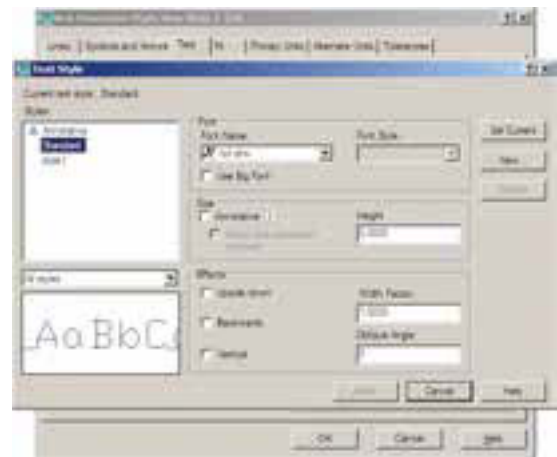
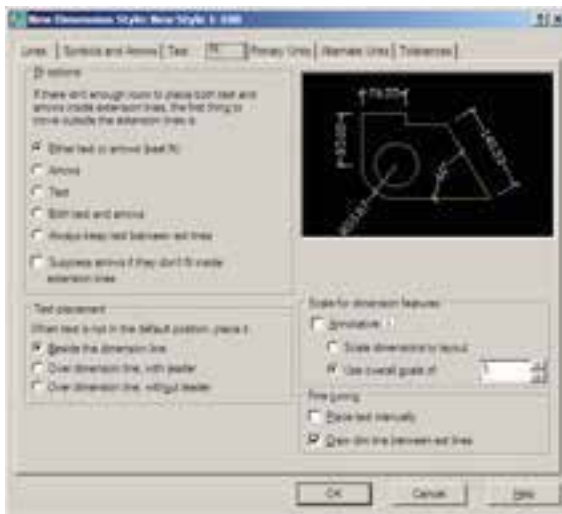
خط اندازه تعیین می‌کند. اگر متن در بالا یا پایین خط قرار گیرد این عدد فاصله‌ی عمودی میان متن و خط اندازه است. چنان چه متن در وسط خط اندازه قرار گیرد و آن را نصف کند، این عدد بیانگر فاصله‌ی محل قطع شدن خط تا نقطه‌ی شروع متن است.



در کادر Text alignment، با انتخاب یکی از سه گزینه‌ی موجود، نوع چرخش متن را، نسبت به خطوط اندازه، تعیین می‌کنیم.



در Text color رنگ متن و در Text height اندازه ارتفاع متن تعیین می‌گردد. اگر گزینه‌ی Draw frame around text فعال شود، کادری مستطیل شکل به دور همه‌ی متن‌ها ترسیم می‌شود.

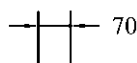


۴. جای‌گیری صحیح اجزای اندازه (Fit): مهم‌ترین وظیفه‌ی این حوزه، در شرایطی که محدودیت مکانی وجود دارد، تعیین وضعیت قرار‌گیری اجزای اندازه‌گذاری است. زمانی که

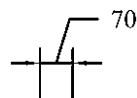
مجموعه‌ی Text Placement به منظور تعیین مکان قرار‌گیری متن بر روی اندازه به کار می‌رود. دو پنجره‌ی کشویی Vertical و Horizontal مکان متن اندازه را به ترتیب از نظر عمودی و افقی تعیین می‌کنند. عدد Offset from dim line فاصله‌ی متن را از

گزینه‌ی زیر را، در شرایطی که متن در مکان خود جای نگیرد، انتخاب کنید:

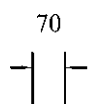
Beside the dimension line: متن در کنار خط اندازه قرار می‌گیرد.



Over dimension line, with leader: متن به کمک یک خط هادی در بالای خط اندازه قرار گیرد.



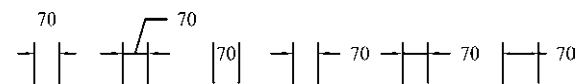
Over dimension line, without leader: متن بدون استفاده از خط هادی در بالای خط اندازه قرار گیرد.



در کادر Scale for dimension features مقیاس نمایش اندازه گذاری تعیین می‌شود. در جعبه‌ی متن Use overall scale of به صورت پیش فرض عدد ۱ درج شده است. این به آن معناست که ابعاد و اندازه‌های تعیین شده در این شیوه‌ی اندازه گذاری، عیناً در صفحه‌ی ترسیم رعایت می‌شوند. اگر بخواهید کلیه‌ی ابعاد تعریف شده در شیوه بزرگ‌تر یا کوچک‌تر شوند باید این عدد را تغییر دهید. مثلاً اگر به جای ۱ عدد ۲ وارد شود تمام ابعاد تنظیم شده در این شیوه (مثل ارتفاع متن، فاصله‌ی متن از خط اندازه، فاصله‌ی خطوط اتصال از شکل اصلی، اندازه‌ی پیکان‌ها و ...) در صفحه‌ی ترسیم دو برابر خواهند شد.

دو گزینه‌ی دیگر نیز در کادر Fine tuning وجود دارند که به شرح زیرند:
Place text manually: با فعال شدن این حالت،

اندازه گذاری بر روی یک فاصله‌ی کوچک مانند ضخامت یک دیوار در پلان اعمال می‌شود، معمولاً قرار گیری هر دو بخش متن اندازه و پیکان‌های دو سر خط اندازه میان دو خط اتصال امکان ندارد. در این حال روش‌های مختلفی برای حل این مشکل وجود دارد و هر یک از نقشه کشان یکی از آن‌ها را برای خود انتخاب می‌کنند و برخی از آن‌ها در شکل زیر دیده می‌شود.



اتوکلد در این بخش انتخاب نوع ترسیم اندازه را در چنین شرایطی برای کاربر ممکن ساخته است. در کادر Fit Options برای شیوه‌ی اندازه گذاری تعیین می‌کنیم که اگر فضای کافی برای قرار گیری متن اندازه و پیکان دو سر خط اندازه در میان دو خط اتصال وجود نداشت، اولین جزیی که به بیرون از خط اتصال منتقل شود کدام یک باشد:

(Either text or arrows best fit): یا متن یا پیکان‌ها (هر کدام که بهترین گزینه بود)

Arrows: پیکان‌ها

Text: متن اندازه

Both text and arrows: هم متن اندازه و هم

پیکان‌ها

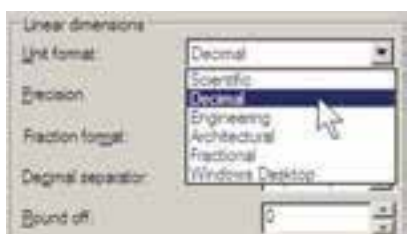
Always keep text between ext lines: همیشه

متن میان دو خط اتصال باقی‌ماند و اگر جای کافی نبود تنها پیکان‌ها به بیرون منتقل شوند.

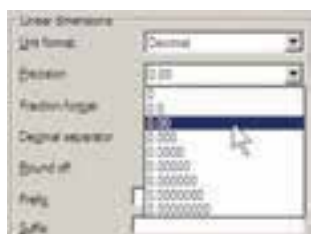
Suppress arrows if they don't fit inside e -

tension lines: چنان چه پیکان‌ها میان خطوط اندازه جا نمی‌شوند به کلی حذف شوند.

در کادر Text Placement می‌توانید یکی از سه

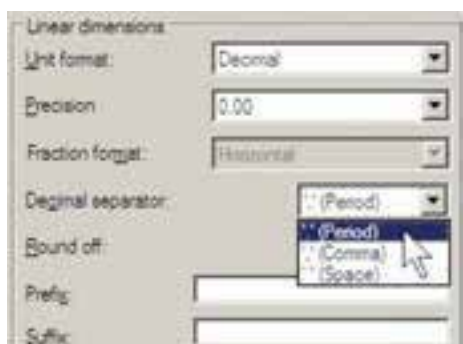


در پنجره‌ی Precision تعیین می‌کنید که اندازه‌های درج شده تا دقت چند رقم اعشار را نمایش دهند.



اگر واحد اندازه را در پنجره‌ی Unit format بر روی Fractional یا کسری تنظیم کرده باشید در بخش Fraction format چگونگی نمایش کسر را تعیین خواهید کرد.

در Decimal separator علامت اعشار را انتخاب می‌کنید. این علامت می‌تواند یک جای خالی (Space)، کاما (Comma) یا نقطه (Period) باشد.



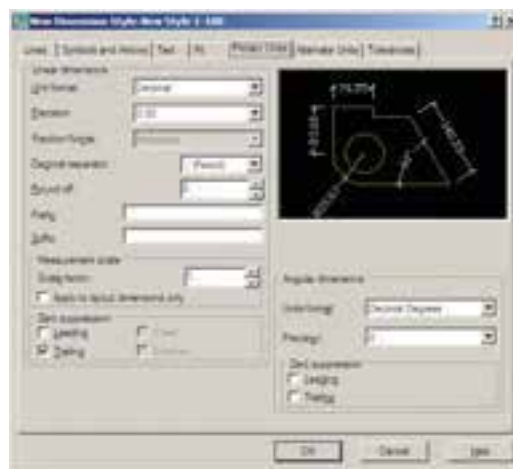
Round off میزان گرد شدن یا روند شدن عدد

پس از هر بار عملیات اندازه گذاری می‌توانید مکان قرار گیری متن را به صورت دستی و با کلیک ماوس تعیین نمایید.

با فعال **Draw dim line between ext lines**: با فعال کردن این گزینه اتوکد را مجبور می‌کنید همیشه بین دو خط اتصال، خط اندازه را ترسیم کند؛ حتی اگر بقیه‌ی اجزای اندازه گذاری به دلیل کمبود جا به بیرون منتقل شده باشند.

۵. واحدهای اصلی اندازه (Primary Units):

در این بخش تعیین می‌کنید که در شیوه‌ی اندازه گذاری حاضر، اندازه‌های درج شده با چه واحدی مشخص شوند. واحدهای اندازه‌های طولی و سایر تنظیمات مربوطه در کادر **Linear dimensions** و واحدهای اندازه‌های زاویه‌ای و تنظیماتشان در کادر **Angular dimensions** تعیین می‌گردند.



در کادر **Linear dimension** واحدهای اصلی اندازه گذاری از پنجره‌ی کشویی **Unit format** تعیین می‌شود. عموماً ما در نقشه کشی‌های ساختمانی از واحدهای دهی یا **Decimal** استفاده می‌کنیم.

مشکل برخورد می‌کنیم. به این ترتیب که اگر ابعاد نقشه‌ی ۱/۱۰۰ واقعی باشند در نقشه‌ی ۱/۵۰ اندازه‌ها دو برابر واقعیت نشان داده خواهند شد. در نتیجه می‌توان برای نقشه‌ی ۱/۵۰ شیوه‌ی اندازه‌گذاری جدیدی تعریف نمود و مقدار عددی Scale factor را در آن ۰/۵ وارد کرد تا تمامی اندازه‌ها نصف اندازه‌ی موجود نمایش داده شوند.

بخش Zero suppression به منظور حذف صفرهای اضافی از اعداد اندازه است. چنان‌چه گزینه‌ی Leading فعال شود، صفر قبل از ممیز در اعداد کوچک تر از ۱ حذف می‌شود؛ مثلاً عدد ۰/۲۸ به صورت ۰/۲۸ نشان داده می‌شود. اگر گزینه‌ی Trailing را فعال کنیم، صفرهای اضافی بعد از ممیز، که تأثیری در مقدار عددی اندازه ندارند، حذف می‌گردند. مثلاً عدد ۳/۸۰ به صورت ۳/۸ نشان داده خواهد شد. گزینه‌های o inches و o feet نیز برای حذف صفر اضافی در واحدهای فوت و اینچ به کار می‌روند که معمولاً در اندازه‌گذاری‌های ما کاربرد ندارند. این دو گزینه به این دلیل خاموش اند که واحد انتخابی در حال حاضر Decimal انتخاب شده است.

در کادر تنظیمات اعداد زاویه‌ای (Angular dimension) نیز، ابتدا در بخش Unit format واحد زاویه‌ها را تعیین می‌کنیم. واحدهای زاویه که می‌توان در آن تنظیم نمود عبارت‌اند از:

Decimal Degree: درجه دهی

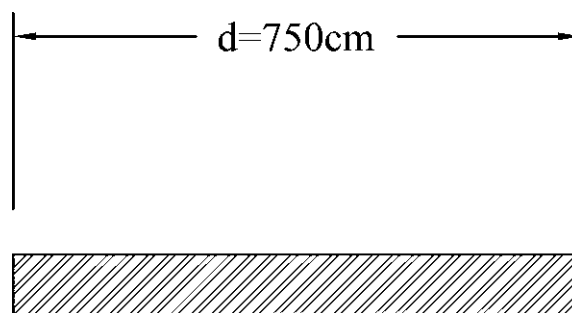
Degree Minutes Seconds: درجه دقیقه ثانیه

Gradians: گراد

Radians: رادیان

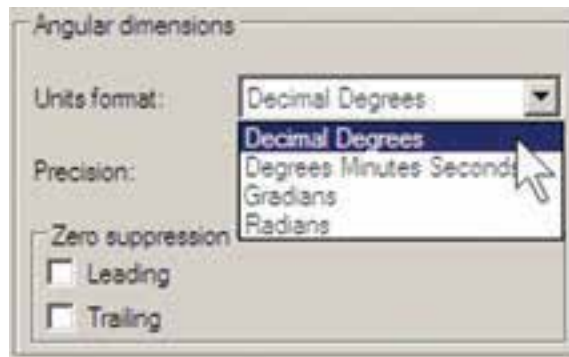
اندازه را تعیین می‌کند، که این بخش معمولاً در اندازه‌گذاری‌های اعداد بسیار کوچک با فاصله‌هایی که اختلاف آن‌ها در حد چند دهم یا چند صدم اعشار است، به کار می‌رود. در نقشه‌کشی معماری از این قابلیت استفاده نمی‌شود و آن را به صورت صفر باقی می‌گذارند.

می‌توانید برای اندازه‌ی درج شده پیشوند (Prefix) یا پسوند (Suffix) تعیین کنید. مثلاً اگر در جعبه‌ی متن Prefix عبارت $d=$ و در جعبه‌ی Suffix عبارت cm را تایپ کنید طول ۷/۵ متری به صورت زیر اندازه‌گذاری می‌شود.



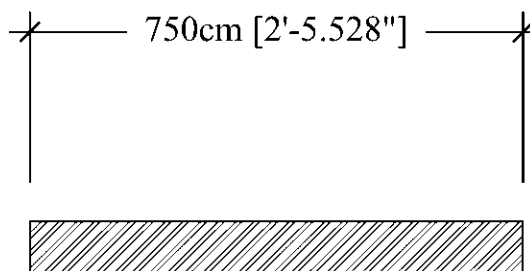
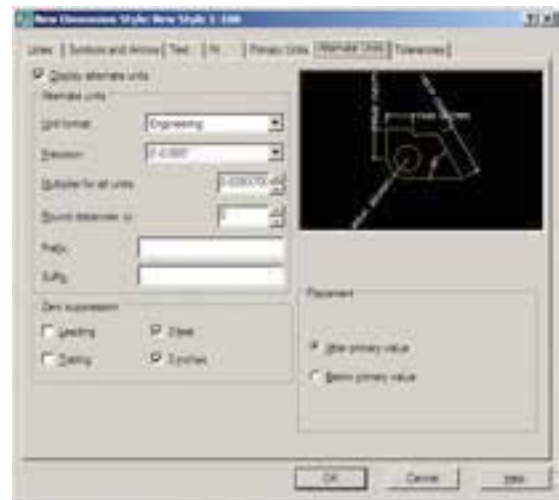
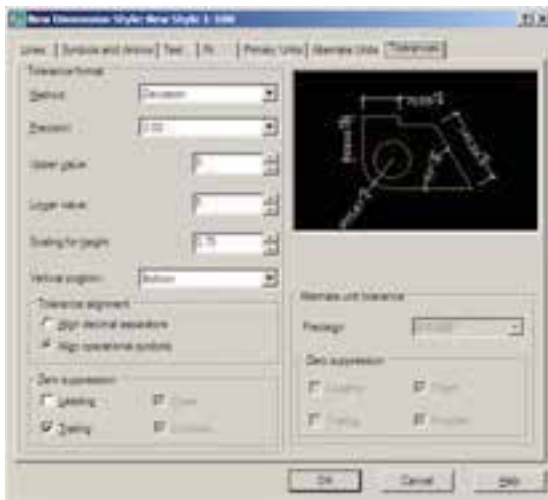
در کادر Measurement scale برای اتوکد مشخص می‌کنیم که اندازه‌ها را با چه مقیاسی یا در واقع با چه ضربی بر روی شکل‌ها نمایش دهد. مثلاً اگر عدد Scale factor را ۳ وارد کنیم تمامی اندازه‌ها در عدد ۳ ضرب می‌شوند، یعنی طول ۱/۵ متری پس از اندازه‌گذاری ۴/۵ متر نشان داده می‌شود.

از قابلیت فوق در شرایطی استفاده می‌شود که لازم باشد تا در یک محیط رسم، دو نقشه با مقیاس‌های مختلف وجود داشته باشد. به طور مثال، اگر نقشه‌ای با مقیاس ۱/۱۰۰ و نقشه‌ای با مقیاس ۱/۵۰ داشته باشیم تمامی اندازه‌های نقشه‌ی ۱/۵۰ دو برابر نقشه‌ی ۱/۱۰۰ است. بنابراین، اگر بخواهیم این دو نقشه را بایک شیوه، اندازه‌گذاری کنیم به



در بخش Precision، تعداد ارقام پس از اعشار یا دقت اعشاری زاویه‌های اندازه گذاری شده، تعیین می‌گردد. در Zero suppression نیز همانند تنظیمات اعداد طولی، می‌توان صفرهای اضافی قبل و بعد از اعشار را حذف نمود.

۶. واحدهای معادل (Alternate Units): می‌دانیم همه‌ی اعداد می‌توانند معادل‌هایی در واحدهای دیگر داشته باشند. مثلاً ۲/۵ سانتی‌متر در واحد دهی معادل یک اینچ در واحد مهندسی است. بنابراین، اتوکد این امکان را فراهم کرده است که هنگام درج اندازه‌ها بر روی شکل‌ها، طول اندازه گذاری شده با دو واحد نشان داده شود.



کاربرد دارد.

اگر بخواهید از این قسمت استفاده کنید در Method شیوهی نمایش اختلاف اندازه، در Precision دقت اعشاری آن، در Upper Value و Lower Value مقادیر بالا و پایین اختلاف، در Scaling for height مقیاس ارتفاعی متن، در عدد اختلاف نسبت به متن اصلی اندازه، در Vertical Position مکان عمودی قرارگیری اختلاف اندازه نسبت به اندازه اصلی، در Tolerance alignment وضعیت قرار گیری دو مقدار بالا و پایین نسبت به همدیگر، در Zero Suppression حذف صفرهای اضافی اختلاف اندازه‌ها و در Alternate unit tolerance تنظیمات چگونگی نمایش اختلافات در اندازه‌ی معادل را تعیین می‌نماید.

با پایان یافتن تنظیمات مربوط به شیوهی اندازه گذاری می‌توانید دکمه‌ی OK را بزنید و به پنجره‌ی اولیه‌ی Dimension Style Manager باز گردید. اکنون ملاحظه می‌کنید که شیوهی جدید اندازه گذاری‌ای که تعریف کرده اید، در ستون Style اضافه شده است.



برای آن که از این پس با این شیوه بر روی شکل‌ها اندازه گذاری کنید باید آن را به صورت جاری در آوریم (همان گونه که یک لایه را به

هرگاه بخواهید از این قابلیت در یک شیوهی اندازه گذاری استفاده کنید باید گزینه‌ی Display alternate units در بالای این قسمت فعال گردد. هر چند امکانات Alternate units به ندرت در نقشه‌کشی معماری استفاده می‌شود اما مختصراً بخش‌های آن در زیر توضیح داده خواهد شد.

Unit format: واحد اندازه‌ی معادل

Precision: تعداد ارقام بعد از اعشار در اندازه‌ی معادل

Round distance to: گرد کردن اندازه‌ی معادل

Prefix: پیشوند اندازه‌ی معادل

Suffix: پسوند اندازه‌ی معادل

Zerosuppression: حذف صفرهای اضافی اندازه‌ی معادل

Placement: مکان قرار گیری اندازه‌ی معادل

(بعد از اندازه‌ی اصلی یا زیر اندازه‌ی اصلی)

۷. اختلاف اندازه گیری (Tolerance):

بعضی اوقات در اندازه گیری مشخصات یک محصول اختلافی وجود دارد یا آن که دقت‌های اندازه گیری متفاوت است. بنابراین، به منظور جلوگیری از اشتباه و یا جلب توجه مخاطبان به احتمال وجود اختلاف در اندازه گیری، آن اختلاف را در اندازه‌ی ثبت شده درج می‌کنند. مثلاً بر روی یک قوطی محصولات غذایی ممکن است عبارت زیر نوشته شود:

وزن: 450 ± 20 گرم

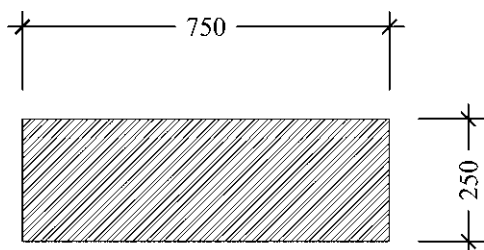
اختلاف در وزن آن محصول می‌تواند تا ۴۰ گرم وجود داشته باشد. یعنی از ۴۷۰ گرم تا ۴۳۰ گرم. این اختلاف در اندازه گیری می‌تواند در اندازه گذاری طول‌ها در اتوکد نیز به کار گرفته شود. این امکانات کم‌تر در نقشه‌کشی مورد استفاده قرار می‌گیرد و بعضاً در نقشه‌کشی قطعات صنعتی و در رشته‌ی مکانیک

◆ روش های اندازه گذاری شکل ها

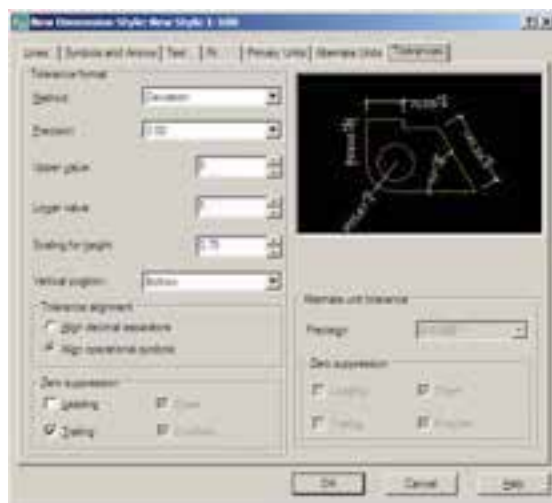
پس از تنظیم شیوهی اندازه گذاری و فعال کردن آن به صورت شیوهی جاری، می توانیم از روش های گوناگونی، که در اتوکد به منظور درج اندازه بر روی شکل ها پیش بینی شده است، استفاده نماییم. این روش ها در منوی Dimension قرار دارند. می توانید به جای اجرا کردن این فرمان ها از منوی مذکور، نوار ابزار Dimension را فعال کنید تا بتوانید از دکمه های آن استفاده نمایید.



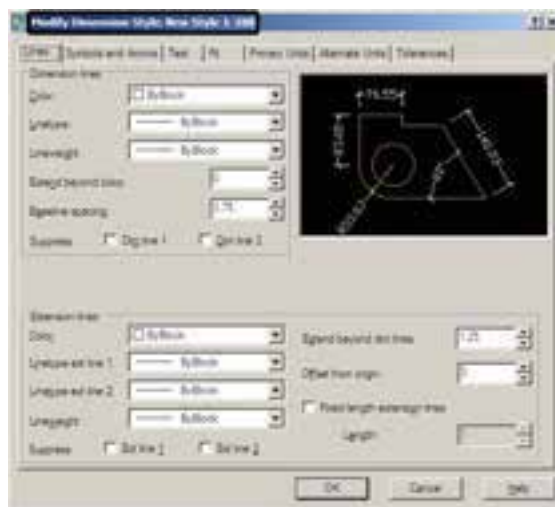
در زیر به شرح این روش ها می پردازیم.
۱. خطی (Linear): روش Linear به منظور اندازه گذاری فواصل افقی یا عمودی استفاده می شود. با اجرای فرمان Linear بر روی دو نقطه، که می خواهیم اندازهی فاصله ی افقی یا عمودی آن ها را درج کنیم، کلیک می کنیم و ماوس را در جهتی که قرار است آن اندازه نشان داده شود حرکت می دهیم و از شکل اصلی دور می کنیم. با کلیک سوم مکان قرار گیری خط اندازه و متن آن تعیین می شود و فرمان پایان می یابد.



صورت جاری در آوردیم). به این منظور بر روی نام شیوهی جدید کلیک می کنیم و دکمه ی Set Current را می زنیم تا در مقابل عبارت Current dimension style نام این شیوه به نمایش در آید.

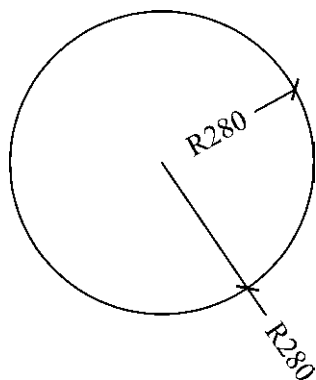


هر زمان که خواستید تغییراتی در تنظیمات مربوط به یک شیوهی اندازه گذاری اعمال کنید، به همین پنجره بیاید و با انتخاب نام آن شیوه بر روی دکمه ی Modify... کلیک کنید تا پنجره ی هفت قسمتی تنظیمات، که توضیح داده شد، باز شود و امکان این تغییرات را برای شما فراهم نماید.



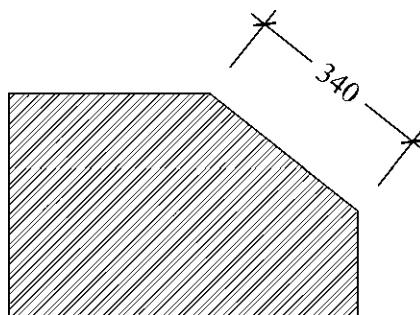
می‌کنیم و مکان درج مختصات را با حرکت ماوس و کلیک دوم تعیین می‌نماییم.

۵. شعاع (Radius): برای اندازه گذاری شعاع دایره و کمان از فرمان Radius استفاده می‌شود. پس از اجرای فرمان و کلیک بر روی دایره یا کمان مورد نظر، با حرکت ماوس، مکان قرار گیری اندازه‌ی شعاع را تعیین و کلیک دوم را اجرا می‌کنیم. توجه کنید که اگر ماوس را درون دایره ببرید و کلیک کنید، اندازه شعاع در داخل سطح دایره درج می‌گردد و چنانچه در بیرون کلیک کنید، شعاع مورد نظر تا خارج دایره ادامه می‌یابد و در آن جا عدد اندازه قرار داده می‌شود. نوع نگارش اندازه‌ی شعاع نیز به این ترتیب است که حرف R (اول کلمه‌ی Radius) قبل از عدد آن نوشته می‌شود.

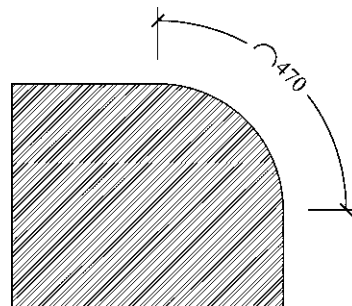


۶. قطر (Diameter): برای اندازه گذاری قطر دایره از فرمان Diameter استفاده می‌شود. روش آن دقیقاً مشابه فرمان Radius است؛ یعنی پس از انتخاب دایره، ماوس را به داخل یا بیرون دایره حرکت می‌دهیم و برای درج عدد قطر کلیک می‌کنیم. در اندازه گذاری قطر شیوه‌ی نگارش اندازه به این صورت است که علامت \emptyset قبل از عدد اندازه قرار داده می‌شود.

۲. مایل (Aligned): برای اندازه گذاری فاصله‌های مایل (غیر افقی و عمودی) از فرمان Aligned استفاده می‌شود. روش اجرای آن شبیه به روش Li-ear است به این ترتیب که دو نقطه‌ی مورد نظر انتخاب می‌گردد و با حرکت ماوس و کلیک سوم، مکان قرار گیری اندازه تثبیت می‌شود.

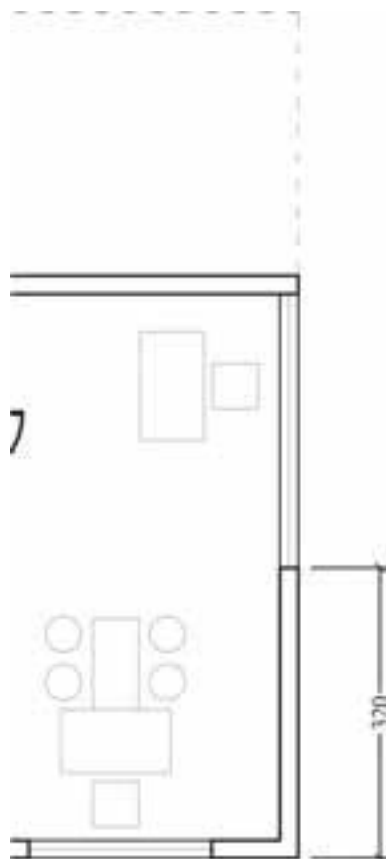


۳. طول کمان (Arc Length): اگر بخواهیم طول‌های مدور را اندازه گذاری کنیم باید از فرمان Arc Length استفاده نماییم. در این روش با اجرای فرمان و کلیک تنها بر روی کمان مورد نظر، مکان قرار گیری خط اندازه و متن آن را با حرکت ماوس و کلیک دوم تعیین می‌کنیم.

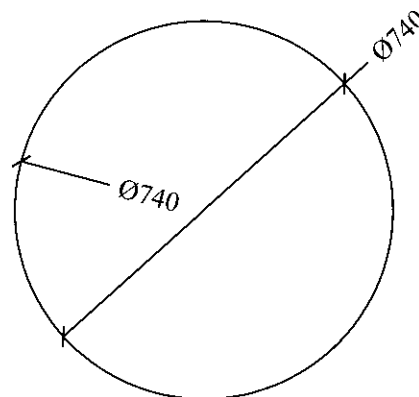


۴. مختصات نقطه (Ordinate): این روش به منظور درج مختصات یک نقطه (x, y) بر روی ترسیم اتوکد به کار می‌رود. اما در نقشه کشی معماری کاربردی ندارد. روش اجرای آن به این ترتیب است که بر روی نقطه‌ی مورد نظر کلیک

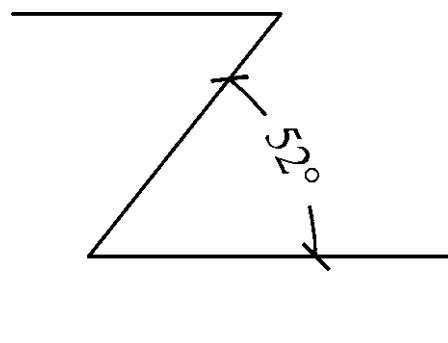
اندازه گذاری شود از Baseline استفاده می کنیم. در شرایطی می توان از روش خط مبنا استفاده نمود که پیش از آن بایستی از روش های قبلی اندازه های بر روی صفحه درج شده باشد. برای تمرین روش اندازه گذاری خط مبنا پلان ترسیم شده در فصل قبل را مد نظر بگیرید و مراحل زیر را اجرا کنید:



ابتدا لایه ای با نام Dim و رنگ دلخواه ایجاد نموده و آن را به صورت جاری در آورید. با استفاده از اندازه گذاری Linear در لبه ی سمت راست پلان فاصله ی گوشه ی دیوار را تا ابتدای پنجره اندازه گذاری کنید. برای این کار از نقطه ی گوشه ی دیوار شروع کنید نه از لبه ی پنجره! فرمان Baseline را اجرا نمایید و نقطه ی انتهای دیگر پنجره، انتهای دیگر دیوار و انتهای خط

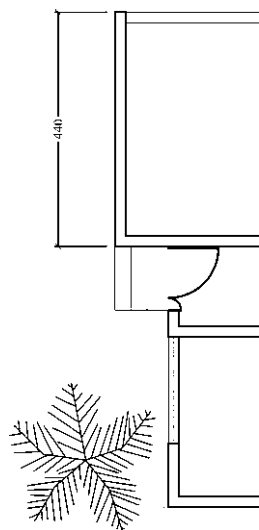


۷. زاویه (Angular): فرمان Angular به منظور نمایش اندازه ی زاویه ی بین دو خط به کار می رود. پس از اجرای این فرمان ابتدا بر روی دو خط مورد نظر کلیک می کنیم. سپس با حرکت ماوس و تعیین مکان قرار گیری اندازه ی زاویه، کلیک سوم را اجرا می کنیم. باید توجه داشت که دو خط همیشه دارای دو زاویه اند: زاویه ی کوچک تر و زاویه ی مکمل آن زاویه؛ یعنی زاویه ی بزرگ تر. در عین حال بسته به آن که حرکت ماوس و کلیک سوم در جهت زاویه ی کوچک تر یا بزرگ تر اعمال شود، آن زاویه بر روی شکل، نشان داده خواهد شد.

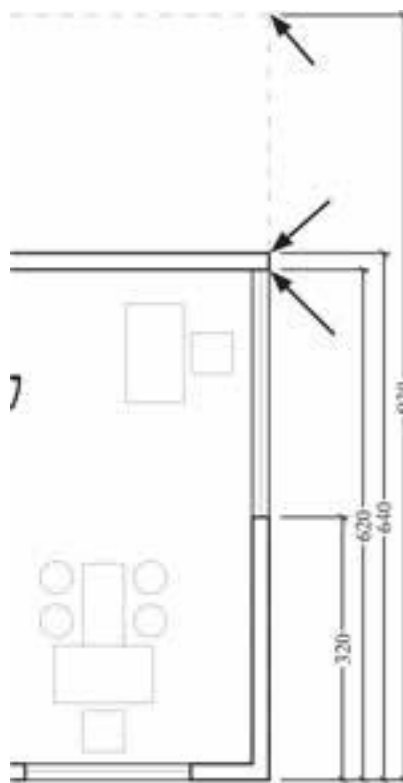


۸. خط مبنا (Baseline): اگر بخواهیم چندین اندازه ی هم راستا را به گونه ای اندازه گذاری کنیم که یکی از خطوط اتصال آن ها مشترک باشد یا در واقع فواصل تمامی اجزای آن راستا از یک نقطه

چین (نقاط مشخص شده در شکل زیر) را کلیک کنید. برای پایان دادن به فرمان Enter را بزنید.

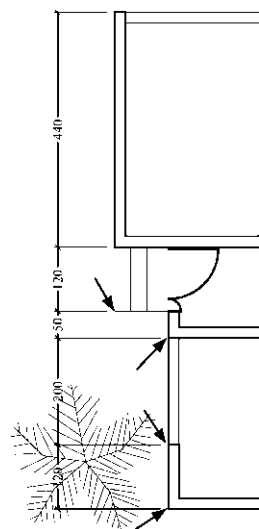


اکنون فرمان Continue را اجرا نمایید و نقاط بعدی یعنی انتهای پله‌ی ورودی، ابتدای پنجره، انتهای پنجره و انتهای دیوار (همان گونه که بر روی تصویر مشخص شده است) را کلیک کنید و برای پایان فرمان، Enter را بزنید.



از این فرمان عموماً برای اندازه گذاری نماها و مقاطع (برش‌های عمودی) در نقشه کشی معماری استفاده می‌شود.

۹. ممتد (Continue): اگر بخواهیم فواصل مجاور یک دیگر را به صورت ردیفی و منظم اندازه گذاری نماییم از Continue استفاده می‌کنیم. در این روش نیز باید قبلاً اولین فاصله به وسیله‌ی یکی از روش‌های قبلی اندازه گذاری شده باشد. اکنون بدنه‌ی سمت چپ پلان ترسیم شده را بزرگ نمایی کنید و دیوار بالایی را از بالا به پایین و به وسیله‌ی Linear اندازه گذاری نمایید. توجه کنید که هنگام اجرای فرمان ابتدا نقطه‌ی بالایی دیوار را کلیک کنید و سپس نقطه‌ی پایینی را.




از این فرمان عموماً برای اندازه گذاری طولی و عرضی پلان‌ها (برش‌های افقی) در نقشه کشی معماری استفاده می‌شود.

◆ تغییرات مشخصات اندازه



زمانی که یک شیوه‌ی اندازه گذاری به صورت جاری تعیین می‌شود همه‌ی اندازه‌های ترسیم شده روی صفحه از تنظیمات آن شیوه استفاده می‌کنند. هرگاه درج اندازه‌هایی بایک شیوه‌ی دیگر نیاز باشد، در پنجره‌ی Dimension Style شیوه‌ی جاری را عوض می‌کنیم. سپس از فرمان‌های منوی Dimension برای رسم اندازه‌های جدید استفاده می‌نماییم. اگر در این میان خواستیم تایکی یا بعضی از اندازه‌های ترسیم شده را تغییر دهیم می‌توانیم با اجرای فرمان Properties، که در فصل قبل به آن اشاره شد، مشخصات شیوه‌ی آن اندازه‌ی خاص را عوض کنیم. به این منظور با انتخاب آن اندازه و اجرای فرمان Properties پنجره‌ی مشخصات اندازه باز می‌شود و در ۸ بخش، کلیه‌ی تعاریف و تنظیمات مربوط به آن اندازه را در اختیار ما می‌گذارد. این بخش‌ها در واقع همان بخش‌های تعریف و تنظیم شیوه‌های اندازه گذاری‌اند، که پیش از این به طور کامل توضیح داده شد.

برای دسترسی به تنظیمات هر کدام از بخش‌ها کافی است بر روی علامت  کلیک کنید تا باز شود و امکانات آن را در اختیار شما قرار دهد.

به همین ترتیب می‌توان با استفاده از فرمان Match Properties مشخصات یک اندازه را به یک یا بعضی از دیگر اندازه‌های موجود انتقال داد.

سوالات و تمرین‌های فصل سوم

۱. به چند روش می‌توان به پنجره‌ی شیوه‌های اندازه گذاری دسترسی پیدا کرد؟
۲. در تعریف شیوه‌ی جدید اندازه گذاری گزینه‌ی Start With چه کاربردی دارد؟
۳. گزینه‌ی Extend beyond ticks در تنظیمات خطوط اندازه گذاری در چه شرایطی فعال می‌شود؟
۴. برای تعیین فونت جدیدی جهت متن اندازه، چه عملیاتی باید انجام داد؟
۵. بخش Fit در تنظیمات اندازه گذاری در چه مواردی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
۶. چگونه دقت اندازه گذاری (ارقام بعد از اعشار) را برای اتوکد تعریف می‌کنیم؟
۷. اندازه گذاری Linear و Aligned چه شباهت‌ها و چه تفاوت‌هایی بایک دیگر دارند؟
۸. اندازه گذاری Baseline و Continue در چه شرایطی به کار می‌روند؟

خدمات اتوكد به کاربران

اهداف رفتاری: با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل از فراگیر انتظار می‌رود:

۱. از نقشه‌های ترسیم شده در اتوكد پلات بگیرد.
۲. شیوه‌های جدید پلات را به منظور استفاده در عملیات چاپ تعریف نماید.
۳. از فایل‌های گرافیکی مورد نیاز در محیط کار اتوكد استفاده کند و آن‌ها را مدیریت نماید.
۴. خروجی‌های گرافیکی مورد نیاز را از اتوكد دریافت کند.
۵. فایل‌های آسیب دیده در اتوكد را ترمیم و بازسازی نماید.
۶. ذخیره سازی فایل‌های پشتیبان اتوكد را مدیریت و در شرایط خاص از آن‌ها استفاده کند.
۷. فایل‌های نقشه ی اتوكد را از تعاریف اضافی پاک سازی نماید.
۸. هم زمان چندین فایل را در اتوكد باز کند و آن‌ها را مدیریت نماید.


◆ چاپ کردن یا پلات گرفتن نقشه‌ها

مهم‌ترین روش دریافت خروجی از نقشه‌های رسم شده در اتوكد چاپ کردن یا پلات گرفتن آن‌ها بر روی کاغذ است. همانند بسیاری از نرم افزارهای موجود، اتوكد می‌تواند به هر چاپگری که در سیستم عامل ویندوز تعریف شده باشد خروجی بفرستد. تفاوت اتوكد با برخی دیگر از نرم افزارها آن است که اتوكد هیچ محدودیتی از نظر ابعاد کاغذ خروجی چاپ ندارد. لذا ملاحظه می‌کنید که در بسیاری از دفاتر فنی، از رسام‌ها (پلاترها)ی بزرگ رنگی یا سیاه و سفید برای چاپ نقشه‌ها

حال که کلیه امکانات اتوكد را به منظور ترسیم و ویرایش و مدیریت نقشه‌های اتوكد آموخته اید، در فصل آخر این کتاب با برخی از خدمات نرم افزار، که برای سهولت نقشه کشی کاربران ارائه می‌شود، آشنا می‌شوید. این خدمات به شما کمک می‌کند تا بتوانید خروجی‌های مطلوبی از اتوكد دریافت نمایید و با برخی دیگر از نرم افزارها ارتباط برقرار کنید و نیز تنظیمات مورد نظر خود را به محیط اتوكد اعمال نمایید. هم چنین می‌آموزید که چگونه از فایل‌های نقشه، پشتیبان تهیه و از آن‌ها استفاده کنید و فایل‌های آسیب دیده را ترمیم نمایید.



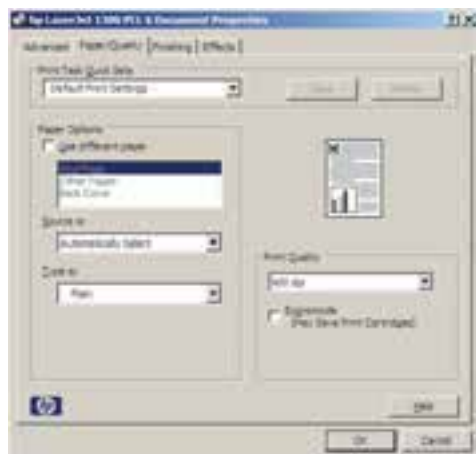
استفاده می‌شود. به هر حال کاربران عادی اتوکد عموماً برای چاپ کردن نقشه‌های محدود، از چاپگرهای کوچک خانگی بهره می‌برند. بنابراین، آموختن روش چاپ نقشه برای همه‌ی کاربران، امری ضروری به نظر می‌رسد.

به منظور چاپ کردن نقشه، پس از اتمام ترسیم و قرار دادن نوشته‌ها و اندازه گذاری‌های لازم بر روی آن، از منوی File فرمان Plot... را اجرا می‌نماییم و یا از نوار ابزار Standard بر روی دکمه‌ی  کلیک می‌کنیم. در این صورت پنجره‌ی Plot باز می‌شود.

در این پنجره می‌توانید برخی از پیش فرض‌های چاپگر، مانند اندازه‌ی کاغذ و جهت آن، کیفیت چاپ (Resolution)، سیاه و سفید یا رنگی بودن و ... را، که برای چاپگرهای مختلف متفاوت است، تنظیم نمایید. اگر خواستید مستقیماً به تنظیمات پیش فرض چاپگر تعریف شده وارد شوید، از دکمه‌ی Custom Properties... استفاده کنید. به طور مثال، برای چاپگر مدل HP Laserjet 1300 PCL 6، که در این ویندوز آن را تعریف کرده‌اند، پنجره‌ی زیر باز شده است.



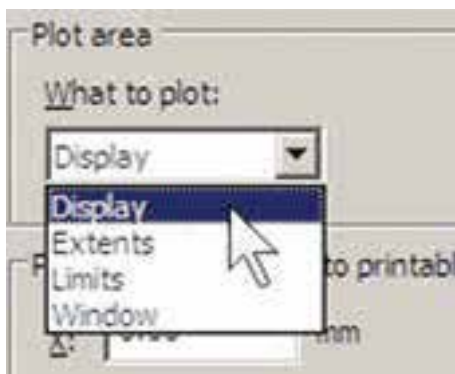
در بخش Printer/PLOTter پنجره‌ی کشویی Name می‌توانید یکی از چاپگرهای تعریف شده در ویندوز یا اتوکد را برای چاپ انتخاب کنید. در صورت نیاز به تغییر بعضی از تنظیمات خاص (مربوط به چاپگر انتخاب شده)، بر روی دکمه‌ی Properties... کلیک کنید تا پنجره‌ی Plotter Configuration Editor باز شود.



اندازه‌ی کاغذ خروجی چاپ تعیین می‌شود.

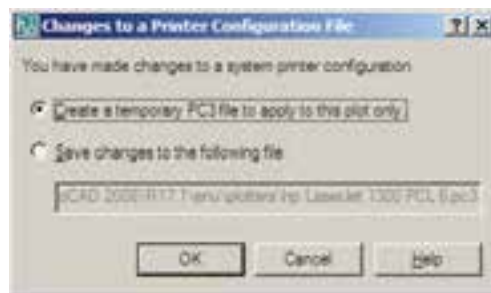


در بخش **Number of copies** تعداد خروجی‌های چاپ را تعیین می‌کنید. در **Plot area** محدوده‌ای از نقشه، که باید چاپ شود، تعیین می‌گردد. با این توضیح که همیشه لازم نیست تمام ترسیمات صفحه، بر روی کاغذ چاپ شوند. مثلاً ممکن است پلان، نما و برش یک ساختمان در یک فایل نقشه رسم شده باشند اما بخواهید تنهایی از آن‌ها را پلات بگیرید. بنابراین، در پاسخ به **What to plot** می‌توانید یکی از گزینه‌های زیر را جهت تعیین محدوده‌ی پلات انتخاب نمایید.



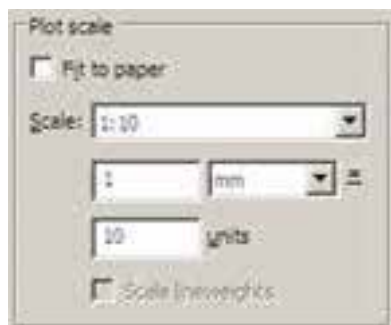
Display: آن چه در حال حاضر با بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی (Zoom) در صفحه‌ی نمایش نشان داده شده است.
Extents: هر چه در صفحه‌ی ترسیم قرار دارد.
Limits: محدوده‌ی ترسیم که در فرمان **Drawing Limits** تعیین می‌شود.

وقتی تغییرات مورد نظر را اعمال کردید و OK را زدید تا از پنجره‌های فوق خارج شوید و به پنجره‌ی اصلی پلات باز گردید، پنجره‌ای با عنوان **Changes to Printer Configuration File** باز می‌شود و از شما می‌خواهد تعیین کنید که تنظیمات اجرا شده بر روی چاپگر، در اتوکد ذخیره شود یا خیر. چنان چه گزینه‌ی اول پنجره را فعال نمایید، تغییرات اجرا شده تنها برای این پلات اعمال خواهد شد و اگر گزینه‌ی دوم انتخاب شود، تغییرات صورت گرفته برای این چاپگر در اتوکد ذخیره خواهد شد.



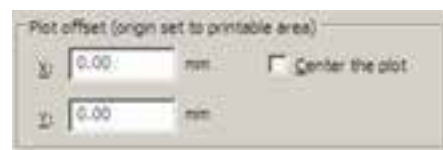
در پنجره‌ی اصلی پلات، گزینه‌ی **Plot to file** داریم که چنان چه فعال باشد، خروجی پلات به صورت یک فایل ذخیره خواهد شد و بر روی کاغذ چاپ نمی‌شود. این گزینه را لازم نیست فعال کنید؛ چرا که اگر چاپگری برای دریافت خروجی روی فایل تنظیم شده باشد، به صورت خودکار این گزینه روشن خواهد شد. به طور مثال، برنامه‌هایی وجود دارند که با نصب آن‌ها چاپگری به ویندوز اضافه می‌شود که از طریق آن می‌توانید خروجی برنامه‌ها را به صورت فایل گرافیکی یا Pdf ذخیره نمایید. وقتی از این چاپگرها در اتوکد استفاده شود گزینه‌ی **Plot to file** روشن می‌شود. در بخش **Paper size**

Plot area، بر روی کاغذ تعیین شده در Paper size، جای داده می‌شود. این گزینه در شرایطی کارایی دارد که بخواهیم تنها تصویری کامل از نقشه‌ی مورد نظر بر روی کاغذ به نمایش درآید.



اگر بخواهید نقشه را با مقیاس دقیقی چاپ کنید باید گزینه‌ی Fit to paper را خاموش نمایید. در این حال برای اتوکد تعیین می‌کنید که هر یک میلی‌متر از نقشه‌ی چاپی باید معادل چند واحد از رسم‌های تهیه شده در صفحه‌ی ترسیم باشد. با در نظر گرفتن مقیاس مورد نظر، کاربر محاسبه می‌کند که این معادل سازی باید چگونه اعمال گردد. مثلاً اگر نقشه با واحد سانتی‌متر ترسیم شده باشد و بخواهیم آن را با مقیاس 1/100 چاپ کنیم، هر یک متری یک صد سانتی‌متر از نقشه باید در 10 میلی‌متر از کاغذ چاپ شود. بنابراین، در کادر mm عدد 10 و در کادر units عدد 100 را وارد می‌کنیم یا آن که هر دو را بر عدد 10 تقسیم می‌کنیم و اولی را 1 و دومی را 10 قرار می‌دهیم. ملاحظه می‌شود که محاسبه و وارد کردن این دو عدد به دو عامل بستگی دارد؛ اول واحد ترسیمی نقشه و دوم مقیاس مورد نظر جهت چاپ. در زیر جدولی برای مقیاس‌های متداول در نقشه‌کشی ارائه شده است، تا کاربران بتوانند با مراجعه به آن، اعداد بخش Plot scale را تنظیم نمایند.

Window: محدوده‌ای از ترسیمات که به وسیله‌ی یک پنجره توسط کاربر تعیین می‌شود. در بخش Plot offset برای فرمان پلات مشخص می‌کنید که محدوده‌ی انتخاب شده در بالا، با چه فاصله‌ای از لبه‌های کاغذ، چاپ شود. چنانچه مقادیر X, Y آن را صفر دهید نقشه‌ی مورد نظر دقیقاً از لبه‌ی کاغذ چاپ خواهد شد. این دو عدد فاصله‌ی طولی و عرضی نقشه را از لبه‌های کاغذ تعیین می‌کنند. اگر گزینه‌ی Center the plot فعال شود، نقشه‌ی مذکور دقیقاً در وسط کاغذ چاپ خواهد شد و فاصله‌ی آن از لبه‌های کاغذ مساوی خواهد بود.

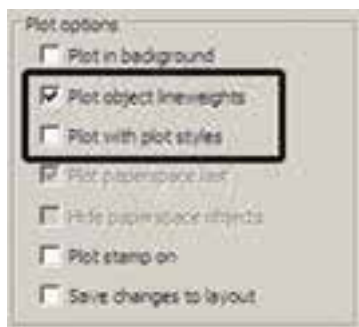


بخش Plot scale یکی از مهم‌ترین تنظیمات پلات است. در این قسمت برای اتوکد تعیین می‌کنید که نقشه‌ی ترسیم شده با چه مقیاسی بر روی کاغذ چاپ شود. می‌دانیم که در نقشه‌کشی مقیاس‌های متفاوتی مانند 1/50، 1/100، 1/200 و ...، برای نمایش نقشه‌ها وجود دارد. باید توجه داشت که لازم نیست کاربر، نقشه را با مقیاس‌های مختلف ترسیم کند. وقتی همه‌ی نقشه‌ها بایک مقیاس واحد ترسیم شد در فرمان پلات می‌توان مقیاس چاپی آن را تغییر داد و با هر ابعادی که مورد نیاز است از آن پلات گرفت.

در این بخش وقتی گزینه‌ی Fit to paper فعال باشد به آن معناست که مقیاس خاصی برای پلات در نظر گرفته نمی‌شود و ابعاد نقشه‌ی چاپی به گونه‌ای تنظیم می‌گردد که تمام محدوده‌ی تعیین شده در بخش

قواعدی در نقشه کشی وجود دارد که یکی از آن‌ها رعایت ضخامت خطوط است. در این قاعده خطوط برش خورده در پلان یا مقطع با ضخامت بیش تر و سایر خطوط بسته به دوری و نزدیکی شان با ضخامت کم تری ترسیم می شوند. خطوطی که در پلان دیده نمی شوند و اثر آن‌ها که در سقف قرار دارند بر روی کف به صورت خط چین رسم می گردد، با ضخامت بسیار نازک نشان داده می شوند. بنابراین، لازم است تا این قواعد در نقشه‌ی پلات شده نیز رعایت شده باشد.


به خاطر دارید که در تعریف لایه‌ها امکان تنظیم ضخامت خط (Lineweight) نیز برای اجزای لایه وجود داشت. یکی از قابلیت‌های فرمان پلات آن است که می‌تواند نقشه‌ها را با همین ضخامت تنظیم شده در لایه‌ها پلات بگیرد. برای فعال کردن این قابلیت باید در بخش Plot Options گزینه‌ی Plot with Plot Styles خاموش و گزینه‌ی Plot object lineweights روشن شود.



اما مشکل روش فوق آن است که رنگ‌های انتخاب شده برای لایه‌ها و شکل‌ها بدون هیچ تغییری بر روی کاغذ چاپی، اعمال می‌گردد. مثلاً اگر رنگ لایه‌ی دیوارها آبی انتخاب شده باشد در پلات نیز به رنگ آبی چاپ می‌شود. این در

واحد ترسیمی نقشه	مقیاس پلات	mm	units
متر	۱/۲۰	۱۰۰	۲
متر	۱/۲۵	۱۰۰۰	۲۵
متر	۱/۵۰	۱۰۰	۵
متر	۱/۱۰۰	۱۰۰	۱۰
متر	۱/۲۰۰	۱۰۰	۲۰
سانتی متر	۱/۲۰	۱۰	۲۰
سانتی متر	۱/۲۵	۱۰	۲۵
سانتی متر	۱/۵۰	۱۰	۵۰
سانتی متر	۱/۱۰۰	۱۰	۱۰۰
سانتی متر	۱/۲۰۰	۱۰	۲۰۰

اتوکلد برای کاربرانی که با واحدهای انگلیسی (اینچ و فوت) کار می‌کنند این امکان را فراهم کرده است، که به جای mm از واحد inches استفاده کنند. به طوری که با استفاده از پنجره‌ی کشویی آن، می‌توان این واحد را تغییر داد. اما در ترسیمات متداول کشور ما همیشه از واحد میلی‌متر استفاده می‌شود و لذا واحد اینچ کاربردی ندارد.

با زدن دکمه‌ی  در گوشه‌ی پایین پنجره‌ی پلات، بخش‌های تکمیلی تنظیمات آن باز می‌شود.



با زدن دکمه‌ی Next به پنجره‌ی بعدی می‌روید. در این جا نامی برای این شیوه‌ی پلات تایپ می‌کنید تا اتوکد تنظیمات آن را با استفاده از این نام در یک فایل جدید ذخیره و نگه‌داری نماید.

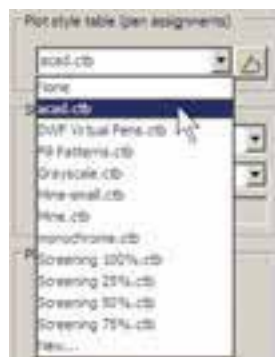


دکمه‌ی Next را بزنید تا به پنجره‌ی بعدی وارد شوید. در این پنجره با فعال کردن گزینه‌ی 'Use this plot style table for the current drawing' تنظیمات مربوط به این شیوه‌ی پلات جدید تنها بر فایل نقشه‌ی جاری اعمال می‌شود. اما اگر گزینه‌ی 'Use this plot style table for new and pre-AutoCAD 2008 drawings' را فعال کرد، این شیوه‌ی پلات برای همه‌ی ترسیمات جدید اتوکد، که از این پس رسم شوند، به صورت پیش فرض در نظر گرفته می‌شود.



مهم ترین بخش تنظیمات مربوط به یک شیوه‌ی پلات جدول آن است که با زدن دکمه‌ی Plot Style Table Editor باز می‌شود.

حالی است که بسیاری اوقات لازم است تا نقشه به رنگ سیاه چاپ شود. بنابراین، روش دیگری وجود دارد که طی آن می‌توانید، ضمن تعریف یک شیوه‌ی پلات (Plot Style)، کلیه‌ی اطلاعات مربوط به چگونگی ضخامت، رنگ و دیگر ویژگی‌های خطوط چاپی را نیز در آن تعریف کنید. در بخش (Plot style table pen assignments) شیوه‌ی پلات موجود در پنجره‌ی کشویی به نمایش در آمده است.



در انتهای این پنجره می‌توانید با کلیک بر روی New... یک شیوه‌ی پلات جدید تعریف نمایید. با انتخاب این گزینه پنجره‌ی 'Add Color - Dependent Plot Style Table Start from scratch' در این پنجره با انتخاب تعریف یک شیوه‌ی پلات را از نو آغاز می‌کنید.



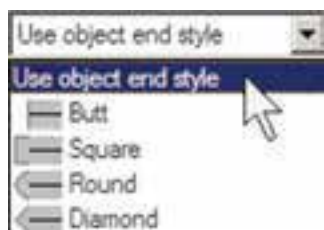
صفر تا ۱۰۰ تغییر می‌کند و هر چه به صفر نزدیک تر باشد، میزان سفیدی این رنگ بیش تر خواهد بود و یا اصطلاحاً رقیق تر چاپ می‌شود.

۳. Linetype: می‌توانید تعیین کنید که هر رنگ استفاده شده در نقشه با چه نوع خطی چاپ شود. اگر قبلاً نوع خط‌ها را دقیقاً در لایه‌ها تنظیم کرده‌اید، می‌توانید Use object linetype را فعال کنید تا با همان نوع خط ترسیم شده پلات شوند.

۴. Lineweight: این قسمت به منظور تعیین ضخامت خط رنگ مورد نظر به کار می‌رود. کلیه ضخامت‌های صفر تا ۲/۱ میلی‌متر در این پنجره کشویی قابل انتخاب است که برای تعریف یک شیوهی پلات کامل باید حتماً این بخش را برای رنگ‌های مورد استفاده تنظیم نمود.



۵. Line end style: در این قسمت می‌توانید برای اتوکد تعیین نمایید که برای خطوطی که انتهای آن‌ها در نقشه آزاد است این انتها بر روی کاغذ چگونه پلات شود. گزینه‌های انتخابی در شکل زیر دیده می‌شود.



۶. Line join style: در این قسمت تعیین می‌کنید که خطوط شکسته، یا خطوطی که در ترسیم



همان گونه که در بخش رنگ‌های لایه‌ها در اتوکد اشاره شد، چنان چه رنگ‌های به کار رفته در لایه‌ها از مجموعه‌ی Index Color انتخاب شده باشد در این جا می‌توان تنظیمات مربوط به چاپ آن‌ها را اعمال کرد. مجموعه‌ی ۲۵۵ رنگ در کادر Plot Styles دیده می‌شود، با این توضیح که ۹ رنگ اصلی با کدهای ۱ تا ۹ (که در پنجره‌ی رنگ‌های اتوکد به طور مجزا در دسترس بودند) در ابتدای این کادر با نام‌های Color ۱ تا Color ۹ نمایش داده شده‌اند. با انتخاب هر کدام از این ۹ رنگ در بخش Properties، تعیین می‌کنید که شکل‌های موجود در نقشه که با آن رنگ ترسیم شده‌اند با چه ویژگی‌هایی بر روی کاغذ چاپ شوند. مهم‌ترین ویژگی‌های قابل تنظیم به شرح زیرند:


۱. Color: در این قسمت تعیین می‌کنید که رنگ انتخاب شده از نقشه با چه رنگی بر روی کاغذ چاپ شود. اگر گزینه‌ی Use object color انتخاب شود همان رنگ شکل در چاپ استفاده می‌شود و اگر بخواهید نقشه را به رنگ سیاه چاپ کنید برای همه‌ی رنگ‌ها در این قسمت Black را انتخاب می‌کنید.

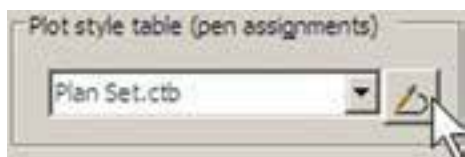
۲. Screening: در این جا می‌توانید غلظت رنگ مورد استفاده در چاپ را تعیین نمایید. این عدد از

پنجره‌ی تعریف شیوه‌ی پلات بتوانید از ضخامت خط‌های ویرایش شده استفاده نمایید.



هنگامی که تنظیمات مربوط به تک تک رنگ‌های مورد استفاده در نقشه در پنجره‌ی شیوه‌ی پلات به اتمام رسید با زدن دکمه‌ی **Save & Close** به آخرین پنجره‌ی تعریف شیوه‌ی پلات باز می‌گردید و دکمه‌ی **Finish** را در آن می‌زنید.

ملاحظه می‌نمایید که نام شیوه‌ی پلات جدید در فهرست شیوه‌ها اضافه شده است. برای اعمال هرگونه تغییری بر روی تنظیمات این شیوه‌ی پلات کافی است بر روی دکمه‌ی  کلیک کنید تا مجدداً پنجره‌ی **Plot Style Table Editor** باز شود.



درکادر **Shaded viewport option** و در پنجره‌ی **Shade Plot** تنظیمات مربوط به چگونگی چاپ ترسیمات سه بعدی اتوکد تعیین می‌شود که در حال حاضر برای ترسیمات دوبعدی ما کاربردی ندارد. در پنجره‌ی **Quality** کیفیت چاپ تعیین می‌شود که می‌توانید از پایین‌ترین کیفیت یعنی **Draft** تا

به یک دیگر برخورد کرده‌اند، در نقاط شکستگی یا اتصال به یک دیگر چگونه بر روی کاغذ چاپ شوند. گزینه‌های انتخابی را در شکل زیر ملاحظه می‌نمایید.



Fill style.۷: برای خطوطی که با ضخامت زیاد

پلات می‌شوند می‌توانید تعیین کنید که با چه الگویی درون ضخامت آن‌ها پر شود. اگر می‌خواهید به طور ساده پر شوند گزینه‌ی **Solid** را انتخاب می‌نمایید. این قسمت عملاً برای خطوط نازک کاربردی ندارد.



اگر خواستید ضخامت خط‌های موجود در این پنجره را تغییر دهید، می‌توانید با زدن دکمه‌ی **Edit Lineweights...** به پنجره‌ی ویرایش ضخامت خط بروید و با انتخاب هریک از ضخامت‌های موجود و کلیک بر روی دکمه‌ی **Edit Lineweight** آن را تغییر دهید. چنان چه ضخامت خطی را نیاز دارید که در این فهرست وجود ندارد می‌توانید یکی از ضخامت‌های بلا استفاده‌ی موجود را به آن تغییر دهید و با زدن دکمه‌ی **Sort Lineweights** فهرست ضخامت‌ها را مرتب کنید و ضخامت جدید را در جای خود قرار دهید. در پایان، دکمه‌ی **OK** را بزنید تا در

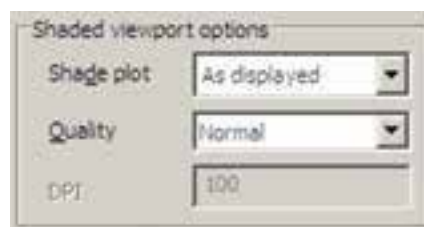


اگر پیش نمایش مورد نظر برای شما مطلوب است می توانید، ضمن کلیک راست بر روی همین صفحه، از پنجره‌ی باز شده Plot را انتخاب کنید تا عملیات چاپ اجرا شود. چنان چه نیاز بود تا تنظیمات جدیدی بر روی پلات صورت گیرد در پنجره‌ی باز شده با کلیک راست، Exit را کلیک می کنید تا به پنجره‌ی پلات باز گردید. هم چنین می توانید بدون دیدن پیش نمایش پلات، بر روی دکمه‌ی OK در پنجره‌ی پلات کلیک کنید تا عملیات چاپ به انجام برسد.

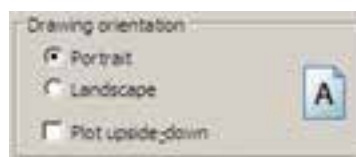


با اتمام عملیات چاپ به خاطر داشته باشید که دو قابلیت در حافظه‌ی اتوکد باقی می ماند؛ اول تنظیمات مربوط به آخرین پلات اعمال شده در اتوکد و دوم شیوه های پلاتی که در اتوکد ایجاد کرده یا تغییر داده اید. هر زمان که خواستید مجدداً پلات بگیرید با باز شدن پنجره‌ی پلات می توانید در پنجره‌ی کشویی Name از کادر Page setup، گزینه‌ی <Previous plot> را انتخاب نمایید تا همه‌ی

بالاترین کیفیت یعنی Maximum را انتخاب نمایید. اگر خواستید کیفیت چاپ را خود تعیین کنید می توانید Custom را فعال کنید و در جعبه‌ی متن DPI عدد کیفیت را به واحد «نقطه در اینچ» وارد نمایید، که عموماً از ۳۰۰ به بالا تعیین شود، کیفیت مطلوبی خواهد داشت.



در کادر Drawing orientation، جهت قرار گیری نقشه بر روی کاغذ را تعیین نمایید. وقتی گزینه‌ی Portrait انتخاب شود، نقشه دقیقاً در همان جهتی که کاغذ از چاپگر بیرون می آید بر روی آن چاپ می شود. اما اگر گزینه‌ی Landscape فعال گردد، نقشه بر روی کاغذ ۹۰ درجه می چرخد. چنان چه Plot upside-down را فعال نمایید در هر کدام از دو حالت قبل، نقشه بر روی کاغذ به طور معکوس چاپ می شود، یعنی ۱۸۰ درجه نسبت به آن حالت می چرخد.



در پایان، برای مشاهده‌ی پیش نمایش چاپ می توانید بر روی دکمه‌ی Preview کلیک کنید تا پنجره‌ی پلات موقتاً ناپدید شود و نقشه، آن گونه که قرار است بر روی کاغذ چاپ گردد، به شما نمایش داده شود.

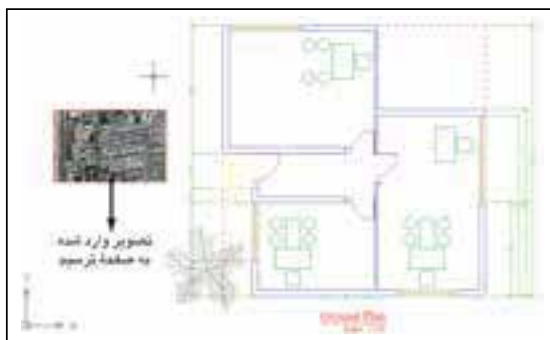
تنظیمات آخرین پلات اجرا شده به این پلات جدید اعمال گردد



به پنجره‌ی جدیدی با عنوان Image وارد می‌شوید که پیش‌تر تنظیمات آن مشابه پنجره‌ی Insert Block است که پیش‌تر درباره‌ی آن توضیح داده شد. در این پنجره تعیین می‌کنید که نقطه‌ی قرارگیری، مقیاس و زاویه‌ی دوران آن بر روی صفحه‌ی ترسیم چه باشد. با زدن دکمه‌ی OK تصویر به صفحه‌ی ترسیم منتقل می‌شود.



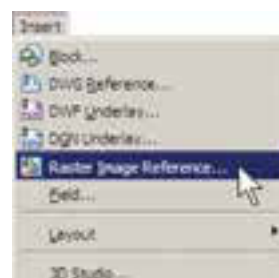
هر لایه‌ای که ضمن ورود فایل گرافیکی به صفحه، جاری باشد تصویر مذکور در آن قرار می‌گیرد و کادری با همان رنگ و مشخصات لایه به دور آن قرار می‌گیرد.



◆ ورود فایل‌های تصویری به اتوکد

بسیاری اوقات، در تنظیم صفحات خروجی نهایی، لازم است تا تصویری به صورت فایل گرافیکی در کنار یا زمینه‌ی نقشه‌ی ترسیم شده به نمایش درآید. این تصویر ممکن است نقشه‌ی عکس هوایی منطقه، تصاویر واقعی از سایت مورد طراحی، نقشه‌ی اولیه‌ی اسکن شده، آرم شرکت یا شهرداری منطقه و... باشد. در این حال لازم است و می‌توان این فایل گرافیکی را به صفحه‌ی ترسیم وارد کرد و با تنظیم اندازه‌ی آن، مکان دقیق قرارگیری تصویر را در محدوده‌ی چاپ تعیین نمود.

برای ورود فایل گرافیکی به محیط اتوکد از منوی Insert فرمان Raster Image Reference... را اجرا می‌کنیم.

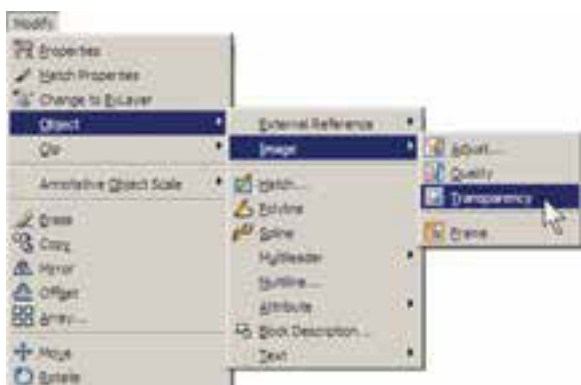


پنجره‌ی Select Image File باز می‌شود و می‌توانید فایل گرافیکی مورد نظر را از داخل کامپیوتر خود (My Computer) انتخاب نمایید و دکمه‌ی Open را بزنید.

عمل شود و تصویر موجود به جلوی شکل‌های ترسیمی انتقال یابد، گزینه‌ی Bring to Front را کلیک می‌کنیم.



چنان چه بخواهیم تصویر مورد نظر به حالت شفاف درآید و در برخورد با هر شکلی، آن را از پشت خود نشان دهد با اجرای فرمان Modify>Object>Image>Transparency و انتخاب تصویر مذکور، آن را فعال (ON) و برای انصراف از این قابلیت، آن را غیر فعال (OFF) می‌کنیم.

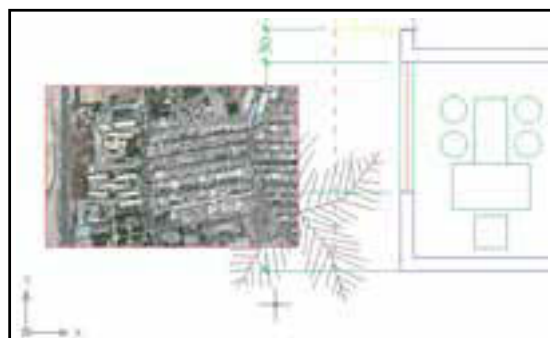


اگر خواستید کادر پیرامون تصاویر را حذف کنید از همین زیر مجموعه فرمان‌های Modify، گزینه‌ی Frame را انتخاب و آن را بر روی صفر تنظیم می‌کنیم. برای بازگشت از این قابلیت آن را بر روی ۱ تنظیم می‌کنیم. توجه داشته باشید که همه‌ی

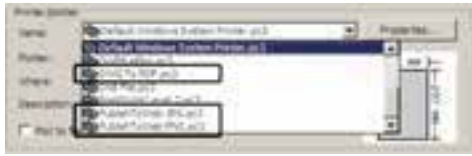
اکثر عملیات ویرایشی شکل‌ها، مانند کپی، جا به جایی، تغییر مقیاس، دوران و ... بر روی شکل وارد شده به محیط، کار، می‌کنند و می‌توانید به سادگی وضعیت آن‌ها را در صفحه تنظیم نمایید. با دو بار کلیک بر روی کادر پیرامون شکل، پنجره‌ی Image Adjust باز می‌شود و از طریق آن امکان تغییر روشنایی (Brightness)، تضاد رنگی (Contrast) و محو شدن (Fade) برای این تصویر فراهم می‌شود.



چنان چه تصویر مذکور با دیگر ترسیمات موجود اتوکد تلاقی داشت، ممکن است بر روی این شکل‌ها قرار بگیرد و برخی از آن‌ها دیده نشود.



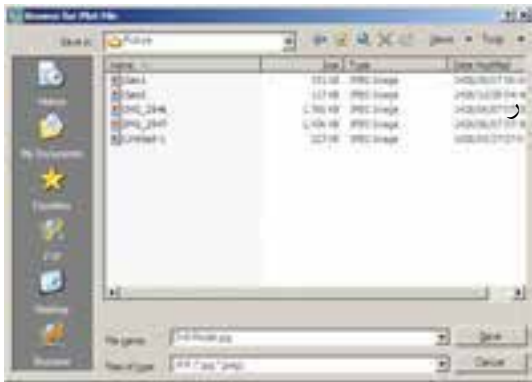
در این حالت کادر پیرامون تصویر را انتخاب و از منوی Tools فرمان Draw Order گزینه‌ی Send to Back را اجرا می‌کنیم. اگر خواستیم برعکس



این چاپگرها عبارت اند از:

چاپگر تولید کننده‌ی فایل PDF قابل باز شدن در نرم افزارهای Acrobat با عنوان DWG TO PDF. چاپگر تولید کننده‌ی فایل JPG، که یکی از متداول‌ترین فایل های گرافیکی قابل استفاده در اکثر نرم افزارهای ویندوز است، با عنوان Publish To Web JPG. چاپگر تولید کننده‌ی فایل گرافیکی PNG با عنوان Publish To Web JPG.

وقتی عملیات چاپ چاپگرها به انجام رسید پنجره ای باز می شود که مکان و نام ذخیره سازی فایل گرافیکی را سؤال می کند و بدین ترتیب فایل خروجی گرافیکی در حافظه‌ی کامپیوتر ذخیره می شود. در زیر، این پنجره را که برای چاپگر فایل JPG باز شده است، ملاحظه می کنید.



◆ رفع اشکالات فنی فایلها

بعضی اوقات فایل های نقشه‌ی اتوکد آسیب می بینند. این آسیب ممکن است به دلیل حادث شدن یک خطا در میان اجرای برنامه‌ی اتوکد یا

عملیات ویرایشی اتوکد با استفاده از کادر پیرامون تصویر صورت می پذیرد و زمانی که حذف شود امکان اجرای این نمونه عملیات بر روی تصویر وجود نخواهد داشت.

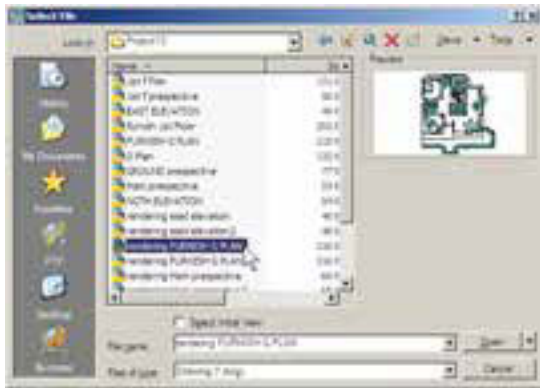
هر زمان که فایل تصویری را به روش فوق درون محیط ترسیم اتوکد قرار دهیم و بخواهیم فایل نقشه‌ی تولید شده را بر روی حافظه‌ی قابل جا به جایی، مانند دیسکت یا سی دی (CD) به کامپیوتر دیگری منتقل نماییم حتماً لازم است فایل گرافیکی مذکور را نیز به همراه فایل اصلی نقشه، بر روی حافظه کپی کنیم و آن را انتقال دهیم.

◆ دریافت فایل خروجی گرافیکی از اتوکد

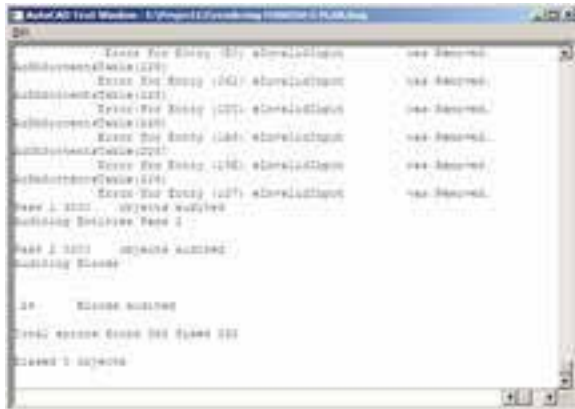
گاهی اوقات لازم می شود ترسیمات اعمال شده در اتوکد، به صورت یک فایل گرافیکی، در دیگر نرم افزارها مورد استفاده قرار بگیرند. روش های مختلفی برای دریافت فایل گرافیکی از اتوکد وجود دارد. بهترین روشی که به این منظور وجود دارد پلات گرفتن از محیط اتوکد با استفاده از یک چاپگر فایل گرافیکی است تا خروجی پلات از طریق گزینه‌ی Plot to file (که قبلاً توضیح داده شد) درون یک فایل گرافیکی ذخیره شود. می توانید برنامه‌ی نصب چنین چاپگرهایی را بیابید و بر روی ویندوز نصب کنید. اما اتوکد خود نیز امکان نصب چنین چاپگرهای اختصاصی را دارد.

وقتی برنامه‌ی اتوکد بر روی ویندوز نصب می شود چند چاپگر گرافیکی را نیز نصب می نماید. کافی است برای دریافت خروجی گرافیکی، فرمان Plot را اجرا کنید و از فهرست چاپگرهای موجود در پنجره‌ی پلات، یکی از آن ها را انتخاب نمایید و سایر عملیات مربوط به پلات را، آن گونه که آموخته اید، ادامه دهید.

دیده است که امکان باز کردن آن در محیط اتوکد وجود ندارد. در این حال قبل از باز کردن (open) فایل، زیر فرمان Recover... را از فرمان Drawing Utilities در منوی File اجرا می‌کنیم. پنجره‌ی Select File باز می‌شود و از ما می‌خواهد تا مسیر و نام فایل آسیب دیده را تعیین نماییم.



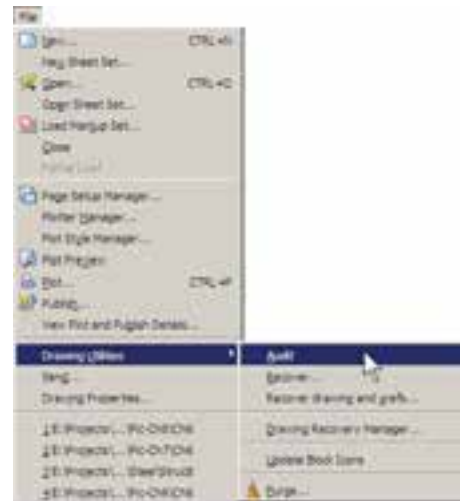
با انتخاب فایل و زدن دکمه‌ی Open پنجره‌ی متنی اتوکد ظاهر می‌شود و کلیه‌ی بخش‌های فایل انتخاب شده را، ضمن اصلاح اشکالات موجود، باز می‌کند. ضمناً گزارشی مبنی بر خطاهای پیدا شده ارائه می‌دهد.



در پایان، پنجره‌ی زیر، که نشان دهنده‌ی پایان این عملیات است، نمایش داده شده و با زدن دکمه‌ی

ویندوز، قطع برق در هنگام استفاده از اتوکد، به وجود آمدن سکتور خراب بر روی دیسکتی که فایل اتوکد در آن ذخیره شده، انتقال فایل از یک نگارش اتوکد به نگارشی دیگر، استفاده از یک اسکریپت خارجی درون فایل و ... باشد. چنان چه آسیب مذکور خیلی شدید نباشد، اتوکد می‌تواند این فایل را ترمیم و بازسازی کند. این ترمیم به دو روش صورت می‌گیرد.

اگر فایل مذکور در اتوکد باز شده باشد و بخواهیم اشکالات فنی آن را برطرف نماییم از منوی File به فرمان Drawing Utilities می‌رویم و زیر فرمان Audit را اجرا می‌کنیم.



سؤالی پرسیده می‌شود مبنی بر این که آیا می‌خواهید همه‌ی اشکالات یافت شده برطرف شوند. در پاسخ باید y (ابتدای کلمه‌ی yes) زده شود.

این سؤال با عبارت زیر پرسیده می‌شود:

Fix any errors detected? YES/NO

به این ترتیب کل فایل بررسی می‌شود و اشکالات آن در صورت امکان برطرف می‌گردد.

روش دوم زمانی است که فایل آن قدر آسیب

OK فایل ترمیم شده در محیط اتوکد باز می شود.



◆ استفاده از فایل های پشتیبان

در اکثر برنامه های حرفه ای امکانات تهیه ی پشتیبان (Backup) از فایل های در حال اجرا وجود دارد. این فایل ها در شرایطی که به دلیل بروز خطایی در برنامه یا ویندوز، محیط برنامه بسته می شود، به یاری کاربر می آیند تا اطلاعات پیشین بازیابی شود و از دست نرود.

اتوکد نیز برای کاربران دو راهکار تهیه ی فایل های پشتیبان قرار داده است، که به صورت خودکار آن ها را ذخیره می کند. هر زمان که خطاهای مذکور در برنامه پیش آید، پس از باز شدن مجدد برنامه ی اتوکد، پیغامی به صورت زیر ظاهر می شود و اظهار می دارد که در آخرین استفاده ی شما از یک فایل، برنامه به خطایی برخورد کرده و بسته شده است و هم اکنون می توانید به جای باز کردن آن فایل، از فایل های پشتیبان (تهیه شده توسط اتوکد) استفاده نمایید.



با ورود به صفحه ی اتوکد پنجره ی Drawing Recovery Manager باز می شود و فایل های پشتیبان ذخیره شده را نمایش می دهد. فایل های پسوند \$sv\$ دارد به طور خودکار توسط اتوکد ذخیره شده است. فایل با پسوند dwg همان فایل است که کاربر ضمن انجام کار در آخرین فرمان save ذخیره کرده است. فایل دارای پسوند bak، نیز فایل است که به صورت کمکی هنگام ذخیره سازی فایل اصلی dwg در همان مسیر ذخیره می شود. هر کدام از این فایل ها را که کلیک کنید، جزئیات آن به همراه آخرین تاریخ و ساعت ذخیره سازی در بخش Details به نمایش در می آید و پیش نمایش آن در بخش pr-view نشان داده می شود. از مشخصات نشان داده شده می توانید آخرین فایل ذخیره شده پیش از بروز خطا را بیابید و با دوبار کلیک بر آن، فایل مورد نظر را باز کنید.



این پنجره از طریق منوی File فرمان Drawing Utilities زیر فرمان Drawing Recovery Manager ... نیز قابل دسترسی است. ملاحظه می کنید که اگر کاربر فایل مذکور را تا کنون ذخیره نکرده باشد تنها فایل های که به عنوان پشتیبان

ضمن کار ایجاد شده ولی استفاده نشده اند پیدا می کند و به نمایش می گذارد. این تعاریف شامل موارد زیرند:

۱. بلوک های استفاده نشده
۲. شیوه های اندازه گذاری استفاده نشده
۳. لایه های به کار نرفته
۴. نوع خط های اضافه شده و به کار گرفته نشده
۵. شیوه های پلات اضافه
۶. شیوه های متن به کار نرفته

چنان چه بخواهید می توانید برخی یا همه ی این تعاریف اضافی را از فایل مورد نظر حذف کنید. برای اجرای عملیات پاک سازی، زیر فرمان **Purge...** در **Drawing Utilities** منوی **File** اجرا می کنید. در این صورت پنجره ی **Purge** باز می شود و فهرست تعاریف فوق را به نمایش می گذارد. مواردی که دارای علامت + هستند، حاوی تعاریف اضافی اند، که می توانید با انتخاب هر کدام و زدن دکمه ی **Purge** در پایین پنجره، آن را حذف نمایید. اگر خواستید همه ی تعاریف اضافی را یک باره حذف نمایید بر روی دکمه ی **Purge All** کلیک می کنید. در این حال برای حذف هر کدام از موارد، سؤالی مبنی بر اطمینان از پاک شدن آن به نمایش در می آید.



در این پنجره نمایش داده خواهد شد فایللی است که به صورت خودکار با پسوند \$sv ذخیره شده است. برای تنظیم این فایل از منوی **Tools** فرمان **Options ...** را اجرا کنید تا پنجره ی زیر باز شود. آن گاه، به بخش **Open and Save** بروید.



در کادر **File Safety Precautions** می بینید که **Automatic save** فعال است. در واقع همین قابلیت است که با فعال بودن آن، امکان ذخیره سازی خودکار پشتیبان فایل ها در اتوکد فراهم می شود. در جعبه ی متن **Minutes between saves** تعیین می کنید که هر چند دقیقه یک بار اتوکد اقدام به ذخیره سازی پشتیبان نماید. در جعبه ی متن **File extension for temporary files** در جعبه ی متن **porary files** پسوند فایل پشتیبان تعیین می شود، که بهتر است آن را تغییر ندهید.

◆ پاک سازی فایل های اتوکد

با پایان یافتن ترسیم نقشه در محیط اتوکد، می توانید اضافات آن را پاک سازی نمایید تا حجم آن نیز کاهش یابد و فعالیت های بعدی بر روی آن آسان تر شود. در پاک سازی فایل ها، اتوکد بایک جست و جوی دقیق درون فایل، کلیه ی تعاریف اضافی را که

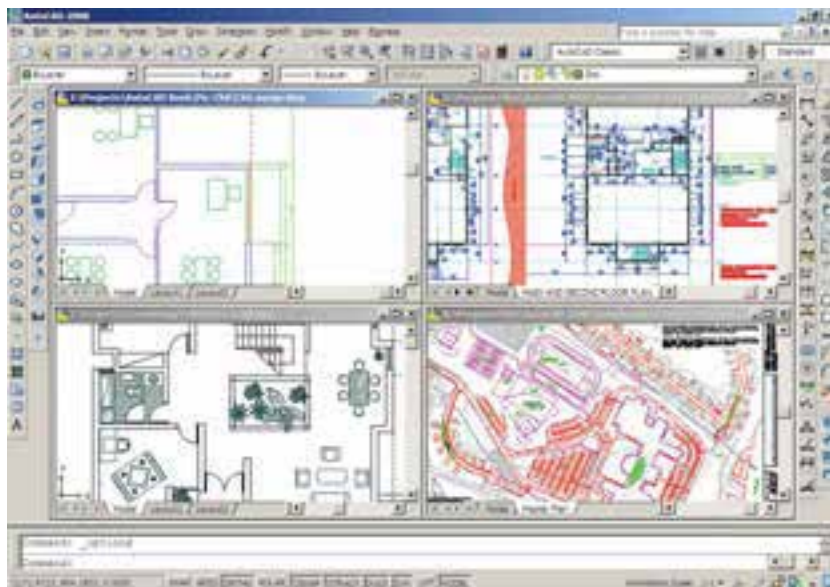
◆ کار کردن بر روی چندین فایل



اتوکید از جمله برنامه‌هایی است که امکان باز کردن و کار کردن هم زمان بر روی چندین فایل را می‌دهد. بنابراین، شما می‌توانید هنگام کار کردن در یک فایل، به سادگی فایل جدیدی را با فرمان New از منوی File ایجاد کنید یا فایل ذخیره شده‌ای را با استفاده از فرمان open همین منو باز نمایید. باز بودن هم زمان چندین فایل می‌تواند مرور اطلاعات موجود در هر کدام را، که

با دیگر فایل‌ها مرتبط است، برای کاربر آسان سازد. مثلاً می‌توانید با استفاده از فرمان‌های Cut/Copy/Paste، که در اکثر برنامه‌های ویندوز وجود دارند، قسمت‌هایی از یک نقشه را از یک فایل به فایل دیگر منتقل نمایید. برای حرکت میان فایل‌های باز شده می‌توانید از منوی Window بر روی هر کدام از فایل‌های مورد نظر کلیک کنید. در این منو فایل جاری با علامت ✓ نشان داده می‌شود.

برای حرکت سریع در میان فایل‌های باز شده می‌توانید از دکمه‌های کمکی Ctrl+F6 استفاده نمایید. برای مرتب کردن فایل‌های باز شده می‌توانید از فرمان‌های Tile Vertically, Tile Horizontally, Cascade یا Arrange Icons استفاده نمایید. نمونه‌ای از این نمایش‌ها را در زیر ملاحظه می‌نمایید.



هر زمان خواستید فایلی را ببندید، بدون آن که بقیه‌ی فایل‌ها بسته شوند، ابتدا آن را به صورت جاری در آورید و فرمان Close را از منوی Window یا File اجرا کنید. برای بستن همه‌ی فایل‌ها و باز نگه داشتن محیط اتوکید فرمان Close All را اجرا نمایید.

سوالات و تمرین های فصل چهارم

۱. در تنظیمات چاپگر مورد نظر در فرمان پلات، پنجره‌ی **Changes to a Printer Configuration** چه کاربردی دارد؟

۲. تفاوت گزینه‌های انتخابی بخش **Plot area** بایکدیگر چیست؟

۳. چگونه رابطه‌ی میان مقیاس چاپی نقشه و مقیاس ترسیمی آن را در فرمان پلات برقرار می‌کنیم؟

۴. در فرمان پلات گزینه‌ی **Plot with plot styles** در چه شرایطی فعال و در چه مواقعی غیر فعال است؟

۵. کیفیت چاپ را در کدام بخش از فرمان پلات تنظیم می‌کنیم؟

۶. چه نوع عملیات و یا تنظیماتی را می‌توان بر روی فایل گرافیکی وارد شده به محیط اتوکد اجرا کرد؟

۷. فرمان‌های **Recover** , **Audit** چه تفاوتی بایکدیگر دارند؟

۸. اتوکد به چند روش از فایل‌های ایجاد شده، پشتیبان تهیه می‌کند؟

۹. چگونه می‌توان در میان فایل‌های باز شده در محیط اتوکد حرکت کرد؟

اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی

یکی از کمیت‌هایی که برای تهیه‌ی نقشه باید اندازه‌گیری شود فاصله‌ی افقی دو نقطه است. این کمیت گاهی مستقیماً روی زمین افقی اندازه‌گیری می‌شود و گاه با اندازه‌گیری فاصله‌ی غیر افقی دو نقطه (که به آن فاصله‌ی مورب می‌گویند) و زاویه‌ی شیب امتداد بین دو نقطه به طریقه‌ی غیرمستقیم محاسبه می‌گردد.

نکته‌ی دیگر آن که گاهی بین دو نقطه‌ای که می‌خواهیم فاصله‌ی افقی آن‌ها را پیدا کنیم موانعی وجود دارد که در این صورت نیز با روش‌های غیرمستقیم این فاصله تعیین می‌گردد. در این فصل روش‌های اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی را خواهید آموخت و با وسایل مختلف که برای این کار مورد استفاده قرار می‌گیرد آشنا خواهید شد.

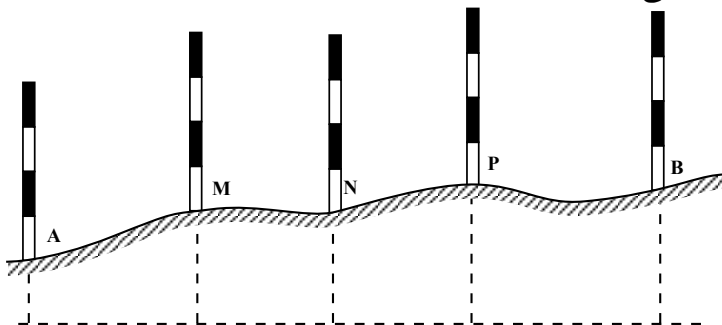
در پایان این فصل، دانش‌آموز باید قادر باشد :

- عمل ژالون‌گذاری یک امتداد را به منظور اندازه‌گیری فاصله، به نحو صحیح انجام دهد و ضمن این کار علامت دادن با دست را هم تمرین کند.
- با استفاده از وسایل ساده، فاصله‌ی افقی دو نقطه را در روی زمین‌های مسطح و شیب‌دار به روش‌های مستقیم و غیرمستقیم، با مانع و بدون مانع، تعیین نماید.
- به کمک دستگاه‌های تراز یاب در زمین‌های مسطح و بعضی در زمین‌های شیب‌دار فاصله‌ی افقی دو نقطه‌ی مشخص شده‌ی روی زمین را به دست آورد.
- فاصله‌ی افقی دو نقطه‌ی مشخص شده روی زمین را به کمک تتودولیت‌ها تعیین کند.

۴-۱- ژالون‌گذاری امتداد

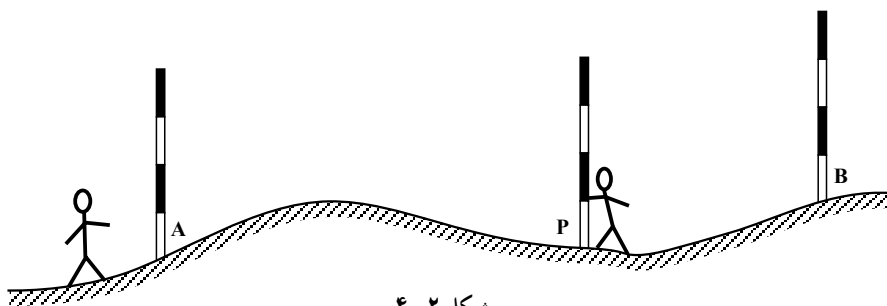
قبل از اندازه‌گیری فاصله با وسایل ساده در نقشه‌برداری، آن را ژالون‌گذاری (امتداد‌گذاری) می‌کنند. همان‌گونه که می‌دانید فاصله‌ی دو نقطه یعنی کوتاه‌ترین راه بین آن دو نقطه، که امتدادی است

مستقیم قبل از اندازه گیری؛ این امتداد مستقیم را با چند ژالون مشخص می کنند و به این کار ژالون گذاری امتداد می گویند (اگر طول خیلی کوتاه باشد که با یک بار مترکشی بتوان آن را اندازه گرفت دیگر احتیاج به این کار نیست).



شکل ۴-۱

عمل ژالون گذاری به این ترتیب انجام می گیرد که ابتدا روی دو نقطه، مثلاً A و B شکل ۴-۲، دو ژالون به طور قائم می گذاریم. یک نفر پشت یکی از دو ژالون (به فاصله ی بیش از دو متر با آن) می ایستد و در حالی که یک چشم خود را بسته است با چشم دیگر به ژالون بعدی نگاه می کند به طوری که دو ژالون مزبور را روی هم ببیند. بعد نفر دیگری ژالونی را به طور قائم در امتداد تقریبی دو نقطه به چپ و راست حرکت می دهد تا نفر اول هر سه ژالون را در یک امتداد ببیند.



شکل ۴-۲

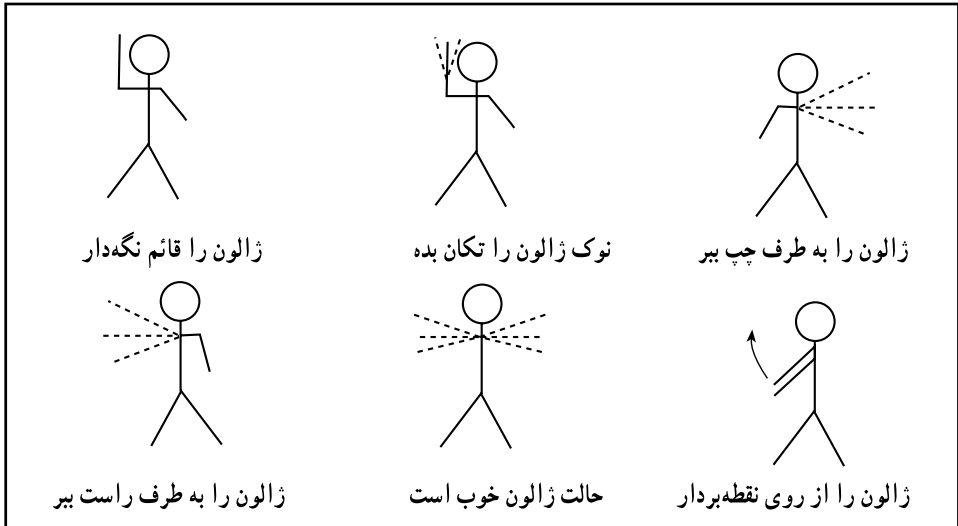
این کار برای هر چند نقطه که لازم باشد تکرار می شود تا امتداد مستقیم برای مترکشی کاملاً مشخص گردد.

تبصره ۱: برای دقیق تر انجام شدن کار لازم است همراه ژالون ها از تراز نبشی برای قائم کردن آنها استفاده کنیم.

تبصره ۲: در حالتی که بین دو نقطه مانعی وجود داشته باشد بعداً بحث خواهد شد.

۴-۲- علامت دادن با دست

وقتی فاصله‌ی بین افرادی که با یکدیگر عمل ژالون‌گذاری را انجام می‌دهند زیاد باشد دیگر صدا رسا به گوش نمی‌رسد در این حالت معمولاً یک فرد با علامت دادن دست می‌تواند منظور خود را به دیگری بفهماند. در این گونه موارد می‌توان با توجه به شکل‌های راهنمای زیر عمل کرد (شکل ۴-۳).

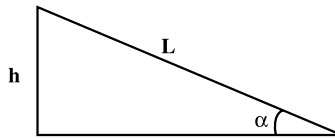


شکل ۴-۳

۴-۳- اندازه‌گیری طول به روش مستقیم

در این روش از نوارهای اندازه‌گیری پارچه‌ای یا فلزی استفاده می‌کنند و چون برای رسم نقشه احتیاج به طول‌های افقی داریم در عمل، حتی روی یک سطح شیب‌دار طول باید افقی اندازه‌گیری شود؛ و در غیر این صورت پس از اندازه‌گیری طول روی سطح شیب‌دار، باید آن را با محاسبه به طول افقی تبدیل کرد. فرمول محاسبه چنین است:

$$L \cos \alpha = D \quad (\alpha \text{ زاویه‌ی شیب است})$$



شکل ۴-۳-۱

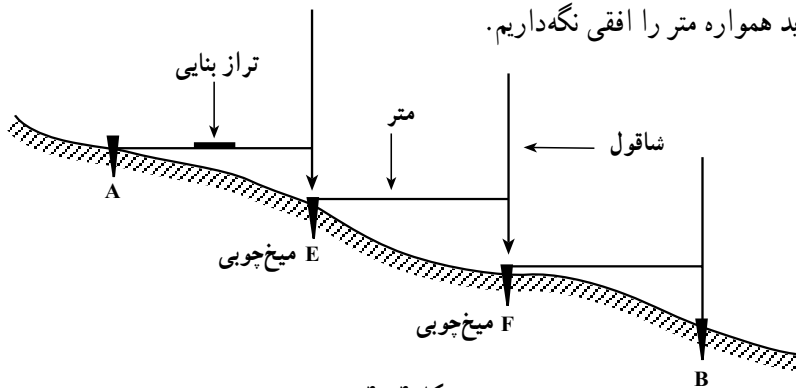
در عمل، بر حسب آن که طول بر روی زمین مسطح و یا زمین شیب‌دار قرار گرفته باشد حالت‌های مختلف پیش می‌آید که در هر حالت پس از ذکر وسایل مورد نیاز روش کار توضیح داده می‌شود.

۴-۴ اندازه‌گیری طول به روش مستقیم در روی زمین مسطح با وسایل ساده
وسایل مورد نیاز: نوار اندازه‌گیری، چند عدد ژالون، میخ‌های چوبی به طول ۲۵-۲۰ سانتی‌متر، میخ‌های فلزی کوچک برای نصب روی میخ‌های چوبی، شاقول، مداد و دفترچه، رنگ و قلم‌مو در موارد لازم.

روش کار: چون نمی‌توان فواصل بلند را به یک باره اندازه‌گیری نمود باید ابتدا امتداد طول مورد نظر را ژالون‌گذاری و مشخص کرد؛ به این صورت که با استفاده از میخ‌های چوبی و فلزی و با علامت‌گذاری، طول مزبور را به فواصل کوچک‌تر مثلاً ۳۰-۲۰ متر (که این فواصل متناسب با طول نوار انتخاب می‌شود) تقسیم و سپس فواصل بین میخ‌ها را با نوار اندازه‌گیری و یادداشت نمود.

۴-۵ اندازه‌گیری طول افقی به روش مستقیم در روی زمین شیب‌دار با وسایل ساده
وسایل مورد نیاز: نوار اندازه‌گیری، شاقول، تراز، چند عدد ژالون، میخ‌های چوبی و فلزی، مداد و دفترچه، رنگ و قلم‌مو در موارد لازم.

روش کار: پس از ژالون‌گذاری و میخ‌کوبی (به ترتیبی که در روش کار قبل گفته شد) باز فواصل میخ‌ها با نوار اندازه‌گیری و ثبت می‌شود با این تفاوت که چون روی سطح شیب‌دار اندازه‌گیری می‌کنیم باید همواره متر را افقی نگاه داریم.



شکل ۴-۴

برای این کار از یک تراز بنایی روی متر استفاده می‌شود و برای تصویر نمودن نقطه‌ی انتهایی هر دهانه مترکشی، از شاقول (ژالون) استفاده می‌کنیم اگر تراز بنایی در اختیار نداریم یک نفر با شاقول یا ژالون در کناری می‌ایستد و زاویه‌ی نوار و امتداد شاقول (ژالون) را تحت زاویه‌ی ۹۰ با نوار کنترل می‌کند.

در این جا تراز دستی وسیله‌ی خوبی برای به حالت افقی در آوردن متر می‌باشد (شکل ۴-۵).



شکل ۴-۵



شکل ۴-۶

۴-۶- تعیین طول افقی در روی سطح شیب‌دار با اندازه‌گیری طول مورّب و زاویه‌ی شیب

وسایل مورد نیاز: شیب‌سنج، نوار اندازه‌گیری، چند عدد ژالون، میخ‌های چوبی و فلزی، شاقول، وسایل نوشتن و رنگ زدن.

روش کار: ابتدا فاصله‌ی غیر افقی (مورّب) بین دو نقطه را به وسیله‌ی نوار اندازه گرفته و بعد زاویه‌ی شیب بین دو نقطه را به کمک شیب‌سنج به دست می‌آوریم؛ سپس با استفاده از رابطه‌ی $D = L \cos$ طول افقی را با محاسبه به دست می‌آوریم.

۴-۷- تعریف تصحیح تبدیل به افق

اختلاف دو طول D و L را (شکل ۱-۳-۴) تصحیح تبدیل به افق (تصحیح شیب) می گویند و مقدار آن را از رابطه‌ی زیر به دست می آورند.

$$|C| = D - L = L \cos \alpha - L = |L(\cos \alpha - 1)|$$

از این تصحیح موقعی استفاده می کنند که طول L در دست باشد و از روی آن بخواهیم D را به دست آوریم. ممکن است به جای زاویه‌ی شیب اختلاف ارتفاع دو سر طول یعنی (h) اندازه‌گیری شود. در این صورت تصحیح تبدیل به افق از رابطه‌ی زیر به دست می آید:

$$C = \frac{-h^2}{2L}$$

سپس اگر مقدار C به L اعمال شود D به دست می آید.

مثال: دو نقطه‌ی A و B با اختلاف ارتفاع ۲ متر روی یک سطح شیب‌دار قرار دارند. در صورتی که فاصله در امتداد شیب آن‌ها ۱۰۰ متر باشد اولاً مقدار تصحیح تبدیل به افق، ثانیاً فاصله‌ی افقی این دو نقطه را به دست آورید.

$$C = \frac{-2^2}{2 \times 100} = -\frac{4}{200} = -\frac{2}{100} \text{ متر} = -2 \text{ سانتی متر}$$

$$D = L - C = 100 - (-0.02) = 99.98 \text{ متر}$$

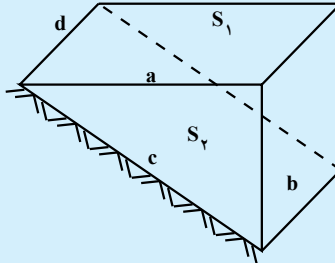
تبصره: اگر برای فواصل و اختلاف ارتفاع‌های مختلف مقادیر تصحیح تبدیل به افق را حساب کنیم و در یک جدول بنویسیم به چنین جدولی جدول تصحیح تبدیل به افق می گویند که در موقع عمل ما را از محاسبه بی نیاز می کند.

مطالعه آزاد

اخلاق حرفه‌ای در نقشه‌برداری زمین در سطوح شیب‌دار کوهستانی

از آنجایی که در اندازه‌گیری‌ها، فواصل افقی و سطوح مستوی مدنظر قرار می‌گیرد، لذا زمین‌هایی که در دامنه کوه‌ها و تپه‌ها برای ویلاسازی خرید و فروش می‌شود و چنان‌چه به بحث ظریف نقشه‌برداری آن توجهی نشود، باعث خسارت‌های مالی فراوان برای خریدار می‌شود؛ چرا که خریدار در واقع باید مساحت زمین موردنظر

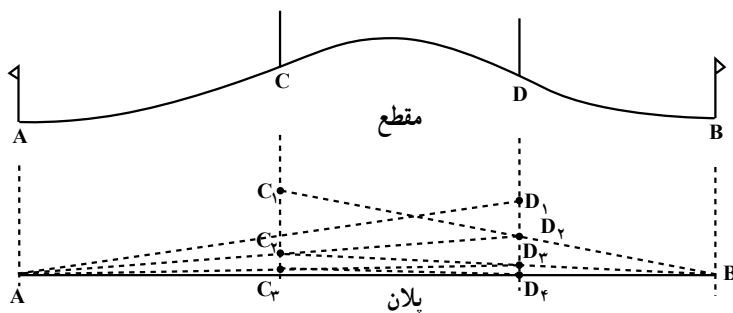
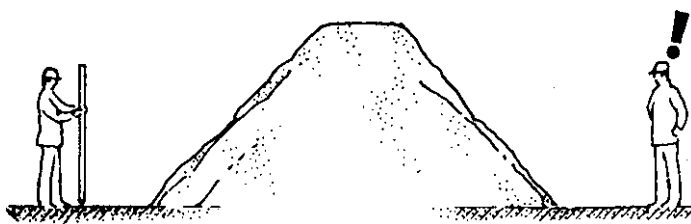
در سطح شیبدار را به صفحه افقی تصویر کرده و مساحت سطح مستوی آن را پرداخت نماید. طبق شکل زیر a^2 . c^2 . b^2 می باشد در صورتی که توجه به امر فوق نشود



باعث می شود که به جای پرداخت برای $S_1 \cdot ad$ مقدار بیشتری یعنی برای $S_2 \cdot cd$ پرداخت می شود. به عنوان مثال اگر قیمت زمینی به مساحت یک هکتار که در یک منطقه شیبدار با شیب 20° قرار گرفته باشد حدود پانصد میلیون تومان باشد با احتساب تصحیح فوق قیمت زمین در سطح افقی به مبلغ چهارصد و نود میلیون تومان کاهش پیدا خواهد کرد.

۸-۴- اندازه گیری فاصله ی دو نقطه که بین آن ها مانع دید یا عبور یا هر دو قرار دارد

مانع دید: مثلاً A و B دو نقطه اند که می خواهیم فاصله ی بین آن ها را اندازه گیری کنیم (شکل ۷-۴) و بین آن ها یک تپه قرار گرفته است. ابتدا دو ژالون روی دو نقطه قرار می دهیم، سپس دو نفر به کمک هم و متقابلاً بین دو نقطه ی A و B دو ژالون به این ترتیب قرار می دهند که از نقطه ی C_1 ژالون B و از نقطه ی D_1 ژالون A دیده شود. حال شخصی که در نقطه ی C_1 است ژالون D_1 را در امتداد B، C_1 به نقطه ی D_2 هدایت می کند. و پس از آن، شخصی که در نقطه ی D_2 ایستاده ژالون C_1 را به نقطه ی C_2 در امتداد D_2A هدایت می کند. این کار ادامه می یابد تا جایی که به عمود قرار گرفتن کامل ژالون ها در روی نقاط مابین، دیگر انحرافی وجود نداشته باشد.



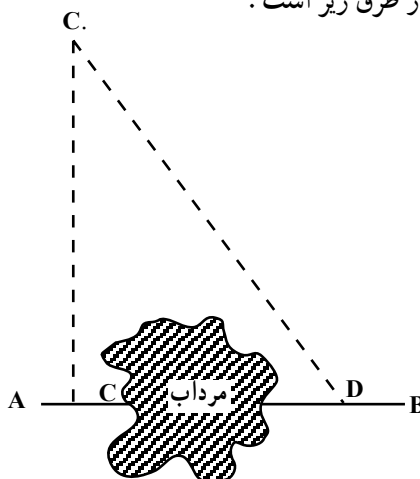
شکل ۷-۴

در این حالت نقاط A, C, D و B همه در یک امتداد بوده و مجموع اندازه‌های فواصل افقی AC, CD و DB اندازه‌ی فاصله‌ی افقی AB را تشکیل می‌دهد.

مانع عبور: در این جا دو حالت را در نظر می‌گیریم.

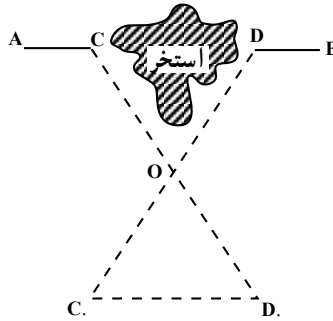
حالت اول: بین دو نقطه مانع عبور وجود دارد، ولی در فاصله‌ی نزدیک، مانع را می‌توان دور زد (به عنوان مثال، بین دو نقطه حوض، استخر، مرداب، نهالستان و غیره وجود دارد).

طرز عمل به یکی از طرق زیر است:



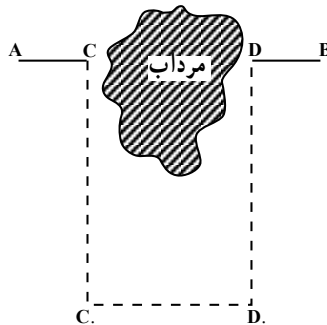
شکل ۸-۴ - از نقطه‌ی C واقع در روی امتداد AB عمودی اخراج و با انتخاب و اندازه‌گیری طول CC'

طول C'D را در روی زمین اندازه‌گیری می‌کنیم. در این صورت می‌شود: $CD = \sqrt{DC' \cdot CC'}$ نوشت:



شکل ۹-۴ در روی امتداد AB دو نقطه‌ی C و D اختیار کرده و بر روی زمین در خارج از امتداد AB نقطه‌ای مانند O را مشخص می‌کنیم. سپس OD و OC را به ترتیب متناسب با طول‌های OC و OD جدا می‌نماییم، در نتیجه

$$\frac{OC}{OD} = \frac{OD}{OC} = \frac{C.D.}{CD}$$

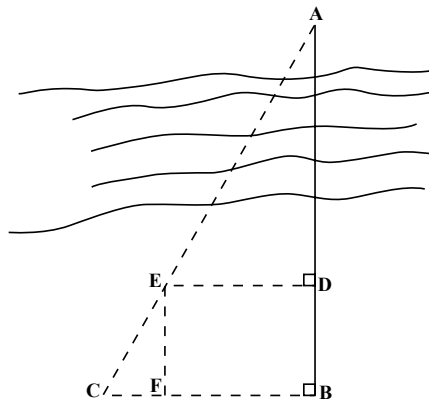


شکل ۱۰-۴ می‌توان فاصله‌ی CD را با ایجاد عمودهای CC'، DD' به C.D. منتقل نموده و به جای اندازه گرفتن

طول CD طول C.D. را اندازه گرفت: DB . AC . C.D. . AB

حالت دوم: بین دو نقطه مانع عبور قرار گرفته و نمی‌توان در فاصله‌ای نزدیک مانع را دور زد (مانند رودخانه).

به عنوان مثال می‌خواهیم فاصله‌ی A تا B را که بین آن‌ها رودخانه قرار دارد اندازه بگیریم.



شکل ۱۱-۴

برای این کار ابتدا یک نقطه روی امتداد AB پیدا کرده (نقطه‌ی D) سپس از B و D دو عمود بر امتداد AB اخراج می‌کنیم و نقطه‌های E و C را بر روی این دو عمود طوری انتخاب می‌کنیم که C، E و A در یک امتداد باشند (در عمل ابتدا نقطه‌ی C را روی عمود اخراجی از B انتخاب و سپس نقطه‌ی E را که محل تقاطع دو خط AC و عمود اخراجی از D است پیدا می‌کنیم). حال با اندازه‌گیری ED، BC و BD با توجه به تشابه دو مثلث EFC و ABC می‌توان نوشت:

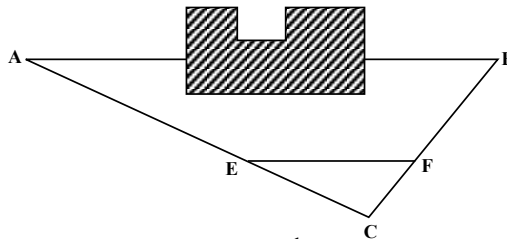
$$\frac{AB}{BC} \cdot \frac{EF}{FC} = \frac{AB}{BC} \cdot \frac{BD}{BC \cdot DE} \quad \text{یا} \quad AB \cdot BC \frac{BD}{BC \cdot ED}$$

وجود مانع عبور و دید هر دو: مثلاً یک ساختمان در بین راه A تا B قرار گرفته در این صورت نقطه‌ای مانند C چنان انتخاب می‌کنیم که محاسبه‌ی طول‌های AC و BC به طور مستقیم آسان باشد. سپس روی امتداد AC طول EC را به اندازه‌ی $\frac{1}{m} AC$ و روی امتداد BC طول FC را به اندازه‌ی $\frac{1}{m} BC$ انتخاب می‌کنیم. پس:

$$EC \cdot \frac{1}{m} AC = FC \cdot \frac{1}{m} BC$$

در نتیجه با توجه به تشابه دو مثلث EFC و ABC می‌توان نوشت:

$$EF \cdot \frac{1}{m} AB = AB \cdot m \times EF$$



شکل ۱۲-۴

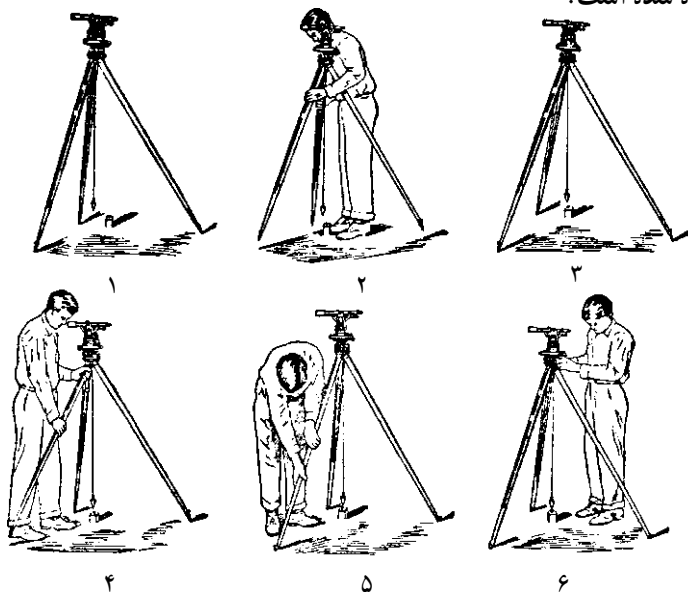
۴-۹- استفاده از تراز یاب برای اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی

برای اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی قبلاً باید طرز استقرار دستگاه را بر روی یک نقطه‌ی مشخص یاد گرفت و با شاخص آشنا شد.

مستقر کردن تراز یاب (ایستگاه گذاری): منظور از مستقر کردن تراز یاب بر روی یک نقطه آن است که دستگاه را طوری قرار دهیم که

اولاً محور قائم دستگاه از آن نقطه عبور کند. (این کار به کمک یک شاقول که در زیر دستگاه اضافه می‌شود انجام می‌پذیرد) و ثانیاً دستگاه تراز شود.

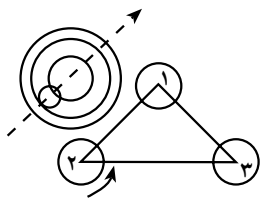
طرز استقرار تراز یاب بر روی یک نقطه‌ی مشخص: برای استقرار تراز یاب روی یک نقطه‌ی مشخص ابتدا سه پایه را، که در زیر آن شاقول اضافه شده، طوری قرار می‌دهیم که نقطه بین سه تا پایه و به عبارت دیگر در داخل مثلثی که پایه‌ها سه رأس آن‌اند، قرار بگیرد. سپس با ثابت کردن یک پایه و تغییر مکان دو پایه‌ی دیگر، نوک شاقول را بر روی نقطه‌ی مورد نظر می‌آوریم، ضمن آن که سعی می‌کنیم صفحه‌ی بالای سه پایه را تقریباً افقی کنیم. پس از محکم کردن نوک پایه‌ها در زمین دستگاه را به نحوی که ذیلاً گفته می‌شود تراز می‌نماییم. مراحل عمل استقرار روی یک نقطه در شکل ۴-۱۳ نشان داده شده است.



شکل ۴-۱۳

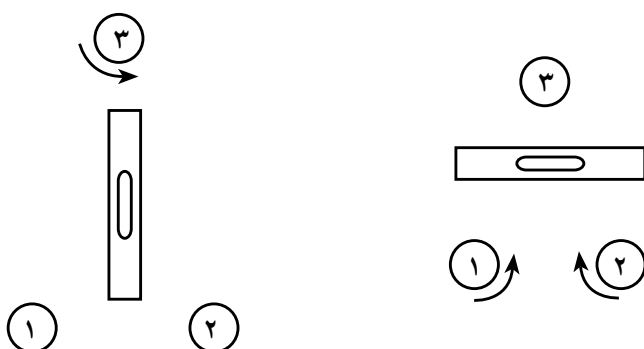
تراز کردن تراز یاب: با توجه به آن که دستگاه دارای تراز کروی یا استوانه‌ای است به ترتیب زیر عمل می‌شود:

الف: برای دستگاه‌هایی که تراز کروی دارند پس از قرار دادن تراز کروی بین دو تا از پیچ‌های تراز کننده این دو پیچ را در جهت مخالف یکدیگر می‌چرخانیم تا حباب تراز در امتداد پیچ سوم تراز کننده قرار بگیرد. سپس با چرخاندن پیچ سوم حباب را وسط دایره‌ی تنظیم تراز می‌آوریم (شکل ۴-۱۴).



شکل ۴-۱۴

ب: در دستگاه‌هایی که تراز استوانه دارند برای تراز کردن ابتدا محور تراز دستگاه را موازی امتداد دو تا از پیچ‌های تراز کننده قرار می‌دهیم و با چرخاندن این دو پیچ در جهت مخالف یکدیگر حباب تراز را وسط (بین دو نشانه) تنظیم می‌کنیم. سپس دوربین را می‌چرخانیم تا تراز آن در امتداد پیچ سوم قرار گیرد و این بار فقط با چرخاندن همین پیچ در جهت مناسب حباب را، که جابه‌جا شده است، دوباره به وسط (بین دو نشانه) می‌آوریم در این لحظه باید دستگاه تراز باشد که در صورت تراز نبودن کامل، عملیات گفته شده تکرار می‌شود (البته اگر قبلاً دستگاه را تقریباً به حالت افقی قرار داده باشیم عمل تراز کردن سریع‌تر انجام می‌شود) (شکل ۴-۱۵).



شکل ۴-۱۵

۱-۴- شاخص (Rod)

شاخص وسیله‌ای است که همراه دستگاه‌های تراز یاب یا زاویه‌یاب برای عملیات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

این وسیله، در واقع، یک خط‌کش بلند است که به تقسیمات سانتی‌متر مدرج شده و برای سهولت خواندن آن، سانتی‌مترها غالباً یک در میان به رنگ سفید و سیاه است و هر ده سانتی‌متر نیز با خط بزرگتر یا عدد نشان داده شده است. اعداد در بعضی شاخص‌ها به صورت معکوس نوشته شده که در این صورت همراه دوربین‌هایی که تصویر معکوس دارند مورد استفاده قرار می‌گیرند و در بعضی دیگر از شاخص‌ها اعداد به صورت مستقیم نوشته شده که برای استفاده همراه با دوربین‌هایی که تصویر مستقیم دارند مناسب است. شاخص معمولاً از چوب ساخته می‌شود و طول آن ۲، ۳ و ۴ متر است. عرض شاخص‌ها غالباً بین ۱۲-۷ سانتی‌متر و ضخامت آن‌ها بسته به جنس چوبی که از آن استفاده شده حدود چند سانتی‌متر می‌باشد. در شکل ۴-۱۶ چند نمونه از شاخص‌ها را می‌بینید.

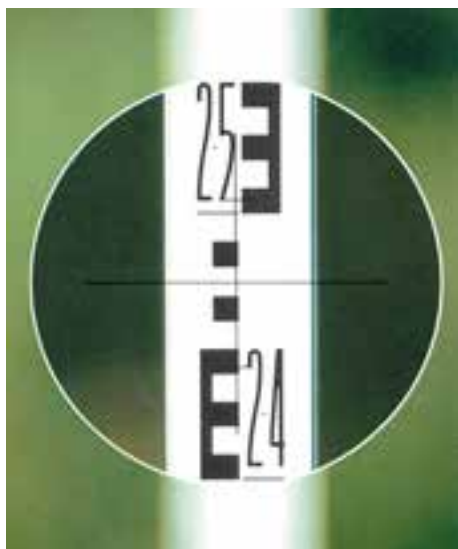
۱۱-۴- اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی با تراز یاب اپتیکی

همان‌گونه که قبلاً اشاره شد در داخل لوله‌ی دوربین تراز یاب‌ها صفحه‌ای به نام صفحه‌ی رتیکول (Reticule (Cross Hairs)) قرار دارد که بر روی آن دو تار بلند قائم و افقی در وسط دایره‌ای همدیگر را قطع کرده‌اند که از آن‌ها برای تراز یابی استفاده می‌شود علاوه بر این تارها، در اکثر تراز یاب‌ها دو تار کوچک افقی نیز در بالا و پایین تار بلند افقی (تار وسط) وجود دارند که از آن‌ها



شکل ۱۶-۴- چند نمونه شاخص

برای پیدا کردن فاصله‌ی افقی دو نقطه استفاده می‌شود. به این شکل که اگر اختلاف دو تار بالا و پایین را با L نشان دهیم از فرمول $L \cdot 10^\circ = D_h$ می‌توان فاصله‌ی افقی را به دست آورد. در این مورد به شکل ۱۷-۴ توجه کنید.



شکل ۱۷-۴- تارهای رتیکول

قرائت تار بالا: ۲۵۰۶ میلی‌متر قرائت تار پایین: ۲۴۴۲ میلی‌متر

۱- Horizontal Distance

استفاده از زاویه یاب اپتیکی برای اندازه گیری فاصله ی افقی: در این جا نیز مانند تراز یاب باید ابتدا طرز استقرار دستگاه روی نقطه ی مشخص را آموخت.

مستقر کردن زاویه یاب بر روی یک نقطه ی مشخص: منظور از مستقر کردن زاویه یاب بر روی یک نقطه ی مشخص، همان گونه که در مورد تراز یاب گفته شد، آن است که زاویه یاب را به شکلی قرار دهیم که اولاً محور اصلی دستگاه از آن نقطه بگذرد و ثانیاً دستگاه تراز شود. طرز عمل در این جا به ترتیب زیر است:

ابتدا به کمک شاقول اپتیکی دستگاه را بر روی نقطه ی مشخص آورده و نوک پایه ها را کاملاً در زمین فرو می کنیم. سپس با بلند و کوتاه کردن طول پایه ها تراز کروی روی پایه دوربین را تنظیم می نماییم. برای تنظیم تراز دوم (که بر روی آلیاد قرار دارد) آلیاد را در دو جهت عمود بر هم قرار داده و این بار به کمک پیچ های تراز کننده در زیر پایه، این تراز را تنظیم و بالاخره به کمک پیچ مخصوص تراز سوم (تراز لویبایی که در کنار لمب قائم قرار دارد) آخرین تراز را هم تنظیم می کنیم. تبصره: در زاویه یاب های اتوماتیک، همانگونه که قبلاً گفته شد، به جای تراز سوم کمپانساتور کارگزارده شده و پس از تنظیم تراز دوم به طور خودکار دستگاه تراز می گردد.

۱۲-۴- اندازه گیری فاصله ی افقی با زاویه یاب (استادیمتری) (Stadimetry)

این عمل در دو حالت بررسی می شود.

۱- استادیمتری با حالت افقی دوربین ۲- استادیمتری با حالت غیر افقی دوربین
حالت اول: استادیمتری با حالت افقی دوربین: این کار به کمک شاخص که قبلاً با آن آشنا شدید انجام می شود.

اساس کار: فرض کنید در نقطه ای، مانند A، ایستگاه گذاری کرده ایم و در نقطه ی دیگری، مانند B، شاخص را قرار داده ایم و به آن نگاه می کنیم. تصویری از شاخص داخل دوربین ایجاد می گردد که در صورت رفع پارالاکس^۱، این تصویر روی صفحه ی رتیکول قرار می گیرد. طرز عبور اشعه و شکل تصویر در شکل ۱۸-۴ دیده می شود.

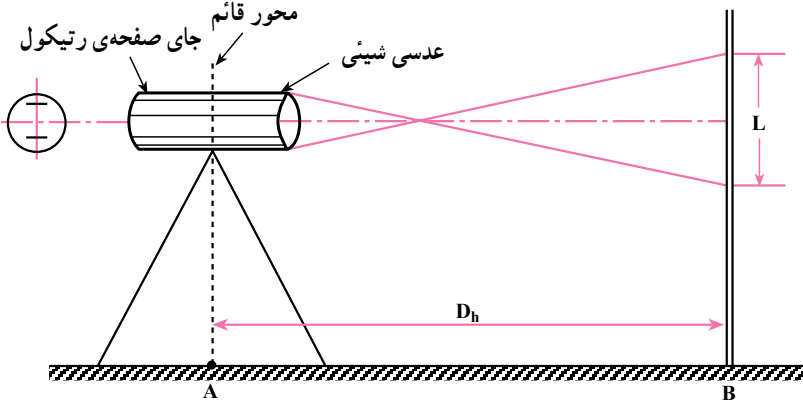
فرمول پیدا کردن فاصله با روش استادیمتری به شکل زیر است (این رابطه به نام فرمول اساسی استادیمتری معروف است):

$$D_h \cdot KL$$

۱- زمانی که تصاویر شاخص و تارهای رتیکول دقیقاً واضح نیستند، اصطلاحاً می گویند دستگاه پارالاکس دارد.

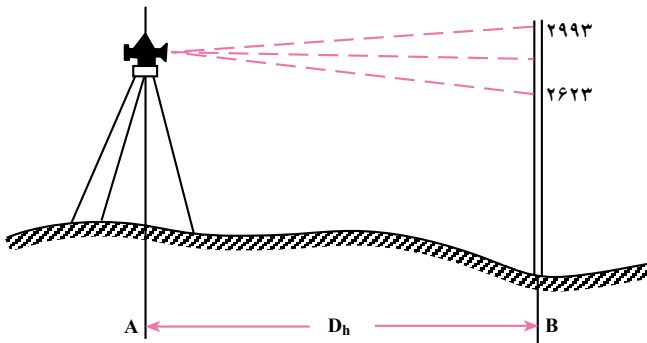
(D_h فاصله‌ی افقی و L اختلاف دو تار بالا و پایین)
ضریب K معمولاً برابر عدد صد است پس می‌توان نوشت:

$$D_h \cdot 100 = L$$



شکل ۱۸-۴

مثال: برای اندازه‌گیری فاصله‌ی دو نقطه‌ی A و B، روی نقطه‌ی A ایستگاه‌گذاری کرده و شاخص را در نقطه‌ی B قرار داده‌ایم. با توجه به شکل، فاصله‌ی دو نقطه‌ی A و B را پیدا کنید.



شکل ۱۹-۴

اختلاف دو تار ۳۷۰. ۲۶۲۳. ۲۹۹۳

میلی‌متر ۳۷۰۰۰. ۱۰۰۰ × ۳۷۰. ۱۰۰۰ × D_h

متر ۳۷. ۱۰۰۰. ۳۷۰۰۰

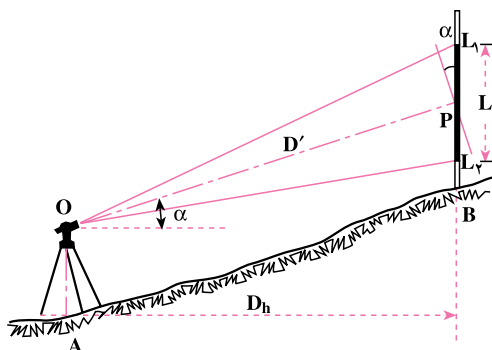
تذکر مهم: شرط استفاده از فرمول $D_h \cdot 100 = L$ آن است که امتداد شاخص بر امتداد محور نشانه روی عمود باشد. بنابراین هنگام اندازه‌گیری باید دوربین کاملاً افقی باشد (در تراز یاب این حالت به طور طبیعی وجود دارد) و شاخص هم کاملاً قائم نگه‌داشته شود.

اگر با حالت افقی دوربین شاخص دیده نشود به طریق دیگری که ذیلاً توضیح داده می‌شود عمل می‌کنیم:

حالت دوم: اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی با زاویه‌یاب در حالت غیر افقی دوربین (استادیمتری در شیب): در مواقعی که زمین بین دو نقطه‌ی A و B دارای شیب نسبتاً زیاد است و با حالت افقی دوربین، امکان دیدن شاخص وجود ندارد برای پیدا کردن فاصله‌ی افقی از فرمول زیر استفاده می‌شود که در آن L فاصله‌ی دو تار بالا و پایین رتیکول و α زاویه‌ی شیب امتداد نشانه روی است:

$$D_h = 100 \cdot L \cos^2 \alpha$$

مقدار $100 \cdot L$ یک بار به خاطر عمود نبودن شاخص بر امتداد نشانه روی و یک بار به خاطر پیدا کردن فاصله‌ی افقی از روی فاصله‌ی مایل در $\cos \alpha$ ضرب می‌شود.



شکل ۲۰-۴

مثال: برای پیدا کردن فاصله‌ی افقی دو نقطه‌ی A و B بر روی نقطه‌ی A با تئودولیت ایستگاه‌گذاری کرده و پس از نشانه روی به شاخص قائم در نقطه‌ی B قرائت تارهای بالا و پایین به ترتیب $15^{\circ} 5'$ و 1298 و زاویه‌ی قائم $85^{\circ} 55'$ شده است. فاصله‌ی افقی فوق چند متر است؟

حل: زاویه‌ی قائم قرائت شده - زاویه‌ی $9^{\circ} =$ زاویه‌ی شیب (α)

$$\alpha = 9^{\circ} - 85^{\circ} 55' = 4^{\circ} 05'$$

$$L = 1505 - 1298 = 207 \text{ میلی متر}$$

$$D_h = 100 \times 207 \times \cos^2(4^{\circ} 05') = 20575 \text{ متر میلی} = 20 / 575 \text{ متر}$$

۱- وقتی دوربین زاویه‌یاب در حالت افقی قرار می‌گیرد معمولاً زاویه‌ی 90° روی صفحه‌ی مدرج قائم خوانده می‌شود و به ندرت در بعضی زاویه‌یاب‌ها در این حالت زاویه‌ی صفحه‌ی مدرج قائم صفر است.

۱۳-۴- خطاها و اشتباهات در استادیومتری

مهمترین خطاها در استادیومتری عبارت است از: خطای قائم نبودن شاخص، خطای ایستگاه‌گذاری، خطای قرائت زاویه‌ی قائم، خطای قرائت شاخص، خطای پارالاکس و خطای انکسار نور. موارد اشتباهی که معمولاً پیش می‌آید عبارت است از: خواندن و نوشتن غلط مقدار زاویه‌ی قائم، خواندن یا نوشتن غلط اعداد مربوط به تارهای رتیکول و فراموشی در تراز کردن صفحه‌ی مدرج قائم موقع قرائت زاویه‌ی صفحه‌ی مدرج قائم.

فعالیت‌های عملی

فعالیت عملی ۱

ژالون‌گذاری یک امتداد: دو نقطه روی زمین انتخاب کرده و پس از مشخص ساختن آن‌ها (با میخ کوبی یا علامت‌گذاری) عمل ژالون‌گذاری بین آن‌ها انجام می‌شود (بهتر است دو نقطه حداقل ۱۰۰ متر فاصله داشته باشند و زمین نیز ناهموار باشد). ضمن عمل بالا علامت دادن با دست تمرین گردد. تبصره: به منظور استقرار قائم ژالون از تراز ژالون استفاده می‌گردد و در محل‌هایی که امکان فرو کردن ژالون در زمین نیست از سه پایه‌ی ژالون کمک گرفته می‌شود.

فعالیت عملی ۲

تعیین محل تقاطع دو امتداد: چهار نقطه که دوه‌دو تشکیل یک امتداد و باهم تشکیل دو امتداد متقاطع را می‌دهند، بر روی زمین انتخاب شده پس از میخ‌کوبی (علامت‌گذاری) آن‌ها محل تقاطع دو امتداد به کمک ژالون‌هایی که روی چهار نقطه گذارده می‌شود به دست می‌آید.

فعالیت عملی ۳

اندازه‌گیری طول به روش مستقیم در روی زمین مسطح: دو نقطه در روی زمین مسطح انتخاب و آن‌ها را میخ‌کوبی یا علامت‌گذاری می‌کنند سپس با ژالون‌گذاری

فاصله‌ی آن‌ها را به فواصل کوچک‌تر (چند دهانه) تقسیم کرده و طول هر دهانه را با مترکشی افقی تعیین و با جمع طول‌های به دست آمده طول کل به دست می‌آید (ضمن عمل، راجع به وضعیت صفر متر و طرز قرائت طول توضیح داده شود).

تبصره: بهتر است فاصله‌ی دو نقطه حداقل 110° متر باشد.

پس از انجام عمل بالا، بار دیگر به صورت رفت و برگشت کار را تکرار کرده و طول‌های به دست آمده با یکدیگر مقایسه می‌شود (می‌توان با استفاده از فرمول مربوطه حد مجاز اختلاف طول رفت و برگشت را مشخص کرد و در مواردی که دقت کم است مجدداً این کار را انجام داد).

فعالیت عملی ۴

اندازه‌گیری طول افقی به روش مستقیم روی سطح شیب‌دار: دو نقطه روی یک سطح شیب‌دار مشخص کرده پس از ژالون‌گذاری امتداد بین آن دو نقطه طول افقی هر دهانه را به دست آورده و با جمع کردن، فاصله‌ی افقی دو نقطه به دست می‌آید. به منظور افقی بودن متر هنگام اندازه‌گیری طول، از تراز مخصوص مترکشی و یا تراز لوله‌ای استفاده می‌شود.

با اندازه‌گیری مجدد این جا نیز، می‌توان به دقت کار پی برد.

فعالیت عملی ۵

تعیین طول افقی با اندازه‌گیری طول مورب و زاویه‌ی شیب: فاصله‌ی افقی دو نقطه را، که در عمل قبل در نظر گرفته شد، این بار با اندازه‌گیری طول در امتداد شیب و به کمک زاویه‌ی شیب که با شیب‌سنج مشخص می‌گردد تعیین می‌کنند. سپس در کلاس و با استفاده از جدول خطوط مثلثاتی یا ماشین حساب، فاصله‌ی افقی مشخص می‌شود.

فعالیت عملی ۶

مانع دید: دو نقطه‌ی A و B را در دو طرف یک مانع دید انتخاب کرده، پس از ژالون‌گذاری امتداد بین این دو نقطه، فاصله‌ی آن‌ها به دست می‌آید.

فعالیت عملی ۷

مانع عبور: تمرین عملی مانع عبور را بهتر است هنرجویان در محلی که این نوع عارضه به طور طبیعی وجود دارد انجام دهند، در غیر این صورت می توان این نوع مانع را مصنوعاً ایجاد کرد.

فعالیت عملی ۸

مانع دید و عبور: دو نقطه در دو طرف یکی از ساختمان های موجود در محوطه ی هنرستان انتخاب کرده فاصله ی آنها را به دست می آورند.

فعالیت عملی ۹

شناخت دستگاه تراز یاب و انجام عملیات ساده ی تعیین فاصله با آن و خواندن شاخص: استاد با اختصاص دادن وقت کافی، مرحله به مرحله اعمال زیر را انجام داده و از هنرجویان می خواهد آنها هم یک به یک تمرین کنند (بهتر است توضیح هر مرحله پس از تمرین مرحله ی قبل داده شود. همچنین بار دیگر یادآوری می گردد که قبل از تراز یابی در خارج از کارگاه، عملیات زیر در داخل کارگاه انجام گیرد زیرا لازم است هنرجویان قبلاً دستگاه تراز یاب و نحوه ی استفاده از پیچ ها و کلیدهای مختلف آن را به خوبی بشناسند).

الف: باز کردن جعبه ی دستگاه، خارج ساختن دستگاه از آن همچنین جا دادن مجدد آن.

ب: باز کردن سه پایه، قرار دادن بر روی زمین و مستقر کردن تراز یاب بر روی آن.

ج: استفاده از پیچ ها و کلیدها

د: تراز کردن دستگاه

ه: مستقر کردن تراز یاب روی یک نقطه ی مشخص (ایستگاه گذاری)

و: قرائت شاخص (ابتدا بدون دستگاه و بعد از پشت دستگاه)

ز: اندازه گیری فاصله با تراز یاب

فعالیت عملی ۱۰

- شناخت دستگاه زاویه‌یاب و استقرار بر روی یک نقطه: نظیر فعالیت عملی ۹ اعمال زیر مرحله به مرحله انجام می‌شود:
- الف: باز کردن جعبه‌ی دستگاه، خارج ساختن دستگاه از آن و همچنین جا دادن مجدد آن.
- ب: باز کردن سه پایه، قرار دادن بر روی زمین و مستقر کردن زاویه‌یاب بر روی آن.
- ج: استفاده از پیچ‌ها و کلیدها و طریقه‌ی تنظیم تار رتیکول و تصویر.
- د: تراز کردن دستگاه.
- ه: مستقر کردن زاویه‌یاب بر روی یک نقطه‌ی مشخص (ایستگاه‌گذاری).

فعالیت عملی ۱۱

- اندازه‌گیری زاویه‌ی شیب: در منطقه‌ای نامسطح امتدادی در نظر گرفته، دو نقطه بر روی آن فرض کرده، بر روی یکی تئودولیت و بر روی دیگری شاخص را مستقر می‌کنیم و زاویه‌ی شیب آن را به دست می‌آوریم.

فعالیت عملی ۱۲

- استادیمتری در دو حالت زیر: (پس از انتخاب دو نقطه روی زمین)
- دوربین در حالت افقی
 - دوربین در حالت غیرافقی

خودآزمایی

- ۱- منظور از ژالون‌گذاری یک امتداد چیست؟ در چه موقع انجام می‌گیرد؟
- ۲- نحوه‌ی صحیح عمل ژالون‌گذاری یک امتداد چگونه است؟ به کمک چند نفر انجام می‌شود؟
- ۳- برای دقیق انجام شدن ژالون‌گذاری از چه وسیله‌ای همراه ژالون باید استفاده کرد؟
- ۴- فردی که در ژالون‌گذاری جای او ثابت است به فرد دیگر که ژالون را جابه‌جا می‌کند، در موارد زیر چگونه با علامت دست منظور خود را می‌فهماند؟
 - الف: به طرف چپ بردن ژالون.
 - ب: به طرف راست بردن ژالون.
 - ج: قائم نگه‌داشتن ژالون.
 - د: برداشتن ژالون از روی نقطه.
 - هـ: حرکت دادن نوک ژالون.
 - و: خوب بودن حالت ژالون.
- ۵- در روش مستقیم اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی در روی زمین مسطح، چه وسایلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. آنها را نام ببرید.
- ۶- به منظور تعیین طول افقی در روی سطح شیب‌دار چه وسیله‌ی دیگری باید به وسایل سؤال ۵ اضافه شود؟
- ۷- اگر بر روی زمین دو نقطه مشخص شده باشد فاصله‌ی آنها با روش مستقیم چگونه به دست می‌آید؟ مراحل کار را توضیح دهید.
- ۸- برای به حالت افقی درآوردن متر از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟
- ۹- تصحیح تبدیل به افق را تعریف کنید.
- ۱۰- رابطه‌های مورد استفاده در مورد پیدا کردن تصحیح تبدیل به افق را بنویسید.
- ۱۱- جدول تصحیح تبدیل به افق چگونه تهیه می‌شود؟
- ۱۲- نحوه‌ی تعیین فاصله‌ی بین دو نقطه در موارد زیر چگونه است و چه روابطی در این عمل مورد استفاده قرار می‌گیرد؟ ضمن توضیح روش کار روابط را بنویسید.
 - الف: بین دو نقطه مانع دید وجود دارد.
 - ب: بین دو نقطه مانع عبور وجود دارد.

ج: بین دو نقطه مانع دید و عبور، هر دو، وجود دارد.

۱۳- منظور از استقرار تراز یاب بر روی یک نقطه (مثلاً نقطه ی A) چیست؟

۱۴- با مشاهده ی مراحل شش گانه ی استقرار در شکل ۱۳-۴ راجع به هر مرحله توضیح دهید که چه کاری انجام می شود؟

۱۵- «نحوه ی عمل تراز کردن تراز یاب» را در تراز یاب هایی که تراز کروی دارند شرح دهید.

۱۶- «نحوه ی عمل تراز کردن تراز یاب» را در تراز یاب هایی که تراز استوانه ای دارند، شرح

دهید.

۱۷- شاخص چیست و مشخصات ظاهری آن کدام است؟

۱۸- نحوه ی قرائت تارها در موقع اندازه گیری فاصله با تراز یاب چگونه است؟ رابطه ی مورد

استفاده را بنویسید.

۱۹- تفاوت مراحل استقرار بر روی یک نقطه (مثلاً نقطه ی A) وقتی از یک زاویه یاب (تئودولیت)

با یک تراز یاب استفاده می شود در چیست؟

۲۰- آیا در حالت افقی بودن دوربین زاویه یاب، رابطه ی مورد استفاده برای پیدا کردن فاصله ی

افقی همان رابطه ی ذکر شده در مورد تراز یاب است یا خیر؟

۲۱- در حالت غیر افقی بودن دوربین زاویه یاب برای پیدا کردن فاصله ی افقی رابطه ی مورد

استفاده را بنویسید. غیر از قرائت تارها چه کمیّت دیگری را باید اندازه گیری کرد؟

۲۲- موارد مهم خطا و اشتباه در استادیمتری را ذکر کنید.

۲۳- عمل ژالون گذاری یک امتداد به چه منظور صورت می گیرد؟

۲۴- تفاوت روش مستقیم و غیر مستقیم در موقع مترکشی به منظور پیدا کردن فاصله ی افقی

دو نقطه در چیست؟

۲۵- موقع مترکشی چه استفاده ای از تراز دستی می شود؟

۲۶- وقتی طول مورب و زاویه ی شیب برای یک امتداد در دست است از چه رابطه ای

به منظور پیدا کردن فاصله ی افقی استفاده می کنیم؟

۲۷- یک مورد از موانع دید، عبور و دید و عبور را نام ببرید.

۲۸- مقدار کمیّت تصحیح شیب معمولاً با معلوم بودن چه کمیّت هایی محاسبه می شود؟

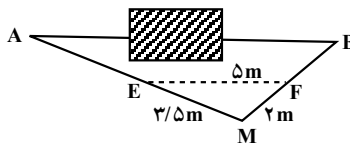
۲۹- استادیمتری به چه معنی است و فرمول اساسی استادیمتری چگونه است؟

۳۰- دو نقطه با اختلاف ارتفاع ۴ متر روی یک سطح شیب دار قرار دارند در صورتی که

فاصله در امتداد شیب آن‌ها 20° باشد مقدار تصحیح شیب برای فاصله‌ی بین این دو نقطه چه قدر است؟

۳۱- اگر فاصله‌ی دو نقطه‌ی A و B روی یک سطح شیب‌دار 7° متر و زاویه‌ی شیب این سطح 2° درجه باشد مقدار تصحیح شیب برای AB چند میلی‌متر است؟

۳۲- در شکل زیر فاصله‌ی AB چند متر است؟ $(AE = \frac{1}{4}AM)$



شکل ۲۱-۴

۳۳- برای اندازه‌گیری فاصله‌ی دو نقطه‌ی A و B روی نقطه‌ی A با یک دستگاه نیو و ایستگاه‌گذاری کرده و شاخص را در نقطه‌ی B قرار داده‌ایم. اگر قرائت تارهای بالا و پایین به ترتیب 3170° و 3828° میلی‌متر باشد فاصله‌ی این دو نقطه چند متر است؟ (ضریب استادیتری 100°)

۳۴- برای پیدا کردن فواصل افقی دو نقطه‌ی A و B نسبت به نقطه‌ی S یک دستگاه تئودولیت را بر روی نقطه‌ی S مستقر کرده و قرائت‌های زیر را به دست آورده‌ایم (ارتفاع دستگاه 143° میلی‌متر):

تار بالا و پایین بر روی شاخص در نقطه‌ی A: 1553° و 1307° میلی‌متر و زاویه‌ی قائم $91, 19.$

تار بالا و پایین بر روی شاخص در نقطه‌ی B: 2939° و 2863° میلی‌متر و زاویه‌ی قائم $58, 88$ ، فواصل افقی فوق چه قدر است؟

۳۵- در مسئله‌ی ۳۴ شیب زمین بین دو نقطه‌ی S و B چند درصد است؟

بخش
دوم

ترسیم نقشه‌های اجرائی معماری

آشنایی با مفاهیم پایه نقشه کشی و ترسیم نقشه های مرحله اول

اهداف رفتاری: از فراگیر انتظار می رود که در پایان این فصل بتواند:

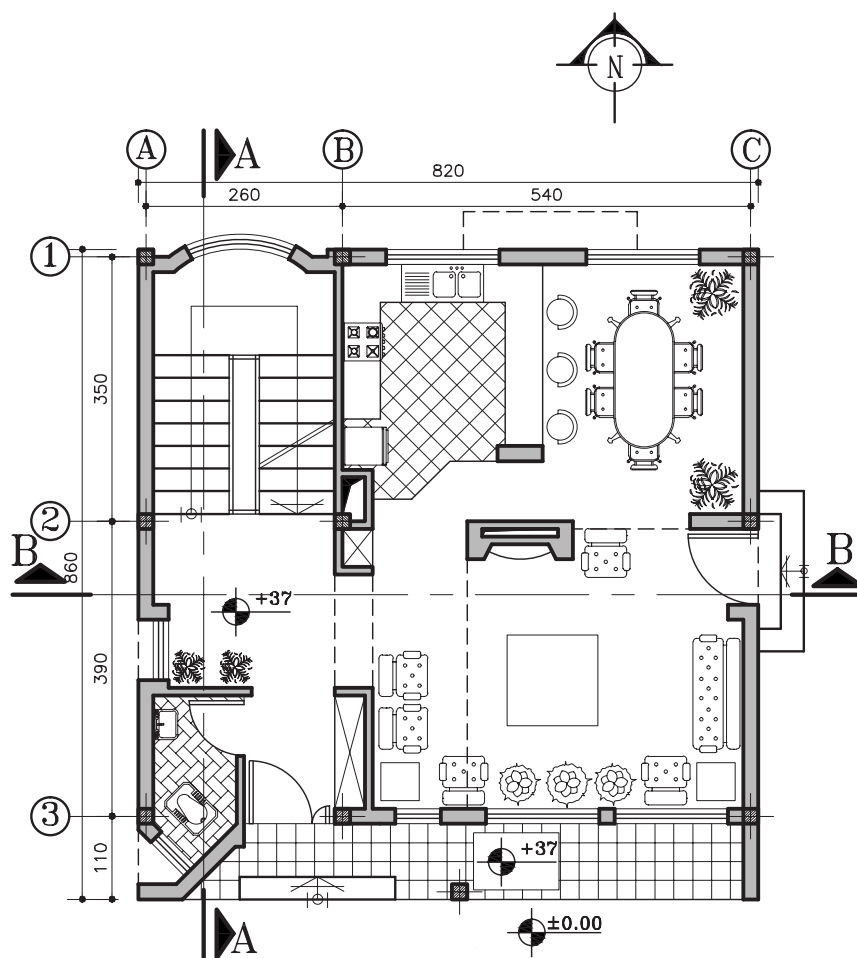
۱. نقشه های مرحله اول ساختمان را بخواند.
۲. جایگاه نقشه های اجرایی ساختمان را بیان کند.
۳. مهارت های مورد نیاز در نقشه کشی ساختمان را توضیح دهد.
۴. انواع ترسیم در نقشه های ساختمانی را توضیح دهد.
۵. مراحل طراحی و ترسیم نقشه های ساختمانی را بیان کند.
۶. اصول ترسیم نقشه های مرحله اول (فاز یک) را بیان و اجرا کند.
۷. نقشه های اجرایی ساختمان را توضیح دهد.

◆ کلیات:

تصویر ۵-۲ پلان طبقه همکف یک ساختمان مسکونی را نشان می دهد (دیگر نقشه های این ساختمان در صفحات بعدی خواهد آمد).
آیا با توجه به آموزش های سال قبل می توانید نقشه ی این واحد مسکونی را بخوانید^۱ و روابط بین فضاهای مختلف آن را درک کنید و نیز به سؤالات مطرح شده در مورد هر نقشه جواب دهید؟

هر ساختمان دارای فضاهای مختلفی است که هر کدام مانند شکل ۵-۱ از عناصر مانند سقف ها، دیوارها، کف ها، پله ها، درها و ... تشکیل شده و شامل اجزاء و مصالح مختلفی است. تنها با طراحی دقیق و سازمان دهی درست اجزاست که می توان کارآیی، دوام و زیبایی ساختمان را تأمین کرد و با صرف کم ترین هزینه و انرژی، احداث و بهره برداری دراز مدت از بنا را عملی نمود.

۱. نقشه خوانی یعنی درک و تشخیص کلیه ی اطلاعات و علائم موجود در نقشه و بازگو کردن آن ها



شکل ۱-۵. هر ساختمان از اجزاء و عناصر مختلفی تشکیل می شود

۱. آیا می‌توانید در شکل ۵-۲ فضای داخلی و خارجی را در پلان نشان دهید؟
۲. ورودی اصلی ساختمان کجاست؟
۳. دسترسی به طبقه اول چگونه صورت می‌گیرد؟^۱
۴. آیا می‌توانید ورودی پارکینگ را مشخص کنید؟
۵. آیا کدهای ارتفاعی مشخص شده است؟
۶. این نقشه به عنوان نقشه‌ی مرحله اول ساختمان اصولاً باید با چه مقیاسی ترسیم شود؟^۲ مقیاس نقشه‌ی کتاب تقریباً چه قدر است؟^۳ مقیاس در کنار نقشه چقدر نوشته شده است؟

◆ پلان تیپ طبقات این مجموعه‌ی مسکونی را نشان می‌دهد. در این پلان:

۱. در هر واحد مسکونی چند اتاق خواب وجود دارد؟
۲. آیا می‌توانید کمدهای اتاق‌های خواب را مشخص کنید؟
۳. اختلاف ارتفاع کف طبقه‌ی همکف تا کف طبقه‌ی اول چه قدر است؟
۴. تراس با کدام یک از فضاها در ارتباط است؟
۵. آیا محل خاصی برای عبور لوله‌ها و تهویه‌ی حمام و توالت پیش بینی شده است؟
۶. برای محل دودکش موتورخانه (تأسیسات) چه پیشنهادی دارید؟
۷. جهت حرکت پله چگونه است؟

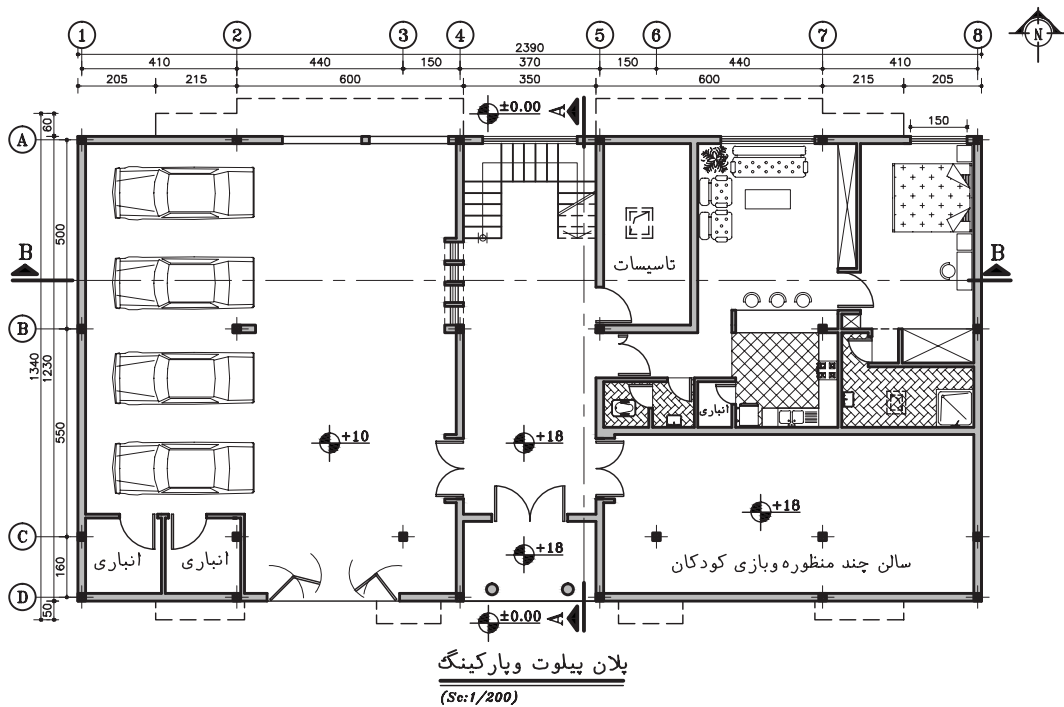


شکل ۵-۳ تصویر راه پله

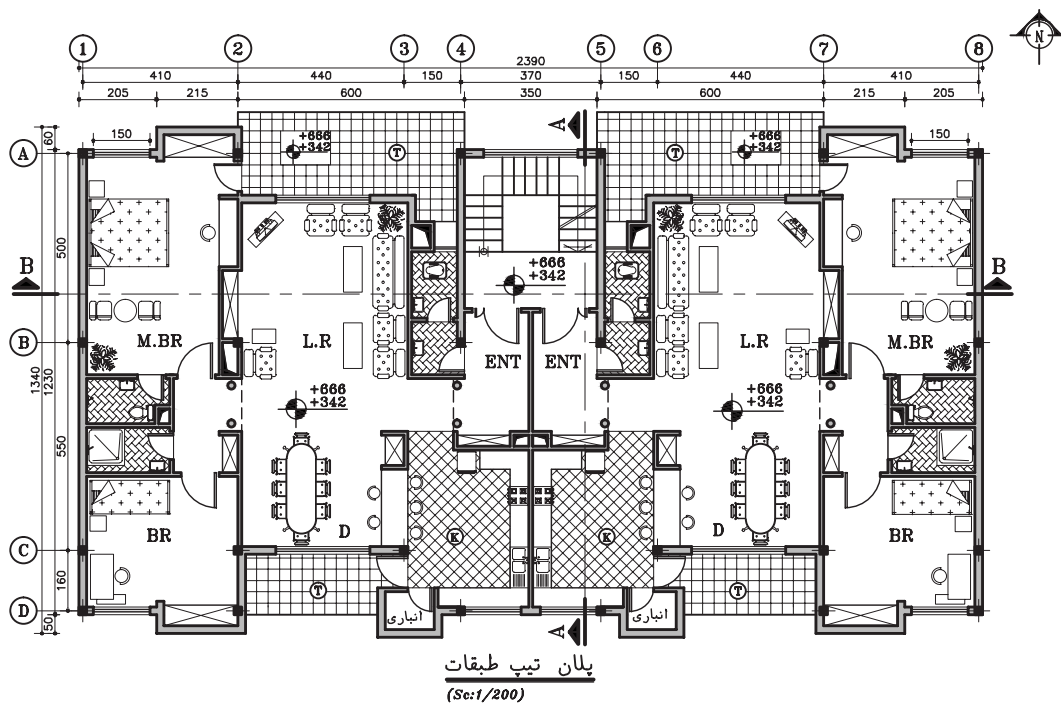


شکل ۵-۲ تصویر اتاق خواب

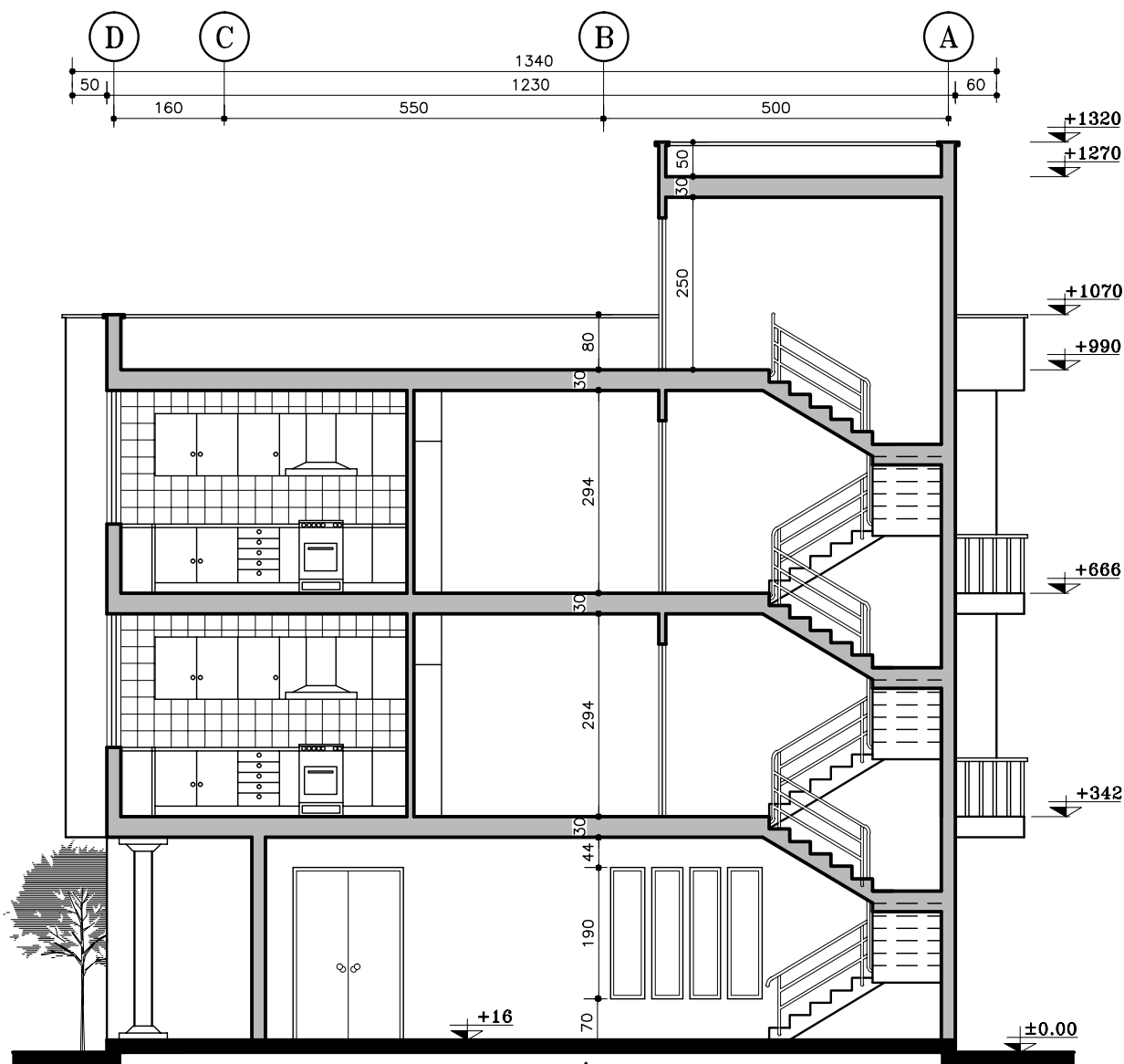
۱. در بعضی از استانداردهای نقشه‌کشی، برای طبقه‌ی همکف و اول و به ترتیب از Second floor, First floor و استفاده می‌شود.
 ۲. نقشه‌های مرحله‌ی اول (فازیک) ساختمان معمولاً با مقیاس ۱/۱۰۰ ترسیم و ارائه می‌شوند.
 ۳. تذکر: به دلیل کوچک بودن صفحات کتاب بعضی از نقشه‌ها کوچکتر از اندازه‌ی واقعی چاپ شده‌اند در این موارد به مقیاس خطی و اندازه‌های مشخص اجزای نقشه مراجعه کنید.



شکل ۴-۵. پلان پیلوت و پارکینگ طبقه همکف



شکل ۵-۵. پلان تیب طبقات



برش A-A
(Sc:1/100)

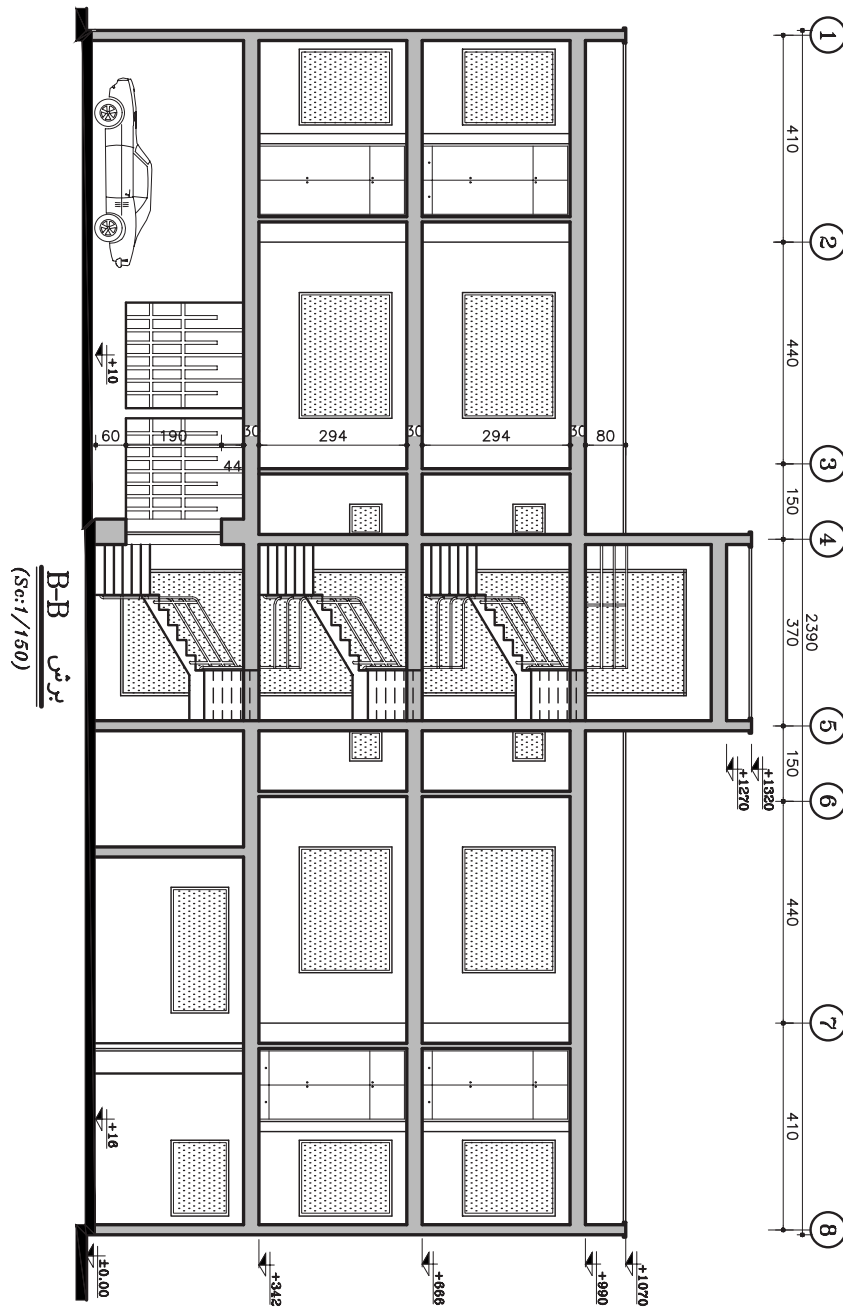
شکل (۵-۶) را با دقت بررسی کنید.

مقطع شکل ۵-۶ را با دقت بررسی کنید:

۱. نام مقطع چیست؟
۲. آیا می‌توانید موقعیت و جهت برش را در پلان معین کنید؟
۳. آیا هماهنگی لازم بین کدهای ارتفاعی پلان‌ها و مقطع وجود دارد؟
۴. چه مشخصاتی از ساختمان در مقطع قابل تشخیص است؟
۵. کدام قسمت از پله‌ها برش خورده‌اند؟
۶. خرپشته‌ی ساختمان در کجا قرار دارد؟

مقطع شکل (۷-۵) را با دقت بررسی کنید:

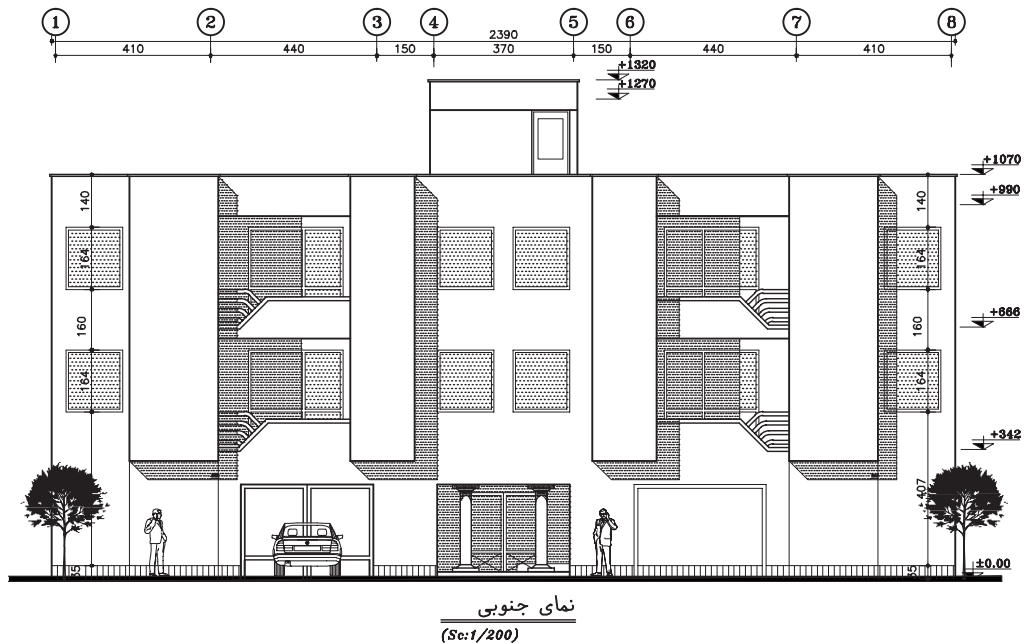
۱. نام مقطع چیست؟
۲. آیا می‌توانید موقعیت و جهت برش را در پلان معین کنید؟
۳. برش پله در چه جهتی است؟



شکل ۷-۵

نمای تصویر (۵-۸) را بررسی کنید:

۱. این نما متعلق به کدام جبهه از ساختمان مجموعه‌ی مسکونی است؟
۲. چه مشخصاتی از ساختمان را بیان کرده است؟
۳. آیا ارزش خطوط در نماها با هم تفاوت دارند؟



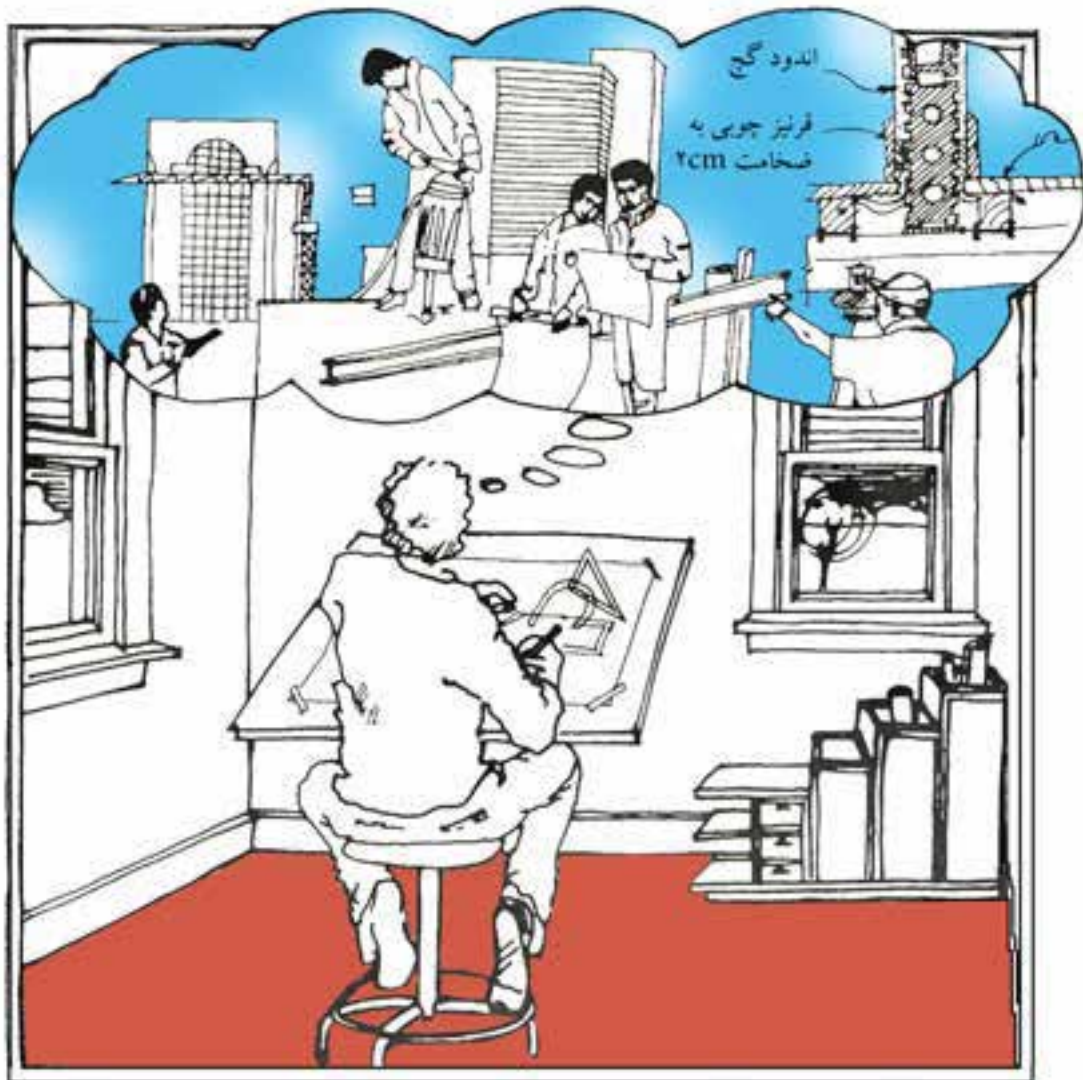
شکل ۵-۸

با توجه به آموزش‌های سال قبل، آیا می‌توانید نقشه‌های این مجتمع مسکونی را بخوانید و مشخصات این ساختمان را درک کنید؟

این نقشه‌ها جزئی از نقشه‌های فازیک ساختمان است و مشخصات عمومی ساختمان را نشان می‌دهد. آیا در این نقشه‌ها همه‌ی مشخصات و اطلاعات مورد نیاز برای اجرای ساختمان در شکلی جامع، کامل و زیبا ارائه شده است؟ آیا ویژگی‌هایی مانند نوع سازه، جنس مصالح مصرفی پی و جزئیات اجرایی آن‌ها معلوم است؟

آیا نوع مصالح، جزئیات نما، جنس و مشخصات درها و پنجره‌ها را می‌توان از نقشه‌های فوق درک کرد؟ آیا نحوه‌ی کف‌سازی فضاهای داخلی و خارجی، جزئیات تزئینی و اندود دیواره‌ها در فضاهای داخلی معین شده است؟ آیا استادکاران می‌توانند با استفاده از این نقشه‌ها اقدام به شیب بندی‌بام، جمع‌آوری فاضلاب و کشیدن کانال‌های کولر کرده و سیستم‌های الکتریکی مورد نیاز را اجرا نمایند؟ آیا در این نقشه‌ها مشخصات دقیق مبلمان، دکوراسیون داخلی، جزئیات نورپردازی، نوع رنگ و بافت مصالح مصرفی برای مجریان قابل تشخیص است؟

نقشه کش هم زمان با کار ترسیم فکر می کند که هر جزء از اجزای نقشه، توسط مجریان مختلف، چگونه اجرا خواهد شد؟ او با توجه به دانشی که از مراحل اجرای ساختمان دارد، نقشه های اجرایی را ترسیم می کند.



شکل ۵-۹

از این رو، در آموزش این درس باید ارتقای سطح دانش و توسعه‌ی مهارت‌های عملی به طور هم زمان مورد توجه قرار گیرند.

آموزش و پیشرفت در کار نقشه کشی مستلزم علاقه مندی، مطالعه‌ی مبانی، تمرین و کسب مهارت در زمینه‌های مختلف است.

شناخت مصالح، آشنایی با فن ساختمان و اصول نقشه کشی و مهارت در ترسیم نقشه های اجرایی، حروف نویسی با دست آزاد و شابلن برای نوشتن اطلاعات نقشه ها و تنظیم گزارش های فنی، کار با کامپیوتر و نرم افزارهای گرافیکی برای کار نقشه کشی ضرورت دارند.

راستی اگر ما اطلاعات کافی در مورد جزئیات اجرایی یک ساختمان، حجم مصالح مصرفی، میزان هزینه و نیروی کار مورد نیاز در اختیار نداشته باشیم، آیا می توانیم برای اجرای ساختمان خوب، زیبا و بادوام تصمیم گیری و برنامه ریزی درستی انجام دهیم؟

نحوه ی پاسخ گویی به پرسش های فوق و ترسیم نقشه های اجرای ساختمان، موضوع درس نقشه کشی فنی را تشکیل می دهد. هر قدر نقشه ها و مشخصات فنی ساختمان منظم، دقیق و گویا باشند، اجرای کار ساده تر و کیفیت کار بالاتر خواهد بود و بلا تکلیفی، سر در گمی و خطای مجریان به حداقل خواهد رسید و حداکثر بهره برداری از زمین، مصالح، امکانات و سرمایه گذاری جامعه به عمل خواهد آمد.

مهندس معمار و طراح به درستی درک می شوند و در قالب نقشه های استاندارد، اطلاعات فنی و اجرایی سازمان یافته با ترسیم زیبا و نوشته های مفید زمینه ی اجرای ساختمان را فراهم می آورد.

همان طور که در تصویر ۵-۹ می بینید، چون بخش های مختلف ساختمان مانند فونداسیون، اسکلت، پوشش سقف، دیوارها، لوله کشی، نماچینی، گچ کاری، در و پنجره و هر کدام توسط استادکاران بخصوص اجرا می شود، لذا کپی کردن دقیق از روی اطلاعات و طرح های داده شده از طرف طراح برای نقشه کشی کافی نیست. نقشه کش باید همراه با پیشبرد کار ترسیم بتواند فکر کند و بفهمد که هر کدام از اجزای ساختمان چگونه اجرا می شوند و مصالح و لوازم چگونه با هم ترکیب می گردند؟ و هر استادکار چگونه کار خود را انجام می دهد و مصالح و کار استادکاران مختلف چگونه با هم هماهنگ می شوند. به هر میزانی که مهارت و تجربه ی یک نقشه کش بیش تر باشد می تواند مشارکت قوی تری در تهیه ی نقشه های اجرایی ساختمان داشته باشد.

◆ آشنایی با استانداردها و اطلاعات فنی:

مهارت در ارائه ی زیبای نقشه ها، شناخت اصول طراحی مسکن و ساختمان های عمومی برای همکاری بهتر در تیم طراحی لازم اند. آشنایی با اصول و مراحل اجرای ساختمان های بتنی، فلزی و آجری به خصوص بناهای بومی محل، از طریق بازدیدهای مستمر از کارگاه های ساختمانی لازمه ی کار نقشه کش است؛ زیرا شما به عنوان یک نقشه کش باید بدانید که هر استادکار مجری آن چه را که ترسیم می کنید، چگونه اجرا می کند. سرانجام این که شناخت تجهیزات ترسیم و تکثیر مدرن - مانند کامپیوتر و دستگاه های چاپ و

◆ مهارت های مورد نیاز در نقشه کشی^۱

تهیه و ترسیم نقشه های اجرایی ساختمان به منظور انتقال اطلاعات لازم به مجریان و استادکاران یکی از اساسی ترین کارها در صنعت ساختمان است و برای هر پروژه ای اهمیت حیاتی دارد. با هنر و مهارت یک نقشه کش با تجربه است که ایده ها و طرح های اولیه مهندسان سازه، مکانیک، برق و

۱. اسکیس = طرح اولیه و سریع

زیراکس و اوزالید، آخرین مصالح، تولیدات و تکنیک های جدید ساختمانی، مقررات و استانداردهای موجود مثلاً ضوابط مبحث ۱۹ در مورد صرفه جویی در مصرف انرژی و یا آئین نامه های زلزله و آتش نشانی و مطالعه مستمر، منابع فنی همه برای کار نقشه کشی اهمیت بسزا دارند.



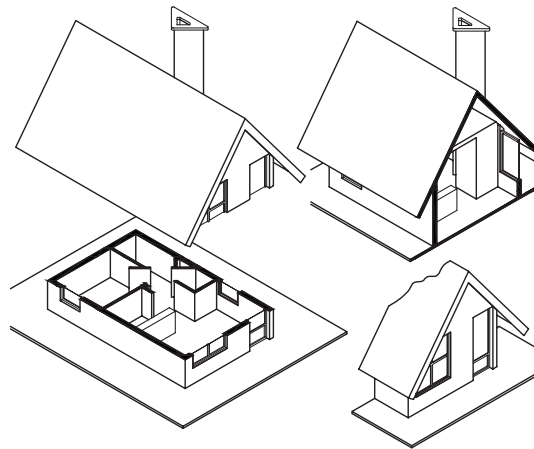
شکل ۵-۱۰ امروزه برای ترسیم نقشه های دو بعدی و سه بعدی از کامپیوتر و نرم افزارهای نقشه کشی استفاده می شود.^۱

◆ انواع ترسیم در نقشه های ساختمانی

زمانی که انسان شروع به طراحی ساختمانی کرد که می بایست توسط دیگران ساخته می شد، ضرورت استفاده از ترسیم و تبادل نظر از طریق نقشه های معماری شکل گرفت و طی قرن ها، همراه با تکامل سیستم های ساختمانی تکامل یافت و به صورت قواعد جامع و استاندارد نقشه کشی امروزی درآمد و کاربرد وسیعی یافت.

امروزه شاید بشود یک خانه ی کوچک مسکونی مانند شکل ۵-۱۲ را با چند برگ نقشه اجرا کرد، اما اجرای کامل یک ساختمان بزرگ و پیچیده مانند شکل ۵-۱۳ نیاز به هزاران برگ انواع نقشه ها و اطلاعات هماهنگ شده دارد.

۱. با توجه به امکانات سخت افزار و نرم افزار در کامپیوترها و افزایش سرعت و دقت نقشه کشی و سهولت در اعمال اصلاحات و تغییرات، ترسیم نقشه ها به صورت دستی مقرون به صرفه نمی باشد. لذا توصیه می شود در صورت امکان هنرجویان عزیز پس از مهارت در نقشه کشی دستی بتوانند بخشی از نقشه های پایانی خود را به صورت کامپیوتری ترسیم و ارائه نمایند.

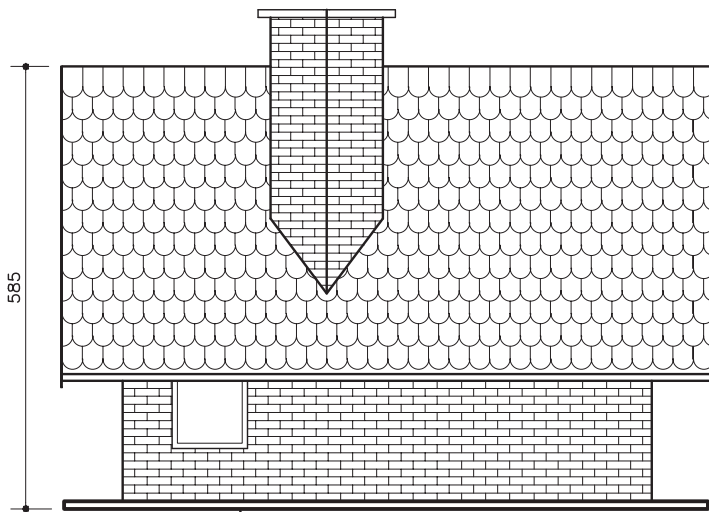


شکل ۵-۱۱

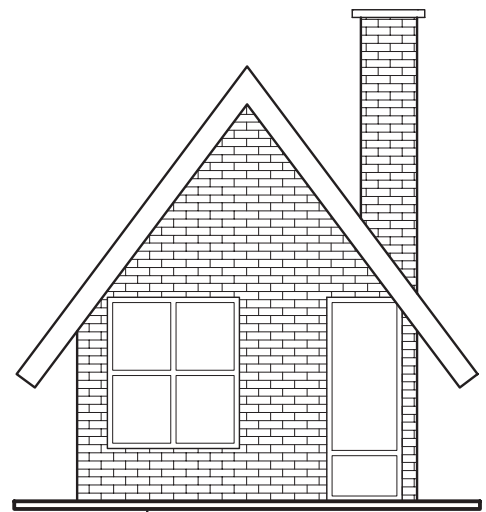
پرسپکتیو رندر شده توسط نرم افزار اتوکد برای درک بهتر موضوع

ایزومتریک برش افقی

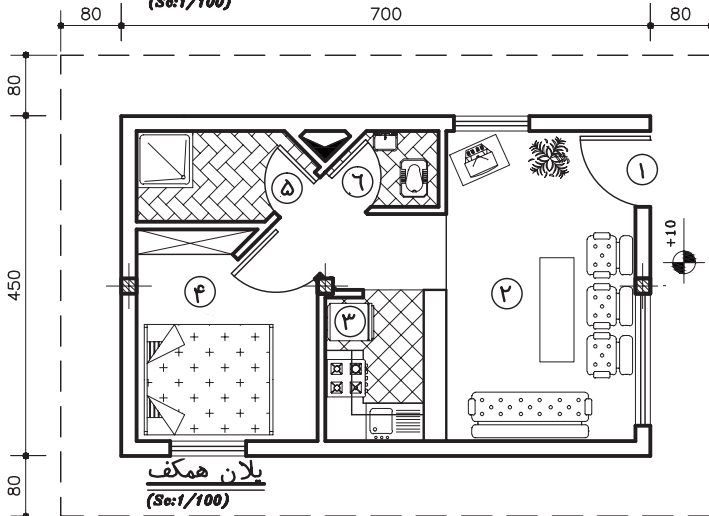
ایزومتریک برش عرضی



نمای غربی
(Sc:1/100)



نمای جنوبی
(Sc:1/100)



پلان همکف
(Sc:1/100)



- ۱- ورودی
- ۲- پذیرایی
- ۳- آشپزخانه
- ۴- خواب والدین
- ۵- حمام
- ۶- سرویس بهداشتی

شکل ۵-۱۲

بر عکس، ارائه مشخصات فنی جهت اجرای یک ساختمان بزرگ و پیچیده، مانند برج میلاد نیاز به هزاران برگ انواع نقشه ها و اطلاعات هماهنگ شده دارد.

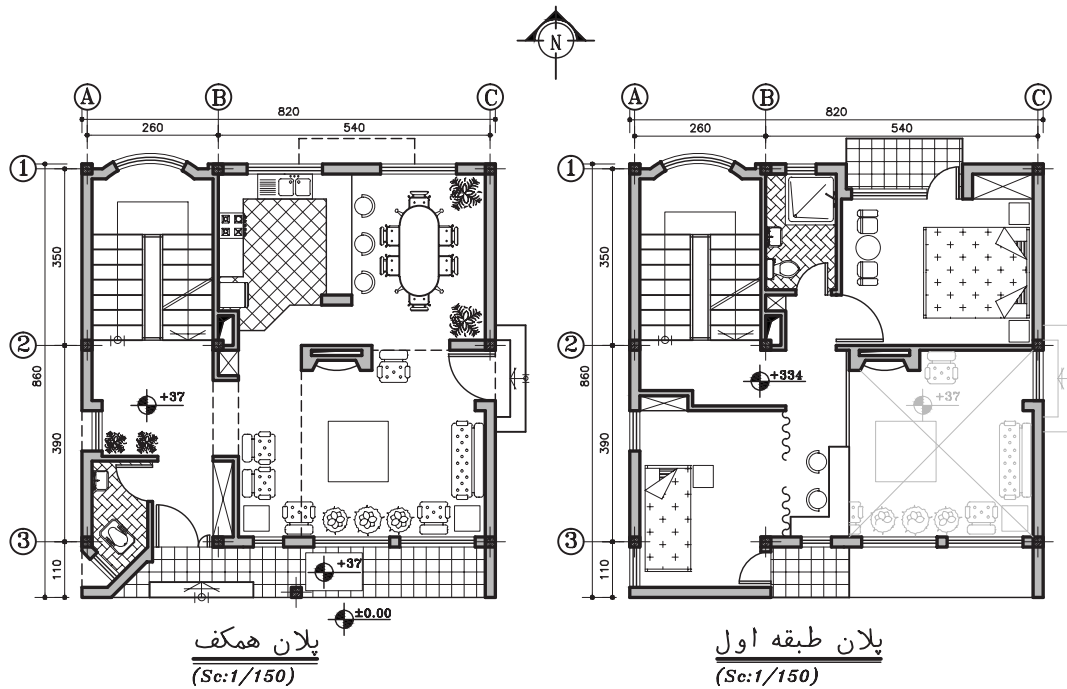


شکل ۵- ۱۳ برج میلاد ایران تهران (عکس از اینترنت)

◆ زبان نقشه

استادکاران جوشکاران، آرماتوربند، بنا، نجار، سیم کش، کانال ساز، لوله کش و سنگ کار همه نیازمند اطلاعات درست و هماهنگ هستند تا مطمئن شوند که ساختمان با همان شکل و جزئیات مورد نظر طراحان و کارفرما اجرا می شود. همان طور که در شکل (۵-۱۴) می بینید، انبوه نقشه ها و اطلاعات ساختمانی بر اساس دو زبان . « زبان ترسیم» و « زبان نوشتار». تهیه می شوند که با هم سیستم واحدی را تشکیل می دهند.

الف - زبان نوشتار: درست است که زبان ترسیم اساسی ترین وسیله برای انتقال اطلاعات ساختمان است،

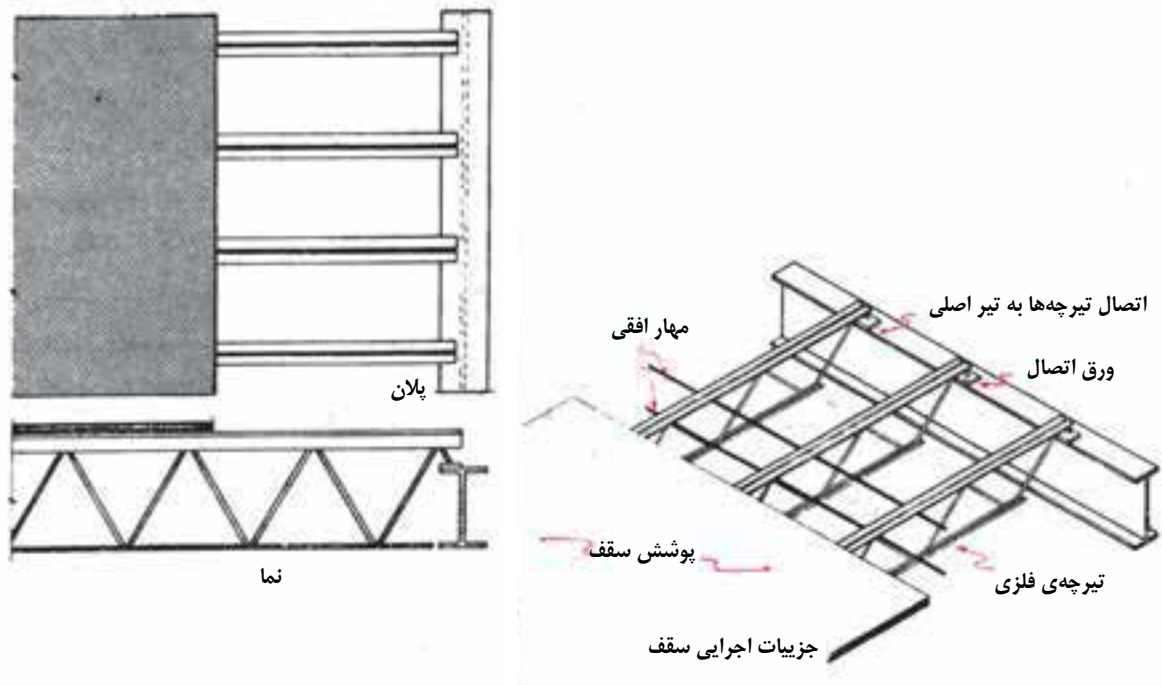


شکل ۵-۱۴ زبان نوشتار در کنار زبان ترسیم نقش اساسی در انتقال اطلاعات فنی دارد.

اما زبان نوشتار بخش اساسی و مهم سیستم انتقال اطلاعات در نقشه ها را بر عهده دارد. ترسیمات اجرایی، بدون یادداشت های فنی و اندازه نویسی، عنوان و مشخصات مصالح و علائم اختصاری واقعاً بی معنی می شوند. با استفاده ی درست از نوشته ها هم حجم نقشه ها کاهش می یابد و اطلاعات به صورت کامل و خلاصه ارائه می گردد و هم از پیچیدگی نقشه ها جلوگیری می شود و به خصوص استفاده از علائم و اختصارات به جای کلمات کارآیی این سیستم را افزایش می دهد.

ب. **زبان ترسیم و انواع تصویر:** ترسیم وسیله ای اساسی برای انتقال اطلاعات ساختمانی است و گاهی یک تصویر مانند شکل ۵-۱۵ به اندازه ی صدها کلمه کارآیی دارد در مراحل مختلف طرح، ترسیم و اجرای ساختمان از انواع ترسیمات استفاده می شود.

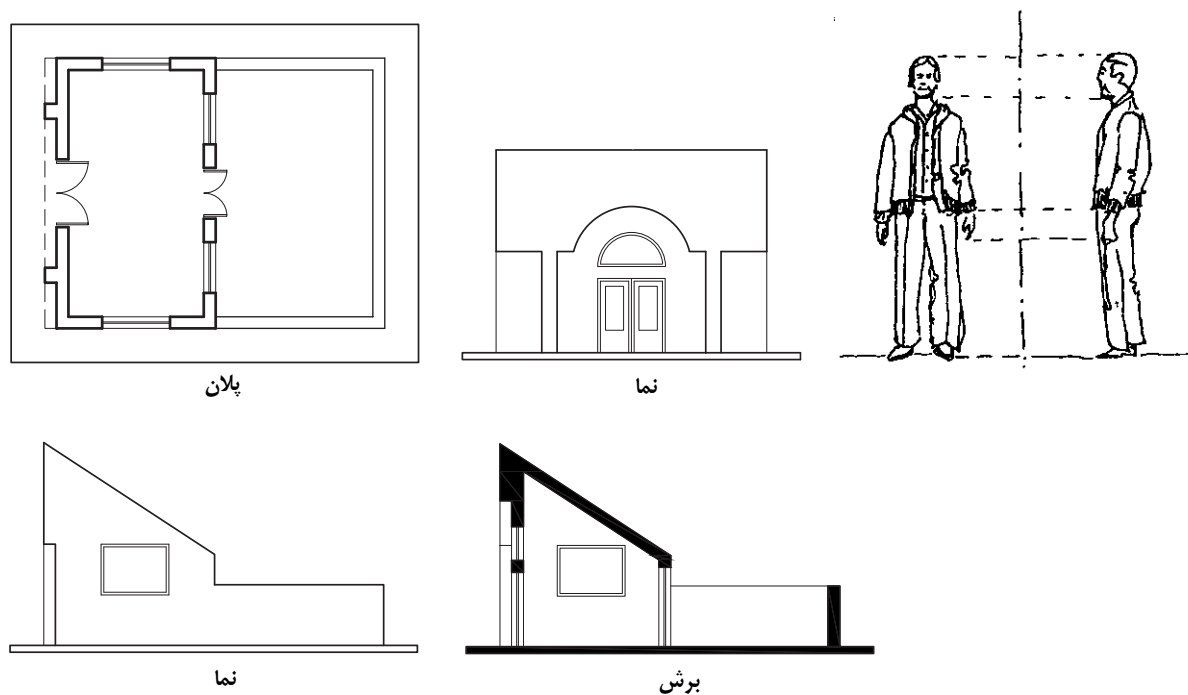
زبان ترسیم خود شامل دو دسته از ترسیمات است: «تصاویر دو بعدی» و «تصاویر سه بعدی».



شکل ۵-۱۵ زبان ترسیم یک ابزار مهم در انتقال اطلاعات ساختمانی است

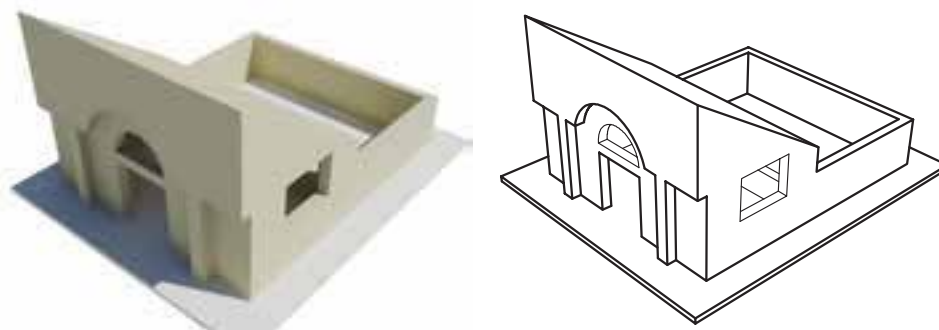
۱. **تصاویر دو بعدی (ارتو گرافیک):** تصاویر دو بعدی از قبیل پلان ها، نماها و مقاطع یک یک بدنه های ساختمان را به طور دقیق و در تصاویر جدا از هم معرفی می کند. هیچ کدام از این تصاویر به تنهایی برای معرفی یک جسم سه بعدی کافی نیستند و تنها در ارتباط با هم می توانند نشانگر مشخصات کامل ساختمان یا جسم باشند. (شکل ۵-۱۶).

این تصاویر فقط برای افراد فنی قابل درک هستند. نقشه های اجرایی ساختمان ها که باید به طور دقیق نشانگر اطلاعات ضروری برای ساخت از قبیل اندازه و شکل دقیق مصالح و فرم های ساختمانی باشند، عموماً بر اساس این ترسیمات تهیه می شوند.



شکل ۵-۱۶ تصاویر دو بعدی

۱. تصاویر سه بعدی: تصاویر سه بعدی یا به صورت تصویر مرکزی و پرسپکتیو و یا به صورت تصاویر موازی هستند. این تصاویر مانند عکس چند وجه جسم یا ساختمان را به نمایش می گذارند و به دلیل شباهت زیادی که به واقعیت دارند، برای عموم مردم قابل درک هستند و در سطح وسیع در ارائه نقشه های معماری و تهیه جزئیات اجرایی ساختمان ها مورد استفاده قرار می گیرند (شکل ۵-۱۷)



شکل ۵-۱۷. تصاویر سه بعدی کاربرد وسیعی در ارائه نقشه های معماری و ساختمان دارند.

◆ آشنایی با مراحل طراحی نقشه‌های مرحله‌ی اول ساختمان

آیا محل ورودی، دسترسی به ساختمان، حرکت سواره و پیاده به صورتی مناسب پیش بینی شده است؟
 آیا جهت گیری ساختمان و تک تک فضاها در رابطه با جهت تابش آفتاب، باد، دید و چشم انداز، مناسب است؟

آیا از فضاهای باز استفاده‌ی درست به عمل آمده است؟ و فضاهای داخلی می‌توانند به خوبی با آن‌ها ارتباط برقرار کنند؟

آیا ارتباط متقابل فضاها بایک دیگر و سیستم‌های حرکتی از قبیل پله و ورودی قابل قبول است؟
 آیا در این طرح، از عوامل طبیعی موجود مانند درختان، شیب، آب و ... استفاده‌ی مناسب به عمل آمده است؟

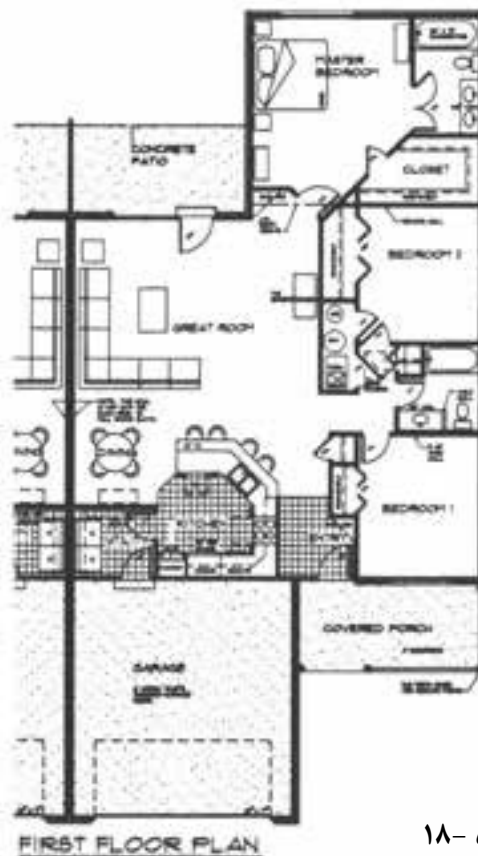
آیا طرح می‌تواند راه حل مناسبی برای

تهیه‌ی طرح‌های اولیه معمولاً با ترسیم دیاگرام‌های ارتباطی شروع و به پلان‌ها و نماهای یک خطی و تصورات سه بعدی ساده از طرح ختم می‌شود. ترسیمات ساده‌ی این مرحله با خطوط ساده، موقعیت دیوارها، تناسبات و نحوه‌ی استقرار فضاها و سیمای کلی ساختمان را نشان می‌دهند.

در این مرحله اساسی از کار طراحی، مهندس طراح باید در مورد موضوعات زیادی فکر کرده تصمیم بگیرد و برای بسیاری از سؤال‌های مهم و اساسی پاسخ مناسب تهیه کند:

آیا مکان‌یابی ساختمان در زمینی با ضوابط قانونی، شرایط محیطی و زمین هماهنگ است؟

آیا هر قسمت از زمین، در اطراف ساختمان، از تناسب، کیفیت و کارایی لازم برخوردار است؟



شکل ۵- ۱۸

محدودیت‌های موجود مانند سرما، گرما، رطوبت غیرعادی، دید و اشراف، صداهای ناهنجار و ... ارائه دهد؟ و آیا مزاحمتی برای همسایه‌ها ایجاد نمی‌کند؟

آیا طرح از نظر سازه و تأسیسات از کارایی لازم برخوردار است و آیا تک تک فضاها از کیفیت، کارایی و تناسب کافی برخوردار است؟

آیا طرح هماهنگی لازم با الگوهای فرهنگی، رفتاری و روابط فAMILI و همسایگی دارد و زندگی مناسبی را برای خانواده تأمین می‌کند؟

آیا طرح اقتصادی و اجرایی است؟ و از انعطاف پذیری و قابلیت توسعه‌ی لازم برخوردار می‌باشد؟

آیا طرح در مقایسه با ایده‌های دیگر از امتیاز کافی برخوردار است؟

و تعداد بی‌شماری از سؤال‌های دیگر که طرح تهیه شده باید پاسخ آن‌ها را در خود داشته باشد.^۱

◆ طراحی و ترسیم نقشه‌های مرحله‌ی اول (فازیک)

پس از آن که ترکیب پروژه مشخص شد، در این مرحله نقشه‌های طرح به طور دقیق و با مقیاس ۱/۲۰ یا ۱/۳۰ ترسیم می‌شود. اصولاً نقشه‌های فازیک فقط برای نمایش چگونگی ساختمان، نحوه‌ی تنظیم فضاها و تناسب آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و از طریق این ترسیمات، کارایی و کیفیت طرح به طور دقیق ارزیابی می‌شود. هم چنین می‌توان اجرایی بودن سیستم‌های سازه و تأسیسات، امکانات استفاده از انرژی‌های طبیعی و کوران، مصالح مناسب و هزینه‌ی تقریبی طرح را کنترل و زمینه را برای تهیه‌ی نقشه‌های فاز دو آماده کرد.



۱۹-۵

نقشه‌های مرحله اول (فازیک) یک واحد مسکونی، شامل پلان طبقه همکف، طبقه اول و پرسپکتیو



۱. در جهت ارزیابی و اصلاح نتایج طرح‌های اولیه، اقداماتی تکمیلی نیز انجام می‌گیرد. آن‌گاه نقشه‌های فازیک معماری و محوطه، در هماهنگی با سازه و تأسیسات مورد نظر، ترسیم می‌شوند.

چون نقشه های مرحله‌ی اول (فازیک) مبنای قضاوت، ارزیابی و تصمیم گیری کارفرمایان و سرمایه گذاران قرار می گیرد، کیفیت ترسیمات و ارائه‌ی درست طرح، به خصوص نمایش و راندوی پلان ها و نماها و استفاده از امکانات رنگ، سایه و پرسپکتیو برای معرفی بهتر طرح برای افراد غیر فنی، اهمیت زیادی دارد.

ترسیم، ارائه‌ی دقیق و زیبای طرح و حتی ساخت ماکت، علاوه بر این که در تصمیم گیری کارفرما تأثیر دارد، ابزار مهمی است که طراح از طریق آن‌ها می تواند کمبودهای احتمالی طرح را مشخص کند تا در فاز دو رفع گردد. از این جهت سرنوشت هر طرحی به نحوه‌ی ترسیم و ارائه‌ی آن بستگی تام دارد. از این رو در این ترسیمات (مانند شکل ۵-۱۹) علاوه بر امکانات رنگ و پرسپکتیو، معمولاً برای ایجاد احساس عمق در پلان‌ها داخل دیوارها را پر رنگ کرده، برای پیش تر قابل درک شدن فضاها، پلان مبلمان را به آن اضافه می کنند محوطه سازی اطراف ساختمان معمولاً با پلان همکف ترکیب می گردد و پس از پایان ترسیم فقط اندازه‌های کلی طرح نوشته می شود. نقشه‌های مرحله‌ی اول فاقد دقت و اطلاعات لازم برای اجرای ساختمان است و به همین دلیل برای اجرای هر ساختمان با استفاده از نقشه‌های مرحله‌ی اول، نقشه‌های اجرایی آن را تهیه می کنند.

◆ نقشه های اجرایی ساختمان

نقشه‌های اجرایی ساختمان (فاز ۲)

نقشه های اجرایی پروژه شامل مجموعه‌ی نقشه ها و اطلاعات مورد نیاز برنامه ریزان و مجریان پروژه می باشد. این نقشه ها بر اساس نقشه های فازیک که به تصویب کارفرما رسیده است تهیه می شوند.

نقشه های اجرایی ساختمان معمولاً با مقیاس $\frac{1}{50}$

$\frac{1}{20}$ ، $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{5}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{1}$ و به طور دقیق ترسیم می شوند و شامل اطلاعات هماهنگ شده در مورد شکل و ابعاد ساختمان، نوع و جزئیات مصالح و لوازم مصرفی هستند. این نقشه‌ها به طور کامل اندازه گذاری می شوند و شامل نکات فنی و اطلاعات اجرایی را در بر می گیرند. هنگام تهیه‌ی نقشه های اجرایی ساختمان، معمولاً تغییرات زیادی در جزئیات نقشه های فازیک ایجاد می شود.

نقشه های اجرایی ساختمان معمولاً چهار بخش ترسیم و دسته بندی شده و با علائم اختصاری به شرح زیر شماره گذاری می شوند:

نقشه های معماری که زیر نظر مهندس معمار تهیه، با نماد 'A' مشخص و به ترتیب شماره گذاری می شوند. مبدأ شمارش نقشه ها ممکن است ۱۰، ۱۰۰ یا ۱۰۰۰ باشد. برای مثال، نقشه های معماری ممکن است به این ترتیب شماره گذاری شوند: A10, A11, A12, ...

نقشه های سازه که به وسیله‌ی مهندس عمران تهیه می شوند و با نماد 'S' مشخص و به ترتیب شماره گذاری می شوند.

نقشه های تأسیسات الکتریکی و مکانیکی ساختمان که زیر نظر مهندس برق و مهندس مکانیک تهیه می شوند. نقشه های تأسیسات مکانیکی با نماد 'M' مشخص و به ترتیب شماره گذاری می شوند.

نقشه های تأسیسات الکتریکی با نماد 'E' مشخص و به ترتیب شماره گذاری می شوند.

مدارک ضمیمه شامل دفترچه‌ی مشخصات فنی پروژه، فهرست مقادیر (متره) برآورد پروژه و مدارک پیمان می باشد. ایجاد هماهنگی بین نقشه‌های سازه، تأسیسات و معماری، از مسایل بسیار مهم در روند تهیه‌ی نقشه‌های ساختمان است و مهندس

در شکل های ۵- ۲۰ تا ۵- ۲۶ نقشه های مرحله ی اول یک ساختمان مسکونی ترسیم و ارائه شد. در فصل های بعدی کتاب، نقشه های اجرایی این واحد مسکونی را اعم از پلان های اجرایی، نماهای اجرایی، مقاطع اجرایی، جزئیات معماری، پلان فونداسیون، پلان ستون گذاری، پلان تیرریزی و به صورت مشروح مشاهده خواهید کرد تا بتوانید از آن ها به عنوان راهنما و مثال برای انجام پروژه های هر فصل که آموزش ان فصل را کامل می کند، استفاده نمایید. پروژه ی مستمر و نهایی کلاس شامل ترسیم نقشه های مرحله ی اول و نقشه های اجرایی یک ساختمان مسکونی است که از فصل یک شروع می شود و در هر فصل از کتاب بخشی از آن در قالب پروژه های فصل های آینده مرحله به مرحله تکمیل خواهد شد. در پایان سال تحصیلی هنرجویان نقشه های کامل اجرایی این ساختمان ها را به عنوان پروژه ی نهایی تنظیم نموده و تحویل خواهند داد.

در شکل های صفحه ی بعد کروکی اولیه و مشخصات عمومی چند ساختمان، متناسب با معماری بومی و نوع ساختمان های مناطق مختلف کشور، داده شده است. با نظر مدرس درس و با توجه به شرایط اقلیمی محل سکونت خود یکی از آن ها را انتخاب کنید، تا بر اساس آن پروژه ی مستمر و نهایی خود را آغاز کنید. مدرسین محترم درس می توانند در صورت لزوم از پلان ها و طرح های کیفی مشابه دیگر مطابق با شرایط اقلیمی منطقه ی خود به عنوان پروژه ی مستمر کلاس استفاده نمایند.

تمرین ۱. پلان های فاز یک ساختمان مسکونی ویلایی و طرح اولیه ی نماها، مقطع طولی و پلان زیرزمینی در اشکال مشخص شده است. با توجه به

معمار معمولاً مسئولیت نظارت و هماهنگی کل مدارک و نقشه های یک ساختمان را بر عهده دارد. از این جهت نقشه کشی فاز دو مستلزم آگاهی وسیع، دقت و تمرین زیاد است تا ضمن کامل بودن تک تک نقشه ها، هماهنگی لازم بین نقشه های سازه، تأسیسات مکانیکی و تأسیسات الکتریکی و معماری وجود داشته باشد.

روش تهیه ی نقشه های اجرایی و توضیحات دقیق هر مرحله را در بخش های بعدی کتاب مطالعه خواهید کرد.

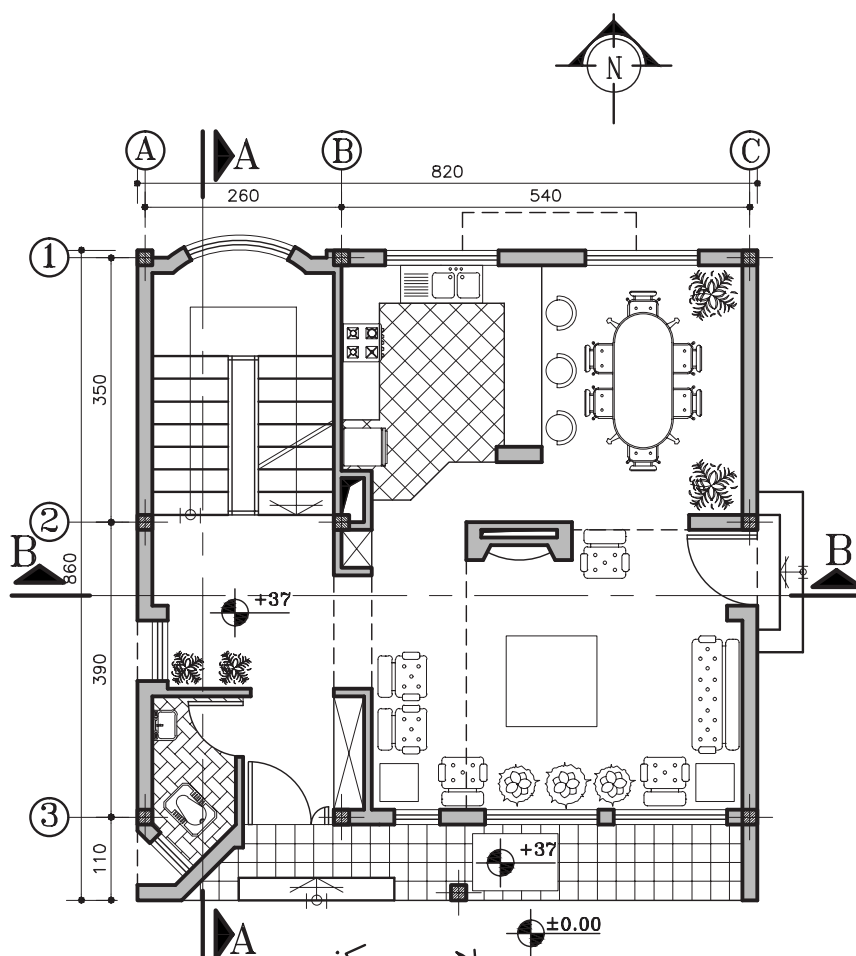
فهرست آلبوم نقشه های اجرایی

	■ نقشه های معماری
A۱	پلان موقعیت
A۲	پلان همکف
A۳	پلان طبقات
	پلان زیرزمین و
A۴	جزئیات اجرایی معماری و
	■ نقشه های سازه
S۱	پلان پی کنی
S۲	پلان ستون گذاری
S۳	پلان فونداسیون
	پلان تیرریزی و
S۴	جزئیات اجرایی سازه و
	و
	■ نقشه های تأسیسات مکانیکی
M۱	لوله کشی آب سرد و گرم
	لوله کشی فاضلاب
M۲	جمع آوری و انتقال آب باران
M۳	
M۴	نقشه ی موتورخانه
	لوله کشی گاز
	جزئیات اجرایی نقشه های مکانیکی و
	و
	■ نقشه های تأسیسات الکتریکی
E۱	نقشه ی روشنائی
E۲	نقشه ی پریش
E۳	نقشه
E۴	جزئیات اجرایی نقشه های الکتریکی و
	■ جدول نازک کاری
	و
	دفترچه ی متره و برآورد ساختمان
	دفترچه ی مشخصات فنی و اجرایی ساختمان
	مدارک پیمان

مفروضات داده شده و نظرات تکمیلی مدرس، نقشه‌های فازیک این ساختمان را با مقیاس $\frac{1}{50}$ و شامل پلان ها، نماها، مقاطع و پلان بام کامل کنید تا در تمرین‌های فصل‌های بعدی به ترتیب نقشه‌های اجرایی آن را تهیه نمایید.

تمرین ۱

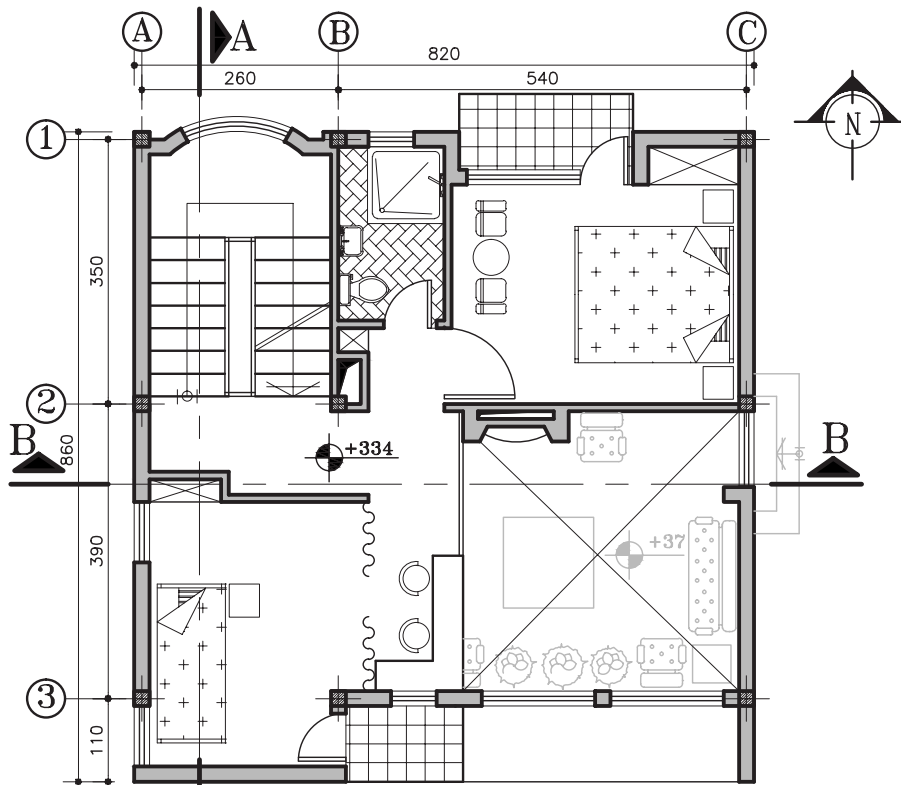
مشخصات: ساختمان مورد نظر ویلایی دوبلکس می‌باشد که شامل طبقات زیرزمین، همکف و اول است. در طبقه‌ی همکف پذیرایی، آشپزخانه، غذاخوری، شومینه و سرویس بهداشتی تعبیه شده و در طبقه‌ی اول اتاق‌های خواب، مطالعه و حمام که سقف طبقه‌ی همکف در قسمت پذیرایی باز می‌باشد. مقیاس نقشه‌ها $\frac{1}{50}$ می‌باشد. تمامی مشخصات ساختمان را می‌توانید از روی نقشه‌ها برداشت کنید. چون این نقشه در قسمت‌های بعدی کتاب به یک پروژه فاز دو کامل تبدیل خواهد شد لازم است تا تمام نقشه‌های این پروژه را با دقت کامل و با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم کنید.



پلان همکف

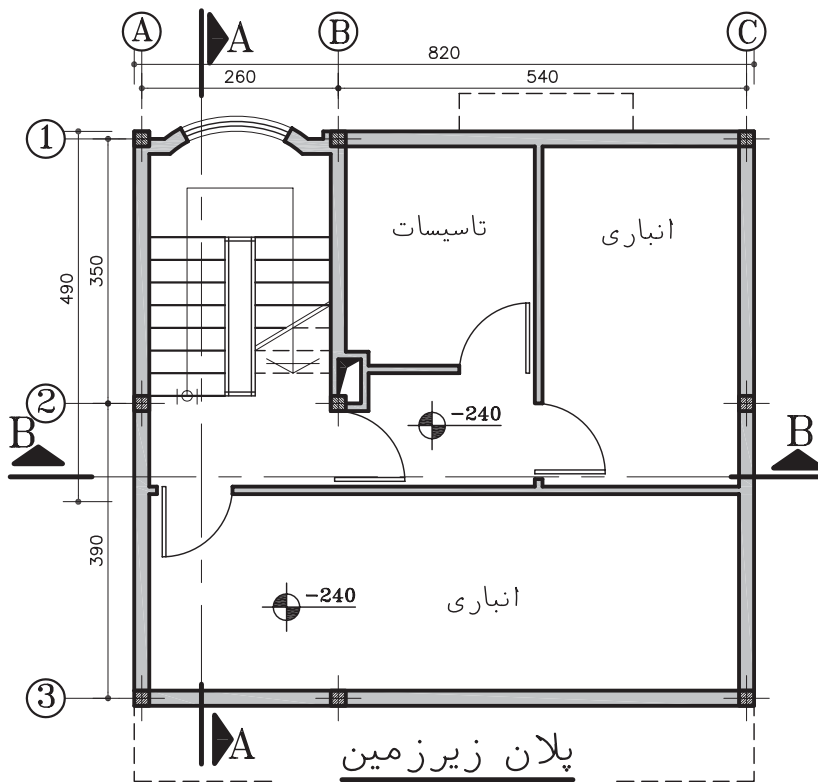
(Sc:1/100)

شکل ۵- ۲۰



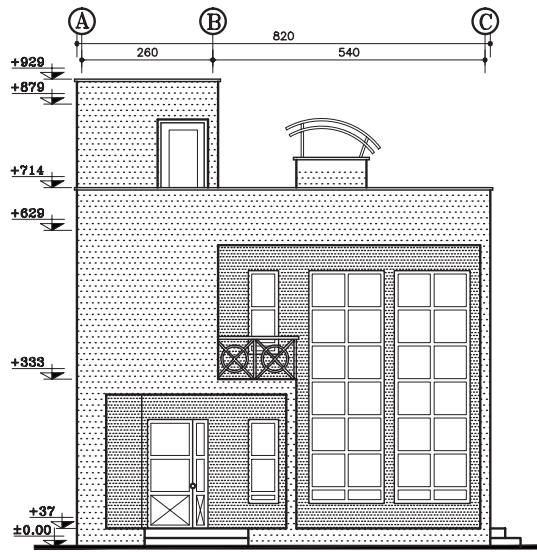
پلان طبقه اول
(Sc:1/100)

شکل ۵- ۲۱



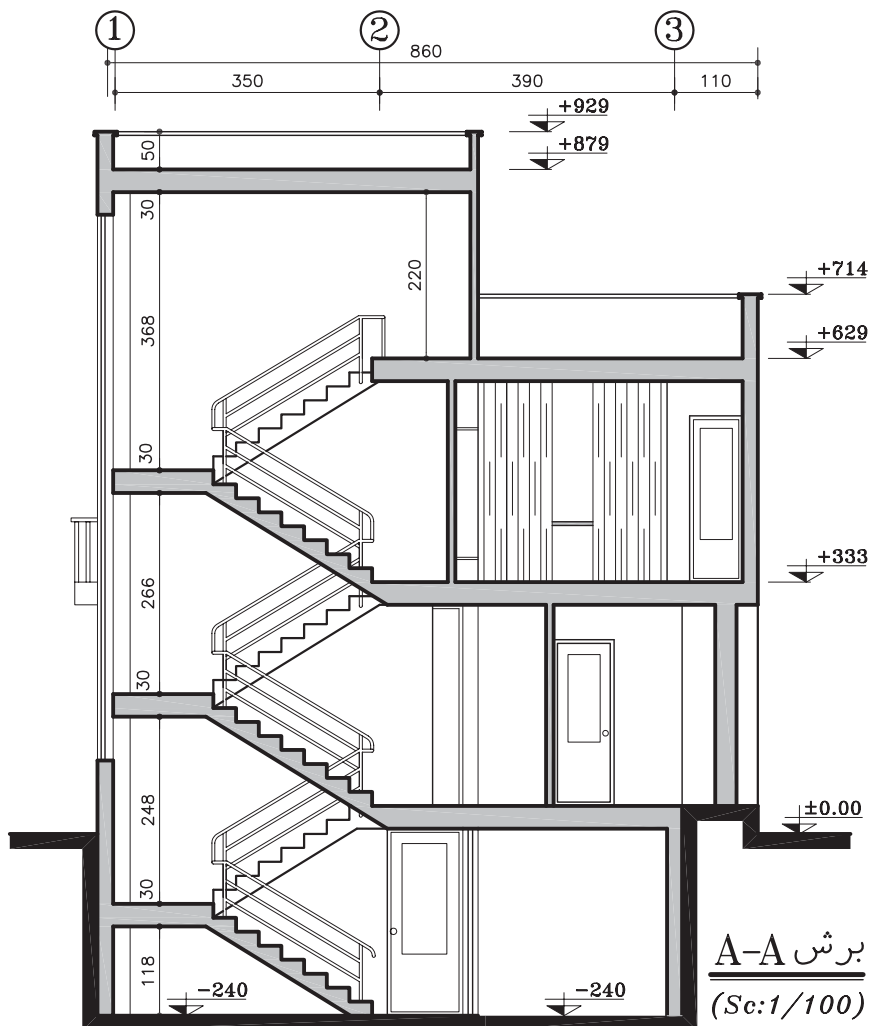
پلان زیرزمین
(Sc:1/100)

شکل ۵- ۲۲



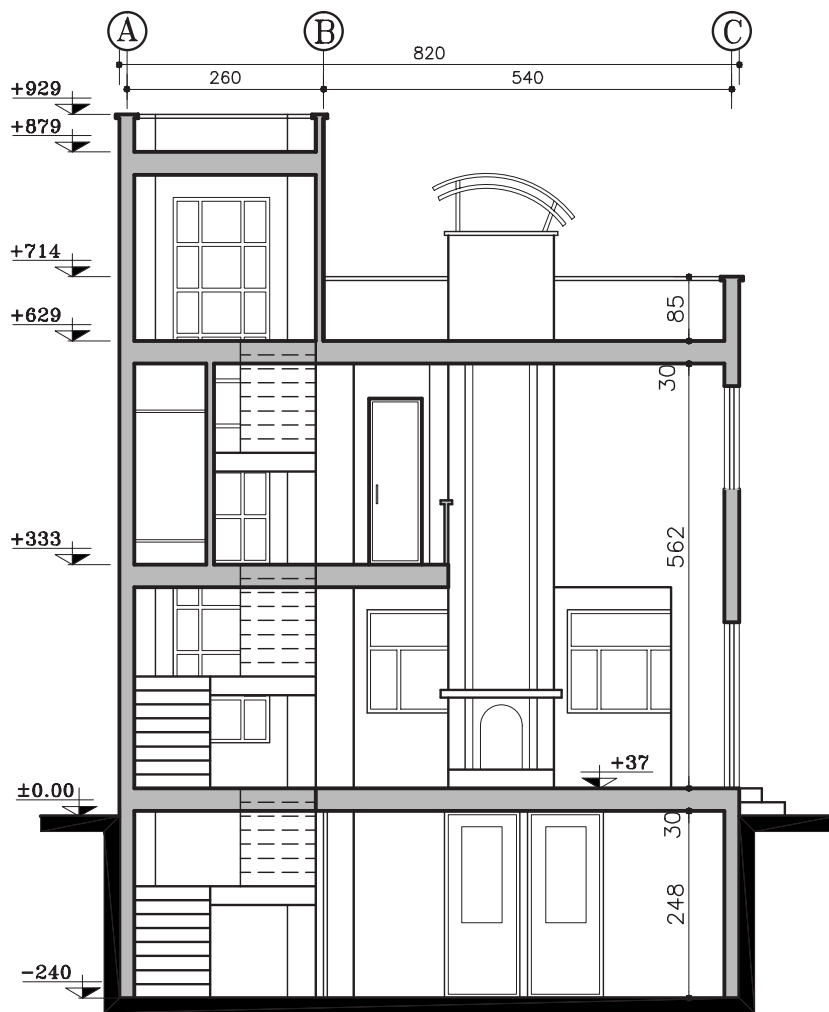
نمای جنوبی

شکل ۲۳-۵



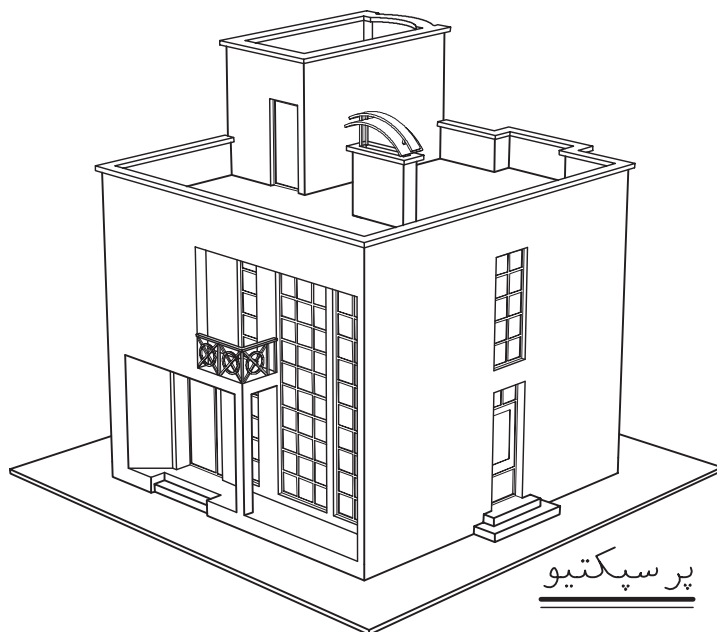
برش A-A
(Sc:1/100)

شکل ۲۴-۵



برش B-B
(Sc:1/100)

شکل ۵-۲۵



شکل ۵-۲۶

♦ با توجه به توضیحات کلی زیر می‌توانید یکی از تمرینات ۲ تا ۷ را انتخاب نموده و پروژه خود را انجام دهید.

در تمرین قبل نقشه های مرحله‌ی اول ساختمان مسکونی منتخب کتاب را رسم کردید. با توجه به موضوع و مثال های فصل های بعدی کتاب در هر فصل بخشی از نقشه های اجرای ساختمان مسکونی منتخب خود را مرحله به مرحله تکمیل خواهید کرد. جهت تهیه‌ی نقشه های اجرایی، مشخصات عمومی ساختمان‌ها به شرح زیر پیشنهاد می‌شود. این مشخصات می‌تواند با توجه به شرایط بومی توسط مدرس محترم درس بازمینی و با توجه به مصالح و تجهیزات جدید، کامل گردد:

۱. سازه‌ی بنا اسکلت فلزی است. در مناطق مرطوب می‌توان سازه را بتنی در نظر گرفت.
۲. پوشش سقف کمپوزیت یا تیرچه و بلوک است. سقف های شیب دار مطابق الگوهای محلی در نظر گرفته شود.
۳. دیوارهای بیرونی به غیر از زیرزمین بلوک های سیمانی سبک، سفال، تری دی پنل و مصالح مشابه با نمای آجری، سنگی و یا سیمانی است، که در طرح آن‌ها آئین نامه های ملی مخصوصاً مبحث ۱۹ رعایت شده است.
۴. جنس درها و پنجره های در بیرونی دو جداره فولادی یا آلومینیومی و درهای داخلی چوبی پیشنهاد می‌شود.
۵. کف آشپزخانه و سرویس ها سرامیک و دیوار آن‌ها کاشی می‌باشد.

۶. نمای داخلی به غیر از زیرزمین و پارکینگ می‌تواند گچ و خاک با اندود گچ در نظر گرفته شود. برای مناطق مرطوب می‌توان از سیمان یا مصالح

مناسب دیگر استفاده کرد.

۷. ارتفاع طبقات در پلان ها نیوا گذاری (تراز نویسی) شده است. ارتفاع هر پله حداکثر ۱۸ سانتی متر و عرض کف پله ۳۰ سانتی متر در نظر گرفته شود.

۸. کف سازی برای پارکینگ و زیرزمین سنگ یا بتن درجا به ضخامت ۱۰ سانتی متر و شیب بندی مناسب. برای فضاهای عمومی خانه و بالکن ها سنگ یا سرامیک و برای اتاق های خواب فرش یا موکت بر روی موزائیک پیشنهاد می‌شود.

۹. ارتفاع کف پنجره اتاق های خواب حدود ۷۰ سانتی متر، سرویس ۱۵۰ سانتی متر و آشپزخانه حداقل ۹۰ سانتی متر پیشنهاد می‌گردد.

۱۰. شیب رامپ های سواره حداکثر ۱۵ درصد.

۱۱. ارتفاع نعل درگاه پنجره ها و درها حداقل ۲۱۰ سانتی متر می‌باشد.

۱۲. ارتفاع دست انداز بام حداقل ۶۰ سانتی متر و خرپشته ۳۰ سانتی متر و حداقل شیب سقف های شیب دار ۲۰ درصد.

۱۳. سایر موارد مطابق نظر مدرس محترم درس پیشنهاد و تعیین می‌شود.

پلان ها، نماها، مقاطع اجرایی ساختمان معمولاً با مقیاس $\frac{1}{5}$ یا بزرگ تر ترسیم می‌شوند. نقشه‌ی اجرایی فضاهای سرویس مانند آشپزخانه، حمام و توالت با مقیاس $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$. و جزئیات اجرایی بخش های مختلف ساختمان بزرگ تر از مقیاس $\frac{1}{3}$ ترسیم و ارائه خواهند شد.

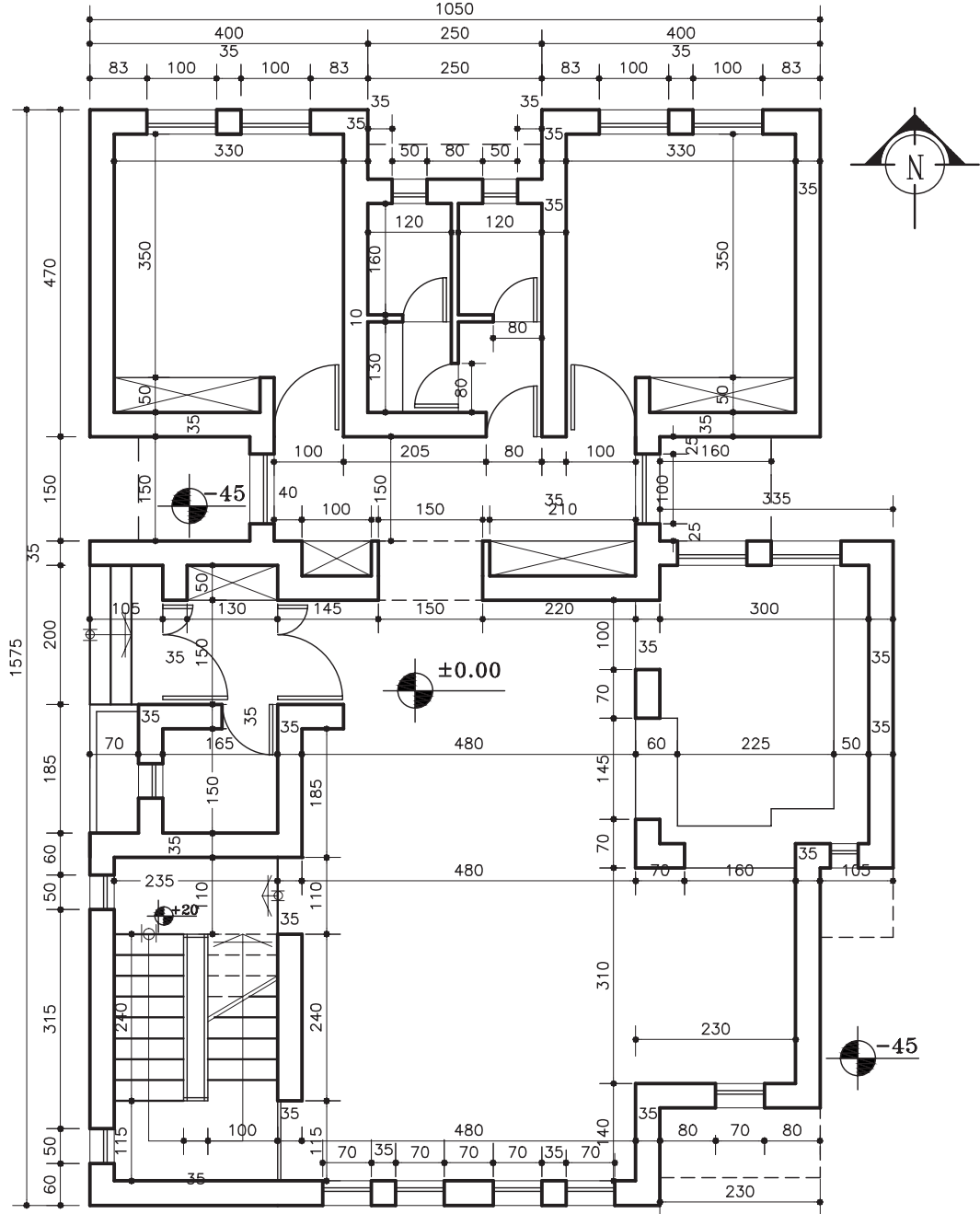
تمرین ۲

نقشه‌ی زیر پلان یک ساختمان ویلایی یک طبقه را نشان می‌دهد که سازه‌ی آن از دیوارهای باربر به

ضخامت ۳۵ سانتی متر با آجر قزاقی می باشد.

مطلوب است ترسیم پلان همکف، برش A.A، برش B.B، برش C.C

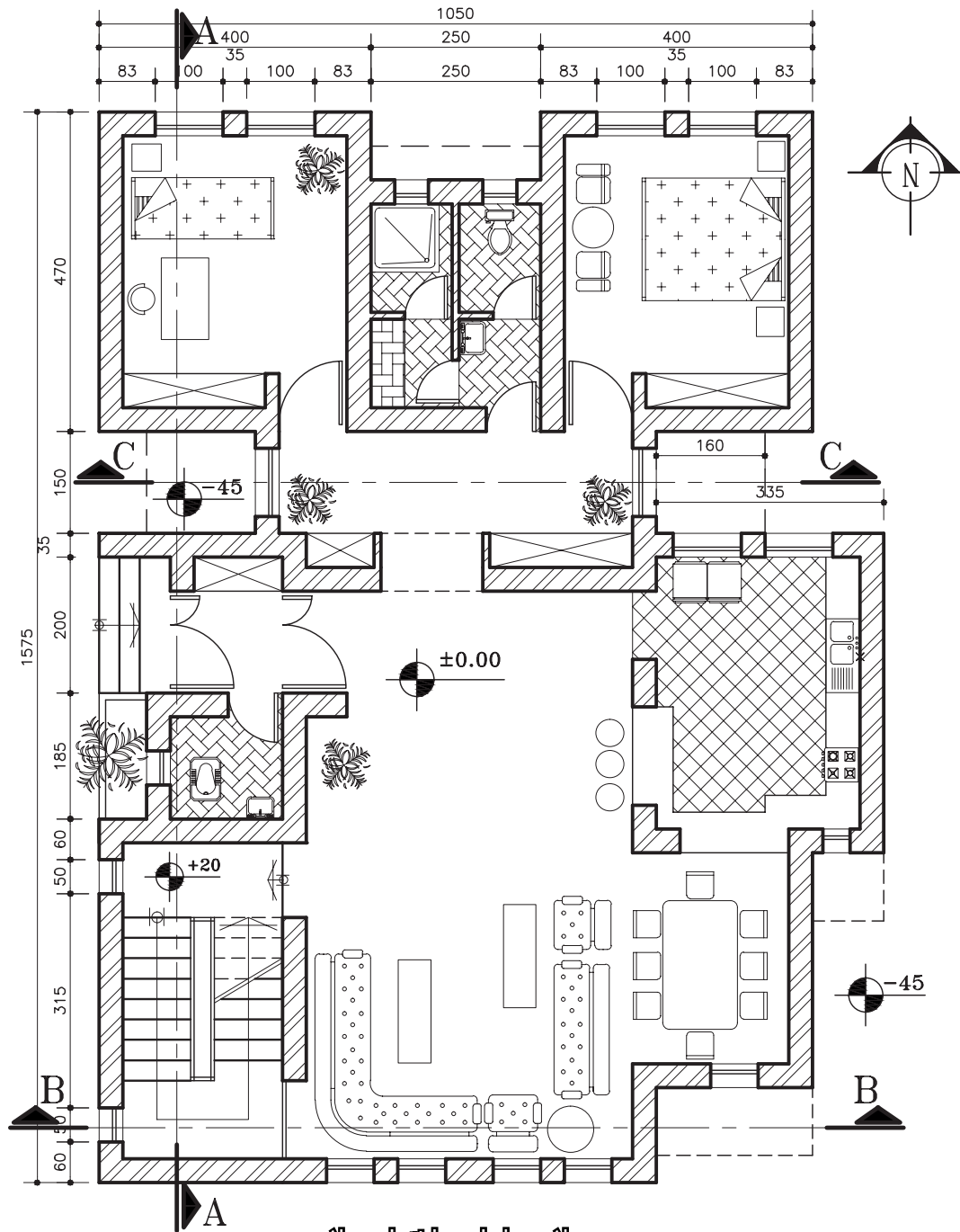
نمای شمالی، جنوبی، شرقی و غربی با مقیاس ۱/۵۰ و ترسیم پلان شیب بندی با مقیاس ۱/۱۰۰



پلان اندازه گذاری ساختمان ویلایی

(Sc:1/100)

شکل ۵-۲۷



پلان میلمان ساکتمان ویلایی

(Sc:1/100)

شکل ۵- ۲۸

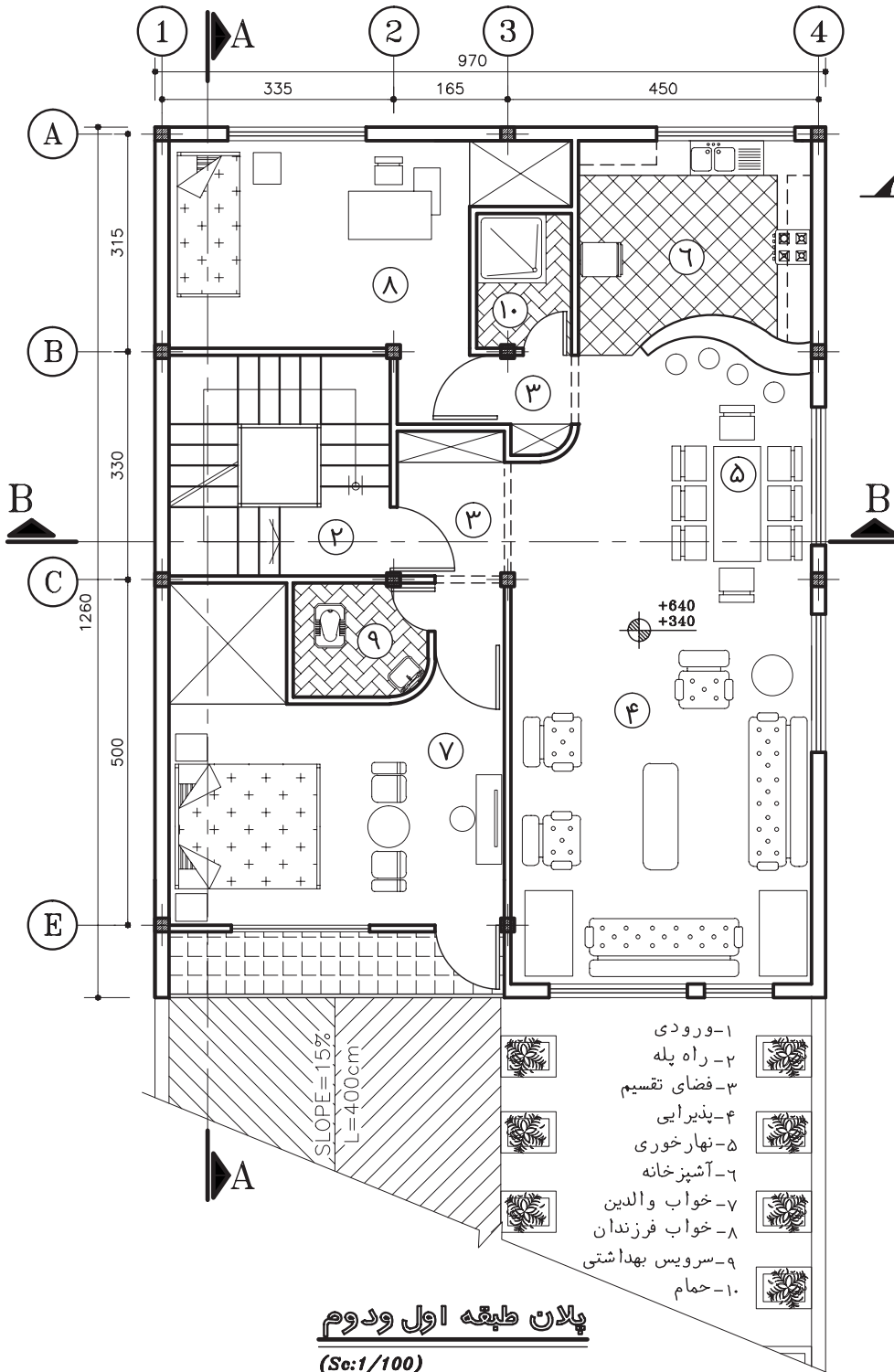
تمرین ۳

نقشه‌ی زیر پلان یک ساختمان دو طبقه با پیلوت را نشان می‌دهد. سازه‌ی ساختمان فلزی می‌باشد. اندازه‌ها

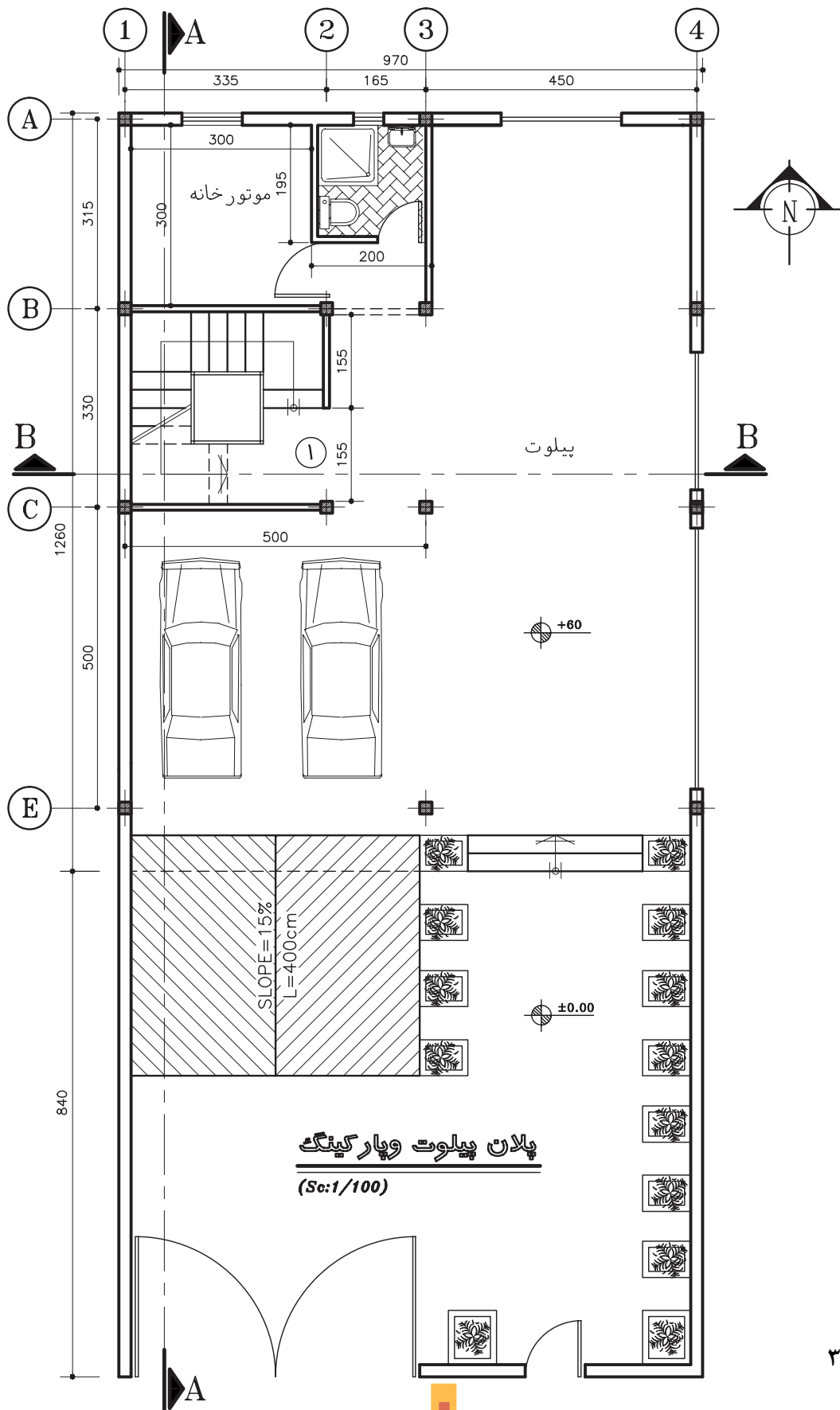
را از روی نقشه برداشت کنید.

خواسته‌ها: از ترسیم پلان پیلوت و طبقه‌ی اول و دوم، برش A.A، برش B.B

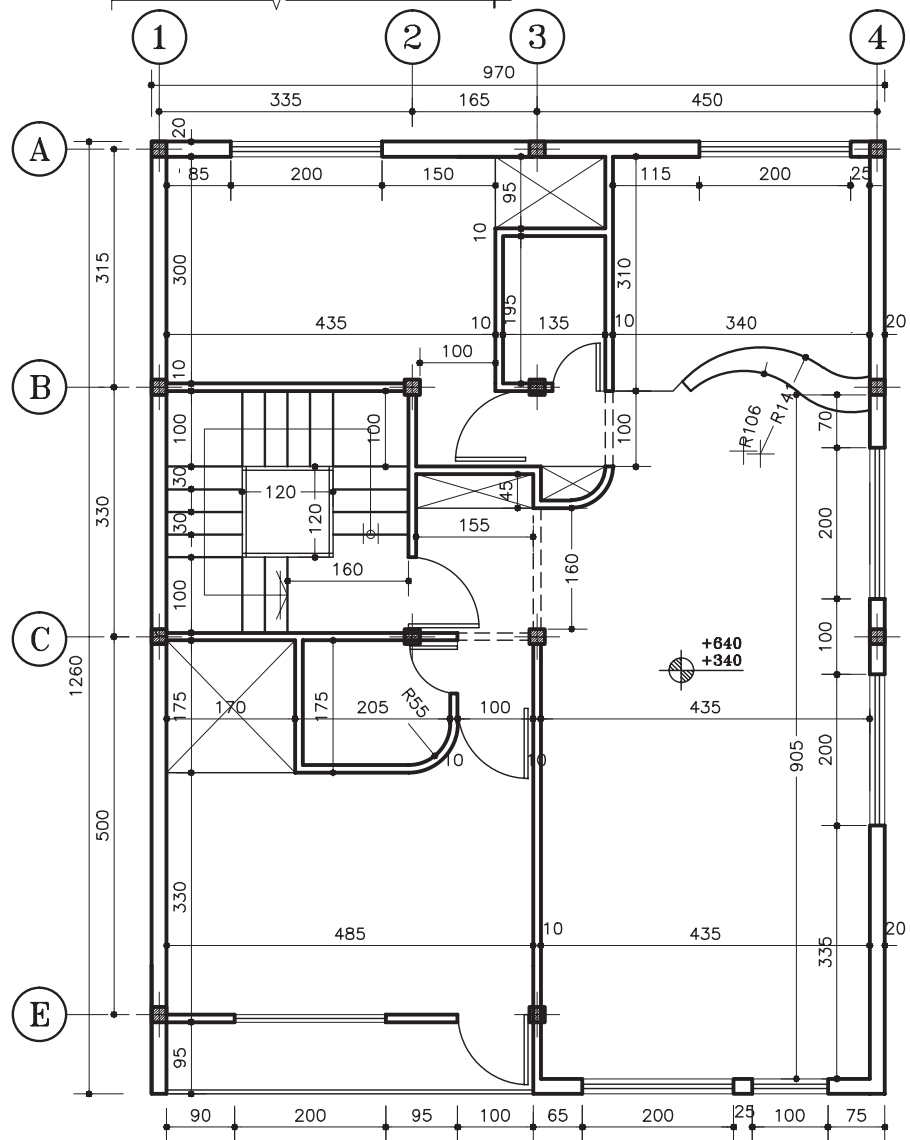
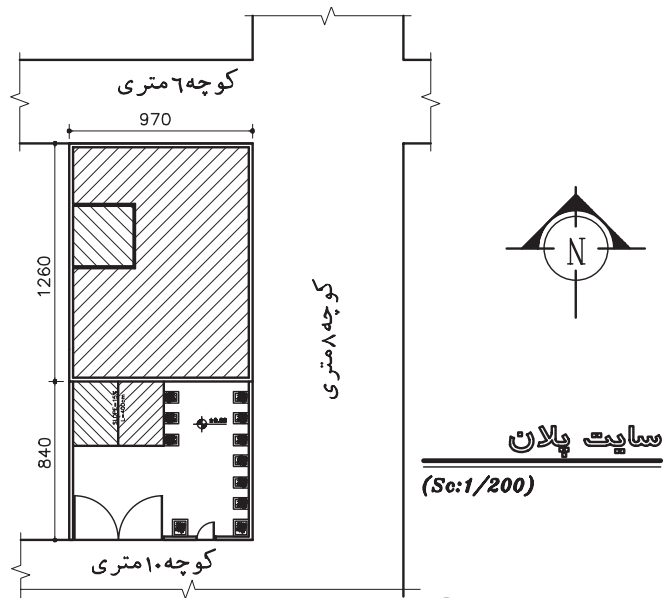
نمای شمالی، نمای جنوبی و نمای شرقی با مقیاس $\frac{1}{50}$ و ترسیم پلان موقعیت با مقیاس $\frac{1}{100}$ برای اندازه‌های داده نشده، نظر مدرس کلاس را جویا شوید.



شکل ۵-۲۹



شکل ۳۰-۵



پلان اندازه گذاری
(Sc:1/100)

شکل ۵-۳۱

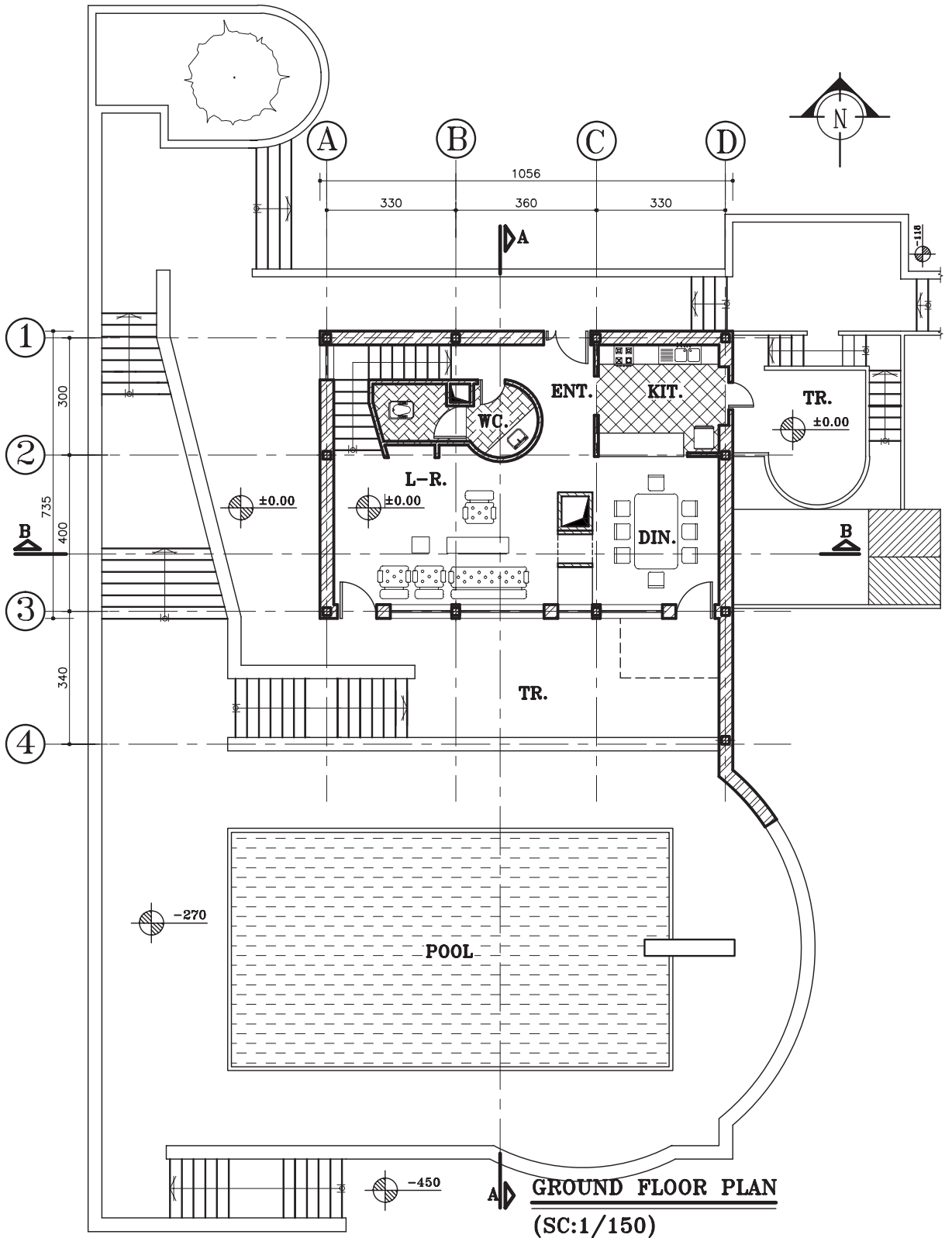
تمرین ۴

این تمرین نقشه های یک ساختمان مسکونی ویلایی نسبتاً بزرگ را نشان می دهد. چون این نقشه ها با مقیاس $\frac{1}{15}$ در صفحات کتاب قابل چاپ نبود، مقیاس نقشه ها $\frac{1}{50}$ می باشد. فقط مقیاس برش A.A $\frac{1}{15}$ می باشد. ساختمان در زمین شیب دار قرار دارد و سازه ی آن ترکیبی از فلزی و آجری می باشد برای درک بهتر این پروژه تصاویر سه بعدی و رنگی از جهات مختلف این ساختمان در کتاب قرار داده شده تا فهم آن راحت تر باشد. تمامی ترسیمات دو بعدی و سه بعدی این پروژه از قبیل نورپردازی و متریا ل توسط نرم افزار ۲۰۰۸ AUTOCAD انجام شده است.

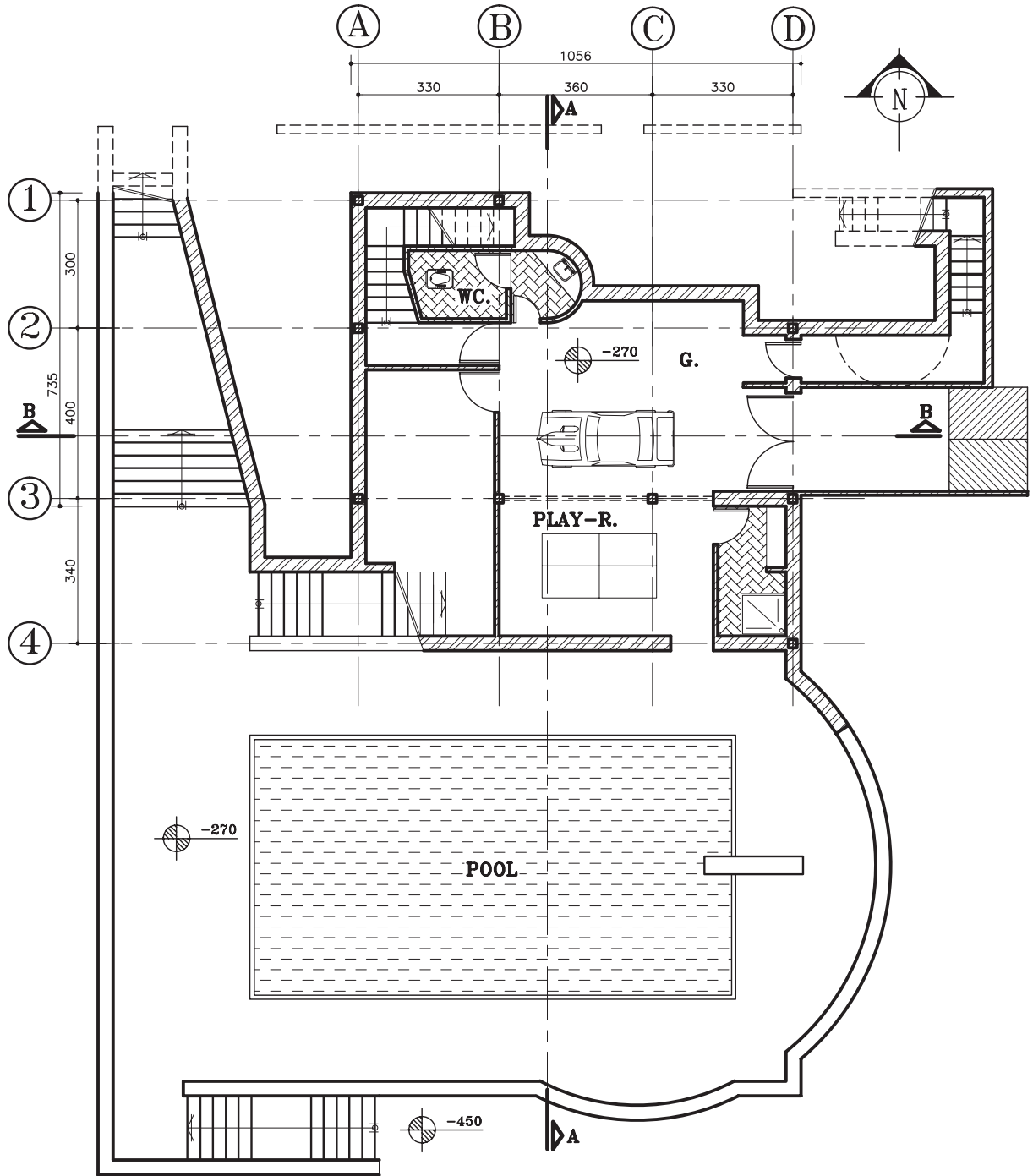
هنرجویان می توانند یکی از تمرین های موجود در کتاب را به عنوان پروژه نهایی خود در نظر بگیرند و خواسته های آن را انجام دهند.

مطلوب است ترسیم:

۱. پلان همکف، زیرزمین، طبقه ی اول با مقیاس $\frac{1}{50}$
 ۲. برش A.A و B.B با مقیاس $\frac{1}{50}$
 ۳. نمای شمالی. جنوبی - شرقی و غربی با مقیاس $\frac{1}{50}$
 ۴. پلان شیب بندی با مقیاس $\frac{1}{50}$
- در مورد اندازه های داده نشده، نظر مدرس محترم کلاس را جویا شوید.

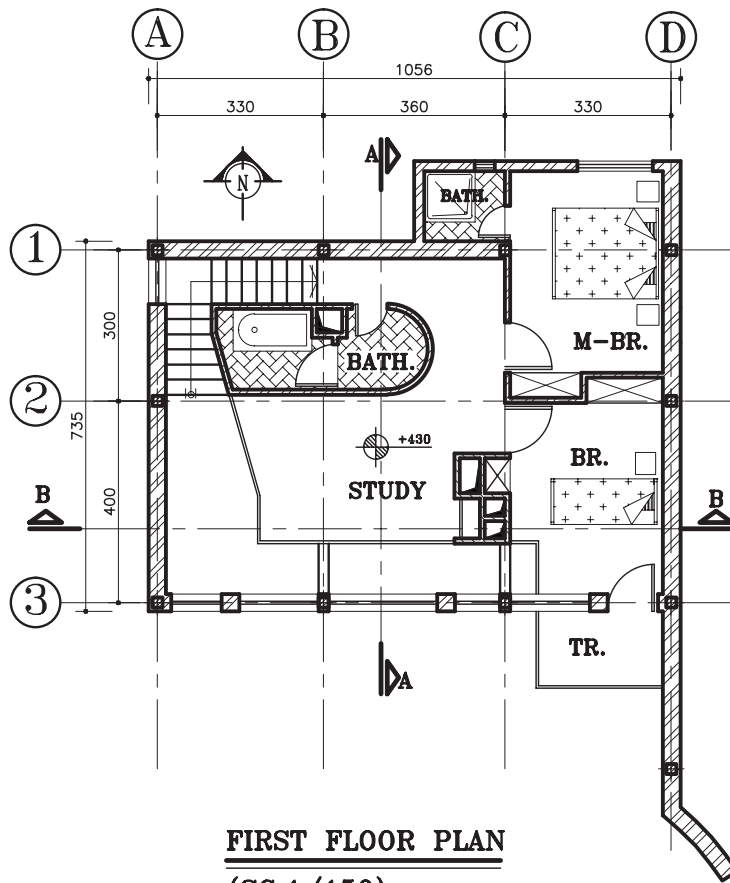


شکل ۵-۲۲

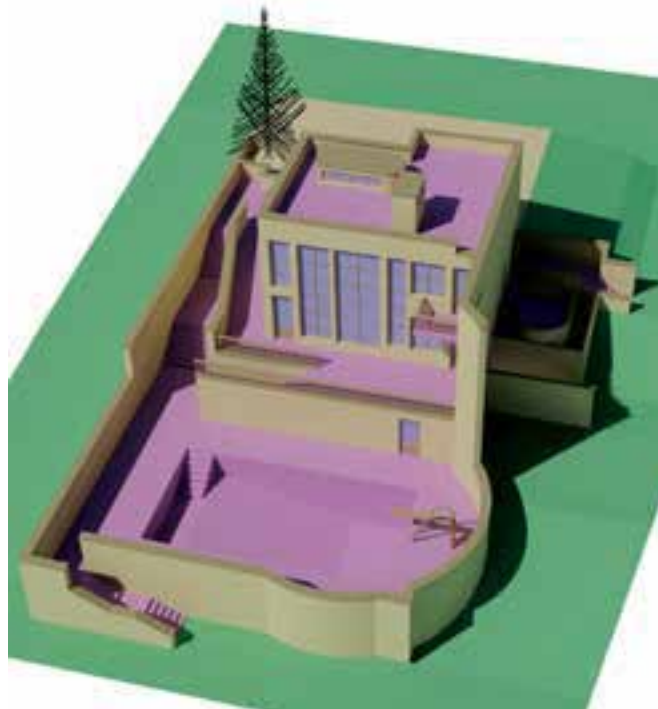


BASEMENT FLOOR PLAN
 (SC:1/150)

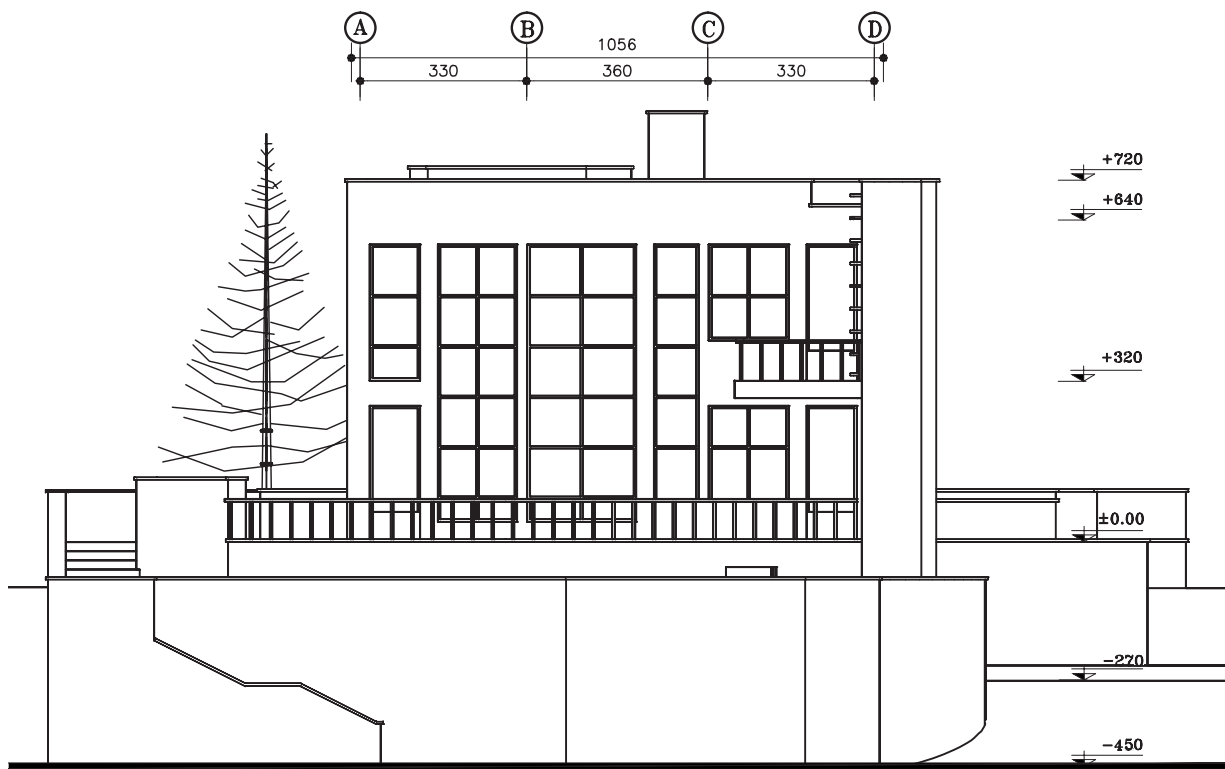
شکل ۳۳-۵



شکل ۵-۲۴

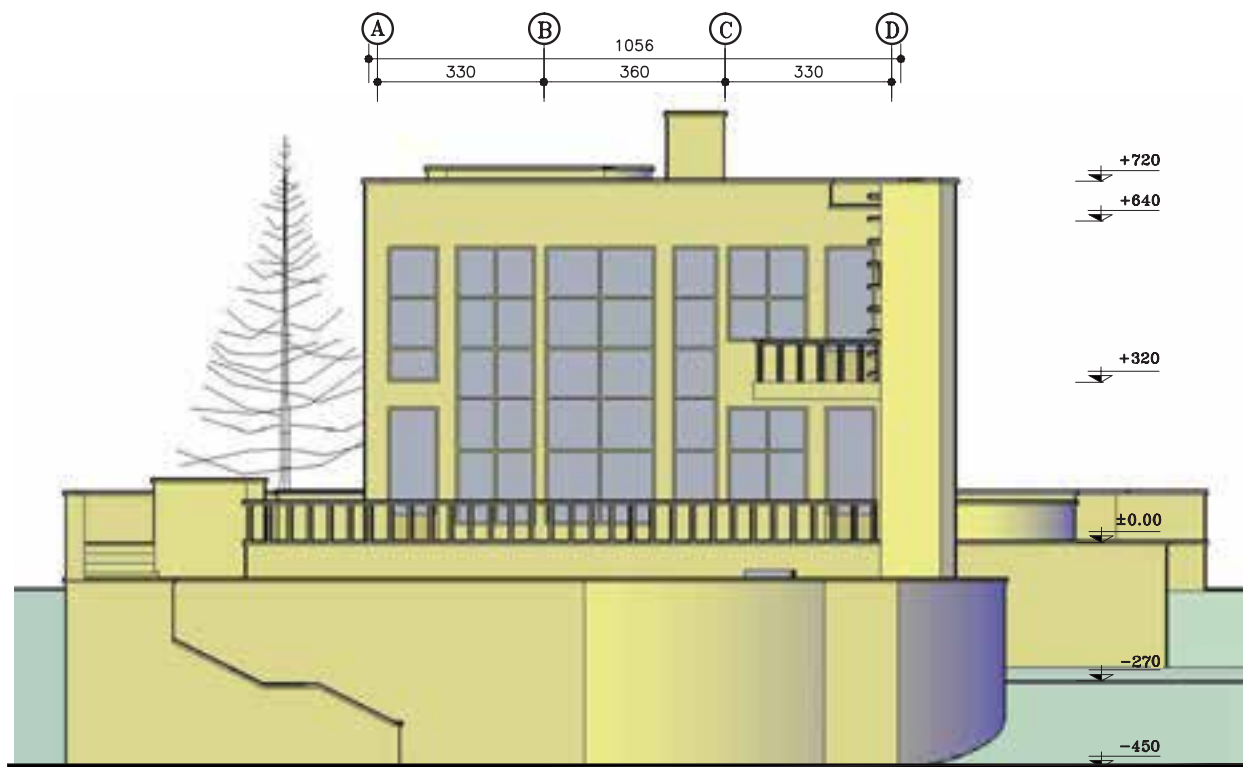


شکل ۵-۲۵



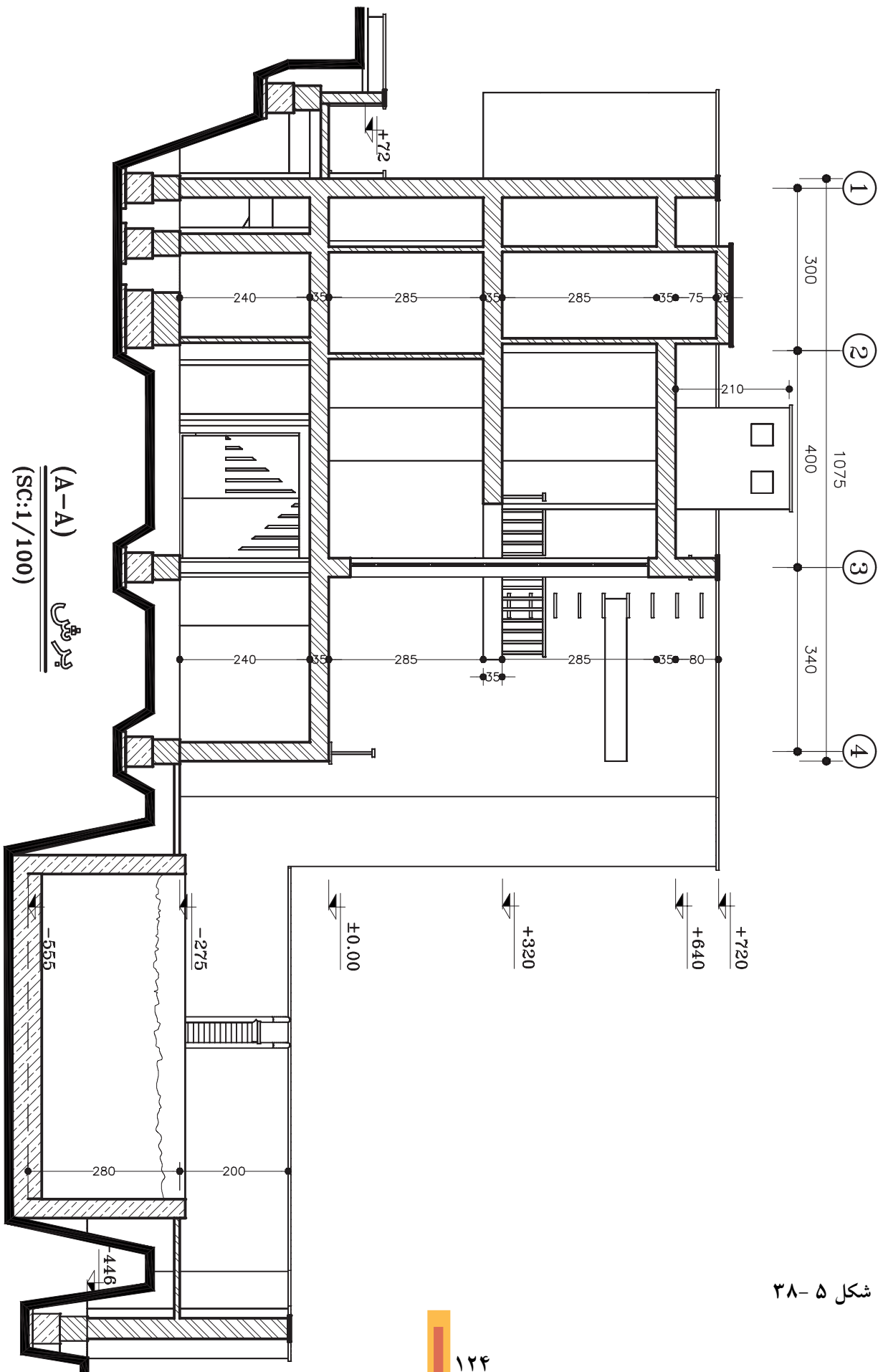
نمای جنوبی
(SC:1/150)

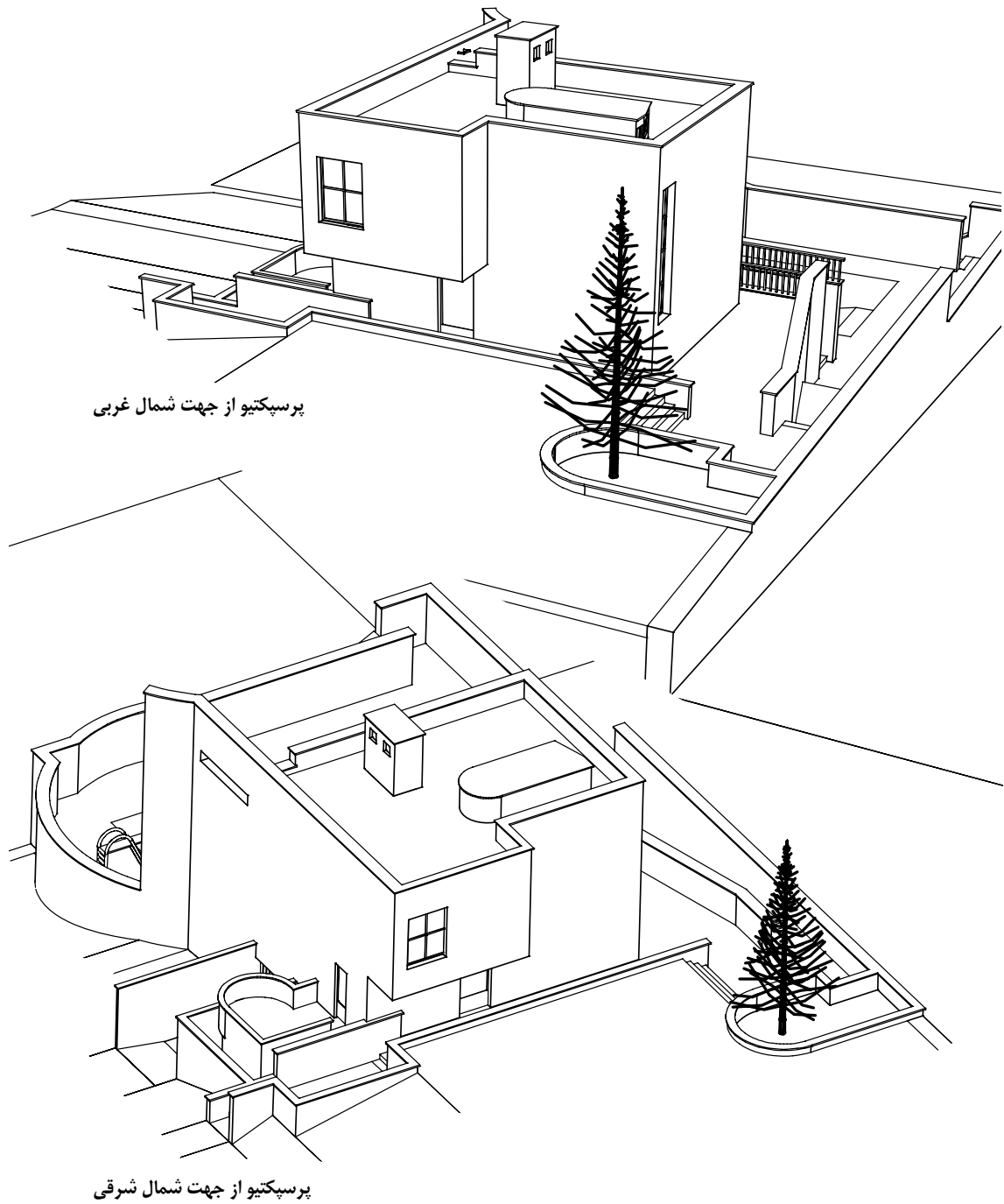
شکل ۵-۳۶



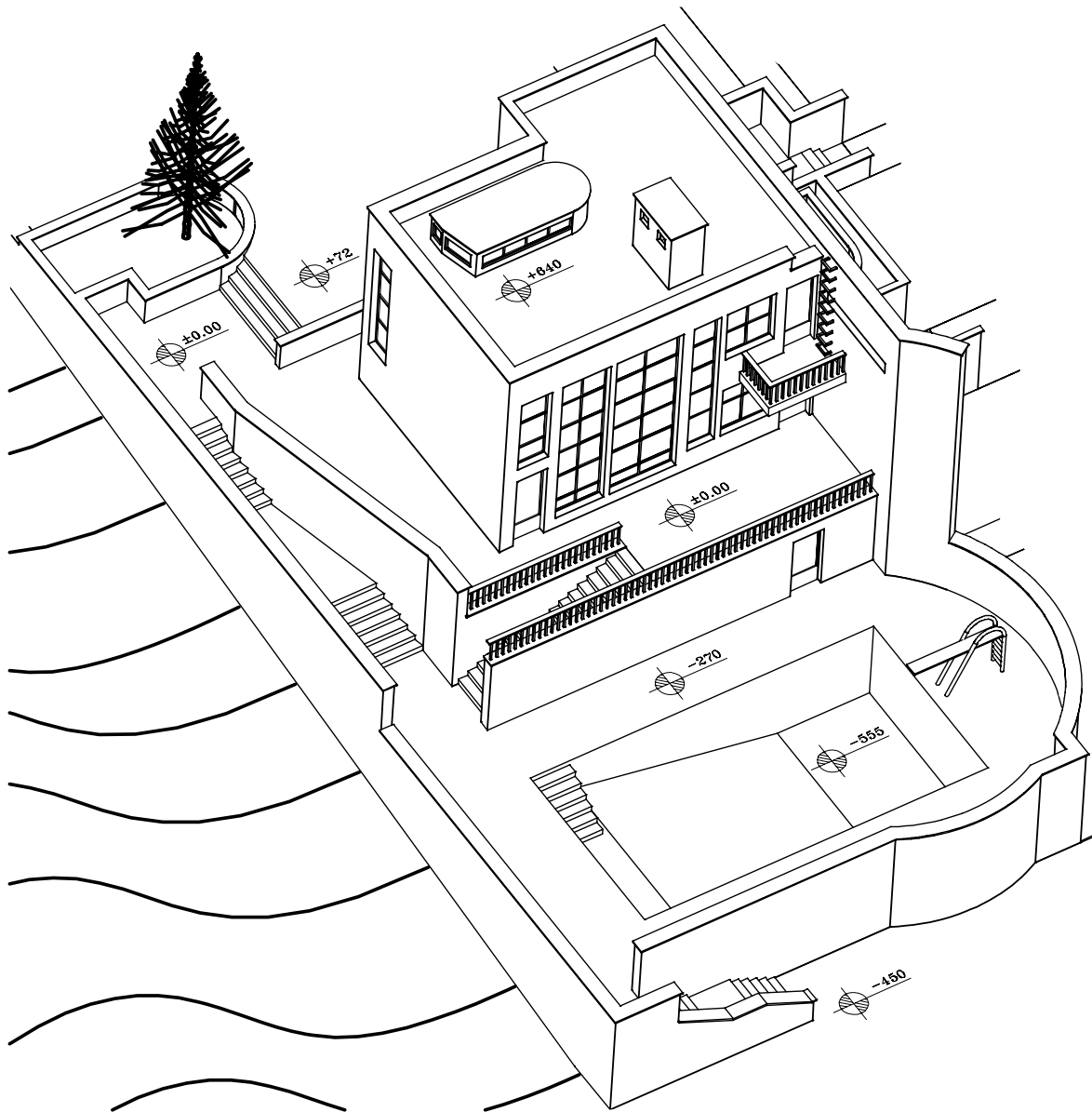
نمای جنوبی
(SC:1/150)

شکل ۵-۳۷





شکل ۵- ۳۹



پرسپکتیو از جهت جنوب غربی

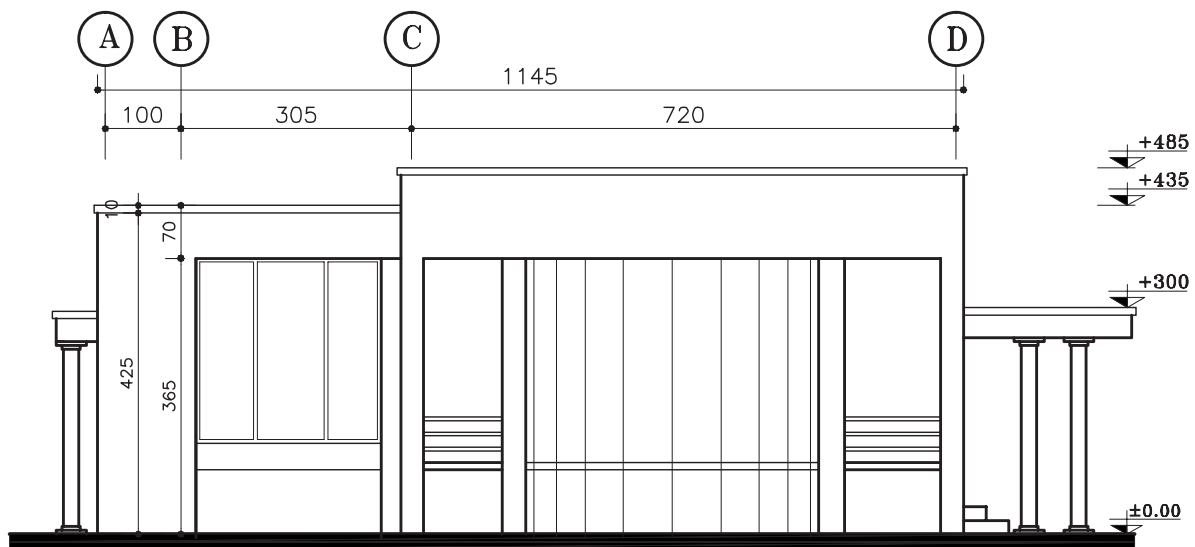
شکل ۵-۴۰

ساختمان در اقلیم سرد و کوهستانی

این ساختمان در وسط یک زمین و در حاشیه‌ی شهر واقع شده است. اسکلت ساختمان فلزی است و دیوارهای خارجی آن آجر سفالی و با ضخامت ۳۵ سانتی‌متر می‌باشد (۲۰ سانتی‌متر سفال و ۱۰ سانتی‌متر آجر نما و ۳ سانتی‌متر نازک کاری داخلی) دیوارهای داخلی تیغه‌ی سفالی ۱۰ سانتی‌متر است و پوشش بام ساختمان مسطح است و ستون‌های گرد داخلی غیر باربر و تزئینی هستند.

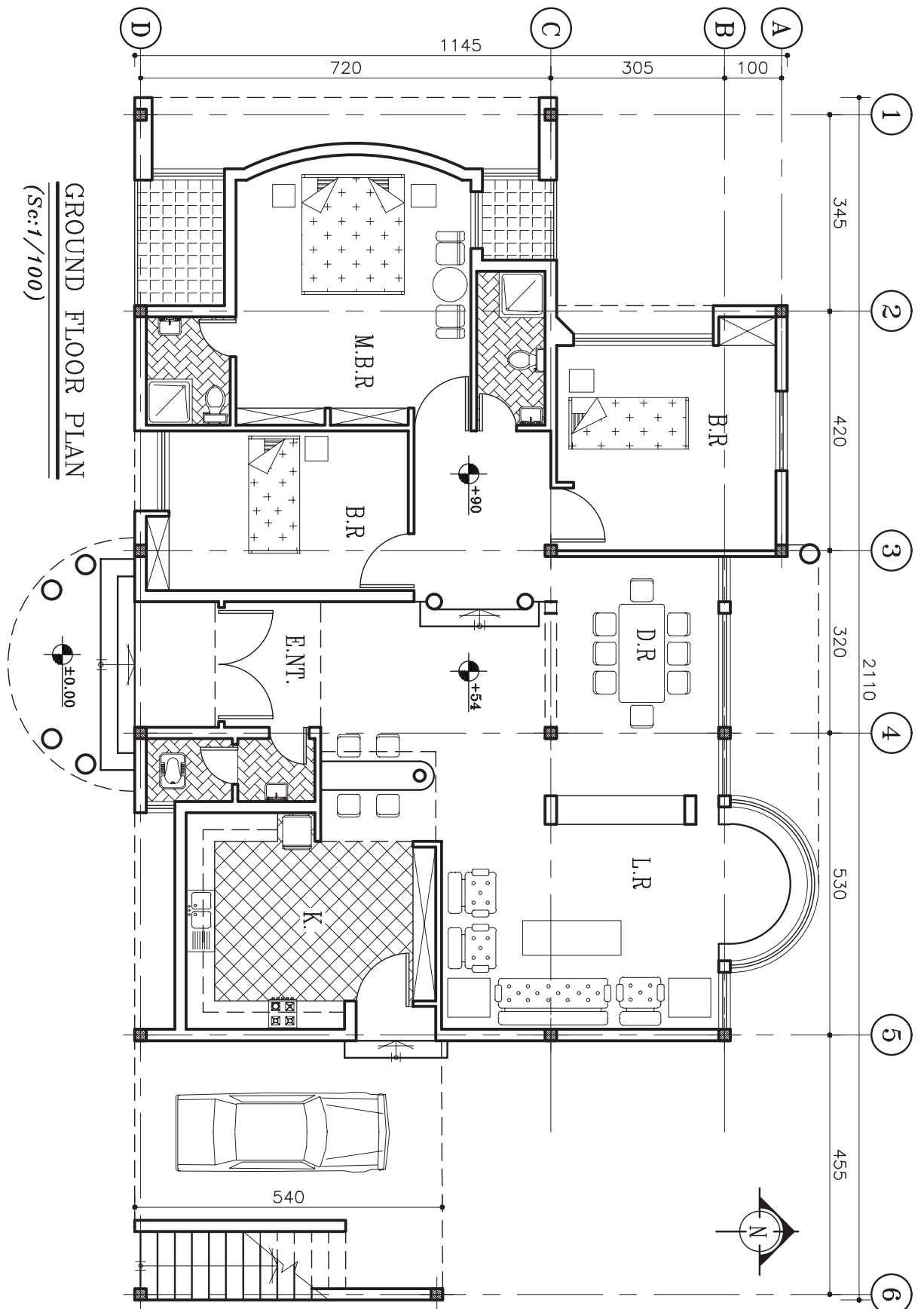
خواسته‌ها:

ترسیم نقشه‌های معماری با مقیاس $\frac{1}{100}$



WEST ELEVATION

(Sc:1/100)

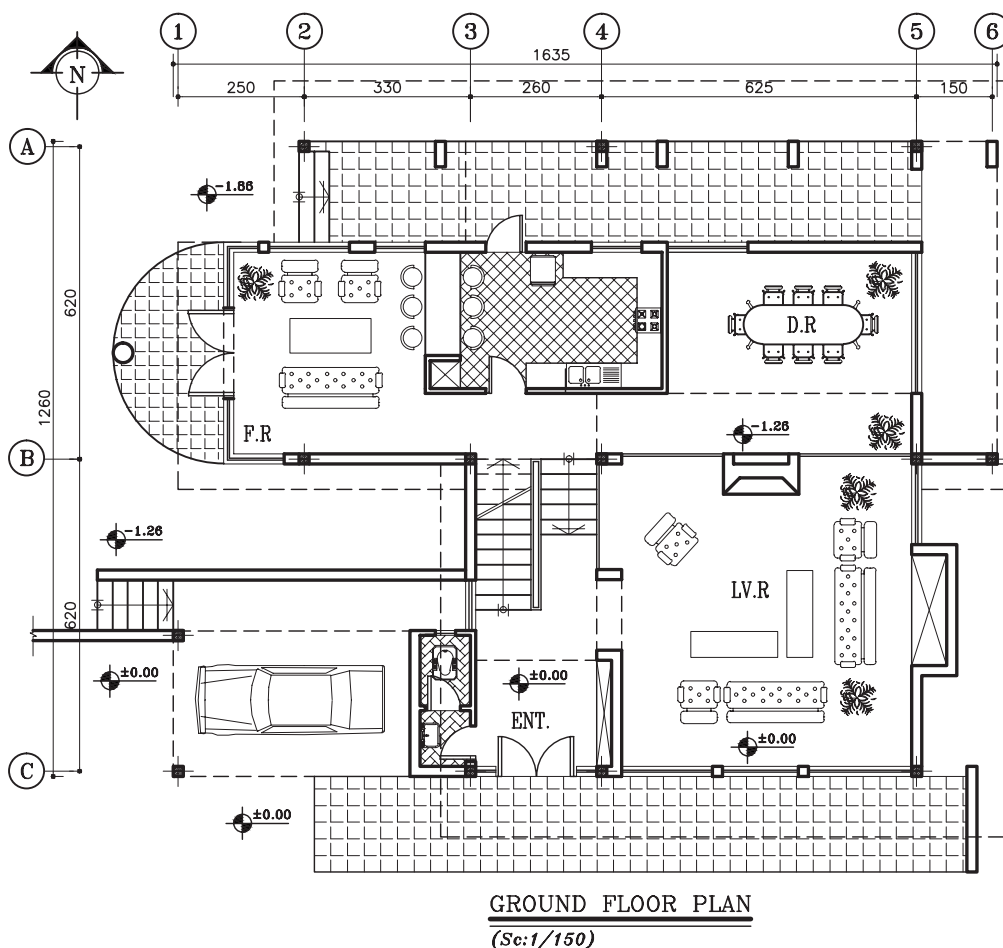


GROUND FLOOR PLAN
(Sc:1/100)

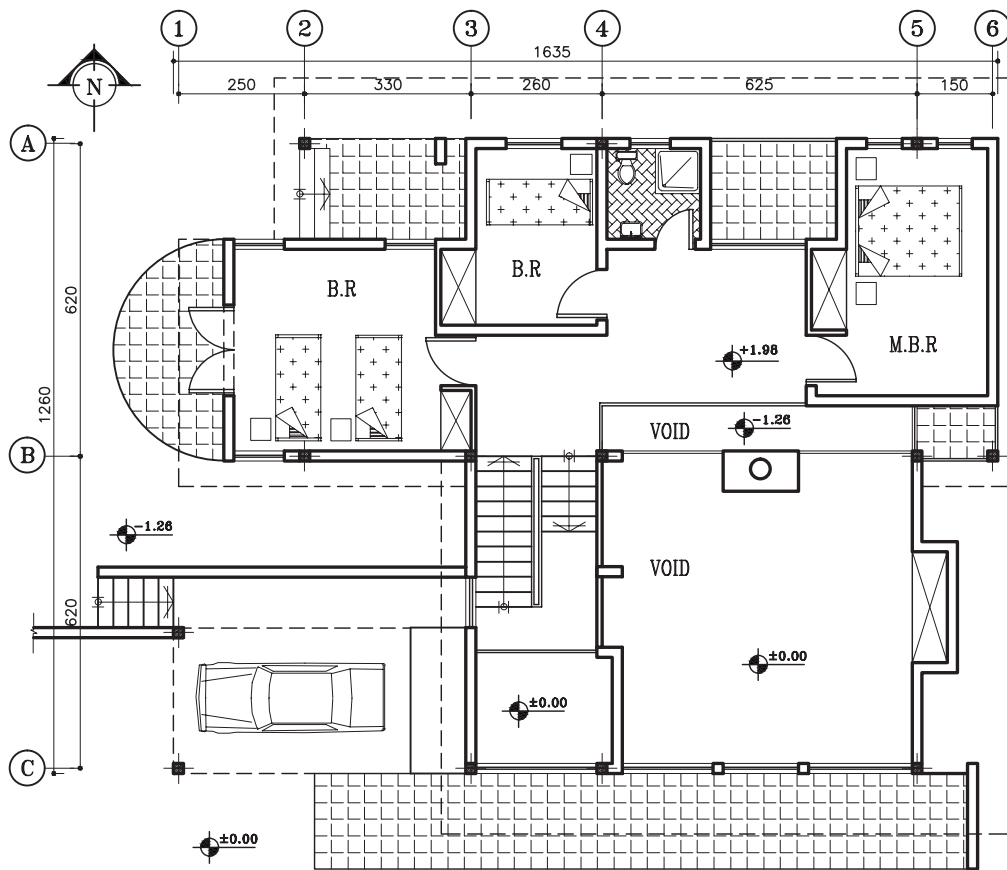
ساختمان در اقلیم معتدل مرطوب شمال

این ساختمان در میان یک باغ مشجر و در یک زمین شیبدار با شیب شمال به جنوب در یک و نیم طبقه به صورت دوبلکس طراحی شده است. سازه این ساختمان فولادی و سقف آن شیبدار می باشد. دیوارهای خارجی آجری با ضخامت ۳۵ cm و دیوارهای داخلی آجر با ضخامت ۱۰ cm می باشد.

مطلوب است ترسیم نقشه های معماری با نظر مدرس درس

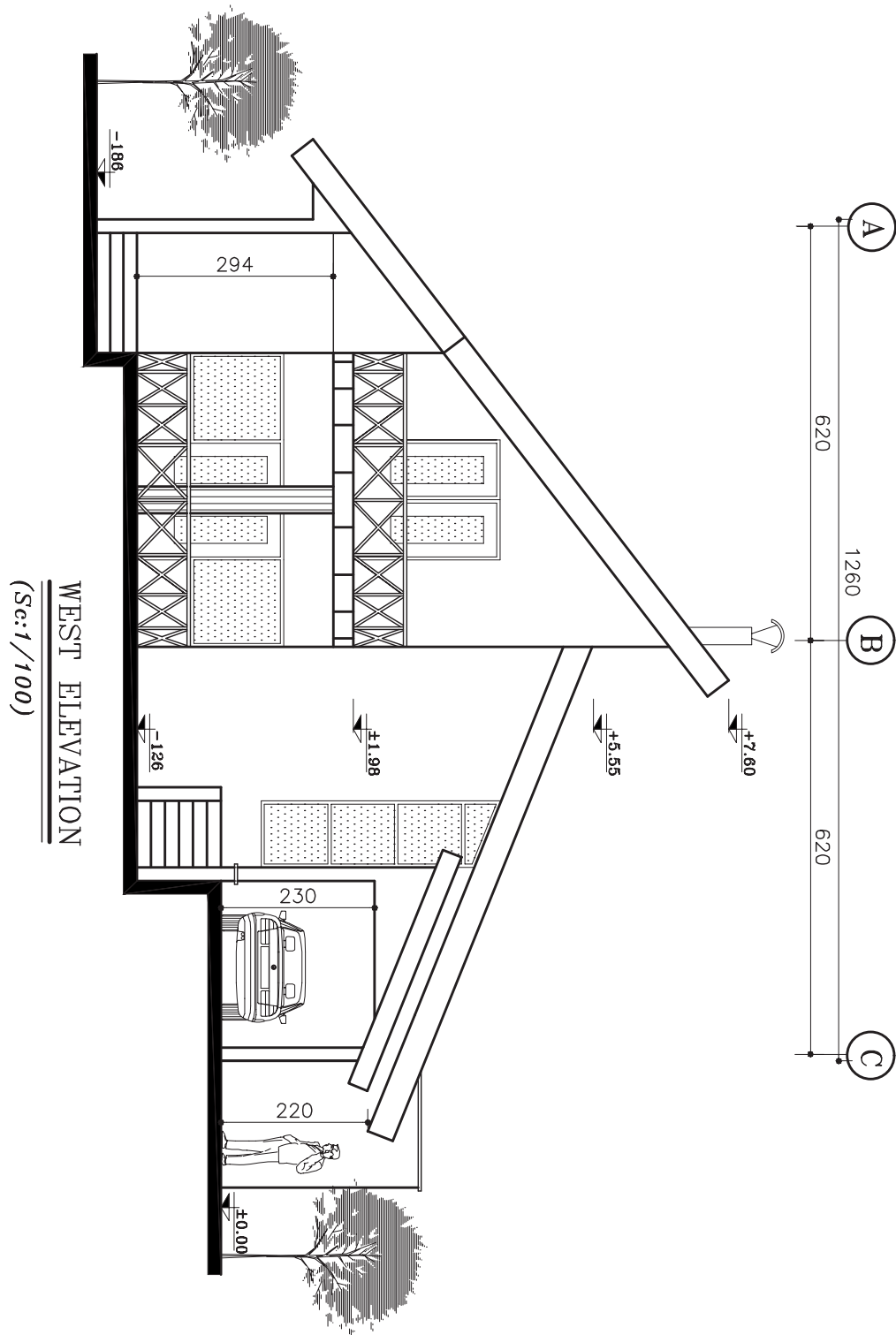


شکل ۵-۴۳ پلان طبقه همکف



FIRST FLOOR PLAN
(Sc:1/150)

شکل ۴۴-۵ پلان طبقه اول



شکل ۴۵-۵ پلان طبقه همکف

تمرین ۷

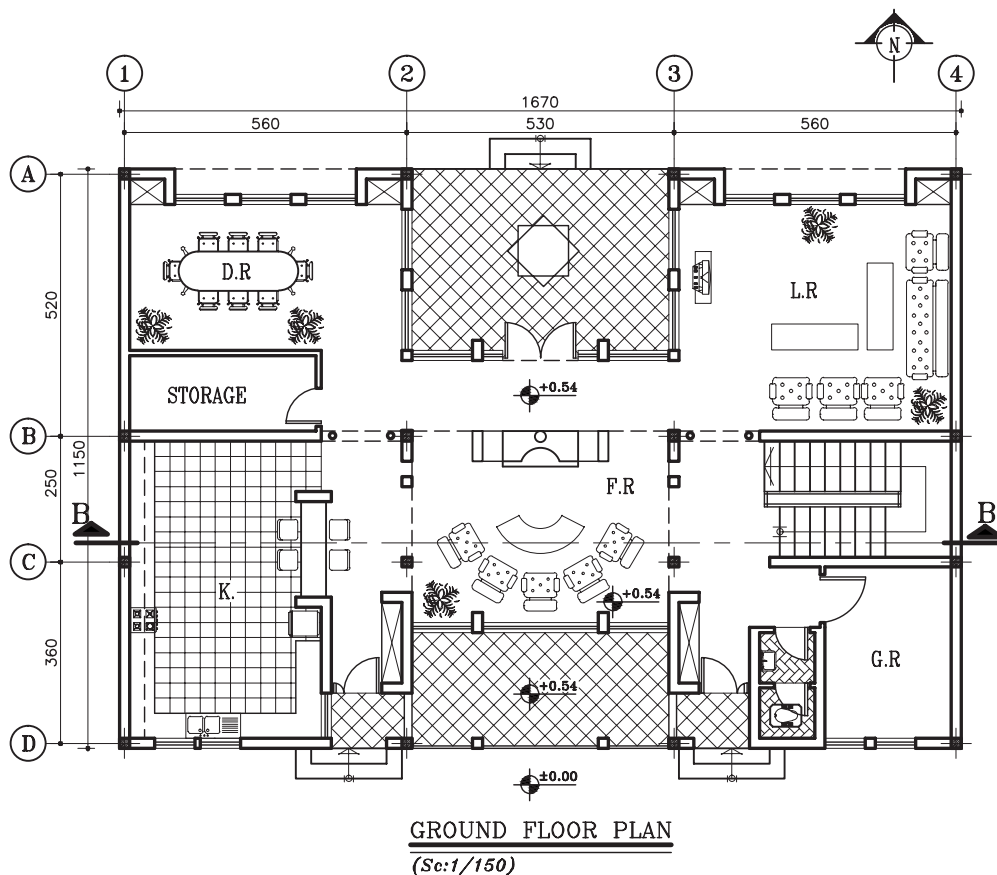
ساختمان در اقلیم گرم و خشک

این ساختمان در یک زمین شمالی جنوبی شهری واقع شده است. اسکلت آن فولادی است و در دو طبقه به صورت دوبلکس طراحی شده است.

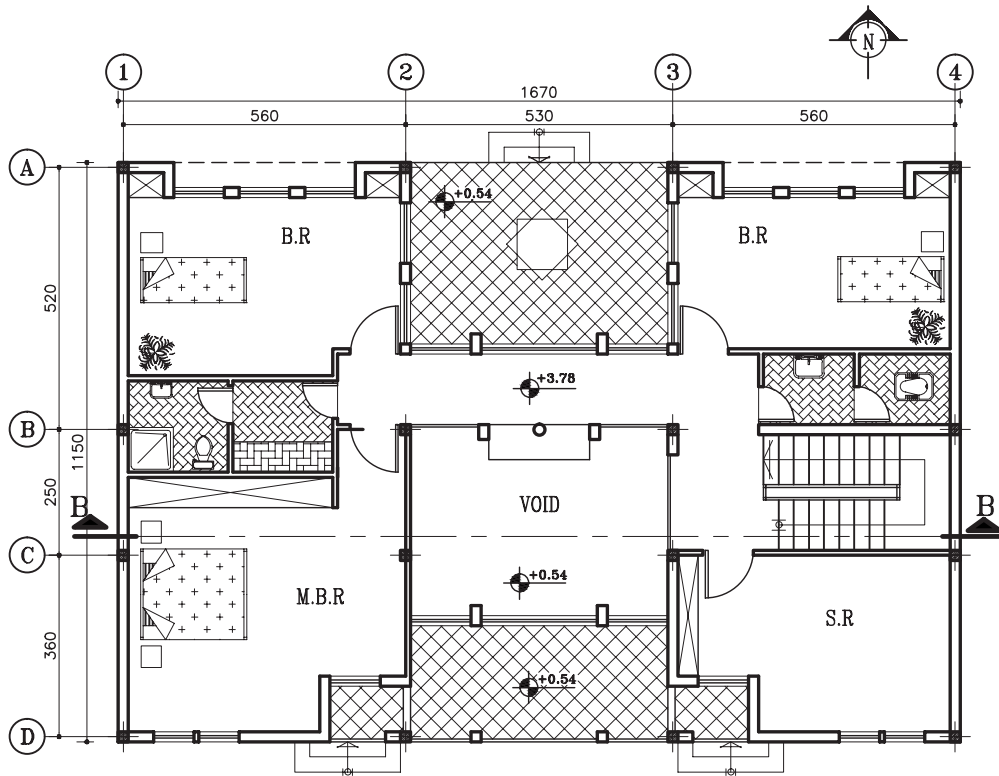
دیوارهای خارجی ساختمان، از آجر با ضخامت ۳۵ cm و دیوارهای داخلی نیز از آجر با ضخامت ۱۰ cm می باشد.

این ساختمان دارای یک حیاط بزرگ جنوبی و یک حیاط کوچک شمالی است و پوشش بام این ساختمان مسطح می باشد.

مطلوب است ترسیم نقشه های معماری با نظر مدرس درس.

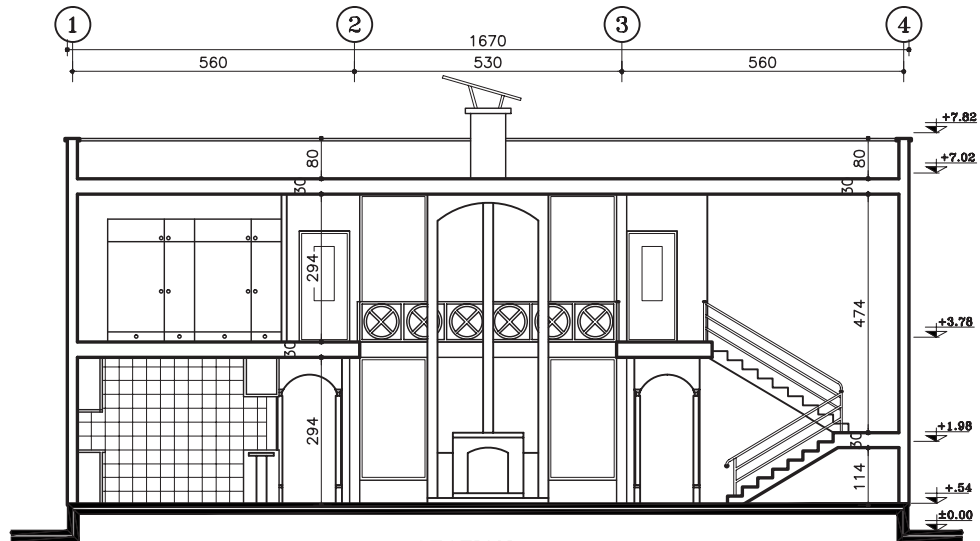


شکل ۵- ۴۶



FIRST FLOOR PLAN
(Sc:1/150)

شکل ۵-۴۷



SECTION A-A
(Sc:1/150)

شکل ۵-۴۸

ترسیم پلان های اجرایی طبقات

اهداف رفتاری: از فراگیر انتظار می رود که در پایان این فصل بتواند:

۱. اهداف ترسیم پلان اجرایی را بیان کند.
۲. علائم و اصول ترسیم انواع دیوارها را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.
۳. علائم و اصول ترسیم نرده ها و دست اندازها را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.
۴. علائم و اصول ترسیم انواع درها و پنجره ها را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.
۵. علائم و اصول ترسیم انواع تجهیزات، کابینت ها و مبلمان و اصول استقرار آن ها را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.
۶. علائم و اصول ترسیم لوازم بهداشتی را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.
۷. علائم و اصول ترسیم کمدها و قفسه ها را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.
۸. علائم و اصول ترسیم انواع کف سازی و عناصر محوطه سازی را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.
۹. علائم و اصول ترسیم عناصر بالای صفحه برش را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.
۱۰. علائم و اصول ترسیم جهت قبله و شمال را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.
۱۱. علائم و اصول ترسیم روش کدگذاری و نمایش جزئیات اجرایی را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.
۱۲. علائم و اصول ترسیم شیب بندی و کف شور فضاها را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.
۱۳. کاربرد رامپ (شیب راهه) عرض و شیب استاندارد و انواع آن را بیان و ترسیم کند.
۱۴. پلان سقف کاذب را توضیح دهد.
۱۵. روش نیواگذاری (ترازنویسی) سطوح پلان را بیان کند.
۱۶. روش های معرفی فضاها را توضیح دهد.
۱۷. اصول و مراحل ترسیم پلان اجرایی را توضیح داده آن را ترسیم کند.
۱۸. انواع گروه های خط را بیان و پلان های اجرایی را مرکب کند.
۱۹. روش ترسیم پلان های زیرزمین و طبقات را بیان و ترسیم کند.

این فصل شامل توضیحات نظری مشروح، مثال های مختلف در مورد ترسیم پلان های اجرایی و دو پروژه است. پس از مطالعه ی دقیق مطالب و با نظر مدرس درس پروژه ها را انجام دهید.

◆ ۱. کلیات

نقشه های اجرایی پروژه شامل نقشه های معماری، سازه، تأسیسات مکانیکی و تأسیسات الکتریکی است. نقشه پلان های اجرایی یکی از اسناد مهم در مجموعه ی نقشه های اجرایی معماری است.

پلان یک برش افقی فرضی از ساختمان است که از $\frac{1}{3}$ ارتفاع طبقه یا $\frac{2}{3}$ انجام می گیرد تا طرح فضاها و جزئیات داخلی ساختمان را نشان دهد. پلان طبقات از مهم ترین نقشه های یک ساختمان است و مبنای ترسیم تمامی نقشه های دیگر ساختمان به شمار می رود.

طرح ساختمان معمولاً پس از مطالعات لازم با طرح پلان های آن شروع می شود، اما پلان های اجرایی اغلب پس از پایان همه ی نقشه های دیگر تکمیل و بازبینی و نهایی می شوند؛ زیرا طرح اجرایی سازه، تأسیسات، نماها و موقعیت، ابعاد و عنوان فضاها، جنس و اندازه ی دیوارهای بیرونی و داخلی و محل ستون ها مشخص می گردد. ابعاد، موقعیت و نوع درها و پنجره ها ترسیم می شود. نحوه ی استقرار دستگاه ها و تجهیزات مکانیکی و الکتریکی، محل قرارگیری کابینت ها و لوازم آشپزخانه، قفسه ها و کمد ها معین می گردد. پله ها، بخاری های دیواری، نوع کف سازی داکت ها و رایزرهای عمودی با تمامی جزئیات معرفی می شود. بخش های پیچیده ی ساختمان که نیاز به اطلاعات بیش تری دارند، علامت گذاری می شوند تا در برگه های جداگانه در مقیاس بزرگ تر ترسیم گردند. و بالاخره اندازه و مشخصات تمامی مصالح و لوازم مصرفی نمایش داده می شوند.

پلان های اجرایی علاوه بر این که دارای کلیه ی اطلاعات مورد نیاز اجرا هستند، به عنوان یکی از

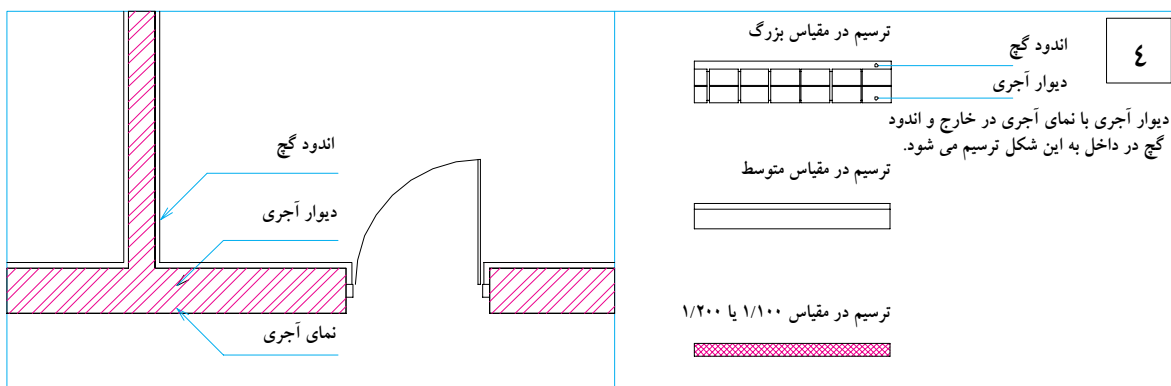
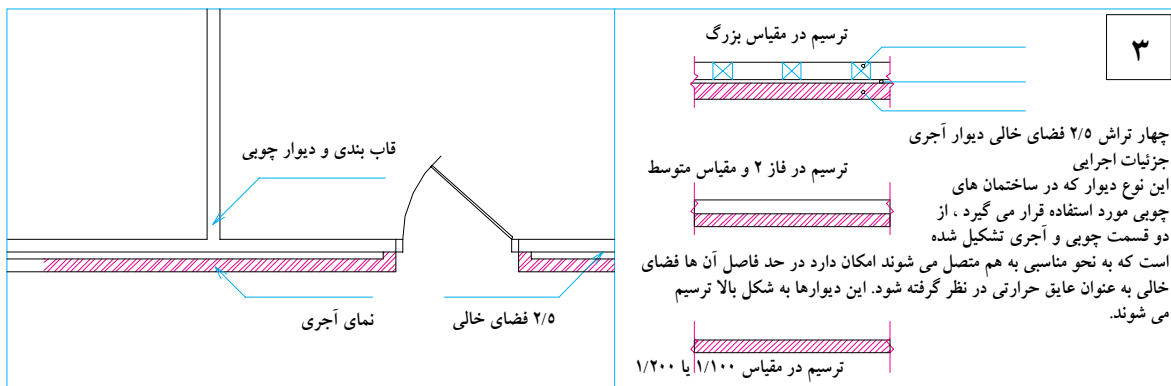
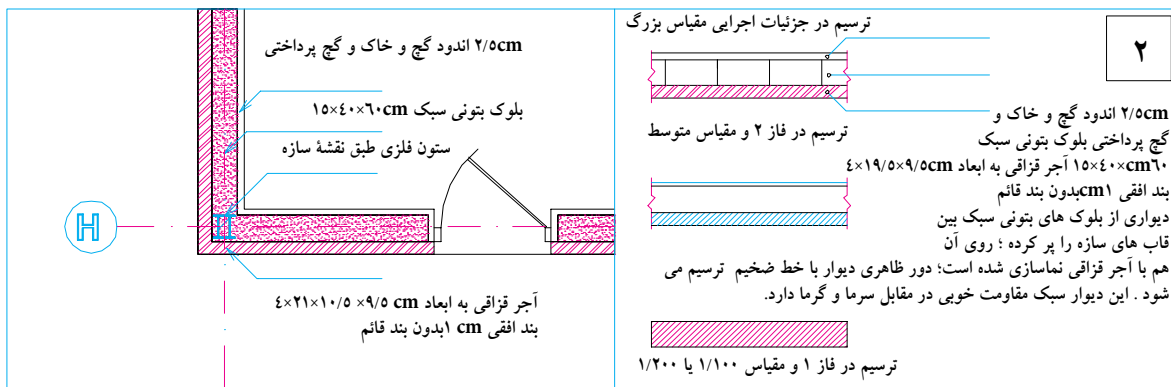
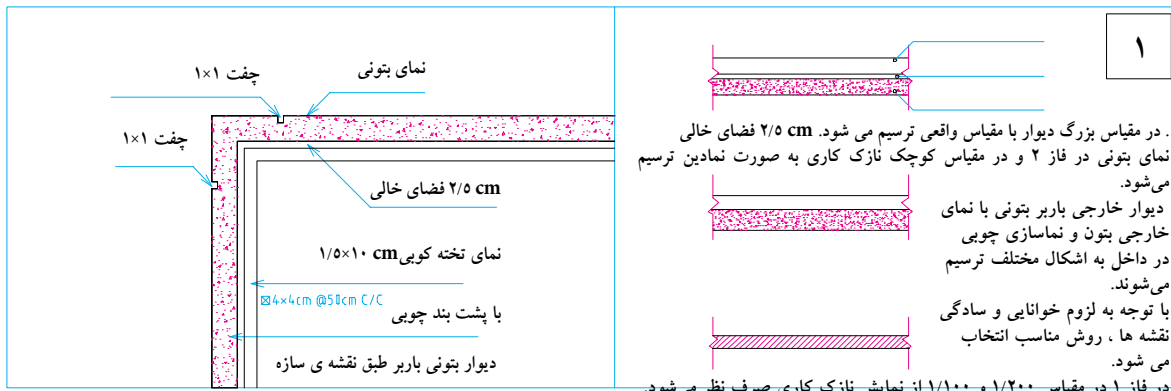
ارکان مهم کار نقشه کشی، شامل ترکیب منظم و دقیق اشکال، علایم استاندارد، توضیحات و اندازه ها نیز به حساب می آیند؛ به نحوی که نقشه به دور از پیچیدگی به آسانی قابل خواندن است و به سازنده به طور یقین نشان می دهد که چگونه پروژه را اجرا کند.

◆ ۲. علایم و نمادها در پلان های معماری

می دانیم که طراحان و نقشه کش ها برای نشان دادن عناصر، مصالح و تجهیزات ساختمانی در نقشه ها، از علایم قراردادی و استاندارد استفاده می کنند تا (بی نیاز از توضیحات مفصل) به طور خلاصه، جامع و خوانا اطلاعات مورد نیاز مجریان را با روشی ساده و صریح در اختیار آنها قرار دهند؛ و به همین منظور و جهت تکمیل نقشه ها، انواع شابلن های معماری، حروف و اعداد را به کار می برند.

نقشه کش های با تجربه برای تسریع بیش تر در کار و خلق نقشه های زیبا، در ترسیم بعضی از علایم، نوشته ها و اعداد از تکنیک های دست آزاد استفاده می کنند. باید دقت شود که این نوشته ها همواره زیبا، هماهنگ و خوانا باشند. در این صورت ممکن است ترسیمات معماری از سطح یک نقشه ی تکنیکی به سطح یک کار هنری ارتقا بیابد. امروزه استفاده از نرم افزارهای گرافیکی مانند اتوکد^۱ و آرشی کد^۲ می توان با سرعت و کیفیت خوب اقدام به تهیه ی پلات^۳ های اجرایی نمود.

۱- Auto CAD
۲- Archi CAD
۳- Plot



شکل ۱-۶ ترسیم پلان انواع دیوار

۲-۱- علائم و ترسیم دیوارها

نوع و ضخامت دیوارهای ساختمان بستگی زیادی به نوع سازه‌ی بنا، مصالح در دسترس و شرایط محیطی ساختمان دارد.

دیوارها از نظر تحمل نیرو، یا باربرند و یا غیر باربر که غیر از وزن خود بار دیگری بر آن‌ها وارد نمی‌شود. همچنین دیوارها از نظر تقسیم فضا و نوع هستند: دیوارهای داخلی که فضاهای داخلی یک ساختمان را از هم جدا می‌کنند و دیوارهای خارجی که فضاهای داخلی ساختمان را از فضای بیرون جدا می‌سازند. دیوارهای خارجی معمولاً ضخیم‌تر از دیوارهای داخلی هستند و ضمن تأمین امنیت ساختمان حفاظ مناسبی در مقابل نفوذ سرما، گرما و صداهای مزاحم می‌باشند. دیوارهای خارجی باید دارای نمای زیبا و دوام کافی در مقابل عوامل خارجی باشند.

دیوارها با مصالح و روش‌های مختلف ساخته می‌شوند و در نقشه‌ها به اشکال مختلف ترسیم می‌گردند. برای مثال، نحوه‌ی ترسیم چند نمونه دیوار در مقیاس‌های متفاوت در شکل ۶-۱ ترسیم شده است. برای ترسیم دیوارها با توجه به مقیاس نقشه از خطوط $0/3\text{mm}$ تا $0/6\text{mm}$ استفاده می‌شود. در پلان‌های جزئیات امکان استفاده از خط $0/8$ نیز وجود دارد. جزئیات داخلی دیوار و نازک کاری در صورت ترسیم با خطوط نازک ترسیم می‌شوند:

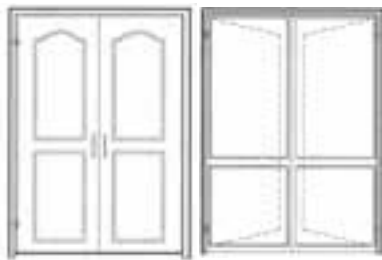
در کار نقشه‌کشی می‌توان برحسب شرایط هر پروژه، برای ارائه بهتر نقشه‌ها از توان هنری و ابتکار عمل بهره گرفت؛ اما به هر حال اصول کار ترسیم باید رعایت شود. شما می‌توانید طبق نظر مدرس خود از روش‌های مناسب استفاده کنید.

۲-۲- ترسیم درها

درها انواع مختلف دارند، مانند درهای ماشین رو، درهای بیرونی ساختمان، درهای داخلی، درهای سرویس و درهای ویژه (ضد آتش، گاو صندوقی، ...). درهای استاندارد بیرونی و داخلی معمولاً 90 cm عرض و 205 cm ارتفاع دارند. عرض این درگاه‌ها تا 230 cm نیز می‌رسد. عرض درهای فرعی مانند دسترسی از پارکینگ به آشپزخانه ممکن است 85 cm باشد. درهای ورودی اصلی حالتی شاخص دارند و ممکن است عرض آن‌ها بیش‌تر باشد و به صورت دو لنگه طراحی شوند. درها معمولاً از فلز مانند فولاد (M)، چوب (W) یا آلومینیوم (AL) در انواع مختلف ساخته می‌شوند.

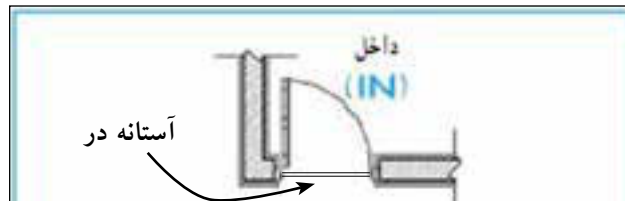


شکل ۶-۲



الف. ترسیم درها: طبق قرارداد ، درها در پلان به صورت بازیا نیمه باز ترسیم می شوند . درهای بیرونی به صورت یک یا چند لنگه مورد استفاده قرار می گیرند و معمولاً در قسمت بیرونی دارای آستانه هستند. آستانه در ممکن است هم سطح چارچوب یا نسبت به آن برجسته باشد . آستانه در با خط نازک مشابه شکل ۶-۴ ترسیم می شود.

شکل ۶-۳ ترسیم انواع در



شکل ۶-۴

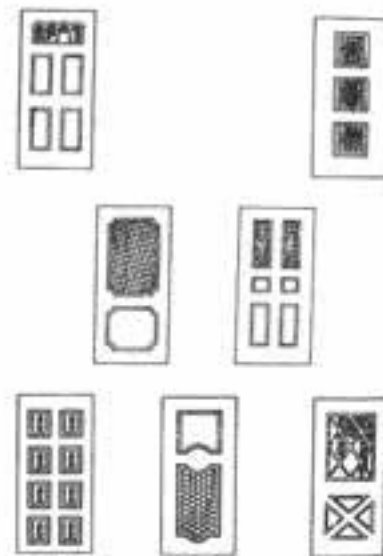
درهای داخلی معمولاً بدون آستانه هستند و باید به طرف داخل فضا و پشت به دیوار باز شوند و حدود ۱۰ سانتی متر از دیوار پشت در فاصله داشته باشند. (در آشپزخانه معمولاً به فاصله ۶۰ cm از گوشه آشپزخانه نصب می شود تا از فضای پشت در برای استقرار کابینت استفاده شود).

عرض درهای اتاق های خواب ، کار و غذاخوری حدود ۸۵ تا ۹۰ cm ، سرویس ها ۷۰ تا ۸۰ cm (دارای آستانه) و رختکن ۶۰, ۷۰ cm است (شکل ۶-۵). برای ساختمان های عمومی یا مسکونی با فضاهای بزرگ از درهایی با ابعاد بزرگ تر استفاده می شود (شکل ۶-۶).


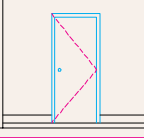
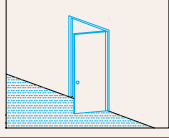

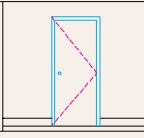
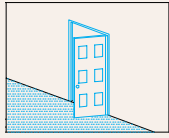
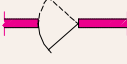
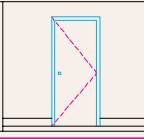
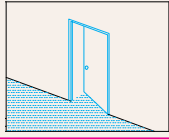
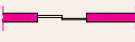
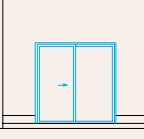
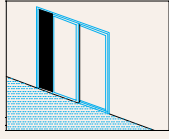

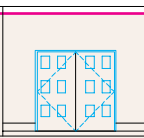
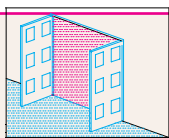
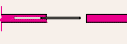
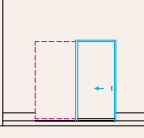
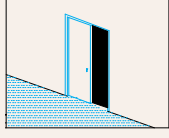

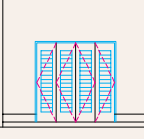
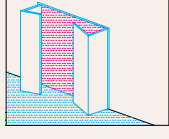
درهای داخلی ممکن است دو لنگه نیز باشند. رویه درها نیز ممکن است صاف، قاب بندی شده با شیشه خوریا بدون شیشه طراحی شوند. نمونه هایی از انواع درها و نحوه ترسیم آن ها را در شکل ۶-۷ مشاهده می کنید.



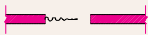
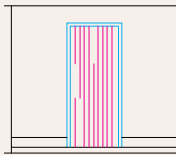
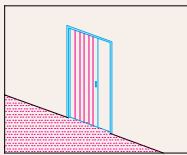
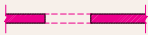
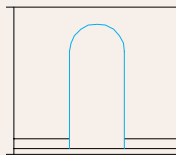
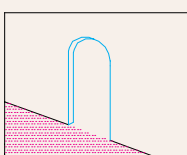

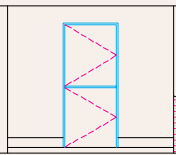
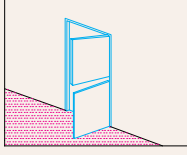
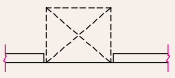
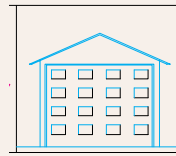
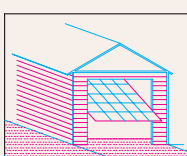
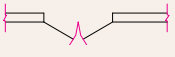
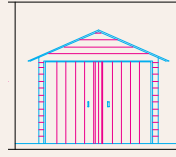
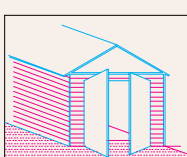

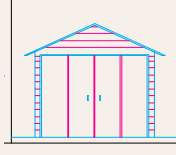
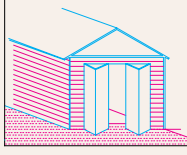

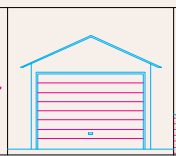
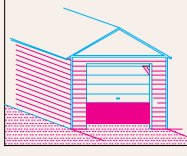
شکل ۶-۶ انواع درهای خارجی



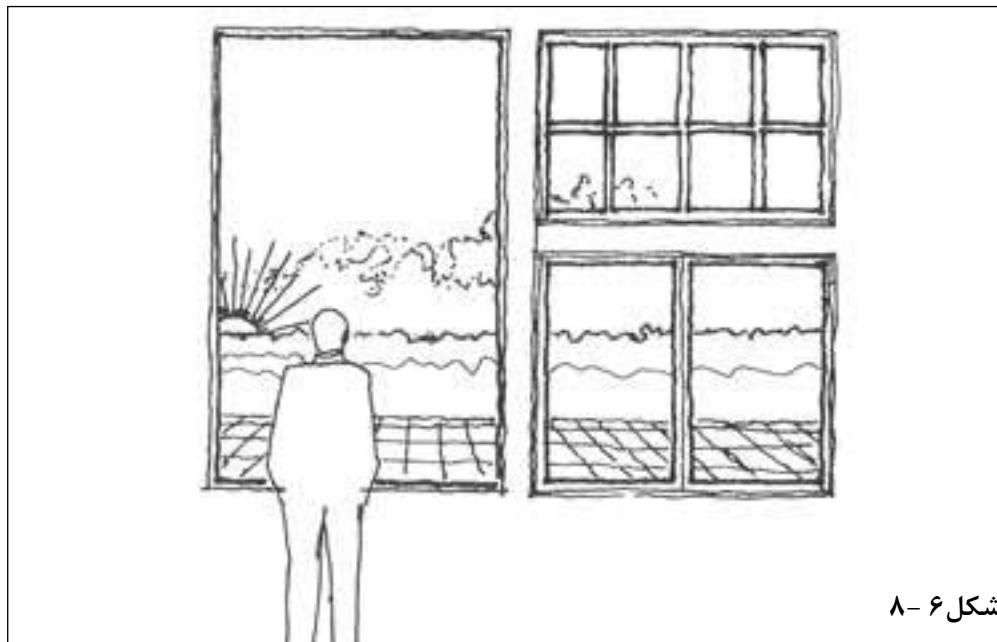
شکل ۶-۵ انواع درهای یک لنگه

نام و مشخصات	ترسیم در پلان. علامت اختصاری	نما	تصویر سه بعدی
در یک لنگه داخلی (دو جداره توخالی) عرض ۱۰۵,۶۰ cm و گام تغییر عرض ۵ cm است.	 DR		
در یک لنگه خارجی یا پله (تمام چوب یا مصالح دیگر) عرض ۱۰۵,۶۰ cm و گام تغییر ۵ cm است.	 DR		
در بادبزن یک لنگه که در ورودی آشپزخانه و اتاق جشن و نوع دو لنگه آن در ورودی ساختمان‌های عمومی استفاده می‌شود.	 .DBL AC DR		
در کشویی معمولاً برای قفسه‌ها و فضاهای محدود استفاده می‌شود. عرض ۱۲۰ تا ۲۳۰ و گام تغییر عرض ۳۰ سانتی‌متر است. نوع سه لنگه‌ای آن تا سه متر عرض دارد. این در ممکن است از چوب، فلز یا شیشه‌ی مسلح ساخته شود.	 .BP SLDG DR		
در دو لنگه برای درهای اصلی و تشریفاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و از چوب، فلز یا شیشه ساخته می‌شود.	 .DBL FR DR		
در کشویی توکار (جیبی) از این در معمولاً در جایی که فضای کافی برای بازشو نباشد استفاده می‌کنند. این در نباید با لوله‌ها و کابل‌ها تلاقی داشته باشد.	 .SLDG PK DR		
در تاشو برای در کمد‌ها با دسترس کامل، گنجه استقرار ماشین لباسشویی و خشک کن معمولاً از این در استفاده می‌شود. عرض در از ۱۲۰ تا ۲۷۰ سانتی‌متر است با گام ۱۵ سانتی‌متر تغییر می‌کند.	 .BI FID DR		

شکل ۶-۷ نمایش انواع در

نام و مشخصات	ترسیم در پلان. علامت اختصاری	نما	تصویر سه بعدی
در آکاردئونی عرض این در از ۱۲۰ تا ۳۶۰ سانتی متر متغیر است و از آن برای کمدها و گنجه ها و تقسیم فضاها استفاده می شود	 ACDN		
درگاهی از درگاهی برای مشخص کردن محل دسترس به یک فضا با تأکید بر استقلال فضا استفاده می شود. نعل درگاه آن دارای اشکال مختلفی است	 ARCH		
در دو لنگه‌ی عمودی از در دو لنگه‌ی عمودی معمولاً به طور هم زمان به عنوان در و پنجره استفاده می شود.	 DT DR		
در بالا رونده ارتفاع در معمولاً ۲۱۰ cm است؛ اما از ۲۳۰ و ۳۰۰ نیز برای وسایل نقلیه استفاده می شود	 OH GAR DR		
در دو لنگه	 DBL FR DR		
درهای دو جفتی (چهار لنگه‌ی تاشو)	 4LF GAR DR		
در کرکره ای بالا رونده	 SFC RLUP GAR DR		

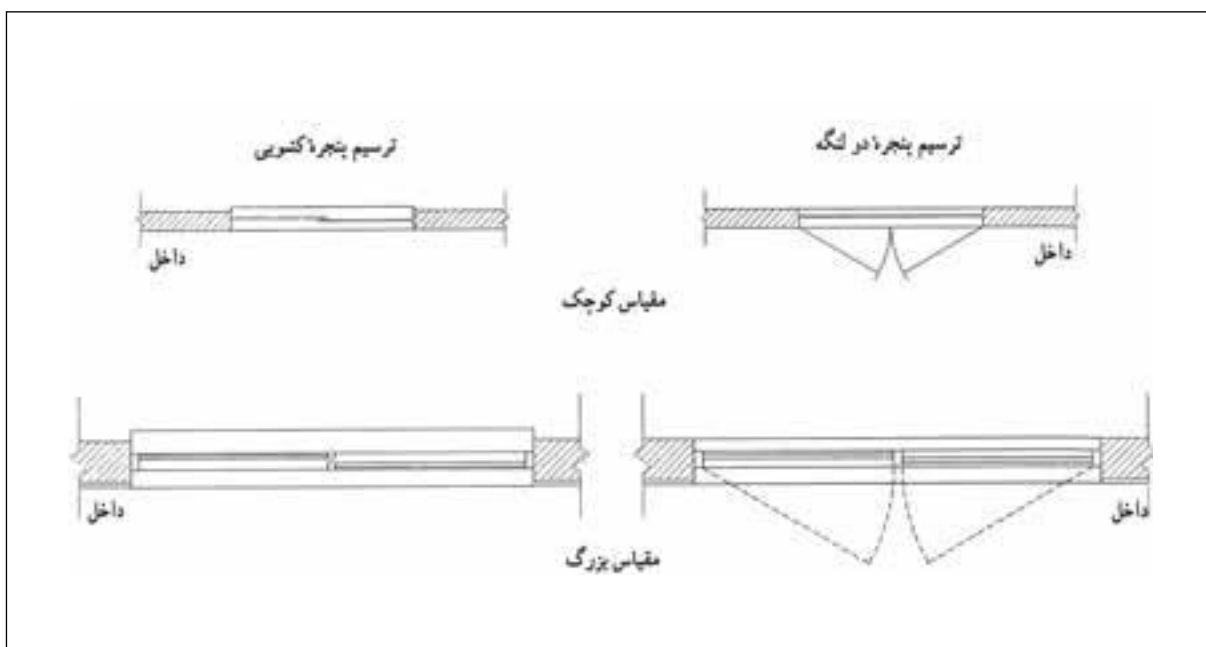
ادامه شکل ۶- ۷



ب: علائم و ترسیم انواع پنجره: پنجره نوعی بازشو در دیوار یا بام است که امکان ورود نور را از طریق شیشه‌های شفاف یا نیمه شفاف فراهم می‌سازد؛ تهویه‌ی فضاهای داخلی را تسهیل می‌کند و از طریق تأمین دید و منظره کیفیت فضاهای داخلی را بالا می‌برد. طراحی پنجره با توجه به نیازهای فضاهای داخلی و تناسبات نماهای بیرونی ساختمان انجام می‌پذیرد. (به طور تقریب حداکثر ۲۰٪ از مساحت فضا را سطح شیشه خور پنجره تشکیل می‌دهد) البته تعیین اندازه‌ی دقیق آن به نوع پروژه، شرایط محیطی و نظر طراح بستگی دارد. در پنجره‌های بزرگ معمولاً نور اضافی به وسیله‌ی پرده کرکرده یا سایبان تنظیم می‌شود. استفاده از پنجره‌های دو جداره و دقت درزبندی آن‌ها می‌تواند باعث صرفه جویی در مصرف انرژی و تأمین آسایش حرارتی و صوتی ساختمان گردد.

نمایش پنجره در پلان معمولاً شامل ترسیم مقطع پنجره، نمای آستانه‌ی پنجره و کف آن است. آستانه پنجره (قسمت پایینی چارچوب) ممکن است یا باد چارچوب باشد و یا نسبت به آن برجسته ترسیم شود. برحسب مقیاس نقشه، مقطع شیشه گاه بایک و گاه با دو خط نازک ترسیم می‌شود (شکل ۶-۹). با نظر مدرس می‌توانید همه‌ی پنجره‌ها را با آستانه‌ی یکنواخت ترسیم کنید و مشخصات دقیق پنجره‌ها را در جدول پنجره‌ها با جزییات مربوط نمایش دهید.


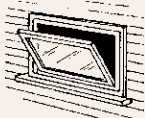
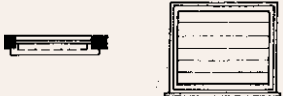
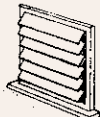
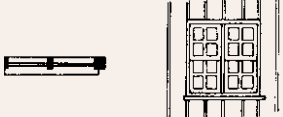
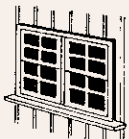
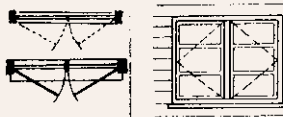
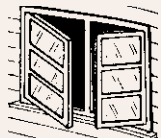
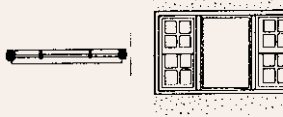
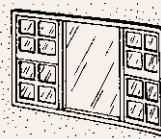
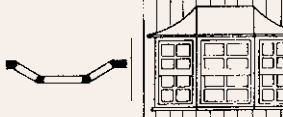
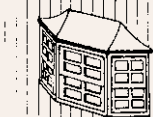
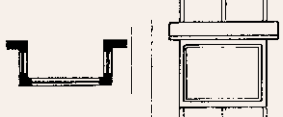
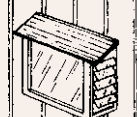
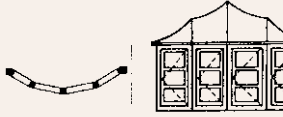

گاه از نمایش بازشوی پنجره در پلان صرف نظر می‌شود و آن را تنها در نمایا جدول مشخصات پنجره‌ها مشخص می‌کنند. عرض پنجره‌ها معمولاً از ۶۰ cm تا ۳۶۰ cm با گام پانزده سانتی متر تغییر می‌کند. ارتفاع پنجره‌ها معمولاً از ۱۰۵cm تا ۱۵۰cm، ارتفاع کف پنجره برای اتاق خواب از ۷۰ تا ۹۰cm، برای آشپزخانه از ۹۰ تا ۱۲۰cm و برای فضاهای سرویس از ۱۶۰cm به بالا تغییر می‌یابد. به نحوی که بازشو پنجره در دسترس باشد. در

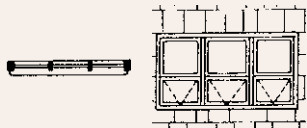
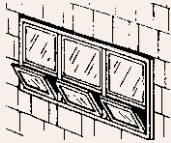
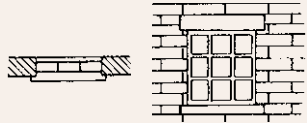
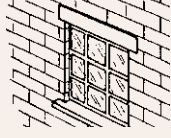


شکل ۶-۹ ترسیم پلان پنجره در نقشه های فازیک و فاز ۲

شکل ۶-۱۰ با انواع پنجره و روش ترسیم آن ها آشنا می شوید.

توضیحات	نام پنجره. اختصار	روش ترسیم در پلان	نما	تصویر سه بعدی
بازشوی پنجره های کشویی فضای اتاق را اشغال نمی کند.	پنجره ی کشویی عمودی			
۵۰٪ امکان باز شو دارد.	پنجره ی کشویی افقی (دو لنگه)			
این پنجره ها می توانند بایک اهرم باز و بسته شوند.	پنجره ی کرکره ای سه لنگه (لولا بالا)			
معمولاً برای پنجره با عرض کم استفاده می شود.	پنجره ی یک لنگه ، باز شو افقی			

<p>معمولاً در ابعاد کوچک و جهت نورو تهویه سرویس و حمام استفاده می شود.</p>	<p>پنجره‌ی یک لنگه، باز شو عمودی (لولا پایین)</p>		
<p>این پنجره از صفحات نازکی ساخته می شود که می تواند بایک اهرم حول محور بالایی خود بچرخد. در زیر پنجره های ثابت و اختلاف سطح بام و زیر زمین به منظور تهویه استفاده می شوند.</p>	<p>پنجره‌ی کرکره ای</p>		
<p>قصاب های پنجره معمولاً دارای وزنه تعادل است.</p>	<p>پنجره‌ی دو لنگه کشویی عمودی</p>		
<p>۱۰۰٪ امکان باز شدن دارد و در شرایط محیطی نامناسب درزبندی و کاربرد خوبی دارد.</p>	<p>پنجره‌ی دو لنگه باز شو</p>		
<p>یک پنجره ممکن است ترکیبی از انواع پنجره باشد. در شکل، ترکیب یک لنگه پنجره با دو لنگه پنجره کشویی عمودی دیده می شود.</p>	<p>پنجره‌ی مرکب.</p>		
<p>این پنجره ممکن است با زاویه‌ی ۳۰ درجه یا ۶۰ درجه و با لنگه‌ی باز شو یا ثابت نیز طراحی شود. حالتی کلاسیک دارد و معمولاً برای فضاهای اصلی استفاده می شود.</p>	<p>پنجره‌ی خلیجی ۳۵° (کشویی قائم)</p>		
<p>در اتاق های خدمات و آشپزخانه مورد استفاده دارد و ممکن است از رو به رویا طرفین باز شود.</p>	<p>پنجره‌ی خلیجی مستطیل شکل (باغی)</p>		
<p>این پنجره امکان ارتباط با خارج را افزایش می دهد.</p>	<p>پنجره‌ی خلیجی گرد</p>		

ترکیبی از لنگه های ثابت و بازشوهای عمودی	پنجره ی مرکب		
این پنجره معمولاً ثابت است و از بلوک های شیشه ای ضخیم ساخته می شود. نوعی از این پنجره در کف محوطه نیز به کار می رود.	پنجره ی شیشه خشتی (معمولاً ثابت)		

شکل ۶-۱۰ روش ترسیم انواع پنجره

۲-۳- ترسیم تجهیزات، کابینت ها و مبلمان و لوازم بهداشتی

در ترسیم پلان های اجرایی علاوه بر دیوارها، درها، پنجره ها و دست اندازها، باید محل نصب مبلمان ها، تجهیزات و لوازم ثابت نیز مشخص شوند. عمده ی این لوازم در آشپزخانه ها، حمام ها، رختکن ها و کارگاه ها مورد استفاده قرار می گیرند. در طراحی و ترسیم کابینت ها و تجهیزات ابعاد، نحوه ی استفاده، اتصالات و نکات فنی نصب از نظر امکانات تعمیر و نظافت به طور دقیق مد نظر قرار گیرند. در صورت لزوم حتی باید کتاب های استاندارد معماری و تأسیسات و راهنماهای فنی تولیدات نیز مطالعه شوند. برای ترسیم خطوط اصلی و دور ظاهری تجهیزات و مبلمان معمولاً از خطوط نازک ۰/۲ تا ۰/۳ برحسب مقیاس نقشه استفاده می شود. برای نشان دادن جزئیات، استفاده از خط ۰/۱ یا ۰/۲ پیشنهاد می شود.

آشپزخانه و اتاق خدمات: آشپزخانه یکی از پر هزینه ترین و پیچیده ترین قسمت های طرح یک واحد مسکونی است که به صورت مداوم مورد

پنجره های قلدی، پنجره های دو جداره، نورگیرهای سقفی پیش ساخته پلاستیکی و از انواع دیگر پنجره هستند.



شکل ۶-۱۱

استفاده اعضای خانواده قرار می‌گیرد. آشپزخانه باید ضمن داشتن دسترسی راحت به ورودی، ارتباط آسانی با فضاهای زندگی برقرار کند و از نور مناسب برخوردار باشد (شکل ۶-۱۲).

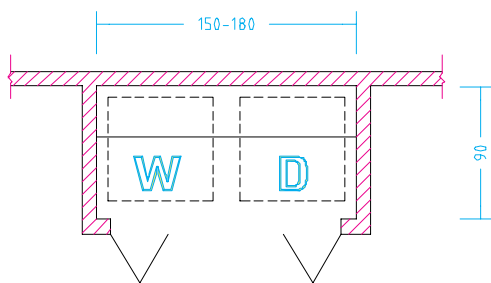
در طرح و ترسیم نقشه های آشپزخانه، استقرار صحیح لوازم و تجهیزات در هماهنگی با کابینت ها، عملکردها و سیستم های حرکتی، دقت در سیستم ایزولاسیون، تأسیسات لوله کشی و تهویه از اهمیت به سزایی برخوردارند. پس این قسمت از نقشه های اجرایی با دقت بیش تری طرح و ترسیم می‌شوند و در صورت لزوم به صورت جزئی در مقیاس بزرگ تر نیز ترسیم می‌گردند.

تجهیزات و لوازم آشپزخانه چهار دسته است:

- لوازم نگهداری مواد غذایی مانند یخچال، فریزر، کابینت ها و انبار.
- لوازم آماده سازی مواد غذایی مانند سینک شست و شو، میز کار، چرخ گوشت و
- لوازم پخت و پز مانند اجاق گاز، فر، کباب پز و سطح کار.
- لوازم اتاق خدمات مانند ماشین لباس شویی، خشک کن، سینی لباسشویی، میز اتو، قفسه نگهداری وسایل نظافت و لوازم سفره و

در خانه های بزرگ لوازم گروه چهار در فضایی مستقل در کنار آشپزخانه طراحی می‌شود که به اتاق خدمات یا اتاق مفید مشهور است و گاه شامل آبدارخانه نیز می‌شود. در خانه های کوچک ممکن است همه لوازم فوق در گوشه ای از آشپزخانه پیش بینی شوند یا تسهیلات اتاق مفید مانند شکل ۶-۱۶ همه در فضایی کوچک در یک قفسه جاسازی گردند.

پروژه: با توجه به مطالب این فصل پلان اجرایی یک آشپزخانه را با توجه به نوع مبلمان، کف سازی، شیب بندی، ترسیم و با مقیاس $\frac{1}{4}$ ارائه دهید.



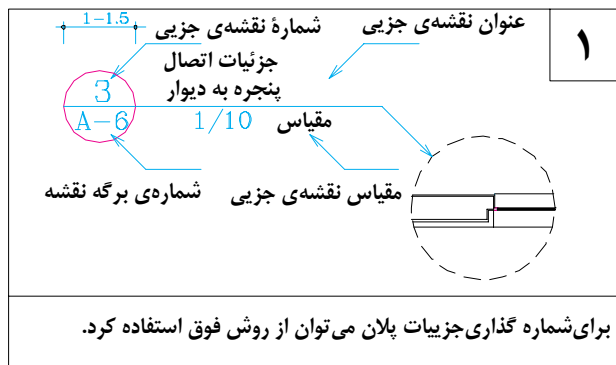
شکل ۶-۱۳ ترسیم فضای ماشین لباس شویی (W) و ماشین خشک کن (D)



شکل ۶-۱۲ آشپزخانه

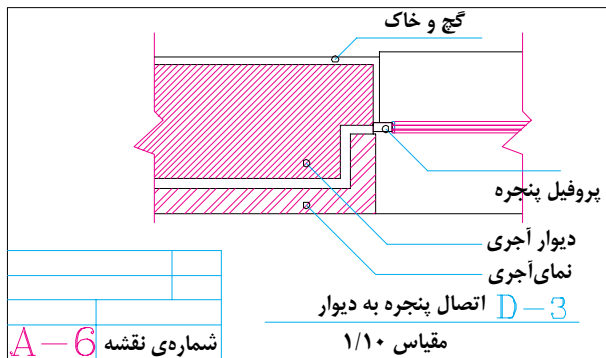
۲-۴- کد گذاری و نمایش جزئیات اجرایی

می‌دانیم که در مقیاس $\frac{1}{100}$ یا $\frac{1}{50}$ امکان تشریح و ترسیم همگی جزئیات پیچیده‌ی ساختمان وجود ندارد. پس موقع ترسیم نقشه‌ها نیاز پیدا می‌کنیم که سازنده را به قوانین، آیین نامه‌ها و استانداردهای رایج یا نقشه‌های اجرایی دیگر ارجاع دهیم یا این که بسیاری از قسمت‌های پیچیده، مانند ترکیب مصالح در دیوارها، اتصال دریا پنجره به دیوار، جزئیات اجرای حمام، توالت یا آشپزخانه و ... را در نقشه‌های جداگانه به صورت جزئی تر (دیتایل) ترسیم نماییم. در این صورت هر یک از جزئیات اجرایی در روی پلان مشخص و شماره گذاری می‌شوند.



شکل ۶-۱۴ کد گذاری جزئیات در پلان

برای شماره گذاری نقشه‌های جزئی می‌توان از یک دایره به قطر یک تایک و نیم سانتی متر استفاده کرد که در نیمه‌ی بالایی آن شماره‌ی جزئیات اجرایی و در نیمه‌ی پایینی آن شماره‌ی برگه از نقشه‌های معماری که جزئیات در آن ترسیم شده است نوشته می‌شود. به رابطه‌ی متقابل شکل‌های ۶-۱۴ و ۶-۱۵ توجه کنید.

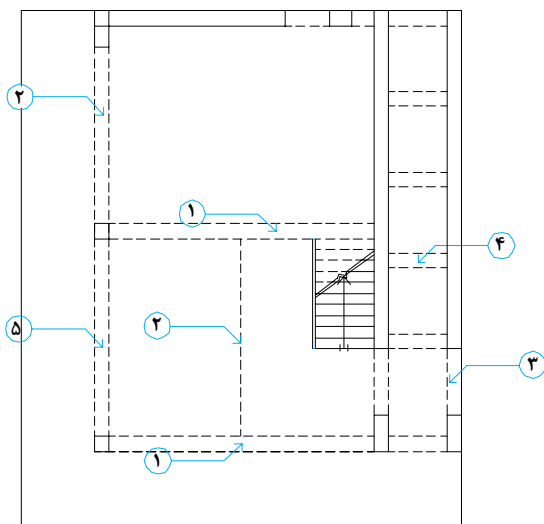


شکل ۶-۱۵ ترسیم جزئیات اجرایی و نحوه‌ی کد گذاری. در یک برگ نقشه ممکن است چند نقشه‌ی جزئی (دیتایل) ترسیم شود.

۲-۵- ترسیم عناصر در بالای صفحه‌ی برش

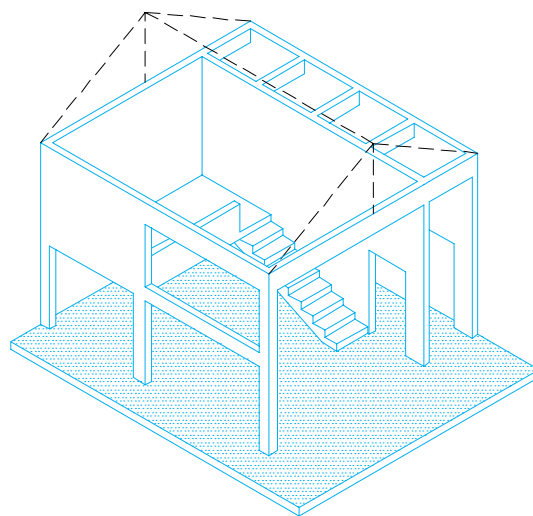
عناصری که مانند شکل ۶-۱۶ در بالای صفحه‌ی برش واقع می‌شوند باید در پلان‌ها معرفی گردند. عناصر سازه‌ای بالای سر به وسیله‌ی خط چین و نوشته و یا مقاطع موضعی، در پلان‌های اجرایی معرفی می‌شوند. بغل

در گاه‌ها، تیرها و خرپاهای نمایان در زیر سقف، کنسول‌های طبقه‌ی بالا در داخل یا فضای خارج و شکستگی‌های سقف به صورت خط چین در پلان‌ها نمایش داده می‌شوند. فرض بر این است، عناصری که با خط چین نمایش داده می‌شوند نزدیک سقف و چسبیده به آن هستند. مواردی که از سقف فاصله پیدا می‌کنند باید با نوشته مشخص شوند.



پلان همکف

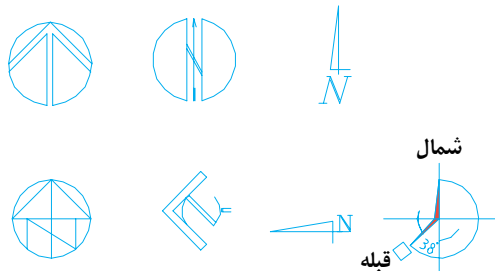
۱. تیر نمایان در زیر سقف و ۲. پیشانی بالکن
۳. محل شکستگی سقف
۴. نعل درگاه
۵. تیر آفتاب شکن
۶. تیر در ارتفاع ۲۵۰ cm از کف
- مقطع جزئی AA



«تصویر ایزومتریک»

شکل ۶-۱۶ ترسیم عناصر بالای صفحه‌ی برش در پلان

نقشه هماهنگ باشد. علامت شمال باید در جایی از نقشه قرار گیرد که به راحتی دیده شود. نشان دادن دقیق زاویه بین امتداد بدنه های ساختمان با امتداد شمال باید به دقت در پلان ها مشخص شود (به خصوص در پلان موقعیت). میزان انحراف قبله از امتداد شمال که در شهرهای مختلف تفاوت می کند باید در کنار علامت شمال مشخص شود. برای توضیحات تکمیلی به بحث پلان موقعیت مراجعه کنید.

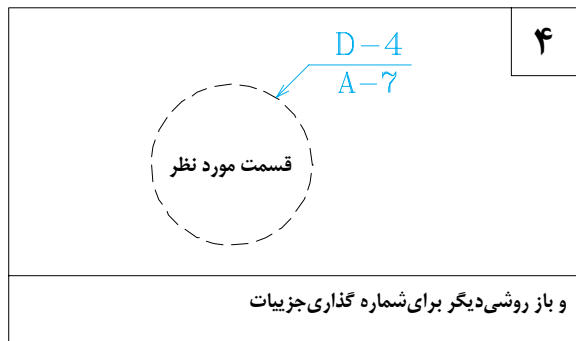
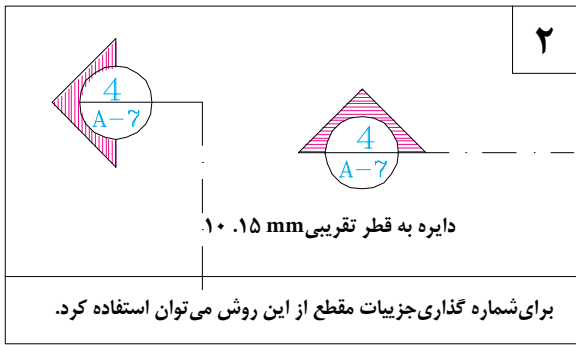
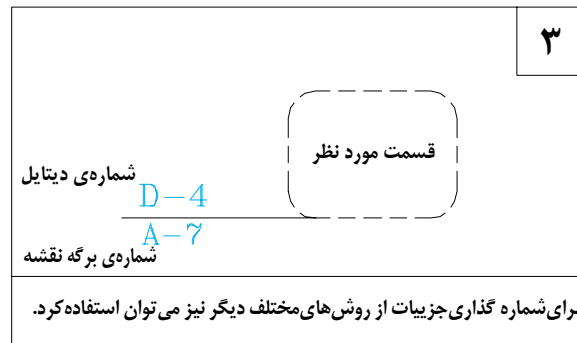
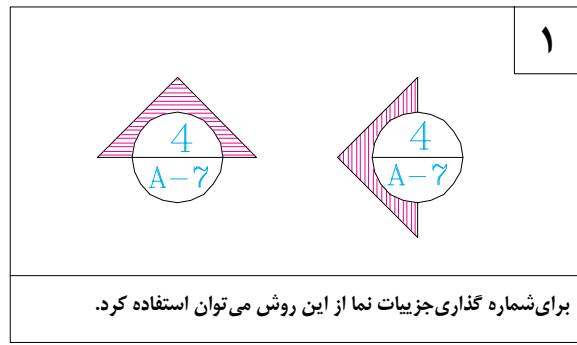


شکل ۶-۱۷ علامت شمال و جهت قبله

۲-۶- علامت شمال و جهت قبله

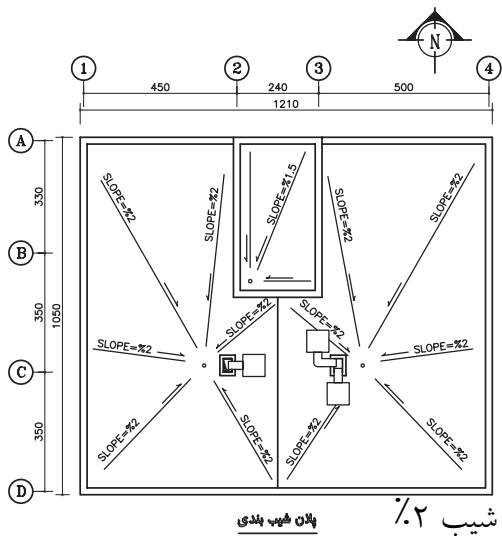
طراحی هر ساختمان با توجه به شرایط محیط طبیعی انجام می شود. توجه به جهات جغرافیایی، نقش حرکت و تابش خورشید با دقت بررسی می شود تا تک تک فضاها به درستی مکان یابی و طراحی شوند. پس، مشخص کردن دقیق جهت شمال برای توجیه نقشه در هنگام اجرا ضروری می باشد. در ساختمان های مذهبی، فرهنگی و مجتمع های مسکونی علاوه بر جهت شمال، جهت قبله نیز باید به دقت نشان داده شود.

معمولاً نقشه را به نحوی تنظیم می کنند که جهت شمال پلان به طرف بالا باشد؛ مگر این که استفاده از این روش ایجاد مشکل کند. همان طور که در شکل ۶-۱۷ دیده می شود، جهت شمال را با علائم متعددی می توان نشان داد. در هر صورت علامت شمال باید خوانا و زیبا و شکل و اندازه‌ی آن نیز با



شکل ۶-۱۸ کد گذاری جزئیات اجرایی در پلان ها ، نماها و مقاطع

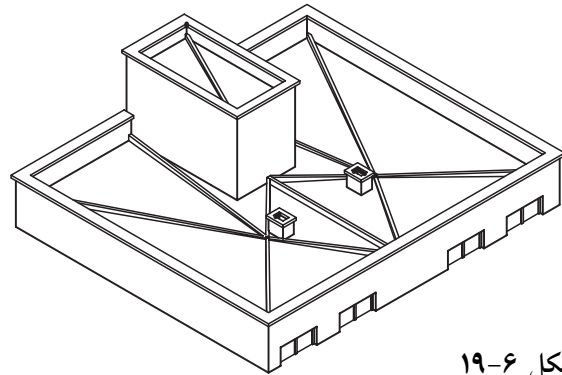
گردند. موقعیت کفشور نیز باید با توجه به نقشه‌های شبکه‌ی فاضلاب و نحوه‌ی شیب بندی در پلان‌ها مشخص گردد. (انتهای فلش سمت پایین را نشان می دهد و عدد ، میزان شیب را به صورت درصد مشخص می کند.)



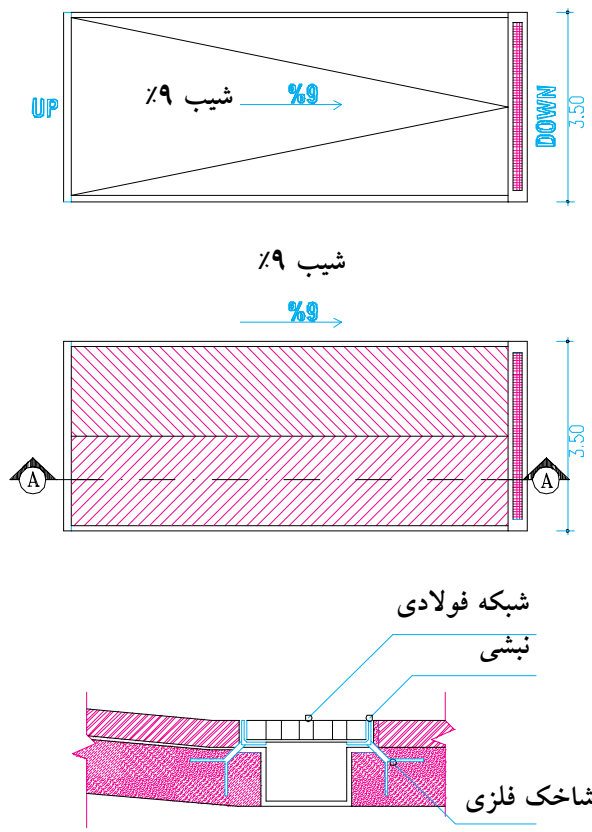
شکل ۶-۲۰ پلان شیب بندی

۲-۷- ترسیم دیگرعلایم در پلان‌های اجرایی الف. شیب بندی فضاها و ترسیم کفشورها:

فضاهای سرویس مانند حمام ، توالت ، آشپزخانه و آبدارخانه و فضاهای دیگر از قبیل موتورخانه ، گلخانه ، حوضخانه و پارکینگ که در معرض ریزش آب قرار می گیرند باید با شیب یک تا سه درصد شیب بندی شوند و پلان هر کدام جداگانه ترسیم و ارائه



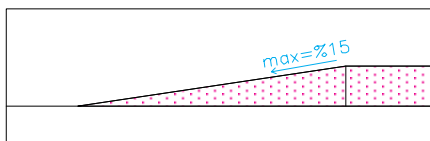
شکل ۶-۱۹



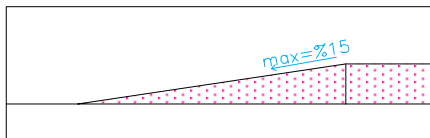
ب: مشخص کردن مسیر و شیب رامپ (شیب راهه): شیب راهه سطح شیب‌داری است که برای ارتباط دادن دو فضای غیر هم سطح به کار می‌رود. همان طور که در شکل ۶-۲۲ دیده می‌شود، ابعاد و میزان شیب راهه‌ها به نحوی استفاده‌ی آن بستگی دارد.

برای ایجاد اصطکاک و هدایت آب، کف سازی شیب راهه را به صورت دندان‌دانه و ناصاف اجرا می‌کنند. در ترسیم شیب راهه می‌توان بافت کف سازی و موقعیت کفشور را مشابه شکل ۶-۲۱ ترسیم کرد.

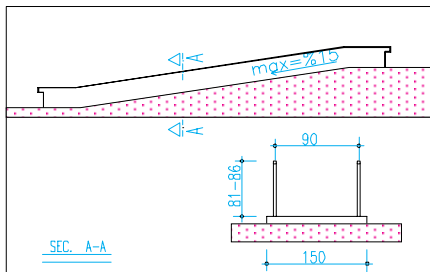
شکل ۶-۲۱ روش ترسیم شیب راهه



شیب راهه برای حرکت پیاده:
میزان شیب ۱۰٪ تا ۱۵٪ و عرض شیب راهه‌ی پیاده حداقل ۶۰ cm است و بسته به میزان رفت و آمد می‌تواند افزایش یابد.



شیب راهه برای حرکت سواره:
میزان شیب حداکثر ۱۵٪
حداقل عرض شیب راهه برای یک ماشین ۳/۵ متر و حداقل ارتفاع سرگیر مسیر شیب راهه ۱۸۰ cm



شیب راهه برای حرکت صندلی چرخدار:
میزان شیب شیب راهه برای حرکت معلولین حداکثر ۸٪ است. مشخصات عمومی شیب راهه را در شکل مشاهده می‌کنید. در صورتی که در پایین دست انداز از المان‌های عمودی با فاصله حدود ۱۵ cm استفاده شود عرض زیرسازی شیب راهه می‌تواند به جای ۱۵۰ cm برابر ۱۰۰ cm در نظر گرفته شود.

شکل ۶-۲۲ انواع شیب راهه

◆ دستورالعمل ترسیم برش رمپ در ساختمان‌های مسکونی

توجه

برای سادگی این برش از شابلون استفاده می‌کنیم که بدون در نظر گرفتن مقیاس نقشه و براساس واحد مثلاً برای شیب ۱۵٪ از یک مثلث قائم الزاویه که ارتفاع آن ۱/۵ سانتی‌متر و قاعده آن ۱۰ سانتی‌متر باشد.

● روش اول

زمانی که تمامی رمپ در حیاط قرار می‌گیرد با توجه به نقشه‌های روبرو قسمتی از پلان ساختمان که موقعیت رمپ را نشان می‌دهد برش AA را با مقیاس مشخص ترسیم کنید و جای رمپ را خالی نگه دارید.

مرحله اول:

خط زمین را با توجه به کد روی نقشه ترسیم کنید.

مرحله دوم:

از جایی که رمپ شروع می‌شود (روی خط زمین نقطه H به اندازه‌ی ۱/۵ سانتی‌متر به سمت پایین خطی ترسیم کنید (برای رمپ با شیب ۱۵٪) تا نقطه O بدست آید.

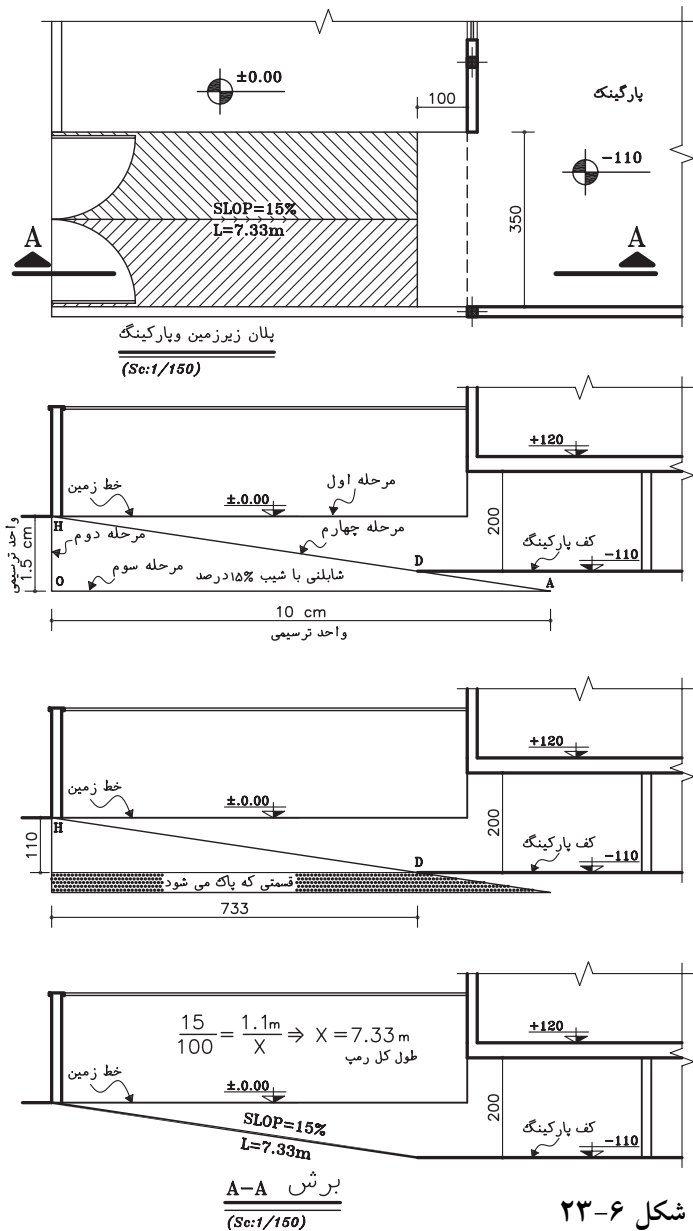
مرحله سوم:

از پایین ترین نقطه خط ۱/۵ سانتی‌متری (نقطه O) در جهت طول افقی رمپ که معمولاً بسمت ساختمان می‌باشد خطی به طول ۱۰ سانتی‌متر ترسیم کنید (تا نقطه A).

مرحله چهارم:

از جایی که روی خط زمین رمپ شروع می‌شود (نقطه H) خطی به انتهای خط ۱۰ سانتی‌متر (نقطه A) رسم کنید طوری که یک مثلث قائم الزاویه ایجاد شود $\Delta(HOA)$ این خط با امتداد خط کف پارکینگ برخورد کرده و نقطه D بدست می‌آید که خط مایل (HD) طول رمپ می‌باشد.

همانطور که در شکل با هاشور مشخص شده قسمت هاشور خورده پاک می‌شود و برش رمپ بوجود می‌آید. محاسبه رمپ را می‌توانید در برش AA مشاهده کنید.



شکل ۶-۲۳

● روش دوم

زمانی که ساختمان جنوبی می‌باشد و رمپ از ابتدای ساختمان شروع شود .

در این مدل ساختمان‌ها برای رفع مشکل ارتفاع درب ورودی پارکینگ حتماً چاره اندیشی شده است و باید قسمتی از ساختمان که رمپ شروع می‌شود را عقب‌تر بردیا کف آن قسمت را بالاتر ببیند.

با توجه به پلان روبرو برش AA را ترسیم کنید و جای رمپ را خالی‌نگه دارید.

مرحله اول

از زیر سقف قسمت ورودی رمپ با مقیاس مشخص به اندازه ارتفاع درب پارکینگ جدا کنید تا در روی زمین نقطه B بدست آید.

مرحله دوم

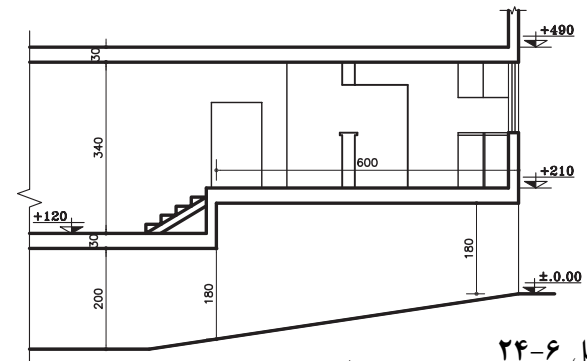
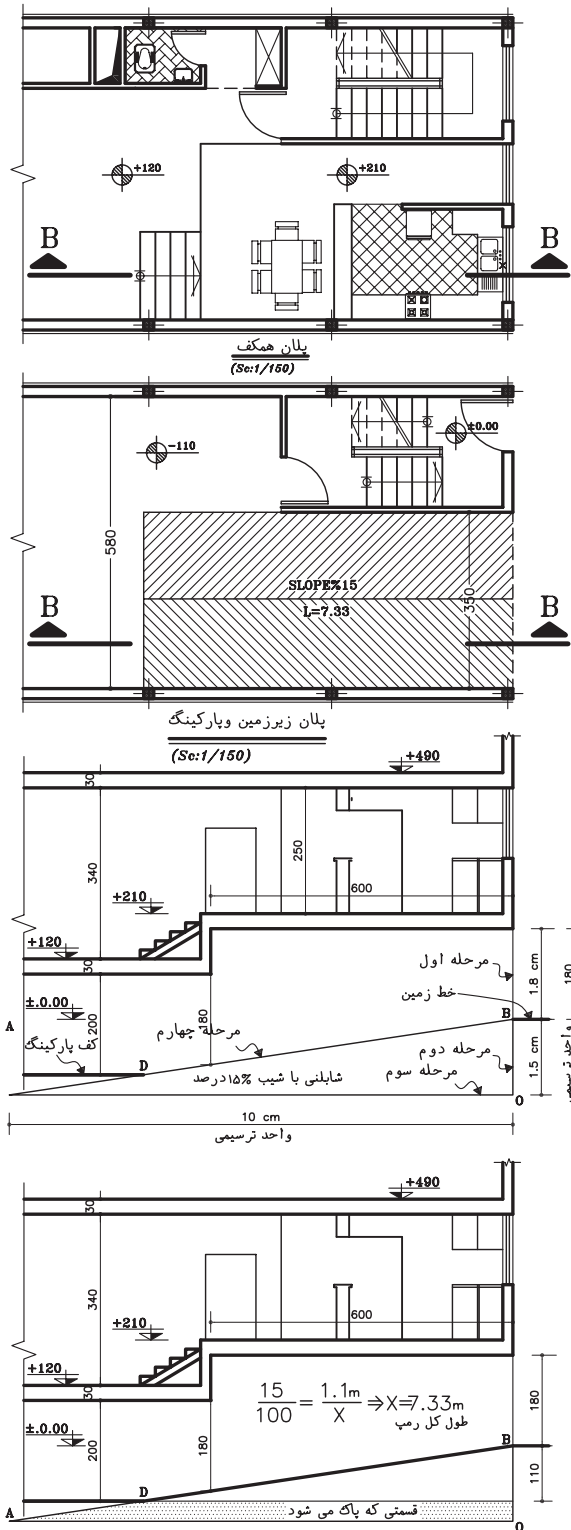
از نقطه B به اندازه ۱/۵ سانتی‌متر (برای شیب ۱۵٪ درصد) خطی عمود به سمت پایین ترسیم کنید تا نقطه O بدست آید.

مرحله سوم

از نقطه O به سمت داخل ساختمان خط افقی به طول ۱۰ سانتی‌متر ترسیم کنید تا نقطه A بدست آید .

مرحله چهارم

خطی از A به B وصل کنید تا خط کف پارکینگ را در نقطه D قطع کند پاره خط DB خط مایل رمپ می‌باشد. قسمتی که هاشور خورده را پاک کنید تا رمپ کامل شود. محاسبه رمپ را می‌توانید در شکل روبرو ببینید.



شکل ۶-۲۴

● روش سوم

زمانی که قسمتی از رمپ در حیاط و قسمتی در زیرزمین باشد با توجه به پلان روبرو برش A.A را ترسیم کنید و جای رمپ را خالی نگه دارید.

مرحله اول

خط زمین را با توجه به کد روی نقشه ترسیم کنید. در برش از جایی که سقف شروع می شود به اندازه ارتفاع درب پارکینگ (حداقل ۱۸۰ cm) با توجه به مقیاس نقشه به سمت پایین خطی ترسیم کنید تا نقطه B بدست آید.

مرحله دوم

از نقطه B خطی به طول ۱/۵ سانتی متر برای شیب ۱۵٪ به سمت پایین عمود ترسیم کنید تا نقطه O بدست آید.

مرحله سوم

از نقطه O به سمت داخل ساختمان خطی افقی به طول ۱۵ سانتی متر ترسیم کنید تا نقطه A بدست آید.

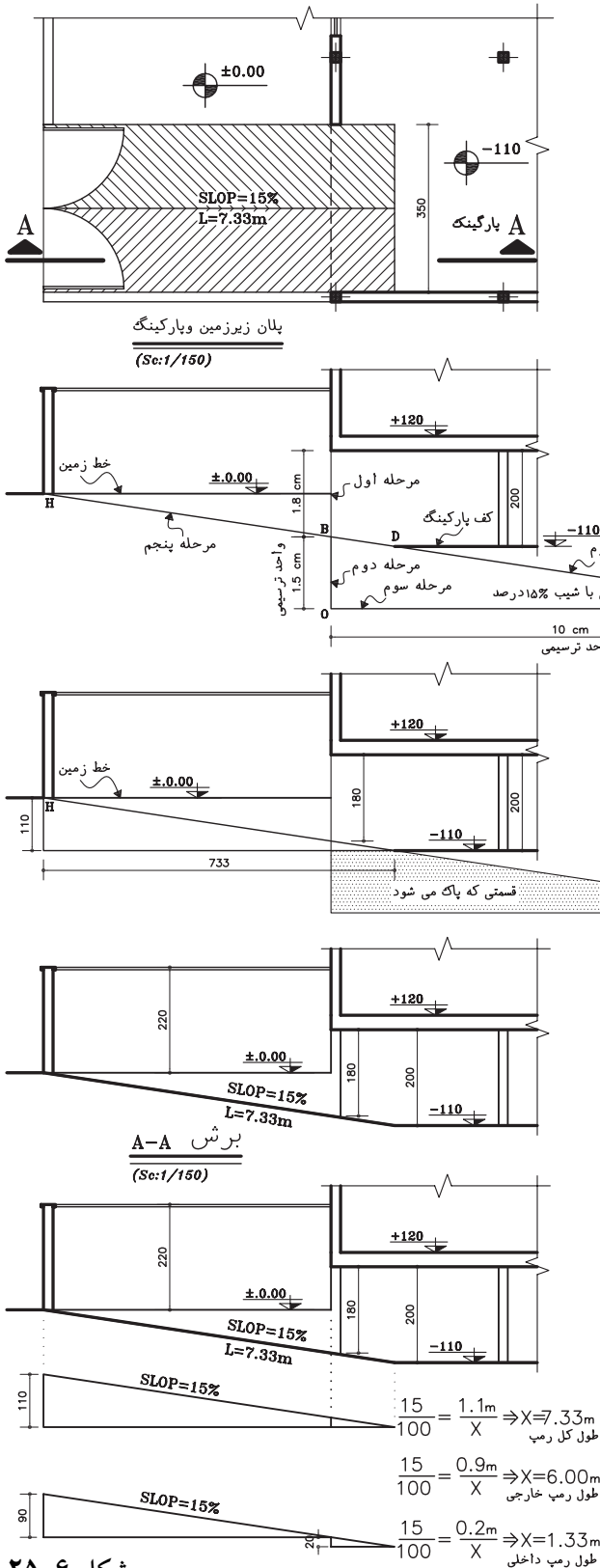
مرحله چهارم

از نقطه A خطی به نقطه B وصل کرده، خط را ادامه دهید تا خط زمین را در نقطه H قطع کند.

مرحله پنجم

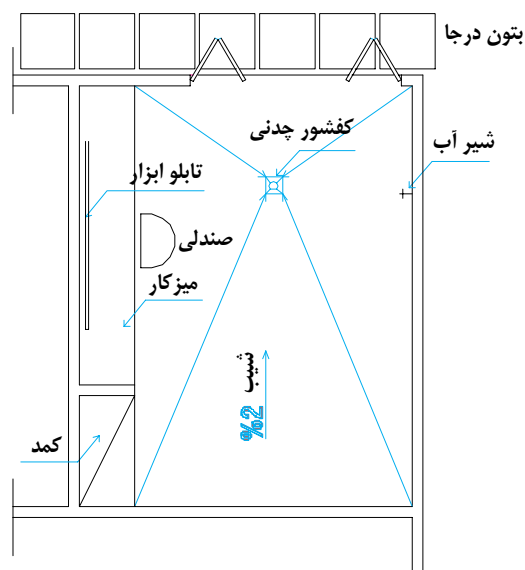
پاره خط AH خط کف پارکینگ را در نقطه D قطع می کند و خط HD طول مایل رمپ می باشد. قسمت هاشور خورده را پاک کنید تا برش رمپ کامل شود.

در شکل روبرو می توانید محاسبه طول رمپ، طول رمپ خارجی و طول رمپ داخلی را مشاهده کنید.



شکل ۶-۲۵

پ. کف سازی و شیب بندی پارکینگ: کف پارکینگ باید محکم، قابل نظافت، غیر صیقلی و دارای زیر سازی محکمی باشد. کف پارکینگ در طبقه همکف معمولاً بالاتر از محوطه ساخته شده (شکل ۶-۲۶) و به طرف محوطه یا کفشور شیب بندی می‌شود. در پارکینگ معمولاً یک شیر آب برای نظافت ماشین و پارکینگ پیش بینی می‌کنند. اگر فضای کافی در پارکینگ وجود داشته باشد بهتر است در کنار آن محلی برای میز کار و نگهداری ابزار و لوازم سرویس ماشین در نظر گرفته شود.



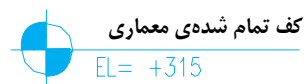
شکل ۶-۲۶ کف سازی و شیب بندی پارکینگ

کاذب را با خط چین در پلان های اصلی نمایش داد. در سقف های تزئینی پلان مستقلی به عنوان پلان سقف ترسیم می‌شود.

ث. نیواگذاری (تراز نویسی): مشخص کردن تراز کف های مختلف نسبت به یکدیگر و سطح مبنا، برای خواندن و اجرای درست هر پروژه ساختمانی اهمیت زیادی دارد. به همین جهت در نقشه های ساختمانی یک سطح اصلی و مشخص را در نزدیکی طبقه همکف، مانند نقطه بنچ مارک، نقطه خاصی از کف حیاط یا جدول خیابان، به عنوان سطح مبنا مشخص و تثبیت کرده آن گاه تراز سطوح دیگر را نسبت به آن نیواگذاری می‌کنند. سطوح بالاتر با علامت «+» و سطوح پایین تر از سطح مبنا را با علامت «-» نیواگذاری می‌کنند. معمولاً تراز ارتفاعی سطح مبنا را نسبت به دریاهای آزاد درشت تر از سایر ترازها می‌نویسند و آن گاه آن را معادل ± 0.00 قرار می‌دهند. به انواع نیواگذاری در شکل ۶-۲۷ توجه کنید.



معرفی کف



دایره به قطر
۶ تا ۸mm

ارتفاع نسبت به سطح مبنا

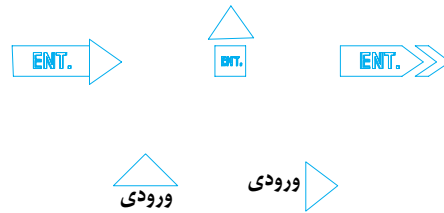
شکل ۶-۲۷ نیواگذاری پلان

ج. مشخص کردن موقعیت ورودی: فضاهای ورودی به محوطه و ساختمان را معمولاً با پیکان و نماد (ENT) مشخص می‌کنند. (شکل ۶-۲۸)

۱. ورودی. Entrance.

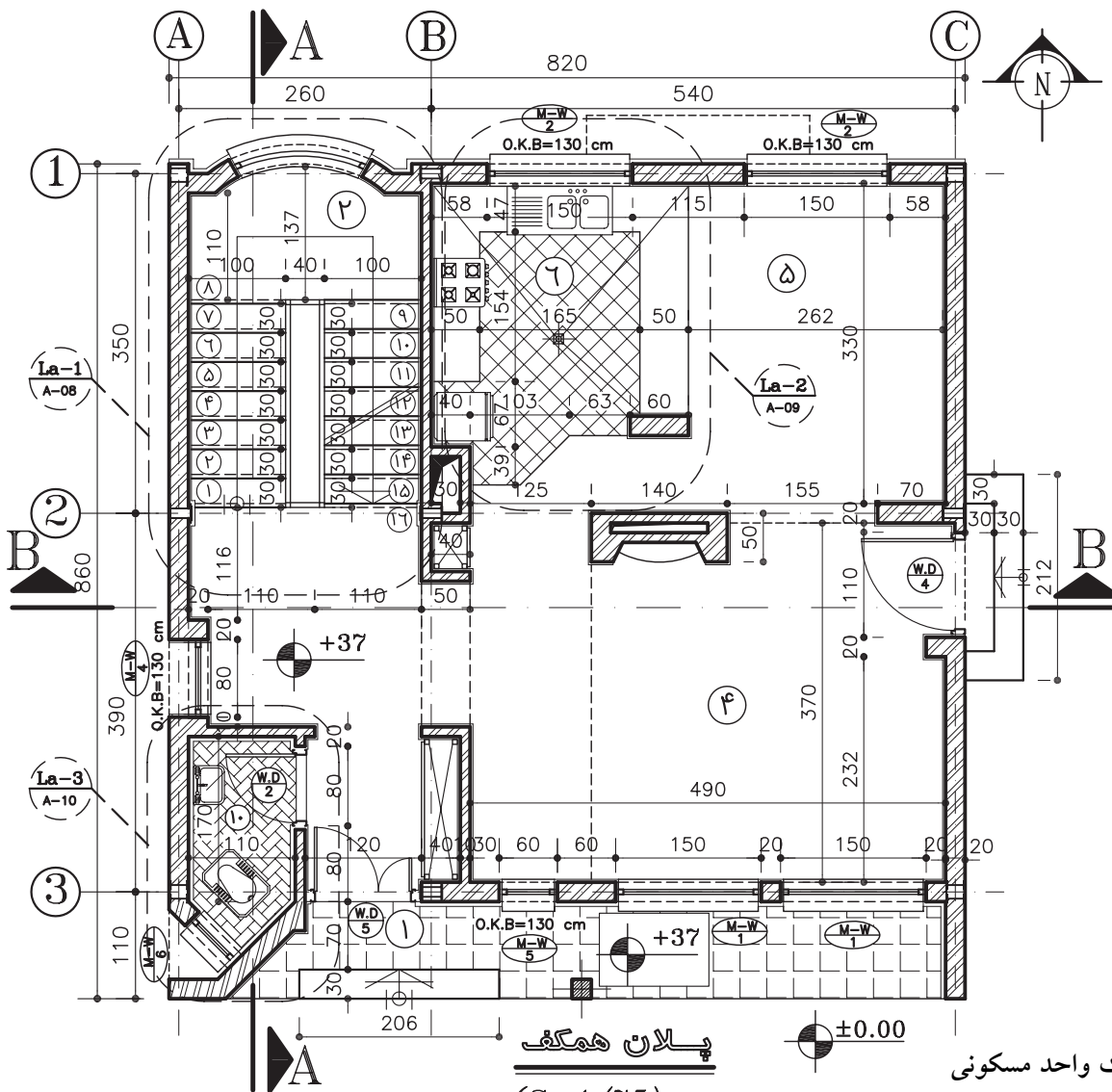
همچنین می توان فضاها را شماره گذاری کرد و عنوان مشخصات فضا را در جدولی در کنار نقشه ارائه داد . عنوان فضاها را می توان هم به صورت کامل و هم به صورت اختصار با استفاده از حروف بزرگ نوشت . برای این کار هم از شابلن و هم از مهارت دست استفاده می شود. به نمونه های زیر دقت کنید.

Living Room= L.R = اتاق نشیمن
 Dining Room= D.R= اتاق غذاخوری
 Bed Room = B.R اتاق خواب
 و ...



شکل ۶-۲۸ نمایش موقعیت ورودی

ج. معرفی عنوان فضاها: عنوان فضاها معمولاً در اندازه ای بزرگ تر از نوشته های معمولی یا به طور مستقیم در داخل هر یک از فضاها نوشته می شود.



شکل ۶-۲۹ پلان اجرایی یک واحد مسکونی

۳. اصول و مراحل ترسیم پلان‌های اجرایی

پس از بررسی و تصویب نقشه‌های فازیک ساختمان، تیم طراحی با توجه به ملاحظات فنی، اقتصادی، اجرایی و نظرات کارفرما در مورد نوع مصالح مصرفی، سیستم ساختمانی و نوع سازه، نوع تأسیسات سرمازا و گرمازا و سیستم‌های الکتریکی تصمیم‌گیری می‌کند. آن‌گاه طرح‌های اجرایی ساختمان در زمینه معماری، سازه و تأسیسات تهیه و با هم هماهنگ می‌شوند. در این مرحله از کار ترسیم پلان‌های اجرایی شروع می‌گردد. ابعاد نقشه‌ها به ابعاد ساختمان و مقیاس نقشه‌ها بستگی دارد. پلان‌های واحدهای مسکونی معمولاً در برگه‌هایی به ابعاد A_1 و A_2 و A_3 ترسیم می‌شوند. همه نقشه‌های مربوط به یک ساختمان عموماً دارای اندازه مساوی هستند؛ یعنی ابعاد برگی که برای ترسیم پلان انتخاب می‌شود برای نقشه‌های دیگر نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. پلان‌های اجرایی معمولاً با مقیاس $\frac{1}{50}$ یا $\frac{1}{100}$ ترسیم می‌شوند. برای معرفی بخش‌های پیچیده پلان ممکن است از ترسیمات با مقیاس بزرگ‌تر نیز استفاده شود. نقشه‌های اجرایی ساختمان‌های ساده و خیلی بزرگ مانند انبارها، محوطه‌های ورزشی و ... ممکن است با مقیاس $\frac{1}{4}$ ترسیم گردند. در شکل ۳۰-۶ پلان اجرایی یک واحد مسکونی در حاشیه شهر برای نمونه ترسیم شده است (نقشه‌های فازیک آن در فصل اول کتاب ترسیم شده بود). آن را به دقت مطالعه کرده، خطوط، اندازه‌ها، علائم و نوشته‌های آن را بررسی کنید. توجه داشته باشید که چگونه این اطلاعات در کنار هم سازمان‌دهی شده‌اند. با مطالعه این مبحث و انجام تمرین‌های داده شده با ترسیم پلان‌های اجرایی ساختمان آشنا خواهید شد.

توجه: به علت کوچکی صفحات کتاب تمامی نقشه‌های فاز ۲ به جای استفاده از مقیاس $\frac{1}{50}$ از مقیاس $\frac{1}{75}$ استفاده شده است.

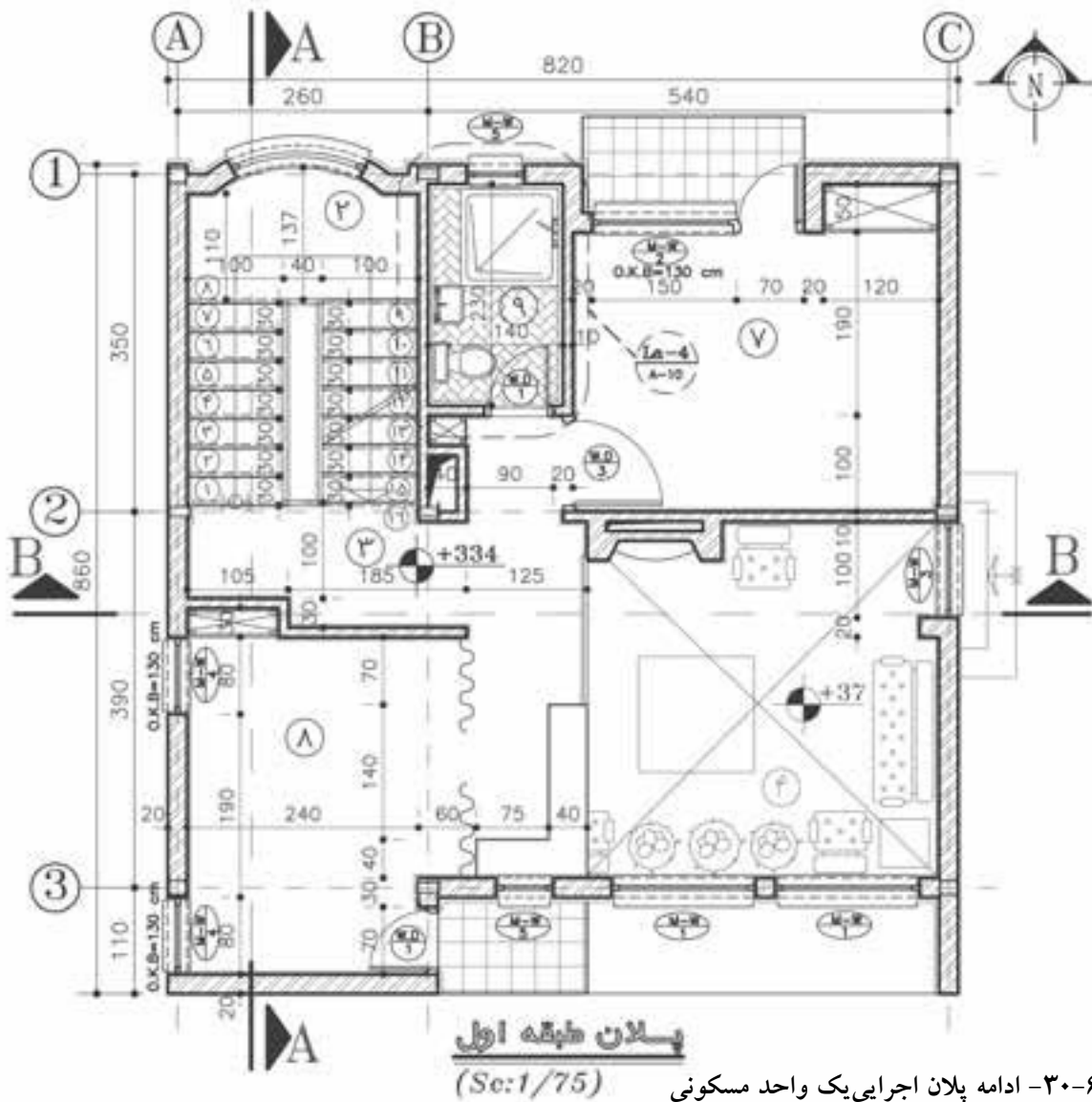
گفتنی است که مقیاس واقعی پلان‌های ترسیم شده در کتاب $\frac{1}{75}$ و مقیاس فرضی آن‌ها $\frac{1}{50}$ است. بدیهی است با توجه به کوچکی ابعاد صفحه کتاب نمی‌توان همه اصول ذکر شده برای ترسیم پلان اجرایی را در آن به طور کامل پیاده کرد. هنرجویان می‌توانند در سطوح و مقیاس بزرگ‌تر نقشه‌های اجرایی کامل و خوبی تهیه کنند.

حال به عنوان یک روش عمومی و جهت انجام پروژه‌های این فصل، مراحل ترسیم پلان فوق را قدم به قدم بررسی می‌کنیم. بدیهی است با نظر مربی کلاس و رعایت اصول می‌توانید از روش‌های مشابه دیگر استفاده کنید یا با ابتکار عمل تغییراتی را در اجرای مراحل مختلف کار ایجاد نمایید و آن‌ها را در انجام تمرین‌های کلاسی به کار بندید. تمرین مداوم و عملی اصول ذکر شده مهم‌ترین وسیله آموزش و ارتقای سطح مهارت شماست.

قبل از شروع کار ترسیم، از تمیزی دست‌ها و ابزار کار اطمینان حاصل کنید. کروکی‌ها و اطلاعات مورد نیاز در ترسیم را به صورت منظم در دسترس داشته باشید. البته قبلاً آن‌ها را مطالعه کنید تا شناخت کامل از طرح به دست آورید و موارد مبهم را قبل از شروع کار روشن نمایید. کاغذ را با لبه‌میز تنظیم کرده بر روی آن بچسبانید. حال با استفاده از

از یک تا سه سانتی متر تغییر کند. اندازه حاشیه نقشه های فارسی در سمت راست برگه و حاشیه نقشه های استاندارد و انگلیسی، در سمت چپ برگه حدود یک سانتی متر اضافه می شود تا امکان آلبوم کردن و بایگانی کردن نقشه ها فراهم شود.^۲

خطوط کمکی^۱ مراحل زیر را تکمیل می کنیم .
 ۱. قسمتی از کاغذ را که باید برای ترسیم مورد استفاده قرار گیرد ، با ترسیم کادر مشخص می کنیم. وجود حاشیه برای خوانایی، سالم ماندن ، آلبوم کردن و بایگانی نقشه ها ضروری است. اندازه حاشیه متناسب با ابعاد نقشه می تواند



شکل ۶-۳۰- ادامه پلان اجرایی یک واحد مسکونی

۱. خطوط کمکی، خطوط کمرنگ و نازکی هستند که با استفاده از مداد H₃, H₆ و با مداد کپی ترسیم می شوند. ترسیم آن ها برای تهیه نقشه ها لازم است ، اما در نقشه های نهایی نیازی به آن ها نداریم. این خطوط به سادگی پاک می شوند ؛ در هنگام تکثیر نقشه ها حذف می گردند یا اثر ناچیزی از آن ها باقی می ماند.
 ۲. اندازه واقعی کاغذ ممکن است از حاشیه پیش بینی شده برای نقشه بزرگ تر باشد . این قسمت اضافی پس از تکمیل نقشه ها بریده شده و همه نقشه های ساختمان هم اندازه می شوند.

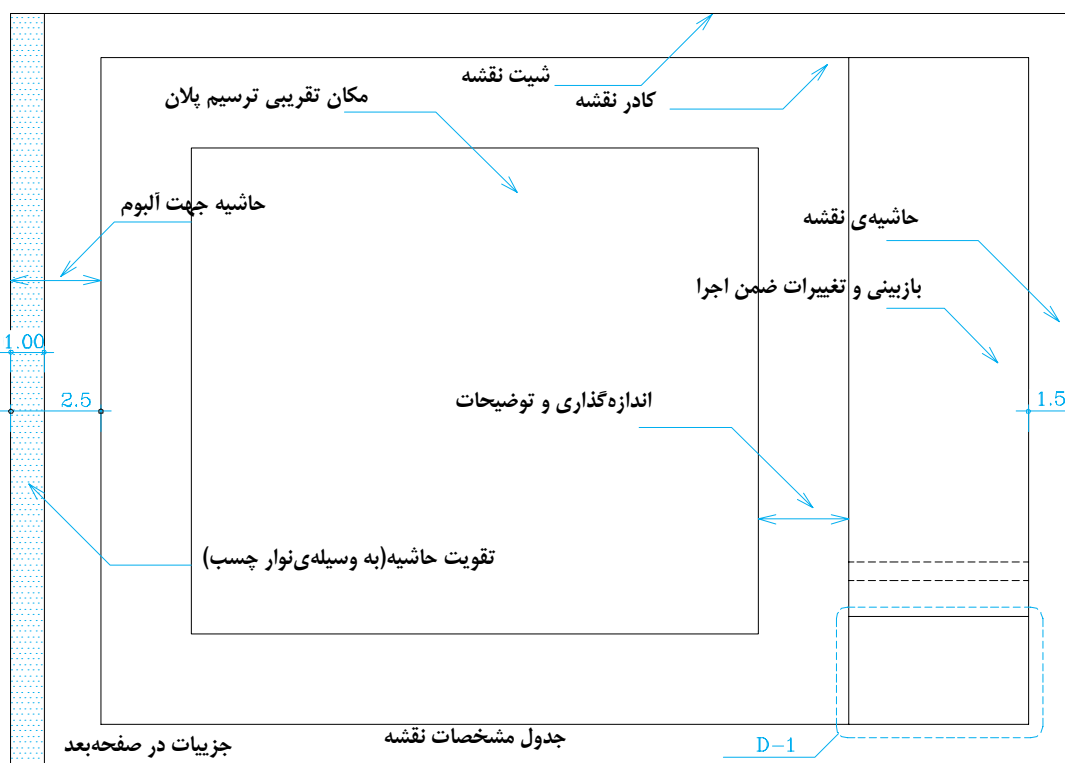
۲. محل تقریبی ترسیم پلان را با در نظر گرفتن کادر نقشه، ابعاد پلان، فضای لازم برای اندازه‌گذاری (۶۳ cm)، محل ترسیم جدول، مشخصات نقشه و محل نوشتن توضیحات فنی لازم مشخص می‌کنیم. اگر برگه گنجایش ابعاد فوق را نداشته باشد، یا باید کاغذی با ابعاد بزرگ تر برای مجموعه نقشه‌ها انتخاب کرد و یا از اندازه‌گذاری متراکم تر استفاده نمود. در این صورت باید مطمئن شویم که نقشه‌ها خوانایی خود را از دست نخواهند داد.

جدول مشخصات نقشه در واقع شناسنامه نقشه‌هاست و در آن اطلاعاتی از قبیل عنوان پروژه، نام کارفرما، عنوان مهندس مشاور، مقیاس نقشه، واحد مورد استفاده در اندازه‌گذاری نقشه‌ها، شماره بلوک ساختمانی، نوع و شماره نقشه، مراحل طرح، ترسیم و کنترل ذکر می‌شود. در شکل زیر یک نمونه

جدول برای استفاده در تمرین‌های کلاسی پیشنهاد شده است. در ترسیمات بعدی به دلیل کوچکی کاغذ از ترسیم کادر و جدول صرف نظر گردیده است.

۳. با توجه به کادر نقشه و ابعاد پلان محل دقیق ترسیم پلان را قطعی می‌کنیم و خطوط بیرونی دیوارهای خارجی را با استفاده از خطوط کمکی با مداد H۶، H۳ یا مداد کپی به صورت کمرنگ ترسیم می‌نماییم. گاهی به دلیل بزرگی برگه یا ضرورت ترسیم جزئیات و نوشتن توضیحات، پلان در وسط قرار نمی‌گیرد. در هر صورت باید توزیع ترسیمات در روی نقشه از تعادل خوبی برخوردار باشد.

۴. آکس بندی و موقعیت ستون‌ها را با توجه به نقشه‌های سازه ترسیم می‌کنیم. آن‌گاه ترسیم دیوارهای خارجی را کامل می‌نماییم. خط آکس



شکل ۳۱-۶- کادربندی نقشه و تعیین محل ترسیم

خطی فرضی است که از وسط ستون یا عناصر باربر ساختمان عبور می کند. توجه کنید که محل استقرار آکس ستون بستگی به نوع دیوار دارد و محور ستون همیشه در وسط دیوار قرار نمی گیرد.

۵. خطوط دیوارهای داخلی را ترسیم می کنیم.

۶. موقعیت و اندازه های درها و پنجره ها را مشخص می کنیم. باید دقت شود که ابعاد و نحوه استقرار آن ها مانند مشخصات خواسته شده باشد.

۷. کابینت های پایین و بالای آشپزخانه و آبدارخانه را ترسیم می کنیم.

۸. لوازم و تجهیزات ثابت در آشپزخانه، حمام، سرویس ها و آبدارخانه و سایر فضاها مانند وان، دست شویی، ظرف شویی، آبگرمکن و ... را ترسیم می کنیم. هنگام ترسیم باید ابعاد استاندارد و نحوه

استقرار فنی آن ها از نظر اتصالات، بازشوها، دسترسی، تعمیر، نظافت و استفاده رعایت شود.

۹. نرده ها و دست اندازهای پله ها و بالکن ها را کشیده، عناصر اصلی محوطه را در صورت ضرورت ترسیم می کنیم.

۱۰. عناصری مانند شومینه، اجاق دیواری، مبلمان ثابت و سکو را با رعایت ابعاد و نکات فنی با خطوط کمکی ترسیم می کنیم.

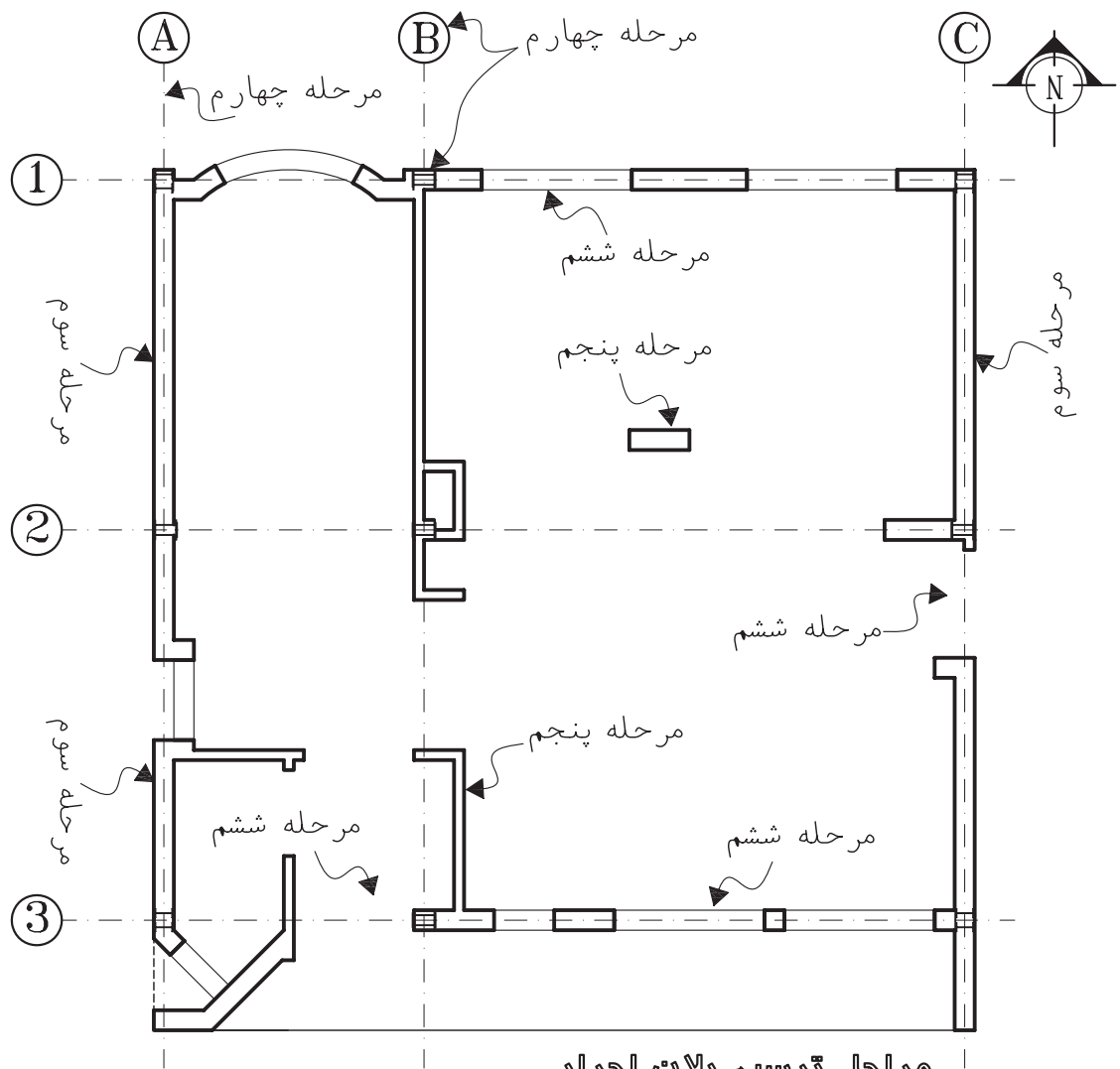
۱۱. پله ها و شیب راه را با رعایت دقیق موقعیت و ابعاد ترسیم می کنیم. در این مرحله از کار ساختار اصلی پلان با استفاده از خطوط کمکی شکل گرفته است.

۱۲. صحت کارهای انجام شده را کنترل می کنیم تا از هماهنگی آن با اطلاعات داده شده در زمینه سازه، تأسیسات و معماری اطمینان حاصل نماییم. سپس

جدول ۱. جدول مشخصات نقشه D۱

تغییر	شرح	DATE	SIGN	امضاء	امضاء	DATE	SIGN
REV.	DESCRIPTION	CHECKED	APPROVED	تصویب	تصویب	APPROVED	APPROVED
کارفرما: CLIENT		شماره پرونده T PROJ NO		امضاء		تاریخ DATE	
عنوان پروژه: PROJECT TITLE		محل		امضاء SIGN.		تاریخ DATE	
		طراح		تاریخ		تاریخ	
		ترسیم		تاریخ		تاریخ	
		کنترل		تاریخ		تاریخ	
		تصویب		تاریخ		تاریخ	
مشاور:		شماره نقشه DRAWING NO		مقیاس		رشته	
عنوان نقشه: DRAWING TITLE		SCALE		FILED		رشته	

شکل ۶-۳۲- مراحل ترسیم پلان اجرایی



مرحله ترسیم پلان اجرایی

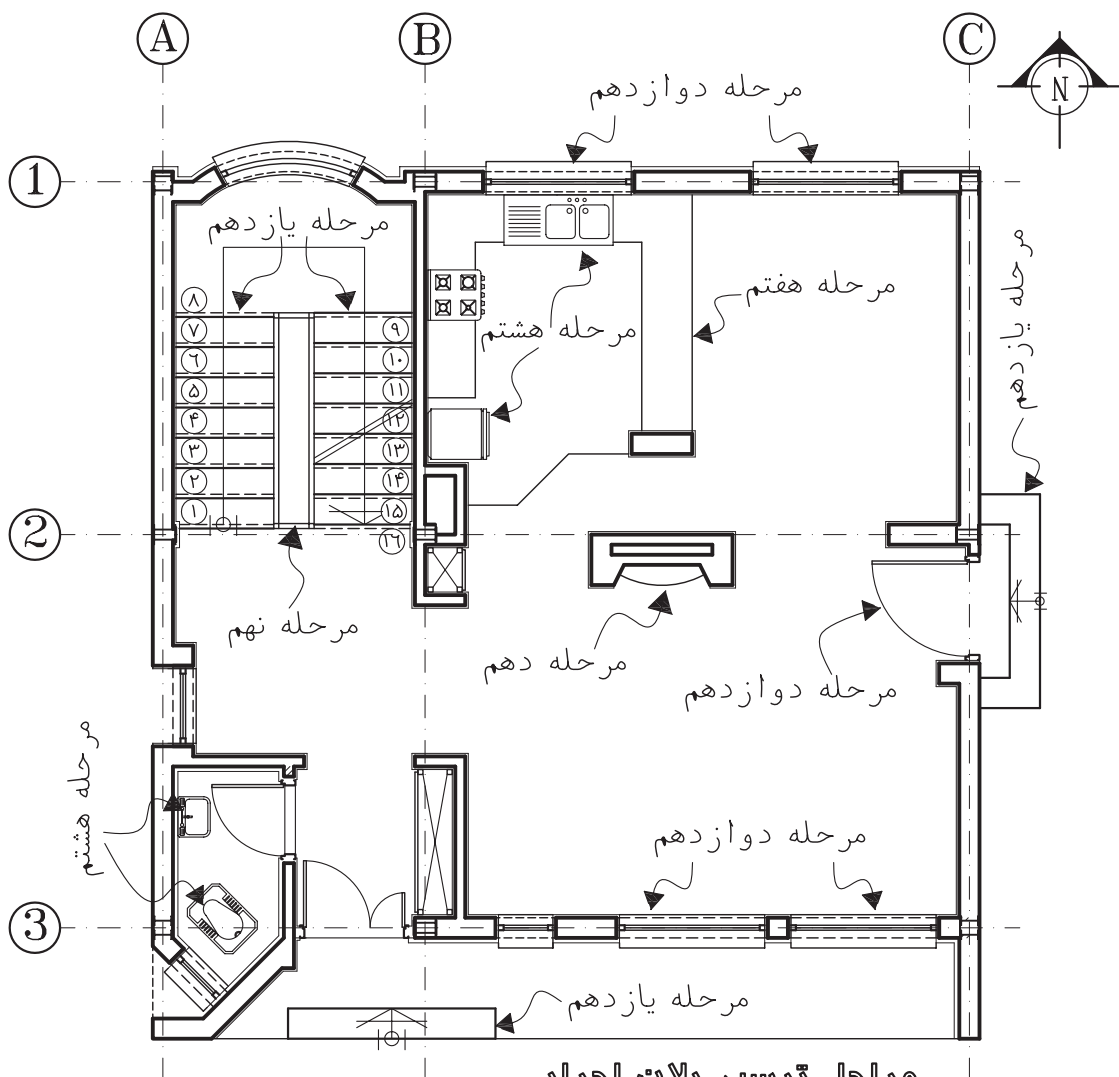
(Sc:1/75)

شکل ۶-۳۳- مراحل ترسیم پلان اجرایی

مراحل فوق از این مرحله به بعد، ترسیمات پلان را به صورت مرکبی ترسیم و تکمیل کنند. در این صورت برای عناصر برش خورده از راپید ۰/۳، ۰/۶ و یا ۰/۸ می توان استفاده کرد. شما می توانید ابتدا ترسیمات مدادی را کامل و بعد آن ها را به صورت مرکبی ترسیم کنید^۱.

با قلم مناسب همه خطوط عناصر ساختمانی برش خورده مانند دیوارها و ستون ها را با توجه به گروه خط انتخابی از جدول ۲ پر رنگ می کنیم. در ترسیم مدادی، مداد H یا F را به کار می بریم. تذکر مهم: در نقشه کشی حرفه ای، نقشه کش های با تجربه ممکن است پس از مرکبی کردن

۱. توجه داشته باشید که ترسیم نماها و مقاطع اجرایی ممکن است تغییراتی را در پلان ترسیم شده ایجاد کند. پس بهتر است مرکبی کردن نقشه ها پس از انجام هماهنگی های لازم صورت گیرد.



مراحل ترسیم پلان اجرایی

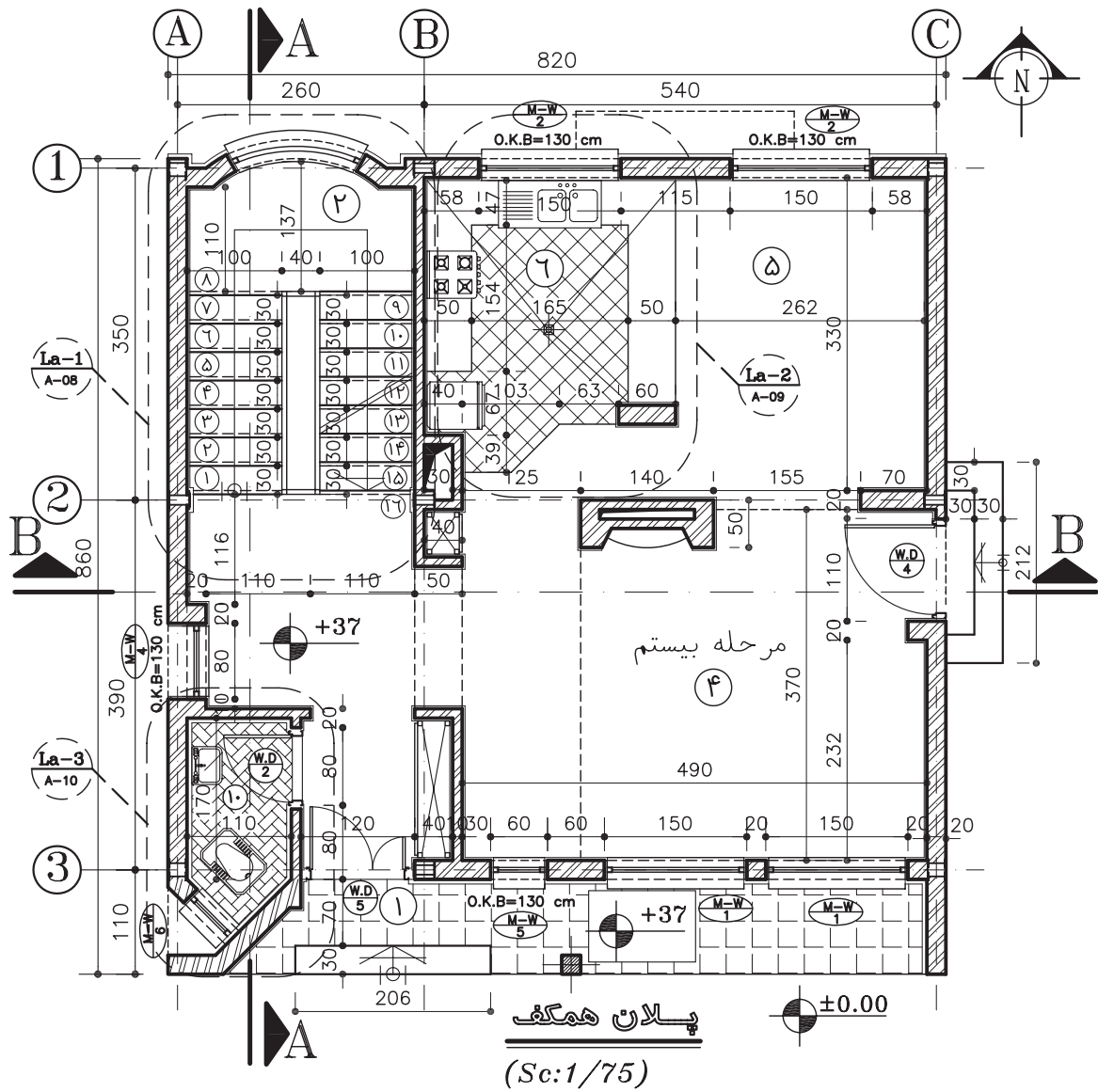
(Sc:1/75)

شکل ۶-۳۴

ترسیم نمایید . جدول پیشنهادی برای دسته بندی و استفاده از خطوط در ترسیم نقشه های اجرایی، انتخاب هر گروه از خطوط به نوع و مقیاس نقشه بستگی دارد. ۱۳. حال می توانیم با استفاده از خطوط کمکی خطوط اندازه گذاری دیوارهای خارجی و داخلی ساختمان را ترسیم کنیم . برای کسب اطلاعات بیش تر ، به مبحث اندازه گذاری مراجعه نمایید .

سپس علایم درها و پنجره ها از بالا به پایین برگه اضافه می شود . برای تمیز کاری سعی کنید دست، حداقل برخورد را با قسمت های ترسیم شده داشته باشد .

همه کابینت ها ، لوازم و تجهیزات ساختمانی را با مداد H یا H2 یا راپید ۰/۲ تا ۰/۳ با توجه به مقیاس نقشه و نظر مدرس ترسیم کنید . با نظر مدرس عناصر محوطه سازی کنار ساختمان را نیز می توانید



- | | |
|---------------|-------------------|
| ۱- ورودی | ۷- خواب والدین |
| ۲- راه پله | ۸- خواب فرزندان |
| ۳- فضای تقسیم | ۹- حمام |
| ۴- پذیرایی | ۱۰- سرویس بهداشتی |
| ۵- نهارخوری | ۱۱- انباری |
| ۶- آشپزخانه | ۱۲- تاسیسات |
- مرحله بیستم

شکل ۶-۳۵- مراحل ترسیم پلان اجرایی

جدول ۲. آشنایی با انواع گروه خط

نوع مداد مناسب	گروه خط ۱/۲	گروه خط ۰/۸	گروه خط ۰/۶	گروه خط ۰/۳	موارد استفاده	نام خط
F,HB	2	1.2	0.8	0.6	از این خط برای نمایش محدوده زمین، خط زمین و گاه خط مقطع عمودی استفاده می شود.	خط خیلی کلفت
F,H	1.2	0.8	0.6	0.3	برجسته ترین خط پلان است و برای نمایش قسمت های برش خورده ساختمان مانند دیوارها و ستون ها و نوشتن عناوین اصلی به کار می رود.	خط کلفت ممتد
F,H	1.2	0.8	0.6	0.3	خط نقطه کلفت برای نمایش محل برش های عمودی استفاده می شود. این خط گاه به صورت سرتا سری و گاه برای خوانایی نقشه به صورت منقطع رسم گردد.	خط و نقطه کلفت (خط مقطع)
F,H	0.6	0.4	0.3	0.2	برای محدود کردن طول خطوط و دیوارهای بلند به کار گرفته می شود.	خط برش کوتاه
2H,H	0.6	0.4	0.3	0.2	برای نشان دادن محورهای تقارن، آکس ستون ها، درها و پنجره ها و ... به کار می رود.	خط آکس (خط و نقطه)
2H,H	0.6	0.4	0.3	0.2	برای نشان دادن مشخصات کمی و کیفی عناصر ترسیم شده استفاده می شود.	نوشته ها و اعداد A,B,C..1,2
2H,H	0.6	0.4	0.3	0.2	از این خط برای نمایش سطوح برش نخورده در پلان استفاده می شود.	خط نما (خط ممتد نازک)
2H,H	0.6	0.4	0.3	0.2	از این خط برای نمایش مناطقی استفاده می شود که به طور کامل ترسیم نمی شوند؛ ولی جسم به طور مداوم با الگوی ثابت تداوم می یابد و مقیاس ترسیم کوچک نمی شود.	خط برش بلند
2H,H	0.6	0.4	0.3	0.2	از این خط برای نمایش امکان تغییر و استفاده از گزینه های مختلف، مانند روش های چیدن ائاثیه، امکان جا به جایی دیوارها یا امکان توسعه آن و ... استفاده می شود.	خط تصویری
2H 4H	0.4	0.3	0.2	0.1	از خط چین برای نمایش قسمت ندید در جلوی پشت سطوح قابل رویت، مانند کنسول پله، نعل درگاه و ... استفاده می شود.	خط ندید (خط چین)
2H 4H	0.4	0.3	0.2	0.1	از این خط برای هاشور و خط اندازه و جزئیات تزیینی و بافت داخل سطوح استفاده می شود.	خط ممتد
2H 4H	0.4	0.3	0.2	0.1	از خط راهنما برای برقراری رابطه میان توضیحات و نقشه ها استفاده می شود.	خط اندازه و خط راهنما
4H 6H					خطوطی هستند که برای تهیه طرح های اولیه و ترسیم شکل کلی طرح ها با استفاده از مداد H ۶ و H ۳ یا مداد کپی به صورت نازک و کمرنگ ترسیم می شوند تا بعد بتوان آن ها را پاک کرد یا از آن ها صرف نظر نمود.	خطوط کمکی

دقت کنید حداکثر فضای مناسب در نظر گرفته شود



نمایش دودکش



نمایش داکت و سوراخ عمودی

شکل ۶-۳۶- نمایش داکت و دودکش

۱۷. حال مانند شکل ۳۱ اندازه ها را با دقت در وسط و بالای خطوط اندازه گذاری می کنیم و با مداد F یا H یا قلم رایپد ۰/۳ یا به صورت دست آزاد نوشت . برای عدد نویسی با دست آزاد از خطوط راهنما استفاده کنید تا مهارت لازم را به دست آورید . پایین اعداد به اندازه ارتفاع حروف از خط اندازه فاصله دارند . با نظر مدرس برای نشان دادن ابتدا و انتهای اندازه ها می توانید از « نقطه » ، « ممیز » و « فلش » استفاده نمایید . (توضیحات بیش تر در مبحث اندازه گذاری ارائه شده است) . از یک کاغذ به عنوان زیر دستی استفاده کنید تا از کثیف شدن نقشه جلوگیری شود .

۱۸. موقعیت ابعاد و ویژگی درها و پنجره ها را مشخص کنید (اندازه ها و تیپ بندی).



تصویر تیرهای نمایان ، لبه های بالکن ، کنسول سقف و پاگردها ، شکستگی سقف را با علایم لازم به صورت خط چین ترسیم و محل تقاطع سر تا سری را مشخص می کنیم .

۱۹. حال با استفاده از خطوط راهنما توضیحات ضروری مانند ارتفاع تیرهای نمایان در فضای بالاسر ، ارتفاع دست انداز و ... را اضافه می کنیم . اسامی و نمادهای مربوط به لوازم ، تجهیزات و مصالح مصرفی (مانند DW برای ماشین ظرف شویی و WH برای آبگرمکن و ...) را می نویسیم .

زاویه امتدادهای مختلف را در پلان نمایش می دهیم . در این مرحله از نوشتن اندازه ها و مقدار زوایا خودداری کرده با مداد H یا H۲ و قلم رایپد ۰/۱ تا ۰/۳ آن ها را پررنگ می کنیم .

۱۴. تراز ارتفاعی کف ها را مشخص کرده نیواگذاری می کنیم و علایم مربوط به تیپ بندی درها و پنجره ها را ترسیم می نماییم .

برای تیپ بندی درها از نماد D و برای پنجره ها از نماد W استفاده می شود . پنجره های تیپ نیز بایک شماره خاص تیپ بندی می شوند . در تیپ بندی درها و پنجره ها از نماد W برای چوب ، M برای فلز و AL برای آلومینیوم استفاده می شود . برای تیپ بندی دریا پنجره ای در پلان ، یک دایره یا چند ضلعی به قطر حدود ۱۲ mm در جلو پلان آن ترسیم و بایک خط افقی به دو قسمت تقسیم می شود . در بالای آن علامت اختصاری دریا پنجره و جنس آن و در زیر آن شماره تیپ را می نویسند .

برای مثال ، در فلزی تیپ شماره ۳ را به شکل  و پنجره فلزی تیپ ۳ را به شکل  نمایش می دهند .

۱۵. در پلان های ساده ، نقشه های برق ساختمان را می توان در پلان معماری مشخص کرد . در ساختمان های بزرگ و پیچیده سیستم های الکتریکی ساختمان ، نقشه های مستقلی دارند . با نظر مدرس ، با استفاده از دایره هایی به قطر تقریبی ۶ mm محل کلید و پریزها و لوازم برقی را مشخص کرده و از محل هر کلید خط چین نازکی را به صورت منحنی آزاد به مصرف کننده مربوط وصل کنید . برای ترسیم می توان از مداد H یا H۲ با دست آزاد نیز استفاده کرد .

۱۶. موقعیت همه داکت ها و روزنه ها را با علایم مناسب مانند شکل ۶-۳۶ در پلان مشخص نمایید .

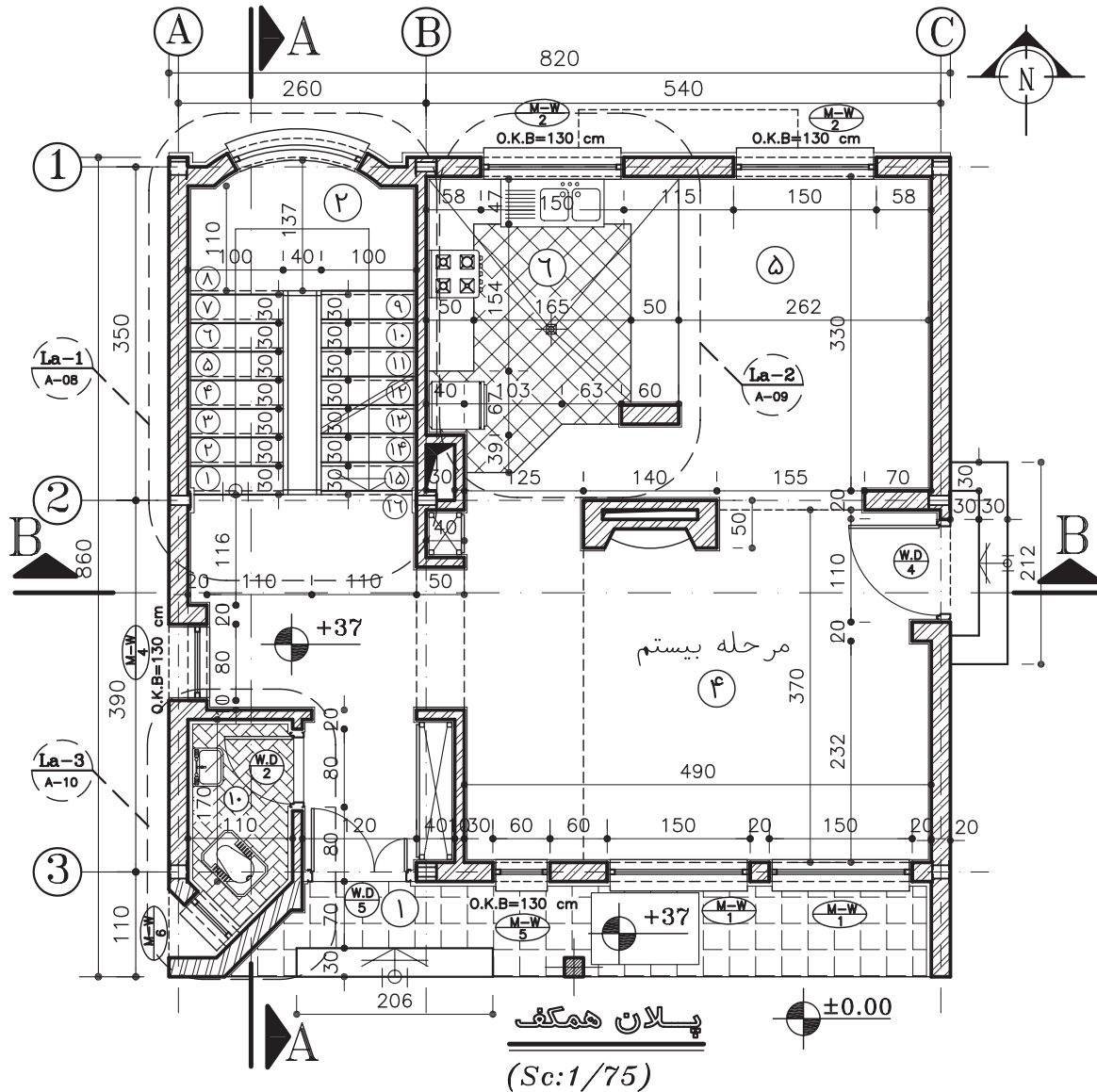
۲۰. عنوان فضاها را با خطوط درشت تقریباً به ارتفاع دو برابر اعداد نوشته های معمولی و با استفاده از

LIVING ROOM
کف موکت - 400x5.50-

خطوط راهنما می نویسیم . با نظر مدرس می توانید مساحت فضاها جنس کف سازی را

MAIN FLOOR PLAN
مقیاس ۱/۵۰ - SCAL : 1/50

در زیر آن اضافه کنید . عنوان و مقیاس نقشه را معمولاً در وسط و زیر پلان با خط درشت می نویسیم . ارتفاع این اعداد با حروف تقریباً سه برابر ارتفاع نوشته های معمولی است . در زیر آن مقیاس نقشه را در اندازه ای کوچک تر می نویسیم .



- ۹- حمام
- ۱۰- سرویس بهداشتی
- ۱۱- انباری
- ۱۲- تاسیسات

- ۵- نهار خوری
- ۶- آشپزخانه
- ۷- خواب والدین
- ۸- خواب فرزندان

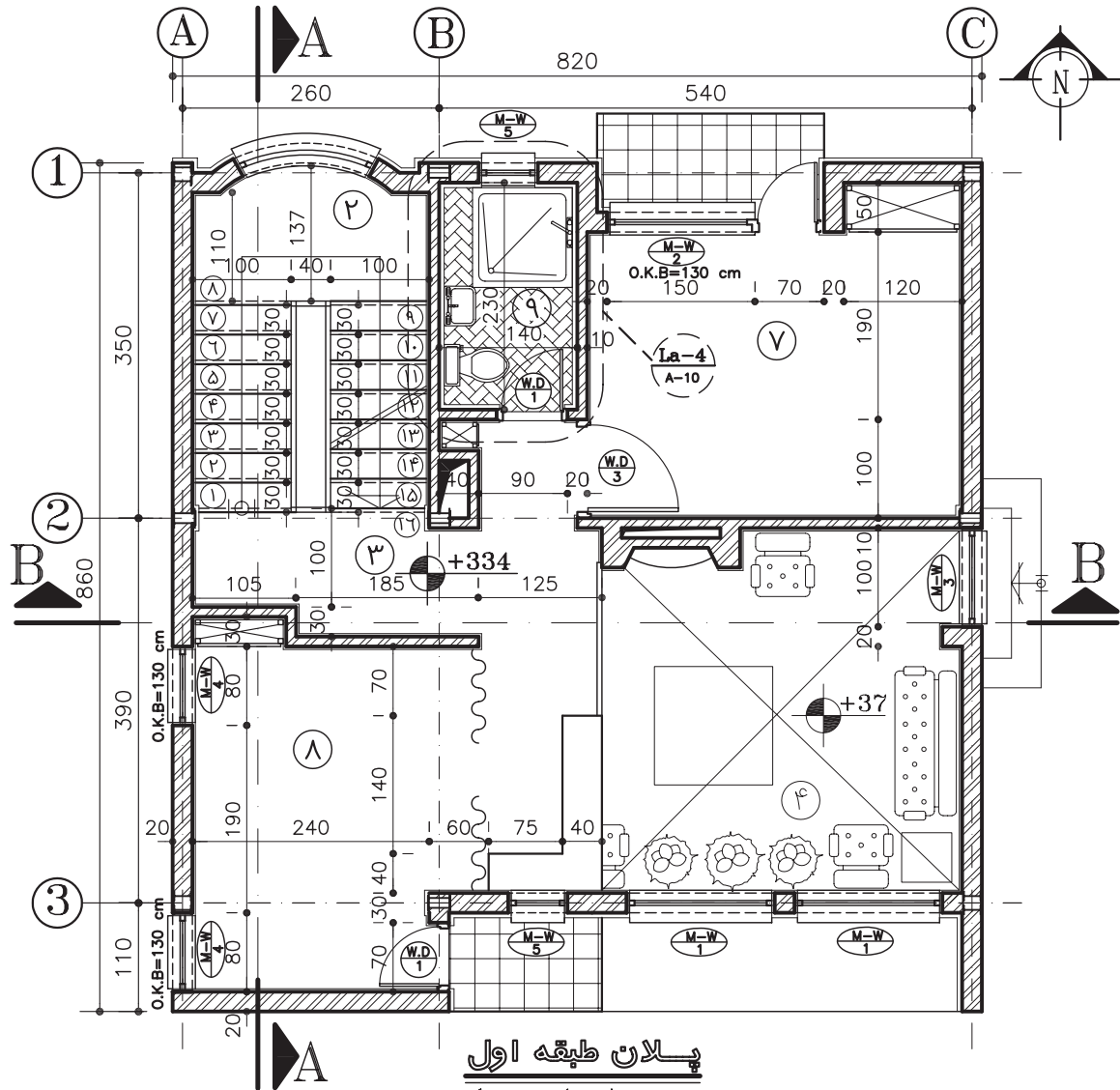
- ۱- ورودی
- ۲- راه پله
- ۳- فضای تقسیم
- ۴- پذیرایی

مرحله بیستم

شکل ۶-۳۷- مراحل ترسیم پلان اجرایی

۲۱. گاه برای معرفی اجزای پروژه، علاوه بر ترسیم مقاطع سرتاسری نیاز به ترسیم برش‌های موضعی داریم. این برش‌ها ممکن است از دیوار (وال سکشن) دست‌انداز، سرویس و ... باشد. محل برش

اطلاعات جدول مشخصات نقشه را کامل می‌کنیم. مقیاس نقشه در جدول نیز وارد می‌شود. همه‌ی یادداشت‌ها و توضیحات ضروری را برحسب نیاز پروژه و نظر مدرس اضافه می‌کنیم.

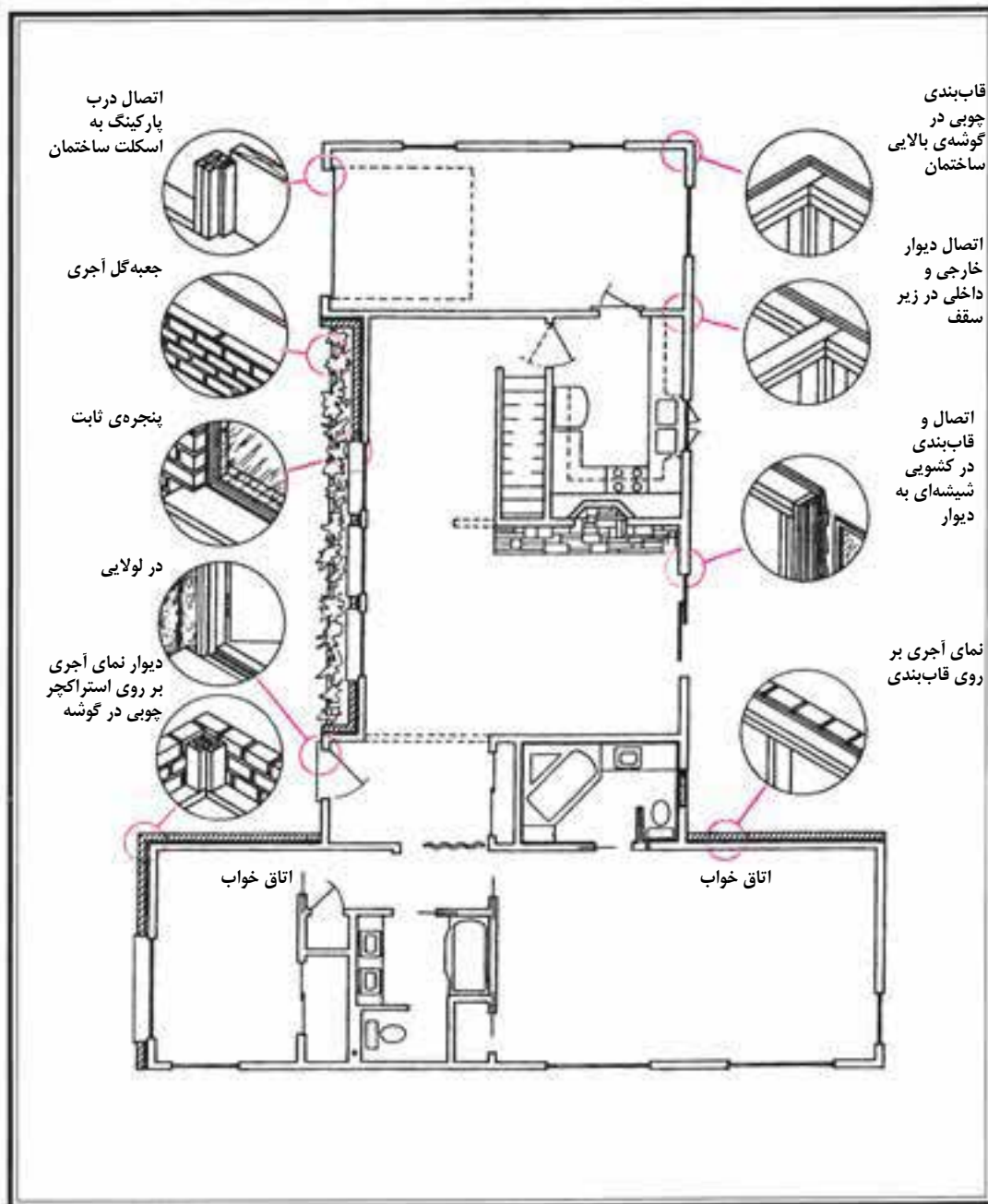


پلان طبقه اول
(Sc:1/75)

- | | |
|---------------|-------------------|
| ۱- ورودی | ۷- خواب والدین |
| ۲- راه پله | ۸- خواب فرزندان |
| ۳- فضای تقسیم | ۹- حمام |
| ۴- پذیرایی | ۱۰- سرویس بهداشتی |
| ۵- نهارخوری | ۱۱- انباری |
| ۶- آشپزخانه | ۱۲- تاسیسات |
- شکل ۶-۳۸- پلان اجرایی کامل شده

داد. این قسمت از پلان ها را مشخص و کد گذاری می‌کنیم تا در نقشه های دیگر با مقیاس بزرگ تر ترسیم شوند. به نمونه کارهای شکل ۵۶ توجه نمایید.

۲۲. بسیاری از نمادهای پلان طبقه، مانند پله، آشپزخانه، شومینه و ... به قدری پیچیده هستند که نمی‌توان همه مشخصات آنها را در پلان‌ها نمایش



شکل ۶-۳۹- روش نمایش جزئیات اجرایی پلان

استفاده از ضخامت های مناسب گفته شده کلیه خطوط علایم، اندازه ها و نوشته ها را مرکبی کنیم . قبل از شروع به کار ترسیم و مرکبی کردن هر پروژه می توانید مانند دفاتر مهندسی با توجه به نوع پروژه ، مقیاس نقشه ، سادگی و پیچیدگی طرح ، حجم اطلاعات ، علایم و روش های مورد استفاده در کل ، نقشه ها را مانند شکل ۶-۴۰ در یک صفحه تیپ بندی و مشخص کرده و از آن برای ترسیم یکنواخت و هماهنگ نقشه ها استفاده نمایید . برای مثال به شکل ۶-۴۰ توجه کنید .

◆ اندازه گذاری پلان های طبقات

همان طور که می دانید ، بسیاری از اشتباهات پیش آمده در حین اجرای ساختمان ناشی از ترسیم یا قرائت نادرست نقشه های معماری یا ناشی از قرائت

۲۳. بافت و علایم مربوط به مصالح مانند کاشی ، سنگ ، موکت کف ، چوب روی میز و ... را با نظر مدرس و به نحوی که باعث شلوغی نقشه نشود ، اضافه می کنیم . داخل دیوارها را می توان از پشت برگه با رنگ سیاه پر کرد .

۲۴. محل ورودی ها را با استفاده از فلش و نوشته مشخص می کنیم . ورودی اصلی ساختمان باید در پلان به سادگی قابل تشخیص باشد .

۲۵. همه ترسیمات و نوشته ها را کنترل می کنیم تا کمبودهای احتمالی را مشخص و کامل کرده و از صحت ، خوانایی ، زیبایی و نظم ترسیمات و نوشته ها مطمئن شویم .

در صورتی که ترسیم نقشه های مرکبی بعد از تکمیل نقشه های مدادی صورت گیرد می توانیم با استفاده از قلم رایید و کاغذ کالک با دقت و با

<p>$d=5.5\text{mm}$ $\delta=0.3\text{mm}$</p>	<p>$\delta=0.8$ REF.</p>	<p>MW 3 $d=12$ $\delta=0.35$</p>	<p>0.1 خطوط نازک کاری 0.2 درها و پنجره ها 0.6 خطوط برش 0.2 خط چین 0.1 خطوط اندازه گذاری 1.2 جهت خط برش</p>
<p>M $d=12$ $\delta=0.7$</p>	<p>$h=1.2$ $d=13$ $\delta=0.3$</p>	<p>نمونه گذاری نصابها</p> <p>$\delta=0.4$ $\delta=0.5$</p>	<p>کلیه اندازه گذاری ها 0.3 اندازه گذاری بین آکس ها 0.5 تیپ بندی ستون ها 0.6 خط نما 0.3</p>
<p>$d=13$ $\delta=0.3$ SC=1:50 $\delta=0.4$</p>	<p>$d=3.5$ $\delta=0.4$ DA.56 $\delta=0.8$</p>	<p>خط برش در انتها خط برش بین فواصل 0.2</p>	
<p>قبه $\delta=0.3$ $\delta=0.2$</p>	<p>$\delta=0.3$ -5.00 $\delta=0.2$</p>	<p>تیپ در و پنجره</p>	

شکل ۶-۴۰- نمونه تیپ بندی علایم مورد استفاده در نقشه های اجرایی



برای نوشتن اندازه‌ها بر حسب اولویت می‌شود از هر کدام از روش‌های فوق استفاده کرد.

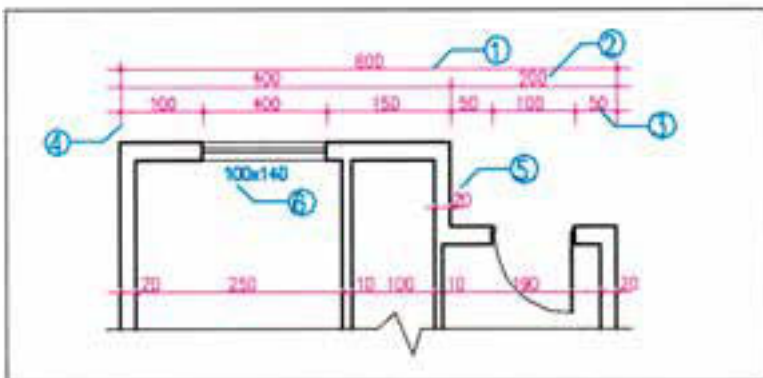
شکل ۶-۴۱- روش های اندازه گذاری

اندازه گذاری خارجی و اندازه گذاری داخلی. در اندازه گذاری داخلی ابعاد فضاها، طول و ضخامت دیوارها و ابعاد درها و تجهیزات در یک ستون نوشته می‌شود. اندازه گذاری خارجی نیز در سه ستون انجام می‌گیرد. به شکل های ۶-۴۲ و ۶-۴۳ و

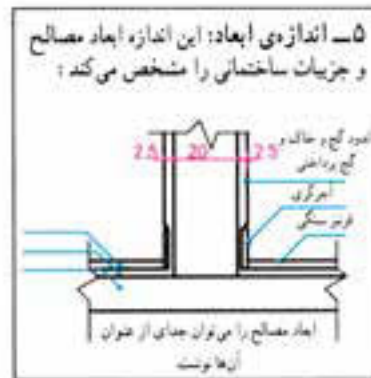
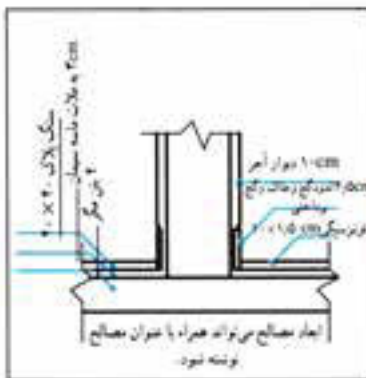
اشتباه اندازه هاست که خود باعث اتلاف زمان و هزینه می‌شود و کیفیت کار را تنزل می‌دهد.

تکمیل نقشه‌های اجرایی ساختمان وابسته به اندازه‌گذاری دقیق و کامل اجزای تشکیل دهنده آن است. از این رو، کل اندازه‌های ساختمان مشخص می‌شود تا مجریان حق تغییر در ابعاد و مشخصات ساختمان را خارج از خطای مجاز نداشته باشند. تنها با نظر مسئول پروژه است که بعضی از اندازه‌های جزئی نوشته نمی‌شود تا مجریان از آزادی عمل لازم برای تصمیم‌گیری برخوردار باشند و بتوانند با توجه به شرایط اجرا اندازه‌ها را کامل و قطعی نمایند.

می‌دانید که برای نوشتن اندازه‌ها به ترتیب اولویت به یکی از چهار روش شکل ۶-۴۱ عمل می‌شود. اندازه گذاری پلان‌ها در دو مرحله صورت می‌گیرد:



۱- خط اندازه‌ی سرتاسری: اولین خط اندازه از برون است که طول کل ساختمان را نشان می‌دهد.
۲- خط اندازه‌ی شیب‌کنگی‌ها: اندازه‌ی محل نکتگی‌های بندی ساختمان را نمایش می‌دهد و گاه شامل ضخامت و محل تلامی دیوارهای داخلی و خارجی نیز می‌شود.
۳- خط اندازه‌ی موقعیت‌ها: نزدیک‌ترین خط اندازه به ساختمان است که محل استقرار و ابعاد درها، پنجره‌ها، محل تجهیزات و ... را نشان می‌دهد.
۴- خط رابط: خط نازک و مستدی است که هر اندازه را به عنصر ساختمانی آن مرتبط می‌کند.



شکل ۶-۴۲- روش های اندازه گذاری

توضیحات زیر به دقت توجه نمایند.

۹- واحد اندازه‌گذاری در جدول مشخصات، نقشه یا زیر نقشه جزئی نوشته می‌شود.

۱۰- در صورت لزوم بعضی از اندازه‌ها را مانند شکل زیر می‌توان همراه توضیح و خارج از موقعیت نوشت.

استفاده از فلش مشخص، در تضاد با خطوط اصلی نقشه بود. به عنوانی نقشه گمگ می‌گند.

۱۱- اندازه‌گذاری در ساختمان‌های اسکلت فلزی یا بتنی به جای خط اندازه‌ی سرسنجی در بالا و سمت راست پلان، ستون‌ها آکس بتنی شده و فاصله‌ی ستون‌ها نوشته می‌شود. در ضمن با توجه به آن‌که دیوارها بعد از ستون‌ها اجرا می‌شوند فاصله‌ی نمای دیوارهای بیرونی تا آکس پایه مشخص شود.

۱۲- در اندازه‌نویسی دیوارها با مصالح بتنی که دارای انود داخلی یا خارجی هستند از نوشتن اجاد بزرگ کاری صرف‌نظر می‌شود و فقط دیوار جینی اندازه‌نویسی می‌شود.

۱۳- بعضی از اندازه‌ها مدگن است خارج از موقعیت اصلی نشان داده شوند.

۱۴- زمانی که فلش تناسبی با موقعیت اندازه از (۱) یا (۱/۲) استفاده می‌کنند.

۱۵- در دیوارهای دو جدار به تفکیک اندازه‌گذاری می‌شود.

۱۶- در دیوارهای مرکب ضخامت دیوار شامل مجموع ضخامت‌ها می‌باشد و از بزرگ‌کاری صرف‌نظر می‌شود. دیوارگیری با نمای آجری

۱۷- میزان نسبت سبب رافه و گدها را به صورت نسبت با درصد می‌نویسند.

۱۸- موقعیت گف‌شورها، درجه‌های کنترل و سرویس‌های بهداشتی را به کمک خط آکس اندازه‌گذاری می‌کنند.

۱۹- اندازه‌ی زوایای غیر ۹۰° را بر حسب درجه بنویسند.

۲۰- زاویه‌ی انحراف فله نسبت به محور شمال بر حسب درجه اندازه‌نویسی می‌شود.

۲۱- اندازه‌ها: از اندازه‌های زیر در اندازه‌نویسی استفاده می‌شود.

شعاع	r	انج
قطر	D	قوت
خط آکس	CL	مرکز به مرکز c/c (θ)
متر	m	اندازه‌ی متغیر VAR
سانتی‌متر	cm	اندازه‌ی تقریبی
میلی‌متر	mm	

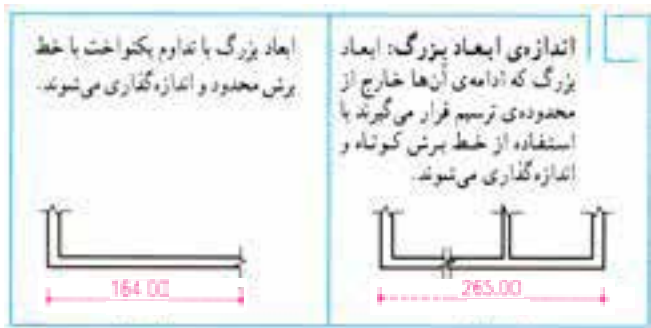
۲۲- در اندازه‌گذاری اجاد ساختمانی از سیستم متریک (متر - سانتی‌متر و میلی‌متر) استفاده می‌شود.

۲۳- اندازه‌ی لوله‌های تأسیساتی بر حسب اینج نوشته می‌شود.

۲۴- اگر پلان مستقل برای عناصر محوطه‌سازی تهیه شده باشد آن‌ها را در پلان همگن اندازه‌گذاری کنند.

شکل ۶-۴۳

شکل ۶-۴۴- روش های اندازه گذاری

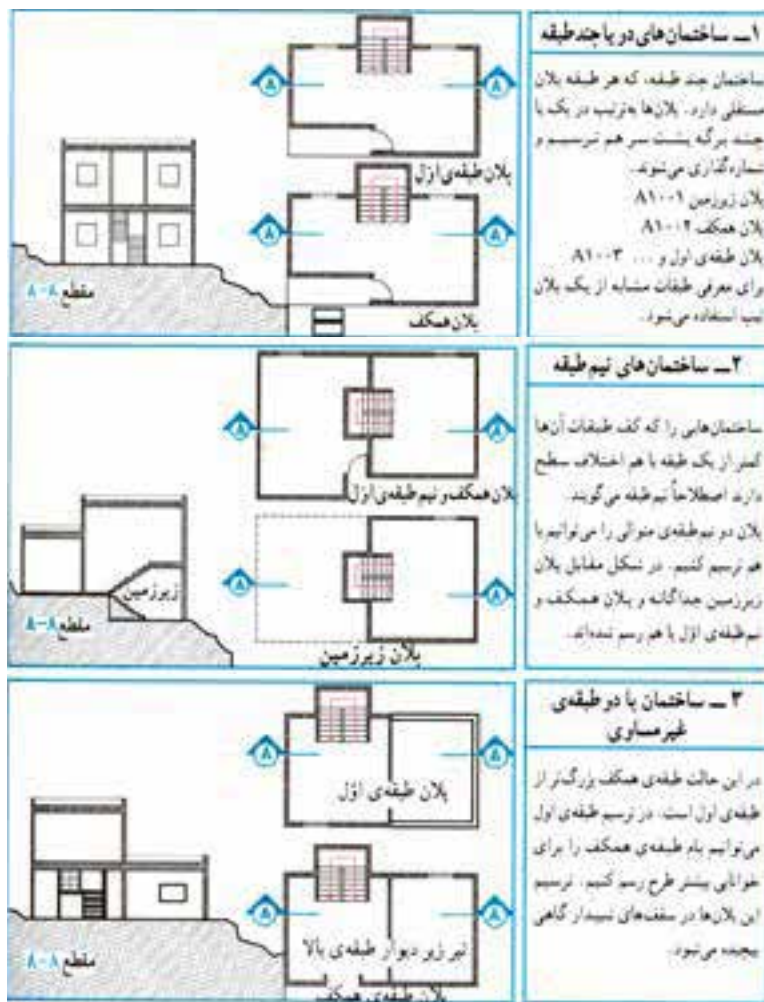


◆ ترسیم پلان های طبقات و زیرزمین

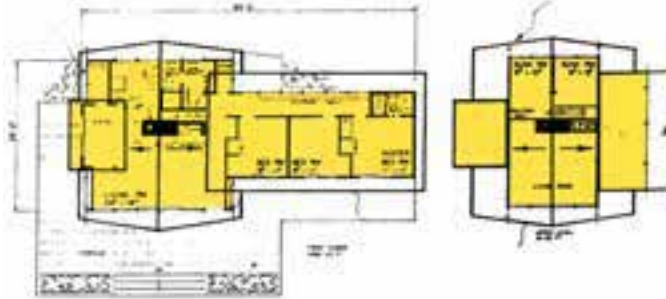
اصول ترسیم پلان های زیرزمین و پلان های طبقات اول، دوم و بالاتر مانند اصول ذکر شده در مورد پلان همکف می باشد. در عین حال تفاوت هایی نیز وجود دارد که به تشریح آن ها خواهیم پرداخت.

۱. ترسیم پلان طبقات

پلان طبقات باید هم مقیاس با پلان طبقه همکف ترسیم شود تا بتواند بر آن منطبق شود و هماهنگی لازم بین دیوارهای نما، ستون ها، دیوارهای باربر، پله ها و داکت های عمودی، کانال های تهویه، لوله های آب و فاضلاب و ... به وجود آید.



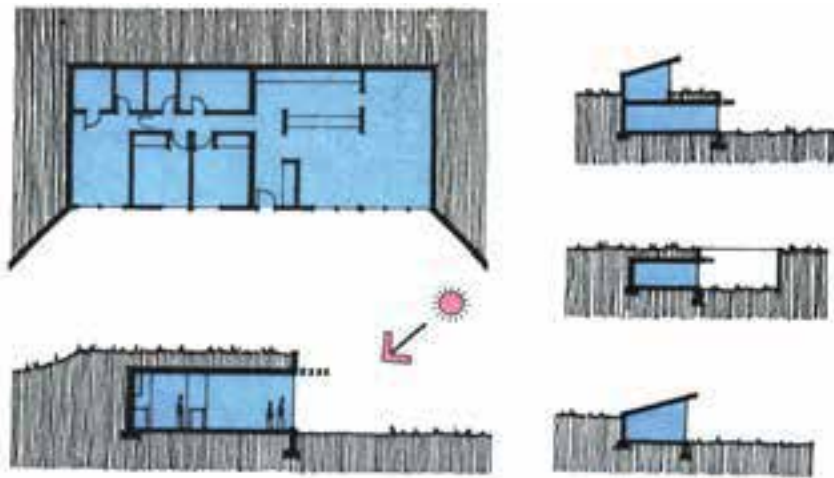
شکل ۶-۴۵- روش ترسیم پلان های طبقات



شکل ۶-۴۶- ترسیم پلان در ساختمان با سقف شیبدار

سازگاری با شرایط محیطی یا تأمین در مقابل حملات هوایی ایجاد شود .

در شکل ۶-۴۷ انواع مختلف ساختمان های زیرزمینی را مشاهده می کنید . اصول ترسیم پلان زیرزمین مانند ترسیم پلان سایر طبقات ساختمان است ؛ با این تفاوت که پشت بعضی از دیوارهای این طبقه خاک، رطوبت و ریشه گیاهان قرار می گیرد و همین امر تفاوت هایی را در شکل طراحی و ترسیم دیوارها و کف ، نورگیری و نحوه تهویه ایجاد می کند .



شکل ۶-۴۷- انواع زیرزمین

معمولاً برای هر طبقه یک پلان مستقل ترسیم می شود . اگر پلان های یک ساختمان در طبقات مختلف دقیقاً مشابه هم باشند برای همه آن ها یک پلان تیپ طراحی و ترسیم می گردد . اگر پلان های طبقات از پلان همکف کوچک تر باشند ، ترسیم بعضی از جزئیات ضروری و جدول های در و پنجره در حاشیه آن می تواند کار مجریان را مستهلک بخشد .

گاهی سقف های شیبدار همراه با پلان برش می خورند (مانند شکل ۶-۴۶) . در این صورت محل برش خوردن سقف شیبدار را با خط برش مشخص می کنیم و قسمت پایین سقف را به صورت نما می کشیم . به نحوه برش خوردن و ترسیم سقف در پلان بالا توجه کنید .

۲. ترسیم پلان های زیرزمین

زیرزمین به طبقه ای از ساختمان گفته می شود که زیر طبقات دیگر قرار دارد و تمام یا قسمتی از آن مانند شکل ۶-۴۷ در زیر خاک واقع می شود . زیرزمین معمولاً برای عملکردهای غیر اصلی، مانند انبار ، پارکینگ ، موتورخانه ، رختشوی خانه ، کارگاه و محل بازی مورد استفاده قرار می گیرد . در بعضی موارد مانند زاغه ها و خانه های زیرزمینی، کل ساختمان در زیر خاک قرار می گیرد تا بیشترین

سؤال های ارزشیابی و پروژه

تمرین ۱. پلان های اجرایی طبقه همکف ، اول و زیرزمین ساختمان ویلایی را که در تمرین فصل قبل نقشه های $\frac{1}{5}$ آن را تهیه کرده اید ، با مقیاس $\frac{1}{5}$ ترسیم کنید . برای انجام تمرین ، مفروضات پیشنهادی زیر را همراه با نظرات تکمیلی استاد درس در نظر بگیرید :

دیوارهای خارجی ساختمان از آجر به ضخامت ۳۵ cm و دیوارهای داخلی از آجر به ضخامت ۱۱ cm می باشد و نمای ساختمان آجری است.

کف سازی فضاهای سرویس از سرامیک ۱۰×۱۰ ، آشپزخانه از سرامیک ۲۰×۲۰ و اتاق ها و راهروها از سنگ پلاک ۳۰×۳۰ به ضخامت ۲ سانتی متر است . کف سازی پارکینگ و دسترسی سواره از بتون درجا با درزبندی ۱۰۰×۱۰۰ ، محوطه سازی و مسیرهای پیاده از بلوک های بتون پیش ساخته حداکثر در ابعاد ۴۰×۴۰ cm ، کف سازی محوطه اطراف استخر از سنگ پلاک ۴۰×۴۰ به ضخامت ۴ cm در نظر گرفته شود . نازک کاری داخلی همه فضاها اندود گچ و خاک با گچ پرداختی است . در پارکینگ و موتورخانه سیمان نگری با زیرسازی ملات ماسه سیمان است که همه بر روی یک قرنیز ۱۰×۱۰ cm $\frac{1}{5}$ سنگی اجرا می شوند . نازک کاری دیوارهای آشپزخانه و سرویس ها از کاشی ۲۰×۱۰ درجه یک ایرانی است که به صورت عمودی تا ۳۰ سانتی متر مانده به زیر سقف اجرا می شوند .

جنس در اصلی ورودی چوبی توپر ، پنجره ها و درهای خارجی فلزی است . درهای داخلی همه چارچوب فلزی دارند و چوبی هستند .

سایر مشخصات و مفروضات با توجه به مسائل بومی هر منطقه به وسیله مدرس معین و هماهنگ می شوند گفتنی است بعضی مشخصات در پلان های اجرایی ممکن است پس از تهیه نقشه های اجرایی نماها و مقاطع یا جزئیات اجرایی تغییر کند یا نیاز به تکمیل داشته باشد . پس در این مرحله از ترکیب ترسیمات فاز دو برای پروژه نهایی ترم خودداری کنید . برای تمرین های مرکبی از نقشه های فازیک یا تمرین های موردی می تواند استفاده شود .

تمرین ۲. پلان اجرایی زیرزمین و پلان تیپ طبقات ساختمان آپارتمانی را که نقشه های فازیک آن را قبلاً ترسیم کرده اید با مقیاس $\frac{1}{5}$ و به صورت مدادی ترسیم کنید . با هماهنگی مدرس می توانید از مفروضات قبلی و مفروضات پیشنهادی برای ساختمان ویلایی ، در تکمیل نقشه های این ساختمان استفاده کنید .

در انجام تمرین ها ، هنرجویان باید توجه داشته باشند که دست کم نقشه های اجرایی یکی از این دو پروژه را در طول ترم و مرحله به مرحله تهیه کنند و در آخر ترم به صورت نقشه های اجرایی کامل ، مرکبی و آلبوم کرده برای ارزیابی ارائه دهند . با نظر مدرس از ساختمان دیگر می توانید برای تمرین های موردی استفاده نمایید . توجه کنید که پلان های تهیه شده با توجه به نقشه های بعدی مانند نماها و مقاطع اجرایی ممکن است تغییر بکند یا تکمیل شود . برای پروژه ی نهایی کلاس اطلاعات را در هر مرحله هماهنگ نمایید .

ترسیم نما در نقشه های اجرایی

هدف های رفتاری: از فراگیر انتظار می رود که در پایان این فصل بتواند :

۱. نمای اجرایی ساختمان را تعریف کند .
۲. نمای داخلی و خارجی را تعریف کند .
۳. تعداد نماهای مورد نیاز هر ساختمان را بیان کند .
۴. مقیاس مناسب برای ترسیم نماهای مختلف را تشریح کند .
۵. نقشه اجرایی نمای خارجی ساختمان را ترسیم کند .
۶. نمای اجرایی را اندازه گیری کرده با نمادهای مناسب مصالح مورد استفاده را نشان دهد .
۷. جزئیات اجرایی مورد نیاز را در نماها کدگذاری کند .
۸. جزئیات اجرایی نماها را ترسیم کند .

این فصل شامل توضیحات فنی مورد نیاز و قواعد راهنما ، مثال های تشریح شده و سه پروژه است . پس از مطالعه دقیق مطالب و با توجه به نمونه های ارائه شده ، پروژه ها را با دقت انجام دهید .

کلیات

گیرد و هم زمان با تکمیل پلان ها و مقاطع ، نماها نیز طراحی شود . تا پیام و احساس خوبی را به بیننده منتقل کند .

ایجاد هماهنگی و توازن بین نیازهای کارکردی فضاها ، شرایط محیطی ، وضع زمین ، سبک و کیفیت نمای بیرونی ، هماهنگی بازشوها با فرم ساختمان ، جهت تأمین آسایش روحی و جسمی افراد لازم است .
در طراحی نما باید موارد زیادی مد نظر قرار گیرد .

براستی بین « بود » و « نمود » پدیده ها چه ارتباطی وجود دارد ؟ نمود بیرونی پدیده ها نه تنهایی از وسایل شناخت آن است و بر ادراک ما تأثیر دارد بلکه بر احساس و عواطف ما نیز اثر گذار است .

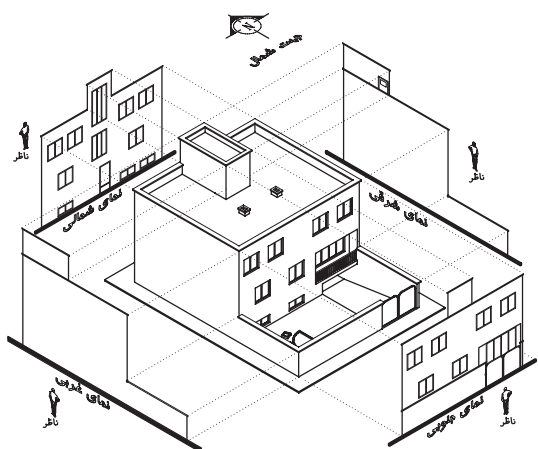
طراحی ساختمان فقط به سازمان دهی و کنار هم چیدن فضاها محدود نمی شود ؛ بلکه باید ضمن طراحی فضاهای داخلی ، ترکیب و کیفیت نماهای بیرونی ساختمان نیز به دقت مورد توجه قرار



شکل ۷-۱

طرح نما از دید پنهان بماند و نیاز به ترسیم تعداد نماهای بیش تری باشد.

مانند طرح های U شکل یا حیاط مرکزی ممکن است بخشی از نماها به همراه مقاطع ترسیم شوند. این نوع ترسیمات معمولاً با عنوان «مقطع نما» در آلبوم نقشه ها معرفی می شوند.



شکل ۷-۲

هدف از ترسیم نما ممکن است ارائه و نمایش کیفیت بصری ساختمان باشد یا برعکس منظور از ترسیم آن تأمین نیازهای اجرایی مجری پروژه باشد. ترسیمات اجرایی نماها اطلاعات لازم را در

نما نشانگر سیمای بیرونی ساختمان است و باید زیبا، بادوام و با هویت باشد. نمای ساختمان باید با طرح فضاهای داخلی، شیب و عوارض زمین و تعداد طبقات ساختمان هماهنگ گردد. در طرح نما باید استفاده از عوامل طبیعی مناسب مانند جذب انرژی خورشید در زمستان، بهره گیری از کوران طبیعی، نور روز، استفاده از دیدها و مناظر زیبا مد نظر قرار گیرد. برعکس، برای مقابله با عوامل نامطلوب محیطی از قبیل گرمای تابستان، بادهای نامطلوب، دیدها و صداهای مزاحم، باید اقدام مناسب از نظر تنظیم موقعیت، ابعاد بازشوها و جنس بدنه به عمل آید. در ایجاد نمای مناسب همچنین باید هماهنگی لازم با عناصر و ساختمان های مجاور و رعایت قوانین و مقررات ناماسازی در مجموعه های مسکونی، از نظر ارتفاع کرسی چینی، تعداد و ارتفاع طبقات، نوع مصالح، رنگ و تیپ نما، نوع و جنس سقف و ... ایجاد شود. نماهای اجرایی ساختمان، علاوه بر موارد فوق ویژگی های لازم برای اجرای ساختمان را نیز نشان می دهد.

◆ نماهای مورد نیاز ساختمان

نما طرح ارتوگرافیکی است که سیمای یک جبهه از ساختمان را نشان می دهد. نماهای یک ساختمان براساس جهات جغرافیایی ساختمان نام گذاری می شوند؛ مثلاً نمای شمالی مشخصات بدنه شمالی ساختمان را نشان می دهد.

معمولاً برای نشان دادن ترکیب و سیمای بیرونی یک ساختمان ترسیم چهار نما مورد نیاز است. در زمین های محدود شهری ممکن است تعداد نماهای کم تری مورد نیاز باشد و برعکس در پلان هایی که هندسه ای پیچیده دارند ممکن است قسمت هایی از

را می‌توان در مقیاس $\frac{1}{10}$ به صورت اجرایی ترسیم و جزییات آن را معرفی کرد. در نماهایی که با مقیاس $\frac{1}{5}$ و بزرگ تر ترسیم می‌شوند جزییات بیش تری را می‌توان نمایش داد. این نماها برای نقشه های معمولی و یا پیچیده تر مناسب هستند. نقشه های ساختمان های بزرگ و ساده اگر به ناچار در مقیاس کوچک تر ترسیم شوند می‌بایست از طریق شماره گذاری معرفی و با ترسیم جزییات بیش تر به طور کامل نیازهای اجرایی را برطرف سازند. بسته به اندازه برگه ها و مقیاس نقشه، ممکن است هر کدام از نماها در برگه های جداگانه ترسیم شوند یا چند نما در یک برگه کشیده شود.

◆ نما در ساختمان های استوانه‌ای و مدور

نمای رو به روی یک استوانه به احتمال زیاد یا مربع می‌باشد یا مستطیل برای نشان دادن این که شکل یا فرم ساختمان در این قسمت مدور می‌باشد عناصر مانند پنجره یا مصالح روی نما به ما کمک می‌کنند تا نما فرم مدور خود را نشان دهد. به شکل های رو به رو نگاه کنید پنجره های ساختمان هر چه به کناره نزدیک ترمی شود عرض کمتری از آن ها دیده می‌شود. (مانند شکل ۶-۷)

◆ اصول و مراحل ترسیم نماهای خارجی

ترسیم و قرائت دقیق نماها از اهمیت بسیاری برخوردار است؛ زیرا وجود اشتباه در هر کدام از عناصر نما مانند ارتفاع خط زمینی، نوع مصالح بدنه، تناسبات پنجره ها، پیش آمدگی و شیب سقف ها می‌تواند باعث ایجاد مشکلات زیادی در اجرای ساختمان شود. به همین جهت ترسیم نماهای ساختمان ضمن هماهنگی با بقیه

نقشه های ساختمان باید از دقت کافی برخوردار باشد و تمامی عناصر ضروری را به درستی معرفی کند. در شکل ۷-۳ نمای جنوبی ساختمانی ویلایی را با توجه به مشخصات اجرایی آن ملاحظه می‌کنید.

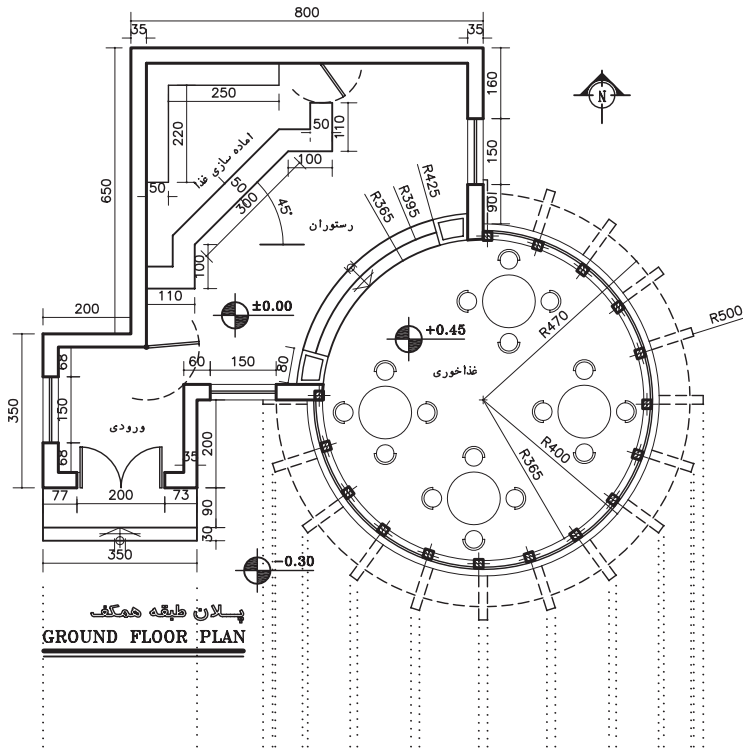
در شکل فوق به شیوه استفاده از علائم و نوشته ها برای سادگی و خوانایی نما توجه کنید. همچنین مصالح به کار رفته در دیوارها و پنجره ها را بررسی نمایید. از چه روش هایی برای واقعی تر جلوه دادن نما استفاده شده است. به نمادهای مصالح نما و نحوه استفاده از خطوط با ضخامت های مختلف توجه کنید و روش اندازه گیری را بررسی نمایید. اندازه های قائم نسبت به کدام سطوح تعریف شده اند؟ برای آموزش بهتر، مراحل و اصول ترسیم نمای فوق را بررسی می‌کنیم. نقشه اجرایی نمای جنوبی پس از نصب کاغذ، ترسیم کادر و جدول مشخصات، متناسب با محل ترسیم نمایک نمونه از پلان طبقه را با توجه به جهت دید، عنوان راهنما در بالای برگه نصب می‌کنیم (مانند شکل ۷-۹) و با استفاده از خطوط کمکی مراحل زیر را تکمیل می‌نماییم.

خط زمین را که معمولاً به موازات کادر لبه کاغذ است، عمود بر امتداد دید ترسیم می‌کنیم.

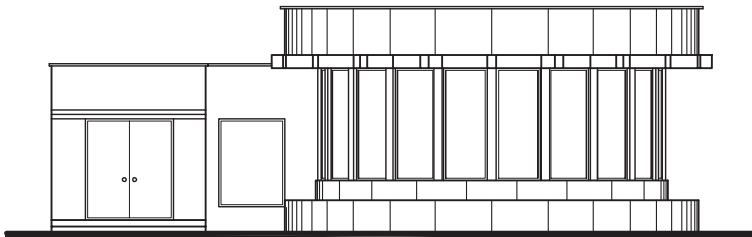
خطوط کناری پلان و اندازه های افقی پلان را برای ترسیم نما بر روی خط زمین منتقل می‌کنیم.

با توجه به ترازهای ارتفاعی، خط زمین ضخامت و موقعیت سقف ها را مشخص کرده، شکستگی های نما را ترسیم می‌نماییم.

سقف های شیبدار را در صورت وجود کامل می‌کنیم. برای انجام درست این کار همان طور که در شکل ۷-۱۰ مشاهده می‌کنید، می‌توانیم از طرح کلی نمای جانبی یا مقطع کمک بگیریم و پیش آمدگی سقف از دیوار و میزان شیب سقف را



پلان طبقه همکف
GROUND FLOOR PLAN



نمای جنوبی



نمای جنوبی

نمای رندر شده توسط نرم افزار اتوکد



پرسپکتیو از ساختمان



پرسپکتیو از نما

شکل ۶-۷

گاهی ممکن است پنجره های اتاق ها و آشپزخانه به بالکن باز شود. در این حالت ممکن است پنجره ها به صورت سرتاسری تا کف تمام شده ادامه یابد و به صورت «در و پنجره» نیز عمل نماید. ابعاد درها و پنجره ها باید با اطلاعات جدول های در و پنجره هماهنگ باشد. در ضمن باید دقت شود که در این مورد هماهنگی لازم با نقشه های سازه به عمل آید و کادر چارچوب درها و پنجره ها با عناصر سازه بنا، مانند تیرها و بادبندها تلاقی نکند.

نمای پله ها، بالکن ها، ایوان ها و ستون های موجود در نما را با استفاده از خطوط کمکی ترسیم می کنیم. خط لبه نرده ها و دست اندازها را می کشیم.

خطوط قاب بندی نما، تغییر مصالح و بافت، خط بالای سنگ ازاره و ضخامت درپوش ها و کف پنجره، خطوط اصلی هره و عناصر تزئینی اطراف پنجره و ... را ترسیم می کنیم. ارتفاع سنگ ازاره از کف محوطه را حداقل ۳۰ cm در نظر می گیریم.

برحسب شرایط پروژه و نظر مدرس می توانید عناصر زیر سازی بنا مانند کف و دیوارهای زیرزمین و موقعیت پی ها را به صورت خط چین نمایش دهید.

حال طرح کلی نما با استفاده از خطوط کمکی نازک آماده شده است.

۱۱. ترسیم را کنترل می کنیم تا از صحت کارهای انجام شده اطمینان حاصل نماییم، در این جا می توانیم با مشخص کردن ضخامت و ارزش هر کدام از خطوط نما را کامل می کنیم تا واقعی تر به نظر برسد.

معمولاً سطوح نزدیک تر، پررنگ تر از سطوح دورتر ترسیم می شوند. خط دور ظاهری ساختمان و خط دور عناصر اصلی مانند ستون ها، درها



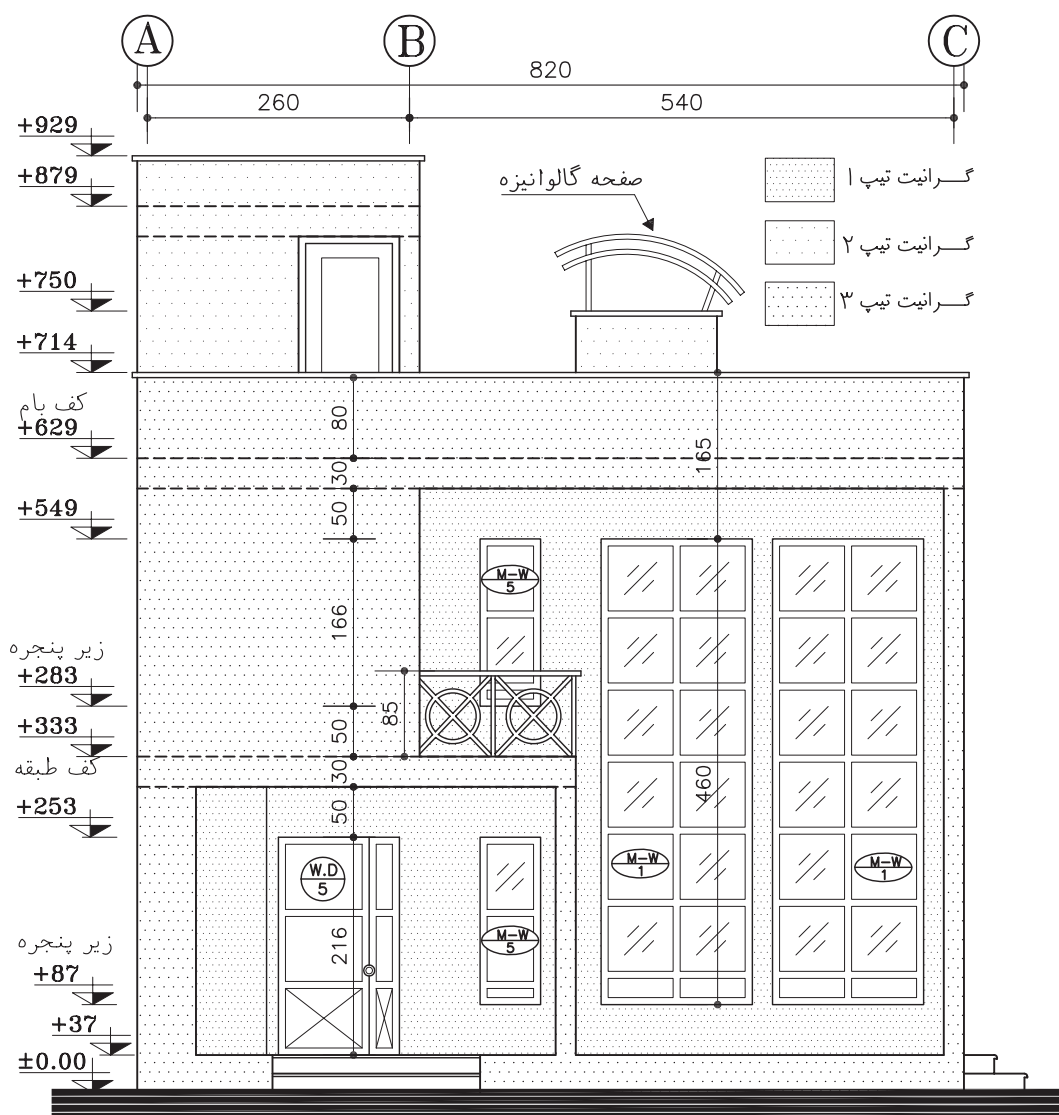
شکل ۷-۷- عکس یک نما با تأکید بر ویژگی های مصالح و مشخصات اجرایی

مشخص کنیم.

با توجه به لزوم حفاظت درها، پنجره ها و بدنه ساختمان از اثرات باران و رطوبت، اگر آب سقف شیبدار جمع و هدایت نمی شود بهتر است لبه سقف تا دیوار حداقل ۶۰ سانتی متر فاصله داشته باشد. میزان شیب سقف برحسب نوع اقلیم و مصالح مورد استفاده در سقف متفاوت است و معمولاً از شیب بالای ۱۵٪ استفاده می شود. به رابطه متقابل پلان، نماها و مقطع در سقف های شیبدار (مانند شکل ۱۰) توجه نمایید.

با رعایت حداقل ۲۰۵ سانتی متر ارتفاع از کف تمام شده برای نعل درگاه و پنجره ها، ابعاد پنجره ها را مشخص می کنیم. معمولاً نعل درگاه و پنجره ها در یک تراز قرار می گیرند.

با ترسیم خطوط کف پنجره ها قاب درها و پنجره ها را کامل می کنیم. ارتفاع کف پنجره برای آشپزخانه معمولاً ۱۲۰،۹۰ سانتی متر از کف تمام شده می باشد. برای کف پنجره اتاق های دیگر ارتفاع ۶۰،۸۰ سانتی متر معمول است. ارتفاع کف پنجره سرویس ها بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ سانتی متر است.



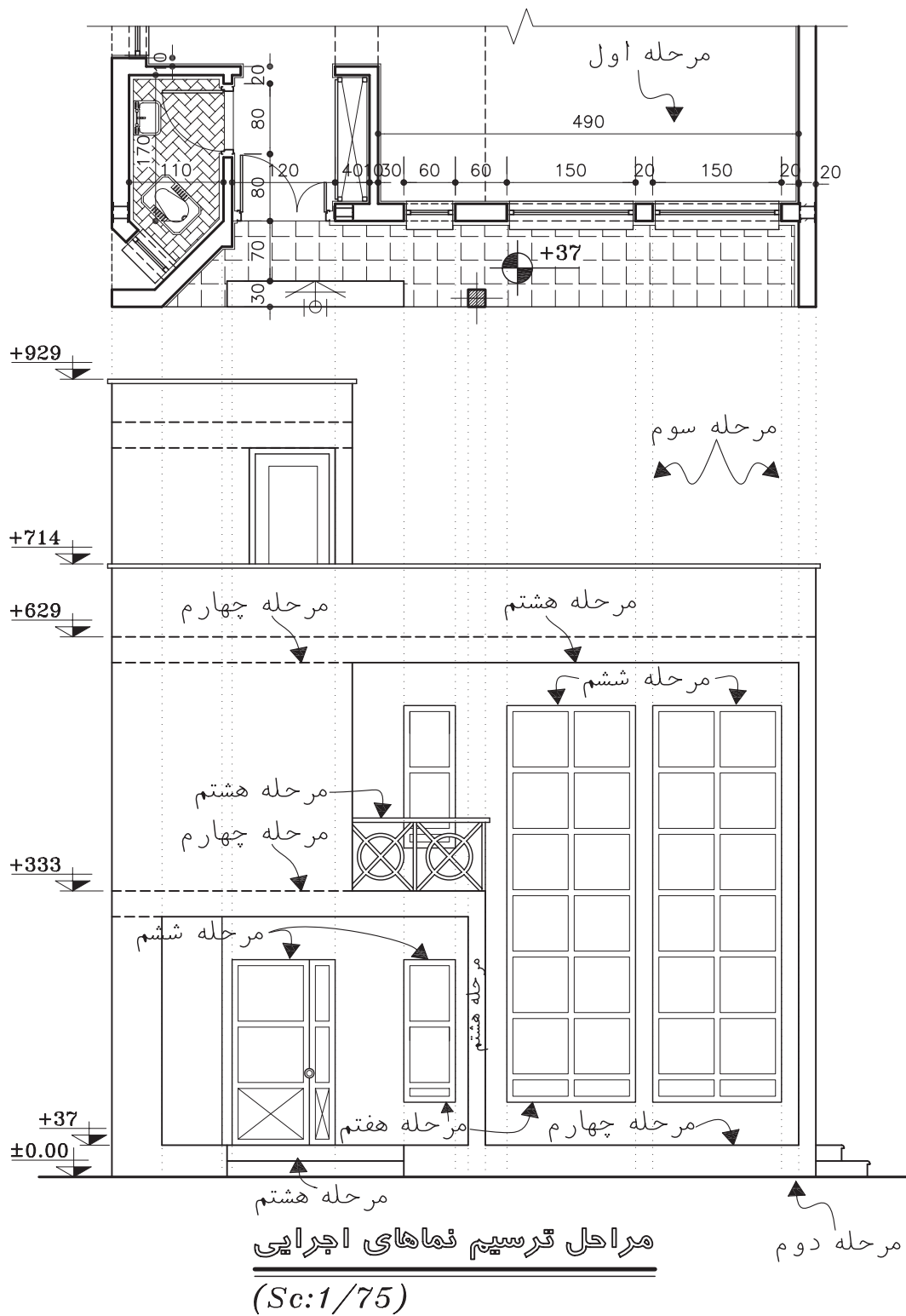
نقشه اجرایی نمای جنوبی (Sc:1/75)

شکل ۸-۷

مداد H استفاده می‌شود. خط زمین از همه خطوط نما ضخامت بیش‌تری دارد. برای نمایش عناصر ندید از خط چین با ضخامت ۰/۱ تا ۰/۲ میلی‌متر استفاده می‌گردد.

۱۲. در ساختمان نما معمولاً از مصالح مختلفی از قبیل شیشه، چوب، فلز، آجر، بتون، سنگ و

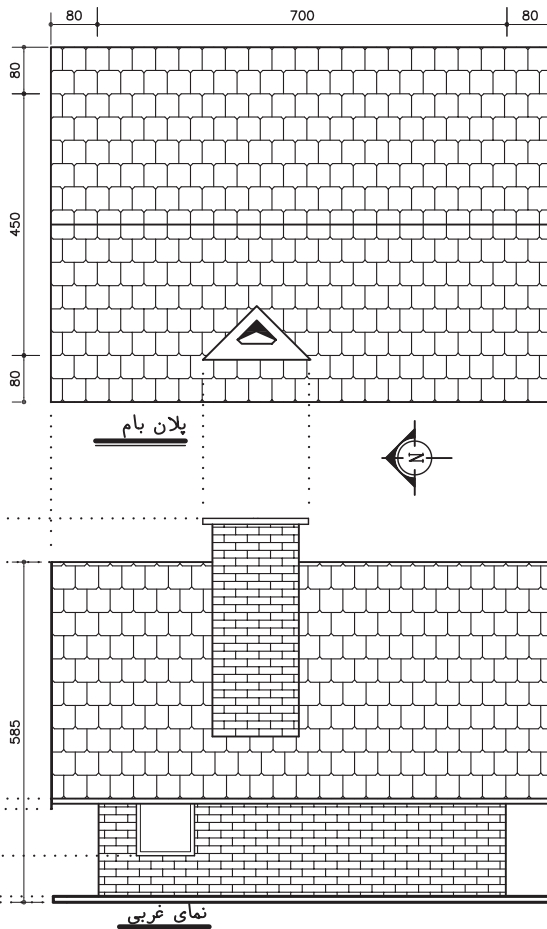
و پنجره‌ها پرننگ‌تر از خطوط فرعی ترسیم می‌شوند. برای ترسیم جزئیات درها، پنجره‌ها، ستون‌ها و بافت مصالح معمولاً از مداد H۳ یا قلم‌راید ۰/۱ mm و ۰/۲ mm استفاده می‌شود. برای ترسیم بقیه عناصر برحسب مقیاس نقشه و راهنمایی‌مدرس از خطوط ۰/۳ mm تا ۰/۵ mm یا مغز



شکل ۷-۹- مراحل ترسیم نماهای اجرایی



پرسبکتیو برای درک بهتر موضوع

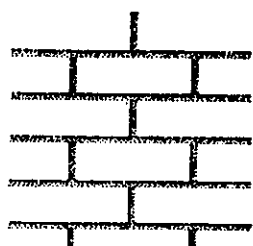


شکل ۷-۱۰- ترسیم نمای ساختمان ها ، با سقف شیبدار

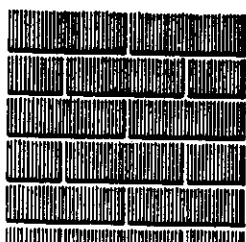
است تمام یا بخش کمی از مصالح نما نشان داده شوند ؛ اما در هر صورت باید خوانایی نقشه ها محفوظ بماند . حال می توانیم جزئیات تزئینی و بافت مصالح را در نما ترسیم کنیم .

موقعیت و تیپ پنجره ها تأثیر اساسی در کیفیت نمای ساختمان دارند . در نقشه های فازیک و فاز دو می توانیم پنجره ها را با تمام جزئیاتی که مقیاس طرح اجازه می دهد ترسیم کنیم و کف پنجره ، قاب دورشیشه ها ، تقسیمات روی لنگه ، چارچوب و زهوارها را نشان دهیم . همچنین می توانیم درها و پنجره ها را در نماهای اجرایی به صورت ساده تر ترسیم کنیم . آن ها را تیپ بندی کرده جزئیات آن ها

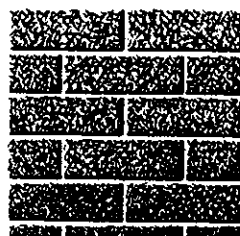
... استفاده می شود . حال می توان به سادگی با استفاده موثر از نمادها و علائم مناسب نوع مصالح مصرفی در نما را نشان داد تا نما واقعی تر و قابل درک تر شود. شکل ۷-۱۱ نحوه ترسیم بعضی از مصالح را که در نما مورد استفاده قرار می گیرند نشان می دهد . نمادهای مصالح مانند اشکال ۷-۱۱ و ۷-۱۲ در حد امکان مشابه مصالح واقعی ترسیم می شوند ؛ بدون این که به ترسیم همه جزئیات غیر ضروری مصالح نیاز باشد. در واقع این ها شبیه آنچه که ما از فاصله دور می بینیم کشیده می شوند . در ترسیم نماهای فازیک می توانیم مصالح تمامی قسمت های نما را نشان دهیم . در نقشه های اجرایی ممکن



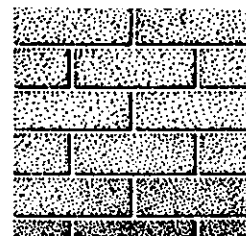
آجری



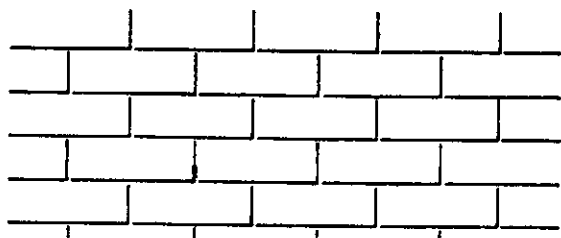
آجری



آجری



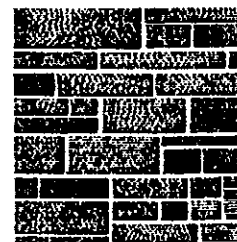
آجری



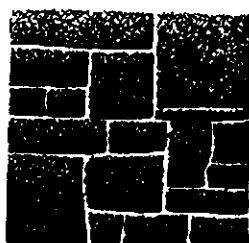
آجری



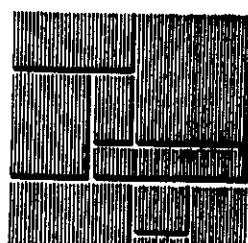
سنگ لاشه



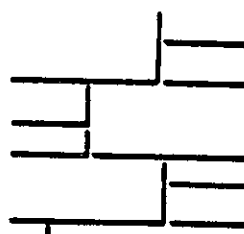
سنگ پلاک



سنگ لاشه



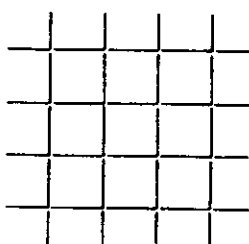
سنگ پلاک



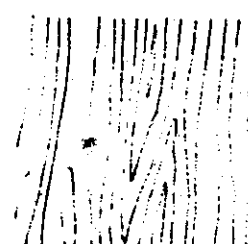
سنگ پلاک



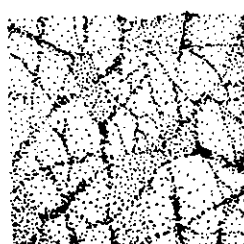
سنگ لاشه



نمای سیمانی



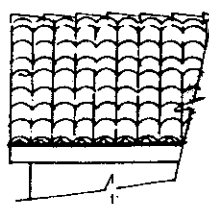
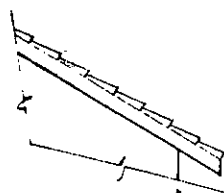
چوب



سنگ لاشه



سنگ لاشه



شکل ۷-۱۱- نمایش بافت مصالح در نما

را در نقشه‌های جداگانه نمایش دهیم. شماره‌گذاری و تیپ بندی پنجره‌ها به روش‌های مختلف انجام می‌گیرد. معمولاً از یک دایره یا چند ضلعی که بایک خط افقی به دو قسمت شده است، برای این منظور استفاده می‌شود. مانند شکل ۷-۱۳ جزئیات تقسیمات در و پنجره را ترسیم می‌کنیم و علایم تیپ بندی درب و پنجره را نمایش می‌دهیم.

اندازه گذاری نما

الف. اندازه‌هایی از قبیل ارتفاع ساختمان، ارتفاع کف پنجره‌ها^۱ و نعل درگاهی و... را که نمی‌توان در پلان‌ها نشان داد، در نماها اندازه‌گذاری می‌کنیم. برای اندازه‌گذاری نما معمولاً از یک یا چند سطح افقی مانند کف طبقه همکف، بالای سنگ ازاره^۲ خط زمین و کف تمام شده محوطه به عنوان مبنا استفاده می‌کنیم و تراز ارتفاعی سطوح مبنا را می‌نویسیم. باید دقت شود که اندازه‌های عمودی بر روی نما از سمت راست برگ نقشه خوانده می‌شوند. در زمین‌های شیبدار معمولاً گوشه‌های ساختمان نیز نیواگذاری می‌شوند.

ب. خطوط اندازه و خطوط رابط در روی نمایا در کنار آن ترسیم می‌شوند. فاصله زمین تا کف ساختمان و کف تا زیر سقف (محل برخورد سقف با دیوار) را کنار نما مشخص می‌کنیم. ضخامت سقف را می‌توانیم با نوشته یا اندازه مشخص سازیم. ارتفاع درها و پنجره‌ها و ارتفاع کف پنجره‌ها از کف تمام شده را اندازه‌گذاری می‌کنیم. (اندازه‌های افقی معمولاً در پلان اندازه‌گذاری می‌شوند).

پ. میزان شیب سطوح و سقف‌ها، ارتفاع

خط الرأس سقف‌ها، پیش آمدگی لبه بام، ارتفاع دودکش‌ها، ارتفاع خرپشته و دست اندازهای اطراف بام را مشخص می‌کنیم.

ت. ارتفاع عناصر زیرسازی ساختمان مانند کف زیرزمین و موقعیت پی‌ها را اندازه‌گذاری می‌نماییم. ضخامت پی‌ها با اندازه یا نوشته مشخص کرده سطح خاک زیر پی را نیواگذاری می‌کنیم.

ث. ارتفاع جعبه گل‌ها، باغچه‌ها و دیوارهای محوطه را از سطوح مبنا اندازه‌گذاری می‌کنیم.

جزئیات پیچیده نما را در روی نماهای اجرایی شماره گذاری می‌کنیم و آن‌ها را در مقیاس بزرگ‌تر در حاشیه نمایا سایر نقشه‌های معماری ترسیم می‌نماییم.

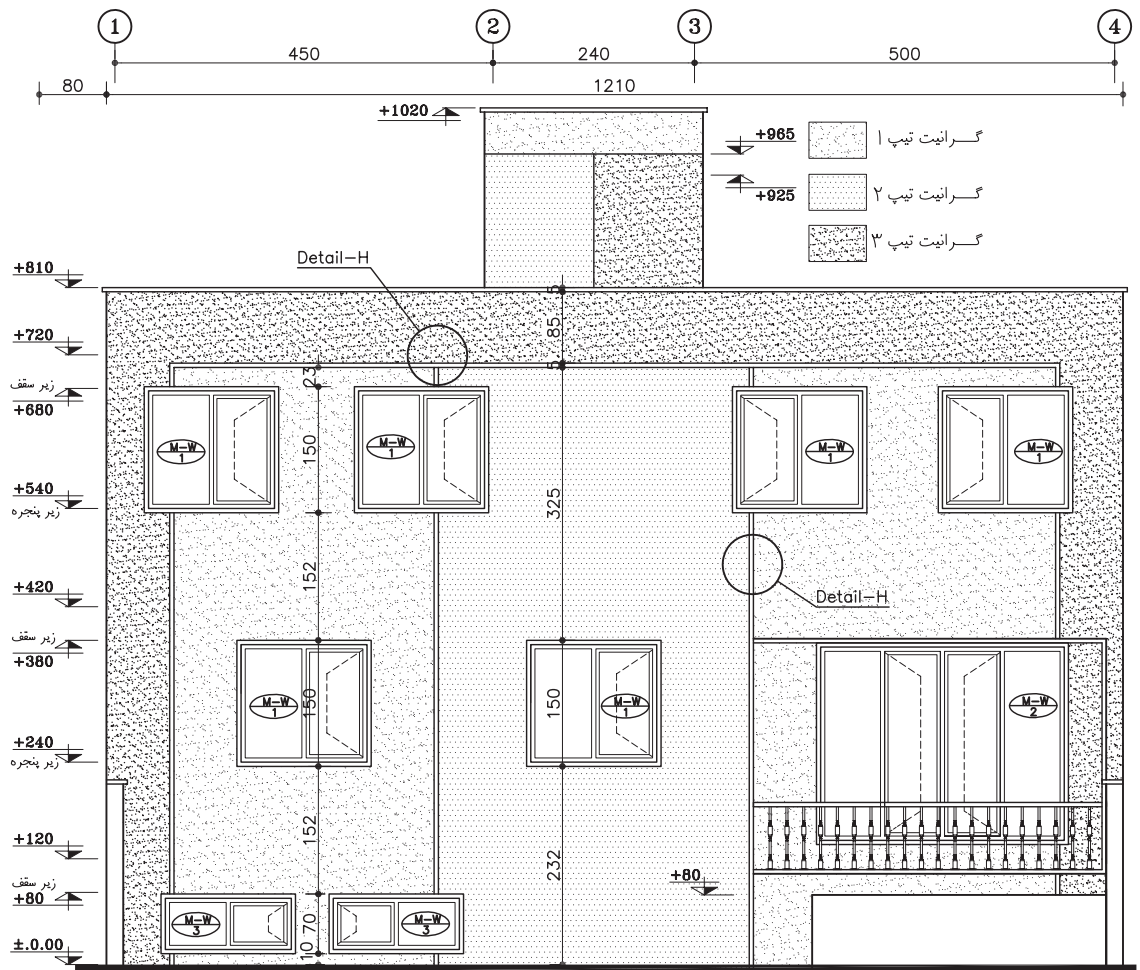
خطوط کلیدی نما را با نوشتن توضیحات لازم معرفی و مصالح به کار رفته در نما را به اختصار نام گذاری می‌نماییم. بهتر است نوشته‌ها و نشانه‌های مربوط به مصالح را آخر از همه اضافه کنیم تا با ترسیمات تداخل نداشته باشد. همچنین عنوان و مقیاس نقشه را می‌نویسیم.

ترسیمات، اندازه‌ها و توضیحات را کنترل می‌کنیم تا از صحت و هماهنگی آن‌ها با پلان‌ها و مقاطع اطمینان حاصل کنیم.

به همین روش می‌توانیم نماهای دیگر را نیز کامل کنیم. برای سهولت و هماهنگی کار از ارتفاع خطوط نمای ترسیم شده و مصالح به کار رفته در نماهای دیگر نیز بهره می‌گیریم.

در ترسیم نماهای فازی که مانند شکل ۷-۱۰ بیش‌تر حالت نمایشی دارند، جهت ارائه نما و آماده کردن یک کار نمادین و با احساس، خطوط اندازه و خط‌چین‌های موجود حذف می‌شوند. با استفاده از

۱. ضخامت سنگ کف پنجره و درپوش دست انداز بام حداقل ۳ cm با رعایت درز آب‌چکان، در نظر گرفته می‌شود.
۲. سنگ ازاره در زیر نماهای آجری، سیمانی و سایر مصالح آسیب‌پذیر حداقل به ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر استفاده می‌شود.



یک نمونه دیگر از یک نمای اجرایی

شکل ۷-۱۴- مراحل ترسیم نما



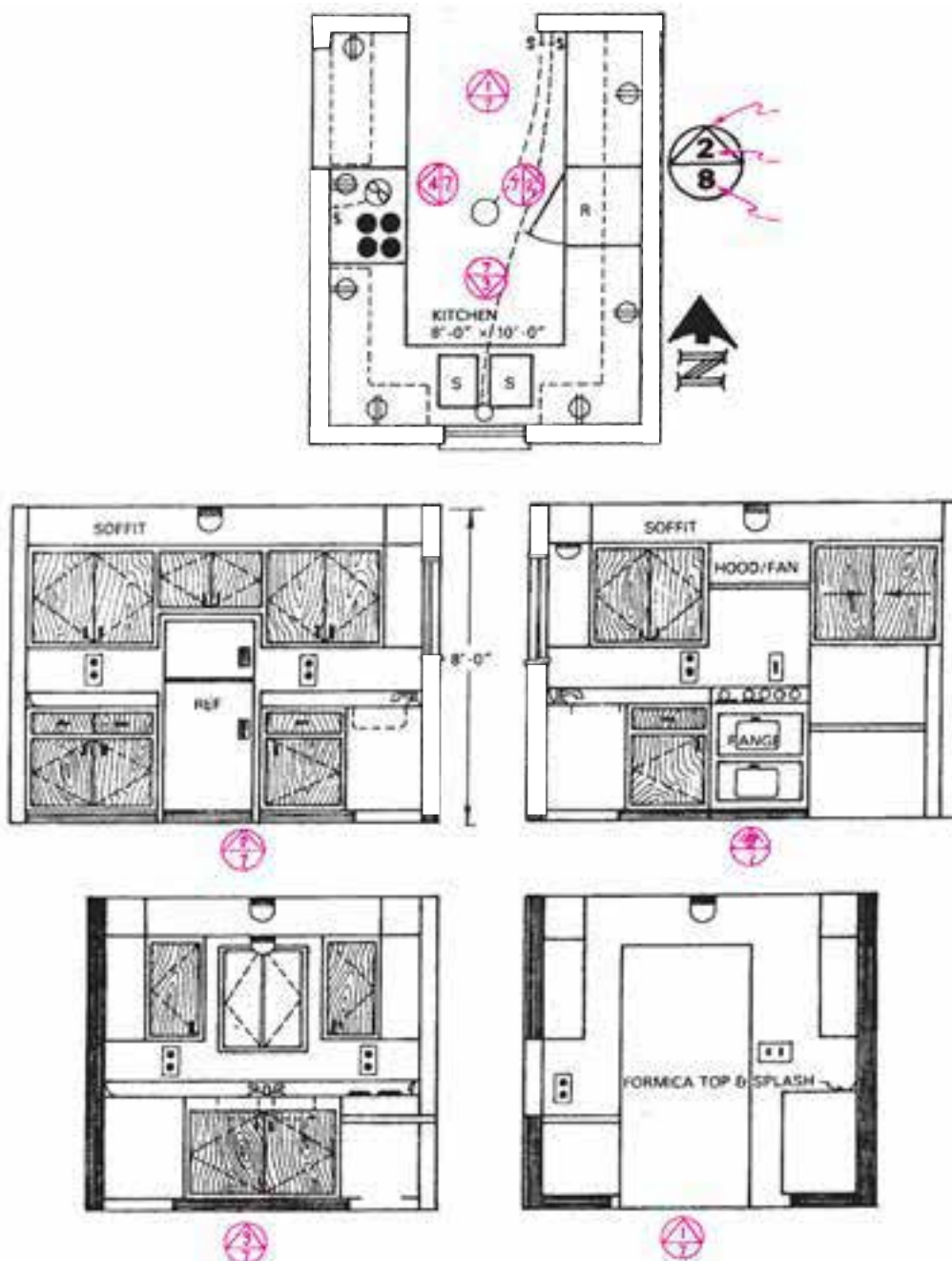
شکل ۷-۱۵- نمای فازیک

عقبی نما، تفاوت تابش شدت نور و ترسیم سایه ها و اضافه کردن رنگ (در پس زمینه از رنگ سبک تر و روشن تر استفاده می شود) ساختمان به صورت یک کار تمام شده به بیننده عرضه می شود.

◆ ترسیم نماهای داخلی

دیوارهای داخلی با ترسیم نماهای داخلی و نشان دادن ساخت و جزئیات تزئینی، موقعیت و ارتفاع عناصر داخلی، مانند شومینه، کابینت ها، لوازم برقی، مبلمان و لوازم بهداشتی و مشخص می شود.

همان طور که طراحی و ترسیم نماهای بیرونی اهمیت دارد، طراحی و ترسیم نمای دیوارهای داخلی نیز در کیفیت فضاهای ساختمان بسیار موثر است. طرح



شکل ۷-۱۶- نحوه نام گذاری و ترسیم نماهای داخلی

نماهای داخلی یا همراه با مقاطع و یا به صورت مستقل ترسیم می‌شوند و مورد استفاده مجریان یا طراحان معماری داخلی قرار می‌گیرند. در ترسیم نماهای داخلی مستقل، از نشان دادن ضخامت دیوارهای برش خورده صرف نظر می‌شود. شکل صفحه قبل نمای چهار دیواریک آشپزخانه

را نشان می‌دهد. برای نام گذاری نماهای داخلی، نمای دیواری را که در شمال فضا قرار گرفته «نمای شمالی فضا» می‌نامند و به همین ترتیب بقیه نماها را نام گذاری می‌کنند.

سؤال های ارزش یابی و پروژه

۱. نمای اجرائی جنوبی و شرقی ساختمان آپارتمانی را به صورت مدادی و با مقیاس $\frac{1}{5}$ ترسیم کنید. نمای آن آجری و پنجره ها فلزی، در اصلی چوبی و فرض شوند.

۲. نمای جنوبی ساختمان ویلایی را به صورت مدادی و با مقیاس $\frac{1}{5}$ ترسیم کنید.

۳. نماهای داخلی اتاق نشیمن ساختمان آپارتمانی را با مقیاس $\frac{1}{3}$ ترسیم کنید. عناصر و مبلمان داخلی مانند مبل، گلدان، ساعت دیواری، لامپ عناصر تزئینی و را با نظر مدرس می‌توانید اضافه نمایید. میز صبحانه خوری سمت آشپزخانه بر روی یک دیوار آجری ۲۰ سانتی متر از سنگ یکپارچه به ضخامت ۶ سانتی متر در نظر گرفته شود. بالای میز یک پنجره چوبی تاشو قرار می‌گیرد.

طرح و ترسیم مقاطع اجرایی

هدف های رفتاری: از فراگیر انتظار می رود که در پایان این فصل بتواند:

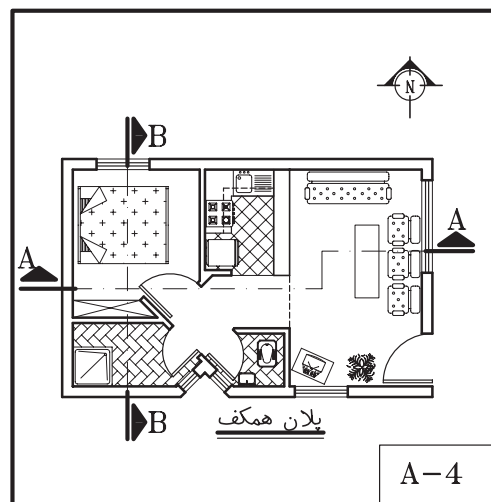
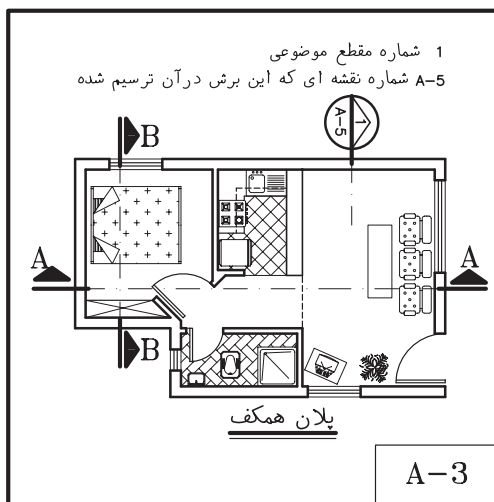
۱. انواع مقاطع سرتاسری ساختمان را توضیح دهد.
۲. مقاطع موضعی مقاطع جزئی (دیتیل) ساختمان را توضیح دهد.
۳. تفاوت ترسیم مقاطع فاز یک و فاز دو را بیان کند.
۴. نقشه اجرایی مقاطع سرتاسری ساختمان را ترسیم و مرکب کند.
۵. جزییات اجرایی قسمت های مختلف ساختمان را روی مقاطع سرتاسری مشخص و ترسیم کند.
۶. مشخصات فنی مورد نیاز در مقاطع و مقاطع جزئی را بنویسد.

۱. انواع مقاطع

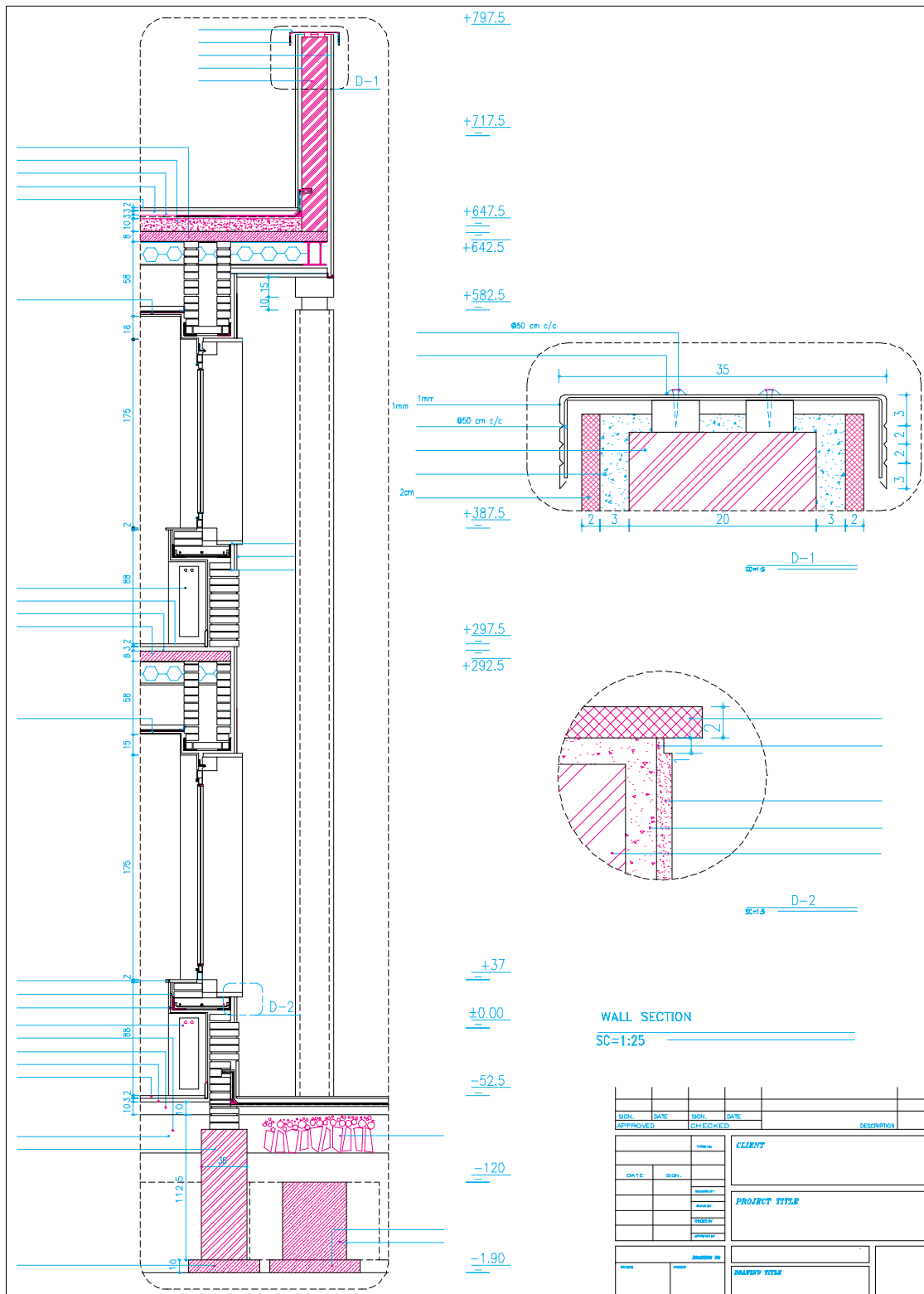
◆ کلیات

نقشه های مقاطع از جمله مهم ترین نقشه های ساختمان هستند که مجریان ساختمان به آن نیاز دارند. با ترسیم مقاطع هم می توان رابطه ساختمان با زمین را نشان داد هم تعداد طبقات و ترکیب عمودی فضاها

این فصل ضمن آشنا کردن شما با نماهای اجرایی، شامل قواعد راهنما، مثال های مختلف و پنج پروژه است، پس از مطالعه دقیق مطالب، با نظر مدرس پروژه ها را انجام دهید.



شکل ۸-۱- انواع مقاطع ساختمان



شکل ۸-۲- مقطع موضعی از دیوار یک ساختمان (Wall Section)

را مشخص کرد و همچنین نحوه استفاده از مصالح و ساختار داخلی قسمت های مختلف ساختمان را به نمایش گذاشت . با ترسیم مقاطع سیستم سازه ، نوع سقف و کیفیت نماهای داخلی ساختمان را نیز می توان معرفی کرد.

اندازه ساختمان و پیچیدگی قسمت های مختلف آن معمولاً مشخص کننده انواع و تعداد مقاطع لازم برای نقشه های یک ساختمان است . برای تکمیل نقشه های اجرایی ساختمان ممکن است از سه نوع مقطع استفاده شود که عبارتند از: « مقاطع سرتاسری»، « مقاطع موضعی» و « مقاطع جزئی یا دیتیل».

۱.۱. **مقاطع سرتاسری:** مقاطع سرتاسری کل ساختمان را در امتداد یک خط مستقیم یا شکسته قطع می کنند . همان طور که در شکل ۱ مشاهده می کنید ، برای معرفی هر ساختمان حداقل یک مقطع عرضی و یک مقطع طولی مورد نیاز است .

محل مقاطع سرتاسری را با خط و نقطه قوی و معمولاً با قلم راپید $1/2$ و $0/8$ میلی متر مشخص می کنیم . با استفاده از فلش می توانیم جهت دید را نشان داده آن را نام گذاری کنیم .

خط مقطع شکسته به این دلیل مورد استفاده قرار می گیرد که دیوارها و فضاهای متفاوت برش بخورند و جزئیات بیش تر و لازم تر در یک مقطع ترسیم و به مجریان معرفی شوند .

۲.۱. **مقاطع موضعی:** در ساختمان های پیچیده و بزرگ علاوه بر ترسیم مقاطع سرتاسری متعدد ، ترسیم مقاطع موضعی از بخش های پیچیده ساختمان لازم می آید ؛ مانند برش سرتاسری یک دیوار (وال سکشن) که جزئیات و ترکیب اجزای یک دیوار

را از کف تا بام نشان می دهد یا مقطع موضعی از سرویس بهداشتی که جزئیات اجرای آن را نمایش می دهد . به شکل ۸-۲ توجه کنید .

۳-۱. **مقاطع جزئی (دیتیل):** علاوه بر مقاطع فوق در قسمت های پیچیده ساختمان ، ترسیم مقاطع جزئی در جهت قائم و یا افقی (مانند ۲-D در شکل ۸-۲) با مقیاس بزرگ مورد نیاز است تا ترکیب و روش اجرایی جزئیات کوچک ساختمان را نشان دهد . گاه برای معرفی بهتر جزئیات اجرایی، تصویر سه بعدی آن ها را به مقاطع جزئی اضافه می کنند .

برای تسهیل و تسریع کار تهیه نقشه های اجرایی ساختمان شما نیز می توانید مانند دفاتر مهندسان مشاور جزئیات استاندارد انواع ساختمان ها را ترسیم و آرشیو نمایید تا به تناسب در تکمیل نقشه های اجرایی از آن ها استفاده کنید .

۲. مقیاس مقاطع

مقاطع سرتاسری معمولاً برابر با مقیاس پلان های معماری با اشکل $1/5$ ، $1/10$ ، $1/20$ ترسیم می شوند و قسمت های پیچیده آن ها در مقیاس بزرگ تر در قالب مقاطع جزئی تشریح می گردند .

مقیاس مقاطع موضعی می تواند برابر با مقیاس مقاطع سرتاسری باشد یا برای نشان دادن جزئیات بیش تر با مقیاس بزرگ تر ترسیم گردد .

مقاطع جزئی و دیتیل ها بر حسب نیاز ممکن است با مقیاس $1/3$ تا $1/1$ ترسیم شوند تا مانند شکل های ۸-۲ و ۸-۳ مشخصات دقیق قسمت های کوچک و پیچیده را نشان دهند . در ترسیم جزئیات اجرایی، بیش تر نحوه کاربرد و اتصالات مواد ساختمانی مد نظر قرار می گیرند.

۳. مراحل ترسیم مقاطع سرتاسری

برای ترسیم مقاطع ساختمان ابتدا باید پلان‌های طبقات، پی‌ها و پوشش بام را بررسی کنیم و قسمت‌های متفاوت ساختمان را از نظر تعداد، طبقات، نوع سقف، نوع عملکرد و ساخت، از قبیل بالکن، پله، شیب راه و ... مورد مطالعه قرار دهیم. آن‌گاه باید محل مقاطع طولی و عرضی ساختمان را به نحوی مشخص کنیم که بتوانیم بیشترین اطلاعات لازم برای اجرای ساختمان را نشان دهیم. پس از آن که محل برش و جهت دید را با علایم مربوط و در روی پلان مشخص و نام گذاری کردیم، به ترسیم یک مقطع اقدام می‌کنیم. ترسیم نقشه‌های مقاطع ممکن است با استفاده از نقشه‌های پی، پلان زیرزمین، همکف، اول و ... در هفت مرحله انجام شود. به مقطع اجرایی در شکل ۸-۳ که مربوط به پلان شکل ۷-۹ صفحه‌ی ۱۸۰ است توجه کنید. حال، هرکدام از مراحل فوق را در قالب

ترسیم مقاطع زیر تشریح کرده ترسیم مقطع را با استفاده از خطوط کمکی و نازک شروع می‌کنید.

۳.۱. ترسیم قسمت‌هایی از مقطع که در مجاورت خاک قرار می‌گیرند: (پی و زیرسازی)

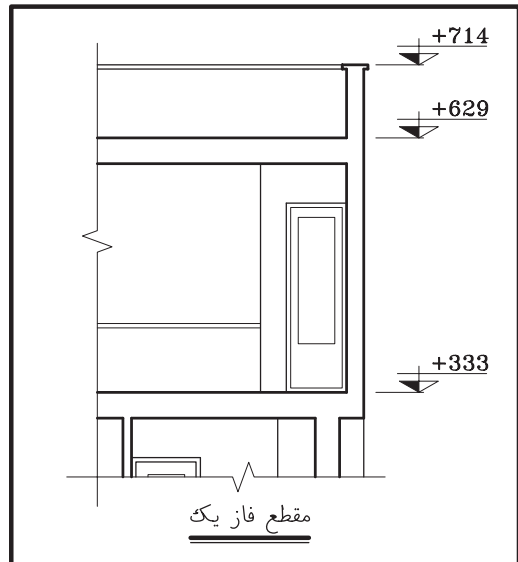
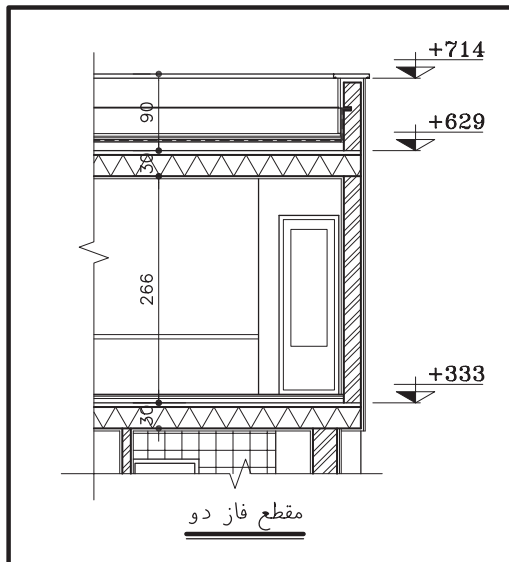
۱. با توجه به ابعاد پی و ارتفاع ساختمان شکل ۵ محل تقریبی ترسیم مقطع را بر روی برگه مشخص و خط زمین را ترسیم می‌کنیم. اندازه برگه نقشه‌های مقاطع مساوی نقشه‌های پلان‌ها انتخاب می‌شود. پس از نصب پلان، با انتقال خطوط جانبی پلان بر روی خط زمین محدوده ترسیم را قطعی می‌کنیم. دقت کنید در اطراف طرح مقطع فضای کافی برای اندازه گذاری و نوشتن مشخصات وجود داشته باشد.

۲. یکی از خطوط اندازه را در کنار مقطع می‌کشیم و اندازه ارتفاعات ساختمان را بر روی آن مشخص می‌کنیم.

۳. با توجه به پلان پی، ضخامت آن‌ها را مشخص و آن‌گاه کف تمام شده را در داخل و

موقع ترسیم مقاطع سرتاسری با مقیاس ۱/۱۰۰ یا ۱/۲۰۰ لایه‌های قسمت‌های برش خورده ی سقف دیوار و نازک‌کاری بدون تفکیک تقسیم می‌شوند.

هنگام ترسیم مقاطع در مقیاس ۱/۵۰ می‌توانیم لایه‌های سقف و دیوار (مانند دیوارهای دو جداره) و عناصر نازک‌کاری را جدا از هم ترسیم کنیم.



شکل ۸-۳- تفاوت مقاطع فازیک و فاز دو

خارج ساختمان ترسیم می‌کنیم باید در تعیین عمق و ارتفاع ضوابط مربوط به عمق‌یخ‌بندان و حرکت لوله‌های تأسیساتی در کف فضا را مد نظر داشته باشیم .

۳. با توجه به تراز کف‌های داخل و خارج ، مقاطع دیوارهای کرسی چینی را با رعایت ضخامت مورد نیاز ترسیم می‌کنیم . ضخامت دیوارهای کرسی چینی برابر یا بیش از ضخامت دیوارهایی است که بر روی آن قرار می‌گیرند.

۵. با توجه به مشخصات داده شده ابعاد پی‌ها را ترسیم می‌کنیم . باید دقت شود که دیوارهای کرسی چینی، دیوار محافظ عایق رطوبتی و دیوار نمای تزئینی همه به طور مناسب در روی پی‌سازی‌ها قرار گرفته باشند .

۶. ضخامت کف سازی را مشخص می‌کنیم . برای ترسیم درست مراحل فوق باید جزییات اجرایی و مراحل ساخت این قسمت از ساختمان را بدانیم و در صورت لزوم کروکی جزییات مربوط را برای تکمیل نقشه‌های جزییات ترسیم کنیم

مراحل عمومی اجرای پی و زیر سازی به شرح زیر است: (مباحث کامل آن را در درس‌های تکنولوژی ساختمان مطالعه خواهید نمود .)

- خاک برداری و شمع بندی با توجه به ابعاد و تراز زیر پی و زیر سازی انجام می‌شود.

- اجرای بتون مگر و آرماتور بندی پی‌های بتون مسلح.

- قالب بندی و نظافت نظافت فضای پی‌ها از مواد اضافی، کنترل کار و بتون ریزی.

اجرای دیوار کرسی چینی و دیوار محافظ عایق رطوبتی پس از محکم شدن پی‌ها .

زیر سازی عایق رطوبتی با ملات ماسه و سیمان و سیمان لیسه‌ای.

اجرای عایق رطوبتی عمودی و افقی و انجام تدابیر حفاظتی برای نگهداری آن .

۲.۳. ترسیم دیوارها و سقف:

پس از آن که پی‌ها ، کرسی چینی، عناصر کف سازی و عایق کاری افقی و عمودی را با استفاده از خطوط کمکی ترسیم کردیم ، با استفاده از پلان طبقه به ترسیم دیوارهای اولین طبقه می‌پردازیم . این طبقه ممکن است زیر زمین ، طبقه همکف یا پیلوت باشد .
۱. با توجه به ارتفاع کف تا زیر سقف که معمولاً ۲/۲۰ تا ۲/۶۰ متر برای پارکینگ و زیر زمین و ۲/۶۰ تا ۳/۰۰ متر برای طبقات دیگر می‌باشد، خط زیر سقف را ترسیم می‌کنیم .

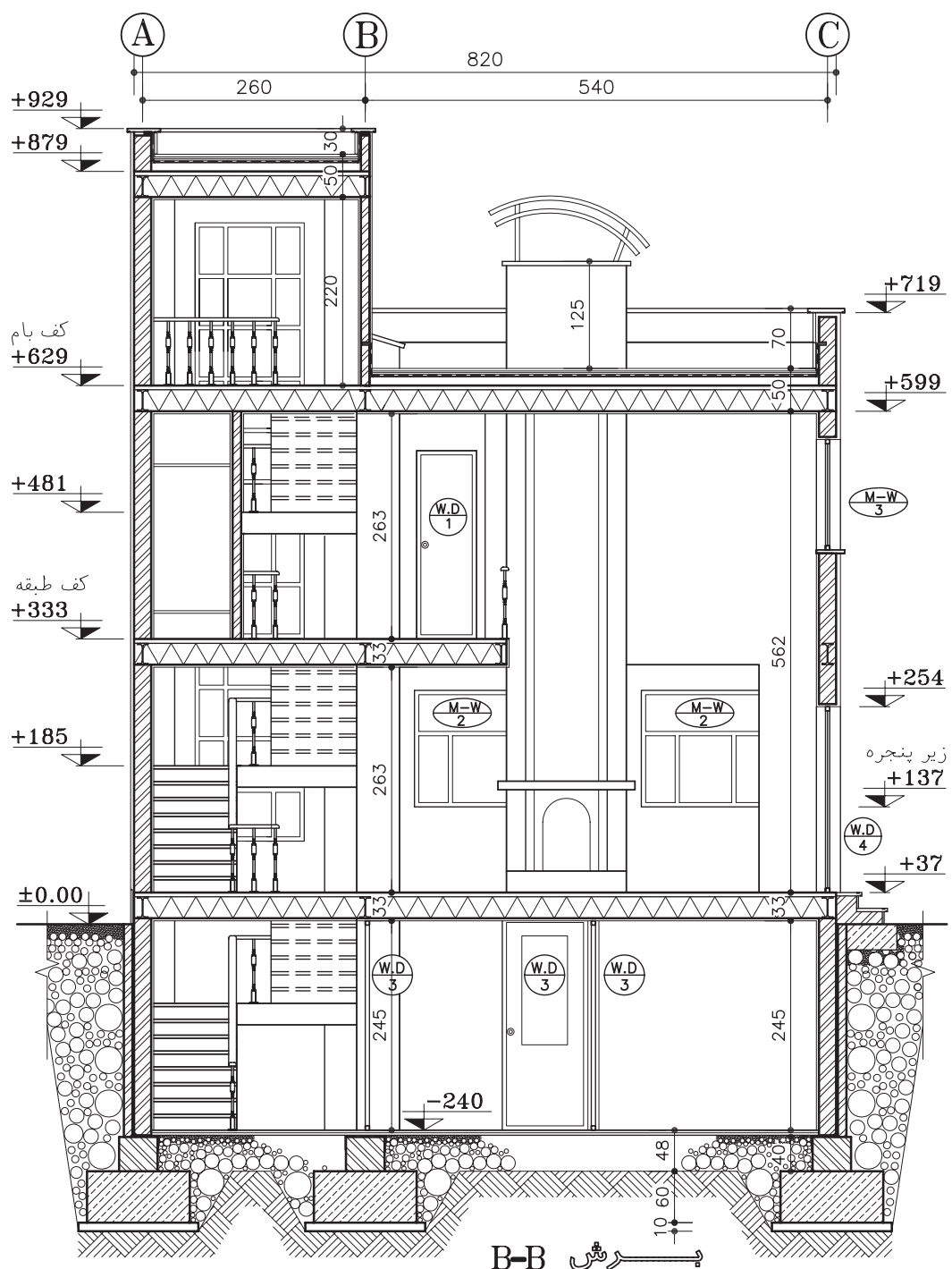
۲. با توجه به ضخامت و ترکیب دیوارهای خارجی و داخلی، مقطع دیوارها را ترسیم می‌کنیم . باید دقت شود که همیشه بار دیوارهای باربر از طریق کرسی چینی، پل‌ها و ستون‌ها به پی‌ها منتقل می‌شود و همیشه ستون‌ها و دیوارهای باربر لوله‌ها

و داکت‌های تأسیساتی بر روی هم قرار می‌گیرند.

۳. تراز نعل درگاه درها و پنجره‌ها را با توجه به ابعاد درها و پنجره‌ها و هماهنگی با نماها ترسیم می‌کنیم . حداقل ارتفاع نعل درگاه از کف تمام شده ۲۰۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود .

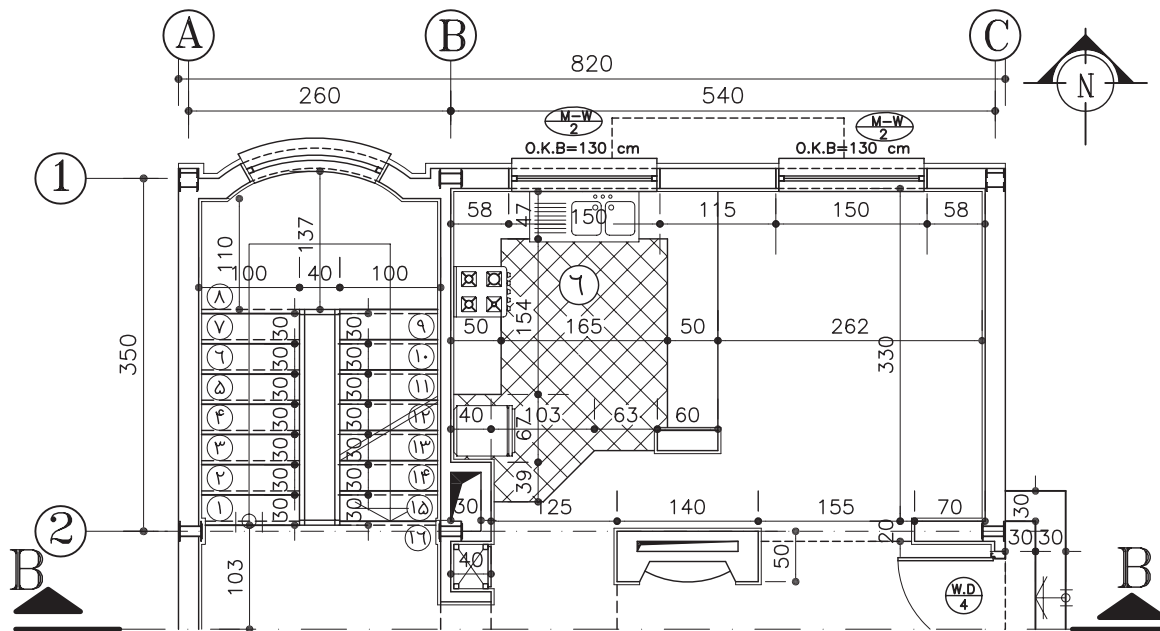
۴. تراز کف پنجره‌ها را با توجه به ابعاد پنجره‌ها و نماها مشخص می‌کنیم .

۵. مقطع سقف‌های کاذب را ، در صورت وجود، در بالای حمام ، آشپزخانه ، راهروها و سایر فضاها ترسیم می‌کنیم . حداقل ارتفاع سقف کاذب را از کف ۲۱۰ سانتی‌متر در نظر می‌گیریم .



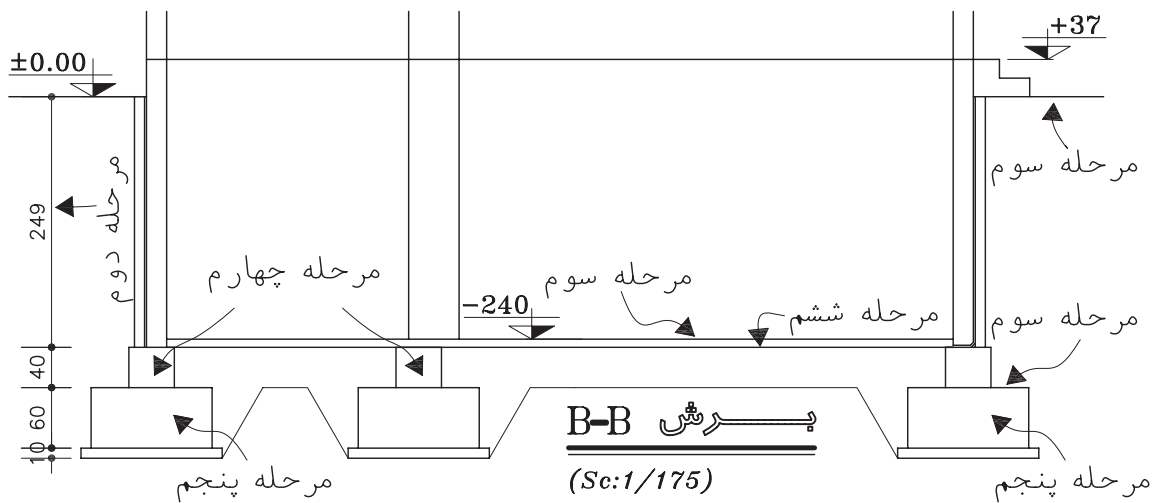
B-B پریش
(Sc:1/175)

شکل ۸-۴ - مقطع اجرایی ساختمان



پلان همکف
(Sc:1/75)

مرحله اول



پیش B-B
(Sc:1/175)

شکل ۸-۵- مراحل ترسیم مقاطع اجرایی

۶. مقطع دیوارهای حیاط و محوطه را در صورتی که نزدیک ساختمان باشند با توجه به ضخامت و ارتفاعی که دارند ترسیم می‌کنیم .

۷. ضخامت سقف را با توجه به اطلاعات سازه و نوع کفسازی نمایش می‌دهیم . ضخامت سقف معمولاً بین ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر تغییر می‌کند .

۳.۳. ترسیم مقاطع دیوارها و سقف در طبقات دیگر :

برای ترسیم مقاطع طبقات دیگر ، با استفاده از خطوط کمکی ابتدا دیوارهای خارجی را ترسیم می‌کنیم و سپس موقعیت سقف را مشخص می‌سازیم و پس از ترسیم دیوارهای داخلی بقیه مراحل را مانند ترسیم طبقه زیرین کامل می‌کنیم .

۴.۳. ترسیم مقطع بام :

همان طور که می‌دانیم، پوشش نهایی ساختمان بسته به نوع مصالح، سیستم سازه و شرایط اقلیمی معمولاً به صورت مسطح، شیبدار یا قوسی شکل طراحی و ترسیم می‌شوند .

الف. سقف مسطح فرض می‌شود :

با توجه به شکل مقطع بام ضخامت سقف را طبق مشخصات داده شده ترسیم می‌کنیم.

دست انداز بام را با توجه به ارتفاع و ضخامت داده شده ترسیم می‌کنیم . ارتفاع دست انداز بام با توجه به کارکرد آن و شرایط حفاظتی و اقلیمی معمولاً بین ۸۰ تا ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود .

خطوط کف سازی بام و بتون شیب بندی را اضافه می‌کنیم . ضخامت اندود و عایق کاری روی دست انداز بام را با توجه به جزئیات مربوط ترسیم می‌نماییم (در مقاطع نقشه های فازیک ، عناصر نازک کاری به تفکیک ترسیم نمی‌شوند) و در آخر درپوش دست انداز بام را ترسیم می‌کنیم .

محل بازشوها و نورگیرهای سقفی را ، در صورت وجود ، مشخص کرده مقطع آن ها را می‌کشیم .

ب. سقف شیبدار فرض می‌شود :

۱. موقعیت خط الرأس سقف شیبدار را بایک خط عمودی مشخص می‌کنیم .

۲. میزان پیش آمدگی کنسول سقف را مشخص می‌سازیم .

۳. با توجه به شیب سقف که معمولاً بالای ۱۵٪ در نظر گرفته می‌شود ، خط زیرین سقف شیبدار را

ترسیم می‌کنیم (زیر تیر یا زیر عضو خرپا)

۴. با توجه به نوع سقف ، خط بالای سقف شیبدار را مشخص می‌کنیم (بالای سقف یا تیر).

۵. ضخامت پوشش نهایی سقف شیبدار را ترسیم می‌کنیم .

۶. سقف کاذب را ، در صورت وجود ، در زیر سقف اصلی ترسیم می‌کنیم . مقطع سقف شیبدار

ممکن است به صورت افقی، شیبدار یا فرم‌های تزئینی دیگر طرح و ترسیم شود .

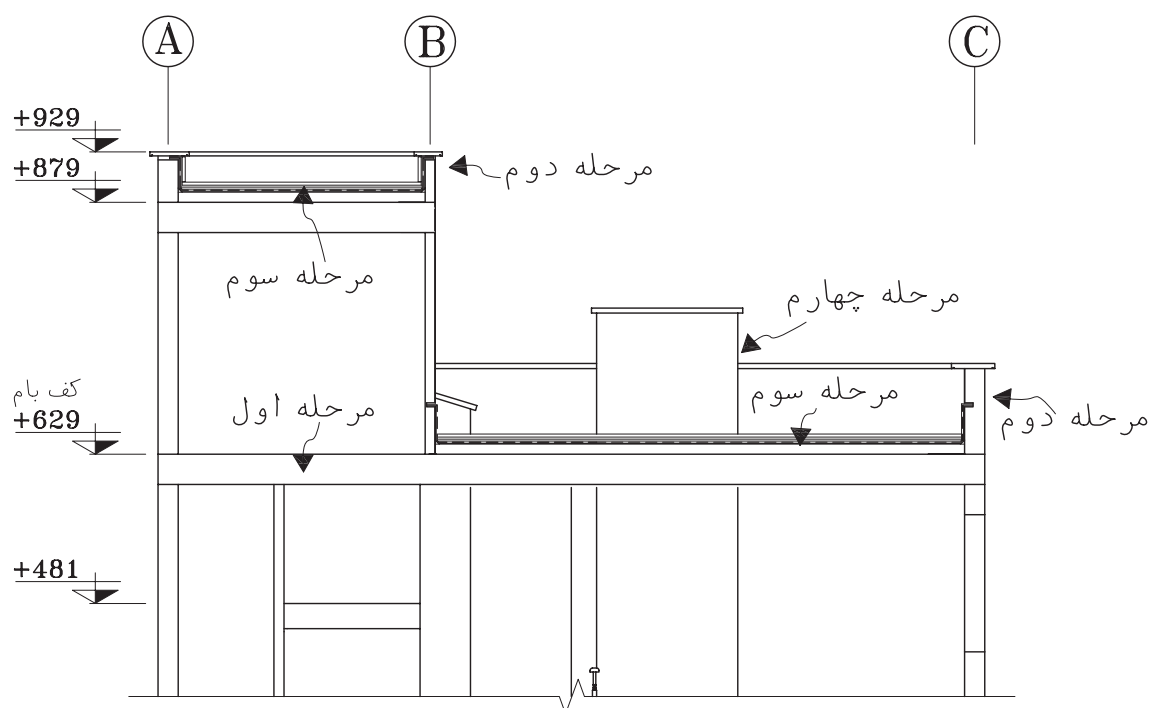
۷. موقعیت و اجزای نورگیر سقفی را در صورت وجود ترسیم می‌کنیم .

۳.۵. نهایی کردن عناصر ساختمانی ترسیم شده:

حال که اجزای اصلی مقطع از پی تا بام با استفاده از خطوط کمکی ترسیم شده است می‌توانیم ترسیم را کنترل کنیم . پس از آن که از هماهنگی پلان ها ، نماها و مقاطع اطمینان حاصل کردیم ، مقطع پله ها و شیب راهه را به ترسیم اضافه کرده خطوط را با قلم های مناسب پررنگ نماییم .

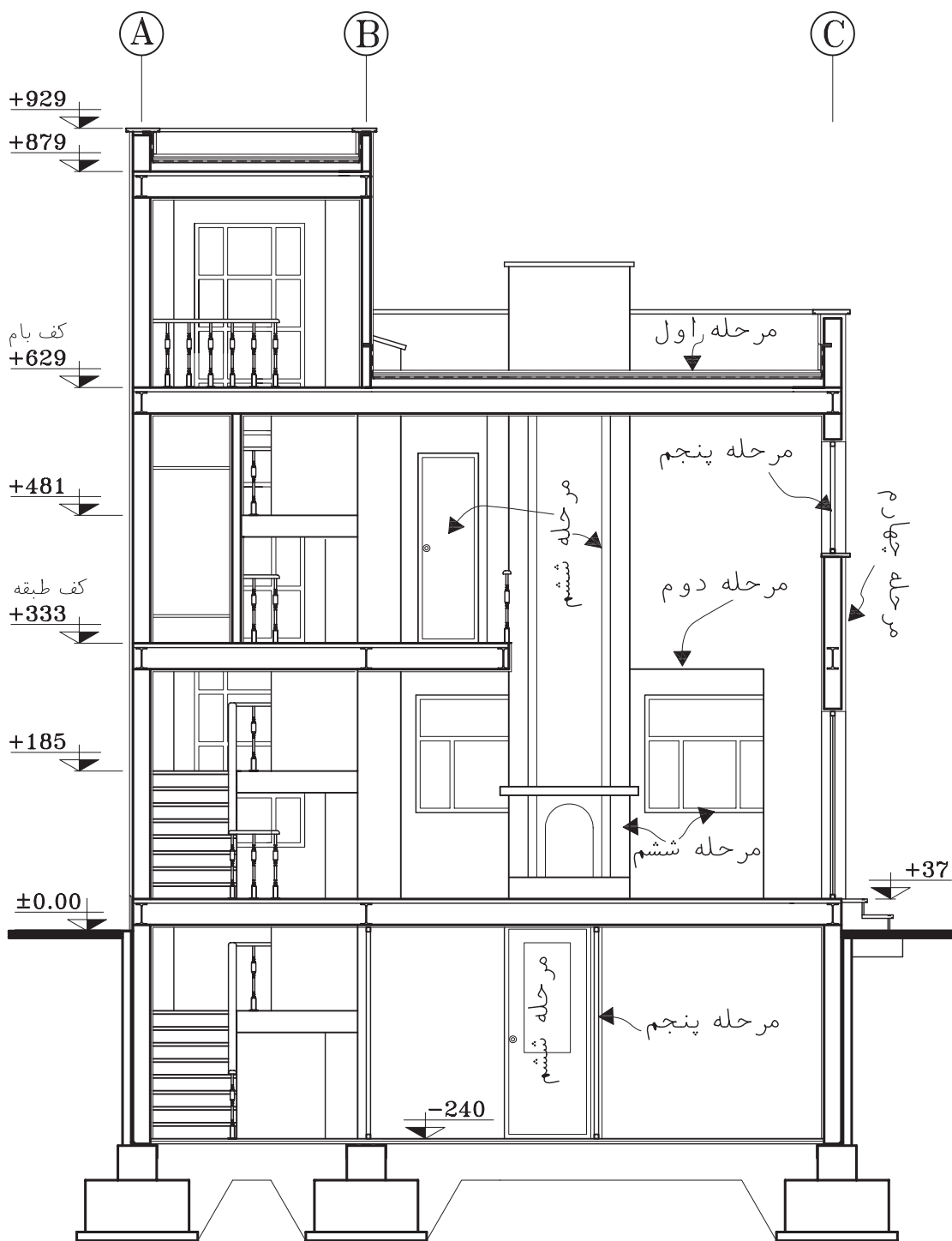
عناصر برش خورده سقف و دیوارها ، دست انداز بام و ... را با خطوط ضخیم به قطر ۰/۳ یا ۰/۶ و یا ۰/۸ ترسیم می‌کنیم . (با توجه به مقیاس نقشه و گروه خط انتخاب شده) .

سطح زیر سازی کف طبقه پایین را با خطوط ضخیم ترسیم می کنیم .
 مقطع پی ها و دیوارهای کرسی چینی را با خطوط ضخیم ۰/۵ تا ۰/۸ ترسیم می کنیم .
 خط کف محوطه بیرون و روی خاک طبیعی را می توانیم با خط خیلی ضخیم ۱/۲ تا ۰/۸ ترسیم کنیم .
 برای تأکید بیش تر می توان این خط را به صورت مضاعف نیز ترسیم کرد .



پیش‌ترسیم B-B
 (Sc:1/175)

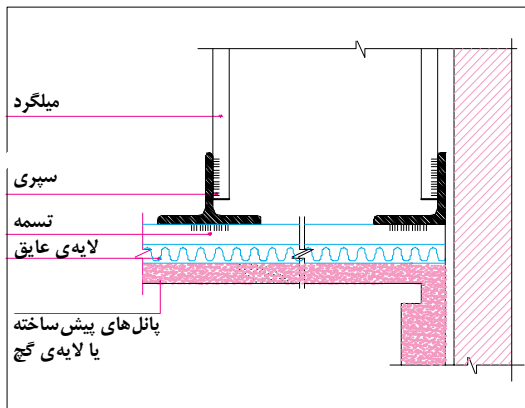
شکل ۸-۷- مراحل ترسیم مقاطع اجرایی- ترسیم بام



پیش‌ترسیم B-B

(Sc:1/175)

شکل ۸-۸ - مراحل ترسیم و ترکیبی کردن مقاطع اجرایی - نهایی کردن عناصر ساختمانی ترسیم شده



شکل ۸-۱۲- جزئیات اجرایی سقف کاذب

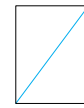
مقطع ، قطعات چوبی ممتد را با خط ضخیم به صورت شکل زیر ترسیم می کنیم .



شکل ۸-۹

و قطعات غیر ممتد و کوتاه را به این شکل

نمایش می دهیم .



شکل ۸-۱۰

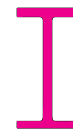
را با خطوط ضخیم می کشیم .
۳. اندود داخل ، نمای خارجی را (اندود سیمان ، سنگ پلاک و ...) مانند شکل ۸-۱۳ با خط نازک ترسیم می کنیم . نمای آجری معمولاً همراه با دیوار اصلی ترسیم می شود . در عین حال می توانیم با خط نازک دیوارگری و نما را جدا کنیم .

مقطع شیشه ها را با خطوط نازک ترسیم می کنیم . عناصری مانند ستون ها ، دیوارها ، پنجره ها ، مبلمان ، کلید و پریز و ... را که در نمای داخلی قرار می گیرند ، با خطوط نازک ترسیم می کنیم . کادر داخل و خارج درها و پنجره و خط دور ستون ها و ... با خط ۰/۲ و تقسیمات جزئی با خط ۰/۱ ترسیم می شوند .

میل مهارها را با خطوط ضخیم نمایش می دهیم . با انجام مراحل فوق عناصر اصلی مورد نیاز در مقاطع ترسیم می شوند . با نظر مدرس درس ، هم می توانید مراحل بعدی را اول مدادی و بعد مرکبی کنید و هم می توانید مستقیماً با سنجش چشم و دست عناصر باقی مانده را با رعایت ضخامت خطوط به صورت مرکبی ترسیم نمایید .

مقطع پروفیل های فلزی را مشابه شکل واقعی آن

ها و توپر ترسیم می کنیم .



شکل ۸-۱۱

در مقطع تیرهای بتونی می توانیم تصویر کلی آرایش آرماتورها را نشان دهیم . در مقاطع معماری نباید مشخصات سازه داده شود ؛ ولی مشخصات آرماتورها در نقشه های سازه داده می شود .

۳.۶. ترسیم پوشش ها ، عناصر نازک کاری و

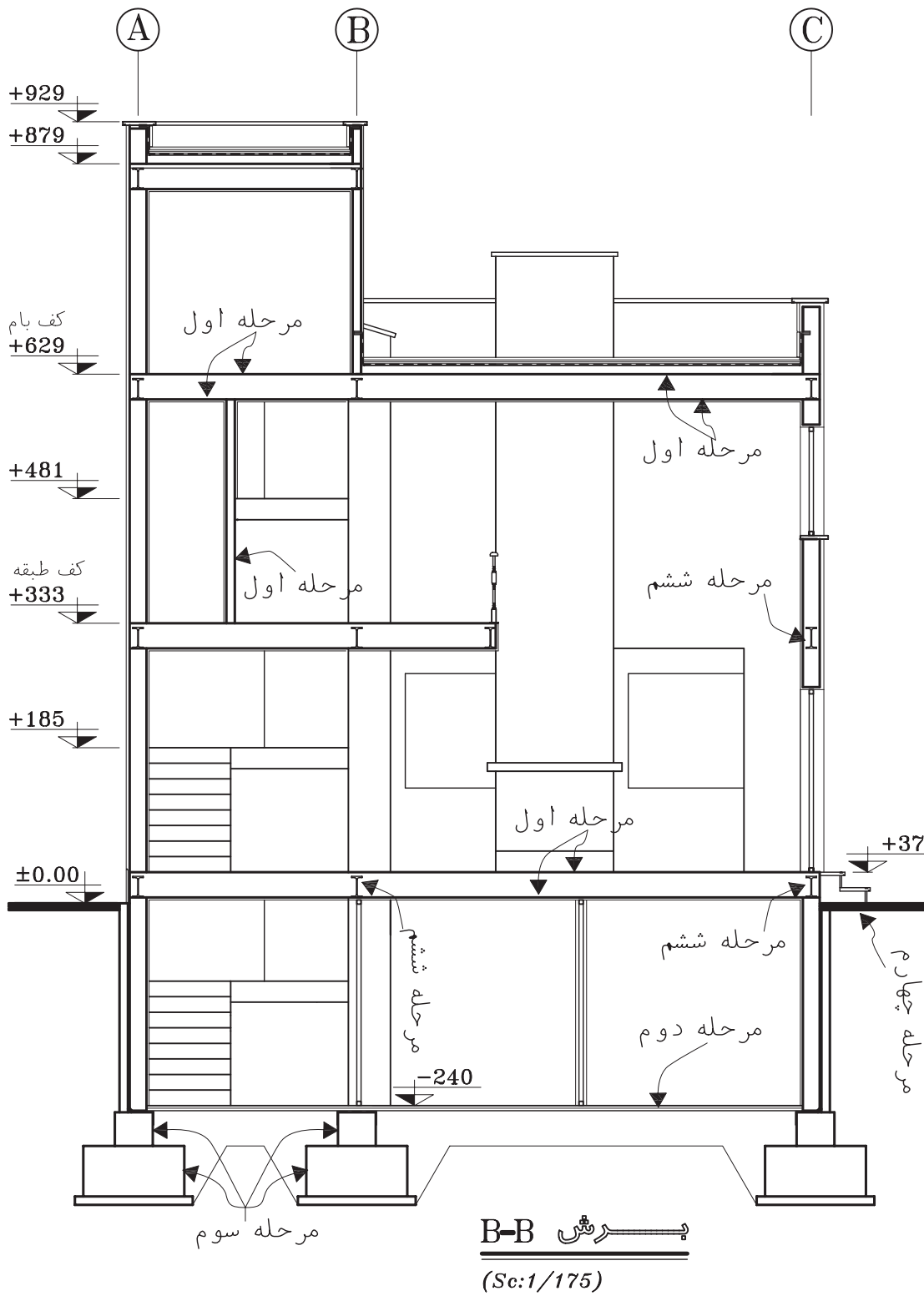
نماهای داخلی:

۱. پوشش نهایی سقف های شیبدار و کف سازی بام های مسطح با خط نازک ترسیم می شود (۰/۲ یا ۰/۱) .

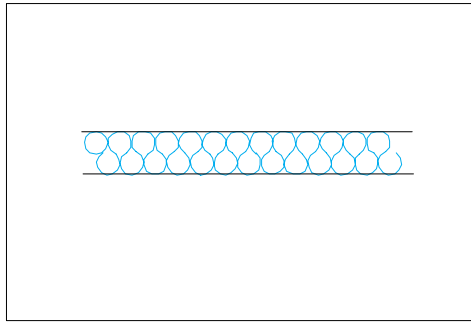
۲. نمای تیرها را با خط نازک ترسیم می کنیم .

۳. مقطع سقف کاذب را با دو خط نازک نزدیک به

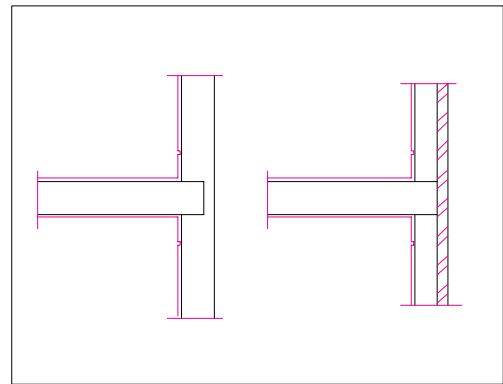
هم ترسیم می کنیم و استخوان بندی و نبشی کشی آن



شکل ۸-۱۳- مراحل ترسیم مقاطع اجرایی- ترسیم پوشش ها و عناصر نازک کاری



شکل ۸-۱۵- عایق حرارتی



شکل ۸-۱۴- ترسیم نازک کاری و نما در مقطع

ترسیمات اجرایی از جمله مقاطع می‌باشد. پس از کنترل نقشه های ترسیم شده باید همه عناصر ساختمانی مشابه نمونه زیر اندازه گذاری شوند.

۱. قبل از اندازه گذاری باید سطوح اصلی ساختمان در مقاطع، مانند زیر پی ها، کف تمام شده فضای داخلی و بام را با توجه به پلان ها و نماها نیواگذاری کنیم. نیواگذاری سطوح هم در حاشیه ترسیم مقطع و هم در روی ترسیم می تواند انجام شود.

۲. اندازه کف تمام شده تا زیر سقف طبقات (یا زیر تیرها و خرپاهای نمایان در زیر سقف) و ضخامت سقف ها را مشخص می کنیم. میزان شیب شیب راهه و سقف های شیب دار را می نویسیم.

۳. ارتفاع دست اندازها پنجره و نعل درگاه ها را از کف تمام شده مشخص می کنیم.

۴. ارتفاع سقف کاذب و عناصری مانند کانالها، لوله ها و ... را که ممکن است در زیر سقف قرار بگیرند نسبت به کف تعیین می کنیم.

۵. فاصله بالای کرسی چینی، زیر پی ها و کف تمام شده طبقه زیرین را نسبت به کف تمام شده محوطه اندازه گیری می کنیم.

۶. اندازه گذاری ارتفاع و عرض پی ها و ضخامت دیوار کرسی چینی را انجام می دهیم.

۳.۷. تکمیل ترسیم مقاطع اجرایی: برای ترسیم عناصر تکمیلی مقاطع از خطوط نازک استفاده می کنیم، مگر در مواردی که تصریح می شود.

۱. ترسیم عایق کاری حرارتی سقف های شیب دار سبک (شکل ۸-۱۵).

۲. نشان دادن هواکش ها (در صورت وجود).

۳. ترسیم آب رو لبه سقف های شیب دار

۳. ترسیم عایق کاری بین دیوارهای دو جداره (شکل ۸-۱۶).

اضافه کردن بافت و علائم مصالح مورد استفاده در مقاطع و نماهای داخلی به نحوی که ضمن خوانا بودن نقشه ها از شلوغی کار پرهیز شود.

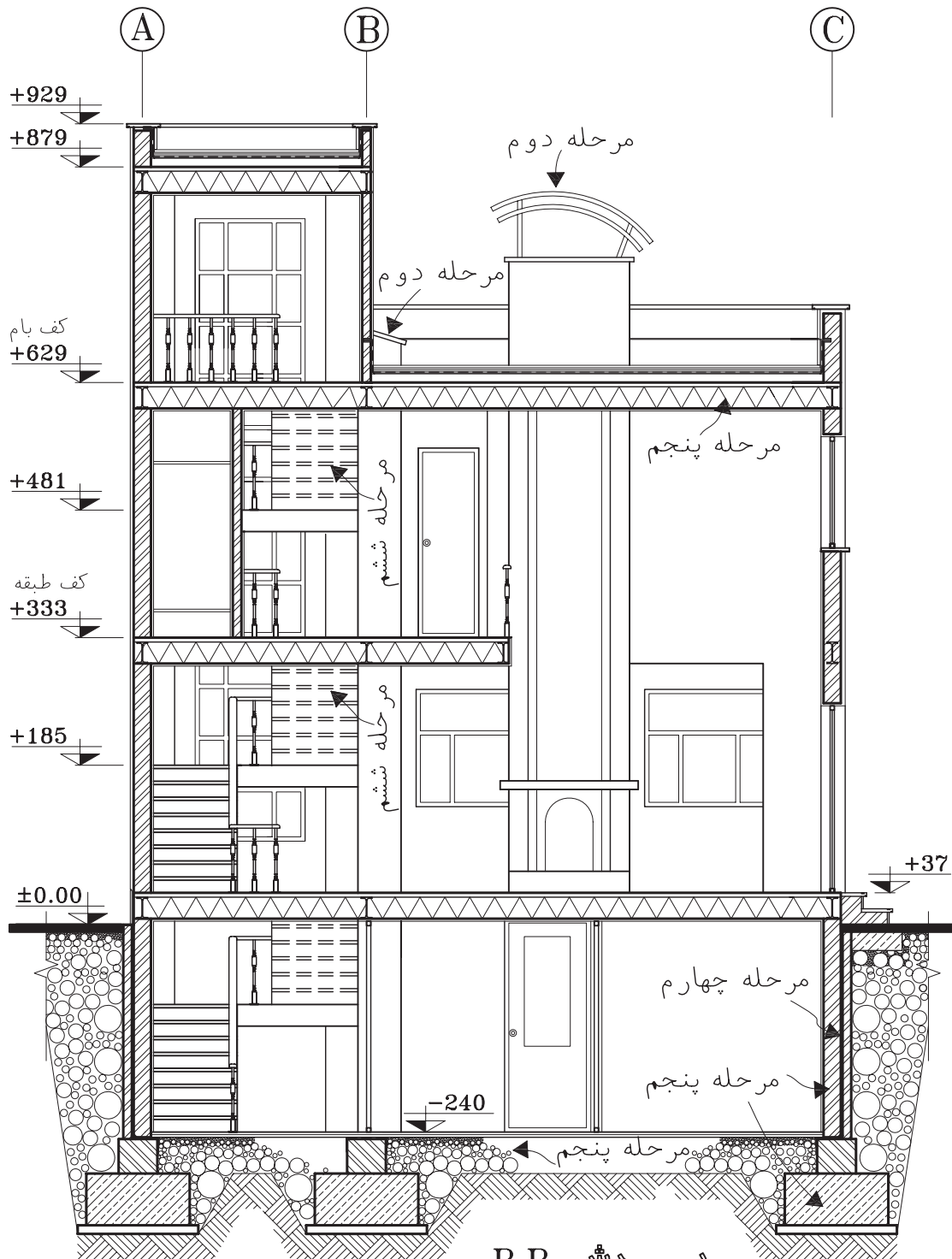
ترسیم مقطع کانال ها، گربه رو ها، خروجی لوله ها و ... با خطوط مناسب (عناصر ندید به صورت خط چین ترسیم می شوند).

تکمیل مقطع و نمای اطراف و تکمیل پس زمینه ترسیم مقطع برای خوانایی طرح.

مشخص کردن محل جزییات اجرایی ارائه شده و اضافه کردن عناصری که برحسب شرایط هر پروژه ای ترسیم آن ها لازم می آید.

۳.۸. اندازه گذاری:

اندازه گذاری کامل، خوانا و دقیق لازمه همه



برش B-B

(Sc:1/175)

شکل ۸-۱۶- مراحل ترسیم مقاطع اجرایی

۷. اندازه کنسول و پیش آمدگی سقف، عمق بالکن و کنسول طبقه نسبت به طبقه‌ی دیگر را مشخص می‌کنیم.

۸. ابعاد عناصر موجود در نماهای داخلی را برحسب نیاز اندازه گیری می‌کنیم.

۹. ارتفاع تمام شده ساختمان را نسبت به کف محوطه در کنار مقطع مشخص می‌سازیم.

۹.۳. نوشتن مشخصات و توضیحات:

هر چیزی که در مقاطع ترسیم و اندازه گذاری می‌شود، باید مشخصات آن در کنار نقشه‌ها نوشته شود؛ مگر آن که در مقاطع جزئی معرفی شده باشد.

- معرفی عناصر بام و نوشتن عنوان و مشخصات آن‌ها مانند تیرها، خرپاها، دریچه‌ها، نورگیرهای سقفی، پوشش نهایی، نوع آب رو، نوع عایق حرارتی و غیره.

- معرفی عناصر موجود در دیوارها و پله‌ها و نوشتن عنوان مشخصات آن‌ها، مانند اندود سقف و دیوار، جنس و نوع کف سازی پله‌ها، نوع عایق دیوارهای دو جداره، نوع اندود و جنس نمای خارجی، مشخصات نعل درگاه و کف پنجره، اتصالات فلزی و ...

- معرفی عناصر موجود در سقف‌ها از قبیل نوع کف سازی، تیرها و خرپاها، نوع سقف و سقف کاذب و عناصر الحاقی از قبیل لوله‌ها و کانال‌ها و ..

- معرفی عناصر موجود در زیر کف زمین، از قبیل نوع کف سازی، نوع زیر سازی کف، نحوه عایق کاری کف، مشخصات شیب راهه، جنس و نوع کرسی چینی، جنس و مشخصات پی‌ها، شمع‌ها و پایه‌ها، مشخصات خاک زیر پی‌ها و جنس خاک محل‌های خاک ریزی شده و ...

- معرفی عناصر موجود در بیرون ساختمان، مانند کف سازی محوطه، نوع جدول گذاری، دیوار محوطه، نرده‌ها و دست اندازها.

- نوشتن سایر تذکرات فنی، اجرایی یا قانونی که برحسب شرایط پروژه مورد نیاز تشخیص داده می‌شود.

- نوشتن عنوان و مقیاس مقطع در زیر نقشه‌ها و تکمیل کادر و جدول مشخصات نقشه.

مشخصات و اندازه‌های نقشه‌ها را برای صرفه جویی در وقت می‌توانیم با قلم ۰/۳ یا معادل آن با دست آزاد بنویسیم که لازمه این کار تمرین زیاد و کسب مهارت کافی است. نوشته‌ها و اندازه‌ها باید خوانا، زیبا و یکدست باشند.

قسمت‌هایی از مقاطع بعدها در مقیاس بزرگ‌تر در قالب مقاطع جزئی ترسیم و تشریح می‌شوند. این بخش از ترسیمات مقاطع سرتاسری نیاز به تشریح همه جزئیات و مشخصات مصالح ندارد.

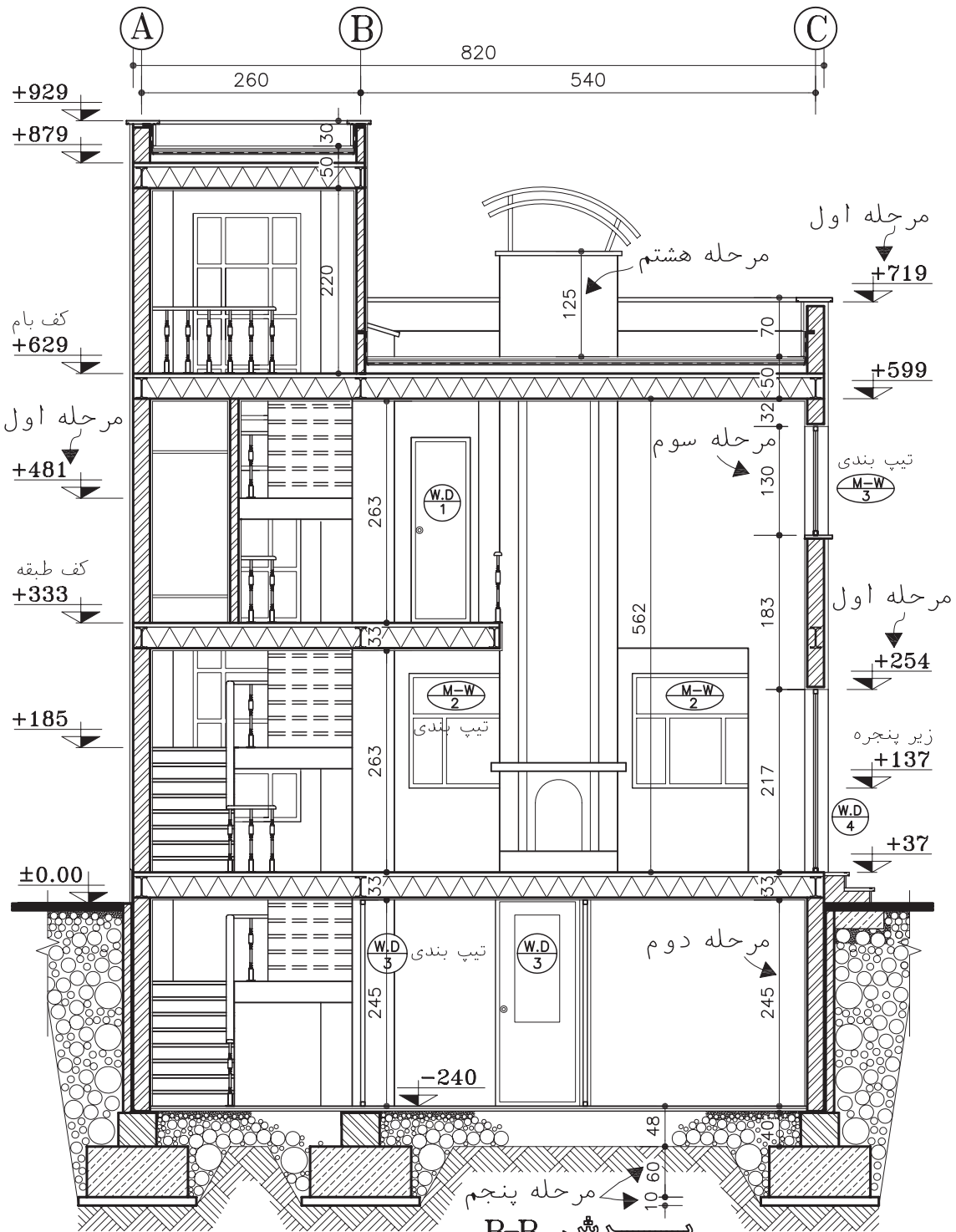
۴. ترسیم مقاطع موضعی و جزئی

۴.۱. ترسیم مقاطع موضعی: اگر با ترسیم مقاطع سرتاسری نتوانیم همه مشخصات اجرایی ساختمان را معرفی کنیم، در این صورت می‌توانیم بخش‌های مبهم ساختمان را با استفاده از مقاطع موضعی به مجریان شناسانیم.

مقاطع موضعی ممکن است مقطع سرتاسری یک دیوار، سیستم پله، طرح و جزئیات شومینه یا یک فضا را دربرگیرد. اصول و روش‌های ترسیم مقاطع موضعی مانند مقاطع سرتاسری است. اگر مقیاس مقاطع موضعی از

بزرگ‌تر باشد، در ترسیم آن مانند مقاطع جزئی عمل می‌کنیم.

۴.۲. ترسیم مقاطع جزئی (دیتیل‌ها): مقاطع جزئی و به تعبیر دیگر دیتیل‌های اجرایی، ترسیماتی هستند که با استفاده از آن‌ها می‌توانیم نقشه‌های مقاطع

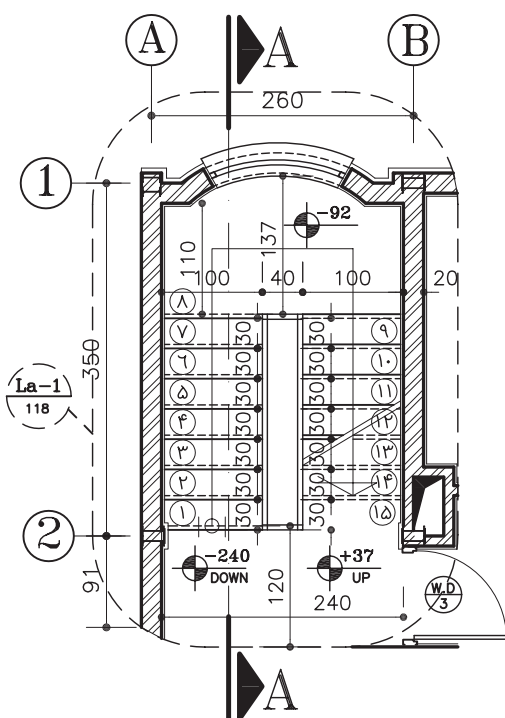


B-B پیش

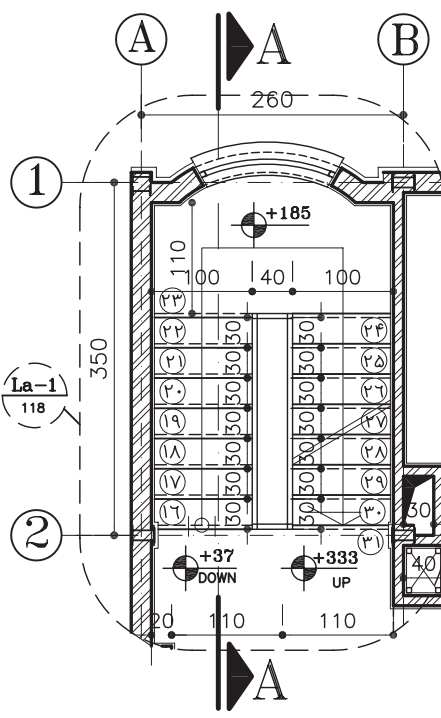
(Sc:1/175)

شکل ۸-۱۷- مراحل اندازه گذاری مقاطع اجرایی

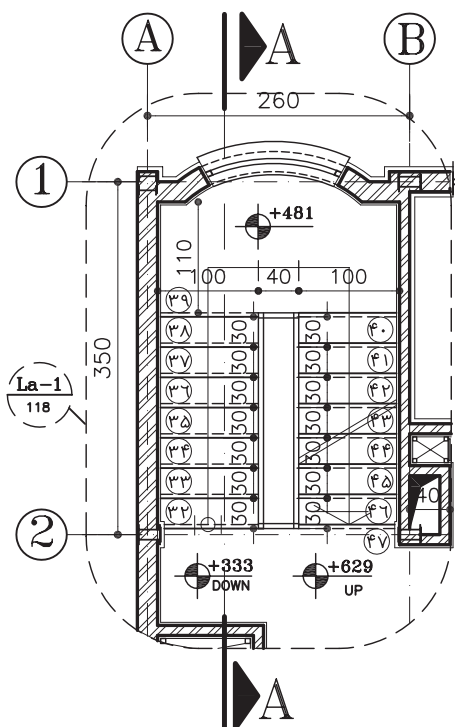
سرتاسری و موضعی یا پلان‌ها را کامل کنیم. در مقاطع سرتاسری و موضعی سعی می‌کنیم با استفاده از ترسیمات، اندازه‌ها و توضیحات همه اطلاعات ممکن را به صورت خوانا و منظم در اختیار مجریان پروژه قرار دهیم. با این همه با توجه به مقیاس کوچک این نقشه‌ها، اغلب نمی‌توانیم مانند شکل ۸-۲ همه ریزه کاری‌ها و پیچیدگی‌های بعضی از قسمت‌های ساختمان را به طور روشن نمایش دهیم. در این صورت این بخش از مقاطع سرتاسری و موضعی را علامت‌گذاری کرده جزئیات این قسمت‌ها را در ترسیمات دیگری به نام دتایل اجرایی با مقیاس بزرگ تر ترسیم می‌کنیم. مقاطع جزئی معماری در مقیاس‌های متفاوت $\frac{1}{1}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{5}$ ، $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{20}$ ترسیم می‌شوند.



بزرگنمایی پله زیرزمین
(Sc:1/75) (La-1)

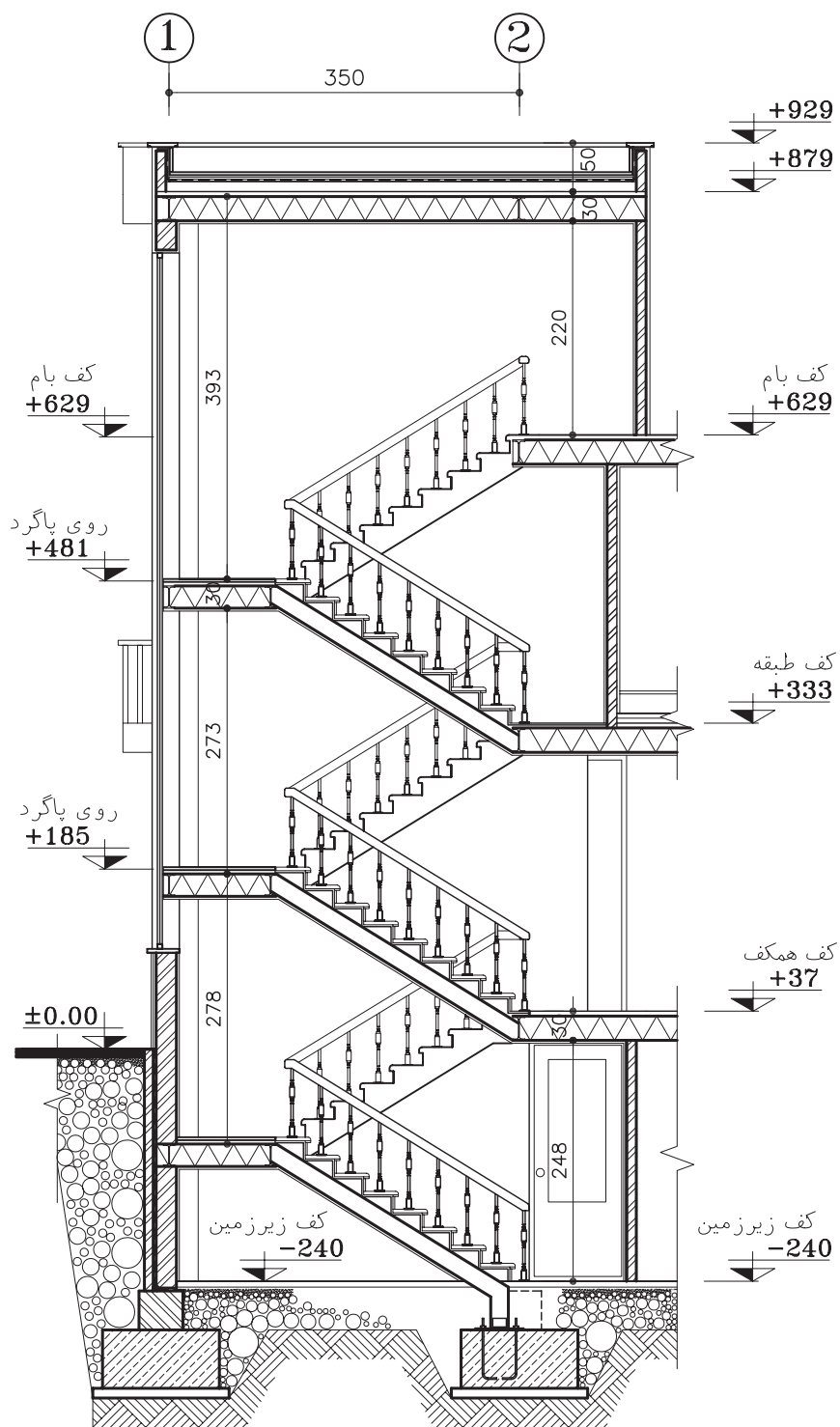


بزرگنمایی پله همکف
(Sc:1/75) (La-1)



بزرگنمایی پله طبقه اول
(Sc:1/75) (La-1)

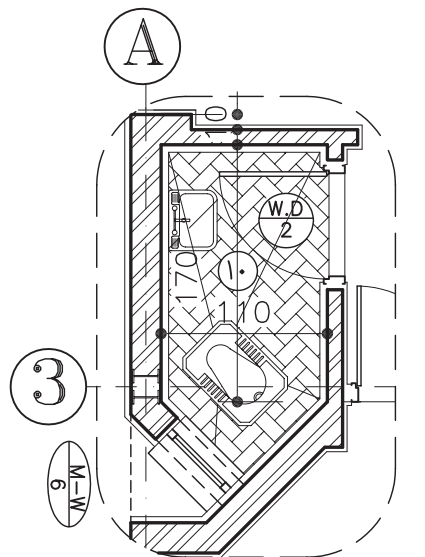
شکل ۸-۱۸- پلان اجرایی پله در طبقات



برش طولی پله A-A (La-1)

(Sc:1/75)

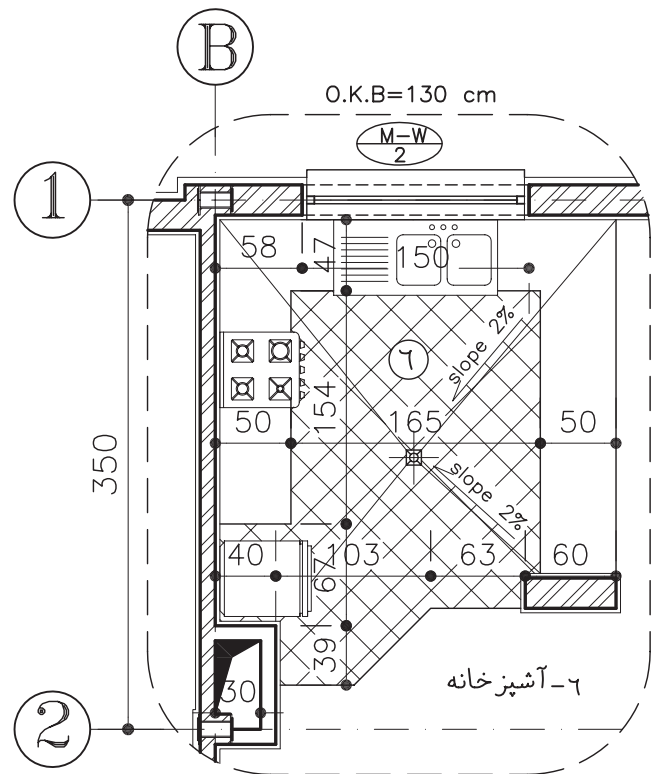
شکل ۸-۱۹- مقطع اجرایی پله



بزرگنمایی سرویس بهداشتی

(Sc:1/50)

(La-3)

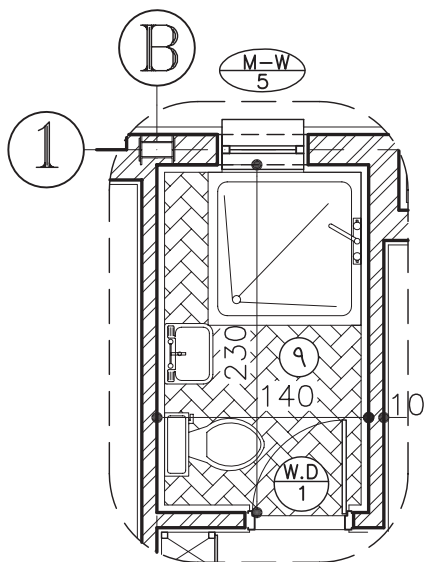


بزرگنمایی آشپزخانه

(Sc:1/50)

(La-2)

شکل ۸-۲۰- پلان اجرایی پله در طبقات

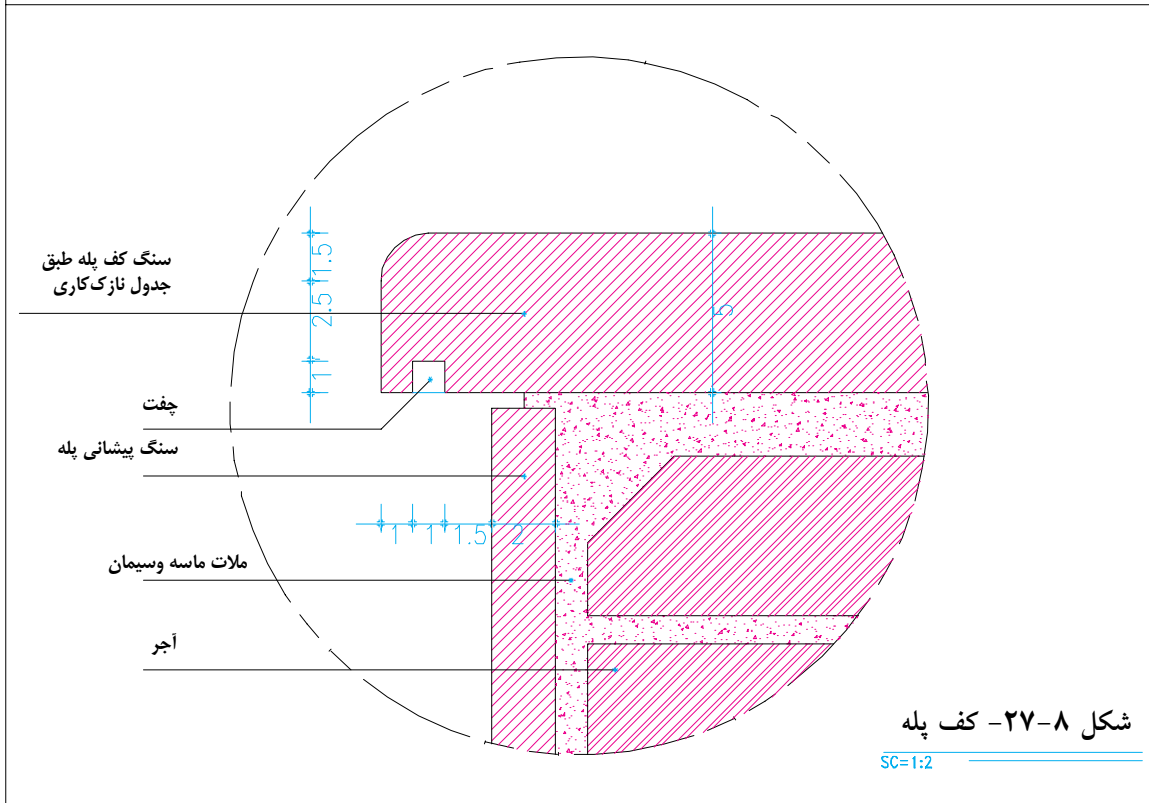
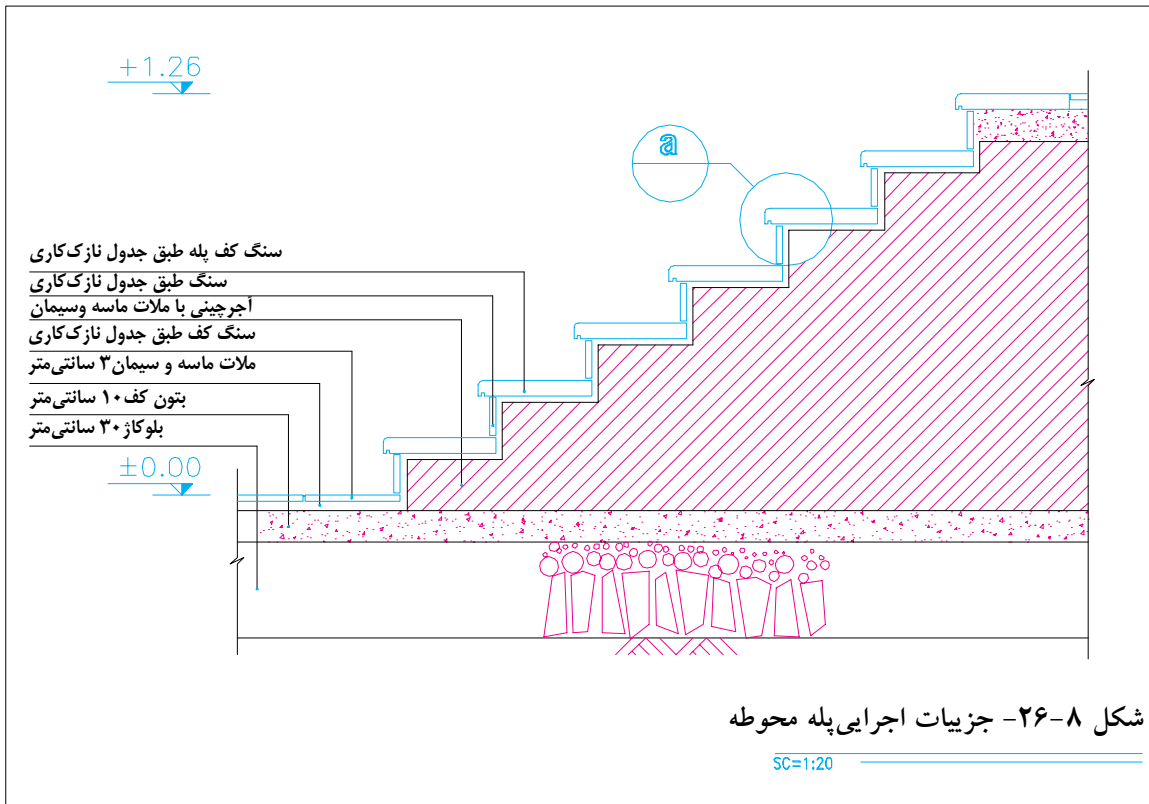


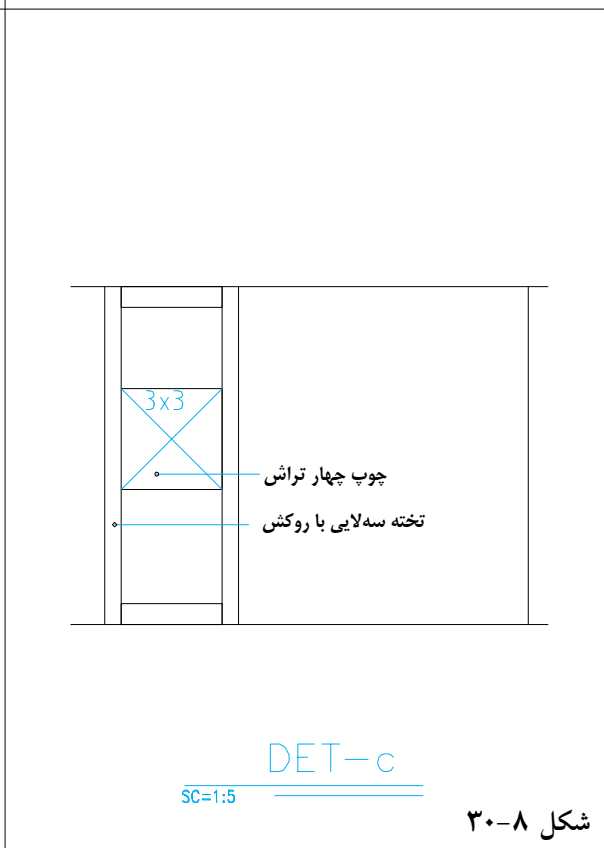
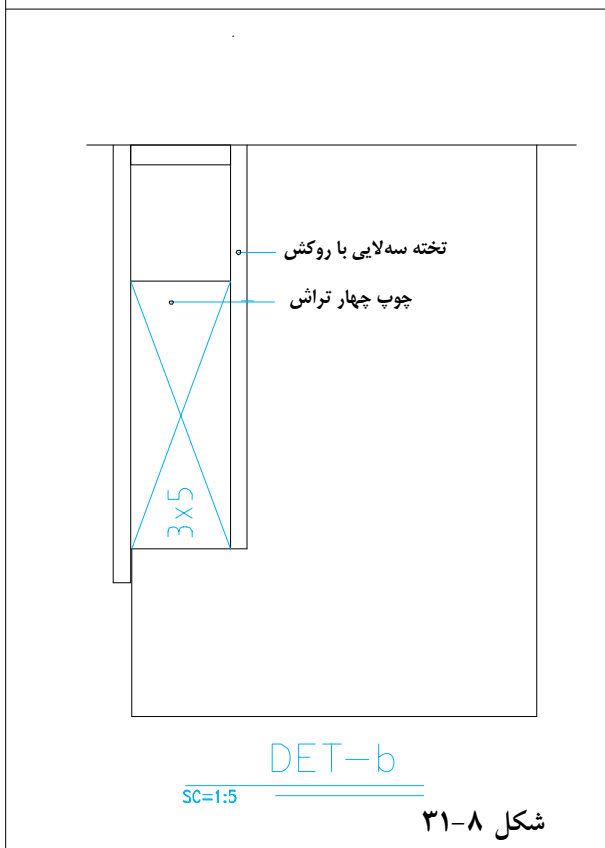
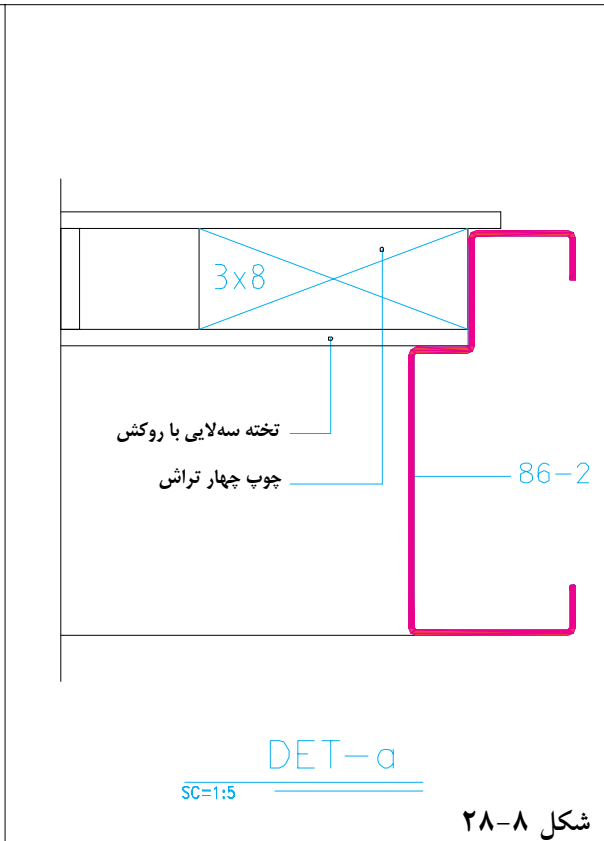
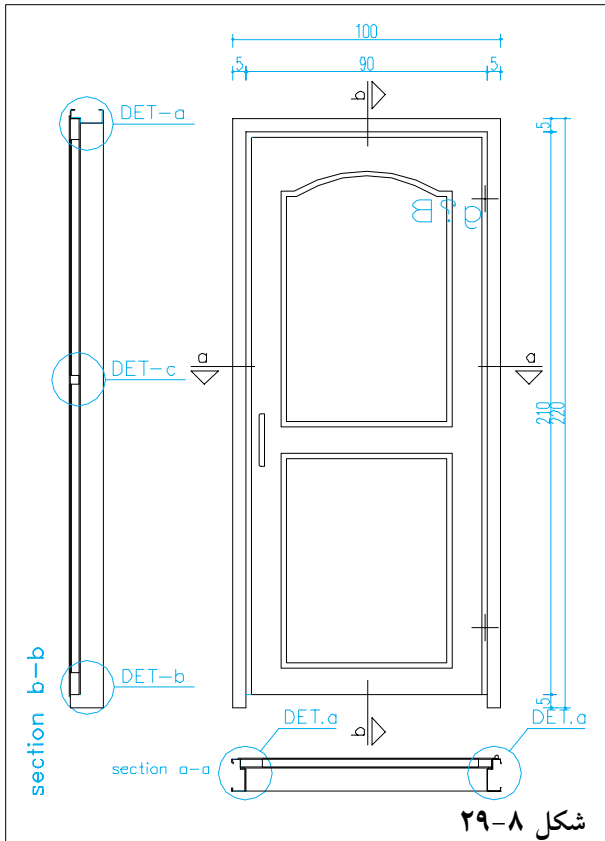
بزرگنمایی حمام

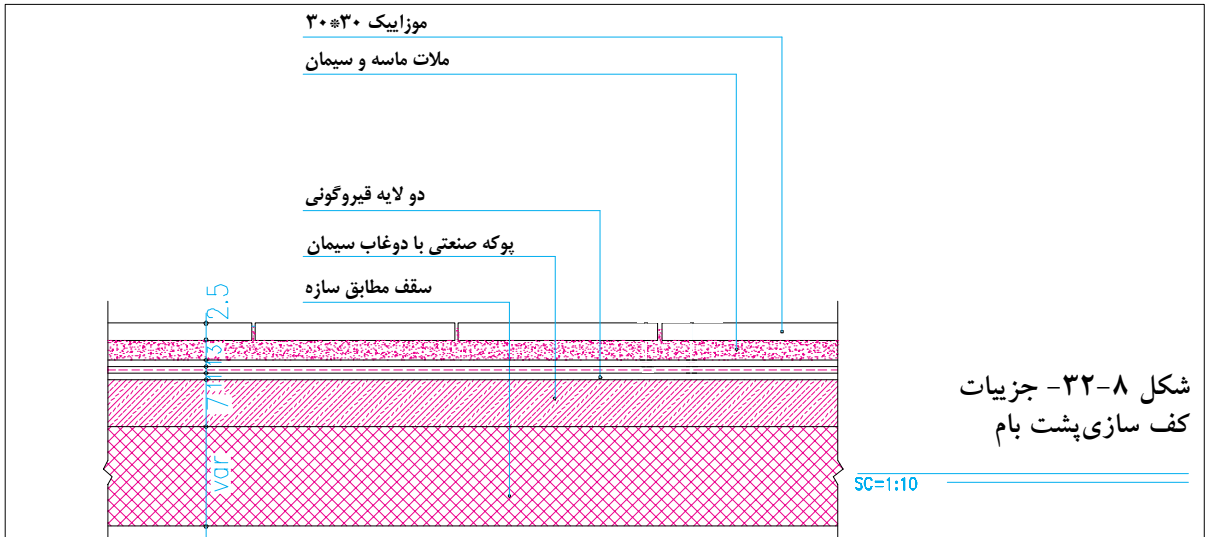
(Sc:1/50)

(La-4)

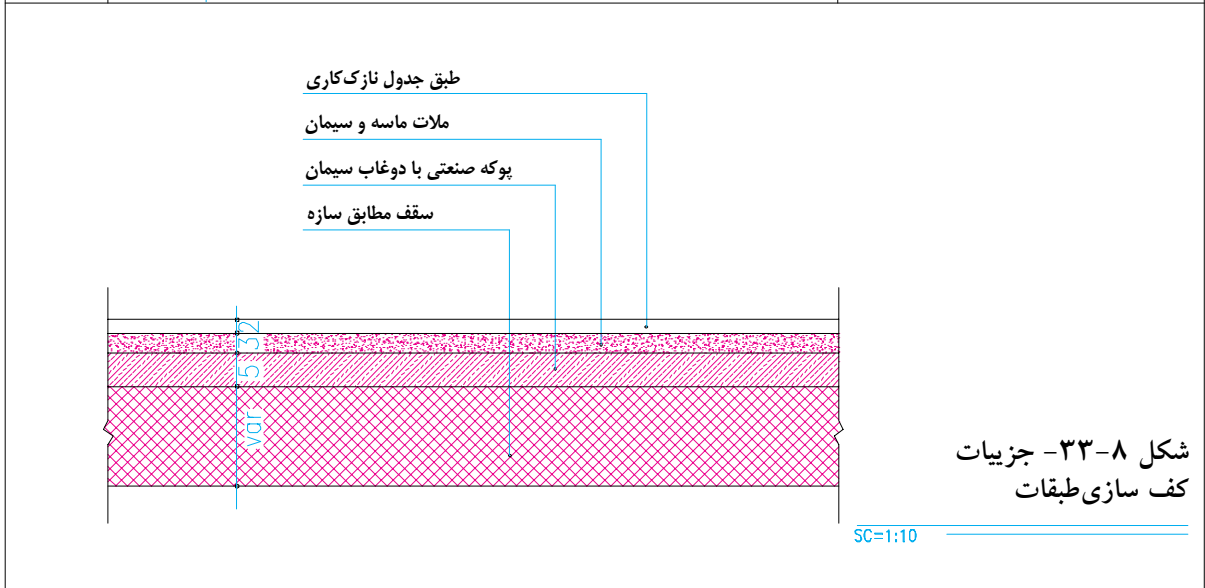
شکل ۸-۲۱- مقطع اجرایی پله



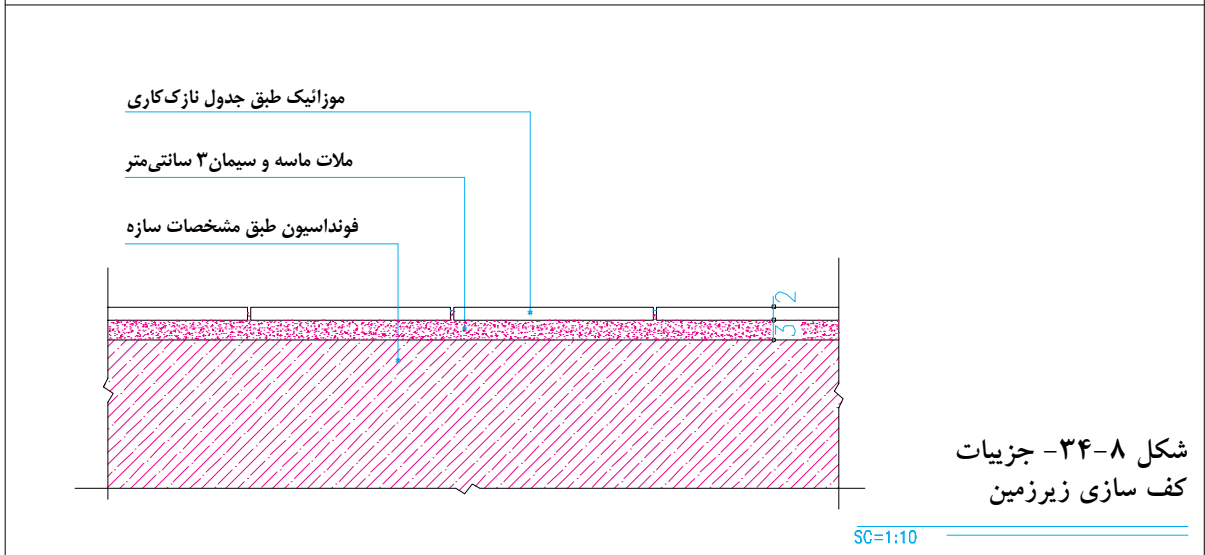




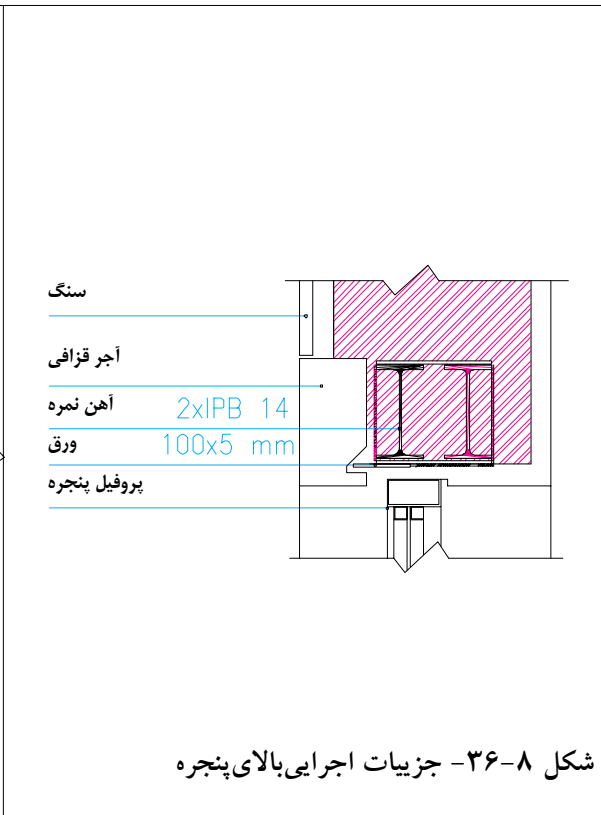
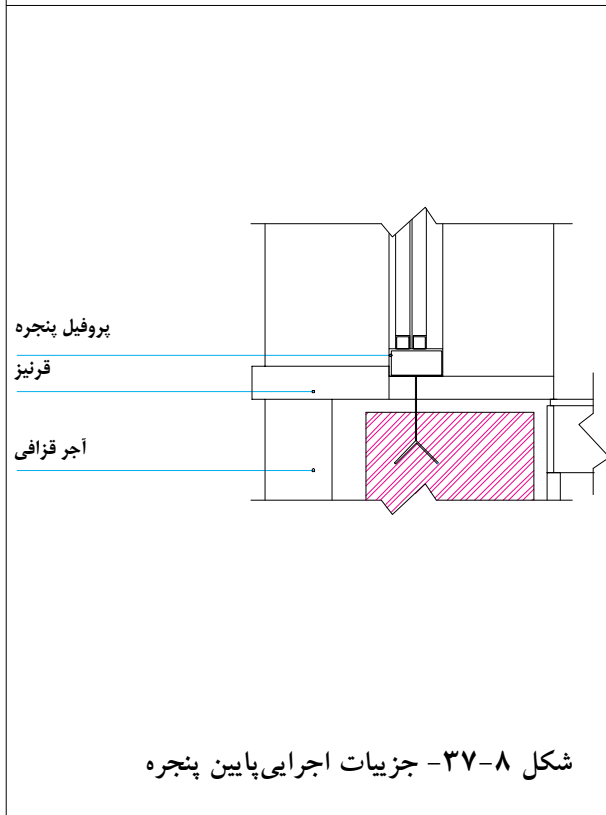
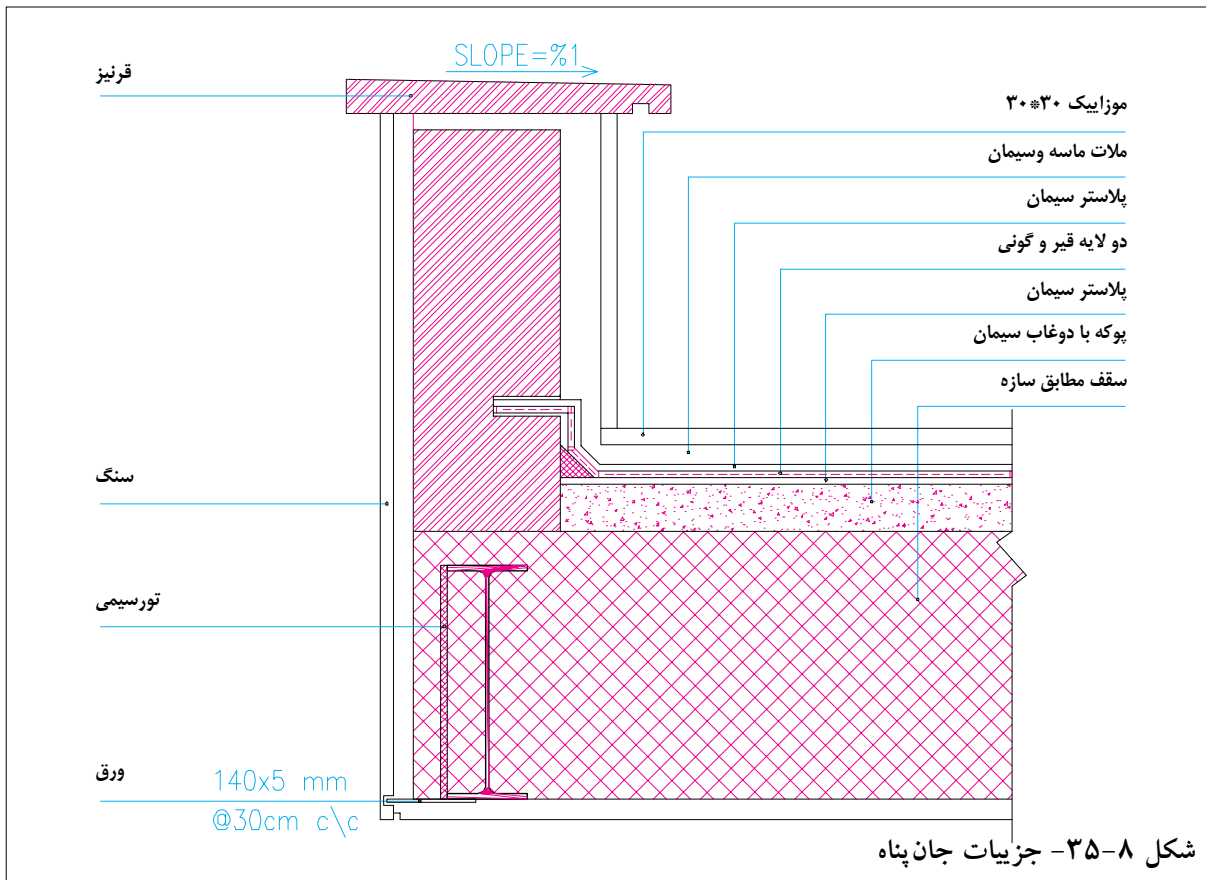
شکل ۸-۳۲- جزئیات کف سازی پشت بام



شکل ۸-۳۳- جزئیات کف سازی طبقات



شکل ۸-۳۴- جزئیات کف سازی زیرزمین



سؤال های ارزش یابی و پروژه

۱. با توجه به مشخصات و مفروضات قبل و نظرات مدرس درس ، مقطع طولی ساختمان آپارتمانی را با مقیاس $\frac{1}{5}$ و به صورت مدادی ترسیم کنید .
۲. یک مقطع موضعی از پله ساختمان آپارتمانی را با مقیاس $\frac{1}{3}$ به صورت مدادی ترسیم کنید.
۳. مقطع طولی ساختمان ویلایی را به صورت مدادی و با مقیاس $\frac{1}{5}$ ترسیم کنید .
۴. پلان اجرایی ساختمان آپارتمانی را که قبلاً به صورت مدادی ترسیم شده بود ، با نماها و مقاطع اجرایی مطابقت داده هماهنگ کنید و با رعایت ضخامت خطوط مرکبی نمایید . (قطع کاغذ کالک را به حدی انتخاب کنید که از همان اندازه بتوانید برای ترسیم نقشه های دیگر ساختمان نیز بهره بگیرید .)
۵. جزییات مقاطع فوق را با نظر مدرس درس کدگذاری و با مقیاس مناسب ترسیم کنید .

طرح و ترسیم پلان موقعیت و محوطه‌سازی

اهداف رفتاری: از فراگیر انتظار می‌رود که در پایان این فصل بتواند:

۱. پلان شیب بندی‌بام را تعریف و ترسیم کند .
۲. پلان موقعیت را تعریف کند .
۳. نمادها و اطلاعات نقشه برداری مورد نیاز در ترسیم پلان موقعیت را بیان کند .
۴. نمادها و اطلاعات کاربری‌اراضی مورد نیاز در پلان موقعیت را بیان کند .
۵. نمادها و اطلاعات جانمایی ساختمان مورد نیاز در پلان موقعیت را بیان کند .
۶. نمادها و روش ترسیم پلان محوطه سازی را بیان کند .
۷. پلان بام و شیب بندی‌ساختمان را ترسیم کند .
۸. پلان موقعیت ساختمان را ترسیم کند .



شکل ۹-۱- پلان محوطه‌سازی

◆ ۱. ترسیم پلان بام (پلان شیب بندی)

پلان بام به صورت یک نقشه مستقل و گاه به همراه پلان موقعیت ساختمان ترسیم می شود. انتخاب مصالح و طراحی نوع سقف، قبل از ترسیم پلان بام به همراه طرح پلان ها، نماها و مقاطع صورت می گیرد؛ زیرا پوشش بام علاوه بر این که به مصالح، نوع سازه ساختمان و شرایط اقلیمی وابسته است، تأثیر تعیین کننده در نما و حجم بیرونی ساختمان و کیفیت فضاهای داخلی دارد.

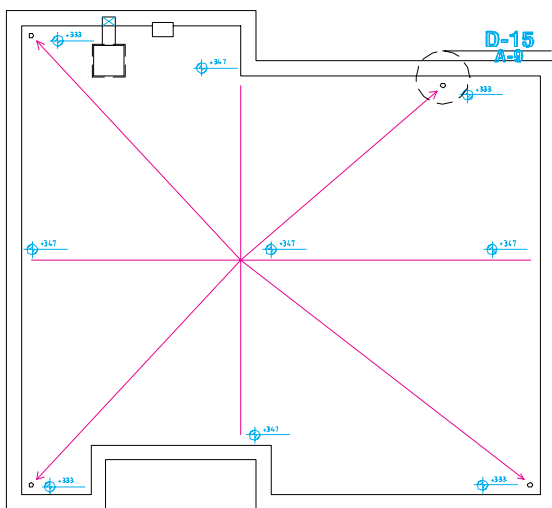
برای تکمیل اطلاعات اجرایی این قسمت از ساختمان و ترسیم (۱) پلان بام ساختمان، یک نقشه کش باید با انواع سقف ها، تنوع شیب های مورد استفاده، اشکال متداول سقف (انواع شیب دار؛ مسطح، طاقی و ...) مصالح و روش ساخت آن ها آشنا باشد.

علاوه بر شیب بندی معمولاً شکل، اندازه، تقسیمات، ارتفاع و مصالح مورد استفاده در سقف را نشان می دهد و مانند شکل های ۲ و ۳ نحوه شیب بندی، جمع آوری و دفع آب باران، تعداد و موقعیت آب روها را مشخص می نماید. محل داکت های تهویه و دودکش های، نورگیرهای سقفی و موقعیت خرپشته نیز در نقشه های بام نشان داده می شوند. در صورت وجود تجهیزاتی مانند کولر، دستگاه هواساز منبع انبساط و محل آن ها نیز باید مشخص شده باشد. مشخصات فنی تجهیزات و جزئیات نصب و استقرار آن ها در نقشه های تأسیسات مکانیکی ساختمان معرفی می شوند.

پلان بام معمولاً در مقیاسی برابر، یا کوچک تر از مقیاس پلان های طبقه ترسیم می شود. میزان شیب در بام های مسطح از ۱ تا ۳٪ و در بام های شیب دار از ۵ تا ۱۰٪، بسته به نوع مصالح، شرایط اقلیمی و

نوع معماری و سازه ساختمان متفاوت است. در سقف های مسطح که معمولاً در مناطق با میزان بارندگی متوسط و کم به کار گرفته می شود، برای هر ۵۰ تا ۹۰ متر مربع بام یک آب رو در نظر می گیرند. موقعیت آب روها در پلان بام بایک دایره کوچک نمایش داده می شود و از محور دایره اندازه گذاری می گردد. محل کفشور و مسیر حرکت لوله های آب باران باید به نحوی انتخاب شوند که در معرض یخ زدگی قرار نگیرند. باید دقت کرد که حرکت لوله های آب باران در حد امکان مستقیم و قایم باشد تا لطمه ای به نمایا کیفیت فضاهای داخلی نزنند.

محل عبور لوله های آب باران و فاضلاب در پلان های اجرایی نشان داده می شود. مشخصات دقیق شبکه لوله های جمع آوری و هدایت آب باران در نقشه های تأسیسات مکانیکی معرفی می گردد. شکل ۲ پلان بام یک ساختمان معمولی را نشان می دهد. به ضخامت خطوط، نیواگذاری و نمایش شیب بندی بام توجه کنید.



شکل ۹-۲- پلان شیب بندی بام

۲.۱. اطلاعات نقشه برداری^۱: در پلان های نقشه

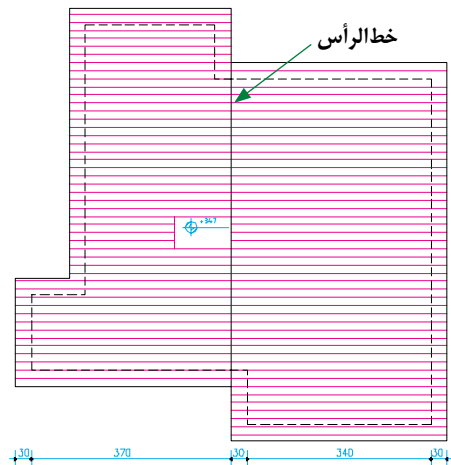
برداری مانند شکل ۴، شکل و اندازه دقیق زمین، ارتفاعات و عوارض موجود نشان داده می شود. طول هر کدام از اضلاع زمین، موقعیت درختان موجود، تراز ارتفاعی گوشه های زمین، تراز ارتفاعی داخل محوطه، موقعیت چشمه ها و رودخانه معین می گردد و موقعیت جاده ها و خیابان ها، خطوط حرکت تأسیسات زیر بنایی شهر (آب، برق، گاز و ...) نشان داده می شود. شماره پلاک ثبتی زمین، نام مالک، عنوان زمین یا نام مالک زمین های مجاور نیز به اطلاعات فوق اضافه می شود و در ترسیم هر مرحله مطابق شکل ۵ از نشانه ها خطوط استاندارد استفاده می شود. این شکل مراحل ترسیم و نشانه های مورد استفاده در پلان نقشه برداری را نمایش می دهد.

۲.۲. اطلاعات قطعه بندی و کاربری اراضی^۲:

این پلان، قطعه بندی و نوع استفاده از زمین های یک منطقه از شهر را نشان می دهد. این نقشه شامل اطلاعاتی در مورد طرح راه ها و شبکه های ارتباطی، توزیع زمین های مسکونی، آموزشی، صنعتی و ... است. در این نقشه مختصات جغرافیایی، شکل، اندازه و تراز ارتفاعی قطعات نشان داده می شوند. برای تمایز قطعات مختلف، زمین های موجود شماره گذاری می گردند.

۲.۳. اطلاعات پلان موقعیت و جانمایی

ساختمان ها: این پلان، ابعاد زمین، موقعیت و ابعاد کلی همه ساختمان های واقع در زمین را نشان می دهد. موقعیت و اندازه مسیرهای سواره، حیاط ها، حیاط خلوت ها، خطوط منحنی میزان و جهت شمال و ... در آن مشخص می گردند.



شکل ۹-۳- پلان بام یک ساختمان با سقف شیبدار

۲.۴. ترسیم پلان موقعیت

آیا می دانید پلان موقعیت چیست و چه نوع اطلاعاتی را در بر می گیرد و چگونه ترسیم می شود؟ پلان موقعیت برای نشان دادن ضروری ترین اطلاعات در مورد زمین، عوارض طبیعی، عوارض مصنوعی و ساختمان های موجود و فضاها بین ساختمان ها به کار می آید و نشان می دهد که ساختمان جدید، دقیقاً در کجا ساخته می شود.

پلان موقعیت می تواند برحسب نیاز شامل پنج دسته اطلاعات باشد که در قالب یک یا چند نقشه متمایز ترسیم می شوند:

۱- اطلاعات نقشه برداری

Survey Plans

۲- اطلاعات مربوط به قطعه بندی و کاربری اراضی

Plat Plans

۳- اطلاعات جانمایی ساختمان ها در زمین (سایت)

Site Plans

۴- اطلاعات نحوه بام سازی و شیب بندی بام

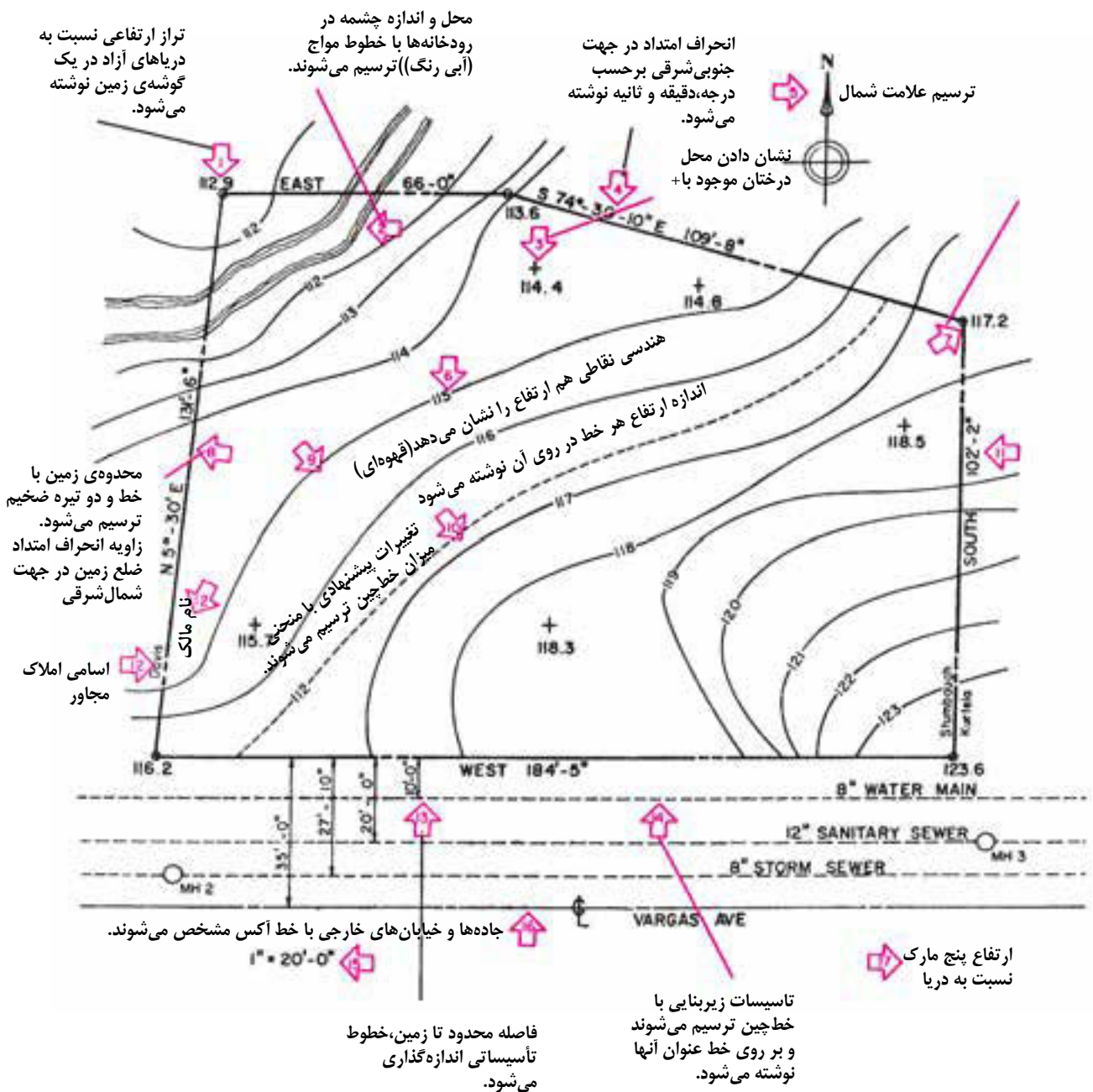
Roof Plans

۵- اطلاعات محوطه سازی

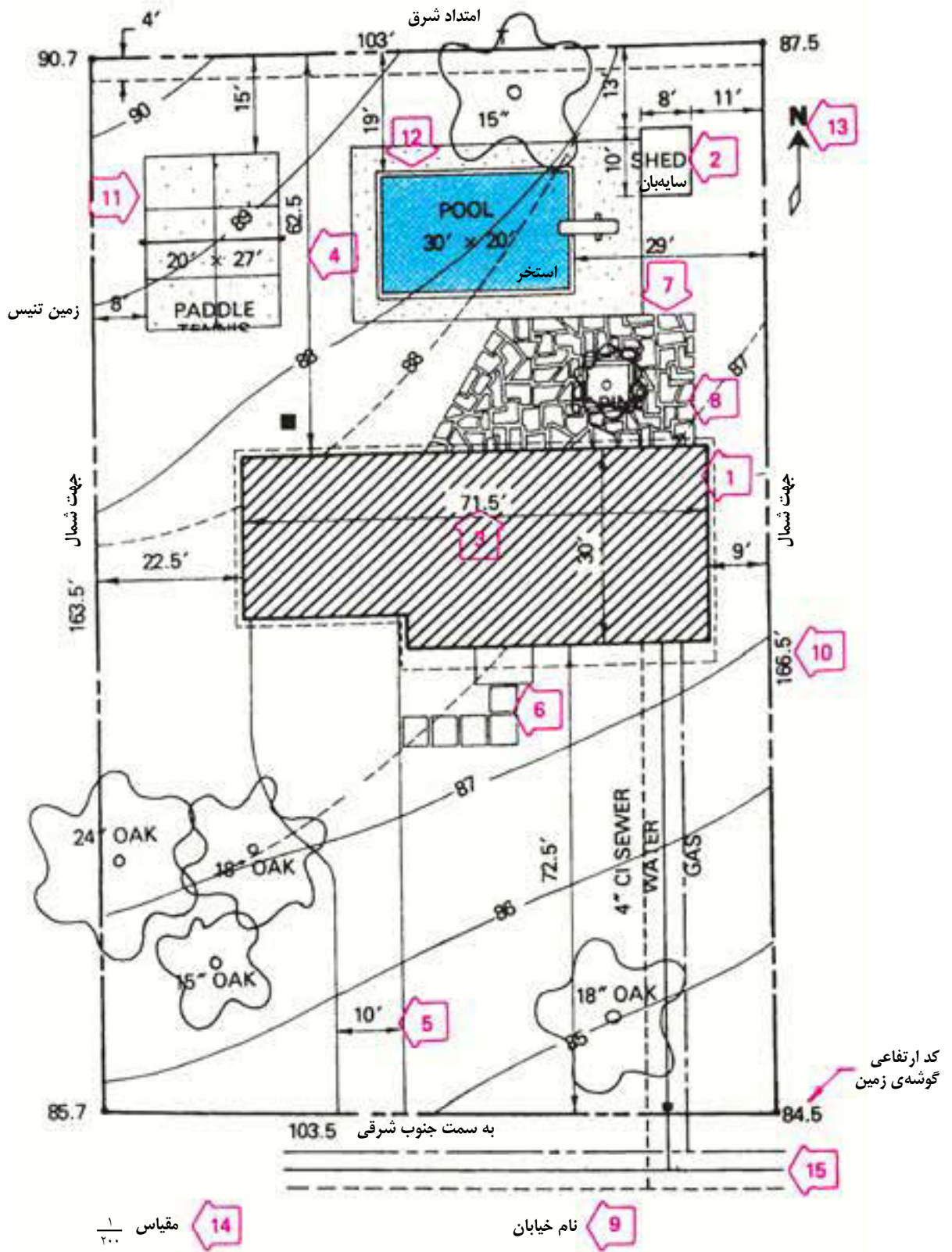
Land Scape Plans

۱. Survey Plan

۲. Plat Plan



شکل ۹-۴- علایم استاندارد مراحل ترسیم پلان نقشه برداری



شکل ۹-۵- علایم و مراحل ترسیم پلان جانمایی

۳. اصول و مراحل ترسیم پلان موقعیت :

محل استقرار ساختمان ها و عناصر موجود در سایت با معرفی شکل ، محدوده و شیب زمین و ... در پلان موقعیت معرفی می شوند . همانند شکل ۹-۵، مراحل ترسیم می تواند به شرح زیر باشد .

مرحله ۱ : خط دور دیوارهای ساختمان را با توجه به شکل و ابعاد ساختمان و موقعیت استقرار آن نسبت به لبه های زمین و عوارض موجود ترسیم می کنیم .

مرحله ۲ : محل استقرار احجام موجود در محوطه ، مثل سایه بان ها را مشخص و رسم می کنیم .
مرحله ۳ : اندازه های ساختمان ها و احجام را مشخص می کنیم .

مرحله ۴ : فاصله ی ساختمان ها را تا جداره های زمین اندازه گیری می کنیم .

مرحله ۵ : موقعیت و اندازه ی مسیرهای سواره را مشخص کرده و اندازه گذاری می کنیم .

مرحله ۶ : موقعیت و اندازه ی مسیرهای پیاده را مشخص کرده و اندازه گذاری می کنیم .

مرحله ۷ : بافت کف سازی سطوح و محوطه را اضافه می کنیم .

مرحله ۸ : خطوط منحنی میزان و خطوط تراز خاک برداری و خاک ریزی را نمایش می دهیم .

مرحله ۹ : اسم خیابان ها و کاربری های همجوار را می نویسیم .

مرحله ۱۰ : طول و آزیموت هر کدام از اضلاع زمین نوشته می شوند .

مرحله ۱۱ : سطوح و محوطه های باز ، ورزش و بازی را مشخص می کنیم .

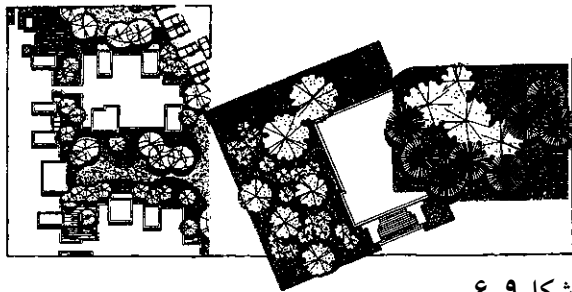
مرحله ۱۲ : موقعیت آب نما و استخر را معین و

رسم می کنیم .

مرحله ۱۳ : جهت شمال و کد ارتفاعی گوشه های زمین را می نویسیم .

مرحله ۱۴ : مقیاس نقشه را می نویسیم .

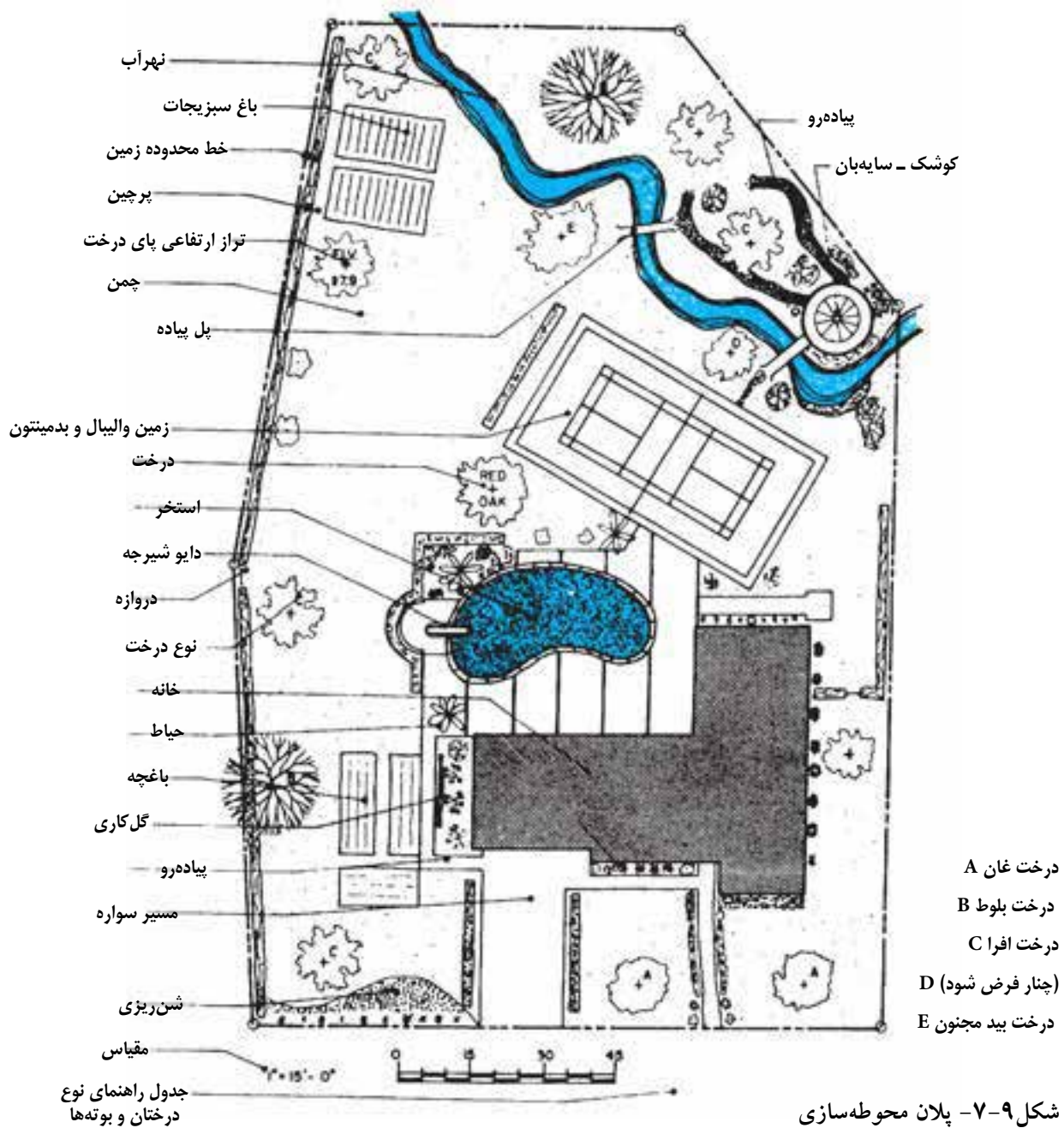
مرحله ۱۵ : خطوط تأسیسات زیر بنایی مانند آب ، گاز ، تلفن و ... را رسم کرده و نقشه را کامل می کنیم .



شکل ۹-۶

۴-۲. پلان محوطه سازی: آیا می دانید پلان محوطه سازی چیست و چه نوع اطلاعاتی را شامل می شود و در ترسیم آن از چه علایمی استفاده می کنند؟

شکل ۹-۷ نمونه پلان محوطه سازی یک واحد مسکونی در خارج از شهر را نشان می دهد . به عناصر و علایم به کار رفته در آن دقت کنید . خط محدوده زمین و خط اطراف ساختمان با خطوط ضخیم ترسیم شده اند و بقیه خطوط نازک تر هستند. نازک ترین خطوط را در ترسیم جزئیات داخل باغچه ، نهر آب و نمایش بوته ها می بینید . در ترسیم آن به تناسب از خطوط دست آزاد و خطوط مستقیم استفاده شده است . چنان که مشاهده می کنید، پلان محوطه سازی نقشه ای است که در آن ، نوع و موقعیت درختان ، روش گل کاری، باغچه آرایشی، محوطه سازی، محل ساختمان ها ، نوع حصارکشی، نوع و کف سازی مسیرهای سواره و پیاده و ... نشان داده می شوند .



باغ‌های درختان با ترسیم تک تک درختان نمایش داده می‌شوند .

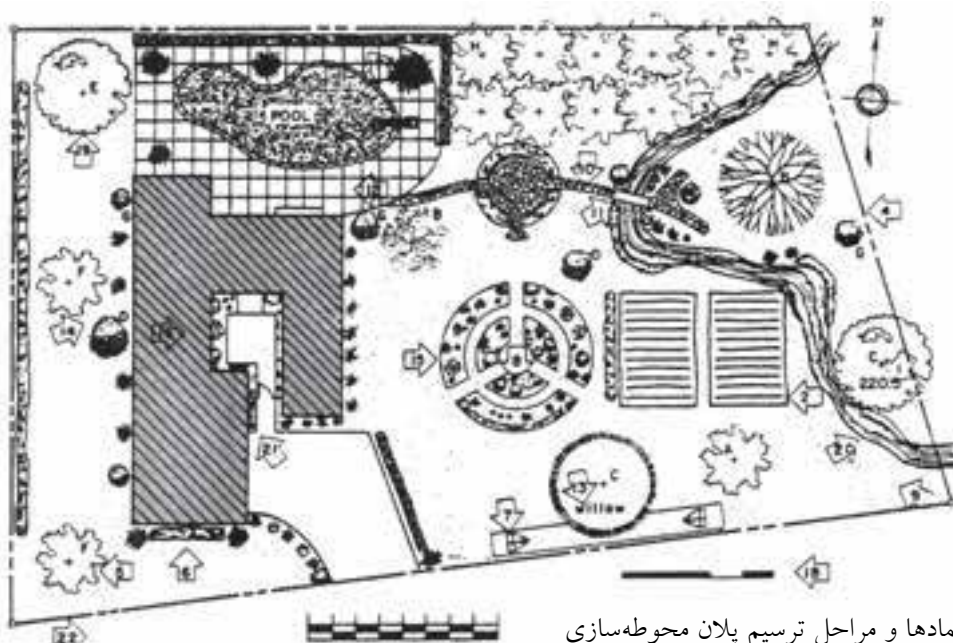
خط محدوده زمین با خط و دو نقطه ضخیم ترسیم می‌گردد .

درختان با علامت (+) نمایش داده می‌شوند . بوته‌ها که به منظور مشخص کردن محدوده

حال به مراحل و روش ترسیم پلان محوطه سازی شکل ۹-۸ دقت کنید :

ارتفاع پای هر درخت نوشته می‌شود و نوع آن با علامت اختصاری معرفی می‌شود .

باغ‌های سبزی به وسیله حاشیه خط شخم آن‌ها نشان داده می‌شوند .



شکل ۹-۸- نمادها و مراحل ترسیم پلان محوطه سازی

A. افرا	E. سرو کوهی
B. بلوط	F. سرخدار
C. بید	G. زغال اخته
D. نخل	H. پرتقال

موقعیت و نوع کف سازی، سطح گل خانه، بالکن، محوطه های بازی و ... ترسیم می شوند. اسم هر درخت یا بوته در پای درخت نوشته می شود.

همه تغییرات زمین مانند تسطیح، تغییر شیب، خاک برداری و ... به صورت خط چین با توضیح لازم معرفی می شوند.

محوطه های گل کاری مشخص می شوند. محدوده ساختمان با خط ضخیم ترسیم می شود و داخل آن هاشور می خورد. می توان سایه ساختمان را نیز ترسیم کرد. گاه خلاصه پلان طبقه همکف ترسیم می شود.

ترسیم و نوع دیوار و حصارکشی زمین که برای ایجاد حریم و تقسیم منطقه و کنترل شرایط اقلیمی لازم می آید، مشخص می شود.

در صورتی که تعداد و انواع درختان و بوته های مورد استفاده زیاد شد، اختصار اسامی آن ها در

زمین، تعیین مسیرهای حرکت، پوشش دیوارها و شکستگی های نامناسب زمین به کار می روند با علائم مناسب مطابق شکل ترسیم می شوند. محدوده و جزئیات کف سازی حیاط ها کشیده می شوند.

باغچه های گل، با شیب ۱٪ تا ۱۰٪ با ترسیم خط حریم آن ها نمایش داده می شود. محدوده چمن کاری شده با شیب حداکثر ۲۵٪ به صورت نقطه چین نمایش داده می شوند.

خط محدوده مسیرهای پیاده با شیب ۰/۵٪ تا ۱۰٪ و مسیرهای سواره حداکثر ۸٪، شیب راهه ماشین رو حداکثر با شیب ۱۵٪ با توجه به نوع جدول گذاری ترسیم و جزئیات کف سازی آن ها معرفی می شود. پله های محوطه و جزئیات آن ها مشخص می شوند.

اجزای کوچک محوطه مانند پل ها و ... نشان داده می شوند.

مشاهده کردید که اطلاعات مربوط به موقعیت ساختمان می‌تواند از جهت اطلاعات نقشه برداری، کاربری و قطعه بندی، جانمایی، بام و محوطه سازی مورد توجه قرار بگیرد. برحسب نوع و وسعت پروژه، اطلاعات فوق ممکن است در قالب نقشه های اجرایی جداگانه تهیه و ترسیم شوند. در ساختمان های کوچک و معمولی می‌توان از یک یا دو نقشه برای معرفی مشخصات زمین، بام و محوطه استفاده کرد.

ترسیم و شماره گذاری نقشه های معماری: نقشه های اجرای معماری ساختمان به ترتیب پلان های بام و طبقات، نماها، مقاطع و جزییات اجرایی تنظیم و حرف اختصاری A= Architecture مشخص می‌شود و با استفاده از اندیس عددی A1، A2، A3 و ... شماره گذاری و منظم می‌گردد.

پای درخت نوشته می‌شود و آن گاه نوع هر درخت یا بوته در جدول درختکاری معرفی می‌شود.

هر درخت با دایره ای به قطر تاج آن و ترسیم شاخه هایش نمایش داده می‌شود. مسیر جریان آب با خطوط دست آزاد مشخص می‌شود.

فاز بندی کاشت گل ها و بوته ها را می‌توان با استفاده از یادداشت یا هاشورهای مختلف مشخص کرد.

چون از نقشه ها، برای اجرای محوطه سازی استفاده می‌شود، معرفی مقیاس نقشه و اضافه کردن اندازه های لازم و جزییات اجرایی مربوط، برحسب نوع کار لازم است. در پایان هم عنوان نقشه را اضافه می‌کنیم.

سؤال های ارزش یابی و پروژه

۱. پلان بام و شیب بندی ساختمان آپارتمانی را با راهنمایی مربی کلاس طراحی و ترسیم کنید.

۲. پلان موقعیت ساختمان ویلایی را که در فصل های قبل، پلان ها، نماها و مقاطع اجرایی آن را ترسیم کرده اید ترسیم کنید به نحوی که شامل اطلاعات جانمایی و محوطه سازی باشد به صورت مدادی ترسیم کنید. پس از تأیید مربی کلاس، هماهنگ با دیگر نقشه های معماری آن را با نرم افزار AutoCAD ترسیم کنید.

بخش
سوم

ترسیم نقشه‌های سازه

(ساختمان‌های اسکلت فلزی)

آشنایی با اصول و مبانی ساختمان‌های اسکلت فلزی و ترسیم پلان فونداسیون

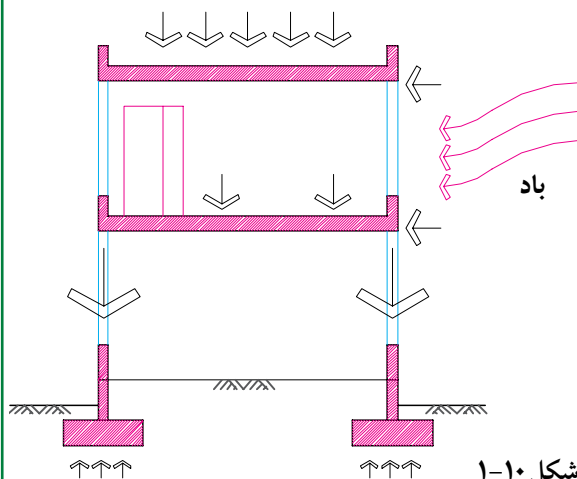
اهداف رفتاری: از فراگیر انتظار می‌رود که در پایان این فصل بتواند:

۱. انواع پی‌ها را نام ببرد .
۲. کاربرد و مشخصات پی‌های منفرد ، نواری، گسترده و شمعی را بیان کند.
۳. کرسی چینی و کاربرد آن را بیان کن .
۴. روش‌های پی‌سازی در زمین‌های شیبدار را بیان کند.
۵. پلان فونداسیون را ترسیم و مرکبی کند.
۶. جزئیات اجرایی پی‌ها را ترسیم کند.
۷. پی‌ها را تیپ بندی کرده جدول پی‌سازی را تهیه کند.
۸. پلان خاک برداری را ترسیم کند.

کلیات

۱

و باربر ساختمان همه نیروهای فوق را از طریق فونداسیون‌ها به زمین منتقل می‌کنند .



هر ساختمانی که ساخته می‌شود تحت

تأثیر نیروهای مختلفی قرار می‌گیرد .

آیا می‌توانید بگویید وزن انسان‌ها و

اثاثیه به کجا منتقل می‌شود؟

چه چیزی وزن سقف را تحمل می‌کند؟

وزن سقف‌ها ، آدم‌ها و اثاثیه چگونه به زمین

منتقل می‌شود؟

آیا باید شدید نیروی زیادی به ساختمان وارد

می‌کند؟

ساختمان با توجه به وزن زیادی که دارد چگونه

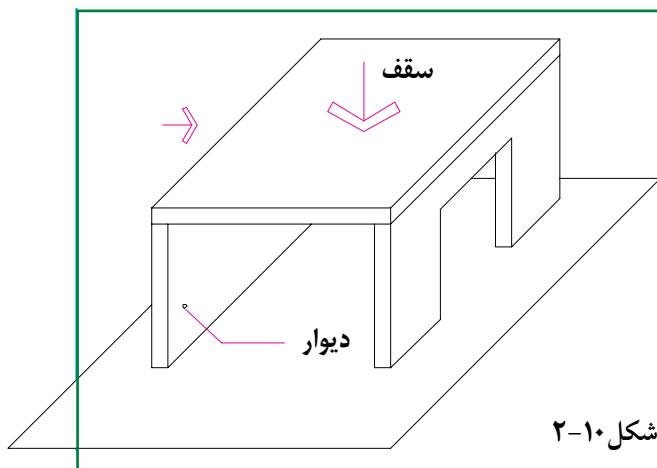
در مقابل زلزله مقاومت می‌کند؟

به طور خلاصه می‌توان گفت سیستم‌های سازه

۲

ساختمان با سازه دیوار باربر :

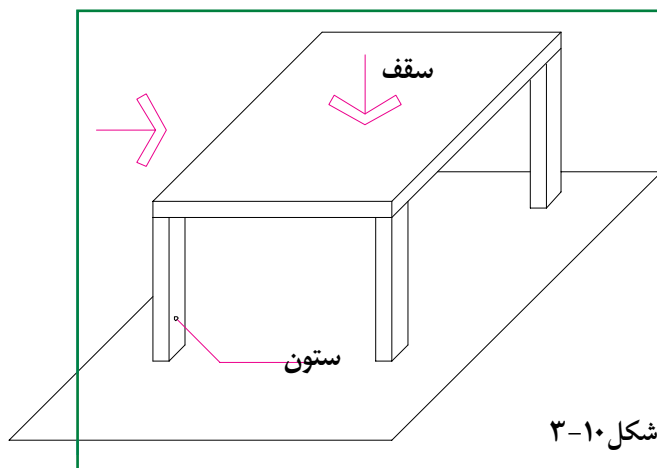
در بعضی از ساختمان‌ها همه نیروهای وارد بر ساختمان از طریق دیوارهای باربر به فونداسیون و زمین منتقل می‌شوند .



۳

ساختمان با سازه اسکلت فلزی یا بتونی

در بعضی از انواع ساختمان ، همه نیروهای وارد بر ساختمان از طریق تیرها و ستون‌ها به فونداسیون و زمین منتقل می‌شوند .



◆ ۱. آشنایی با انواع پی

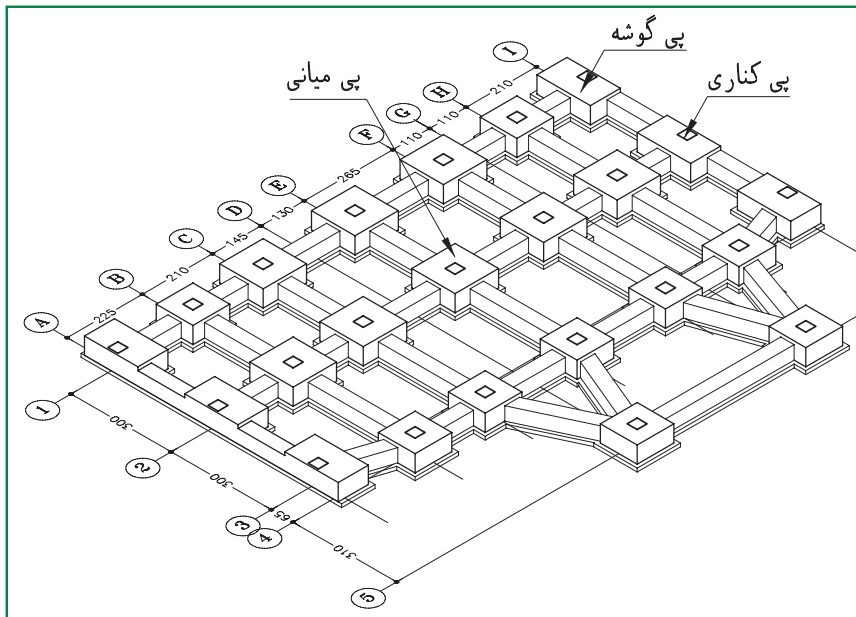
پی یا فونداسیون بخش مهمی از سازه ساختمان است که برای تحمل بارهای ساختمان و انتقال آن به زمین ساخته می‌شود . این قسمت معمولاً در زیر سطح طبیعی و مقاوم زمین قرار می‌گیرد و همه اجزای ساختمان مانند ستون‌ها ، دیوارها و سقف‌ها بر روی آن استوار می‌گردد .

پی با مصالح گوناگون مانند شفته آهک ، بتون ، بتون مسلح ، سنگ و آجر ساخته می‌شود . امروزه ساختن پی با بتون یا بتون مسلح بسیار رایج است . ساختمان، شکل و ابعاد پی بستگی به نوع زمین ، اندازه و وزن ساختمان ، نوع مصالح و سازه ساختمان دارد . پی‌ها بر دو نوع هستند . پی‌های سطحی و پی‌های عمیق .

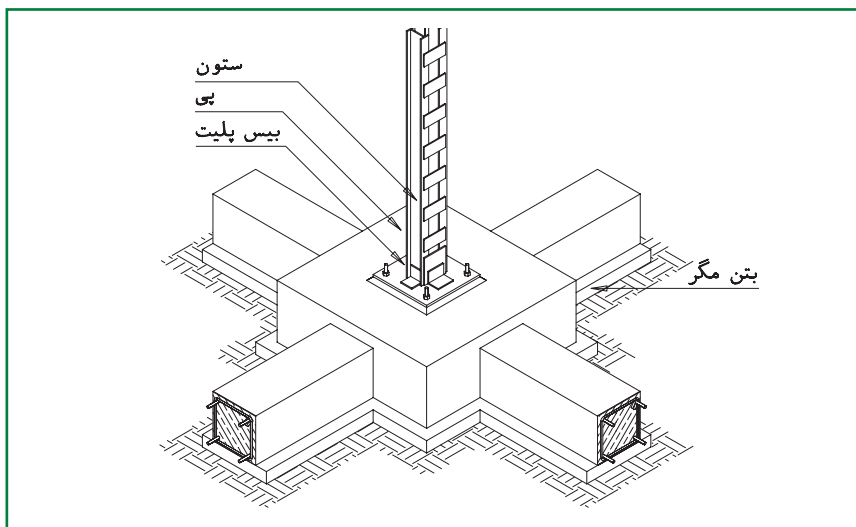
۱.۲. پی های سطحی:

پی معمولاً بیش از ۴۰ cm است. از این نوع پی بیش تر در زمین هایی با مقاومت متوسط یا بالا استفاده می شود. پی های منفرد هر ساختمان برای پیوستگی و کارایی بیش تر به وسیله کلاف های افقی بتون مسلح که « شناژ » نام دارند، به یکدیگر وصل می شوند.

● پی های منفرد: پی های منفرد معمولاً در ساختمان های اسکلت فلزی یا بتونی در زیر هر کدام از ستون ها به کار می روند و معمولاً با بتون یا بتون مسلح ساخته می شوند. اندازه هر پی به جنس خاک، میزان بار و نیروهای وارد بر آن بستگی دارد. ضخامت این

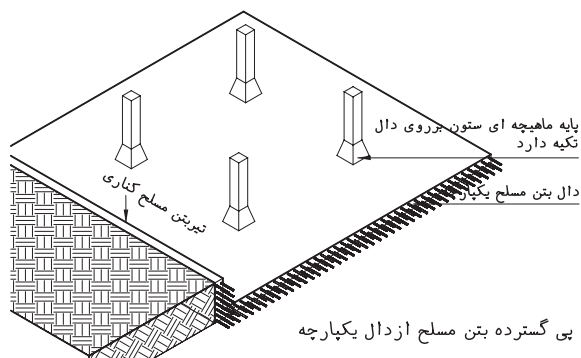


شکل ۱۰-۴. پرسپکتیو پلان پی



شکل ۱۰-۵

● **پی‌های گسترده (رادیه جنرال):** این پی به صورت صفحه مقاوم، لایه پیوسته‌ای را در زیر تمامی ساختمان تشکیل می‌دهد. از این پی معمولاً در جاهایی که مقاومت زمین کم است یا در ساختمان‌های بلند مرتبه با اسکلت فلزی یا بتونی استفاده می‌شود.

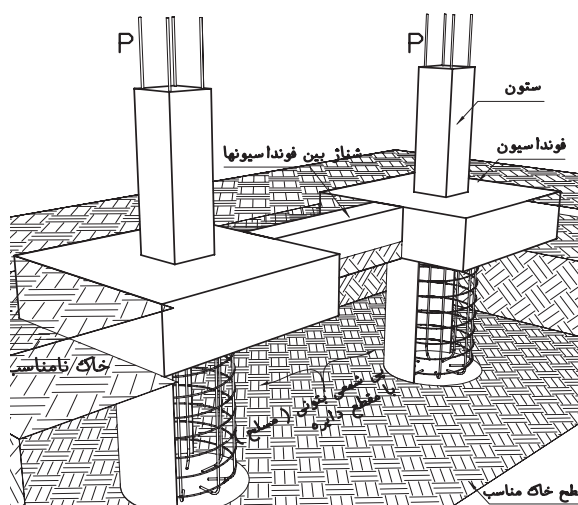


پی گسترده بتن مسلح از دال یکپارچه

شکل ۸-۱۰

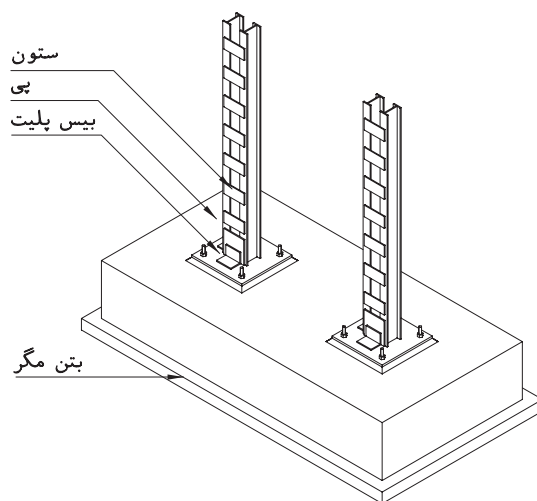
۲.۲. پی‌های عمیق

● **پی‌های شمعی:** شمع میله قطور بتونی یا فلزی یا چوبی است که ...



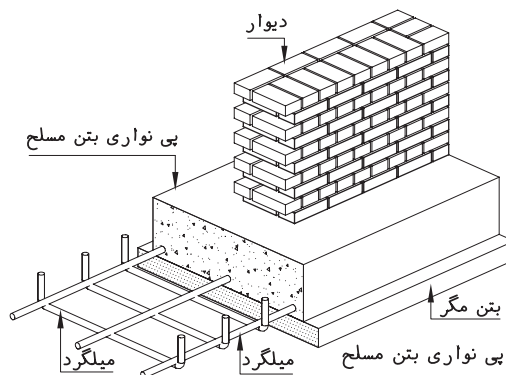
شکل ۹-۱۰

● **پی‌های مرکب:** از ترکیب دو یا چند فونداسیون منفرد، فونداسیون مرکب ایجاد می‌شود. فونداسیون‌های منفرد ممکن است به دلیل نزدیکی به یکدیگر یا سایر دلایل فنی با هم ترکیب شوند. روی هر فونداسیون مرکب معمولاً بیش از یک ستون قرار می‌گیرد. این فونداسیون معمولاً هم در سطح پایین و هم در سطح بالا آرماتور گذاری و مسلح می‌شود.



شکل ۶-۱۰

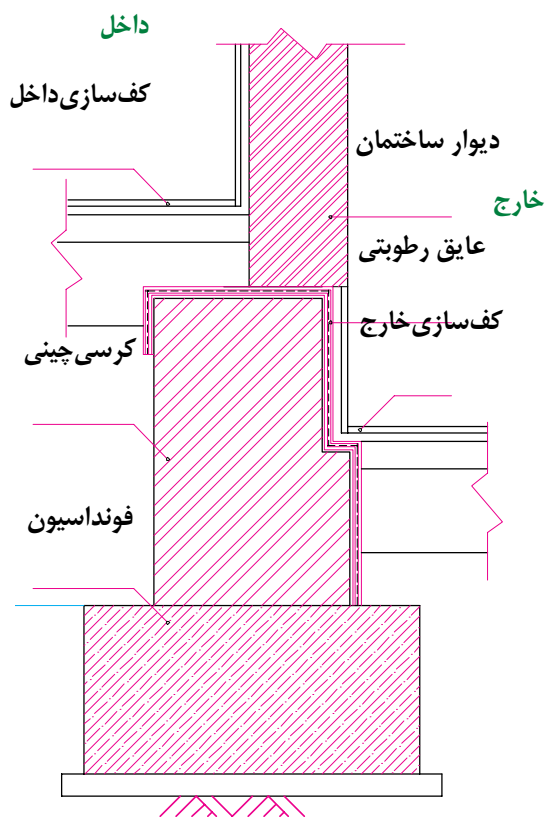
● **پی‌های نواری:** این پی مانند یک نوار پیوسته در زیر دیوارها یا ردیفی از ستون‌های ساختمان قرار می‌گیرد و از بتون مسلح یا مصالح بنایی ساخته می‌شود.



شکل ۷-۱۰

سنگ با کیفیت خوب اجرا کرد تا در مقابل رطوبت، عوامل شیمیایی خاک و فشار بارهای وارده مقاومت کند.

در ساختمان هایی که زیرزمین دارند، دیوار کرسی چینی زیر دیوارهای زیرزمین اجرا می شود. در بعضی موارد به ناچار دیوار زیرزمین با کرسی چینی ادغام می شود (مانند دیوار زیرزمین که در مجاورت دیوار همسایه اجرا می شود). دیوار کرسی چینی باید به نحوی اجرا شود که علاوه بر دیوارهای اصلی زیر دیوارهای نما را نیز پر کند.



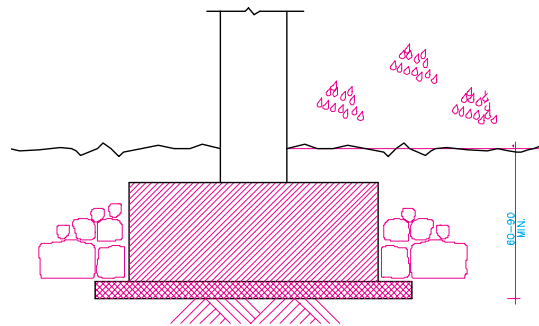
شکل ۱۰-۱۱

۳. پی در زمین های شیب دار

در زمین های کم شیب پی در زیر سطح طبیعی زمین

• پی های بالشتکی: مانند پی های شمعی است؛ با این تفاوت که هر کدام از شمع ها در انتهای خود پاشنه ای برای توزیع بار دارند.

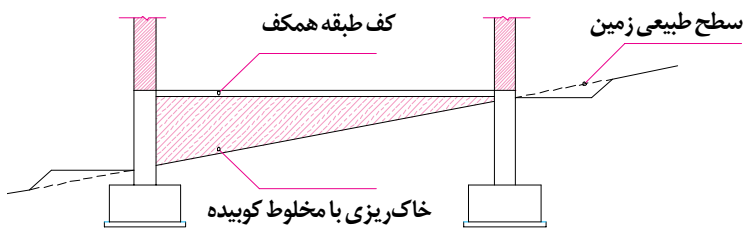
۳.۲. عمق پی: همان طور که در شکل ۱۰-۱۰ دیده می شود پی باید پایین تر از سطح زمین اجرا شود تا از تورم خاک ناشی از نفوذ در رطوبت سطحی یا یخبندان محفوظ باشد. عمق پی سازی به نوع ساختمان، وضعیت زیرزمین، جنس خاک، وضعیت لوله ها و کانال های تأسیساتی بستگی دارد.



شکل ۱۰-۱۰

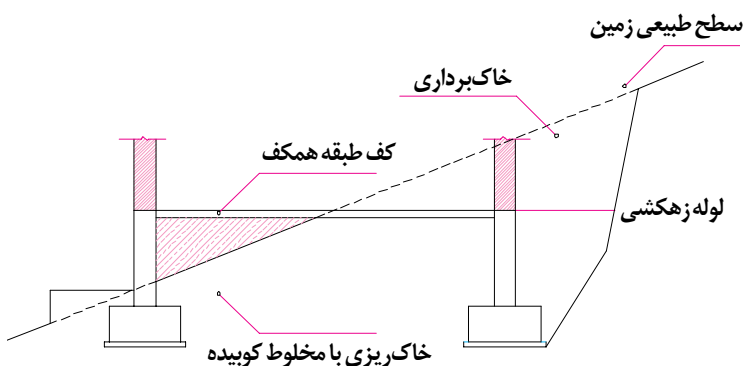
۲. کرسی چینی

می دانیم که کف طبقه همکف معمولاً هم سطح یا بالاتر از سطح زمین قرار می گیرد. به همین دلیل ابتدا روی پی ها دیوارهای کوتاهی تا تراز کف طبقه می سازند و سطح آن را تراز کرده از نظر نفوذ رطوبت عایق کاری می کنند و بعد دیوارهای طبقه همکف را بر روی آن قرار می دهند. در اصطلاح به این دیوارها، دیوار کرسی چینی گفته می شود. همان طور که در شکل ۱۰-۱۱ دیده می شود، ضخامت دیوارهای کرسی چینی معمولاً بیش از ضخامت دیوارهای طبقه است. دیوار کرسی چینی را باید از مصالح مقاوم مانند آجر، بلوک سیمانی و



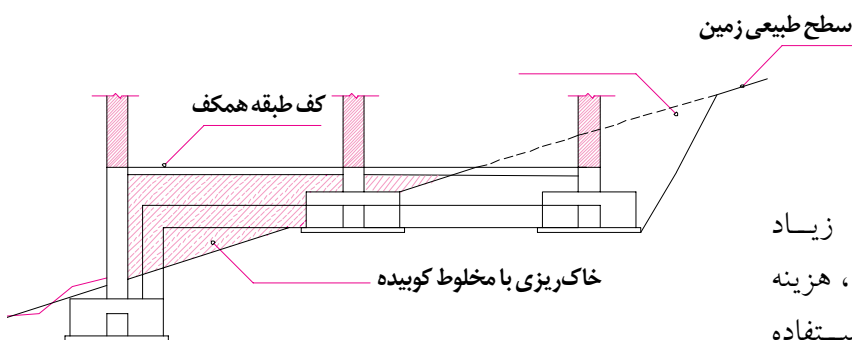
الف- پی سازی در زمینی با شیب کم

قرار می گیرد و کف طبقه همکف پس از خاک ریزی، بالای سطح طبیعی زمین ساخته می شود.



ب- پی سازی در زمینی با شیب متوسط

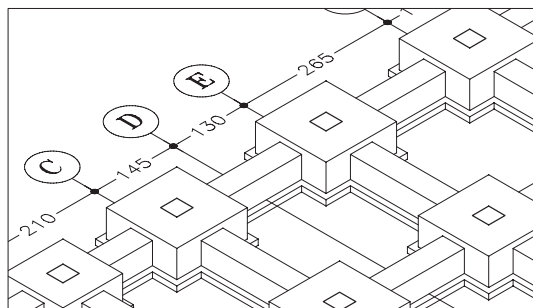
در زمین های با شیب متوسط معمولاً از روش خاک برداری و خاک ریزی، برای اجرای پی و تنظیم کف ساختمان استفاده می شود تا دیوارها و ساختمان تحت فشار جانبی خاک نباشد.



پ- پی سازی در زمینی با شیب زیاد

در زمین های با شیب زیاد برای صرفه جویی در مصالح، هزینه و زمان می توان از پی پله ای استفاده کرد و با کرسی چینی سطح تراز را برای احداث طبقات ساختمان به وجود آورد.

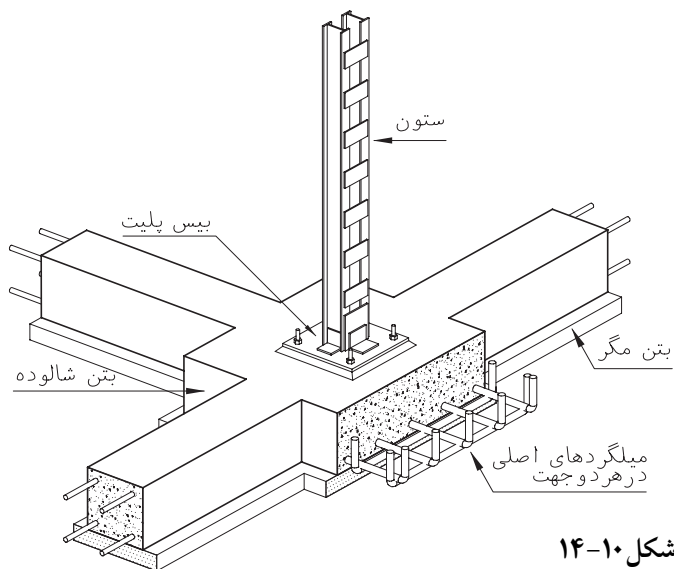
شکل ۱۰-۱۲



شکل ۱۰-۱۳

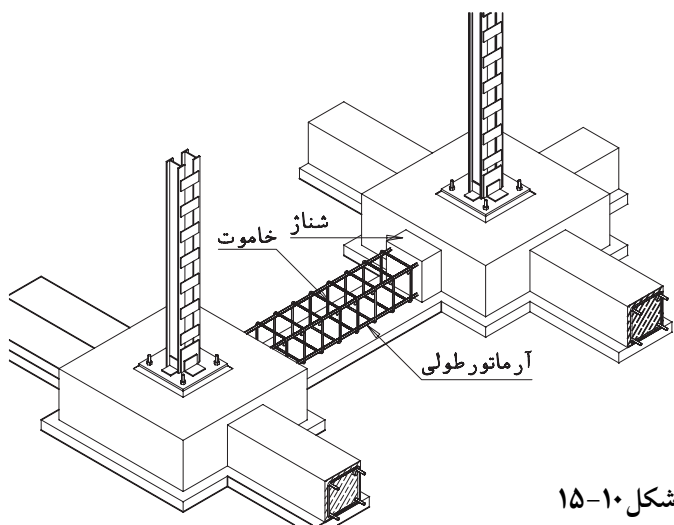
۴. اجزای فونداسیون های منفرد

پی، شناژ افقی، بتون مگرو بیس پلیت بخش های اصلی فونداسیون های منفرد را تشکیل می دهند.



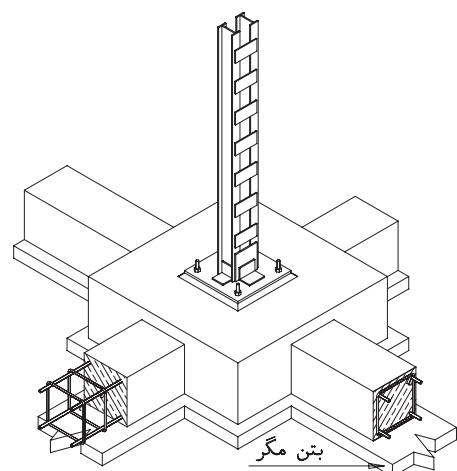
شکل ۱۰-۱۴

۱.۴ پی: پی بخش اصلی فونداسیون بوده معمولاً به شکل مربع یا مستطیل است. معمولاً بیش تر از ۴۰ سانتی متر ضخامت دارد و از بتون مسلح ساخته می شود. پی منفرد معمولاً با دو ردیف آرماتور عمود بر هم که در بخش پایینی پی قرار می گیرند، آرماتور گذاری و مسلح می شود که به آن، « مِش » یا « حصیری » می گویند. برای هر کدام از ستون های یک پی منفرد در نظر گرفته می شود.



شکل ۱۰-۱۵

۲.۴ شناژ افقی: شناژ افقی عضوی بتونی است که فونداسیون های منفرد را به هم متصل می کند. شناژ های افقی باعث رفتار هماهنگ سازه در مقابل زلزله می شود. همچنین مانع نشست ناهماهنگ ستون ها شده از جابه جایی به خصوص پی های کناری و گوشه جلوگیری می کند. مقطع شناژ معمولاً به شکل مربع یا مستطیل است و حداقل با چهار عدد میل گرد طولی (راسته) مسلح می شود. میل گردهای طولی در فواصل منظم ۲۰-۳۵ cm به وسیله میل گردهای نازک تری به نام خاموت به هم متصل می شوند. ابعاد شناژ و مشخصات میل گردها را مهندس سازه مشخص می کند.



شکل ۱۰-۱۶

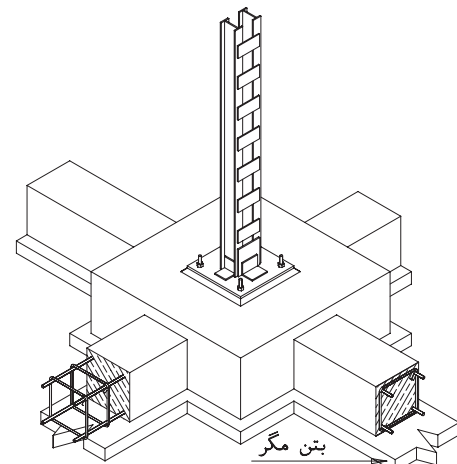
۳.۴ بتون مگر: به منظور تراز و مسطح کردن زیر فونداسیون ها و شناژها، جلوگیری از مکش آب بتون در موقع اجرا و ممانعت از اختلاط خاک با بتون یک لایه بتون سبک غیر مسلح در زیر پی ها و شناژها اجرا می کنند. عیار این بتون 150 kg/m^3 و ضخامت آن ۱۰ cm است. عرض بتون مگر، ۱۰ cm بیش تر از عرض پی یا شناژ می باشد تا قالب بندی آن ها را دقیق تر

و آسان تر نماید .

۴.۴. صفحه پلست (کف ستون -

صفحه ستون): برای توزیع بهتر نیروهایی که از طریق ستون به فونداسیون وارد می شوند ، صفحات فولادی محکمی را در زیر ستون قرار می دهند که به آن بیش پلست می گویند . این صفحات در عین حال به وسیله حداقل چهار بولت فونداسیون و ستون را به هم متصل می کند . جنس ابعاد و ضخامت این صفحات با توجه به نوع و میزان نیروهای وارده به وسیله مهندس سازه محاسبه و تعیین می شود .

این صفحات که معمولاً به شکل مربع یا مستطیل هستند با معین کردن طول و عرض و ضخامت معرفی و با حروف اختصاری (BASE PLATE=B) نمایش داده می شوند . فونداسیون های یک ساختمان ممکن است چندین تپ بیس پلست داشته باشند . هر تپ با اندیس عددی از دیگر تپ ها متمایز می شود . B۱- B۲ و B۳ و و در نقشه نمایش داده می شوند .



شکل ۱۰-۱۷

کنترل و قطعی شد ، مهندس سازه نیروهای وارد بر ساختمان را بررسی می کند و پس از آنالیز سازه ، ابعاد و مشخصات هر کدام از اجزای سازه ساختمان ، اعم از فونداسیون ها ، شناژها ، صفحه ستون ها ، ستون ها ، تیرهای اصلی و فرعی ، خرپاها و اتصالات را مشخص و طراحی می نماید . سازه طراحی شده به صورت کروکی های دستی ساده همراه با اندازه ها ، مشخصات و اطلاعات فنی مورد نیاز در اختیار گروه نقشه کشی قرار می گیرد .

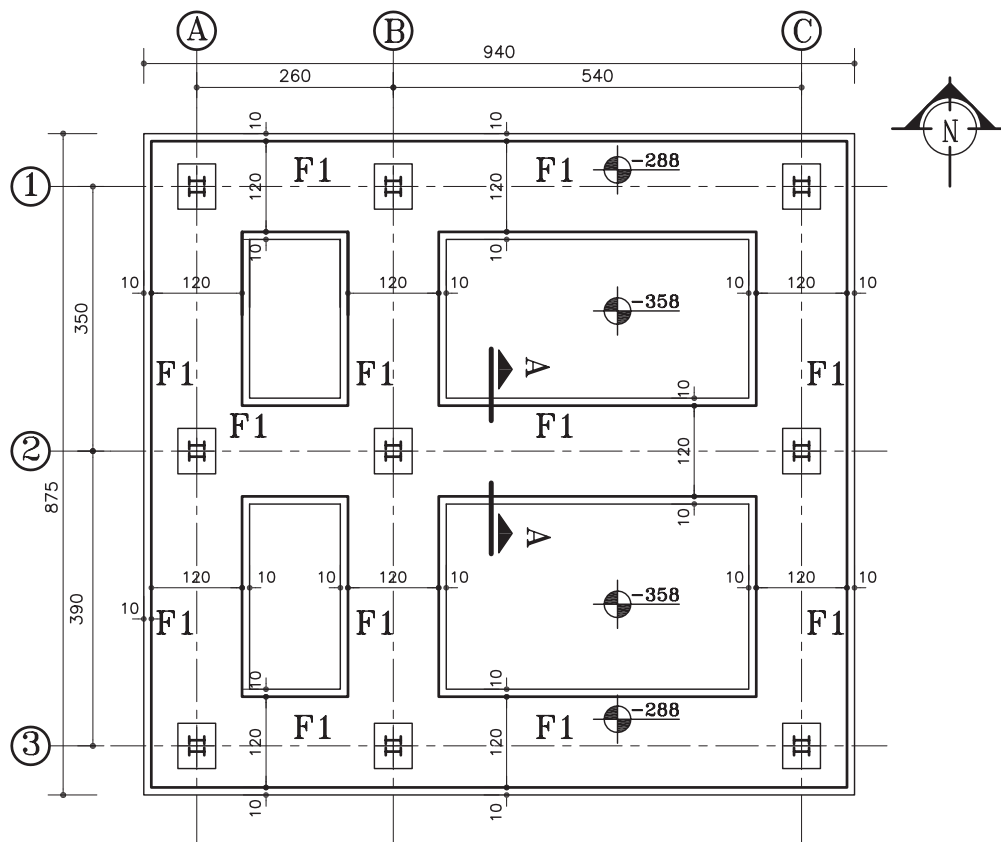
داشتن دانش فنی و شناخت مناسب از ویژگی ها ، رفتار و نحوه ساخت هر بخش از اسکلت ساختمان ، آشنایی با استانداردها و ضوابط موجود و تمرین و مهارت در ترسیم ، شرط لازم برای ترسیم نقشه های فنی ، کامل ، تمیز و زیبای نقشه های سازه است .

روش ترسیم پلان فونداسیون برای انواع مختلف پی ها از اصول همانندی پیروی می کند . پلان پی سازی با توجه به اطلاعات پلان های طبقه همکف یا زیرزمین ، محاسبات مهندسی سازه و وضع زمین ترسیم می شود ؛ از این رو قبل از اقدام به ترسیم پلان پی سازی ابتدا کروکی های مهندس محاسب و طرح پلان های طبقه را مطالعه می کنیم و موقعیت ستون ها ، نوع دیوارهای بیرونی ، ترازهای داخلی ساختمان و تراز ارتفاعی محوطه را به دقت مرور کرده نحوه زیرسازی پله ها و وضع دیوارهای حائل را بررسی می کنیم . باید به خاطر داشت که وجود هر گونه اشتباه در پلان پی سازی باعث تغییرات ناخواسته در هنگام اجرای طرح شده ، امنیت و کارایی ساختمان را کاهش می دهد .

پلان پی سازی مانند پلان های دیگر معمولاً از نظر مقیاس با پلان های اصلی یکسان ترسیم می شود تا بتواند بر آن ها منطبق و با آن ها هماهنگ شود . در

۵. ترسیم پلان فونداسیون

پس از آن که آکس بندی و ستون گذاری ساختمان با توجه به نقشه های معماری به وسیله مهندس سازه

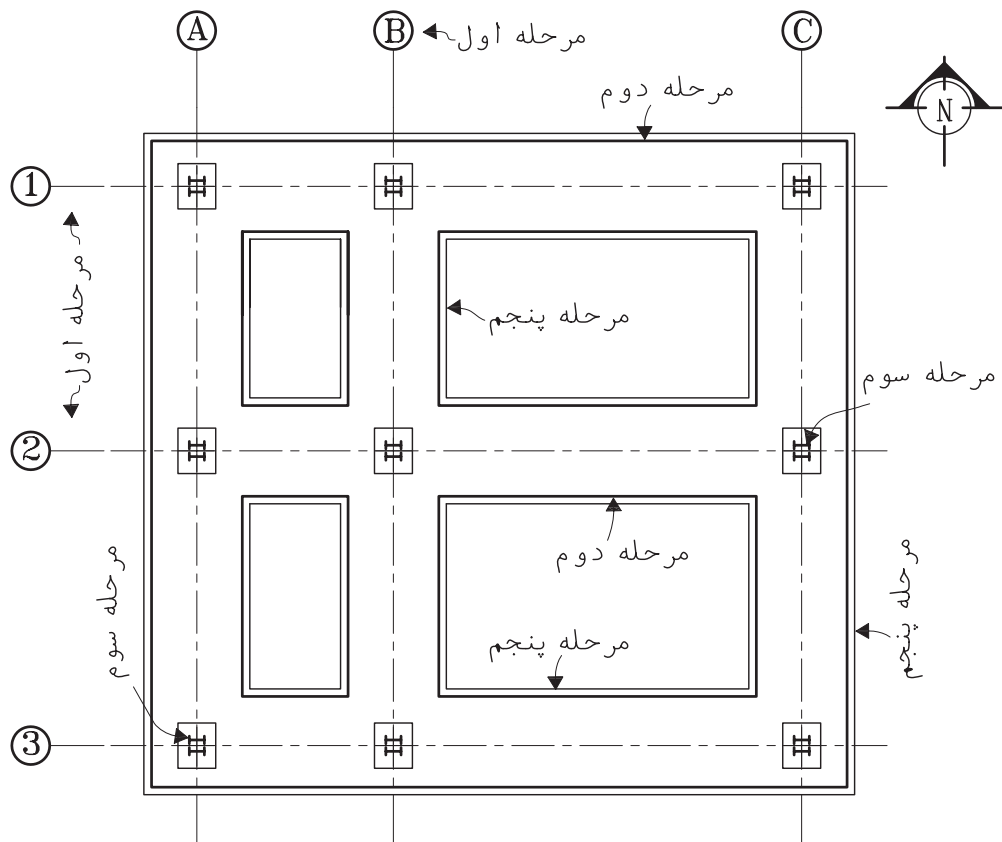


پلان فونداسیون
(Sc:1/100)

شکل ۱۰-۱۸

تکمیل اطلاعات و یادداشت‌های فنی؛
کنترل ترسیمات و نوشته‌ها، تنظیم جدول تپ
بندی فونداسیون‌ها و جدول میل گرد فونداسیون .
اگر از پلان همکف یا زیرزمین به عنوان
زمینه برای ترسیم پلان پی‌سازی استفاده می‌کنیم
باید ترسیمات را با اندازه‌ها کنترل کنیم تا
خطای احتمالی پلان‌های طبقه در پلان پی‌سازی تکرار
نشود
در شکل ۱۰-۱۸ پلان فونداسیون واحد
مسکونی را مشاهده می‌کنید. نحوه‌ی آکس بندی و
تپ بندی فونداسیون‌ها، اندازه گذاری و نیواگذاری آن

ترسیم این پلان‌ها باید فضای لازم برای ترسیم پلان،
اندازه گذاری و توضیحات ضروری در نظر گرفته
شود و فضای مناسب برای یادداشت‌ها و جزئیات
ضروری پیش بینی گردد .
در ترسیم پلان پی‌سازی به طور کلی می‌توان شش
مرحله را از هم متمایز کرد :
ترسیم پی‌ها و اجزای تشکیل دهنده آن‌ها ؛
ترسیم عناصر الحاقی، نظیر دیوار کرسی چینی،
موقعیت صفحه ستون‌ها، آرماتورهای انتظار و؛
حروف و اندازه نویسی؛
نیواگذاری و معرفی مقاطع و جزئیات ؛



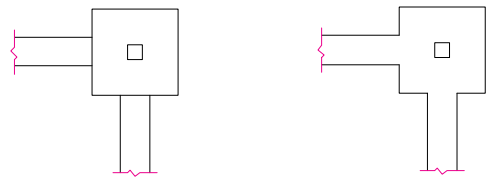
مراحل ترسیم پلان فونداسیون

(Sc:1/100)

شکل ۱۰-۱۹

- را بررسی کنید .
۱. حال برای راهنمایی شما در انجام پروژه کلاس، مراحل ترسیم پلان فونداسیون شکل ۱۰-۱۹ را بررسی می‌کنیم :
۱. پس از ترسیم کادر و تعیین محل ترسیم پلان با لحاظ کردن فضای کافی برای اندازه گذاری و توضیحات ، با توجه به ابعاد و نحوه استقرار ستون‌ها نسبت به دیوارها و عناصر معماری، خط آکس ستون‌ها و دیوارهای برشی را با خط و نقطه کمرنگ ترسیم می‌کنیم^۱.
۲. پی‌ها معمولاً به شکل مربع یا مستطیل هستند، با توجه به ابعاد داده شده خطوط پیرامونی پی‌ها و شناژها را ترسیم می‌کنیم . معمولاً محور ستون باید بر محور فونداسیون و شناژ منطبق باشد .

۱. در آکس بندی و ستون گذاری ساختمان‌ها سعی می‌شود ضمن هماهنگی لازم بین سازه و معماری، طول دهانه‌ها به نحوی باشد که ضمن مقاطع تیرها پوشش سقف مناسب‌ترین حالت را از نظر کارایی، هزینه و سهولت اجرا داشته باشد.
 تیپ بندی و تساوی نسبی دهانه ستون‌ها، نقش مهمی در توزیع متوازی نیروها، تسهیل و تسریع در اجرا دارد و باعث تقلیل تنوع قطعات و کاهش خطا در اجرای پی می‌شود در آکس بندی و ستون گذاری ساختمان باید توجه کافی به موقعیت پله‌ها و آسانسورها و داکت‌ها مبذول شود.



سطح فونداسیون از شناژ بالاتر است

شناژ و فونداسیون هم ارتفاع هستند

شکل ۱۰-۲۰

سطح بالایی شناژها ممکن است با سطح پی‌ها هم سطح یا پایین‌تر از آن باشد .

۳. با توجه به خطوط آکس بندی، شکل و جهت ستون‌ها ، موقعیت ستون‌ها و دیوارهای برشی را در روی پی‌ها مشخص می‌کنیم . اگر به دلیل سادگی ساختمان پلان مستقلی برای تیپ بندی ستون‌ها ترسیم نشده باشد، ستون‌ها را تیپ بندی می‌کنیم .

۴. ابعاد و موقعیت دیوارهای کرسی چینی زیر دیوارها، شومینه‌ها ، پله‌ها و ... را به صورت خط چین ترسیم می‌کنیم . در صورت شلوغ شدن نقشه ، پلان مستقلی نیز برای کرسی چینی و عایق کاری ترسیم می‌شود تا مشخصات و جزئیات دیوار کرسی چینی و عایق کاری آن را در قسمت‌های مختلف ساختمان معرفی نماید . دیوارهای کرسی چینی همه جا باید بر روی فونداسیون یا شناژ قرار گرفته باشند

۵. محدوده اجرای بتون مگر را 10 cm بیش‌تر از عرض پی‌ها و شناژها با خطوط نازک ترسیم می‌کنیم .

۶. فونداسیون و بتون مگر عناصر مستقل مانند چاله آسانسور ، پله ، تجهیزات خاص و را در

صورت وجود، طبق مشخصات ترسیم می‌کنیم .

۷. در صورتی که برای کرسی چینی پلان مستقل ترسیم نشود ، سوراخ‌ها ، بریدگی‌های لازم برای عبور هواکش‌ها و لوله‌های آب و فاضلاب را در دیوار کرسی چینی مشخص می‌کنیم .

۸. موقعیت چاه یا مسیر حرکت لوله و کانال فاضلاب در زیر پی‌ها و شناژها را به صورت خط چین مشخص می‌کنیم .

۹. حال می‌توانیم ترسیم را کنترل کنیم و با قلم‌های مناسب ، با توجه به مقیاس ترسیم ، آن را پررنگ نماییم . خطوط پی‌ها و شناژها را با مداد H یا قلم رایید $0/4$ تا $0/6$ ، دایره و خطوط آکس‌ها را با خط $0/1$ یا $0/2$ یا مداد H4 ، حروف و اعداد را با قلم رایید $0/3$ یا مداد H2 پررنگ می‌کنیم .

۱۰. محل ترسیم مقاطع جزئی از شناژها ، زیرسازی‌ها و دیوار کرسی چینی (در صورت وجود) را مشخص می‌کنیم .

۱۱. محل قرارگیری عناصر مربوط به اتصالات مانند صفحه زیر ستون ، صفحات اتصال اجزای دیگر، مثل نبشی‌کشی آسانسور ، میل مهار و ... را مشخص می‌کنیم .

۱۲. پشت تا پشت پلان پی‌سازی، آکس تا آکس ستون‌ها و ابعاد پی‌ها و شناژها را اندازه‌گیری می‌کنیم .

۱۳. تراز ارتفاعی خاک زیر پی‌ها و تراز ارتفاعی روی پی‌ها را نیواگذاری می‌کنیم و توضیح لازم را کنار هر کدام می‌نویسیم^۱ .

۱۴. پی‌های مشابه را با توجه به ابعاد و مشخصات آن‌ها تیپ بندی می‌کنیم . برای این کار از حروف

۱. اگر پی‌سازی در چند سطح اجرا شده باشد ، پلان خاک برداری باید به صورت جداگانه ترسیم شود و در پلان پی‌سازی نیز تراز ارتفاع هر قسمت نوشته شود . خاک برداری باید تا حد امکان به نحوی صورت گیرد که خاک طبیعی زیر و کنار پی‌ها دست نخورده باقی‌ماند و از خاک برداری اضافی نیز پرهیز شود.

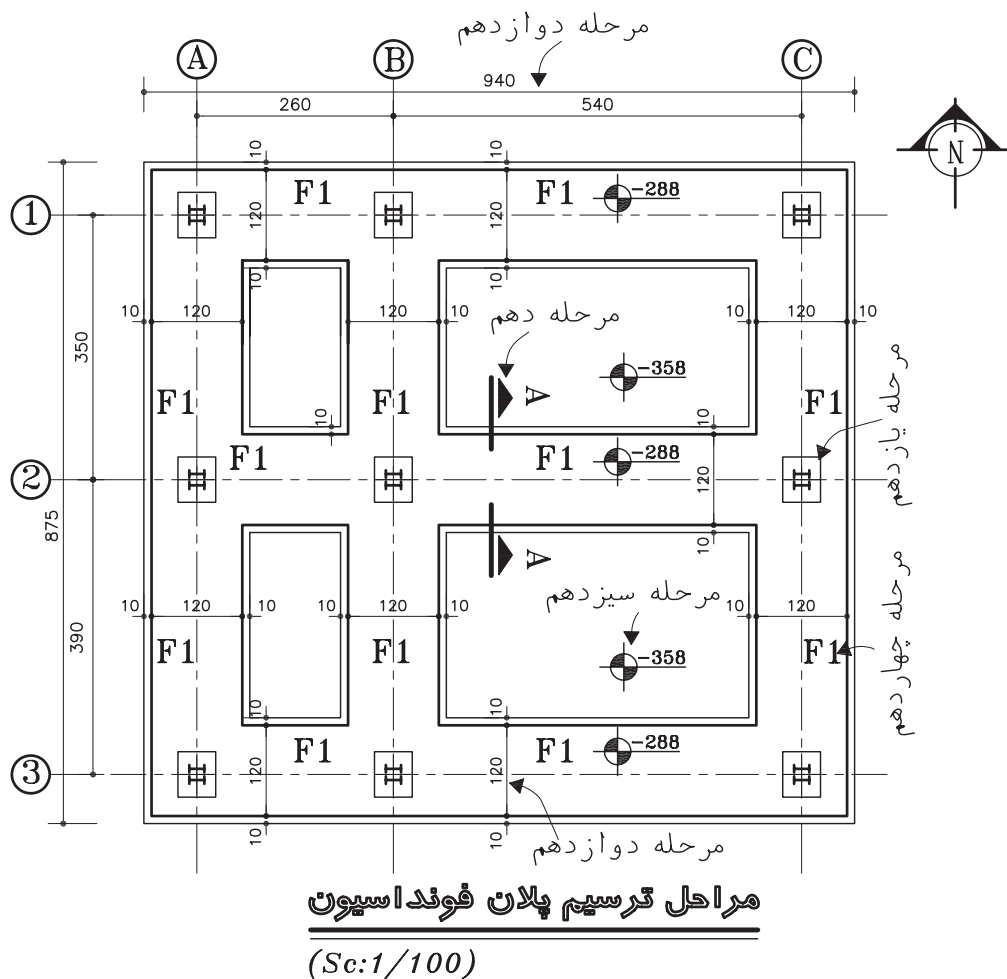
جدول مشخصات نقشه را کامل کرده عنوان و مقیاس نقشه را اضافه می‌نماییم .

اختصاصی (Foundation=F) با اندیس عددی F۱، F۲ و... استفاده می‌نماییم. جزییات هر تپ از فونداسیون ها در نوشته های مستقلی معرفی خواهند شد.

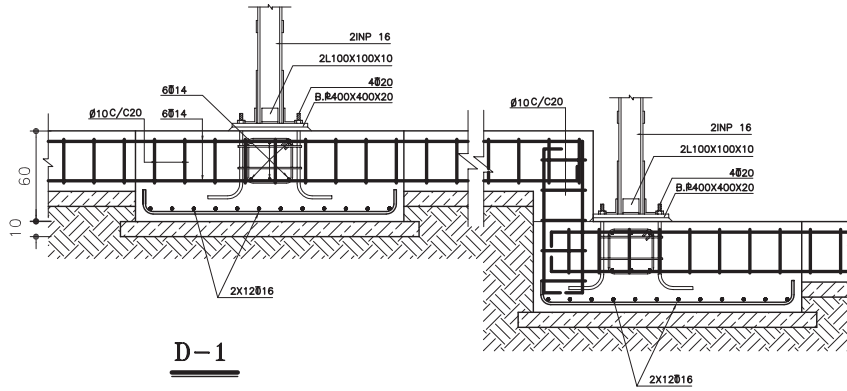
ترسیم و نیواگذاری پلان فونداسیون در زمین شیبدار: در صورت وجود زیرزمینی در بخشی از ساختمان و یا در زمین های شیبدار فونداسیون در ترازهای مختلف اجرا و توسط شناژ قائم به هم متصل می شوند. به نحوه ترسیم پلان، نیواگذاری و نمایش شناژهای عمودی دقت کنید. (شکل ۱۰-۲۲)

۱۵. توضیحات ضروری مانند نوع آرماتورها، نوع بتون مصرفی، شرایط بتون ریزی، مقاومت مجاز خاک زیر پی، نحوه بارگذاری بعد از بتون ریزی و... نوع شن و ماسه و مصالح مصرفی را در کنار پلان پی سازی اضافه می‌کنیم. (شکل ۱۰-۲۱)

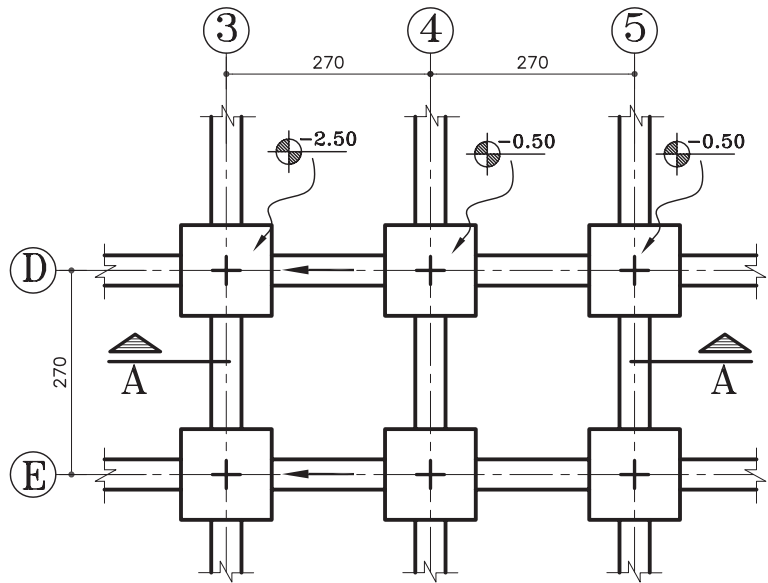
۱۶. صحت عملیات انجام شده را کنترل می‌کنیم؛



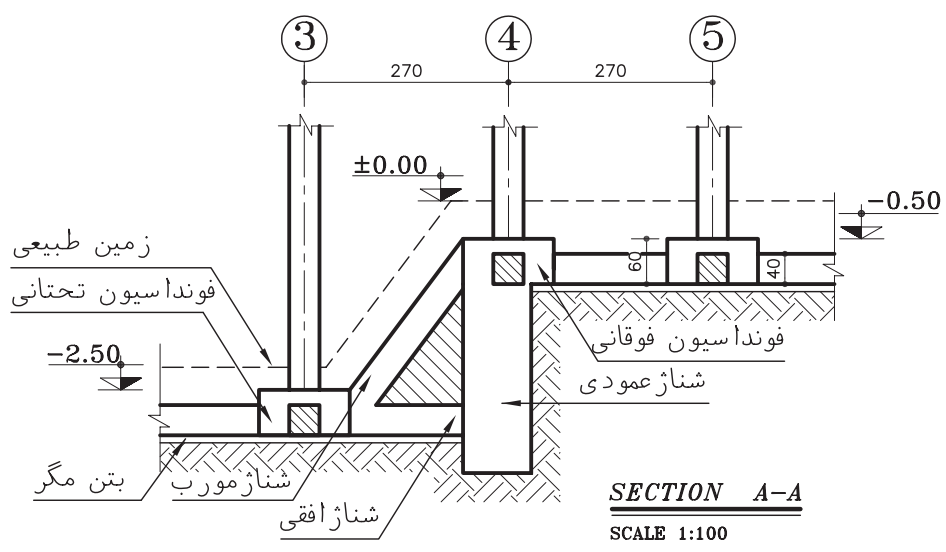
شکل ۱۰-۲۱



D-1



پلان فونداسیون
(Sc:1/100)



SECTION A-A
SCALE 1:100

شکل ۱۰-۲۲

۱۷. جدول تیپ بندی پی‌ها: به عنوان یک روش خلاصه و ساده در معرفی پی‌ها از جدول تیپ بندی فونداسیون‌ها استفاده می‌شود .

جدول ۱

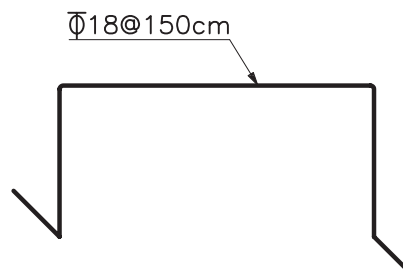
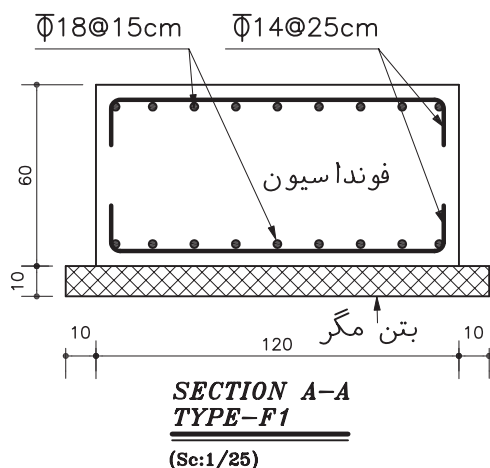
تیپ فونداسیون	ابعاد cm			نوع آرماتور کف	تعداد
	طول	عرض	ارتفاع		
F1	120	120	50	$\Phi 16 @ 15$	5
F2	150	150	50	$\Phi 16 @ 20$	3
F3	180	180	60	$\Phi 18 @ 15$	2

جدول میل گرد آرماتور پلان پی سازی:

آرماتورهای مصرف شده در فونداسیون‌ها و شناژها را براساس طول، قطر، شکل و نوع دسته بندی و شماره گذاری می‌کنند. در اصطلاح به هر کدام یک پوزیسیون یا POS می‌گویند. آن‌ها را با اندیس عددی POS_۱ و POS_۲ و ... شماره گذاری می‌کنند. پس از پوزیسیون بندی آرماتورها می‌توان برآورد وزنی و عددی آن‌ها را در جدول میلگرد فونداسیون‌ها وارد و برآورد کرد.

۶. جزئیات فونداسیون‌ها و شناژها

در پلان فونداسیون نمی‌توان همه مشخصات و جزئیات اجرایی، فونداسیون‌ها، شناژها و عناصر الحاقی را به خوبی نمایش داد. از این رو باید مشخصات هر کدام از تیپ‌های فونداسیون در نقشه‌های جداگانه‌ای معرفی شوند. مقاطع و جزئیات شناژهای مختلف؛ جزئیات اتصال ستون به فونداسیون؛ پوزیسیون میل گرد‌ها معرفی و مشخص شوند و ... زمینه برای اجرای دقیق فونداسیون فراهم آید.



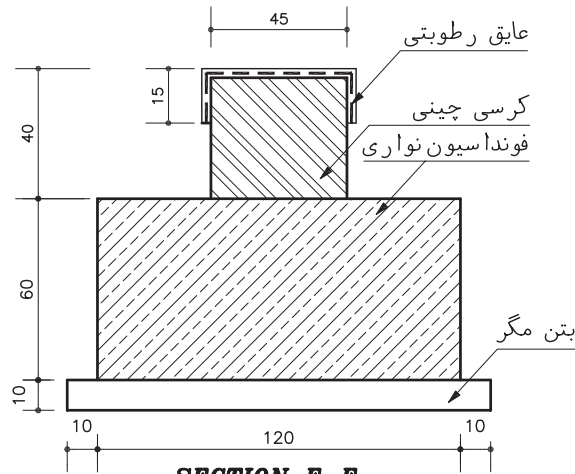
جهت حفظ فاصله دوشبکه در ارتفاع مشخص از فاصله نگهدارهایی (بشکل خرک) استفاده می‌شود.

شکل ۱۰-۲۳

۷. ترسیم پلان کرسی چینی و عایق کاری

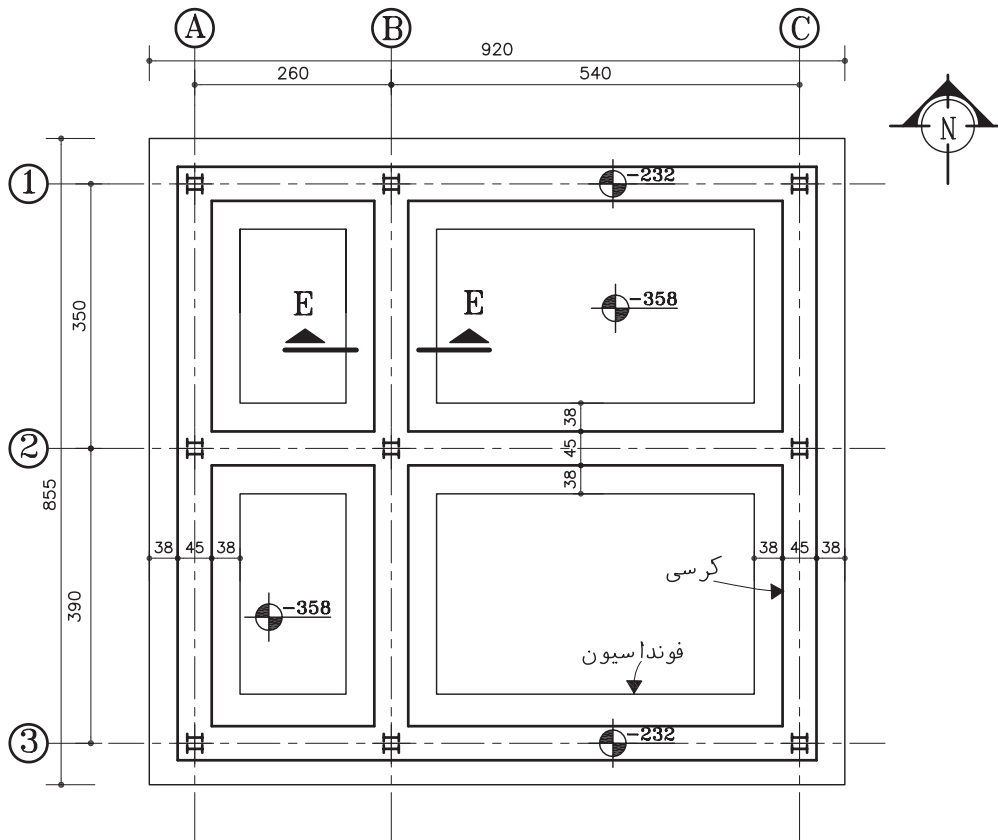
فونداسیون معمولاً پایین تر از سطح زمین ساخته می شود و همیشه بین فونداسیون و کف تمام شده

ساختمان فاصله ای وجود دارد. همان طور که قبلاً دیدیم، دیوارهای کرسی چینی زیر دیوارهای ساختمان و روی فونداسیون ساخته می شود و از نظر نفوذ رطوبت عایق کاری می گردد. شکل ۱۰-۲۴ پلان کرسی چینی ساختمان مسکونی و جزئیات آن را نمایش می دهد.



SECTION E-E

(Sc:1/25)



پلان کرسی چینی

(Sc:1/100)

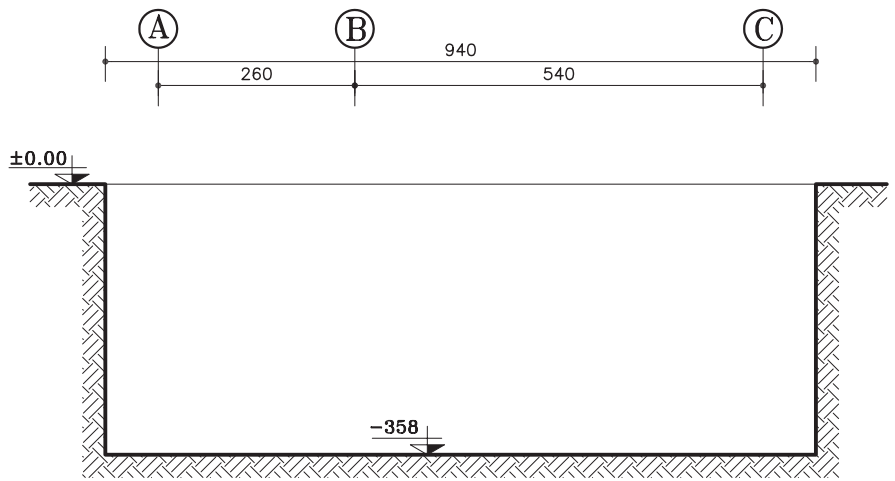
شکل ۱۰-۲۴

۸. پلان خاک برداری

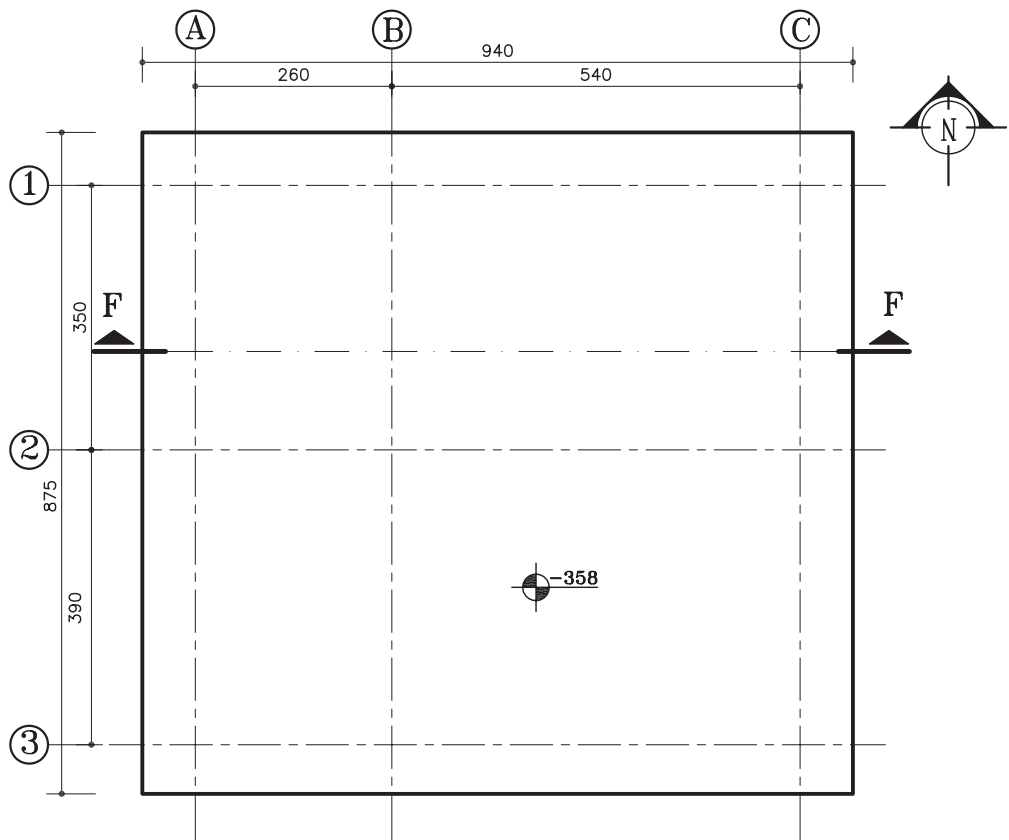
زمینی که ساختمان در آن ساخته می‌شود ممکن است زمینی صاف یا شیبدار در یک محوطه باز باشد؛ زمینی پوشیده از درخت باشد و یا برعکس، قطعه زمینی کوچک در بین ساختمان‌های شهری باشد. جنس خاک نیز ممکن است سخت یا نرم، پایدار یا ریزشی باشد.

برای شروع عملیات ساختمانی و اقدام به پی‌سازی، باید خاک‌های نباتی و خاک‌های موجود تا تراز مورد نظر برداشته شوند. حفاری و حمل خاک‌ها ممکن است به روش دستی یا ماشینی صورت گیرد.

موقع خاک برداری با توجه به جنس خاک، عمق موجود و نحوه انجام عملیات ساختمانی باید بخشی از خاک‌های اطراف فونداسیون‌ها نیز برداشته شوند؛ یا برعکس، به دلیل سستی یا ریزشی بودن خاک و احتمال خالی شدن زیر پی ساختمان مجاور مراحل حفاری به تدریج و همراه با مهاربندی و شمع‌کوبی انجام گیرد.



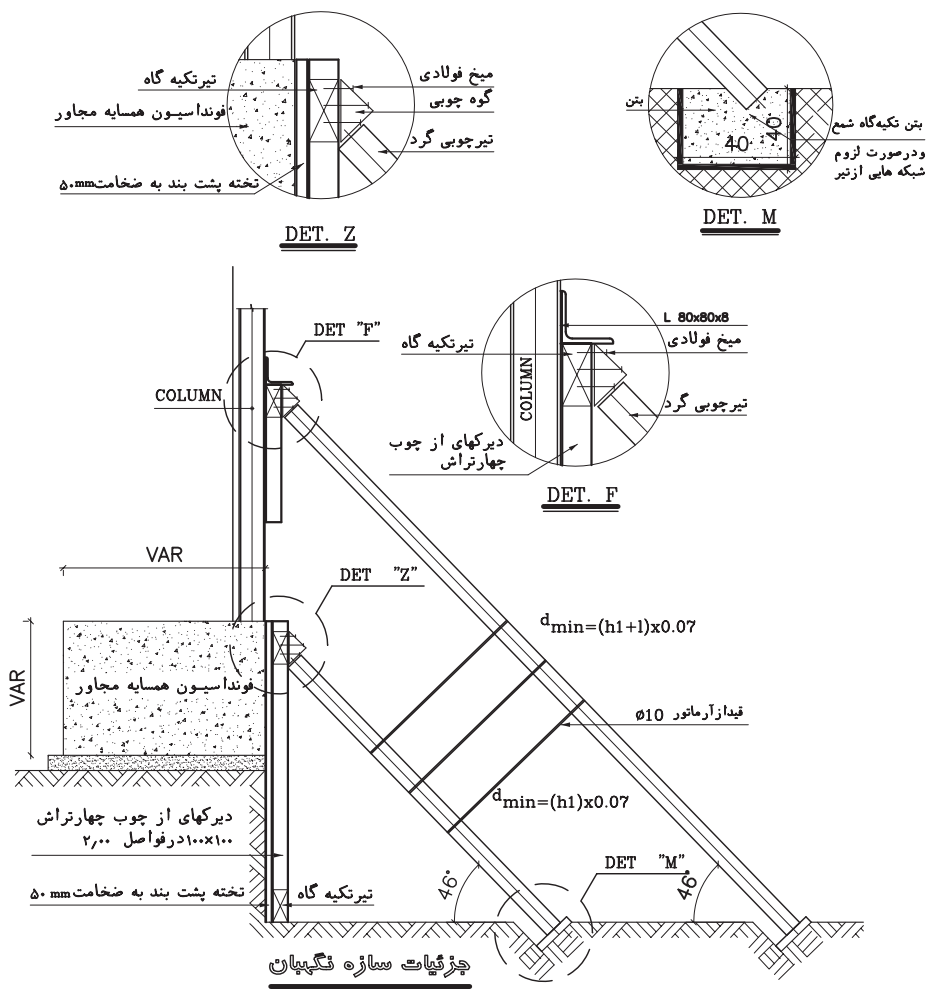
SECTION F-F
(Sc:1/100)



پلان خاک برداری
(Sc:1/100)

شکل ۱۰-۲۵

به منظور هدایت عملیات خاک برداری، پلان خاک برداری و ملاحظات لازم در حفاری، حمل و شمع زنی در قالب یک نقشه مستقل تنظیم می شود .



شکل ۱۰-۲۶

سؤال ارزشیابی و پروژه

تمرین ۱. پلان فونداسیون ساختمان ویلایی و آپارتمانی را با نظر معلم کلاس ترسیم کنید.

شناخت و ترسیم پلان ستون گذاری و تیرریزی

اهداف رفتاری: از فراگیر انتظار می‌رود که در پایان این فصل بتواند:

۱. مقطع پروفیل های نورد شده را معرفی کرده و ترسیم کند.
۲. پلان آکس بندی و ستون گذاری را تعریف و ترسیم کند.
۳. ستون‌ها را تیپ بندی و معرفی کند.
۴. جزییات و اتصالات ستون‌ها را ترسیم کند.
۵. جدول آهن مصرفی ستون‌ها را تهیه کند.

۱. پروفیل های ساختمانی (پروفیل های نورد شده)

بخش های مختلف سازه های فولادی از انواع مختلف فولادهای ساختمانی (پروفیل های نورد شده) که در کارخانجات ذوب آهن تولید می گردند ساخته می شود. این فولادها از نظر جنس ، طول ، شکل سطح مقطع و مقاومت ، با هم متفاوت اند و هرکدام استانداردها و مشخصات خاص خود را دارند .

طول پروفیل های استاندارد معمولاً بین ۱۲ m تا ۱۸ m می باشد. پروفیل های خاص مانند نبشی و سه پری و لوله ها معمولاً با طول ۶ متر به بازار عرضه می شوند . هرکدام از پروفیل ها ، نام ، علامت اختصاری و شکل سطح مقطع مخصوص به خود را دارند . در نقشه ها مقطع پروفیل ها به صورت « توپر » ترسیم و برحسب میلی متر اندازه گذاری می شوند . وزن واحد طول هر پروفیل (وزن پروفیل به طول یک متر) برحسب کیلوگرم مشخص است و در برآورد میزان فولاد مصرفی مورد استفاده قرار می گیرد . در جدول صفحه بعد مشخصات اصلی پروفیل های فولادی جهت آشنایی نشان داده شده است . مشخصات کامل آن ها را در استانداردهای موجود و جدول اشتال می توانید بررسی کنید .

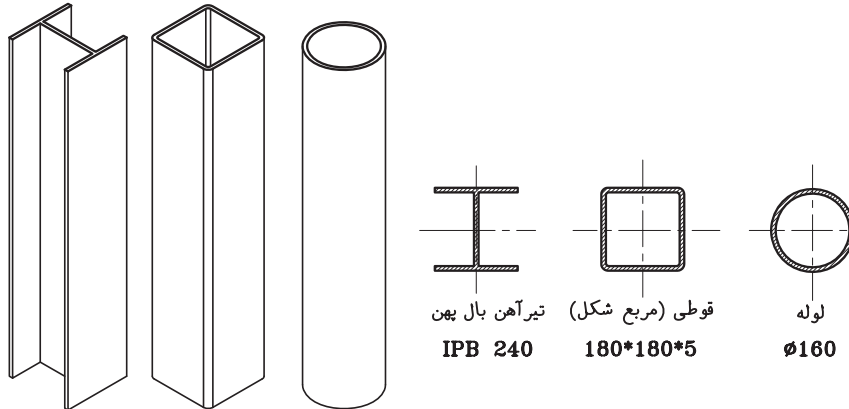


شکل ۱۱-۱

۲. مقطع ستون ها

ستون های مرکب: در ستون های مرکب، از ترکیب چند پروفیل استاندارد استفاده می شود تا ستون هایی با وزن کم تر و مقاومت بیش تر ایجاد شوند. انواع ستون های مرکب خیلی زیاد است.

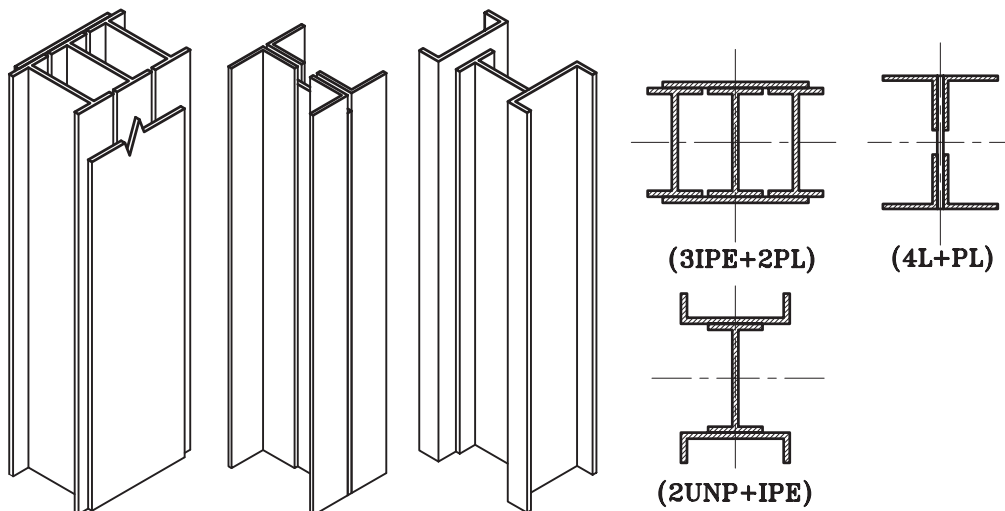
در نقشه های استراکچر، ترسیم و معرفی ستون ها با توجه به ساختار و شکل مقطع ستون انجام می گیرد. ستون ها به دو دسته ساده و مرکب تقسیم می شوند.



ستون های ساده:

ستون های ساده فقط از یک پروفیل ساخته می شوند معمولاً از یک پروفیل قوطی یا پروفیل تیر آهن بال پهن یا یک لوله به عنوان ستون استفاده می شود.

شکل ۱۱-۲



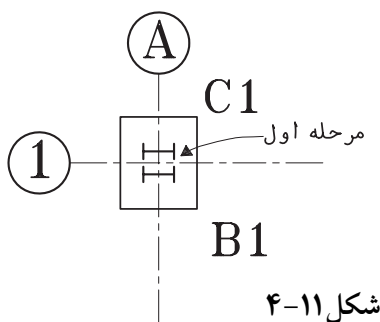
شکل ۱۱-۳

۳. ترسیم پلان آکس بندی و ستون گذاری

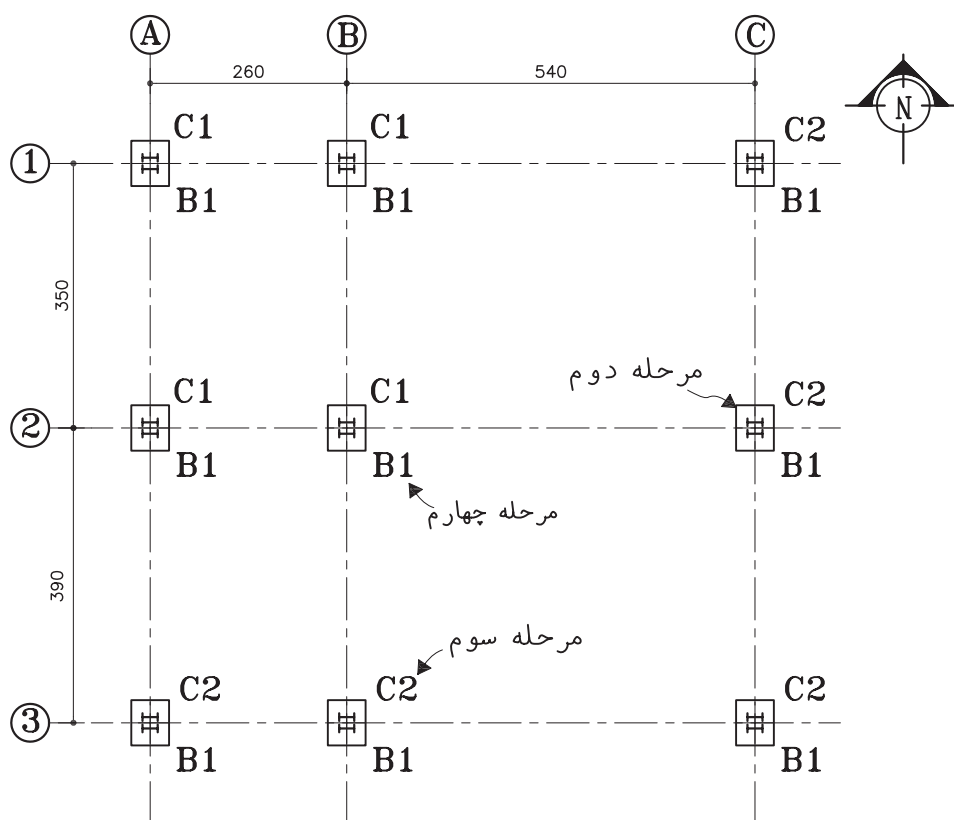
برای این که مجریان اسکلت فلزی مشخصات و نحوه استقرار انواع ستون ها را در ساختمان بدانند، پلان ستون گذاری را ترسیم و ستون ها را تیپ بندی و مشخصات آن ها را به شرح زیر معرفی می کنیم:

۱. با توجه به پلان فونداسیون و آکس بندی، مقطع هر کدام از ستون ها را با در نظر گرفتن محور تقارن ستون و محل تقاطع آکس ها و با رعایت جهت استقرار ستون، با خطوط کم رنگ ترسیم می کنیم.

(شکل ۱۱-۴)



شکل ۱۱-۴

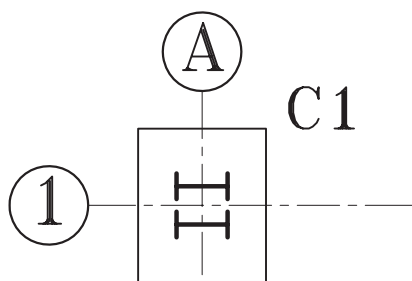


شکل ۱۱-۵

پلان آکس بندی
(Sc:1/100)

۲. خط پیرامونی بیس پلیت (صفحه ستون) مربوط به هر ستون را با توجه به جهت و اندازه های تعیین شده و آکس ستون ترسیم می کنیم. در صورتی که پلان مستقلی برای معرفی و تیپ بندی بیس پلیت ها لازم باشد، ترسیم و تیپ بندی بیس پلیت ها در نقشه جداگانه ای انجام می شود. (شکل ۱۱-۵)

۳. ستون هایی که دارای ارتفاع و شکل مقطع و مشخصات یکسان هستند، یک تیپ از ستون ها را تشکیل می دهند. در اسکلت یک ساختمان از ستون با تیپ های مختلف استفاده می شود. هر تیپ ستون را با حرف اختصاری $Column = C$ و با اندیس عددی مشخص می کنند. هر کدام از سمبل های C^1 , C^2 , C^3 به تیپ های مختلف ستون ها اشاره دارد. تیپ هر ستون را در کنار آن می نویسیم.

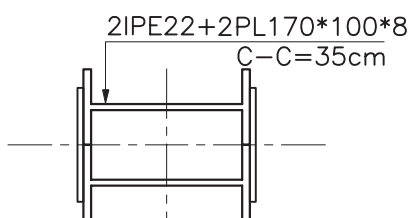


شکل ۱۱-۶- ستون تیپ یک

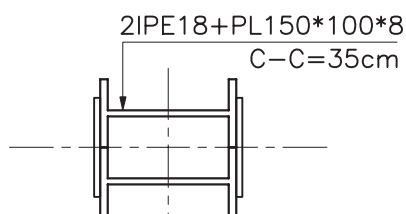
◆ ۴. ترسیم و معرفی ستون های تیپ

در پلان تیپ بندی ستون ها ، ستون فاقد مشخصات و جزییات اجرایی لازم است ؛ از این رو باید در نقشه های جداگانه ای جزییات هر کدام از تیپ های ستون با دقت معرفی شوند :

۱. با توجه به تعداد ستون ها محدوده ترسیم را مشخص می کنیم . پس از مشخص کردن تراز پای ستون ها با توجه به نوع پروفیل ها (ستون نمای جانبی) آن را با خطوط کمرنگ با مقیاس $\frac{1}{4}$ یا بزرگ تر ترسیم می کنیم. در صورت طولانی بودن ستون ، در موقع ترسیم ، قسمت های راسته ستون را برش داده کوتاه می کنیم. اندازه ها و کدها مطابق اندازه واقعی در نظر گرفته می شوند.



SECTION 1-1
(SC 1:10)



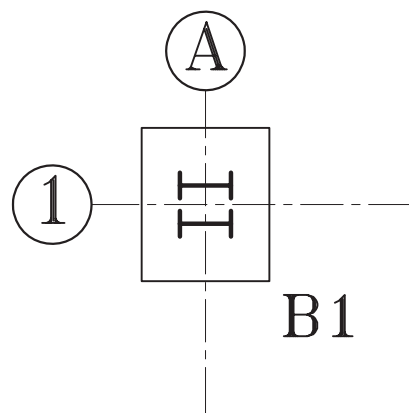
SECTION 2-2
(SC 1:10)

شکل ۹-۱۱

۲. با توجه به موقعیت تیرهای طبقات یا پاگرد پله ها، کد ارتفاعی سقف ها و ارتفاع تیر ، تراز نبشی زیر تیرها را مشخص می کنیم .

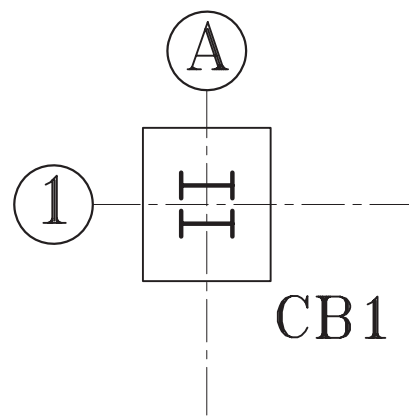
۴. در صورت لزوم صفحات بیس پلیت (صفحه ستون ها) را نیز با توجه به مشخصات هر کدام و با استفاده از حرف اختصاری B و اندیس عددی B1، B2، B3 و... تیپ بندی کرده تیپ هر صفحه را در کنار آن می نویسیم .

در صورتی که تیپ ستون ها و صفحه ستون ها با هم هماهنگ باشند ، می توانیم از اختصار CB با اندیس عددی CB1 ، CB2 و ... برای تیپ بندی هم زمان ستون و بیس پلیت استفاده کنیم .



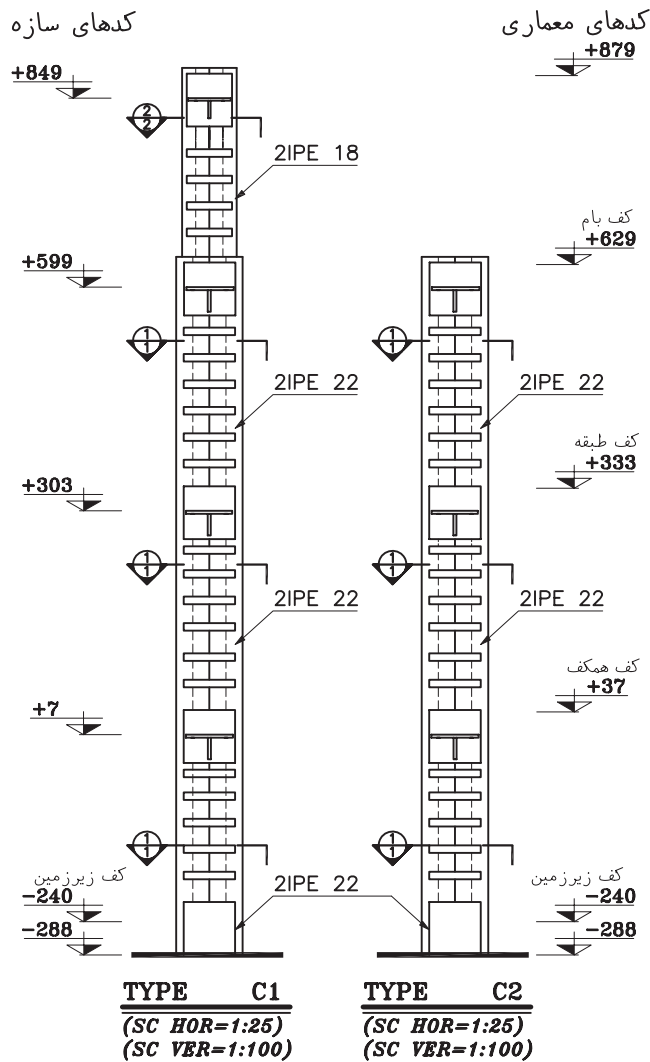
شکل ۷-۱۱- صفحه ستون تیپ یک

نقشه ها را کنترل کرده ، توضیحات لازم را اضافه می کنیم . سپس خطوط را پررنگ نموده ، مقطع ستون ها را با خطوط قوی و پررنگ ترسیم می کنیم .



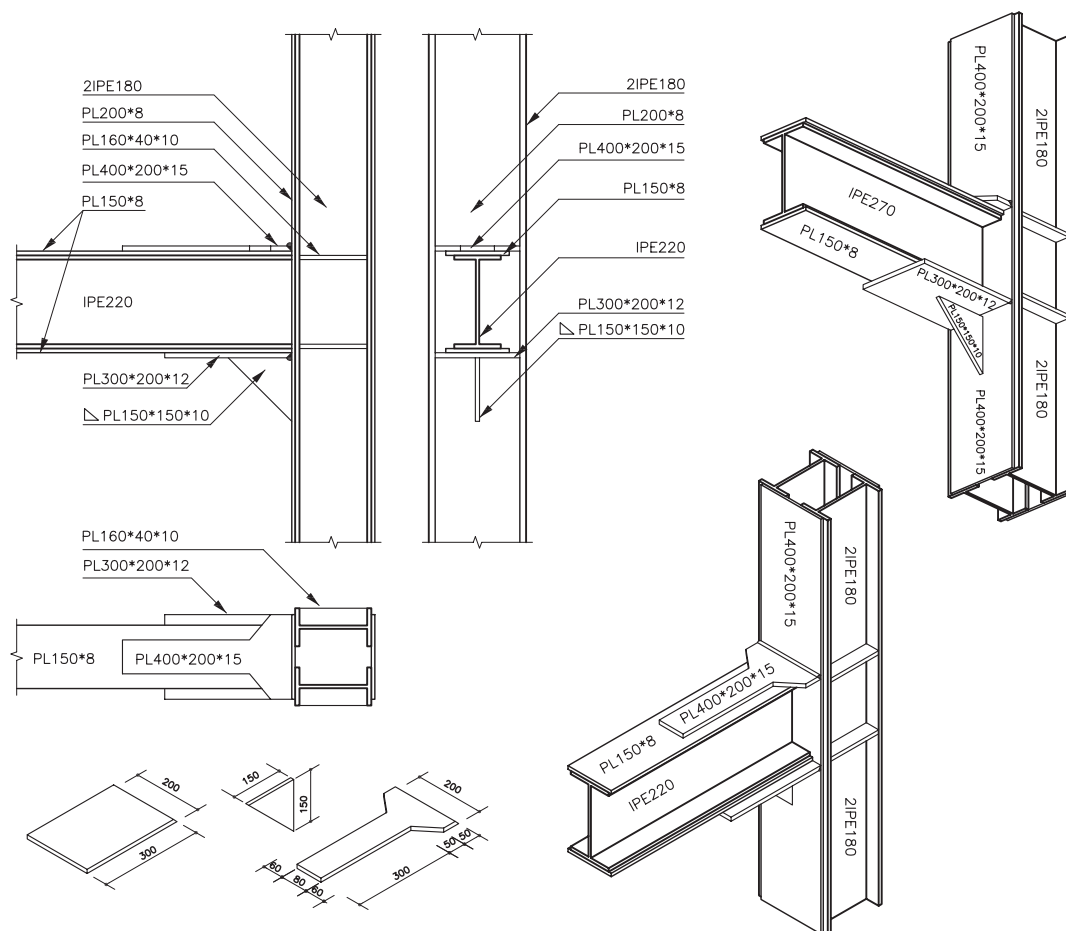
شکل ۸-۱۱- ستون و صفحه ستون تیپ پنج

۳. با توجه به مشخصات داده شده ورق‌های اتصال را در طرفین نمای پروفیل‌ها اضافه می‌کنیم.



شکل ۱۰-۱۱

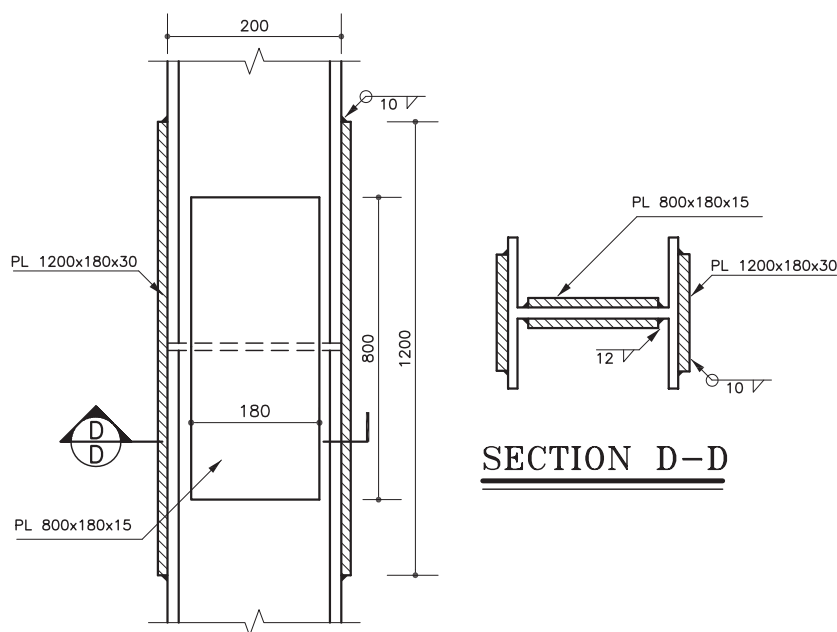
۴. با توجه به تراز مشخص شده، نشی‌ها، ورق‌های زیر سری و لچکی‌ها تکیه‌گاه تیرها را طبق مشخصات داده شده ترسیم می‌کنیم.



شکل ۱۱-۱۱

محل وصله کردن ستون را که معمولاً در ارتفاع ۵۰ تا ۸۰ سانتی‌متری ستون از کف طبقه انجام می‌شود، در نمای ستون‌ها ترسیم می‌کنیم. پس از کنترل نقشه‌ها بخش‌های مختلف نقشه را پررنگ می‌کنیم.

۵. اگر ارتفاع ساختمان بیش‌تر از طول ۱۲ متری یک پروفیل استاندارد باشد و یا مشخصات آن در طبقات ساختمان تغییر کند، در این صورت قسمت‌های مختلف ستون باید به هم متصل و وصله شوند.



شکل ۱۱-۱۲

توضیحات لازم از قبیل عنوان تیپ هر ستون، تعداد ستون های هر تیپ، جدول نقشه و ... را نیز اضافه می کنیم و در صورت لزوم محل برش های ستون و راهنمای جزئیات اجرایی را اضافه می کنیم.

جدول آهن مصرفی در ستون ها را براساس پوزیسیون های نوشته شده در کنار نقشه ستون ها، یا در نقشه مستقل تهیه می کنیم.

حال، تراز پای ستون، تراز نبشی های زیر تیر، محل وصله شدن و انتهای ستون را نیواگذاری و اندازه گذاری می کنیم.

تعداد و مشخصات پروفیل های اصلی ستون، مشخصات ورق های تقویتی و ورق های اتصال، مشخصات نبشی ها و ورق های زیر سری تیرها و پوزیسیون هرکدام و ... را برحسب مورد طبق مشخصات داده شده با دقت تمام می نویسیم.

سؤال های ارزش یابی و پروژه

تمرین ۱. نمای یکی از ستون های ساختمان آپارتمانی را ترسیم کنید.

تمرین ۲. پلان ستون گذاری ساختمان آپارتمانی را ترسیم کنید.

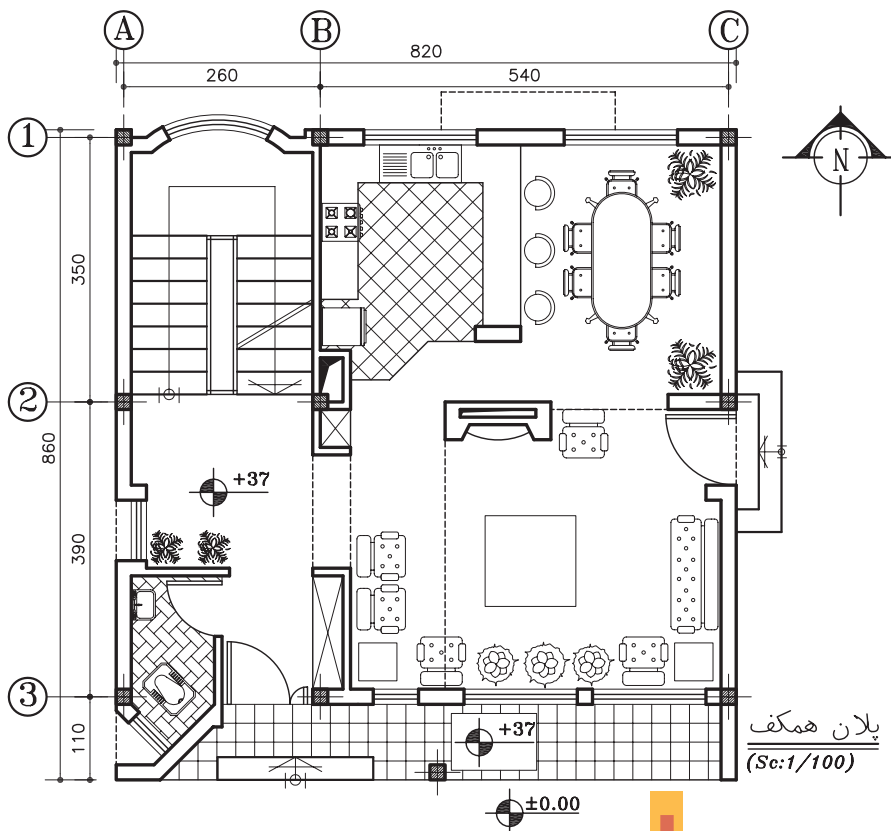
ترسیم پلان تیرریزی طبقات و اتصالات سازه‌های فلزی

اهداف رفتاری: از فراگیر انتظار می‌رود که در پایان این فصل بتواند:

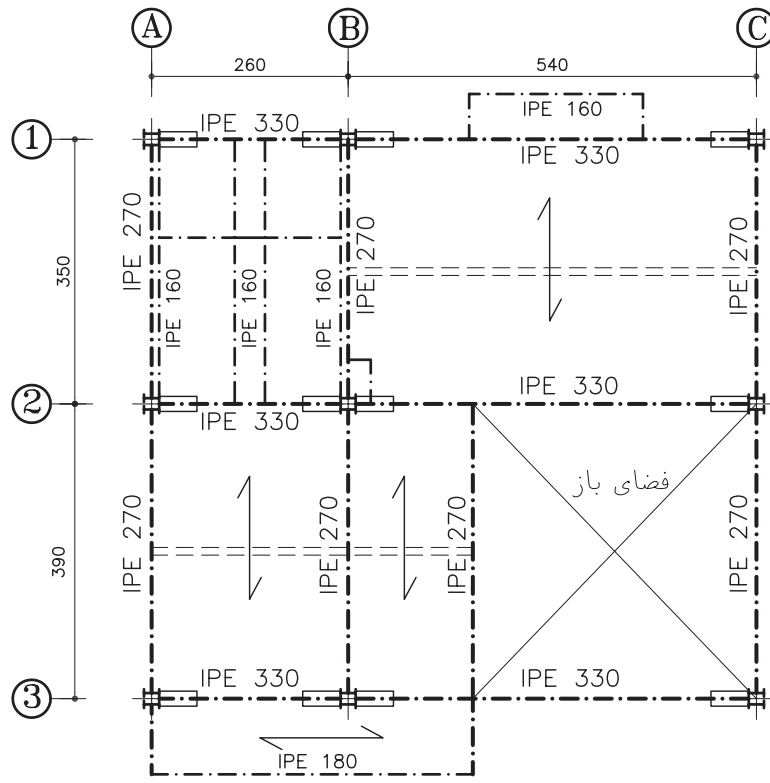
۱. انواع تیرها را تعریف کند.
۲. پلان تیرریزی طبقات ساختمان را ترسیم و مشخصات آن را معرفی کند.
۳. جدول تیرآهن مصرفی سقف را تهیه کند.
۴. نما و جزئیات تیرها و خرپاها را ترسیم کند.
۵. اتصالات و جزئیات اجرایی سازه‌های فلزی را ترسیم کند.
۶. سازه و اتصالات پله را ترسیم کند.
۷. بادبند را تعریف کرده و پلان بادبند را ترسیم کند.
۸. روش اتصال قطعات فولادی را تشریح کند.
۹. نقشه‌های سازه را شماره گذاری و تنظیم کند.

◆ کلیات

در ابتدای این بخش با سه نمونه از انواع پوشش سقف در سازه‌های فلزی (سقف طاق ضربی، سقف تیرچه و بلوک و سقف کمپوزیت) آشنا شدید. شکل تیرریزی ساختمان بستگی کامل به نوع پوشش سقف دارد؛ اما اصول ترسیم پلان تیرریزی در همه موارد مشابه هم می‌باشد. در پلان تیرریزی هر طبقه



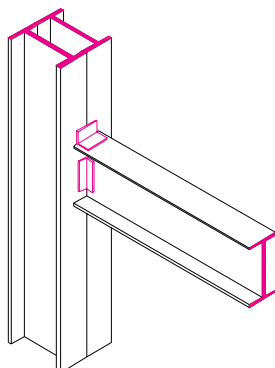
از ساختمان ، تیرهای اصلی، تیرهای فرعی، تیرهای کناری، تیرهای دستگاہ پله و بادبندها و نوع پوشش سقف را معرفی می کنند . ممکن است برای نمایش نعل درگاه ها پلان مستقلی تهیه شود. این پلان براساس ستون ها ، دیوارها و اعضای باربر ساختمان ترسیم می شود. شکل ۱۲-۲ پلان تیرریزی سقف طبقه همکف ساختمان را نشان می دهد ، جهت انجام بهتر پروژه کلاسی، مراحل و اصول ترسیم آن را بررسی می کنیم . این پلان ها می توانند براساس پلان هر طبقه با مقیاس یا ترسیم شوند. بهتر است قبل از ترسیم پلان تیرریزی، با انواع تیرهای باربر آشنا شویم:



پلان تیرریزی همکف

(Sc:1/100)

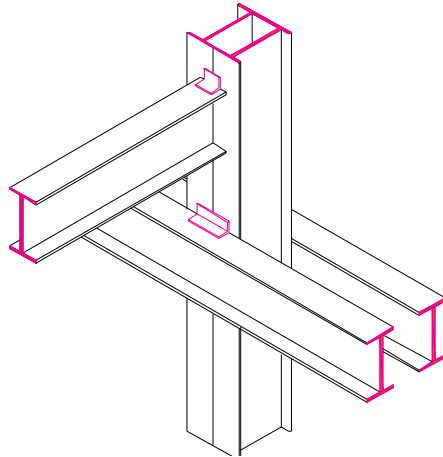
شکل ۱۲-۲



شکل ۱۲-۳

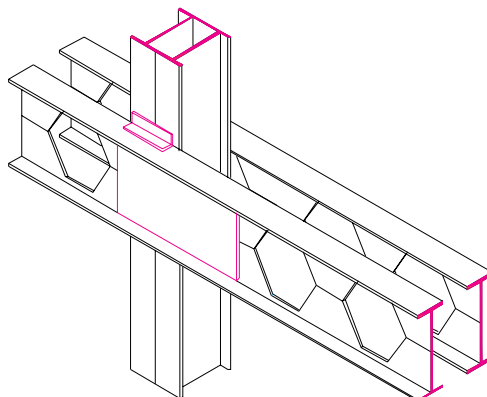
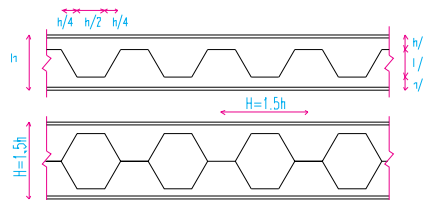
تیر معمولی: با توجه به طول دهانه و میزان بار از پروفیل های استاندارد INP و IPE به عنوان تیر استفاده می شود.

تیرهای دوبله: این تیرها معمولاً از پروفیل های استاندارد به صورت چسبیده به هم یا جدا از هم ساخته می شود و برای انتقال بارهای بیش تر مورد استفاده قرار می گیرند.



شکل ۴-۱۲

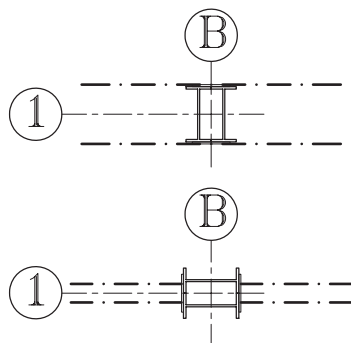
تیرهای لانه زنبوری (CNP): به منظور افزایش مقاومت خمشی در تیرهای نرمال، آن ها را به صورت لانه زنبوری در می آورند. به این منظور پروفیل استاندارد را مطابق شکل برش داده دو نیمه آن را از هم جدا می نمایند و پس از تطبیق دو قطعه مطابق طرح جدید آن ها را به هم جوش می دهند و تیر جدیدی درست می کنند. این تیر معمولاً در محل تکیه گاه و وسط دهانه برحسب نظر مهندس سازه با ورق تقویت می شود و به صورت تکی یا جفتی مورد استفاده قرار می گیرد.



شکل ۵-۱۲

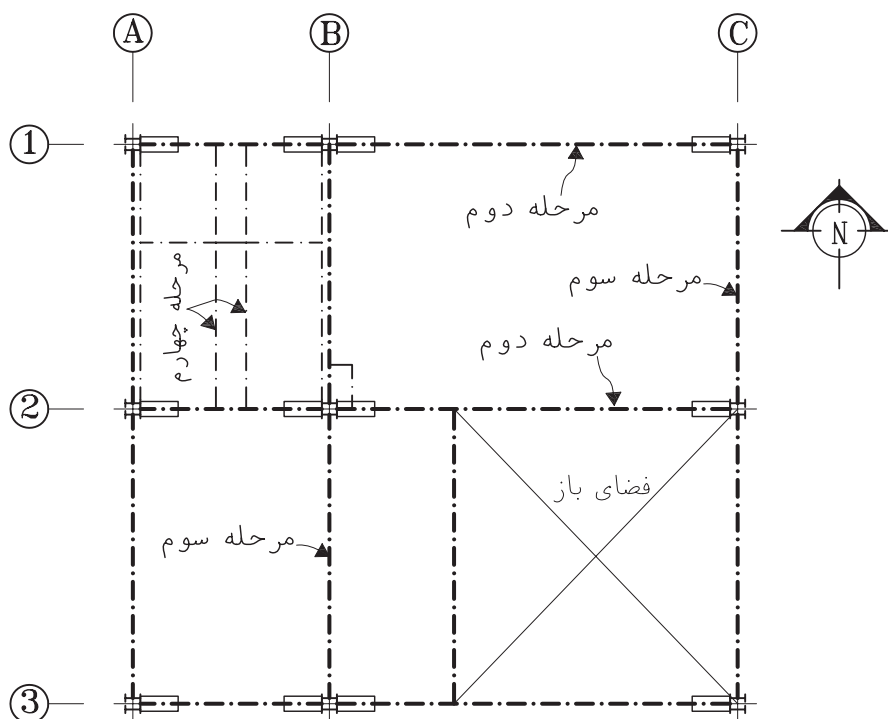
۱. اصول و مراحل ترسیم پلان تیریزی طبقات

۱. خطوط آکس بندی و موقعیت ستون ها را در محدوده ای که برای ترسیم در نظر گرفته ایم با خطوط کم رنگ، ترسیم می کنیم. در ساختمان های اسکلت فلزی معمولاً دیوارها باربر نیستند، اما در صورت وجود دیوار باربر، آن ها را در پلان مشخص و ترسیم می کنیم.



شکل ۶-۱۲

۲. تیرهای اصلی ساختمان ممکن است تکی یا جفتی باشند. هم چنین ممکن است به صورت سرتاسری از کنار ستون رد شوند یا به طور مستقیم به بدنه ستون متصل شوند. با توجه به اطلاعات داده شده با خط و نقطه کم رنگ، تیرهای اصلی را ترسیم می کنیم. تیرهای اصلی معمولاً به بال پروفیل های ستون وصل می شوند.

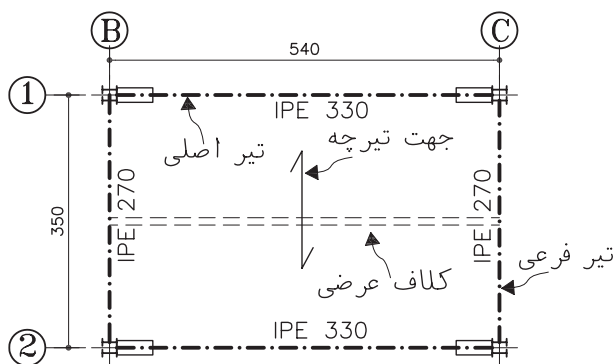


مراحل ترسیم پلان تیریزی همگف

(Sc:1/100)

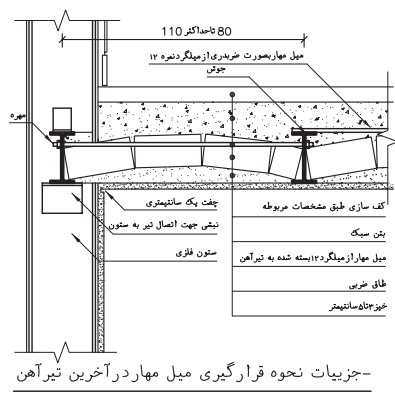
شکل ۷-۱۲

در سقف های تیرچه و بلوک فقط جهت استقرار تیرچه های بتونی مشخص می شود که معمولاً عمود بر امتداد تیرهای اصلی است. در سقف های کمپوزیت تیرریزی مشابه سقف های طاق ضربی است؛ با این تفاوت که امکان دارد فواصل تیرهای فرعی بیش تر در نظر گرفته شده باشد. تیرهای فرعی را با توجه به موقعیت هرکدام با خط و نقطه نازک ترسیم می کنیم.



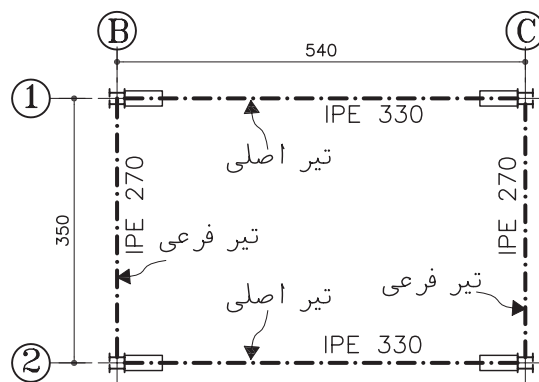
شکل ۱۰-۱۲

۴. تیرهای شمشیری (بازوی) پله ها و پاگردها و تیرهای اطراف حیاط خلوت ها را ترسیم می کنیم.
۵. تیرهای لبه کنسول های سقف و کناره های ساختمان و دستک ها را در صورت لزوم به



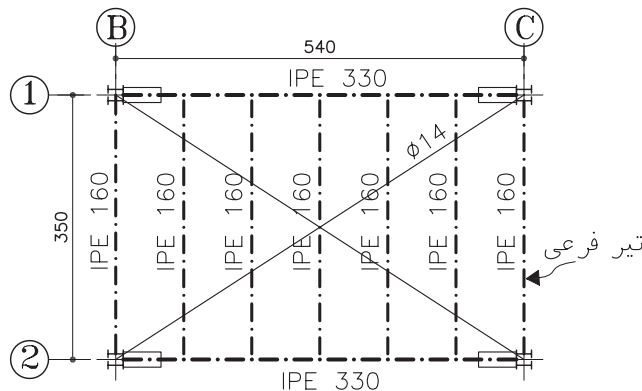
جزئیات نحوه قرارگیری میل مهار در آخرین تیر آهن

۳. تعداد و نحوه قرار گیری تیرهای فرعی سقف بستگی کامل به نوع پوشش سقف دارد؛ اما معمولاً تیرهای فرعی که حد فاصل ستون ها قرار دارند همانند تیرهای اصلی در همه انواع سقف در نظر گرفته می شوند.

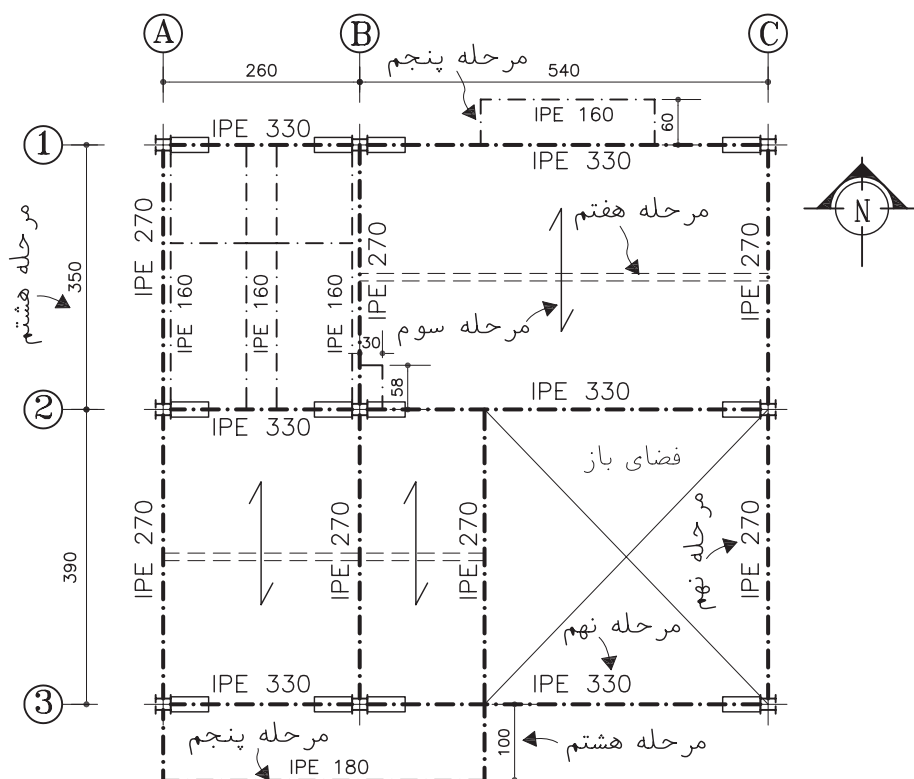


شکل ۸-۱۲

در سقف های طاق ضربی هرکدام از دهانه های موجود در سقف با تیرهای فرعی که مشخصات آن ها را مهندس سازه تعیین کرده است به فواصل ۸۰ تا ۱۱۰ سانتی متر تیرریزی می شوند. در این مرحله آن ها را ترسیم می کنیم.



شکل ۹-۱۲



مراحل ترسیم پلان تیرریزی همگف
(Sc:1/100)

شکل ۱۲-۱۱

را که نیاز به معرفی جزییات بیش تری دارند مشخص و کد گذاری می‌کنیم تا بعد در مقیاس مناسب ترسیم و تشریح شوند.

۸. شماره و اندازه آکس های ستون ها را می‌نویسیم؛ اندازه طول کنسول ها، ابعاد داکت ها و فاصله تیرها و ... را اندازه گذاری می‌کنیم، سطوح خالی داکت ها و حیاط خلوت ها را با دو خط نازک ضربدری معین می‌کنیم.

۹. با توجه به مشخصات تیرها و قطعات موجود، آن ها را پوزیسیون بندی کرده، مشخصات آن ها را در نقشه اضافه می‌کنیم.

۱۰. جدول تیر آهن مصرفی سقف را با توجه به پوزیسیون بندی انجام شده در کنار پلان تیرریزی یا در نقشه مستقل تهیه می‌کنیم.

ترسیم اضافه می‌کنیم. بهتر است برای نمایش باندبند های ساختمان پلان مستقلی ترسیم شود؛ در غیر این صورت پروفیل های باندبند ها را با خط و نقطه نازک ترسیم می‌کنیم.

۶. ترسیمات را کنترل می‌کنیم تا از هماهنگی آن با اطلاعات داده شده به وسیله مهندس سازه و کامل بودن آن اطمینان پیدا کنیم. آن گاه با توجه به مقیاس نقشه، ستون ها را با خطوط ضخیم و پر رنگ ۰/۶ یا ۰/۸، تیرهای اصلی را با خط نقطه به ضخامت ۰/۴ یا ۰/۶، تیرهای فرعی را با خط نقطه ۰/۳ و ۰/۴ و دیوارهای باربر را در صورت وجود با خط ۰/۲ یا ۰/۳ ترسیم می‌کنیم.

۷. میلگردها یا پروفیل های مهاری سقف را اضافه می‌کنیم. بخش هایی از سازه مانند پله ها و اتصالات

◆ ۲. ترسیم نما و جزییات تیرها و خرپاها

اگر در تیرریزی از پروفیل های فولادی استاندارد بدون اعمال تغییرات خاصی استفاده شده باشد، مشخصات ارائه شده در پلان تیرریزی برای اجرای سقف کفایت می کند. نما و جزییات تیرهای مرکب و تیرهایی که به دلایل فنی شامل تقویت و الحاقات اضافی هستند باید در نقشه های مستقلی ترسیم و تشریح شوند تا هیچ گونه ابهامی برای اجرای پروژه باقی نماند.

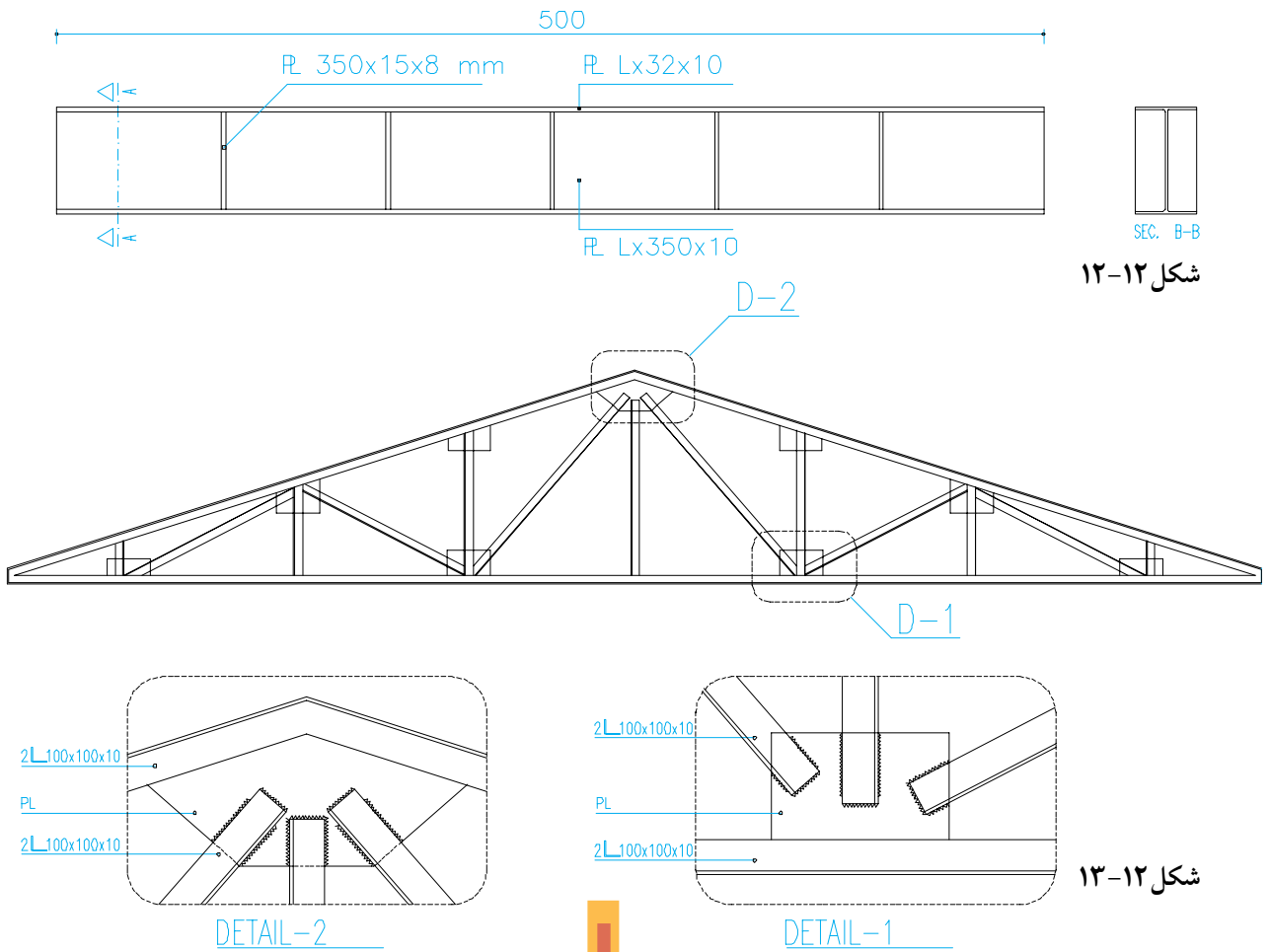
استفاده از تیر برای پوشش دهانه بزرگ اقتصادی نیست و به همین جهت برای پوشش این دهانه ها از خرپا استفاده می کنند. خرپاها انواع اشکال مختلف دارند که با قواعد مشابهی در نقشه های سازه نام گذاری و ترسیم می شوند:

(TOPCHORD) عضو (وتر) بالایی خرپا
 (BOTTOM CHORD) عضو (وتر) پایینی خرپا
 (DIAGONALS) عضوهای مایل (قطری ها)
 (VERTICAL MEMBERS) عضوهای قائم
 (TRUSS) خرپا
 خرپاها با کلمه TRUSS و گاه با حرف مشخص و با اندیس عددی تیب بندی می شوند (TRUSS1-TRUSS2).

◆ ۳. طراحی و ترسیم اتصالات و جزییات

اجرای سازه های فلزی و پله ها

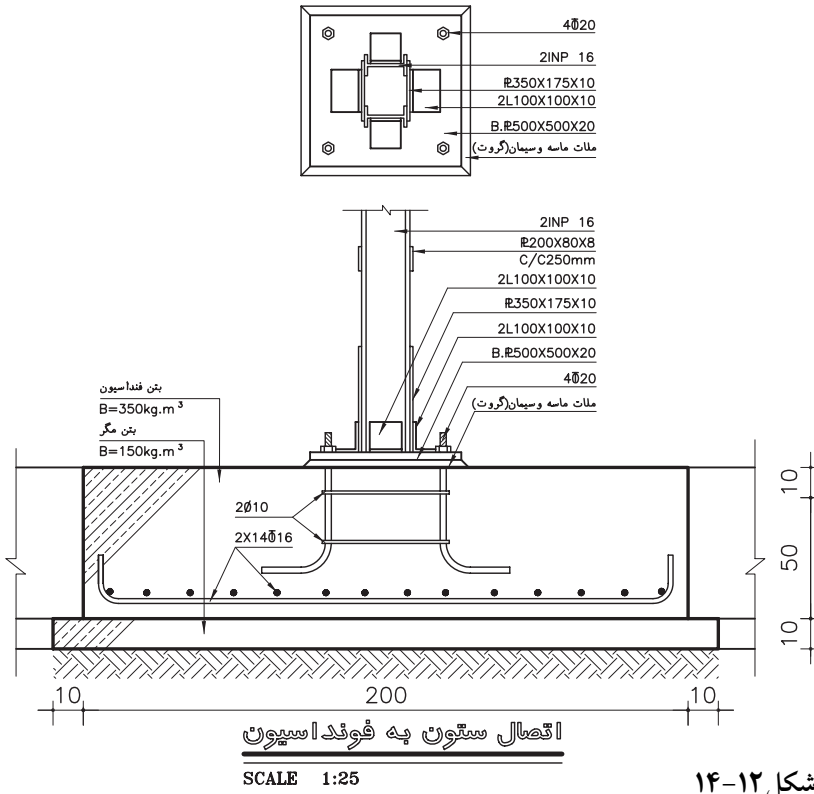
برای معرفی همه مشخصات مورد نیاز مجریان پروژه لازم است جزییات و نحوه اتصال کلیه قسمت های سازه مشخص و در قالب جزییات



شکل ۱۲-۱۲

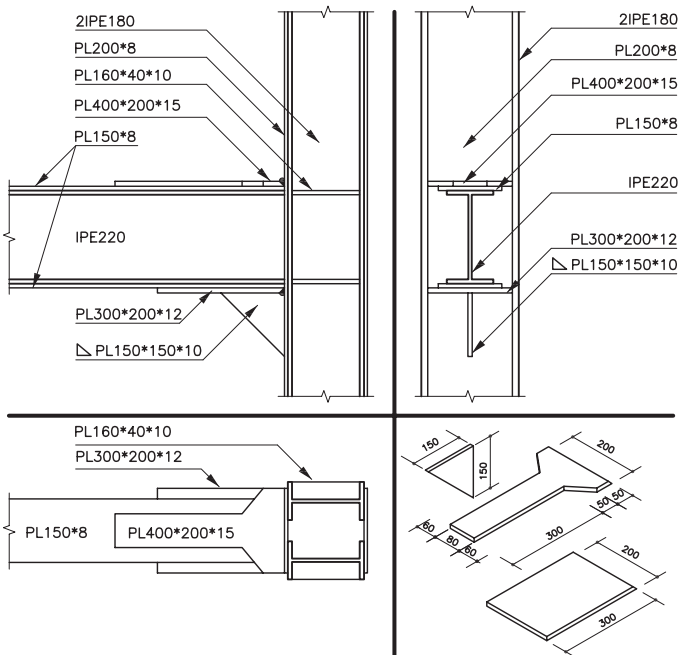
شکل ۱۳-۱۲

اجرای ارائه شوند :
 ۱. اتصال ستون به فونداسیون:



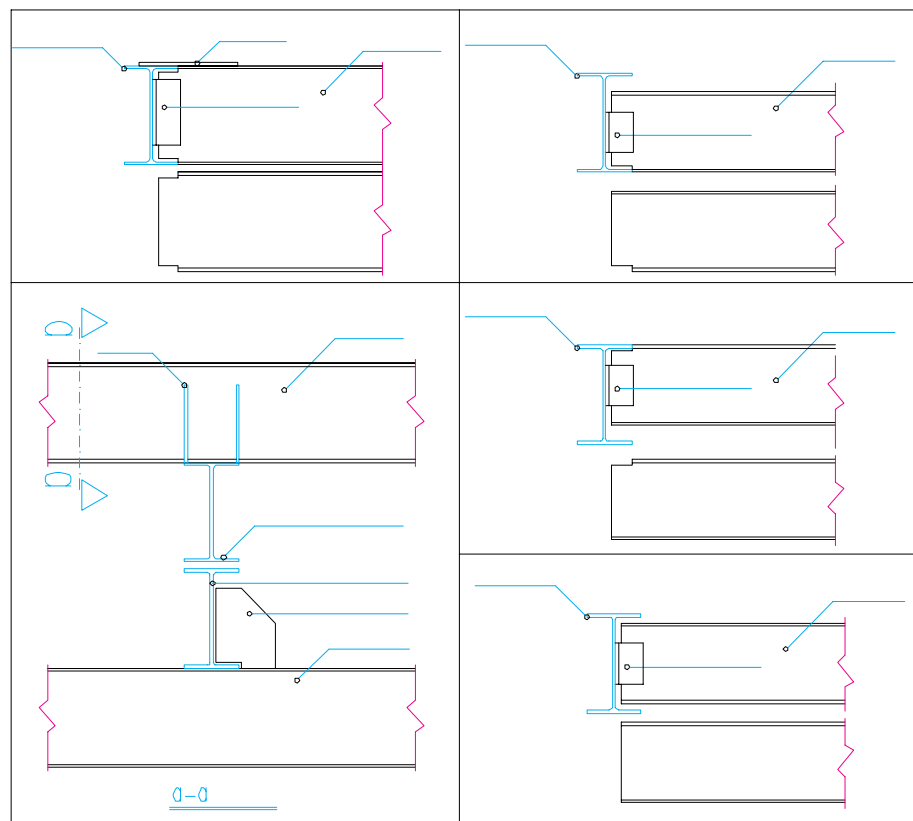
شکل ۱۲-۱۴

۲. اتصال تیرهای اصلی به ستون:



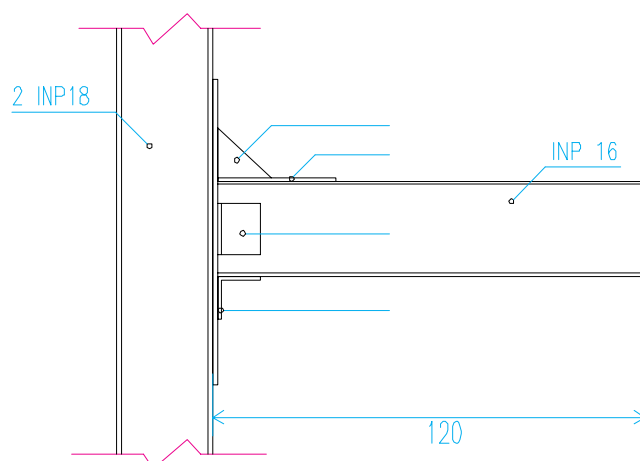
شکل ۱۲-۱۵

۳. اتصال تیرهای فرعی به تیرهای اصلی: تیرهای فرعی با روش های مختلف به تیرهای اصلی متصل می شود. مشخصات آن ها را مهندس سازه مشخص می کند.



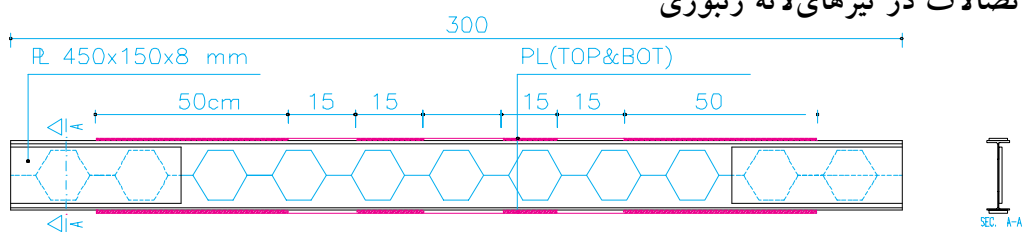
شکل ۱۲-۱۶

۴. اتصال تیر کنسول: طول تیرهای کنسول در شرایط معمول نباید بیش تر از ۱۲۰ سانتی متر باشد. بهتر است تیر کنسول به صورت سرتاسری در نظر گرفته شود. شکل ۱۲-۱۷ اتصال تیر کنسول به ستون را نشان می دهد.



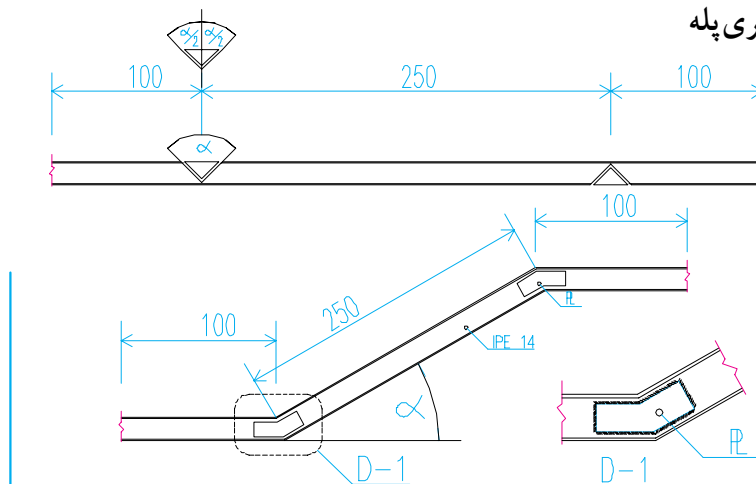
شکل ۱۲-۱۷

۵. اتصالات در تیرهای لانه زنبوری



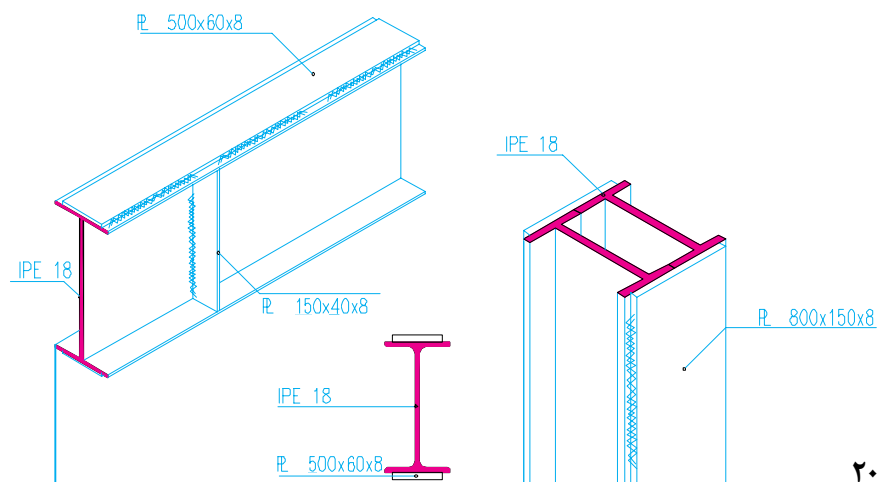
شکل ۱۲-۱۸

۶. اتصالات شمشیری پله



شکل ۱۲-۱۹

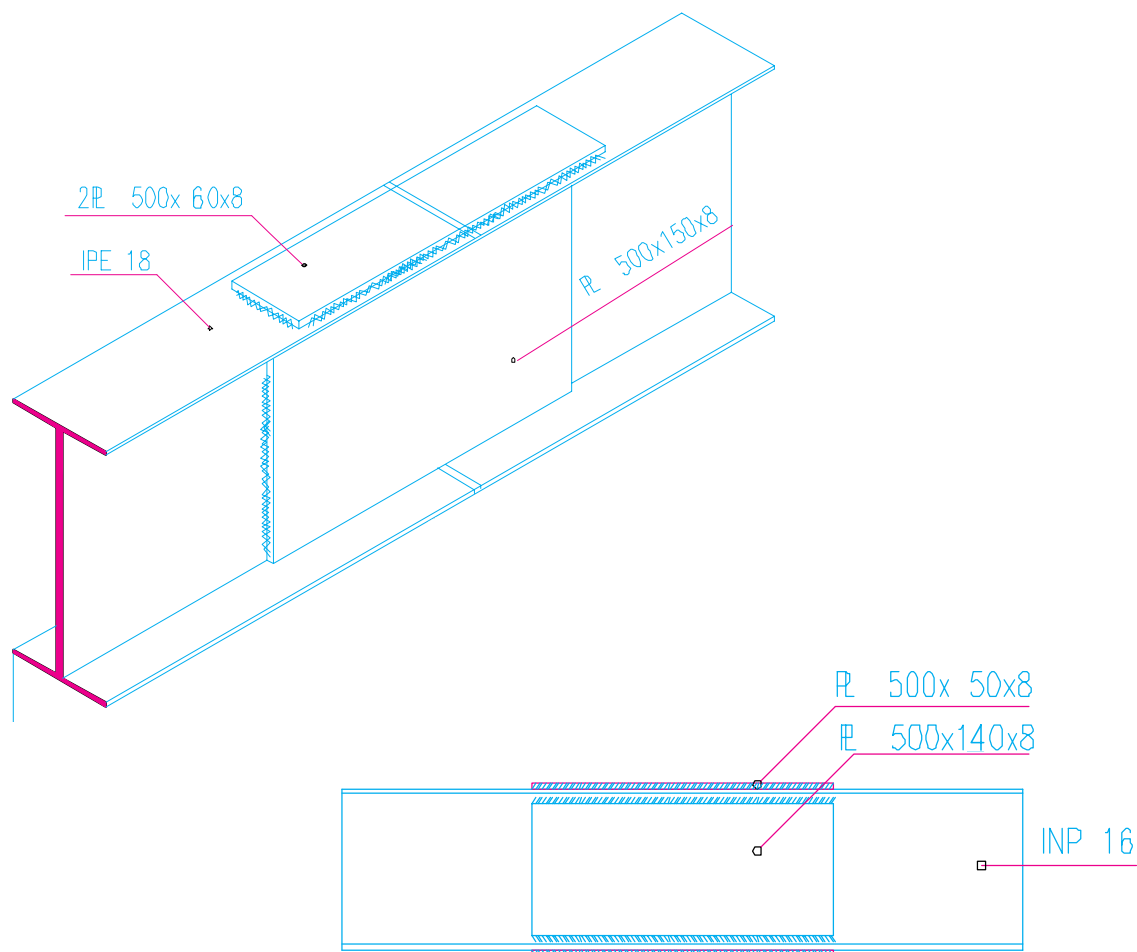
۷. اتصالات تقویتی تیر و ستون : گاه با توجه به اولویت های فنی و اقتصادی طرح لازم می آید که تیرها با اضافه کردن تسمه به بال یا جان ، به صورت موضعی یا سرتاسری تقویت شوند . در شکل ، دو نمونه مشاهده می شود .



شکل ۱۲-۲۰

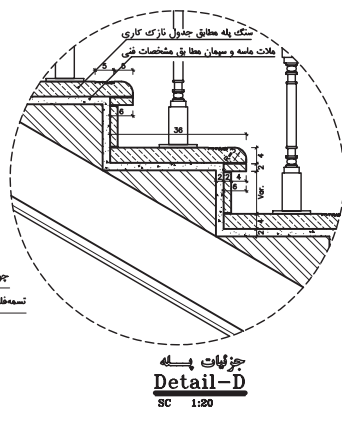
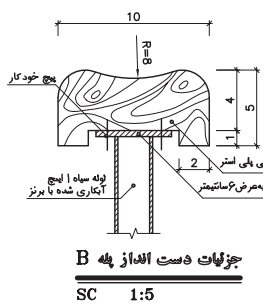
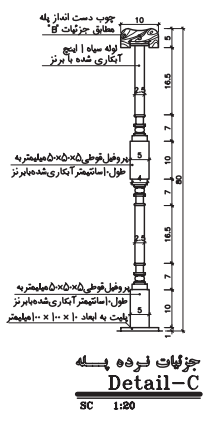
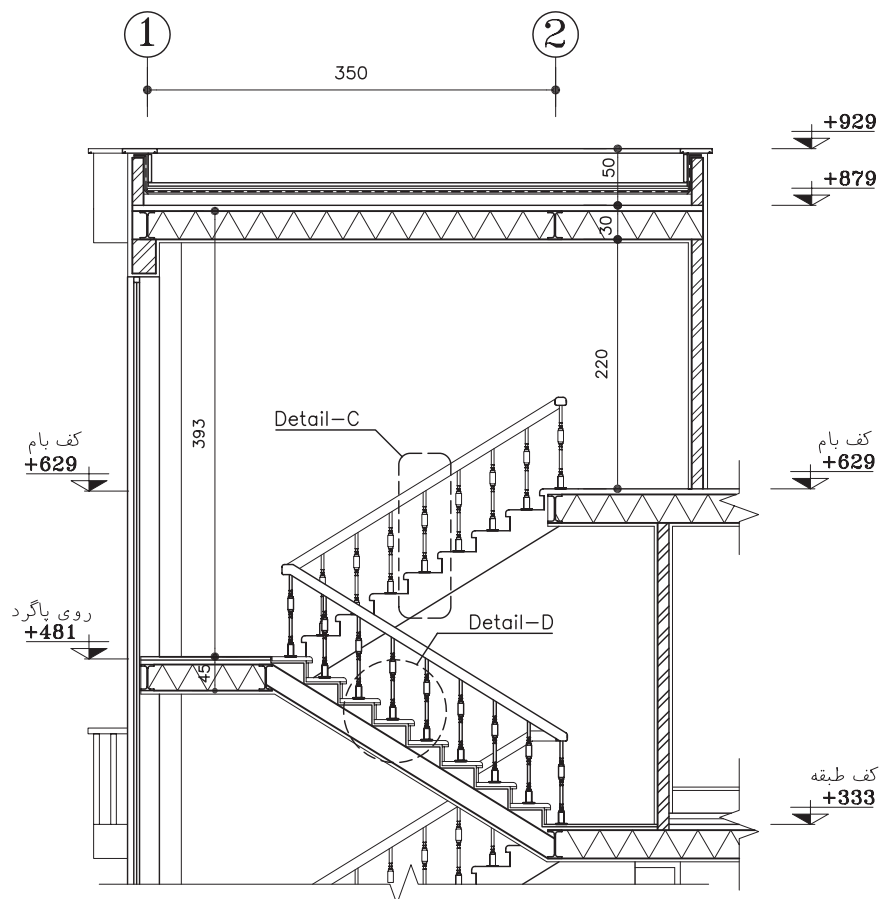
و بال با اضافه کردن پلیت اتصال را تقویت می‌نماییم . اتصال این پلیت ها ممکن است به وسیله جوش ، پرچ یا پیچ صورت گیرد .

طویل کردن تیر حمال : گاهی به دلیل طولانی بودن طول تیر و یا دلایل فنی و اقتصادی دیگر وصله کردن تیر لازم می‌آید . برای طویل کردن تیر آهن محل وصله را با جوش نفوذی پر می‌کنیم و سپس در جان

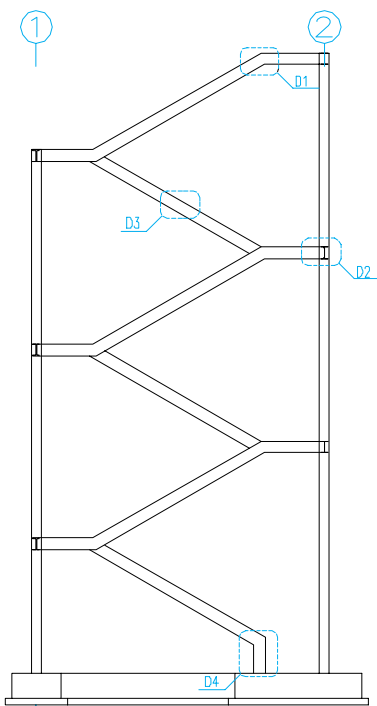
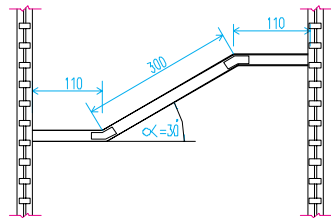
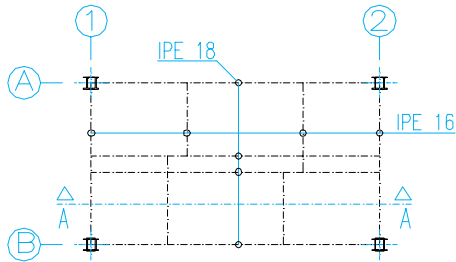
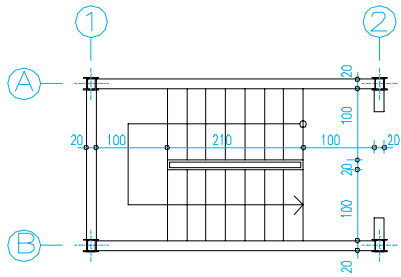


مقیاس ترسیم شده است ، با همین مقیاس تهیه شود . قبل از ترسیم سازه پله و مشخص کردن جزئیات آن معماری پله را به دقت مرور کنید . ارتفاع تمام شده کف طبقات و پاگردها ، تعداد پله های هم بازو و محل قرارگیری آن ها ، طول ، عرض و پهنای هر پله و مصالح پیش بینی شده برای ساخت پله را بررسی کنید .

۹. طرح و ترسیم سازه‌ی پله‌ها : می‌دانید که پله یکی از مهم ترین و در عین پیچیده ترین قسمت‌ها در سازه‌های فلزی است . پله ها انواع گوناگون دارند ؛ ولی روش ترسیم سازه آن ها از اصول مشابهی پیروی می‌کنند . پلان تیرریزی پله باید در هماهنگی کامل با نقشه های معماری پله که قبلاً با



شکل ۱۲-۲۲



+7.50

+6.00

+4.50

+3.00

+1.50

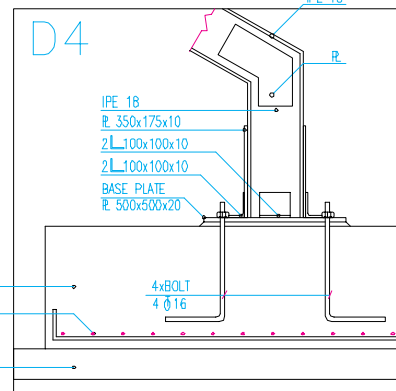
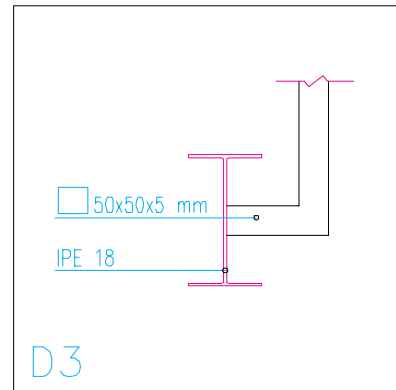
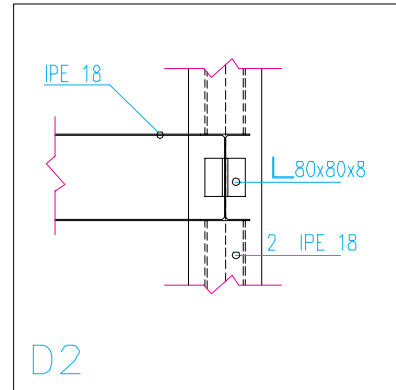
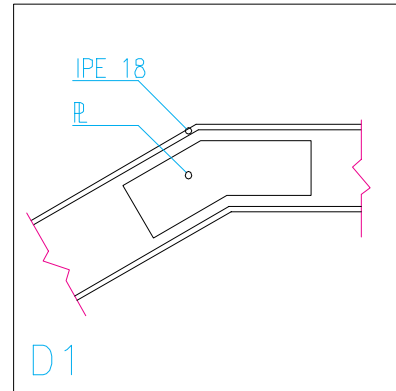
± 0.00

-2.08

-2.48

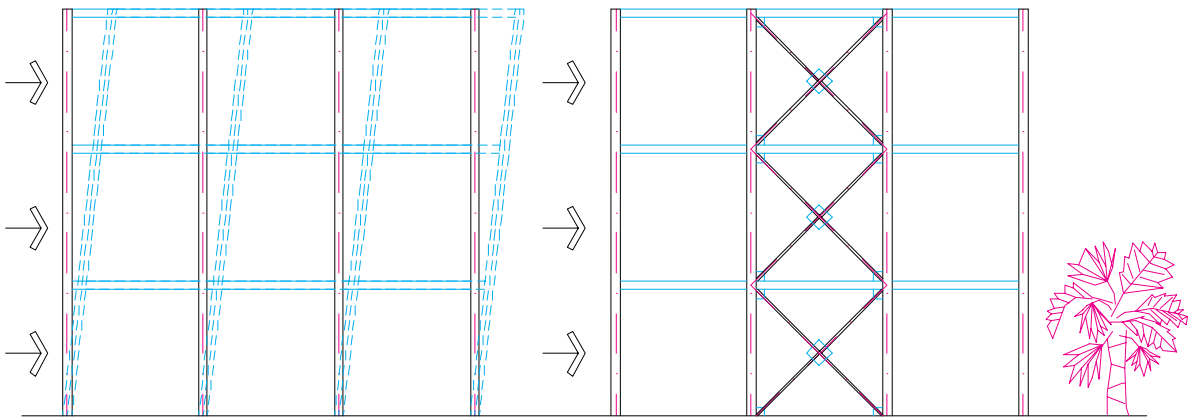
350 kg/m³

350 kg/m³



شکل ۱۲-۲۳

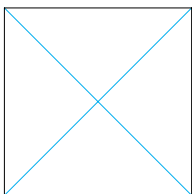
۴. ترسیم پلان بادبند



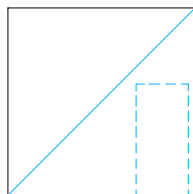
شکل ۱۲-۲۴

به زمین منتقل خواهند شد .
محل اجرای بادبند در ساختمان ها با توجه به
ملاحظات سازه ای و رعایت مسائل معماری تعیین
می شوند ؛ ولی بهتر است در هر دو جهت ساختمان
بادبند به اندازه کافی پیش بینی شود . بادبندها اشکال
مختلف دارند:

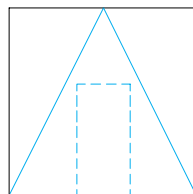
اگر یک سازه اسکلت فلزی چند طبقه تحت
تأثیر نیروی جانبی زلزله یا باد شدید قرار گیرد ، در
اثر نیروهای وارد، محل اتصال تیر و ستون و نیز
اعضای سازه ساختمان در راستای نیرو تغییر شکل
می دهد و گاه تخریب می شود . حال اگر دهانه های
قاب سازه را در هر دو جهت به وسیله بادبند مهار
کنیم ، نیروهای جانبی از طریق این اعضا جذب و



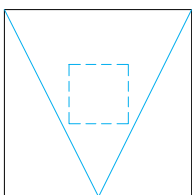
ضربدری



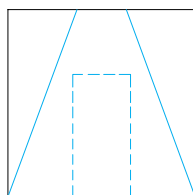
ضربدری یک طرفه



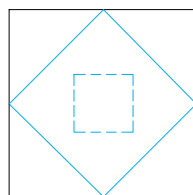
به سمت پایین



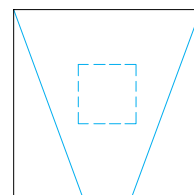
ضربدری



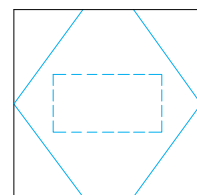
پاباز به سمت پایین



لوزی

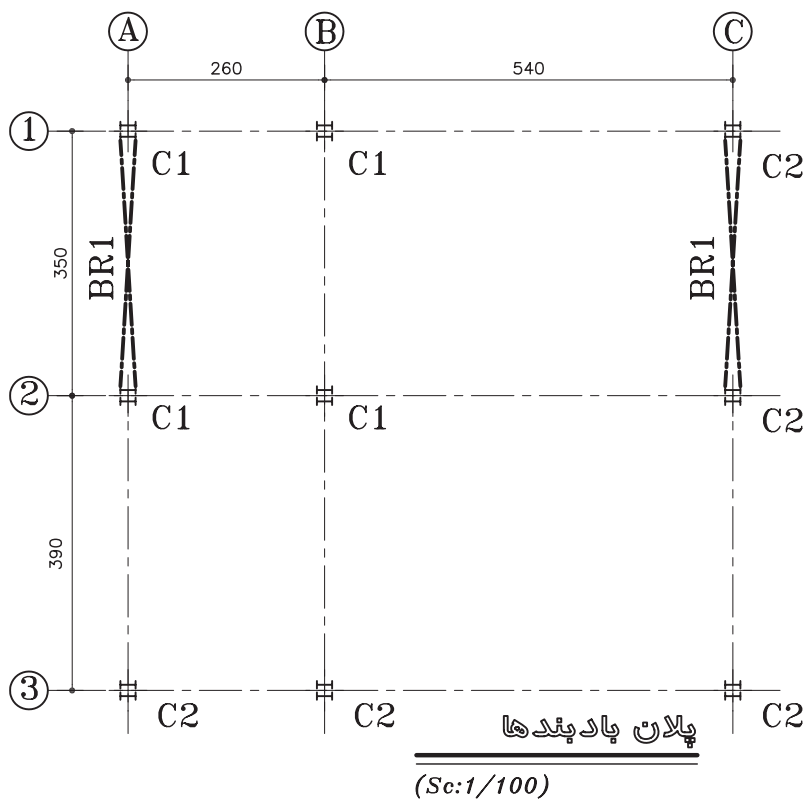


پاباز به سمت بالا



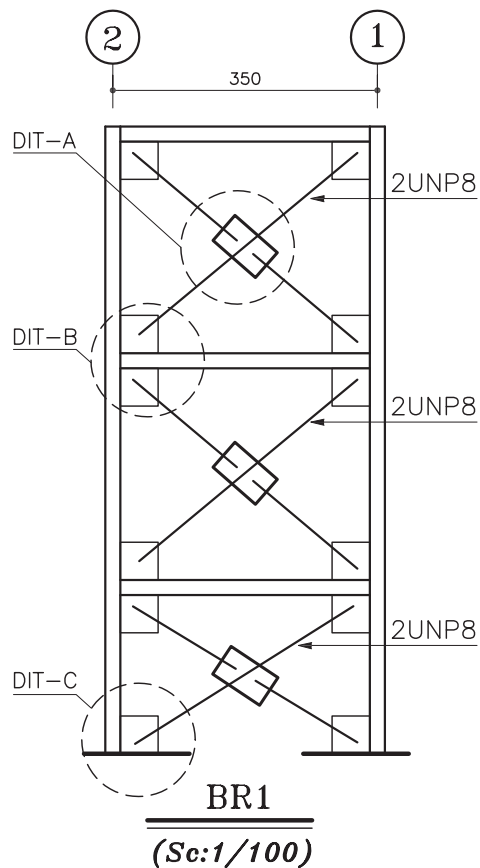
پاباز

شکل ۱۲-۲۵



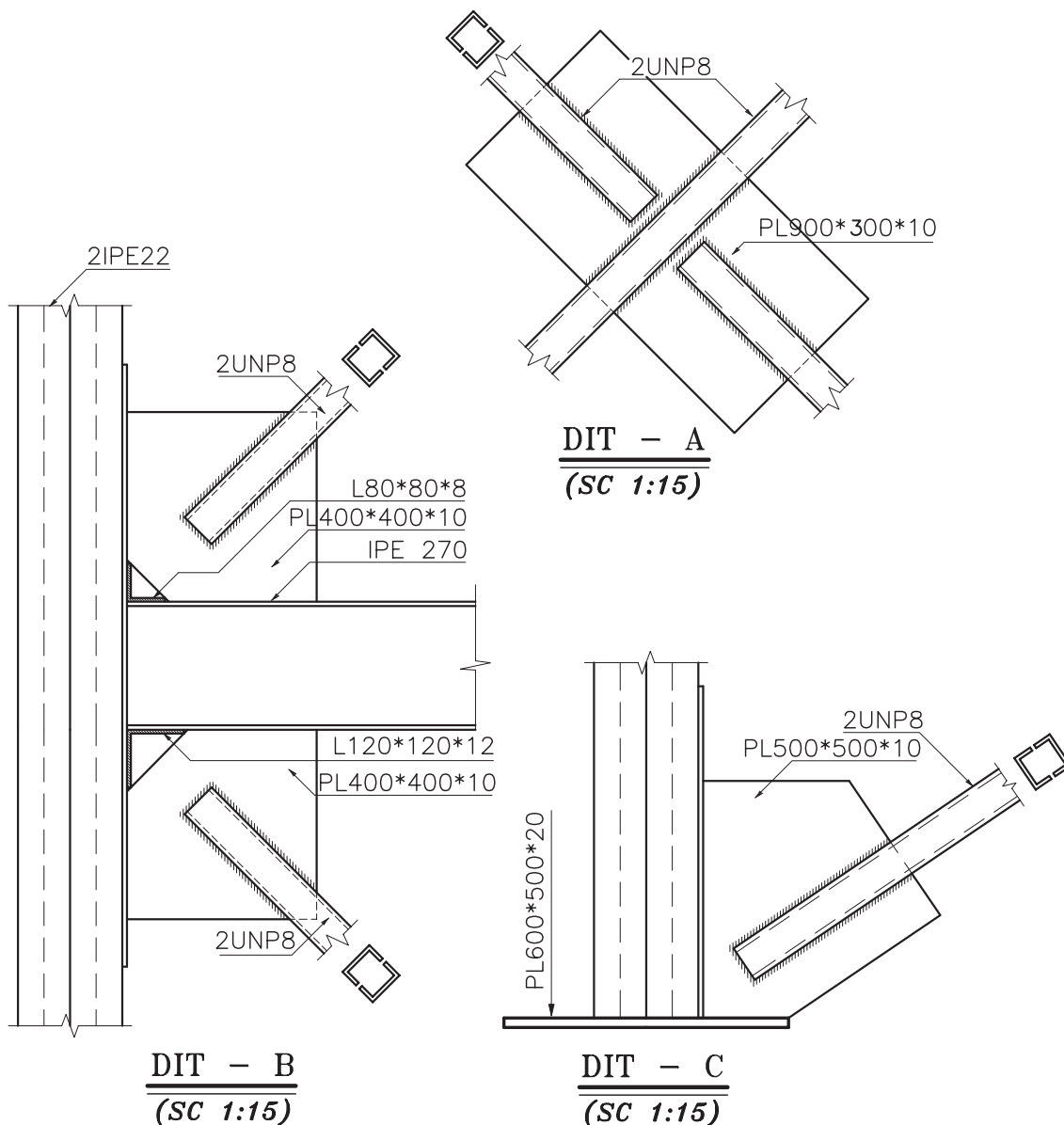
شکل ۱۲-۲۶ پلان بادبندهای ساختمان مسکونی را نشان می‌دهد.

شکل ۱۲-۲۶ پلان محل بادبندها



شکل ۱۲-۲۷ نمای بادبند روی محور شماره ۴

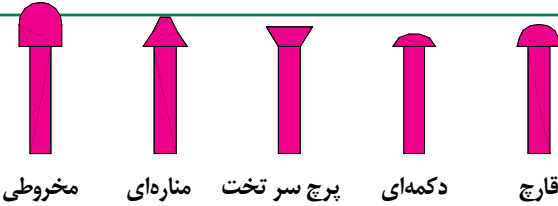
جهت اجرای بادبند معمولاً از نبشی، ناودانی یا تیرآهن نرمال استفاده می شود. تنظیم و ترسیم درست اتصالات و اندازه گذاری دقیق بادبند از اهمیت ویژه ای برخوردار است.



شکل ۱۲-۲۸- جزئیات اجرایی بادبندها

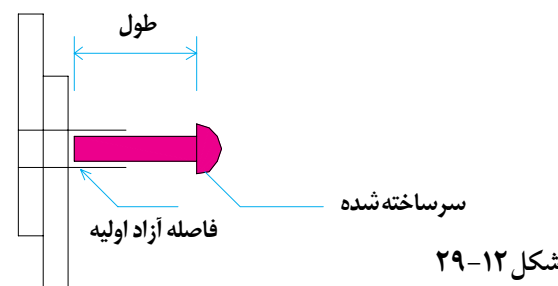
◆ روش اتصال قطعات ، پرچ و پیچ و جوش

برای اتصال قطعات فولادی هر ساختمان معمولاً از یکی از روش های جوش کاری، پرچ یا پیچ - با توجه به مشخصات داده شده و رعایت ضوابط فنی - استفاده می شود .



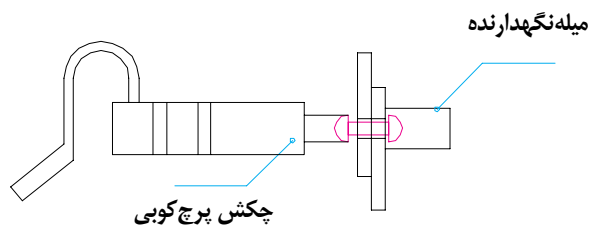
مخروطی مناره‌ای پرچ سر تخت دکمه‌ای قارچ

۱. اتصال پرچ: میخ پرچ هایی که برای اتصال قطعات مورد استفاده قرار می گیرند ، اندازه ها و شکل های مختلف دارند . نوع میخ پرچ مورد استفاده ، طول ، قطر و جنس آن به وسیله مهندس سازه مشخص و در نقشه های سازه منعکس می شود . قطر سوراخ قطعات برای جاگذاری میخ پرچ کمی بزرگ تر از قطر میخ پرچ است . مرکز و قطر سوراخ ها در نقشه قطعات فولادی مشخص می شود .



شکل ۱۲-۲۹

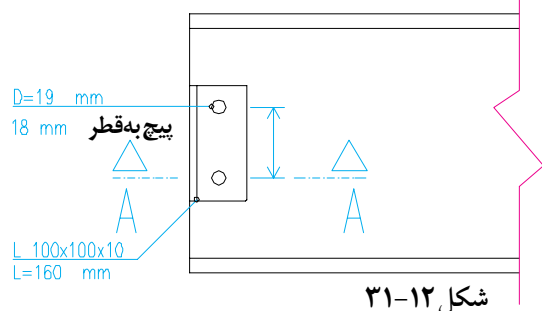
شکل ۱۲-۳۰ نحوه کارکرد چکش پرچ کوبی و نتیجه کار را پس از انجام پرچ کوبی نشان می دهد . ضمن کوبیده شدن پرچ فضای اضافی موجود در سوراخ قطعه ، کاملاً پر شده ، دو قطعه به خوبی به هم متصل می شوند . در این نوع سازه ها تعیین محل و اندازه گذاری دقیق سوراخ های قطعات از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است .

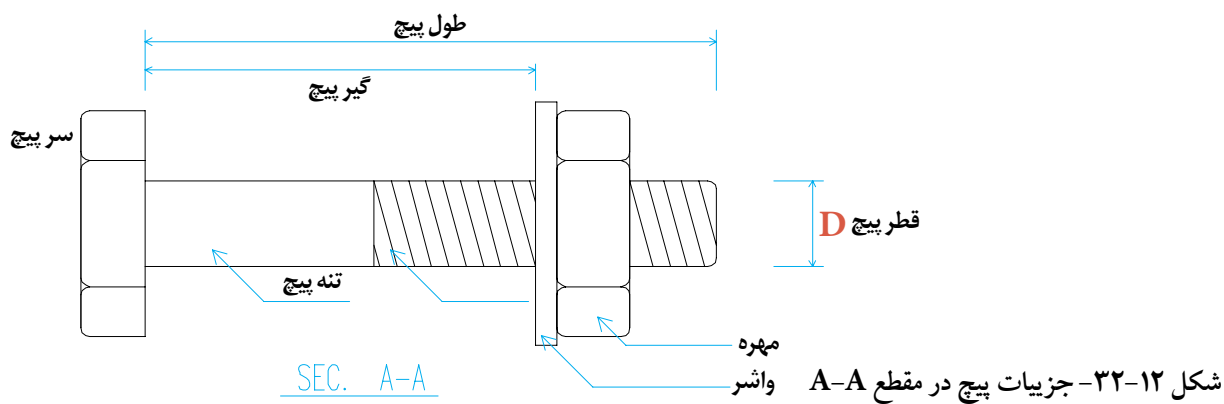


شکل ۱۲-۳۰

۲. اتصال پیچ : پیچ های اتصال قطعات فولادی ساختمان ، اندازه ها ، شکل و جنس های مختلف

دارد. اصول کلی اتصال پیچ مشابه اتصال پرچ است ؛ با این تفاوت که در این جا به جای پرچ کوبی جهت محکم کردن قطعه از پیچ و مهره استفاده می شود. شکل مقابل نحوه اتصال یک نبشی به انتهای تیر آهن معمولی را نشان می دهد. قطر سوراخ قطعه را ۳ تا ۵ میلی متر بزرگ تر از قطر پیچ در نظر می گیرند.

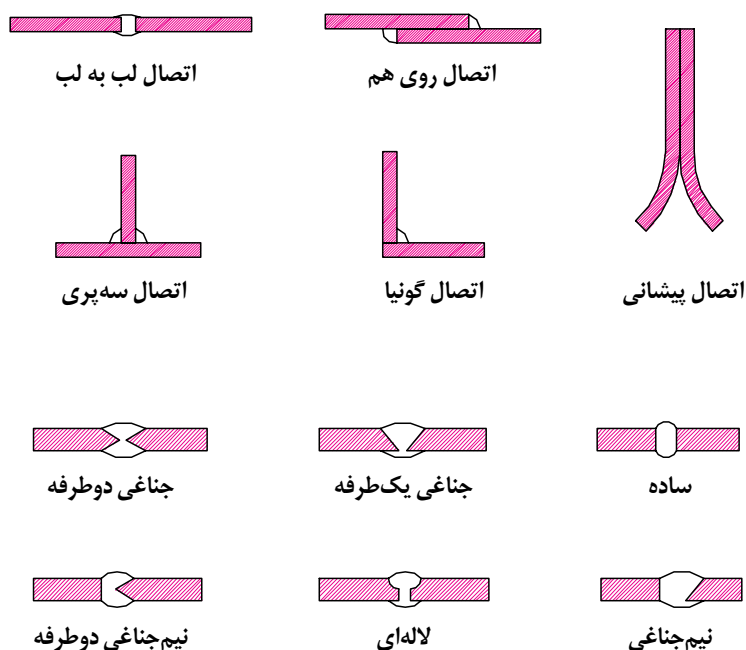




شکل ۱۲-۳۲- جزئیات پیچ در مقطع A-A مهره واشر

۳. اتصال جوش : اتصال جوش یکی از رایج ترین اتصالات در سازه های فولادی است . روش های مختلف برای جوش کاری قطعات وجود دارد ؛ اما جوش قوس الکتریکی با الکتروود روکش دار بیش تر از سایر روش ها مورد استفاده قرار می گیرد . با توجه به این که مقاومت یک ساختمان بستگی کامل به استحکام اتصالات آن دارد، از این رو مشخص کردن روش ، نوع و مشخصات جوش کاری قطعات در نقشه های سازه اهمیت زیادی دارد . باید نوع الکتروود مصرفی، شرایط جوش کاری، بعد و نوع هر کدام از جوش ها و ... با دقت در نقشه ها درج شوند .

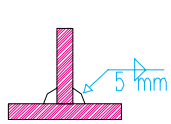


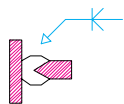
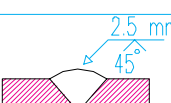
انواع اتصالات جوشی: با توجه به شکل و نحوه قرارگیری قطعات در کنار یکدیگر ، به طور معمول از پنج نوع اتصال جوش در سازه های فولادی استفاده می شود . در اتصال لب به لب جهت اتصال کامل قطعات همباد از انواع مختلف جوش های شیاری استفاده می شود. تعدادی از آن ها را در شکل مشاهده می کنید .

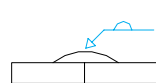
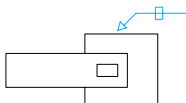



شکل ۱۲-۳۳

علامت های جوش در نقشه های سازه: با توجه به تنوع استفاده جوش در اتصالات قطعات فولادی، مشخصات هر کدام از جوش ها از قبیل نوع جوش، بعد جوش، اندازه شکاف ریشه و ... را با استفاده از علائم مخصوص در ساده ترین و گویاترین شکل در نقشه ها منعکس می کنند. به بعضی از علائم جوش و کاربرد آن ها دقت کنید:

جدول ۲

نام جوش	علامت	نمونه کاربردی
جوش گوشه		 گوشه دو طرف مساوی پای جوش 5 mm
جوش دور تا دور		
جوش گوشه ممتد		
جوش ساده		 جوش شیاری ساده یا جوش کاری دو طرفه
جوش نیم جناغی		 جوش نیم جناغی با 45° پیچ و شکاف ریشه 3 mm
جوش نیم جناغی دو طرفه		
جوش جناغی دو طرفه		 جوش جناغی دو طرفه با زاویه 45° و شکاف ریشه 2/5mm

نام جوش	علامت	نمونه کاربردی
جوش پشت یا پشت بند		
جوش کام یا انگشت دانه ای		
جوش لاله ای جوش سنگ خورده		 3 mm
جوش لاله ای		جوش جناغی
جوش نیم جناغی گرد		جوش نیم جناغی گرد

◆ ۶. تنظیم و شماره گذاری نقشه های سازه

نقشه سازه هر ساختمان به ترتیب پلان فونداسیون و جزییات فونداسیون ها و شناژها، پلان خاک برداری، پلان کرسی چینی، پلان آکس بندی و ستون گذاری، مشخصات، نما و جزییات ستون ها، پلان تیرریزی طبقات، مشخصات،

نما و جزییات تیرها، اتصالات و جزییات اجرایی، پلان بادبندها و پلان نعل درگاه ها تنظیم می شود و با حرف اختصاری Structure=S مشخص شده با استفاده از اندیس عددی S_1, S_2, S_3 و ... شماره گذاری و منظم می گردد.

سؤال ارزشیابی و پروژه

تمرین ۱. با نظر مدرس درس، پلان تیرریزی و اتصالات ساختمان آپارتمان را ترسیم کنید.

ضمیمه ۱

علامه سیم کشی

	جریان متناوب سه فاز با سیم نواری		بروز سه تایی
	سیمهای قابل انتقال		بروز شوکو
	سیمهای زیرزمینی		بروز تلقین
	سیمهای هوایی		بروز آنتن
	سیمهای روکار		دو شاخه معمولی
	سیمهای داخل کار		دو شاخه شوکو
	سیمهای زیرکار		کنطور
	سیمهای عایق در لوله‌های عایق		کنطور یا فیوز ۱۰ آمپر
	سیم فشار قوی		ساعت کنتاکی
	سیمهای محافظت		کلید رله‌دار
	سیمهای دستگاه‌های غیر (سیگنال)		لامپ معمولی
	سیمهای تلفنی		گروه لامپ
	سیمهای رادیو		لامپ رزرو
	محل اتصال سیم		نشی
	تقسیم		لامپ مهتابی
	جعبه فیوز		گروه لامپ مهتابی
	تقسیم کننده		دستگاه الکتریکی به طور عمومی
	سیم اتصال زمین		اجای برقی
	اتصال زمین در شوکو		بخچال
	ترانسفورماتور رنگ اخبار		آبگرمکن
	فیوز یک فاز و سه فاز		رحتسوی
	کلید دو پل		بخاری الکتریکی
	کلید یک پل		تلفن
	کلید سری		زنگه اخبار
	کلید تبدیل		بیزد
	کلید صلیبی		غرب بازکن
	کلید تبدیل زنجیری		آنتن
	بریز		رادیو
			تلویزیون

جدول
علائم
اختصاری
تأسیسات
مکانیکی
ساختمان

واژه‌نامه

A			
angle beam	ششی	clear span	دهانه آزاد، دهانه مؤثر
anchor bolt	پیچ مهار	closed coupleroof	پام دو طرفه بسته
anchor	مهار	column	ستون
anchorage	مهاریندی	combined foundation	فونداسیون مرکب
asphalt	آسفالت	composite floor	کف مرکب
axle	محور	construction joint	درز ساختمانی
B		continous beam	تیر یکسره - تیر سرتاسری
bar	میلگرد	construction joint	درز انقباضی
base	پایه	coping stone	سنگ سرپنا
base level	سطح مبنا	corbel	دستک زیر سری
basement	زیرزمین	cornice	فریبه - پیش آمدگی
base plete	صفحه زیر ستون - بیس پلیت	corrugated sheet	صفحه موجدار
brace	یادبند - بست بند مایل	cut off wall	دیوار جدا کننده
bearing plate	صفحه زیر سری - صفحه تکیه گاه	D	
binder	شادتیر اصلی	disc	دیسک - صفحه
black bolt	پیچ سیاه	dining room	اتاق غذاخوری
brigt bolt	پیچ دقیق	distribution bar	میلگرد توزیع
building	ساختمان	dog	میخ دو سر - اسکوب
buttjoint	اتصال لب به لب	door	در
buttress	جرز - دیوار پشتبند	dead load	بار مرده
butt weld	جوش لب به لب	deep foundation	فونداسیون عمیق
C		deformed bar	میلگرد آجدار
castellated beam	تیر لانه زنبوری	draw bar	میل کشش
ceiling	سقف	E	
cantilever foundation	فونداسیون طره‌ای	edge beam	تیرکناری
cantilever retaining wall	دیوار حایل طره‌ای	engineer	مهندس
cess pool	چاه فاضلاب	expansion joint	درز انبساط
chair	خرک	earth	خاک زمین
chomfer	پیچ - پیچ زدن	F - G	
channel	کانال - ناودانی	fittings	اتصالات
chase	شیار	flange	بال تیر آهن
		flight	رشته پلکان

chimney	شومینه - دودکش	floor	کف
cladding	پوشش، روکار	floor finish	کفپوش
fish plate	صفحه پشت بند، وصله	R	
glass	شیشه	ribbed bar	میلهگرد آجدار
girder	شاه تیر - تیر مرکب	S	
form work	قالب بندی	skeleton	اسکلت
foundation	فونداسیون - پی	spot weld	نقطه جوش
framing	فایندی	stair	پلکان
gusset	پلیت - لچکی، وصله	sheet	صفحه
H		starter bar	میلهگرد انتظار
half space landing	پانزده ۱/۴ گردش	steel	فولاد
hand rail	دست انداز پلکان	steel fabric	شبهه فولادی
high strength friction bolt	پیچ اصطکاکی اعلا	stirrup	خاموت
high tensile steel	فولاد با مقاومت کششی بالا	structural steelwork forms	اسکلت فولادی
J		structure	سازه
joist	تیرچه	T	
L		toggle joint	اتصال مفصلی
live load	بار زنده	tongue	زبان
load bearing wall	دیوار باربر - دیوار حمل	tread	کف پله
lock bolt	زبانه قفل	tensile strength	مقاومت کششی
ladder	زردبان	tie bar	میلهگرد مهار
landing	پانگرد	toggle	مفصل
M		T	
main bar	میلهگرد اصلی	truss	خرپا
main beam	تیر اصلی - شاه تیر	truss plate	صفحه خرپا
mains	شبهه	W	
mortar	ملات	web	جان تیر آهن
P		web stiffener	تقویتی جان
pile	شمع، پیل	welding	جوشکاری
piled foundation	فونداسیون شمع	wind bracing	بادبندی
plan	پلان - طرح - نقشه	wrought steel	فولاد نرم

فهرست منابع فارسی

۱. کیکل تیروبیروید : طراحی ساختمان ، ترجمه محسن الهی گهر ، جلد ۱ ، ۲ و ۳ ، دانش تایپ ، ۱۳۵۸.
۲. موسویان ، محمدرضا ، رسم فنی و پرسپکتیو در طراحی معماری.
۳. رابین بری: ساختمان سازی، ترجمه اردشیر اطمیابی، جلد ۱ تا ۵ ، ۱۳۷۱.
۴. زمرشیدی، حسین : آموزش فنی ساختمان ، چاپ و نشر ایران ، ۱۳۷۳.
۵. زمرشیدی، حسین : رسم فنی سال سوم هنرستان ، آموزش و پرورش ، ۱۳۵۹.
۶. اجرای سازه های فولادی، دکتر فریدون ایرانی.
۷. تکنولوژی ساختمان ، ترجمه اردشیر اطمیابی.
۷. جزییات اجرای ساختمان ، مهندس حسین سوداگر .
۸. ساختمان سازی، ترجمه اردشیر اطمیابی.
۹. ساختمان های فلزی، دکتر اسماعیل آیتی.
۱۰. طرح و محاسبات ایستایی (جلد دوم) ، طرح و محاسبه ساختمان های فلزی، ارک مگردیچیان .
۱۱. طرح و محاسبه سازه های جوش شده ، شاپور طاحونی.
۱۲. کاربرد رایانه در نقشه کشی معماری، محمد فرخ زاد

فهرست منابع لاتین

1. Architectural Drafting and Design Alan Jefferis David A.Aadsen.
2. Architectural Drafting and Design Donald E.Hepler –Paul I.Wallach.
3. Architectural Drafting Bellis and Schmidt 1971.
4. Architectural Drawing and light Construction Edward J.Mullev.
5. Graphics for Architecture Kevin Forseth.
6. Architectural Drafting Tom Porter.
7. The Thames and Hadson Manual of Rendering with Pen and Ink Robert.W.Gill.
8. Basic Perspective Drawing John Montague.
9. Time Saver Standard for Residential Development Joseph De Chiava.
10. Reading Construction Drawing Wallach and Hepler.

