بسم الله الرحمن الرحیم

شمارهٔ درس
۲۶۹۶

نقشه‌کشی فنی ساختمان

رشتهٔ ساختمان ◆ زمینهٔ صنعت

شاخهٔ آموزش فنی و حرفه‌ای

۶۹۰ خان محمّدی، محمدعلی – شاهین تاج الدینی، محمد فرخ زاد
۰۲۲/ نقشه کشی فنی ساختمان/ مؤلفان: محمد علی خان محمدی، شاهین تاج الدینی، محمد
ن ۲۷۲خ/ فرخ زاد – تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۲.
۱۳۹۲ ۲۷۲ ص: مصور. – (آموزش فنی و حرفه ای؛ شمارهٔ درس ۲۶۹۶)
متون درسی رشتهٔ ساختمان، زمینهٔ صنعت.
برنامه ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته ساختمان دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش.
۱.ساختمان‌ها – طراحی. ۲. ساختمان‌سازی – نقشه‌های تفصیلی. ۳. خانه‌سازی – طرح و نقشه. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشتهٔ ساختمان. ب. عنوان ج . فروست.

۱۳۹۲

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز:
پیشنهادات و نظرات خود را دربارهٔ محتوای این کتاب به نشانی تهران- صندوق پســـتی شمارهٔ ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش ، ارسال فرمایند.
پیام‌نگار (ایمیل) **tvoccd@roshd.ir**
وب‌گاه(وب‌سایت) **www.tvoccd.medu.ir**

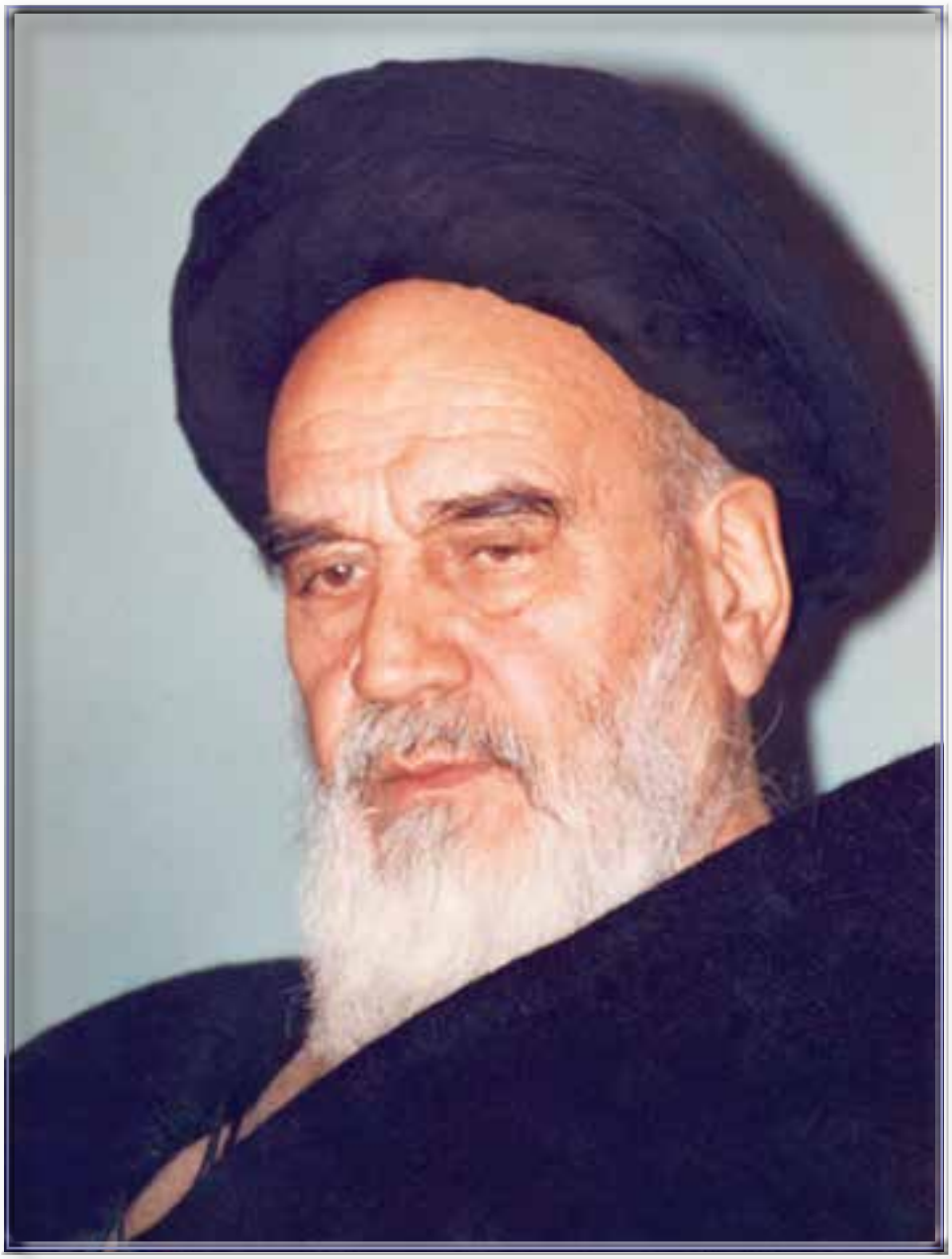
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی‌محتوا و نظارت برتألیف: **دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش‌های‌فنی‌و حرفه ای و کاردانش**

نام کتاب: **نقشه کشی‌فنی‌ساختمان – ۴۹۳/۷**
مؤلفان: **محمد علی‌خان محمدی، شاهین تاج الدینی و محمد فرخ زاد**
رسام: **شاهین تاج الدینی**
طراح گرافیک: **شاهرخ خره‌غانی، محسن‌خره‌غانی**
طراح جلد: **شاهین تاج‌الدینی**
محتوای این کتاب در کمیسیون تخصصی رشتهٔ ساختمان برنامه ریزی و تألیف آموزش‌های‌فنی و حرفه ای‌و کاردانش تأیید شده‌است.
نوبت و سال چاپ : **چاپ چهارم ۱۳۹۲**
ناشر: **شرکت چاپ و نشر کتاب‌های‌درسی‌ایران: تهران – کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج – خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵- ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵**
نظارت بر چاپ و توزیع: **ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی**
تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش(شهید موسوی)
تلفن:۹-۸۸۸۳۱۱۶۱ ، دورنگار:۸۸۳۰۹۲۶۶ ،کدپستی:۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ ، وب سایت: www.chap.sch.ir
کلیه حقوق مربوط به تألیف ، نشر و تجدید چاپ این اثر متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی است.

حقّ چاپ محفوظ است.

شابک ۰-۱۸۶۷-۰۵-۹۶۴ **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«قدّس سرّه الشّریف»

فهرست

مقدمه ۹

بخش اول: نقشه کشی‌به کمک رایانه AutoCAD ۱۱

یادآوری ۱۲

فصل اول: امکانات جانبی‌اتوکد ۱۳

هاشور زدن ۱۳
رنگ‌آمیزی ۱۶
نشانه گذاری با نقطه ۱۶
نگارش متن در اتوکد ۱۸
قرینه سازی‌متون ۲۲
نگارش متن فارسی در اتوکد ۲۳
فراخوانی نوار ابزارها ۲۴
سؤالات و تمرین‌های فصل اول ۲۷

فصل دوم: مدیریت اجزای‌نقشه‌ها در اتوکد ۲۸

ایجاد لایه‌ها و مدیریت اجزای‌نقشه درون‌لایه‌ها ۲۸
ویژگی‌های‌لایه‌ها ۲۹
نظام رنگ ها در اتوکد ۳۱
ترسیم دیوارهای‌یک پلان در لایه‌ی مربوط ۳۴

حذف مکان در و پنجره از دیوارها ۳۶
دسترسی‌سریع به لایه ها هنگام کار در صفحه‌ی ترسیم ۳۷
اضافه نمودن متن به نقشه ۳۸
نمایش ضخامت خطوط بر روی‌نقشه ۳۹
تغییر ویژگی‌های‌نمایشی‌اجزای‌لایه ها به صورت خاص ۳۹
انتقال مشخصات از یک شکل به شکل دیگر ۴۰
مشاهده‌ی مشخصات شکل ۴۱
سایر عملیات مرتبط با لایه‌ها ۴۲
ساخت بلوک‌ها ۴۲
فراخوانی‌بلوک ها در صفحه‌ی ترسیم ۴۴
انجام تغییرات کلی بر روی بلوک‌ها ۴۶
انتقال بلوک به دیگر فایل‌ها ۴۸
استفاده از فایل های بلوک آماده ۵۰
به‌کارگیری‌گروه‌ها ۵۱
سؤالات و تمرین‌های فصل دوم ۵۵

فصل سوم: اندازه‌گذاری‌نقشه‌ها در اتوکد **۵۶**

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

فصل چهارم: خدمات اتوکد به کاربران **۷۲**

چاپ کردن یا پلات گرفتن نقشه‌ها ۷۲
ورود فایل‌های‌تصویری‌به اتوکد ۸۱
دریافت فایل خروجی‌گرافیکی‌ازاتوکد ۸۳
رفع اشکالات فنی‌فایل‌ها ۸۳
استفاده از فایل‌های‌پشتیبان ۸۵
پاک سازی‌فایل‌های‌اتوکد ۸۶

کار کردن بر روی‌چندین فایل ۸۷
سؤالات و تمرین‌های فصل چهارم ۸۸

بخش دوم :ترسیم نقشه های‌اجرایی‌معماری ۸۹

فصل پنجم: آشنایی‌با مفاهیم پایه‌ی نقشه‌کشی ۹۰

کلیات ۹۰
مهارت های‌مورد نیاز در نقشه کشی ۹۸
آشنایی‌با استانداردها و اطلاعات فنی: ۹۸
انواع ترسیم در نقشه های‌ساختمانی ۹۹
زبان نقشه ۱۰۱
آشنایی با مراحل طراحی نقشه‌های مرحله‌ی اول ساختمان ۱۰۵
طراحی‌و ترسیم نقشه های‌مرحله‌ی اول (فازیک) ۱۰۶
نقشه های‌اجرایی‌ساختمان ۱۰۷
تمرین‌های فصل پنجم ۱۰۹

فصل ششم: ترسیم پلان‌های‌اجرایی‌طبقات ۱۳۴

کلیات ۱۳۵
علایم و نمادها در پلان های‌معماری ۱۳۵
دستورالعمل ترسیم برش رمپ در ساختمان‌های مسکونی ۱۵۰
اصول و مراحل ترسیم پلان‌های‌اجرایی ۱۵۵
اندازه گذاری‌پلان های‌طبقات ۱۶۷
ترسیم پلان های‌طبقات و زیرزمین ۱۷۰
سؤال‌های ارزشیابی و پروژه ۱۷۲

فصل هفتم: ترسیم نما در نقشه‌های‌اجرایی ۱۷۳

کلیات ۱۷۳
نماهای‌مورد نیاز ساختمان ۱۷۴
مقیاس ترسیم نماها ۱۷۵
نما در ساختمان‌های استوانه‌ایی و مدور ۱۷۶

اصول و مراحل ترسیم نماهای‌خارجی ۱۷۶
ترسیم نماهای‌داخلی ۱۸۶
سؤال‌های ارزشیابی و پروژه ۱۸۷

فصل هشتم: طرح و ترسیم مقاطع اجرایی ۱۸۸

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

فصل نهم: طرح و ترسیم پلان موقعیت و محوطه سازی ۲۱۴

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

بخش سوم: ترسیم نقشه‌های سازه (ساختمان‌های‌اسکلت فلزی) ۲۲۳

فصل دهم: آشنایی‌با اصول و مبانی‌ساختمان های‌اسکلت فلزی‌و ترسیم پلان فونداسیون ۲۲۴

کلیات ۲۲۴
آشنایی‌با انواع پی ۲۲۵
کرسی‌چینی ۲۲۸
پی‌در زمین های‌شیبدار ۲۲۸
اجزای‌فونداسیون‌های‌منفرد ۲۲۹
ترسیم پلان فونداسیون ۲۳۱
جزییات فونداسیون ها و شناژها ۲۳۷
ترسیم پلان کرسی‌چینی‌و عایق کاری ۲۳۹
پلان خاک برداری ۲۴۰

سؤال ارزشیابی و پروژه..... ۲۴۱

فصل یازدهم: شناخت و ترسیم پلان ستون‌گذاری‌و تیرریزی **۲۴۲**

پروفیل های‌ساختمانی(پروفیل های‌نورد شده)..... ۲۴۲
مقطع ستون ها ۲۴۳
ترسیم پلان آکس بندی‌و ستون گذاری..... ۲۴۳
ترسیم و معرفی‌ستون های‌تیپ..... ۲۴۵
سؤال‌های ارزشیابی و پروژه ۲۴۸

فصل دوازدهم: ترسیم پلان تیرریزی‌طبقات و اتصالات سازه‌های‌فلزی **۲۴۹**

کلیات ۲۴۹
اصول و مراحل ترسیم پلان تیرریزی‌طبقات ۲۵۲
ترسیم نما و جزییات تیرها و خرپاها ۲۵۵
طراحی و ترسیم اتصالات و جزییات اجرایی سازه‌های فلزی و پله‌ها ۲۵۵
ترسیم پلان بادبند ۲۶۲
روش اتصال قطعات ، پرچ و پیچ و جوش..... ۲۶۵
تنظیم و شماره گذاری‌نقشه های‌سازه..... ۲۶۸
سؤال ارزشیابی و پروژه..... ۲۶۸

ضمیمه ۱- علایم اختصاری تأسیسات مکانیکی ساختمان..... ۲۶۹
واژه‌نامه..... ۲۷۰
فهرست منابع فارسی..... ۲۷۲
فهرست منابع لاتین..... ۲۷۲

نقشه کشی از مهم ترین فعالیت های‌صنعت ساختمان از مرحله‌ی طراحی تا اجراست. کتاب حاضر به عنوان‌یک «راهنمای‌عمل»، سعی‌دارد سطح دانش و مهارت عملی‌شما هنرجویان گرامی‌را در این زمینه ارتقا دهد و شما را قادر سازد تا در این مرحله از آموزش بتوانید ایده های‌مورد نظر طراحان را در چارچوب نقشه های‌اجرایی‌سازمان دهی‌و ترسیم کنید و به عنوان‌یک پروژه‌ی کامل برای‌اجرا آماده سازید.

تهیه‌ی نقشه‌های‌ساختمانی‌علاوه بر دانش فنی‌با استفاده از دو زبان و سیستم انتقال اطلاعات صورت می گیرد:

۱. زبان ترسیم و بیانِ اندیشه به وسیله‌ی شکل و تصویر؛

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

آموزش زبان‌های مذکور و کسب مهارت در استفاده‌ی درست از آنها را می‌توان هدف بعدی کتاب تلقی نمود.

در تدوین کتاب حاضر سعی‌شده است مطالب به صورت جامع و کاربردی‌مطرح شود و برای‌تفهیم بهتر و آسان‌تر حداکثر استفاده از مثال‌های‌عملی و تصاویر گویا به عمل آید و با طرح سؤال‌ها و تمرین‌های 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 اجرایی‌ساختمان های‌مسکونی‌و بناهای‌عمومی کوچک بنماید.

برای‌استفاده‌ی بهتر از کتاب علاوه بر توجه به راهنمایی‌های‌معلمان محترم، به نکات زیر نیز توجه کنید:

۱.متن را به دقت بخوانید. هیچ قسمت از متن را نخوانده رها نکنید؛ زیرا توضیحات متن، درکِ تصاویر و مطالب را برای‌شما آسان می‌کند.

۲. مثال‌ها را به دقت بررسی کنید. بسیاری‌از شما از طریق مشاهده‌ی دقیقِ نمونه ها و مثال‌ها، مسائل را بهتر فرا می‌گیرید، از این رو کتاب حاوی‌مثال‌ها و تصاویر زیادی‌است. با دقت در مثال‌ها، کاربرد ویژه‌ی هر تصویر و مثال را درک خواهیدکرد. آنگاه خواهید توانست آن اصل را در شرایط متفاوت به کار بندید. هدف، تهیه‌ی نقشه‌های کاملی‌است که خواندن و اجرای‌آن راحت باشد. پس شما باید بتوانید قواعد کلی‌و مثال‌ها را با شرایط متفاوت هر پروژه هماهنگ کرده آنها را به آسانی‌به کار گیرید؛ توانِ قضاوت و تصمیم گیری‌پیدا کنید و با هنرمندی‌برای‌مشکلات هر پروژه مناسب‌ترین روش را انتخاب نمایید.

۳. با کتاب همیشه مأنوس باشید. با مطالعه مستمر و تمرین موضوعات درس، اصولِ کار به صورت طبیعی ملکه‌ی ذهن شما می‌شود و شما را در تمرین های‌عملی‌یاری‌می‌دهد.

۴. تمرین کنید. پیشرفت در کار نقشه کشی‌به تمرین دقیق و زیاد بستگی‌دارد. تمرین زیاد، سرعت، دقت و کیفیت کار شما را بالا می‌برد. اطلاعات وسیع نمی‌تواند جایگزین مهارت در انجام کار نقشه کشی‌بشود. از این رو هدف از مطالب تشریح شده در کتاب، بالا بردن سطح دانش و آمادگی‌هنرجویان برای‌انجام هر چه بهترِ کارها و تمرین‌های‌عملی‌است.

۵. از طرح های‌دستی‌برای‌آموزش و حل مشکلات استفاده کنید. تا زمانی‌که چیزی‌را ترسیم نکنید، جزییات آن را به درستی‌نمی‌بینید. از طرح های‌ساده استفاده کنید و موضوع ها را به دقت تجزیه و تحلیل نمایید. ترسیم‌یک کروکی‌ساده در مورد مشکلاتی‌که در حین ترسیم به وجود می‌آید، فرصت بررسی‌موضوع و سازمان دهی‌افکارتان را فراهم می‌آورد. در مورد مسائلی‌مانندطرح جزییات، تعیین مقیاس نقشه، جهت دید پرسپکتیوها، نحوه‌ی جای‌گزینی‌یادداشت‌ها و جدول‌های فنی‌در نقشه هایا ابعاد کاغذ و نوع کادر می‌توانید با ترسیم طرح های‌ساده تصمیم‌گیری‌کنید.

موفق باشید.

هدف کلی کتاب

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

با مراحل تهیه و انواع نقشه های ساختمانی مرحله‌ی اول (فاز یک) و مرحله‌ی دوم (فاز۲) و نقشه‌های اجرایی ساختمان آشنا شوند.

کروکی‌ها و اتودهای اولیه‌ی معماری یک ساختمانِ مسکونی را به نقشه‌های مرحله‌ی اول (فازیک) تبدیل کرده سپس نقشه‌های اجرایی معماری آن ساختمان را شامل پلان های اجرایی، نماهای اجرایی، مقاطع اجرایی و جزییات اجرایی مربوط ترسیم و تنظیم کنند.

کروکی‌ها و اتودهای اولیه‌ی نقشه های سازه‌ی 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 نقشه‌های تأسیسات الکتریکی ساختمان آشنا شوند.

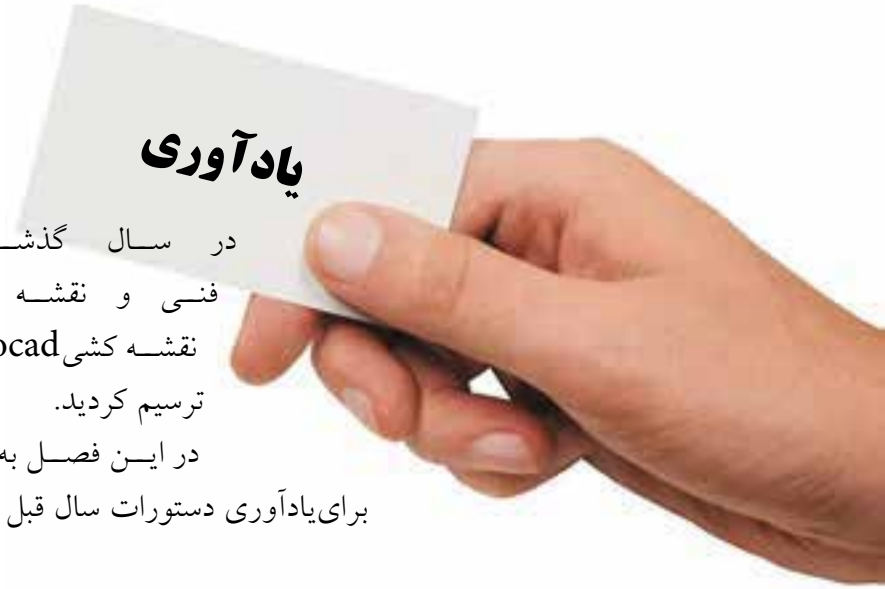
آلبوم نقشه‌های اجرایی ساختمان متشکل از نقشه‌های معماری، سازه، تأسیسات مکانیکی، تأسیسات الکتریکی و جزییات اجرایی مربوطه را تنظیم کرده و به صورت یک پروژۀاجرایی سازمان یافته ارائه دهند.

بدیهی است مطالب کتاب به عنوان «راهنمای عمل» روش کار و طرز تهیه، ترسیم و تنظیم هر کدام از نقشه‌های فوق را همراه با مثال‌ها و تمرین‌های مناسب ارائه می‌کند.

بخش
اوّل

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

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 نقشه های 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 عزیزی 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

فصل اول

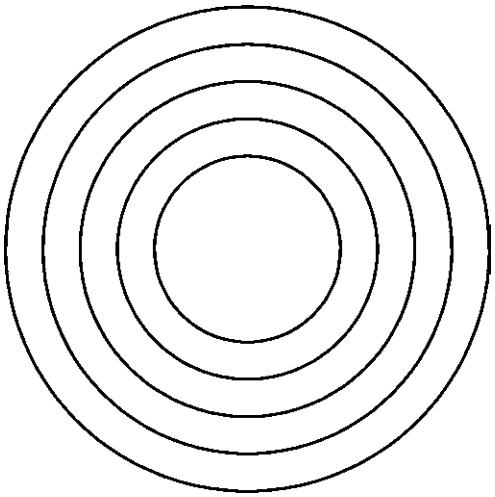
ادامه امکانات جانبی اتوکد

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

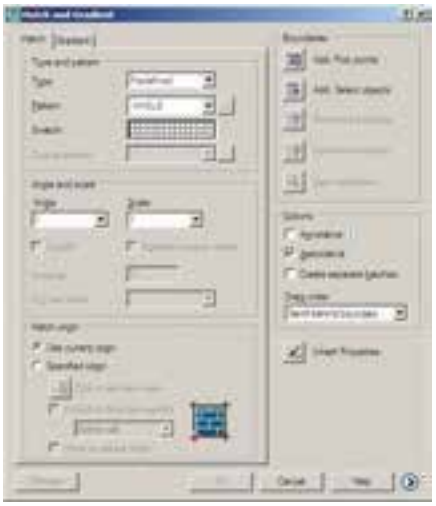
۱. عملیات‌هاشور زدن و رنگ آمیزی‌محدوده‌های‌مختلف نقشه را با کنترل تنظیمات آن اجرا کند.
۲. از قابلیت های‌فرمان « نقطه» در علامت‌گذاری و تقسیم شکل‌ها استفاده کند.
۳. از همه‌ی روش‌های‌نگارش متن در اتوکد در نقشه‌های‌ترسیمی‌استفاده نماید.
۴. برنامه‌ی فارسی‌نویس اتوکد را بر روی‌رایانه راه اندازی و از آن استفاده کند.
۵. نوار ابزارهای‌جدیدی‌برای‌سهولت کار در اتوکد طراحی‌نماید.

هاشور زدن

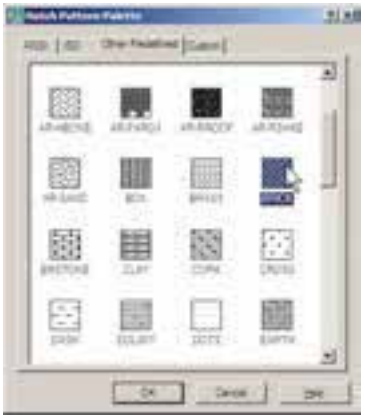
یکی‌از امکانات کاربردی‌اتوکد قرار دادن الگوی هاشور دریک محیط بسته از نقشه های‌ترسیمی‌است. برای‌استفاده از هاشور، ابتدا دایره‌ای‌به شعاع ۵۰ واحد رسم کنید. سپس با استفاده از فرمان ویرایشی Offset آن را به فاصله‌ی ۲۰ واحد و به تعداد ۴ عدد به بیرون کپی‌موازی‌نمایید تا شکل زیر ایجاد شود.



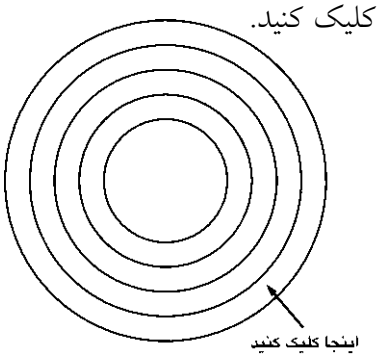
فرمان Hatch را از منوی Draw اجرا کنید ویا از دکمه‌ی استفاده نمایید. در پنجره‌ی بازشده‌ی‌هاشور، در بخش سمت چپ، الگوی‌هاشور را انتخاب می‌کنیم و تنظیمات مربوط به اندازه و زاویه‌ی آن را تعیین می‌نماییم. در بخش سمت راست محدوده‌ی قرارگیری هاشور و تنظیمات مربوط به نوع انتخاب محدوده را تعیین می‌کنیم.



بـــر روی‌کادر Swatch کلیـــک کنید تـــا پنجره‌ی Hatch Pattern Palette باز شود. در زبانه‌ی Other Predefind اغلب الگوهای‌کاربردی‌هاشور را مشاهده می‌کنیـــد. هر چنـــد در زبانه‌های‌دیگر نیز برخی‌از این الگوها وجـــود دارند. از این مجموعـــه، الگویBRICKیا آجر را انتخاب کنید و دکمه‌ی OK را بزنید تا به پنجره‌ی اصلی‌هاشوربازگردید.

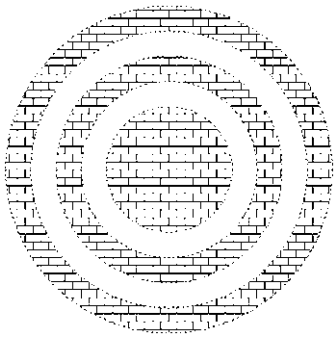


اکنون دکمـــه‌ی Add: Pick Points را کلیک کنید تـــا بتوانید محدوده‌ی هاشـــور را تعیین نمایید. پنجره‌ی هاشور موقتاً ناپدید می‌شود. نشانگر ماوس را در حـــد فاصـــل بین دایره‌ی چهـــارم و پنجم قرار دهید و کلیک کنید.



بـــا زدن دکمـــه‌ی Enter بـــار دیگر بـــه پنجره‌ی اصلی‌هاشـــور برمی‌گردید. در واقع مکانی‌که کلیک کردید نقطه‌ای‌در درون محدوده‌ی بســـته‌ی هاشـــور بود. اکنون برای‌مشـــاهده‌ی پیش نمایش هاشـــور از دکمه‌ی Preview استفاده کنید.

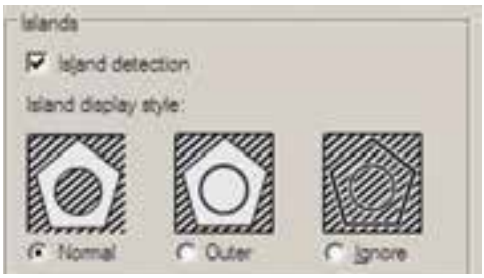
مشـــاهده می‌کنید که شیوه‌ی هاشـــور زدن اتوکد برای‌فضاهای‌بسته‌ی تو در تو به صورت‌یک در میان به داخل است. برای‌بازگشت به پنجره‌ی هاشور از



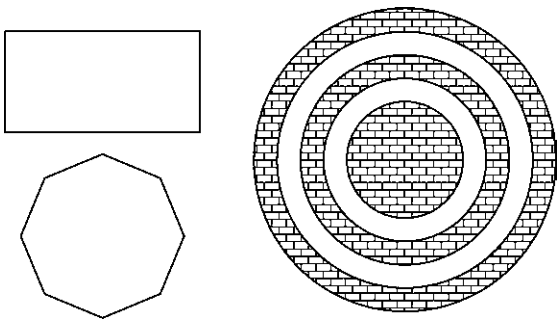
دکمه‌ی Esc اســـتفاده نمایید. چنانچه دکمه‌ی Enter در این جا زده شود به معنای‌تأیید و خروج از فرمان هاشور است. اکنون برای‌تغییر دیگر تنظیمات مربوط بـــه هاشـــور می‌توانیـــد از Angle و Scale اســـتفاده کنید، که به ترتیب برای‌تغییر زاویه‌ی الگوی‌هاشـــور و تغییر مقیاس‌یا اندازه‌ی هاشـــور بـــه کار می‌روند. پس از تغییـــر زاویه و مقیاس، می‌توانید مجدداً پیش نمایش هاشـــور تغییـــر کرده را ببینیـــد و به پنجره‌ی اصلی‌بازگردید. با کلیک بر روی‌دکمه‌ی قسمت تنظیمات تکمیلی‌هاشور باز می‌شود.

در بخـــش Island detection می‌توانید تعیین کنید که شیوه‌ی هاشـــور زدن محدوده‌های‌تو در تو چگونه

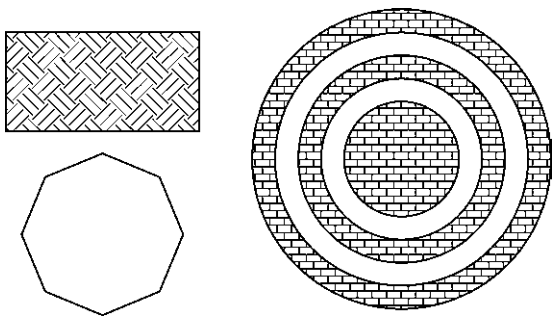
باشد. تصویر زیر، سه حالت مشخص شده را، با استفاده از شکل این شیوه‌ها، به خوبی‌به نمایش گذاشته است.



حـال، تنظیمات مـورد نظرتان را انجـام دهید و فرمـان را با زدن دکمـه‌ی OK به پایان برسـانید تا هاشور تعیین شده بر روی‌شکل باقی‌بماند. اکنون‌یک مسـتطیل ویک چند ضلعی‌در کنار شـکل هاشـور خورده بکشید.

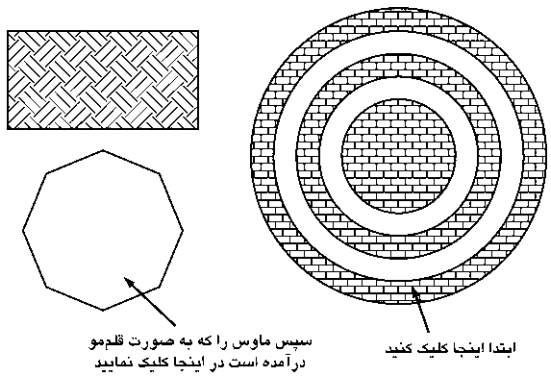


بـار دیگـر فرمـان هاشـور را اجـرا کنیـد و الگویی‌متفـاوت و بـا تنظیمات جدید از هاشـور را برای‌مستطیل به کار برید.

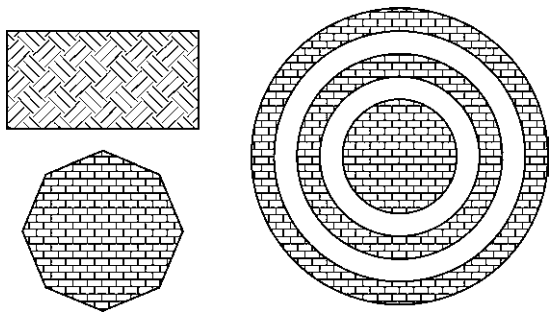


اکنـون فرض کنیـد می‌خواهیم از هاشـوری، دقیقاً مطابـق با هاشـورِ قرار گرفتـه در درون دایره‌ها، در چند ضلعی‌استفاده نماییم.

فرمان هاشـور را اجرا کنیـد. ملاحظه می‌کنید که آخرین هاشور استفاده شده،یعنی‌هاشور درون مستطیل به عنوان پیش فرض پنجره، تعیین شـده است که به آن نیازی‌نداریم. بر روی‌دکمه‌ی Inherit Properties کلیک کنید. پنجره‌ی هاشور موقتاً ناپدید می‌شود. نشانگر ماوس را بر روی هاشور درون دایره‌ها ببرید و بر روی‌آن کلیک نمایید.سـپس ماوس راحرکت دهید و در درون چندضلعی‌کلیک کنید. و Enter را بزنید تا بار دیگر پنجره‌ی اصلی‌هاشور پیدا شود.

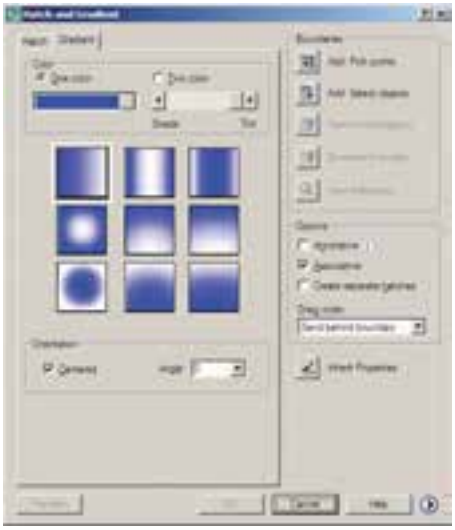


در پایـان، پیش نمایـش را ببینیـد و آن را تأیید نماییـد. ملاحظـه نمودید که تنظیمـات هیچ‌یک از هاشورهای‌استفاده شـده در اتوکد از بین نمی‌رود و با ابزار Inherit Properties امکان بازگشت آن‌ها به پنجره‌ی اصلی‌هاشور وجود دارد.

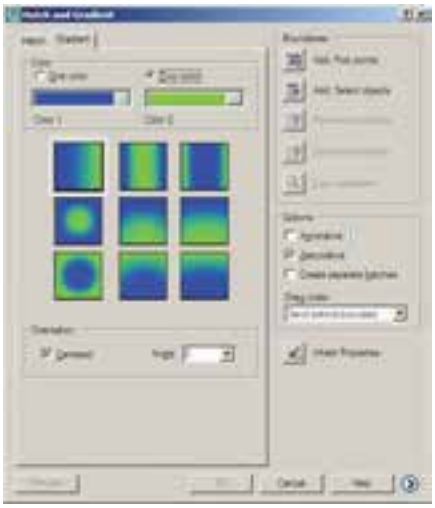


◆ رنگ‌آمیزی

فرمان تکمیلی‌هاشور فرمانی‌است که، به جای‌استفاده از الگوهای‌هاشور، قالب‌های‌رنگی‌را به کار می‌گیرد. برای‌اجرای‌این فرمان از منوی‌Draw فرمان Gradient ویا 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 شیوه‌ای‌که از ۹ مربع زیرین آن انتخاب می‌کنید، به رنگ سفید ویا مشکی‌خاتمه 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.



نوار کشویی Shade-Tint تعیین می‌کند که رنگ انتخاب شده به کدام رنگ سفیدیا 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 به‌یک سو خواهد بود. گزینه‌ی Angle زاویه‌ی حرکت ازیک رنگ به رنگ دیگر را تعیین می‌کند.

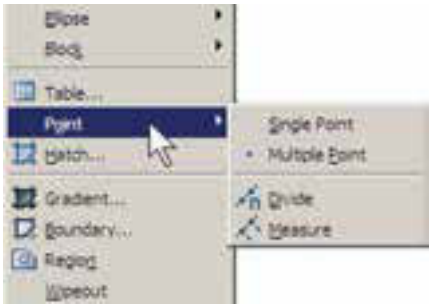


با تغییر این دو گزینه، تغییرات نمایش را در ۹ مربع فوقانی‌خواهید دید. تصویر بالا، حالت دو رنگ را نشان می‌دهد که تنها تفاوت آن با حالت قبل انتخاب دو رنگ به جای‌یک رنگ است.

سایر قسمت های‌این پنجره و نحوه‌ی انتخاب محدوده‌های‌رنگ آمیزی‌و 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

یکی‌از مجموعه فرمان‌های‌منوی‌Draw نشانه گذاری‌با استفاده از نقطه (Point) است. این مجموعه شامل ۴ فرمان است، که دو فرمان اول تنها برای‌ترسیم نقطه توسط کاربر اتوکد به کار می‌رود و از فرمان‌های‌بعدی‌برای‌نشانه گذاری‌منظم بر روی‌سایر شکل‌ها استفاده می‌شود.

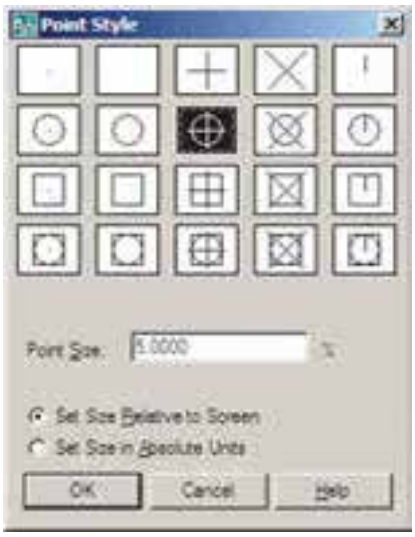


فرمان Single Point تنهایک نقطه بر روی‌صفحه‌ی ترسیم قرار می‌دهد و با استفاده از فرمان Multiple Point می‌توان به تعداد مورد نیاز نقطه در صفحه ایجاد نمود. برای‌خروج از فرمان اخیر لازم است از کلید ESC استفاده نمایید. ملاحظه می‌کنید که کلیه نقطه های‌رسم شده بسیار ریزند و کنترل نمایش آن‌ها مشکل است. لذا می‌توان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

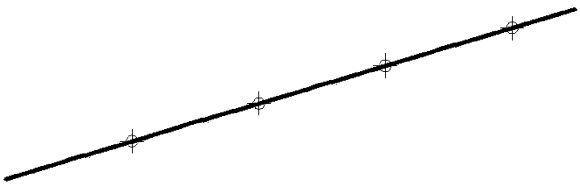
در پنجره‌ی باز شده، ضمن انتخاب شکل نقطه‌ها، در Point Size اندازه‌ی نمایش علایم نقطه‌ها را وارد می‌کنیم. دو گزینه‌ی موجود، به منظور تعیین‌چگونگی‌اعمال اندازه‌ی مذکور، به شرح زیر است:

تنظیم اندازه‌ی مطابق با بزرگ نمایی‌صفحه‌ی نمایش Set Size Relative To Screen

تنظیم اندازه‌ی مطابق با واحدهای‌حقیقی‌صفحه Set Size In Absolute Units

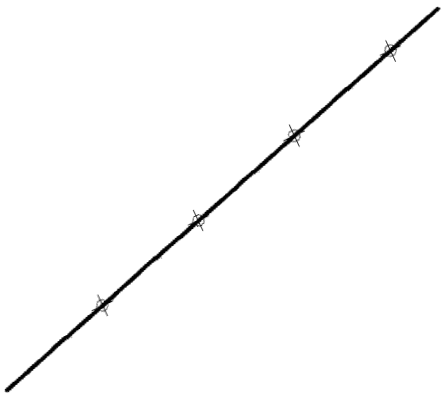


اکنون، ابتدایک فایل جدید ایجاد کنید (برای‌ایجاد فایل جدید فرمان New را از منوی File به کار ببرید) و سپس خطی‌به اندازه‌ی ۱۴۰ واحد ترسیم نمایید. فرمان Divide از این مجموعه به منظور تقسیم‌یک شکل به قطعات مساوی‌به کار می‌رود. آن را اجرا کنید و بر روی‌خط ترسیم شده کلیک نمایید. حال عدد ۹ را تایپ کنید و Enter را بزنید. خط رسم‌شده، با استفاده از نشانه گذاری‌نقطه، به ۹ بخش مساوی‌تقسیم می‌شود. چنانچه لازم است شکل نقطه‌ها را تغییر دهید.



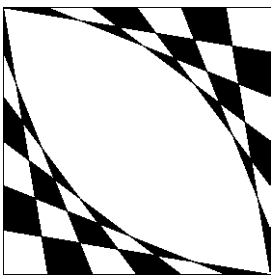
اکنون، مجدداً خطی‌به طول ۱۴۰ واحد رسم کنید و فرمان Measure از مجموعه‌ی Point را اجرا نمایید. این فرمان همانند فرمان Divide عمل می‌کند، با این تفاوت که به جای‌تعداد قطعات تقسیم، فاصله‌ی تقسیمات در آن تعیین می‌شود. بنابراین، پس از انتخاب خط، عدد ۳۰ را وارد کنید و Enter را بزنید. مشاهده می‌نمایید که خط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

واحدی‌نیز در انتهای‌آن باقی‌می‌ماند.



در ابزار « گیره‌ی شـکل ها »یـا OSNAP، که در فصل سـوم توضیح داده شـده، گزینه ای‌با نام Node وجود دارد، که اگر فعال شـود، هنگام ترسیم می‌توانید با اسـتفاده از مکان قرار گیری‌نقطه ها، آن ها را انتخاب کنیدیا در واقع نشانگر ماوس می‌تواند به آن ها گیر کند.

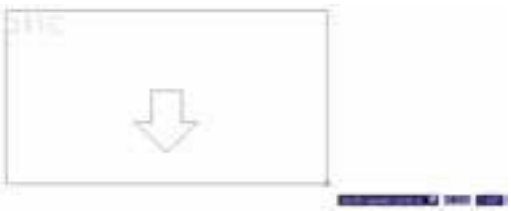
تمریـن: شـکل زیـر را ترسـیم نماییـد. (**راهنمایی**: ابتدا دو خط مساوی‌و عمود بر هم ازیک نقطه رسـم و آن‌ها را به ۶ قسـمت مساوی‌تقسـیم کنید. سپس تقسـیمات را مانند شکل زیر به‌یکدیگر وصـل نمایید و در انتها با فرمان Hatch درون آن را یک در میـان پر کنید. در آخرین مرحله شکل ایجاد شـده را با فرمان Mirror قرینه‌سازی کنید.)



◆ نگارش متن در اتوکد

نگارش متن‌یکی‌از الزامات نقشه‌های‌ترسـیمی‌در اتوکد است که در موارد متعددی، چون عنوان نقشه‌ها ، فهرسـت فضاهـا، توضیحات تکمیلی‌نقشـه و ... کاربرد دارد. لذا اغلب در پایان ترسـیم نقشـه‌ها، با استفاده ازفرمان های‌متن نویسی‌اتوکد، نوشتار مورد نیاز درون آن‌ها قرار می‌گیـرد. فرمان‌های‌مذکور در بخش Text از منوی‌Draw قرار دارند.

Multiline Text : در ایـن روش پـس از اجرای‌فرمان، نشـانگر ماوس را بـه مکانی، که لازم است متن در آن جا نوشته شود، می‌بریم و با کلیک و حرکت آن پنجره‌ای‌باز می‌کنیم. این پنجره محدوده‌ای اسـت که متن مورد نظر در آن جای‌می‌گیرد و چنان چه اندازه‌ی متن نوشته شده بیش از ابعاد این پنجره باشـد عرض پنجره محفوظ می‌ماند و تنها به ارتفاع آن افزوده می‌شود. توجه کنید که این پنجره تنهایک محدوده بوده و در صفحه‌ی ترسیم دیده نمی‌شود.

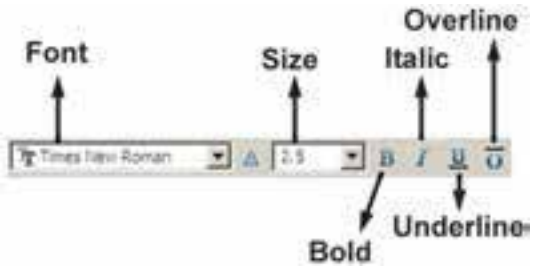


پس از باز کردن پنجره، کادر اصلی‌تنظیمات فرمان Multiline Text در بالای‌صفحـه ظاهـر می‌شـود.

محدوده‌ی پنجره‌ی تعیین شـده نیـز به صورت‌یک مستطیل با عرض مدرج به نمایش درمی‌آید.

می‌توانیـد در حین اجرای‌فرمان فـوق، اندازه‌ی محـدوده‌ی نگارش را، هـم از نظر عرضی، و هم از نظـر ارتفاعی‌تغییر دهید. به ایـن منظور ماوس را بر روی‌علامت یا ببرید و با کلیک و حرکت، اندازه‌ی مذکور را تنظیم نمایید.

پیش از شـروع به نگارش متن، ابتدا در پنجره‌ی اصلیِ باز شده، فونت (Font) و اندازه‌ی (Size) آن انتخاب می‌شـود. توجه نمایید که برای‌تعیین اندازه، مقدار عددی‌آن را باید تایپ کنید. هم چنین می‌توانید حالت نوشتن متن را به صورت ضخیم (Bold)، کج (Italic)، زیـر خط دار (Under line) و بالا خط دار (Over line) تنظیم کنید.

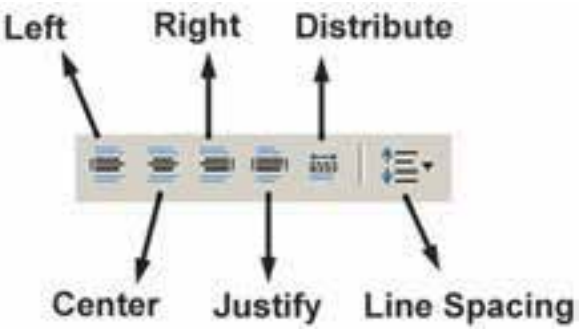


توجـه کنید کـه اتوکد از دو مجموعه فونت اسـتفاده می‌کند: اول فونت‌های‌ویژه‌ی اتوکد، که در مسیر نصب اتوکد شـاخه‌ی Font قرار دارند و پسوند همه‌ی این فایل‌ها Shx است و دوم فونت های‌عمومی‌ویندوز که در شاخه‌ی Font از مسـیر نصب ویندوز قرار دارند. بنابراین، فهرستی‌که از فونت‌ها در این پنجره مشاهده می‌کنیـد مجموعه ای از هر دوی این فونت هاسـت. برای‌تفکیـک ایـن دو گـروه فونت، اتوکـد دو نوع علامت در کنار آن‌ها نمایش می‌دهد، که نشانه‌ی برای‌گروه اول‌یعنی‌فونت های‌اختصاصی، و نشانه‌ی برای‌گروه دوم‌یعنی‌فونت‌های‌عمومی‌به کار می‌رود.

رنگ متـن را نیز از بخـش color تنظیم می‌کنیم؛

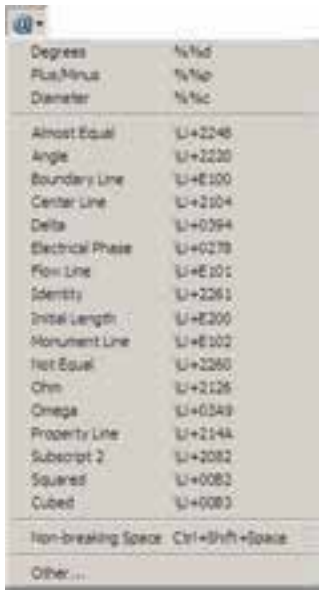
هـر چند توصیـه می‌شـود که رنگ متـن از رنگ لایه‌ی اصلی‌اش تبعیت کند،یعنی‌گزینـه‌ی By Layer فعـال باشـد. درباره‌ی لایه‌هـای اتوکد در فصل‌های‌آتی‌توضیح داده خواهد شد.

در ردیـف دوم از امکانـات این پنجـره، می‌توانید نوع چیدمان متن های‌چند خطی‌را به‌یکی‌از حالت‌های چپ چین (Left)، وسـط چین (Center)، راسـت چین (Right)، هم تراز (JustIfy)یا توزیع در عرض خـط (Distribute) تغییـر دهید. هم چنین فاصله‌ی ارتفاعی‌خطوط را از طریق Line Spacing تنظیم کنید.

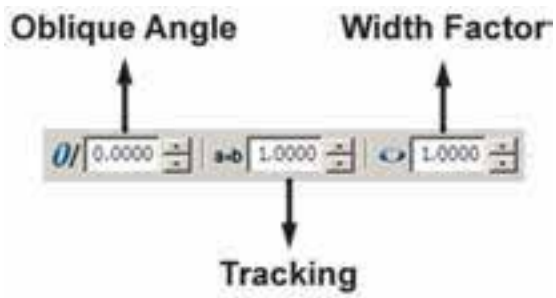


برای‌اسـتفاده از برخی‌علامت‌ها (Symbol) در متن از دکمه‌ای، که علامت @ بر روی‌آن قرار دارد،

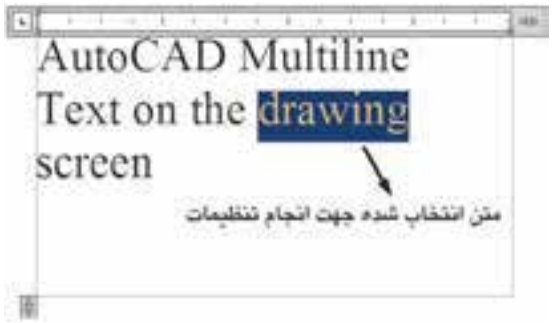
اســتفاده می‌کنیم و چنانچه علامــت مورد نظر را در علائم موجود در آن نداشــتیم از گزینه‌ی ... Other استفاده می‌کنیم و از پنجره‌ی باز شده علامت مذکور را از فونــت مشــخص آن برمی‌گزینیم و به پنجره‌ی متن فرا می‌خوانیم.



هم چنیــن می‌توانیــد در پنجــره‌ی اصلی فرمان Multiline Text زاویه‌ی متن اصلی نســبت به محور عمــودی(Oblique Angle)، فاصلــه‌ی افقی بیــن کاراکترهای‌متــن (Tracking) و نســبت عرض به ارتفــاع کاراکترهــا (Factor Width) را تعیین نمایید.

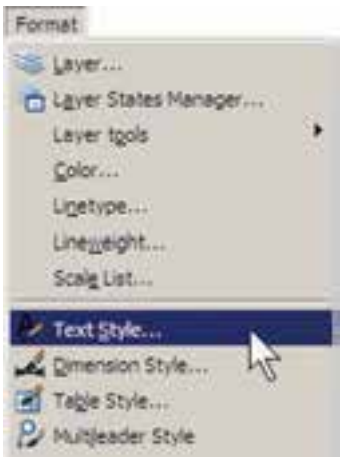


یادآوری‌می‌شود، بهتر است همه‌ی تنظیمات فوق، پیش از شــروع به تایپ متن، اجرا شود. اما چنانچه ابتــدا متن تایپ شــد و لازم بود پس از آن، بعضی‌از این تنظیمات بر روی‌متن تغییر نماید، کافی‌است ابتدا با کلیک و حرکت ماوس روی‌آن بخش از متن مورد نظر، آن را انتخاب کنید و ســپس ایــن تنظیمات را اِعمال نمایید.



در پایــان برای‌تأییــد و خــروج از فرمــان بــر روی‌دکمــه OK از پنجره‌ی اصلــی Multiline Text کلیک می‌کنیــم. هر زمان لازم بــود تغییراتی‌در متنِ نوشــته شــده بر روی‌صفحه‌ی ترسیم صورت گیرد، کافی‌اســت بر روی‌آن دو بار کلیــک کنید تا مجدداً پنجــره‌ی اصلی Multiline Text باز شــود و بتوانید تنظیمات آن را تغییر دهید.

Single Line Text : تفــاوت ایــن فرمــان با فرمان Multiline Text آن اســت کــه باید ابتدا کلیــه‌ی تنظیمات مربــوط به فونت، انــدازه، حالت و... را در قالب‌یک « شــیوه‌ی متن » (Text Style) ذخیــره نمــود و آن گاه با اســتفاده از آن شــیوه در فرمــان Single Line Text، متــن مــورد نظــر را به نــگارش درآورد. برای‌دسترســی‌به شــیوه‌های‌متن از منــوی Format فرمــان Text Style را اجــرا می‌کنیم.



ملاحظه می‌شـود که در پنجره‌ی باز شده تنهایک شـیوه‌ی متن با نام Standard قـرار دارد؛ هر چند ممکن اسـت در برخی‌نگارش‌های‌اتوکد شـیوه‌های دیگری‌نیز به جز Standard وجود داشته باشد. بهتر اسـت برای‌تنظیم شـیوه‌ی متن، Standard را تغییر ندهید زیرا چنان چه در آینده بخواهید اجزایی‌از این فایل را به فایل‌یا یارانـه‌ای دیگر انتقال دهید ممکن اسـت تغییراتی‌که اعمال نموده‌اید، به دلیل هماهنگ نبـودن با شـیوه‌ی Standard در رایانه‌ی مقصد، به حال اولیه بازگردد.

بنابرایـن، برای‌اسـتفاده از پنجـره‌ی حاضـر و اجرای‌تنظیمـات متـن، بـا دکمـه‌ی ... New یک شـیوه‌ی جدید و با نـام دل خواه (مثـلاً Style 1) بسازید.

بخش‌های‌قابل تنظیم عبارت اند از:

Font: فونت

Font Style: حالت‌های‌متن (توپر، توپر کج، کج، معمولی)

Height: ارتفـاع متن (که چنـان چه صفر قرار داده شود هنگام اجرای‌فرمان Single Line TEXT ، مقدار آن از کاربر پرسیده خواهد شد.)

Upside down: حالت معکوس‌یا وارونه نوشـته شدن متن (مانند ⊥ǝxʇ)

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

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

Width Factor: نسبت عرض به ارتفاع حروف

Oblique Angle: زاویه‌ی کاراکترهای‌متن نسبت به محور عمودی

پس از اجرای‌همه‌ی تنظیمات مربوط به شیوه‌ی جدید، برای‌فعال سازی‌آن در فرمان Single Line Text دکمه‌ی Set Current را در همیـن پنجـره کلیک می‌کنیم تا در بالای‌پنجره، نام شـیوه‌ی جدید، درمقابل عبارت Current text style، بـه نمایـش درآیـد. در انتها دکمـه‌ی Apply را می‌زنیم و از پنجره‌ی Text Style خارج می‌شویم.

اکنــون فرمــان Single Line Text را اجرا کنید. اولین درخواســت اتوکد از کاربر تعیین مکان شروع تایپ است که با عبارت Specify start point of text پرســیده می‌شــود. در نقطــه ای‌از صفحــه کلیــک کنیدیــا آن کــه مختصــات دقیــق محــل متــن را وارد نماییــد. اکنــون چنانچــه ارتفــاع متــن را در Text Style صفر داده باشید در این جا مقدار آن عبارت Specify height پرسیده می‌شود. در این صورت،یا بــرای‌آن عــددی‌وارد کنید ویا با حرکــت ماوس بر روی‌نقطه‌ی دوم کلیک کنیــد تا فاصله‌ی کلیک اول و دوم بــه عنوان ارتفاع متن در نظر گرفته شــود. در این مرحله زاویــه‌ی قرارگیری‌متن بر روی‌صفحه با عبــارت Specify rotation angle of text پرســیده می‌شــود. برای‌نوشــتن متن در راستای‌مستقیم، عدد صفــر را برای‌این زاویــه به اتوکــد می‌دهیم. اکنون اتوکد آماده‌ی نوشــتن متن است. در این روش هیچ محدوده ای‌برای‌متن در نظر گرفته نمی‌شود و کاربر به راحتی‌می‌تواند هر متنی‌و بــا هر اندازه‌ای‌را تایپ کنــد. هم چنین می‌توانید متــن را در چند خط وارد کنید.یعنی‌در انتهای‌هر خط Enter را بزنید تا نشانگر به ابتدای‌خــط بعدی‌برود. در انتهــا برای‌پایان‌یافتن فرمان باید دوبار Enter رابزنید.

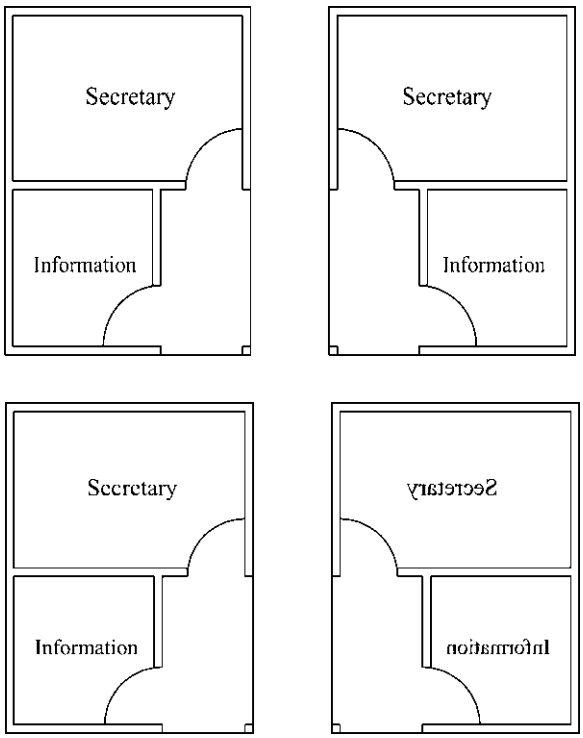
هــر زمان که مجــدداً فرمــان Single Line Text را اجرا کردید و خواستید عبارتی‌را در ادامه‌ی آخرین متن تایپ کنید کافی‌است به جای‌تعیین مکان متن، تنهایک Enter بزنید. در این صورت، دیگر به وارد کردن ارتفاع و زاویه‌ی متن نیاز نیست؛ چرا که اتوکد مقدار آن را از آخرین متن نوشته شده دریافت می‌کند.

اگر خواســتید متــن دیگری‌با شــیوه ای‌متفاوت تایــپ کنید مجدداً به پنجــره‌ی Text Style بروید و پس از ایجاد شیوه‌ای‌جدید، آن را فعال (Current) نمایید و بعد از خروج، دوباره فرمان Single Line Text را اجــرا می‌کنیــد. چنانچــه شــیوه‌ای‌را قبــلاً ایجــاد نمــوده ایــد، تنها کافی‌اســت بــه پنجره‌ی Text Style برویــد و با کلیک بــر روی‌آن در کادر Styles و زدن دکمــه‌ی Set Current آن را فعــال نمایید.

برای‌تصحیح هر کدام از متن‌های‌نگارش شده نیز کافی‌اســت بــر روی‌آن دو بار کلیک کنیــد تا اتوکد آماده‌ی ویرایش متن مذکور شود. توجه کنید که اکثر فرمان های‌ویرایشــی(Modify)، که در فصل قبل به آن‌ها اشاره شــد، بر روی‌متون نگارش شده نیز قابل اجرا هستند.

◆ قرینه سازی‌متون

اکثر فرمان‌های‌ویرایشــی‌را، که در فصل قبل بیان گردیــد، می‌توان بر روی‌متن‌ها اجرا نمود.یکی‌از این فرمان‌ها قرینه سازی(Mirror) است، که چنان چه به صورت طبیعی‌برای‌یک متن نوشــته شده اجرا گردد، کلیه‌ی حــروف آن را معکوس می‌کند. گاهی‌اوقات، حین قرینه ســازیِ بخش هایی‌از نقشــه، لازم است متن‌های‌درون آن قرینه نشــوند. در ایــن حال، باید قابلیــت « قرینــه ســازی‌متون» (Mirror text) خاموش باشــد. برای‌تنظیم این قابلیت باید عبارت mirr text را در خط فرمان تایپ کنید و Enter را بزنید.در پاسخ به EnternewvalueForMIRRTEXT یکــی‌از دو عــدد صفریــا ۱ را وارد کنید (عدد صفر برای‌خامــوش بــودن قرینــه ســازی‌متون و عدد ۱ برای‌روشــن کردن ایــن قابلیت اســت). در تصویر صفحه‌ی بعد قرینه‌ســازی یک پلان و متن‌های‌درون آن با گزینه‌ی صفر و ۱ قابلیت « قرینه ســازی‌متون » به نمایش در آمده است.



◆ نگارش متن فارسی در اتوکد

تـا کنـون روش های گوناگونی برای نوشـتن متن فارسـی در اتوکد ابداع گردیده است. اما عمومی ترین شـیوه‌ای که در اکثر دفاتر معماری و توسط نقشه کشان به کار می‌رود با نام « کاتب » شـناخته می‌شـود و در این بخش کتـاب نیز همین روش توضیح داده شـده است.

بسته‌ی فایل‌های کاتب، که آن را می‌توانید از دفاتر فنی و نقشـه کشی تهیه ویا از طریق نشانی اینترنتی زیر دانلود نمایید، شـامل دو سـری فایل است؛ اول فایل Kateb.Isp، کـه برنامـه‌ی اصلـی آن اسـت و دوم مجموعـه فایل های فونت فارسـی که از نوع Shx یا اختصاصی اتوکد هستند.

http://www.pooyesh.com/palapal/pcprog/farsi-ca.zip

برای شـروع بـه کار با متـن فارسـی برای اولین بار، برنامـه‌ی اتوکد را ببندید. فونت‌های فارسـی را بـه شـاخه‌ی Font از مسـیر نصـب اتوکـد کپی کنید. مثلاً ممکن اسـت این مسـیر بـه صورت زیر باشد:

C:/program Files\AutoCAD 2008/Fonts

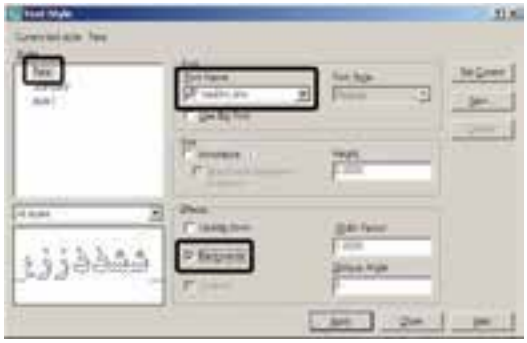
سپس فایل Kateb.Isp را به شاخه‌ی Support از مسـیر نصـب اتوکد کپی کنید. به طـور مثال، این مسیر مانند زیر است:

C:/program Files\AutoCAD 2008/Support

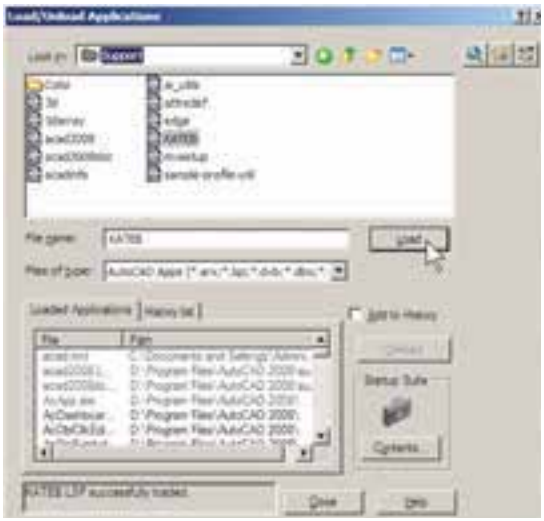
اکنـون اتوکدِ رایانه‌ی شـما می‌توانـد از امکانات فارسی استفاده نماید. بنابراین، برنامه‌ی اتوکد را باز کنید.

توجـه کنید که مراحل فـوق را فقط یک بار اجرا کنید و دفعات آینده، که از اتوکد استفاده می‌کنید، به کپی مجدد این فایل ها نیاز ندارید.

برای نوشـتن متـن فارسـی از روشی شـبیه بـه Single Line Text استفاده می‌کنیم. ابتدا فرمان Text Style را اجرا نمایید ویک شیوه‌ی جدید ایجاد کنید. در این شیوه‌ی جدیدیکی از فونت‌های فارسی مربوط بـه کاتب را انتخاب و گزینه‌ی Backwards را فعال نمایید و با تأیید از پنجره خارج شوید.



حـال، فرمـان ... Load Application را از منـوی Tools اجـرا نمایید. در پنجره‌ی باز شـده از مسـیر Support نصب اتوکد، فایل Kateb.LSP را انتخـاب کنیـد و دکمه‌ی load را بزنیـد تا برنامه‌ی فارسی اتوکد بارگذاری گردد.



عبـارت Kateb.LSP successfully loaded. در زیر پنجره بـه نمایش درمی‌آید کـه گویای‌موفقیت برنامه در بارگذاری‌برنامه‌ی کاتب بوده است. اکنون از ایـن پنجره خارج شـوید و هر زمان کـه نیاز به تایپ فارسی‌داشتید، عبارت Kateb را در خط فرمان تایـپ کنید تـا هماننـد فرمـان Single Line Text نگارش متن به اجرا در می‌آید. بر روی‌صفحه کلیک کنیـد و ارتفاع متـن را تعیین نماییـد و در نهایت، تایپ فارسـی‌را شـروع کنید. چنانچه هنگام نوشتن متن فارسـی‌ملاحظه کردید که متن اشـتباهاً از چپ به راست تایپ می‌شود ویا حروف فارسی‌به‌یکدیگر نمی‌چسبند، نگران نباشید و به تایپ خود ادامه دهید. در پایان، وقتی‌برای‌خاتمه دادن به تایپ فارسی‌دو بار Enter را زدید متن از راسـت به چپ تغییر می‌کند و کلیـه‌ی حروف فارسـی بـه یکدیگـر خواهند چسبید.

هر زمان، که فایل جدیدی برای نقشـه کشی در اتوکد باز کردید، لازم اسـت مراحل ایجاد شـیوه‌ی متن فارسـی و بارگذاری برنامـه ی کاتب را دوباره در آن انجـام دهید. هم چنین توجه نمایید که هنگام تایپ فارسی باید چراغ Caps Lock بر روی صفحه کلید خاموش باشد.

◆ فراخوانی نوار ابزارها

تا کنون به فرمان هـای زیادی در منوها برخورد کرده‌ایم که دکمه‌ی آن ها در نوار ابزارهـای حاضر، وجود نداشـته اسـت. کاربران اتوکد به سـادگی می‌توانند نوار ابزارهای مورد نیاز را، بـه تعداد لازم، به محیط اتوکد فراخوانی کنند. همان گونه که در فصـل اول اشـاره گردید، سـاده ترین روش بـرای فراخوانی نوار ابزارهـای ضروری آن اسـت که نشـانگر ماوس را بر روی یکی از نوار ابزارهای موجود قرار دهید و کلیک راسـت کنید. در پنجره ی باز شده نوار ابزارهایی که در کنار آنهـا علامـت... قرار نـدارد، در محیط اتوکد حضـور ندارند و با کلیـک بر آن‌ها می‌تـوان نوار ابزار مـورد نظر را به محیط اتوکد فراخوانی نمود.

اما در شـرایطی لازم اسـت که تنهـا یک یا چند

دکمه‌ی محدود از یک منو به اتوکد فرا خوانده شـود و نیازی به مجموعه‌ی نوار ابزار آن منو نیسـت. به این منظـور، یـا از پنجره ی مذکور فرمان... Customize را اجـرا می‌نماییم و یا به منوی View می‌رویم و فرمان ... Toolbars را اجرا می‌کنیم. در پنجره‌ی باز شده به منظور مشاهده‌ی همه‌ی قسمت های موجود، بر دکمه‌ی کلیک می کنیم. پنجره‌ی باز شده به صورت زیر است:

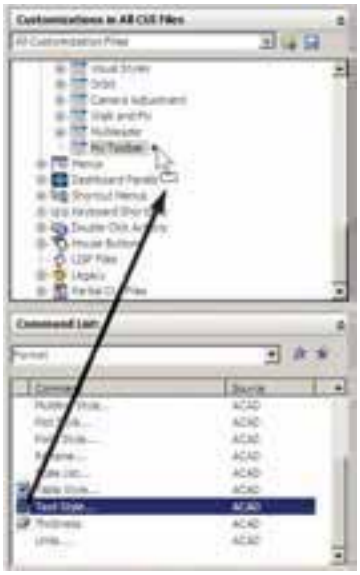
در فهرسـت منوهـا نـام هر منویی کـه انتخاب شـود، دکمه‌های آن منو در فهرسـت دکمه‌هـا به نمایش درمی‌آیند. اگر دکمه‌ای را پیدا نکردید می‌توانید در کادر جست و جوی، فرمان‌ها (Search command list)، فرمان مربوط به آن را جسـت و جو کنید. هر دکمه‌ای که انتخاب شـد، گرافیک آن در کادر سـمت راست و بالای صفحه به نمایش در می‌آید. در این قسمت می توانید دکمه ی دیگری را برای نمایش این فرمان انتخاب کنید و یا با استفاده از دکمه ی ... Edit آن را تغییر دهید. در بخش Properties مشخصات مربوط به دکمه و فرمان آن را ملاحظه می‌نمایید.

بـه منظور قـرار دادن یک دکمـه در محیط جاری اتوکد کافی اسـت بـر آن دکمه در ایـن پنجره کلیک کنیم و با نگه داشـتن دکمه‌ی مـاوس، آن را به طرف یکـی از نوار ابزارهای موجود در محیط اتوکد حرکت دهیم تا آن دکمه به نوار ابزار مذکور اضافه شـود. اگر مـی خواهید یک نوار ابـزار جدیـد را، از دکمه‌های مورد نظرتان، به محیـط اتوکد اضافه کنید ابتدا بخش Customizations in All CUI Files رابـاز نمایید و با کلیـک بر روی علامت + در کنـار Toolbars، زیر مجموعه‌ی نوار ابزارهای اتوکد را در زیر آن باز کنید.

با کلیک راســت بر روی عبارت Toolbars از پنجره‌ی باز شــده عبارت New Toolbar را کلیک کنید. یک نوار ابزار جدید ساخته می‌شود و می‌توانید نام دل خواهی برای آن قرار دهید.

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

پس از انتقــال همه‌ی دکمه‌های مــورد نیاز، در بخــش Toolbar Preview نمایی کلی از نوار ابزار جدید به نمایش درمی‌آید.



اکنون OK را بزنید تا از پنجره ی Toolbar خارج شــوید. چنان چه نوار ابزار جدید در محیط اتوکد به نمایش درنیامد بر روی دکمه‌ها کلیک راســت کنید. مشــاهده می‌کنید که نوار ابزار جدید در فهرست این پنجره اضافه شده است.

سؤالات 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 می آید؟

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 می توان با فونت های گوناگون متن نویسی انجام داد؟

۱۳. تنظیم گزینه‌های قرینه سازی متون چه کاربردی در نقشه کشی اتوکد دارد؟

۱۴. یک نوار ابزار جدید، شامل فرمان های Line,Circle,Rectangle,Polyline,Polygon از منوی Draw و نیز فرمان‌های Move,Copy,Mirror,Scale,Rotate از منوی Modify، در محیط اتوکد ایجاد نمایید.

فصل دوم

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. ویژگی‌های لایه‌ها را در اتوکد تنظیم نماید.
۳. در لایه‌های مختلف اشکال مورد نیاز را ترسیم کند و یا شکل‌های رسم شده را از یک لایه به لایه‌ی دیگر ببرد.
۴. توانایی هرگونه تغییراتی را در ویژگی‌های 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. ویژگی‌های 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 اِعمال کند.

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 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

را در داخـل لایه‌های‌مختلفـی‌از فایـل ذخیره نمود تا بخش‌های‌مشـابه نقشـه به سـادگی‌و به تفکیک در دسـترس باشـند. به طور مثال، نقشـه کشان هر مجموعه از دیوارها، درهـا، پنجره‌ها، پله‌ها، مبلمان، اندازه گذاری، متن ها و .... را به طور مجزا در درون لایه‌های‌مربوط ذخیره می‌کنند.

کار با لایه‌ها در اتوکد بسـیار سـاده است. ضمن ایـن که امکانـات متنـوع و قابلیت‌های‌پیچیده‌ای‌در اختیـار شـما قرار خواهـد داد، که در ادامـه به آنها اشاره خواهد شد. اکنون برای‌شروع به کار با لایه‌ها، یـک فایل جدید را در اتوکد بـاز کنید. برای‌ایجادیا مدیریت لایه‌ها فرمان Layer... را از منوی Format اجرا می‌کنیم و یا در نوار ابزار Layers بر دکمه‌ی کلیک می‌نماییم. چنان چـه 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 پنجـره‌ی Layer Properties Manager به صورت زیر باز می‌شود.

ملاحظه می‌کنید که همیشه‌یک لایه‌ی O در فایل اتوکد وجـود دارد که تا کنـون آن چه در صفحه‌ی ترسـیم، کشیده می‌شـد در این لایه قرار می‌گرفت. حال برای‌ایجاد نظم در ترسیمات، ابتدا باید لایه هایی را بـه ایـن پنجـره اضافه کنیـم. به ایـن منظور بر دکمـه‌ی New Layer، کـه به صـورت نمایش داده شـده اسـت، کلیک کنید. لایه‌ی جدیدی‌با نام Layer 1 ایجاد می‌شـود. می‌توانیـد این نام را پاک کنید و نام دل‌خواه خود را تایپ نمایید. نام این لایه را Door تعیین کنید.

بـه همیـن ترتیـب لایه‌هایـی بـا نام‌هـای Window,Wall,Text ایجاد نمایید.

ویژگی‌های‌لایه‌ها

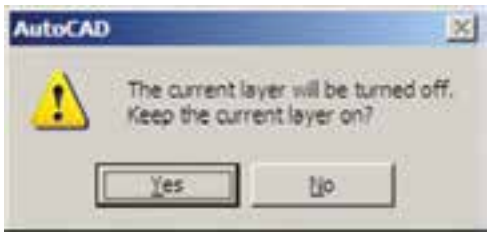
هـر لایـه‌ی اتوکـد دارای‌ویژگی‌های‌مربوط به خود اسـت. شکل‌های‌ترسـیم شـده در هر لایه نیز همان ویژگی‌ها را به خود خواهند گرفت. بخشـی‌از ایـن ویژگی‌ها، مشـخصات نمایشـی‌اجزای‌لایه بر صفحه‌ی ترسیم است و بخشی‌نیز به مدیریت لایه‌ها مربـوط می‌شـوند. در زیـر، ویژگی‌های‌لایه‌هـا معرفی‌می‌گردند.

Status: این ویژگی‌که با نام « وضعیت » شناخته می‌شـود، حالـت « جاری‌بودن»یک لایـه را تعیین می‌کند. لایه‌ای‌که جاری‌باشـد، ترسیمات در آن قرار می‌گیرنـد. بنابراین هیـچ‌گاه نمی‌تـوان بیش ازیک لایه‌ی جاری‌داشت. برای‌جاری‌شدن‌یک لایه، پس از

انتخاب آن، بـــر دکمه‌ی Set Current که به صورت نمایش داده می‌شود کلیک می‌کنیم ویا بر علامت ، کـــه در کنار نام لایه و در ســـتون Status قرار گرفته است، دو بار کلیک می‌کنیم. اکنون لایه‌ی Wall را فعال کنید. ملاحظه می‌نمایید که در بالای‌پنجره در برابر عبـــارت: Current Layer نام لایه‌ی Wall به نمایش در آمده اســـت. این به این معناســـت که پس از خـــروج از این پنجره و اجرای‌رســـم در صفحه‌ی ترسیم، شکل‌هایی‌که ایجاد می‌شوند، در لایه‌ی Wall قرار می‌گیرند.

On/Off: ایـــن ویژگی‌کـــه به صورت « روشـــن/ خاموش» نیز بیان می‌شود، می‌تواندیک لایه‌ی اتوکد را دریکـــی‌از دو حالت روشـــن‌یا خاموش قرار دهد. چنـــان چه‌یـــک لایه خاموش شـــود کلیه‌ی اشـــکال موجود در آن از صفحه‌ی ترســـیم ناپدید می‌گردند. پس از روشـــن کـــردن لایه، ایـــن اجـــزاء دوباره در صفحه‌ی ترســـیم ظاهر می‌شـــوند. از این ویژگی‌در زمان‌هایی‌اســـتفاده می‌شود که به دلیل تراکم یا شلوغ بودن ترســـیمات، کنترل رسم به سختی‌اجرا می‌شود. در این حال لایه‌های‌غیر ضروری خاموش می‌شوند تا حداقل اطلاعات مورد نیاز در صفحه‌ی ترســـیم به نمایش در آید. برای‌خاموش کردن لایه کافی‌است بر روی‌علامـــت در ردیف آن لایه کلیک کنیم تا به صـــورت در آید و برای‌روشـــن کردن، مجدداً بر این چراغ خاموش کلیک می‌کنیم.

اگر لایه‌ی جاری‌را خاموش کنید پیغامی‌به صورت زیر ظاهر می‌شود که مضمون آن به شما هشدارمی‌دهد که در حال خاموش کردن لایه‌ای‌هستید که قرار است رسم شـــکل ها در آن اتفاق بیفتد. برای‌روشن ماندن لایه، دکمـــه‌ی yes و برای‌خاموش کردن آن دکمه‌ی No را بزنید.



اکنون لایه‌ی Door را خاموش کنید.

Freeze/ Thaw: این ویژگی‌شبیه به ویژگی‌روشن و خاموش اســـت. وقتی‌لایه‌ای‌به حالت Freeze قرار داشته باشد، اجزای‌آن در صفحه‌ی ترسیم نمایش داده نمی‌شـــوند و وقتی‌به حالت Thaw برمی‌گردد مجدداً اجزای‌آن به نمایش در می‌آیند. برای‌Freeze کردن‌یک لایـــه باید بر علامت در ردیف لایه کلیک کنید تا به صورت درآید.

تفاوت حالت Off و Freeze در این است که در حالـــت Freeze هیچ عملیاتی‌بر روی‌اجزای‌لایه اجرا نمی‌شـــود و تقریباً لایه و اجـــزای‌آن از محیط اتوکد حذف شده فرض می‌شوند. بنابراین، نمی‌توان لایه‌ی جاری‌را به صورت Freeze در آورد. اگر بخواهید به این کار اقدام کنید پیغام زیر ظاهر می‌شود، که به شما می‌گوید نمی‌تواند لایه‌ی جاری‌را Freeze کند.

هم چنین اگر بخواهید لایه‌ی Freeze شده‌ای‌را به صورتی‌جاری‌درآورید، باز هم پیغام خطایی‌به شکل زیر ظاهر می‌شود.

اجزای‌لایه‌ی Freeze شده در عملیات فرمان‌های گروهی‌و دسته جمعی‌اتوکد به حساب نمی‌آیند. مثلاً وقتی‌در فرمان‌های‌ویرایشی، برای‌انتخاب شکل‌ها از انتخاب کلی (All Selection) استفاده می‌شود شکل‌های لایه‌ی Off انتخاب می‌شوند اما شکل‌های لایه‌ی Freeze انتخاب نمی‌گردند. وقتی‌از فرمان های بزرگ نمایی‌فرمان Zoom Extents را اجرا می‌کنیم محدوده‌ی شکل‌های‌لایه‌ی Off – با وجود خاموش بودن لایه و ناپیدا بودن شکل‌ها – در صفحه‌ی ترسیم نشان داده می‌شود اما محدوده‌ی شکل‌های‌لایه‌ی Freeze در آن قرار نمی‌گیرد. هم چنین فرمان Regen ، که بازسازی‌شکل های‌صفحه‌ی ترسیم را اجرا می‌نماید، بر روی‌شکل های‌لایه‌ی Freeze عمل نمی‌کند. در نوع ارتباط و انتقال فایل‌های‌اتوکد به برخی‌دیگر از نرم افزارها، مانند 3DSMAX نیز لایه‌های‌Freeze اهمیت زیادی‌پیدا می‌کنند که این در مورد لایه‌های‌Off صادق نیست. اکنون لایه‌ی Text را Freeze کنید.

Lock/UNLock: این خصوصیت که با نام « قفل/ باز » شناخته می‌شود، امکان تغییرات بر روی‌شکل‌های‌ترسیم شده دریک لایه را کنترل می‌کند. زمانی‌که‌یک لایه قفل است می‌توان ترسیمات جدیدی‌را در آن اِعمال کرد، اما نمی‌توان هیچ گونه عملیات ویرایشی‌را، که منجر به تغییر این شکل‌ها می‌شود، اجرا نمود. بنابراین، اجزای‌یک لایه‌ی قفل شده، در صفحه‌ی ترسیم دیده می‌شود و امکان ترسیم در آن لایه وجود دارد. پس می‌توان‌یک لایه‌ی قفل شده را به صورت جاری‌در آورد. برای‌قفل کردن‌یک لایه باید بر علامت در ردیف آن لایه کلیک کنید تا به صورت درآید. اکنون لایه‌ی o را قفل کنید.

Color: ویژگی‌رنگ لایه‌ها کمک می‌کند تا کاربر اشکال موجود در لایه‌های‌مختلف را، با توجه به اختلاف رنگ، آن ها ازیک دیگر تشخیص دهد. برای‌تغییر رنگ‌یک لایه، بر روی‌علامت □ در ستون Color کلیک می‌کنیم. آن گاه پنجره‌ی Select Color باز می‌شود. این پنجره روش‌های‌مختلفی‌را برای‌انتخاب رنگ در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

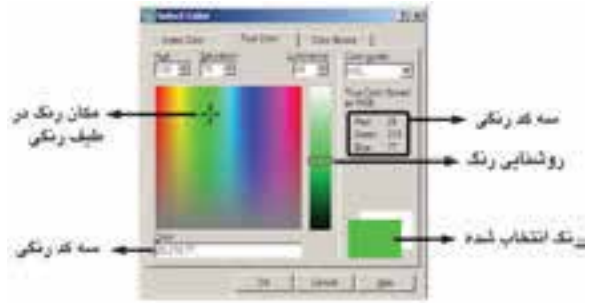
◆ نظام رنگ ها در اتوکد

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 رنگ هایک کد دارند و شماره‌ی آن کد از ۱ تا ۲۵۵ تغییر می‌کند. نُه رنگ اول، که

از همه کاربردی‌ترند، با نام اصلی‌رنگشان نیز خوانده می‌شوند.

از رنگ ۱۰ تا ۲۴۹ در بخش بالایی‌پنجره قرار گرفته و کدهـای‌زوج و فرد ازیک دیگر تفکیک شـده اند، یعنی‌کدهای‌زوج در پنج ردیف بالایی‌قرار داشـته و کدهای‌فرد در پنج ردیف پایین واقع شـده‌اند. شش کد ۲۵۰ تا ۲۵۵، که رنگ‌های‌سـیاه و سـفیدند، در پایین‌ترین ردیف این پنجره قرار گرفته‌اند.

روش دوم انتخـاب رنـگ، پیـدا کردن‌یک رنگ واقعی(True Color) اسـت. در بخش True Color طیف رنگی‌کاملی‌از همه‌ی رنگ‌های‌موجود در ویندوز در اختیار کاربر قرار می‌گیرد. با کلیک بر هر نقطه از طیف مورد نظر، رنگی‌تعیین می‌شـود که می‌توان با حرکت بر روی‌سـتون عمودی‌مجاور این طیف،روشـنایی‌آن رنگ را تعیین نمود. همه‌ی رنگ‌های‌واقعی‌دارای‌سـه کد رنگی‌اند. در واقع این کدهای‌سـه رنگ قرمز، سبز و آبی‌هستند، که بایک دیگر ترکیب شده و رنگ مورد نظر را به وجود آورده‌اند.



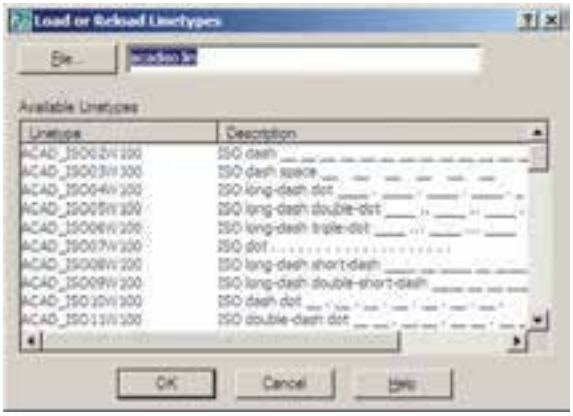
در روش سـوم، اتوکـد یـک سـری‌کتاب رنگ (Color Books) در اختیـار کاربـر قـرار می‌دهد تا از داخـل هر کتاب، رنگ مـورد نظر را پیدا کند. در هریـک از کتاب ها نیز،یک طیف فشـرده‌ی رنگی‌به نمایش درمی‌آید تا با کلیک بر هر قسـمت از طیف، امکان انتخاب از رنگ‌های‌آن فراهم گردد.

اکنـون رنـگ آبی‌بـا کـد ۵ را از مجموعـه‌ی Index Color برای‌لایـه‌ی Wall ، رنگ سـبز با کد ۳ را برای‌لایـه‌ی Window، رنـگ بنفش با کد ۶ را برای‌لایه‌ی Door و رنگ قرمز با کد ۱ را برای‌لایه‌ی Text انتخاب نمایید. توجه نمایید که بهتر اسـت در انتخاب رنگ لایه‌ها حتی‌الامکان از رنگ‌های Index استفاده نماییم. چرا که هنگام پلات گرفتن از نقشه‌ها اگر از ضخامت خطوط لایه‌ها اسـتفاده نشـود، باید برای‌هـر کـدام از ۲۵۵ رنگ اتوکـد، ضخامت خط تعیین شـود و لذا چنان چـه رنگ‌های‌همه‌ی لایه‌ها از این مجموعه انتخاب شـده باشد، با مشکلی‌مواجه نخواهیم شـد. دربـاره‌ی ضخامت خـط لایه‌ها در ادامه‌ی این فصل و درباره‌ی روش پلات گرفتن، در فصل‌های‌آینده، توضیح داده خواهد شد.

Linetype: ایـن ویژگی‌کـه با عنـوان « نوع خط » ترجمـه می‌شـود، چگونگی‌نمایش خطوط اشـکال را در آن لایـه تعییـن می‌کند. همیشـه به صـورت پیش فرض ایـن نوع خط بـه صورت خط پیوسـته‌یا ممتد (Continuous) در نظـر گرفتـه می‌شـود. امـا اگـر بخواهیـم آن را تغییـر دهیـم بـر روی‌عبـارت

Continuous، که وضعیت فعلی نوع خط را نشان می‌دهد، کلیک می‌کنیم تا پنجره‌ی Select Linetype باز شود.

ملاحظه می‌شود که در حال حاضر تنهایک نوع خط،یعنی‌همان ممتد، در این پنجره وجود دارد. برای‌استفاده از دیگر نوع خط‌های‌موجود در اتوکد باید آن ها را بارگذاری‌نمود. به این منظور بر روی‌دکمه‌ی Load... کلیک کنید تا پنجره Load or ReLoad Linetypes باز شود.



در این پنجره می‌توانید هریک از نوع خط‌های موجود در لیست Available Linetypes را انتخاب نمایید. اکنون نوع خط ACAD_ISO03W100 را، که نوعی‌از خط چین است، انتخاب کنید و دکمه‌ی OK را بزنید. این نوع خط به پنجره‌ی قبلی‌اضافه می‌شود. حا ل، دوباره دکمه‌ی Load... را بزنید و نوع خط ACAD_ISO07W100 را نیز بارگذاری‌نمایید.

Lineweight: این ویژگی که تعیین کننده‌ی «ضخامت خط» شکل های یک لایه است، بیش‌تر به منظور رعایت اصول نقشه کشی، که در آن هر گروه از اجزای‌نقشه با ضخامتی‌خاص ترسیم می‌شوند، به کار می‌رود. در پنجره‌ی مدیریت لایه‌های‌اتوکد عبارت Default در ستون ضخامت خط و در برابر همه‌ی لایه‌ها درج شده است. همان طور که قبل از این هم گفته شد، می‌توان ضخامت خطوط را هنگام انجام تنظیمات پلات تعیین نمود. لذا از آنجا که اغلب نقشه کشان حرفه ای‌اتوکد این کار را می‌کنند، این مقدار برای‌همه‌ی لایه ها به صورت پیش فرض (Default) قرار گرفته است. اما چنان چه بخواهیم این مقدار را برای‌هر لایه تنظیم نماییم، باید بر عبارت Default کلیک کنیم تا پنجره‌ی Lineweight باز شود.

در این پنجره ضخامت‌ها با واحد میلی‌متر نوشته شده و به‌راحتی‌می‌توان آن‌ها را انتخاب کرد. اکنون ضخامت ۰/۱۵ میلی‌متر را برای‌لایه‌ی Text ، ضخامت

۰/۲ میلی‌متر را برای‌لایه‌های Door و Window و ضخامت ۰/۴ میلی‌متر را برای‌لایه‌ی Wall انتخاب نمایید.

Plot: ایـــن قابلیـــت تعیین می‌کند کـــه یک لایه در هنگام پلات، بر روی‌کاغذ چاپ شـــود یـــا خیر. اگر بر روی‌علامت در مقابل هر ردیف از لایه‌ها کلیک کنید به صورت درمی‌آید و این به معنای‌آن اســـت که دیگر اجزای‌این لایه برای‌چاپ در نظر گرفته نمی‌شود.

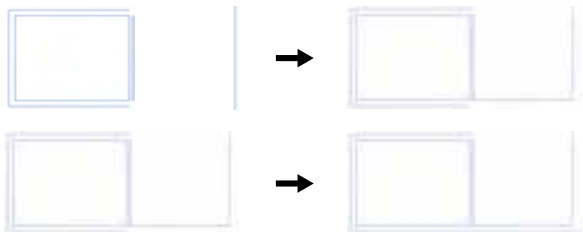
◆ ترسیم دیوارهای‌یک پلان در لایه‌ی مربوط

حال، در پنجره‌ی لایه‌ها دکمه‌ی OK را بزنید تا به صفحه‌ی ترســـیم اتوکد برگردید. توجه داشته باشید که هم اکنون لایه‌ی Wall در این فایل به صورت جاری‌در می‌آید و هر شـــکلی‌که رســـم نمایید در این لایه قرار خواهد گرفت. اکنون می‌خواهیم دیوارهای‌یک پلان را ترسیم کنیم.

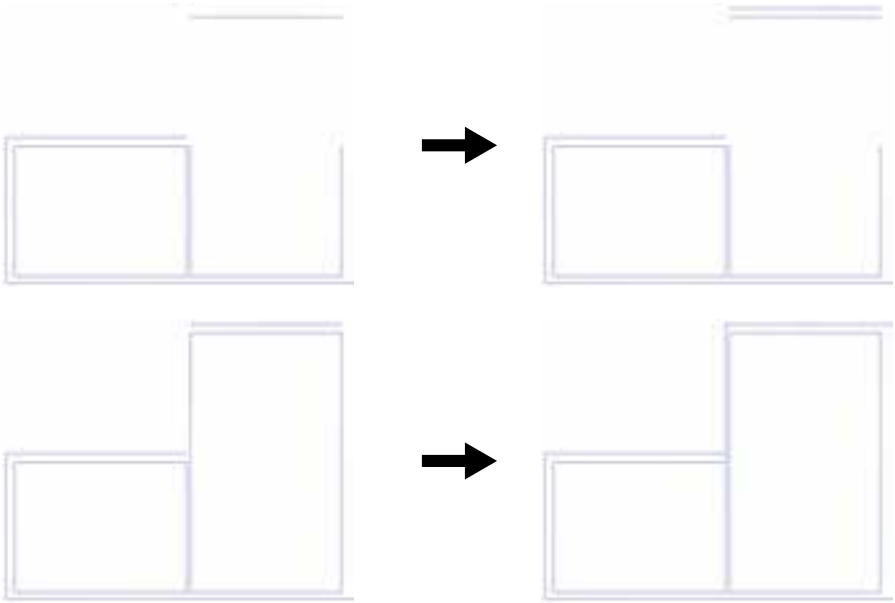
ابتدایک خط عمودی‌به طول ۳۰۰ واحد رسم کنید و با استفاده از فرمان کپی‌موازی(Offset) ۲۰ واحد به چپ کپی‌نمایید. سپس دوباره از کپی‌موازی‌استفاده کنید و با فاصله‌ی ۴۰۰ واحد آن را به راست کپی‌نمایید. از این خط جدیدیک خط با فاصله‌ی ۱۰ واحد به راست کپی‌کنید.

اکنـــون، انتهای‌خط‌های‌درونـــی‌را با فرمان خط (Line) به‌یک دیگر وصل کنیـــد و این دو خط جدید را به اندازه‌ی ۲۰ واحد به بیرون کپی‌موازی‌نمایید. گوشه‌های‌خط‌های‌بیرونی‌بالا و پایین و چپ را با استفاده از فرمان پخ زدن (Chamfer) و مطابق شکل زیر، به‌یک دیگر برسانید.

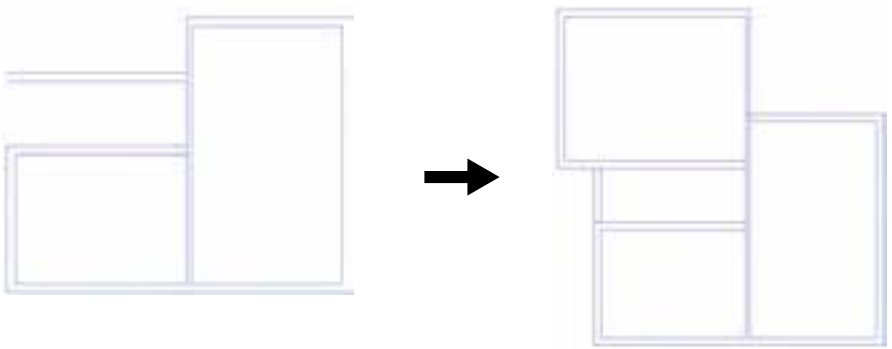
ملاحظه می‌کنید که پلان تقریبی‌یک اتاق ۴× ۳ متر رســـم گردید. حالا می‌خواهیم‌یک اتاق نیز در ســـمت راســـت این اتاق رســـم نماییم. بنابراین، خط ســـمت راســـت را به اندازه‌ی ۳۵ واحد به راســـت کپی‌کنید. دو انتهای‌پایین این دو خط را با فرمان خط به هم وصل کنید. خط سمت راست را به اندازه‌ی ۲۰ واحد به راست کپی‌کنید. حال دو خط بیرونی‌راست و پایین را با فرمان پخ زدن به‌یک دیگر برسانید.



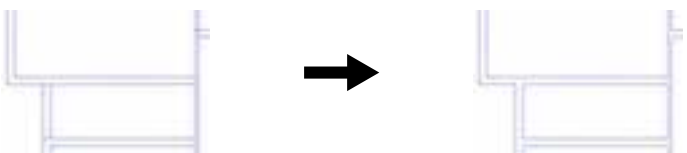
اکنـون خـط داخلی‌اتـاق جدیـد را از پایین به انـدازه‌ی ۶۰۰ واحد به بـالا کپی‌نمایید و خـط جدید را بـه اندازه‌ی ۲۰ واحد به بالا کپی‌کنید. سـپس خط‌های‌داخلی‌و بعـد از آن خط‌های‌بیرونی‌را با پخ زدن به هم دیگر برسانید.



اکنون، با همین نظمی‌که آموختید، مطابق شکل‌یک راهرو با عرض ۱/۵ متر در برابر اتاق‌ها ایجاد کنید و در بالای‌راهرویک اتاق ۵×۴ متری‌ترسیم نمایید. آن‌گاه انتهای‌راهرو را بایک دیوار ببندید.

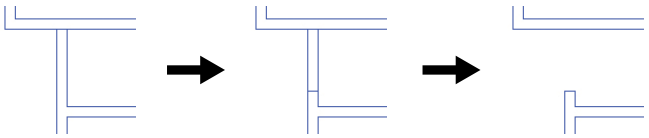


می‌توانید با اسـتفاده از فرمان اصلاح لبه هـا (Trim) بخش‌های‌اضافی‌میان دیوارها و تقاطع‌ها را تصحیح نمایید.

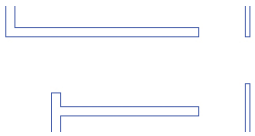


◆ حذف مکان در و پنجره از دیوارها

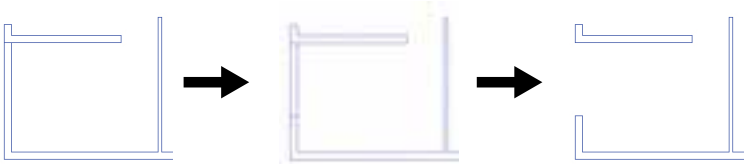
اکنون باید دو لبه‌ی طرفین درها و پنجره‌ها را رسـم کنید و محدوده‌ی بین آن ها را حذف نماییم. اول در ورودی‌اصلی‌را، که در ابتدای‌راهرو قرار دارد، ایجاد می‌کنیم. به این شکل که خطی‌را دریک لبه‌ی دیوار راهرو رسم می‌کنیم و این خط را به اندازه‌ی ۱۲۰ واحد به پایین کپی‌موازی‌می‌نماییم. آن‌گاه با استفاده از فرمان اصلاح لبه‌ها خطوط اضافی‌دیوار را از میان این دو خط جدید حذف می‌نماییم.



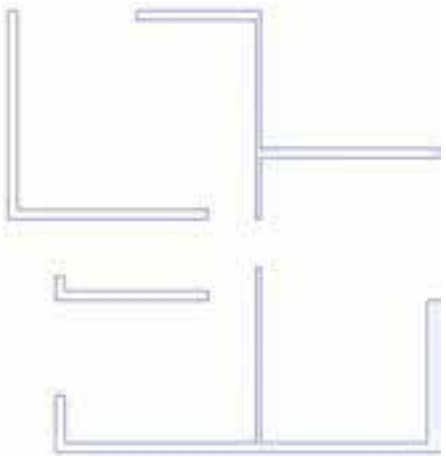
به همین ترتیب مکان سه درِ دیگر مربوط به اتاق‌ها را به اندازه‌ی ۱۰۰ واحد مطابق شکل زیر خالی‌کنید.



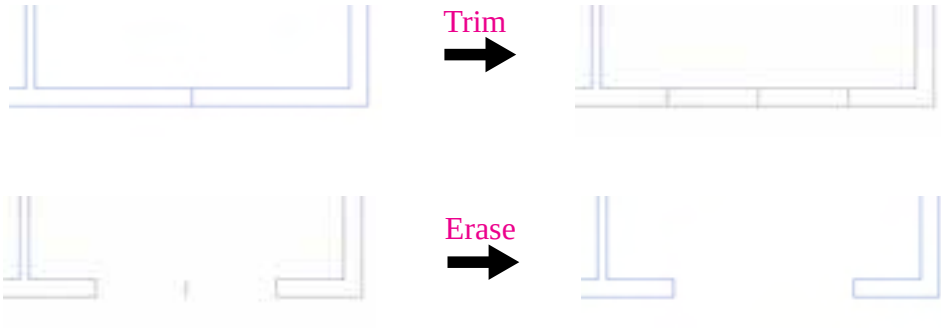
اکنون برای‌ایجاد پنجره ها نیز با همین روال عمل می‌نماییم و به طور مثال در دیوار سمت چپ اتاق اول‌یک پنجره‌ی ۲ متری‌خالی‌می‌کنیم.



به همین شـکل، مطابق تصویر زیر،یک پنجره‌ی ۳ متری‌در اتاق دوم ویک پنجره‌ی ۲/۵ متری‌در اتاق سوم ایجاد نمایید.



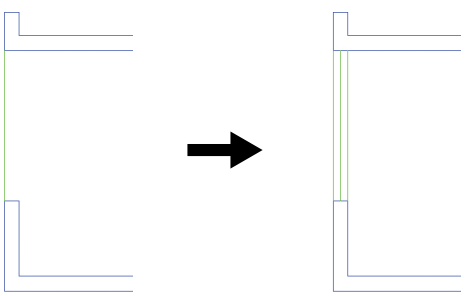
گاهی‌اوقات پنجره‌ها در وسط دیواریک اتاق قرار دارند مثلاً فرض کنید در وسط دیوار پایینی‌اتاق دوم‌یک پنجره‌ی ۲متری قرار دارد. برای‌رسم این پنجره ابتدا خطی‌عمودی‌در وسط دیوار اتاق رسم می‌کنیم. برای‌رسم خط در وسط می‌توانید از قابلیت Midpoint ابزار گیره‌ی شکل‌ها (OSNAPیا Object Snap) استفاده نمایید. سپس این خط را به اندازه‌ی نصف طول پنجره‌ی مورد نظریعنی ۱۰۰ واحد به طرفین کپی‌موازی‌می‌کنیم. در پایان خطوط اضافی‌دیوار را با فرمان اصلاح لبه‌ها (Trim) حذف می‌کنیم و خط اضافی‌ترسیم شده در وسط را با فرمان حذف (Erase) پاک می‌کنیم.



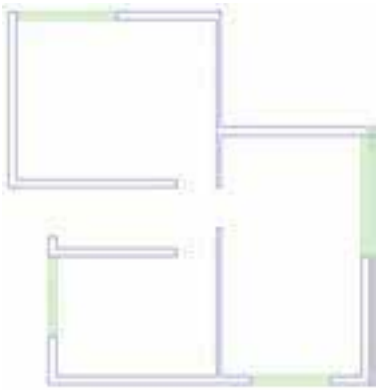
◆ دسترسی‌سریع به لایه ها هنگام کار در صفحه‌ی ترسیم

اکنون، می‌خواهیم خطوط اصلی‌پنجره‌ها را رسم کنیم. به این منظور باید لایه‌ی Window را به صورت لایه‌ی جاری‌درآوریم. ویژگی‌های‌مدیریتی‌لایه‌ها مانند وضعیت، روشن / خاموش، Freeze/Thaw و قفل/ باز را می‌توان از نوار ابزار Layers تغییر داد. مثلاً برای‌فعال کردن لایه‌ی Window کافی‌است پنجره‌ی کشویی‌لایه‌ها را در این نوار ابزار باز و بر روی‌این لایه کلیک کنیم.

برای‌ترسیم خطوط پنجره‌یکی‌از این خط ها را، با فرمان Line ، رسم می‌کنیم و سپس با فرمان کپی‌موازی‌و به فاصله‌ی نصف ضخامت دیوار (۱۰ واحد) دو خط دیگر را از آن ایجاد می‌نماییم.

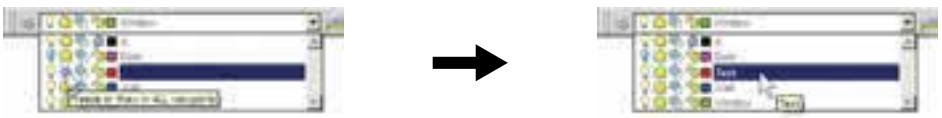


اکنــون، با ایــن روش همه‌ی پنجره‌ها را تکمیل نماییــد. توجه نمایید که در زمان رســم خطوط پنجره‌ها، لایه‌ی Window فعال باشد تا خطوط مذکور در این لایه قرار گیرند.

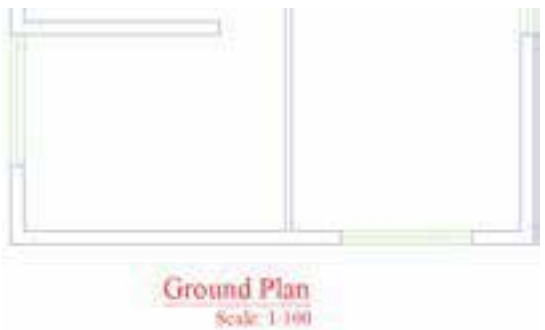


◆ اضافه نمودن متن به نقشه

برای‌اضافه نمودن عنوان متنی‌به نقشــه، ابتدا باید لایه‌ی Text را، که به صورت Freeze در آمده اســت، به حالت Thaw برگردانیم. سپس آن لایه را به صورت جاری‌درآوریم.



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 برای‌آن ترسیم کنید.

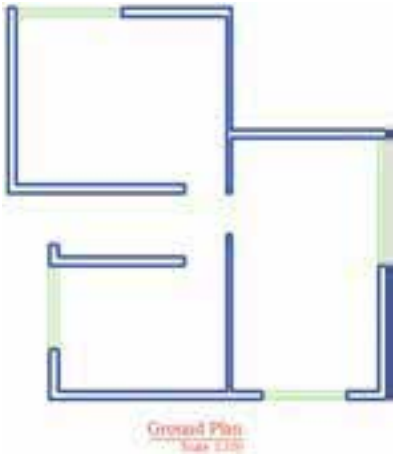


حــال، اگر متن تایپ شــده را نیاز ندارید می‌توانیــد دوباره لایه‌ی Text را به حالــت Freeze درآورید تا عنوان تایپ شده از صفحه‌ی ناپدید شود. توجه کنید که هنگام Freeze کردن، نباید این لایه به صورت جاری باشد.

◆ نمایش ضخامت خطوط بر روی‌نقشه

همان‌طور که متوجه شـده‌اید، ضخامت خط‌های‌تنظیم شده در پنجره‌ی مدیریت لایه‌ها در صفحه‌ی ترسیم نمایـش داده نمی‌شـوند. ایـن ضخامت‌ها در هنگام پلات بـر روی‌کاغذ اثر مورد نظر را می‌گذارند. اما شـما می‌توانید در صفحه‌ی ترسـیم نیز همین ضخامت‌ها را بر روی‌اشکال ایجاد شده در این لایه‌ها مشاهده نمایید. به این منظور کافی‌است که دکمه‌ی LWT را در نوار وضعیت فعال کنید.

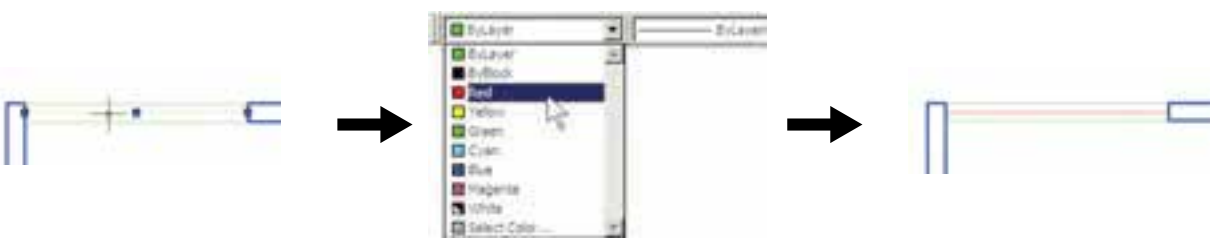
در تصویر زیر نمایش نقشه‌ی ترسیمی‌را با ضخامت خطوط تعیین شده ملاحظه می‌فرمایید.



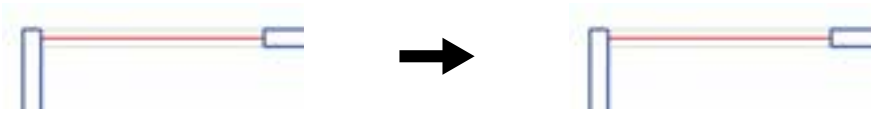
◆ تغییر ویژگی‌های‌نمایشی‌اجزای‌لایه ها به صورت خاص

در نظام لایه‌های‌اتوکد تمامی‌شکل‌های‌ترسـیم شـده در لایه، از ویژگی‌های‌نمایشی‌آن لایه تبعیت می‌کنند. ایـن ویژگی‌ها عبارت اند از: رنـگ، نوع خط، ضخامت خط. اما اگر کاربر بخواهـد این ویژگی‌ها را برای‌یک‌یا بعضی‌از اجزای‌لایه‌ها تغییر دهد، اتوکد این امکان را در نوار ابزار Properties در اختیار او قرار می‌دهد.

مثـلاً فرض کنید می‌خواهیم در اتاق سـوم، رنگ خط میانی‌پنجره را تغییـر دهیم. ابتدا این خط را انتخاب می‌کنیم. سـپس در نوار ابزار Properties پنجره‌ی کشـویی‌رنگ را باز و رنگ جدید را فعال می‌کنیم. آن گاه برای‌خروجِ این شکل از انتخاب، از دکمه‌ی Esc استفاده می‌کنیم.



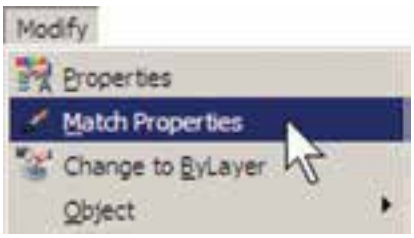
اکنون به همین ترتیب ضخامت خط آن را به ۰/۳۵ میلی‌متر تغییر دهید.



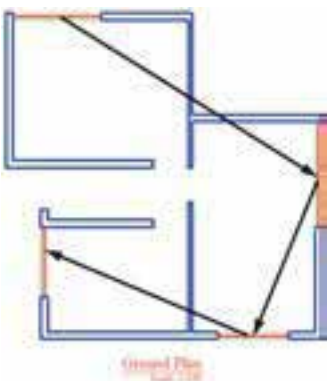
ملاحظه کردید که در این نوار ابزار هر سه پنجره‌ی کشویی‌به صورت پیش فرض عبارت ByLayer را نمایش می‌دهند. این به آن معناست که رنگ، نوع خط و ضخامت خط همیشه بر اساس لایه‌ی جاری‌تعیین می‌گردند، مگر آن که این پیش فرض‌ها را تغییر دهیم. هم اکنون خط میانی‌پنجره‌ی فوق، هم چنان در لایه‌ی Window قرار دارد اما رنگ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

◆ انتقال مشخصات از یک شکل به شکل دیگر

اگر بخواهید خط میانی‌تمام پنجره‌ها را همانند پنجره‌ی اتاق سوم، تغییر دهید باید زمان و عملیات زیادی‌صرف کنید. اتوکد فرمانی‌را در اختیار کاربران قرار می‌دهد تا به واسطه‌ی آن بتوان مشخصات‌یک شکل را به دیگر شکل‌ها منتقل نمود. مثلاً می‌توانید ویژگی‌رنگ و ضخامت خط را از خط میانی‌پنجره‌ی اتاق سوم به خط میانی‌دیگر پنجره های‌موجود در پلان انتقال دهید. این فرمان با عنوان Match Properties شناخته شده است و در منوی‌Modify قرار دارد. هم چنین می‌توان آن را با استفاده از دکمه‌ی در نوار ابزار Standard اجرا نمود.



پس از اجرای‌فرمان Match Properties، ابتدا بر روی‌شکل مبدأ (یعنی‌خط میانی‌پنجره‌ی اتاق سوم) و سپس بر روی‌همه‌ی شکل‌های‌مقصد (یعنی‌مابقی‌خط های‌میانی‌پنجره‌ها) کلیک می‌کنیم. تصویر زیر، ترتیب انتخاب شکل‌ها را در اجرای‌فرمان 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، الگوی‌هاشور اول به دومی‌منتقل می‌شود و چنان چه از نوع متن

باشـند، شـیوه‌ی متن و فونت و سـایر مشخصات متن‌اولی‌به دومی‌منتقل می‌گردد. می‌توان برای‌اتوکد تعریـف نمود که فرمـان Match Properties چه ویژگی‌هایی‌را از شـکل اول به شکل های‌بعد منتقل نماید. به این منظور، پس از اجرای‌فرمان و انتخاب شکل اول، باید حرف S (ابتدای‌کلمه‌ی Settings) را تایـپ و Enter نمودیا با کلیک راسـت ماوس بـر روی‌صفحـه‌ی ترسـیم، گزینـه‌ی Settings از پنجـره‌ی Properties Setting بـاز کرد و می‌توان ویژگی‌هایی‌را، که لازم نیست ازیک شکل به شکل دیگـر منتقـل گـردد،غیرفعـال نمـود.

◆ مشاهده‌ی مشخصات شکل

به طور کلی‌می‌توان همه‌ی مشـخصات‌یک شکل را در اتوکـد مشـاهده نمود و موارد قابـل تغییر را به صورت انحصاری‌تغییر داد. برای‌نمایش مشخصات هر شـکل، ابتـدا آن را انتخاب می‌نماییم. سـپس از منـوی‌Modify فرمـان Properties را اجرا می‌کنیم ویا از دکمه‌ی در نوار ابزار Standard اسـتفاده می‌کنیم و یا آن که از دکمه های‌کمکی Ctrl+1 کمک می‌گیریم.

بـا اجرای‌فرمـان Properties پنجـره‌ی آن بـاز می‌شود و مشخصات شکل انتخاب شده را به نمایش می‌گذارد.

مثـلاً با انتخاب‌یکـی‌از خط‌های‌میانی‌پنجره ها و اجرای‌Properties، پنجره‌ی مذکور به صورت فوق باز می‌شـود. ملاحظه می‌کنید که در بخش General مشـخصاتی‌هم چون لایه، رنگ، نوع خط، ضخامت خـط و ... بـه نمایش در آمده اسـت کـه همگی‌در همین جا قابل تغییر هسـتند. یکی‌از این مشخصات که برای‌خطـوطِ دارای‌نوع خط غیـر از ممتد (مثلاً خط چین) کاربرد دارد Linetype scale اسـت. این ویژگی‌مقیـاس قطعات خط چیـن را تنظیم می‌کند؛ بنابراین، زمانی‌که خط چین درشت باشد این عدد را کوچک و زمانی‌که خط چین ریز اسـت آن را بزرگ می‌کنیم.

در بخش 3D Visualization مشخصه‌ی مصالح آن وجود دارد، که مربوط به بحث سه‌بعدی‌سازی‌اتوکد است و از مقوله‌ی این کتاب خارج است. در بخش Geometry مشخصات ترسیمی‌خط، مانند مختصات ابتدا و انتهای‌آن، طول خط و زاویه‌ی آن به نمایش درآمده اند.

◆ سایر عملیات مرتبط با لایه‌ها

چنان چه شکلی‌را در اتوکد ترسیم کردیم و سپس خواستیم آن را از لایه‌ی مربوط به لایه‌ی دیگری‌منتقل کنیم، می‌توانیم، همان گونه 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 کشویی‌لایه ها 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.

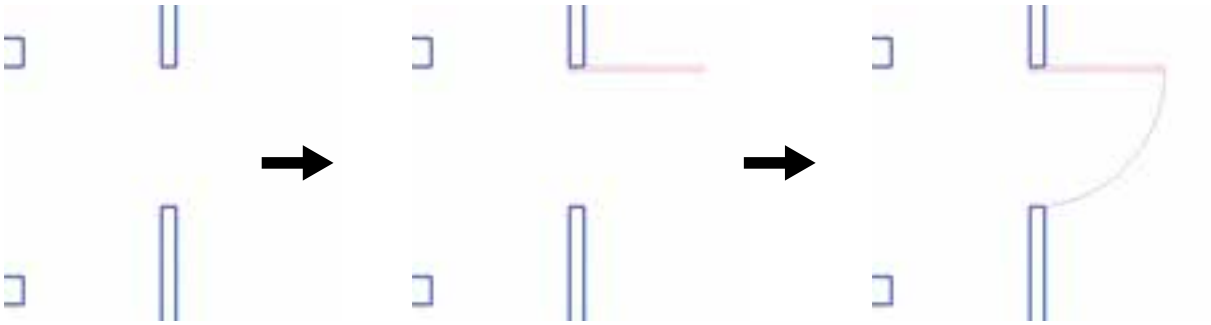
برای‌تغییر لایه‌ی جاری، روش اصلی‌به این ترتیب بود که پنجره‌ی کشویی‌لایه ها را باز و لایه‌ی مورد نظر را انتخاب می‌کردیم. روش دیگر به این صورت است که ابتدایک شکل را انتخاب می‌نماییم. سپس بر دکمه‌ی ، کنار پنجره‌ی کشویی‌لایه‌ها، کلیک می‌کنیم. در نتیجه لایه‌ای‌که شکل انتخاب شده در آن قرار دارد به عنوان لایه‌ی جاری‌تنظیم می‌گردد.

اگر بخواهیم لایه‌ی جاری‌قبلی‌را دوباره به حالت جاری‌برگردانیم می‌توانیم بر دکمه‌ی ، در همین نوار ابزار، کلیک کنیم. هرگاه برخی‌از مشخصات شکلی‌را خارج از تنظیمات لایه‌ی آن تغییر دادیم، مثلاً رنگ‌یا نوع خط ویا ضخامت خط آن را، بر خلاف لایه‌ی متعلق به آن، تنظیم کردیم و 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 شکل‌یا شکل‌های‌مورد نظر، در پاسخ به دو سؤالی‌که پرسیده می‌شود، Yes را وارد می‌کنیم.

◆ ساخت بلوک‌ها

بلوک هایکی‌از روش های‌متداول استفاده از شکل‌های تکراری در اتوکد هستند. در بسیاری مواقع، یک شکل در نقشه‌ی اتوکد بارها تکرار می‌شود و از آن جا که در موارد مختلف با اندازه‌های زوایای متفاوتی در نقشه قرار می‌گیرد، نمی‌توان تنها با اجرای‌فرمان Copy آن را در مکان‌های مورد نیاز استفاده نمود. از این شکل‌ها می‌توان به درها، تجهیزات بهداشتی‌و الکتریکی، مبلمان درون فضاها و ترسیمات راندو (درخت، ماشین، انسان و ...) اشاره نمود.

اکنون فرض کنید که می‌خواهیم درهای پلان فعلی‌را به صورت بلوک ترسیم کنیم و از آن در تمام نقشه‌ها استفاده نماییم. ابتدا لایه‌ی Door را روشن (On) و سپس فعال نمایید. روی‌مکانِ درِ ورودی‌اتاق دوم، بزرگ نمایی‌را اجرا کنید. ابتدا در لبه‌ی بالایی‌در،یک مستطیل با ابعاد ۳×۹۷ سانتی‌متر رسم نمایید. سپس با استفاده از روش Start , Center , Angle در رسم کمان،یک کمان ازلبه‌ی پایینی‌در تا انتهای‌مستطیل ترسیم کنید.



برای‌ساخت 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 بلوکی‌را که می‌خواهیم ایجاد کنیم در کادر Name تایپ می‌کنیم. مثلاً عبارت door 100cm را وارد کنید.

در بخش Base Poin نقطه‌ی‌مبنای‌قرارگیری‌بلوک تعیین می‌شود. این نقطه مکان شروع قرارگیری‌بلوک در نقاط دیگر صفحه‌ی ترسیم را تعیین می‌نماید. بر دکمه‌ی در کنار عبارت Pick Point کلیک کنید. پنجره موقتاً ناپدید می‌شود.

بر نقطه‌ی ابتدای‌کمان در ورودی‌کلیک کنید.

پنجره‌ی ساخت بلوک دوباره ظاهر می‌شود. در بخش Objects شکل‌هایی که متعلق به این بلوک هستند تعیین می‌شوند. برروی‌دکمه‌ی ، کنار عبارت Select Objects، کلیک کنید تا پنجره‌ی بلوک ناپدید شود. آن گاه دو شکل مربوط به دریعنی‌مستطیل و کمان را انتخاب کنید و Enter را بزنید تا پنجره مجدداً ظاهر گردد.

ملاحظه می‌نمایید که عبارت 2Objects selected در پایین این بخش به نمایش درمی‌آید و به این معناست که شما دو شکل را برای‌این بلوک انتخاب نموده اید. در بالای‌ایـــن بخش نیز پیش نمایـــش کوچکی‌از درِ مورد نظر نشان داده شده است. در این جا سه گزینه‌ی انتخابی‌وجود دارد. این ســـه گزینه تعیین می‌کنند که، پس از خروج از پنجره و ساخت بلوک، این دو شکل انتخاب شده چه تغییری‌داشته باشند.

Retain: با انتخاب این گزینه شکل انتخاب شده به همین صـــورت در صفحه‌ی ترســـیم باقی‌خواهد ماند و تغییری‌نمی‌کند.

Convert to block: ایـــن گزینه شـــکل انتخاب شده را به‌یک بلوک تبدیل می‌کند.

Delete: با این گزینه شـــکل انتخاب شده حذف می‌گردد. گزینه‌ی Retain را انتخاب کنید تا، پس از ســـاخت بلوک، شـــکل های‌فعلی‌به صـــورت تغییر نکرده باقی‌بمانند. در پنجره‌ی کشـــویی Block unit واحد اندازه گیری‌بلوک را تعیین می‌کنیم، که در این جا لازم اســـت آن را بـــر روی Centimeters تنظیم نماییم.

در بخش Description نیز می‌توانید توضیح دل خواهی‌برای‌بلوکی، که در حال ســـاختن آن هستید، تایـــپ کنید. در پایان دکمـــه‌ی OK را بزنید تا بلوک مورد نظر از این در ساخته شود.

اکنون.کـــه واحـــد انـــدازه گیری‌بلـــوک را بـــر روی‌سانتی‌متر تنظیم کردید، برای‌هماهنگی‌این بلوک با نقشه‌ی موجود، باید واحد اندازه گیری‌فایل را نیز بر روی‌سانتی‌متر قرار دهید. بنابراین، همان گونه که در فصل قبل آموختید، با استفاده از فرمان ...Units. از منوی Format به این کار اقدام کنید.

◆ فراخوانی‌بلوک ها در صفحه‌ی ترسیم

اکنون لازم است تا از بلوک ساخته شده در بخش های دیگر نقشه استفاده کنیم. به منظور فراخوانی‌بلوک 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 جدیدی‌که ســـاخته‌ایم مشـــاهده می‌شود. اگر پنجره‌ی کشویی‌آن را باز کنید نام هیچ بلوک دیگری‌دیده نمی‌شود. زمانی‌که چندین بلوک را دریک فایل اتوکد ســـاخته باشـــیم، در این

پنجره فهرستی‌کامل از آن‌ها نشان داده می‌شود تا به هر کدام نیاز داریم آن را فراخوانی‌کنیم. این پنجره سه مشخصه‌ی اصلی‌بلوک را برای‌جای‌گذاری‌در صفحه‌ی ترسیم از کاربر می‌پرسد:

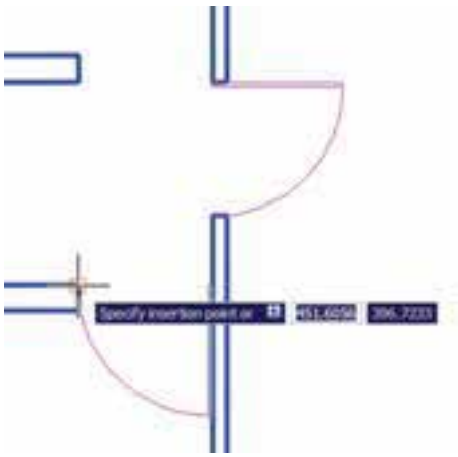
Insertion Point: این مکان نقطه‌ای‌است که باید نقطه‌ی مبنای‌بلوک – که هنگام ساخت آن را تعیین کردیم – در آن مختصات قرار گیرد.

Scale: در این بخش مقیاس قرارگیری‌بلوک بر صفحه‌ی ترسیم تعیین می‌شود. اگر این مقدار ۱ وارد شود بلوک، بدون هیچ تغییر اندازه‌ای، در صفحه قرار می‌گیرد.

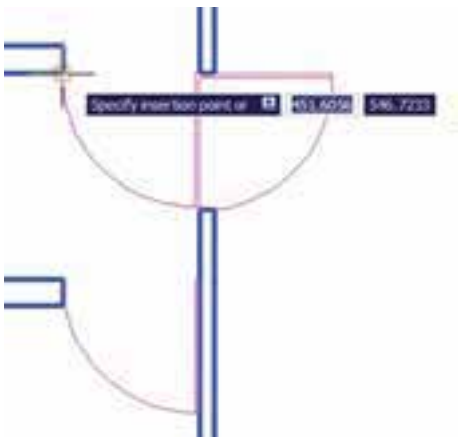
Rotation: این عدد زاویه‌ی چرخش بلوک را روی‌صفحه‌ی ترسیم تنظیم می‌کند، که چنان چه صفر وارد شود، بلوک با همان زاویه‌ای‌که ساخته شده است، روی‌صفحه قرار می‌گیرد.

در هر سه بخش فوق، گزینه ای‌با نام – Specify on Screen وجود دارد که اگر فعال باشد، این مقدار بر روی‌صفحه‌ی ترسیم و هنگام ناپدید شدن این پنجره از کاربر پرسیده می‌شود؛ در غیر این صورت هرگاه گزینه‌ی مذکور فعال نشود، مقادیر مربوط به آن بخش در همین پنجره وارد می‌شود. با نگاهی‌به این پنجره مشاهده می‌کنید که به صورت پیش فرض تنها Insertion Point،یعنی‌مختصات قرارگیری‌بر روی‌صفحه‌ی ترسیم، تعیین می‌شود.

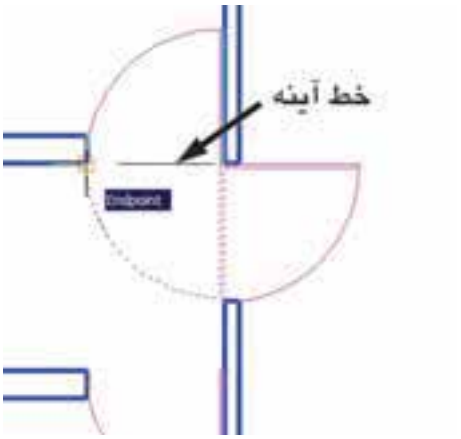
اکنون، برای‌آن که این در را برای‌اتاق اول قرار دهیم، لازم است با زاویه‌ی ۹۰ – درجه بر صفحه ظاهر شود. پس مقدار Rotation را ۹۰ – وارد می‌کنیم و OK را می‌زنیم. ملاحظه می‌کنید که با ناپدید شدن پنجره‌ی Insert بلوک در نقطه‌ی مبنا به نشانگر ماوس می‌چسبد و به همراه حرکت ماوس جا به جا می‌شود. ماوس را به انتهای‌درِ ورودی‌اتاق اول ببرید و کلیک کنید.



مجدداً فرمان Insert Block را اجرا کنید و با همان تنظیمات قبلی‌یک بلوک دیگر را در انتهای‌درِ ورودی‌اتاق سوم قرار دهید.

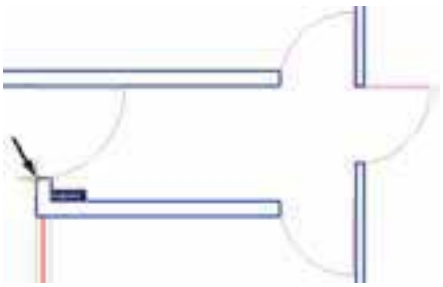


ملاحظه می‌کنید که این در به بیرون از اتاق افتاده است. لذا لازم است آن را با فرمان قرینه سازی (Mirror) معکوس کنیم. پس فرمان Mirror را اجرا نمایید و پس از انتخاب این در، خط آینه را در چهارچوب در تعیین کنید تا در به داخل اتاق بیفتد. نهایتاً، در پاسخ به سؤال حذف شکل اولیه عبارت، Yes را وارد نمایید.



برای‌قرار دادن درِ ورودی‌راهرو 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 قرار گیری‌بلوک را ۱/۲ تنظیم کنید. برای‌آن که این تغییر مقیاس در همه‌ی ابعاد بلوک اِعمال شود، می‌توانید به جای‌وارد کردن عدد ۱/۲ در برابر هر سه بخش Z , Y,X، 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 انتهای‌پایین درِ ورودی‌راهرو کلیک کنید تا دری‌با طول ۱۲۰ سانتی‌متر در این قسمت نصب شود.



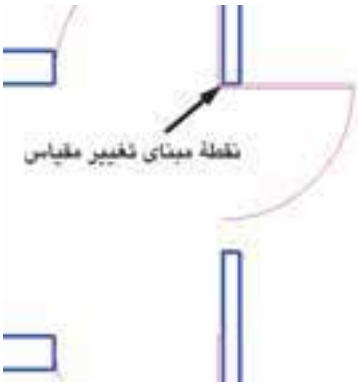
توجه داشته باشید که همیشه شکل‌های‌مربوط به‌یک بلوک به هم دیگر متصل می‌شود و در واقع‌یک بلوک با تمام اجزایش‌یک شکل واحد محسوب می‌شود و نمی‌توان در فرمان‌های‌ویرایشی‌یکی‌از اجزای‌متعلق به بلوک را به تنهایی‌انتخاب نمود. اما فعال شدن گزینه‌ی Explod در انتهای‌پنجره‌ی Insert موجب می‌شود که هنگام قرار دادن بلوک فراخوانی‌شده در صفحه‌ی ترسیم، اجزای‌آن ازیک دیگر جدا شوند.

◆ انجام تغییرات کلی بر روی بلوک‌ها

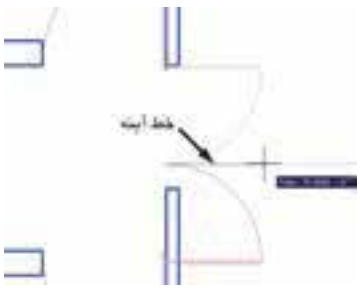
یکی‌از مزایای‌استفاده از بلوک ها آن است که اگر هنگام نقشه کشی، لازم شد تغییراتی‌بر روی‌بلوک اِعمال شود، به این تغییرات بر روی‌تک تک بلوک‌ها نیازی‌نیست و تنها با اِعمال‌یک تغییر، همه‌ی بلوک های قرار گرفته در صفحه‌ی ترسیم نیز آن تغییر را نشان می‌دهند. برای‌آزمودن تغییرات کلی، بر روی‌بلوکِ درِ موجود، تغییراتی‌را اِعمال می‌کنیم.

بر روی‌درِ ورودی‌اتاق دوم – که ابتدا بلوک در را از روی‌آن ایجاد کردیم – بزرگ نمایی‌را اجرا کنید. فرض کنید می‌خواهیم این در ۱ متری‌را به‌یک درِ دو لنگه‌ی ۸۰ و ۲۰ سانتی‌متری‌تبدیل کنیم. ابتدا با فرمان تغییر مقیاس (Scale) و با در نظر گرفتن

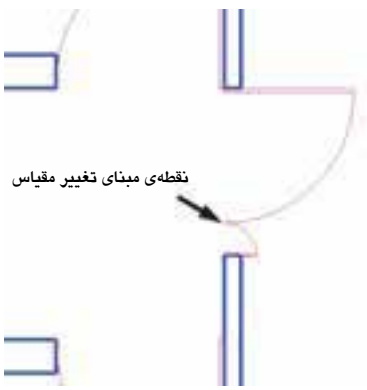
نقطــه‌ی مبنای گوشــه‌ی در، آن را به انــدازه‌ی ۰/۸ کوچک کنید.



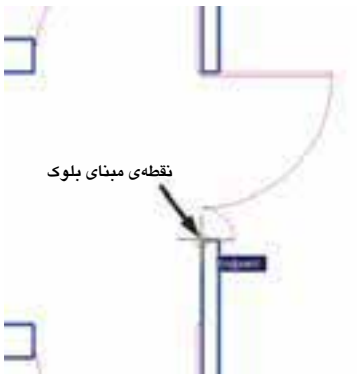
حالا این درِ جدید را نســبت بــه خط افقی‌که از انتهای‌کمان می‌گذرد، قرینه سازی‌کنید.



سپس درِ جدیدِ قرینه شده را نسبت به انتهای‌کمان، به میزان ۰/۲۵ تغییر مقیاس دهید.

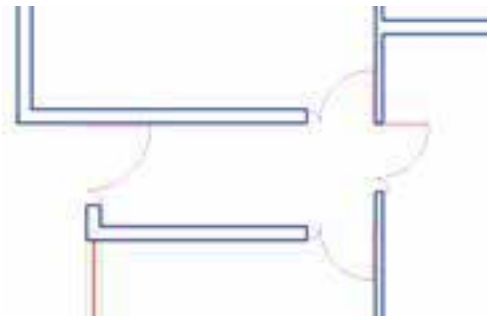


اکنون، برای‌اِعمال تغییر کلی‌بر روی بلوک‌ها باید مجــدداً فرمان Make Block را اجرا نمایید. بنابراین، از منــوی Draw فرمان Make را از زیر مجموعه‌ی Block اجــرا کنیــد. در کادر Name همان نام بلوک قبلی،یعنــی Door100cm را تایپ کنید (از پنجره‌ی کشویی‌انتخاب نکنید!). در بخش Pick Point نقطه‌ی انتهای‌مستطیل درِ کوچک‌تر را انتخاب کنید.



در بخــش Select Objects هــر دو در را انتخاب نمایید. واحد اندازه گیری‌را بر روی‌سانتی‌متر تنظیم کنید و دکمه‌ی OK را بزنید. پیغام جدیدی‌ظاهر می‌شود.

این پیغام هشــدار می‌دهد که بلوکی‌با این نام قبلاً وجود داشــته و ۳ بلوک از آن در صفحه‌ی ترسیم به کار گرفته شــده اســت. آیا می‌خواهید تعاریف این بلوک برای‌شکل‌های‌موجود، به روز شود؟ اگر Yes را بزنیــد ملاحظــه خواهید کرد که همــه‌ی درها به همین ترتیب دو لنگه خواهند شد.



انتقال بلوک به دیگر فایل‌ها

بلوک‌هایی‌که دریک 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 جدیدی‌را برای‌ترسیم نقشه باز کنیم دیگر آن بلوک‌ها در فایل جدید وجود ندارند. برای‌این که بتوان بلوک ساخته شده را در دیگر فایل‌ها نیز به کار گرفت، اتوکد فرمانی‌را 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 نرودآن را از طریق فرمان Save در منوی File ذخیره کنید.

اتوکد فرمانی با عنوان Write Block طراحی‌نموده است که می‌تواندیک بلوک را به‌یک « فایل بلوک » تبدیل نماید. به منظور اجرای این فرمان باید در خط فرمان عبارت wblockیا مختصر آن w را تایپ کنید و Inter را بزنید. پنجره‌ی Write Block باز می‌شود.

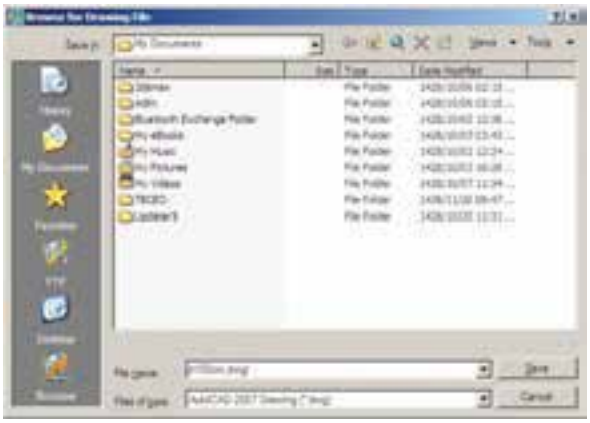
پنجره‌ی فوق امکان تبدیل هر بخش از نقشه را به صورت « فایل بلوک » دارد. در بخش Source اگر گزینه‌ی Block انتخاب شودیک بلوک ساخته شده را به فایل تبدیل می‌کند. چنان‌چه گزینه‌ی Entire drawing انتخاب شود همه‌ی نقشه‌ی ترسیمی‌به صورت فایل بلوک ذخیره می‌گردد. اگر Objects را انتخاب نماییم، همانند روش ساخت بلوک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

اکنون گزینه‌ی Block را فعال کنید و از پنجره‌ی کشویی‌رو به رویی‌آن نام بلوک Door 100cm را انتخاب نمایید.

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

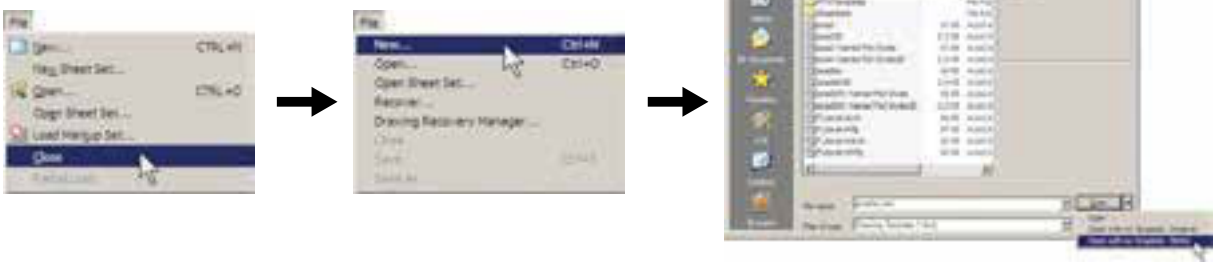
نمایید. همان گونه که ملاحظه می‌کنید، این مسیر به طور پیش فرض در My Document از حافظه‌ی ویندوز انتخاب شده و نام فایل نیز با همان نام Door 100cm تعیین گردیده است. اگر خواستیم مسیر ویا نام ذخیره سازی‌فایل را تغییر دهیم باید بر روی‌دکمه‌ی ... در کنار آن کلیک کنیم.

می‌توانید برای پرهیز از طولانی‌شدن نام فایل، نامی‌کوتاه تر برای‌آن انتخاب کنید؛ مثلاً d100m یا d100.

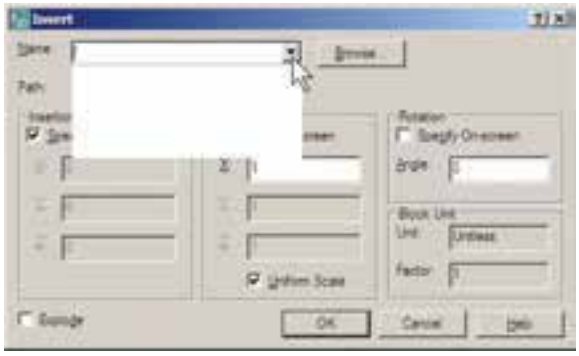


دکمه‌ی Save را بزنید و نهایتاً با دکمه‌ی OK از فرمان خارج شوید. اکنون فایل بلوک ساخته شده است.

حـــالا، فایل قبلی‌را ببندید و فایل جدیدی باز کنید. برای‌بســـتن فایـــل جاری‌می‌توانید از منوی File فرمان Close را اجرا نمایید و سپس از منوی File فرمان New را کلیک کنید تایک فایل جدید باز شود.



اکنـــون، در فایـــل جدید از منـــوی Insert فرمان Block... را اجرا کنید. در پنجره‌ی‌باز شده خواهیددید که نام بلوک در ۱۰۰ ســـانتی‌متری (Door 100cm) در پنجـــره‌ی کشویی‌فهرســـت بلوک‌هـــا وجـــود ندارد.این به دلیل آن اســـت کـــه فایل جدیدی‌را باز کرده ایم.



اکنون برای‌وارد کردن فایل بلوک ساخته شده روی‌دکمه‌ی ...Browse کلیک کنید. پنجره‌ی Select Drawing File باز می‌شود. به مسیر ذخیره سازی‌فایل بلوک – که در Write Block ایجاد نمودید – بروید و فایل بلوک را انتخاب کنید و دکمه‌ی open را بزنید.

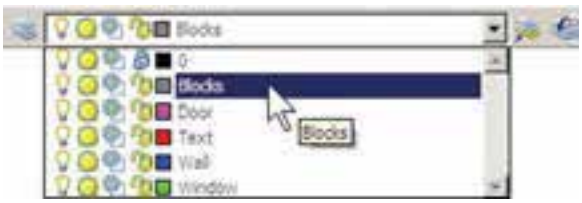
اکنون، محتوای‌فایل بلوک، به عنوان‌یک بلوک عادی، وارد این فایل می‌شود. از این پس روش فراخوانی‌بلوک، همانند قبل است و با تنظیم مکان قرارگیری، مقیاس و دوران، بلوک مورد نظر را در فایل جدید قرار می‌دهیم. ضمناً با ورود فایل بلوک به این فایل جدید، بلوک مورد نظر در حافظه‌ی آن قرار می‌گیرد و از این پس می‌توان آن را از لیست بلوک‌های‌موجود در فایل فراخوانی‌نمود.

◆ استفاده از فایل های بلوک آماده

مشاهده نمودید که اگریک کاربر حرفه‌ای‌اتوکد بتواند تعداد زیادی‌از بلوک های‌مورد نیاز در اتوکد را بسازد و به صورت فایل بلوک ذخیره کند، در تمامی‌نقشه‌ها امکان استفاده از این بلوک‌ها را خواهد د اشت. چنین عملیاتی‌را بسیاری‌از مهندسین مشاوریا دفاتر فنی‌مهندسی‌انجام داده‌اند و بعضاً آن را در بازار منتشر نموده‌اند و شما می‌توانید با تهیه‌ی آن، به مجموعه ای‌غنی‌از انواع بلوک های‌کاربردی‌اتوکد، دسترسی‌پیدا کنید.

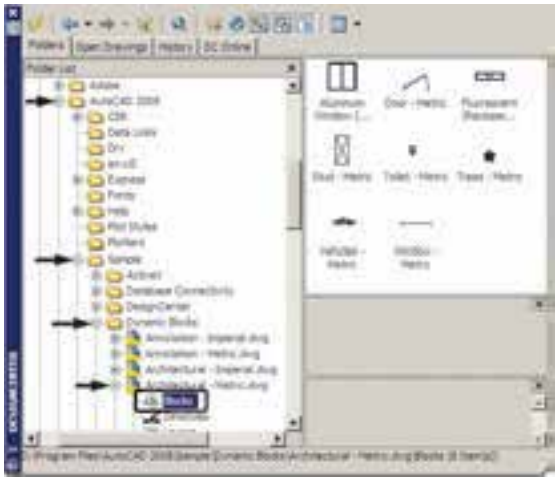
شرکت سازنده‌ی اتوکد نیز در نگارش‌های‌اخیر، کلکسیون کوچکی‌از انواع بلوک‌های‌نقشه‌های معماری، عمران، مکانیک، برق و ... تهیه نموده و درون نرم افزار قرار داده است، تا کاربران بتوانند از این مجموعه در فایل‌های خود استفاده نمایند.

برای‌استفاده از این بلوک ها ابتدا فایل نقشه‌ی قبلی‌را باز کنید. در پنجره‌ی مدیریت لایه‌هایک لایه‌ی جدید با عنوان Blocks ایجاد کنید و رنگ دل خواهی(مثلاً رنگ کد ۸) برای‌آن انتخاب نمایید. سپس آن لایه را به صورت جاری‌در آورید.

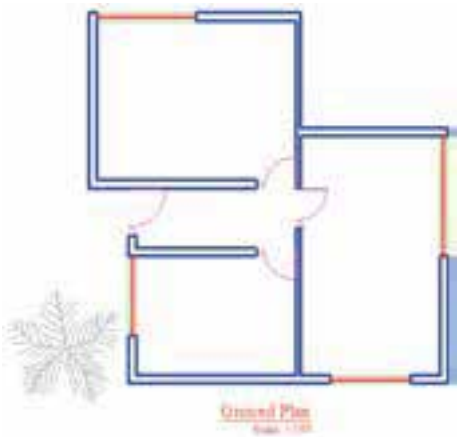


از منوی Tools فرمان Palettes را اجرا و گزینه‌ی Design Senter را کلیک نمایید.

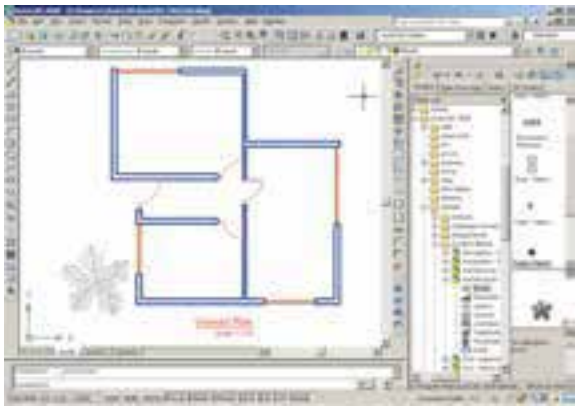
پنجره‌ی باز شده فهرستی از امکانات طراحی اتوکد را در اختیار شما قرار می‌دهد. از مسیر نصب اتوکد، مطابق تصویر صفحه‌ی بعد، مسیر بلوک‌های متریک معماری را پیدا کنید.



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

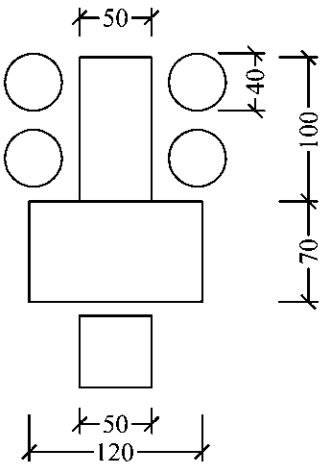


اگر پنجره‌ی Design Center مزاحم کار شما در محیط اتوکد است می‌توانید بر نوار آبی‌سمت چپ آن کلیک نمایید و آن را به سمت چپ یا راست صفحه منتقل کنید تا مانند نوار ابزارهای دیگر در کنار صفحه‌ی ترسیم قرار گیرد. برای بستن این پنجره نیز از علامت × در گوشه‌ی آن استفاده می‌کنید.



به کارگیری گروه‌ها

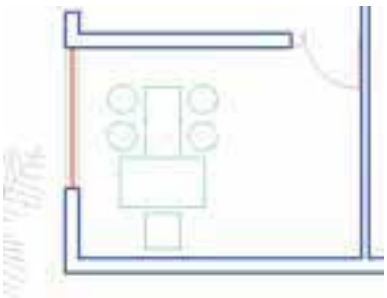
امکان دیگری به نام گروه سازی در اتوکد وجود دارد که نسبتاً ساده‌تر از قابلیت بلوک سازی است، اما فاقد همه‌ی ویژگی‌های بلوک‌هاست و قابلیت انتقال به دیگر فایل‌ها را نیز ندارد. وقتی مجموعه‌ای از اشکال محیط اتوکد تبدیل به گروه می‌شوند، می‌توان همه را با هم انتخاب کرد و عملیات ویرایشی مانند کپی را برای همگی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



اکنون، برای شروع به کار با گروه ها ابتدا یک لایه با نام Furniture ایجاد کنید و رنگ دل خواهی برای آن انتخاب نمایید. سپس این لایه را فعال کنید

و در اتاق اول، پلان‌یک میز اداری‌و صندلی‌های‌آن را، با اندازه‌های‌صفحه‌ی قبل، رسم نمایید.

وقتی‌این مجموعه درون اتاق قرار گرفته شـود به صورت زیر خواهد بود.



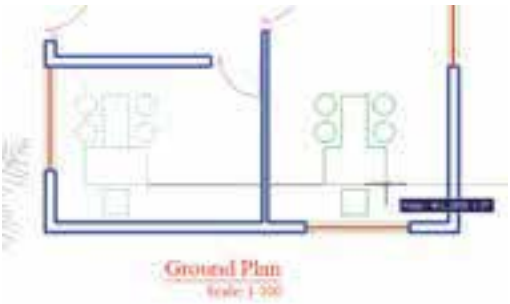
اکنـون می‌خواهیم ایـن میز و صندلـی‌را به‌یک گروه تبدیل نماییم. در خط فرمان عبارت group یا مخفف آن حـرف g را تایپ کنید و Enter را بزنید تاپنجره‌ی Object Groping باز شود.

در حال حاضر در این پنجره هیچ گروهی‌ساخته نشده اسـت. برای‌ساخت گروه جدید ابتدا نام گروه را در کادر Group Name تایـپ می‌کنیم و دکمه‌ی New را می‌زنیـم. بـر ای‌این گروه نـام Table۱ را انتخاب می‌کنیم.

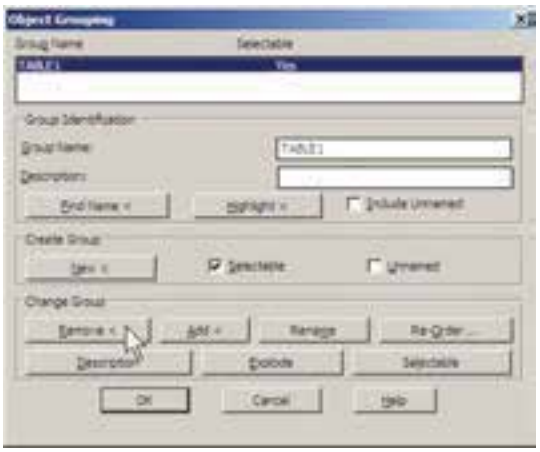
بـا زدن دکمـه‌ی New > پنجـره موقتـاً ناپدید می‌شـود و شما باید اشکالی‌را که متعلق به این گروه جدید هسـتند انتخاب نمایید. پـس مجموعه‌ی میز و صندلی‌هـا آن را انتخاب کنیـد و Enter را بزنید تـا دوبـاره به پنجـره‌ی گروه باز گردیـد. ملاحظه می‌کنید که گروه TABLE۱ در فهرسـت نام گروه‌ها ایجـاد شـده و در سـتون Selecttable در برابر آن عبـارت Yes آمده اسـت. این به آن معناسـت که کلیـه‌ی اجزای‌این گروه در عملیات ویرایشـی‌با هم انتخاب خواهند شـد. اکنون دکمه‌ی OK را بزنید تا از پنجره‌ی فوق خارج شوید.

اکنون فـرض کنید می‌خواهیـم از این گروه‌یک کپـی‌در اتاق دوم تهیه کنیم. فرمان کپی‌را اجرا نمایید

و بر روی‌یکی‌از اجزای‌این گروه کلیک کنید. همه‌ی اجزای‌گـــروه با هم انتخاب می‌شـــوند. آن را به اتاق دوم ببرید و فرمان را پایان دهید.

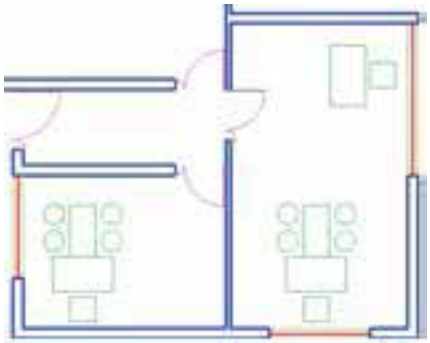


حال، می‌خواهیم اجزای این گروه را تغییر دهیم. مجـــدداً فرمان گروه را اجرا کنیـــد تا پنجره‌ی آن باز شـــود. بر روی‌نام گروه Table1 در فهرست گروه‌ها کلیـــک کنید تـــا انتخاب شـــود. برای‌خـــارج کردن بعضی‌از شـــکل ها از این گروه دکمه‌ی < Remove را به کار می‌بریم.

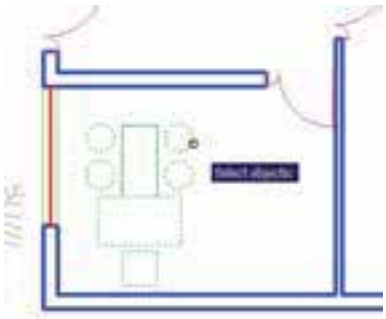


بـــا زدن دکمه‌ی Remove< پنجـــره موقتاً ناپدید می‌شود و ملاحظه می‌کنید که اجزای‌گروه به صورت نقطه چین نمایش داده می‌شوند. صندلی‌های‌دایره‌ای و میـــز مابین آن ها را انتخـــاب کنید تا از مجموعه‌ی گـــروه خارج شـــوند و Enter را بزنید تـــا دوباره به پنجـــره‌ی گروه بازگردید. در پایان OK را بزنید و از فرمان خارج شوید.

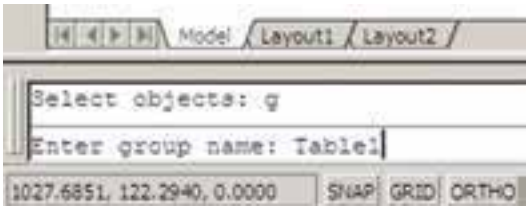
اکنـــون از این گروه جدیدیک کپی‌تهیه کنید و در بالای‌اتـــاق دوم قرار دهید و ســـپس آن را ۹۰ درجه بچرخانید.



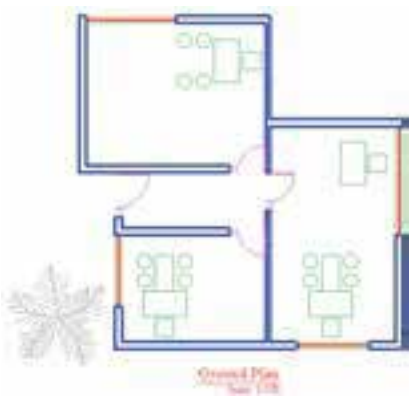
برای‌اضافـــه کردن شـــکل‌ها به گـــروه دوباره به پنجـــره‌ی گروه می‌رویم و پـــس از انتخاب نام گروه فـــوق، از دکمـــه‌ی Add< اســـتفاده می‌کنیـــم. حال، می‌توانید ۴ صندلی‌دایره‌ای‌را به گروه Table1 اضافه نمایید و با زدن Enter به پنجره‌ی گروه بازگردید.



پس از تأیید و خروج از پنجره‌ی گروه می‌خواهیم این گروه را به اتاق سوم کپی‌کنیم. اتوکد این امکان را فراهم می‌کند که در هنگام انتخاب شکل‌ها، گروه‌ها را با تایپ نامشـــان انتخاب نماییم. پس فرمان کپی‌را اجرا کنید و در پاســـخ به Select objects حرف g را تایـــپ کنید و Enter را بزنید. عبارت Enter group name در خط فرمان ظاهر می‌شود. اکنون می‌توانید نـــام Table1 را در مقابـــل آن تایپ کنید و Enter را بزنید تا این گروه را برای‌شـــما انتخاب کند. ســـپس فرمان کپی‌را ادامه دهید.



اکنون ملاحظه می‌کنید که توانســـتید با ایجادیک گروه، اَشکال مختلفی‌از آن را در نقاط مختلف نقشه بـــه کار گیرید. در پایان، چنان چه بخواهید این گروه را از بیـــن ببریـــد به پنجره‌ی گـــروه بروید و پس از انتخاب نام گروه، دکمه‌ی Explode را بزنید.



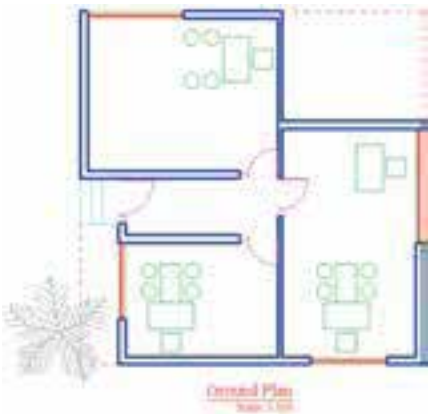
تمرین: در پایان این فصل پلان ترســـیم شـــده را بدین ترتیب کامل کنید.

لایه‌ای با نـــام Stairs و با رنگ فیروزه‌ای ایجاد نمایید.

لایـــه‌ای با نام Hidden و بـــا رنگ قرمز و با نوع خط « خط چین» ایجاد نمایید.

مطابق شـــکل زیر سه پله با فواصل ۳۰ واحد در مقابل درِ راهروی ورودی در لایه‌ی Stairs ترســـیم کنید.

لبه‌های‌بیرونی‌ســـقف را در لایـــه‌ی Hidden و مطابق شکل زیر رسم کنید.



در نهایـــت هر نـــوع مبلمان کـــه مایلید در لایه‌ی Furniture به پلان اضافه نمایید.

سؤالات و تمرین‌های فصل دوم

۱. ویژگی Status در تنظیم لایه‌ها چه اهمیتی‌دارد و به چند روش می‌توان آن را تغییر داد؟

۲. تفاوت ویژگی On/Off و Freeze/Thaw در لایه‌های اتوکد چیست؟

۳. چه مواقعی‌لایه را قفل می‌کنیم؟

۴. به چند روش می‌توان برای‌یک لایه، رنگ تعیین نمود؟

۵. نوع خط های‌جدید را چگونه در اتوکد بارگذاری‌می‌کنیم؟

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 اهمیتی‌دارد؟

۹. مزیت صدور فایل‌های‌بلوک به دیگر فایل‌های‌اتوکد چیست؟

۱۰. گروه‌ها و بلوک‌ها چه تفاوتی‌بایکدیگر دارند؟

فصل سوم

اندازه گذاری‌نقشه‌ها در اتوکد

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

۱. اجزای‌اصلی‌اندازه‌ها را در صفحه‌ی ترسیم اتوکد نام ببرد.

۲.شیوه‌های‌جدید اندازه گذاری‌را تعریف و تنظیمات ۷ بخش اصلی‌آن را اجرا کند.

۳.شیوه‌های‌اندازه گذاری‌مورد نیاز را در صفحه‌ی ترسیم به صورت جاری‌درآورد.

۴.مشخصات شیوه‌های‌اندازه گذاری‌تعریف شده را تغییر دهد.

۵.انواع روش‌های‌اندازه گذاری‌را بشناسد و بتواند آن‌ها را در رسم اندازه‌های‌مورد نیاز نقشه به کار گیرد.

۶.مشخصات‌یک‌یا بعضی‌از اندازه‌ها را به دل‌خواه تغییر دهد.

۷.مشخصات تنظیم شده برای‌یک اندازه را به دیگر اندازه‌ها تعمیم دهد.

یکی‌از آخرین مراحل نقشه کشی، مشخص کردن و نمایش اندازه‌ها بر روی‌نقشه‌ی ترسیم شده است. هرچند نقشه کشان، نقشه‌های‌خود را با مقیاس مشخصی‌ترسیم می‌کنند اما قرار دادن همه‌ی اندازه‌های‌مورد نیاز بر روی‌نقشه، کمک شایان توجهی‌خواهد بود به مجریان و ناظران و همه‌ی کسانی‌که در آینده از آن نقشه استفاده می‌نمایند. خوانایی‌و درک‌یک نقشه وابستگی‌زیادی‌به کامل بودن اندازه‌های‌نمایش داده شده دارد. در اتوکد امکانات مفصلی‌برای‌اندازه گذاری‌نقشه‌ها فراهم شده، که در نگارش‌های‌اخیر آن بسیار توسعه‌یافته است. آن چه در این فصل به آن پرداخته می‌شود، تنظیمات اندازه گذاری‌و انواع اندازه گذاری‌مورد نیاز در نقشه‌های‌معماری‌است. بهتر است تمرین این قابلیت‌ها بر روی‌نقشه ای، 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 اندازه‌گذاری

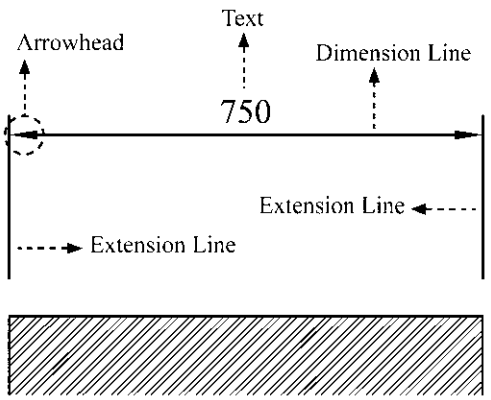
وقتی‌در اتوکد اندازه گذاری‌بر روی‌یک فاصله صورت می‌گیرد، شکل جدیدی‌ترسیم می‌شود که مقدار عددی‌آن فاصله در آن نمایش داده می‌شود. به این شکل جدید «اندازه» (Dimension) اطلاق می‌گردد.یک « اندازه» شامل بخش‌های‌زیر است:

۱.متن یا Text، که عدد اندازه را نشان می‌دهد.

۲.خط اندازه یا Dimension Line، که عدد اندازه روی‌آن نوشته شده و فاصله‌ی ابتدا تا انتهای‌آن در واقع همان طول اندازه گذاری‌شده است. بعضی‌اوقات این خط در دو قطعه و در طرفین متن قرار می‌گیرد.

۳.خط های‌اتصال یا Extension Line، که فاصله‌ی اندازه گذاری‌شـده را به خط انـدازه و متن آن وصل می‌کنند. معمولاً این خطوط نیز دو قطعه هستند.

۴.پیکان ها (Arrowheads)، که اتصال دهنده‌ی خط‌های‌اندازه به خـط های‌اتصال‌اند و هر چند نام آن‌ها پیکان قرار داده شده اما می‌توانند با علامت‌های دیگری‌هـم چون نقطه، تیک، دایـره و ... نیز نمایش داده شوند.

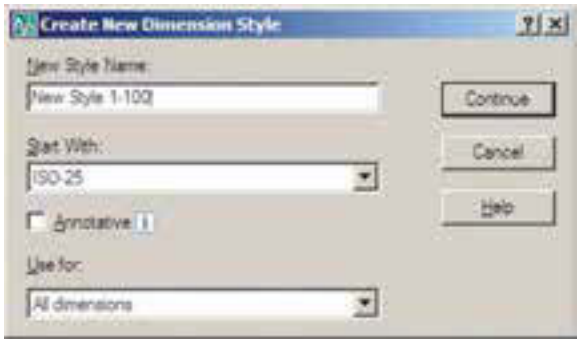


◆ تعریف شیوه‌ی اندازه‌گذاری و تنظیمات آن

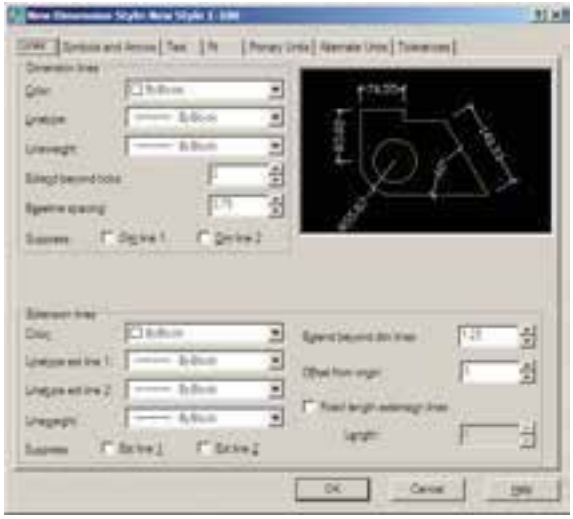
در آغـاز عملیـات انـدازه گذاری، همیشـه‌یک شـیوه‌ی اندازه گذاری(Dimension Style) تعریف می‌شـود. همان گونه کـه در فصل پنجـم ملاحظه نمودیـد، تعریف شـیوه برای‌نـگارش متن‌ها نیز در اتوکد وجـود دارد (Text Style) . مزیت اسـتفاده از شـیوه (Style) در ترسـیم‌یا ایجاد شـکل‌ها این کمـک را بـه کاربـران می‌کند کـه هماهنگی‌و نظم مشخصی‌در همه‌ی شکل‌ها به وجود آید و هر زمان که به اعمال تغییری‌در آن شـیوه نیـاز بود، آن تغییر بـه صورت خودکار به همه‌ی اشـکالی‌که مطابق آن شـیوه ایجاد شـده اند، نیز اعمال گردد. برای‌ایجادیا تغییر شـیوه‌های‌اندازه گـذاری‌از منوی‌Formatیا منـوی‌Dimension فرمان Dimension Style را اجرا می‌کنیم.

با اجرای این فرمان پنجره‌ی Dimension Style Manager باز می‌شـود. در این پنجره، کادر Styles فهرسـتی‌از شـیوه‌های‌اندازه گذاری‌موجود در فایل را نمایش می‌دهد. اگـر برای‌اولین بار این پنجره باز شـود تنهایک شیوه ISO-25 در آن مشاهده خواهد شـد (ممکن اسـت در برخی‌فایل‌هایا نگارش‌های اتوکد این شـیوه با نام Standard نشـان داده شود). این بدان معنی‌اسـت که چنان چه کاربر بدون تعیین شیوه‌ی اندازه گذاری‌شروع به اندازه گذاری‌کند، آن اندازه‌ها از شـیوه‌ی موجودیعنـی ISO-25 تبعیت خواهد کرد.

برای‌ایجاد 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 برای‌انتخاب مبنای‌اولیه‌ی این شیوه، بر اساس‌یکی‌از شیوه‌های‌موجود است. این بخش در شرایطی‌مورد استفاده قرار می‌گیرد که بخواهید شیوه‌ای‌جدید، مشابه‌یکی‌از شیوه‌های‌قبلی، اما با تغییرات اندک نسبت به آن ایجاد نمایید. بنابراین، با انتخاب نام آن شیوه در این کادر، کلیه‌ی 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 تنهایک انتخاب در پیش رو داریم و آن شیوه‌ی ISO-25 است که تنها شیوه‌ی موجود است. در پنجره‌ی کشویی Use for برای‌اتوکد تعیین می‌کنیم که این شیوه‌ی جدید برای‌کدام‌یک از انواع اندازه گذاری‌مورد استفاده قرار بگیرد. درباره‌ی انواع اندازه گذاری‌در ادامه‌ی این فصل صحبت خواهد شد. هرگاه این بخش بر روی All dimensions تنظیم گردد، شیوه‌ی جدید برای‌ایجاد همه‌ی انواع اندازه گذاری‌ها استفاده خواهد شد.



پس از تکمیل این قسمت‌ها دکمه‌ی Continue را می‌زنیم تا به پنجره‌ی تنظیمات اندازه گذاری‌برویم. آن گاه پنجره‌ی New Dimension Style باز می‌شود. با اعمال هر گونه تغییرات در ویژگی‌های‌شیوه‌ی جدید، کلیه‌ی مشخصات اندازه گذاری‌هایی‌که از این پس مطابق این شیوه ایجاد می‌گردند، سفارشی‌خواهد شد.



بخش‌های‌مختلف پنجره‌ی تنظیمات در زبانه‌های فوقانی‌آن قابل دسترسی‌هستند. این بخش‌ها به شرح زیرند:

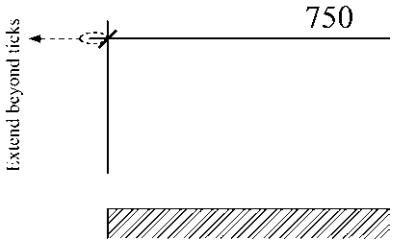
۱. خطوط مربوط به اندازه گذاری(Lines):
در بخش Lines تنظیم‌های‌مربوط به خطوط اندازه (Dimension Lines) و خطوط اتصال

(Extension Lines) تعریف می‌شوند.

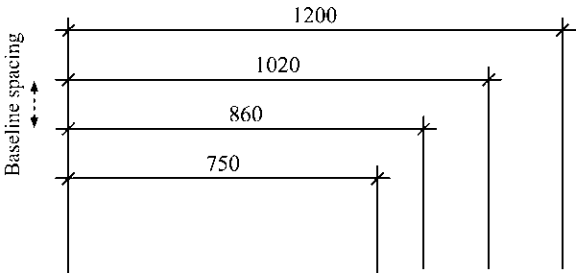
درگزینه‌های‌مربوط به این دو سری‌خط، در موارد مشابهی‌وجود دارد. گزینه‌ی color رنگ این خط‌ها را تنظیم می‌کند و هرگاه ByBlock فعال باشد از رنگ لایه ای که اندازه گذاری‌در آن اجرا می‌شود، تبعیت خواهد کرد. Linetype نوع خط را تعیین می‌کند که باز هم برای‌پیروی‌از لایه‌ی جاری‌گزینه‌ی ByBlock آن فعال می‌گردد. نوع خط برای دو خط اتصال می‌تواند به صورت مجزا تعیین گردد، که با دو قسمت Linetype ext line1... و Linetype ext line2... مشخص می‌شوند. Lineweight نیز برای‌تنظیم ضخامت خط‌ها پیش بینی‌شده، که مقدار پیش فرض آن ByBlock (استفاده از پیش فرض لایه‌ی جاری) است. Suppress به معنای‌حذف‌یا صرف نظر است. با فعال کردن گزینه‌های Dim line1 و Dim line2 برای‌خط اندازه و Ext line1 و Ext line2 برای‌خط اتصال، این خطوط از اندازه گذاری‌کنار گذاشته خواهند شد و اندازه گذاری‌بدون آن‌ها اعمال خواهد شد. اگر تنهایکی‌را فعال کنید (مثلاً فقط Dim line۱ یا Ext line۲) همان‌یک خط از آن ها حذف می‌شود.

در خط اندازه دو گزینه‌ی خاص وجود دارد:

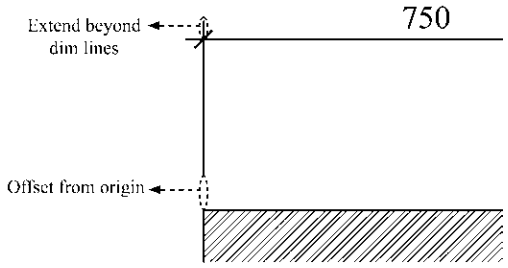
اول Extend beyond ticks است که میزان ادامه‌ی خط اندازه را از دو سوی‌خط‌های‌اتصال تعیین می‌کند. این گزینه فقط در شرایطی‌فعال است که پیکان (Arrowhead) تعیین شده از نوع تیک باشد تا خط اندازه بتواند از آن عبور کند.



دوم Baseline spacing است. نوعی‌اندازه گذاری‌به نام Baseline در اتوکد وجود دارد که درباره‌ی آن در ادامه توضیح داده خواهد شد. در این اندازه گذاری‌تعدادی‌اندازه ازیک 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 برای‌تعیین میزان امتدادیافتن این خط‌ها نسبت به خط اندازه به کار می‌رود. گزینه‌ی Offset from origin فاصله‌ی خط اتصال را از شکل اصلی‌اندازه گذاری‌شده تعیین می‌نماید.



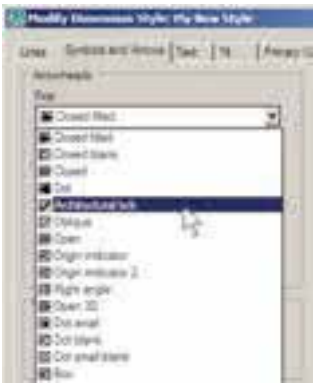
اگر Fixed length extension lines فعال شود خطوط اتصال طول مشخصی‌به خود خواهند گرفت و ربطی‌به نزدیکی‌یا دوری‌از شکل اصلی‌ندارد. در Length مقدار عددی‌این طول تعیین می‌گردد.

۲.نشانه‌ها و پیکان‌ها (Symbols and Arrow) :

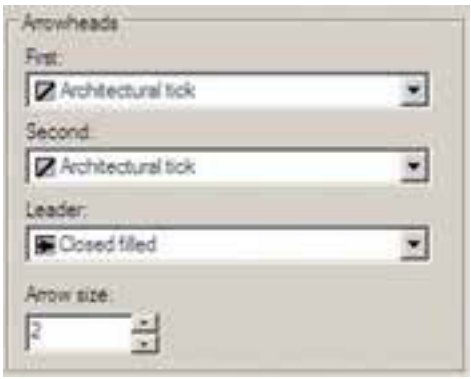
مهم‌ترین تنظیمی‌که در بخش نشانه‌ها و پیکان‌ها

اعمال می‌شـود تعیین شـکل و اندازه‌ی پیکان‌های دو سـر خطوط اندازه است. در کادر Arrowheads در دو پنجـره‌ی کشـویی First و Second می‌توان برای‌هریک از دو پیکان،یک نشـانه مشـخص نمود. ترجیحاً بهتر است که این دو مشابه باشند و چنان چه

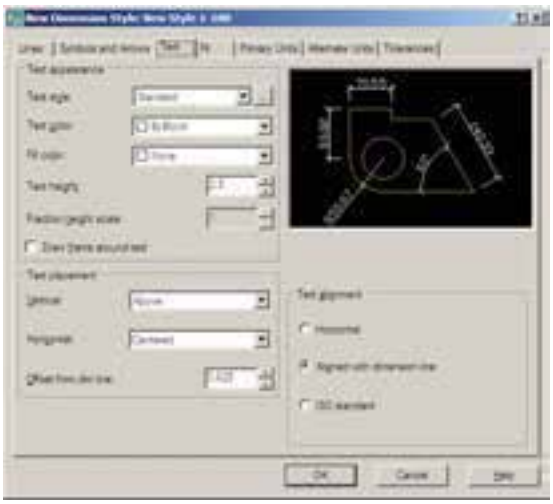
برای‌انـدازه گـذاری نقشـه‌های‌معماری‌به کار می‌روند، انتخاب شکل Architectural tick مناسب‌تر است. با تعیین Architectural tick در این قسمت، چنان چه به بخش تنظیمـات خط اندازه باز گردید، ملاحظـه خواهید کرد کـه Extend beyond ticks فعال شده است.



انواعـی‌از انـدازه گذاری‌وجـود دارد که عدد یا توضیحی‌را بیرون از نقشه درج می‌کنند که با استفاده از یـک پیکان هدایتگر به بخش مرتبط درون نقشـه وصل می‌شـود. به این انـدازه گذاری‌هـا Leader اطلاق می‌گردد و می‌توان در تنظیمات شیوه‌ی اندازه گذاری، پیـکان آن را به صـورت جداگانه انتخاب نمـود. ایـن انتخـاب از پنجره‌ی کشـویی Leader امـکان پذیر اسـت. در جعبه‌ی متـن Arrow size امکان تنظیم اندازه یا بزرگی پیکان‌های انتخابی برای Arrowhead ها وجود دارد.



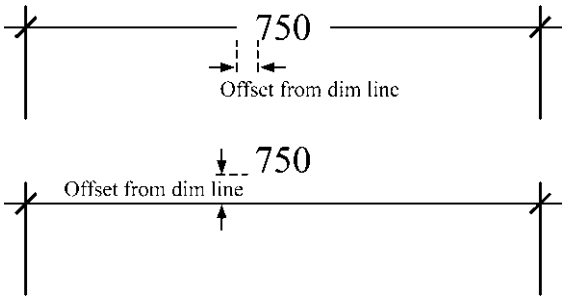
۳. متـن انـدازه گـذاری(Text): در تنظیمات متـن می‌تـوان مشـخصات تعییـن شـده برای‌یک شـیوه‌ی متـن (Text Style) را بـه شـیوه‌ی اندازه گذاری‌منتقـل نمـود. پنجره‌ی کشـویی Text Style فهرسـت شیوه‌های‌متن موجود در فایل را به نمایش می‌گـذارد و امکان انتخاب آن‌هـا وجود دارد. چنان چه شـیوه‌های‌متن موجود جهت اسـتفاده در اندازه گذاری‌مناسب نباشـند، با کلیک بر روی‌دکمه‌ی ... در مقابـل ایـن بخش، می‌توان پنجره‌ی شـیوه‌های متـن را بـاز کـرد و مسـتقیماً شـیوه‌ی جدیدی‌را برای‌نگارش ایجاد نمود. بنابراین، مشـخصاتی‌چون فونت و حالت‌های‌آن به طور مسـتقیم در این بخش تعیین نمی‌شود.



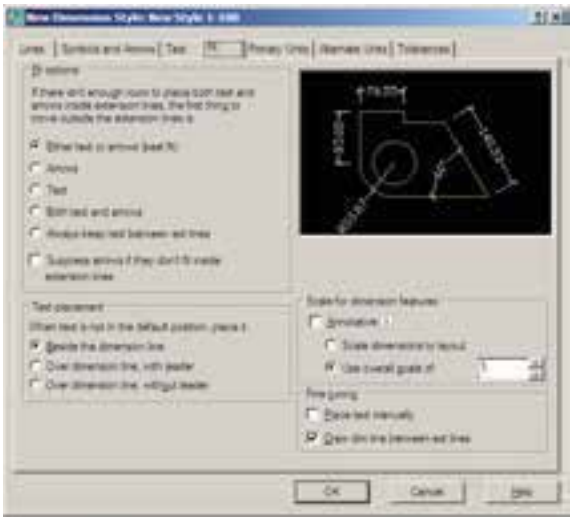
در Text color رنـگ متـن و در Text height اندازه ارتفاع متن تعیین می‌گردد. اگر گزینه‌ی Draw frame around text فعـال شـود، کادری‌مسـتطیل شکل به دور همه‌ی متن‌ها ترسیم می‌شود.

مجموعـه‌ی Text Placement بـه منظور تعیین مـکان قرار گیری‌متن بر روی‌انـدازه به کار می‌رود. دو پنجره‌ی کشـویی Vertical و Horizontal مکان متن اندازه را به ترتیـب از نظر عمودی‌و افقی‌تعیین می‌کنند.

عـدد Offset from dim line فاصله‌ی متن را از خط اندازه تعیین می‌کند. اگر متن در بالایا پایین خط قرار گیرد این عدد فاصله‌ی عمودی‌میان متن و خط اندازه است. چنان چه متن در وسط خط اندازه قرار گیـرد و آن را نصف کند، این عـدد بیانگر فاصله‌ی محل قطع شدن خط تا نقطه‌ی شروع متن است.



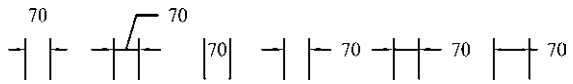
در کادر Text alignment ، بـا انتخاب‌یکـی‌از سـه گزینه‌ی موجود، نوع چرخش متن را، نسبت به خطوط اندازه، تعیین می‌کنیم.



۴. جای‌گیری‌صحیـح اجـزای انـدازه (Fit):

مهم‌تریـن وظیفـه‌ی ایـن حـوزه، در شـرایطی‌که محدودیـت مکانی‌وجـود دارد، تعییـن وضعیـت قـرار گیـری اجزای‌انـدازه گذاری‌اسـت. زمانی‌که

انـــدازه گذاری‌بـــر روی‌یک فاصلـــه‌ی کوچک مانند ضخامت‌یک دیوار در پلان اعمال می‌شـــود، معمولاً قرار گیری هر دو بخـــش متن اندازه و پیکان‌های‌دو ســـر خط اندازه میان دو خط اتصال امکان ندارد. در ایـــن حـــال روش های‌مختلفی‌برای‌حل این مشـــکل وجود دارد و هریک از نقشـــه کشـــان‌یکی‌از آن‌ها را برای‌خود انتخاب می‌کنند و برخی‌از آن‌ها در شـــکل زیر دیده می‌شود.



اتوکد در این بخش انتخاب نوع ترســـیم اندازه را در چنین شـــرایطی‌برای‌کاربر ممکن ساخته است. در کادر Fit Options برای‌شـــیوه‌ی اندازه گذاری‌تعیین می‌کنیم که اگر فضای‌کافی‌برای‌قرار گیری‌متن اندازه و پیکان دو ســـر خط انـــدازه در میان دو خط اتصال وجود نداشت، اولین جزیی‌که به بیرون از خط اتصال منتقل شود کدام‌یک باشد:

(Either text or arrows best fit): یـــا متن‌یـــا پیکان‌ها (هرکدام که بهترین گزینه بود)

Arrows: پیکان ها

Text: متن اندازه

Both text and arrows: هـــم متـــن اندازه و هم پیکان‌ها

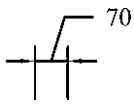
Always keep text between ext lines: همیشه متن میان دو خط اتصال باقی‌بماند و اگر جای‌کافی‌نبود تنها پیکان‌ها به بیرون منتقل شوند.

Suppress arrows if they don’t fit inside e – tension lines: چنان چه پیکان‌ها میان خطوط اندازه جا نمی‌شوند به کلی‌حذف شوند.

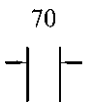
در کادر Text Placement می‌توانیدیکی‌از ســـه گزینه‌ی زیر را، در شـــرایطی‌که متـــن در مکان خود جای نگیرد، انتخاب کنید:

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

Over dimension line, with leader: متـــن بـــه کمک‌یک خط هادی‌در بالای‌خط اندازه قرار گیرد.



Over dimension line, without leader: متـــن بدون اســـتفاده از خط هادی‌در بالای‌خط اندازه قرار گیرد.



در کادر Scale for dimension features مقیاس نمایـــش اندازه گذاری‌تعیین می‌شـــود. در جعبه‌ی متـــن Use overall scale of بـــه صـــورت پیش فرض عدد ۱ درج شـــده اســـت. این به آن معناست که ابعاد و اندازه‌های‌تعیین شده در این شیوه‌ی اندازه گذاری، عیناً در صفحه‌ی ترســـیم رعایت می‌شـــوند. اگر بخواهید کلیه‌ی ابعاد تعریف شده در شیوه بزرگ تریا کوچک‌تر شـــوند باید این عـــدد را تغییر دهید. مثلاً اگر به جای۱ عدد ۲ وارد شود تمام ابعاد تنظیم شده در این شیوه (مثل ارتفاع متن، فاصله‌ی متن از خط اندازه، فاصله‌ی خطوط اتصال از شـــکل اصلی، اندازه‌ی پیکان ها و ...) در صفحه‌ی ترســـیم 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،

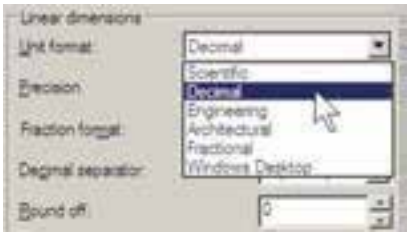
پس از هـر بار عملیات اندازه گذاری‌می‌توانید مکان قرار گیری‌متن را به صورت دستی‌و با کلیک ماوس تعیین نمایید.

Draw dim line between ext lines: بـا فعـال کردن این گزینه اتوکد را مجبور می‌کنید همیشه بین دو خط اتصال ، خط اندازه را ترسیم کند؛ حتی‌اگر بقیه‌ی اجزای‌اندازه گذاری‌به دلیل کمبود جا به بیرون منتقل شده باشند.

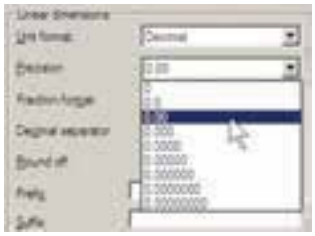
۵.واحدهای‌اصلی‌اندازه(PrimaryUnits) :

در ایـن بخـش تعییـن می‌کنیـد که در شـیوه‌ی انـدازه گذاری‌حاضـر، اندازه‌هـای‌درج شـده بـا چـه واحدی‌مشـخص شـوند.واحدهای‌اندازه‌های طولی‌و سـایر تنظیمـات مربوطـه در کادر Linear dimensions و واحدهای‌انـدازه های‌زاویـه‌ای‌و تنظیماتشـان در کادر Angular dimensions تعیین می‌گردند.

در کادر Linear dimensionواحدهای‌اصلی‌اندازه گـذاری از پنجـره‌ی کشـویی Unit format تعییـن می‌شـود. عمومـاً ما در نقشـه کشـی‌های سـاختمانی‌از واحدهای‌ده دهی یا Decimal استفاده می‌کنیم.

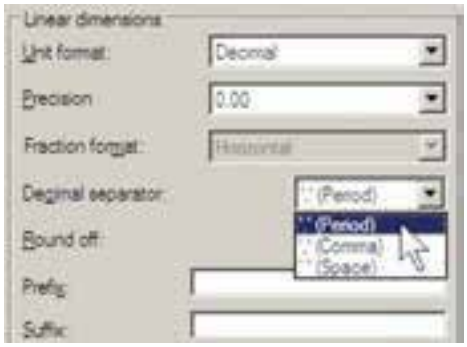


در پنجـره‌ی Precision تعییـن می‌کنیـد کـه اندازه‌هـای‌درج شـده تـا دقت چند رقم اعشـار را نمایش دهند.



اگر واحـد اندازه را در پنجـره‌ی Unit format بر روی Fractional یا کسـری‌تنظیم کرده باشید در بخش Fraction format چگونگی‌نمایش کسـر را تعیین خواهید کرد.

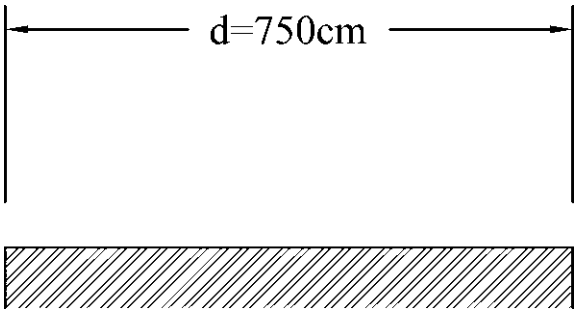
در Decimal separator علامت اعشار را انتخاب می‌کنید. این علامت می‌تواندیک جای‌خالی(Space)، کاما (Comma) یا نقطه (Period) باشد.



Round off میزان گرد شـدن‌یا روند شدن عدد

انـدازه را تعییـن می‌کند، که این بخـش معمولاً در اندازه گذاری‌های‌اعداد بسیار کوچک با فاصله‌هایی که اختلاف آن‌ها در حد چند دهم‌یا چند صدم اعشار اسـت، به کار می‌رود. در نقشـه کشی‌معماری‌از این قابلیت اسـتفاده نمی‌شـود و آن را به صورت صفر باقی‌می‌گذارند.

می‌توانیـد برای‌انـدازه‌ی درج شـده پیشـوند (Prefix)یا پسـوند (Suffix) تعیین کنید. مثلاً اگر در جعبه‌ی متن Prefix عبارت d= و در جعبه‌ی Suffix عبـارت cm را تایپ کنید طول ۷/۵ متری‌به صورت زیر اندازه‌گذاری می‌شود.



در کادر Measurement scale برای‌اتوکـد مشـخص می‌کنیم که اندازه‌ها را با چه مقیاسی‌یا در واقع با چه ضریبی‌بر روی‌شکل‌ها نمایش دهد. مثلاً اگر عدد Scale factor را ۳ وارد کنیم تمامی‌اندازه ها در عدد ۳ ضرب می‌شوند،یعنی‌طول ۱/۵ متری‌پس از اندازه گذاری ۴/۵ متر نشـان داده می‌شـود.

از قابلیت فوق در شرایطی‌استفاده می‌شود که لازم باشد تا دریک محیط رسـم، دو نقشه با مقیاس‌های مختلف وجود داشته باشـد. به طور مثال، اگر نقشه ای‌بـا مقیـاس ۱/۱۰۰ و نقشـه‌ای‌با مقیـاس ۱/۵۰ داشـته باشـیم تمامی‌اندازه‌های‌نقشـه‌ی ۱/۵۰ دو برابر نقشـه‌ی ۱/۱۰۰ اسـت. بنابراین، اگر بخواهیم این دو نقشـه را بایک شـیوه، اندازه گذاری‌کنیم به مشـکل برخـورد می‌کنیم. بـه این ترتیـب که اگر ابعـاد نقشـه‌ی ۱/۱۰۰ واقعی‌باشـند در نقشـه‌ی ۱/۵۰ اندازه‌هـا دو برابـر واقعیـت نشـان داده خواهندشد.درنتیجه‌می‌توان‌برای‌نقشه‌ی ۱/۵۰شیوه‌ی انـدازه گذاری‌جدیدی‌تعریف نمـود و مقدار عددی Scale factor را در آن ۰/۵ وارد کـرد تـا تمامی‌اندازه ها نصف انـدازه‌ی موجود نمایش داده شوند.

بخـش Zero suppression بـه منظـور حذف صفرهای‌اضافـی‌از اعـداد انـدازه اسـت. چنان چه گزینه‌ی Leading فعال شـود، صفر قبل از ممیز در اعداد کوچک تر از ۱ حذف می‌شود؛ مثلاً عدد ۰/۲۸ به صورت ۰/۲۸ نشـان داده می‌شـود. اگر گزینه‌ی Trailing را فعال کنیم، صفرهای‌اضافی‌بعد از ممیز، کـه تأثیـری‌در مقـدار عددی‌انـدازه ندارند، حذف می‌گردند. مثـلاً عدد ۳/۸۰ به صورت ۳/۸ نشـان داده خواهد شـد. گزینه‌های o feet و o inches نیز برای‌حذف صفـر اضافـی‌در واحدهای‌فوت و اینچ بـه کار می‌روند که معمولاً در انـدازه گذاری‌های‌ما کاربردی‌ندارند. ایـن دو گزینه به این دلیل خاموش اند که واحد انتخابی‌در حال حاضر Decimal انتخاب شده است.

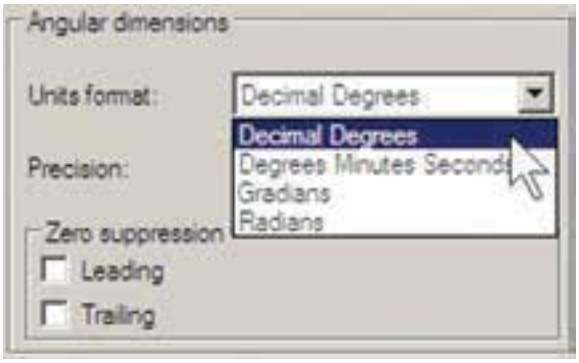
در کـادر تـنظیمـات اعـداد زاویـه‌ای (Angular dimension) نیـز، ابتـدا در بخـش Unit format واحـد زاویه‌هـا را تعییـن می‌کنیم. واحدهای‌زاویـه کـه می‌تـوان در آن تنظیـم نمود عبارت‌اند از:

Decimal Degress: درجه ده دهی

Degress Minutes Seconds: درجه دقیقه ثانیه

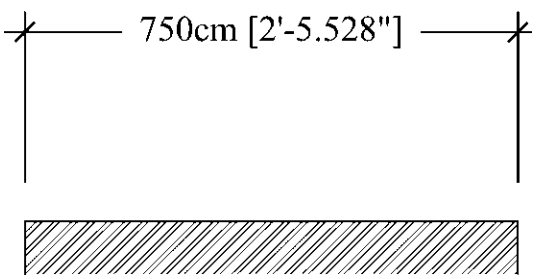
Gradians: گراد

Radians: رادیان



در بخش Precision، تعداد ارقام پس از اعشاریا دقت اعشاری‌زاویه‌های‌اندازه گذاری‌شده، تعیین می‌گردد. در Zero suppression نیز همانند تنظیمات اعداد طولی، می‌توان صفرهای‌اضافی‌قبل و بعد از اعشار را حذف نمود.

۶. واحدهای‌معـــادل (Alternate Units): می‌دانیم همه‌ی اعداد می‌تواننـــد معادل‌هایی‌در واحدهای‌دیگر داشـــته باشند. مثلاً ۲/۵ ســـانتی‌متر در واحد ده دهی‌معادل‌یک اینچ در واحد مهندسی‌است. بنابراین، اتوکد این امکان را فراهم کرده اســـت که هنگام درج اندازه‌ها بر روی‌شـــکل ها، طول اندازه گذاری‌شده با دو واحد نشان داده شود.



هـرگاه بخواهیـد از ایـن قابلیـت دریـک شـیوه‌ی اندازه‌گذاری‌اسـتفاده کنیـد بایـد گزینه‌ی Display alternate units در بـالای ایـن قسـمت فعـال گـردد. هـر چنـد امکانـات Alternate units بـه نـدرت در نقشه‌کشـی معماری اسـتفاده می‌شـود اما مختصـراً 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 صفرهای‌اضافی‌اندازه‌ی معادل

Placement: مکان قرار گیری‌اندازه‌ی معادل

(بعد از اندازه‌ی اصلی‌یا زیر اندازه‌ی اصلی)

۷. اختلاف اندازه گیری(Tolerance):

بعضی‌اوقـات در انـدازه گیری‌مشـخصات‌یک محصول اختلافی‌وجود داردیا آن که دقت‌های‌اندازه گیری‌متفاوت اسـت. بنابراین، به منظور جلوگیری‌از اشـتباه ویا جلب توجه مخاطبان بـه احتمال وجود اختلاف در اندازه گیری، آن اختلاف را در اندازه‌ی ثبت شده درج می‌کنند. مثلاً بر روی‌یک قوطی‌محصولات غذایی‌ممکن است عبارت زیر نوشته شود:

وزن: ۲۰ ± ۴۵۰ گرم

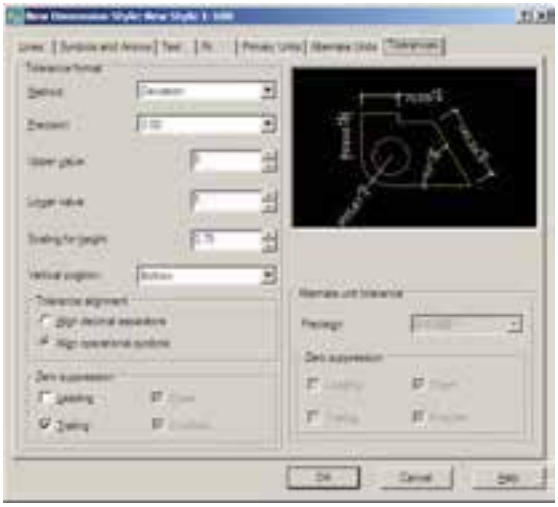
اختلاف در وزن آن محصول می‌تواند تا ۴۰ گرم وجود داشته باشد.یعنی‌از ۴۷۰ گرم تا ۴۳۰ گرم. این اختلاف‌دراندازه‌گیری‌می‌تواندراندازه‌گذاری‌طول‌ها در اتوکد نیز به کار گرفته شـود. این امکانات کم‌تر در نقشـه کشی‌مورد اسـتفاده قرار می‌گیرد و بعضاً در نقشه کشـی‌قطعات صنعتی‌و در رشته‌ی مکانیک کاربرد دارد.

اگـر بخواهید از این قسـمت اسـتفاده کنید در Method شـیوه‌ی نمایـش اختـلاف انـدازه، در Precision دقـت اعشـاری‌آن، در Upper Value و Lower Value مقادیـر بـالا و پاییـن اختـلاف، در Scaling for height مقیـاس ارتفاعی‌متـن عـدد اختلاف نسـبت بـه متـن اصلی انـدازه، در Vertical Position مـکان عمـودی قرارگیـری اختـلاف انـدازه نسـبت بـه انـدازه‌ی اصلـی، در Tolerance alignment وضعیـت قـرار گیری‌دو مقـدار بـالا و پاییـن نسـبت بـه همدیگـر، در Zero Suppression حـذف صفرهـای اضافـی اختـلاف اندازه‌هـا و در Alternate unit tolerace تنظیمات‌چگونگی‌نمایش اختلافات در اندازه‌ی معادل را تعیین می‌نمایید.

بـا پایان‌یافتن تنظیمات مربوط به شـیوه‌ی اندازه گذاری‌می‌توانیـد دکمه‌ی OK را بزنید و به پنجره‌ی اولیـه‌ی Dimension Style Manager بـاز گردید. اکنـون ملاحظـه می‌کنید که شـیوه‌ی جدید اندازه گذاری‌ای‌که تعریف کرده اید، در ستون Style اضافه شده است.

بـرای‌آن کـه از این پس بـا این شـیوه بر روی شـکل‌ها انـدازه گذاری‌کنید بایـد آن را به صورت جـاری‌در آوریـم (همـان گونه که‌یک لایـه را به

صورت جاری‌در آوردیم). به این منظور بر روی‌نام شیوه‌ی جدید کلیک می‌کنیم و دکمه‌ی Set Current را می‌زنیم تا در مقابل عبارت Current dimension style نام این شیوه به نمایش در آید.



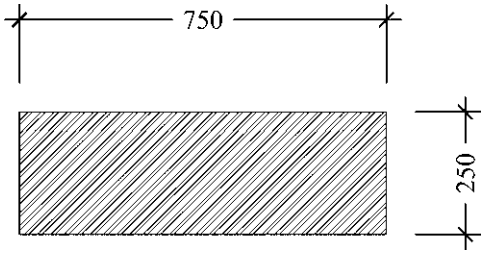
هر زمان که خواستید تغییراتی در تنظیمات مربوط به‌یک شیوه‌ی اندازه گذاری اعمال کنید، به همین پنجره بیایید و با انتخاب نام آن شیوه بر روی‌دکمه‌ی Modify... کلیک کنید تا پنجره‌ی هفت قسمتی تنظیمات، که توضیح داده شد، باز شود و امکان این تغییرات را برای‌شما فراهم نماید.

◆ روش‌های اندازه گذاری شکل‌ها

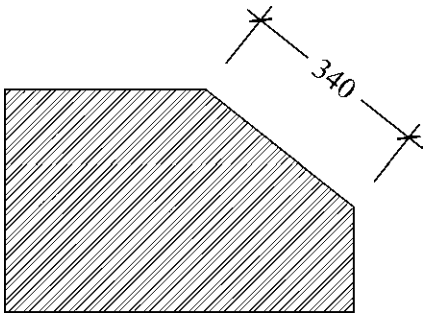
پس از تنظیم شیوه‌ی اندازه گذاری و فعال کردن آن به صورت شیوه‌ی جاری، می‌توانیم از روش‌های گوناگونی، که در اتوکد به منظور درج اندازه بر روی‌شکل‌ها پیش بینی‌شده است، استفاده نماییم. این روش‌ها در منوی Dimension قرار دارند. می‌توانید به جای‌اجرا کردن این فرمان‌ها از منوی‌مذکور، نوار ابزار Dimension را فعال کنید تا بتوانید از دکمه های‌آن استفاده نمایید.

در زیر به شرح این روش ها می‌پردازیم.

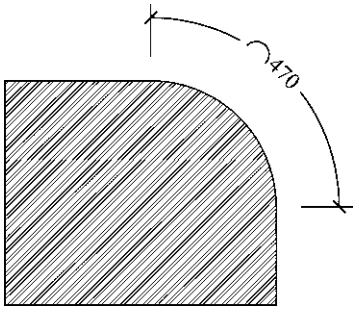
۱. خطی (Linear): روش Linear به منظور اندازه‌گذاری‌فواصل افقی‌یا عمودی‌استفاده می‌شود. با اجرای‌فرمان Linear بر روی‌دو نقطه، که می‌خواهیم اندازه‌ی فاصله‌ی افقی‌یا عمودی‌آن‌ها را درج کنیم، کلیک می‌کنیم و ماوس را در جهتی‌که قرار است آن اندازه نشان داده شود حرکت می‌دهیم و از شکل اصلی‌دور می‌کنیم. با کلیک سوم مکان قرار گیری‌خط اندازه و متن آن تعیین می‌شود و فرمان پایان می‌یابد.



۲.مایل (Aligned):برای‌اندازه گذاری‌فاصله‌های مایـل (غیر افقـی‌و عمودی) از فرمـان Aligned استفاده می‌شود. روش اجرای‌آن شبیه به روش Li-ear اسـت به این ترتیب کـه دو نقطه‌ی مورد نظر انتخاب می‌گردد و با حرکت ماوس و کلیک سـوم، مکان قرار گیری‌اندازه تثبیت می‌شود.

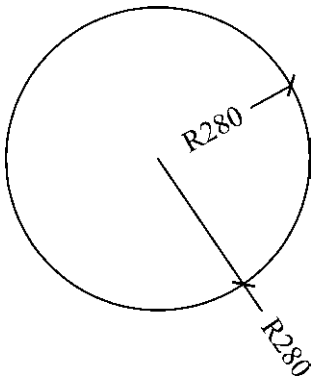


۳. طـول کمـان (Arc Length): اگر بخواهیم طول‌های‌مـدور را اندازه گذاری‌کنیـم باید از فرمان Arc Length اسـتفاده نماییـم. در ایـن روش بـا اجرای‌فرمـان و کلیک تنها بـر روی‌کمان مورد نظر، مکان قرار گیری‌خـط اندازه و متن آن را با حرکت ماوس و کلیک دوم تعیین می‌کنیم.

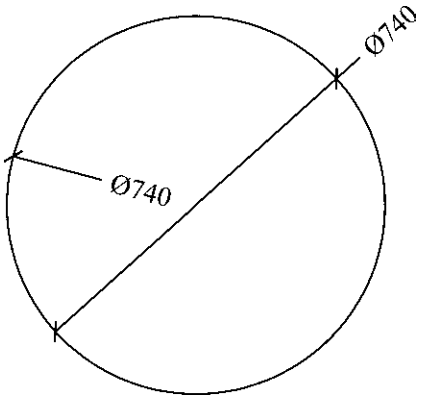


۴. مختصـات نقطـه (Ordinate): ایـن روش بـه منظـور درج مختصات‌یـک نقطـه (x , y) بـر روی‌ترسـیم اتوکـد بـه کار مـی‌رود. اما در نقشـه کشـی‌معماری‌کاربردی‌ندارد. روش اجرای‌آن به این ترتیب اسـت که بـر روی‌نقطه‌ی مـورد نظر کلیک می‌کنیم و مکان درج مختصات را با حرکت ماوس و کلیک دوم تعیین می‌نماییم.

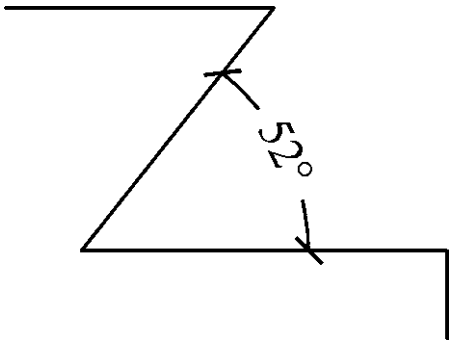
۵.شـعاع (Radius): برای‌اندازه گذاری‌شعاع دایـره و کمان از فرمان Radius اسـتفاده می‌شـود. پـس از اجرای‌فرمان و کلیک بـر روی‌دایره‌یا کمان مورد نظر، با حرکت ماوس، مکان قرار گیری‌اندازه‌ی شـعاع را تعیین و کلیک دوم را اجرا می‌کنیم. توجه کنیـد گه اگر مـاوس را درون دایـره ببرید و کلیک کنید، اندازه شعاع در داخل سطح دایره درج می‌گردد و چنان‌چه در بیرون کلیک کنید، شـعاع مورد نظر تا خارج دایره ادامه می‌یابد و در آن جا عدد اندازه قرار داده می‌شـود. نوع نگارش اندازه‌ی شعاع نیز به این ترتیب اسـت که حرف R (اول کلمه‌ی Radius) قبل از عدد آن نوشته می‌شود.



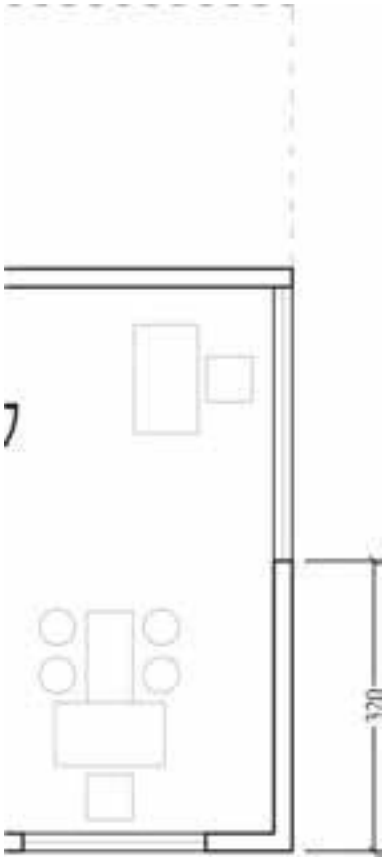
۶.قطـر (Diameter): برای‌انـدازه گذاری‌قطر دایره از فرمان Diameter اسـتفاده می‌شود. روش آن دقیقـاً مشـابه فرمان Radius اسـت؛یعنی‌پس از انتخـاب دایـره، ماوس را بـه داخل‌یا بیـرون دایره حرکت می‌دهیم و برای‌درج عدد قطر کلیک می‌کنیم. در اندازه گذاری‌قطر شـیوه‌ی نـگارش اندازه به این صورت اسـت که علامت Ø قبل از عدد اندازه قرار داده می‌شود.



۷.زاویه (Angular): فرمان Angular به منظور نمایش اندازه‌ی زاویه‌ی بین دو خط به کار می‌رود. پس از اجرای‌این فرمان ابتدا بر روی‌دو خط مورد نظر کلیک می‌کنیم. سپس با حرکت ماوس و تعیین مکان قرار گیری‌اندازه‌ی زاویه، کلیک سوم را اجرا می‌کنیم. باید توجه داشت که دو خط همیشه دارای دو زاویه اند: زاویه‌ی کوچک‌تر و زاویه‌ی مکمل آن زاویه؛یعنی‌زاویه‌ی بزرگ‌تر. در عین حال بسته به آن که حرکت ماوس و کلیک سوم در جهت زاویه‌ی کوچک‌تریا بزرگ‌تر اعمال شود، آن زاویه بر روی‌شکل، نشان داده خواهد شد.



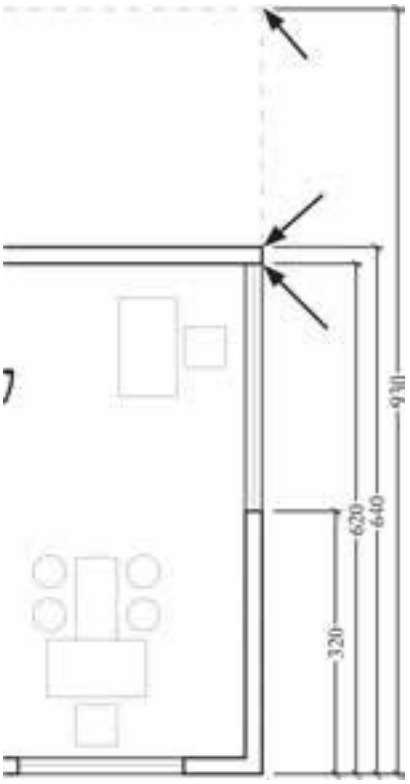
۸ . خط مبنا (Baseline): اگر بخواهیم چندین اندازه‌ی هم راستا را به گونه‌ای‌اندازه گذاری‌کنیم که‌یکی‌از خطوط اتصال آن‌ها مشترک باشدیا در واقع فواصل تمامی‌اجزای‌آن راستا ازیک نقطه اندازه گذاری‌شود از Baseline استفاده می‌کنیم. در شرایطی‌می‌توان از روش خط مبنا استفاده نمود که پیش از آن بایکی‌از روش‌های‌قبلی‌اندازه‌ای بر روی‌صفحه درج شده باشد. برای‌تمرین روش اندازه گذاری‌خط مبنا پلان ترسیم شده در فصل قبل را مد نظر بگیرید و مراحل زیر را اجرا کنید:



ابتدا لایه ای‌با نام Dim و رنگ دلخواه ایجاد نموده و آن را به صورت جاری‌در آورید. با استفاده از اندازه گذاری Linear در لبه‌ی سمت راست پلان فاصله‌ی گوشه‌ی دیوار را تا ابتدای‌پنجره اندازه گذاری‌کنید. برای‌این کار از نقطه‌ی گوشه‌ی دیوار شروع کنید نه از لبه‌ی پنجره!

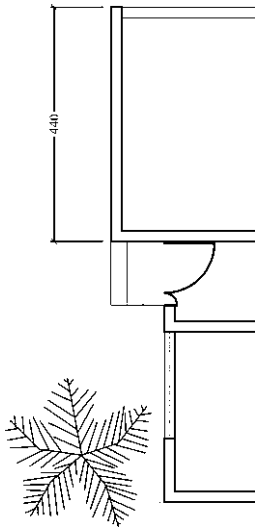
فرمان Baseline را اجرا نمایید و نقطه‌ی انتهای‌دیگر پنجره، انتهای‌دیگر دیوار و انتهای‌خط

چین (نقاط مشـــخص شده در شـــکل زیر) را کلیک کنید. برای‌پایان دادن به فرمان Enter را بزنید.

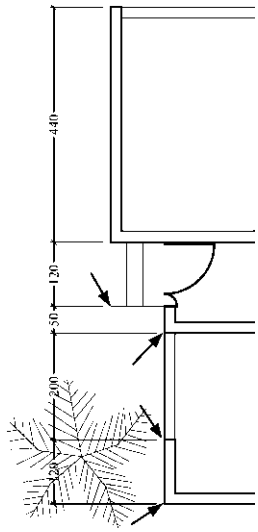


از این فرمان عموماً برای‌اندازه گذاری‌نماها و مقاطع (برش‌های‌عمودی) در نقشـــه کشی‌معماری‌اســـتفاده می‌شود.

۹. ممتـــد (Continue): اگـــر بخواهیم فواصل مجاوریک دیگر را به صـــورت ردیفی‌و منظم اندازه گذاری‌نماییم از Continue استفاده می‌کنیم. در این روش نیـــز باید قبلاً اولین فاصله به وســـیله‌ی‌یکی‌از روش‌های‌قبلی‌اندازه گذاری‌شده باشد. اکنون بدنه‌ی ســـمت چپ پلان ترسیم شـــده را بزرگ نمایی‌کنید و دیـــوار بالایـــی‌را از بـــالا بـــه پایین و به وســـیله‌ی Linear انـــدازه گذاری‌نمایید. توجه کنید که هنگام اجرای‌فرمان ابتدا نقطه‌ی بالایی دیوار را کلیک کنید و سپس نقطه‌ی پایینی‌را.



اکنـــون فرمان Continue را اجـــرا نمایید و نقاط بعدی‌یعنی‌انتهای‌پلـــه‌ی ورودی، ابتدای‌پنجـــره، انتهای‌پنجـــره و انتهای‌دیـــوار (همـــان گونـــه که بر روی‌تصویر مشـــخص شده اســـت) را کلیک کنید و برای‌پایان فرمان، Enter را بزنید.



از این فرمـــان عموماً برای‌انـــدازه گذاری‌طولی‌و عرضـــی پلان‌هـــا (برش‌های‌افقی) در نقشـــه کشـــی معماری‌استفاده می‌شود.

◆ تغییرات مشخصات اندازه

زمانی‌که‌یک شیوه‌ی اندازه گذاری‌به صورت جاری‌تعیین می‌شود همه‌ی اندازه‌های‌ترسیم شده روی‌صفحه از تنظیمات آن شیوه استفاده می‌کنند. هرگاه درج اندازه هایی‌بایک شیوه‌ی دیگر نیاز باشد، در پنجره‌ی Dimension Style شیوه‌ی جاری‌را عوض می‌کنیم. سپس از فرمان‌های‌منوی Dimension برای‌رسم اندازه‌های‌جدید استفاده می‌نماییم. اگر در این میان خواستیم تایکی‌یا بعضی‌از اندازه های‌ترسیم شده را تغییر دهیم می‌توانیم با اجرای‌فرمان 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 اجرای‌فرمان 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 بخش های‌تعریف و تنظیم شیوه‌های‌اندازه گذاری‌اند، که پیش از این به طور کامل توضیح داده شد.

برای‌دسترسی‌به تنظیمات هر کدام از بخش ها کافی‌است بر روی‌علامت کلیک کنید تا باز شود و امکانات آن را در اختیار شما قرار دهد.

به همین ترتیب می‌توان با استفاده از فرمان Match Properties مشخصات‌یک اندازه را به‌یک‌یا بعضی‌از دیگر اندازه‌های موجود انتقال داد.

سؤالات و تمرین های‌فصل سوم

۱. به چند روش می‌توان به پنجره‌ی شیوه‌های‌اندازه گذاری دسترسی‌پیدا کرد؟
۲. در تعریف شیوه‌ی جدید اندازه گذاری‌گزینه‌ی Start With چه کاربردی‌دارد؟
۳. گزینه‌ی Extend beyond ticks در تنظیمات خطوط اندازه گذاری‌در چه شرایطی‌فعال می‌شود؟
۴. برای‌تعیین فونت جدیدی‌جهت متن اندازه، چه عملیاتی‌باید انجام داد؟
۵ . بخش Fit در تنظیمات اندازه گذاری‌در چه مواردی‌مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
۶ . چگونه دقت اندازه گذاری(ارقام بعد از اعشار) را برای‌اتوکد تعریف می‌کنیم؟
۷. اندازه‌گذاری Linear و Aligned چه شباهت‌ها و چه تفاوت‌هایی‌بایک دیگر دارند؟
۸ . اندازه گذاری Baseline و Continue در چه شرایطی‌به کار می‌روند؟

فصل چهارم

خدمات اتوکد به کاربران

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

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

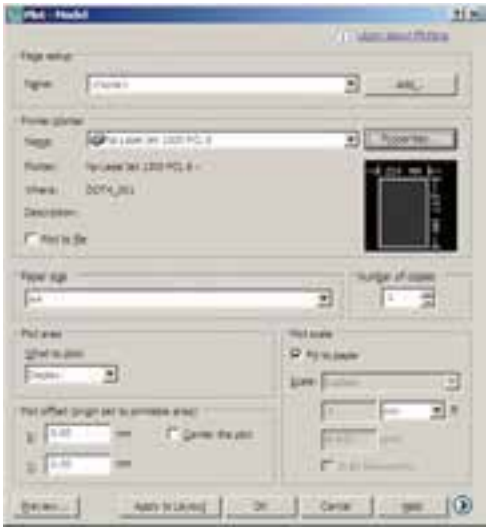
حال که کلیه‌ی امکانات اتوکد را به منظور ترسیم و ویرایش و مدیریت نقشه‌های‌اتوکد آموخته اید، در فصل آخر این کتاب با برخی‌از خدمات نرم افزار، که برای‌سهولت نقشه کشی‌کاربران ارائه می‌شود، آشنا می‌شوید. این خدمات به شما کمک می‌کند تا بتوانید خروجی‌های‌مطلوبی‌از اتوکد دریافت نمایید و با برخی‌دیگر از نرم افزارها ارتباط برقرار کنید و نیز تنظیمات مورد نظر خود را به محیط اتوکد اعمال نمایید. هم چنین می‌آموزید که چگونه از فایل‌های نقشه، پشتیبان تهیه و از آن ها استفاده کنید و فایل‌های آسیب دیده را ترمیم نمایید.

◆ چاپ کردن یا پلات گرفتن نقشه‌ها

مهم‌ترین روش دریافت خروجی‌از نقشه‌های رسم شده در اتوکد چاپ کردن‌یا پلات گرفتن آن‌ها بر روی‌کاغذ است. همانند بسیاری‌از نرم افزارهای‌موجود، اتوکد می‌تواند به هر چاپگری‌که در سیستم عامل ویندوز تعریف شده باشد خروجی‌بفرستد. تفاوت اتوکد با برخی‌دیگر از نرم افزارها آن است که اتوکد هیچ محدودیتی‌از نظر ابعاد کاغذ خروجی‌چاپ ندارد. لذا ملاحظه می‌کنید که در بسیاری‌از دفاتر فنی، از رسّام‌ها (پلاترها)ی بزرگ رنگی‌یا سیاه و سفید برای‌چاپ نقشه‌ها

استفاده می‌شود. به هر حال کابران عادی‌اتوکد عموماً برای‌چاپ کردن نقشه های‌محدود، از چاپگرهای‌کوچک خانگی‌بهره می‌برند. بنابراین، آموختن روش چاپ نقشه برای‌همه‌ی کاربران، امری‌ضروری‌به نظر می‌رسد.

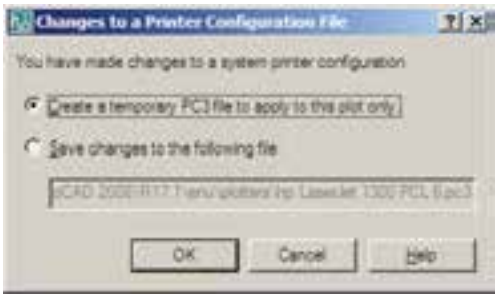
به منظور چاپ کردن نقشه، پس از اتمام ترسیم و قرار دادن نوشته‌ها و اندازه گذاری‌های‌لازم بر روی‌آن، از منوی File فرمان Plot... را اجرا می‌نماییم ویا از نوار ابزار Standard بر روی‌دکمه‌ی کلیک می‌کنیم. در این صورت پنجره‌ی Plot باز می‌شود.



در بخش Printer/PLotter پنجره‌ی‌کشویی 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.

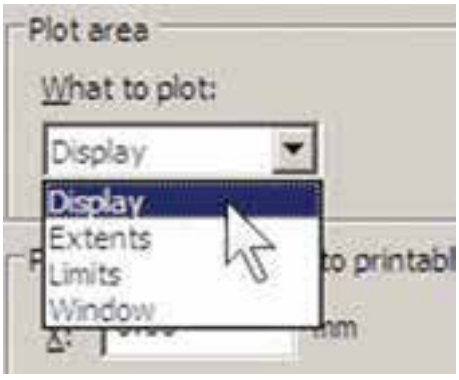
در این پنجره می‌توانید برخی‌از پیش فرض‌های چاپگر، مانند اندازه‌ی کاغذ و جهت آن، کیفیت چاپ (Resolution)، سیاه و سفیدیا رنگی‌بودن و ... را، که برای‌چاپگرهای‌مختلف متفاوت است، تنظیم نمایید. اگر خواستید مستقیماً به تنظیمات پیش فرض چاپگر تعریف شده وارد شوید، از دکمه‌ی ...Custom Properties استفاده کنید. به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

وقتی‌تغییرات مورد نظر را اعمال کردید و OK را زدید تا از پنجره‌های‌فوق خارج شوید و به پنجره‌ی اصلی‌پلات باز گردید، پنجره ای‌با عنوان Changes to Printer Configuration File باز می‌شود و از شما می‌خواهد تعیین کنید که تنظیمات اجرا شده بر روی‌چاپگر، در اتوکد ذخیره شودیا خیر. چنان چه گزینه‌ی اول پنجره را فعال نمایید، تغییرات اجرا شده تنها برای‌این پلات اعمال خواهد شد و اگر گزینه‌ی دوم انتخاب شود، تغییرات صورت گرفته برای‌این چاپگر در اتوکد ذخیره خواهد شد.



در پنجره‌ی اصلی‌پلات، گزینه ای با عنوان Plot to file داریم که چنان چه فعال باشد، خروجی‌پلات به صورت‌یک فایل ذخیره خواهد شد و بر روی‌کاغذ چاپ نمی‌شود. این گزینه را لازم نیست فعال کنید؛ چرا که اگر چاپگری‌برای‌دریافت خروجی روی فایل تنظیم شده باشد، به صورت خودکار این گزینه روشن خواهد شد. به طور مثال، برنامه‌هایی‌وجود دارند که با نصب آن‌ها چاپگری‌به ویندوز اضافه می‌شود که از طریق آن می‌توانید خروجی‌برنامه‌ها را به صورت فایل گرافیکی‌یا Pdf ذخیره نمایید. وقتی‌از این چاپگرها در اتوکد استفاده شود گزینه‌ی Plot to file روشن می‌شود. در بخش Paper size اندازه‌ی کاغذ خروجی‌چاپ تعیین می‌شود.

در بخش Number of copies تعداد خروجی‌های‌چاپ را تعیین می‌کنید. در Plot area محدوده ای‌از نقشه، که باید چاپ شود، تعیین می‌گردد. با این توضیح که همیشه لازم نیست تمام ترسیمات صفحه، بر روی‌کاغذ چاپ شوند. مثلاً ممکن است پلان، نما و برش‌یک ساختمان دریک فایل نقشه رسم شده باشند اما بخواهید تنهایکی‌از آن ها را پلات بگیرید. بنابراین، در پاسخ به What to plot می‌توانیدیکی‌از گزینه های‌زیر را جهت تعیین محدوده‌ی پلات انتخاب نمایید.



Display: آن چه در حال حاضر با بزرگ نمایی‌یا کوچک نمایی(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.

Window: محـدوده‌ای‌از ترسـیمات کـه بـه وسیله‌ی‌یک پنجره توسط کاربر تعیین می‌شود.

در بخـش Plot offset برای‌فرمـان پـلات مشـخص می‌کنید کـه محدوده‌ی انتخاب شـده در بـالا، با چه فاصلـه‌ای‌از لبه های‌کاغذ، چاپ شـود. چنان چه مقادیر x , y آن را صفر دهید نقشه‌ی مورد نظـر دقیقاً از لبه‌ی کاغذ چاپ خواهد شـد. این دو عدد فاصله‌ی طولی‌و عرضی‌نقشه را از لبه‌های‌کاغذ تعییـن می‌کننـد. اگـر گزینـه‌ی Center the plot فعال شـود، نقشـه‌ی مذکور دقیقاً در وسـط کاغذ چـاپ خواهد شـد و فاصلـه‌ی آن از لبه‌های‌کاغذ مساوی‌خواهد بود.

بخـش Plot scaleیکـی‌از مهم‌تریـن تنظیمات پـلات اسـت. در ایـن قسـمت برای‌اتوکـد تعیین می‌کنید که نقشـه‌ی ترسـیم شـده با چه مقیاسی‌بر روی‌کاغذ چاپ شـود. می‌دانیم که در نقشـه کشی مقیاس‌های‌متفاوتی‌ماننـد ۱/۵۰ ، ۱/۱۰۰ ، ۱/۲۰۰ و ... ، برای‌نمایش نقشـه‌ها وجـود دارد. باید توجه داشـت کـه لازم نیسـت کاربـر، نقشـه را بـا مقیاس‌های‌مختلف ترسـیم کند. وقتی‌همه‌ی نقشه‌ها بایـک مقیـاس واحد ترسـیم شـد در فرمان پلات می‌توان مقیاس چاپی‌آن را تغییر داد و با هر ابعادی‌که مورد نیاز است از آن پلات گرفت.

در این بخش وقتی‌گزینـه‌ی Fit to paper فعال باشد به آن معناست که مقیاس خاصی‌برای پلات در نظر گرفته نمی‌شـود و ابعاد نقشه‌ی چاپی‌به گونه‌ای تنظیم می‌گردد که تمام محدوده‌ی تعیین شده در بخش Plot area، بر روی‌کاغذ تعیین شده در Paper size، جای‌داده می‌شـود. این گزینه در شرایطی‌کارآیی‌دارد که بخواهیم تنها تصویری‌کامل از نقشـه‌ی مورد نظر بر روی‌کاغذ به نمایش درآید.

اگـر بخواهیـد نقشـه را بـا مقیـاس دقیقی‌چاپ کنید بایـد گزینـه‌ی Fit to paper را خاموش نمایید. در ایـن حـال برای‌اتوکـد تعیین می‌کنیـد که هریک میلی‌متـر از نقشـه‌ی چاپی‌باید معادل چنـد واحد از رسـم‌های‌تهیه شـده در صفحه‌ی ترسـیم باشـد. با در نظـر گرفتـن مقیاس مـورد نظر، کاربر محاسـبه می‌کند که این معادل سـازی‌باید چگونه اعمال گردد. مثلاً اگر نقشـه با واحد سـانتی‌متر ترسیم شده باشد و بخواهیـم آن را با مقیـاس ۱/۱۰۰ چاپ کنیم، هریک متریایک صد سـانتی‌متر از نقشـه باید در ۱۰ میلی‌متر از کاغـذ چـاپ شـود. بنابرایـن، در کادر mm عدد ۱۰ و در کادر units عـدد ۱۰۰ را وارد می‌کنیم‌یـا آن کـه هر دو را بر عدد ۱۰ تقسـیم می‌کنیم و اولی‌را ۱ و دومـی‌را ۱۰ قـرار می‌دهیـم. ملاحظه می‌شـود کـه محاسـبه و وارد کـردن این دو عدد بـه دو عامل بسـتگی‌دارد؛ اول واحد ترسیمی‌نقشـه و دوم مقیاس مورد نظر جهت چاپ. در زیر جدولی‌برای‌مقیاس‌های متداول در نقشه کشی‌ارائه شده است، تا کاربران بتوانند با مراجعه به آن، اعداد بخش Plot scale را تنظیم نمایند.

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
سانتی‌متر	۱/۲۰	۱۰	۲۰
سانتی‌متر	۱/۲۵	۱۰	۲۵
سانتی‌متر	۱/۵۰	۱۰	۵۰
سانتی‌متر	۱/۱۰۰	۱۰	۱۰۰
سانتی‌متر	۱/۲۰۰	۱۰	۲۰۰

اتوکد برای‌کاربرانی‌که با واحدهای‌انگلیسی(اینچ و فوت) کار می‌کنند این امکان را فراهم کرده است، کـه به جای mm از واحد inches اسـتفاده کنند. به طوری‌که با اسـتفاده از پنجره‌ی کشویی‌آن، می‌توان این واحد را تغییر داد. اما در ترسیمات متداول کشور ما همیشـه از واحد میلی‌متر اسـتفاده می‌شود و لذا واحد اینچ کاربردی‌ندارد.

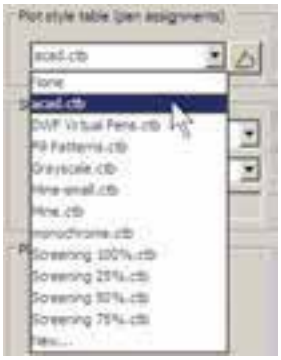
بـا زدن دکمه‌ی در گوشـه‌ی پایین پنجره‌ی پلات، بخش های‌تکمیلی‌تنظیمات آن باز می‌شود.

قواعدی‌در نقشه کشـی‌وجود داردکه‌یکی‌از آن‌ها رعایت ضخامت خطوط است. در این قاعده خطوط برش خورده در پلان‌یـا مقطع با ضخامت بیش‌تر و سایر خطوط بسته به دوری‌و نزدیکی‌شان با ضخامت کم‌تری‌ترسـیم می‌شـوند. خطوطی‌که در پلان دیده نمی‌شـوند و اثر آن ها که در سـقف قـرار دارند بر روی‌کـف به صـورت خط چین رسـم می‌گردد، با ضخامت بسیار نازک نشـان داده می‌شوند. بنابراین، لازم اسـت تا این قواعد در نقشـه‌ی پلات شده نیز رعایت شده باشد.

بـه خاطـر داریـد کـه در تعریـف لایه‌ها امـکان تنظیـم ضخامـت خـط (Lineweight) نیز برای‌اجزای‌لایـه وجـود داشـت.یکی‌از قابلیت‌های فرمـان پـلات آن اسـت کـه می‌تواند نقشـه‌ها را بـا همیـن ضخامت تنظیم شـده در لایـه ها پلات بگیـرد. برای‌فعال کردن این قابلیـت باید در بخش Plot Options گزینـه‌ی Plot with Plot Styles خامـوش و گزینـه‌ی Plot object lineweights روشن شود.

اما مشـکل روش فوق آن اسـت کـه رنگ‌های انتخـاب شـده برای‌لایه‌ها و شـکل‌ها بـدون هیچ تغییری‌بـر روی‌کاغـذ چاپی، اعمال می‌گـردد. مثلاً اگـر رنگ لایـه‌ی دیوارها آبی‌انتخاب شـده باشـد در پـلات نیـز به رنـگ آبی‌چاپ می‌شـود. این در

حالی‌است که بسیاری‌اوقات لازم است تا نقشه به رنگ سیاه چاپ شود. بنابراین، روش دیگری‌وجود دارد که طی‌آن می‌توانید، ضمن تعریف‌یک شیوه‌ی پلات (Plot Style)، کلیه‌ی اطلاعات مربوط به چگونگی‌ضخامت، رنگ و دیگر ویژگی‌های‌خطوط چاپی‌را نیز در آن تعریف کنید. در بخش (Plot style table pen assignments) شیوه های پلات موجود در پنجره‌ی کشویی‌به نمایش در آمده است.



در انتهای‌این پنجره می‌توانید با کلیک بر روی‌New...یک شیوه‌ی پلات جدید تعریف نمایید. با انتخاب این گزینه پنجره‌ی Add Color – Dependent Plot Style Table باز می‌شود. در این پنجره با انتخاب Start from scratch تعریف‌یک شیوه‌ی پلات را از نو آغازمی‌کنید.

با زدن دکمه‌ی Next به پنجره‌ی بعدی‌می‌روید. در این جا نامی‌برای‌این شیوه‌ی پلات تایپ می‌کنید تا اتوکد تنظیمات آن را با استفاده از این نام دریک فایل جدید ذخیره و نگه داری‌نماید.

دکمه‌ی Next را بزنید تا به پنجره‌ی بعدی‌وارد 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 جاری‌اعمال می‌شود. اما اگر گزینه‌ی دوم؛یعنی Use this plot style table for new and pre- Auto CAD 2008 drawings فعال گردد، این شیوه‌ی پلات برای‌همه‌ی ترسیمات جدید اتوکد، که از این پس رسم شوند، به صورت پیش فرض در نظر گرفته می‌شود.

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

همـان گونـه کـه در بخـش رنگ‌هـای لایه‌ها در اتوکد اشاره شد، چنان چه رنگ‌های‌به کار رفتـه در لایه‌ها از مجموعه‌ی Index Color انتخاب شـده باشـد در این جا می‌توان تنظیمات مربوط به چـاپ آن‌هـا را اعمال کرد. مجموعـه‌ی ۲۵۵ رنگ در کادر Plot Styles دیـده می‌شـود، با این توضیح کـه ۹ رنگ اصلی‌با کدهای ۱ تـا ۹ (که در پنجره‌ی رنگ‌های‌اتوکـد به طـور مجزا در دسـترس بودند) در ابتدای‌ایـن کادر با نام‌هـای Color ۱ تا Color ۹ نمایش داده شـده اند. با انتخـاب هر کدام از این ۲۵۵ رنـگ در بخش Properties، تعیین می‌کنید که شکل‌های‌موجود در نقشه که با آن رنگ ترسیم شده‌اند با چه ویژگی‌هایی‌بر روی‌کاغذ چاپ شوند. مهم‌ترین ویژگی‌های‌قابل تنظیم به شرح زیرند:

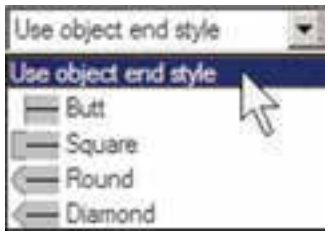
۱. Color: در این قسمت تعیین می‌کنید که رنگ انتخاب شده از نقشه با چه رنگی‌بر روی‌کاغذ چاپ شـود. اگر گزینه‌ی Use object color انتخاب شود همان رنگ شـکل در چاپ اسـتفاده می‌شود و اگر بخواهید نقشه را به رنگ سیاه چاپ کنید برای‌همه‌ی رنگ‌ها در این قسمت Black را انتخاب می‌کنید.

۲. Screening: در این جا می‌توانید غلظت رنگ مورد اسـتفاده در چاپ را تعیین نمایید. این عدد از صفر تا ۱۰۰ تغییر می‌کند و هر چه به صفر نزدیک تر باشد، میزان سفیدی‌این رنگ بیش تر خواهد بود ویا اصطلاحاً رقیق‌تر چاپ می‌شود.

۳. Linetype: می‌توانیـد تعیین کنید که هر رنگ استفاده شده در نقشه با چه نوع خطی‌چاپ شود. اگر قبـلاً نوع خط‌ها را دقیقاً در لایـه ها تنظیم کرده‌اید، می‌توانیـد Use object linetype را فعـال کنید تا با همان نوع خط ترسیم شده پلات شوند.

۴. Lineweight: این قسـمت به منظور تعیین ضخامت خط رنگ مورد نظربه‌کارمی‌رود.کلیه‌ی‌ضخامت‌های صفر تا ۲/۱ میلی‌متـر در این پنجره کشـویی‌قابل انتخـاب اسـت کـه برای‌تعریف‌یک شیوه‌ی پلات کامل باید حتماً این بخش را برای‌رنگ‌های مورداستفاده‌تنظیم‌نمود.

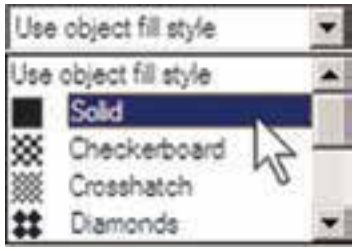
۵. Line end style: در ایـن قسـمت می‌توانید برای‌اتوکد تعیین نمایید کـه برای‌خطوطی‌که انتهای آن‌هـا در نقشـه آزاد اسـت این انتها بـر روی‌کاغذ چگونه پلات شـود. گزینه های‌انتخابی‌در شکل زیر دیده می‌شود.



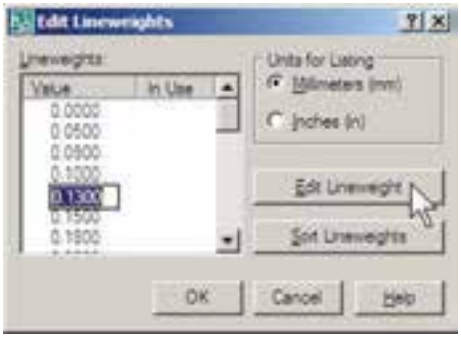
۶. Line join style: در ایـن قسـمت تعییـن می‌کنید که خطوط شکسـته،یا خطوطی‌که در ترسیم

به‌یک دیگر برخورد کرده‌اند، در نقاط شکستگی‌یا اتصال به‌یک دیگر چگونه بر روی‌کاغذ چاپ شوند. گزینه‌های‌انتخابی‌را در شکل زیر ملاحظه می‌نمایید.

۷.Fill style: برای‌خطوطی‌که با ضخامت زیاد پلات می‌شوند می‌توانید تعیین کنید که با چه الگویی‌درون ضخامت آن‌ها پر شود. اگر می‌خواهید به طور ساده پر شوند گزینه‌ی Solid را انتخاب می‌نمایید. این قسمت عملاً برای‌خطوط نازک کاربردی‌ندارد.

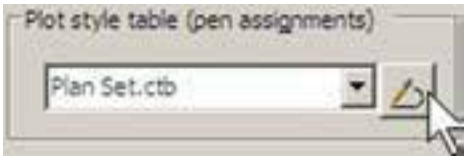


اگر خواستید ضخامت خط‌های موجود در این پنجره را تغییر دهید، می‌توانید با زدن دکمه‌ی Edit Lineweights... به پنجره‌ی ویرایش ضخامت خط بروید و با انتخاب هریک از ضخامت‌های‌موجود و کلیک بر روی‌دکمه‌ی Edit Lineweight آن را تغییر دهید. چنان چه ضخامت خطی‌را نیاز دارید که در این فهرست وجود ندارد می‌توانیدیکی‌از 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 جای‌خود قرار دهید. در پایان، دکمه‌ی OK را بزنید تا در پنجره‌ی تعریف شیوه‌ی پلات بتوانید از ضخامت خط‌های‌ویرایش شده استفاده نمایید.



هنگامی‌که 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. برای‌اعمال هرگونه تغییری‌بر روی‌تنظیمات این شیوه‌ی پلات کافی‌است بر روی‌دکمه‌ی کلیک کنید تا مجدداً پنجره‌ی Plot Style Table Editor باز شود.



درکادر Shaded viewport optionو در پنجره‌ی Shade Plot تنظیمات مربوط به چگونگی‌چاپ ترسیمات سه بعدی‌اتوکد تعیین می‌شود که در حال حاضر برای‌ترسیمات دوبعدی‌ما کاربردی‌ندارد. در پنجره‌ی Quality کیفیت چاپ تعیین می‌شود که می‌توانید از پایین‌ترین کیفیت‌یعنی Draft تا

بالاترین کیفیت‌یعنی Maximum را انتخاب نمایید. اگــر خواســتید کیفیت چــاپ را خــود تعیین کنید می‌توانید Custom را فعــال کنید و در جعبه‌ی متن DPI عــدد کیفیت را به واحد « نقطه در اینچ » وارد نمایید، که عموماً از ۳۰۰ به بالا تعیین شــود، کیفیت مطلوبی‌خواهد داشت.

در کادر Drawing orientation، جهــت قــرار گیری‌نقشه بر روی‌کاغذ را تعیین نمایید. وقتی‌گزینه‌ی Portrait انتخــاب شــود، نقشــه دقیقــاً در همــان جهتی‌که کاغــذ از چاپگــر بیرون می‌آید بــر روی‌آن چاپ می‌شــود. اما اگــر گزینــه‌ی Landscape فعال گردد، نقشــه بر روی‌کاغذ ۹۰ درجه می‌چرخد. چنان چــه Plot upside- down را فعال نمایید در هر کدام از دو حالت قبل، نقشــه بر روی‌کاغذ به طور معکوس چاپ می‌شــود،یعنی ۱۸۰ درجه نســبت به آن حالت می‌چرخد.

در پایــان، برای‌مشــاهده‌ی پیــش نمایش چاپ می‌توانید بــر روی‌دکمــه‌ی Preview کلیک کنید تا پنجره‌ی پلات موقتاً ناپدید شود و نقشه، آن گونه که قرار اســت بر روی‌کاغذ چاپ گردد، به شما نمایش داده شود.

اگر پیش نمایش مورد نظر برای‌شما مطلوب است می‌توانید، ضمن کلیک راست بر روی‌همین صفحه، از پنجره‌ی باز شده Plot را انتخاب کنید تا عملیات چاپ اجرا شــود. چنان چه نیاز بود تا تنظیمات جدیدی‌بر روی‌پلات صورت گیرد در پنجره‌ی باز شده با کلیک راست، Exit را کلیک می‌کنید تا به پنجره‌ی پلات باز گردید. هم چنیــن می‌توانید بدون دیدن پیش نمایش پلات، بــر روی‌دکمه‌ی 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 باقی‌می‌ماند؛ اول تنظیمات مربوط به آخرین پلات اعمال شــده در اتوکد و دوم شــیوه های‌پلاتی‌که در اتوکد ایجاد کرده‌یا تغییر داده ایــد. هر زمــان که خواســتید مجدداً پــلات بگیرید با باز شــدن پنجره‌ی پــلات می‌توانیــد درپنجره‌ی کشــویی Name از کادر Page setup، گزینــه‌ی <Previous plot> را انتخــاب نماییــد تــا همه‌ی

تنظیمات آخرین پلات اجرا شده به این پلات جدید اعمال گردد

◆ ورود فایل‌های تصویری به اتوکد

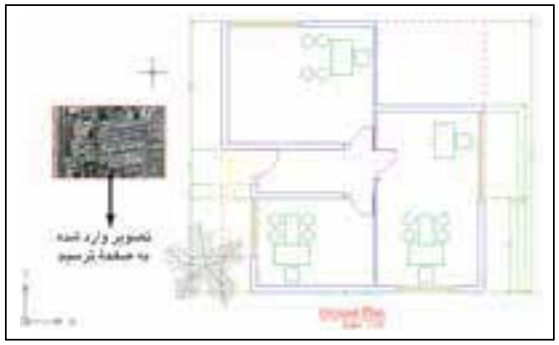
بسیاری‌اوقات، در تنظیم صفحات خروجی‌نهایی، لازم است تا تصویری‌به صورت فایل گرافیکی‌در کناریا زمینه‌ی نقشه‌ی ترسیم شده به نمایش درآید. این تصویر ممکن است نقشه‌یا عکس هوایی‌منطقه، تصاویر واقعی‌از سایت مورد طراحی، نقشه‌ی اولیه‌ی اسکن شده، آرم شرکت‌یا شهرداری‌منطقه و... باشد. در این حال لازم است و می‌توان این فایل گرافیکی‌را به صفحه‌ی ترسیم وارد کرد و با تنظیم اندازه‌ی آن، مکان دقیق قرار گیری‌تصویر را در محدوده‌ی چاپ تعیین نمود.

برای‌ورود فایل گرافیکی‌به محیط اتوکد از منوی Insert فرمان Raster Image Reference... را اجرا می‌کنیم.

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

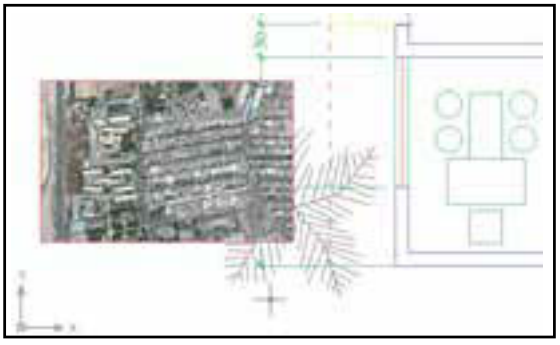
به پنجره‌ی جدیدی‌با عنوان Image وارد می‌شوید که پیش‌تر تنظیمات آن مشابه پنجره‌ی Insert Block است که پیش تر درباره‌ی آن توضیح داده شد. در این پنجره تعیین می‌کنید که نقطه‌ی قرار گیری، مقیاس و زاویه‌ی دوران آن بر روی‌صفحه‌ی ترسیم چه باشد. با زدن دکمه‌ی OK تصویر به صفحه‌ی ترسیم منتقل می‌شود.

هر لایه‌ای‌که ضمن ورود فایل گرافیکی‌به صفحه، جاری‌باشد تصویر مذکور در آن قرار می‌گیرد و کادری‌با همان رنگ و مشخصات لایه به دور آن قرار می‌گیرد.



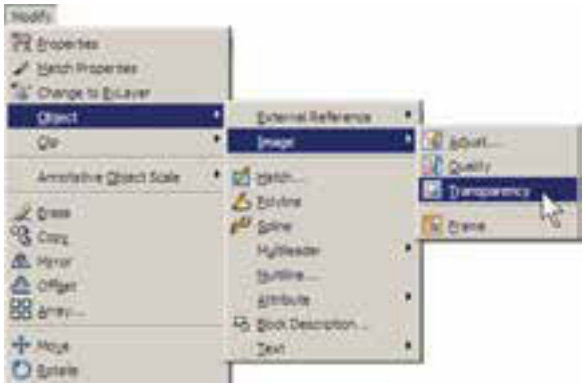
اکثـر عملیـات ویرایشی‌شـکل‌ها، مانندکپی، جا بـه جایی، تغییـر مقیاس، دوران و ... بر روی‌شـکل وارد شـده به محیـط ،کار، می‌کننـد و می‌توانید به سـادگی‌وضعیت آن ها را در صفحـه تنظیم نمایید. با دو بار کلیک بر روی‌کادر پیرامون شـکل، پنجره‌ی Image Adjust باز می‌شود و از طریق آن امکان تغییر روشـنایی(Brightness)، تضاد رنگی(Contrast) و محو شدن (Fade) برای‌این تصویر فراهم می‌شود.

چنان چه تصویر مذکور با دیگر ترسیمات موجود اتوکد تلاقی‌داشت، ممکن است بر روی‌این شکل‌ها قرار بگیرد و برخی‌از آن‌ها دیده نشود.



در این حالـت کادر پیرامون تصویـر را انتخاب و از منـوی Tools فرمـان Draw Order گزینـه‌ی Send to Back را اجرا می‌کنیم. اگر خواستیم برعکس عمل شـود و تصویـر موجود به جلوی‌شـکل‌های ترسیمی‌انتقال‌یابد، گزینه‌ی Bring to Front را کلیک می‌کنیم.

چنـان چـه بخواهیـم تصویـر مـورد نظـر بـه حالـت شـفاف درآیـد و در برخورد با هر شـکلی، آن را از پشـت خـود نشـان دهـد بـا اجـرای فرمان Modify>Object>Image>Transparency و انتخاب تصویر مذکور،آن را فعال (ON) و برای‌انصراف از این قابلیت، آن را غیر فعال (OFF) می‌کنیم.



اگـر خواسـتید کادر پیرامون تصاویـر را حذف کنیـد از همین زیـر مجموعه فرمان‌هـای Modify، گزینـه‌ی Frame را انتخـاب و آن را بـر روی‌صفر تنظیم می‌کنیم. برای‌بازگشـت از این قابلیت آن را بر روی۱ تنظیم می‌کنیم. توجه داشـته باشید که همه‌ی

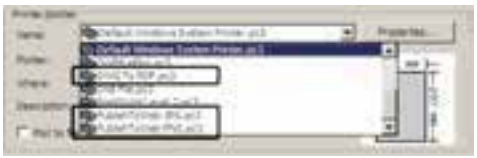
عملیات ویرایشی اتوکد با استفاده از کادر پیرامون تصویر صورت می‌پذیرد و زمانی‌که حذف شود امکان اجرای‌این نمونه عملیات بر روی‌تصویر وجود نخواهد داشت.

هر زمان که فایل تصویری‌را به روش فوق درون محیط ترسیم اتوکد قرار دهیم و بخواهیم فایل نقشه‌ی تولید شده را بر روی‌حافظه‌ی قابل جا به جایی، مانند دیسکت‌یا سی‌دی(CD) به کامپیوتر دیگری‌منتقل نماییم حتماً لازم است فایل گرافیکی‌مذکور را نیز به همراه فایل اصلی‌نقشه، بر روی‌حافظه کپی‌کنیم و آن را انتقال دهیم.

◆ دریافت فایل خروجی گرافیکی‌ازاتوکد

گاهی‌اوقات لازم می‌شود ترسیمات اعمال شده در اتوکد، به صورت‌یک فایل گرافیکی، در دیگر نرم افزارها مورد استفاده قرار بگیرند. روش‌های مختلفی‌برای‌دریافت فایل گرافیکی‌از اتوکد وجود دارد. بهترین روشی‌که به این منظور وجود دارد پلات گرفتن از محیط اتوکد با استفاده ازیک چاپگر فایل گرافیکی‌است تا خروجی‌پلات از طریق گزینه‌ی Plot to file (که قبلاً توضیح داده شد) درون‌یک فایل گرافیکی‌ذخیره شود. می‌توانید برنامه‌ی نصب چنین چاپگرهایی‌را بیابید و بر روی‌ویندوز نصب کنید. اما اتوکد خود نیز امکان نصب چنین چاپگرهای‌اختصاصی‌را دارد.

وقتی‌برنامه‌ی اتوکد بر روی‌ویندوز نصب می‌شود چند چاپگر گرافیکی‌را نیز نصب می‌نماید. کافی‌است برای‌دریافت خروجی‌گرافیکی، فرمان Plot را اجرا کنید و از فهرست چاپگرهای‌موجود در پنجره‌ی پلات،یکی‌از آن ها را انتخاب نمایید و سایر عملیات مربوط به پلات را، آن گونه که آموخته‌اید، ادامه دهید.



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، که‌یکی‌از متداول‌ترین فایل های‌گرافیکی‌قابل استفاده در اکثر نرم افزارهای‌ویندوز است، با عنوان Publish To Web JPG.

چاپگر تولید کننده‌ی فایل گرافیکی PNG باعنوان Publish To Web JPG.

وقتی‌عملیات چاپ چاپگرها به انجام رسید پنجره ای‌باز می‌شود که مکان و نام ذخیره سازی‌فایل گرافیکی‌را سؤال می‌کند و بدین ترتیب فایل خروجی‌گرافیکی‌در حافظه‌ی کامپیوتر ذخیره می‌شود. در زیر، این پنجره را که برای‌چاپگر فایل JPG باز شده است، ملاحظه می‌کنید.

◆ رفع اشکالات فنی‌فایل‌ها

بعضی‌اوقات فایل های‌نقشه‌ی اتوکد آسیب می‌بینند. این آسیب ممکن است به دلیل حادث شدن‌یک خطا در میان اجرای‌برنامه‌ی اتوکدیا

ویندوز، قطع برق در هنگام استفاده از اتوکد، به وجود آمدن سکتور خراب بر روی‌دیسکتی‌که فایل اتوکد در آن ذخیره شده، انتقال فایل ازیک نگارش اتوکد به نگارشی‌دیگر، استفاده ازیک اسکریپت خارجی‌درون فایل و ... باشد. چنان چه آسیب مذکور خیلی‌شدید نباشد، اتوکد می‌تواند این فایل را ترمیم و بازسازی‌کند. این ترمیم به دو روش صورت می‌گیرد.

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

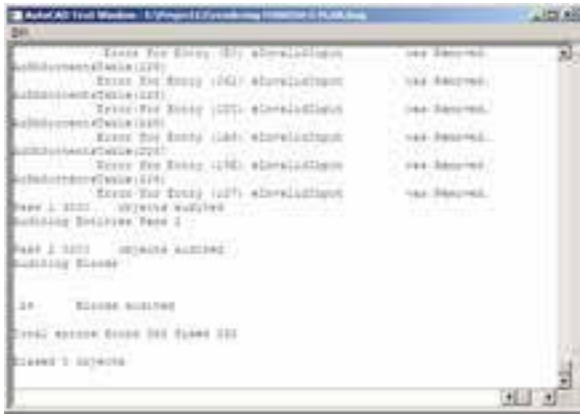
سؤالی‌پرسیده می‌شود مبنی‌بر این که آیا می‌خواهید همه‌ی اشکالات‌یافت شده برطرف شوند. در پاسخ باید y (ابتدای‌کلمه‌ی yes) زده شود. این سؤال با عبارت زیر پرسیده می‌شود:

Fix any errors detected? YES/NO

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

روش دوم زمانی‌است که فایل آن قدر آسیب 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 متنی‌اتوکد ظاهر می‌شود و کلیه‌ی بخش های‌فایل انتخاب شده را، ضمن اصلاح اشکالات موجود، باز می‌کند. ضمناً گزارشی‌مبنی‌بر خطاهای‌پیدا شده ارائه می‌دهد.



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

OK فایل ترمیم شده در محیط اتوکد باز می‌شود.

استفاده از فایل‌های پشتیبان

در اکثر برنامه های‌حرفه ای‌امکانات تهیه‌ی پشتیبان (Backup) از فایل‌های‌در حال اجرا وجود دارد. این فایل ها در شرایطی‌که به دلیل بروز خطایی‌در برنامه‌یا ویندوز، محیط برنامه بسته می‌شود، به‌یاری‌کاربر می‌آیند تا اطلاعات پیشین بازیابی‌شود و از دست نرود.

اتوکد نیز برای‌کاربران دو راهکار تهیه‌ی فایل‌های پشتیبان قرار داده است، که به صورت خودکار آن‌ها را ذخیره می‌کند. هر زمان که خطاهای‌مذکور در برنامه پیش آید، پس از باز شدن مجدد برنامه‌ی اتوکد، پیغامی‌به صورت زیر ظاهر می‌شود و اظهار می‌دارد که در آخرین استفاده‌ی شما ازیک فایل، برنامه به خطایی‌برخورد کرده و بسته شده است و هم اکنون می‌توانید به جای‌باز کردن آن فایل، از فایل‌های‌پشتیبان (تهیه شده توسط اتوکد) استفاده نمایید.

با ورود به صفحه‌ی اتوکد پنجره‌ی Drawing Recovery Manager باز می‌شود و فایل‌های پشتیبان ذخیره شده را نمایش می‌دهد. فایلی‌که پسوند $sv دارد به طور خودکار توسط اتوکد ذخیره شده است. فایل با پسوند dwg همان فایلی‌است که کاربر ضمن انجام کار در آخرین فرمان save ذخیره کرده است. فایل دارای‌پسوند bak ،نیز فایلی‌است که به صورت کمکی‌هنگام ذخیره سازی‌فایل اصلیdwg در همان مسیر ذخیره می‌شود. هر کدام از این فایل‌ها را که کلیک کنید، جزئیات آن به همراه آخرین تاریخ و ساعت ذخیره سازی‌در بخش Details به نمایش در می‌آید و پیش نمایش آن در بخش pr- view نشان داده می‌شود. از مشخصات نشان داده شده می‌توانید 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 دسترسی‌است. ملاحظه می‌کنید که اگر کاربر فایل مذکور را تا کنون ذخیره نکرده باشد تنها فایلی‌که به عنوان پشتیبان

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

در کادر File Safety Precautions می‌بینید که Automatic save فعال است. در واقع همین قابلیت است که با فعال بودن آن، امکان ذخیره سازی‌خودکار پشتیبان فایل‌ها در اتوکد فراهم می‌شود. در جعبه‌ی متن Minutes between saves تعیین می‌کنید که هر چند دقیقه‌یک بار اتوکد اقدام به ذخیره سازی‌پشتیبان نماید. در جعبه‌ی متن File extension for te-porary files پسوند فایل پشتیبان تعیین می‌شود، که بهتر است آن را تغییر ندهید.

◆ پاک سازی‌فایل‌های‌اتوکد

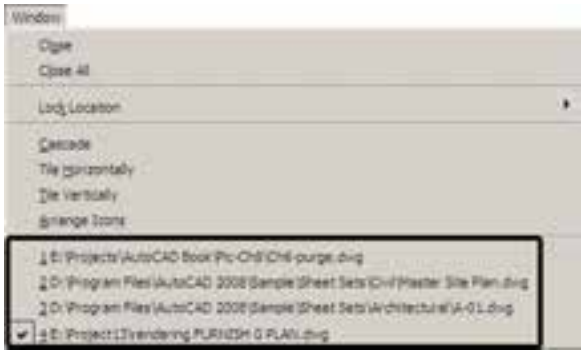
با پایان‌یافتن ترسیم نقشه در محیط اتوکد، می‌توانید اضافات آن را پاک‌سازی‌نمایید تا حجم آن نیز کاهش‌یابد و فعالیت‌های‌بعدی‌بر روی‌آن آسان‌تر شود. در پاک سازی‌فایل‌ها، اتوکد بایک جست و جوی‌دقیق درون فایل، کلیه‌ی تعاریف اضافی‌را که ضمن کار ایجاد شده ولی‌استفاده نشده اند پیدا می‌کند و به نمایش می‌گذارد. این تعاریف شامل موارد زیرند:

۱. بلوک‌های‌استفاده نشده
۲. شیوه‌های‌اندازه گذاری‌استفاده نشده
۳.لایه‌های‌به کار نرفته
۴.نوع خط‌های‌اضافه شده و به کار گرفته نشده
۵.شیوه های‌پلات اضافه
۶.شیوه های‌متن به کار نرفته

چنان چه بخواهید می‌توانید برخی‌یا همه‌ی این تعاریف اضافی‌را از فایل مورد نظر حذف کنید.

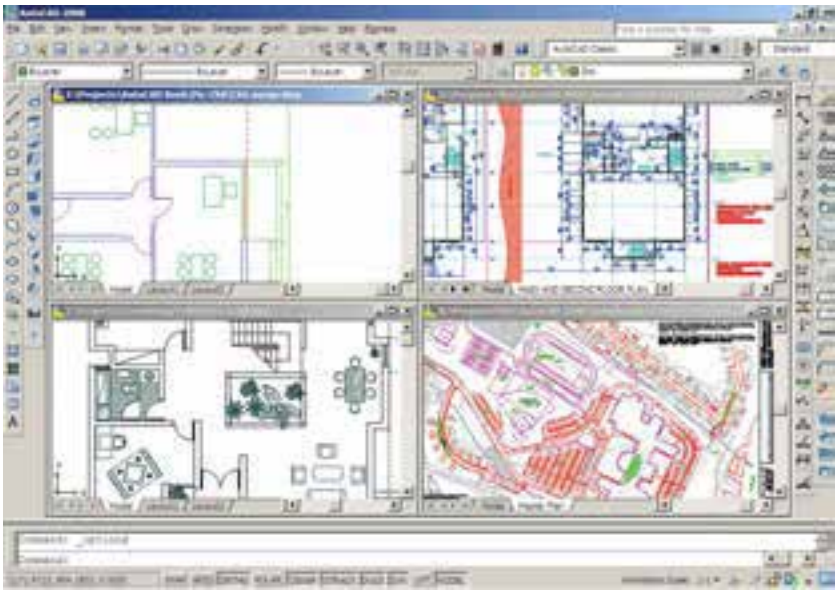
برای‌اجرای‌عملیات پاک سازی، زیر فرمان Purge... را از فرمان‌های Drawing Utilities در منوی File اجرا می‌کنید. در این صورت پنجره‌ی Purge باز می‌شود و فهرست تعاریف فوق را به نمایش می‌گذارد. مواردی‌که دارای‌علامت + هستند، حاوی‌تعاریف اضافی‌اند، که می‌توانید با انتخاب هرکدام و زدن دکمه‌ی Purge در پایین پنجره، آن را حذف نمایید. اگر خواستید همه‌ی تعاریف اضافی‌رایک باره حذف نمایید بر روی‌دکمه‌ی Purge All کلیک می‌کنید. در این حال برای‌حذف هر کدام از موارد، سؤالی‌مبنی‌بر اطمینان از پاک شدن آن به نمایش درمی‌آید.

◆ کار کردن بر روی‌چندین فایل



اتوکد از جمله برنامه‌هایی‌است که امکان باز کردن و کار کردن هم زمان بر روی‌چندین فایل را می‌دهد. بنابراین، شما می‌توانید هنگام کار کردن دریک فایل، به سادگی‌فایل جدیدی‌را با فرمان New از منوی File ایجاد کنیدیا فایل ذخیره شده‌ای‌را با استفاده از فرمان open همین منو باز نمایید. باز بودن هم زمان چندین فایل می‌تواند مرور اطلاعات موجود در هرکدام را، که با دیگر فایل‌ها مرتبط است، برای‌کاربر آسان سازد. مثلاً می‌توانید با استفاده از فرمان‌های Cut/Copy/Paste، که در اکثر برنامه های‌ویندوز وجود دارند، قسمت‌هایی‌ازیک نقشه را ازیک فایل به فایل دیگر منتقل نمایید. برای‌حرکت میان فایل های‌باز شده می‌توانید از منوی Window بر روی‌هر کدام از فایل های‌مورد نظر کلیک کنید. در این منو فایل جاری‌با علامت ✓ نشان داده می‌شود.

برای‌حرکت سریع در میان فایل های‌باز شده می‌توانید از دکمه‌های‌کمکی Ctrl+F6 استفاده نمایید. برای‌مرتب کردن فایل های‌باز شده می‌توانید از فرمان های Casade,Tile Horizontally,Tile Vertically یا Arrange Icons استفاده نمایید. نمونه‌ای‌از این نمایش‌ها را در زیر ملاحظه می‌نمایید.



هر زمان خواستید فایلی‌را ببندید، بدون آن که بقیه‌ی فایل‌ها بسته شوند، ابتدا آن را به صورت جاری‌درآورید و فرمان Close را از منوی Window یا File اجرا کنید. برای‌بستن همه‌ی فایل‌ها و باز نگه داشتن محیط اتوکد فرمان Close All را اجرا نمایید.

سؤالات و تمرین های‌فصل چهارم

۱. در تنظیمات چاپگر مورد نظر در فرمان پلات، پنجره‌ی Changes to a Printer Configuration File چه کاربردی‌دارد؟

۲. تفاوت گزینه‌های‌انتخابی‌بخش Plot area بایکدیگر چیست؟

۳. چگونه رابطه‌ی میان مقیاس چاپی‌نقشه و مقیاس ترسیمی‌آن را در فرمان پلات برقرار می‌کنیم؟

۴. در فرمان پلات گزینه‌ی Plot with plot styles در چه شرایطی‌فعال و در چه مواقعی‌غیر فعال است؟

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

۶.چه نوع عملیات ویا تنظیماتی‌را می‌توان بر روی‌فایل گرافیکی‌وارد شده به محیط اتوکد اجرا کرد؟

۷.فرمان‌هایAudit , Recover چه تفاوتی‌بایک دیگر دارند؟

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

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

فصل چهارم

اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی

یکی از کمیت‌هایی که برای تهیه‌ی نقشه باید اندازه‌گیری شود فاصله‌ی افقی دو نقطه است. این کمیّت 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 :

ــ 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.

ــ 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.

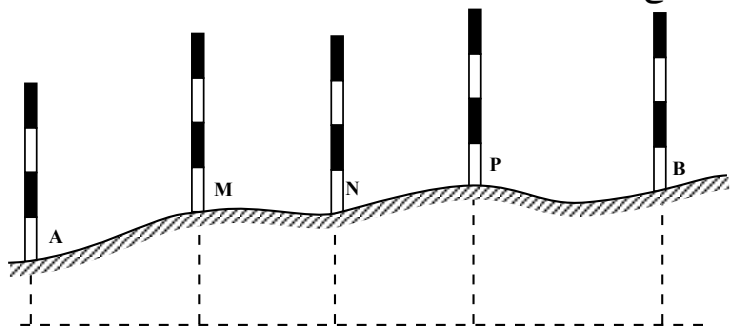
ــ به کمک دستگاه‌های ترازیاب در زمین‌های مسطح و بعضی در زمین‌های شیب‌دار فاصله‌ی افقی دو نقطه‌ی مشخص شده‌ی روی زمین را به دست آورد.

ــ فاصله‌ی افقی دو نقطه‌ی مشخص شده روی زمین را به کمک تئودولیت‌ها تعیین کند.

۱ــ۴ــ ژالون‌گذاری امتداد

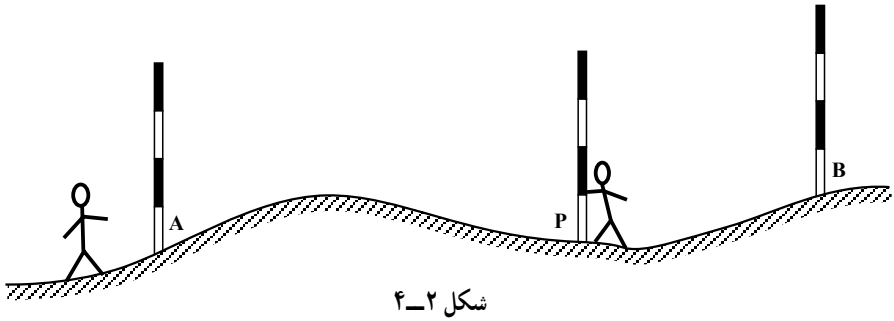
قبل از اندازه‌گیری فاصله با وسایل ساده در نقشه‌برداری، آن را ژالون‌گذاری (امتدادگذاری) می‌کنند. همان‌گونه که می‌دانید فاصله‌ی دو نقطه یعنی کوتاه‌ترین راه بین آن دو نقطه، که امتدادی است

مستقیم قبل از اندازه‌گیری ؛ این امتداد مستقیم را با چند ژالون مشخص می‌کنند و به این کار ژالون‌گذاری امتداد می‌گویند (اگر طول خیلی کوتاه باشد که با یک بارمترکشی بتوان آن را اندازه گرفت دیگر احتیاج به این‌کار نیست).



شکل ۱ــ۴

عمل ژالون‌گذاری به این ترتیب انجام می‌گیرد که ابتدا روی دو نقطه، مثلاً A و B شکل **۲ــ ۴**، دو ژالون به طور قائم می‌گذاریم. یک نفر پشت یکی از دو ژالون (به فاصله‌ی بیش از دو متر با آن) می‌ایستد و در حالی که یک چشم خود را بسته است با چشم دیگر به ژالون بعدی نگاه می‌کند به‌طوری 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 می‌دهدتا نفر اول هر سه ژالون را در یک امتداد ببیند.



شکل ۲ــ۴

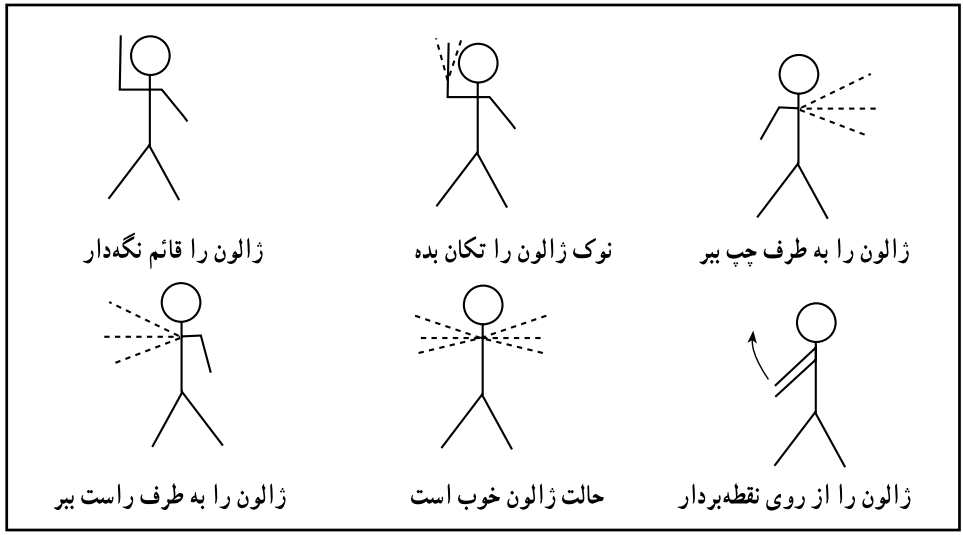
این کار برای هر چند نقطه که لازم باشد تکرار می‌شود تا امتداد مستقیم برای مترکشی کاملاً مشخص گردد.

تبصره ۱: برای دقیق‌تر انجام شدن کار لازم است همراه ژالون‌ها 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.

۲ــ۴ــ 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 ۳ــ۴).

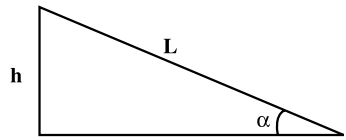


شکل ۳ــ۴

۳ــ۴ــ 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 :

$L\cos\alpha = D$ (α زاویه‌ی شیب است)



شکل ۱ــ۳ــ۴

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.

۴ــ۴ــ اندازه‌گیری طول به روش مستقیم در روی زمین مسطح با وسایل ساده

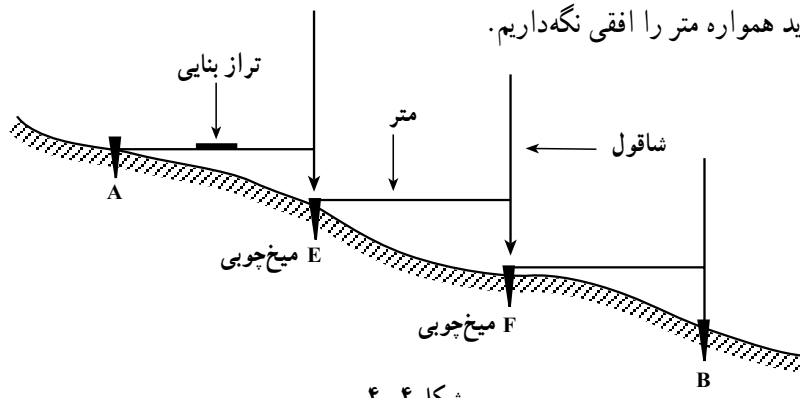
وسایل مورد نیاز: نوار اندازه‌گیری، چند عدد ژالون، میخ‌های چوبی به طول ۲۵ــ ۲۰ سانتی‌متر، میخ‌های فلزی کوچک برای نصب روی میخ‌های چوبی، شاقول، مداد و دفترچه، رنگ و قلم‌مو در موارد لازم.

روش کار: چون نمی‌توان فواصل بلند را به یک باره اندازه‌گیری نمود باید ابتدا امتداد طول موردنظر 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 ۳۰ــ۲۰ متر (که این فواصل متناسب با طول نوار انتخاب می‌شود) تقسیم و سپس فواصل بین میخ‌ها را با نوار اندازه‌گیری و یادداشت نمود.

۵ــ۴ــ 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 نگه‌داریم.



شکل ۴ــ۴

برای این کار از یک تراز بنایی روی متر استفاده می‌شود و برای تصویر نمودن نقطه‌ی انتهایی هر دهنه 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 این‌جا تراز دستی وسیله‌ی خوبی برای به حالت افقی در آوردن متر می‌باشد (شکل ۵ــ۴).

شکل ۵ــ۴

شکل ۶ــ۴

۶ــ۴ــ 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 به‌دست می‌آوریم.

۷ــ۴ــ تعریف تصحیح تبدیل به افق

اختلاف دو طول D و L را (شکل ۱ــ ۳ ــ۴) تصحیح تبدیل به افق (تصحیح شیب) می‌گویند و مقدار آن را از رابطه‌ی زیر به دست می‌آورند.

$$|C| = D - L = L\cos\alpha - L = |L(\cos\alpha - ۱)|$$

از این تصحیح موقعی استفاده می‌کنند 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 می‌آید :

$$C = \frac{-h^۲}{۲L}$$

سپس اگر مقدار C به L اِعمال شود D به دست می‌آید.

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.

$$C = \frac{-۲^۲}{۲\times ۱۰۰} = -\frac{۴}{۲۰۰} = -\frac{۲}{۱۰۰} \text{ متر} = -۲ \text{ سانتی‌متر}$$

$$D = L - C = ۱۰۰ - ۰/۰۲ = ۹۹/۹۸ \quad \text{متر}$$

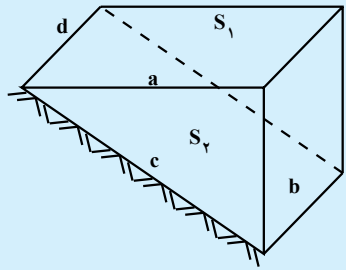
تبصره: اگر برای فواصل و اختلاف ارتفاع‌های مختلف مقادیر تصحیح تبدیل به افق را حساب کنیم و در یک جدول بنویسیم به چنین جدولی جدول تصحیح تبدیل به افق می‌گویند که در موقع عمل ما را از محاسبه بی‌نیاز می‌کند.

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

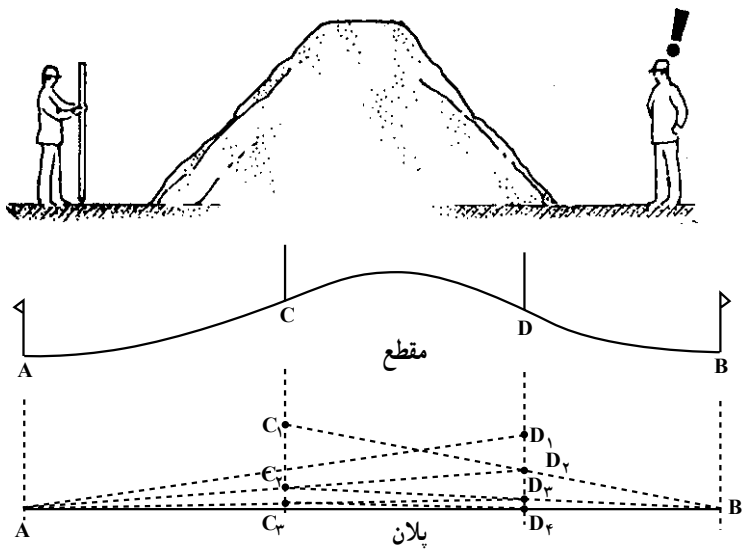
در سطح شیبدار را به صفحه افقی تصویر کرده و مساحت سطح مستوی آن را پرداخت نماید. طبق شکل زیر $a^2 . c^2 . b^2$ می‌باشد درصورتی که توجه به امر فوق نشود



باعث می‌شود که به جای پرداخت برای $S_1 . ad$ مقدار بیشتری یعنی برای $S_2 . cd$ پرداخت می‌شود. به عنوان مثال اگر قیمت زمینی به مساحت یک هکتار که در یک منطقه شیبدار با شیب ۲۰٪ 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.

۸ــ۴ــ اندازه‌گیری فاصله‌ی دو نقطه که بین آن‌ها مانع دید یا عبور یا هر دو قرار دارد

مانع دید: مثلاً A و B دو نقطه‌اند که می‌خواهیم فاصله‌ی بین آن‌ها را اندازه‌گیری کنیم (شکل ۷ــ۴) و بین آن‌ها یک تپه قرار گرفته است. ابتدا دو ژالون روی دو نقطه قرار می‌دهیم، سپس دو نفر به کمک هم و متقابلاً بین دو نقطه‌ی A و B دو ژالون به این ترتیب قرار می‌دهند که از نقطه‌ی C_1 ژالون B و از نقطه‌ی D_1 ژالون A دیده شود. حال شخصی که در نقطه‌ی C_1 است ژالون D_1 را در امتداد B ، C_1 به نقطه‌ی D_2 هدایت می‌کند. و پس از آن، شخصی که در نقطه‌ی D_2 ایستاده ژالون C_1 را به نقطه‌ی C_2 در امتداد D_2A هدایت می‌کند. این کار ادامه می‌یابد تا جایی که به عمود قرار گرفتن کامل ژالون‌ها در روی نقاط مابین، دیگر انحرافی وجود نداشته باشد.



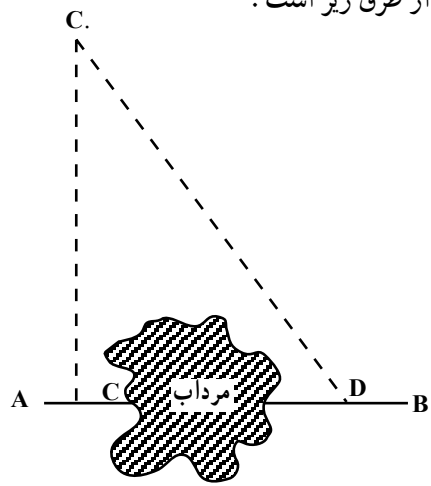
شکل ۷ــ ۴

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.

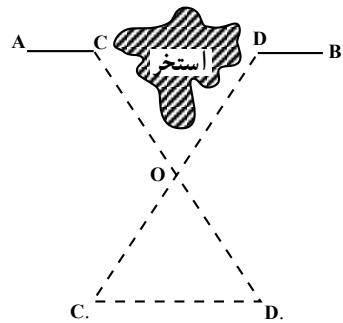
مانع عبور: در این‌جا دو حالت را در نظر می‌گیریم.

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).

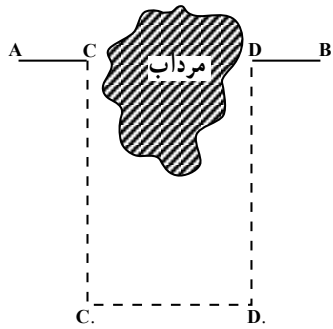
طرز عمل به یکی از طرق زیر است :



شکل ۸ــ۴ ــ از نقطه‌ی C واقع در روی امتداد AB عمودی اخراج و با انتخاب و اندازه‌گیری طول CC. طول CD را در روی زمین اندازه‌گیری می‌کنیم. در این صورت می‌شود، نوشت: $CD = \sqrt{DC.^2 - CC.^2}$



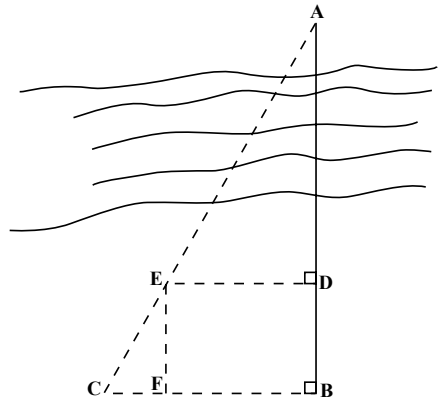
شکل ۹ــ۴ــ در روی امتداد AB دو نقطه‌ی C و D اختیار کرده و بر روی زمین در خارج از امتداد AB نقطه‌ای مانند O را مشخص می‌کنیم. سپس .OD و .OC را به ترتیب متناسب با طول‌های OC و OD جدا می‌نماییم، در نتیجه خواهیم داشت: $\frac{OC.}{OD} \cdot \frac{OD.}{OC} \cdot \frac{C.D.}{CD}$



شکل ۱۰ــ۴ــ 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: AB . AC . C.D. . DB

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 از A تا B را که بین آن‌ها رودخانه قرار دارد اندازه بگیریم.



شکل ۱۱ــ۴

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، BD و BC با توجه به تشابه دو مثلث EFC و ABC می‌توان نوشت :

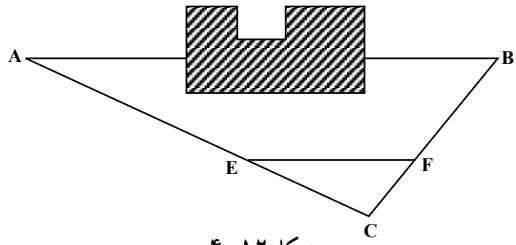
$$\frac{AB}{BC}\cdot\frac{EF}{FC}\cdot\frac{AB}{BC}\cdot\frac{BD}{BC\cdot DE} \text{ یا } AB\cdot BC\frac{BD}{BC\cdot ED}$$

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 $\frac{۱}{m}AC$ و روی امتداد BC طول FC را به اندازه‌ی $\frac{۱}{m}BC$ انتخاب می‌کنیم. پس :

$$EC\cdot\frac{۱}{m}AC \qquad FC\cdot\frac{۱}{m}BC$$

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

$$EF\cdot\frac{۱}{m}AB\cdot \quad AB\cdot m\times EF$$



شکل ۱۲ــ۴

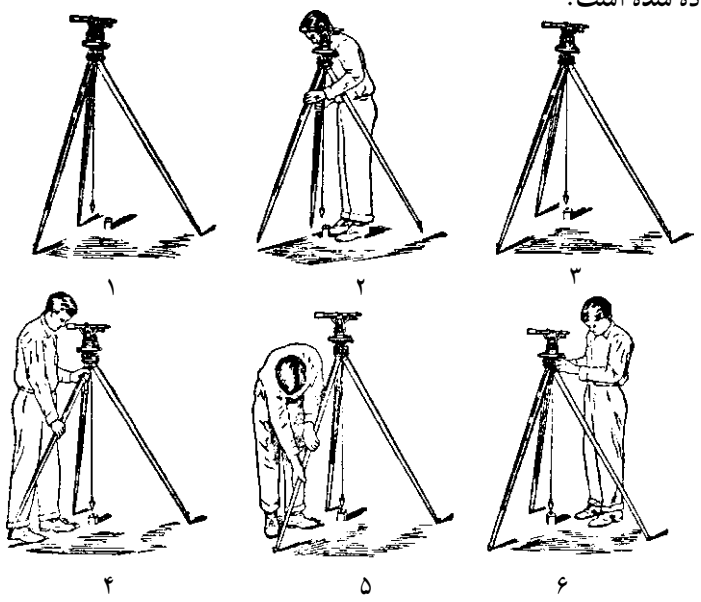
۹ــ۴ــ استفاده از ترازیاب برای اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی

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

مستقر کردن ترازیاب (ایستگاه گذاری): منظور از مستقر کردن ترازیاب 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.

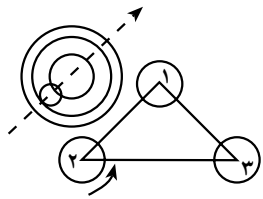
طرز استقرار ترازیاب بر روی یک نقطه‌ی مشخص: برای استقرار ترازیاب روی یک نقطه‌ی مشخص ابتدا سه پایه را، که در زیر آن شاقول اضافه شده، طوری قرار می‌دهیم که نقطه بین سه تا پایه و به عبارت دیگر در داخل مثلثی که پایه‌ها سه رأس آن‌اند، قرار بگیرد. سپس با ثابت کردن یک پایه و تغییر مکان دو پایه‌ی دیگر، نوک شاقول 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 ۱۳ــ۴ نشان داده شده است.



شکل ۱۳ــ۴

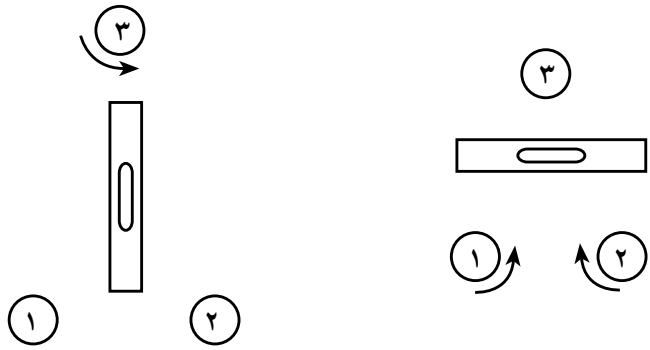
تراز کردن ترازیاب: با توجه به آن که دستگاه دارای تراز کروی یا استوانه‌ای است به ترتیب زیر عمل می‌شود :

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 ترازکننده قرار بگیرد. سپس با چرخاندن پیچ سوم حباب را وسط دایره‌ی تنظیم تراز می‌آوریم (شکل ۱۴ــ۴).



شکل ۱۴ــ۴

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 ۱۵ــ۴).



شکل ۱۵ــ۴

۱۰ــ۴ــ شاخص(Rod)

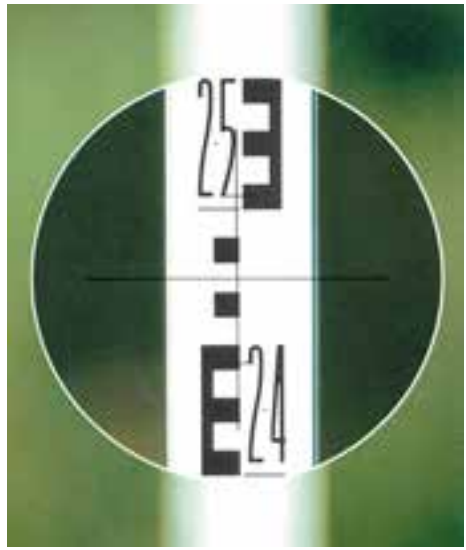
شاخص وسیله‌ای است که همراه دستگاه‌های ترازیاب یا زاویه‌یاب برای عملیات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

این وسیله، در واقع، یک خط‌کش بلند است که به تقسیمات سانتی‌متر مدرّج شده و برای سهولت خواندن آن، سانتی‌مترها غالباً یک در میان به رنگ سفید و سیاه است و هر ده‌سانتی‌متر 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 به‌صورت 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 ۱۲ــ۷ سانتی‌متر و ضخامت آن‌ها بسته به جنس چوبی که از آن استفاده شده حدود چند سانتی‌متر می‌باشد. در شکل ۱۶ــ۴ چند نمونه از شاخص‌ها را می‌بینید.

۱۱ــ۴ــ اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی با ترازیاب اپتیکی

شکل ۱۶ــ۴ــ چند نمونه شاخص

همان‌گونه که قبلاً اشاره شد در داخل لوله‌ی دوربین ترازیاب‌ها 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 ترازیابی استفاده می‌شود علاوه بر این تارها، در اکثر ترازیاب‌ها دو تار کوچک افقی نیز در بالا و پایین تار بلند افقی (تار وسط) وجود دارند که از آن‌ها 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 D_h[1] . ۱۰۰L می‌توان فاصله‌ی افقی را به دست آورد. در این مورد به شکل ۱۷ــ۴ توجه کنید.



شکل ۱۷ــ۴ــ تارهای رتیکول

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

۱ــ Horizontal Distance

استفاده از زاویه‌یاب اپتیکی برای اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی: در این‌جا نیز مانند ترازیاب باید ابتدا طرز استقرار دستگاه روی نقطه‌ی مشخص را آموخت.

مستقر کردن زاویه‌یاب بر روی یک نقطه‌ی مشخص: منظور از مستقر کردن زاویه‌یاب بر روی یک نقطه‌ی مشخص، همان‌گونه که در مورد ترازیاب گفته شد، آن است که زاویه‌یاب را به شکلی قرار دهیم که اولاً محور اصلی دستگاه از آن نقطه بگذرد و ثانیاً دستگاه تراز شود. طرز عمل در این‌جا به‌ترتیب زیر است :

ابتدا به کمک شاقول اپتیکی دستگاه را بر روی نقطه‌ی مشخص آورده و نوک پایه‌ها را کاملاً در زمین فرو می‌کنیم. سپس با بلند و کوتاه کردن طول پایه‌ها تراز کروی روی پایه دوربین را تنظیم می‌نماییم. برای تنظیم تراز دوم (که بر روی آلیداد قرار دارد) آلیداد را در دو جهت عمود بر هم قرار داده و این بار به کمک پیچ‌های تراز کننده در زیر پایه، این تراز را تنظیم و بالاخره به کمک پیچ مخصوص تراز سوم (تراز لوبیایی که در کنار لمب قائم قرار دارد) آخرین تراز را هم تنظیم می‌کنیم.

تبصره: در زاویه‌یاب‌های اتوماتیک، همانگونه که قبلاً گفته شد، به جای تراز سوم کمپانساتور کارگذارده شده و پس از تنظیم تراز دوم به طور خودکار دستگاه تراز می‌گردد.

۱۲ــ۴ــ اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی با زاویه‌یاب (استادیمتری)(Stadimetry)

این عمل در دو حالت بررسی می‌شود.

۱ــ استادیمتری با حالت افقی دوربین ۲ــ استادیمتری با حالت غیرافقی دوربین

حالت اوّل: استادیمتری با حالت افقی دوربین: این کار به کمک شاخص که قبلاً با آن آشنا شدید انجام می‌شود.

اساس کار: فرض کنید در نقطه‌ای، مانند A، ایستگاه‌گذاری کرده‌ایم و در نقطه‌ی دیگری، مانند B، شاخص را قرار داده‌ایم و به آن نگاه می‌کنیم. تصویری از شاخص داخل دوربین ایجاد می‌گردد که در صورت رفع پارالاکس[1]، این تصویر روی صفحه‌ی رتیکول قرار می‌گیرد. طرز عبور اشعه و شکل تصویر در شکل ۱۸ــ۴ دیده می‌شود.

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

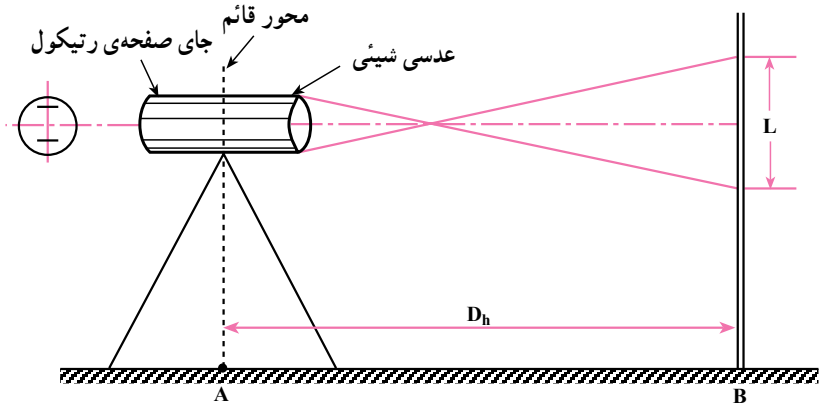
$$D_h . KL$$

۱ــ زمانی که تصاویر شاخص و تارهای رتیکول دقیقاً واضح نیستند، اصطلاحاً می‌گویند دستگاه پارالاکس دارد.

(D_h فاصله‌ی افقی و L اختلاف دو تار بالا و پایین)

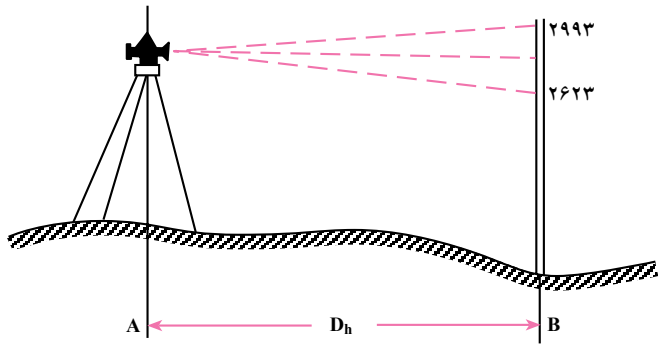
ضریب K معمولاً برابر عدد صد است پس می‌توان نوشت :

$D_h = ۱۰۰L$



شکل ۱۸ــ۴

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 نقطه A و B را پیدا کنید.



شکل ۱۹ــ۴

اختلاف دو تار ۳۷۰ . ۲۶۲۳ . ۲۹۹۳

$D_h = ۱۰۰L$. ۱۰۰×۳۷۰ . ۳۷۰۰۰ میلی‌متر

۳۷۰۰۰ . ۱۰۰۰ . ۳۷ متر

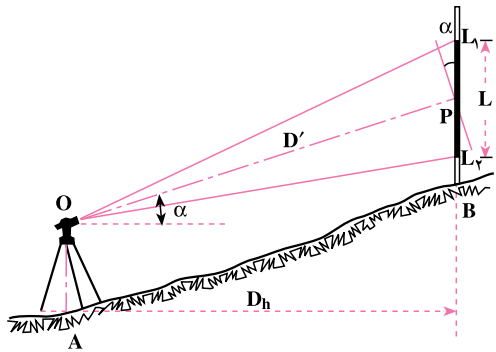
تذکر مهم: شرط استفاده از فرمول $D_h = ۱۰۰L$ آن است که امتداد شاخص بر امتداد محور نشانه روی عمود باشد. بنابراین هنگام اندازه‌گیری باید دوربین کاملاً افقی باشد (در ترازیاب این حالت به طور طبیعی وجود دارد) و شاخص هم کاملاً قائم نگه‌داشته شود.

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 غیرافقی 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 :

$$D_h = ۱۰۰L\cos^۲\alpha$$

مقدار $۱۰۰L$ یک‌بار 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 ۲۰ــ۴

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 به‌ترتیب ۱۵۰۵ و ۱۲۹۸ و زاویه‌ی قائم $۸۵^\circ,۵۵'$ شده است. فاصله‌ی افقی فوق چند متر است؟

حل: زاویه‌ی شیب (α) = زاویه‌ی ۹۰°[۱] – زاویه‌ی قائم قرائت شده

$$\alpha = ۹۰^\circ - ۸۵^\circ,۵۵' = ۴,۰۵'$$

$$L = ۱۵۰۵ - ۱۲۹۸ = ۲۰۷ \text{ میلی‌متر}$$

$$D_h = ۱۰۰ \times ۲۰۷ \times \cos^۲(۴^\circ,۰۵') = ۲۰۵۷۵ \text{ میلی‌متر} = ۲۰/۵۷۵ \text{ متر}$$

۱ــ وقتی دوربین زاویه‌یاب در حالت افقی قرار می‌گیرد معمولاً زاویه‌ی ۹۰° روی صفحه‌ی مدرج قائم خوانده می‌شود و به‌ندرت در بعضی زاویه‌یاب‌ها در این حالت زاویه‌ی صفحه‌ی مدرج قائم صفر است.

۱۳ــ۴ــ خطاها و اشتباهات در استادیمتری

مهمترین خطاها در استادیمتری عبارت‌است 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 میخ‌کوبی 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 دوبه‌دو 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 دهنه) تقسیم کرده و طول هر دهنه 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 ۱۱۰ 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 دهنه 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 این‌جا نیز، می‌توان به دقت کار پی‌برد.

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 می‌توان این نوع مانع را مصنوعاً ایجاد کرد.

فعالیت عملی ۸

مانع دید و عبور: دو نقطه در دو طرف یکی از ساختمان‌های موجود در محوطه‌ی هنرستان انتخاب کرده فاصله‌ی آن‌ها را به دست می‌آورند.

فعالیت عملی ۹

شناخت دستگاه ترازیاب و انجام عملیات ساده‌ی تعیین فاصله با آن و خواندن شاخص: استاد با اختصاص دادن وقت کافی، مرحله به مرحله اعمال زیر را انجام داده و از هنرجویان می‌خواهد آنها هم یک به یک تمرین کنند (بهتر است توضیح هر مرحله پس از تمرین مرحله‌ی قبل داده شود. همچنین بار دیگر یادآوری می‌گردد که قبل از ترازیابی در خارج از کارگاه، عملیات زیر در داخل کارگاه انجام گیرد زیرا لازم است هنرجویان قبلاً دستگاه ترازیاب و نحوه‌ی استفاده از پیچ‌ها و کلیدهای مختلف آن را به خوبی بشناسند).

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

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

ج : استفاده از پیچ‌ها و کلیدها

د : تراز کردن دستگاه

هـ : مستقر کردن ترازیاب روی یک نقطه‌ی مشخص (ایستگاه گذاری)

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

ز : اندازه‌گیری فاصله با ترازیاب

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.

هـ : 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)

ـ دوربین در حالت افقی

ـ دوربین در حالت غیرافقی

خودآزمایی

۱ــ منظور از ژالون‌گذاری یک امتداد چیست؟ در چه موقع انجام می‌گیرد؟

۲ــ نحوه‌ی صحیح عمل ژالون‌گذاری یک امتداد چگونه است؟ به کمک چند نفر انجام می‌شود؟

۳ــ برای دقیق انجام شدن ژالون‌گذاری از چه وسیله‌ای همراه ژالون باید استفاده کرد؟

۴ــ 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 ــ در روش مستقیم اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی در روی زمین مسطح، چه وسایلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. آنها را نام ببرید.

۶ــ به منظور تعیین طول افقی در روی سطح شیب‌دار چه وسیله‌ی دیگری باید به وسایل سؤال ۵ اضافه شود؟

۷ــ اگر بر روی زمین دو نقطه مشخص شده باشد فاصله‌ی آن‌ها با روش مستقیم چگونه به‌دست می‌آید؟ مراحل کار را توضیح دهید.

۸ــ برای به حالت افقی درآوردن متر از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟

۹ــ تصحیح تبدیل به افق را تعریف کنید.

۱۰ــ رابطه‌های مورد استفاده در مورد پیداکردن تصحیح تبدیل به افق را بنویسید.

۱۱ــ جدول تصحیح تبدیل به افق چگونه تهیه می‌شود؟

۱۲ــ 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.

۱۳ــ منظور از استقرار ترازیاب بر روی یک نقطه (مثلاً نقطه‌ی A) چیست؟

۱۴ــ با مشاهده‌ی مراحل شش‌گانه‌ی استقرار در شکل ۱۳ــ۴ راجع به هر مرحله توضیح دهید که چه کاری انجام می‌شود؟

۱۵ــ «نحوه‌ی عمل تراز کردن ترازیاب» را در ترازیاب‌هایی که تراز کروی دارند شرح دهید.

۱۶ــ «نحوه‌ی عمل تراز کردن ترازیاب» را در ترازیاب‌هایی که تراز استوانه‌ای دارند، شرح دهید.

۱۷ــ شاخص چیست و مشخصات ظاهری آن کدام است؟

۱۸ــ نحوه‌ی قرائت تارها در موقع اندازه‌گیری فاصله با ترازیاب چگونه است؟ رابطه‌ی مورد استفاده را بنویسید.

۱۹ــ تفاوت مراحل استقرار بر روی یک نقطه (مثلاً نقطه‌ی A) وقتی از یک زاویه‌یاب (تئودولیت) با یک ترازیاب استفاده می‌شود در چیست؟

۲۰ــ آیا در حالت افقی بودن دوربین زاویه‌یاب، رابطه‌ی مورد استفاده برای پیدا کردن فاصله‌ی افقی همان رابطه‌ی ذکر شده در مورد ترازیاب است یا خیر؟

۲۱ــ در حالت غیرافقی بودن دوربین زاویه‌یاب برای پیدا کردن فاصله‌ی افقی رابطه‌ی مورد استفاده را بنویسید. غیر از قرائت تارها چه کمیّت دیگری را باید اندازه‌گیری کرد؟

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

۲۳ــ عمل ژالون‌گذاری یک امتداد به چه منظور صورت می‌گیرد؟

۲۴ــ تفاوت روش مستقیم و غیرمستقیم در موقع مترکشی به منظور پیدا کردن فاصله‌ی افقی دو نقطه در چیست؟

۲۵ــ موقع مترکشی چه استفاده‌ای از تراز دستی می‌شود؟

۲۶ــ وقتی طول مورب و زاویه‌ی شیب برای یک امتداد در دست است از چه رابطه‌ای به‌منظور پیدا کردن فاصله‌ی افقی استفاده می‌کنیم؟

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

۲۸ــ مقدار کمیّت تصحیح شیب معمولاً با معلوم بودن چه کمیت‌هایی محاسبه می‌شود؟

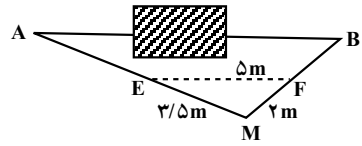
۲۹ــ استادیمتری به چه معنی است و فرمول اساسی استادیمتری چگونه است؟

۳۰ــ دو نقطه با اختلاف ارتفاع ۴ متر روی یک سطح شیب‌دار قرار دارند در صورتی‌که

فاصله در امتداد شیب آن‌ها ۲۰۰m باشد مقدار تصحیح شیب برای فاصله‌ی بین این دو نقطه چه‌قدر است؟

۳۱ــ اگر فاصله‌ی دو نقطه‌ی A و B روی یک سطح شیب‌دار ۷۰ متر و زاویه‌ی شیب این سطح ۲ درجه باشد مقدار تصحیح شیب برای AB چند میلی‌متر است؟

۳۲ــ در شکل زیر فاصله‌ی AB چند متر است؟ ($AE . \frac{۱}{۲} AM$)



شکل ۲۱ــ۴

۳۳ــ برای اندازه‌گیری فاصله‌ی دو نقطه‌ی A و B روی نقطه‌ی A با یک دستگاه نیوو ایستگاه‌گذاری کرده و شاخص را در نقطه‌ی B قرار داده‌ایم. اگر قرائت تارهای بالا و پایین به ترتیب ۳۱۷۰ و ۳۸۲۸ میلی‌متر باشد فاصله‌ی این دو نقطه چند متر است؟ (ضریب استادیمتری ۱۰۰)

۳۴ــ 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 ۱۴۳۰ میلی‌متر) :

تار بالا و پایین بر روی شاخص در نقطه‌ی A : ۱۵۵۳ و ۱۳۰۷ میلی‌متر و زاویه‌ی قائم ۹۱ ,۱۹.

تار بالا و پایین بر روی شاخص در نقطه‌ی B : ۲۹۳۹ و ۲۸۶۳ میلی‌متر و زاویه‌ی قائم ۸۸ ,۵۸. ، فواصل افقی فوق چه قدر است؟

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

بخش
دوم

ترسیم نقشه‌های اجرایی معماری

فصل پنجم

آشنایی با مفاهیم پایهٔ 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 مرحلهٔ اول (فاز یک) را بیان و اجرا کند.
۷. نقشه های اجرایی ساختمان را توضیح دهد.

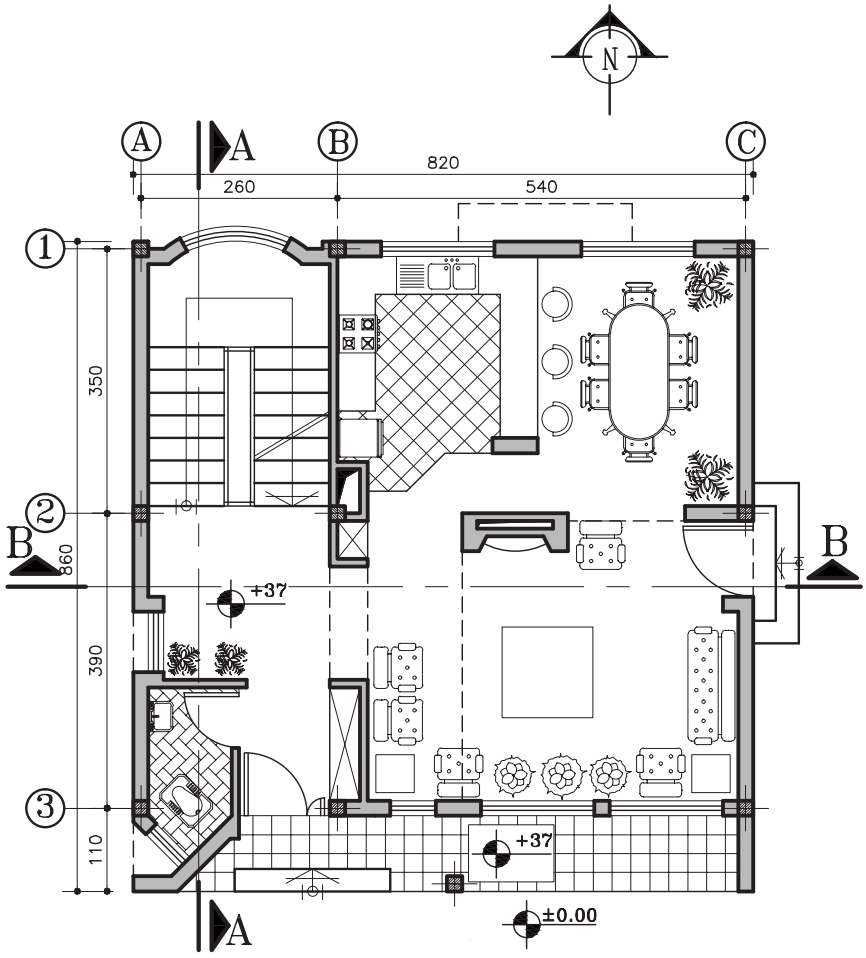
کلیات:

هر ساختمان دارای‌فضاهای‌مختلفی‌است 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 مختلفی‌است. تنها با طراحی‌دقیق و سازمان دهی‌درست اجزاست که می‌توان کارآیی، دوام و زیبایی‌ساختمان را تأمین کرد و با صرف کم ترین هزینه و انرژی، احداث و بهره برداری‌دراز مدت از بنا را عملی‌نمود.

تصویر ۵-۲ پلان طبقه همکف‌یک ساختمان مسکونی‌را نشان می‌دهد (دیگر نقشه های‌این ساختمان در صفحات بعدی‌خواهد آمد).

آیا با توجه به آموزش های‌سال قبل می‌توانید نقشه‌ی این واحد مسکونی‌را بخوانید[1] و روابط بین فضاهای‌مختلف آن را درک کنید و نیز به سؤالات مطرح شده در مورد هر نقشه جواب دهید؟

۱. نقشه خوانی‌یعنی‌درک و تشخیص کلیه‌ی اطلاعات و علایم موجود در نقشه و بازگو کردن آن ها



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

۱. آیا می‌توانید در شکل ۵ -۲ فضای‌داخلی‌و خارجی‌را در پلان نشان دهید؟
۲. ورودی‌اصلی‌ساختمان کجاست؟
۳. دسترسی‌به طبقه‌ی اول چگونه صورت می‌گیرد؟ [۱]
۴. آیا می‌توانید ورودی‌پارکینگ را مشخص کنید؟
۵. آیا کدهای‌ارتفاعی‌مشخص شده است؟
۶. این نقشه به عنوان نقشه‌ی مرحله اول ساختمان اصولاً باید با چه مقیاسی‌ترسیم شود؟ [۲] مقیاس نقشه‌ی کتاب تقریباً چه قدر است؟ [۳] مقیاس در کنار نقشه چقدر نوشته شده است؟

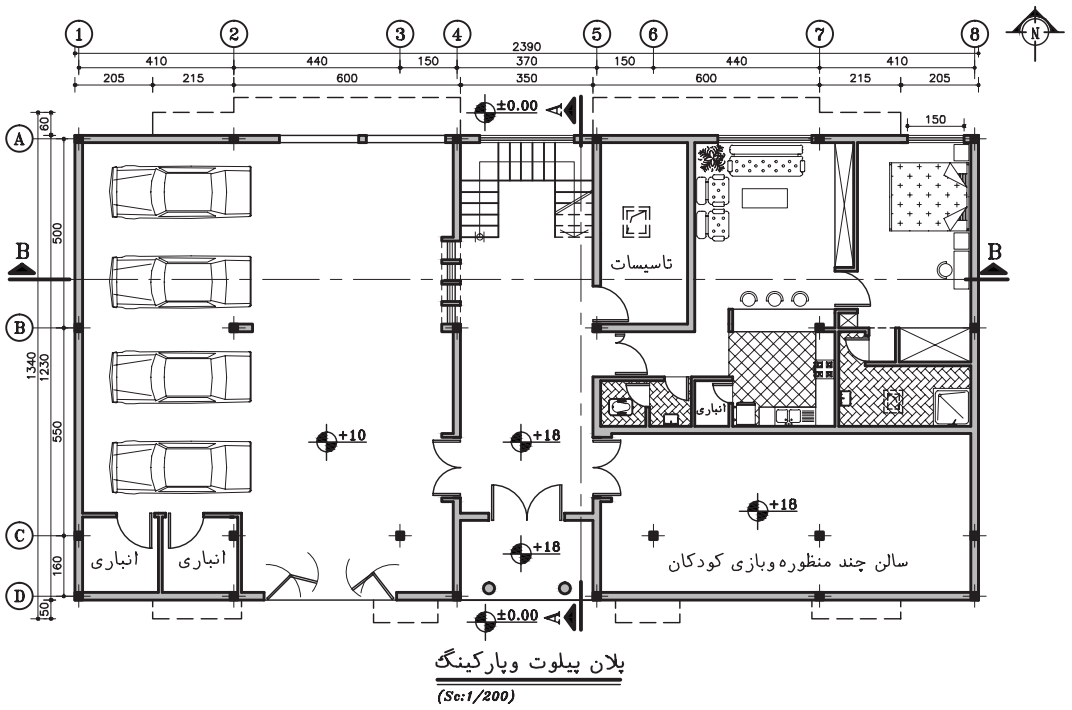
◆ **پلان تیپ طبقات این مجموعه‌ی مسکونی‌را نشان می‌دهد. در این پلان:**

۱. در هر واحد مسکونی‌چند اتاق خواب وجود دارد؟
۲. آیا می‌توانید کمدهای‌اتاق های‌خواب را مشخص کنید؟
۳. اختلاف ارتفاع کف طبقه‌ی همکف تا کف طبقه‌ی اول چه قدر است؟
۴. تراس با کدام‌یک از فضاها در ارتباط است؟
۵. آیا محل خاصی‌برای‌عبور لوله ها و تهویه‌ی حمام و توالت پیش بینی‌شده است؟
۶. برای‌محل دودکش موتورخانه (تأسیسات) چه پیشنهادی‌دارید؟
۷. جهت حرکت پله چگونه است؟

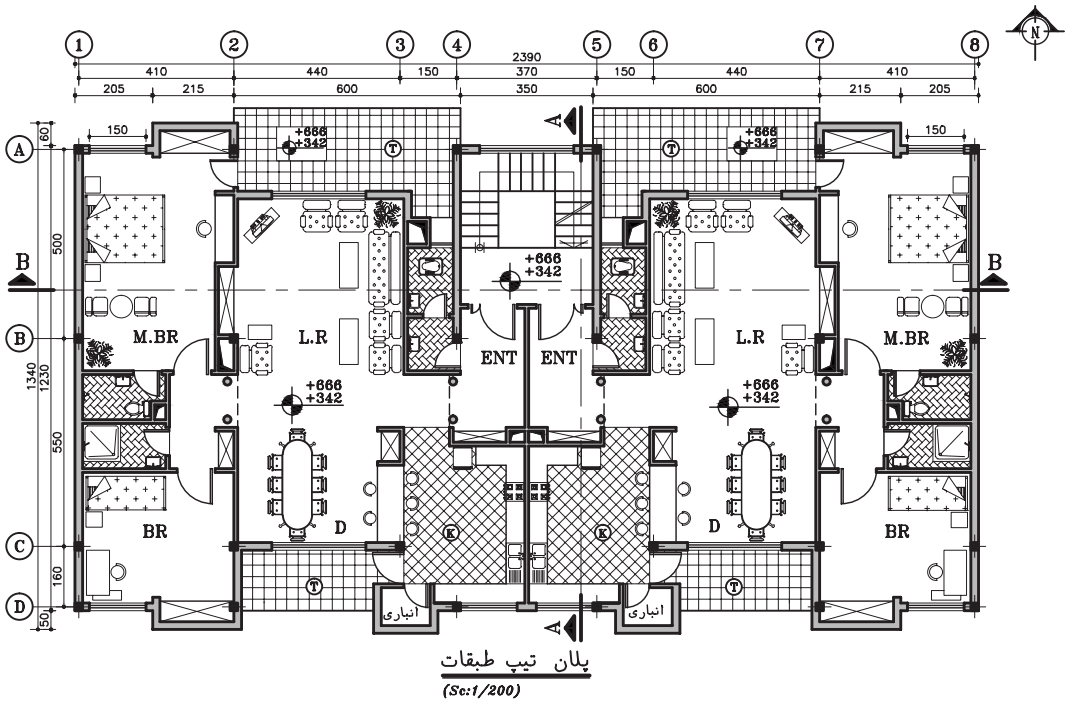
شکل ۵-۲ تصویر اتاق خواب

شکل ۵-۳ تصویر راه پله

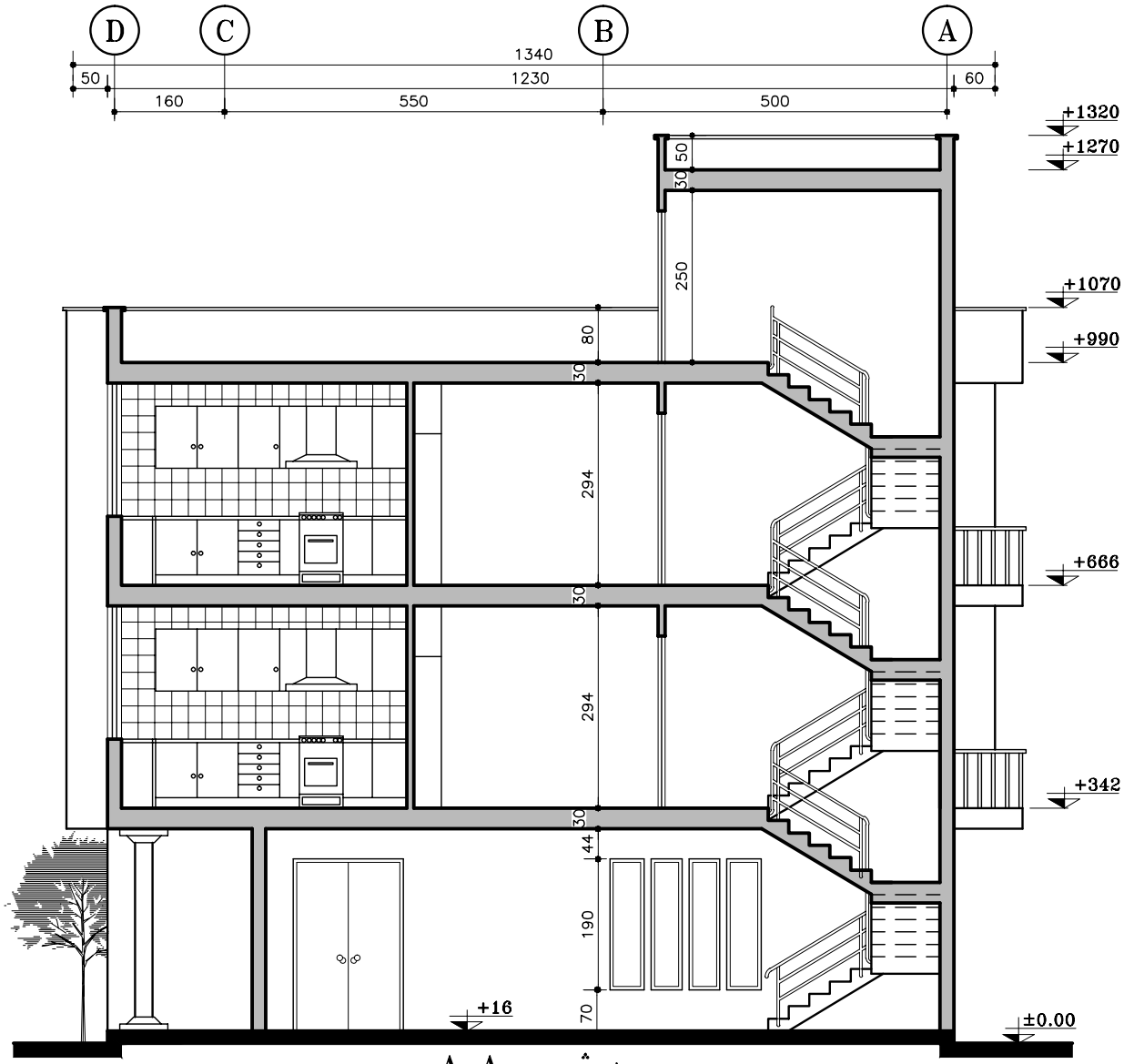
۱. در بعضی‌از استانداردهای‌نقشه کشی، برای‌طبقه‌ی همکف و اول و .... به ترتیب از First floor. Second floor و..... استفاده می‌شود.
۲. نقشه های‌مرحله‌ی اول (فازیک) ساختمان معمولاً با مقیاس ۱/۱۰۰ ترسیم و ارائه می‌شوند.
۳. تذکر: به دلیل کوچک بودن صفحات کتاب بعضی‌از نقشه ها کوچکتر از اندازه‌ی واقعی‌چاپ شده اند در این موارد به مقیاس خطی‌و اندازه‌های مشخص اجزای نقشه مراجعه کنید.



شکل ۵-۴ . پلان پیلوت و پارکینگ طبقه همکف



شکل ۵-۵ پلان تیپ طبقات



A-A برش

(Sc:1/100)

شکل (۵- ۶) را با دقت بررسی کنید.

مقطع شکل ۵- ۶ را با دقت بررسی‌کنید:

۱. نام مقطع چیست؟

۲. آیا می‌توانید موقعیت و جهت برش را در پلان معین کنید؟

۳. آیا هماهنگی‌لازم بین کدهای‌ارتفاعی‌پلان ها و مقطع وجود دارد؟

۴. چه مشخصاتی‌از ساختمان در مقطع قابل تشخیص است؟

۵. کدام قسمت از پله ها برش خورده اند؟

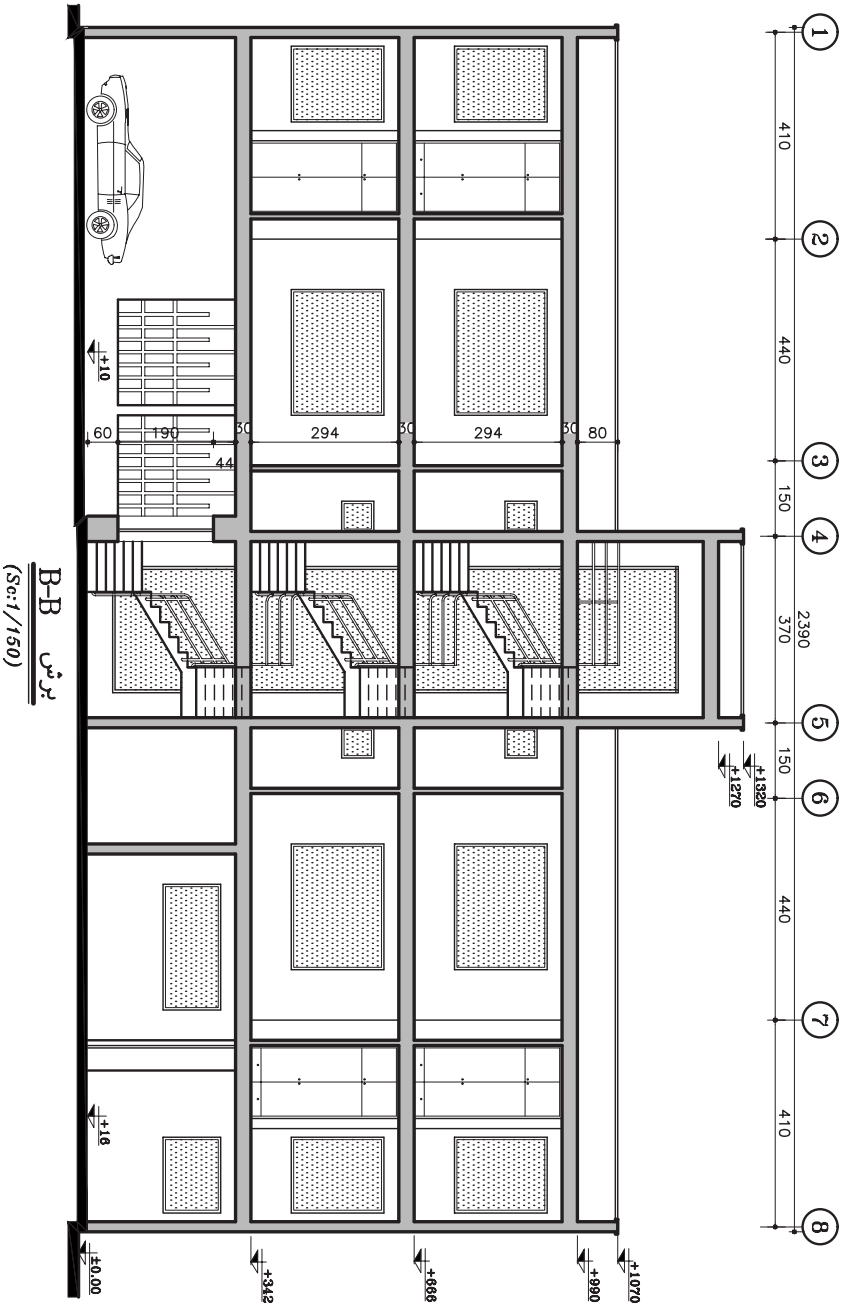
۶. خرپشته‌ی ساختمان در کجا قرار دارد؟

مقطع شکل (۵-۷) را با دقت بررسی‌کنید:

۱. نام مقطع چیست؟

۲. آیا می‌توانید موقعیت و جهت برش را در پلان معین کنید؟

۳. برش پله در چه جهتی‌است؟



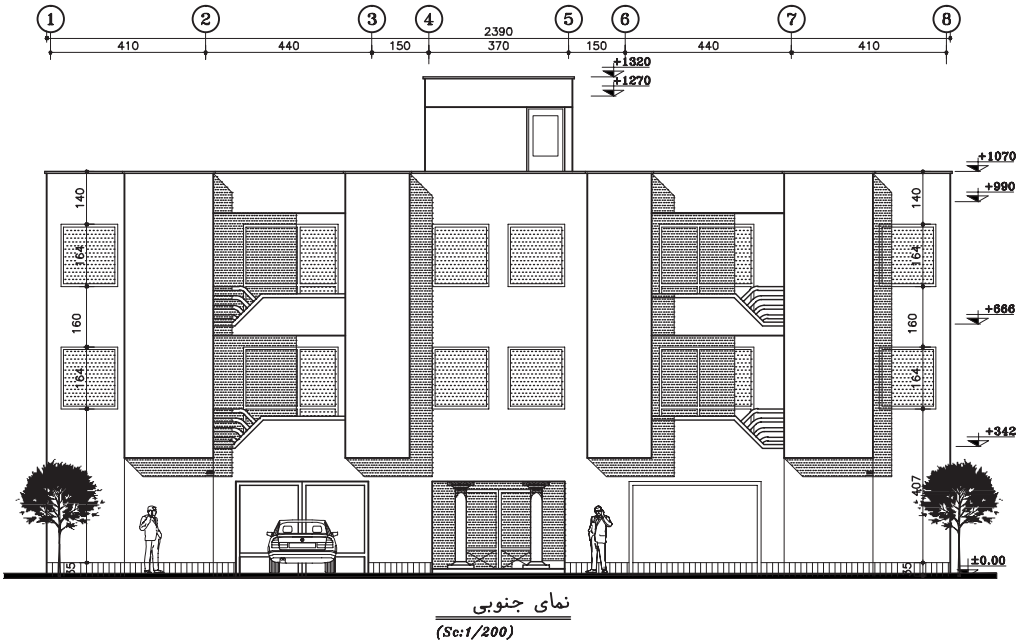
شکل ۵-۷

نمای‌تصویر (۵ –۸) را بررسی‌کنید:

۱. این نما متعلق به کدام جبهه از ساختمان مجموعه‌ی مسکونی‌است؟

۲. چه مشخصاتی‌از ساختمان را بیان کرده است؟

۳. آیا ارزش خطوط در نماها با هم تفاوت دارند؟



شکل ۵ –۸

با توجه به آموزش های‌سال قبل، آیا می‌توانید نقشه های‌این مجتمع مسکونی‌را بخوانید و مشخصات این ساختمان را درک کنید؟

این نقشه ها جزیی‌از نقشه های‌فازیک ساختمان است و مشخصات عمومی‌ساختمان را نشان می‌دهد. آیا در این نقشه ها همه‌ی مشخصات و اطلاعات مورد نیاز برای‌اجرای‌ساختمان در شکلی‌جامع، کامل و زیبا ارایه شده است؟ آیا ویژگی‌هایی‌مانند نوع سازه، جنس مصالح مصرفی‌پی‌و جزییات اجرایی‌آن ها معلوم است؟

آیا نوع مصالح، جزییات نما، جنس و مشخصات درها و پنجره ها را می‌توان از نقشه های‌فوق درک کرد؟ آیا نحوه‌ی کف سازی‌فضاهای‌داخلی‌و خارجی، جزییات تزیینی‌و اندود دیواره ها در فضاهای‌داخلی‌معین شده است؟ آیا استادکاران می‌توانند با استفاده از این نقشه ها اقدام به شیب بندی‌بام، جمع آوری‌فاضلاب و کشیدن کانال های‌کولر کرده و سیستم های‌الکتریکی‌مورد نیاز را اجرا نمایند؟ آیا در این نقشه ها مشخصات دقیق مبلمان، دکوراسیون داخلی، جزییات نورپردازی، نوع رنگ و بافت مصالح مصرفی‌برای‌مجریان قابل تشخیص است؟

نقشــه کــش هم زمــان با کار ترســیم فکر می‌کند که هر جزء از اجزای‌نقشــه، توســط مجریــان مختلف، چگونه اجرا خواهد شــد؟ او با توجه به دانشــی‌که از مراحل اجرای‌ساختمان دارد، نقشه های‌اجرایی‌را ترسیم می‌کند.

شکل ۵-۹

از این رو، در آموزش این درس باید ارتقای ســطح دانش و توســعه‌ی مهارت‌های عملی‌به طور هم زمان مورد توجه قرار گیرند.

آموزش و پیشــرفت در کار نقشــه کشی‌مســتلزم علاقه مندی، مطالعه‌ی مبانی، تمرین و کسب مهارت در زمینه‌های‌مختلف است.

شـناخت مصالح، آشنایی‌با فن ساختمان و اصول نقشه کشـی‌و مهارت در ترسیم نقشـه های‌اجرایی، حروف نویسـی‌با دست آزاد و شـابلن برای‌نوشتن اطلاعات نقشـه ها و تنظیم گـزارش های‌فنی، کار با کامپیوتـر و نرم افزارهای‌گرافیکی‌برای‌کار نقشـه کشی‌ضرورت دارند.

راسـتی‌اگر ما اطلاعات کافی‌در مـورد جزییات اجرایی‌یک سـاختمان، حجم مصالح مصرفی، میزان هزینه و نیروی‌کار مورد نیاز در اختیار نداشته باشیم، آیـا می‌توانیم برای‌اجرای‌سـاختمان خـوب، زیبا و بـادوام تصمیم گیـری‌و برنامه ریزی‌درسـتی‌انجام دهیم؟

نحوه‌ی پاسخ گویی‌به پرسش های‌فوق و ترسیم نقشـه های‌اجرای‌سـاختمان، موضوع درس نقشـه کشـی‌فنی‌را تشـکیل می‌دهـد. هر قدر نقشـه ها و مشخصات فنی‌سـاختمان منظم، دقیق و گویا باشند، اجرای‌کار سـاده تر و کیفیت کار بالاتر خواهد بود و بلاتکلیفی، سـر در گمی‌و خطای‌مجریان به حداقل خواهد رسید و حداکثر بهره برداری‌از زمین، مصالح، امکانـات و سـرمایه گذاری‌جامعه بـه عمل خواهد آمد.

◆ مهارت های‌مورد نیاز در نقشه کشی[1]

تهیه و ترسیم نقشه های‌اجرایی‌ساختمان به منظور انتقال اطلاعات لازم به مجریان و اسـتادکاران‌یکی‌از اساسـی‌ترین کارها در صنعت سـاختمان اسـت و برای‌هـر پـروژه ای‌اهمیت حیاتـی‌دارد. بـا هنر و مهارت‌یک نقشـه کش با تجربه اسـت که ایده‌ها و طرح‌های اولیه مهندسـان سـازه، مکانیـک، برق و مهنـدس معمار و طراح به درسـتی‌درک می‌شـوند و در قالـب نقشـه های‌اسـتاندارد، اطلاعات فنی‌و اجرایی‌سـازمان‌یافته با ترسیم زیبا و نوشته های‌مفید زمینه‌ی اجرای‌ساختمان را فراهم می‌آورد.

همـان طور کـه در تصویـر ۵-۹ می‌بینید، چون بخش های‌مختلف ساختمان مانند فونداسیون، اسکلت، پوشش سقف، دیوارها، لوله کشی، نماچینی، گچ کاری، در و پنجره و ..... هرکدام توسط استادکاران بخصـوص اجرا می‌شـود، لـذا کپی‌کـردن دقیق از روی‌اطلاعات و طرح های‌داده شـده از طرف طراح برای‌نقشـه کشی‌کافی‌نیست. نقشه کش باید همراه با پیشبرد کارِ ترسیم بتواند فکر کند و بفهمدکه هر کدام از اجزای‌ساختمان چگونه اجرا می‌شوند و مصالح و لوازم چگونه با هم ترکیب می‌گردند؟ و هر استادکار چگونـه کار خود را انجام می‌دهـد و مصالح و کار استادکاران مختلف چگونه با هم هماهنگ می‌شوند. به هـر میزانی‌که مهارت و تجربه‌ی‌یک نقشـه کش بیش تر باشـد می‌تواند مشارکت قوی‌تری‌در تهیه‌ی نقشه های‌اجرایی‌ساختمان داشته باشد.

◆ آشنایی‌با استانداردها و اطلاعات فنی:

مهارت در ارائه‌ی زیبای‌نقشـه‌ها، شناخت اصول طراحی‌مسکن و ساختمان‌های‌عمومی‌برای همکاری بهتر در تیم طراحی‌لازم اند. آشنایی با اصول و مراحل اجرای‌ساختمان های‌بتنی، فلزی‌و آجری‌به خصوص بناهای‌بومی‌محل، از طریق بازدیدهای‌مستمر از کارگاه های‌ساختمانی‌لازمه‌ی کار نقشه کش‌است؛ زیرا شما به عنوان‌یک نقشـه کش باید بدانید که هر استادکار مجـری‌آن چه را که ترسـیم می‌کنیـد، چگونه اجرا می‌کند. سرانجام این که شناخت تجهیزاتِ ترسیم و تکثیر مدرن – مانند کامپیوتر و دسـتگاه های‌چاپ و

۱. اسکیس= طرح اولیه و سریع

زیراکس و اوزالید، آخرین مصالح، تولیدات و تکنیک های‌جدید ساختمانی، مقررات و استانداردهای‌موجود مثلاً ضوابط مبحث ۱۹ در مورد صرفه جویی‌در مصرف انرژی‌ویا آئین نامه های‌زلزله و آتش نشانی‌و مطالعه‌ی مستمر، منابع فنی‌همه برای‌کار نقشه کشی‌اهمیت بسزا دارند.

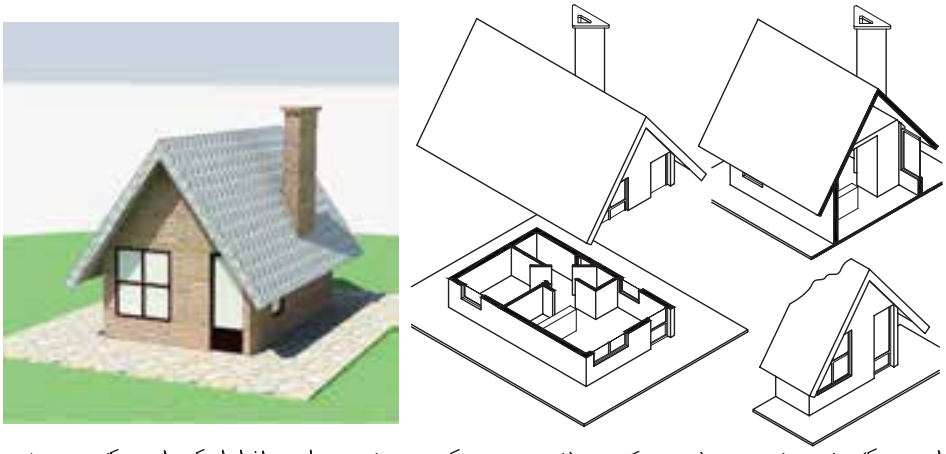
شکل ۵- ۱۰ امروزه برای ترسیم نقشه‌های دو بعدی و سه بعدی از کامپیوتر و نرم افزارهای نقشه‌کشی استفاده می‌شود. [۱]

◆ انواع ترسیم در نقشه های‌ساختمانی

زمانی‌که انسان شروع به طراحی‌ساختمانی‌کرد که می‌بایست توسط دیگران ساخته می‌شد، ضرورتِ استفاده از ترسیم و تبادل نظر از طریق نقشه های‌معماری شکل گرفت و طی‌قرن ها، همراه با تکامل سیستم های‌ساختمانی‌تکامل‌یافت و به صورت قواعد جامع و استاندارد نقشه کشی‌امروزی‌درآمد و کاربرد وسیعی‌یافت.

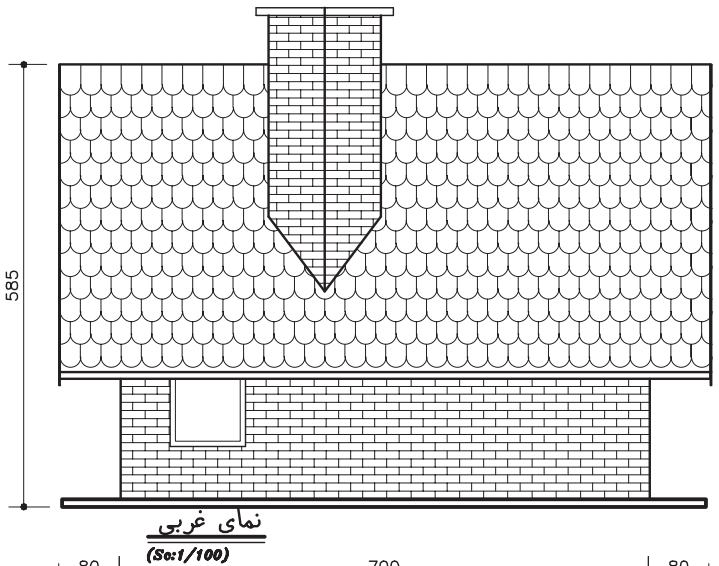
امروزه شاید بشودیک خانه‌ی کوچک مسکونی‌مانند شکل ۵-۱۲ را با چند برگ نقشه اجرا کرد، اما اجرای‌کامل‌یک ساختمان بزرگ و پیچیده مانند شکل ۵-۱۳ نیاز به هزاران برگ انواع نقشه ها و اطلاعات هماهنگ شده دارد.

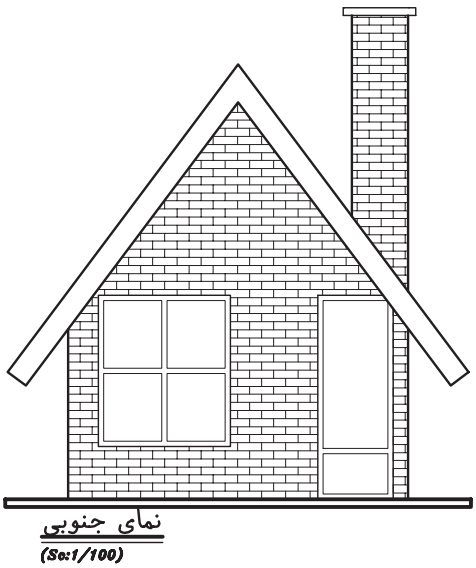
۱. با توجه به امکانات سخت افزار و نرم افزار در کامپیوتر ها و افزایش سرعت و دقت نقشه کشی‌و سهولت در اعمال اصلاحات و تغییرات، ترسیم نقشه ها به صورت دستی‌مقرون به صرفه نمی‌باشد. لذا توصیه می‌شود در صورت امکان هنرجویان عزیز پس از مهارت در نقشه کشی‌دستی‌بتوانند بخشی‌از نقشه های‌پایانی‌خود را به صورت کامپیوتری‌ترسیم و ارائه نمایند.

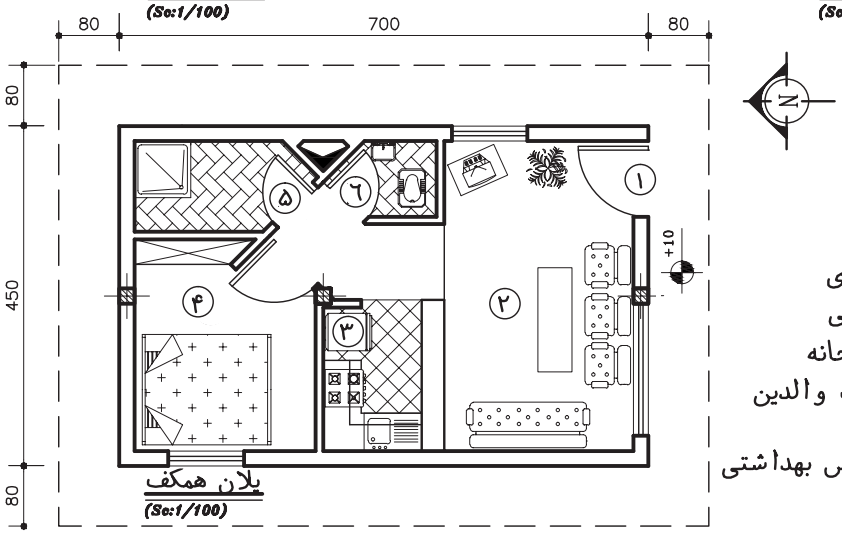


ایزومتریک برش عرضی　ایزومتریک برش افقی　پرسپکتیو رندرشده توسط نرم افزاراتوکدبرای درک بهتر موضوع

شکل ۵-۱۱







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

شکل ۵-۱۲

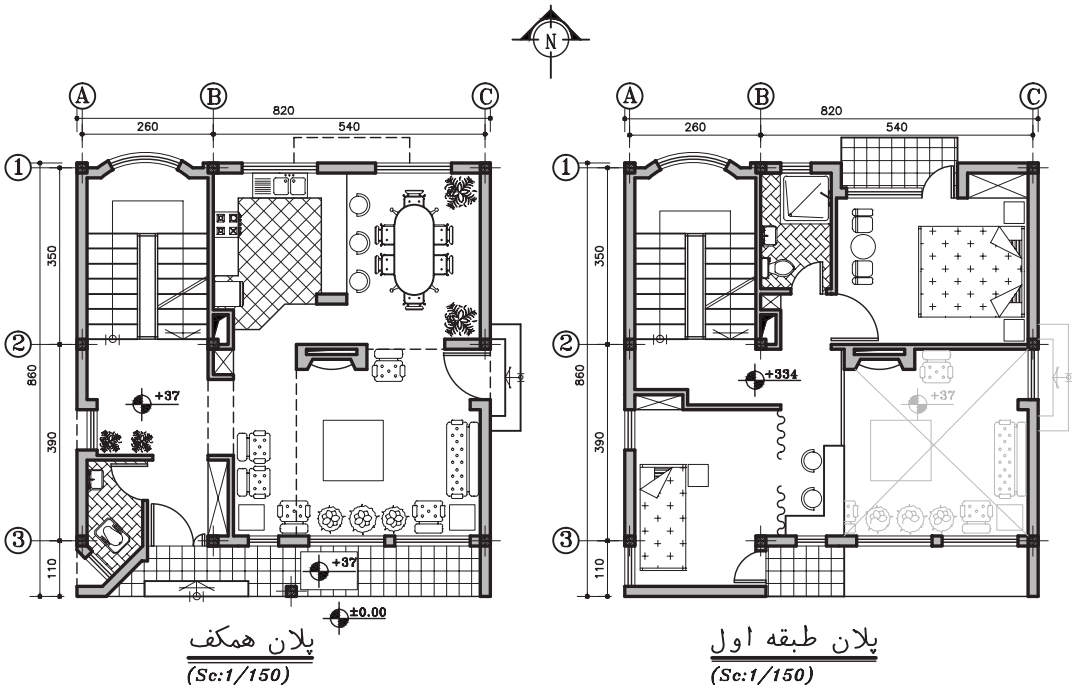
بر عکس، ارائه مشـــخصات فنی‌جهت اجرای‌یک ساختمان بزرگ و پیچیده، مانند برج میلاد نیاز به هزاران برگ انواع نقشه ها و اطلاعات هماهنگ شده دارد.

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

◆ زبان نقشه

اســتادکاران جوشــکاران، آرماتوربند، بنا، نجار، ســیم کش، کانال ســاز، لوله کش و سنگ کار همه نیازمند اطلاعات درســت و هماهنگ هستند تا مطمئن شوند که ساختمان با همان شکل و جزییات مورد نظر طراحان و کارفرما اجرا می‌شود. همان طور که در شکل (۵-۱۴) می‌بینید، انبوه نقشه ها و اطلاعات ساختمانی‌بر اساس دو زبان . « زبان ترسیم» و « زبان نوشتار». تهیه می‌شوند که با هم سیستم واحدی‌را تشکیل می‌دهند.

الف – زبان نوشتار: درست است که زبان ترسیم اساسی‌ترین وسیله برای‌انتقال اطلاعات ساختمان است،



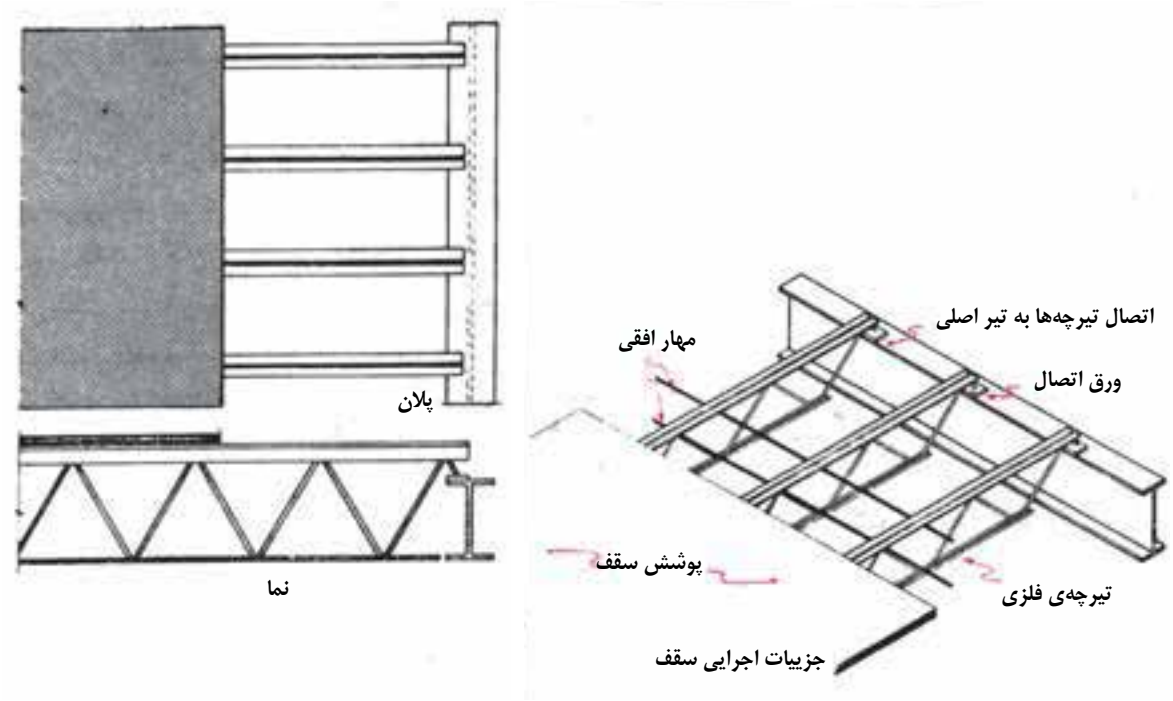
شکل ۵-۱۴ زبان نوشتار در کنار زبان ترسیم نقش اساسی‌در انتقال اطلاعات فنی‌دارد.

اما زبان نوشتار بخش اساسی‌و مهم سیستم انتقال اطلاعات در نقشه ها را بر عهده دارد.

ترسیمات اجرایی، بدون یادداشت های‌فنی‌و اندازه نویسی، عنوان و مشخصات مصالح و علائم اختصاری‌واقعاً بی‌معنی‌می‌شوند. با استفاده‌ی درست از نوشته ها هم حجم نقشه ها کاهش می‌یابد و اطلاعات به صورت کامل و خلاصه ارائه می‌گردد و هم از پیچیدگی‌نقشه ها جلوگیری می‌شود و به خصوص استفاده از علائم و اختصارات به جای‌کلمات کارآیی‌این سیستم را افزایش می‌دهد.

ب. زبان ترسیم و انواع تصویر: ترسیم وسیله ای‌اساسی‌برای‌انتقال اطلاعات ساختمانی‌است و گاه‌یک تصویر مانند شکل ۵-۱۵ به اندازه‌ی صدها کلمه کارآیی‌دارد در مراحل مختلف طرح، ترسیم و اجرای‌ساختمان از انواع ترسیمات استفاده می‌شود.

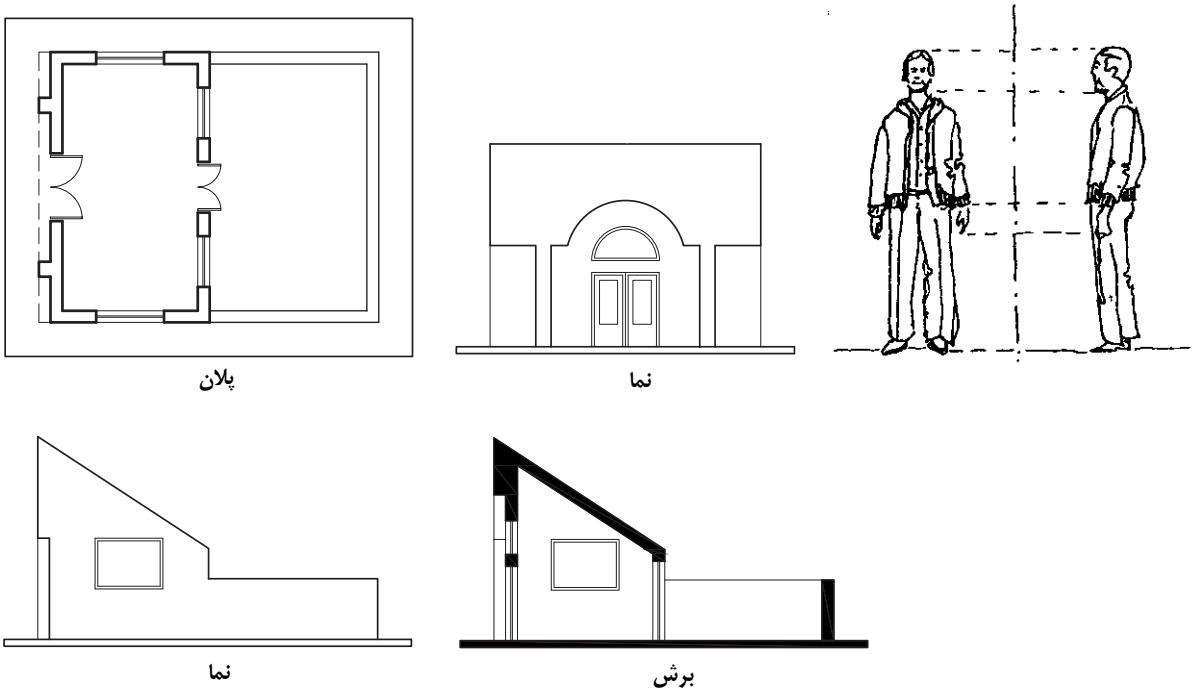
زبان ترسیم خود شامل دو دسته از ترسیمات است:« تصاویر دو بعدی» و « تصاویر سه بعدی».



شکل ۵-۱۵ زبان ترسیم‌یک ابزار مهم در انتقال اطلاعات ساختمانی‌است

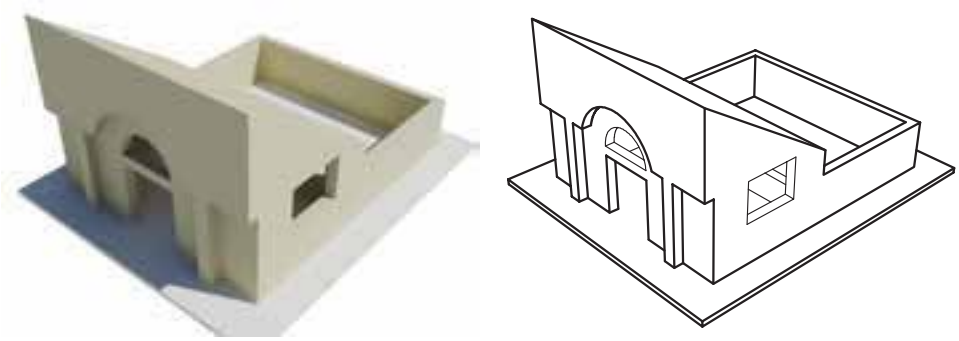
۱. تصاویـــر دو بعدی(ارتـــو گرافیک): تصاویـــر دو بعدی‌از قبیل پـــلان ها، نماهـــا و مقاطع‌یک‌یک بدنه های‌ســـاختمان را به طـــور دقیق و در تصاویر جدا از هـــم معرفی‌می‌کند. هیچ کـــدام از این تصاویر به تنهایی‌برای‌معرفی‌یک جســـم سه بعدی‌کافی‌نیســـتند و تنها در ارتباط با هم می‌توانند نشانگر مشخصات کامل ساختمان‌یا جسم باشند.(شکل ۵-۱۶).

این تصاویر فقط برای‌افراد فنی‌قابل درک هستند. نقشه های‌اجرایی‌ساختمان ها که باید به طور دقیق نشانگر اطلاعات ضروری‌برای‌ساخت از قبیل اندازه و شکلِ دقیق مصالح و فرم های‌ساختمانی‌باشند، عموماً بر اساس این ترسیمات تهیه می‌شوند.



شکل ۵ -۱۶ تصاویر دو بعدی

۱. تصاویر ســـه بعدی: تصاویر ســـه بعدی‌یا به صورت تصویر مرکزی‌و پرسپکتیو ویا به صورت تصاویر موازی‌هســـتند. این تصاویر مانند عکس چند وجه جسم‌یا ساختمان را به نمایش می‌گذارند و به دلیل شباهت زیادی‌که به واقعیت دارند، برای‌عموم مردم قابل درک هستند و در سطح وسیع در ارائه‌ی نقشه های‌معماری‌و تهیه‌ی جزییات اجرایی‌ساختمان ها مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل۵-۱۷)



شکل ۵-۱۷. تصاویر سه بعدی‌کاربرد وسیعی‌در ارائه‌ی نقشه های‌معماری‌و ساختمان دارند.

◆ آشنایی با مراحل طراحی نقشه‌های مرحله‌ی اول ساختمان

تهیه‌ی طرح های‌اولیه معمولاً با ترسیم دیاگرام‌های ارتباطی‌شروع و به پلان ها و نماهای‌یک خطی‌و تصورات سه بعدی‌ساده از طرح ختم می‌شود. ترسیمات ساده‌ی این مرحله با خطوط ساده، موقعیت دیوارها، تناسبات و نحوه‌ی استقرار فضاها و سیمای‌کلی‌ساختمان را نشان می‌دهند.

در این مرحله اساسی‌از کار طراحی، مهندس طراح باید در مورد موضوعات زیادی‌فکر کرده تصمیم بگیرد و برای‌بسیاری‌از سؤال های‌مهم و اساسی‌پاسخ مناسب تهیه کند:

آیا مکان‌یابی‌ساختمان در زمینی‌با ضوابط قانونی، شرایط محیطی‌و زمین هماهنگ است؟

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

آیا محل ورودی، دسترسی‌به ساختمان، حرکت سواره و پیاده به صورتی‌مناسب پیش بینی‌شده است؟

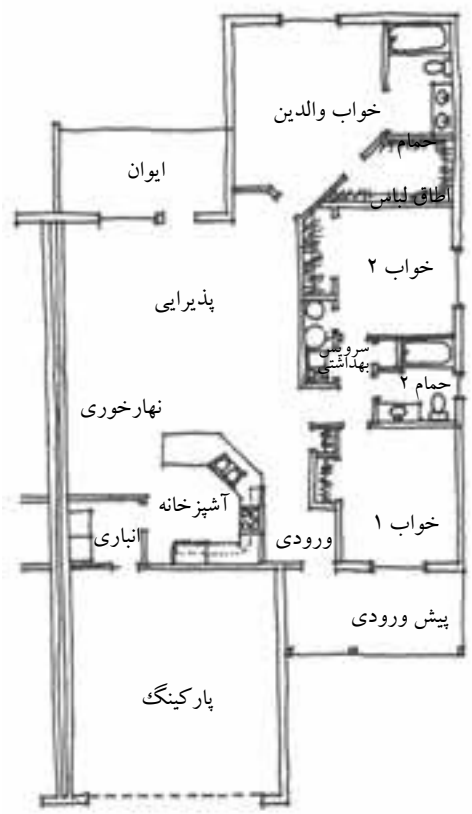
آیا جهت گیری‌ساختمان و تک تک فضاها در رابطه با جهت تابش آفتاب، باد، دید و چشم انداز، مناسب است؟

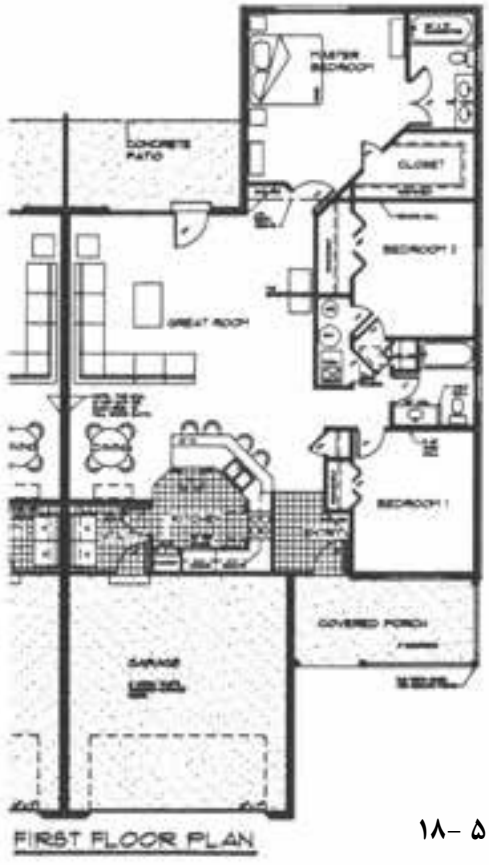
آیا از فضاهای‌باز استفاده‌ی درست به عمل آمده است؟ و فضاهای‌داخلی‌می‌توانند به خوبی‌با آن ها ارتباط برقرار کنند؟

آیا ارتباط متقابل فضاها بایک دیگر و سیستم‌های حرکتی‌از قبیل پله و ورودی‌قابل قبول است؟

آیا در این طرح، از عوامل طبیعی‌موجود مانند درختان، شیب، آب و ... استفاده‌ی مناسب به عمل آمده است؟

آیا طرح می‌تواند راه حل مناسبی برای





شکل ۵ -۱۸

محدودیت‌های موجود مانند سرما، گرما، رطوبت غیرعادی، دید و اشراف، صداهای‌ناهنجار و ... ارائه دهد؟ و آیا مزاحمتی‌برای‌همسایه ها ایجاد نمی‌کند؟

آیا طرح از نظر سازه و تأسیسات از کارآیی‌لازم برخوردار است و آیا تک تک فضاها از کیفیت، کارآیی‌و تناسب کافی‌برخوردار است؟

آیا طرح هماهنگی‌لازم با الگوهای‌فرهنگی، رفتاری‌و روابط فامیلی‌و همسایگی‌دارد و زندگی‌مناسبی‌را برای‌خانواده تأمین می‌کند؟

آیا طرح اقتصادی‌و اجرایی‌است؟ و از انعطاف پذیری‌و قابلیت توسعه‌ی لازم برخوردار می‌باشد؟

آیا طرح در مقایسه با ایده های‌دیگر از امتیاز کافی‌برخوردار است؟

و تعداد بی‌شماری‌از سؤال های‌دیگر که طرحِ تهیه شده باید پاسخ آن ها را در خود داشته باشد.[1]

◆ طراحی‌و ترسیم نقشه های‌مرحله‌ی اول (فازیک)

پس از آن که ترکیب پروژه مشخص شد، در این مرحله نقشه های‌طرح به طور دقیق و با مقیاس $\frac{1}{100}$ یا $\frac{1}{200}$ ترسیم می‌شود. اصولاً نقشه های‌فازیک فقط برای‌نمایش چگونگی‌ساختمان، نحوه‌ی تنظیم فضاها و تناسبات آن ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و از طریق این ترسیمات، کارآیی‌و کیفیت طرح به طور دقیق ارزیابی می‌شود. هم چنین می‌توان اجرایی‌بودن سیستم های‌سازه و تأسیسات، امکانات استفاده از انرژی‌های‌طبیعی‌و کوران، مصالح مناسب و هزینه‌ی تقریبی‌طرح را کنترل و زمینه را برای تهیه‌ی نقشه‌های فاز دو آماده کرد.

۱۹-۵
نقشه‌های‌مرحله اول(فازیک)یک واحد مسکونی،شامل پلان طبقه همکف،طبقه اول و پرسپکتیو

۱. در جهت ارزیابی‌و اصلاح نتایج طرح های‌اولیه،اقداماتی‌تکمیلی‌نیز انجام می‌گیرد . آن گاه نقشه های‌فازیک معماری‌و محوطه، در هماهنگی‌با سازه و تأسیسات مورد نظر، ترسیم می‌شوند.

چـون نقشـه های‌مرحلـه‌ی اول (فازیـک) مبنای‌قضاوت، ارزیابـی‌و تصمیم گیری‌کارفرمایان و سـرمایه گذاران قرار می‌گیرد، کیفیت ترسـیمات و ارائه‌ی درست طرح، به خصوص نمایش و راندوی پلان ها و نماها و اسـتفاده از امکانات رنگ، سایه و پرسـپکتیو برای‌معرفی‌بهتر طرح برای افراد غیر فنی، اهمیت زیادی‌دارد.

ترسـیم، ارائه‌ی دقیق و زیبای طرح و حتی‌ساخت ماکت، علاوه بـر این که در تصمیم گیری‌کارفرما تأثیر دارد، ابزار مهمی‌اسـت که طراح از طریق آن‌ها می‌تواند کمبودهای‌احتمالی‌طرح را مشـخص کند تا در فاز دو رفع گردد. ا ز این جهت سرنوشت هر طرحی‌به نحوه‌ی ترسـیم و ارائه‌ی آن بسـتگی‌تام دارد. از این رو در این ترسیمات (مانند شکل ۵- ۱۹) علاوه بر امکانات رنگ و پرسپکتیو، معمولاً برای‌ایجاد احساس عمق در پلان‌ها داخل دیوارها را پر رنگ کرده، برای‌بیش تر قابل درک شدن فضاها، پلان مبلمان را به آن اضافه می‌کنند محوطه سـازی‌اطراف ساختمان معمولاً با پلان همکف ترکیب می‌گردد و پس از پایان ترسیم فقط اندازه‌های کلی‌طرح نوشـته می‌شود. نقشـه‌های مرحله‌ی اول فاقد دقت و اطلاعات لازم برای‌اجرای‌ساختمان است و به همین دلیل برای‌اجرای‌هر ساختمان با استفاده از نقشه‌های‌مرحله‌ی اول، نقشه های‌اجرایی‌آن را تهیه می‌کنند.

◆ نقشه های‌اجرایی‌ساختمان

نقشه‌های‌اجرایی‌ساختمان (فاز ۲)

نقشه های‌اجرایی‌پروژه شامل مجموعه‌ی نقشه ها و اطلاعـات مورد نیاز برنامه ریزان و مجریان پروژه می‌باشد. این نقشه ها بر اساس نقشه های‌فازیک که به تصویب کارفرما رسیده است تهیه می‌شوند.

نقشـه های‌اجرایی‌ساختمان معمولاً با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ، $\frac{۱}{۲۰}$ ، $\frac{۱}{۱۰}$ ، $\frac{۱}{۵}$ ، $\frac{۱}{۲}$ ، $\frac{۱}{۱}$ و بـه طـور دقیـق ترسـیم می‌شوند و شـامل اطلاعات هماهنگ شده در مورد شـکل و ابعاد سـاختمان، نـوع و جزییات مصالح و لوازم مصرفی‌هسـتند. این نقشه‌ها به طور کامل اندازه گذاری‌می‌شـوند و شـامل نکات فنی‌و اطلاعـات اجرایی‌را در بر می‌گیرند. هنگام تهیه‌ی نقشه های‌اجرایی‌ساختمان، معمولاً تغییرات زیادی‌در جزییات نقشه های‌فازیک ایجاد می‌شود.

نقشه های‌اجرایی‌سـاختمان معمولاً چهار بخش ترسـیم و دسـته بندی‌شـده و با علائم اختصاری‌به شرح زیر شماره گذاری‌می‌شوند:

نقشـه های‌معماری‌کـه زیر نظر مهنـدس معمار تهیـه، با نمـاد ’A‘ مشـخص و به ترتیب شـماره گذاری‌می‌شـوند. مبدأ شـمارش نقشـه هـا ممکن اسـت ۱۰، ۱۰۰یا ۱۰۰۰ باشـد. برای‌مثال، نقشـه های‌معماری‌ممکـن اسـت بـه این ترتیب شـماره گذاری‌شوند: A۱۰ ,A۱۱ ,A۱۲ , ...

نقشـه های‌سازه که به وسـیله‌ی مهندس عمران تهیه می‌شـوند و با نماد "S" مشـخص و به ترتیب شماره گذاری‌می‌شوند.

نقشه های‌تأسیسات الکتریکی‌و مکانیکی‌ساختمان که زیر نظر مهندس برق و مهندس مکانیک تهیه می‌شوند.

نقشه های‌تأسیسات مکانیکی‌با نماد "M" مشخص و به ترتیب شماره گذاری‌می‌شوند.

نقشه های‌تأسیسات الکتریکی‌با نماد "E" مشخص و به ترتیب شماره گذاری‌می‌شوند.

مـدارک ضمیمه شـامل دفترچه‌ی مشـخصات فنی‌پروژه، فهرسـت مقادیر (متـره) برآورد پروژه و مدارک پیمان می‌باشد. ایجاد هماهنگی‌بین نقشه‌های سـازه، تأسیسات و معماری، از مسایل بسیار مهم در روند تهیه‌ی نقشـه‌های سـاختمان است و مهندس

معمـــار معمولاً مســئولیت نظـــارت و هماهنگی کل مدارک و نقشـــه 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 مکانیکـــی و تأسیســـات الکتریکـــی و معماری وجود داشته باشد.

روش تهیـــه ی نقشـــه های اجرایـــی و توضیحات دقیـــق هر مرحله را در بخش های بعدی کتاب مطالعه خواهید کرد.

فهرست آلبوم نقشه های اجرایی

- **نقشه های معماری**
  - پلان موقعیت — A۱
  - پلان همکف — A۲
  - پلان طبقات — A۳
  - پلان زیرزمین و....
  - جزییات اجرایی معماری و .... — A۴
- **نقشه های سازه**
  - پلان پی کنی — S۱
  - پلان ستون گذاری — S۲
  - پلان فونداسیون — S۳
  - پلان تیرریزی و ....
  - جزئیات اجرایی سازه و ..... — S۴
  - و....
- **نقشه های تأسیسات مکانیکی**
  - لوله کشی آب سرد و گرم — M۱
  - لوله کشی فاضلاب
  - جمع آوری و انتقال آب باران — M۲
  - نقشه ی موتورخانه — M۳
  - لوله کشی گاز — M۴
  - جزئیات اجرایی نقشه های مکانیکی و .....
  - و...
- **نقشه های تأسیسات الکتریکی**
  - نقشه ی روشنایی — E۱
  - نقشه ی پریز — E۲
  - نقشه ..... — E۳
  - جزئیات اجرایی نقشه های الکتریکی و ..... — E۴
- **جدول نازک کاری**

و .....

دفترچه ی متره و برآورد ساختمان

دفترچه ی مشخصات فنی و اجرایی ساختمان

مدارک پیمان

در شکل های ۵ -۲۰ تا ۵ -۲۶ نقشه های مرحله ی اول یک ســـاختمان مسکونی ترســـیم و ارائه شد. در فصل های بعدی کتاب، نقشـــه های اجرایی این واحد مسکونی را عمـ از پلان های اجرایی، نماهای اجرایی، مقاطع اجرایی، جزئیات معماری، پلان فونداســـیون، پلان ســـتون گذاری، پلان تیرریـــزی و .... به صورت مشروح مشـــاهده خواهید کرد تا بتوانید از آن ها به عنـــوان راهنما و مثال برای انجام پروژه های هر فصل که آموزش ان فصل را کامل می کند، استفاده نمایید.

پروژه ی مســـتمر و نهایی کلاس شـــامل ترســـیم نقشـــه های مرحلـــه ی اول و نقشـــه های اجرایی یک ســـاختمان مسکونی اســـت کـــه از فصل یک شـــروع می شـــود و در هر فصـــل از کتاب بخشـــی از آن در قالب پـــروژه های فصل های آینـــده مرحله به مرحله تکمیل خواهد شد. در پایان سال تحصیلی هنرجویان نقشه های کامل اجرایی این ســـاختمان ها را به عنوان پروژه ی نهایی تنظیم نموده و تحویل خواهند داد.

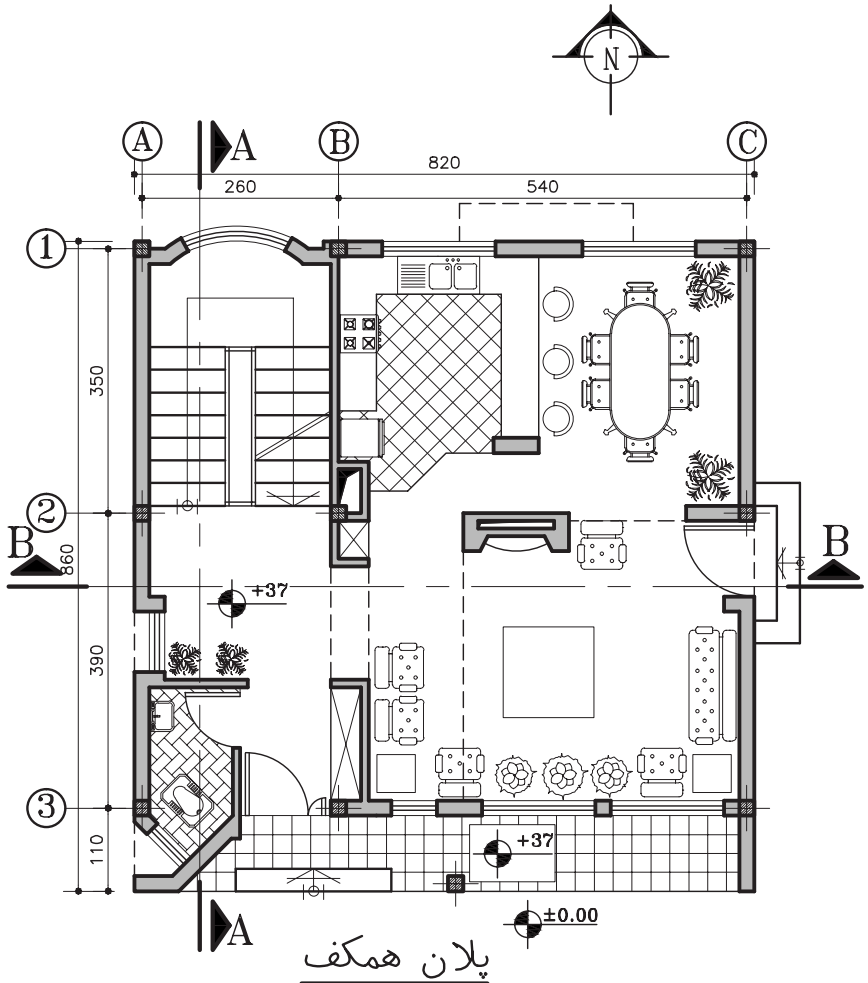
در شـــکل های صفحـــه ی بعـــد کروکی اولیـــه و مشـــخصات عمومی چنـــد ســـاختمان، متناســـب با معماری بومـــی و نوع ســـاختمان های مناطق مختلف کشـــور، داده شـــده اســـت. با نظر مدرس درس و با توجه به شـــرایط اقلیمی محل ســـکونت خودیکی از آن هـــا را انتخـــاب کنید، تـــا بر اســـاس آن پروژه ی مســـتمر و نهایی خود را آغاز کنید. مدرســـین محترم درس می تواننـــد در صورت لزوم از پلان ها و طرح های کیفی مشابه دیگر مطابق با شرایط اقلیمی منطقه ی خود بـــه عنوان پـــروژه ی مســـتمر کلاس اســـتفاده نمایند.

تمرین ۱. پلان های فاز یک ســـاختمان مســـکونی ویلایی و طـــرح اولیه ی نماها، مقطـــع طولی و پلان زیرزمینی در اشـــکال مشخص شده است. با توجه به

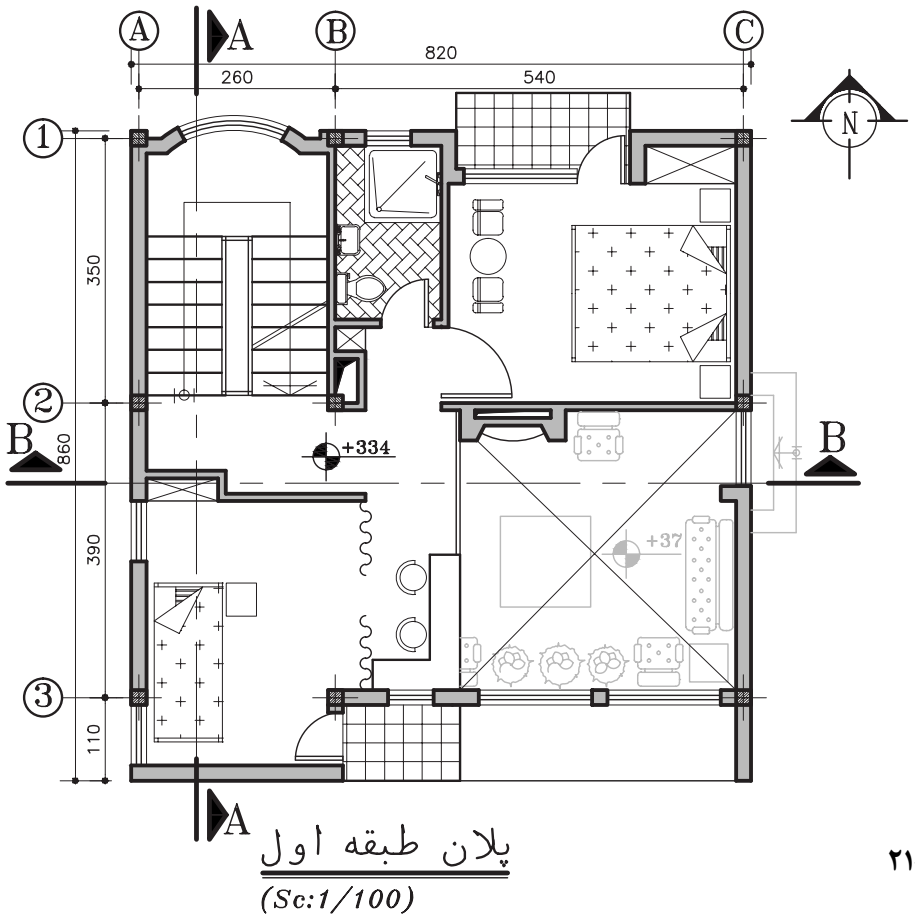
مفروضات داده شـــده و نظرات تکمیلی‌مدرس، نقشـــه‌های‌فازیک این ساختمان را با مقیاس $\frac{1}{100}$ و شامل پلان ها، نماها، مقاطع و پلان بام کامل کنید تا در تمرین‌های‌فصل های‌بعدی به ترتیب نقشـــه‌های اجرایی‌آن را تهیه نمایید.

تمرین ۱

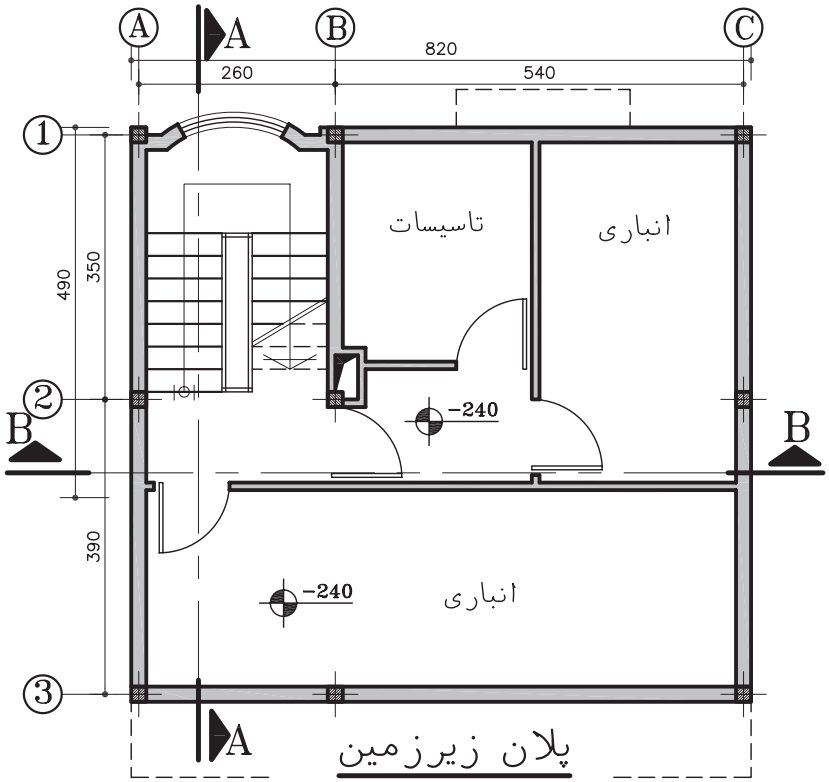
مشخصات: ساختمان مورد نظر ویلایی‌دوبلکس می‌باشد که شامل طبقات زیرزمین، همکف و اول است. در طبقه‌ی همکف پذیرایی، آشـــپزخانه، غذاخوری، شـــومینه و سرویس بهداشـــتی‌تعبیه شده و در طبقه‌ی اول اتاق های‌خواب، مطالعه و حمام که سقف طبقه‌ی همکف در قسمت پذیرایی‌باز می‌باشد. مقیاس نقشه ها $\frac{1}{100}$ می‌باشد. تمامی‌مشخصات ساختمان را می‌توانید از روی‌نقشه ها برداشت کنید. چون این نقشه در قسمت‌های بعدی‌کتاب به‌یک پروژه فاز دو کامل تبدیل خواهد شد لازم است تا تمام نقشه های‌این پروژه را با دقت کامل و با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم کنید.



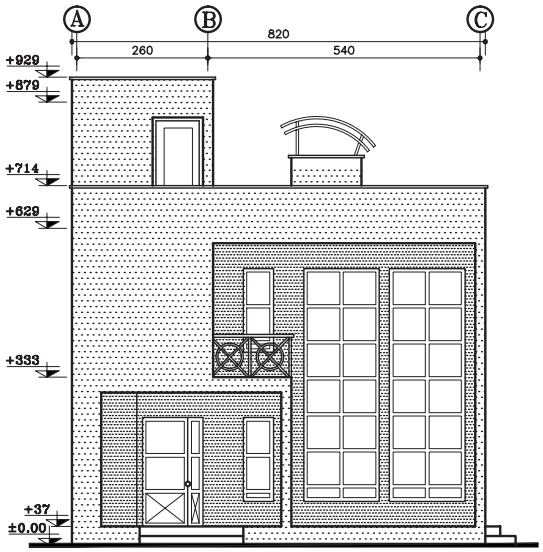
شکل ۵ -۲۰



شکل ۵ -۲۱

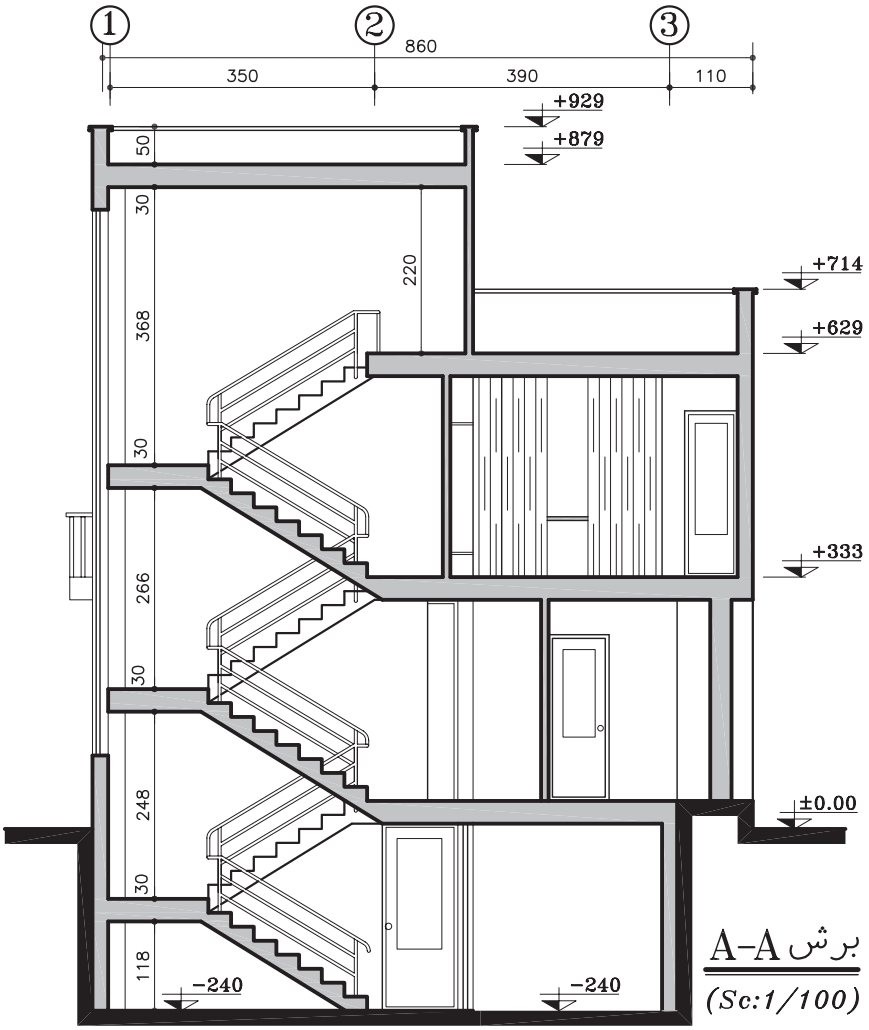


شکل ۵ -۲۲



نمای جنوبی

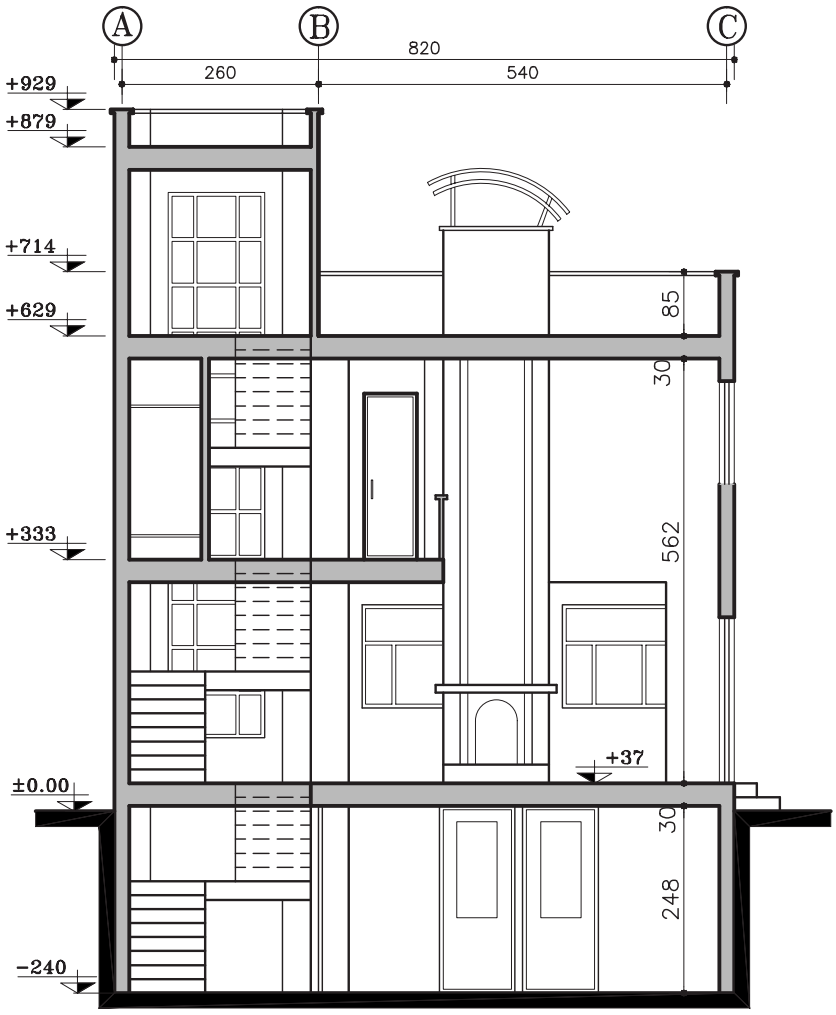
شکل ۵-۲۳



برش A-A

(Sc:1/100)

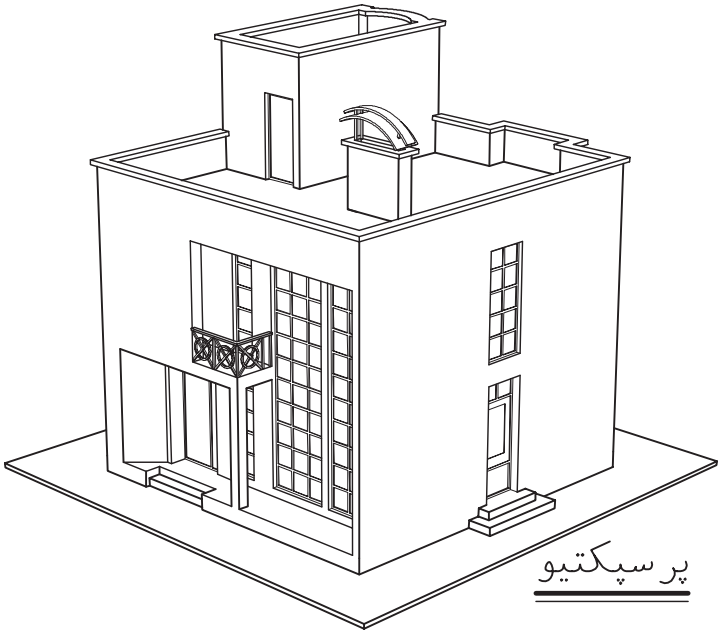
شکل ۵-۲۴



برش B-B

(Sc:1/100)

شکل ۵ -۲۵



پرسپکتیو

شکل ۵ -۲۶

◆ **با توجه به توضیحات کلی زیر می‌توانیدیکی‌از تمرینات ۲ تا ۷ را انتخاب نموده و پروژه خود را انجام دهید.**

در تمرین قبل نقشه های‌مرحله‌ی اول ساختمان مسکونی‌منتخب کتاب را رسم کردید. با توجه به موضوع و مثال های‌فصل های‌بعدی‌کتاب در هر فصل بخشی‌از نقشه های‌اجرای‌ساختمان مسکونی‌منتخب خود را مرحله به مرحله تکمیل خواهید کرد. جهت تهیه‌ی نقشه های‌اجرایی، مشخصات عمومی‌ساختمان‌ها به شرح زیر پیشنهاد می‌شود. این مشخصات می‌تواند با توجه به شرایط بومی‌توسط مدرس محترم درس بازبینی‌و با توجه به مصالح و تجهیزات جدید، کامل گردد:

۱. سازه‌ی بنا اسکلت فلزی‌است. در مناطق مرطوب می‌توان سازه را بتنی‌در نظر گرفت.

۲. پوشش سقف کمپوزیت‌یا تیرچه و بلوک است. سقف های‌شیب دار مطابق الگوهای‌محلی‌در نظرگرفته شود.

۳. دیوارهای‌بیرونی‌به غیر از زیرزمین بلوک‌های سیمانی‌سبک، سفال، تری‌دی‌پنل و مصالح مشابه با نمای‌آجری، سنگی و یا سیمانی‌است، که در طرح آن‌ها آئین نامه های‌ملی‌مخصوصاً مبحث ۱۹ رعایت شده است.

۴. جنس درها و پنجره های در بیرونی‌دو جداره فولادی‌یا آلومینیومی‌و درهای‌داخلی‌چوبی‌پیشنهاد می‌شود.

۵. کف آشپزخانه و سرویس‌ها سرامیک و دیوار آن‌ها کاشی می‌باشد.

۶. نمای‌داخلی‌به غیر از زیرزمین و پارکینگ می‌تواند گچ و خاک با اندود گچ در نظر گرفته شود. برای‌مناطق مرطوب می‌توان از سیمان‌یا مصالح مناسب دیگر استفاده کرد.

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

۸ . کف سازی برای پارکینگ و زیرزمین سنگ‌یا بتن درجا به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر و شیب‌بندی مناسب. برای‌فضاهای عمومی‌خانه و بالکن‌ها سنگ یا سرامیک و برای‌اتاق‌های خواب فرش یا موکت بر روی موزائیک پیشنهاد می‌شود.

۹ . ارتفاع کف پنجره اتاق های‌خواب حدود ۷۰ سانتی‌متر، سرویس ۱۵۰ سانتی‌متر و آشپزخانه حداقل ۹۰ سانتی‌متر پیشنهاد می‌گردد.

۱۰. شیب رامپ های‌سواره حداکثر ۱۵ درصد.

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

۱۲. ارتفاع دست انداز بام حداقل ۶۰ سانتی‌متر و خرپشته ۳۰ سانتی‌متر و حداقل شیب سقف‌های شیب دار ۲۰ درصد.

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

پلان‌ها، نماها، مقاطع اجرایی‌ساختمان معمولاً با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ یا بزرگ تر ترسیم می‌شوند. نقشه‌ی اجرایی‌فضاهای‌سرویس مانند آشپزخانه، حمام و توالت با مقیاس $\frac{۱}{۲۰}$ - $\frac{۱}{۱۰}$. و جزئیات اجرایی بخش‌های‌مختلف ساختمان بزرگ تر از مقیاس $\frac{۱}{۱۰}$ ترسیم و ارائه خواهند شد.

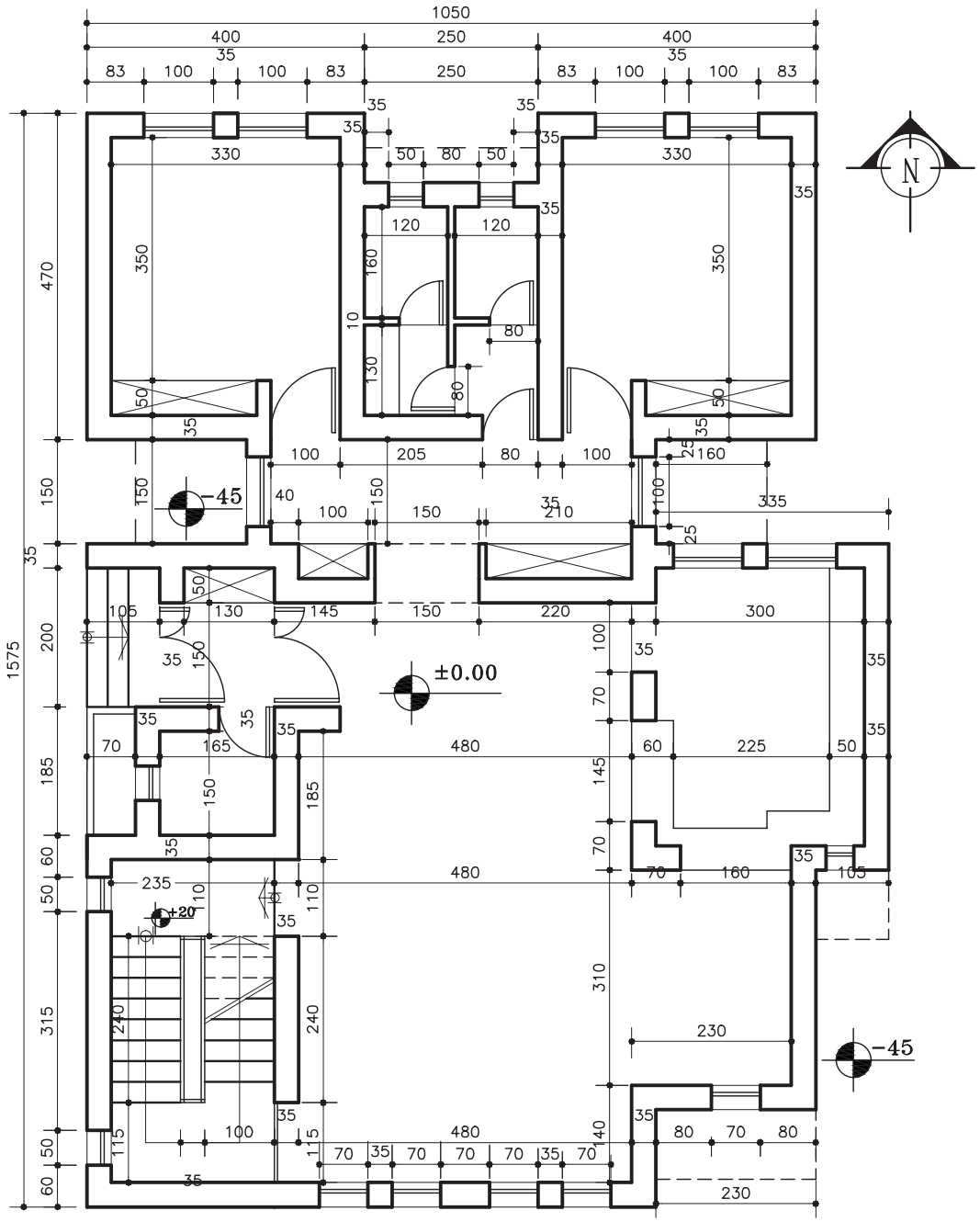
تمرین ۲

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

ضخامت ۳۵ سانتی‌متر با آجر قزاقی می‌باشد.

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

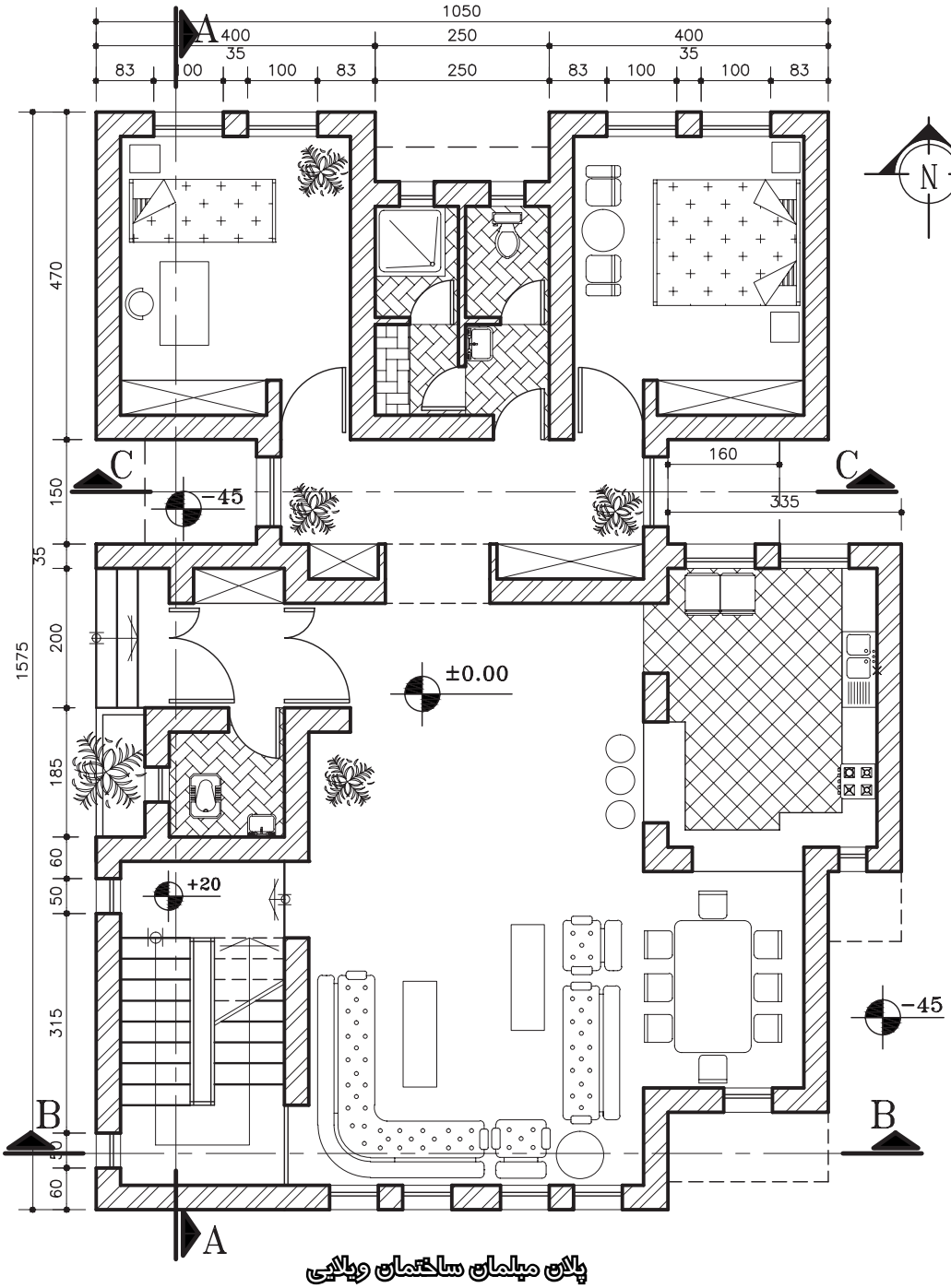
نمای شمالی، جنوبی، شرقی و غربی با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ و ترسیم پلان شیب بندی با مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$



پلان اندازه گذاری ساختمان ویلایی

(Sc:1/100)

شکل ۵-۲۷



پلان میلمان ساختمان ویلایی

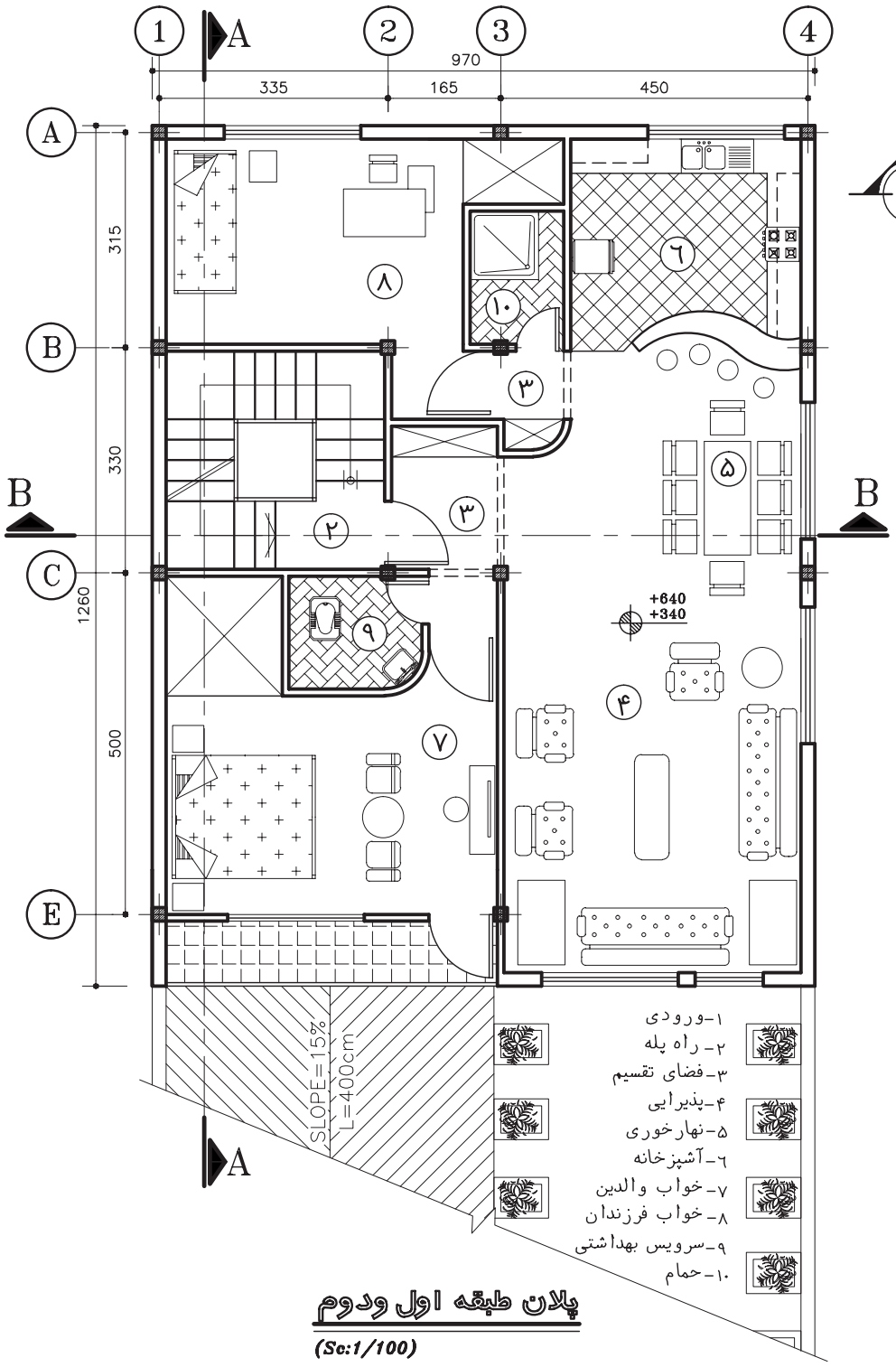
(Sc:1/100)

شکل ۵ -۲۸

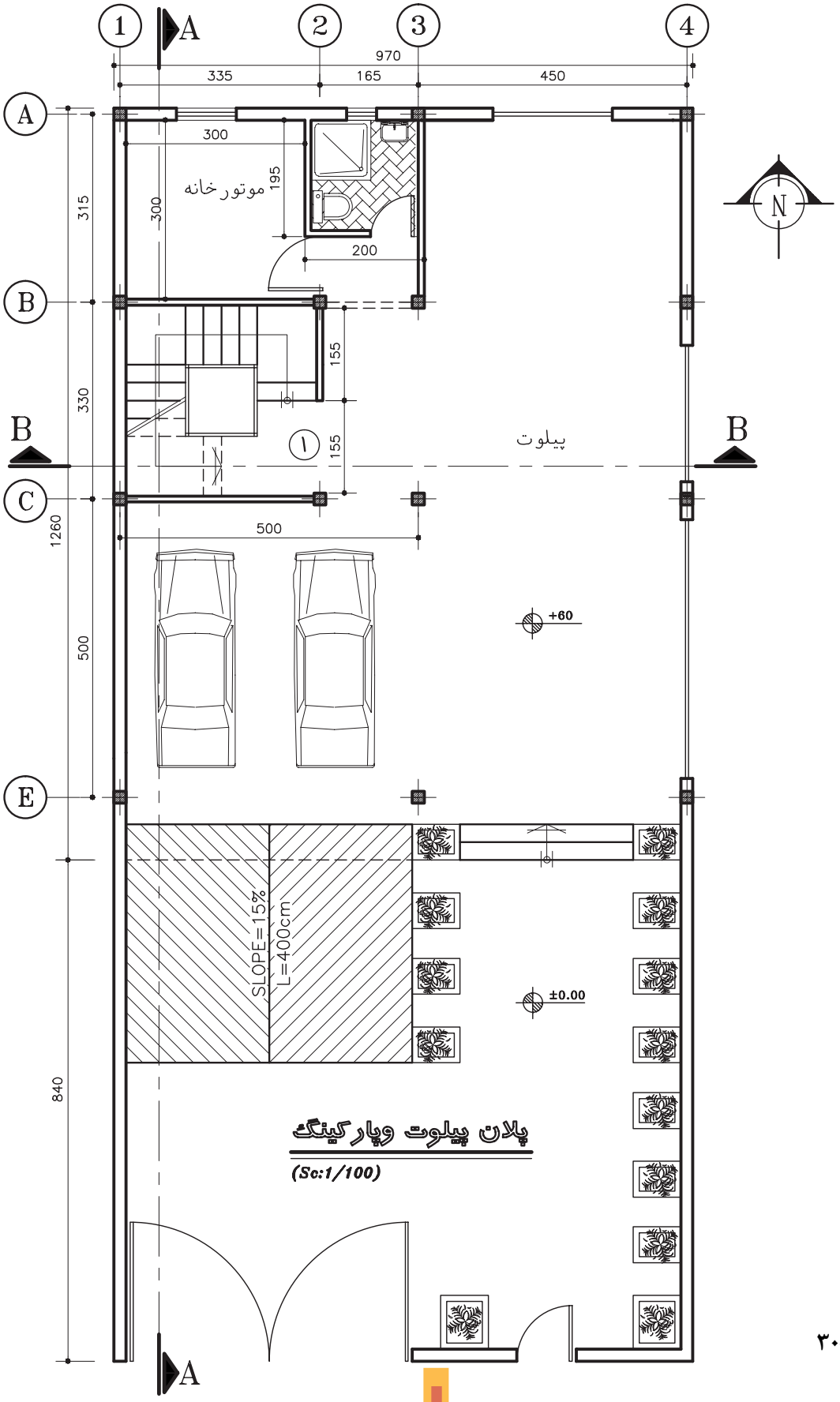
تمرین ۳

نقشـــه‌ی زیر پلان‌یک ساختمان دو طبقه با پیلوت را نشان می‌دهد. سازه‌ی ساختمان فلزی‌می‌باشد. اندازه‌ها را از روی‌نقشـــه برداشت کنید.

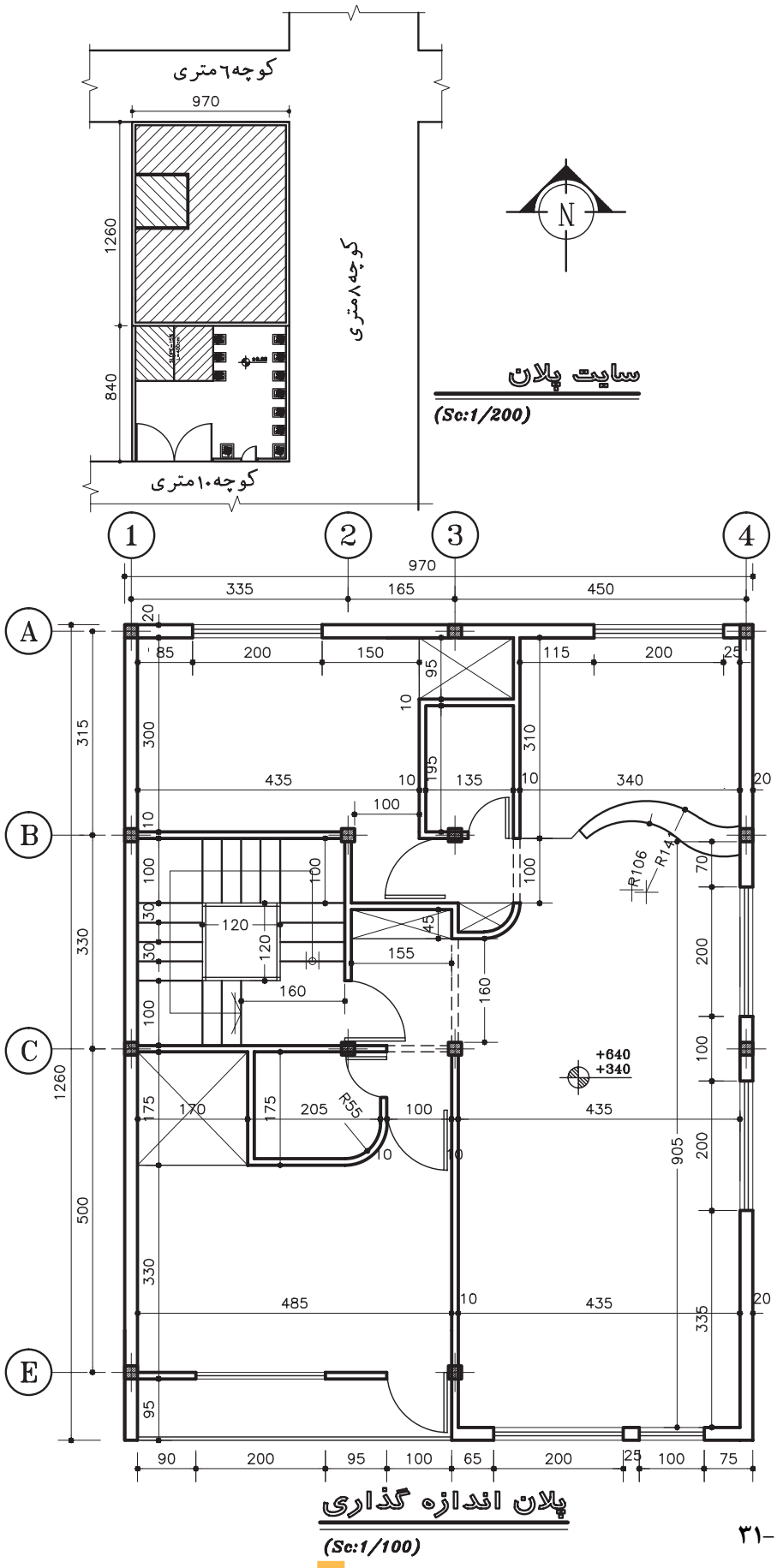
خواســـته‌ها: از ترسیم پلان پیلوت و طبقـــه‌ی اول و دوم، برش A.A، برش B.B نمای‌شـــمالی، نما ی جنو بـــی و نما ی شـــر قی با مقیـــاس $\frac{۱}{۵۰}$ و ترســـیم پـــلان موقعیت با مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$ بـــرای اندازه‌هـــای داده نشده، نظر مدرس کلاس را جویـــا شوید.



شکل ۵-۲۹


1
A
2
3
4
970
335
165
450
A
300
موتورخانه
195
300
315
200
B
155
330
B
پیلوت
B
C
155
1260
500
500
+60
E
SLOPE=15%
L=400cm
±0.00
840
پلان پیلوت وپارکینگ
(Sc:1/100)
A
N

شکل ۵-۳۰


کوچه۶متری
970
1260
840
کوچه۸متری
کوچه۱۰متری
N
سایت پلان
(Sc:1/200)
1
2
3
4
A
B
C
E
970
335
165
450
315
330
500
1260
+640
+340
پلان اندازه گذاری
(Sc:1/100)

شکل ۵ -۳۱

تمرین ۴

این تمرین نقشه های‌یک ساختمان مسکونی‌ویلایی‌نسبتاً بزرگ را نشان می‌دهد. چون این نقشه ها با مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$ در صفحات کتاب قابل چاپ نبود، مقیاس نقشه ها $\frac{۱}{۱۵۰}$ می‌باشد. فقط مقیاس برش A.A $\frac{۱}{۱۰۰}$ می‌باشد. ساختمان در زمین شیب دار قرار دارد و سازه‌ی آن ترکیبی‌از فلزی‌و آجری‌می‌باشد

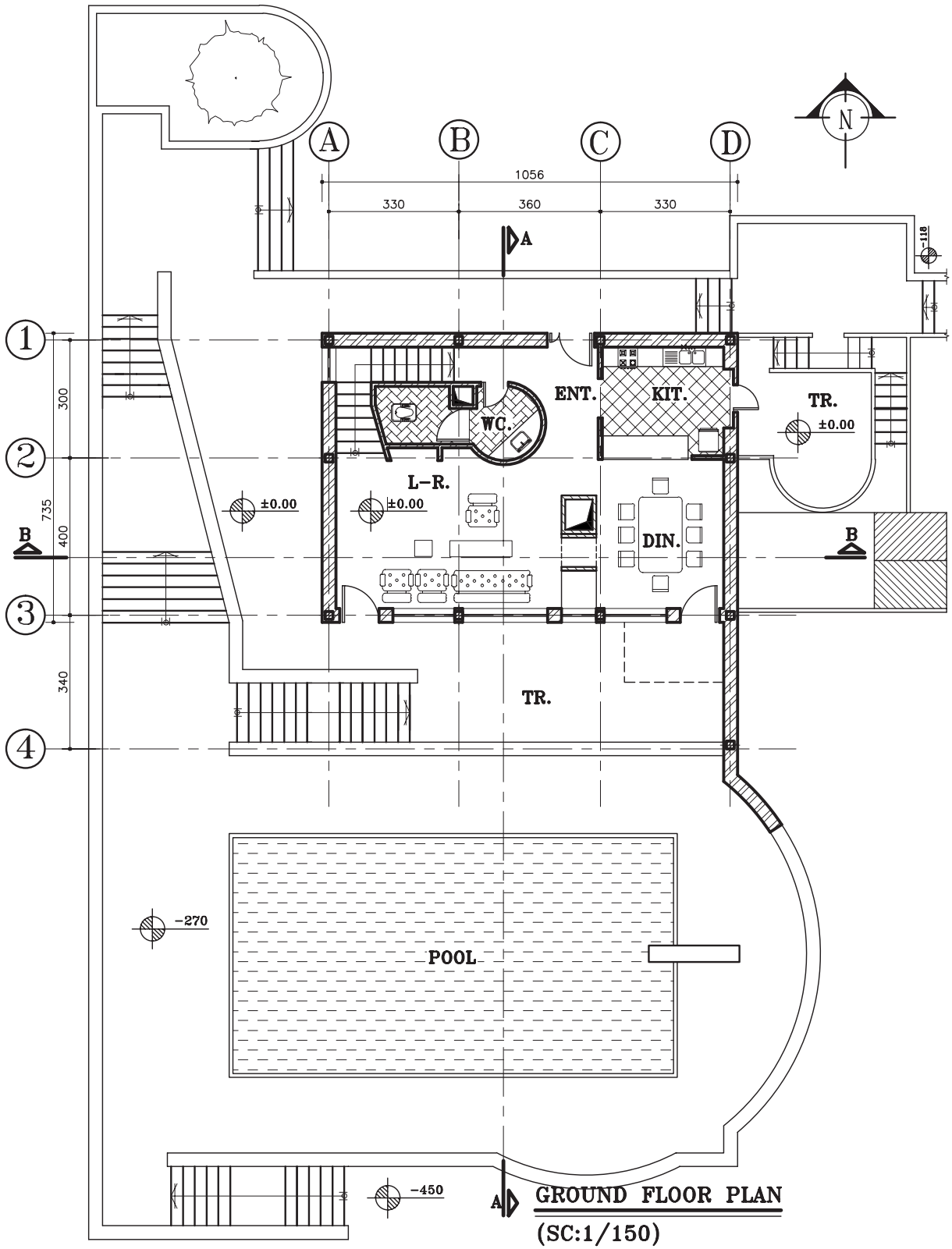
برای‌درک بهتر این پروژه تصاویر سه بعدی‌و رنگی‌از جهات مختلف این ساختمان در کتاب قرار داده شده تا فهم آن راحت تر باشد. تمامی‌ترسیمات دو بعدی‌و سه بعدی‌این پروژه از قبیل نورپردازی و متریال توسط نرم افزار AUTOCAD۲۰۰۸ انجام شده است.

هنرجویان می‌توانندیکی‌از تمرین های‌موجود در کتاب را به عنوان پروژه نهایی‌خود در نظر بگیرند و خواسته‌های‌آن را انجام دهند.

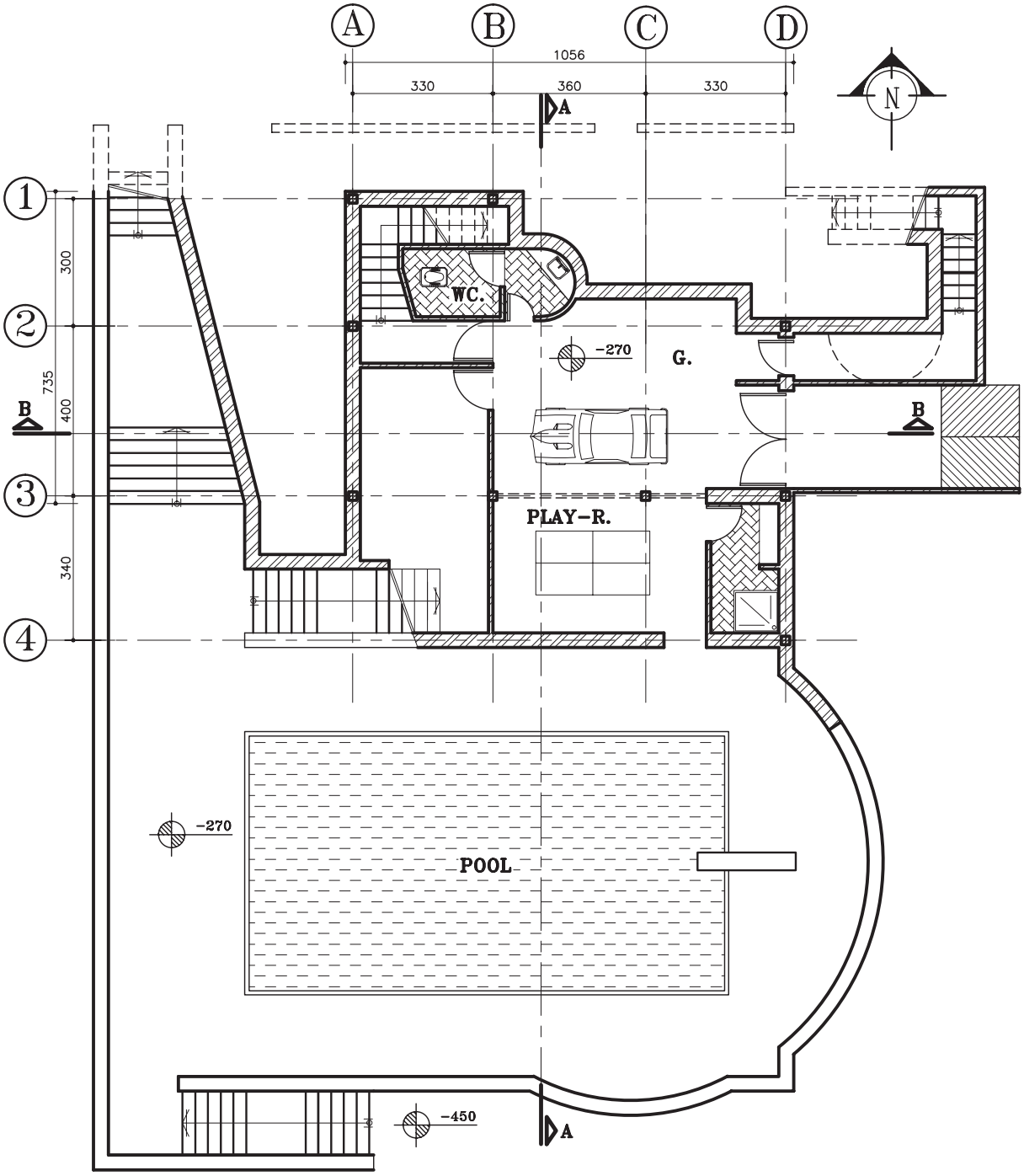
مطلوب است ترسیم:

۱. پلان همکف، زیرزمین، طبقه‌ی اول با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$
۲. برش A.A و B.B با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$
۳. نمای‌شمالی. جنوبی– شرقی‌و غربی‌با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$
۴. پلان شیب بندی‌با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$

در مورد اندازه های‌داده نشده، نظر مدرس محترم کلاس را جویا شوید.


A
B
C
D
1056
330
360
330
N
1
2
3
4
300
735
400
340
ENT.
KIT.
WC.
L-R.
DIN.
TR.
±0.00
±0.00
±0.00
-110
-270
-450
POOL
GROUND FLOOR PLAN
(SC:1/150)

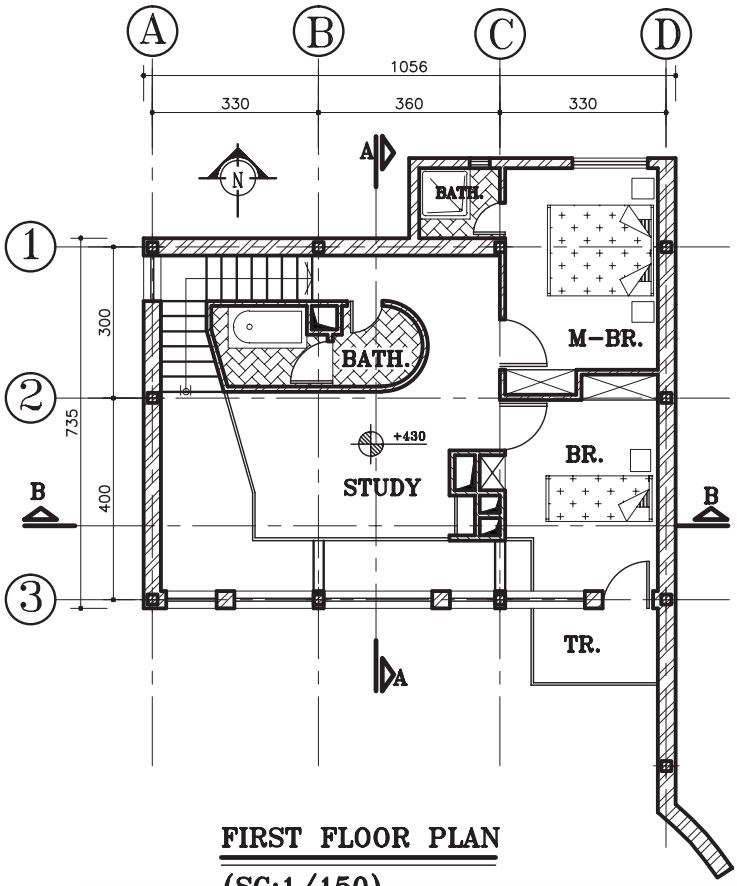
شکل ۵-۳۲



BASEMENT FLOOR PLAN

(SC:1/150)

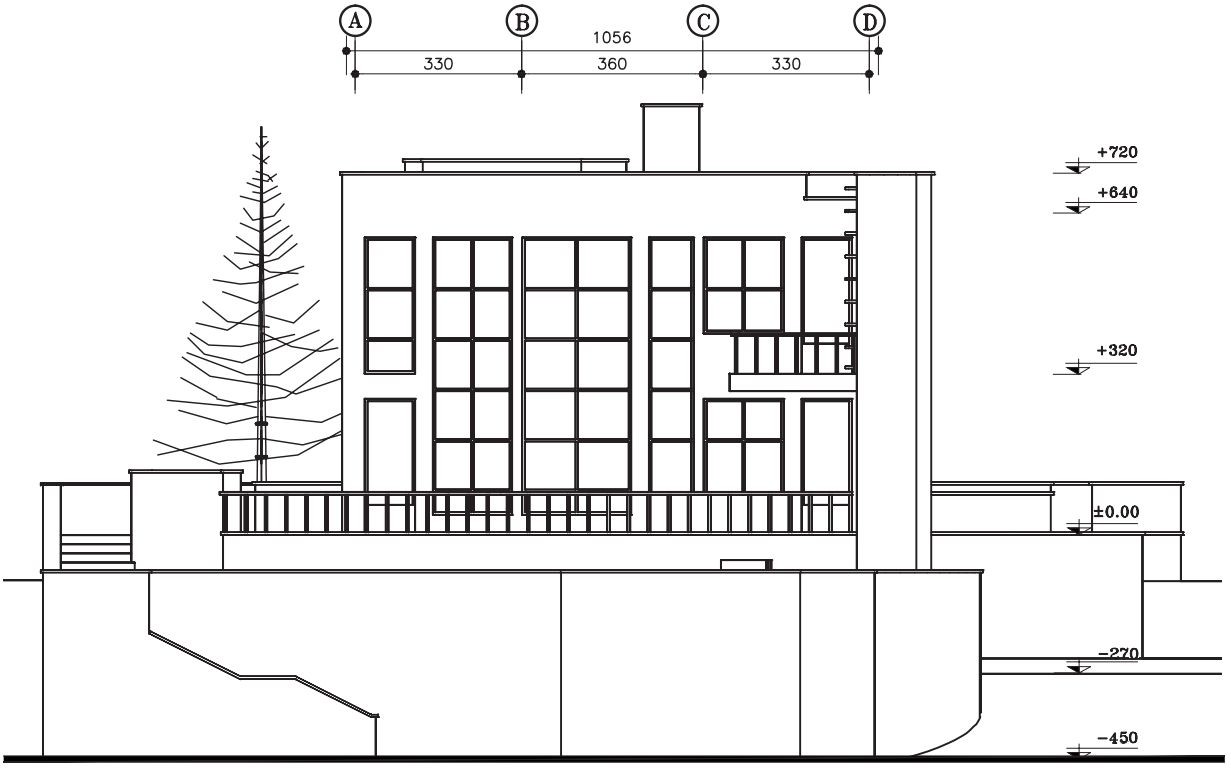
شکل ۵-۳۳



FIRST FLOOR PLAN
(SC:1/150)

شکل ۵ -۳۴

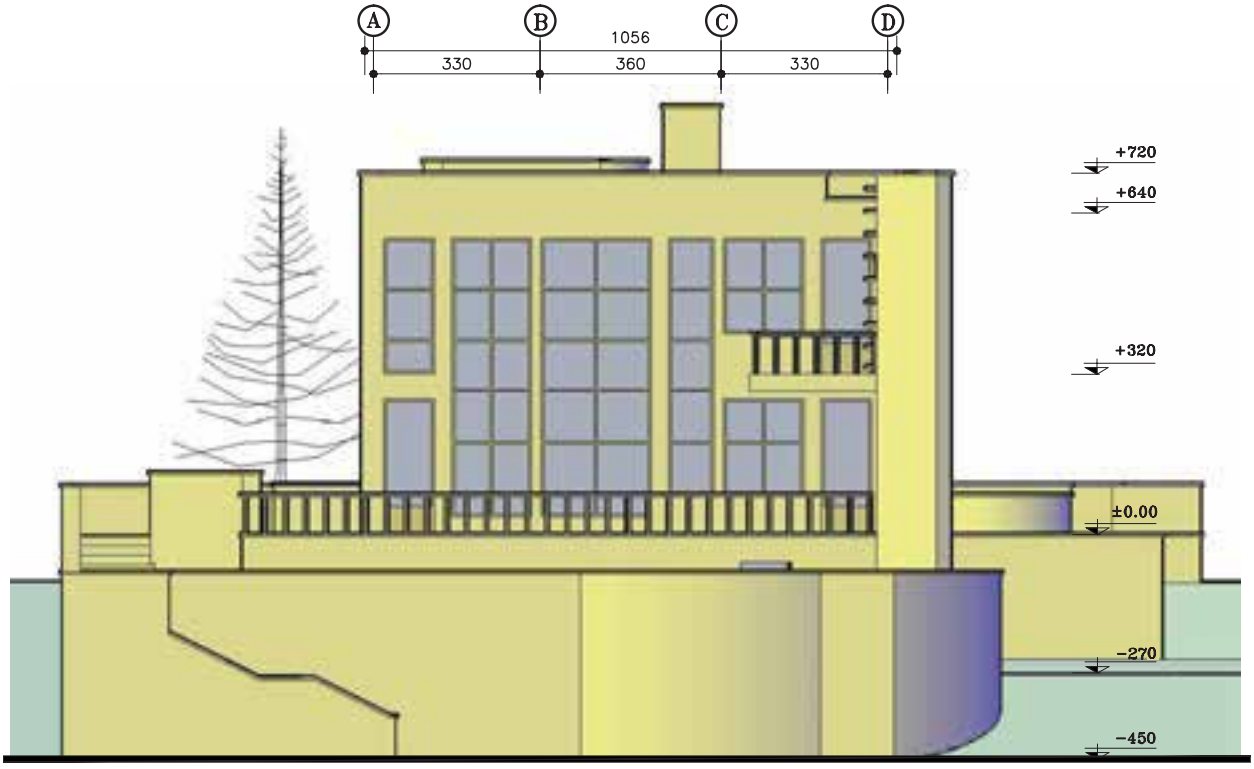
شکل ۵-۳۵



نمای جنوبی

(SC:1/150)

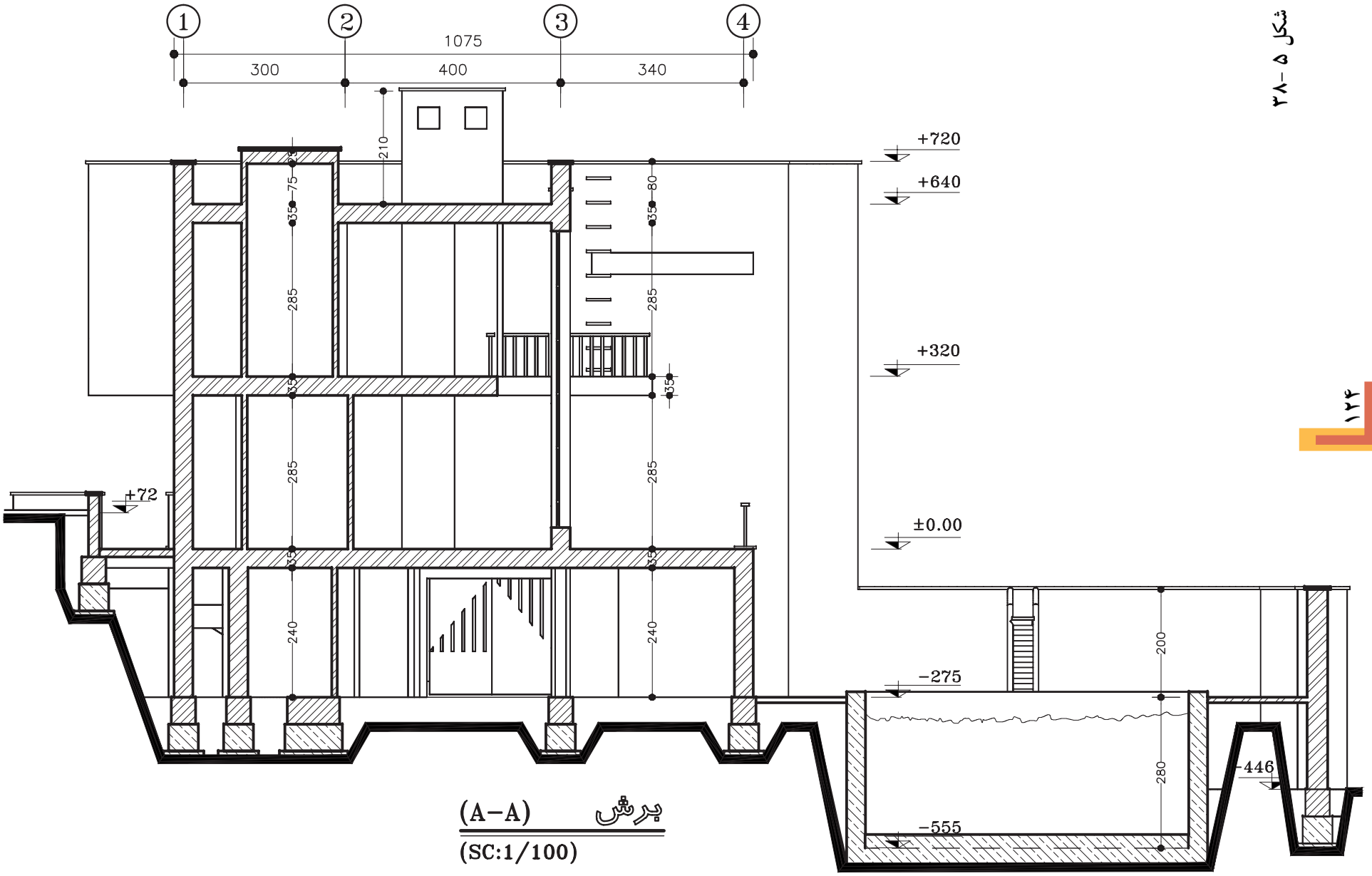
شکل ۵ -۳۶



نمای جنوبی

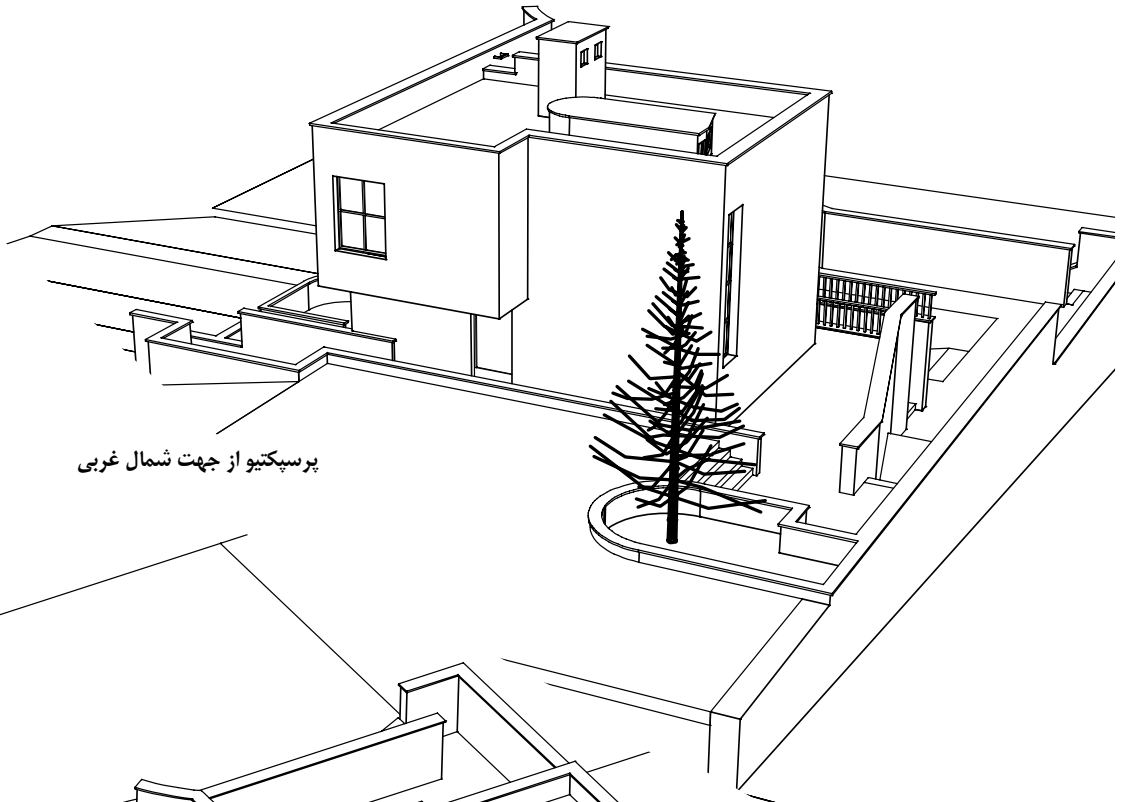
(SC:1/150)

شکل ۵ -۳۷

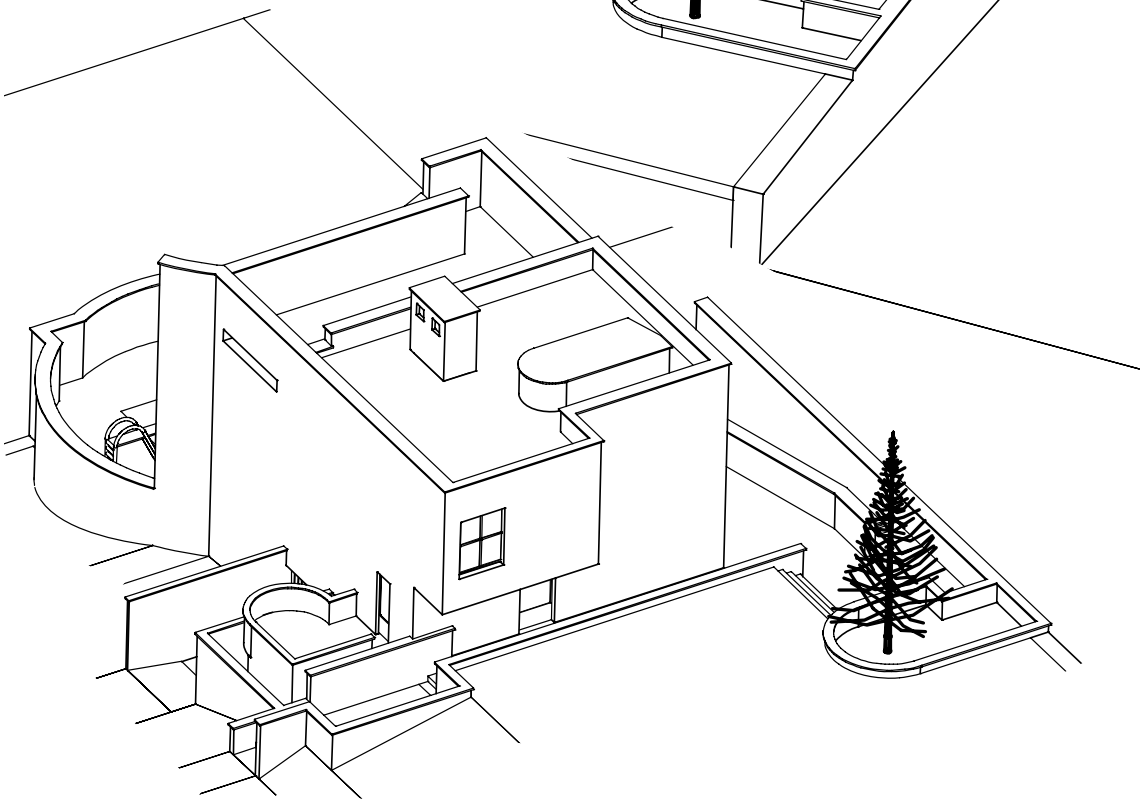


(A–A) برش

(SC:1/100)

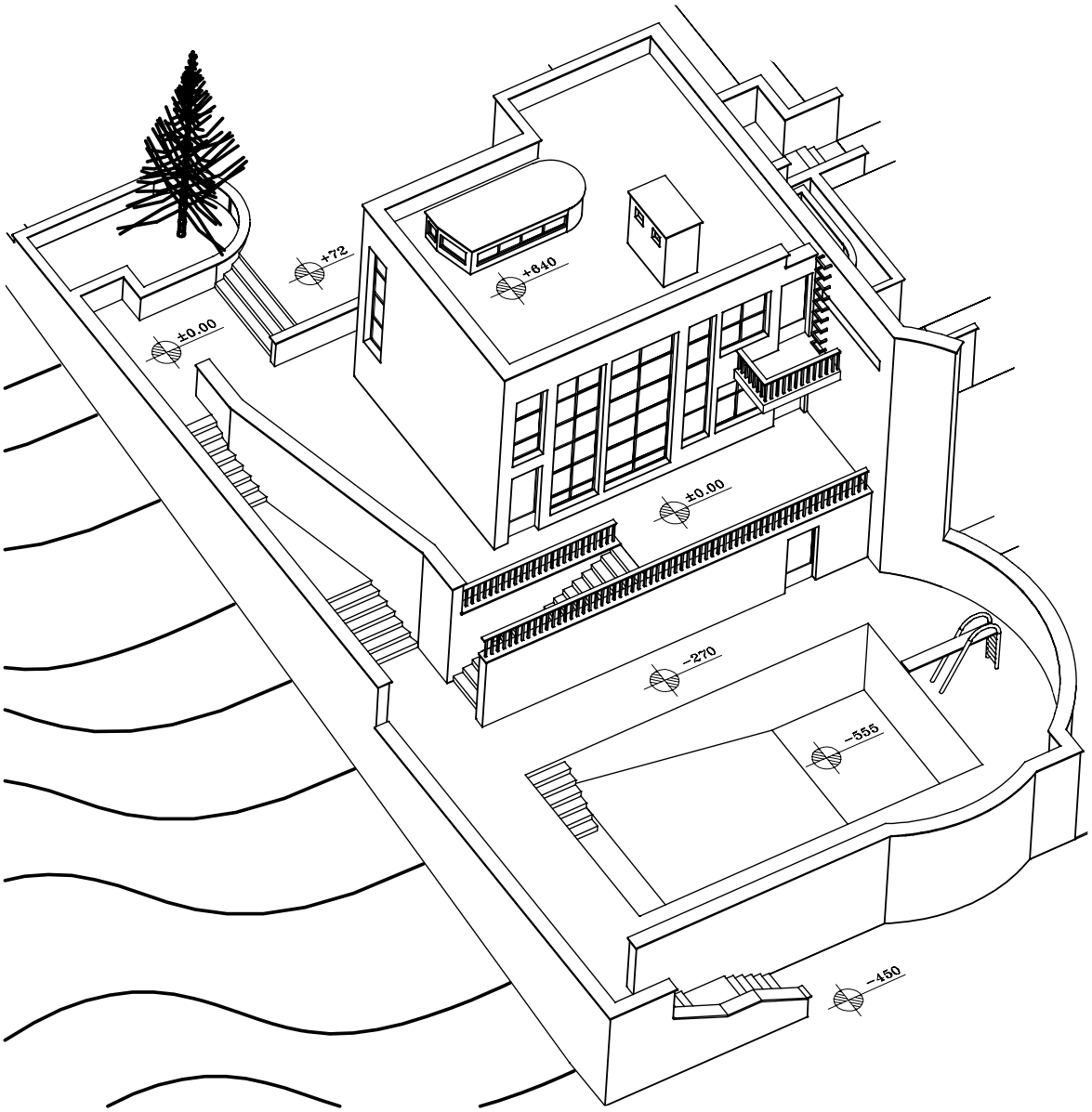


پرسپکتیو از جهت شمال غربی



پرسپکتیو از جهت شمال شرقی

شکل ۵ -۳۹



پرسپکتیو از جهت جنوب غربی

شکل ۵ -۴۰

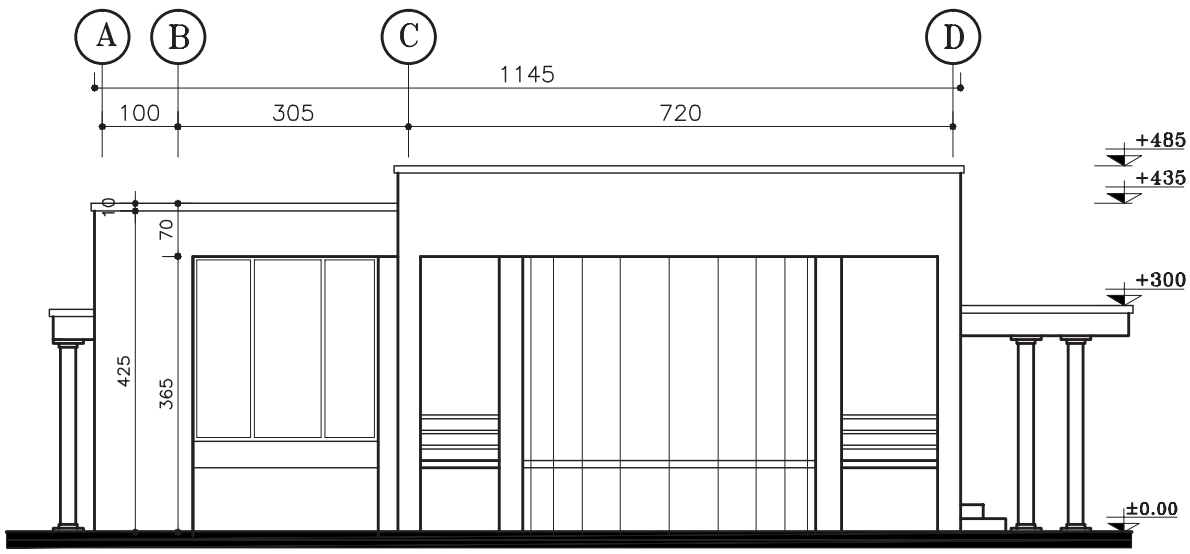
تمرین۵

ساختمان در اقلیم سرد و کوهستانی

این ساختمان در وسطیک زمین و در حاشیه‌ی شهر واقع شده است. اسکلت ساختمان فلزی‌است و دیوارهای‌خارجی‌آن آجر سفالی و با ضخامت ۳۵ سانتی‌متر می‌باشد (۲۰ سانتی‌متر سفال و ۱۰ سانتی‌متر آجر نما و ۳ سانتی‌متر نازک کاری‌داخلی) دیوارهای داخلی تیغه‌ی سفالی ۱۰ سانتی‌متر است و پوشش بام ساختمان مسطح است و ستون‌های گرد داخلی‌غیر باربر و تزیینی‌هستند.

خواسته‌ها:

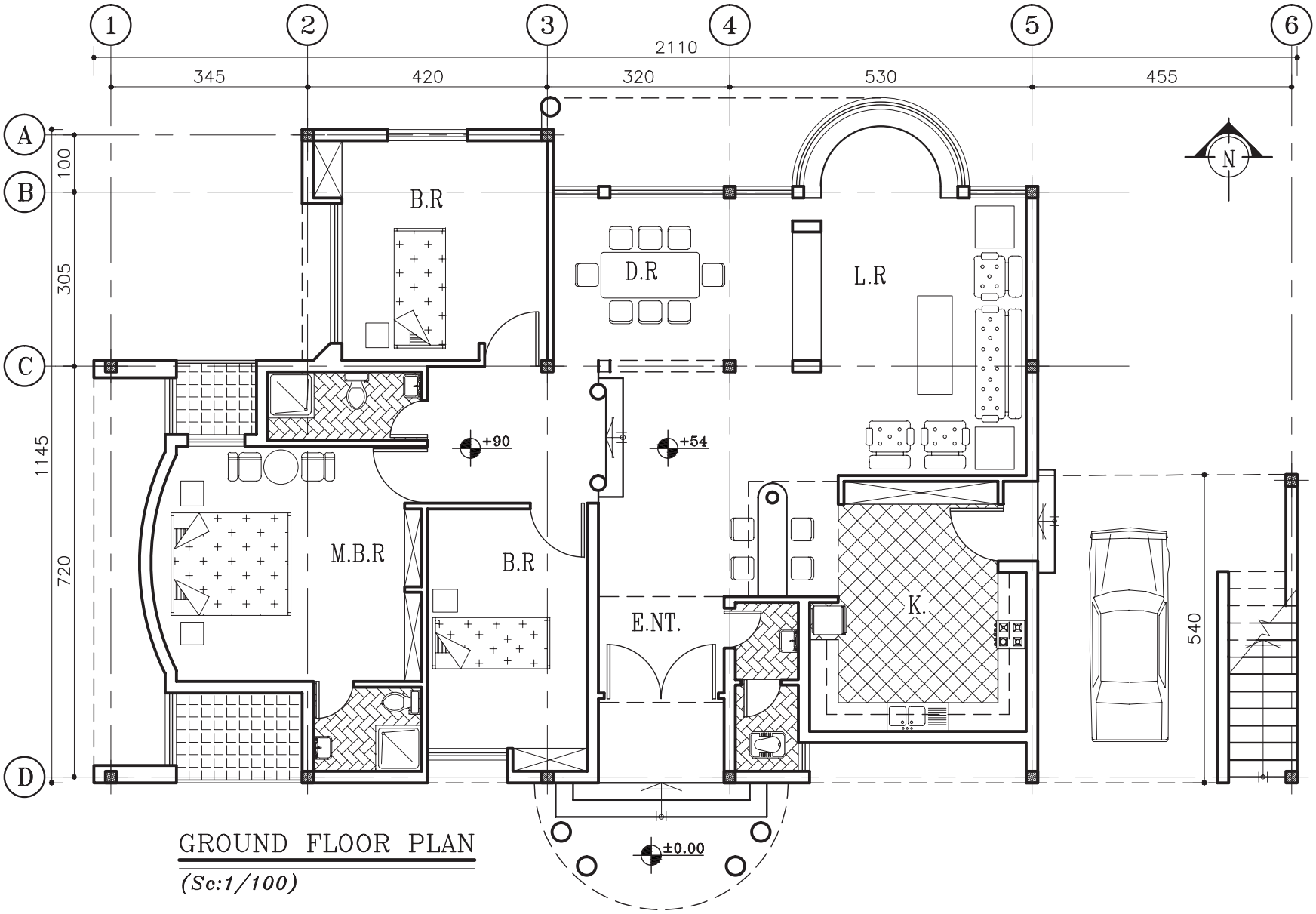
ترسیم نقشه‌های معماری با مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$



WEST ELEVATION

(Sc:1/100)

شکل ۵ -۴۱



GROUND FLOOR PLAN

(Sc:1/100)

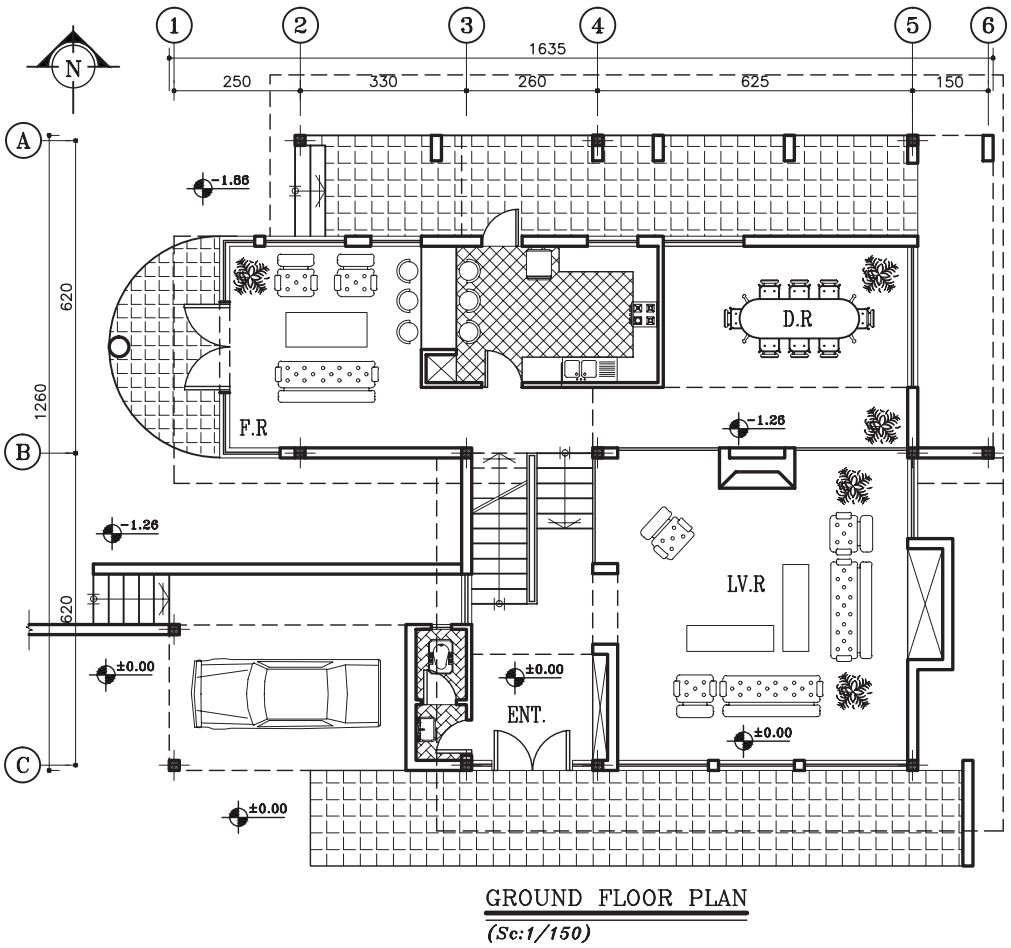
شکل ۵-۴۲

تمرین ۶

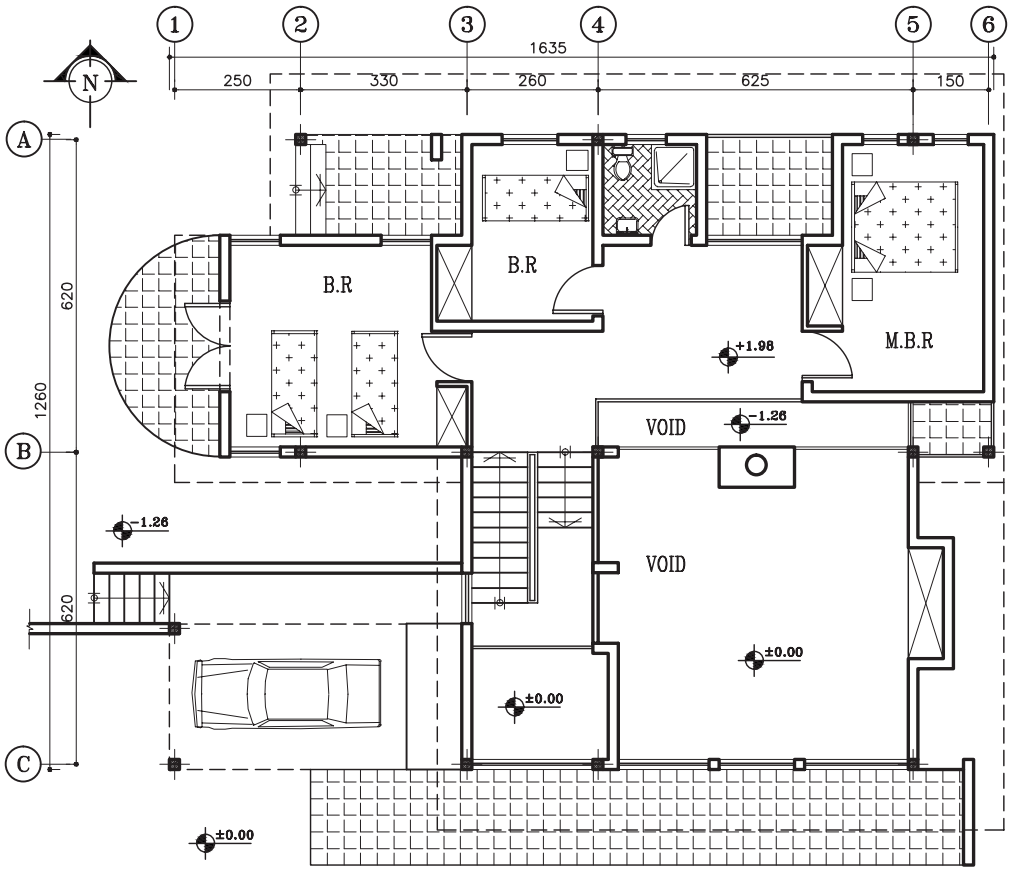
ساختمان در اقلیم معتدل مرطوب شمال

این ساختمان در میان‌یک باغِ مشجر و دریک زمین شیبدار با شیب شمال به جنوب دریک و نیم طبقه به صورت دوبلکس طراحی‌شده است. سازه‌ی این ساختمان فولادی‌و سقف آن شیبدار می‌باشد. دیوارهای‌خارجی آجری با ضخامت ۳۵ cm و دیوارهای‌داخلی‌آجر با ضخامت ۱۰ cm می‌باشد.

مطلوب است ترسیم نقشه های‌معماری‌با نظر مدرس درس



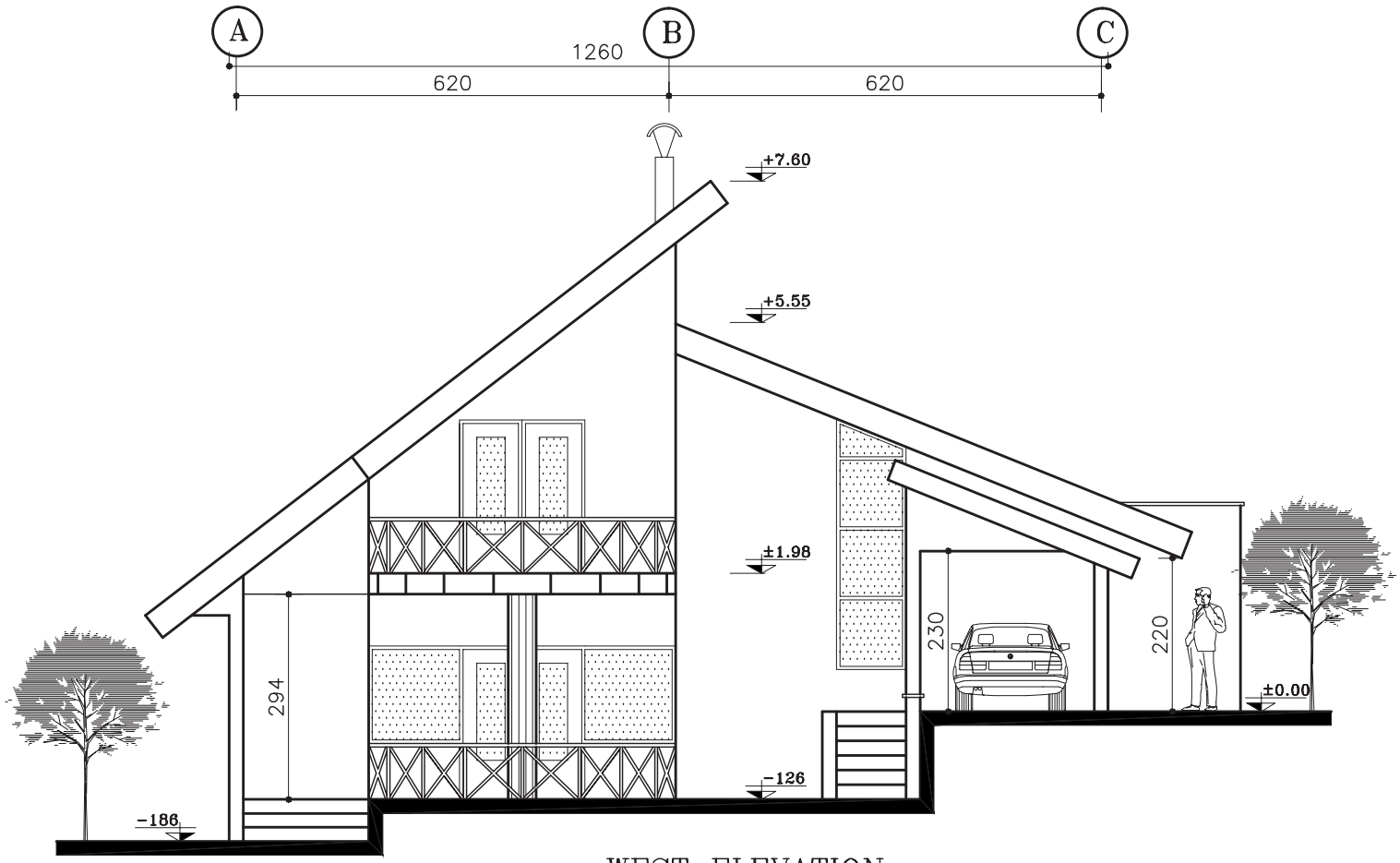
شکل ۵ -۴۳ پلان طبقه همکف



FIRST FLOOR PLAN

(Sc:1/150)

شکل ۵-۴۴ پلان طبقه اول



WEST ELEVATION

(Sc:1/100)

تمرین ۷

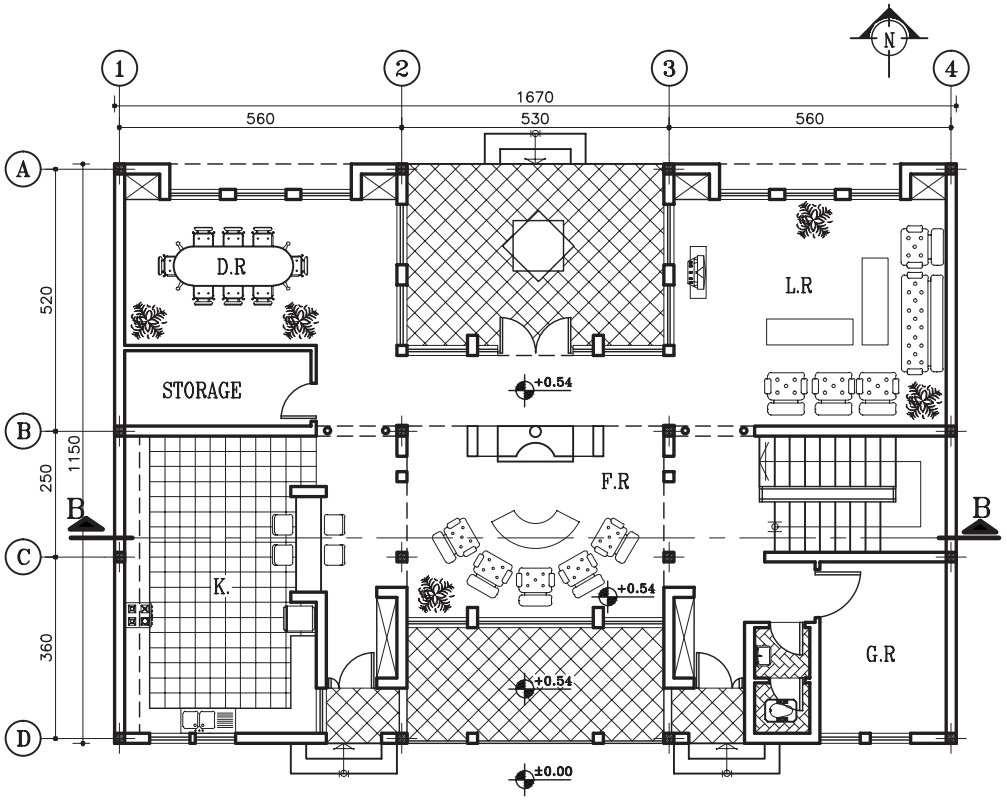
ساختمان در اقلیم گرم و خشک

این ساختمان دریک زمین شمالی‌جنوبی‌شهری‌واقع شده است. اسکلت آن فولادی‌است و در دو طبقه به صورت دوبلکس طراحی‌شده است.

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

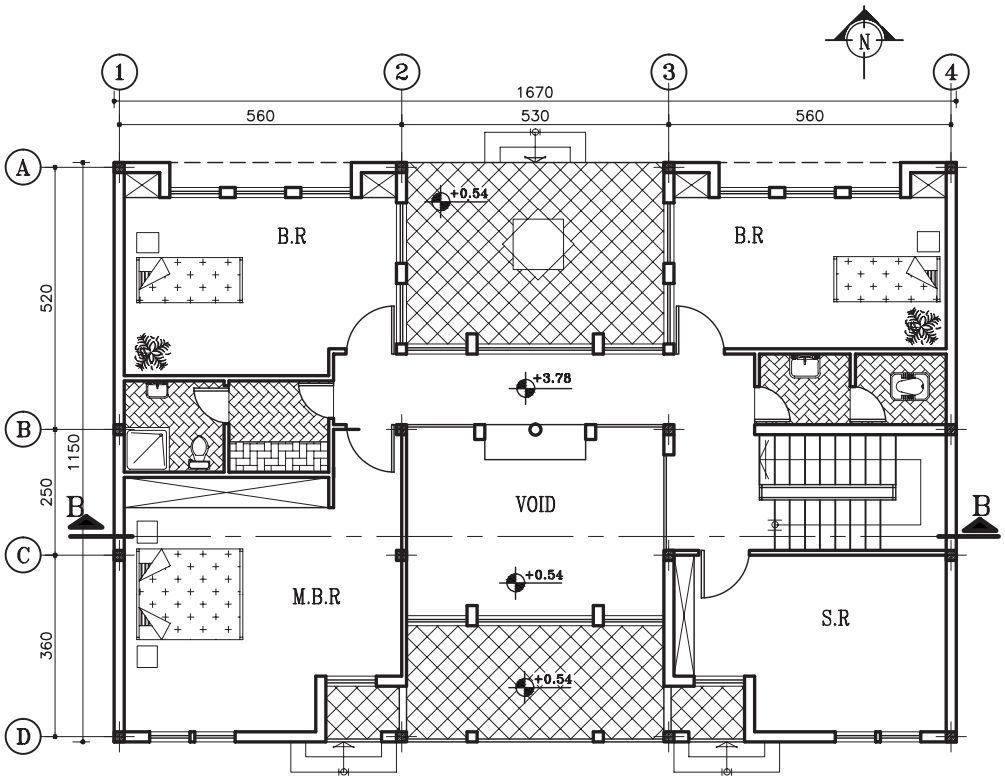
این ساختمان دارای‌یک حیاط بزرگ جنوبی‌ویک حیاط کوچک شمالی‌است و پوشش بام این ساختمان مسطح می‌باشد.

مطلوب است ترسیم نقشه‌های معماری با نظر مدرس درس.



GROUND FLOOR PLAN
(Sc:1/150)

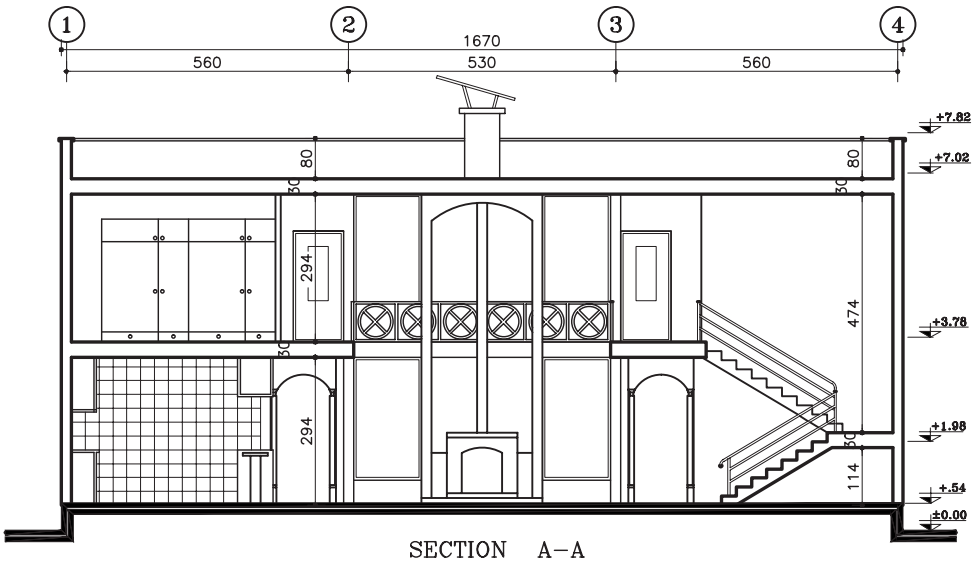
شکل ۵ -۴۶



FIRST FLOOR PLAN

(Sc:1/150)

شکل ۵ -۴۷



SECTION A–A

(Sc:1/150)

شکل ۵-۴۸

فصل ششم

ترسیم پلان های اجرایی طبقات

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

۱.اهداف ترسیم پلان اجرایی‌را 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 آن‌ها را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.

۶.علائم و اصول ترسیم لوازم بهداشتی‌را 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 سازی‌و عناصر محوطه سازی‌را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.

۹.علائم و اصول ترسیم عناصر بالای‌صفحه 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 کدگذاری‌و نمایش جزییات اجرایی‌را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.

۱۲.علائم و اصول ترسیم شیب بندی‌و کف شور فضاها را در پلان فاز دو بیان و ترسیم کند.

۱۳.کاربرد رامپ (شیب‌راهه) 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 های‌معرفی‌فضاها را توضیح دهد.

۱۷.اصول و مراحل ترسیم پلان اجرایی‌را توضیح داده آن را ترسیم کند.

۱۸.انواع گروه های‌خط را بیان و پلان های‌اجرایی‌را مرکبی‌کند.

۱۹.روش ترسیم پلان های‌زیرزمین و طبقات را بیان و ترسیم کند.

این فصل شامل توضیحات نظری‌مشروح، مثال های‌مختلف در مورد ترسیم پلان های‌اجرایی‌و دو پروژه است. پس از مطالعه‌ی دقیق مطالب و با نظر مدرس درس پروژه ها را انجام دهید.

◆۱.کلیات

نقشه های‌اجرایی‌پروژه شامل نقشه های‌معماری، سازه، تأسیسات مکانیکی‌و تأسیسات الکتریکی‌است. نقشــه پلان‌هــای اجرایی‌یکــی‌از اســناد مهــم در مجموعه‌ی‌نقشه‌های‌اجرایی‌معماری است.

پلان یک برش افقی‌فرضی‌از ســاختمان است که از $\frac{۲}{۳}$ ارتفاع طبقه‌یا $\frac{۳}{۴}$ انجام می‌گیرد تا طرح فضاها و جزییات داخلی‌ساختمان را نشان دهد. پلان طبقات از مهم ترین نقشه های یک ساختمان است و مبنای‌ترسیم تمامی‌نقشه های‌دیگر ساختمان به شمار می‌رود.

طرح ساختمان معمولاً پس از مطالعات لازم با طرح پلان‌های‌آن شروع می‌شــود، اما پلان‌های‌اجرایی‌اغلب پس از پایان همه‌ی نقشــه های‌دیگر تکمیل و بازبینی‌و نهایی‌می‌شوند؛ زیرا طرح اجرایی‌سازه، تأسیسات، نماها و موقعیت، ابعاد و عنوان فضاها، جنس و اندازه‌ی دیوارهای بیرونی‌و داخلی‌و محل ستون‌ها مشخص می‌گردد. ابعاد، موقعیت و نوع درها و پنجره‌ها ترسیم می‌شود. نحوه‌ی اســتقرار دســتگاه‌ها و تجهیزات مکانیکی‌و الکتریکی، محل قرارگیری‌کابینت‌ها و لوازم آشپزخانه ، قفسه‌ها و کمدهــا معین می‌گردد. پله‌ها ، بخاری‌های‌دیواری، نوع کف سازی‌داکت‌ها و رایزرهای‌عمودی‌با تمامی‌جزییات معرفی‌می‌شود. بخش‌های‌پیچیده‌ی ساختمان که نیاز به اطلاعات بیش‌تری‌دارند، علامت گذاری‌می‌شوند تا در برگه های‌جداگانه در مقیاس بزرگ تر ترســیم گردند. و بالاخره انــدازه و مشــخصات تمامی‌مصالح و لوازم مصرفی‌نمایش داده می‌شوند.

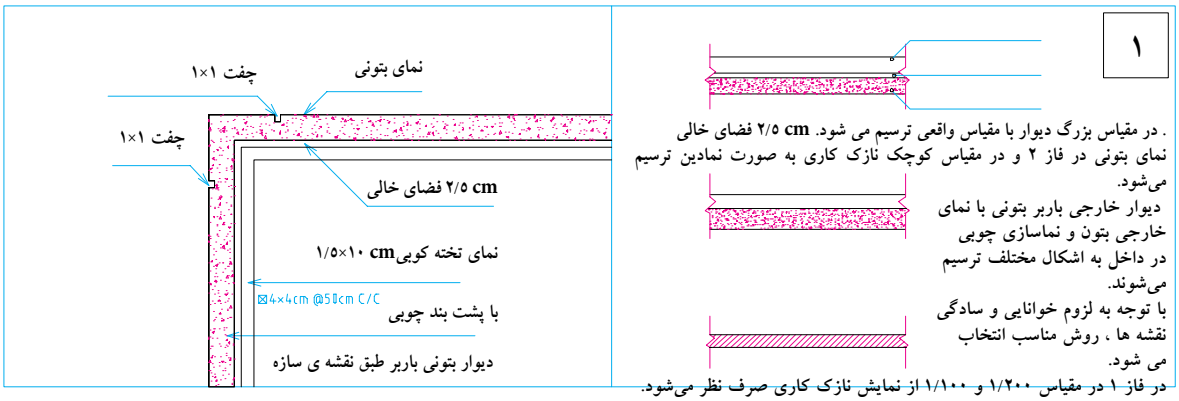
پلان‌های‌اجرایی‌عــلاوه بر این کــه دارای‌کلیه‌ی اطلاعــات مورد نیاز اجرا هســتند ، به عنوان‌یکی‌از ارکان مهم کار نقشــه کشــی، شــامل ترکیب منظم و دقیق اشــکال ، علایم اســتاندارد ، توضیحات و اندازه‌ها نیز به حســاب می‌آیند ؛ به نحوی‌که نقشه به دور از پیچیدگی‌به آسانی‌قابل خواندن است و به ســازنده به طوریقین نشان می‌دهد که چگونه پروژه رااجراکنــد.

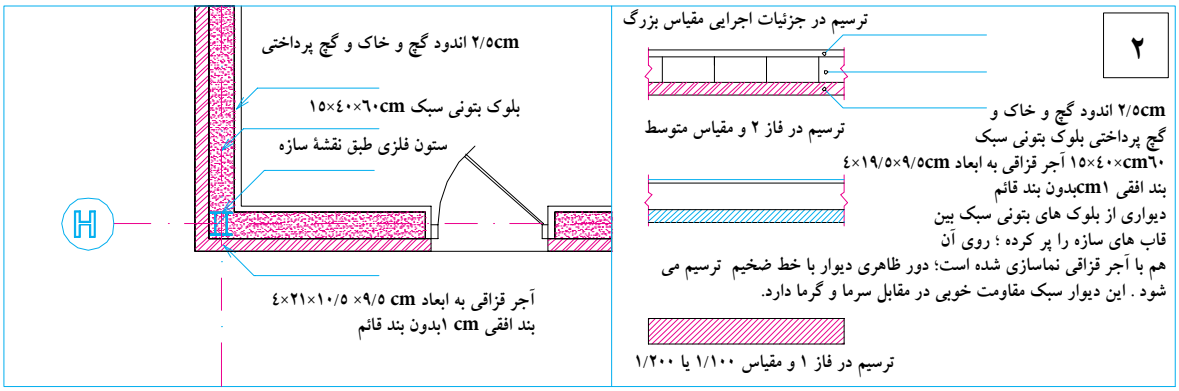
◆۲. علایم و نمادها در پلان های‌معماری

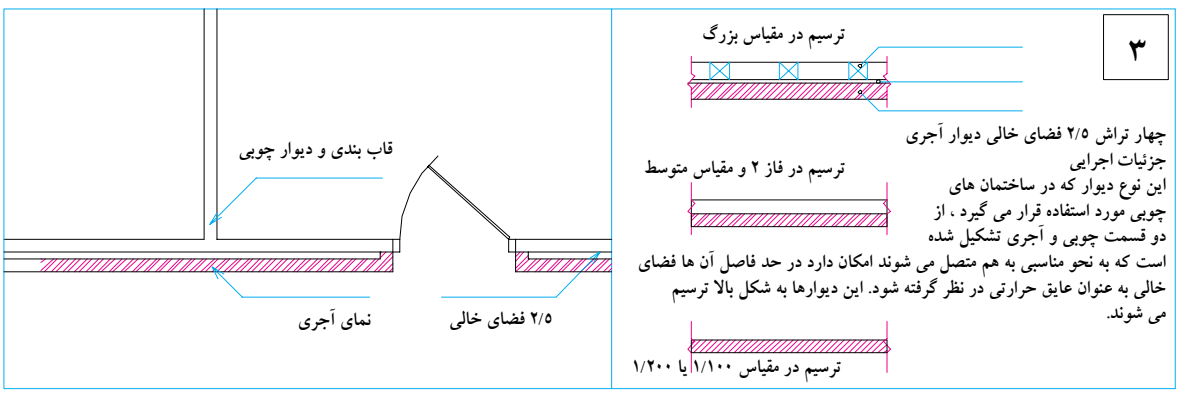
می‌دانیم که طراحان و نقشه کش ها برای‌نشان دادن عناصر ، مصالح و تجهیزات ســاختمانی‌در نقشه‌ها ، از علایم قراردادی و اســتاندارد استفاده می‌کنند تا (بی‌نیاز از توضیحــات مفصل) به طور خلاصه ، جامع و خوانا اطلاعات مورد نیاز مجریان را با روشی‌ساده و صریح در اختیار آنها قرار دهند ؛ و به همین منظور و جهت تکمیل نقشــه‌ها ، انواع شابلن‌های معماری، حروف و اعداد را به کار می‌برند.

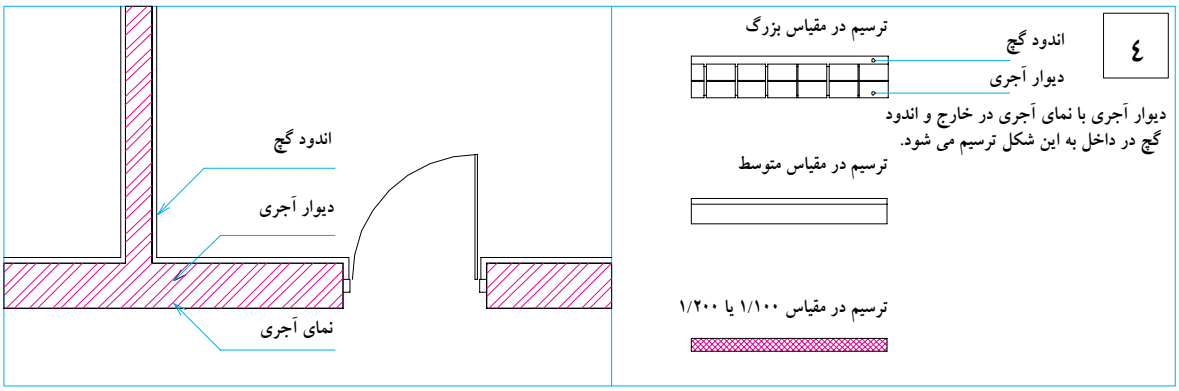
نقشه‌کش‌های با تجربه برای‌تسریع بیش‌تر در کار و خلق نقشــه های‌زیبا ، در ترسیم بعضی‌از علایم ، نوشــته ها و اعداد از تکنیک های‌دست آزاد استفاده می‌کنند . باید دقت شود که این نوشته‌ها همواره زیبا، هماهنگ و خوانا باشند. در این صورت ممکن است ترســیمات معماری‌از سطح‌یک نقشــه‌ی تکنیکی‌به سطح‌یک کار هنری‌ارتقا بیابد. امروزه استفاده از نرم افزارهای‌گرافیکی‌مانند اتوکد[۱] و آرشی‌کد[۲] می‌توان با ســرعت و کیفیت خوب اقدام به تهیه‌ی پلات[۳]های اجرایی نمود.

۱- **Auto CAD**
۲- **Archi CAD**
۳- **Plot**









شکل ۶-۱ 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 ویا غیر باربر که غیر از وزن خود بار دیگری بر آن ها وارد نمی شود. همچنین دیوارها از نظر تقسیم فضا دو نوع هستند: دیوارهای داخلی که فضاهای داخلی یک ساختمان را از هم جدا می کنند و دیوارهای خارجی که فضاهای داخلی ساختمان را از فضای بیرون جدا می سازند. دیوارهای خارجی معمولاً ضخیم تر از دیوارهای داخلی هستند و ضمن تأمین امنیت ساختمان حفاظ مناسبی در مقابل نفوذ سرما ، گرما و صداهای مزاحم می باشند. دیوارهای خارجی باید دارای نمای زیبا و دوام کافی در مقابل عوامل خارجی باشند.

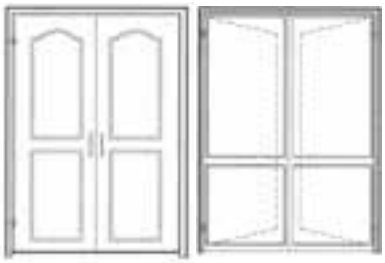
دیوارها با مصالح و روش های مختلف ساخته می شوند و در نقشه ها به اشکال مختلف ترسیم می گردند. برای مثال، نحوه‌ی ترسیم چند نمونه دیوار در مقیاس های متفاوت در شکل ۶-۱ ترسیم شده است. برای ترسیم دیوارها با توجه به مقیاس نقشه از خطوط ۰/۳mm تا ۰/۶mm استفاده می شود. در پلان های جزییات امکان استفاده از خط ۰/۸ نیز وجود دارد. جزییات داخلی دیوار و نازک کاری در صورت ترسیم با خطوط نازک ترسیم می شوند:

در کار نقشه کشی می توان برحسب شرایط هر پروژه، برای ارائه بهتر نقشه ها از توان هنری و ابتکار عمل بهره گرفت؛ اما به هر حال اصول کار ترسیم باید رعایت شود. شما می توانید طبق نظر مدرس خود از روش های مناسب استفاده کنید.

۲-۲- ترسیم درها

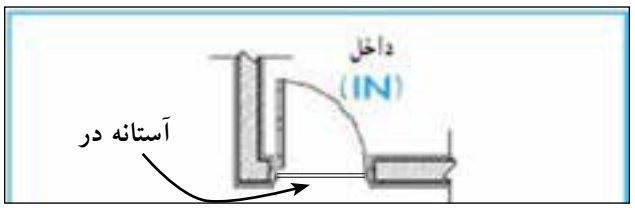
درها انواع مختلف دارند ، مانند درهای ماشین رو، درهای بیرونی ساختمان، درهای داخلی، درهای سرویس و درهای ویژه (ضد آتش ، گاو صندوقی، ....) . درهای استاندارد بیرونی و داخلی معمولاً ۹۰ cm عرض و ۲۰۵ cm ارتفاع دارند. عرض این درگاه ها تا ۲۳۰ cm نیز می رسد. عرض درهای فرعی مانند دسترسی از پارکینگ به آشپزخانه ممکن است ۸۵ cm باشد. درهای ورودی اصلی حالتی شاخص دارند و ممکن است عرض آن ها بیش تر باشد و به صورت دو لنگه طراحی شوند. درها معمولاً از فلز مانند فولاد (M) ، چوب (W) یا آلومینیوم (AL) در انواع مختلف ساخته می شوند.

شکل ۶-۲



الف. ترسیم درها: طبق قرارداد ، درهـا در پلان به صورت بازیا نیمه باز ترسیم می‌شوند . درهای‌بیرونی‌به صورت‌یک‌یا چند لنگه مورد استفاده قرار می‌گیرند و معمولاً در قسمت بیرونی‌دارای‌آستانه هستند. آستانهٔ در ممکن است هم سطح چارچوب‌یا نسبت به آن برجسته باشد . آستانه در با خط نازک مشابه شکل ۶-۴ ترسیم می‌شود.

شکل ۶ -۳ ترسیم انواع در

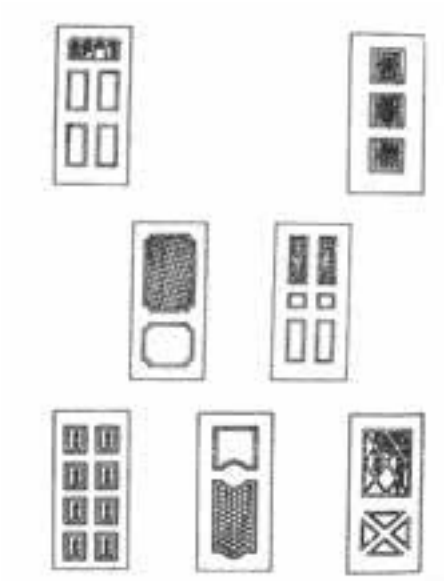


شکل ۶ -۴

درهای‌داخلی‌معمولاً بدون آستانه هستند و باید به طرف داخل فضا و پشت به دیوار باز شوند و حدود ۱۰ سانتی‌متر از دیوار پشتِ در فاصله داشته باشند. (درِ آشپزخانه معمولاً به فاصله‌ی ۶۰ cm از گوشه آشپزخانه نصب می‌شود تا از فضای‌پشت در برای‌استقرار کابینت استفاده شود.)

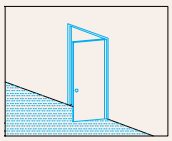
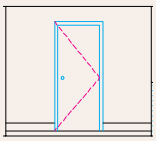
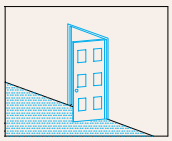
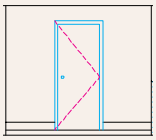
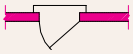
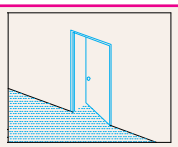
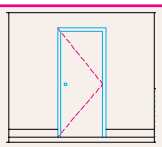
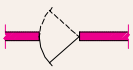
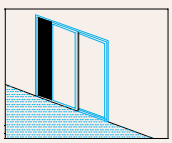
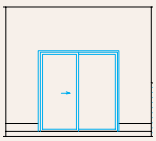
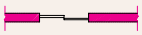
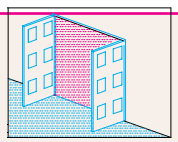
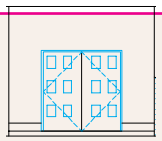
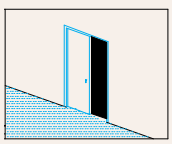
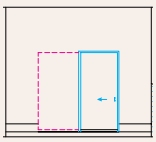
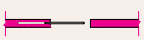
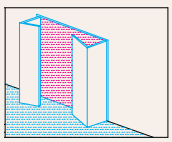
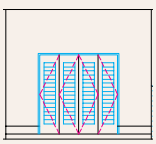
عرض درهای‌اتاق های‌خواب ، کار و غذاخوری‌حدود ۸۵ تا ۹۰ cm ، سرویس ها ۷۰ تا ۸۰ cm (دارای‌آستانه) و رختکن ۷۰,۶۰ cm است (شکل ۶-۵). برای‌ساختمان های‌عمومی‌یا مسکونی‌با فضاهای‌بزرگ از درهایی‌با ابعاد بزرگ تر استفاده می‌شود (شکل۶-۶).

درهای‌داخلی‌ممکن است دو لنگه نیز باشند. رویه‌ی درها نیز ممکن است صاف، قاب بندی‌شده با شیشه خوریا بدون شیشه طراحی‌شوند. نمونه هایی‌از انواع درها و نحوه‌ی ترسیم آن ها را در شکل ۶-۷ مشاهده می‌کنید.

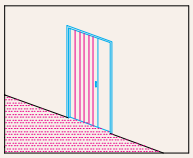
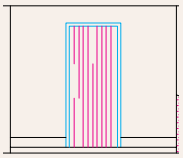
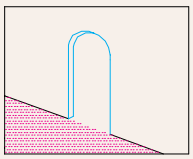
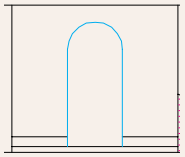
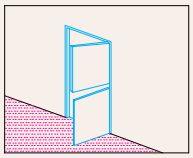
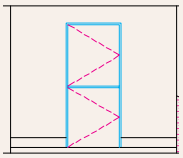
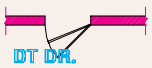
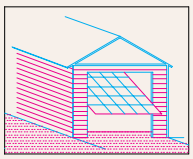
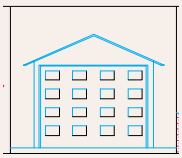
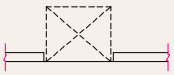
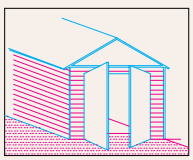
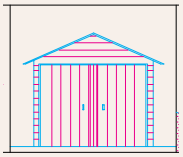
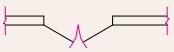
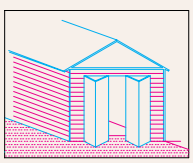
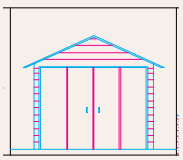
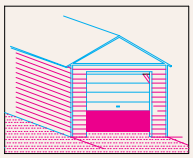
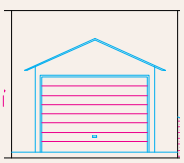
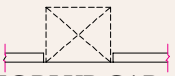


شکل ۶ -۵ انواع درهای‌یک لنگه

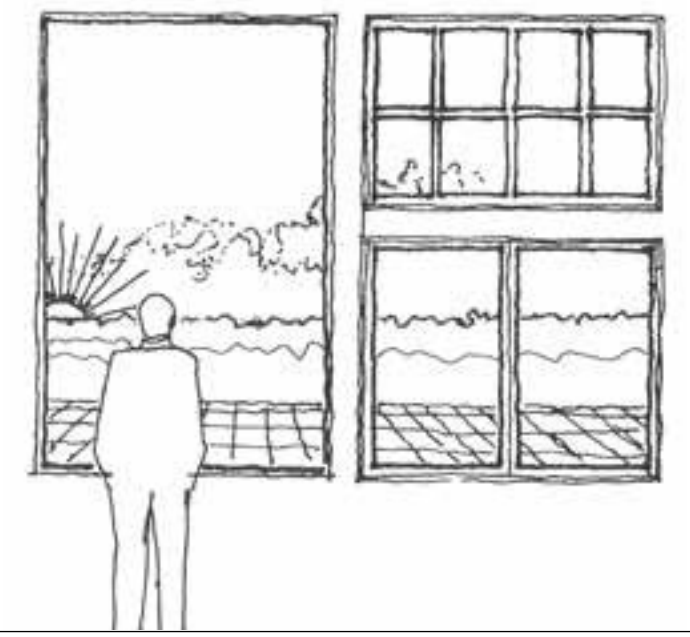
شکل ۶ -۶ انواع درهای‌خارجی

تصویر سه بعدی	نما	ترسیم در پلان. علامت اختصاری	نام و مشخصات
		DR.	دریـک لنگـهٔ داخلی(دو جـدارهٔ توخالـی) عرض cm ۱۰۵،۶۰ و گام تغییر عرض cm ۵ است.
		 DR.	دریک لنگه‌ی خارجی یا پلـه (تمام چوب یا مصالح دیگـر) عـرض cm ۱۰۵،۶۰ و گام تغییـر cm۵ است.
		 DBL AC DR.	در بادبزنی یک لنگه که در ورودی آشپزخانه و اتاق جشن و نوع دو لنگهٔ آن در ورودی ساختمان‌های عمومی استفاده می‌شود.
		 BP SLDG DR.	در کشـویی معمولاً برای قفسه ها و فضاهای محدود استفاده می‌شـود. عرض ۱۲۰ تا ۲۳۰ و گام تغییر عرض ۳۰ سانتی‌متر است. نوع سه لنگه‌ی آن تا سه متر عرض دارد. این در ممکن است از چوب، فلزیا شیشه‌ی مسلح ساخته شود.
		DBL FR DR.	**در دو لنگه** برای درهای اصلی و تشریفاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و از چوب، فلزیا شیشه ساخته می‌شود.
		 SLDG PK DR.	**در کشویی توکار(جیبی)** از این در معمولاً در جایی که فضای کافی برای بازشو نباشـد اسـتفاده می‌کنند. این در نباید بـا لوله ها و کابل‌ها تلاقی داشته باشد.
		BI FID DR.	**در تاشو** بـرای در کمدها با دسـترس کامل، گنجهٔ اسـتقرار ماشین لباسشـویی و خشـک کن معمولاً از این در استفاده می‌شود. عرض در از ۱۲۰ تا ۲۷۰ سانتی‌متر است با گام ۱۵ سانتی‌متر تغییر می‌کند.

شکل۶ -۷ نمایش انواع در

تصویر سه بعدی	نما	ترسیم در پلان. علامت اختصاری	نام و مشخصات
		.ACDN	در آکاردئونی عرض این در از ۱۲۰ تا ۳۶۰ سانتی‌متر متغیر است و از آن برای‌کمدها و گنجه ها و تقسیم فضاها استفاده می‌شود
		.ARCH	درگاهی از درگاهی‌برای‌مشخص کردن محل دسترس به‌یک فضا با تأکید بر اســتقلال فضا استفاده می‌شود. نعل درگاه آن دارای‌اشکال مختلفی‌است
		 .DT DR	در دو لنگه‌ی عمودی از در دو لنگــه‌ی عمودی‌معمولاً به طور هم زمان به عنوان در و پنجره استفاده می‌شود.
		 .OH GAR DR	در بالا رونده ارتفاع در معمولاً ۲۱۰ cm است؛ اما از۲۳۰و ۳۰۰ نیز برای‌وسایل نقلیه استفاده می‌شود
		 .DBL FR DR	در دو لنگه
		.<۴LF GAR DR	درهای‌دو جفتی(چهار لنگه‌ی تاشو)
		 SFC RLUP GAR DR	در کرکره ای‌بالا رونده

ادامه شکل ۶ -۷

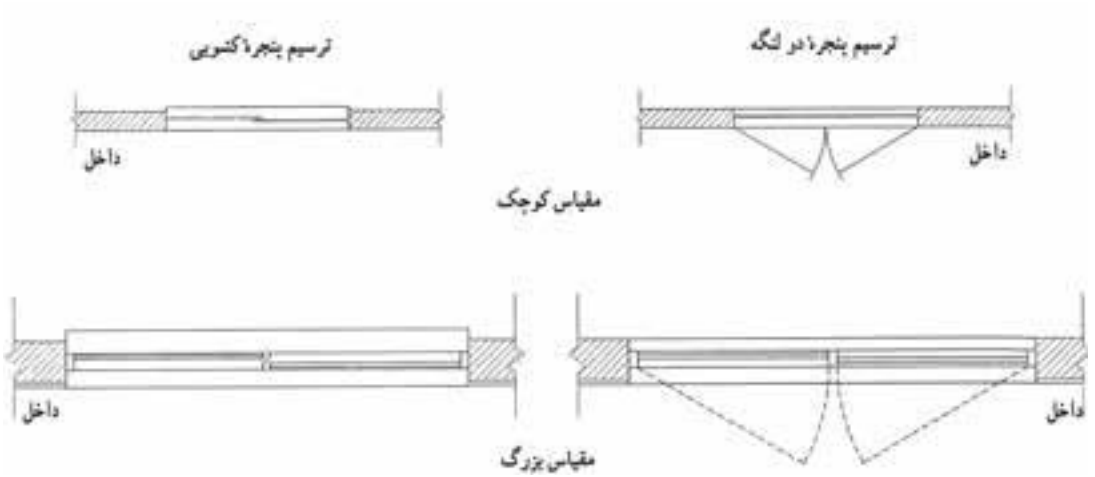


شکل ۶ -۸

ب: علائم و ترسیم انواع پنجره: پنجره نوعی‌بازشو در دیواریا بام است که امکان ورود نور را از طریق شیشه‌های‌شفاف‌یا نیمه شفاف فراهم می‌سازد ؛ تهویه‌ی فضاهای‌داخلی‌را تسهیل می‌کند و از طریق تأمین دید و منظره کیفیت فضاهای‌داخلی‌را بالا می‌برد. طراحی‌پنجره با توجه به نیازهای‌فضاهای‌داخلی‌و تناسبات نماهای‌بیرونی‌ساختمان 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 محیطی‌و نظر طراح بستگی‌دارد. در پنجره های‌بزرگ معمولاً نور اضافی‌به وسیله‌ی پرده کرکره‌یا سایبان تنظیم می‌شود. استفاده از پنجره‌های‌دو جداره و دقت درزبندی‌آن ها می‌تواند باعث صرفه جویی‌در مصرف انرژی‌و تأمین آسایش حرارتی‌و صوتی‌ساختمان گردد.

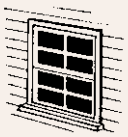
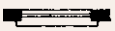
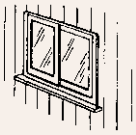
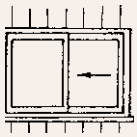
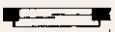
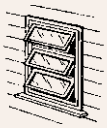
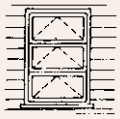
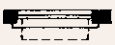
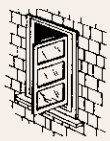
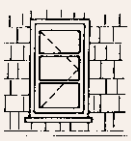
نمایش پنجره در پلان معمولاً شامل ترسیم مقطع پنجره، نمای‌آستانه‌ی پنجره و کف آن است. آستانهٔ پنجره (قسمت پایینی‌چارچوب) ممکن است‌یا باد چارچوب باشد ویا نسبت به آن برجسته ترسیم شود. برحسب مقیاس نقشه ، مقطع شیشه گاه بایک و گاه با دو خط نازک ترسیم می‌شود (شکل ۶-۹) . با نظر مدرس می‌توانید همه‌ی پنجره ها را با آستانه‌ی‌یکنواخت ترسیم کنید و مشخصات دقیق پنجره ها را در جدول پنجره ها با جزییات مربوط نمایش دهید.

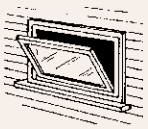
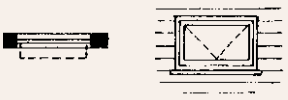
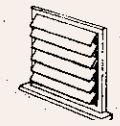
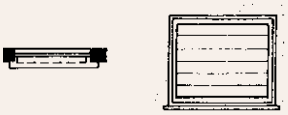
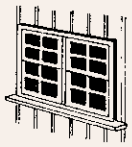
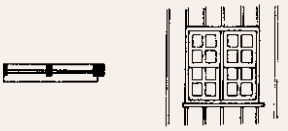
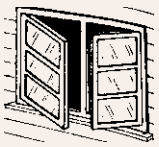
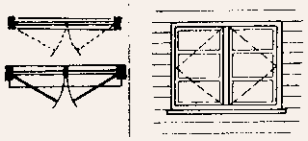
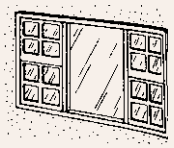
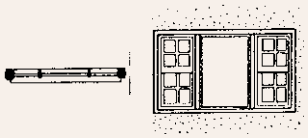
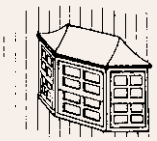
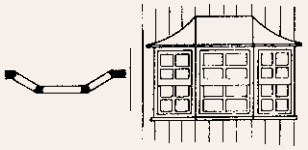
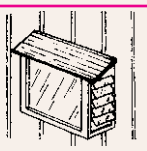
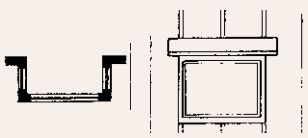
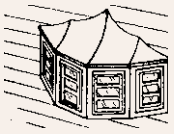
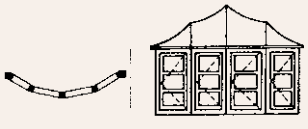
گاه از نمایش بازشوهای‌پنجره در پلان صرف نظر می‌شود و آن را تنها در نمایا جدول مشخصات پنجره ها مشخص می‌کنند. عرض پنجره ها معمولاً از ۶۰ cm تا ۳۶۰ cm با گام پانزده سانتی‌متر تغییر می‌کند. ارتفاع پنجره ها معمولاً از ۱۰۵cm تا ۱۵۰cm ، ارتفاع کف پنجره برای‌اتاق خواب از ۷۰ تا ۹۰ cm، برای‌آشپزخانه از ۹۰ تا ۱۲۰ cm و برای‌فضاهای‌سرویس از ۱۶۰ cm به بالا تغییر می‌یابد. به نحوی‌که بازشو پنجره در دسترس باشد. در

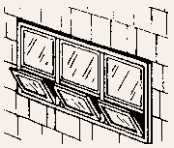
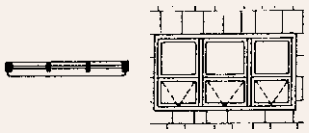
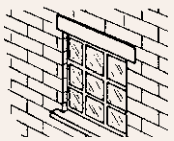
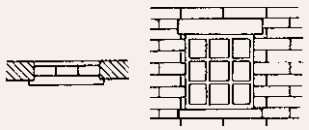


شکل ۶ -۹ ترسیم پلان پنجره در نقشه های‌فازیک و فاز ۲

شکل۶- ۱۰ با انواع پنجره و روش ترسیم آن ها آشنا می‌شوید.

تصویر سه بعدی	نما	روش ترسیم در پلان	نام پنجره. اختصار	توضیحات
			پنجره‌ی کشویی‌عمودی	بازشوی‌پنجره های‌کشویی فضای‌اتاق را اشغال نمی‌کند.
			پنجره‌ی کشویی‌افقی (دو لنگه)	۵۰٪ امکان بازشو دارد.
			پنجره‌ی کرکره ای‌سه لنگه (لولا بالا)	این پنجره ها می‌توانند بایک اهرم باز و بسته شوند.
			پنجره‌ی‌یک لنگه ، بازشو افقی	معمولاً برای‌پنجره با عرض کم استفاده می‌شود.

		پنجره‌ی یک لنگه، بازشو عمودی(لولا پایین)	معمولاً در ابعاد کوچک و جهت نورو تهویهٔ سرویس و حمام استفاده می‌شود.
		پنجره‌ی کرکره ای	این پنجره از صفحات نازکی‌ساخته می‌شود که می‌تواند بایک اهرم حول محور بالایی‌خود بچرخد. در زیر پنجره‌های‌ثابت و اختلاف سطح بام و زیرزمین به منظور تهویه استفاده می‌شوند.
		پنجره‌ی دو لنگهٔ کشویی‌عمودی	قاب های‌پنجره معمولاً دارای‌وزنهٔ تعادل است.
		پنجره‌ی دو لنگهٔ بازشو	۱۰۰٪ امکان باز شدن دارد و در شرایط محیطی نامناسب درزبندی‌و کاربرد خوبی‌دارد.
		پنجره‌ی مرکب.	یک پنجره ممکن است ترکیبی‌از انواع پنجره باشد. در شکل، ترکیب‌یک لنگه پنجره با دو لنگه پنجره‌ی کشویی عمودی دیده می‌شود.
		پنجره‌ی خلیجی° ۳۵ (کشویی‌قائم)	این پنجره ممکن است با زاویه‌ی ۳۰ درجه‌یا ۶۰ درجه و با لنگه‌ی بازشو یا ثابت نیز طراحی‌شود. حالتی‌کلاسیک‌داردومعمولاً برای‌فضاهای‌اصلی‌استفاده می‌شود.
		پنجره‌ی خلیجی‌مستطیل شکل (باغی)	در اتاق های‌خدمات و آشپزخانه مورد استفاده داردو ممکن است از رو به رویا طرفین باز شود.
		پنجره‌ی خلیجی‌گرد	این پنجره امکان ارتباط با خارج را افزایش‌می‌دهد.

		پنجره‌ی مرکب	**ترکیبی‌از لنگه های‌ثابت و بازشوهای‌عمودی**
		پنجره‌ی شیشه خشتی (معمولاً ثابت)	**این پنجره معمولاً ثابت است و از بلوک‌هـای شیشـه‌ای ضخیم سـاخته می‌شـود . نوعی‌از این پنجره در کف محوطه نیز به کار می‌رود.**

شکل ۶-۱۰ روش ترسیم انواع پنجره

پنجـره های‌قـدی، پنجـره هـای‌دو جـداره، نورگیرهای‌سـقفی‌پیش سـاخته پلاسـتیکی‌و ..... از انواع دیگر پنجره هستند.

شکل ۶-۱۱

۲-۳- ترسـیم تجهیزات، کابینت‌ها و مبلمان و لوازم بهداشتی

در ترسـیم پلان های‌اجرایی‌علاوه بـر دیوارها، درها، پنجره ها و دسـت اندازهـا، باید محل نصب مبلمـان ها، تجهیـزات و لوازم ثابت نیز مشـخص شوند. عمده‌ی این لوازم در آشپزخانه ها، حمام ها ، رختکن ها و کارگاه ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در طراحی‌و ترسـیم کابینت ها و تجهیزات ابعاد، نحوه‌ی استفاده ، اتصالات و نکات فنی‌نصب از نظر امکانات تعمیر و نظافـت به طور دقیق مد نظر قرار گیرند. در صورت لزوم حتی‌باید کتاب های‌استاندارد معمـاری‌و تأسیسـات و راهنماهای‌فنی‌تولیـدات نیز مطالعه شـوند. برای‌ترسـیم خطوط اصلی‌و دور ظاهری‌تجهیزات و مبلمـان معمولاً از خطوط نازک ۰/۲ تا ۰/۳ برحسـب مقیاس نقشه استفاده می‌شود . برای‌نشان دادن جزییات ، استفاده از خط ۰/۱یا ۰/۲ پیشنهاد می‌شود.

آشـپزخانه و اتاق خدمات: آشپزخانه‌یکی‌از پر هزینه تریـن و پیچیده ترین قسـمت های‌طرح‌یک واحد مسکونی‌اسـت کـه به صورت مـداوم مورد

اســتفادهٔ اعضای‌خانواده قرار می‌گیرد. آشــپزخانه باید ضمن داشتن دسترسی‌راحت به ورودی، ارتباط آسانی‌با فضاهای‌زندگی‌برقرار کند و از نور مناسب برخوردار باشد (شکل ۶-۱۲).

در طرح و ترســیم نقشــه های‌آشــپزخانه ، اســتقرار صحیح لوازم و تجهیزات در هماهنگی‌با کابینت ها ، عملکردها و سیستم های‌حرکتی، دقت در سیستم ایزولاسیون ، تأسیسات لوله کشی‌و تهویه از اهمیت به‌سزایی برخوردارند. پس این قسمت از نقشه های‌اجرایی‌با دقت بیش تری‌طرح و ترسیم می‌شوند و در صورت لزوم به صورت جزیی‌در مقیاس بزرگ تر نیز ترسیم می‌گردند.

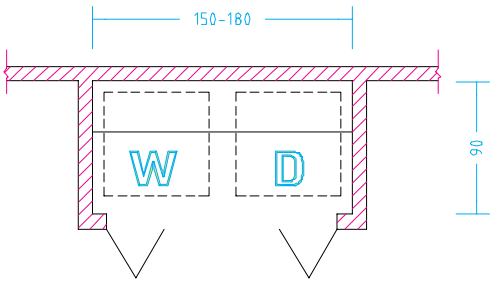
تجهیزات و لوازم آشپزخانه چهار دسته است:

- لوازم نگهداری‌مواد غذایی‌مانندیخچال ، فریزر ، کابینت ها و انبار.
- لوازم آماده سازی‌مواد غذایی‌مانند 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 ، سینی‌لباسشویی، میز اتو ، قفسهٔ نگهداری‌وسایل نظافت و لوازم سفره و ....

در خانه های‌بزرگ لوازم گروه چهار در فضایی‌مستقل در کنار آشپزخانه طراحی‌می‌شود که به اتاق خدمات‌یا اتاق مفید مشــهور اســت و گاه شامل آبدارخانه نیز می‌شود. در خانه های‌کوچک ممکن است همهٔ لوازم فوق در گوشه ای‌از آشپزخانه پیش بینی‌شوندیا تسهیلات اتاق مفید مانند شکل ۶-۱۶ همه در فضایی‌کوچک دریک قفسه جاسازی‌گردند.

پروژه: با توجه به مطالب این فصل پلان اجرائی‌یک آشــپزخانه را با توجه به نوع مبلمان ، کف ســازی، شیب بندی، ترسیم و با مقیاس $\frac{۱}{۲۰}$ ارائه دهید.

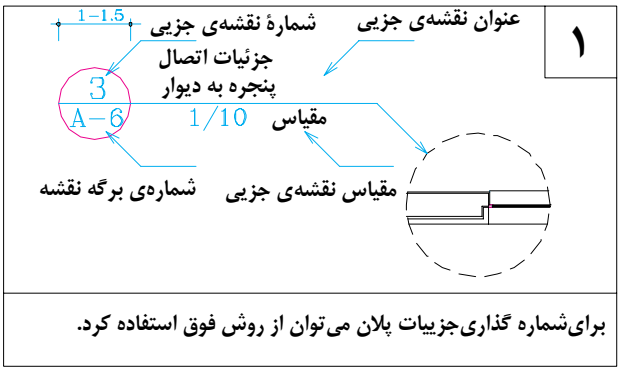
شکل ۶-۱۲ آشپزخانه



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

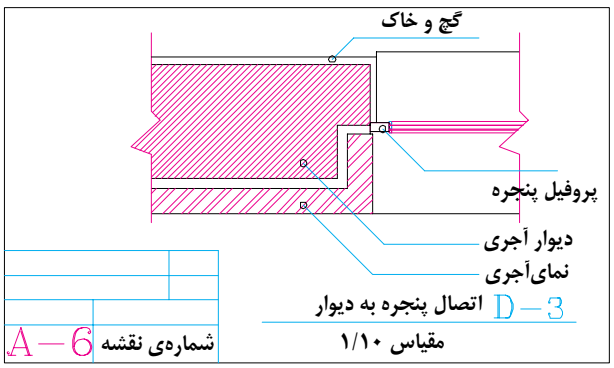
۲-۴- کد گذاری‌و نمایش جزییات اجرایی

می‌دانیم که در مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$ یا $\frac{۱}{۵۰}$ امکان تشـریح و ترسـیم همه‌ی جزییات پیچیده‌ی سـاختمان وجود ندارد. پس موقع ترسـیم نقشه ها نیاز پیدا می‌کنیم که سازنده را به قوانین ، آیین نامه ها و استانداردهای‌رایج‌یا نقشـه‌های اجرایی‌دیگر ارجاع دهیم‌یا این که بسیاری‌از قسـمت های‌پیچیده ، مانند ترکیب مصالح در دیوارها ، اتصـال دریـا پنجره به دیـوار ، جزییات اجرای‌حمام ، توالت‌یا آشـپزخانه و ... را در نقشـه های‌جداگانه به صورت‌جزیی‌تـر (دیتایل) ترسـیم نماییم. در این صورت هریک از جزییات اجرایی‌در روی‌پلان مشـخص و شماره گذاری می‌شوند.



شکل ۶-۱۴ کد گذاری‌جزییات در پلان

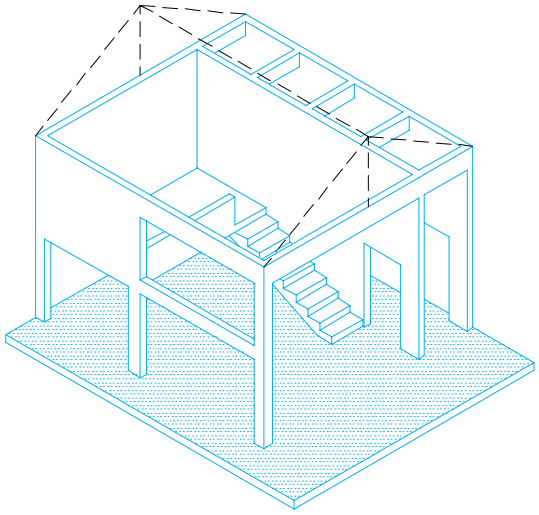
برای‌شماره‌گذاری‌نقشه های‌جزیی می‌تـوان ازیک دایره به قطریک تایک و نیم سـانتی‌متر اسـتفاده کرد که در نیمـه‌ی بالایی‌آن شـماره‌ی جزییات اجرایی‌و در نیمه‌ی پایینی‌آن شماره‌ی برگی‌از نقشه‌های معماری‌که جزئیات در آن ترسیم شده است نوشته می‌شود. به رابطه‌ی متقابل شکل های۶-۱۴ و ۶-۱۵ توجه کنید.



شکل ۶-۱۵ ترسیم جزییات اجرایی و نحوه‌ی کدگذاری. دریک برگ نقشه ممکن است چند نقشه‌ی‌جزیی(دیتاتل) ترسیم شود.

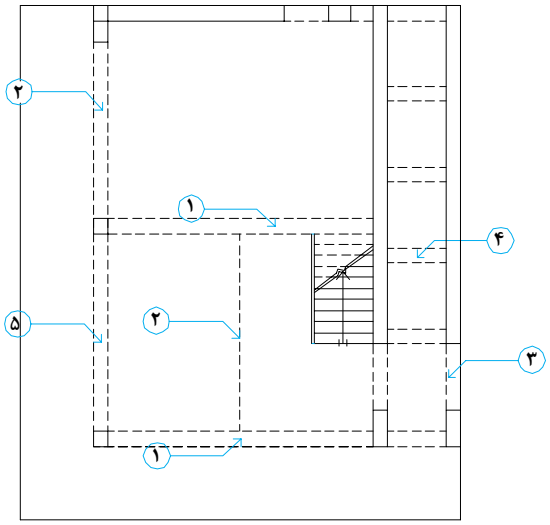
۲-۵- ترسـیم عناصـر در بالای‌صفحه‌ی برش

عناصری‌که مانند شـکل ۶-۱۶ در بالای‌صفحـه‌ی برش واقع می‌شـوند باید در پلان ها معرفی‌گردند. عناصر سـازه ای‌بالای‌سر به وسـیله‌ی خط چین و نوشته ویا مقاطع موضعی، در پلان های‌اجرایی‌معرفی‌می‌شوند. بغل درگاه ها، تیرها و خرپاهای‌نمایان در زیر سقف، کنسول های‌طبقهٔ بالا در داخل‌یا فضای‌خارج و شکستگی‌های‌سقف به صورت خط چین در پلان ها نمایش داده می‌شوند. فرض بر این است ، عناصری‌که با خط چین نمایش داده می‌شوند نزدیک سقف و چسبیده به آن هستند . مواردی‌که از سقف فاصله پیدا می‌کنند باید با نوشته مشخص شوند.



«تصویر ایزومتریک»

شکل ۶-۱۶ ترسیم عناصر بالای‌صفحه‌ی برش در پلان



پلان همکف

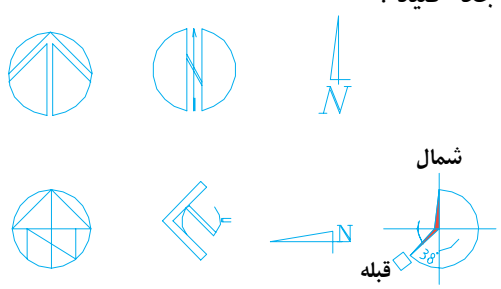
۱.تیر نمایان در زیر سقف و ۲.پیشانی‌بالکن
۳.محل شکستگی‌سقف
۴.نعل درگاه
۵.تیر آفتاب شکن
۶.تیر در ارتفاع ۲۵۰ cm از کف
مقطع جزئی AA

۲-۶- علامت شمال و جهت قبله

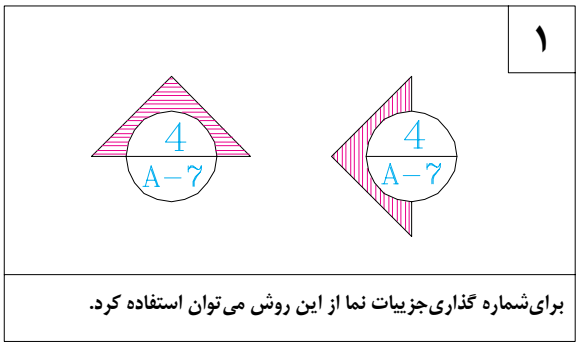
طراحی‌هر ساختمان با توجه به شرایط محیط طبیعی‌انجام می‌شود. توجه به جهات جغرافیایی، نقش حرکت و تابش خورشید با دقت بررسی‌می‌شود تا تک تک فضاها به درستی‌مکان‌یابی‌و طراحی‌شوند. پس ، مشخص کردن دقیق جهت شمال برای‌توجیه نقشه در هنگام اجرا ضروری‌می‌باشد. در ساختمان‌های مذهبی، فرهنگی‌و مجتمع های‌مسکونی‌علاوه بر جهت شمال ، جهت قبله نیز باید به دقت نشان داده شود.

معمولاً نقشه را به نحوی‌تنظیم می‌کنند 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 می‌شود ، جهت شمال را با علائم متعددی‌می‌توان نشان داد . در هر صورت علامت شمال باید خوانا و زیبا و شکل و اندازه‌ی آن نیز با نقشه هماهنگ باشد . علامت شمال باید در جایی‌از نقشه قرار گیرد که به راحتی‌دیده شود.

نشان دادن دقیق زاویه بین امتداد بدنه های‌ساختمان با امتداد شمال باید به دقت در پلان ها مشخص شود (به خصوص در پلان موقعیت). میزان انحراف قبله از امتداد شمال که در شهرهای‌مختلف تفاوت می‌کند باید در کنار علامت شمال مشخص شود . برای‌توضیحات تکمیلی‌به بحث پلان موقعیت مراجعه کنید .



شکل ۶-۱۷ علامت شمال و جهت قبله

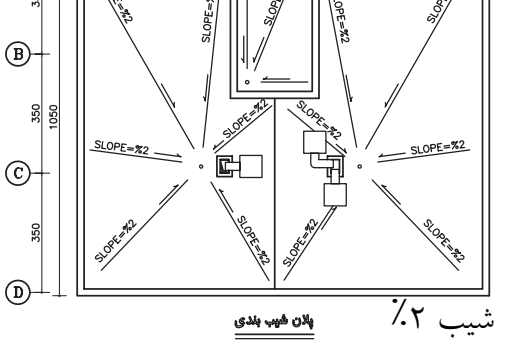


شکل ۶-۱۸ کد گذاری‌جزییات اجرایی‌در پلان ها ، نماها و مقاطع

۲-۷- ترسیم‌دیگرعلایم درپلان‌های‌اجرایی

الف. شیب بندی‌فضاها و ترسیم کفشورها:

فضاهای‌سرویس مانند حمام ، توالت ، آشپزخانه و آبدارخانه و فضاهای‌دیگر از قبیل موتورخانه ، گلخانه ، حوضخانه و پارکینگ که در معرض ریزش آب قرار می‌گیرند باید با شیب‌یک تا سه درصد شیب بندی‌شوند و پلان هر کدام جداگانه ترسیم و ارائه گردند. موقعیت کفشور نیز باید با توجه به نقشه‌های شبکه‌ی فاضلاب و نحوه‌ی شیب بندی‌در پلان‌ها مشخص گردد. (انتهای‌فلش سمت پایین را نشان می‌دهد و عدد ، میزان شیب را به صورت درصد مشخص می‌کند.)

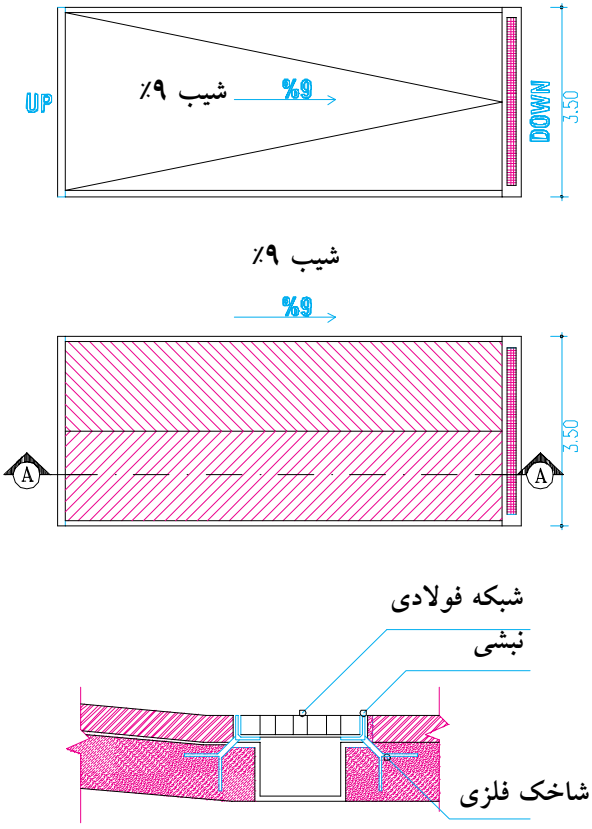


شکل ۶-۱۹

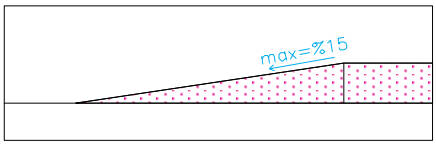
شکل ۶-۲۰ پلان شیب بندی

ب: مشخص کردن مسیر و شیب رامپ (شیب راهه): شیب راهه سطح شیبداری‌است که برای‌ارتباط دادن دو فضای‌غیر هم سطح به کار می‌رود. همان طور که در شکل ۶-۲۲ دیده می‌شود ، ابعاد و میزان شیبِ راهه ها به نحوه‌ی استفاده‌ی آن بستگی‌دارد.

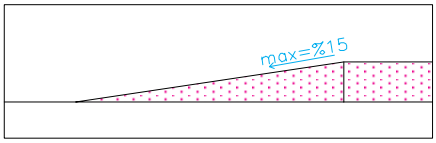
برای‌ایجاد اصطکاک و هدایت آب ، کف سازی‌شیب راهه را به صورت دندانه دندانه و ناصاف اجرا می‌کنند . در ترسیم شیب راهه می‌توان بافت کف سازی‌و موقعیت کفشور را مشابه شکل ۶-۲۱ ترسیم کرد.



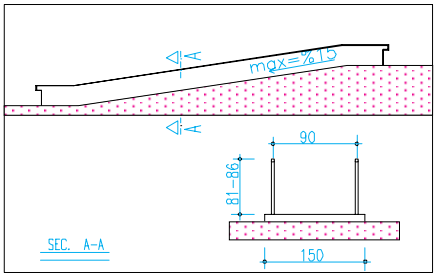
شکل ۶-۲۱ روش ترسیم شیب راهه



شیب راهه برای‌حرکت پیاده:
میزان شیب ۱۰٪ تا ۱۵٪ و عرض شیب راهه‌ی پیاده حداقل ۶۰ cm است و بسته به میزان رفت و آمد می‌تواند افزایش‌یابد.



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



شیب راهه برای‌حرکت صندلی‌چرخدار:
میزان شیبِ شیب راهه برای‌حرکت معلولین حداکثر ۸٪ است.مشخصات عمومی‌شیب راهه را در شکل مشاهده می‌کنید.در صورتی‌که در پایین دست انداز از المان‌های‌عمودی‌با فاصلهٔ حدود ۱۵ cm استفاده شود عرض زیرسازی‌شیب راهه می‌تواند به جای۱۵۰ cm برابر ۱۰۰ cm در نظر گرفته شود.

شکل ۶-۲۲
انواع شیب راهه

◆ دستورالعمل ترسیم برش رمپ در ساختمان‌های مسکونی

توجه

برای‌سادگی‌این برش از شابلون استفاده می‌کنیم که بدون در نظر گرفتن مقیاس نقشه و براساس واحد مثلاً برای‌شیب ۱۵٪ ازیک مثلث قائم الزاویه که ارتفاع آن ۱/۵ سانتی‌متر و قاعده آن ۱۰ سانتی‌متر باشد.

● روش اول

زمانی‌که تمامی‌رمپ در حیاط قرار می‌گیرد با توجه به نقشه‌های روبرو قسمتی‌از پلان ساختمان که موقعیت رمپ را نشـــان می‌دهد برش AA را با مقیاس مشخص ترسیم کنید و جای‌رمپ را خالی‌نگه دارید.

مرحله اول:

خط زمین را با توجه به کد روی‌نقشه ترسیم کنید.

مرحله دوم:

از جایی‌که رمپ شروع می‌شود (روی‌خط زمین نقطه H به اندازه‌ی ۱/۵سانتی‌متر به سمت پایین خطی‌ترسیم کنید (برای‌رمپ با شیب ۱۵٪) تا نقطه O بدست آید.

مرحله سوم:

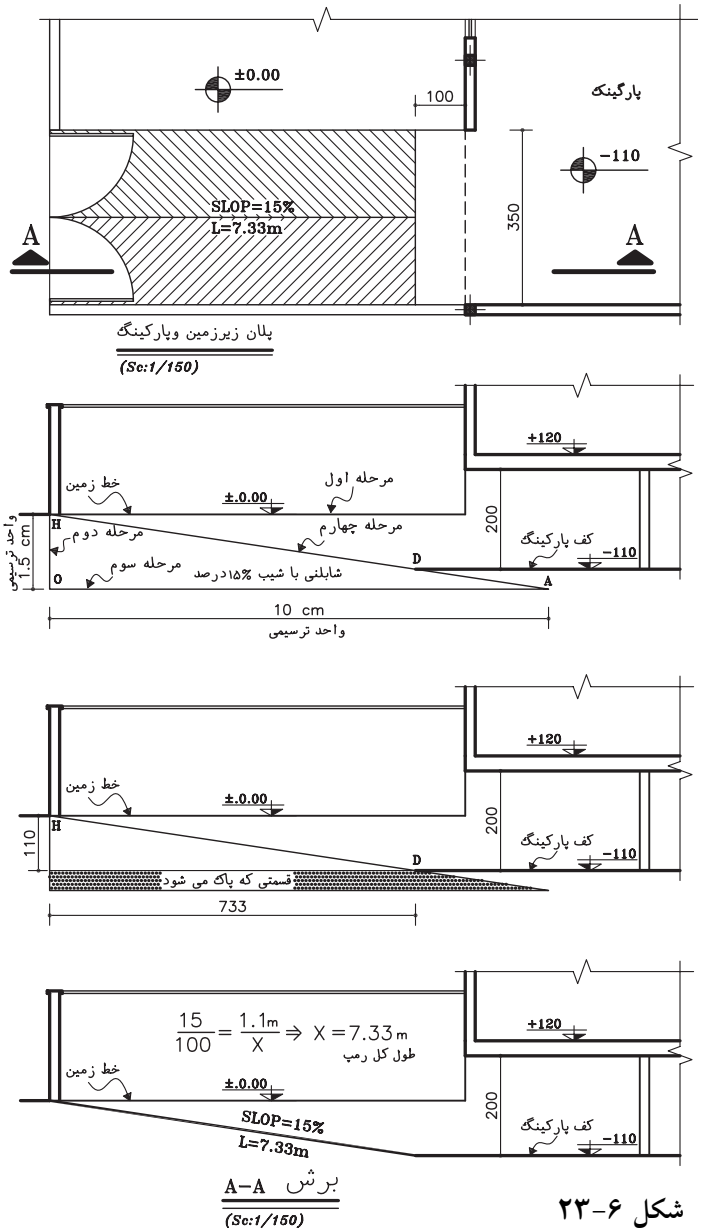
از پایین ترین نقطه خط ۱/۵ ســـانتی‌متری(نقطه O) در جهت طول افقی‌رمپ که معمولاً بســـمت ساختمان می‌باشـــد خطی‌بـــه طول ۱۰ ســـانتی‌متر ترســـیم کنید (تا نقطه A).

مرحله چهارم:

از جایی‌که روی‌خط زمین رمپ شـــروع می‌شـــود (نقطه H) خطی‌به انتهای‌خط ۱۰ ســـانتی‌متر (نقطه A) رســـم کنید طوری‌که‌یک مثلث قائم الزاویه ایجاد شود Δ(HOA) ایـــن خط بـــا امتداد خط کـــف پارکینگ برخورد کرده و نقطه D بدســـت 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.

محاســـبه رمپ را می‌توانید در برش AA مشـــاهده کنید.



شکل ۶-۲۳

روش دوم

زمانی‌که ساختمان جنوبی‌می‌باشد و رمپ از ابتدای‌ساختمان شروع شود .

در این مدل ســاختمان ها برای‌رفع مشکل ارتفاع درب ورودی‌پارکینــگ حتماً چاره اندیشی‌شــده اســت و باید قســمتی‌از ساختمان که رمپ شروع می‌شــود را عقب تر ببردیا کف آن قسمت را بالاتر ببیند.

بــا توجه به پــلان روبرو برش AA را ترســیم کنید و جای‌رمپ را خالی‌نگه دارید.

مرحله اول

اززیرسقف‌قسمت‌ورودی‌رمپ‌بامقیاس‌مشخص‌به‌اندازه ارتفاع درب پارکینگ جدا کنید تادر روی‌زمین نقطه B بدست آید.

مرحله دوم

از نقطه B به اندازه ۱/۵ ســانتی‌متر (برای‌شــیب ۱۵٪ درصد) خطی‌عمود به سمت پایین ترسیم کنید تا نقطه O بدست آید.

مرحله سوم

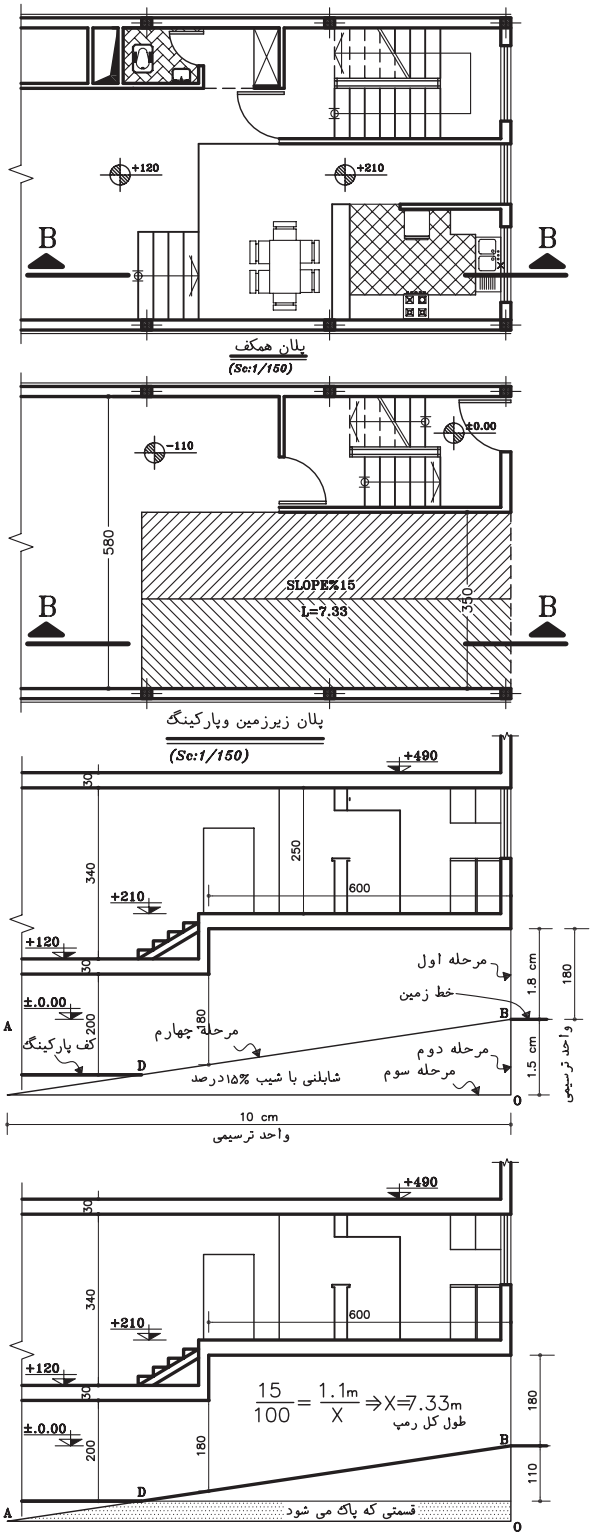
از نقطه O به سمت داخل ساختمان خط افقی‌به طول ۱۰ سانتی‌متر ترسیم کنید تا نقطه A بدست آید .

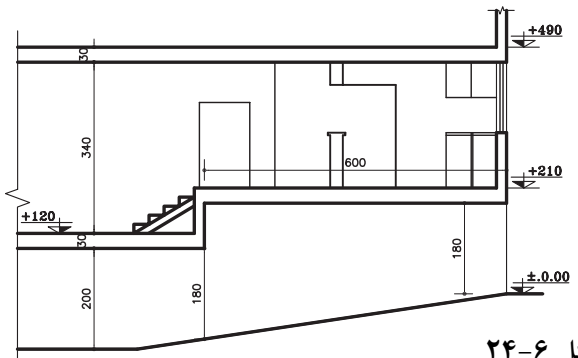
مرحله چهارم

خطی‌از Aبه B وصل کنید تا خط کف پارکینگ را در نقطه D قطع کند پاره خط DBخط مایل رمپ می‌باشد.

قسمتی‌که هاشور خورده را پاک کنید تا رمپ کامل شود.

محــاسبه رمپ را می‌توانید در شکل روبرو ببینید.





برش B-B
(Sc:1/150)

شکل ۶-۲۴

روش سوم

زمانی‌که قسمتی‌از رمپ در حیاط و قسمتی‌در زیرزمین باشد با توجه به پلان روبرو برش A.A را ترسیم کنید و جای‌رمپ را خالی‌نگه دارید.

مرحله اول

خط زمین را با توجه به کد روی‌نقشه ترسیم کنید. در برش از جایی‌که سقف شروع می‌شود به اندازه ارتفاع درب پارکینگ (حداقل ۱۸۰ cm) با توجه به مقیاس نقشه به سمت پایین خطی‌ترسیم کنید تا نقطه B بدست آید.

مرحله دوم

از نقطه B خطی‌به طول ۱/۵ سانتی‌متر برای‌شیب ۱۵٪ به سمت پایین عمود ترسیم کنید تا نقطه O بدست آید.

مرحله سوم

از نقطه O به سمت داخل ساختمان خطی‌افقی‌به طول ۱۵ سانتی‌متر ترسیم کنید تا نقطه A بدست آید.

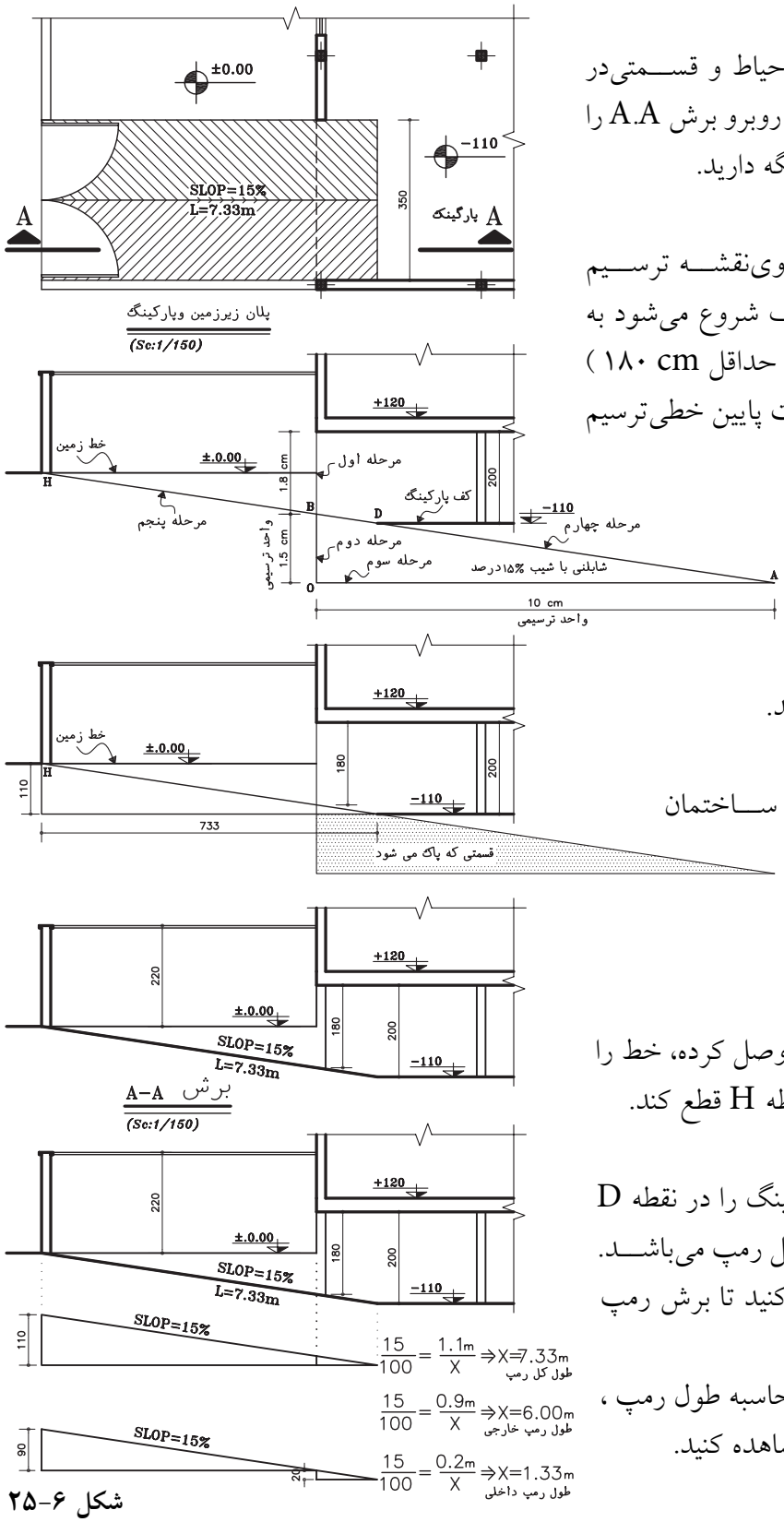
مرحله چهارم

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

مرحله پنجم

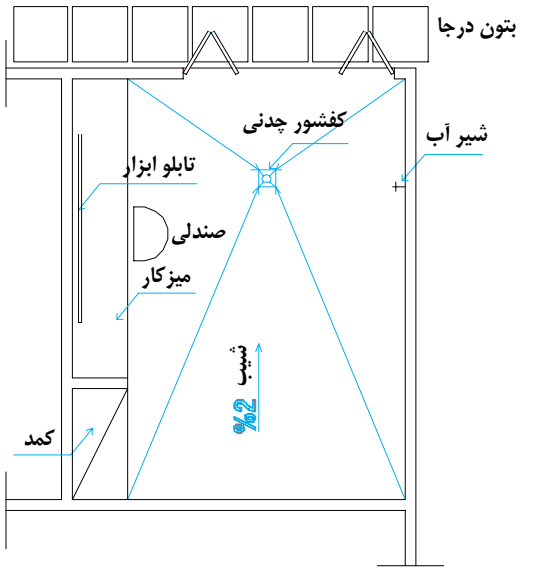
پاره خط AH خط کف پارکینگ را در نقطه D قطع می‌کند و خط HD طول مایل رمپ می‌باشد. قسمت هاشور خورده را پاک کنید تا برش رمپ کامل شود.

در شکل روبرو می‌توانید محاسبه طول رمپ ، طول رمپ خارجی‌و داخلی‌را 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 طبقه‌ی 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 می کنند. 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

ت. پلان سقف کاذب: سقف کاذب سقف سبکی است که در زیر سقف اصلی ساخته می‌شود و از آن برای پوشاندن تیرها و خرپاها ، لوله ها و کانال‌ها و عناصر نازیبای ساختمان و نیز به منظور تنظیم شکل و تناسبات زیبای فضاها استفاده می‌شود.

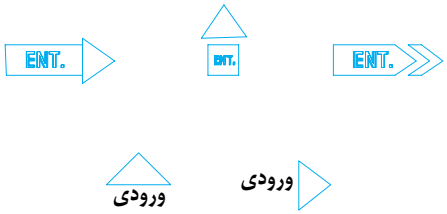
در ساختمان هایی که درصد کمی از سطح آنها با سقف کاذب پوشیده می‌شود می‌توان محل سقف کاذب را با خط چین در پلان های اصلی نمایش داد. در سقف های تزیینی پلان مستقلی به عنوان پلان سقف ترسیم می‌شود.

ث. نیواگذاری (تراز نویسی): مشخص کردن تراز کف های مختلف نسبت به یکدیگر و سطح مبنا ، برای خواندن و اجرای درست هر پروژهٔ ساختمانی اهمیت زیادی دارد. به همین جهت در نقشه های ساختمانی یک سطح اصلی و مشخص را در نزدیکی طبقهٔ همکف ، مانند نقطهٔ بنچ مارک ، نقطهٔ 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 درشت‌تر از سایر ترازها می‌نویسند و آن گاه آن را معادل ±0.00 قرار می‌دهند . به انواع نیواگذاری در شکل ۶-۲۷ توجه کنید.

شکل ۶-۲۷ نیواگذاری پلان

ج. مشخص کردن موقعیت ورودی: فضاهای ورود به محوطه و ساختمان را معمولاً با پیکان و نماد (ENT)[1] مشخص می‌کنند. (شکل ۶-۲۸)

۱ . ورودی Entrance.



شکل ۶-۲۸ نمایش موقعیت ورودی

چ. معرفی‌عنوان فضاها: عنوان فضاها معمولاً در انـدازه ای‌بزرگ تر از نوشـته های‌معمولی‌یا به طور مسـتقیم در داخل هریک از فضاها نوشـته می‌شود.

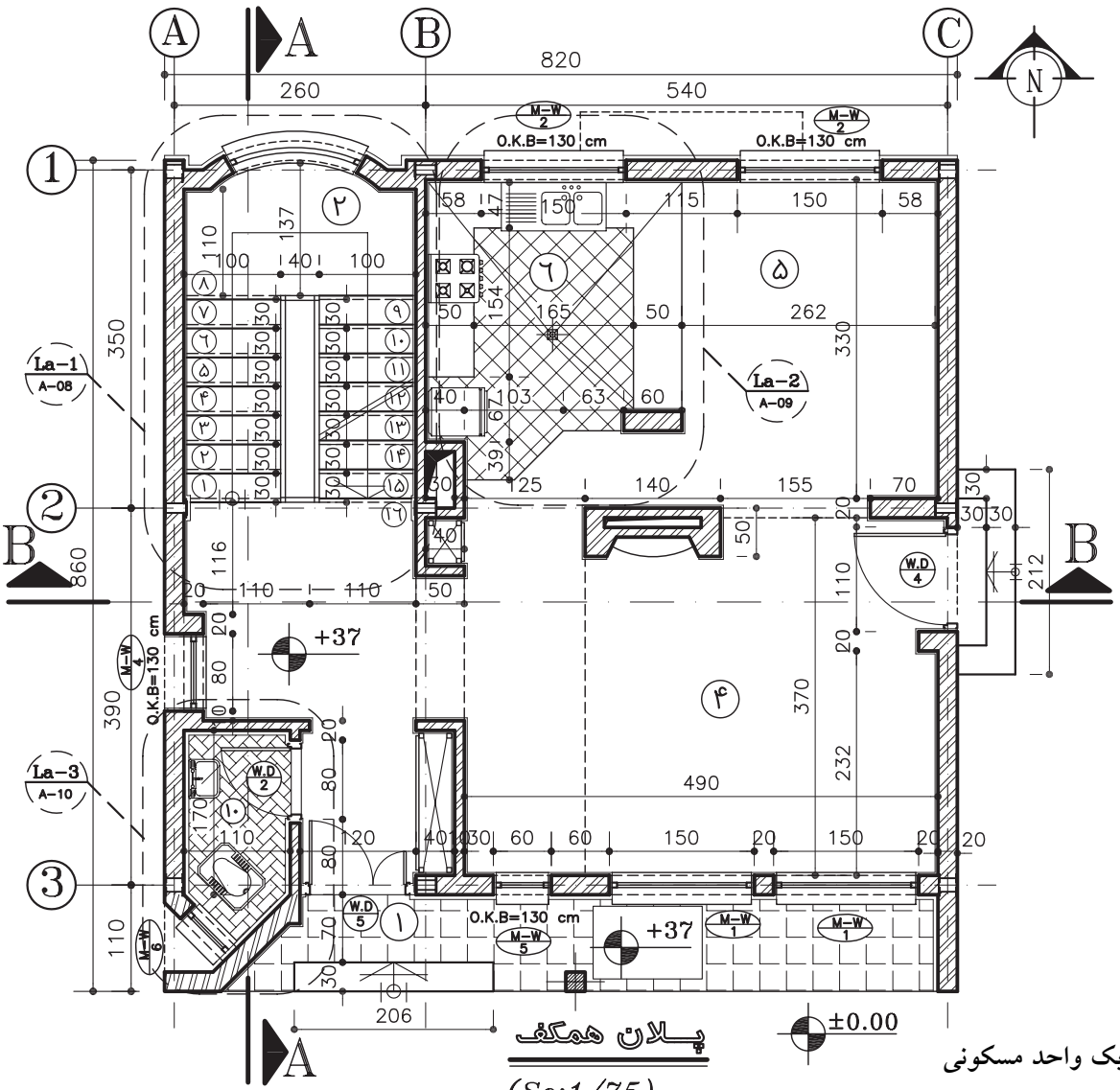
همچنین می‌توان فضاها را شماره گذاری‌کرد و عنوان مشخصات فضا را در جدولی‌در کنار نقشه ارائه داد . عنوان فضاها را می‌توان هم به صورت کامل و هم به صورت اختصار با اسـتفاده از حروف بزرگ نوشت . برای‌این کار هم از شـابلن و هم از مهارت دسـت استفاده می‌شود. به نمونه های‌زیر دقت کنید.

اتاق نشیمن = Living Room= L.R

اتاق غذاخوری=Dining Room= D.R

اتاق خواب = Bed Room = B.R

و ...



شکل ۶-۲۹
پلان اجرایی‌یک واحد مسکونی

◆۳. اصول و مراحل ترسیم پلان‌های اجرایی

پس از بررسی و تصویب نقشه های 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 سیستم های الکتریکی تصمیم گیری می کند . آن گاه طرح های اجرایی ساختمان در زمینهٔ معماری، سازه و تأسیسات تهیه و با هم هماهنگ می شوند . در این مرحله از کار ترسیم پلان های اجرایی شروع می گردد.

ابعاد نقشه ها به ابعاد ساختمان و مقیاس نقشه‌ها بستگی دارد . پلان های واحدهای مسکونی معمولاً در برگه هایی به ابعاد ، A۳ و A۲ و A۱ ترسیم می شوند . همهٔ نقشه های مربوط به یک ساختمان عموماً دارای اندازهٔ مساوی هستند ؛ یعنی ابعاد برگی که برای ترسیم پلان انتخاب می شود برای نقشه‌های دیگر نیز مورد استفاده قرار می گیرد . پلان‌های اجرایی معمولاً با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ یا $\frac{۱}{۱۰۰}$ ترسیم می شوند . برای معرفی بخش های پیچیدهٔ پلان ممکن است از ترسیمات با مقیاس بزرگ تر نیز استفاده شود . نقشه‌های اجرایی ساختمان‌های ساده و خیلی بزرگ مانند انبارها ، محوطه های ورزشی و ... ممکن است با مقیاس $\frac{۱}{۲۰۰}$ ترسیم گردند . در شکل ۶-۳۰ 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 ، اندازه ها ، علایم و نوشته های آن را بررسی کنید . توجه داشته باشید که چگونه این اطلاعات در کنار هم سازمان دهی شده اند . با مطالعهٔ این مبحث و انجام تمرین‌های داده شده با ترسیم پلان های اجرایی ساختمان آشنا خواهید شد.

توجه: به علت کوچکی صفحات کتاب تمامی نقشه‌های فاز ۲ به جای استفاده از مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ از مقیاس $\frac{۱}{۷۵}$ استفاده شده است.

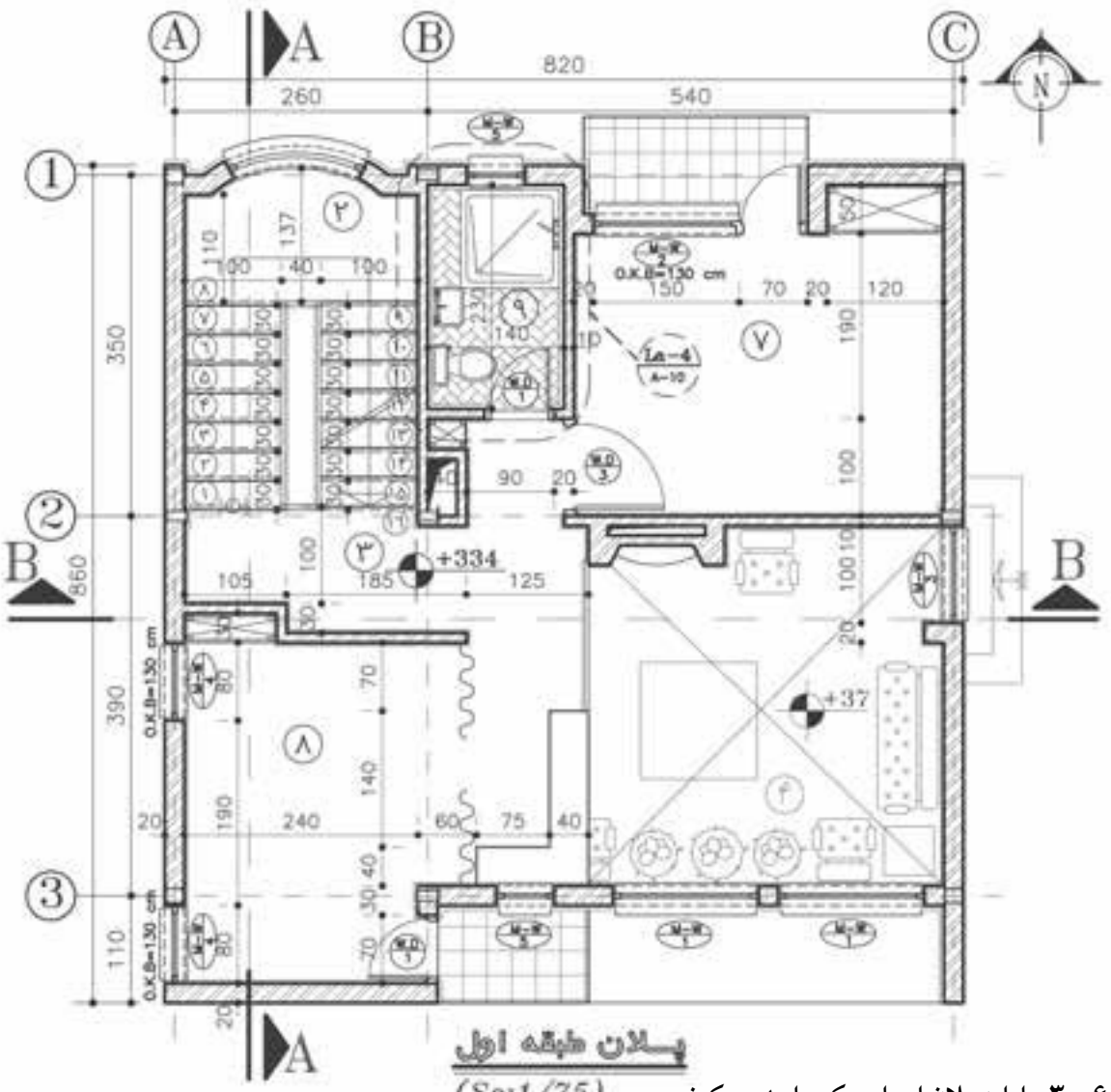
گفتنی است که مقیاس واقعی پلان های ترسیم شده در کتاب $\frac{۱}{۷۵}$ و مقیاس فرضی آن ها $\frac{۱}{۵۰}$ است. بدیهی است با توجه به کوچکی ابعاد صفحهٔ کتاب نمی توان همهٔ اصول ذکر شده برای ترسیم پلان اجرایی را در آن به طور کامل پیاده کرد . هنرجویان می توانند در سطوح و مقیاس بزرگ تر نقشه‌های اجرایی کامل و خوبی تهیه کنند .

حال به عنوان یک روش عمومی و جهت انجام پروژه های این فصل ، مراحل ترسیم پلان فوق را قدم به قدم بررسی می کنیم . بدیهی است با نظر مربی کلاس و رعایت اصول می توانید از روش های مشابه دیگر استفاده کنید یا با ابتکار عمل تغییراتی را در اجرای مراحل مختلف کار ایجاد نمایید و آن ها را در انجام تمرین های کلاسی به کار بندید. تمرین مداوم و عملیِ اصول ذکر شده مهم ترین وسیلهٔ آموزش و ارتقای سطح مهارت شماست .

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

خطوط کمکی [1] مراحل زیر را تکمیل می‌کنیم .

۱. قسمتی‌از کاغذ را که باید برای‌ترسیم مورد استفاده قرار گیرد ، با ترسیم کادر مشخص می‌کنیم. وجود حاشیه برای‌خوانایی، سالم ماندن ، آلبوم کردن و بایگانی‌نقشه هاضروری‌است. اندازهٔ حاشیه متناسب با ابعاد نقشه می‌تواند ازیک تا سه سانتی‌متر تغییر کند. اندازهٔ حاشیهٔ نقشه های‌فارسی‌در سمت راست برگه و حاشیهٔ نقشه های‌استاندارد و انگلیسی، در سمت چپ برگه حدودیک سانتی‌متر اضافه می‌شود تا امکان آلبوم کردن و بایگانی‌کردن نقشه‌ها فراهم شود.[2]



شکل ۶-۳۰- ادامه پلان اجرایی‌یک واحد مسکونی

۱.خطوط کمکی، خطوط کمرنگ و نازکی‌هستند که با استفاده از مداد H۶، H۳ و با مداد کپی‌ترسیم می‌شوند. ترسیم آن ها برای‌تهیهٔ نقشه ها لازم است ، اما در نقشه‌های‌نهایی نیازی به آن ها نداریم. این خطوط به سادگی پاک می‌شوند ؛ در هنگام تکثیر نقشه ها حذف می‌گردندیا اثر ناچیزی‌از آن ها باقی‌می‌ماند.

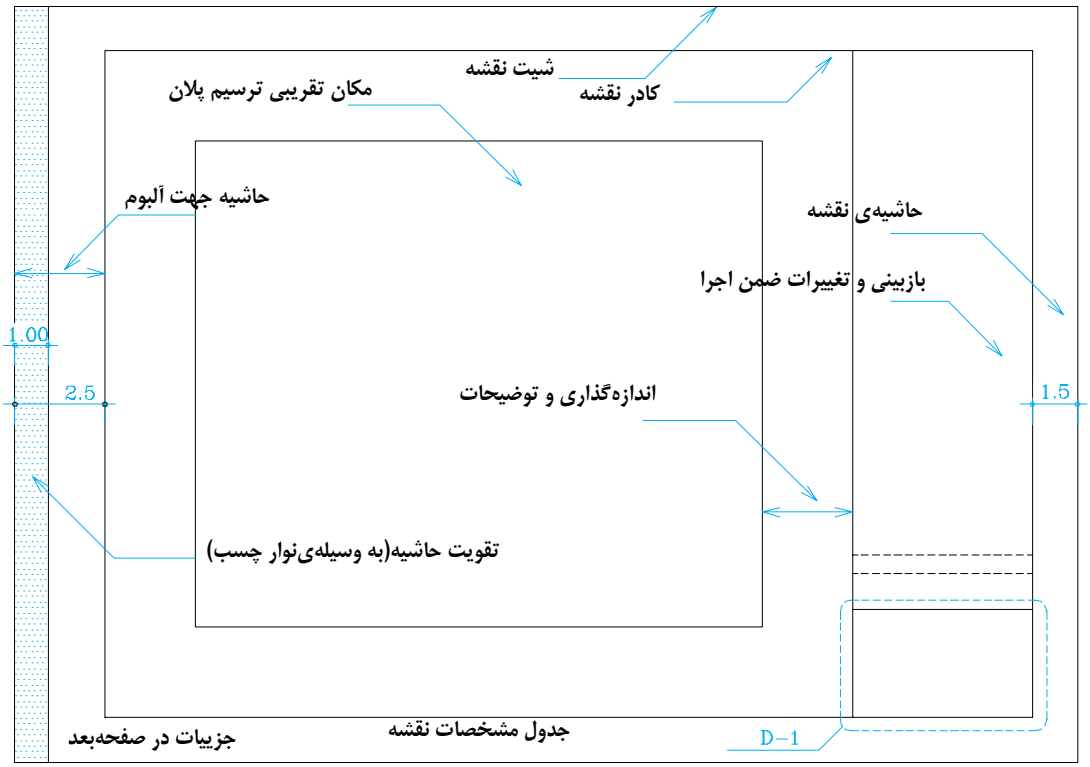
۲. اندازهٔ واقعی کاغذ ممکن است از حاشیه پیش بینی‌شده برای‌نقشه بزرگ‌تر باشد . این قسمت اضافی‌پس از تکمیل نقشه‌ها بریده شده و همهٔ نقشه‌های‌ساختمان هم اندازه می‌شوند.

۲. محل تقریبی‌ترسیم پلان را با در نظر گرفتن کادر نقشه ، ابعاد پلان ، فضای‌لازم برای‌اندازه‌گذاری (۶۳ cm) ، محل ترسیم جدول ، مشخصات نقشه و محل نوشتن توضیحات فنی‌لازم مشخص می‌کنیم. اگر برگه گنجایش ابعاد فوق را نداشته باشد ،یا باید کاغذی‌با ابعاد بزرگ تر برای‌مجموعهٔ نقشه‌ها انتخاب کرد ویا از اندازه‌گذاری متراکم‌تر استفاده نمود . در این صورت باید مطمئن شویم که نقشه ها خوانایی‌خود را از دست نخواهند داد.

جدول مشخصات نقشه در واقع شناسنامهٔ نقشه‌هاست و در آن اطلاعاتی‌از قبیل عنوان پروژه ، نام کارفرما ، عنوان مهندس مشاور ، مقیاس نقشه ، واحد مورد استفاده در اندازه گذاری‌نقشه‌ها ، شمارهٔ بلوک ساختمانی، نوع و شمارهٔ نقشه ، مراحل طرح ، ترسیم و کنترل ذکر می‌شود . در شکل زیریک نمونه جدول برای‌استفاده در تمرین های‌کلاسی‌پیشنهاد شده است . در ترسیمات بعدی‌به دلیل کوچکی‌کاغذ از ترسیم کادر و جدول صرف نظر گردیده است.

۳. با توجه به کادر نقشه و ابعاد پلان محل دقیق ترسیم پلان را قطعی‌می‌کنیم و خطوط بیرونی‌دیوارهای‌خارجی‌را با استفاده از خطوط کمکی‌با مداد H۶ ، H۳یا مداد کپی‌به صورت کمرنگ ترسیم می‌نماییم . گاهی‌به دلیل بزرگی‌برگه‌یا ضرورت ترسیم جزییات و نوشتن توضیحات ، پلان در وسط قرار نمی‌گیرد . در هر صورت باید توزیع ترسیمات در روی‌نقشه از تعادل خوبی‌برخوردار باشد.

۴. آکس بندی‌و موقعیت ستون ها را با توجه به نقشه های‌سازه ترسیم می‌کنیم . آن گاه ترسیم دیوارهای‌خارجی‌را کامل می‌نماییم . خط آکس



شکل ۶-۳۱- کادربندی‌نقشه و تعیین محل ترسیم

خطی‌فرضی‌است که از وسط ستون‌یا عناصر باربر ساختمان عبور می‌کند.

توجه کنید که محل استقرار آکس ستون بستگی‌به نوع دیوار دارد و محور ستون همیشه در وسط دیوار قرار نمی‌گیرد .

۵. خطوط دیوارهای‌داخلی‌را ترسیم می‌کنیم .

۶. موقعیت و اندازه های‌درها و پنجره ها را مشخص می‌کنیم . باید دقت شود که ابعاد و نحوهٔ استقرار آن ها مانند مشخصات خواسته شده باشد .

۷. کابینت های‌پایین و بالای‌آشپزخانه و آبدارخانه را ترسیم می‌کنیم .

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 می‌کنیم . هنگام ترسیم باید ابعاد استاندارد و نحوهٔ استقرار فنی‌آن ها از نظر اتصالات ، بازشوها ، دسترسی، تعمیر ، نظافت و استفاده رعایت شود .

۹. نرده ها و دست اندازهای پله‌ها و بالکن‌ها را کشیده ، عناصر اصلی‌محوطه را در صورت ضرورت ترسیم می‌کنیم .

۱۰. عناصری‌مانند شومینه ، اجاق دیواری، مبلمان ثابت و سکو را با رعایت ابعاد و نکات فنی‌با خطوط کمکی‌ترسیم می‌کنیم .

۱۱. پله ها و شیب راهه را با رعایت دقیق موقعیت و ابعاد ترسیم می‌کنیم . در این مرحله از کار ساختار اصلی‌پلان با استفاده از خطوط کمکی‌شکل گرفته است .

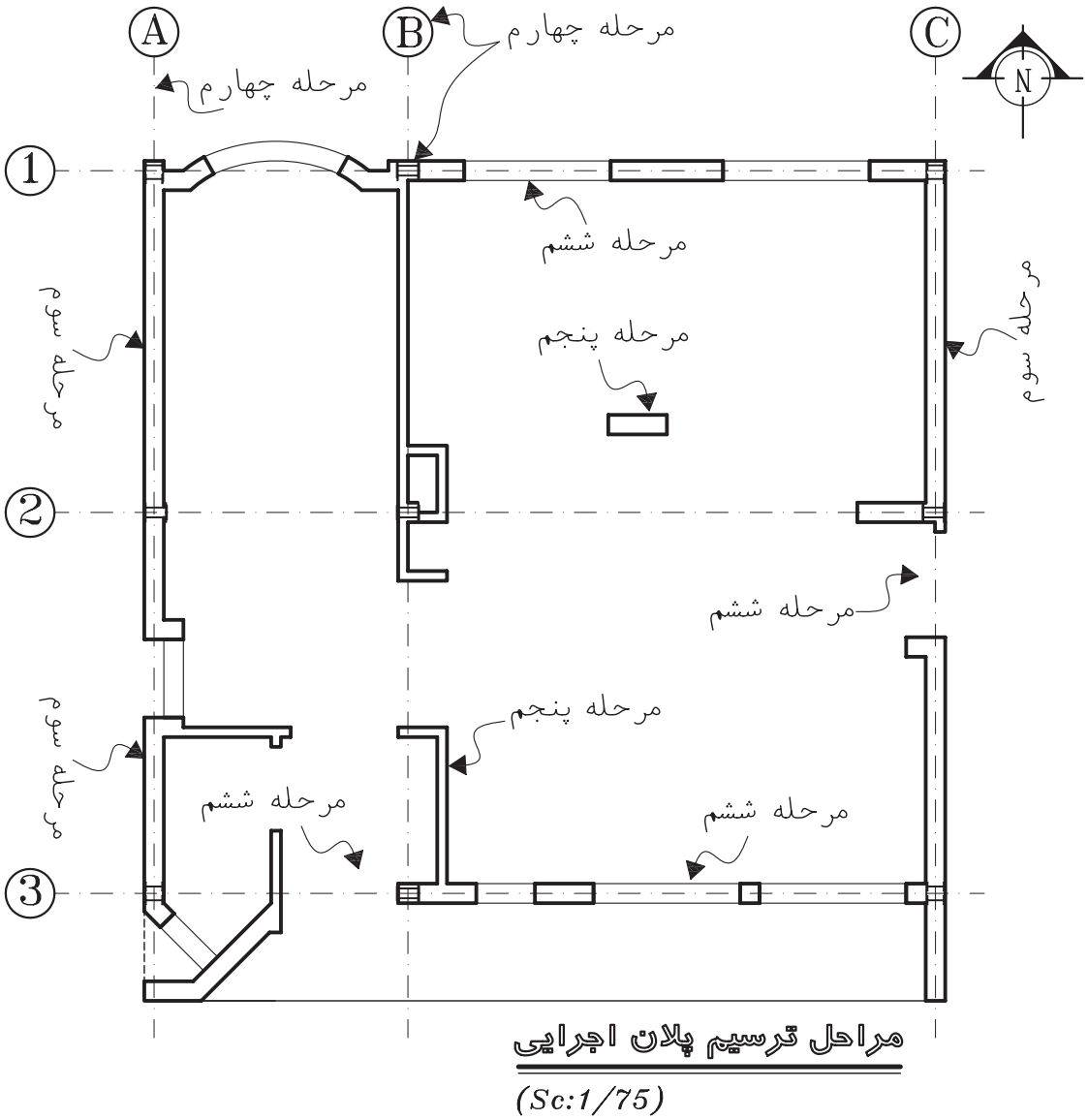
۱۲. صحت کارهای‌انجام شده را کنترل می‌کنیم تا از هماهنگی‌آن با اطلاعات داده شده در زمینهٔ سازه، تأسیسات و معماری‌اطمینان حاصل نماییم . سپس

جدول ۱. جدول مشخصات نقشه D1

تغییر					
REV.	DESCRIPTION شرح	DATE تاریخ	SIGN امضاء	DATE تاریخ	SIGN. امضاء
		CHECKED		APPROVED	تصویب

کارفرما: CLIENT	شماره پرونده T. PROJ NO	
	امضاء	
	محل	امضاء SIGN. / تاریخ DATE
عنوان پروژه: PROJECT TITLE	طراح DESIGNED BY	
	ترسیم DRAWN BY	
	کنترل CHECKED BY	
	تصویب APPROVED BY	
مشاور:	شماره نقشه DRAWING NO	
عنوان نقشه: DRAWING TITLE	مقیاس SCALE	رشته FILED

شکل ۶-۳۲- مراحل ترسیم پلان اجرایی

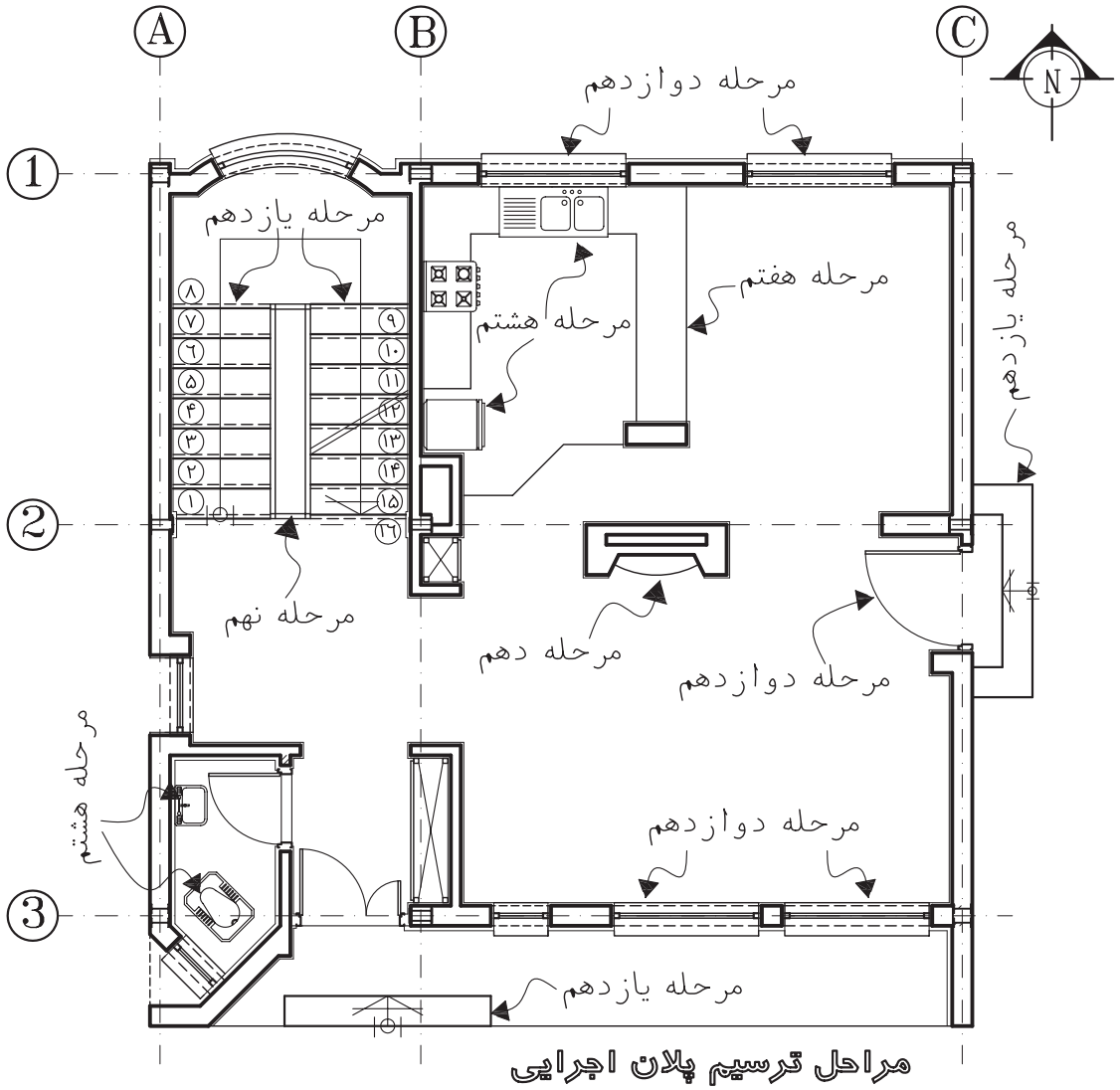


شکل ۶-۳۳- مراحل ترسیم پلان اجرایی

با قلم مناسب همهٔ خطوط عناصر ساختمانی‌برش خورده مانند دیوارها و ستون ها را با توجه به گروه خط انتخابی‌از جدول ۲ پر رنگ می‌کنیم . در ترسیم مدادی، مداد H یا F را به کار می‌بریم .

تذکر مهم : در نقشه کشی‌حرفه ای، نقشه کش های‌با تجربه ممکن است پس از مرکبی‌کردن مراحل فوق از این مرحله به بعد ، ترسیمات پلان را به صورت مرکبی‌ترسیم و تکمیل کنند . در این صورت برای‌عناصر برش خورده از راپید ۰/۳، ۰/۶ ویا ۰/۸ می‌توان استفاده کرد . شما می‌توانید ابتدا ترسیمات مدادی‌را کامل و بعد آن ها را به صورت مرکبی‌ترسیم کنید [۱].

۱. توجه داشته باشید که ترسیم نماها و مقاطع اجرایی‌ممکن است تغییراتی‌را در پلان ترسیم شده ایجاد کند. پس بهتر است مرکبی‌کردن نقشه ها پس از انجام هماهنگی‌های‌لازم صورت گیرد.



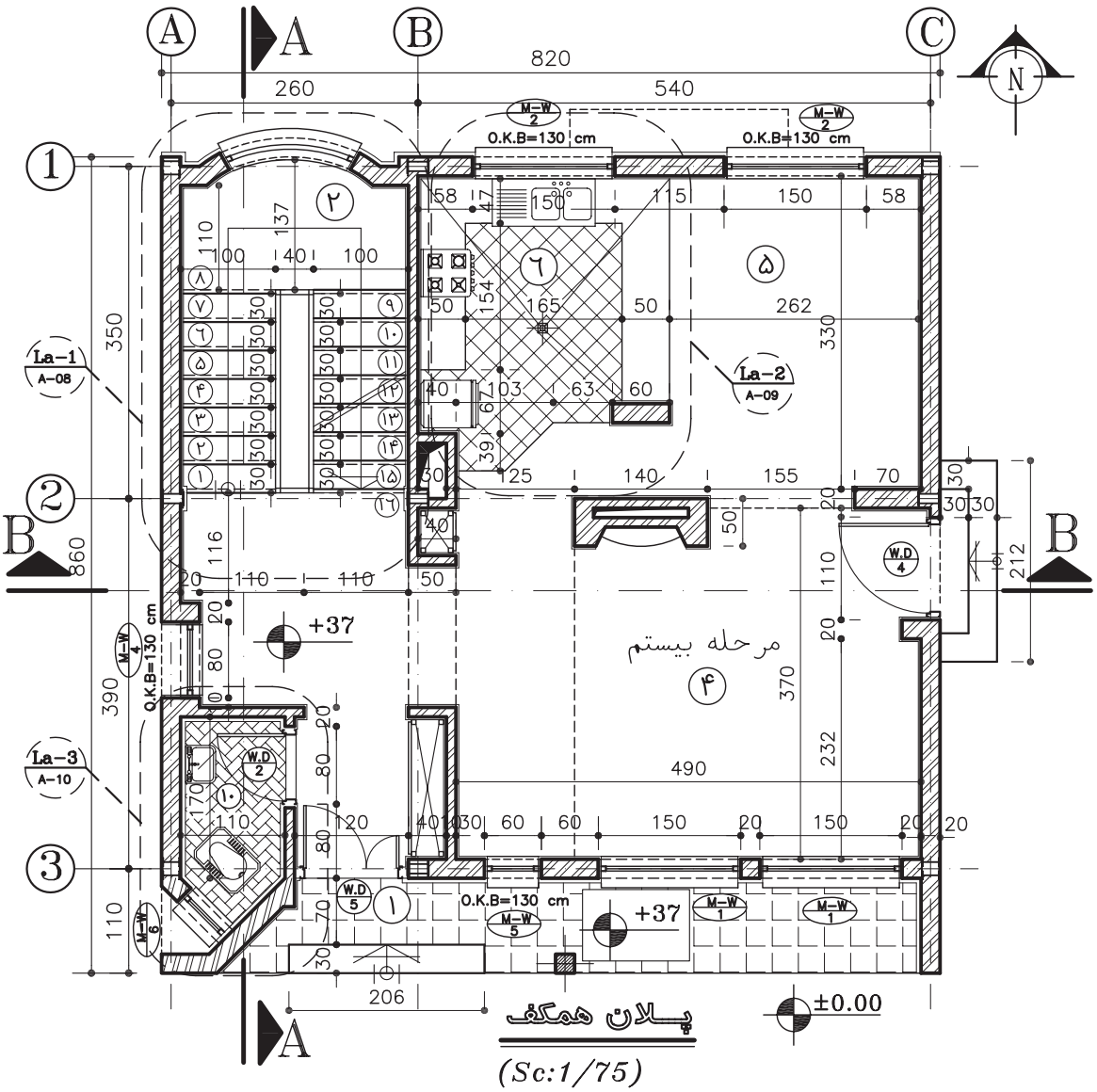
شکل ۶-۳۴

سپس علایم درها و پنجره ها از بالا به پایین برگه اضافه می‌شود . برای‌تمیز کاری‌سعی‌کنید دست، حداقل برخورد را با قسمت‌های‌ترسیم شده داشته باشد .

همهٔ کابینت ها ، لوازم و تجهیزات ساختمانی‌را با مداد H یا H۲یا راپید ۰/۲ تا ۰/۳ با توجه به مقیاس نقشه و نظر مدرس ترسیم کنید . با نظر مدرس عناصر محوطه سازی‌کنار ساختمان را نیز می‌توانید ترسیم نمایید .

جدول پیشنهادی‌برای‌دسته بندی‌و استفاده از خطوط در ترسیم نقشه های‌اجرایی، انتخاب هر گروه از خطوط به نوع و مقیاس نقشه بستگی‌دارد.

۱۳. حال می‌توانیم با استفاده از خطوط کمکی‌خطوط اندازه گذاری‌دیوارهای‌خارجی‌و داخلی‌ساختمان را ترسیم کنیم . برای‌کسب اطلاعات بیش تر ، به مبحث اندازه گذاری‌مراجعه نمایید .



پلان همکف

(Sc:1/75)

مرحله بیستم

۱-ورودی
۲-راه پله
۳-فضای تقسیم
۴-پذیرایی
۵-نهارخوری
۶-آشپزخانه
۷-خواب والدین
۸-خواب فرزندان
۹-حمام
۱۰-سرویس بهداشتی
۱۱-انباری
۱۲-تاسیسات

شکل ۶-۳۵- مراحل ترسیم پلان اجرایی

جدول ۲. آشنایی با انواع گروه خط

نام خط	موارد استفاده	گروه خط ۰/۳ 0.3	گروه خط ۰/۶ 0.6	گروه خط ۰/۸ 0.8	گروه خط ۱/۲ 1.2	نوع مداد مناسب
خط خیلی کلفت	از این خط برای نمایش محدودهٔ زمین، خط زمین و گاه خط مقطع عمودی استفاده می‌شود.	0.6	0.8	1.2	2	F,HB
خط کلفت ممتد	برجسته‌ترین خط پلان است و برای نمایش قسمت‌های برش خوردهٔ ساختمان مانند دیوارها و ستون ها و نوشتن عناوین اصلی به کار می‌رود.	0.3	0.6	0.8	1.2	F,H
خط و نقطهٔ کلفت(خط مقطع)	خط نقطهٔ کلفت برای نمایش محل برش‌های عمودی استفاده می‌شود . این خط گاه به صورت سرتا سری و گاه برای خوانایی نقشه به صورت منقطع رسم گردد.	0.3	0.6	0.8	1.2	F,H
خط برش کوتاه	برای محدود کردن طول خطوط و دیوارهای بلند به کار گرفته می‌شود.	0.2	0.3	0.4	0.6	F,H
خط آکس (خط و نقطه)	برای نشان دادن محورهای تقارن ، آکس ستون ها ، درها و پنجره ها و ... به کار می‌رود.	0.2	0.3	0.4	0.6	2H,H
نوشته ها و اعداد A,B,C..1,2	برای نشان دادن مشخصات کمی و کیفی عناصر ترسیم شده استفاده می‌شود.	0.2	0.3	0.4	0.6	2H,H
خط نما (خط ممتد نازک)	از این خط برای نمایش سطوح برش نخورده در پلان استفاده می‌شود.	0.2	0.3	0.4	0.6	2H,H
خط برش بلند	از این خط برای نمایش مناطقی استفاده می‌شود که به طور کامل ترسیم نمی‌شوند ؛ ولی جسم به طور مداوم با الگوی ثابت تداوم می‌یابد و مقیاس ترسیم کوچک نمی‌شود.	0.2	0.3	0.4	0.6	2H,H
خط تصوری	از این خط برای نمایش امکان تغییر و استفاده از گزینه های مختلف ، مانند روش‌های چیدن اثاثیه ، امکان جا به جایی دیوارها یا امکان توسعهٔ آن و .... استفاده می‌شود.	0.2	0.3	0.4	0.6	2H,H
خط ندید (خط چین)	از خط چین برای نمایش قسمت ندید در جلو یا پشت سطوح قابل رویت ، مانند کنسول پله ، نعل درگاه و .... استفاده می‌شود .	0.1	0.2	0.3	0.4	2H 4H
خط ممتد	از این خط برای هاشور و خط اندازه و جزییات تزیینی و بافت داخل سطوح استفاده می‌شود.	0.1	0.2	0.3	0.4	2H 4H
خط اندازه و خط راهنما	از خط راهنما برای برقراری رابطه میان توضیحات و نقشه ها استفاده می‌شود.	0.1	0.2	0.3	0.4	2H 4H
خطوط کمکی	خطوطی هستند که برای تهیهٔ طرح های اولیه و ترسیم شکل کلی طرح ها با استفاده از مداد ۶ H و ۳ H یا مداد کپی به صورت نازک و کمرنگ ترسیم می‌شوند تا بعد بتوان آن ها را پاک کردیا از آن ها صرف نظر نمود.					4H 6H

زاویهٔ امتدادهای‌مختلف را در پلان نمایش می‌دهیم . در این مرحله از نوشـــتن انـــدازه ها و مقدار زوایا خودداری‌کـــرده با مداد Hیا H۲ و قلم راپید ۰/۱ تا ۰/۳ آن ها را پررنگ می‌کنیم .

۱۴. تـــراز ارتفاعی‌کـــف ها را مشـــخص کرده نیواگذاری‌می‌کنیم و علایم مربوط به تیپ بندی‌درها و پنجره ها را ترسیم می‌نماییم.

برای‌تیپ بندی‌درهـــا از نماد D و برای‌پنجره ها از نماد W اســـتفاده می‌شـــود . پنجره های‌تیپ نیز بایک شـــمارهٔ خاص تیپ بندی‌می‌شـــوند . در تیپ بندی‌درها و پنجره هـــا از نماد W برای‌چوب ، M برای‌فلز و AL برای‌آلومینیوم اســـتفاده می‌شـــود . برای‌تیپ بندی‌دریا پنجـــره ای‌در پلان ،یک دایره‌یا چنـــد ضلعی‌به قطر حدود ۱۲ mmدر جلو پلان آن ترسیم و بایک خط افقی‌به دو قسمت تقسیم می‌شود . در بـــالای‌آن علامت اختصاری‌دریا پنجره و جنس آن و در زیر آن شمارهٔ تیپ را می‌نویسند .

برای‌مثال ، در فلزی‌تیپ شـــمارهٔ ۳ را به شـــکل و پنجرهٔ فلزی‌تیپ ۳ را به شکل نمایش می‌دهند.

۱۵. در پلان‌هـــای ســـاده ، نقشـــه‌های بـــرق ســـاختمان را می‌تـــوان در پـــلان معماری‌مشـــخص کرد . در ســـاختمان‌های‌بزرگ و پیچیده سیســـتم‌های الکتریکی‌ساختمان ، نقشه‌های‌مســـتقلی‌دارند . با نظر مدرس ، با استفاده از دایره هایی‌به قطر تقریبی۶ mm محل کلید و پریزها و لوازم برقی‌را مشخص کرده و از محل هر کلید خط چین نازکی‌را به صورت منحنی‌آزاد به مصرف کنندهٔ مربوط وصل کنید . برای‌ترسیم می‌توان از مداد Hیا H۲ با دست آزاد نیز استفاده کرد.

۱۶. موقعیت همهٔ داکت‌ها و روزنه‌ها را با علایم مناسب مانند شکل ۶-۳۶ در پلان مشخص نمایید .

دقت کنید حداکثر فضای‌مناسب در نظر گرفته شود .

نمایش داکت و سوراخ عمودی

نمایش دودکش

شکل ۶-۳۶- نمایش داکت و دودکش

۱۷. حال مانند شـــکل ۳۱ اندازه ها را با دقت در وسط و بالای‌خطوط اندازه گذاری‌می‌کنیم و با مداد Fیا Hیا قلم راپید ۰/۳یا به صورت دســـت آزاد نوشت . برای‌عدد نویسی‌با دست آزاد از خطوط راهنما استفاده کنید تا مهارت لازم را به دســـت آورید . پایین اعداد بـــه اندازهٔ ارتفاع حروف از خط اندازه فاصله دارند . با نظر مدرس برای‌نشـــان دادن ابتدا و انتهای‌اندازه‌ها می‌توانید از « نقطه» ، « ممیز» و « فلش» استفاده نمایید. (توضیحات بیش تر در مبحث اندازه گذاری‌ارائه شده است). ازیک کاغذ به عنوان زیر دستی‌استفاده کنید تا از کثیف شدن نقشه جلوگیری‌شود .

۱۸. موقعیت ابعـــاد و ویژگی‌درها و پنجره‌ها را مشخص کنید (اندازه ها و تیپ بندی).

تصویر تیرهای‌نمایان ، لبه های‌بالکن ، کنســـول ســـقف و پاگردها ، شکستگی‌سقف را با علایم لازم به صورت خط چین ترســـیم و محل تقاطع ســـر تا سری‌را مشخص می‌کنیم .

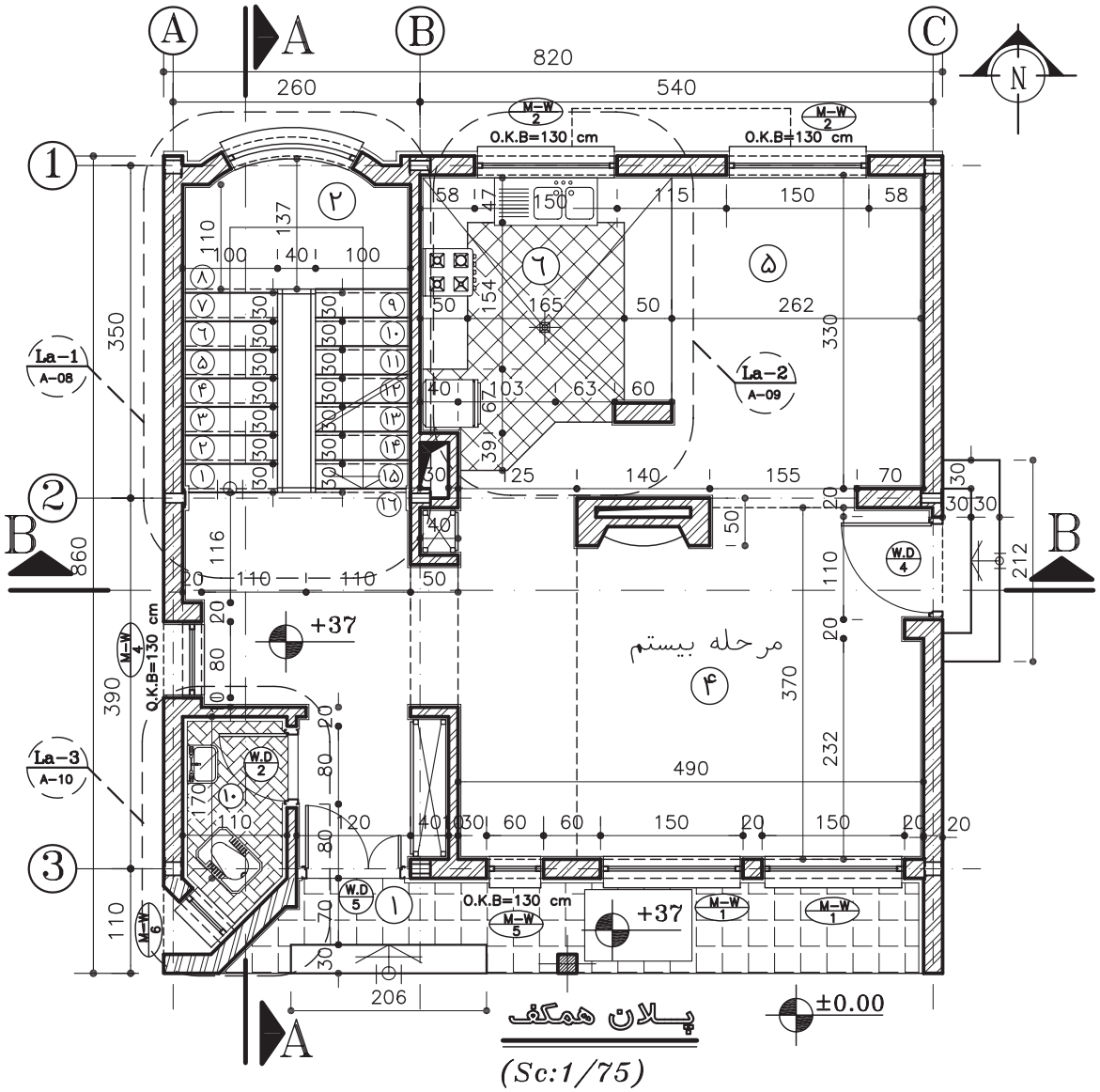
۱۹. حال با استفاده از خطوط راهنما توضیحات ضروری‌مانند ارتفاع تیرهای‌نمایان در فضای‌بالاسر ، ارتفاع دست انداز و ... را اضافه می‌کنیم .

اســـامی‌و نمادهای‌مربوط به لوازم ، تجهیزات و مصالح مصرفی(مانند DW برای‌ماشین ظرف‌شویی‌و WH برای‌آبگرمکن و ...) را می‌نویسیم .

۲۰. عنوان فضاها را با خطوط درشت تقریباً به ارتفاع دو برابر اعداد نوشته های‌معمولی‌و با استفاده از خطوط راهنما می‌نویسیم . با نظر مدرس می‌توانید مساحت فضایا جنس کف‌سازی‌را در زیر آن اضافه کنید .عنوان و مقیاس نقشه را معمولاً در وسط و زیر پلان با خط درشت می‌نویسیم . ارتفاع این اعدادیا حروف تقریباً سه برابر ارتفاع نوشته‌های معمولی‌است . در زیر آن مقیاس نقشه را در اندازه‌ای‌کوچک تر می‌نویسیم .

LIVING ROOM
400×5.50 –
کف موکت

MAIN FLOOR PLAN
SCAL : 1/50
مقیاس

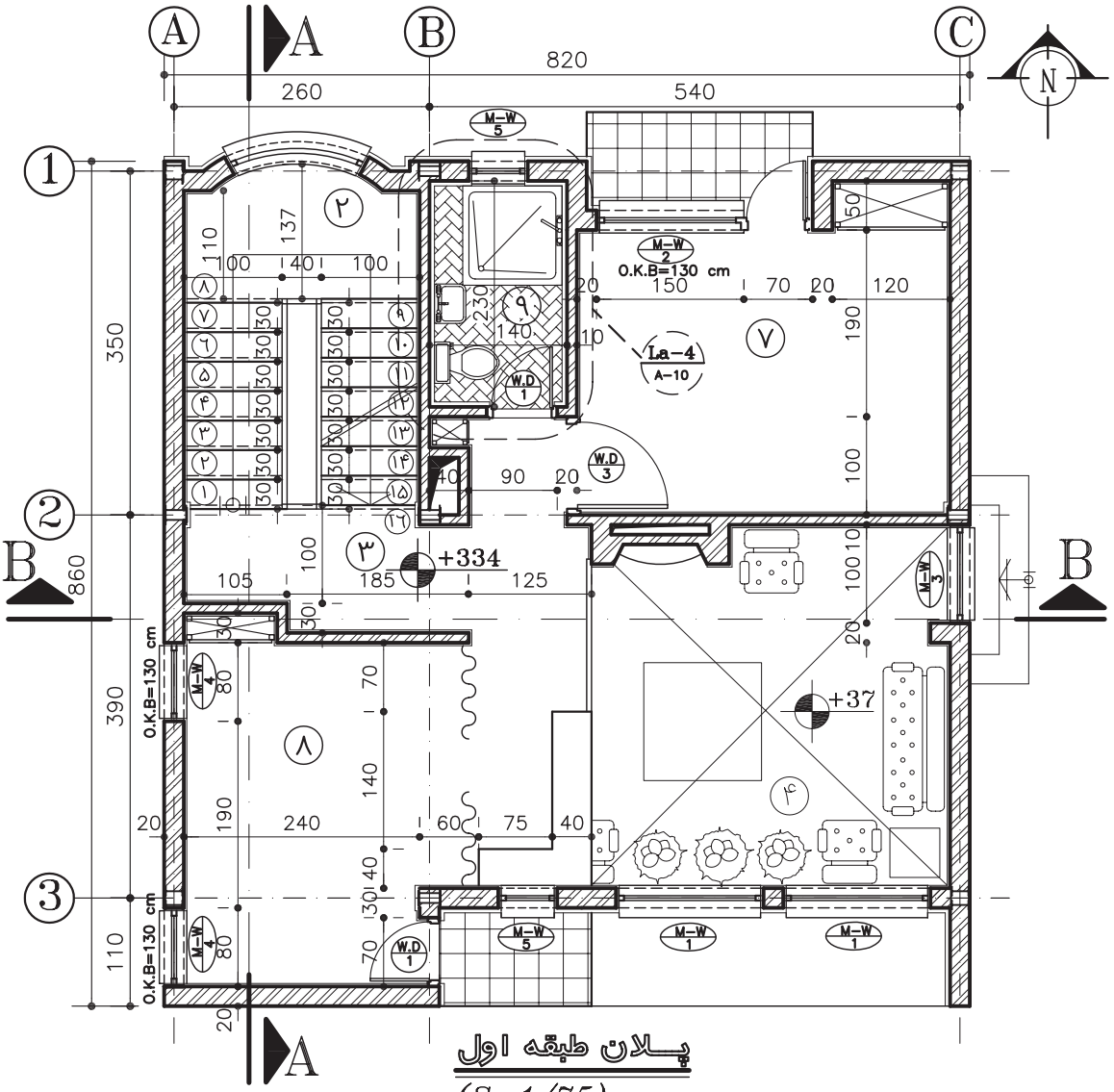


۱-ورودی
۲-راه پله
۳-فضای تقسیم
۴-پذیرایی
۵-نهارخوری
۶-آشپزخانه
۷-خواب والدین
۸-خواب فرزندان
۹-حمام
۱۰-سرویس بهداشتی
۱۱-انباری
۱۲-تاسیسات

شکل ۶-۳۷- مراحل ترسیم پلان اجرایی

اطلاعـات جـدول مشـخصات نقشـه را کامل می‌کنیم . مقیاس نقشـه در جدول نیز وارد می‌شود. همۀیادداشـت ها و توضیحات ضروری‌را برحسب نیاز پروژه و نظر مدرس اضافه می‌کنیم .

۲۱. گاه برای‌معرفی‌اجزای‌پروژه ، علاوه بر ترسیم مقاطع سر تا سری‌نیاز به ترسیم برش‌های‌موضعی‌داریم . این برش‌ها ممکن اسـت از دیوار (وال سکشـن) ، دسـت انـداز ، سـرویس و ... باشـد . محل برش



پـلان طبقه اول

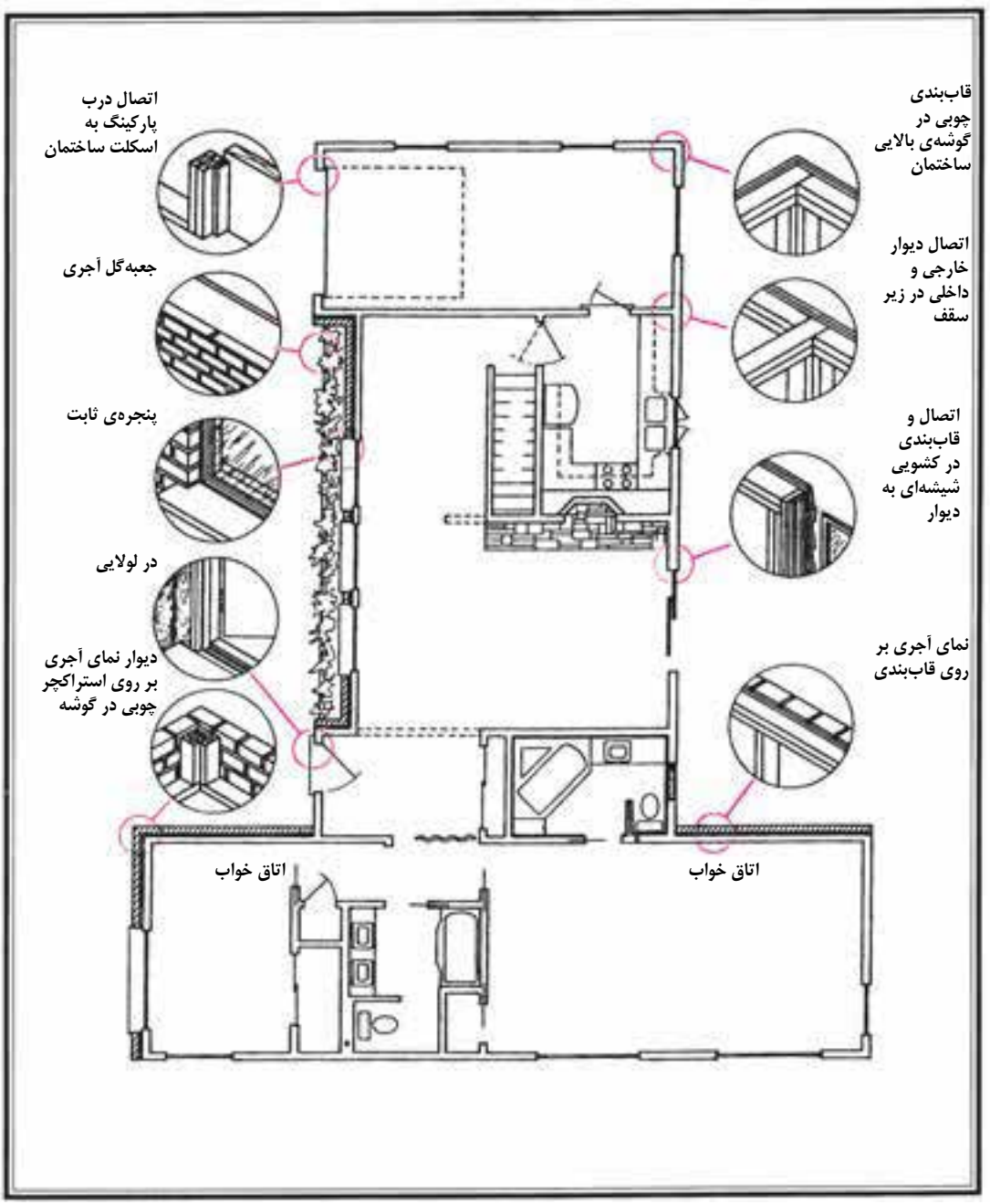
(Sc:1/75)

۱-ورودی
۲- راه پله
۳-فضای تقسیم
۴-پذیرایی
۵-نهارخوری
۶-آشپزخانه
۷-خواب والدین
۸-خواب فرزندان
۹-حمام
۱۰-سرویس بهداشتی
۱۱- انباری
۱۲- تاسیسات

شکل ۶-۳۸- پلان اجرایی‌کامل شده

های‌موضعی‌را مشخص می‌کنیم .

۲۲. بسیاری‌از نمادهای‌پلان طبقه ، مانند پله، آشپزخانه ، شومینه و ... به قدری‌پیچیده هستند که نمی‌توان همهٔ مشخصات آنها را در پلان‌ها نمایش داد . این قسمت از پلان ها را مشخص و کد گذاری‌می‌کنیم تا در نقشه های‌دیگر با مقیاس بزرگ تر ترسیم شوند . به نمونه کارهای‌شکل ۵۶ توجه نمایید .



شکل ۶-۳۹- روش نمایش جزییات اجرایی‌پلان

۲۳. بافت و علایم مربوط به مصالح مانند کاشی، سنگ ، موکت کف ، چوب روی‌میز و ... را با نظر مدرس و به نحوی‌که باعث شلوغی‌نقشه نشود ، اضافه می‌کنیم . داخل دیوارها را می‌توان از پشت برگه با رنگ سیاه پر کرد.

۲۴. محل ورودی‌ها را با استفاده از فلش و نوشته مشخص می‌کنیم . ورودی‌اصلی‌ساختمان باید در پلان به سادگی‌قابل تشخیص باشد .

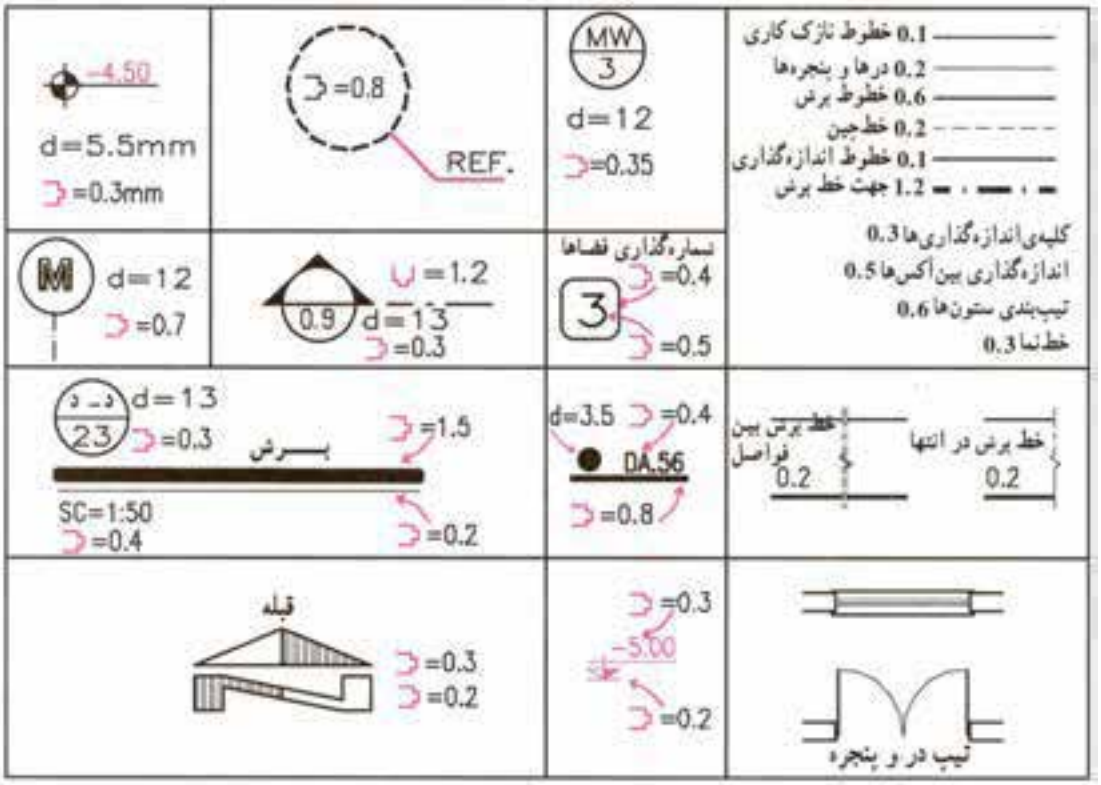
۲۵. همهٔ ترسیمات و نوشته ها را کنترل می‌کنیم تا کمبودهای‌احتمالی‌را مشخص و کامل کرده و از صحت ، خوانایی، زیبایی‌و نظم ترسیمات و نوشته‌ها مطمئن شویم .

در صورتی‌که ترسیم نقشه های‌مرکبی‌بعد از تکمیل نقشه های‌مدادی‌صورت گیرد می‌توانیم با استفاده از قلم راپید و کاغذ کالک با دقت و با استفاده از ضخامت های‌مناسب گفته شده کلیهٔ خطوط علایم، اندازه ها و نوشته ها را مرکبی‌کنیم .

قبل از شروع به کار ترسیم و مرکبی‌کردن هر پروژه می‌توانید مانند دفاتر مهندسی‌با توجه به نوع پروژه ، مقیاس نقشه ، سادگی‌و پیچیدگی‌طرح ، حجم اطلاعات ، علایم و روش های‌مورد استفاده در کل ، نقشه ها را مانند شکل ۶-۴۰ دریک صفحه تیپ بندی‌و مشخص کرده و از آن برای‌ترسیم‌یکنواخت و هماهنگ نقشه ها استفاده نمایید . برای‌مثال به شکل ۶-۴۰ توجه کنید .

◆ اندازه گذاری‌پلان های‌طبقات

همان طور که می‌دانید ، بسیاری‌از اشتباهات پیش آمده در حین اجرای‌ساختمان ناشی‌از ترسیم یا قرائت نادرست نقشه های‌معماری‌یا ناشی‌از قرائت



شکل ۶-۴۰- نمونهٔ تیپ بندی‌علایم مورد استفاده در نقشه های‌اجرایی

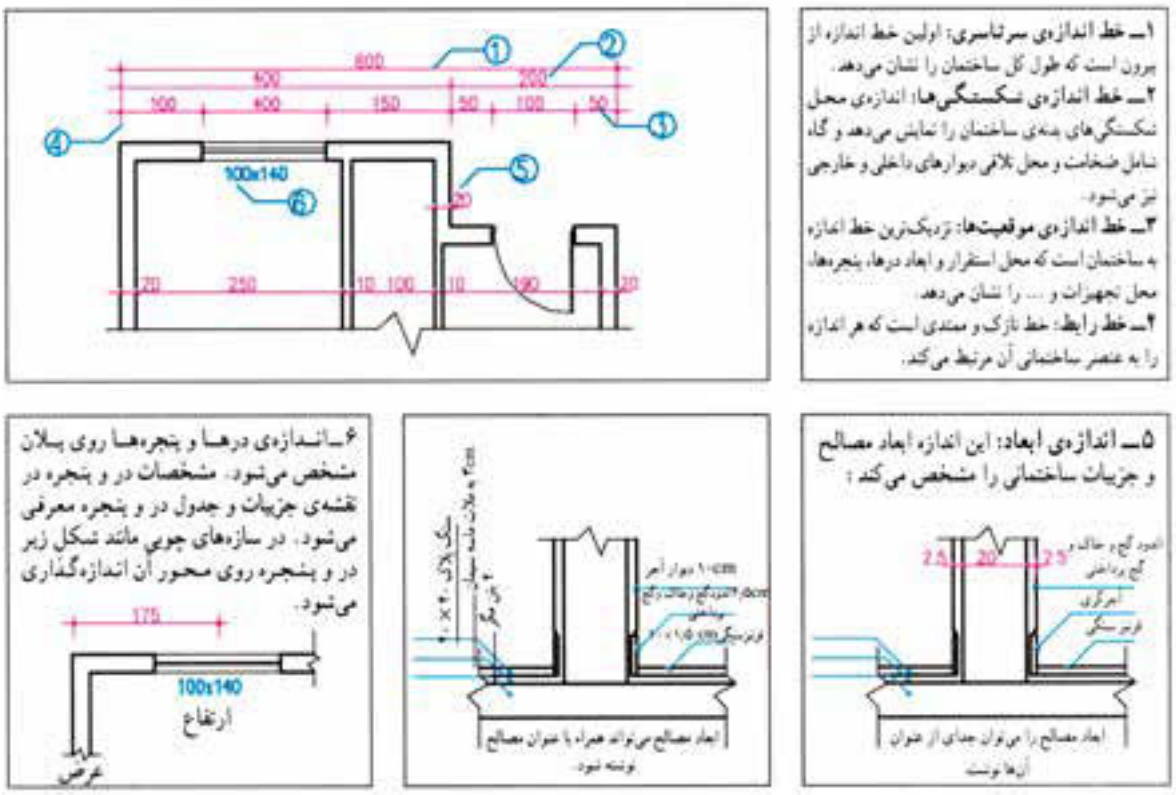
اشـــتباه اندازه هاســـت که خود باعث اتلاف زمان و هزینه می‌شود و کیفیت کار را تنزل می‌دهد .

تکمیل نقشـــه‌های اجرایی‌ســـاختمان وابســـته به اندازه‌گذاری‌دقیـــق و کامـــل اجزای‌تشـــکیل دهنـــدهٔ آن اســـت . از ایـــن رو ، کل انـــدازه های‌ســـاختمان مشـــخص می‌شـــود تا مجریان حـــق تغییـــر در ابعاد و مشـــخصات ســـاختمان را خـــارج از خطای‌مجـــاز نداشـــته باشند . تنها با نظر مســـئوول پروژه است که بعضی‌از اندازه‌های‌جزیی‌نوشـــته نمی‌شود تا مجریان از آزادی‌عمل لازم برای‌تصمیم‌گیری برخوردار باشند و بتواننـــد با توجه به شـــرایط اجرا اندازه‌ها را کامل و قطعی‌نمایند.

می‌دانید که برای‌نوشتن اندازه ها به ترتیب اولویت به‌یکی‌از چهار روش شـــکل ۶-۴۱ عمل می‌شـــود . انـــدازه گذاری‌پلان‌ها در دو مرحله صورت می‌گیرد:

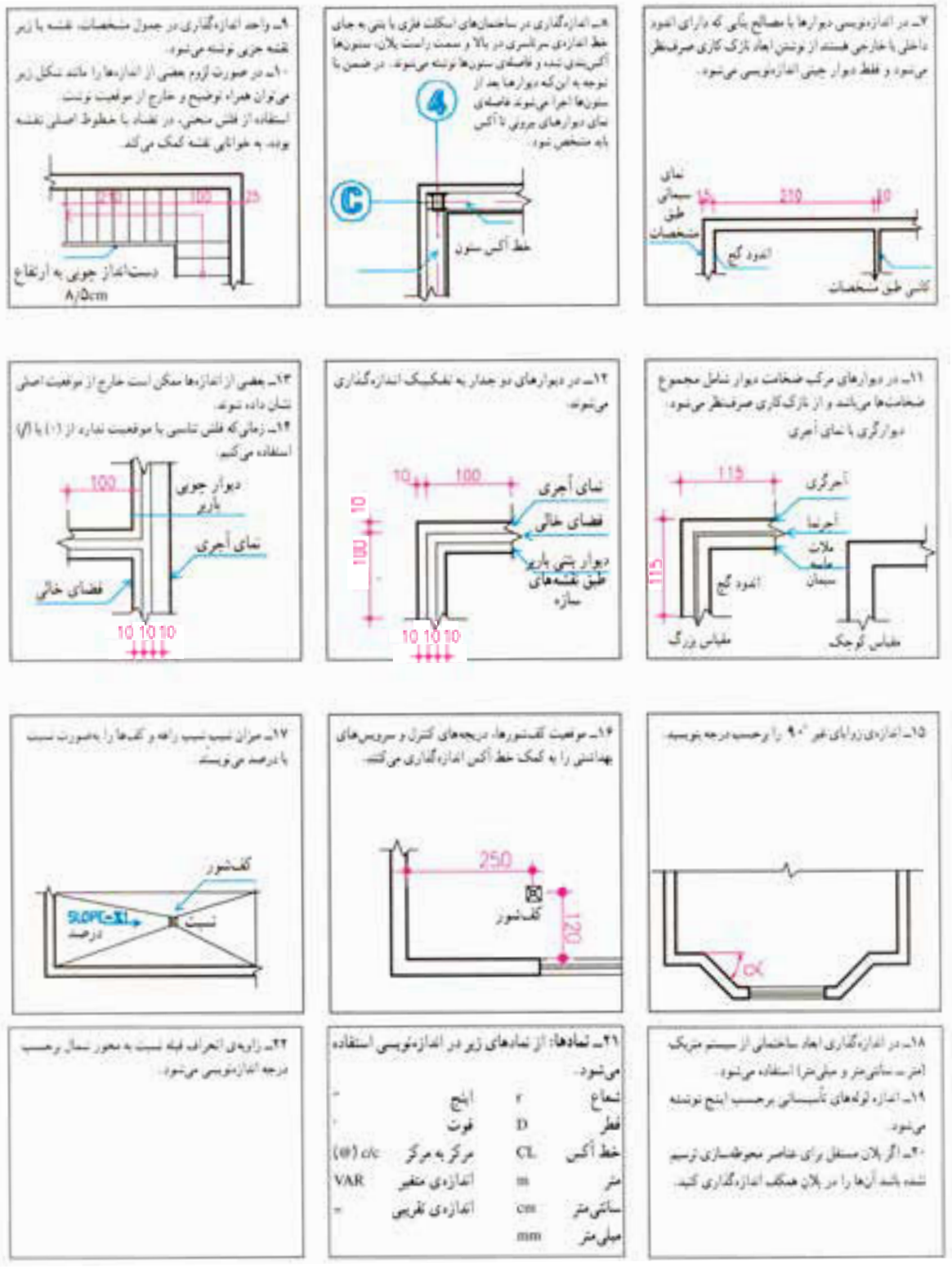
شکل ۶-۴۱- روش های‌اندازه گذاری

انـــدازه گذاری‌خارجی‌و اندازه گـــذاری داخلی. در اندازه گذاری‌داخلی‌ابعـــاد فضاها ، طول و ضخامت دیوارها و ابعاد درها و تجهیزات دریک ستون نوشته می‌شـــود . اندازه گذاری‌خارجی‌نیز در ســـه ســـتون انجـــام می‌گیـــرد . به شـــکل‌های ۶-۴۲ و ۶-۴۳ و

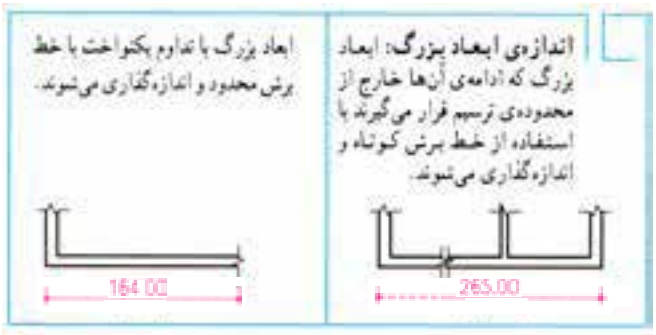


شکل ۶-۴۲- روش های‌اندازه گذاری

توضیحات زیر به دقت توجه نمایید .



شکل ۶-۴۳



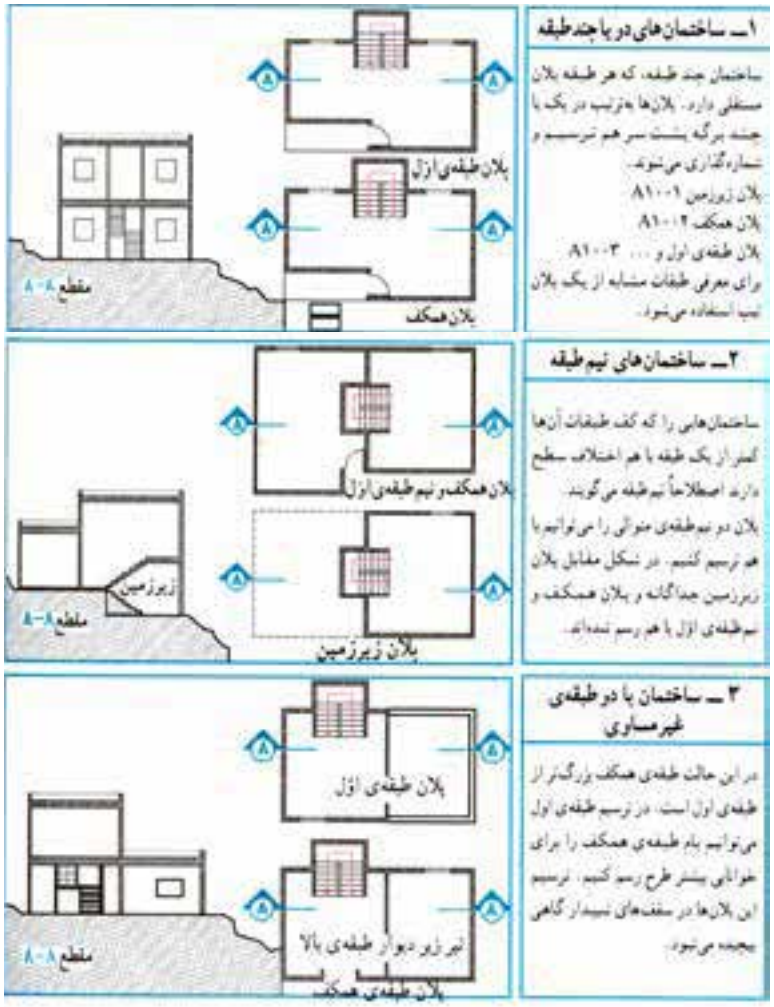
شکل ۶-۴۴- روش‌های اندازه‌گذاری

◆ ترسیم پلان های‌طبقات و زیرزمین

اصـول ترسـیم پلان‌های‌زیرزمیـن و پلان‌های‌طبقـات اول ، دوم و بالاتر مانند اصول ذکر شده در مورد پلان همکف می‌باشد . در عین حال تفاوت‌هایی‌نیز وجود دارد که به تشریح آن ها خواهیم پرداخت .

۱. ترسیم پلان طبقات

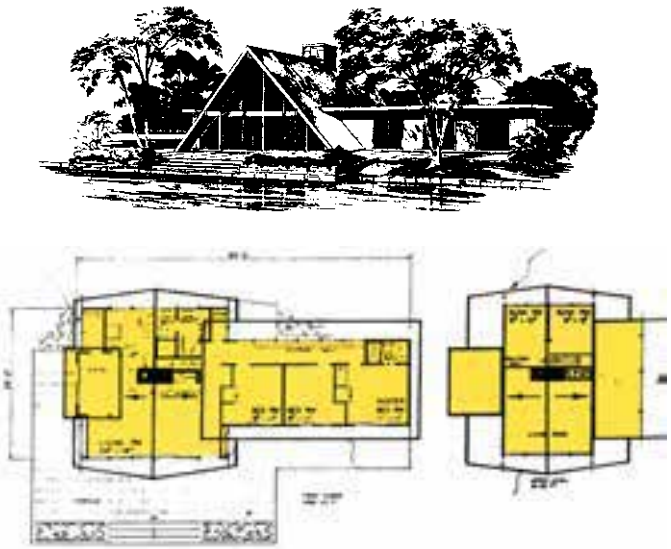
پلان طبقات باید هم مقیاس با پلان طبقهٔ همکف ترسـیم شـود تا بتواند بر آن منطبق شود و هماهنگی‌لازم بین دیوارهای‌نما ، سـتون‌ها ، دیوارهای‌باربر ، پله‌ها و داکـت های‌عمودی، کانال های‌تهویه ، لوله های‌آب و فاضلاب و ... به وجود آید .



شکل ۶-۴۵- روش ترسیم پلان‌های طبقات

معمولاً برای‌هر طبقه‌یک پلان مستقل ترسیم می‌شود . اگر پلان های‌یک ساختمان در طبقات مختلف دقیقاً مشابه هم باشند برای‌همهٔ آن هایک پلان تیپ طراحی‌و ترسیم می‌گردد . اگر پلان های‌طبقات از پلان همکف کوچک تر باشند ، ترسیم بعضی‌از جزییات ضروری‌و جدول های‌در و پنجره در حاشیهٔ آن می‌تواند کار مجریان را مستهیل بخشد .

گاهی‌سقف های‌شیبدار همراه با پلان برش می‌خورند (مانند شکل ۶-۴۶). در این صورت محل برش خوردن سقف شیبدار را با خط برش مشخص می‌کنیم و قسمت پایین سقف را به صورت نما می‌کشیم . به نحوهٔ برش خوردن و ترسیم سقف در پلان بالا توجه کنید .



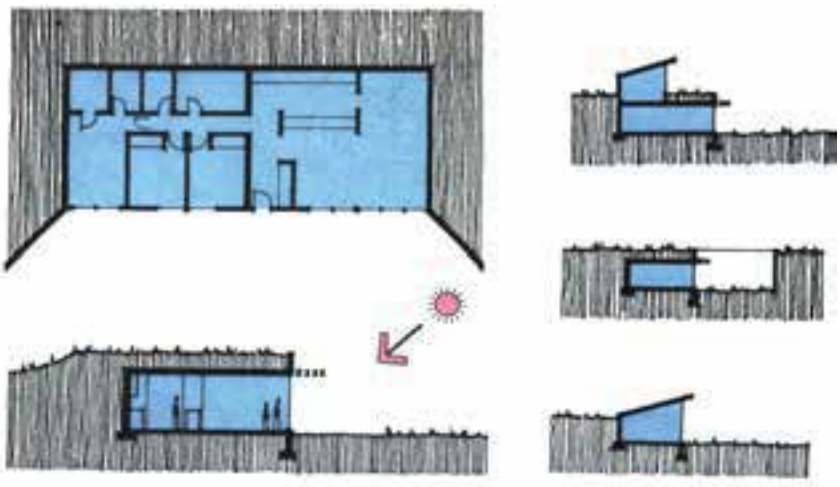
شکل ۶-۴۶- ترسیم پلان در ساختمان با سقف شیبدار

۲. ترسیم پلان های‌زیرزمین

زیرزمین به طبقه ای‌از ساختمان گفته می‌شود که زیر طبقات دیگر قرار دارد و تمام‌یا قسمتی‌از آن مانند شکل ۶-۴۷ در زیر خاک واقع می‌شود . زیرزمین معمولاً برای‌عملکردهای‌غیر اصلی، مانند انبار ، پارکینگ ، موتورخانه ، رختشوی‌خانه ، کارگاه و محل بازی‌مورد استفاده قرار می‌گیرد .

در بعضی‌موارد مانند زاغه ها و خانه های‌زیرزمینی، کل ساختمان در زیر خاک قرار می‌گیرد تا بیش‌ترین سازگاری‌با شرایط محیط‌یا تأمین در مقابل حملات هوایی‌ایجاد شود .

در شکل ۶-۴۷ انواع مختلف ساختمان های‌زیرزمینی‌را مشاهده می‌کنید . اصول ترسیم پلان زیرزمین مانند ترسیم پلان سایر طبقات ساختمان است ؛ با این تفاوت که پشت بعضی‌از دیوارهای‌این طبقه خاک، رطوبت و ریشهٔ گیاهان قرار می‌گیرد و همین امر تفاوت‌هایی‌را در شکل طراحی‌و ترسیم دیوارها و کف ، نورگیری‌و نحوهٔ تهویه ایجاد می‌کند .



شکل ۶-۴۷- انواع زیرزمین

سئوال های ارزش‌یابی و پروژه

تمرین ۱. پلان های اجرایی طبقهٔ همکف ، اول و زیرزمین ساختمان ویلایی را که در تمرینِ فصلِ قبل نقشه‌های $\frac{۱}{۱۰۰}$ آن را تهیه کرده اید ، با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ 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** می‌باشد 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 سانتی‌متر 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 **۴۰cm**×۴۰، کف سازی محوطهٔ اطراف استخر از سنگ پلاک ۴۰ ×۴۰ به ضخامت **۴cm** در نظر گرفته شود .

نازک کاری داخلی همهٔ فضاها اندود گچ و خاک با گچ پرداختی است . در پارکینگ و موتورخانه سیمان تگری با زیرسازی ملات ماسه سیمان است که همه بر روی یک قرنیز **۱۰ cm** × ۱/۵ سنگی اجرا می‌شوند. نازک کاری دیوارهای آشپزخانه و سرویس ها از کاشی ۲۰ ×۱۰ درجه یک ایرانی است که به صورت عمودی تا ۳۰ سانتی‌متر مانده به زیر سقف اجرا می‌شوند .

جنس در اصلی و 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 وسیلهٔ مدرس معین و هماهنگ می‌شوند گفتنی است بعضی مشخصات در پلان های اجرایی ممکن است پس از تهیهٔ نقشه های اجرایی نماها و مقاطع یا جزییات اجرایی تغییر کندیا نیاز به تکمیل داشته باشد. پس در این مرحله از مرکبی کردن ترسیمات فاز دو برای پروژهٔ نهایی ترم خودداری کنید . برای تمرین های مرکبی از نقشه های فازیک یا تمرین های موردی می‌تواند 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 $\frac{۱}{۵۰}$ و به صورت مدادی ترسیم کنید .

با هماهنگی مدرس می‌توانید 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 ساختمانِ دیگر می‌توانید 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 بکندیا تکمیل شود . برای پروژه‌ی نهایی کلاس اطلاعات را در هر مرحله هماهنگ نمایید .

فصل هفتم

ترسیم نما در نقشه های اجرایی

هدف های رفتاری: از فراگیر انتظار می‌رود 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. نقشهٔ اجرایی نمای خارجی ساختمان را ترسیم کند .
۶. نمای اجرایی را اندازه گیری کرده با نمادهای مناسب مصالح مورد استفاده را نشان دهد .
۷. جزییات اجرایی مورد نیاز را در نماها کدگذاری کند .
۸. جزییات اجرایی نماها را ترسیم کند .

این فصل شامل توضیحات فنی مورد نیاز و قواعد راهنما ، مثال‌های تشریح شده و سه پروژه است .پس از مطالعهٔ دقیق مطالب و با توجه به نمونه های ارائه شده ، پروژه‌ها را با دقت انجام دهید .

کلیات

براستی بین « بود» و « نمود» پدیده ها چه ارتباطی وجود دارد ؟ نمود بیرونی پدیده ها نه تنها یکی 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 نمی‌شود ؛ بلکه باید ضمن طراحی فضاهای داخلی، ترکیب و کیفیت نماهای بیرونی ساختمان نیز به دقت مورد توجه قرار 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 مدّ نظر قرار گیرد .

نما نشانگر سیمای‌بیرونی‌ساختمان است و باید زیبا ، بادوام و با هویت باشـد . نمای‌ساختمان باید با طرح فضاهای‌داخلی، شیب و عوارض زمین و تعدادِ طبقات سـاختمان هماهنگ گردد . در طرح نما باید استفاده از عوامل طبیعی‌مناسـب مانند جذب انرژی‌خورشید در زمسـتان ، بهره گیری‌از کوران طبیعی، نور روز ، اسـتفاده از دیدها و مناظر زیبا مـد نظر قرار گیرد . برعکس ، برای‌مقابله بـا عوامل نامطلوب محیطی‌از قبیـل گرمای‌تابسـتان ، بادهای‌نامطلـوب ، دیدها و صداهای‌مزاحـم ، بایـد اقدام مناسـب از نظر تنظیم موقعیت ، ابعاد بازشـوها و جنـس بدنه به عمل آید . در ایجاد نمای‌مناسـب همچنین باید هماهنگی‌لازم با عناصر و سـاختمان های‌مجـاور و رعایت قوانین و مقررات نماسـازی‌در مجموعه های‌مسـکونی، از نظـر ارتفاع کرسـی‌چینی، تعداد و ارتفـاع طبقات ، نوع مصالح ، رنگ و تیپ نما ، نوع و جنس سـقف و ... ایجاد شـود . نماهای‌اجرایی‌ساختمان ، علاوه بر موارد فوق ویژگی‌های لازم برای‌اجرای‌ساختمان را نیز نشان می‌دهد .

◆ نماهای‌مورد نیاز ساختمان

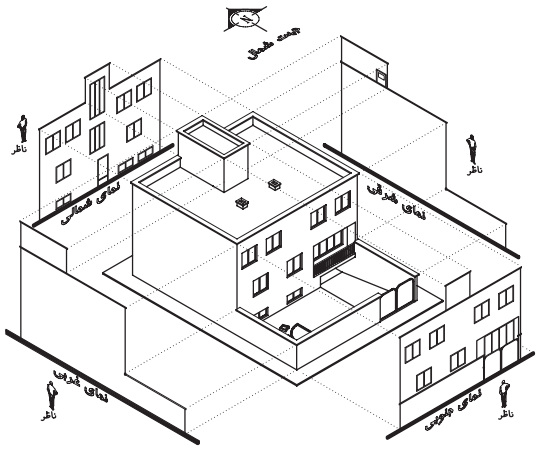
نمـا طـرح ارتوگرافیکی‌اسـت که سـیمای‌یک جبهه از سـاختمان را نشـان می‌دهـد . نماهای‌یک سـاختمان براسـاس جهات جغرافیایی‌ساختمان نام گذاری‌می‌شـوند ؛ مثلاً نمای‌شمالی‌مشخصات بدنهٔ شمالی‌ساختمان را نشان می‌دهد .

معمولاً برای‌نشان دادن ترکیب و سیمای‌بیرونی‌یک سـاختمان ترسـیم چهار نمـا مورد نیاز اسـت . در زمین‌های‌محدود شهری‌ممکن است تعداد نماهای‌کم تری‌مـورد نیاز باشـد و برعکس در پـلان هایی‌که هندسـه ای‌پیچیده دارند ممکن است قسمت هایی‌از

شکل ۷-۱

طـرح نما از دید پنهان بماند و نیاز به ترسـیم تعداد نماهای‌بیش تری‌باشد .

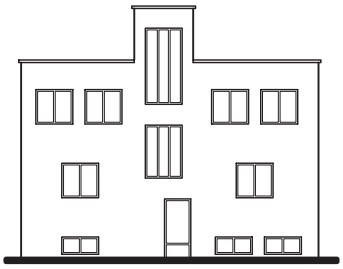
مانند طرح های U شـکل‌یا حیاط مرکزی‌ممکن است بخشـی‌از نماها به همراه مقاطع ترسیم شوند . این نوع ترسـیمات معمولاً با عنوان « مقطع نما » در آلبوم نقشه ها معرفی‌می‌شوند .



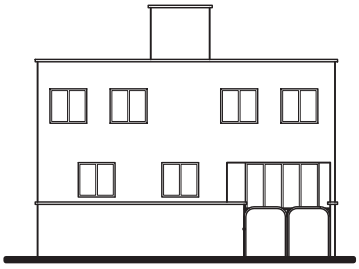
شکل ۷-۲

هدف از ترسـیم نما ممکن است ارائه و نمایش کیفیت بصری‌سـاختمان باشـدیا برعکس منظور از ترسیم آن تأمین نیازهای‌اجرایی‌مجری‌پروژه باشد .

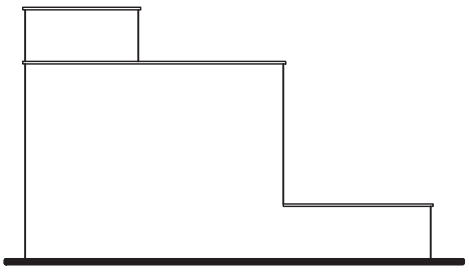
ترسـیمات اجرایی‌نماهـا اطلاعـات لازم را در



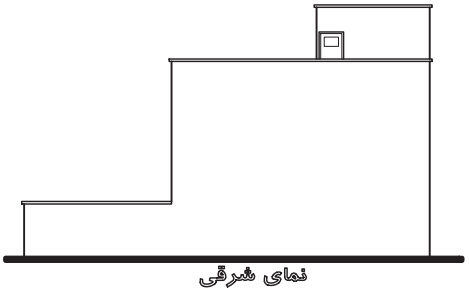
نمای شمالی



نمای جنوبی



نمای غربی



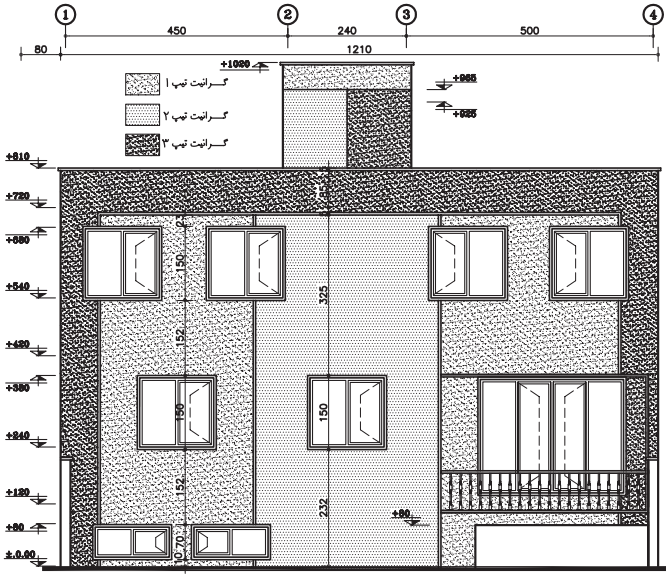
نمای شرقی

شکل ۷-۳

مـورد پوشـش دیوارهـا ، موقعیـت ، ابعـاد و نوع بازشـوها ، وضعیـت دودکش‌هـا ، شـکل زمین ، تناسـبات عمودی‌اجزای‌سـاختمان ، شکل و جنس سـقف‌ها ، نـرده هـا و دسـت اندازهای‌بالکن ها ،

شکل ۷-۴

مصالـح و جزییـات اجرایی‌نمـا و ... ارائه می‌دهد. گاه عمق پایه‌هـا و طبقات زمین نیز به صورت خط چیـن در نماهای‌اجرایی‌نمایـش داده می‌شـود . از ترسیمات نما ممکن است برای‌محاسبهٔ دقیق اتلاف حرارتی‌ساختمان‌یا جذب انرژی‌استفاده شود .



نمای جنوبی

شکل ۷-۵

◆ مقیاس ترسیم نماها

مقیـاس ترسـیم نماهـا برابـر با مقیـاس پلان های‌طبقات معمولاً مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ اسـت . نماهای‌ساده

را می‌توان در مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$ به صورت اجرایی‌ترسیم و جزییات آن را معرفی‌کرد . در نماهایی‌که با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ و بـزرگ تر ترسـیم می‌شـوند جزییات بیش تـری‌را می‌توان نمایـش داد . این نماها برای‌نقشـه های‌معمولی‌ویا پیچیده تر مناسـب هسـتند . نقشـه های‌سـاختمان های‌بزرگ و سـاده اگر به ناچار در مقیاس کوچک تر ترسـیم شوند می‌بایست از طریق شـماره گذاری‌معرفی‌و با ترسیم جزییات بیش تر به طور کامل نیازهای‌اجرایی‌را برطرف سازند . بسته به اندازهٔ برگه ها و مقیاس نقشـه، ممکن است هرکدام از نماها در برگه های‌جداگانه ترسیم شوندیا چند نما دریک برگه کشیده شود .

نما در ساختمان‌های استوانه‌ایی و مدور

نمای‌رو به روی‌یک استوانه به احتمال زیاد یا مربع می‌باشد یا مسـتطیل برای نشان دادن این که شکل‌یا فرم سـاختمان در این قسمت مدور می‌باشد عناصر ماننـد پنجره‌یا مصالح روی‌نما به ما کمک می‌کنند تا نما فرم مدور خود را نشـان دهد . به شـکل‌های‌رو بـه رو نـگاه کنید پنجره‌های‌سـاختمان هـر چه به کناره نزدیک‌ترمی‌شـود عرض کمتری‌از آن ها دیده می‌شود . (مانند شکل ۷-۶)

اصول و مراحل ترسیم نماهای‌خارجی

ترسـیم و قرائـت دقیـق نماهـا از اهمیـت بسـیاری‌برخوردار اسـت ؛ زیرا وجود اشتباه در هر کـدام از عناصر نمـا مانند ارتفاع خـط زمینی، نوع مصالـح بدنه ، تناسـبات پنجره هـا ، پیش آمدگی‌و شـیب سـقف ها می‌توانـد باعث ایجاد مشـکلات زیادی‌در اجرای‌سـاختمان شـود . بـه همین جهت ترسـیم نماهای‌سـاختمان ضمـن هماهنگی‌با بقیهٔ نقشه‌های ساختمان باید از دقت کافی‌برخوردار باشد و تمامی‌عناصر ضروری‌را به درستی‌معرفی‌کند .

در شـکل ۷-۳ نمای‌جنوبی‌ساختمانی‌ویلایی‌را با توجه به مشخصات اجرایی‌آن ملاحظه می‌کنید .

در شکل فوق به شیوهٔ استفاده از علایم و نوشته‌ها برای‌سادگی‌و خوانایی‌نما توجه کنید . همچنین مصالح به کار رفته در دیوارها و پنجره ها را بررسی‌نمایید . از چه روش هایی‌برای‌واقعی‌تر جلوه دادن نما استفاده شده است . به نمادهای‌مصالح نما و نحوهٔ استفاده از خطـوط با ضخامت های‌مختلف توجه کنید و روش اندازه گیری‌را بررسـی‌نمایید . اندازه های‌قائم نسبت به کدام سطوح تعریف شده اند ؟ برای‌آموزش بهتر ، مراحل و اصول ترسیم نمای‌فوق را بررسی‌می‌کنیم .

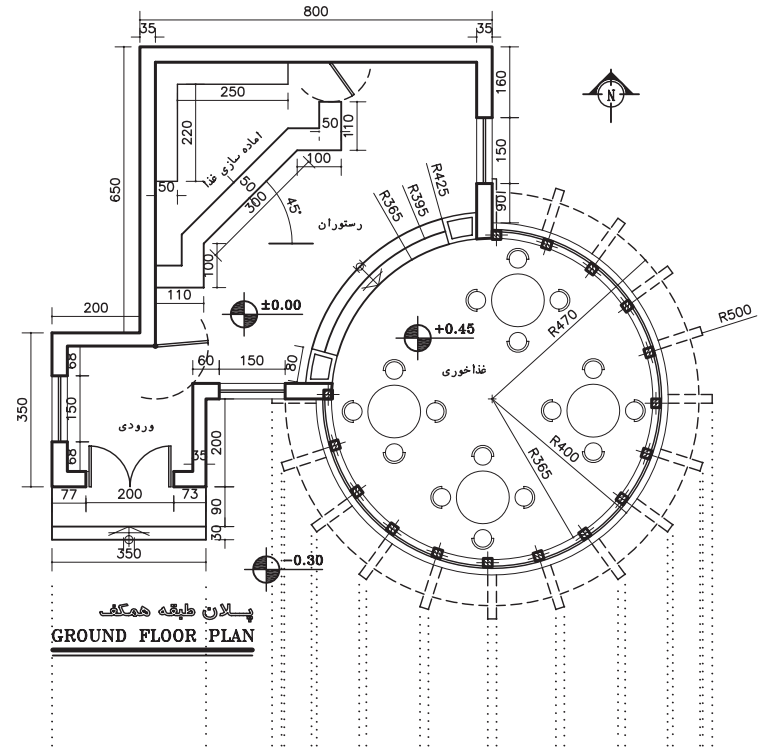
نقشـهٔ اجرایی‌نمای‌جنوبی‌پـس از نصب کاغذ ، ترسـیم کادر و جدول مشخصات ، متناسب با محل ترسیم نمایک نمونه از پلان طبقه را با توجه به جهت دید ، عنوان راهنما در بالای‌برگه نصب می‌کنیم (مانند شکل ۷-۹) و با استفاده از خطوط کمکی‌مراحل زیر را تکمیل می‌نماییم .

خط زمین را که معمولاً به موازات کادر لبهٔ کاغذ است ، عمود بر امتداد دید ترسیم می‌کنیم .

خطوط کناری‌پـلان و انـدازه های‌افقی‌پلان را برای‌ترسیم نما بر روی‌خط زمین منتقل می‌کنیم .

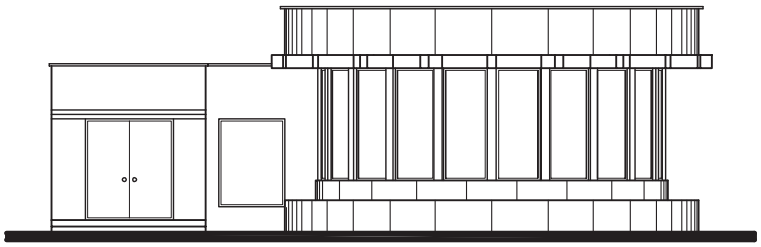
بـا توجـه بـه ترازهای‌ارتفاعـی، خـط زمیـن ضخامت و موقعیت سـقف ها را مشـخص کرده ، شکستگی‌های‌نما را ترسیم می‌نماییم .

سـقف های‌شـیبدار را در صـورت وجود کامل می‌کنیـم . برای‌انجام درسـت ایـن کار همان طور که در شـکل ۷-۱۰ مشـاهده می‌کنیـد ، می‌توانیم از طـرح کلی‌نمای‌جانبی‌یـا مقطع کمـک بگیریم و پیش آمدگی‌سـقف از دیوار و میزان شیب سقف را



پلان طبقه همکف

GROUND FLOOR PLAN



نمای جنوبی

نمای جنوبی

نمای رندرشده توسط نرم افزاراتوکد

پرسپکتیوازساختمان

پرسپکتیوازنما

شکل ۷-۶

شکل ۷-۷- عکس‌یک نما با تأکید بر ویژگی‌های‌مصالح و مشخصات اجرایی

مشخص کنیم .

بـا توجه به لزوم حفاظت درها ، پنجره ها و بدنهٔ سـاختمان از اثرات باران و رطوبت ، اگر آبِ سقف شیبدار جمع و هدایت نمی‌شود بهتر است لبهٔ سقف تا دیوار حداقل ۶۰ سـانتی‌متر فاصله داشـته باشد . میزان شیب سقف برحسب نوع اقلیم و مصالح مورد اسـتفاده در سقف متفاوت اسـت و معمولاً از شیب بالای۱۵٪ استفاده می‌شـود . به رابطهٔ متقابل پلان ، نماها و مقطع در سقف های‌شیبدار (مانند شکل ۱۰) توجه نمایید .

با رعایت حداقل ۲۰۵ سـانتی‌متر ارتفاع از کف تمام شده برای‌نعل درگاه و پنجره ها ، ابعاد پنجره‌ها را مشـخص می‌کنیم . معمولاً نعل درگاه و پنجره‌ها دریک تراز قرار می‌گیرند .

با ترسـیم خطـوط کـف پنجره‌ها قـاب درها و پنجره‌هـا را کامـل می‌کنیـم . ارتفـاع کف پنجره برای‌آشـپزخانه معمولاً ۱۲۰,۹۰ سـانتی‌متر از کف تمام شده می‌باشـد . برای‌کف پنجرهٔ اتاق های‌دیگر ارتفاع ۶۰,۸۰ سـانتی‌متر معمول است . ارتفاع کف پنجره سرویس ها بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر است.

گاهی‌ممکن اسـت پنجره های‌اتاق ها و آشپزخانه به بالکن باز شـود . در این حالت ممکن است پنجره‌ها به صورت سرتاسری‌تا کف تمام شده ادامه‌یابد و به صـورت« در و پنجره » نیز عمـل نماید . ابعاد درها و پنجره‌ها باید بـا اطلاعات جدول های‌در و پنجره هماهنگ باشـد . در ضمن باید دقت شود که در این مورد هماهنگی‌لازم با نقشـه های‌سازه به عمل آید و کادر چارچوب درها و پنجره ها با عناصر سازهٔ بنا ، مانند تیرها و بادبندها تلاقی‌نکند .

نمای‌پله ها ، بالکن ها ، ایوان ها و ستون های‌موجود در نما را با استفاده از خطوط کمکی‌ترسیم می‌کنیم . خط لبهٔ نرده ها و دست اندازها را می‌کشیم .

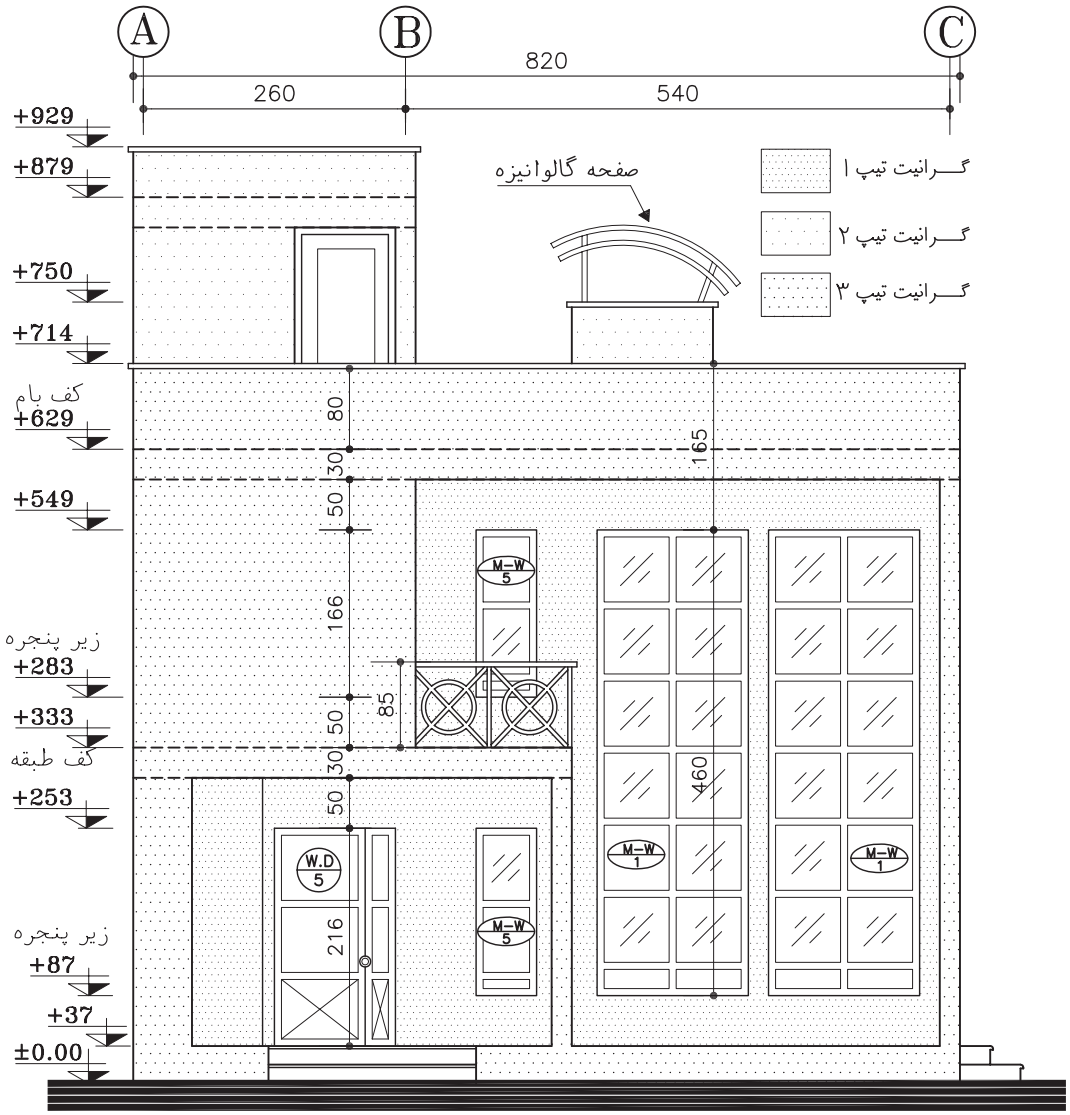
خطوط قاب بندی‌نما ، تغییر مصالح و بافت ، خط بالای‌سنگ ازاره و ضخامت درپوش ها و کف پنجره، خطوط اصلی‌هره و عناصر تزیینی‌اطراف پنجره و ... را ترسیم می‌کنیم . ارتفاع سنگ ازاره از کف محوطه را حداقل ۳۰ cm در نظر می‌گیریم .

برحسـب شـرایط پروژه و نظر مدرس می‌توانید عناصر زیر سـازی‌بنا مانند کف و دیوارهای‌زیرزمین و موقعیـت پی‌هـا را به صورت خـط چین نمایش دهید .

حال طرح کلی‌نما با استفاده از خطوط کمکی‌نازک آماده شده است.

۱۱. ترسـیم را کنتـرل می‌کنیـم تـا از صحـت کارهای‌انجام شـده اطمینان حاصـل نماییم ، در این جا می‌توانیم با مشـخص کـردن ضخامت و ارزش هرکـدام از خطوط نما را کامـل می‌کنیم تا واقعی‌تر به نظر برسد .

معمولاً سـطوح نزدیک تر ، پررنگ تر از سطوح دورتر ترسیم می‌شـوند . خط دور ظاهری‌ساختمان و خـط دور عناصـر اصلی‌مانند سـتون هـا ، درها



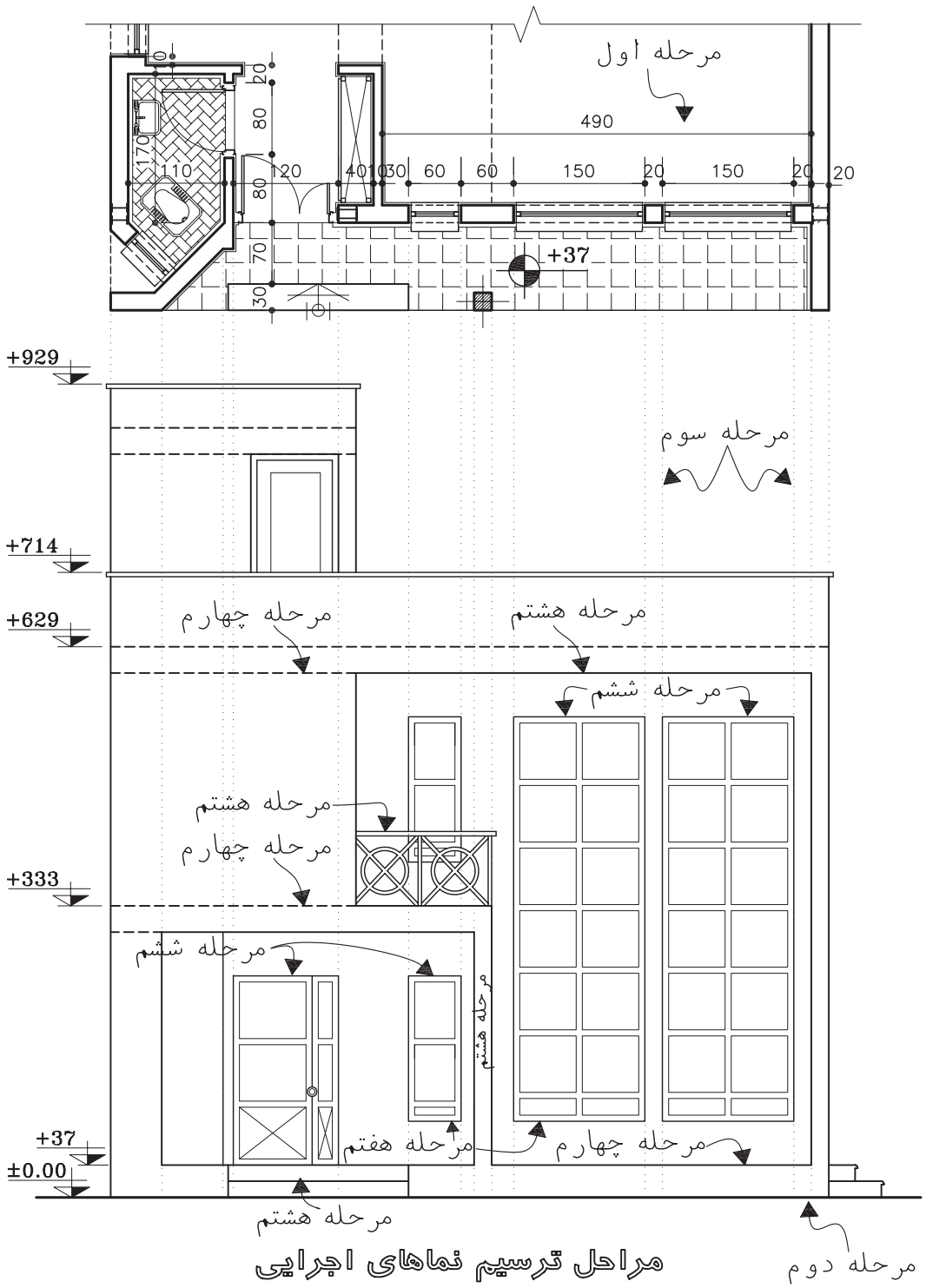
نقشه اجرایی نمای جنوبی

(Sc:1/75)

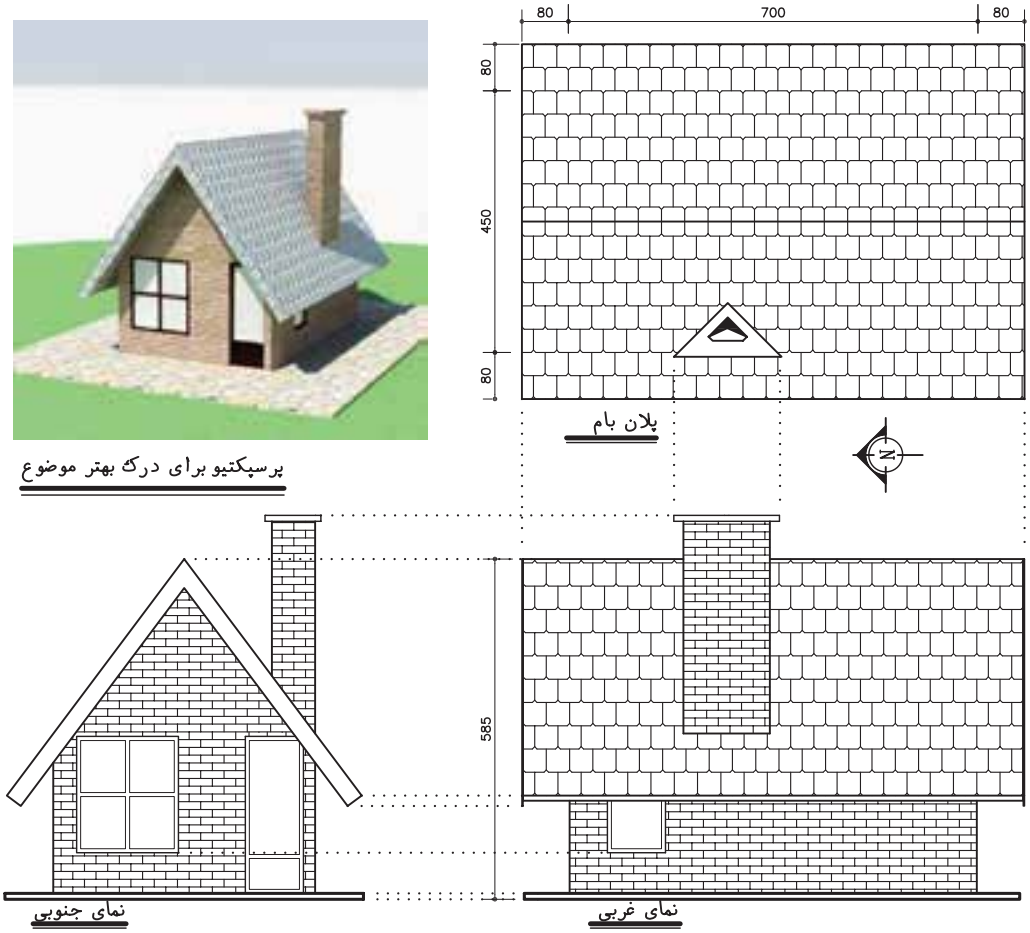
شکل ۷-۸

و پنجره ها پررنگ تر از خطوط فرعی‌ترسیم می‌شوند. برای‌ترسیم جزییات درها ، پنجره‌ها ، ستون‌ها و بافت مصالح معمولاً از مداد H۳ یا قلم راپید ۰/۱mm و ۰/۲mm استفاده می‌شود . برای‌ترسیم بقیهٔ عناصر برحسب مقیاس نقشه و راهنمایی‌مدرس از خطوط ۰/۳ mm تا ۰/۵یا مغز مداد H استفاده می‌شود . خط زمین از همهٔ خطوط نما ضخامت بیش‌تری‌دارد . برای‌نمایش عناصر ندید از خط چین با ضخامت ۰/۱ تا ۰/۲ میلی‌متر استفاده می‌گردد .

۱۲. در ساختمان نما معمولاً از مصالح مختلفی‌از قبیل شیشه ، چوب ، فلز ، آجر ، بتون ، سنگ و



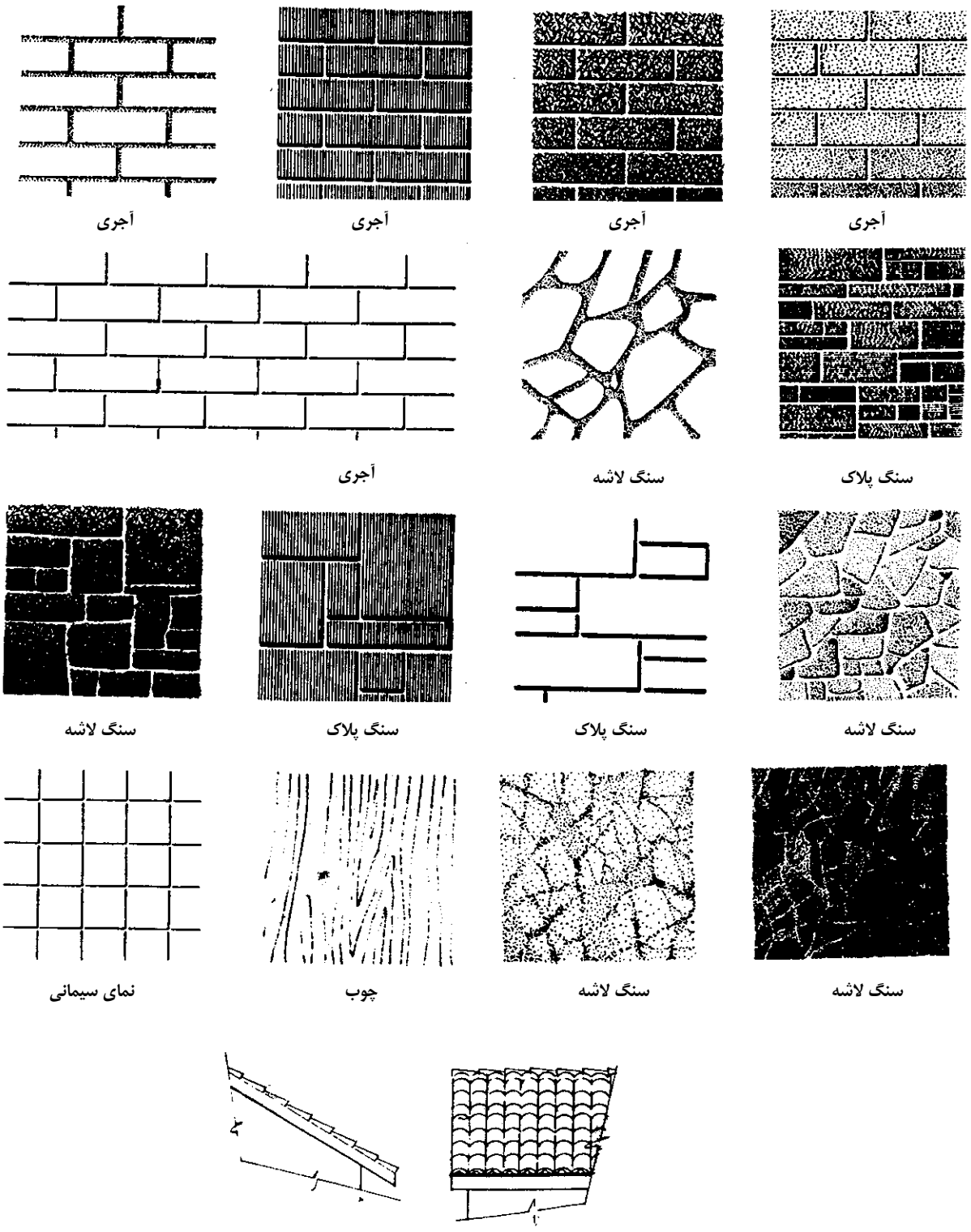
شکل ۷-۹- مراحل ترسیم نماهای‌اجرایی



شکل ۷-۱۰- ترسیم نمای‌ساختمان ها ، با سقف شیبدار

... اســتفاده می‌شــود . حــال می‌توان به ســادگی‌با اســتفادهٔ موثر از نمادها و علایم مناسب نوع مصالح مصرفــی‌در نما را نشــان داد تا نمــا واقعی‌تر و قابل درک تر شــود. شــکل ۷-۱۱ نحوهٔ ترسیم بعضی‌از مصالــح را که در نما مورد اســتفاده قــرار می‌گیرند نشــان می‌دهد . نمادهای مصالح مانند اشکال ۷-۱۱ و ۷-۱۲ در حد امکان مشــابه مصالح واقعی‌ترســیم می‌شــوند ؛ بدون این که به ترسیم همهٔ جزییات غیر ضروری‌مصالح نیاز باشــد. در واقع این‌ها شبیه آنچه که ما از فاصلهٔ دور می‌بینیم کشــیده می‌شــوند . در ترسیم نماهای‌فازیک می‌توانیم مصالح تمامی‌قسمت های‌نما را نشــان دهیم . در نقشــه‌های‌اجرایی‌ممکن است تمام‌یا بخش کمی‌از مصالح نما نشان داده شوند ؛ امــا در هر صورت باید خوانایی‌نقشــه ها محفوظ بماند . حال می‌توانیم جزییات تزیینی‌و بافت مصالح را در نما ترسیم کنیم .

موقعیت و تیپ پنجره ها تأثیر اساســی‌در کیفیت نمای‌ســاختمان دارند . در نقشه‌های‌فازیک و فاز دو می‌توانیــم پنجره هــا را با تمــام جزئیاتی‌که مقیاس طرح اجازه می‌دهد ترســیم کنیم و کف پنجره، قاب دورشیشــه ها ، تقســیمات روی‌لنگه ، چارچوب و زهوارها را نشــان دهیم . همچنین می‌توانیم درها و پنجره هــا را در نماهای اجرایی‌به صورت ســاده‌تر ترسیم کنیم . آن ها را تیپ بندی‌کرده جزییات آن‌ها



شکل ۷-۱۱- نمایش بافت مصالح در نما

را در نقشه‌های جداگانه نمایش دهیم . شماره‌گذاری و تیپ بندی پنجره ها به روش های 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 جزییات تقسیمات در و پنجره را ترسیم می‌کنیم و علایم تیپ بندی درب و پنجره را نمایش می‌دهیم .

اندازه گذاری نما

الف. اندازه هایی از قبیل ارتفاع ساختمان ، ارتفاع کف پنجره ها [1] و نعلِ 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 طبقهٔ همکف ، بالای سنگ ازاره [2] خط زمین و کف تمام شدهٔ محوطه به عنوان مبنا استفاده می‌کنیم و تراز ارتفاعی سطوح مبنا را می‌نویسیم . باید دقت شود که اندازه های 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 . فاصلهٔ 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 پنجره ها و ارتفاع کف پنجره ها از کف تمام شده را اندازه گذاری می‌کنیم . (اندازه‌های افقی معمولاً در پلان اندازه گذاری می‌شوند).

پ. میزان شیب سطوح و سقف ها ، ارتفاع خط الرأس سقف ها ، پیش آمدگی لبهٔ 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 اندازه گذاری می‌نماییم . ضخامت پی‌را با اندازه یا نوشته مشخص کرده سطح خاک زیر پی‌را نیواگذاری می‌کنیم .

ث. ارتفاع جعبهٔ گل ها، باغچه ها و دیوارهای محوطه را از سطوح مبنا اندازه گذاری می‌کنیم .

جزییات پیچیدهٔ نما را در روی نماهای اجرایی شماره گذاری می‌کنیم و آن ها 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 نوشته ها و نشانه‌های مربوط به مصالح را آخر از همه اضافه کنیم تا با ترسیمات تداخل نداشته باشد . همچنین عنوان و مقیاس نقشه را می‌نویسیم .

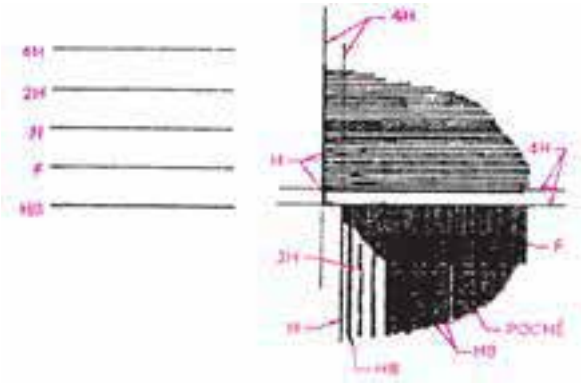
ترسیمات ، اندازه ها و توضیحات را کنترل می‌کنیم تا از صحت و هماهنگی آن ها با پلان ها و مقاطع اطمینان حاصل کنیم .

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 .

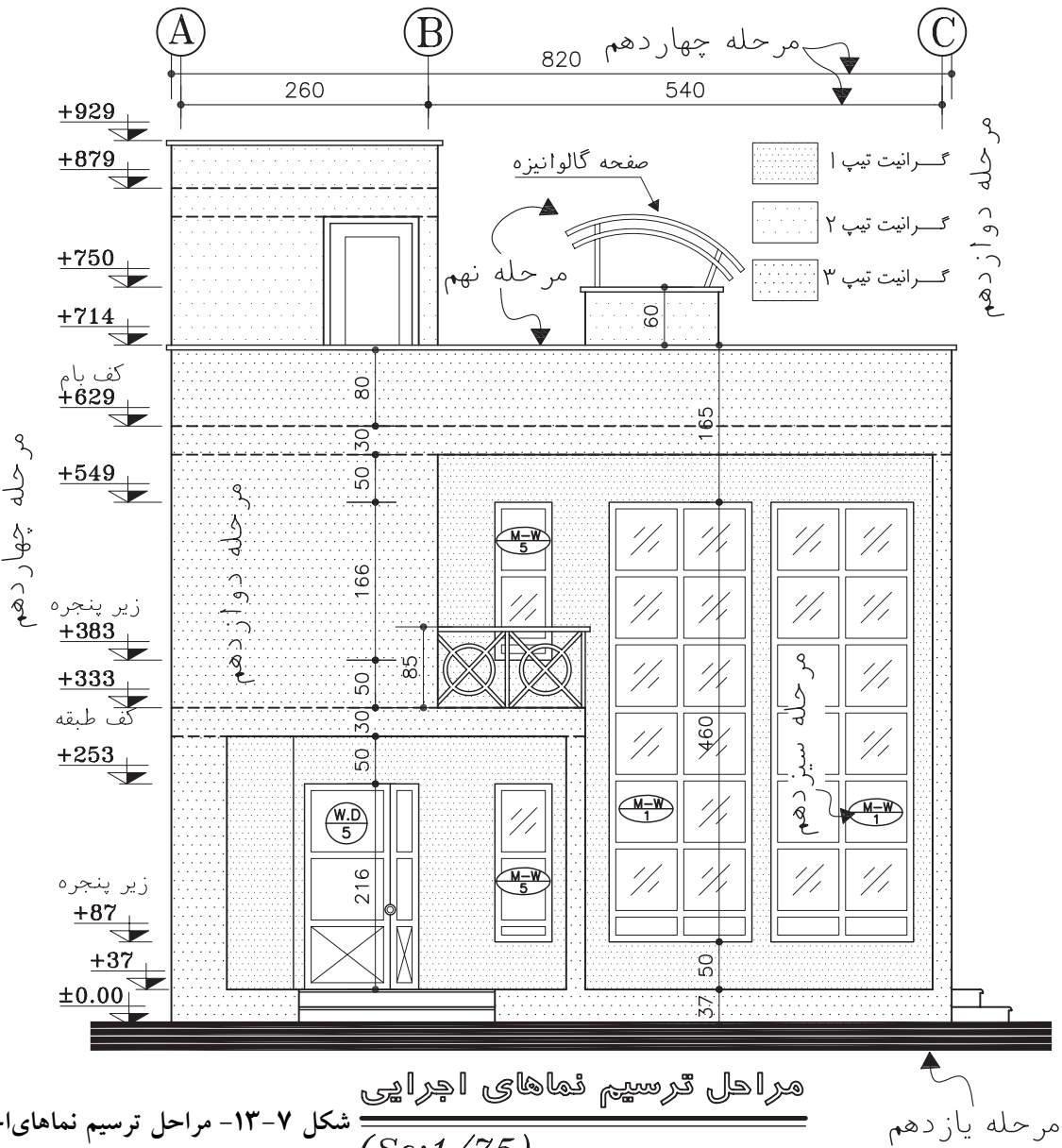
در ترسیم نماهای فازیک که مانند شکل ۷-۱۰ بیش‌تر حالت نمایشی دارند ، جهت ارائه نما و آماده کردن یک کار نمادین و با احساس ، خطوط اندازه و خط‌چین‌های موجود حذف می‌شوند . با استفاده از

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 آسیب پذیر حداقل به ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر استفاده می‌شود

عناصر محوطه سازی، درختان ، اشکال انسان ، اتومبیل و وسـایل زندگی‌پـس زمینه و پیش زمینهٔ سـاختمان کامل می‌گردد . در ترسـیم عناصر محوطه و ساختمان در پیش زمینه ، از خطـوط قوی‌تر و نمایش جزییات بیش‌تر استفاده می‌شود و برعکس ، جزییات پس زمینه ، خیلی‌کلی‌و کمرنگ ترسیم می‌شوند تا احساسی‌از عمق و نیز احساسـی‌از مقیاس و زندگـی‌را در نما به وجود آورند . با رعایت تفاوت وزن خطوطِ عناصر جلویی‌و



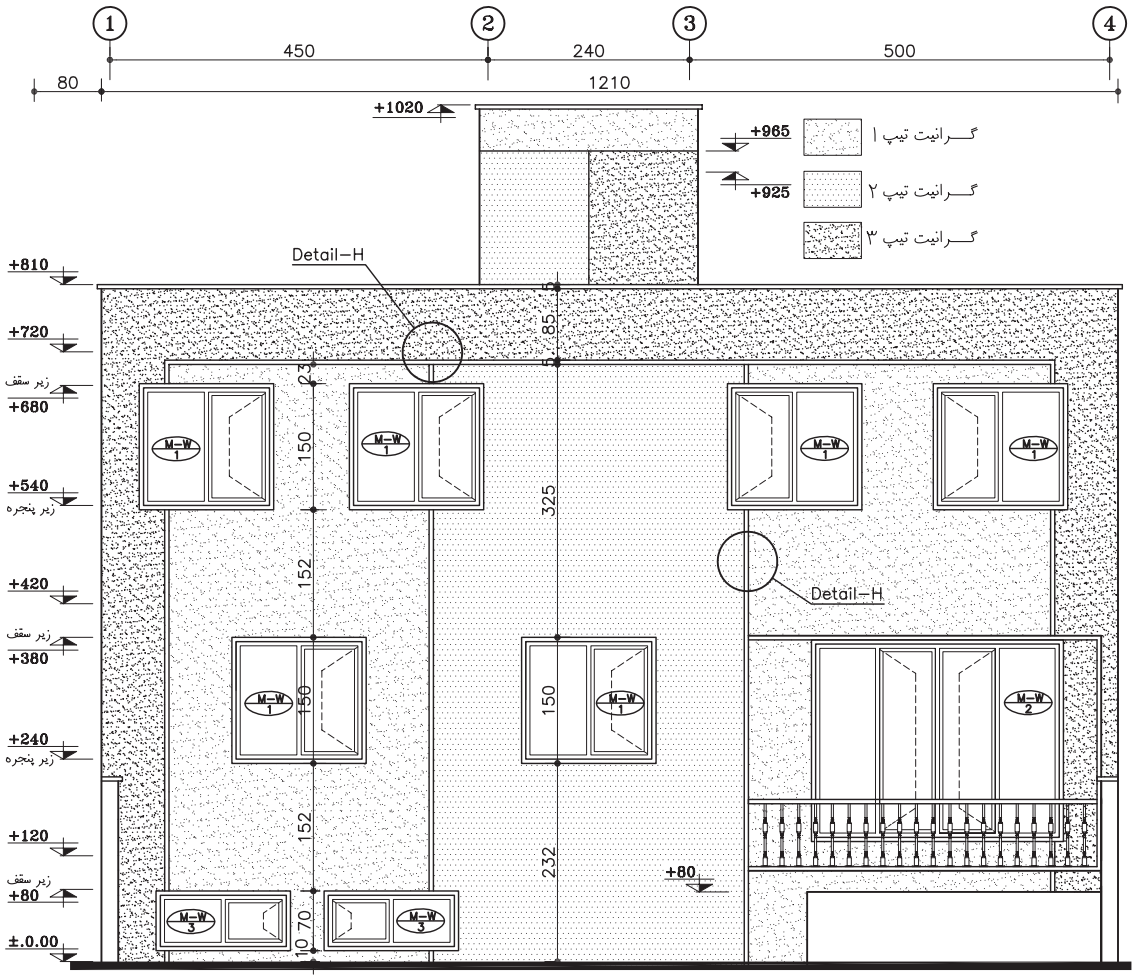
شکل ۷-۱۲- استفاده از انواع ضخامت قلم‌ها برای‌ترسیم نما



مراحل ترسیم نماهای اجرایی

(Sc:1/75)

شکل ۷-۱۳- مراحل ترسیم نماهای‌اجرایی



یک نمونه دیگر از یک نمای اجرایی

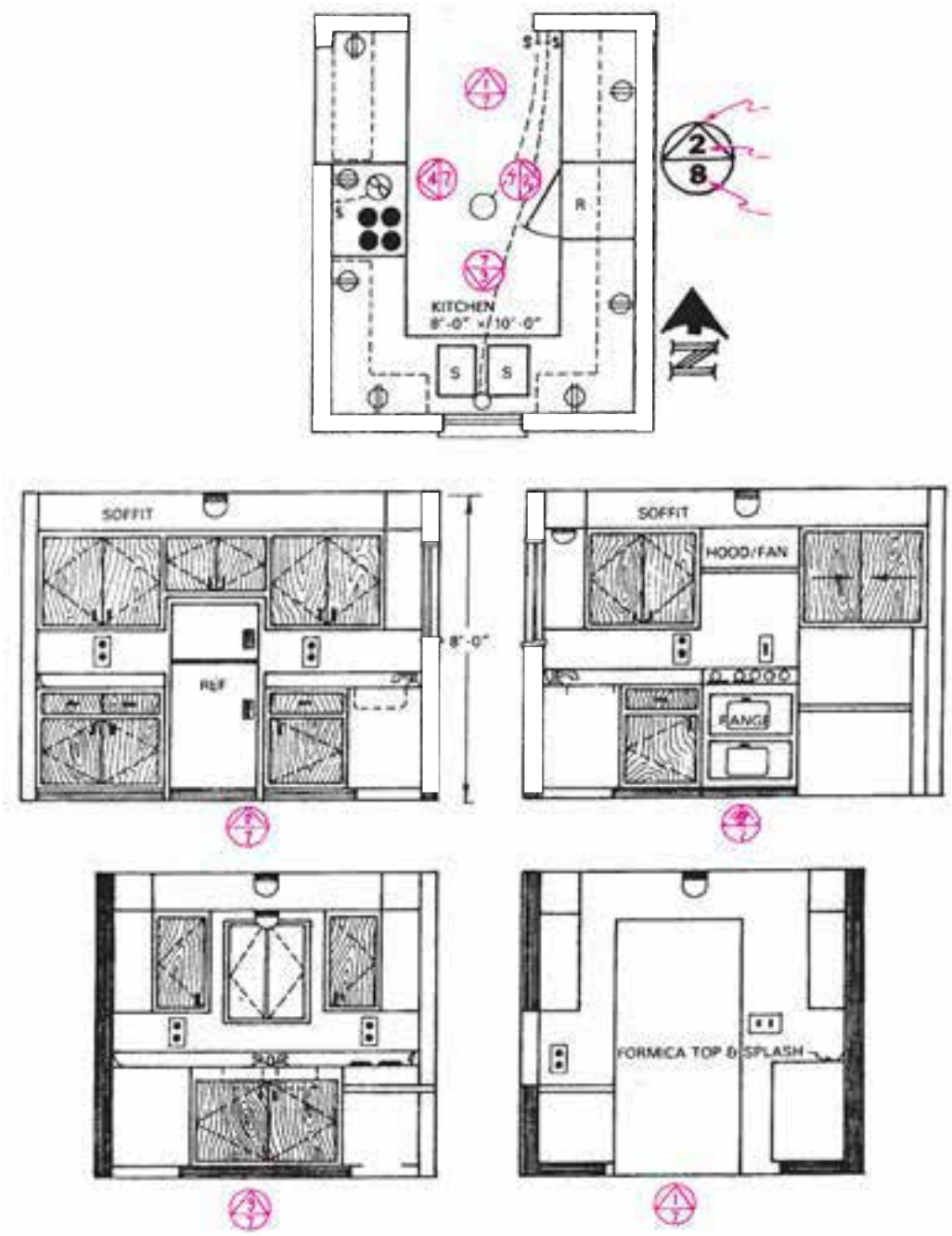
شکل ۷-۱۴- مراحل ترسیم نما

عقبی‌نما، تفاوت تابش شدت نور و ترسیم سایه ها و اضافه کردن رنگ (در پس زمینه از رنگ سـبک تر و روشـن تر استفاده می‌شود) ساختمان به صورت‌یک کار تمام شده به بیننده عرضه می‌شود .

شکل ۷-۱۵- نمای‌فازیک

ترسیم نماهای داخلی

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 دیوارهای داخلی با ترسیم نماهای داخلی و نشان دادن ساخت و جزییات تزئینی، موقعیت و ارتفاع عناصر داخلی، مانند شومینه ، کابینت ها ، لوازم برقی، مبلمان و لوازم بهداشتی و .... مشخص می شود .



شکل ۷-۱۶- نحوهٔ نام گذاری و ترسیم نماهای داخلی

نماهای‌داخلی‌یا همراه بـــا مقاطع ویا به صورت مستقل ترسیم می‌شـــوند و مورد استفادهٔ مجریان‌یا طراحـــان معماری‌داخلی‌قرار می‌گیرند . در ترســـیم نماهای‌داخلی‌مســـتقل ، از نشـــان دادن ضخامـــت دیوارهای‌برش خورده صرف نظر می‌شود .

شکل صفحهٔ قبل نمای‌چهار دیواریک آشپزخانه را نشـــان می‌دهد . برای‌نـــام گذاری‌نماهای‌داخلی، نمای‌دیـــواری‌را کـــه در شـــمال فضا قـــرار گرفته «نمای‌شـــمالی‌فضا» می‌نامند و به همین ترتیب بقیهٔ نماها را نام گذاری‌می‌کنند .

سئوال های‌ارزش‌یابی‌و پروژه

۱. نمای‌اجرائی‌جنوبی‌و شرقی‌ساختمان آپارتمانی‌را به صورت مدادی‌و با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم کنید. نمای‌آن آجری‌و پنجره ها فلزی، در اصلی‌چوبی‌و .... فرض شوند.

۲. نمای‌جنوبی‌ساختمان ویلایی‌را به صورت مدادی‌و با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم کنید .

۳. نماهای‌داخلی‌اتاق نشـــیمن ساختمان آپارتمانی‌را با مقیاس $\frac{۱}{۲۰}$ ترسیم کنید . عناصر و مبلمان داخلی‌مانند مبل ، گلدان ، ساعت دیواری، لامپ عناصر تزیینی‌و .... را با نظر مدرس می‌توانید اضافه نمایید . میز صبحانه خوری‌ســـمت آشـــپزخانه بر روی‌یک دیوار آجری۲۰ سانتی‌متر از سنگ‌یکپارچه به ضخامت ۶ سانتی‌متر در نظر گرفته شود . بالای‌میزیک پنجرهٔ چوبی‌تاشو قرار می‌گیرد .

فصل هشتم

طرح و ترسیم مقاطع اجرایی

هدف های‌رفتاری: از فراگیر انتظار می‌رود که در پایان این فصل بتواند :

۱ . انواع مقاطع سرتاسری ساختمان را توضیح دهد.

۲ . مقاطع موضعی مقاطع جزیی (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 ومرکبی کند .

۵ .جزییات اجرایی قسمت های مختلف ساختمان را روی مقاطع سر تاسری مشخص وترسیم کند.

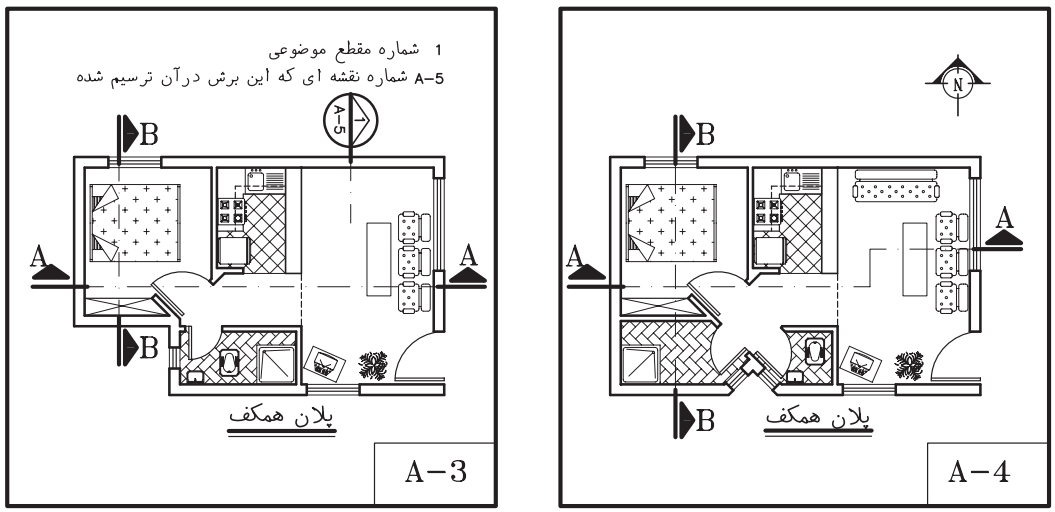
۶ . مشخصات فنی مورد نیاز در مقاطع ومقاطع جزیی را بنویسید .

کلیات

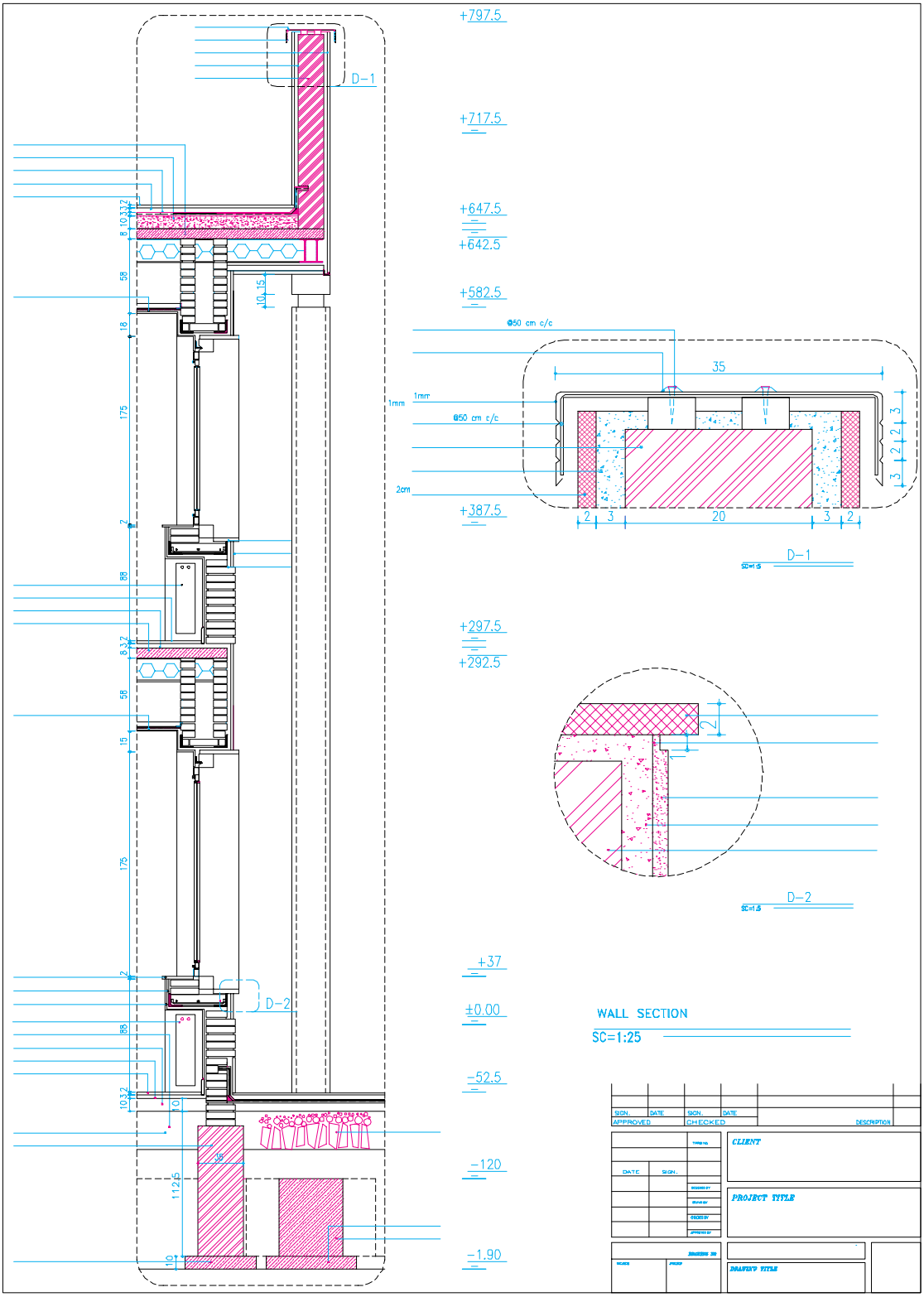
این فصل ضمن آشنا کردن شما با نماهای اجرایی، شـــامل قواعد راهنما ، مثال های مختلف وپنج پروژه اســـت ، پس از مطالعه دقیق مطالب ، با نظر مدرس پروژه ها را انجام دهید .

۱. انواع مقاطع

نقشـــه 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 وترکیب عمودی فضاها



شکل ۸-۱- انواع مقاطع ساختمان



شکل ۸-۲- مقطع موضعی‌از دیواریک ساختمان (Wall Section)

را مشـخص کرد وهمچنین نحوه استفاده از مصالح وساختار داخلی قسـمت های مختلف ساختمان را به نمایش گذاشـت . با ترسیم مقاطع سیستم سازه ، نوع سـقف وکیفیت نماهای داخلی ساختمان را نیز مـی تـوان معرفـی کـرد.

اندازه ساختمان وپیچیدگی قسمت های مختلف آن معمولا مشـخص کننده انواع وتعداد مقاطع لازم برای نقشـه های یک ساختمان است . برای تکمیل نقشـه های اجرایی سـاختمان ممکن است از سه نوع مقطع اسـتفاده شـود که عبارتنـد از: « مقاطع سرتاسـری»، « مقاطع موضعی» و « مقاطع جزیی یا دیتیـل».

۱. ۱ . مقاطع سرتاسـری: مقاطع سرتاسری کل سـاختمان را در امتدادیک خط مسـتقیم یا شکسته قطع می کنند . همان طور که در شـکل ۱ مشـاهده می کنید ، برای معرفی هر ساختمان حداقل یک مقطع عرضی ویک مقطع طولی مورد نیاز اسـت .

محل مقاطع سرتاسـری را بـا خط و نقطهٔ قوی و معمـولاً با قلم راپید ۱/۲ و ۰/۸ میلی متر مشـخص می کنیم . با اسـتفاده از فلش می توانیم جهت دید را نشـان داده آن را نام گذاری کنیم .

خـط مقطع شکسـته به این دلیل مورد اسـتفاده قـرار می گیرد که دیوارهـا و فضاهای متفاوت برش بخورنـد و جزییات بیش تر و لازم تر دریک مقطع ترسـیم و به مجریان معرفی شـوند.

۱. ۲. مقاطع موضعی: در ساختمان های پیچیده و بزرگ علاوه بر ترسـیم مقاطع سرتاسری متعدد ، ترسیم مقاطع موضعی از بخش های پیچیدهٔ ساختمان لازم می آید ؛ مانند برش سرتاسـری یک دیوار (وال سکشـن) که جزییات و ترکیـب اجزای یک دیوار را از کـف تا بام نشـان می دهدیا مقطـع موضعی از سـرویس بهداشـتی که جزییات اجرای آن را نمایش می دهد . به شـکل ۸-۲ توجه کنید .

۱-۳. مقاطـع جزیی (دیتِیل): عـلاوه بر مقاطع فوق در قسمت های پیچیدهٔ ساختمان ، ترسیم مقاطع جزیی در جهت قائم ویا افقی(مانند D- ۲ در شکل ۸-۲) بـا مقیـاس بزرگ مورد نیاز اسـت تا ترکیب و روش اجرایی جزییات کوچک سـاختمان را نشان دهـد . گاه برای معرفی بهتر جزییات اجرایی، تصویر سـه بعدی آن ها را به مقاطع جزیی اضافه می کنند .

برای تسهیل و تسریع کار تهیهٔ نقشه های اجرایی سـاختمان شـما نیز می توانید مانند دفاتر مهندسان مشـاور جزییات اسـتاندارد انواع سـاختمان ها را ترسـیم و آرشـیو نمایید تـا به تناسـب در تکمیل نقشه های اجرایی از آن ها استفاده کنید .

۲. مقیاس مقاطع

مقاطع سرتاسری معمولاً برابر با مقیاس پلان های معماری با اشـل ، $\frac{۱}{۵۰}$ ، $\frac{۱}{۱۰۰}$ ، $\frac{۱}{۲۰۰}$ ترسیم می شوند و قسمت های پیچیده آن ها در مقیاس بزرگ تر در قالب مقاطع جزیی تشریح می گردند .

مقیـاس مقاطع موضعی می توانـد برابر با مقیاس مقاطع سرتاسری باشـد یا برای نشـان دادن جزییات بیش تر با مقیاس بزرگ تر ترسیم گردد .

مقاطع جزیی و دیتیل ها برحسب نیاز ممکن است با مقیاس $\frac{۱}{۲۰}$ تا $\frac{۱}{۱}$ ترسیم شوند تا مانند شکل های ۸-۲ و ۸-۳ مشخصات دقیق قسمت های کوچک و پیچیده را نشـان دهند . در ترسیم جزییات اجرایی، بیش تر نحوهٔ کاربرد و اتصالات مواد سـاختمانی مد نظر قرار می گیرند.

۳. مراحل ترسیم مقاطع سرتاسری

برای‌ترسیم مقاطع ساختمان ابتدا باید پلان‌های طبقات ، پی‌ها و پوشش بام را بررسی‌کنیم و قسمت های‌متفاوت ساختمان را از نظر تعداد ، طبقات ، نوع سقف ، نوع عملکرد و ساخت ، از قبیل بالکن ، پله ، شیب راهه و ... مورد مطالعه قرار دهی . آن گاه باید محل مقاطع طولی‌و عرضی‌ساختمان را به نحوی‌مشخص کنیم که بتوانیم بیش‌ترین اطلاعات لازم برای‌اجرای‌ساختمان را نشان دهیم . پس از آن که محل برش و جهت دید را با علایم مربوط و در روی‌پلان مشخص و نام گذاری‌کردیم، به ترسیم یک‌یک مقاطع اقدام می‌کنیم . ترسیم نقشه‌های مقاطع ممکن است با استفاده از نقشه های پی، پلان زیرزمین ، همکف ، اوّل و ... در هفت مرحله انجام شود . به مقطع اجرایی‌در شکل ۸-۳ که مربوط به پلان شکل ۷-۹ صفحه‌ی ۱۸۰ است توجه کنید. حال، هرکدام از مراحل فوق را در قالبِ ترسیم مقاطع زیر تشریح کرده ترسیم مقطع را با استفاده از خطوط کمکی‌و نازک شروع می‌کنید .

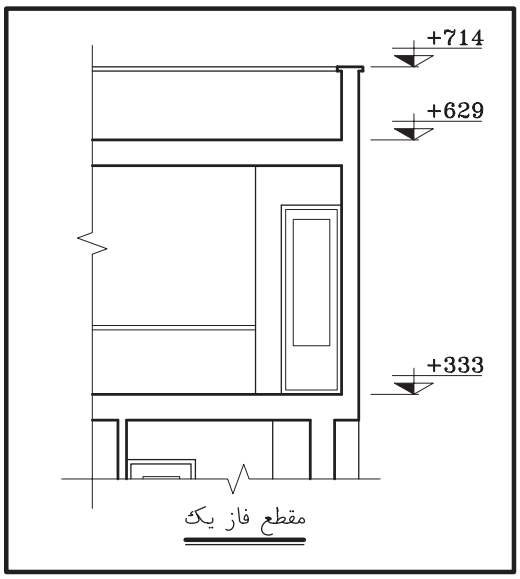
۳. ۱. ترسیم قسمت هایی‌از مقطع که در مجاورت خاک قرار می‌گیرند : (پی‌و زیرسازی)

۱. با توجه به ابعاد پی‌و ارتفاع ساختمان شکل۵ محل تقریبی‌ترسیم مقطع را بر روی‌برگه مشخص و خط زمین را ترسیم می‌کنیم . اندازهٔ برگهٔ نقشه‌های مقاطع مساوی‌نقشه های‌پلان ها انتخاب می‌شود . پس از نصب پلان ، با انتقال خطوط جانبی‌پلان بر روی‌خط زمین محدودهٔ ترسیم را قطعی‌می‌کنیم . دقت کنید در اطراف طرح مقطع فضای‌کافی‌برای‌اندازه گذاری‌و نوشتن مشخصات وجود داشته باشد .

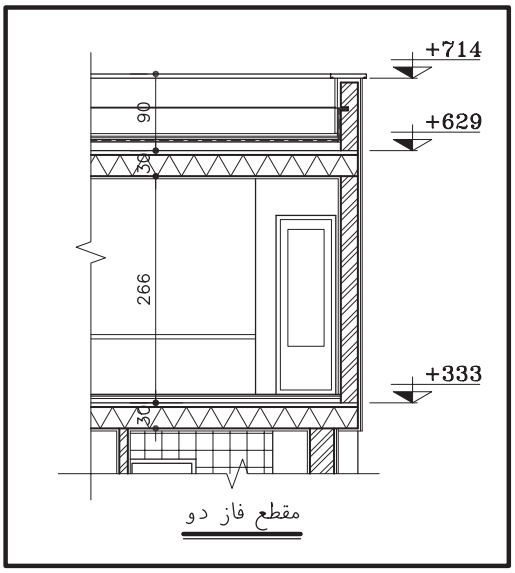
۲.یکی‌از خطوط اندازه را در کنار مقطع می‌کشیم و اندازهٔ ارتفاعات ساختمان را بر روی‌آن مشخص می‌کنیم .

۳. با توجه به پلان پی، ضخامت آن ها را مشخص و آن گاه 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 مقیاس۱/۵۰ می‌توانیم لایه‌های سقف و دیوار (مانند دیوارهای دو جداره) و عناصر نازک‌کاری را جدا از هم ترسیم کنیم.



شکل ۸-۳- تفاوت مقاطعِ فازیک و فاز دو

خارج ساختمان ترسیم می‌کنیم باید در تعیین عمق و ارتفاع ضوابط مربوط به عمق‌یخبندان و حرکت لوله‌های تأسیساتی‌در کف فضا را مدّ نظر داشته باشیم .

۳. با توجه به تراز کف های‌داخل و خارج ، مقاطع دیوارهای‌کرسی‌چینی‌را با رعایت ضخامت مورد نیاز ترسیم می‌کنیم . ضخامت دیوارهای‌کرسی‌چینی برابر یا بیش از ضخامت دیوارهایی‌است که بر روی‌آن قرار می‌گیرند.

۵. با توجه به مشخصات داده شده ابعاد پی‌ها را ترسیم می‌کنیم . باید دقت شود که دیوارهای‌کرسی‌چینی، دیوار محافظ عایق رطوبتی و دیوار نمای تزیینی‌همه به طور مناسب در روی پی‌سازی‌ها قرار گرفته باشند .

۶. ضخامت کف سازی را مشخص می‌کنیم . برای‌ترسیم درست مراحل فوق باید جزییات اجرایی‌و مراحل ساخت این قسمت از ساختمان را بدانیم و در صورت لزوم کروکی جزییات مربوط را برای‌تکمیل نقشه های‌جزییات ترسیم کنیم

مراحل عمومی‌اجرای‌پی‌و زیر سازی‌به شرح زیر است: (مباحث کامل آن را در درس های تکنولوژی‌ساختمان مطالعه خواهید نمود .)

– خاک برداری‌و شمع بندی‌با توجه به ابعاد و تراز زیر پی‌و زیرسازی‌انجام می‌شود.

– اجرای‌بتون مگر و آرماتوربندی‌پی‌های‌بتون مسلح.

– قالب‌بندی و نظافت نظافت فضای‌پی‌ها از مواد اضافی، کنترل کار و بتون ریزی.

اجرای دیوار کرسی‌چینی‌و دیوار محافظ عایق رطوبتی‌پس از محکم شدن پی‌ها .

زیر سازی‌عایق رطوبتی‌با ملات ماسه و سیمان و سیمان لیسه‌ای.

اجرای‌عایق رطوبتی‌عمودی‌و افقی‌و انجام تدابیر حفاظتی‌برای‌نگهداری‌آن .

۳. ۲. ترسیم دیوارها و سقف:

پس از آن که پی‌ها ، کرسی‌چینی، عناصر کف سازی‌و عایق کاری‌افقی‌و عمودی‌را با استفاده از خطوط کمکی‌ترسیم کردیم ، با استفاده از پلان طبقه به ترسیم دیوارهای‌اولین طبقه‌می‌پردازیم . این طبقه ممکن است زیرزمین ، طبقهٔ همکف‌یا پیلوت باشد.

۱. با توجه به ارتفاع کف تا زیر سقف که معمولاً ۲/۲۰ تا ۲/۶۰ متر برای‌پارکینگ و زیرزمین و ۲/۶۰ تا ۳/۰۰ متر برای‌طبقات دیگر می‌باشد، خط زیر سقف را ترسیم می‌کنیم .

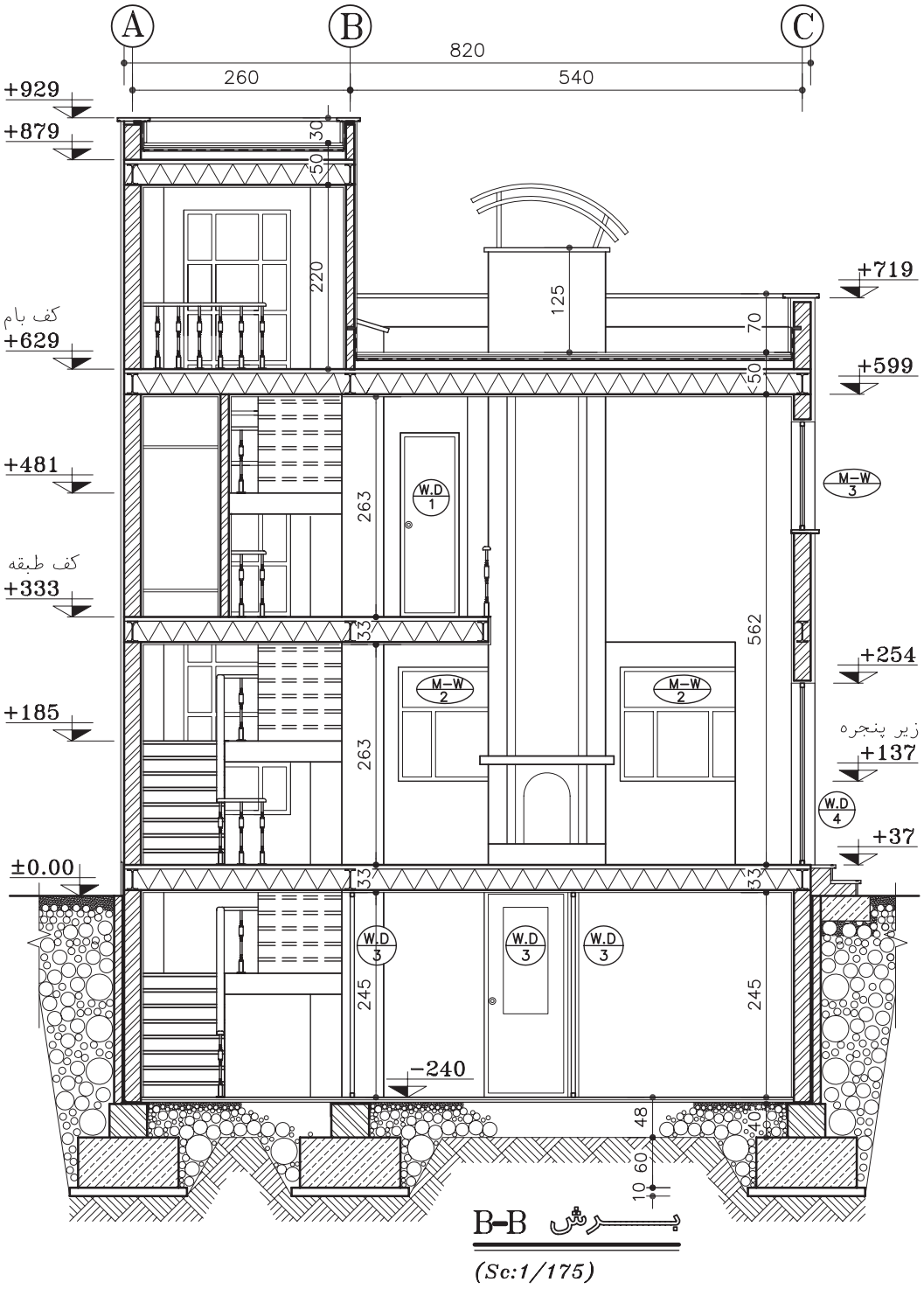
۲. با توجه به ضخامت و ترکیب دیوارهای‌خارجی‌و داخلی، مقطع دیوارها را ترسیم می‌کنیم . باید دقت شود که همیشه بار دیوارهای‌باربر از طریق کرسی‌چینی، پل ها و ستون ها به پی‌ها منتقل می‌شود و همیشه ستون ها و دیوارهای‌باربر لوله ها

و داکت های‌تأسیساتی‌بر روی‌هم قرار می‌گیرند.

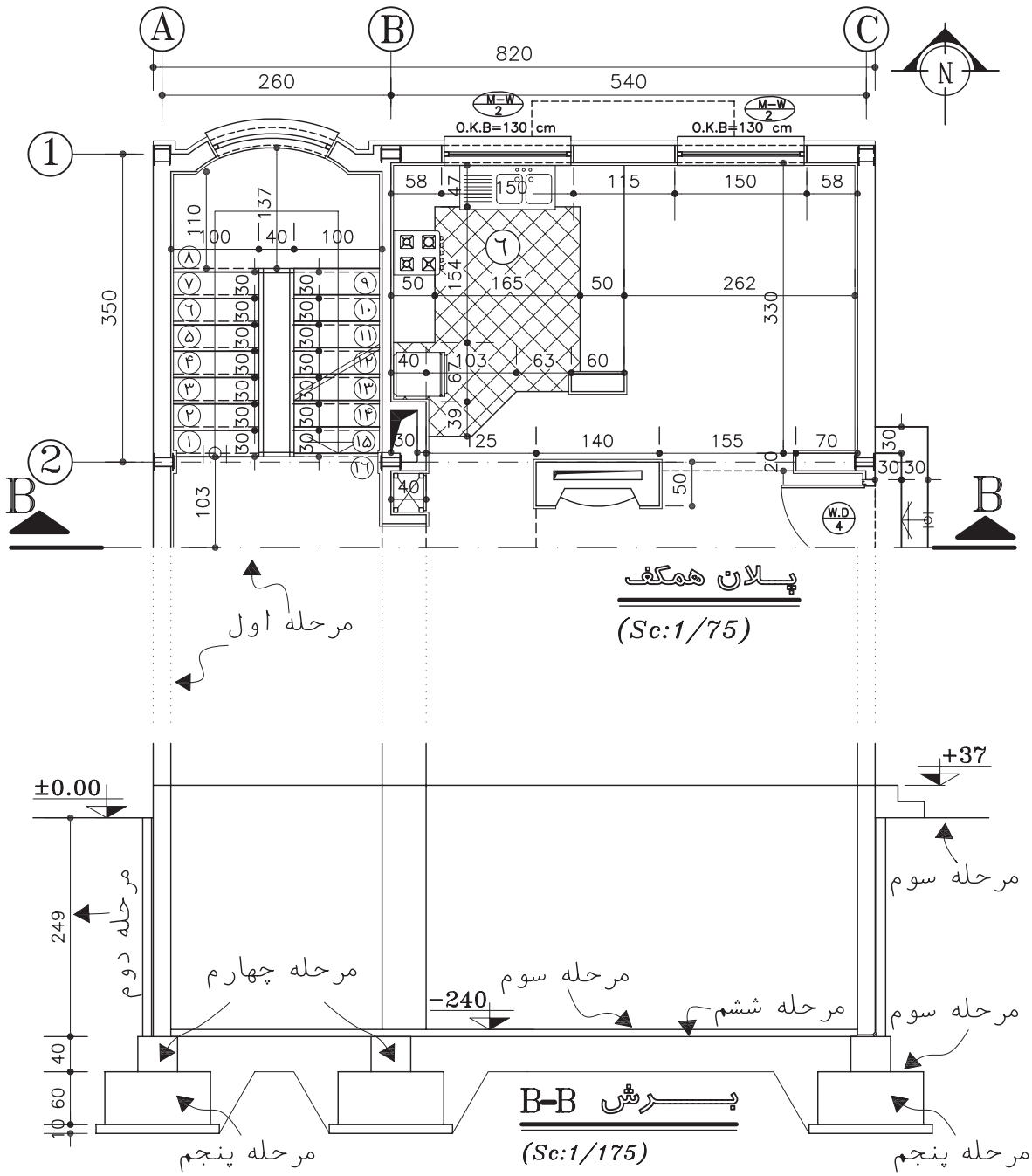
۳. تراز نعل درگاه درها و پنجره ها را با توجه به ابعاد درها و پنجره ها و هماهنگ با نماها ترسیم می‌کنیم . حداقل ارتفاع نعل درگاه از کف تمام شده ۲۰۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود .

۴. تراز کف پنجره ها را با توجه به ابعاد پنجره ها و نماها مشخص می‌کنیم .

۵. مقطع سقف های‌کاذب را ، در صورت وجود، در بالای‌حمام ، آشپزخانه ، راهروها و سایر فضاها ترسیم می‌کنیم . حداقل ارتفاع سقف کاذب را از کف ۲۱۰ سانتی‌متر در نظر می‌گیریم .



شکل ۸-۴- مقطع اجرایی ساختمان



شکل ۸-۵- مراحل ترسیم مقاطع اجرایی

۶. مقطع دیوارهای‌حیاط و محوطه را در صورتی‌که نزدیک ساختمان باشند با توجه به ضخامت و ارتفاعی‌که دارند ترسیم می‌کنیم .

۷. ضخامت سقف را با توجه به اطلاعات سازه و نوع کفسازی‌نمایش می‌دهیم . ضخامت سقف معمولاً بین ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر تغییر می‌کند .

۳. ۳. ترسیم مقاطع دیوارها و سقف در طبقات دیگر :

برای‌ترسیم مقاطع طبقات دیگر ، با استفاده از خطوط کمکی‌ابتدا دیوارهای‌خارجی‌را ترسیم می‌کنیم و سپس موقعیت سقف را مشخص می‌سازیم و پس از ترسیم دیوارهای‌داخلی‌بقیهٔ مراحل را مانند ترسیم طبقهٔ زیرین کامل می‌کنیم .

۳. ۴. ترسیم مقطع بام :

همان طور که می‌دانیم، پوشش نهایی‌ساختمان بسته به نوع مصالح ، سیستم سازه و شرایط اقلیمی‌معمولاً به صورت مسطح ، شیبداریا قوسی‌شکل طراحی‌و 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 حفاظتی‌و اقلیمی‌معمولاً بین ۸۰ تا ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود .

خطوط کف سازی‌بام و بتون شیب بندی‌را اضافه می‌کنیم . ضخامت اندود و عایق کاری‌روی‌دست انداز بام را با توجه به جزییات مربوط ترسیم می‌نماییم (در مقاطع نقشه های‌فازیک ، عناصر نازک کاری‌به تفکیک ترسیم نمی‌شوند) و در آخر درپوش دست انداز بام را ترسیم می‌کنیم .

محل بازشوها و نورگیرهای‌سقفی‌را ، در صورت وجود ، مشخص کرده مقطع آن ها را می‌کشیم .

ب. سقف شیبدار فرض می‌شود :

۱. موقعیت خط الرأس سقف شیبدار را بایک خط عمودی‌مشخص می‌کنیم .

۲. میزان پیش آمدگی‌کنسول سقف را مشخص می‌سازیم .

۳. با توجه به شیب سقف که معمولاً بالای۱۵٪ در نظر گرفته می‌شود ، خط زیرین سقف شیبدار را ترسیم می‌کنیم (زیر تیریا زیر عضو خرپا)

۴. با توجه به نوع سقف ، خط بالای‌سقف شیبدار را مشخص می‌کنیم (بالای‌سقف‌یا تیر).

۵. ضخامت پوشش نهایی‌سقف شیبدار را ترسیمی‌می‌کنیم .

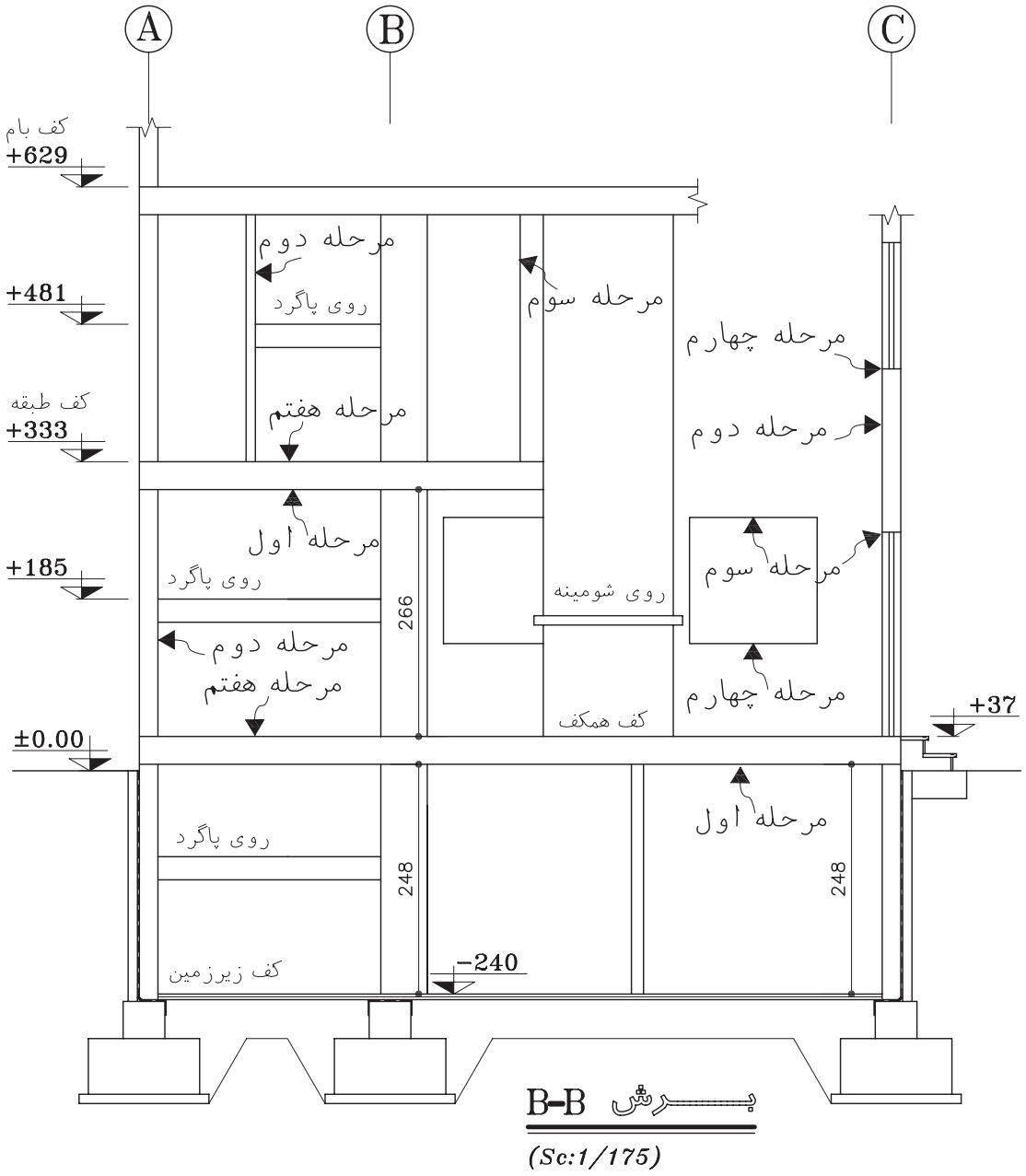
۶. سقف کاذب را ، در صورت وجود ، در زیر سقف اصلی‌ترسیم می‌کنیم . مقطع سقف شیبدار ممکن است به صورت افقی، شیبداریا فرم‌های تزیینی‌دیگر طرح و ترسیم شود .

۷. موقعیت و اجزای‌نورگیر سقفی‌را در صورت وجود ترسیم می‌کنیم .

۳. ۵. نهایی‌کردن عناصر ساختمانی‌ترسیم شده:

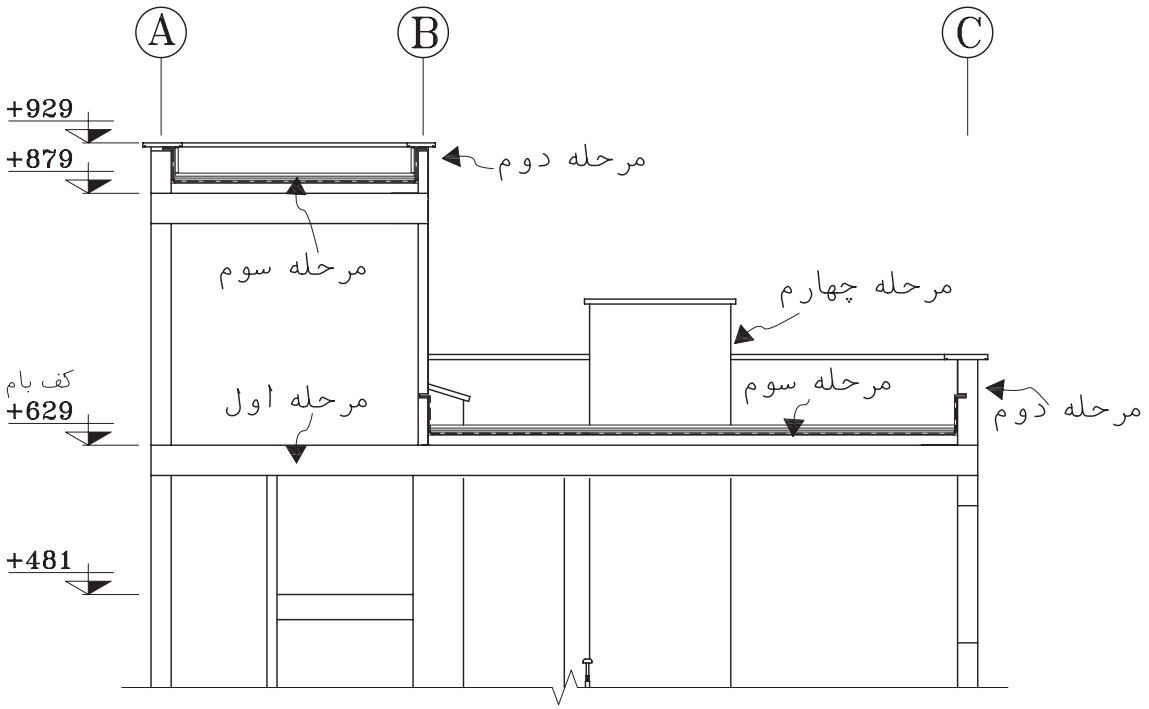
حال که اجزای‌اصلی‌مقطع از پی‌تا بام با استفاده از خطوط کمکی‌ترسیم شده است می‌توانیم ترسیم را کنترل کنیم . پس از آن که از هماهنگی‌پلان ها ، نماها و مقاطع اطمینان حاصل کردیم ، مقطع پله ها و شیب راهه را به ترسیم اضافه کرده خطوط را با قلم های‌مناسب پررنگ نماییم .

عناصر برش خوردهٔ سقف و دیوارها ، دست انداز بام و ... را با خطوط ضخیم به قطر ۰/۳یا ۰/۶ ویا ۰/۸ ترسیم می‌کنیم . (با توجه به مقیاس نقشه و گروه خط انتخاب شده) .



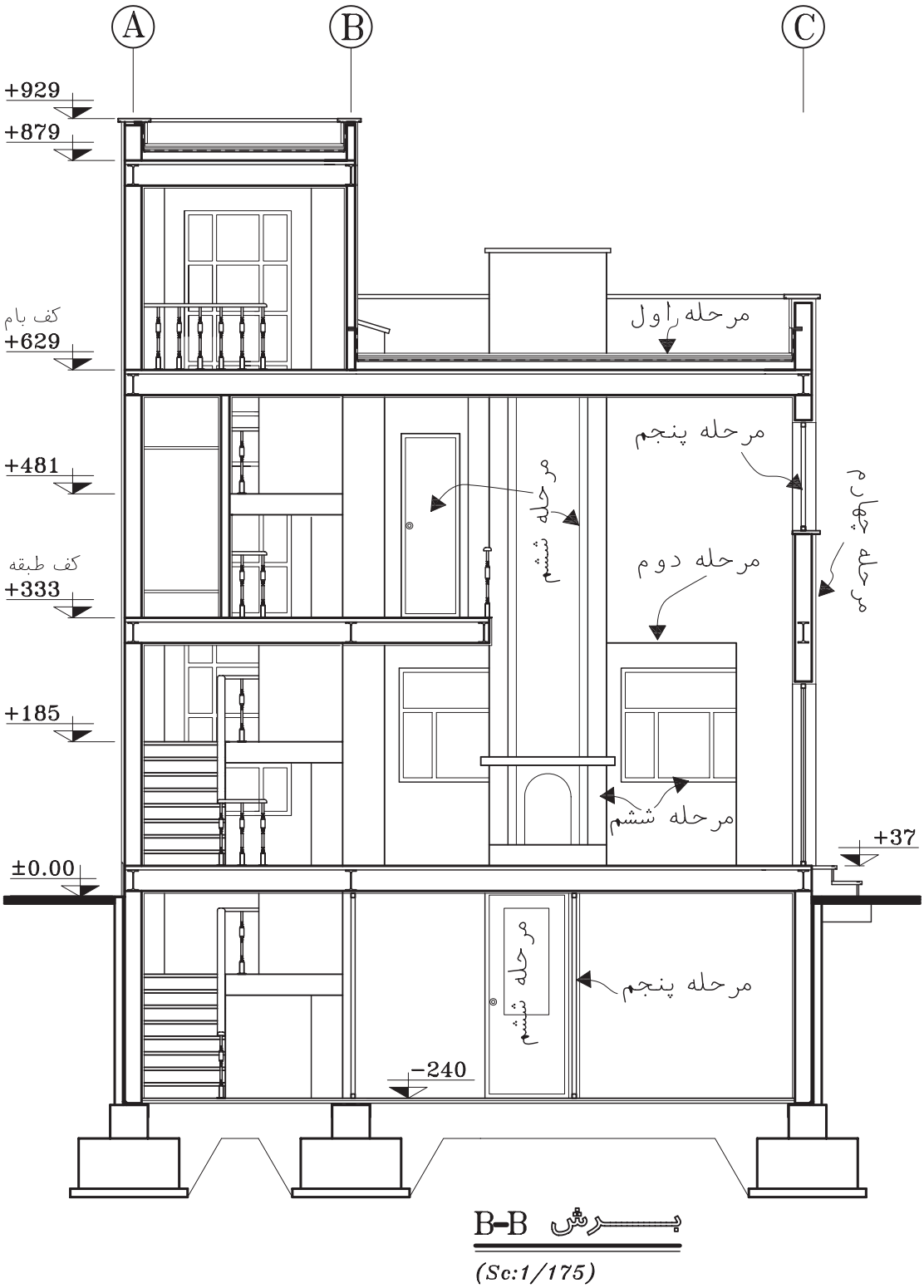
شکل ۸-۶- مراحل ترسیم مقاطع اجرایی

سطح زیر سازی‌کف طبقهٔ پایین را با خطوط ضخیم ترسیم می‌کنیم .
مقطع پی‌ها و دیوارهای‌کرسی‌چینی‌را با خطوط ضخیم ۰/۵ تا ۰/۸ ترسیم می‌کنیم .
خــط کف محوطهٔ بیــرون و روی‌خاک طبیعی‌را می‌توانیــم با خط خیلی‌ضخیم ۱/۲ تا ۰/۸ ترســیم کنیم .
برای‌تأکید بیش تر می‌توان این خط را به صورت مضاعف نیز ترسیم کرد .



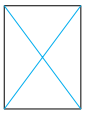
برش B-B
(Sc:1/175)

شکل ۸-۷- مراحل ترسیم مقاطع اجرایی- ترسیم بام



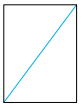
شکل ۸-۸- مراحل ترسیم و مرکبی‌کردن مقاطع اجرایی- نهایی‌کردن عناصر ساختمانی‌ترسیم شده

مقطع ، قطعـات چوبی‌ممتد را با خط ضخیم به صورت شکل زیر ترسیم می‌کنیم .



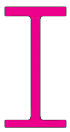
شکل ۸-۹

و قطعـات غیـر ممتـد و کوتاه را به این شـکل نمایش می‌دهیم .



شکل ۸-۱۰

مقطع پروفیل های‌فلزی‌را مشـابه شکل واقعی‌آن ها و توپر ترسیم می‌کنیم .



شکل ۸-۱۱

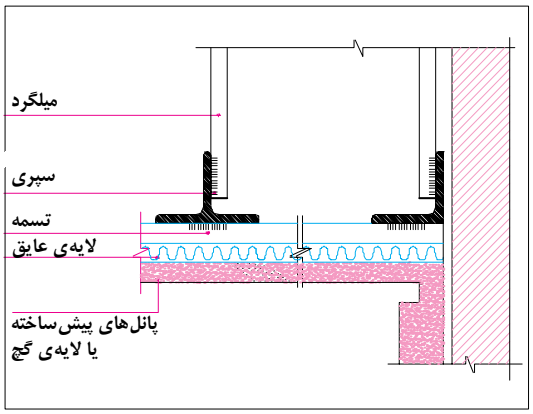
در مقطع تیرهای‌بتونی‌می‌توانیم تصویر کلی‌آرایش آرماتورها را نشـان دهیم . در مقاطـع معماری‌نباید مشخصات سازه داده شود ؛ ولی‌مشخصات آرماتورها در نقشه های‌سازه داده می‌شود .

۳. ۶. ترسیم پوشش ها ، عناصر نازک کاری‌و نماهای‌داخلی:

۱. پوشـش نهایی‌سـقف های‌شـیبدار و کـف سازی‌بام‌های‌مسـطح با خط نازک ترسـیم می‌شود (۰/۲یا ۰/۱) .

۲. نمای‌تیرها را با خط نازک ترسیم می‌کنیم .

۳. مقطع سقف کاذب را با دو خط نازک نزدیک به هم ترسیم می‌کنیم و استخوان بندی‌و نبشی کشی‌آن



شکل ۸-۱۲- جزییات اجرایی‌سقف کاذب

را با خطوط ضخیم می‌کشیم .

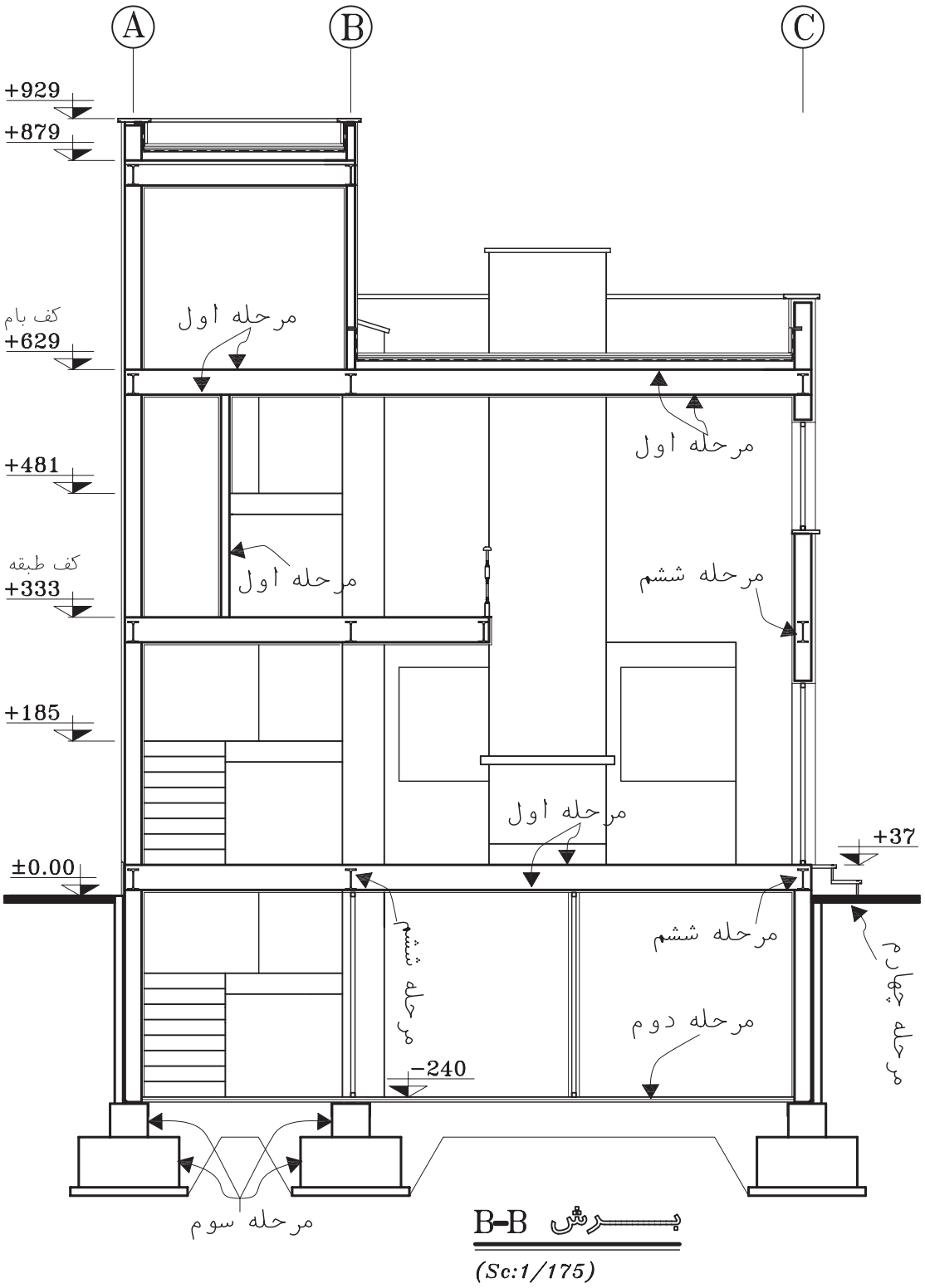
۳. اندود داخل ، نمای‌خارجی‌را (اندود سـیمان ، سـنگ پلاک و ...) مانند شکل ۸-۱۳ با خط نازک ترسـیم می‌کنیم . نمای‌آجری‌معمـولاً همراه با دیوار اصلی‌ترسـیم می‌شود . در عین حال می‌توانیم با خط نازک دیوارگری‌و نما را جدا کنیم .

مقطع شیشه ها را با خطوط نازک ترسیم می‌کنیم .

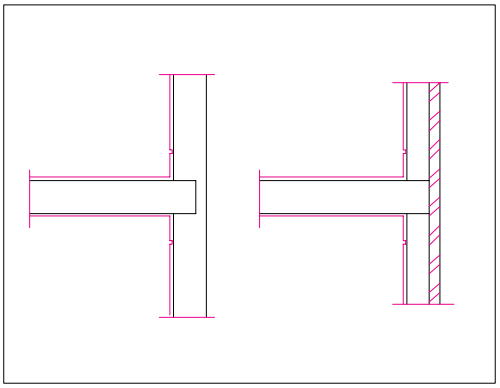
عناصری‌مانند سـتون ها ، دیوارهـا ، پنجره ها ، مبلمـان ، کلید و پریز و ... را که در نمای‌داخلی‌قرار می‌گیرند ، بـا خطوط نازک ترسـیم می‌کنیم . کادر داخل و خارج درها و پنجره و خط دور سـتون ها و ... با خط ۰/۲ و تقسـیمات جزیی‌با خط ۰/۱ ترسیم می‌شوند .

میل مهارها را با خطوط ضخیم نمایش می‌دهیم .

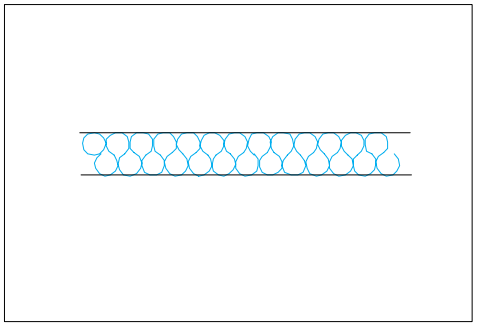
بـا انجام مراحل فوق عناصـر اصلی‌مورد نیاز در مقاطع ترسـیم می‌شـوند . با نظر مدرس درس ، هم می‌توانید مراحل بعدی‌را اول مدادی‌و بعد مرکبی‌کنید و هم می‌توانید مسـتقیماً با سـنجش چشم و دست عناصـر باقی‌مانده را با رعایـت ضخامت خطوط به صورت مرکبی‌ترسیم نمایید .



شکل ۸-۱۳- مراحل ترسیم مقاطع اجرایی- ترسیم پوشش ها و عناصر نازک کاری



شکل ۸-۱۴- ترسیم نازک کاری‌و نما در مقطع



شکل ۸-۱۵- عایق حرارتی

۳. ۷. تکمیل ترسیم مقاطع اجرایی: برای‌ترسیم عناصر تکمیلی‌مقاطع از خطوط نازک استفاده می‌کنیم، مگر در مواردی‌که تصریح می‌شود .

۱. ترسیم عایق کاری‌حرارتی‌سقف های‌شیبدار سبک (شکل ۸-۱۵).

۲. نشان دادن هواکش ها (در صورت وجود).

۳. ترسیم آب رو لبهٔ سقف های‌شیبدار

۳. ترسیم عایق کاری‌بین دیوارهای‌دو جداره (شکل ۸-۱۶) .

اضافه کردن بافت و علایم مصالح مورد استفاده در مقاطع و نماهای‌داخلی‌به نحوی‌که ضمن خوانا بودن نقشه ها از شلوغی‌کار پرهیز شود .

ترسیم مقطع کانال ها ، گربه رو ها ، خروجی لوله‌ها و ... با خطوط مناسب (عناصر ندید به صورت خط چین ترسیم می‌شوند) .

تکمیل مقطع و نمای‌اطراف و تکمیل پس زمینهٔ ترسیم مقطع برای‌خوانایی‌طرح .

مشخص کردن محل جزییات اجرایی‌ارائه شده و اضافه کردن عناصری‌که برحسب شرایط هر پروژه‌ای ترسیم آن‌ها لازم می‌آید .

۳. ۸. اندازه گذاری:

اندازه گذاری‌کامل ، خوانا و دقیق لازمهٔ همهٔ ترسیمات اجرایی‌از جمله مقاطع می‌باشد . پس از کنترل نقشه های‌ترسیم شده باید همهٔ عناصر ساختمانی‌مشابه نمونهٔ زیر اندازه‌گذاری شوند .

۱. قبل از اندازه گذاری‌باید سطوح اصلی‌ساختمان در مقاطع ، مانند زیر پی‌ها ، کف تمام شدهٔ فضاهای‌داخلی‌و بام را با توجه به پلان ها و نماها نیواگذاری‌کنیم . نیواگذاری‌سطوح هم در حاشیهٔ ترسیم مقطع و هم در روی‌ترسیم می‌تواند انجام شود .

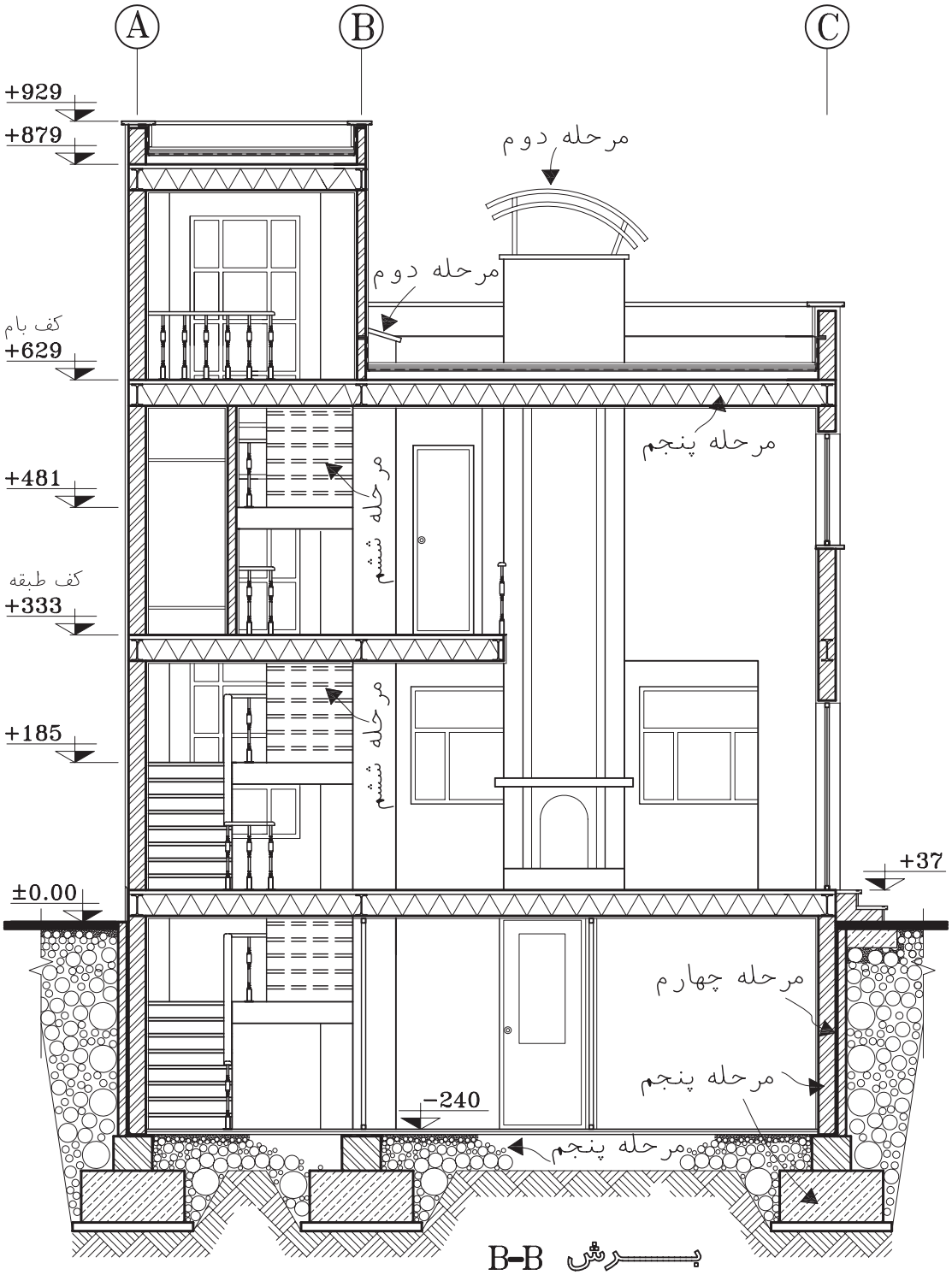
۲. اندازهٔ کف تمام شده تا زیر سقفِ طبقات (یا زیر تیرها و خرپاهای‌نمایان در زیر سقف) و ضخامت سقف ها را مشخص می‌کنیم . میزان شیب شیب راهه و سقف های‌شیبدار را می‌نویسیم .

۳. ارتفاع دست اندازها پنجره و نعل درگاه ها را از کف تمام شده مشخص می‌کنیم .

۴. ارتفاع سقف کاذب و عناصری‌مانند کانال‌ها، لوله ها و ... را که ممکن است در زیر سقف قرار بگیرند نسبت به کف تعیین می‌کنیم .

۵. فاصلهٔ بالای‌کرسی‌چینی، زیرپی‌ها و کف تمام شدهٔ طبقه زیرین را نسبت به کف تمام شدهٔ محوطه اندازه گیری‌می‌کنیم .

۶. اندازه گذاری‌ارتفاع و عرض پی‌ها و ضخامت دیوار کرسی‌چینی را انجام می‌دهیم .



شکل ۸-۱۶- مراحل ترسیم مقاطع اجرایی

۷. اندازهٔ کنسول و پیش آمدگی‌سقف ، عمق بالکن و کنسول طبقه نسبت به طبقه‌ی دیگر را مشخص می‌کنیم.

۸. ابعـاد عناصـر موجـود در نماهای‌داخلـی‌را برحسب نیاز اندازه گیری‌می‌کنیم .

۹. ارتفاع تمام شـدهٔ سـاختمان را نسبت به کف محوطه در کنار مقطع مشخص می‌سازیم .

۳. ۹. نوشتن مشخصات و توضیحات :

هر چیزی‌که در مقاطع ترسیم و اندازه گذاری‌می‌شود ، باید مشخصات آن در کنار نقشه ها نوشته شود ؛ مگر آن که در مقاطع جزیی‌معرفی‌شده باشد .

– معرفی‌عناصر بام و نوشـتن عنوان و مشخصات آن‌ها مانند تیرها ، خرپاها ، دریچه ها ، نورگیرهای‌سقفی، پوشش نهایی، نوع آب رو ، نوع عایق حرارتی‌و غیره .

– معرفی‌عناصـر موجـود در دیوارهـا و پله ها و نوشـتن عنـوان مشـخصات آن ها ، ماننـد اندود سـقف و دیـوار ، جنس و نوع کف سـازی‌پله ها ، نوع عایق دیوارهای‌دو جـداره ، نوع اندود و جنس نمای‌خارجی، مشـخصات نعل درگاه و کف پنجره ، اتصالات فلزی و ... .

– معرفی‌عناصـر موجود در سـقف ها از قبیل نوع کف سازی، تیرها و خرپاها ، نوع سقف و سقف کاذب و عناصر الحاقی‌از قبیل لوله ها و کانال ها و ..

– معرفی‌عناصـر موجود در زیـر کف زمین ، از قبیـل نوع کف سـازی، نوع زیر سـازی‌کف ، نحوهٔ عایق کاری‌کف ، مشـخصات شـیب راهه ، جنس و نوع کرسی‌چینی، جنس و مشخصات پی‌ها ، شمع ها و پایه ها ، مشخصات خاک زیر پی‌ها و جنس خاک محل های‌خاک ریزی‌شده و ... .

– معرفی‌عناصـر موجـود در بیرون سـاختمان ، مانند کف سازی‌محوطه ، نوع جدول گذاری، دیوار محوطه ، نرده ها و دست اندازها .

– نوشـتن سایر تذکرات فنی، اجرایی‌یا قانونی‌که برحسـب شـرایط پروژه مورد نیاز تشـخیص داده می‌شود .

– نوشتن عنوان و مقیاس مقطع در زیر نقشه ها و تکمیل کادر و جدول مشخصات نقشه .

مشـخصات و اندازه های‌نقشـه ها را برای‌صرفه جویـی‌در وقت می‌توانیم با قلـم ۰/۳یا معادل آن با دست آزاد بنویسـیم که لازمهٔ این کار تمرین زیاد و کسـب مهارت کافی‌است . نوشته ها و اندازه ها باید خوانا ، زیبا ویکدست باشند .

قسمت هایی‌از مقاطع بعدها در مقیاس بزرگ تر در قالب مقاطع جزیی‌ترسیم و تشریح می‌شوند . این بخش از ترسـیمات مقاطع سرتاسری‌نیاز به تشریح همهٔ جزییات و مشخصات مصالح ندارد .

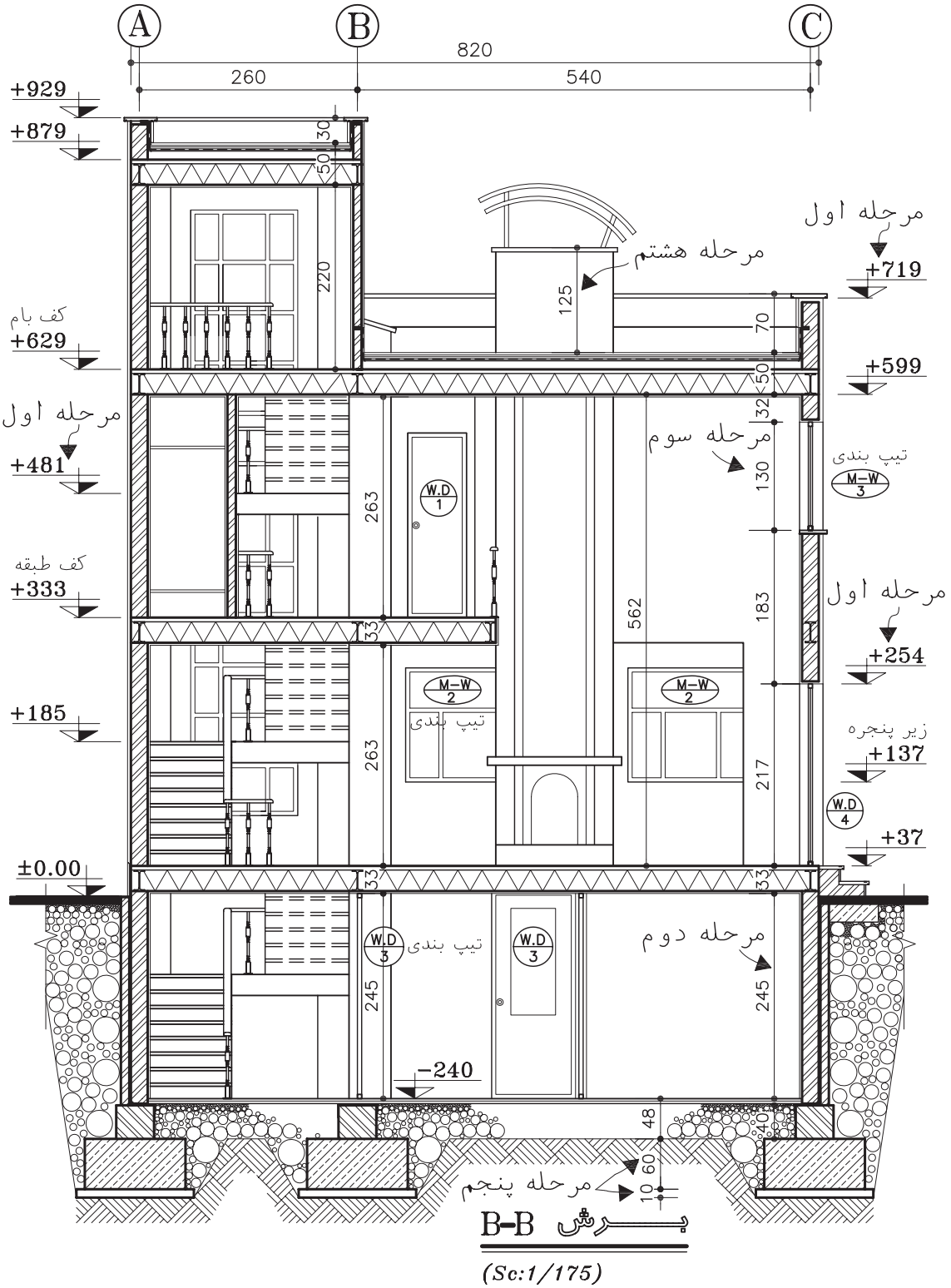
۴. ترسیم مقاطع موضعی و جزیی

۴. ۱. ترسیم مقاطع موضعی: اگر با ترسیم مقاطع سرتاسری‌نتوانیم همهٔ مشخصات اجرایی‌ساختمان را معرفی‌کنیـم ، در این صـورت می‌توانیم بخش‌های مبهم سـاختمان را با اسـتفاده از مقاطـع موضعی‌به مجریان بشناسانیم .

مقاطع موضعی‌ممکن اسـت مقطع سرتاسری‌یک دیوار ، سیسـتم پله ، طرح و جزییات شـومینه‌یایک فضا را دربر گیرد . اصول و روش های‌ترسیم مقاطع موضعی‌ماننـد مقاطع سرتاسری‌اسـت . اگر مقیاس مقاطع موضعی‌از

بـزرگ تر باشـد ، در ترسـیم آن ماننـد مقاطع جزیی‌عمل می‌کنیم .

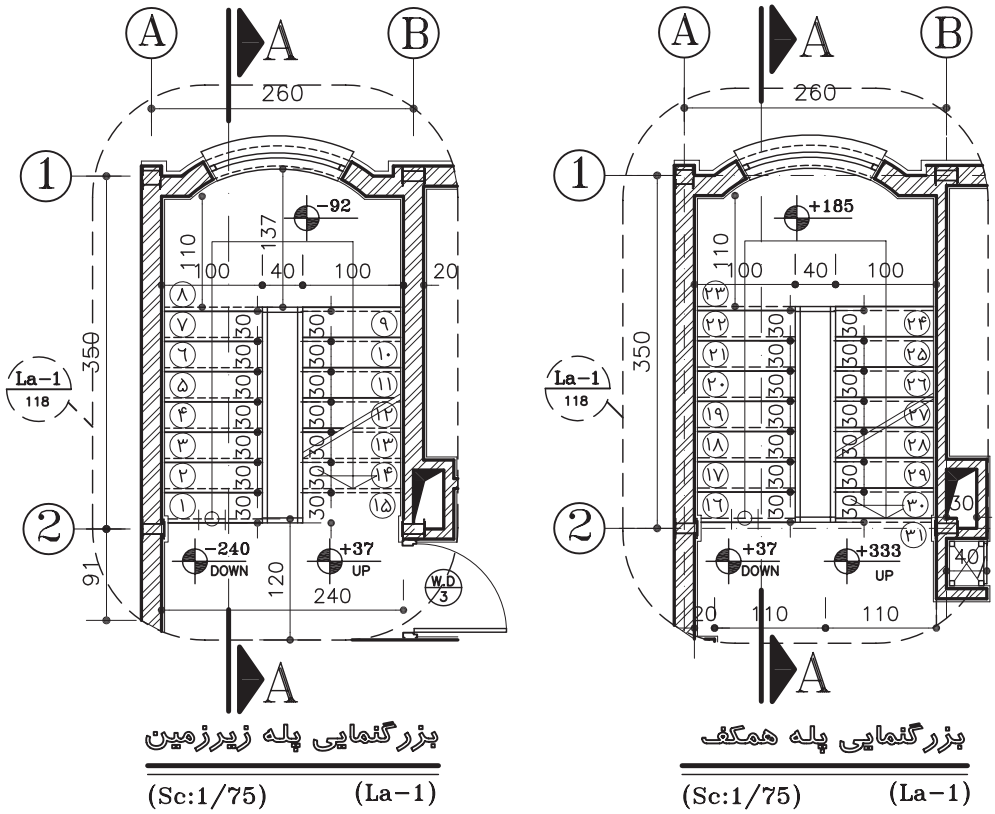
۴. ۲. ترسیم مقاطع جزیی(دیتیل ها): مقاطع جزیی و به تعبیر دیگر دیتیل های‌اجرایی، ترسیماتی‌هستند کـه با اسـتفاده از آن ها می‌توانیم نقشـه‌های مقاطع



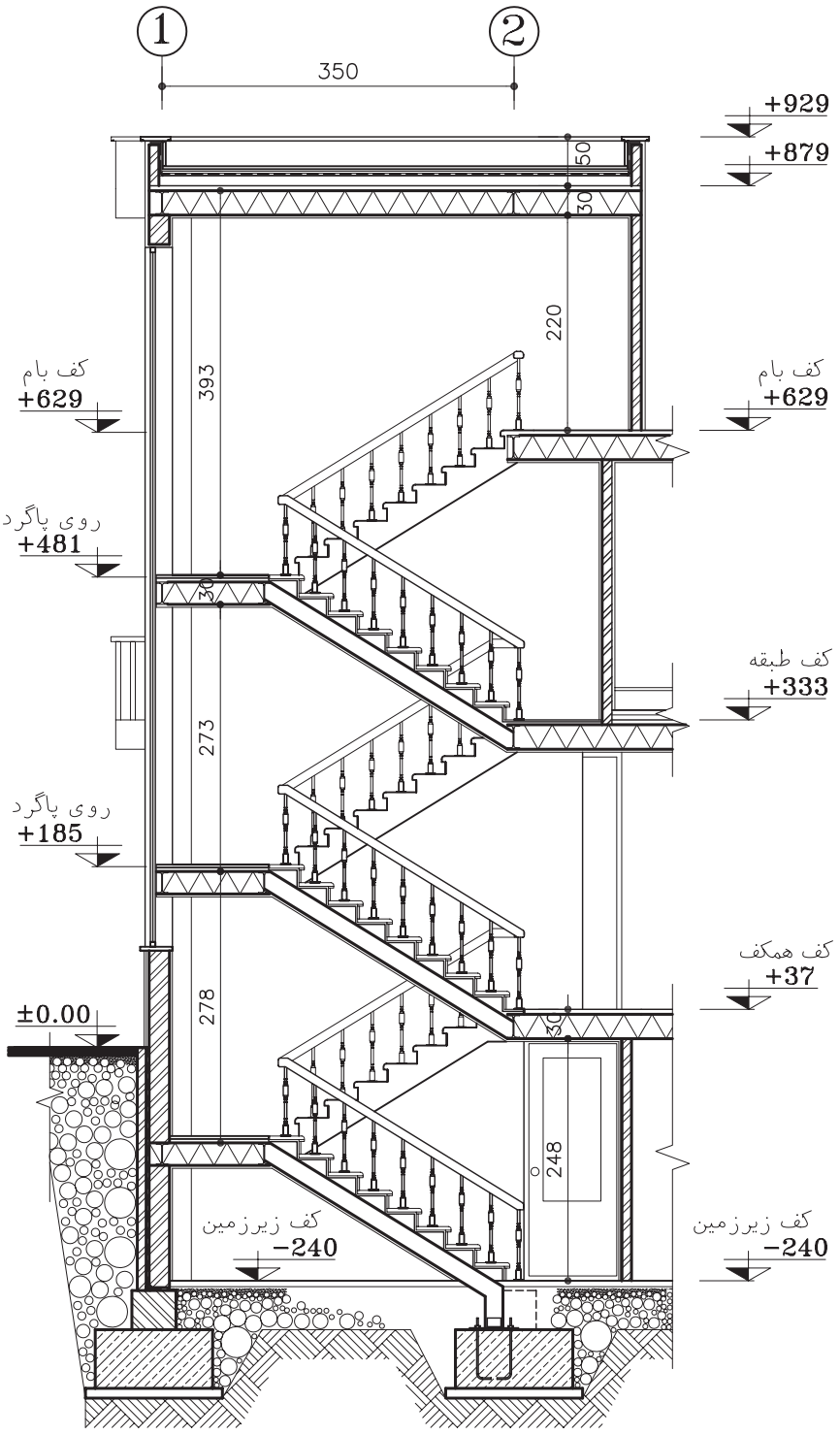
شکل ۸-۱۷- مراحل اندازه‌گذاری مقاطع اجرایی

سرتاسری و موضعی یا پلان‌ها را کامل کنیم .

در مقاطع سرتاسری و موضعی سعی می‌کنیم با استفاده از ترسیمات، اندازه ها و توضیحات همهٔ اطلاعات ممکن را به صورت خوانا و منظم در اختیار مجریان پروژه قرار دهیم . با این همه با توجه به مقیاس کوچک این نقشه ها، اغلب نمی‌توانیم مانند شکل ۸-۲ همهٔ ریزه کاری‌ها و پیچیدگی‌های بعضی از قسمت های‌ساختمان را به طور روشن نمایش دهیم. در این صورت این بخش از مقاطع سرتاسری و موضعی‌را علامت گذاری کرده جزییات این قسمت ها را در ترسیمات دیگری‌به نام دتایل اجرایی‌با مقیاس بزرگ تر ترسیم می‌کنیم . مقاطع جزیی‌معماری‌در مقیاس های‌متفاوت $\frac{1}{1}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{5}$ ، $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{20}$ ترسیم می‌شوند .



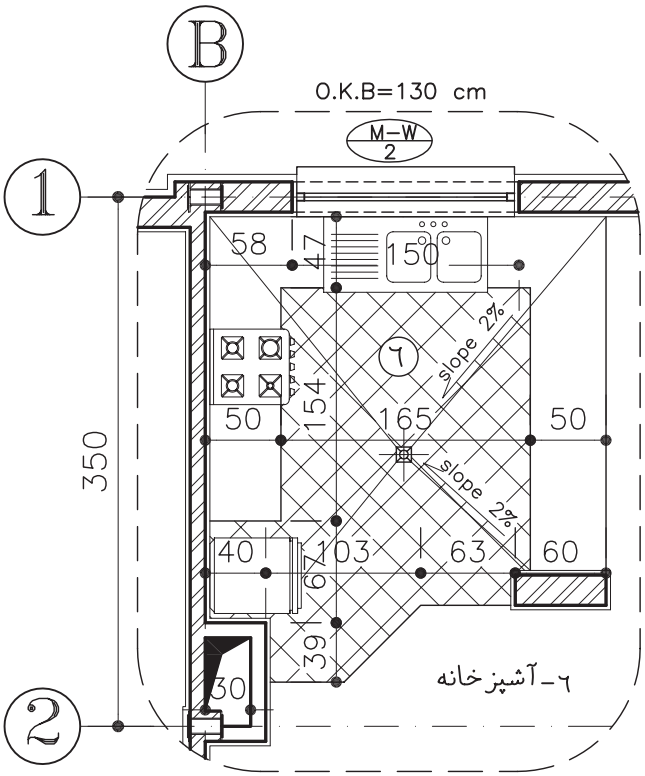
شکل ۸-۱۸- پلان اجرایی‌پله در طبقات



برش طولی پله A-A (La−1)

(Sc:1/75)

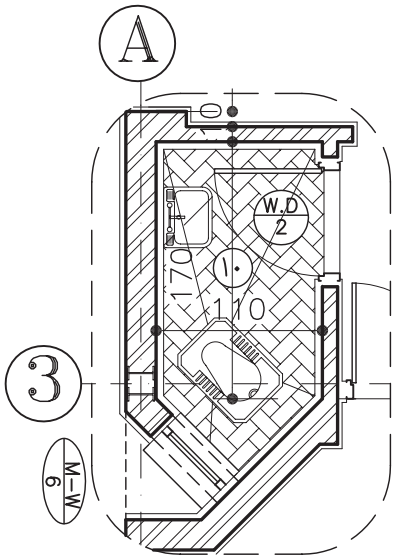
شکل ۸-۱۹- مقطع اجرایی پله



بزرگنمایی آشپزخانه

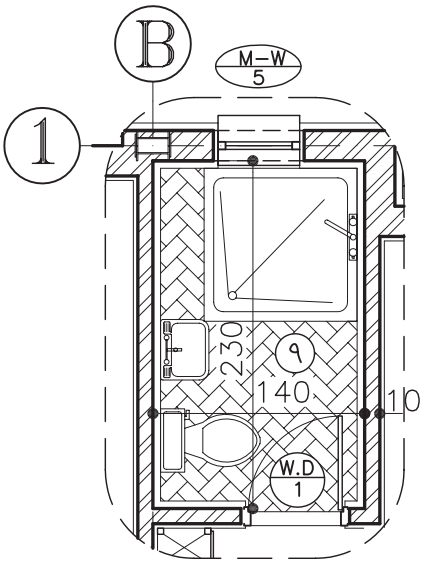
(Sc:1/50) (La-2)

شکل ۸-۲۰- پلان اجرایی پله در طبقات



بزرگنمایی سرویس بهداشتی

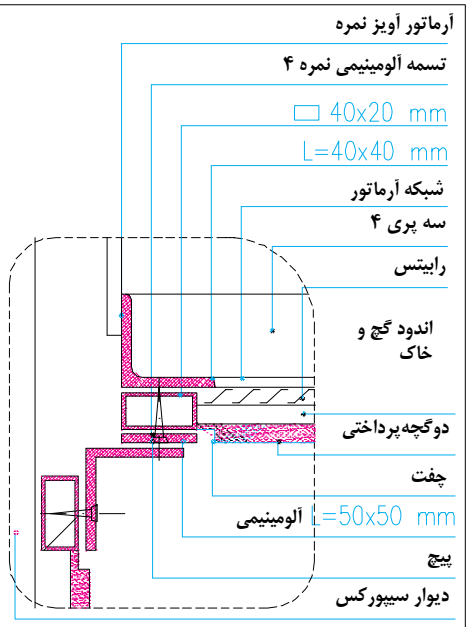
(Sc:1/50) (La-3)



بزرگنمایی حمام

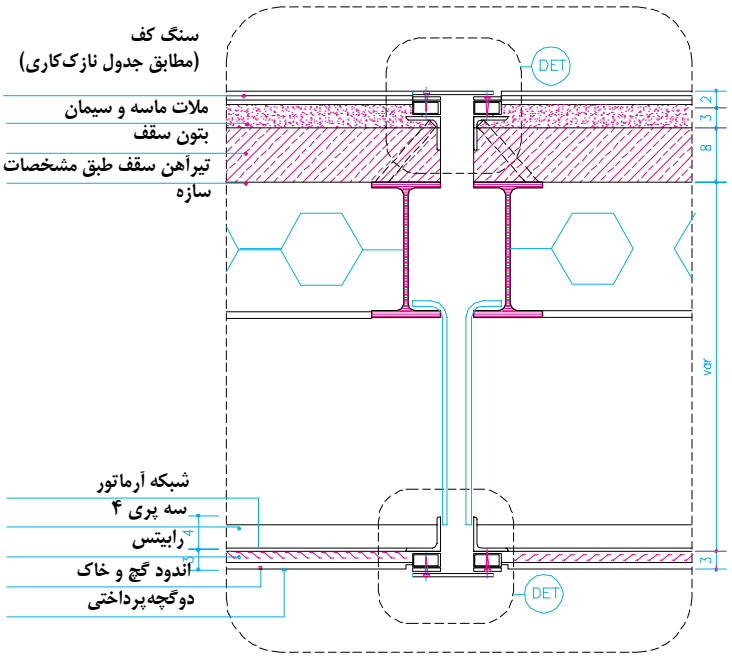
(Sc:1/50) (La-4)

شکل ۸-۲۱- مقطع اجرایی پله



شکل ۸-۲۲- جزییات درز انبساط در گوشه دیوار

SC=1:5

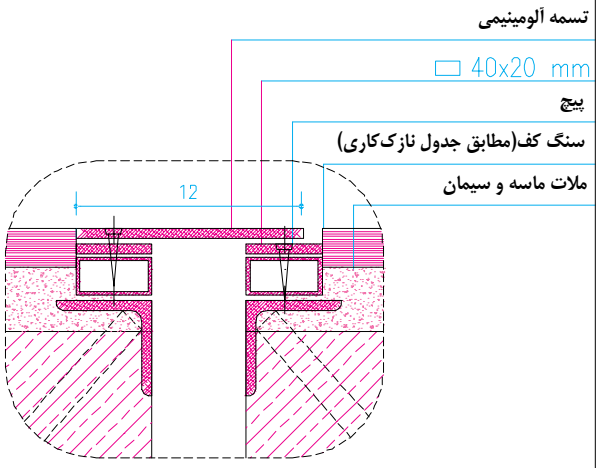


شکل ۸-۲۳- جزییات درز انبساز در سقف

SC=1:10

آیا می‌دانید درز انبساط چیست؟

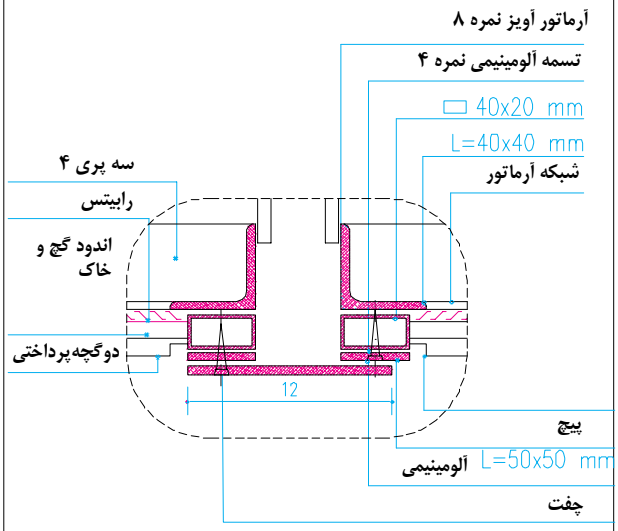
آیا می‌دانید بخش‌های ثابت و متحرک درز انبساط را نشان دهید؟



شکل ۸-۲۴- جزییات درز انبساط در کف

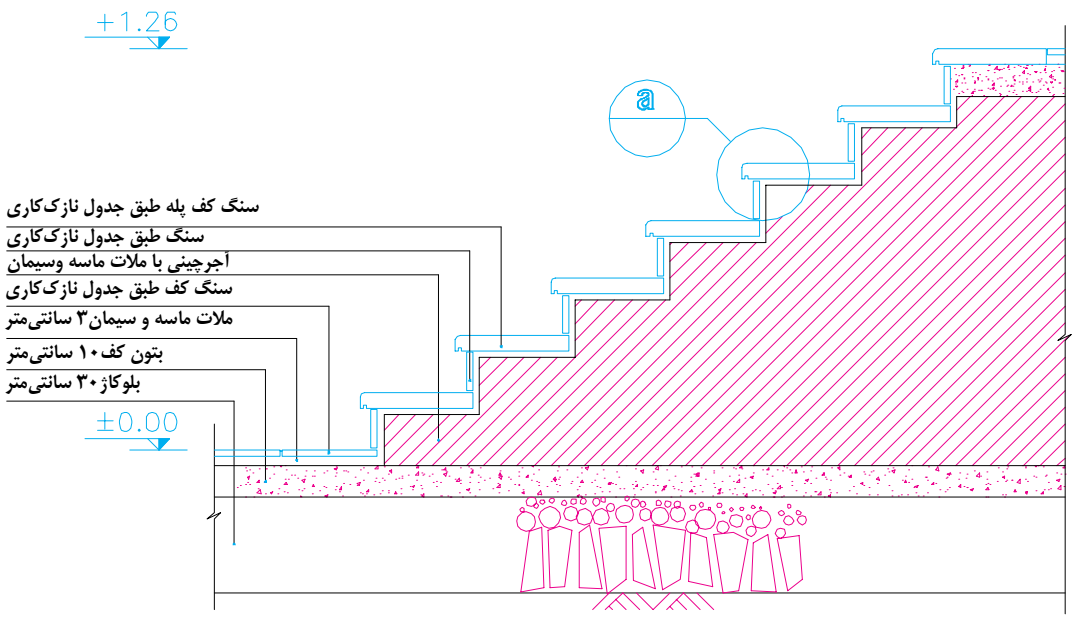
SC=1:5

آیا می‌توانید روش اندازه‌گیری مصالح را توضیح دهید؟



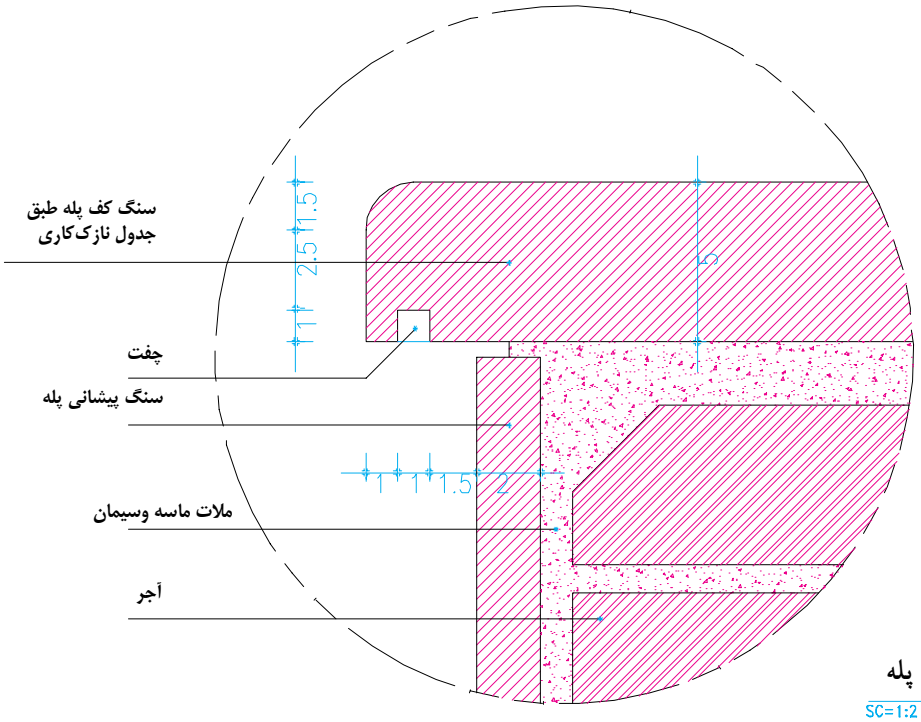
شکل ۸-۲۵- جزییات درز انبساز در دیوار

SC=1:5



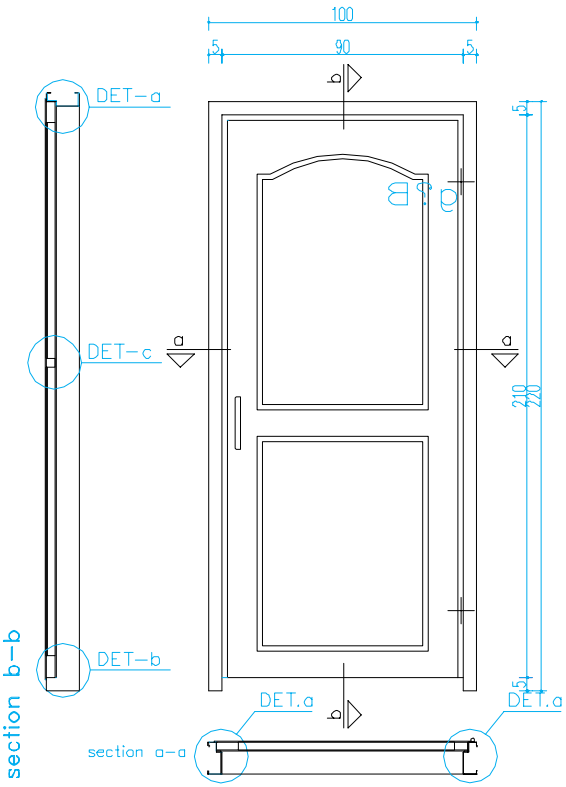
شکل ۸-۲۶- جزییات اجرایی پله محوطه

SC=1:20

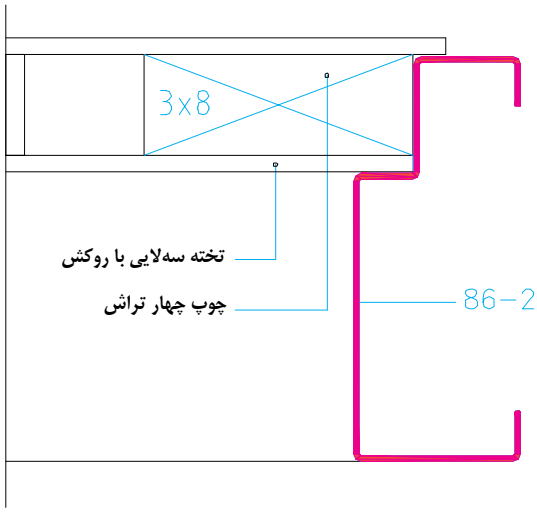


شکل ۸-۲۷- کف پله

SC=1:2



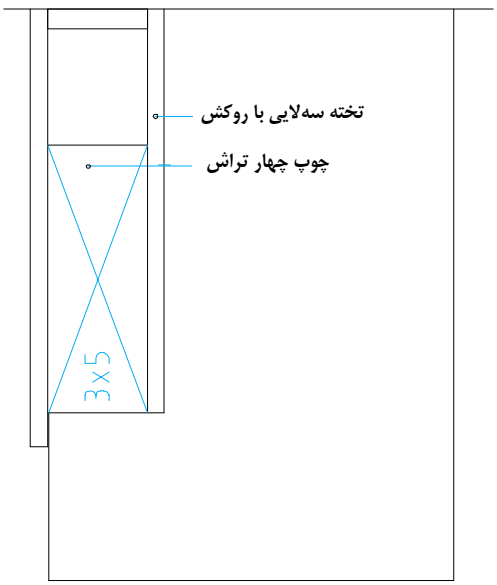
شکل ۸-۲۹



DET-a

SC=1:5

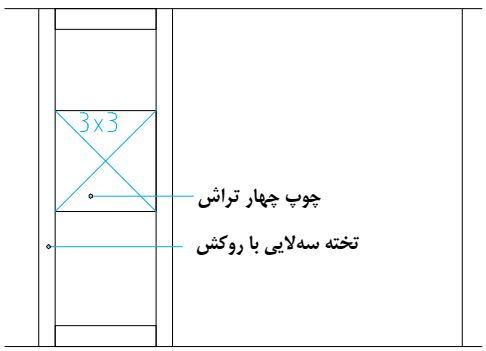
شکل ۸-۲۸



DET-b

SC=1:5

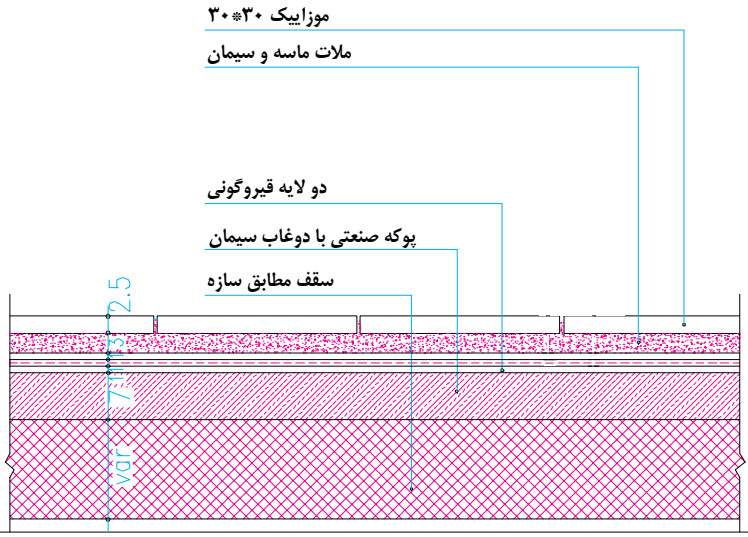
شکل ۸-۳۱



DET-c

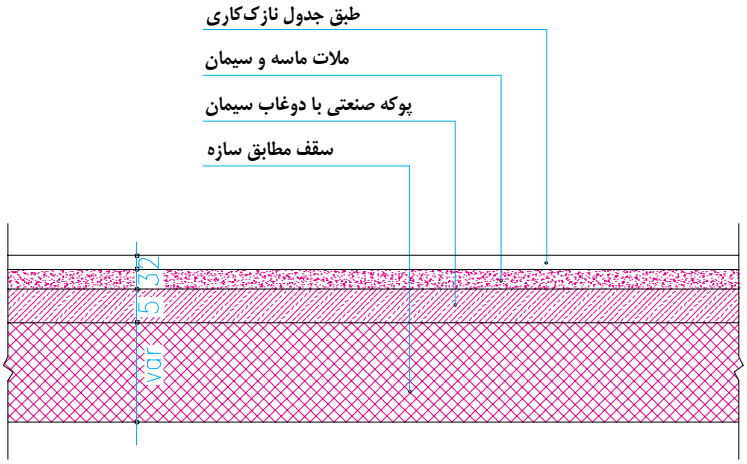
SC=1:5

شکل ۸-۳۰



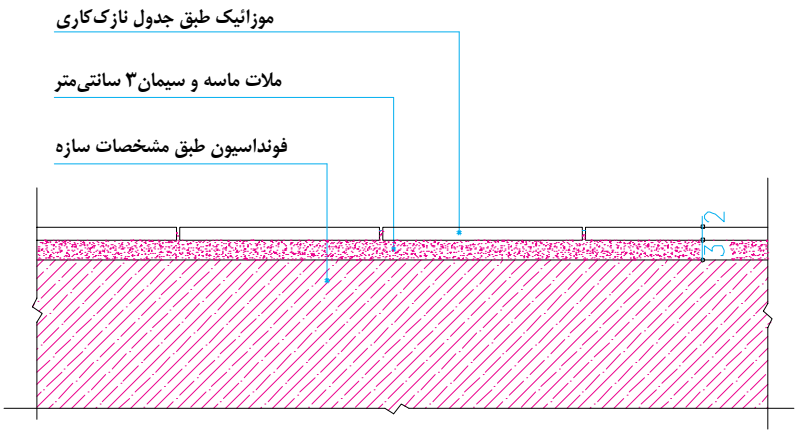
شکل ۸-۳۲- جزییات
کف سازی‌پشت بام

SC=1:10



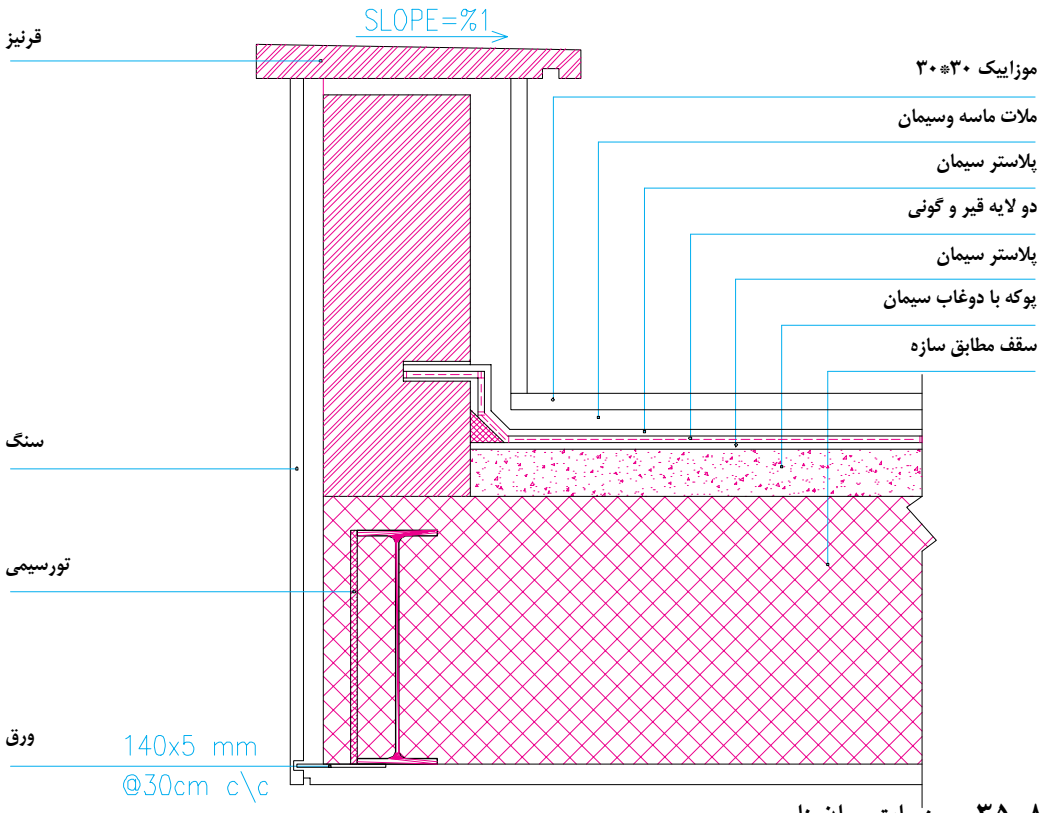
شکل ۸-۳۳- جزییات
کف سازی‌طبقات

SC=1:10

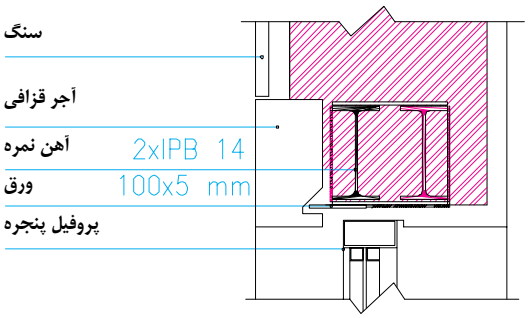


شکل ۸-۳۴- جزییات
کف سازی زیرزمین

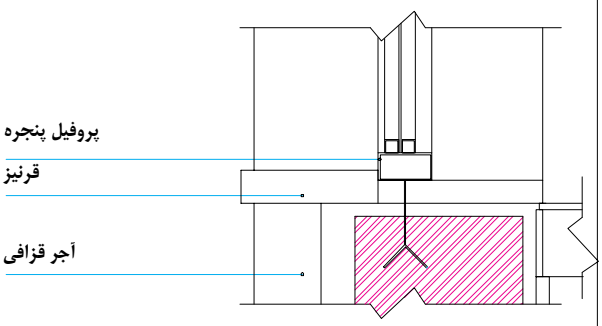
SC=1:10



شکل ۸-۳۵- جزییات جان‌پناه



شکل ۸-۳۶- جزییات اجرایی‌بالای‌پنجره



شکل ۸-۳۷- جزییات اجرایی‌پایین پنجره

سؤال های ارزش‌یابی و پروژه

۱. با توجه به مشـــخصات و مفروضات قبل و نظرات مدرس درس ، مقطع طولی‌ســـاختمان آپارتمانی‌را با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ و به صورت مدادی‌ترسیم کنید .

۲. یک مقطع موضعی‌از پلهٔ ساختمان آپارتمانی‌را با مقیاس $\frac{۱}{۲۰}$ به صورت مدادی‌ترسیم کنید.

۳. مقطع طولی‌ساختمان ویلایی‌را به صورت مدادی و با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم کنید .

۴. پلان اجرایی‌ســـاختمان آپارتمانی‌را که قبلاً به صورت مدادی‌ترسیم شده بود ، با نماها و مقاطع اجرایی‌مطابقت داده هماهنگ کنید و با رعایت ضخامت خطوط مرکبی‌نمایید . (قطع کاغذ کالک را به حدی‌انتخاب کنید که از همان اندازه بتوانید برای‌ترســـیم نقشه های‌دیگر ساختمان نیز بهره بگیرید .)

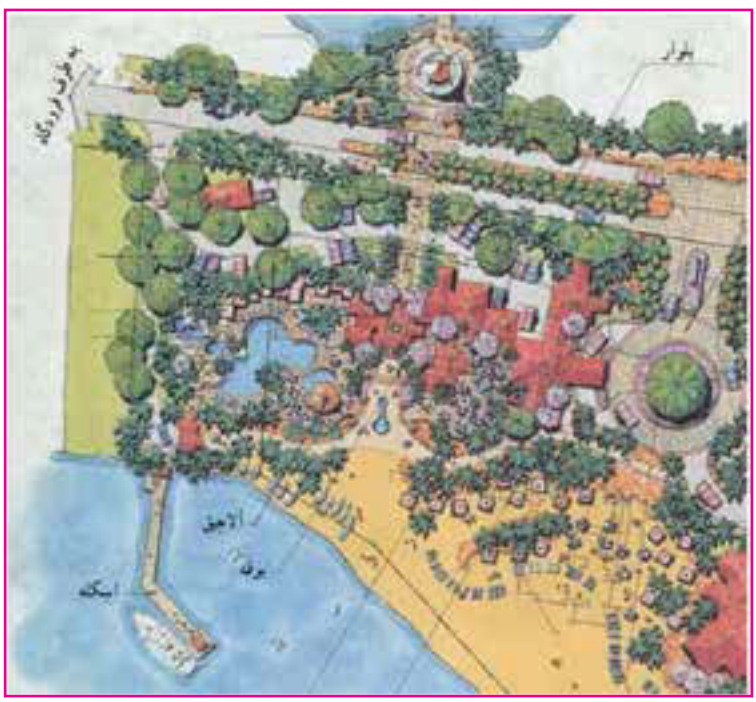
۵. جزییاتِ مقاطع فوق را با نظر مدرس درس کدگذاری و با مقیاس مناسب ترسیم کنید .

فصل نهم

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 برداری‌مورد نیاز در ترسیم پلان موقعیت را بیان کند .
۴. نمادها و اطلاعات کاربری‌اراضی‌مورد نیاز در پلان موقعیت را بیان کند .
۵. نمادها و اطلاعات جانمایی‌ساختمان مورد نیاز در پلان موقعیت را بیان کند .
۶. نمادها و روش ترسیم پلان محوطه سازی‌را 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 نقشهٔ مستقل و گاه به همراه پلان موقعیت ساختمان ترسیم می‌شود . انتخاب مصالح و طراحی نوع سقف ، قبل از ترسیم پلان بام به همراه طرح پلان ها ، نماها و مقاطع صورت می‌گیرد ؛ زیرا پوشش بام علاوه بر این که به مصالح ، نوع سازهٔ 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 شیبدار ؛ مسطح ، طاقی و ...) مصالح و روش ساخت آن ها آشنا باشد .

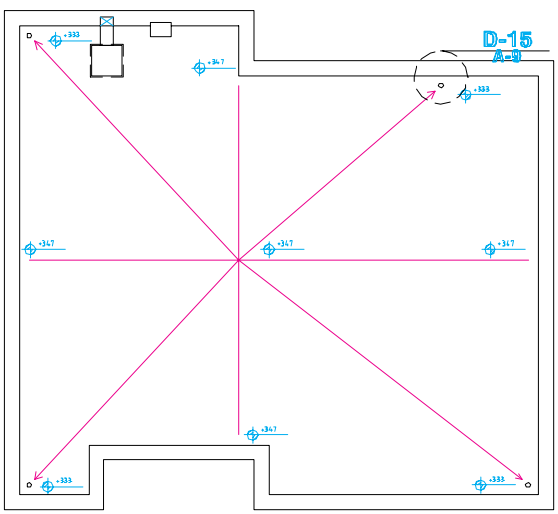
علاوه بر شیب بندی معمولاً شکل ، اندازه ، تقسیمات ، ارتفاع و مصالح مورد استفاده در سقف را نشان می‌دهد و مانند شکل های ۲ و ۳ نحوهٔ شیب بندی، جمع آوری و دفع آب باران ، تعداد و موقعیت آب روها را مشخص می‌نماید . محل داکت های تهویه و دودکش های، نورگیرهای سقفی و موقعیت خرپشته نیز در نقشه های بام نشان داده می‌شوند . در صورت وجود تجهیزاتی مانند کولر ، دستگاه هواساز منبع انبساط و .... محل آن ها نیز باید مشخص شده باشد . مشخصات فنی تجهیزات و جزییات نصب و استقرار آن ها در نقشه های تأسیسات مکانیکی ساختمان معرفی می‌شوند .

پلان بام معمولاً در مقیاسی برابر ،یا کوچک تر از مقیاس پلان های طبقه ترسیم می‌شود . میزان شیب در بام های مسطح از ۱ تا ۳٪ و در بام های شیب دار از ۵ تا ۱۰۰٪ ، بسته به نوع مصالح ، شرایط اقلیمی و نوع معماری و سازهٔ ساختمان متفاوت است .

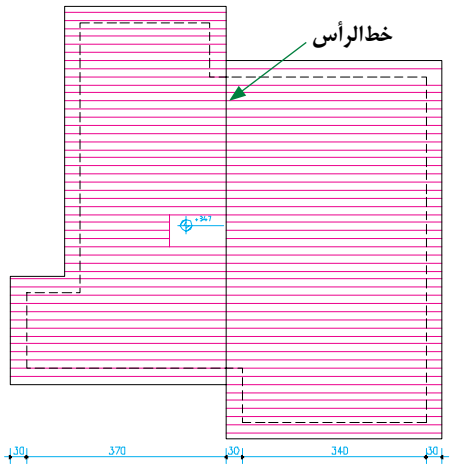
در سقف های مسطح که معمولاً در مناطق با میزان بارندگی متوسط و کم به کار گرفته می‌شود ، برای هر ۵۰ تا ۹۰ متر مربع بام یک آب رو در نظر می‌گیرند . موقعیت آب روها در پلان بام بایک دایرهٔ کوچک نمایش داده می‌شود و از محور دایره اندازه گذاری می‌گردد . محل کفشور و مسیر حرکت لوله های آب باران باید به نحوی انتخاب 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 نزند .

محل عبور لوله های آب باران و فاضلاب در پلان های اجرایی نشان داده می‌شود . مشخصات دقیق شبکهٔ لوله های جمع آوری و هدایت آب باران در نقشه های تأسیسات مکانیکی معرفی می‌گردد .

شکل ۲ پلان بام یک ساختمان معمولی را نشان می‌دهد . به ضخامت خطوط ، نیواگذاری و نمایش شیب بندی بام توجه کنید .



شکل ۹-۲- پلان شیب بندی بام



شکل۹-۳- پلان بام یک ساختمان با سقف شیبدار

◆۲. ترسیم پلان موقعیت

آیـا می‌دانید پـلان موقعیت چیسـت و چه نوع اطلاعاتی‌را در بر می‌گیرد و چگونه ترسیم می‌شود ؟ پلان موقعیت برای‌نشان دادن ضروری‌ترین اطلاعات در مورد زمین ، عوارض طبیعی، عوارض مصنوعی‌و سـاختمان های‌موجود و فضاهای‌بین ساختمان‌ها به کار می‌آید و نشان می‌دهد که ساختمان جدید ، دقیقاً در کجا ساخته می‌شود .

پلان موقعیت می‌تواند برحسـب نیاز شامل پنج دسـته اطلاعات باشـد که در قالب‌یک‌یا چند نقشهٔ متمایز ترسیم می‌شوند :

۱- اطلاعات نقشه برداری

Survay Plans

۲- اطلاعات مربوط به قطعه بندی‌و کاربری‌اراضی

Plat Plans

۳- اطلاعات جانمایی‌ساختمان ها در زمین (سایت)

Site Plans

۴- اطلاعات نحوهٔ بام سازی‌و شیب بندی‌بام

Roof Plans

۵- اطلاعات محوطه سازی

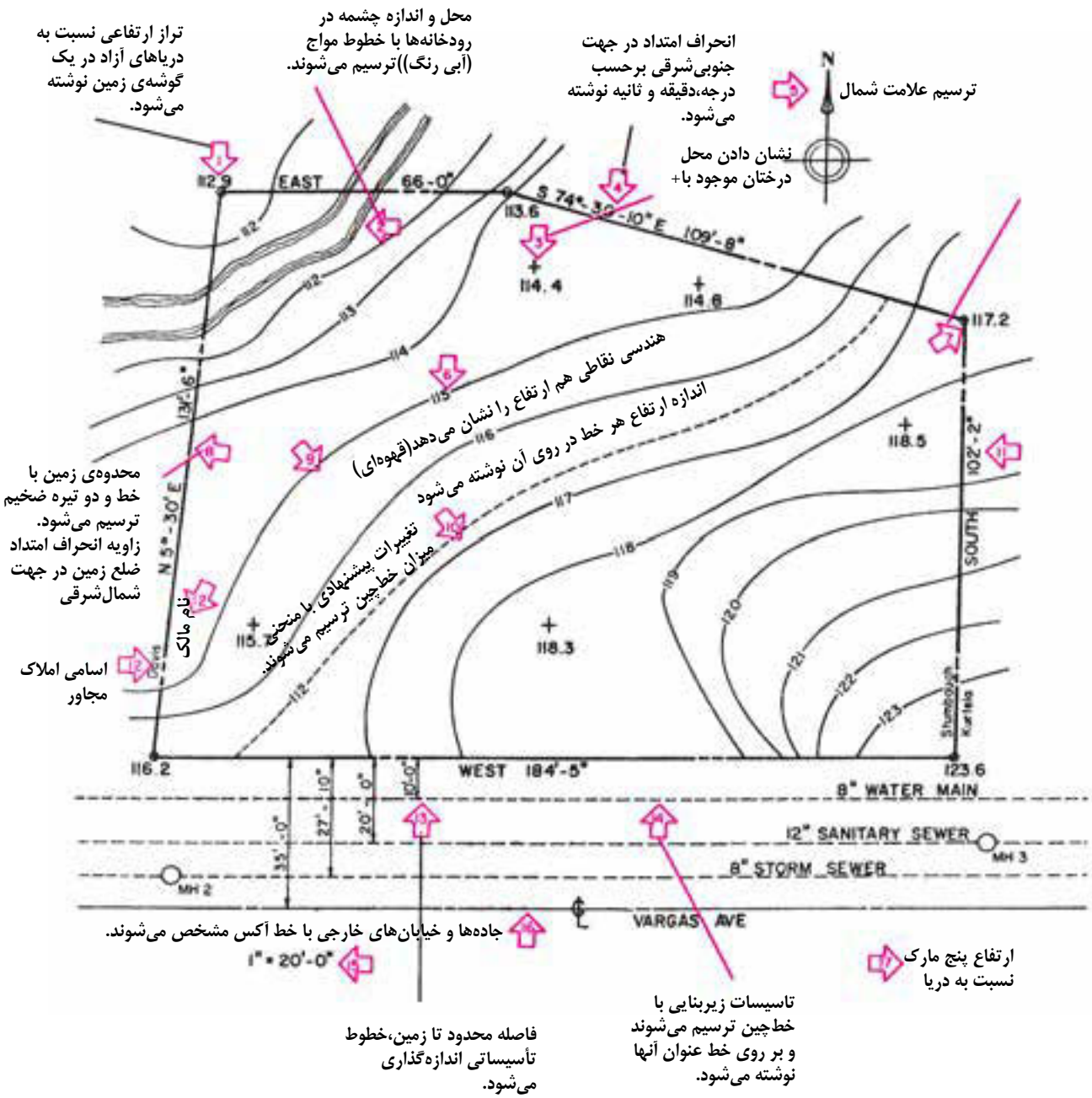
Land Scape Plans

۲. ۱. اطلاعات نقشه برداری[۱] : در پلان های‌نقشه برداری‌مانند شـکل ٤ ، شـکل و انـدازهٔ دقیق زمین، ارتفاعات و عوارض موجود نشان داده می‌شود . طول هـر کدام از اضلاع زمیـن ، موقعیت درختان موجود ، تراز ارتفاعی گوشـه های‌زمین ، تراز ارتفاعی‌داخل محوطه ، موقعیت چشمه ها و رودخانه معین می‌گردد و موقعیـت جـاده ها و خیابان هـا ، خطوط حرکت تأسیسات زیر بنایی‌شهر (آب ، برق ، گاز و ...) نشان داده می‌شود . شمارهٔ پلاک ثبتی‌زمین ، نام مالک ، عنوان زمین‌یا نام مالک زمین های‌مجاور نیز به اطلاعات فوق اضافه می‌شود و در ترسیم هر مرحله مطابق شکل ۵ از نشانه ها خطوطِ استاندارد استفاده می‌شود . این شکل مراحلِ ترسیم و نشانه های‌مورد استفاده در پلان نقشه برداری‌را نمایش می‌دهد .

۲. ۲. اطلاعات قطعه بنـدی‌و کاربری‌اراضی[۲]: این پلان ، قطعه بندی‌و نوع استفاده از زمین های‌یک منطقه از شـهر را نشـان می‌دهد . این نقشـه شامل اطلاعاتی‌در مورد طرح راه ها و شـبکه های‌ارتباطی، توزیع زمین های‌مسـکونی، آموزشـی، صنعتی‌و .... اسـت . در این نقشـه مختصات جغرافیایی، شکل ، اندازه و تراز ارتفاعی‌قطعات نشـان داده می‌شـوند . برای‌تمایز قطعات مختلف ، زمین های‌موجود شماره گذاری‌می‌گردند .

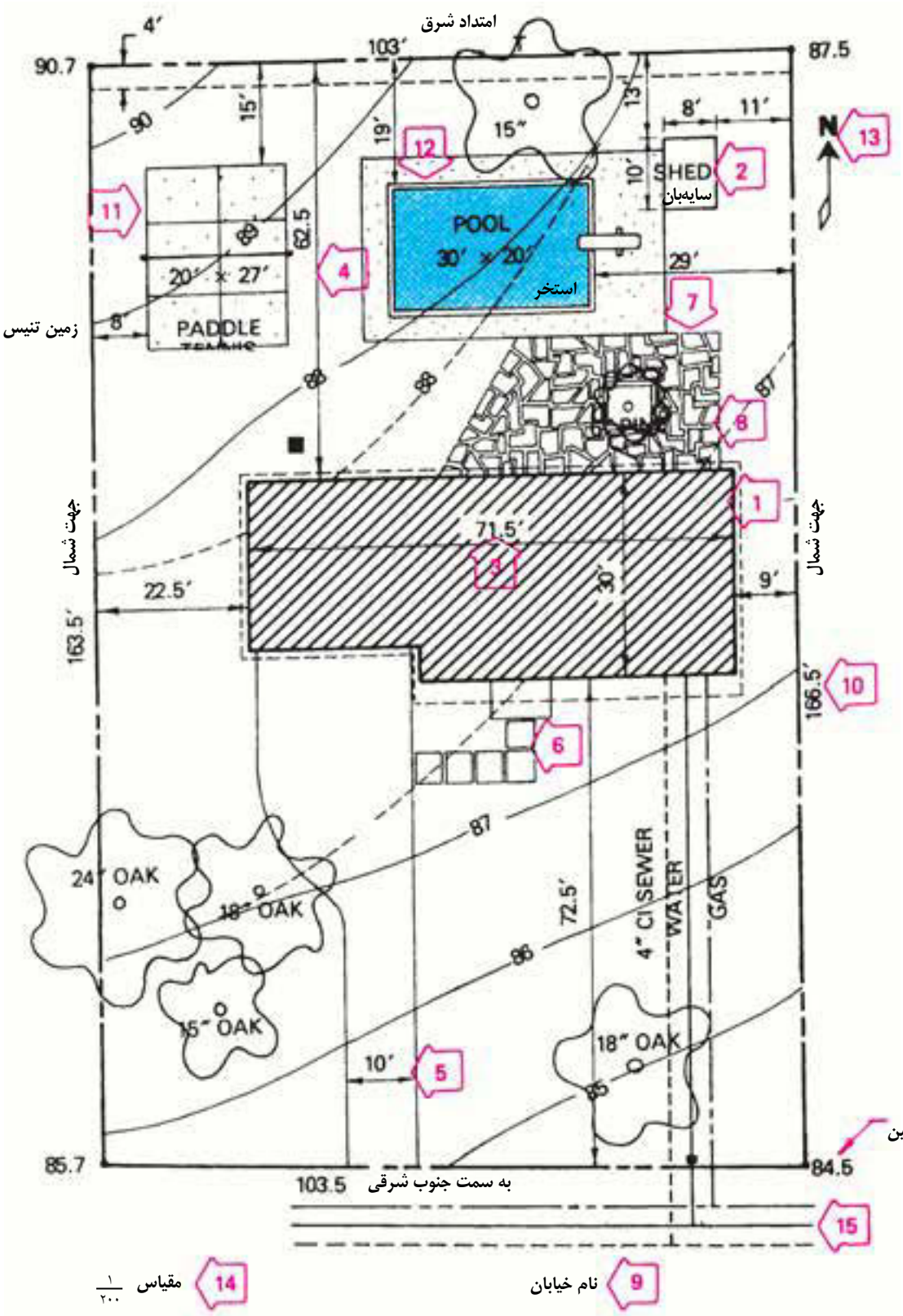
۲. ۳. اطلاعـات پـلان موقعیـت و جانمایـی ساختمان‌ها : این پلان ، ابعاد زمین ، موقعیت و ابعاد کلی‌همهٔ ساختمان های‌واقع در زمین را نشان می‌دهد . موقعیت و اندازهٔ مسیرهای‌سواره ، حیاط ها ، حیاط خلوت ها ، خطوط منحنی‌میزان و جهت شمال و ... در آن مشخص می‌گردند .

۱ . Survay Plan
۲ . Plat Plan



تذکر:آزیموت هر امتداد میزان انحراف آن امتداد از محور شـمال،جنوب را نشـان می‌دهد و از نمادهای زیر برای نشـان دادن جهات استفاده می‌شود:(N–شمال) ، (S–جنوب)،(E–شرق)،(W–غرب).برای مثال،زاویه‌ی ضلع شمال زمین در شکل ۵ خوانده می‌شود۷۴ درجه و۳۰ دقیقه و۱۰ ثانیه از جنوب به سمت غرب.

شکل۹-۴- علایم استاندارد مراحل ترسیم پلان نقشه برداری



شکل ۹-۵- علایم و مراحل ترسیم پلان جانمایی

◆ ۳. اصول و مراحل ترسیم پلان موقعیت :

محل اســتقرار ســاختمان ها و عناصر موجود در سایت با معرفی‌شــکل ، محدوده و شیب زمین و ... در پلان موقعیت معرفی‌می‌شوند .

همانند شــکل ۹-۵، مراحل ترســیم می‌تواند به شرح زیر باشد .

مرحله‌ی ۱ : خط دور دیوارهای‌ساختمان را با توجه به شــکل و ابعاد ســاختمان و موقعیت اســتقرار آن نســبت به لبه های‌زمین و عوارض موجود ترســیم می‌کنیم .

مرحله‌ی ۲ : محل استقرار احجام موجود در محوطه ، مثل سایه بان ها را مشخص و رسم می‌کنیم .

مرحلــه‌ی۳ : اندازه های‌ســاختمان هــا و احجام را مشخص می‌کنیم .

مرحله‌ی ٤ : فاصله‌ی ســاختمان ها را تا جداره‌های زمین اندازه گیری‌می‌کنیم .

مرحله‌ی ۵ : موقعیت و اندازه‌ی مسیرهای‌ســواره را مشخص کرده و اندازه گذاری‌می‌کنیم .

مرحلــه‌ی ٦ : موقعیت و اندازه‌ی مســیرهای‌پیاده را مشخص کرده و اندازه گذاری‌می‌کنیم .

مرحله‌ی ۷ : بافت کف سازی‌ســطوح و محوطه را اضافه می‌کنیم .

مرحلــه‌ی ۸ : خطــوط منحنی‌میــزان و خطوط تراز خاک برداری‌و خاک ریزی‌را نمایش می‌دهیم .

مرحله‌ی ۹ : اســم خیابان ها و کاربری‌های‌همجوار را می‌نویسیم .

مرحلــه‌ی ۱۰ : طول و آزیمــوت هر کدام از اضلاع زمین نوشته می‌شوند .

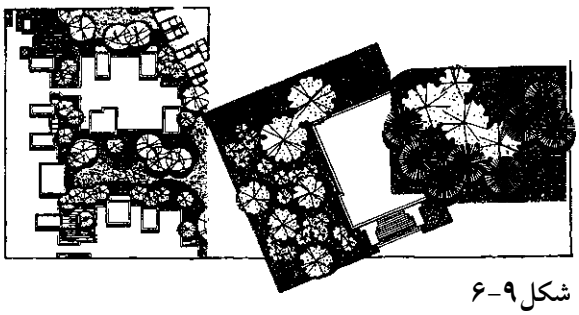
مرحله‌ی ۱۱ : ســطوح و محوطه های‌باز ، ورزش و بازی‌را مشخص می‌کنیم .

مرحله‌ی ۱۲ : موقعیت آب نما و اســتخر را معین و رسم می‌کنیم .

مرحله‌ی ۱۳ : جهت شمال و کد ارتفاعی‌گوشه‌های زمین را می‌نویسیم .

مرحله‌ی ۱٤ : مقیاس نقشه را می‌نویسیم .

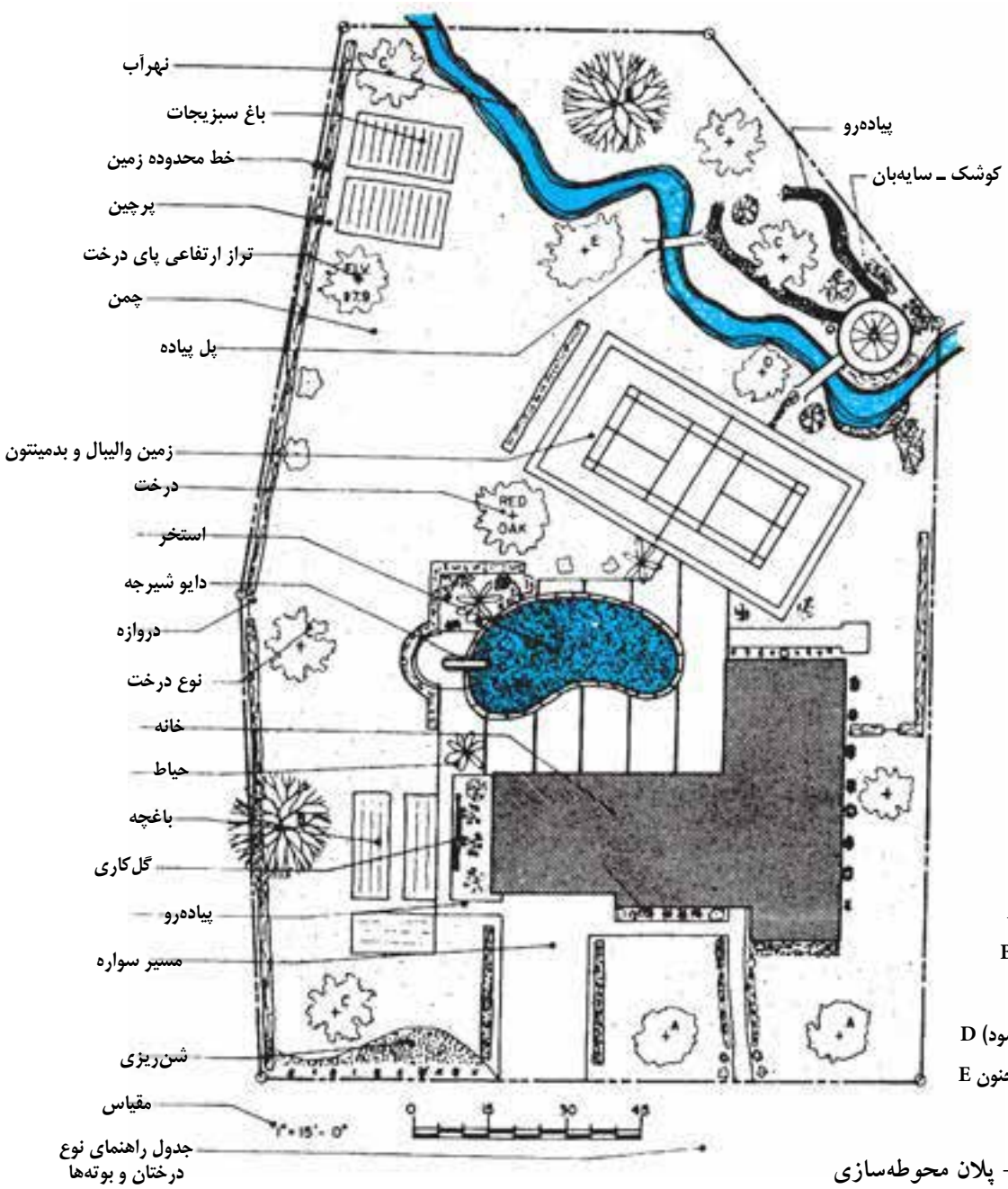
مرحلــه‌ی ۱۵ : خطوط تأسیســات زیــر بنایی‌مانند آب، گاز ، تلفن و ... را رســم کرده و نقشــه را کامل می‌کنیم.



شکل ۹-۶

۲ــ٤. پلان محوطه سازی: آیا می‌دانید پلان محوطه سازی‌چیســت و چه نوع اطلاعاتی‌را شامل می‌شود و در ترسیم آن از چه علایمی‌استفاده می‌کنند؟

شــکل ۹-۷ نمونهٔ پلان محوطه سازی‌یک واحد مسکونی‌در خارج از شهر را نشان می‌دهد . به عناصر و علایم به کار رفته در آن دقت کنید . خط محدودهٔ زمیــن و خط اطراف ســاختمان با خطــوط ضخیم ترسیم شده اند و بقیهٔ خطوط نازک تر هستند. نازک ترین خطوط را در ترســیم جزییــات داخل باغچه ، نهــر آب و نمایش بوته ها می‌بینید . در ترســیم آن به تناســب از خطوط دســت آزاد و خطوط مستقیم اســتفاده شــده اســت . چنان که مشــاهده می‌کنید، پلان محوطه سازی‌نقشــه ای‌است که در آن ، نوع و موقعیت درختــان ، روش گل کاری، باغچه آرایی‌و محوطه سازی، محل ساختمان ها ، نوع حصارکشی، نوع و کف سازی‌مسیرهای‌ســواره و پیاده و ... نشان داده می‌شوند .



شکل ۹-۷- پلان محوطه‌سازی

حال بـه مراحل و روش ترسـیم پـلان محوطه سازی‌شکل ۹-۸ دقت کنید :

ارتفاع پای‌هر درخت نوشـته می‌شود و نوع آن با علامت اختصاری‌معرفی‌می‌شود .

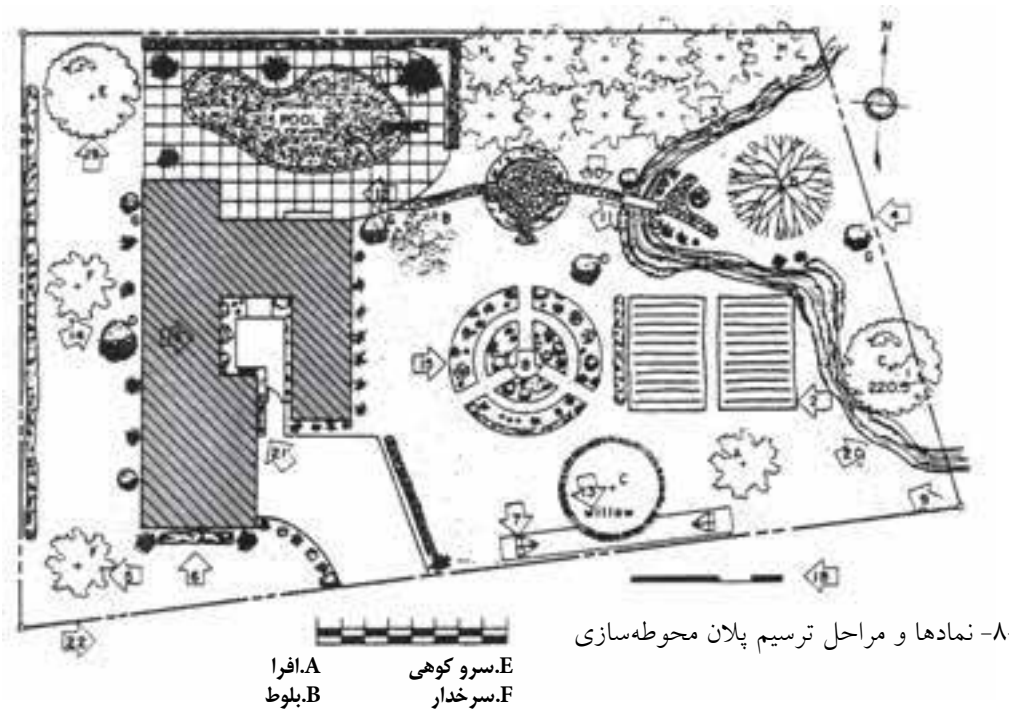
باغ‌های‌سبزی‌به وسـیلهٔ حاشیهٔ خط شخم آن ها نشان داده می‌شوند .

باغ‌های‌درختان با ترسیم تک تک درختان نمایش داده می‌شوند .

خـط محدودهٔ زمیـن با خـط و دو نقطهٔ ضخیم ترسیم می‌گردد .

درختان با علامت (+) نمایش داده می‌شوند .

بوته‌هـا که به منظور مشـخص کـردن محدودهٔ



شکل۹-۸- نمادها و مراحل ترسیم پلان محوطه‌سازی

A.افرا
B.بلوط
C. بید
D.نخل
E.سرو کوهی
F.سرخدار
G. زغال اخته
H.پرتقال

زمین ، تعیین مسیرهای‌حرکت ، پوشش دیوارها و شکستگی‌های‌نامناسب زمین به کار می‌روند با علایم مناسب مطابق شکل ترسیم می‌شوند .

محدوده و جزییات کف سازی‌حیاط ها کشیده می‌شوند .

باغچه های‌گل ، با شیب ۱٪ تا ۱۰٪ با ترسیم خط حریم آن ها نمایش داده می‌شود .

محدودهٔ چمن کاری‌شده با شیب حداکثر ۲۵٪ به صورت نقطه چین نمایش داده می‌شوند .

خط محدودهٔ مسیرهای پیاده با شیب ۰/۵٪ تا ۱۰٪ و مسیرهای‌سواره حداکثر ۸٪ ، شیب راههٔ ماشین رو حداکثر با شیب ۱۵٪ با توجه به نوع جدول گذاری‌ترسیم و جزییات کف سازی‌آن‌ها معرفی‌می‌شود . پله های محوطه و جزییات آن‌ها مشخص می‌شوند .

اجزای‌کوچک محوطه مانند پل ها و ... نشان داده می‌شوند .

موقعیت و نوع کف سازی، سطح گل خانه ، بالکن، محوطه های‌بازی‌و ... ترسیم می‌شوند .

اسم هر درخت‌یا بوته در پای‌درخت نوشته می‌شود .

همهٔ تغییرات زمین مانند تسطیح ، تغییر شیب ، خاک برداری‌و ... به صورت خط چین با توضیح لازم معرفی‌می‌شوند .

محوطه های‌گل کاری‌مشخص می‌شوند .

محدودهٔ ساختمان با خط ضخیم ترسیم می‌شود و داخل آن هاشور می‌خورد . می‌توان سایهٔ ساختمان را نیز ترسیم کرد . گاه خلاصهٔ پلان طبقه همکف ترسیم می‌شود .

ترسیم و نوع دیوار و حصارکشی‌زمین که برای‌ایجاد حریم و تقسیم منطقه و کنترل شرایط اقلیمی‌لازم می‌آید ، مشخص می‌شود .

در صورتی‌که تعداد و انواع درختان و بوته های مورد استفاده زیاد شد ، اختصار اسامی‌آن ها در

پای‌درخت نوشته می‌شود و آن گاه نوع هر درخت‌یا بوته در جدول درختکاری‌معرفی‌می‌شود .

هر درخت با دایره ای‌به قطر تاج آن و ترسیم شاخه هایش نمایش داده می‌شود .

مسیر جریان آب با خطوط دست آزاد مشخص می‌شود .

فاز بندی‌کاشت گل ها و بوته ها را می‌توان با استفاده ازیادداشت‌یا هاشورهای مختلف مشخص کرد .

چون از نقشه ها ، برای اجرای محوطه سازی‌استفاده می‌شود ، معرفی‌مقیاس نقشه و اضافه کردن اندازه های‌لازم و جزییات اجرایی‌مربوط ، برحسب نوع کار لازم است . در پایان هم عنوان نقشه را اضافه می‌کنیم .

مشاهده کردید که اطلاعات مربوط به موقعیت ساختمان می‌تواند از جهت اطلاعات نقشه برداری، کاربری‌و قطعه بندی، جانمایی، بام و محوطه سازی‌مورد توجه‌قراربگیرد. برحسب نوع و وسعت پروژه، اطلاعات فوق ممکن است در قالب نقشه های‌اجرایی جداگانه تهیه و ترسیم شوند . در ساختمان های‌کوچک و معمولی می‌توان ازیک‌یا دو نقشه برای‌معرفی‌مشخصات زمین ، بام و محوطه استفاده کرد.

ترسیم و شماره گذاری‌نقشه های‌معماری: نقشه‌های اجرای‌معماری‌ساختمان به ترتیب پلان های‌بام و طبقات ، نماها ، مقاطع و جزییات اجرایی‌تنظیم و حرف اختصاری A= Architeture مشخص می‌شود و با استفاده از اندیس عددی A۱، A۲، A۳ و ... شماره گذاری‌و منظم می‌گردد .

سؤال‌های‌ارزش‌یابی‌و پروژه

۱. پلان بام و شیب بندی‌ساختمان آپارتمانی‌را با راهنمایی‌مربی‌کلاس طراحی‌و ترسیم کنید .

۲. پلان موقعیت ساختمان ویلایی را که در فصل های قبل ، پلان ها ، نماها و مقاطع اجرایی‌آن را ترسیم کرده‌اید ترسیم کنید به نحوی‌که شامل اطلاعات جانمایی‌و محوطه سازی‌باشد به صورت مدادی‌ترسیم کنید. پس از تأیید مربی‌کلاس ، هماهنگ با دیگر نقشه های‌معماری‌آن را با نرم افزار AutoCAD ترسیم کنید .

بخش
سوم

ترسیم نقشه‌های سازه

(ساختمان‌های اسکلت فلزی)

فصل دهم

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 پی‌های‌منفرد ، نواری، گسترده و شمعی‌را بیان کند.
۳. کرسی‌چینی‌و کاربرد آن را بیان کن .
۴. روش‌های‌پی‌سازی‌در زمین های‌شیبدار را بیان کند.
۵. پلان فونداسیون را ترسیم و مرکبی‌کند.
۶. جزییات اجرایی‌پی‌ها را ترسیم کند.
۷. پی‌ها را تیپ بندی‌کرده جدول پی‌سازی‌را تهیه کند.
۸. پلان خاک برداری‌را ترسیم کند.

کلیات

۱

هر ساختمانی‌که ساخته می‌شود تحت تأثیر نیروهای‌مختلفی‌قرار می‌گیرد .

آیا می‌توانید بگویید وزن انسان‌ها و اثاثیه به کجا منتقل می‌شود؟

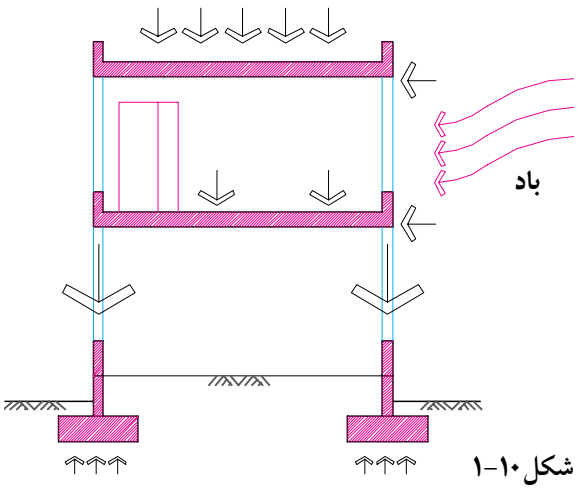
چه چیزی‌وزن سقف را تحمل می‌کند؟

وزن سقف ها ، آدم‌ها و اثاثیه چگونه به زمین منتقل می‌شود؟

آیا باید شدید نیروی‌زیادی‌به ساختمان وارد می‌کند؟

ساختمان با توجه به وزن زیادی‌که دارد چگونه در مقابل زلزله مقاومت می‌کند؟

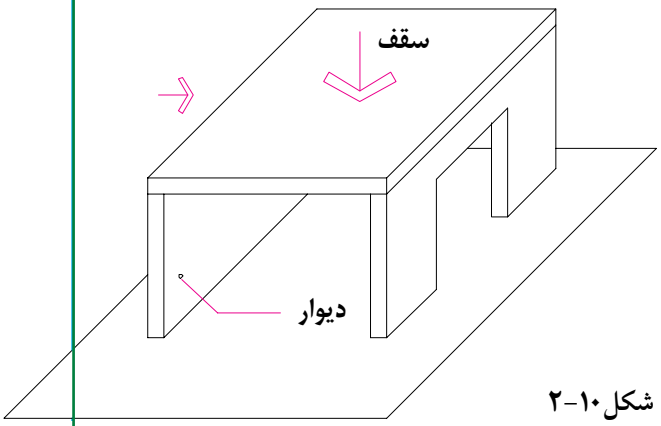
به طور خلاصه می‌توان گفت سیستم های‌سازه و باربر ساختمان همهٔ نیروهای‌فوق را از طریق فونداسیون‌ها به زمین منتقل می‌کنند .



شکل ۱۰-۱

۲ **ساختمان با سازهٔ دیوار باربر :**

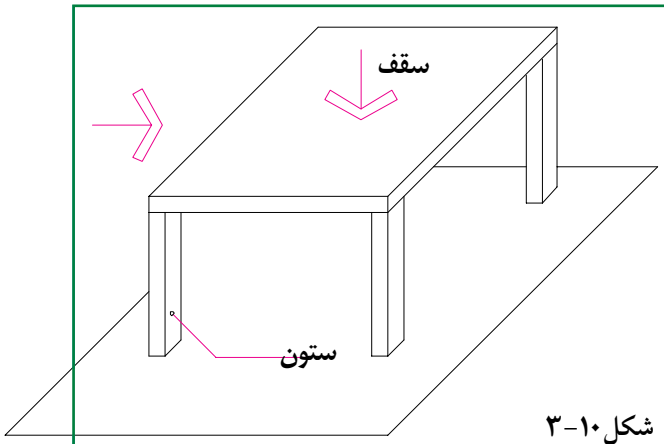
در بعضی‌از ساختمان‌ها همهٔ نیروهای‌وارد بر ساختمان از طریق دیوارهای‌باربر به فونداسیون و زمین منتقل می‌شوند .



شکل ۱۰-۲

۳ **ساختمان با سازهٔ اسکلت فلزی‌یا بتونی**

در بعضی‌از انواع ساختمان ، همهٔ نیروهای‌وارد بر ساختمان از طریق تیرها و ستون‌ها به فونداسیون و زمین منتقل می‌شوند .



شکل ۱۰-۳

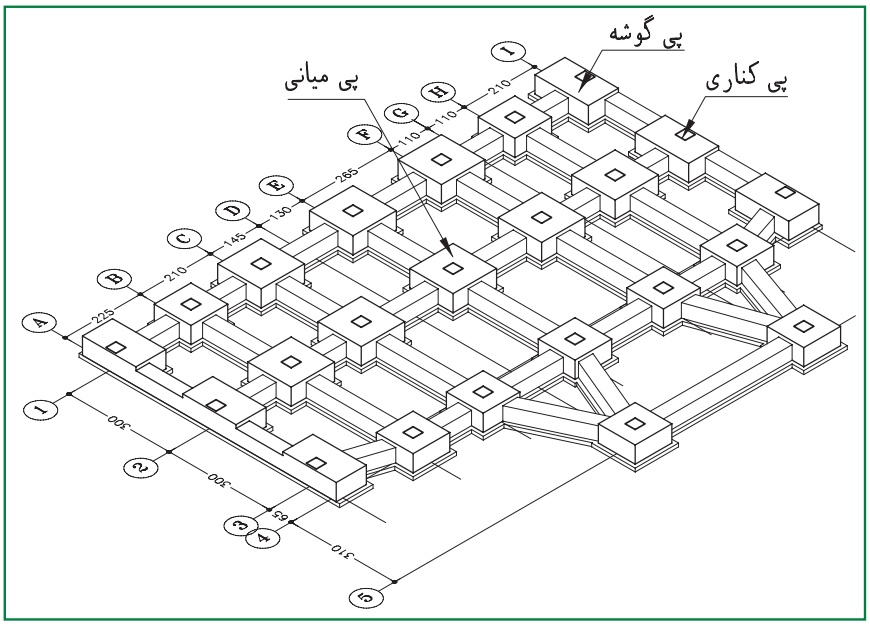
◆ ۱. آشنایی‌با انواع پی

پی‌یا فونداسیون بخش مهمی‌از سازهٔ ساختمان است که برای‌تحمل بارهای‌ساختمان و انتقال آن به زمین ساخته می‌شود . این قسمت معمولاً در زیر سطح طبیعی‌و مقاوم زمین قرار می‌گیرد و همهٔ اجزای‌ساختمان مانند ستون‌ها ، دیوارها و سقف‌ها بر روی‌آن استوار می‌گردد .

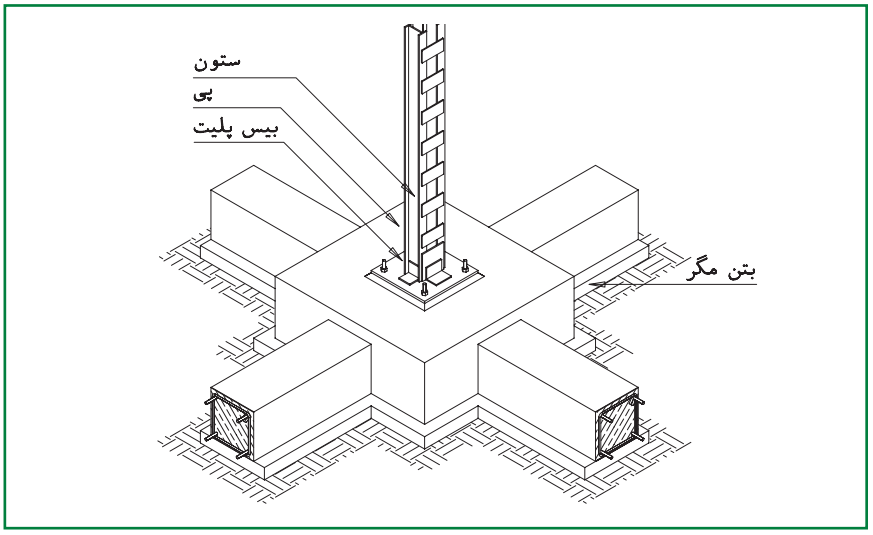
پی‌یا مصالح گوناگون مانند شفته آهک ، بتون ، بتون مسلح ، سنگ و آجر ساخته می‌شود . امروزه ساختن پی‌یا بتون‌یا بتون مسلح بسیار رایج است . ساختمان، شکل و ابعاد پی‌بستگی‌به نوع زمین ، اندازه و وزن ساختمان ، نوع مصالح و سازهٔ ساختمان دارد . پی‌ها بر دو نوع هستند . پی‌های‌سطحی‌و پی‌های‌عمیق .

۲. ۱. پی‌های سطحی:

● **پی‌های منفرد:** پی‌های منفرد معمولاً در ساختمان‌های اسکلت فلزی یا بتونی در زیر هر کدام از ستون‌ها به کار می‌روند و معمولاً با بتون یا بتون مسلح ساخته می‌شوند . اندازهٔ هر پی به جنس خاک ، میزان بار و نیروهای وارد بر آن بستگی دارد . ضخامت این پی معمولاً بیش از ۴۰ cm است . از این نوع پی بیش‌تر در زمین‌هایی با مقاومت متوسط یا بالا استفاده می‌شود . پی‌های منفرد هر ساختمان برای پیوستگی و کارآیی بیش‌تر به وسیلهٔ کلاف‌های افقی بتون مسلح که « شناژ » نام دارند ، به‌یکدیگر وصل می‌شوند .

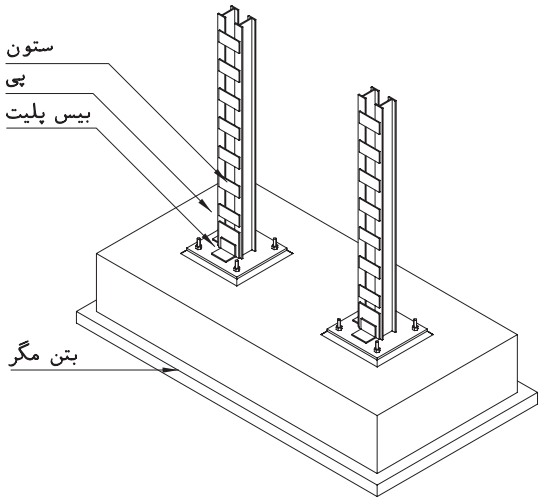


شکل ۱۰-۴. پرسپکتیو پلان پی



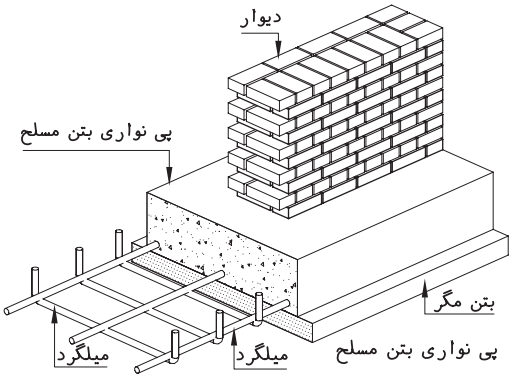
شکل ۱۰-۵

● **پی‌های‌مرکب** : از ترکیب دویا چند فونداسیون منفرد،فونداسیون‌مرکب‌ایجادمی‌شود.فونداسیون‌های منفرد ممکن است به دلیل نزدیکی‌به‌یکدیگریا سایر دلایل فنی‌با هم ترکیب شوند . روی هر فونداسیون مرکب معمولاً بیش ازیک ستون قرار می‌گیرد . این فونداسیون معمولاً هم در سطح پایین و هم در سطح بالاآرماتور گذاری‌و مسلح می‌شود .



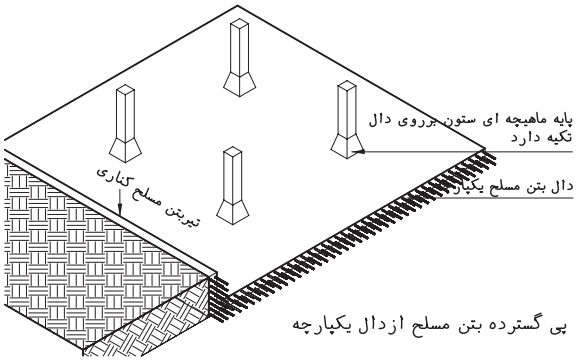
شکل ۱۰-۶

● **پی‌های نواری** : این پی‌مانندیک نوار پیوسته در زیر دیوارهایا ردیفی‌از ستون‌های‌ساختمان قرار می‌گیرد و از بتون مسلح‌یا مصالح بنایی‌ساخته می‌شود .



شکل ۱۰-۷

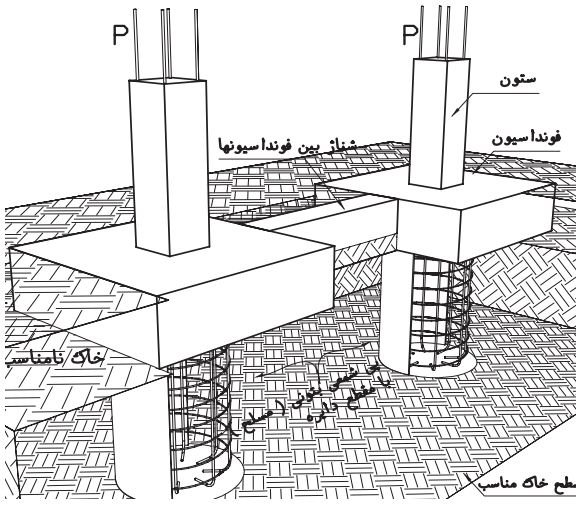
● **پی‌های‌گسترده (رادیه جنرال)**: این پی به صورت صفحهٔ مقاوم ، لایهٔ پیوسته‌ای‌را در زیر تمامی‌ساختمان تشکیل می‌دهد . از این پی‌معمولاً در جاهایی‌که مقاومت زمین کم است‌یا در ساختمان های بلند مرتبه با اسکلت فلزی یا بتونی‌استفاده می‌شود .



شکل ۱۰-۸

۲. ۲. پی‌های‌عمیق

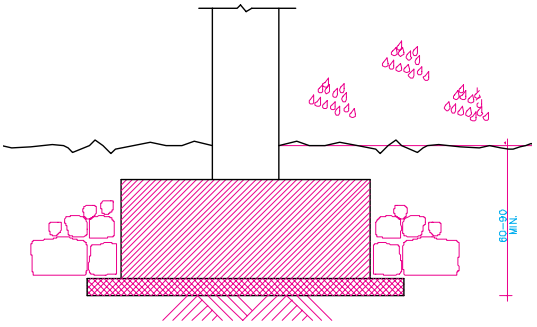
● **پی‌های‌شمعی**: شمع میله قطور بتونی‌یا فلزی‌یا چوبی‌است که ...



شکل ۱۰-۹

● **پی‌های‌بالشتکی**: مانند پی‌های‌شمعی‌است ؛ با این تفاوت که هر کدام از شمع ها در انتهای‌خود پاشنه ای‌برای‌توزیع بار دارند .

۲. ۳ . عمق پی: همان‌طور که در شکل ۱۰-۱۰ دیده می‌شود پی‌باید پایین‌تر از سطح زمین اجرا شود تا از تورم خاک ناشی‌از نفوذ در رطوبت سطحی‌یایخبندان محفوظ باشد . عمق پی‌سازی‌به نوع ساختمان ، وضعیت زیرزمین ، جنس خاک ، وضعیت لوله‌ها و کانال‌های‌تأسیساتی‌بستگی‌دارد .

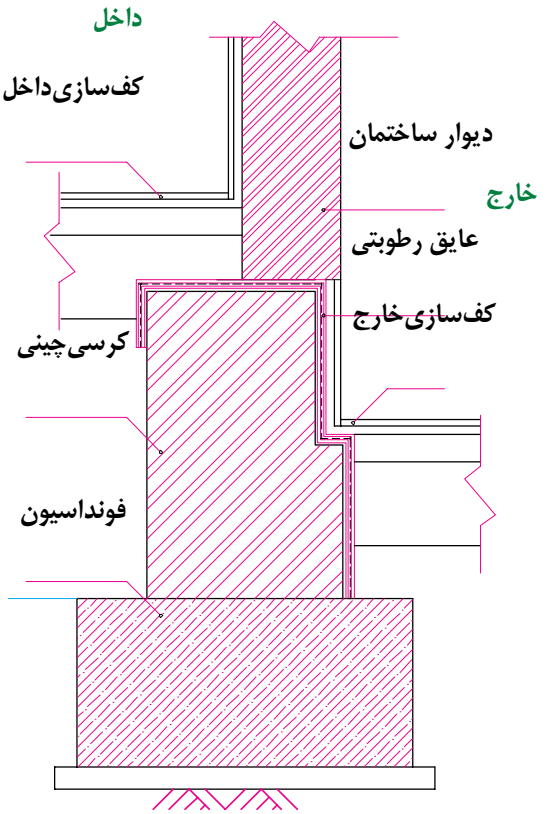


شکل ۱۰-۱۰

◆ ۲. کرسی‌چینی

می‌دانیم که کف طبقهٔ همکف معمولاً هم سطح‌یا بالاتر از سطح زمین قرار می‌گیرد . به همین دلیل ابتدا روی‌پی‌ها دیوارهای‌کوتاهی‌تا تراز کف طبقه می‌سازند و سطح آن را تراز کرده از نظر نفوذ رطوبت عایق کاری‌می‌کنند و بعد دیوارهای‌طبقهٔ همکف را بر روی‌آن قرار می‌دهند . در اصطلاح به این دیوارها ، دیوار کرسی‌چینی‌گفته می‌شود . همان‌طور که در شکل ۱۰-۱۱ دیده می‌شود ، ضخامت دیوارهای‌کرسی‌چینی‌معمولاً بیش از ضخامت دیوارهای‌طبقه است . دیوار کرسی‌چینی‌را باید از مصالح مقاوم مانند آجر ، بلوک سیمانی‌و سنگ با کیفیت خوب اجرا کرد تا در مقابل رطوبت، عوامل شیمیایی‌خاک و فشار بارهای‌وارده مقاومت کند .

در ساختمان هایی‌که زیرزمین دارند ، دیوار کرسی‌چینی‌زیر دیوارهای‌زیرزمین اجرا می‌شود. در بعضی‌موارد به ناچار دیوار زیرزمین با کرسی‌چینی‌ادغام می‌شود (مانند دیوار زیرزمین که در مجاورت دیوار همسایه اجرا می‌شود). دیوار کرسی‌چینی‌باید به نحوی‌اجرا شود که علاوه بر دیوارهای‌اصلی‌زیر دیوارهای نما را نیز پر کند.

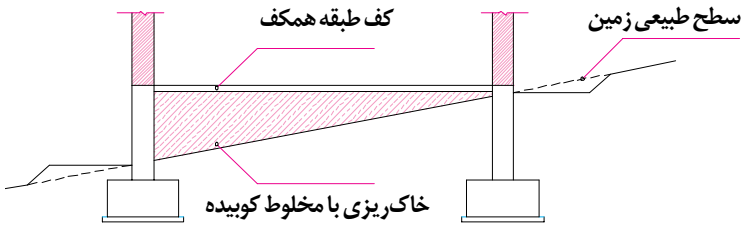


شکل ۱۰-۱۱

◆ ۳. پی‌در زمین های‌شیبدار

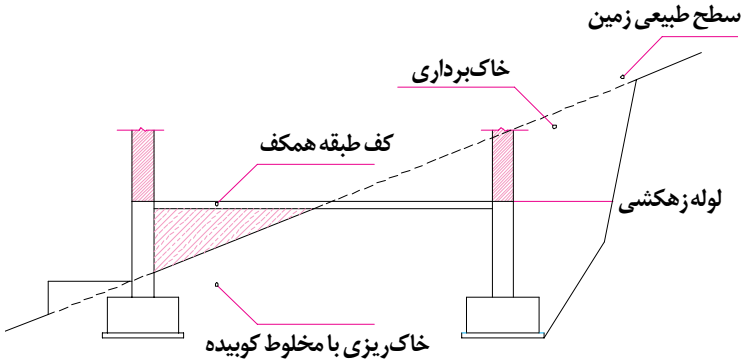
در زمین‌های‌کم شیب پی‌در زیر سطح طبیعی‌زمین

قرار می‌گیرد و کف طبقهٔ همکف پس از خاک‌ریزی، بالای‌سطح طبیعی‌زمین ساخته می‌شود .



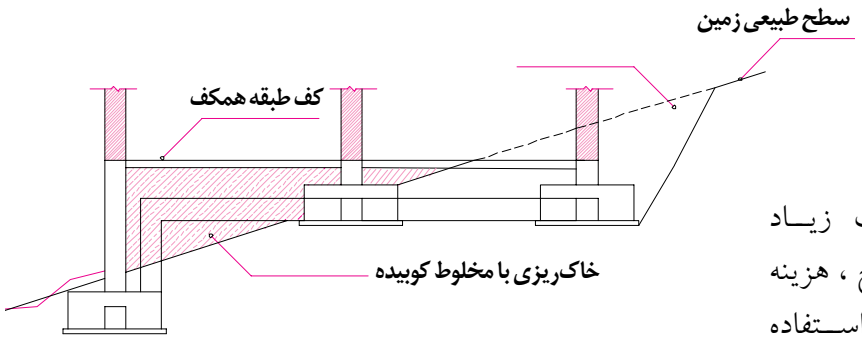
الف ـ پی‌سازی در زمینی با شیب کم

در زمین‌های‌با شیب متوسط معمولاً از روش خاک برداری‌و خاک ریزی، برای‌اجرای‌پی‌و تنظیم کف ساختمان استفاده می‌شود تا دیوارها و ساختمان تحت فشار جانبی‌خاک نباشد .



ب ـ پی‌سازی در زمینی با شیب متوسط

در زمین‌های‌با شیب زیاد برای‌صرفه جویی‌در مصالح ، هزینه و زمان می‌توان از پی‌پله‌ای‌استفاده کرد و با کرسی‌چینی‌سطح ترازی‌را برای‌احداث طبقات ساختمان به وجود آورد .

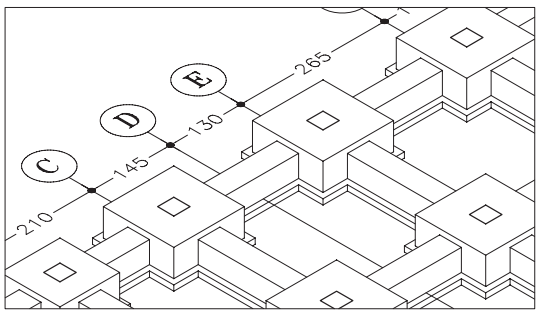


پ ـ پی‌سازی در زمینی با شیب زیاد

شکل ۱۰-۱۲

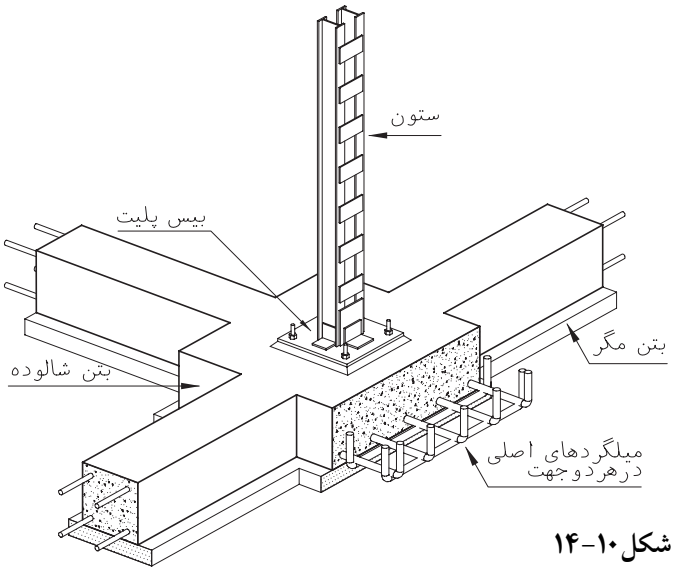
◆۴. اجزای فونداسیون‌های منفرد

پی، شناژ افقی، بتون مگر و بیس پلیت بخش‌های اصلی فونداسیون‌های منفرد را تشکیل می‌دهند .



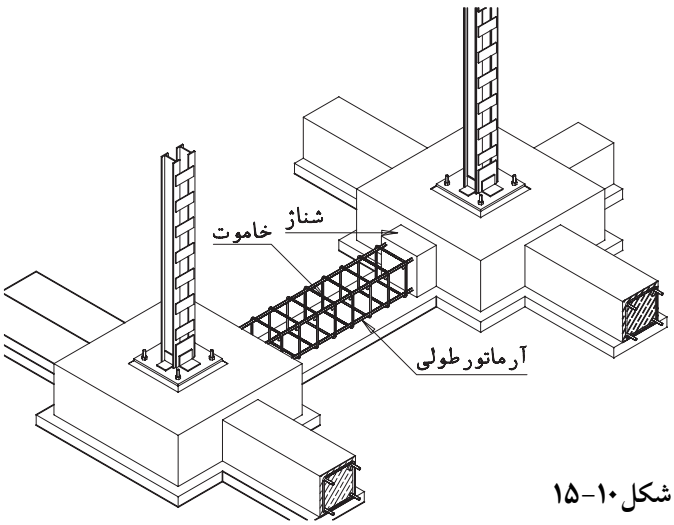
شکل ۱۰-۱۳

۴. ۱. پی: پی‌بخش اصلی‌فونداسیون بوده معمولاً به شکل مربع‌یا مستطیل است . معمولاً بیش‌تر از ۴۰سانتی‌متر ضخامت دارد و از بتون مسلح ساخته می‌شود . پی‌منفرد معمولاً با دو ردیف آرماتور عمود بر هم که در بخش پایینی‌پی‌قرار می‌گیرند ، آرماتور گذاری‌و مسلح می‌شود که به آن ، « مِش » یا « حصیری»می‌گویند . برای‌هرکدام از ستون هایک پی‌منفرد در نظر گرفته می‌شود .



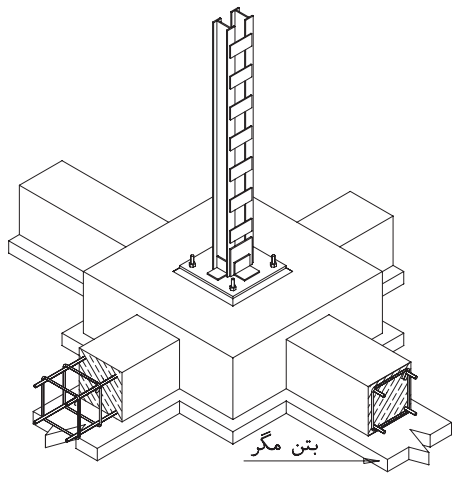
شکل ۱۰-۱۴

۴. ۲. شناژ افقی: شناژ افقی‌عضوی‌بتونی‌است که فونداسیون‌های‌منفرد را به هم متصل می‌کند . شناژهای‌افقی‌باعث رفتار هماهنگ سازه در مقابل زلزله می‌شود . همچنین مانع نشست ناهماهنگ ستون‌ها شده ازجابه جایی‌به خصوص پی‌های‌کناری‌و گوشه جلوگیری‌می‌کند . مقطع شناژ معمولاً به شکل مربع‌یامستطیل است و حداقل با چهار عدد میل‌گرد طولی(راسته) مسلح می‌شود . میل گردهای‌طولی‌در فواصل منظم ۲۰ -۳۵ cm به وسیلهٔ میل‌گردهای نازک‌تری‌به نام خاموت به هم متصل می‌شوند . ابعاد شناژ و مشخصات میل گردها را مهندس سازه مشخص می‌کند.



شکل ۱۰-۱۵

۴. ۳. بتون مگر : به منظورتراز و مسطح کردن زیر فونداسیون‌ها و شناژها ، جلوگیری‌از مکش آب بتون در موقع اجرا و ممانعت از اختلاط خاک با بتون‌یک لایه بتون سبک غیر مسلح در زیر پی‌ها و شناژها اجرا می‌کنند. عیار این بتون ۱۵۰ kg/m^3 و ضخامت آن ۱۰ cm است . عرض بتون مگر ، ۱۰ cm بیش‌تر از عرض پی‌یا شناژ می‌باشد تا قالب بندی‌آن‌ها را دقیق‌تر

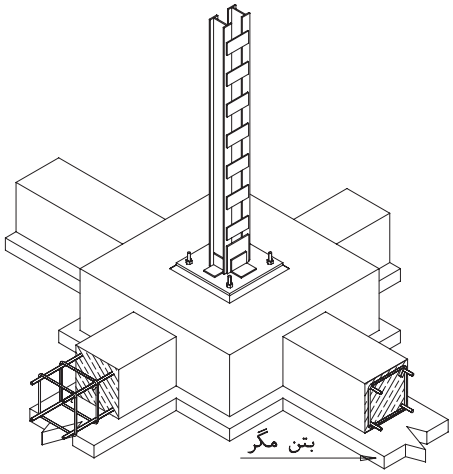


شکل ۱۰-۱۶

و آسان‌تر نماید .

۴ . ۴. صفحهٔ بیس پلیت (کف ستون – صفحه ستون): برای‌توزیع بهتر نیروهایی‌که از طریق ستون به فونداسیون وارد می‌شوند ، صفحات فولادی‌محکمی‌را در زیر ستون قرار می‌دهند که به آن بیش پلیت می‌گویند . این صفحات در عین حال به وسیلهٔ حداقل چهار بولت فونداسیون و ستون را به هم متصل می‌کند. جنس ابعاد و ضخامت این صفحات با توجه به نوع و میزان نیروهای‌وارده به وسیله مهندس سازه محاسبه و تعیین می‌شود .

این صفحات که معمولاً به شکل مربع یا مستطیل هستند با معین کردن طول و عرض و ضخامت معرفی‌و با حروف اختصاری (BASE PLATE=B)نمایش داده می‌شوند . فونداسیون‌های‌یک ساختمان ممکن است چندین تیپ بیس پلیت داشته باشند . هر تیپ با اندیس عددی‌از دیگر تیپ‌ها متمایز می‌شود . B۱– B۲– B۳ و .... و در نقشه نمایش داده می‌شوند .



شکل ۱۰–۱۷

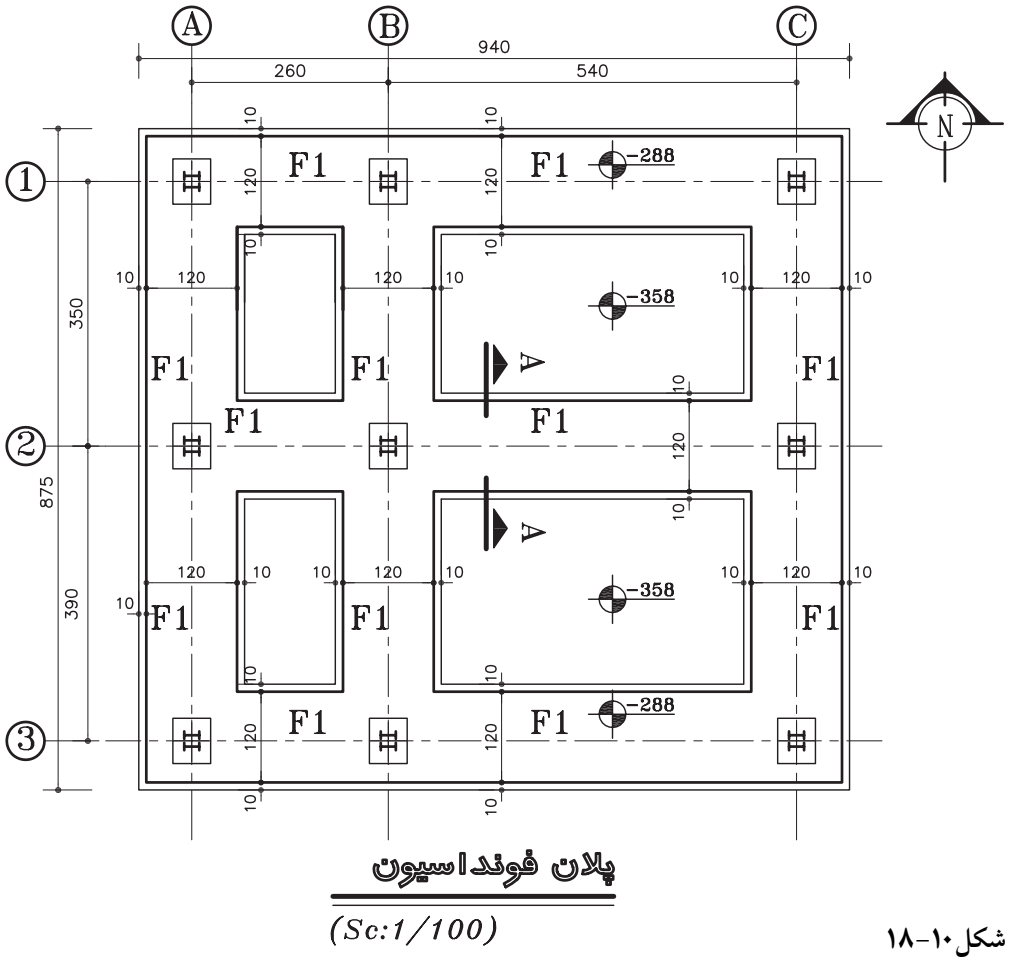
◆ ۵ . ترسیم پلان فونداسیون

پس از آن که آکس بندی‌و ستون گذاری‌ساختمان با توجه به نقشه های‌معماری‌به وسیلهٔ مهندس سازه کنترل و قطعی‌شد ، مهندس سازه نیروهای‌وارد بر ساختمان را بررسی‌می‌کند و پس از آنالیز سازه ، ابعاد و مشخصات هر کدام از اجزای‌سازهٔ ساختمان، اعم از فونداسیون‌ها ، شناژها ، صفحه ستون ها ، ستون‌ها ، تیرهای‌اصلی‌و فرعی، خرپاها و اتصالات را مشخص و طراحی‌می‌نماید . سازهٔ طراحی‌شده به صورت کروکی‌های‌دستی‌ساده همراه با اندازه‌ها ، مشخصات و اطلاعات فنی‌مورد نیاز در اختیار گروه نقشه کشی‌قرار می‌گیرد .

داشتن دانش فنی‌و شناخت مناسب از ویژگی‌ها ، رفتار و نحوهٔ ساخت هر بخش از اسکلت ساختمان، آشنایی‌با استانداردها و ضوابط موجود و تمرین و مهارت در ترسیم ، شرط لازم برای‌ترسیم نقشه های فنی، کامل ، تمیز و زیبای‌نقشه های‌سازه است.

روش ترسیم پلان فونداسیون برای انواع مختلف پی‌ها از اصول همانندی‌پیروی‌می‌کند . پلان پی‌سازی‌با توجه به اطلاعات پلان‌های‌طبقهٔ همکف‌یا زیرزمین، محاسبات مهندسی‌سازه و وضع زمین ترسیم می‌شود ؛ از این رو قبل از اقدام به ترسیم پلان پی‌سازی‌ابتدا کروکی‌های‌مهندس محاسب و طرح پلان‌های‌طبقه را مطالعه می‌کنیم و موقعیت ستون‌ها، نوع دیوارهای‌بیرونی، ترازهای‌داخلی‌ساختمان و تراز ارتفاعی‌محوطه را به دقت مرور کرده نحوهٔ زیرسازی‌پله‌ها و وضع دیوارهای‌حائل را بررسی‌می‌کنیم . باید به خاطر داشت که وجود هرگونه اشتباه در پلان پی‌سازی‌باعث تغییرات ناخواسته در هنگام اجرای‌طرح شده ، امنیت و کارآیی‌ساختمان را کاهش می‌دهد .

پلان پی‌سازی‌مانند پلان های‌دیگر معمولاً از نظر مقیاس با پلان های‌اصلی‌یکسان ترسیم می‌شود تا بتواند بر آن‌ها منطبق و با آن‌ها هماهنگ شود . در



پلان فونداسیون

(Sc:1/100)

شکل ۱۰-۱۸

ترسیم این پلان ها باید فضای‌لازم برای‌ترسیم پلان، اندازه گـذاری‌و توضیحات ضـروری‌در نظر گرفته شـود و فضای‌مناسب برای‌یادداشـت‌ها و جزییات ضروری‌پیش بینی‌گردد .

در ترسیم پلان پی‌سازی‌به طور کلی‌می‌توان شش مرحله را از هم متمایز کرد :

ترسیم پی‌ها و اجزای‌تشکیل دهندهٔ آن‌ها ؛

ترسـیم عناصر الحاقی، نظیر دیوار کرسـی‌چینی، موقعیت صفحه ستون‌ها ، آرماتورهای‌انتظار و ....؛

حروف و اندازه نویسی؛

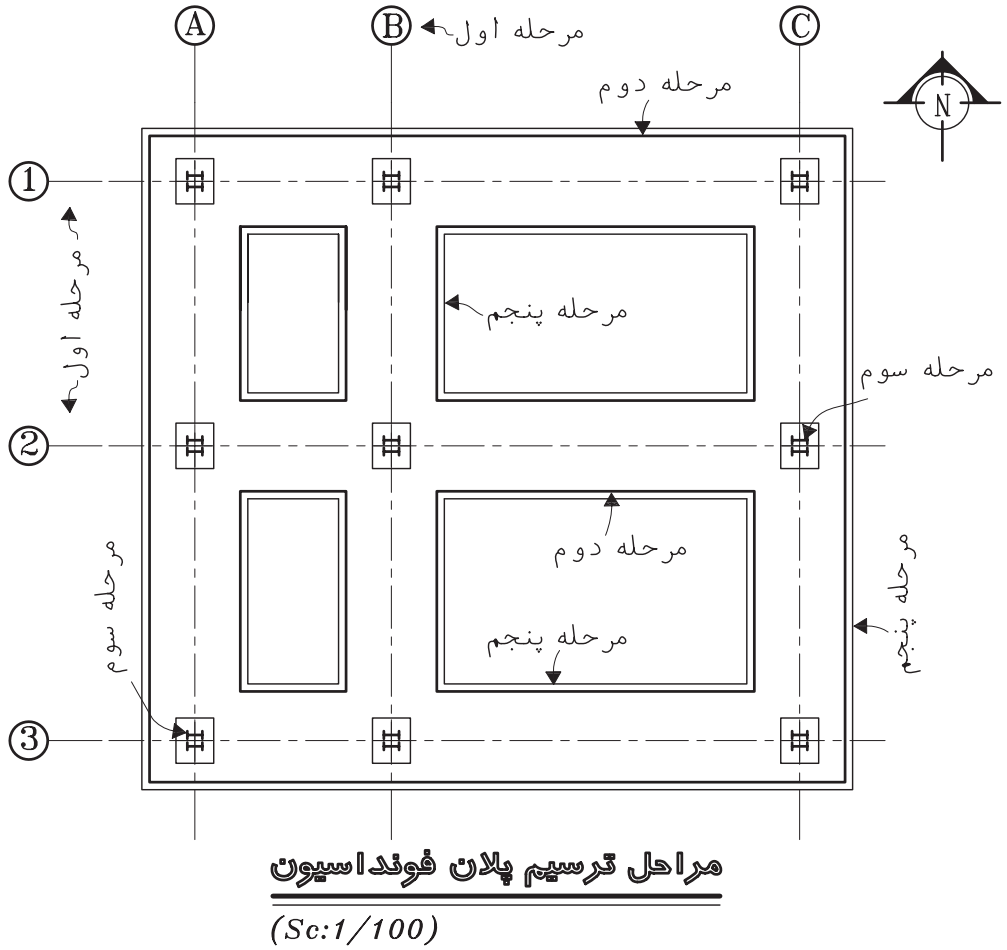
نیواگذاری‌و معرفی‌مقاطع و جزییات ؛

تکمیل اطلاعات ویادداشت‌های‌فنی؛

کنترل ترسـیمات و نوشته‌ها ، تنظیم جدول تیپ بندی‌فونداسیون‌ها و جدول میل گرد فونداسیون .

اگـر از پـلان همکف‌یـا زیرزمیـن بـه عنـوان زمینه برای‌ترسـیم پـلان پی‌سازی‌اسـتفاده می‌کنیم بایـد ترسـیمات را بـا اندازه‌هـا کنتـرل کنیـم تا خطای‌احتمالی‌پلان‌های‌طبقه در پلان پی‌سازی‌تکرار نشود

در شـکل ۱۰-۱۸ پـلان فونداسـیون واحـد مسـکونی را مشاهده می‌کنید . نحوه‌ی آکس بندی‌و تیپ بندی‌فونداسیون‌ها ، اندازه گذاری‌و نیواگذاری‌آن



شکل ۱۰-۱۹

را بررسی کنید .

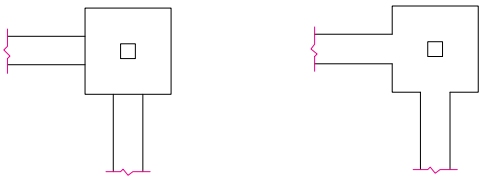
حال برای راهنمایی شما در انجام پروژهٔ کلاس، مراحل ترسیم پلان فونداسیون شکل ۱۰-۱۹ را بررسی می‌کنیم :

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 نحوهٔ استقرار ستون‌ها نسبت به دیوارها و عناصر معماری، خط آکس ستون ها و دیوارهای برشی را با خط و نقطهٔ کمرنگ ترسیم می‌کنیم[1] .

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 اکس بندی و ستون گذاری ساختمان‌ها سعی می‌شود ضمن هماهنگی لازم بین سازه و معماری، طول دهانه ها به نحوی باشد که ضمن مقاطع تیرها پوشش سقف مناسب‌ترین حالت را از نظر کارآیی، هزینه و سهولت اجرا داشته باشد.
تیپ بندی و تساوی نسبی دهانهٔ 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.



شکل ۱۰-۲۰

سطح بالایی‌شناژها ممکن است با سطح پی‌ها هم سطح‌یا پایین‌تر از آن باشد .

۳. با توجه به خطوط آکس بندی، شکل و جهت ستون‌ها ، موقعیت ستون ها و دیوارهای‌برشی‌را در روی‌پی‌ها مشخص می‌کنیم . اگر به دلیل سادگی‌ساختمان پلان مستقلی‌برای‌تیپ بندی ستون‌ها ترسیم نشده باشد، ستون‌ها را تیپ‌بندی 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 مستقلی‌نیز برای‌کرسی‌چینی‌و عایق کاری‌ترسیم می‌شود تا مشخصات و جزییات دیوار کرسی‌چینی‌و عایق کاری‌آن را در قسمت‌های‌مختلف ساختمان معرفی‌نماید . دیوارهای‌کرسی‌چینی‌همه جا باید بر روی‌فونداسیون‌یا شناژ قرار گرفته باشند

۵. محدودهٔ اجرای‌بتون مگر را ۱۰ cm بیش‌تر از عرض پی‌ها و شناژها با خطوط نازک ترسیم می‌کنیم .

۶. فونداسیون و بتون مگر عناصر مستقل مانند چالهٔ آسانسور ، پله ، تجهیزات خاص و .... را در صورت وجود، طبق مشخصات ترسیم می‌کنیم .

۷. در صورتی‌که برای‌کرسی‌چینی پلان مستقل ترسیم نشود ، سوراخ‌ها ، بریدگی‌های‌لازم برای‌عبور هواکش‌ها و لوله های‌آب و فاضلاب را در دیوار کرسی‌چینی‌مشخص می‌کنیم .

۸. موقعیت چاه‌یا 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 Hیا قلم راپید ۰/۴ تا ۰/۶ ، دایره و خطوط آکس‌ها را با خط ۰/۱یا ۰/۲یا مداد H۴ ، حروف و اعداد را با قلم راپید ۰/۳یا مداد H۲ پررنگ می‌کنیم .

۱۰. محل ترسیم مقاطع جزیی‌از شناژها ، زیرسازی‌ها و دیوار کرسی‌چینی(در صورت وجود) را مشخص می‌کنیم .

۱۱. محل قرارگیری‌عناصر مربوط به اتصالات مانند صفحهٔ زیر ستون ، صفحات اتصال اجزای‌دیگر، مثل نبشی‌کشی‌آسانسور ، میل مهار و ... را مشخص می‌کنیم .

۱۲. پشت تا پشت پلان پی‌سازی، آکس تا آکس ستون‌ها و ابعاد پی‌ها و شناژها را اندازه‌گیری‌می‌کنیم.

۱۳. تراز ارتفاعی‌خاک زیر پی‌ها و تراز ارتفاعی‌روی‌پی‌ها را نیواگذاری‌می‌کنیم و توضیح لازم را کنار هرکدام می‌نویسیم[۱] .

۱۴. پی‌های‌مشابه را با توجه به ابعاد و مشخصات آن‌ها تیپ بندی‌می‌کنیم . برای‌این کار از حروف

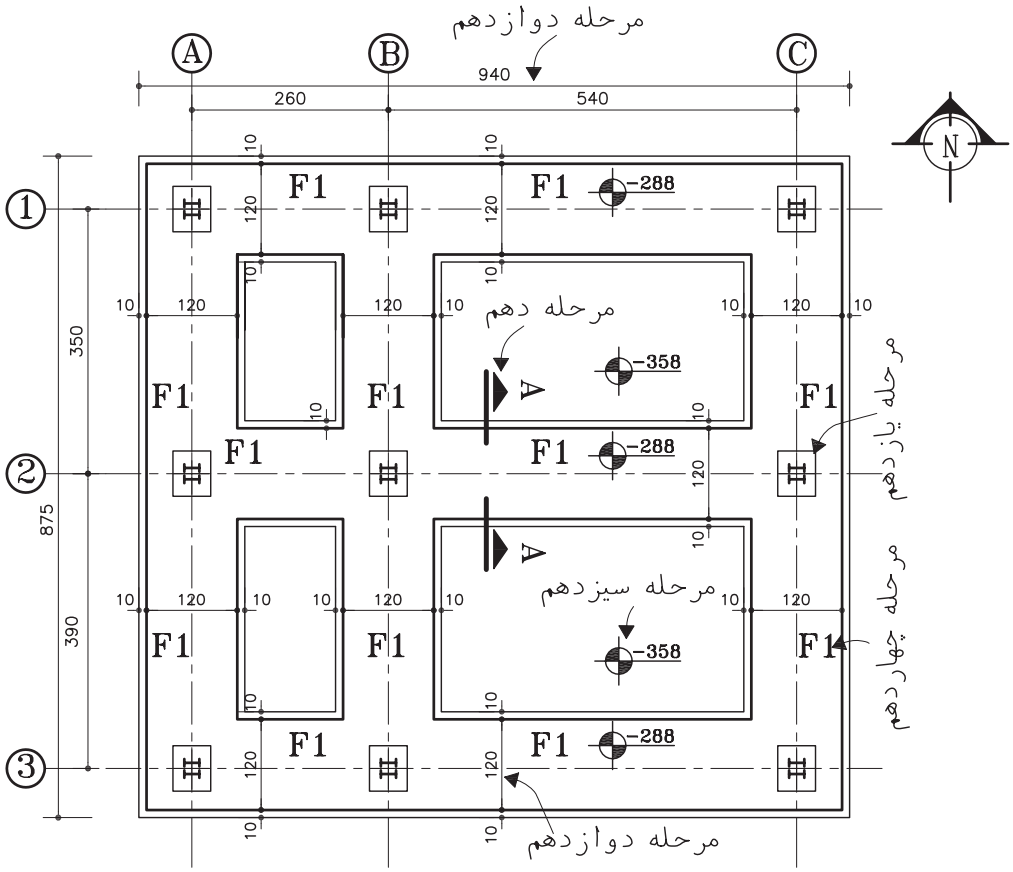
۱. اگر پی‌سازی‌در چند سطح اجرا شده باشد ، پلان خاک برداری‌باید به صورت جداگانه ترسیم شود و در پلان پی‌سازی‌نیز تراز ارتفاع هر قسمت نوشته شود . خاک برداری‌باید تا حد امکان به نحوی‌صورت گیرد که خاک طبیعی‌زیر و کنار پی‌ها دست نخورده باقی‌بماند و از خاک برداری‌اضافی‌نیز پرهیز شود.

اختصـــاری (Foundation=F) با اندیس عددی F۱ ، F۲ و ... استفاده می‌نماییم . جزییات هر تیپ از فونداسیون ها در نوشته های مستقلی معرفی خواهند شد.

۱۵. توضیحـــات ضروری مانند نـــوع آرماتورها ، نوع بتون مصرفی، شرایط بتون ریزی، مقاومت مجاز خاکِ زیر پی، نحوهٔ بارگذاری بعد از بتون ریزی و ...، نوع شـــن و ماســـه و مصالح مصرفی را در کنار پلان پی‌سازی اضافه می‌کنیم . (شکل ۱۰-۲۱)

۱۶. صحت عملیات انجام شده را کنترل می‌کنیم؛ جدول مشخصات نقشه را کامل کرده عنوان و مقیاس نقشه را اضافه می‌نماییم .

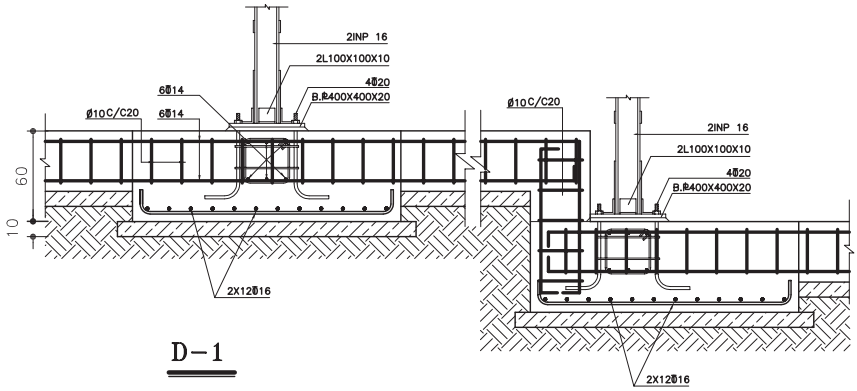
ترســـیم و نیواگذاری پلان فونداسیون در زمین شـــیبدار: در صـــورت وجود زیرزمینی در بخشـــی از ســـاختمان ویا در زمین‌های شـــیبدار فونداســـیون در ترازهای مختلف اجرا و توسط شناژ قائم به هم متصل می‌شوند . به نحوهٔ ترسیم پلان ، نیواگذاری و نمایش شناژهای عمودی دقت کنید .(شکل ۱۰-۲۲)



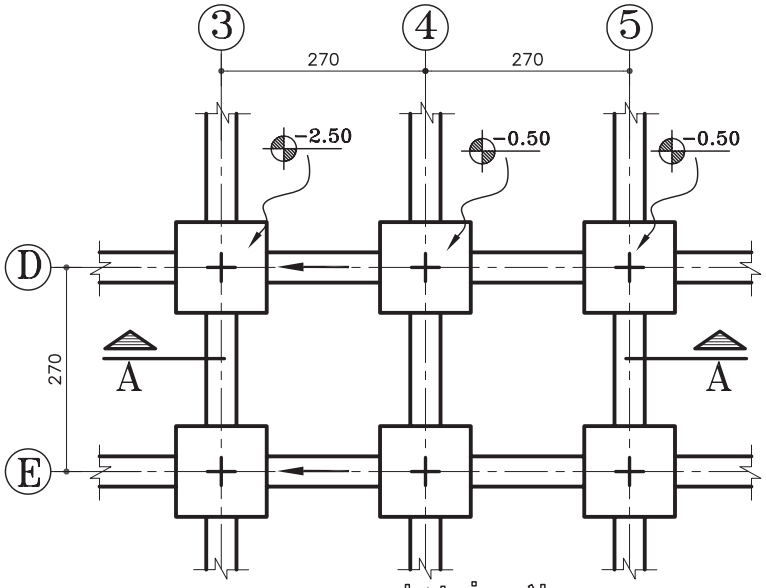
مراحل ترسیم پلان فونداسیون

(Sc:1/100)

شکل ۱۰-۲۱

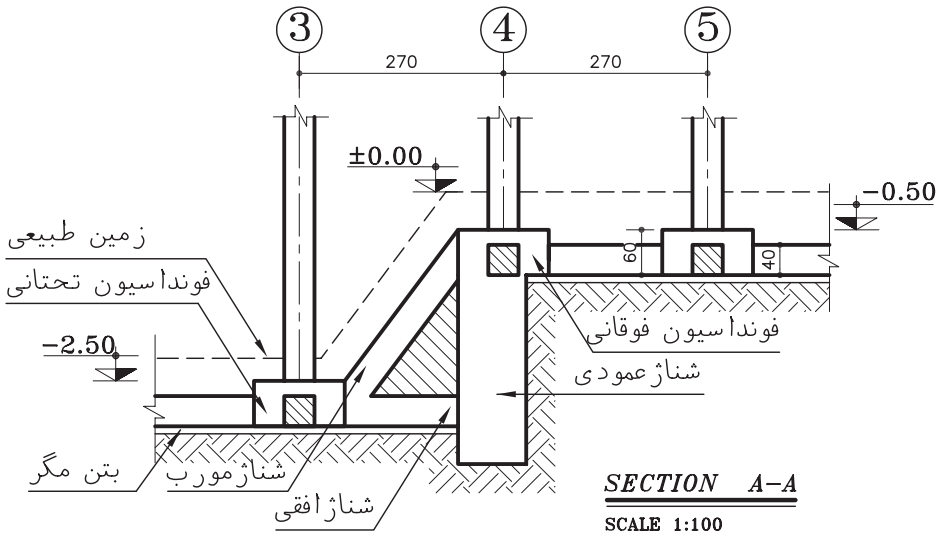


D–1



پلان فونداسیون

(Sc:1/100)



SECTION A–A

SCALE 1:100

شکل ۱۰-۲۲

۱۷. جـدول تیـپ بندی‌پی‌ها: بـه عنوان‌یک روش خلاصه و سـاده در معرفی‌پی‌ها از جـدول تیپ‌بندی فونداسیون‌ها استفاده می‌شود .

جدول۱

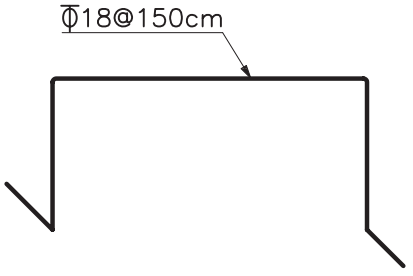
تعداد	نوع آرماتور کف	ابعاد cm			تیپ فونداسیون
		ارتفاع	عرض	طول	
5	Φ 16 @ 15	50	120	120	F1
3	Φ 16 @ 20	50	150	150	F2
2	Φ 18 @ 15	60	180	180	F3

◆ ۶. جزییات فونداسیون ها و شناژها

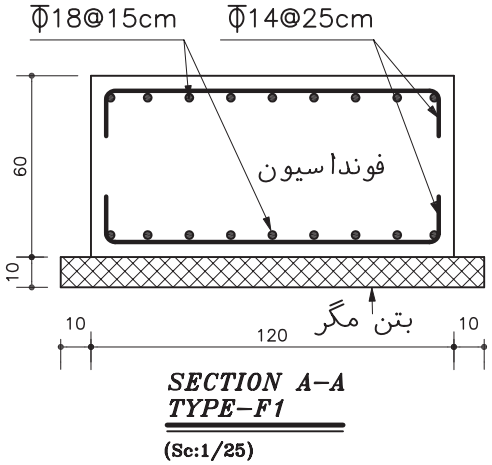
در پلان فونداسـیون نمی‌توان همهٔ مشخصات و جزییات اجرایی، فونداسـیون‌ها ، شـناژها و عناصر الحاقی‌را به خوبی‌نماش داد . از این رو باید مشخصات هرکـدام از تیـپ های‌فونداسـیون در نقشـه هـای جداگانـه ای‌معرفـی شـوند . مقاطـع و جزییـات شناژهای‌مختلف ؛ جزییات اتصال ستون به فونداسیون؛ پوزیسـیون میل گردها معرفی‌و مشـخص شوند و ... زمینه برای‌اجرای‌دقیق فونداسیون فراهم آید.

جـدول میل گـرد آرماتـور پلان پی‌سـازی:

آرماتورهای‌مصرف شده در فونداسیون ها و شناژها را براسـاس طول ، قطر ، شـکل و نوع دسته بندی‌و شـماره گذاری می‌کنند . در اصطلاع به هر کدام‌یک پوزیسـیون‌یا POS می‌گویند . آن هـا را با اندیس عددی POS۱ و POS۲ و ... شماره گذاری‌می‌کنند. پس از پوزیسـیون بندی‌آرماتورهـا می‌توان برآورد وزنی‌و عددی‌آن ها را در جدول میلگرد فونداسیون‌ها وارد و برآورد کرد .



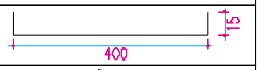
جهت حفظ فاصله دو شبکه
در ارتفاع مشخص از فاصله نگهدارهایی
(بشکل خرک)استفاده می شود.



شکل۱۰-۲۳

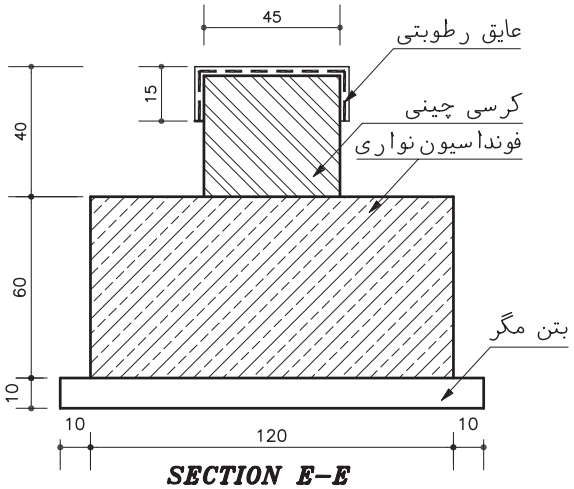
جدول ۲. جدول فارسی‌میزان میل‌گرد برای‌فونداسیون های‌تیپ F۲ بدون شناژهای‌ارتباطی‌شکل

جدول میل‌گرد فونداسیون

پوزیسیون POS.	تعداد NO.	طول هر پوزیسیون LENGTH	جمع طول هر پوزیسیون TOTAL LENGTH OF EACH POS. Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	ملاحظات EXPLANATION
1	9x2x14	2.27				572			
1	9x2	1.50	27						
1	9x4	0.65						23.4	
جمع طول بر حسب متر(m) TOTAL. LENGTH. M			27			572		23.4	
جمع واحد بر حسب کیلوگرم (kg/m) UNIT. WEIGHT			0.616			1.578		2.466	
جمع وزن کل هر شماره میل‌گرد (kg) TOTAL. WEIGHT			16.63			902.6		57.7	
جمع کل وزن میل‌گردها(kg) CROSS. TOTAL. WEIGHT			976.93 KG						

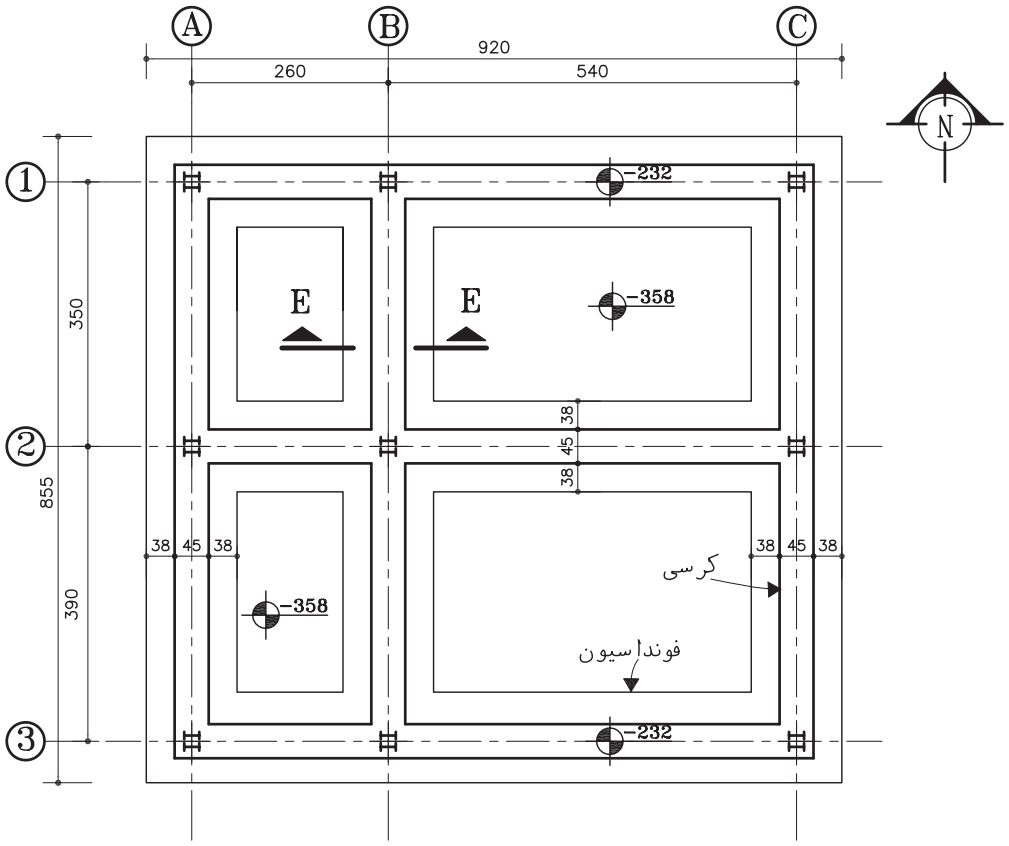
◆ ۷ . ترسیم پلان کرسی‌چینی‌و عایق کاری

فونداسیون معمولاً پایین‌تر از سطح زمین ساخته می‌شود و همیشه بین فونداسیون و کف تمام شدهٔ ساختمان فاصله‌ای وجود دارد. همان‌طور که قبلاً دیدیم، دیوارهای کرسی چینی زیر دیوارهای ساختمان و روی فونداسیون ساخته می‌شود و از نظر نفوذ رطوبت عایق‌کاری می‌گردد . شکل ۱۰-۲۴ پلان کرسی‌چینی‌ساختمان مسکونی‌و جزییات آن را نمایش می‌دهد .



SECTION E–E

(Sc:1/25)



پلان کرسی چینی

(Sc:1/100)

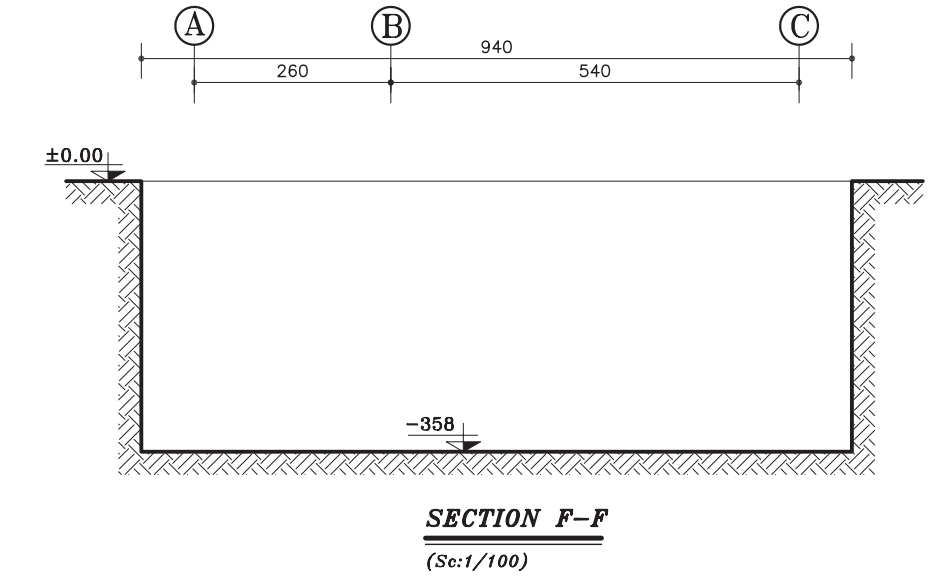
شکل ۱۰-۲۴

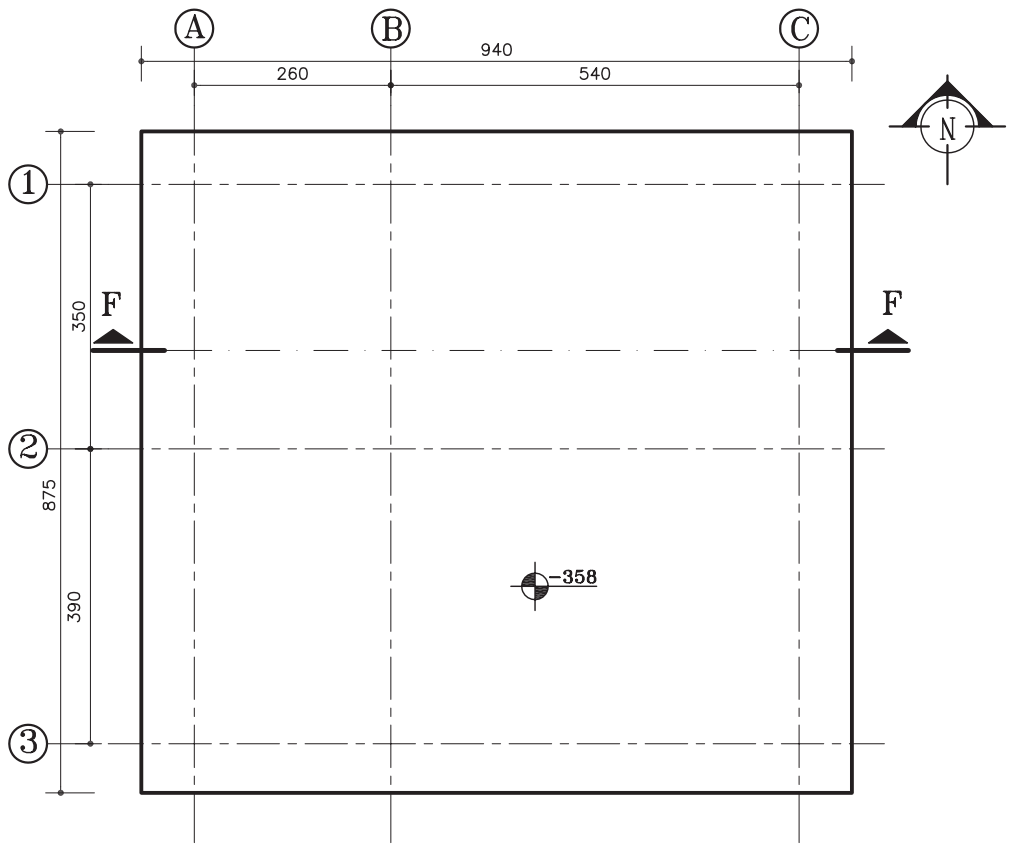
◆ ۸. پلان خاک برداری

زمینی‌که ساختمان در آن ساخته می‌شود ممکن است زمینی‌صاف‌یا شیبدار دریک محوطهٔ باز باشد؛ زمینی‌پوشیده از درخت باشد ویا برعکس ، قطعه زمینی کوچک در بین ساختمان‌های‌شهری‌باشد. جنس خاک نیز ممکن است سخت‌یا نرم ، پایدار یا ریزشی باشد .

برای‌شروع عملیات ساختمانی‌واقدام‌به‌پی‌سازی، باید خاک‌های‌نباتی‌و خاک‌های‌موجود تا تراز مورد نظر برداشته شوند. حفاری‌و حمل خاک‌ها ممکن است به روش دستی‌یا ماشینی‌صورت گیرد .

موقع خاک برداری‌با توجه به جنس خاک ، عمق خاک برداری، عوارض موجود و نحوهٔ انجام عملیات ساختمانی باید بخشی از خاک‌های‌اطراف فونداسیون‌ها نیز برداشته شوند ؛یا برعکس ، به دلیل سستی‌یا ریزشی‌بودن خاک و احتمال خالی‌شدن زیر پی‌ساختمان مجاور مراحل حفاری‌به تدریج و همراه با مهاربندی‌و شمع‌کوبی‌انجام گیرد .

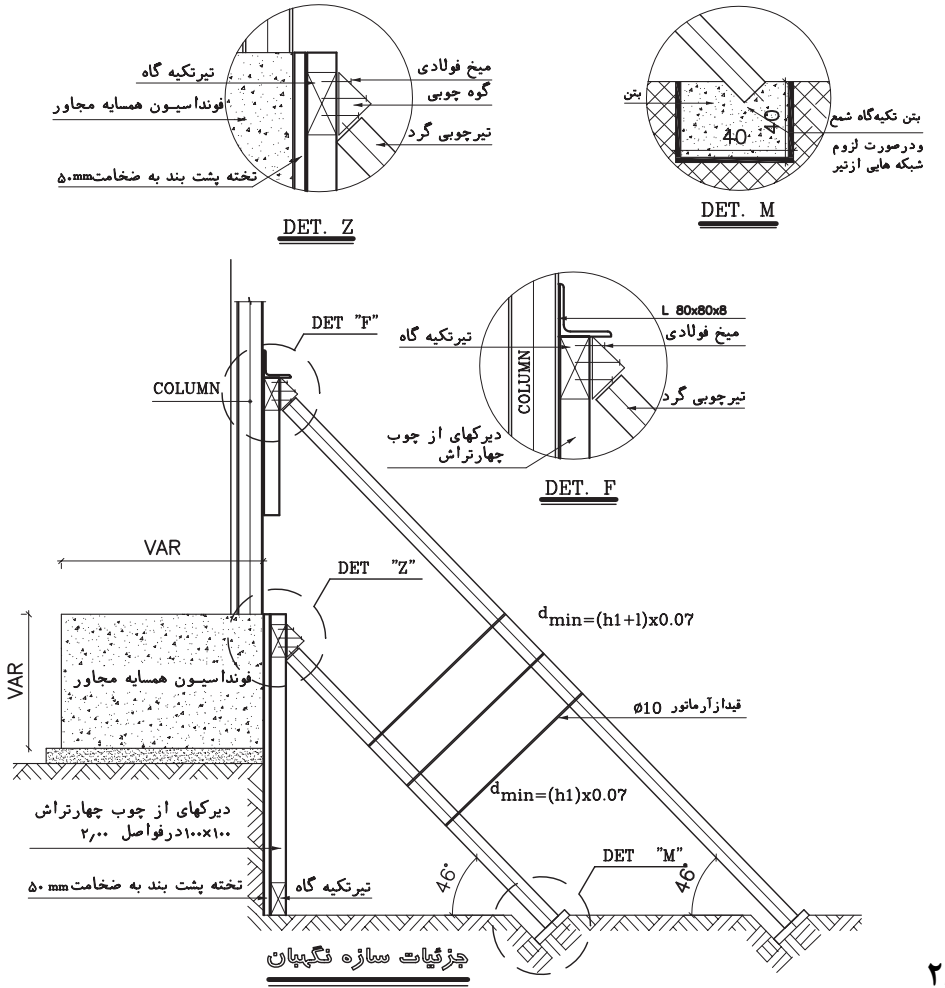




پلان خاک برداری
(Sc:1/100)

شکل ۱۰-۲۵

به منظور هدایت عملیات خاک برداری، پلان خاک برداریو ملاحظات لازم در حفاری، حمل و شمع زنی در قالب یک نقشهٔ مستقل تنظیم می‌شود .



شکل۱۰-۲۶

سؤال ارزش‌یابی و پروژه

تمرین ۱. پلان فونداسیون ساختمان ویلاییو آپارتمانی‌را با نظر معلم کلاس ترسیم کنید.

فصل یازدهم

شناخت و ترسیم پلان ستون گذاری وتیرریزی

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

۱. مقطع پروفیل های‌نورد شده را معرفی‌کرده و ترسیم کند.
۲. پلان آکس بندی‌و ستون گذاری‌را تعریف و ترسیم کند .
۳. ستون‌ها را تیپ بندی‌و معرفی‌کند .
۴. جزییات و اتصالات ستون‌ها را ترسیم کند .
۵. جدول آهن مصرفی‌ستون‌ها را تهیه کند .

◆ ۱. پروفیل های‌ساختمانی(پروفیل های‌نورد شده)

شکل ۱۱-۱

بخش‌های مختلف سازه‌های فولادی از انواع مختلف فولادهای ساختمانی (پروفیل‌های‌نورد شـــده) که در کارخانجات ذوب آهن تولید می‌گردند ساخته می‌شـــود. این فولادها از نظر جنس ، طول ، شـــکل سطح مقطع و مقاومت ، با هم متفاوت‌اند و هرکدام استانداردها و مشخصات خاص خود را دارند .

طول پروفیل‌های‌استاندارد معمولاً بین ۱۲ m تا ۱۸ m می‌باشد . پروفیل‌های خاص مانند نبشـــی‌و ســـه پری‌و لوله‌ها معمولاً با طـــول ۶ متر به بازار عرضه می‌شـــوند . هرکدام از پروفیل‌ها ، نام ، علامت اختصاری‌و شکل سطح مقطع مخصوص به خود را دارند . در نقشـــه‌ها مقطع پروفیل ها به صورت « توپر» ترســـیم و برحســـب میلی‌متر انـــدازه گذاری‌می‌شـــوند . وزن واحد طول هر پروفیل (وزن پروفیل به طول‌یک متر) برحســـب کیلوگرم مشـــخص است و در برآورد میزان فولاد مصرفی‌مورد اســـتفاده قرار می‌گیرد . در جدول صفحه بعد مشـــخصات اصلی‌پروفیل‌های‌فولادی‌جهت آشنایی‌نشان داده شده است . مشـــخصات کامل آن‌ها را در اســـتانداردهای‌موجود و جدول اشتال می‌توانید بررسی‌کنید .

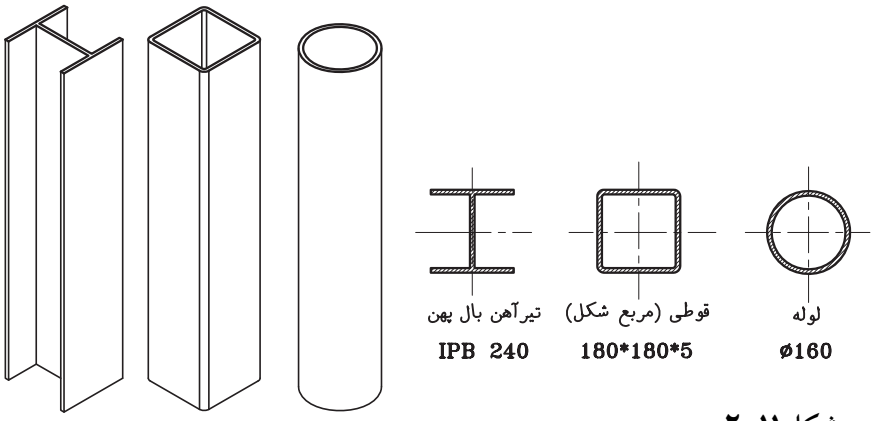
◆ ۲. مقطع ستون ها

در نقشه‌های‌استراکچر ، ترسیم و معرفی‌ستون ها با توجه به ساختار و شکل مقطع ستون انجام می‌گیرد . ستون‌ها به دو دستهٔ ساده و مرکب تقسیم می‌شوند .

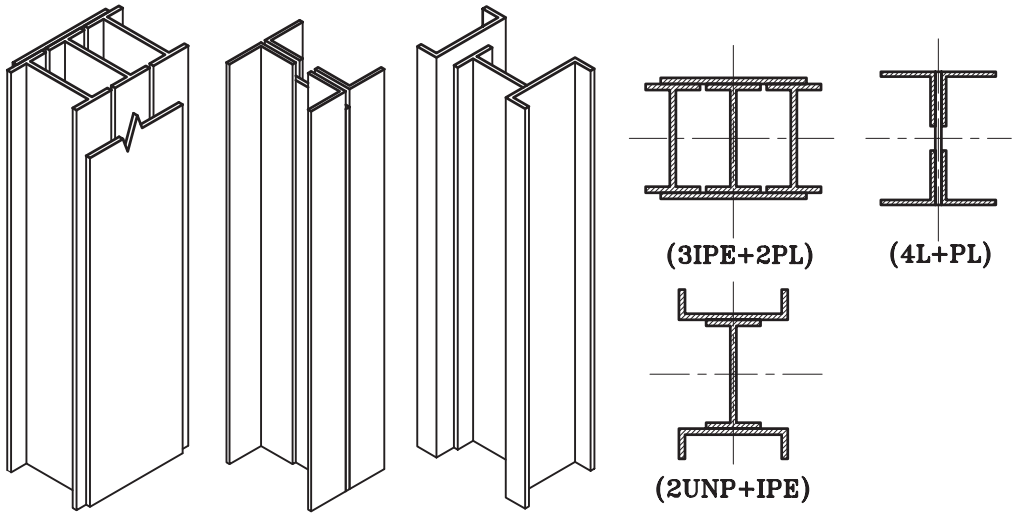
ستون‌های‌ساده:

ستون های‌ساده فقط ازیک پروفیل ساخته می‌شوند معمولاً ازیک پروفیل قوطی‌یا پروفیل تیرآهن بال پهن‌یایک لوله به عنوان ستون استفاده می‌شود .

ستون های‌مرکب : در ستون های‌مرکب ، از ترکیب چند پروفیل استاندارد استفاده می‌شود تا ستون هایی‌با وزن کم تر و مقاومت بیش تر ایجاد شوند . انواع ستون های‌مرکب خیلی‌زیاد است .



شکل ۱۱-۲

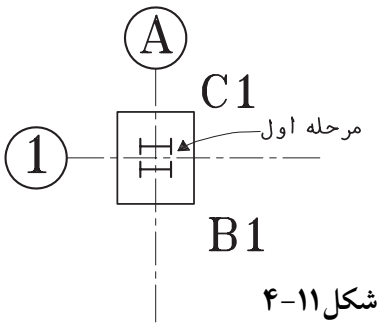


شکل ۱۱-۳

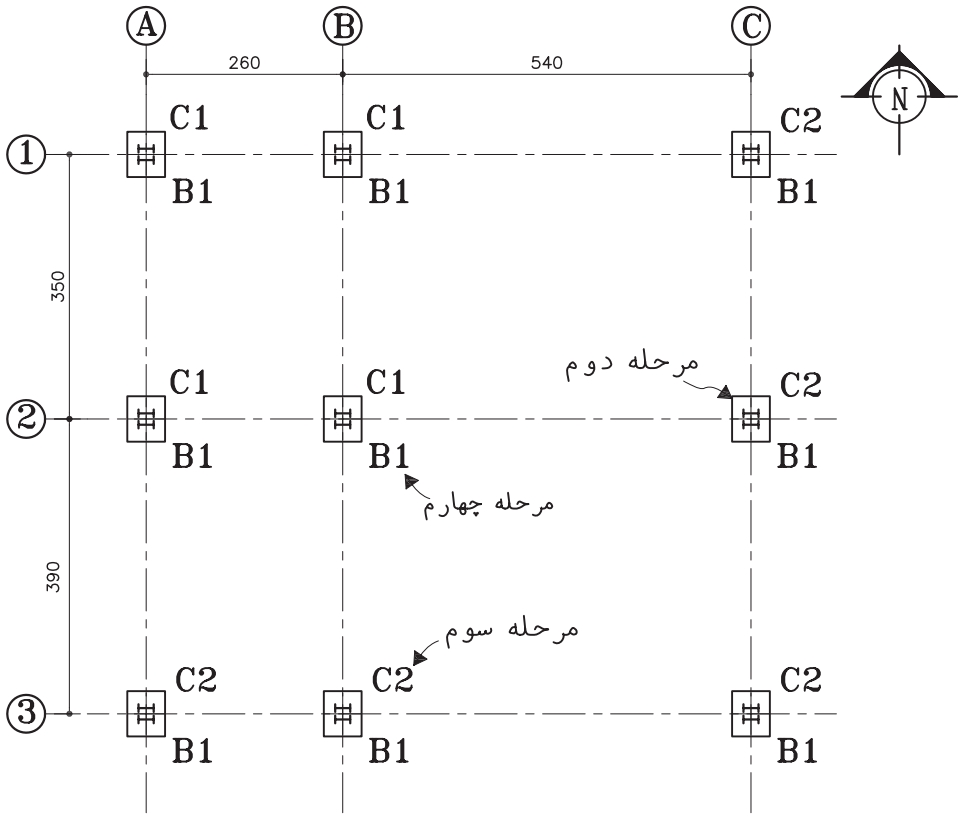
◆ ۳. ترسیم پلان آکس بندی‌و ستون گذاری

برای‌این که مجریان اسکلت فلزی‌مشخصات و نحوهٔ استقرار انواع ستون‌ها را در ساختمان بدانند ، پلان ستون گذاری‌را ترسیم و ستون‌ها را تیپ بندی‌و مشخصات آن‌ها را به شرح زیر معرفی‌می‌کنیم :

۱. با توجه به پلان فونداسیون و آکس بندی، مقطع هرکدام از ستون‌ها را با در نظر گرفتن محور تقارن ستون و محل تقاطع آکس‌ها و با رعایت جهت استقرار ستون ، با خطوط کم‌رنگ ترسیم می‌کنیم. (شکل ۱۱-۴)



شکل ۱۱-۴



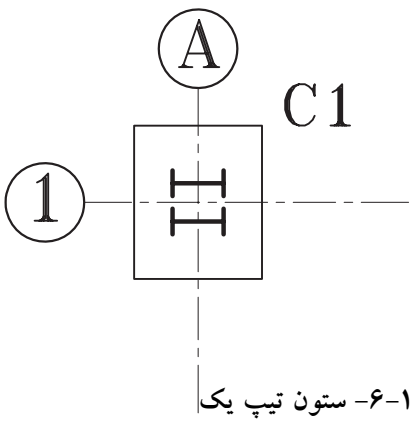
پلان آکس بندی

(Sc:1/100)

شکل ۱۱-۵

۲. خط پیرامونی بیس پلیت (صفحهٔ ستون) مربوط به هر ستون را با توجه به جهت و اندازه های تعیین شده و آکس ستون ترسیم می‌کنیم . در صورتی‌که پلان مستقلی برای معرفی و تیپ بندی بیس پلیت‌ها لازم باشد، ترسیم و تیپ بندی بیس پلیت‌ها در نقشهٔ جداگانه‌ای انجام می‌شود. (شکل ۱۱-۵)

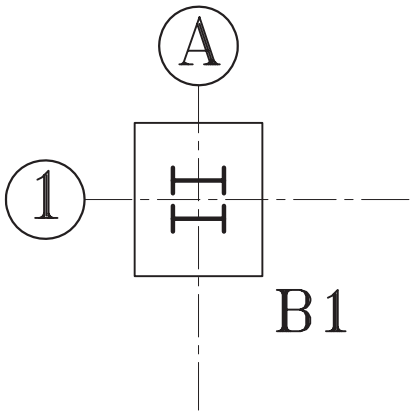
۳. ستون‌هایی که دارای ارتفاع و شکل مقطع و مشخصات یکسان هستند ،یک تیپ از ستون‌ها را تشکیل می‌دهند . در اسکلت یک ساختمان از ستون با تیپ‌های مختلف استفاده می‌شود . هر تیپ ستون را با حرف اختصاری C =Column و با اندیس عددی مشخص می‌کنند . هر کدام از سمبل‌های C۳ , C۲ , C۱ به تیپ های مختلف ستون‌ها اشاره دارد. تیپ هر ستون را در کنار آن می‌نویسیم .



شکل ۱۱-۶- ستون تیپ یک

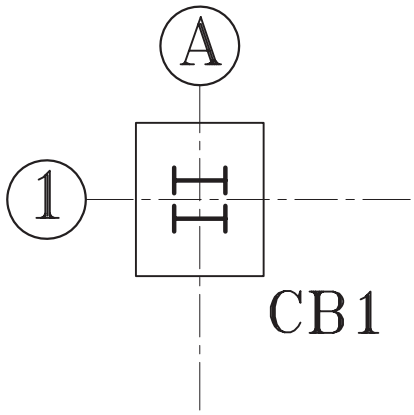
۴. در صورت لزوم صفحات بیس پلیت (صفحه ستون ها) را نیز با توجه به مشخصات هر کدام و با استفاده از حرف اختصاری B و اندیس عددی B۱، B۲، B۳ و... تیپ بندی‌کرده تیپ هر صفحه را در کنار آن می‌نویسیم .

در صورتی‌که تیپ ستون‌ها و صفحه ستون‌ها با هم هماهنگ باشند ، می‌توانیم از اختصار CB با اندیس عددی CB۱ ، CB۲ و ... برای تیپ بندی‌هم زمان ستون و بیس پلیت استفاده کنیم .



شکل ۱۱-۷- صفحه ستون تیپ یک

نقشه‌ها را کنترل کرده ، توضیحات لازم را اضافه می‌کنیم . سپس خطوط را پررنگ نموده ، مقطع ستون‌ها را با خطوط قوی‌و پررنگ ترسیم می‌کنیم .

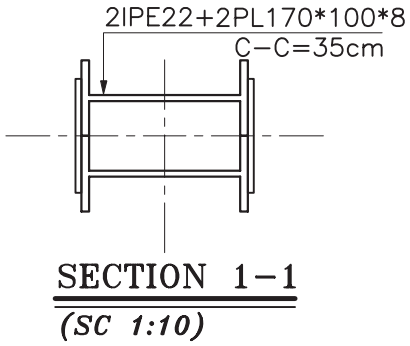


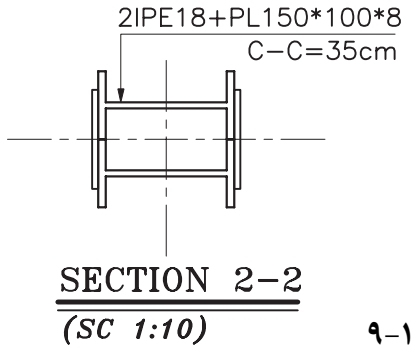
شکل ۱۱-۸- ستون و صفحه ستون تیپ پنج

◆ ۴. ترسیم و معرفی‌ستون های‌تیپ

در پلان تیپ بندی‌ستون ها ، ستون فاقد مشخصات و جزییات اجرایی‌لازم است ؛ از این رو باید در نقشه‌های‌جداگانه ای‌جزییات هرکدام از تیپ‌های ستون با دقت معرفی‌شوند :

۱. با توجه به تعداد ستون ها محدودهٔ ترسیم را مشخص می‌کنیم . پس از مشخص کردن تراز پای ستون‌ها با توجه به نوع پروفیل ها (ستون نمای‌جانبی) آن را با خطوط کمرنگ با مقیاس $\frac{۱}{۲۰}$ یا بزرگ تر ترسیم می‌کنیم. در صورت طولانی‌بودن ستون ، در موقع ترسیم، قسمت‌های راستهٔ ستون را برش داده کوتاه می‌کنیم. اندازه ها و کدها مطابق اندازهٔ واقعی در نظر گرفته می‌شوند.

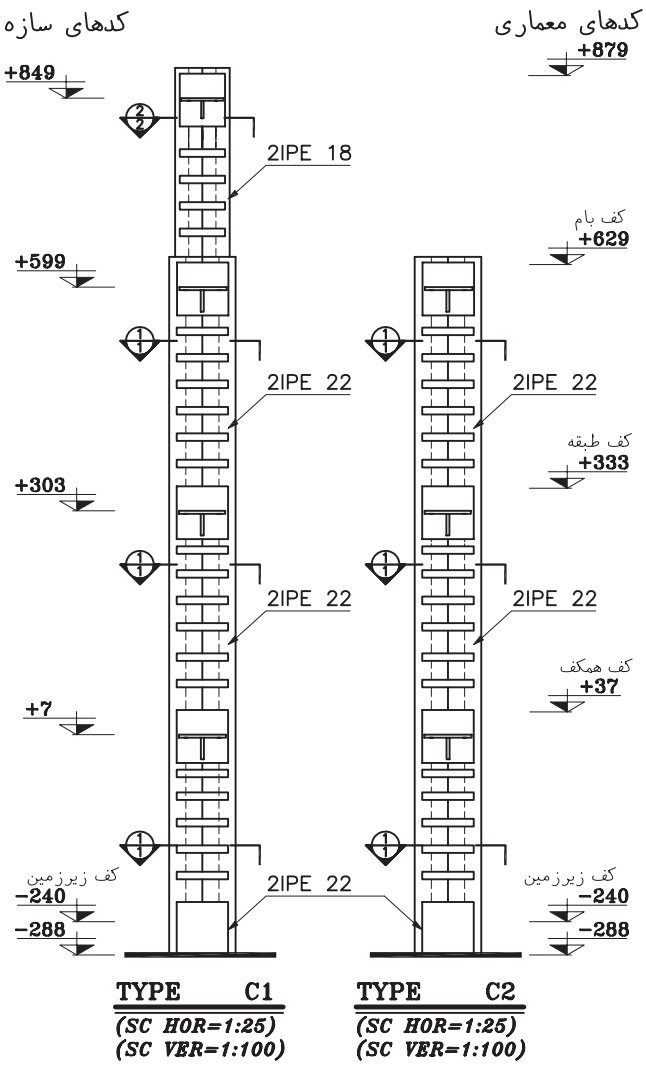




شکل ۱۱-۹

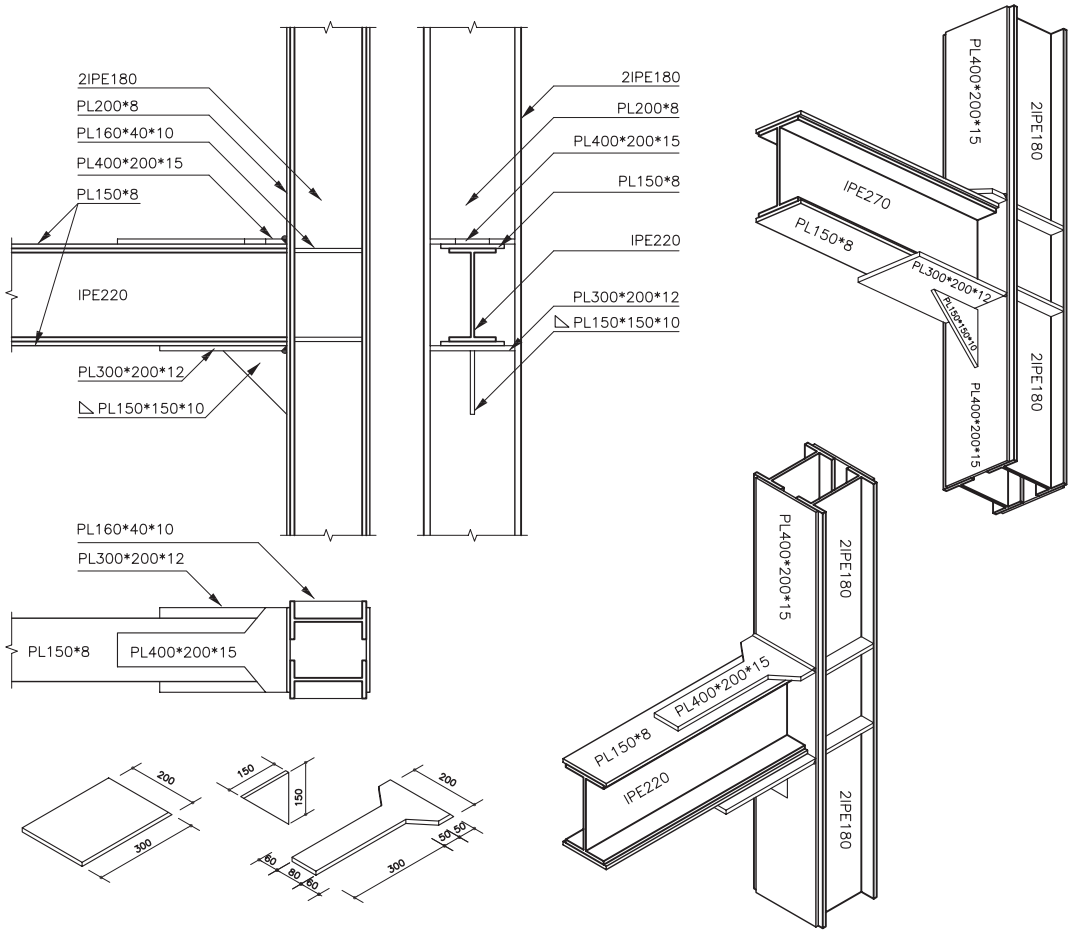
۲. با توجه به موقعیت تیرهای‌طبقات‌یا پاگرد پله‌ها، کد ارتفاعی‌سقف ها و ارتفاع تیر ، تراز نبشی‌زیر تیرها را مشخص می‌کنیم .

۳. با توجه به مشـــخصات داده شـــده ورق‌های اتصال را در طرفین نمای‌پروفیل ها اضافه می‌کنیم .



شکل ۱۱-۱۰

۴. با توجه به تراز مشـــخص شـــده ، نبشـــی‌ها ، ورق های‌زیر سری‌و لچکی‌ها تکیه گاه تیرها را طبق مشخصات داده شده ترسیم می‌کنیم .

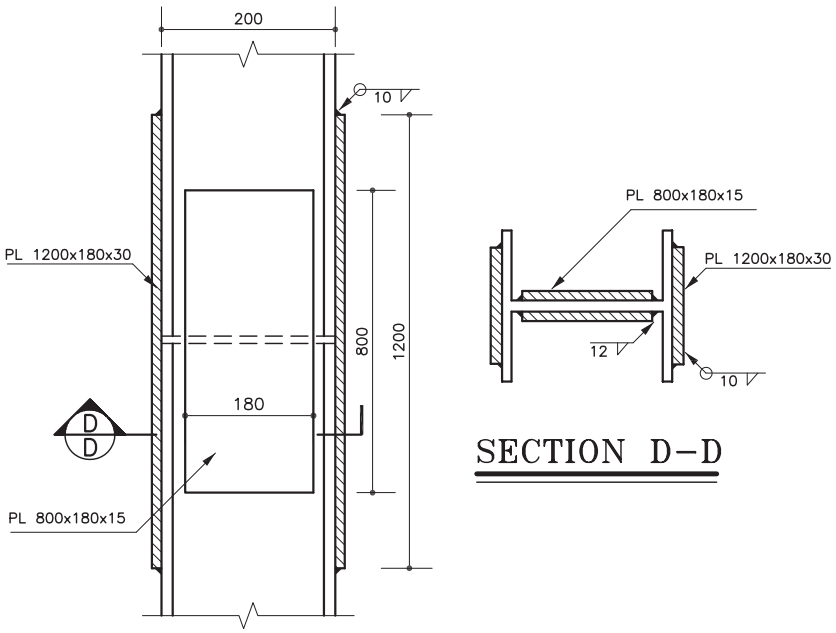


شکل ۱۱-۱۱

۵. اگـــر ارتفاع ســـاختمان بیش تـــر از طول ۱۲ متری‌یک پروفیل اســـتاندارد باشـــد ویا مشـــخصات آن در طبقات ســـاختمان تغییر کند ، در این صورت قسمت های‌مختلف ستون باید به هم متصل و وصله شوند.

محل وصله کردن ســـتون را که معمولاً در ارتفاع ۵۰ تـــا ۸۰ سانتی‌متری‌ســـتون از کـــف طبقـــه انجام می‌شود، در نمای‌ستون ها ترسیم می‌کنیم .

پس از کنترل نقشه ها بخش های‌مختلف نقشه را پررنگ می‌کنیم .



شکل ۱۱-۱۲

حال ، تراز پای‌ستون ، تراز نبشی‌های‌زیر تیر، محل وصله شدن و انتهای‌ستون را نیواگذاری‌و اندازه گذاری می‌کنیم .

تعداد و مشخصات پروفیل های‌اصلی‌ستون ، مشخصات ورق های‌تقویتی‌و ورق های‌اتصال ، مشخصات نبشی‌ها و ورق های‌زیر سری‌تیرها و پوزیسیون هرکدام و ... را برحسب مورد طبق مشخصات داده شده با دقت تمام می‌نویسیم.

توضیحات لازم از قبیل عنوان تیپ هر ستون، تعداد ستون های‌هر تیپ ، جدول نقشه و ... را نیز اضافه می‌کنیم و در صورت لزوم محل برش های‌ستون و راهنمای‌جزییات اجرایی‌را اضافه‌می‌کنیم.

جدول آهن مصرفی‌در ستون ها را براساس پوزیسیون های‌نوشته شده در کنار نقشهٔ ستون ها ، یا در نقشهٔ مستقل تهیه می‌کنیم .

سؤال‌های‌ارزش‌یابی‌و پروژه

تمرین ۱. نمای‌یکی‌از ستون های‌ساختمان آپارتمانی‌را ترسیم کنید.

تمرین۲. پلان ستون گذاری‌ساختمان آپارتمانی‌را ترسیم کنید.

فصل دوازدهم

ترسیم پلان تیرریزی طبقات و اتصالات سازه‌های فلزی

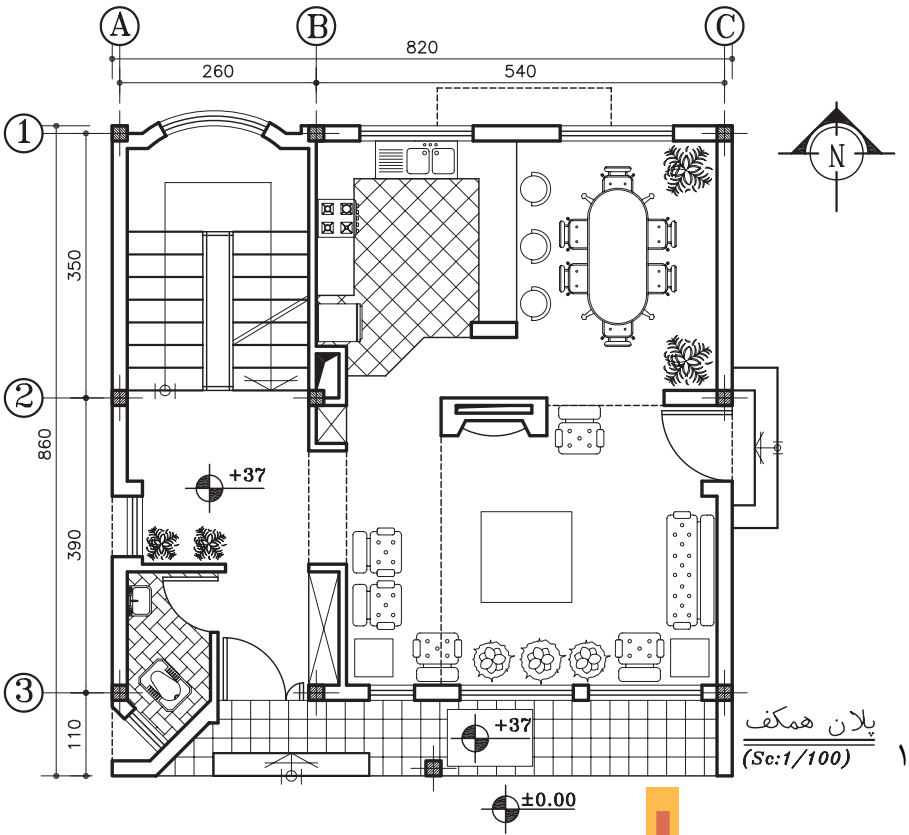
اهداف رفتاری: از فراگیر انتظار می‌رود که در پایان این فصل بتواند:

۱. انواع تیرها را تعریف کند.
۲. پلان تیرریزی‌طبقات ساختمان را ترسیم و مشخصات آن را معرفی‌کند.
۳. جدول تیرآهن مصرفی‌سقف را تهیه کند.
۴. نما و جزییات تیرها و خرپاها را ترسیم کند.
۵. اتصالات و جزییات اجرایی‌سازه های‌فلزی‌را 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 فولادی‌را تشریح کند.
۹. نقشه های‌سازه را شماره گذاری‌و تنظیم کند.

کلیات

در ابتدای‌این بخش با سه نمونه از انواع پوشش سقف در سازه های‌فلزی(سقف طاق ضربی، سقف تیرچه و بلوک و سقف کمپوزیت) آشنا شدید . شکل تیرریزی‌ساختمان بستگی‌کامل به نوع پوشش سقف دارد؛ اما اصول ترسیم پلان تیرریزی در همهٔ موارد مشابه هم می‌باشد .

در پلان تیر ریزی‌هر طبقه



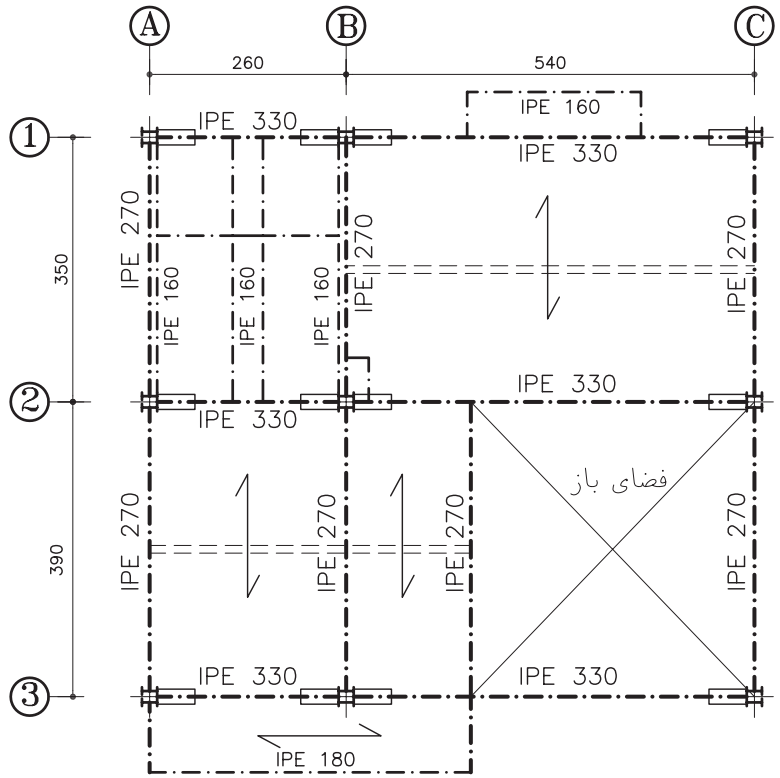
پلان همکف (Sc:1/100)

شکل ۱۲-۱

از ساختمان ، تیرهای اصلی، تیرهای فرعی، تیرهای کناری، تیرهای‌دستگاه پله و بادبندها و نوع پوشش سقف را معرفی‌می‌کنند . ممکن است برای‌نمایش نعل درگاه ها پلان مستقلی‌تهیه شود.

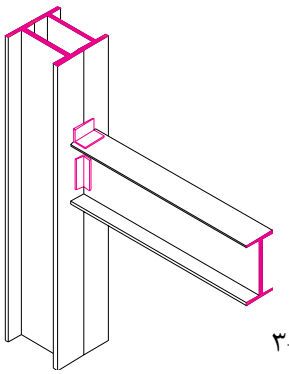
این پلان براساس ستون ها ، دیوارها و اعضای‌باربر ساختمان ترسیم می‌شود.

شـــکل۱۲-۲ پلان تیرریزی‌سقف طبقهٔ همکف ساختمان را نشان می‌دهد ، جهت انجام بهتر پروژهٔ کلاسی، مراحل و اصول ترسیم آن را بررسی‌می‌کنیم . این پلان ها می‌توانند براساس پلان هر طبقه با مقیاس یا ترسیم شوند. بهتر است قبل از ترسیم پلان تیرریزی، با انواع تیرهای‌باربر آشنا شویم:



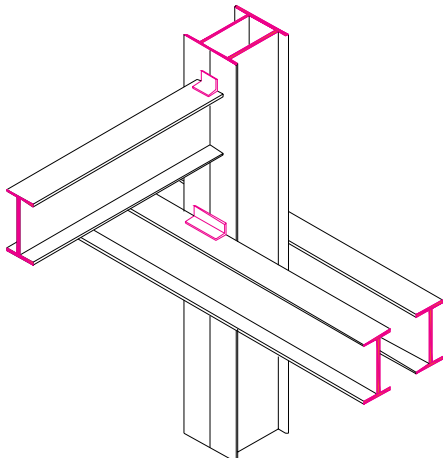
شکل۱۲-۲

تیر معمولی: با توجـــه به طول دهانه و میزان بار از پروفیل های‌اســـتاندارد INP و IPE به عنوان تیر استفاده می‌شود.



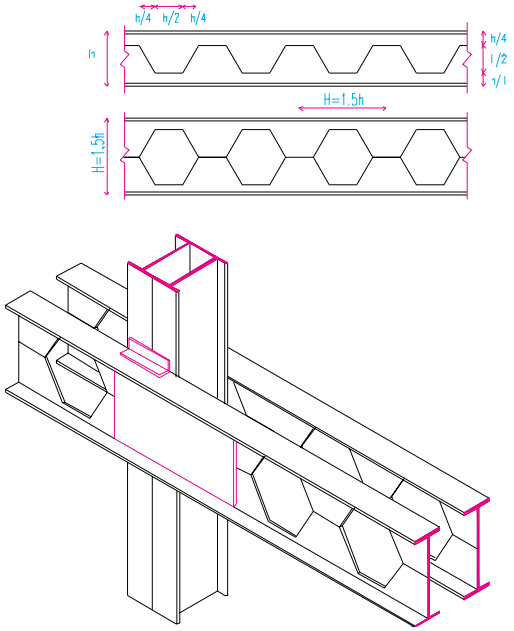
شکل۱۲-۳

تیرهای‌دوبله : این تیرها معمولاً از پروفیل های‌استاندارد به صورت چسبیده به هم‌یا جدا از هم ساخته می‌شود و برای‌انتقال بارهای‌بیش تر مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل۱۲-۴

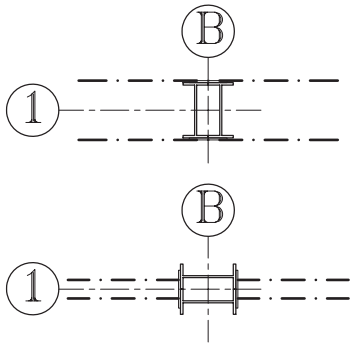
تیرهای‌لانه زنبوری(CNP): به منظور افزایش مقاومت خمشی‌در تیرهای‌نرمال ، آن ها را به صورت لانه زنبوری‌در می‌آورند . به این منظور پروفیل استاندارد را مطابق شکل برش داده دو نیمهٔ آن را از هم جدا می‌نمایند و پس از تطبیق دو قطعه مطابق طرح جدید آن ها را به هم جوش می‌دهند و تیر جدیدی‌درست می‌کنند . این تیر معمولاً در محل تکیه گاه و وسط دهانه برحسب نظر مهندس سازه با ورق تقویت می‌شود و به صورت تکی‌یا جفتی‌مورد استفاده قرار می‌گیرد .



شکل۱۲-۵

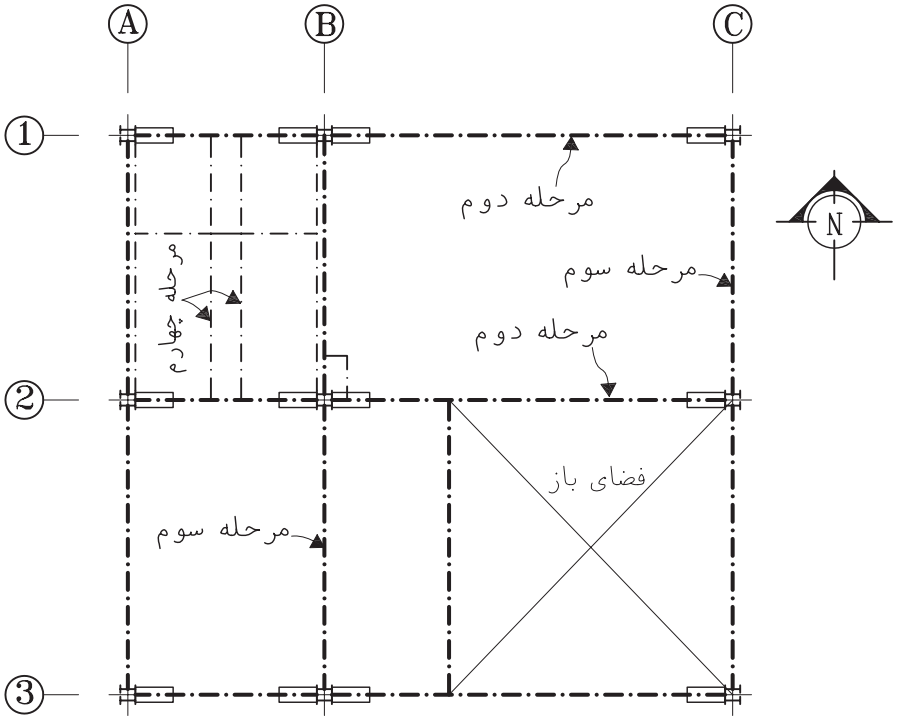
◆ ۱. اصول و مراحل ترسیم پلان تیرریزی‌طبقات

۱. خطوط آکس بندی‌و موقعیت ستون ها را در محدوده ای‌که برای‌ترسیم در نظر گرفته ایم با خطوط کم رنگ، ترسیم می‌کنیم . در ساختمان های‌اسکلت فلزی‌معمولاً دیوارها باربر نیستند ، اما در صورت وجود دیوار باربر ، آن ها را در پلان مشخص و ترسیم می‌کنیم.



شکل ۱۲-۶

۲. تیرهای‌اصلی‌ساختمان ممکن است تکی‌یا جفتی‌باشند . هم چنین ممکن است به صورت سرتاسری‌از کنار ستون رد شوندیا به طور مستقیم به بدنهٔ ستون متصل شوند . با توجه به اطلاعات داده شده با خط و نقطهٔ کم رنگ ، تیرهای‌اصلی‌را ترسیم می‌کنیم . تیرهای‌اصلی‌معمولاً به بال پروفیل های‌ستون وصل می‌شوند .

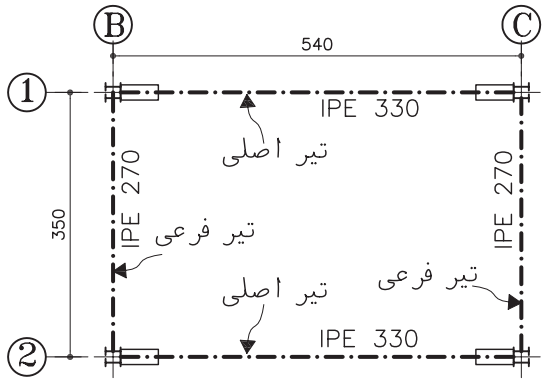


مراحل ترسیم پلان تیرریزی همکف

(Sc:1/100)

شکل ۱۲-۷

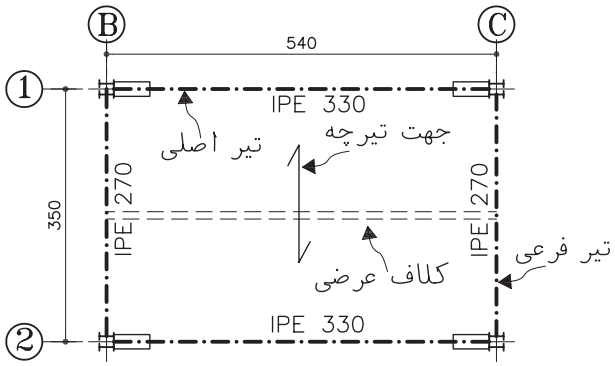
۳. تعداد و نحوهٔ قرار گیری تیرهای فرعی سقف بستگی کامل به نوع پوشش سقف دارد ؛ اما معمولاً تیرهای فرعی که حد فاصل ستون ها قرار دارند همانند تیرهای اصلی در همهٔ انواع سقف در نظر گرفته می‌شوند.



شکل ۱۲-۸

در سقف های‌طاق ضربی هرکدام از دهانه‌های موجود در سقف با تیرهای فرعی که مشخصات آن ها را مهندس سازه تعیین کرده است به فواصل ۸۰ تا ۱۱۰ سانتی‌متر تیریزی می‌شوند . در این مرحله آن ها را ترسیم می‌کنیم .

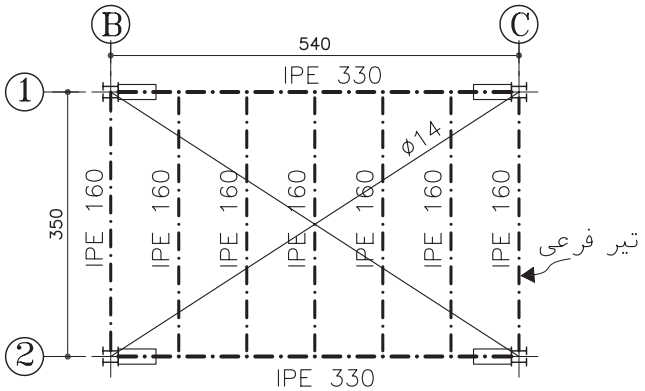
در سقف های‌تیرچه و بلوک فقط جهت استقرار تیرچه های‌بتونی مشخص می‌شود که معمولاً عمود بر امتداد تیرهای اصلی است. در سقف های کمپوزیت تیرریزی مشابه سقف های‌طاق ضربی است ؛ با این تفاوت که امکان دارد فواصل تیرهای فرعی بیش تر در نظر گرفته شده باشد . تیرهای فرعی را با توجه به موقعیت هرکدام با خط و نقطهٔ نازک ترسیم می‌کنیم.

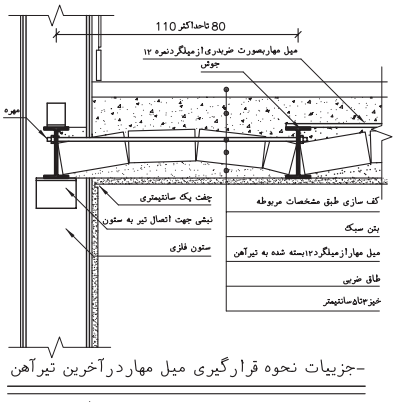


شکل ۱۲-۱۰

۴. تیرهای شمشیری(بازوی) پله ها و پاگردها و تیرهای اطراف حیاط خلوت ها را ترسیم می‌کنیم .

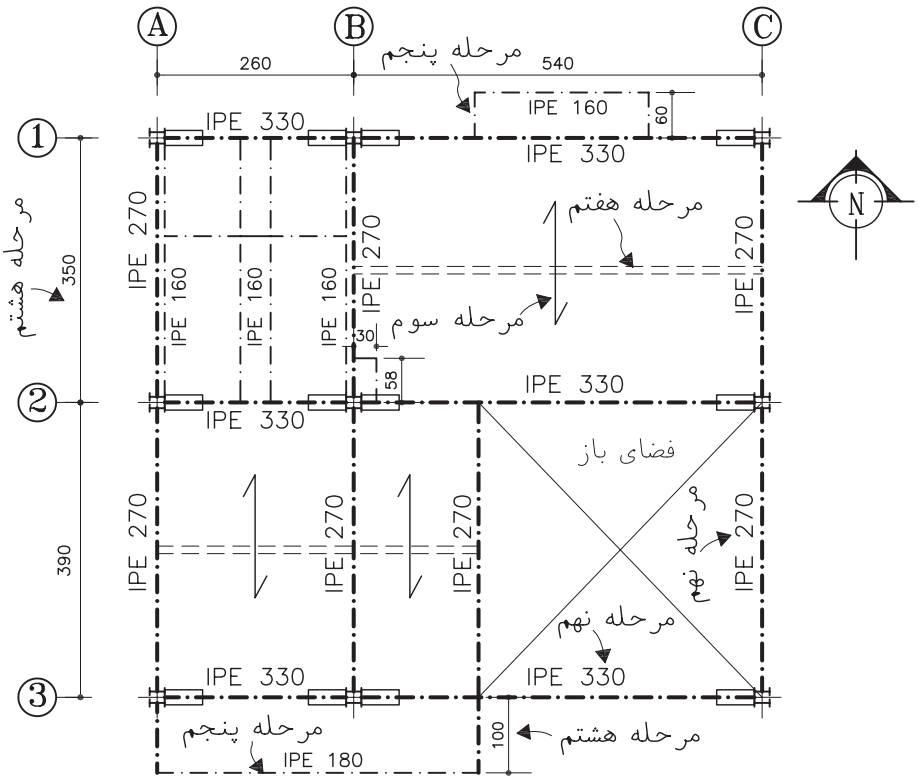
۵. تیرهای لبهٔ کنسول‌های سقف و کناره‌های ساختمان و دستک ها را در صورت لزوم به





-جزییات نحوه قرارگیری میل مهاردرآخرین تیرآهن

شکل ۱۲-۹



شکل ۱۲-۱۱ مراحل ترسیم پلان تیرریزی همکف

(Sc:1/100)

ترسیم اضافه می‌کنیم. بهتر است برای نمایش بادبندهای ساختمان پلان مستقلی ترسیم شود ؛ در غیر این صورت پروفیل های بادبندها را با خط و نقطهٔ نازک ترسیم می‌کنیم .

۶. ترسیمات را کنترل می‌کنیم تا از هماهنگی آن با اطلاعات داده شده به وسیلهٔ 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 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 اندازهٔ آکس های ستون ها را می‌نویسیم ؛ اندازهٔ طول کنسول ها ، ابعاد داکت ها و فاصلهٔ 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 تیرآهن مصرفی سقف را با توجه به پوزیسیون بندی انجام شده در کنار پلان تیرریزی یا در نقشه مستقل تهیه می‌کنیم .

◆ ۲. ترسیم نما و جزییات تیرها و خرپاها

اگر در تیرریزی‌از پروفیل های‌فولادی‌استاندارد بدون اعمال تغییرات خاصی‌استفاده شده باشد ، مشخصات‌ارائه‌شده‌در پلان تیرریزی‌برای‌اجرای‌سقف کفایت می‌کند . نما و جزییات تیرهای‌مرکب و تیرهایی‌که به دلایل فنی‌شامل تقویت و الحاقات اضافی‌هستند باید در نقشه های‌مستقلی‌ترسیم و تشریح شوند تا هیچ گونه ابهامی‌برای‌اجرای‌پروژه باقی‌نماند .

استفاده از تیر برای‌پوشش دهانهٔ بزرگ اقتصادی‌نیست و به همین جهت برای‌پوشش این دهانه ها از خرپا استفاده می‌کنند . خرپاها انواع و اشکال مختلف دارند که با قواعد مشابهی‌در نقشه‌های سازه نام گذاری و ترسیم می‌شوند :

(TOPCHORD) عضو (وتر) بالایی‌خرپا

(BOTTOM CHORD) عضو (وتر) پایینی‌خرپا

(DIAGONALS) عضوهای‌مایل (قطری‌ها)

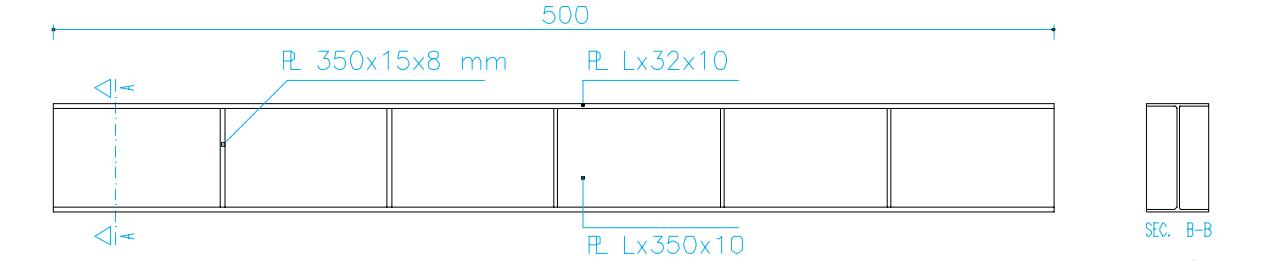
(VERTICAL MEMBERS) عضوهای‌قائم

(TRUSS) خرپا

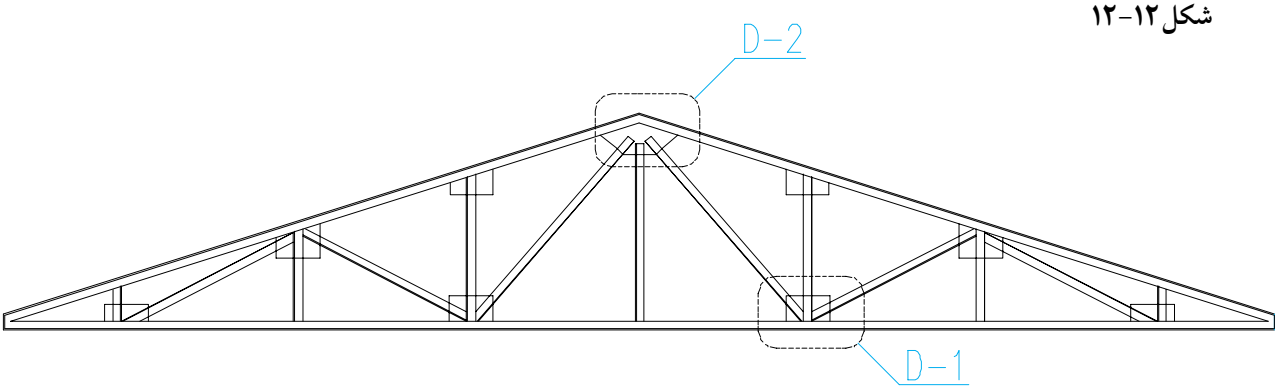
خرپاها با کلمهٔ TRUSS و گاه با حرف مشخص و با اندیس عددی‌تیپ بندی‌می‌شوند (TRUSS1-TRUSS2).

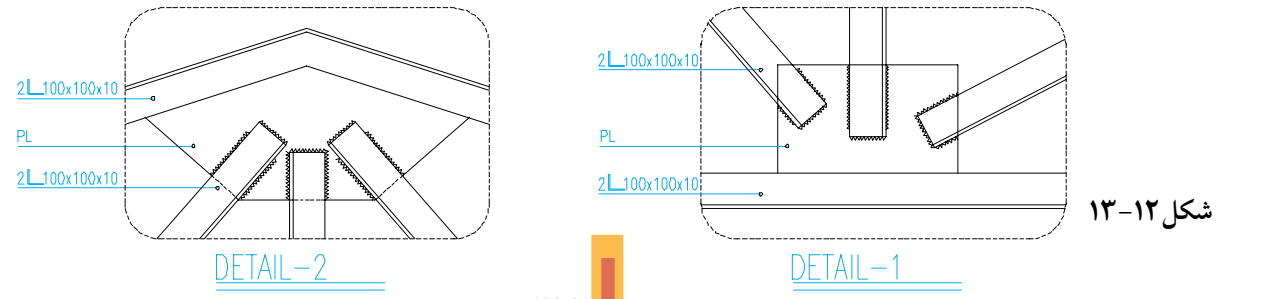
◆ ۳. طراحی و ترسیم اتصالات و جزییات اجرایی سازه‌های فلزی و پله‌ها

برای‌معرفی‌همهٔ مشخصات مورد نیازِ مجریان پروژه لازم است جزییات و نحوهٔ اتصال کلیهٔ قسمت‌های سازه مشخص و در قالب جزییات



شکل ۱۲-۱۲

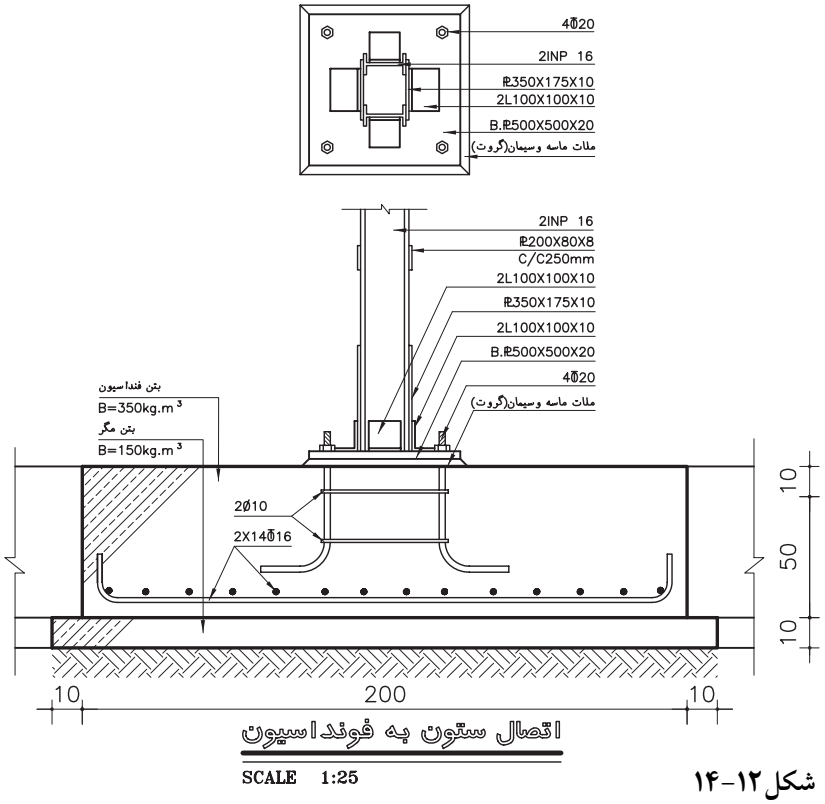




شکل ۱۲-۱۳

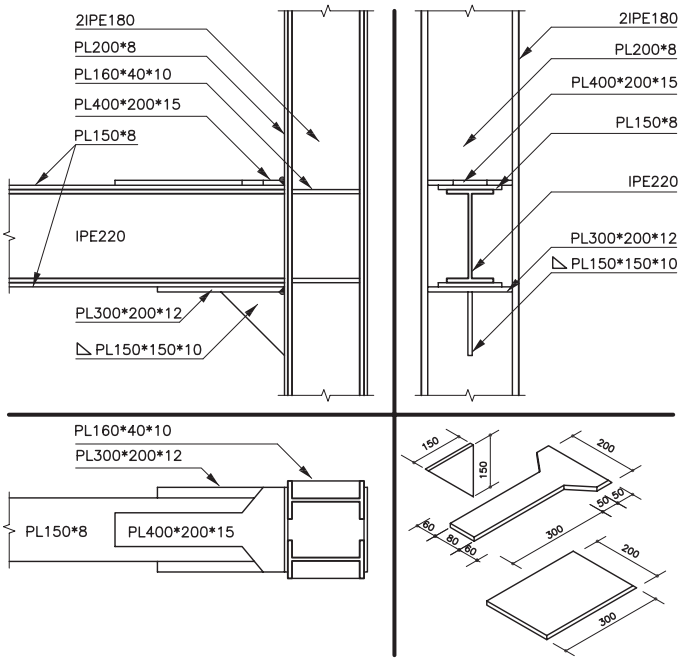
اجرایی‌ارائه شوند :

۱. اتصال ستون به فونداسیون:



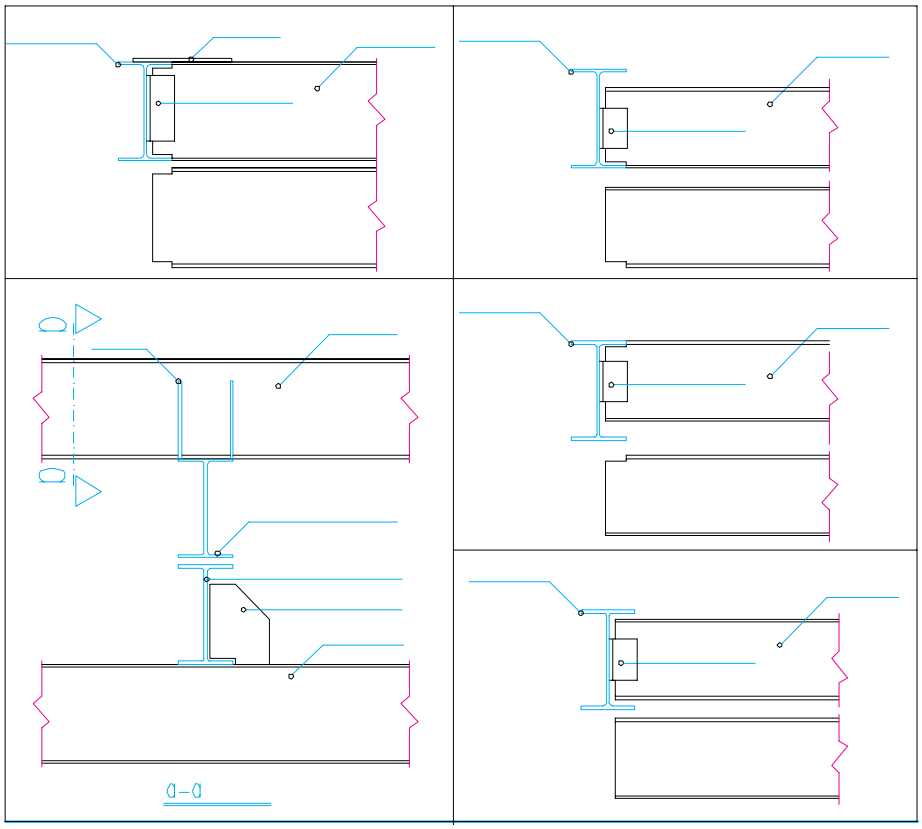
شکل ۱۲-۱۴

۲. اتصال تیرهای‌اصلی‌به ستون:



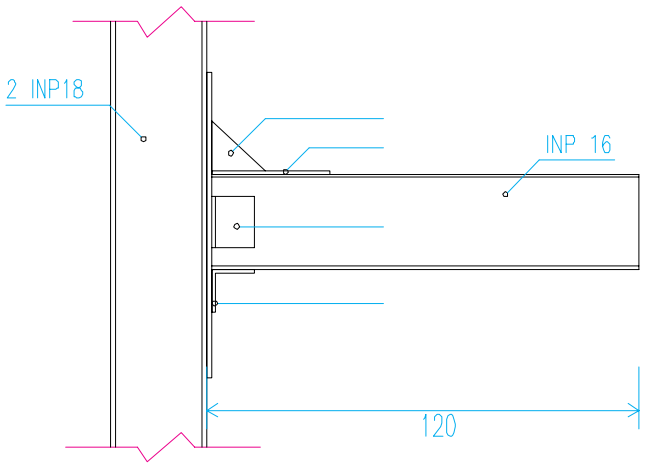
شکل ۱۲-۱۵

۳. اتصـــال تیرهـــای فرعی‌به تیرهای اصلی: تیرهای فرعی با روش هـــای مختلف به تیرهای اصلی متصل می‌شود. مشخصات آن ها را مهندس سازه مشخص می‌کند.



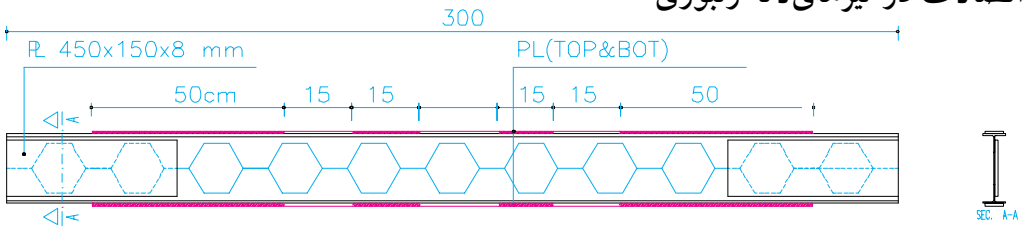
شکل ۱۲-۱۶

۴. اتصال تیر کنسول : طول تیرهای‌کنسول در شرایط معمول نباید بیش تر از ۱۲۰ سانتی‌متر باشد. بهتر است تیر کنسول به صورت سرتاسری‌در نظر گرفته شود . شکل ۱۲-۱۷ اتصال تیر کنسول به ستون را نشان می‌دهد.



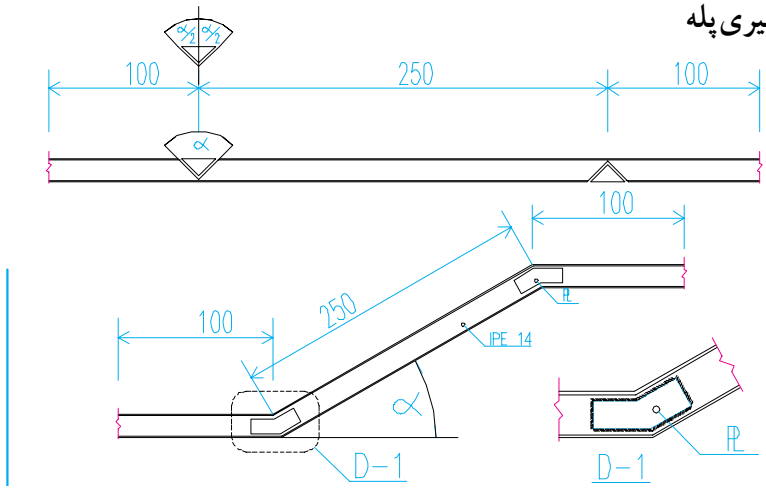
شکل ۱۲-۱۷

۵. اتصالات در تیرهای‌لانه زنبوری



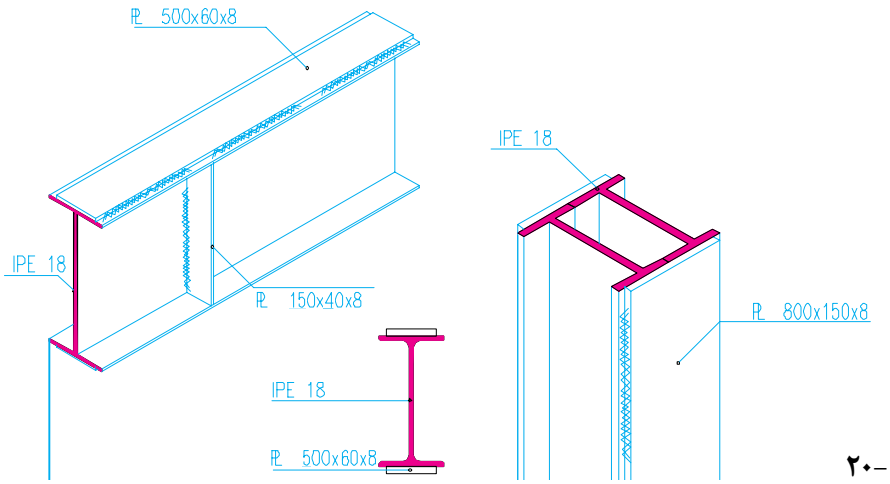
شکل ۱۲-۱۸

۶. اتصالات شمشیری‌پله



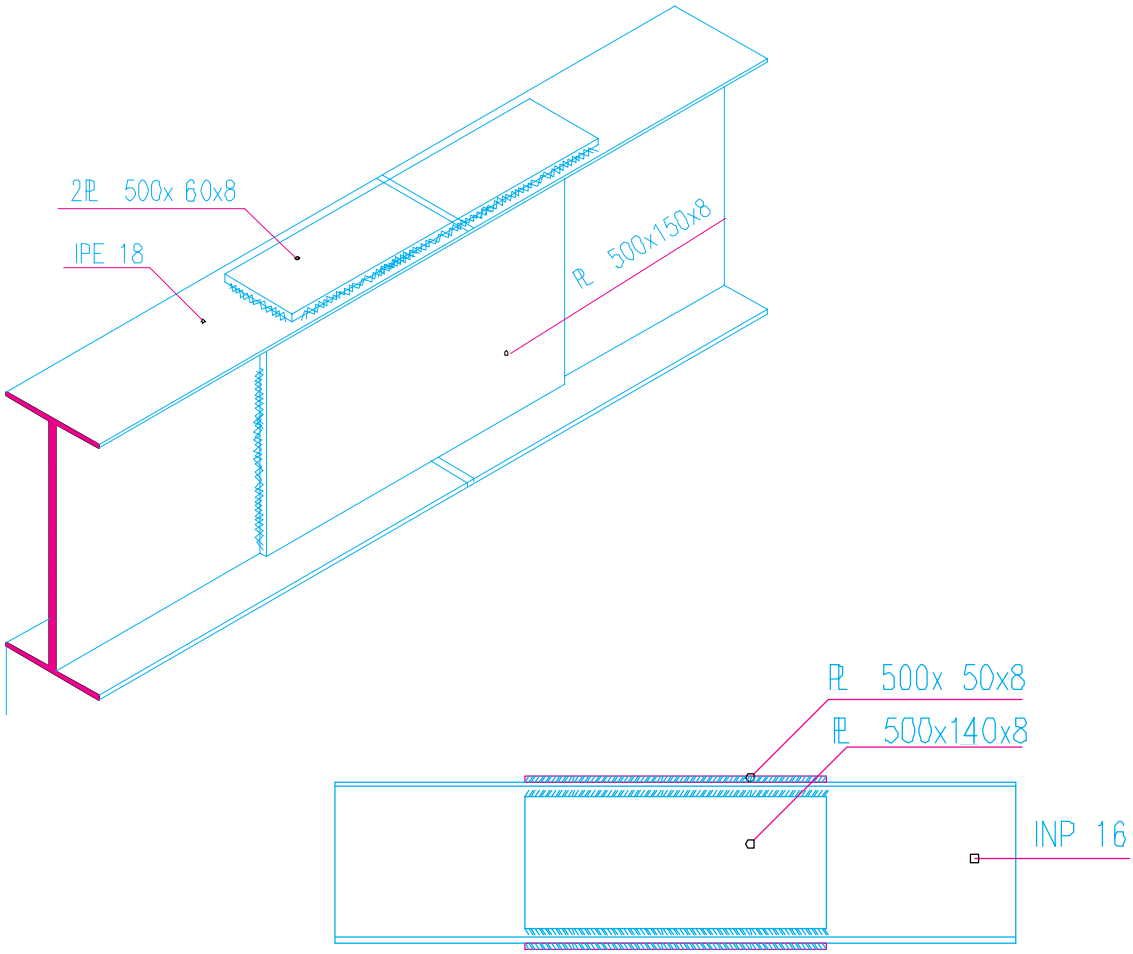
شکل ۱۲-۱۹

۷. اتصالات تقویتی‌تیر و ستون : گاه با توجه به اولویت های‌فنی‌و اقتصادی‌طرح لازم می‌آید که تیرها با اضافه کردن تسمه به بال‌یا جان ، به صورت موضعی‌یا سرتاسری‌تقویت شوند . در شکل، دو نمونه مشاهده می‌شود .

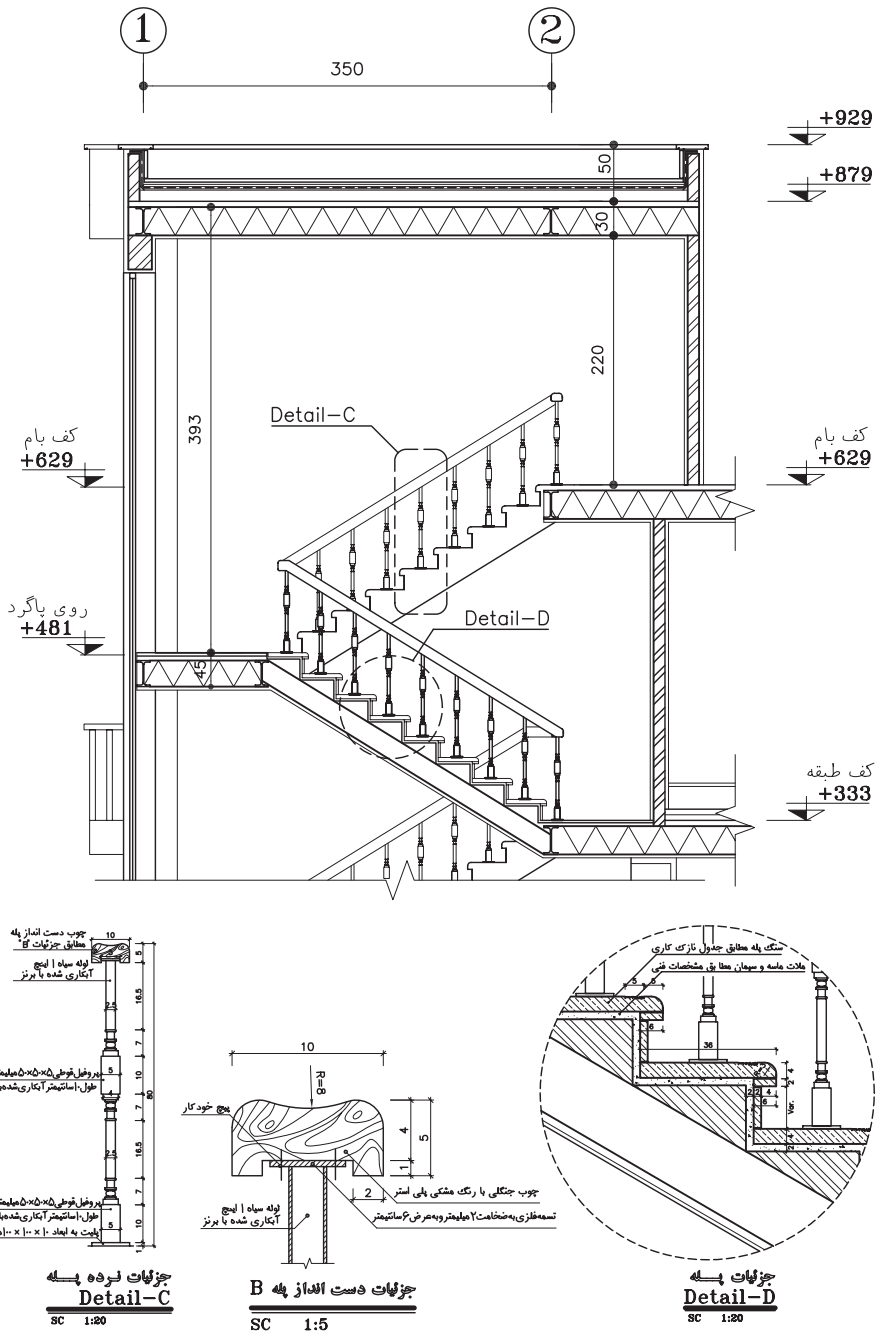


شکل ۱۲-۲۰

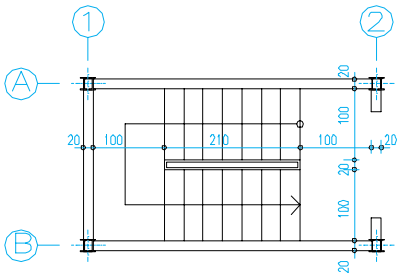
طویل کردن تیر حمال : گاهی‌به دلیل طولانی‌بودن طــول تیر ویا دلایل فنی‌و اقتصادی‌دیگر وصله کردن تیــر لازم می‌آیــد . برای‌طویل کــردن تیر آهن محل وصله را با جوش نفوذی‌پر می‌کنیم و سپس در جان و بال با اضافه کردن پلیت اتصال را تقویت می‌نماییم . اتصال این پلیت ها ممکن است به وسیلهٔ جوش ، پرچ‌یا پیچ صورت گیرد .

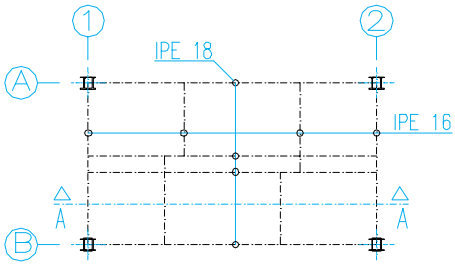


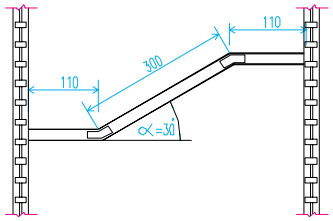
۹. طرح و ترســیم ســازه‌ی پله‌ها : می‌دانید که پله‌یکی‌از مهم ترین و در عین پیچیده‌ترین قسمت‌ها درســازه‌های فلــزی اســت . پله ها انــواع گوناگون دارنــد ؛ ولــی‌روش ترســیم ســازهٔ آن هــا از اصول مشــابهی‌پیروی‌می‌کنند. پــلان تیرریزی‌پلــه باید در هماهنگی‌کامــل با نقشــه های‌معماری‌پلــه که قبلاً با مقیاس ترسیم شده است ، با همین مقیاس تهیه شود. قبل از ترســیم سازهٔ پله و مشخص کردن جزییات آن معماری‌پلــه را به دقت مرور کنید . ارتفاع تمام شــدهٔ کف طبقات و پاگردها ، تعداد پله های‌هم بازو و محل قرارگیری‌آن ها ، طول ، عرض و پهنای‌هر پله و مصالح پیش بینی‌شده برای‌ساخت پله را بررسی‌کنید .

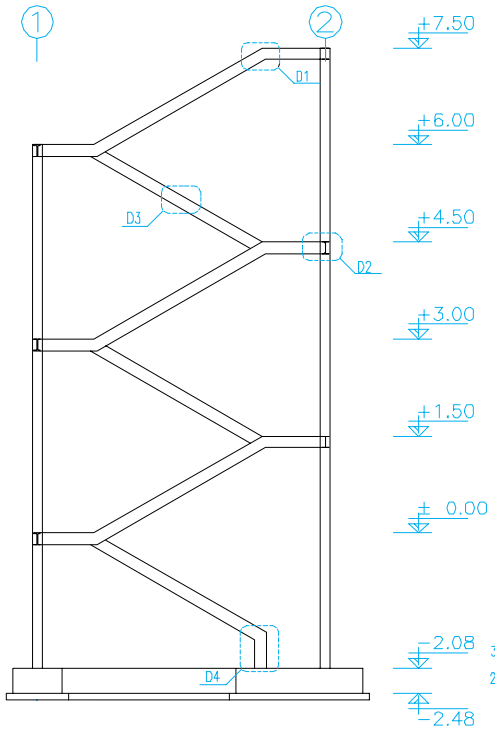

1
2
350
+929
+879
50
30
220
393
Detail–C
کف بام
+629
کف بام
+629
روی پاگرد
+481
Detail–D
45
کف طبقه
+333
جزئیات نرده پله
Detail–C
SC 1:20
جزئیات دست انداز پله B
SC 1:5
جزئیات پله
Detail–D
SC 1:20

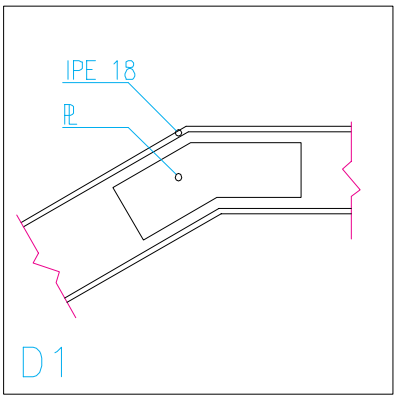
شکل ۱۲-۲۲

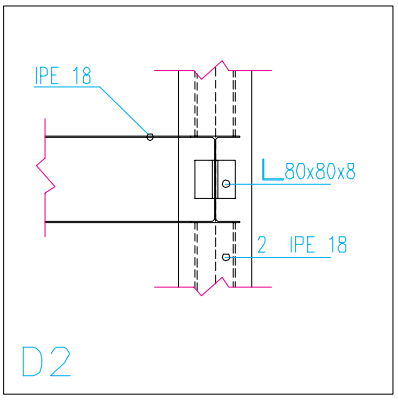

1
2
A
B
20
100
210
100
20
100
20
100
20

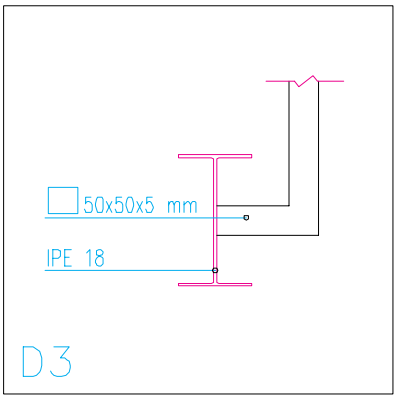

1
2
A
B
IPE 18
IPE 16
A
A

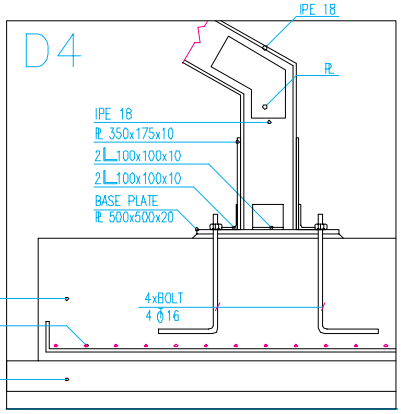

110
300
110
α=30°


1
2
D1
D3
D2
D4
+7.50
+6.00
+4.50
+3.00
+1.50
± 0.00
-2.08
-2.48
350 kg/m3
2x14 Ø16
350 kg/m3


IPE 18
PL
D1

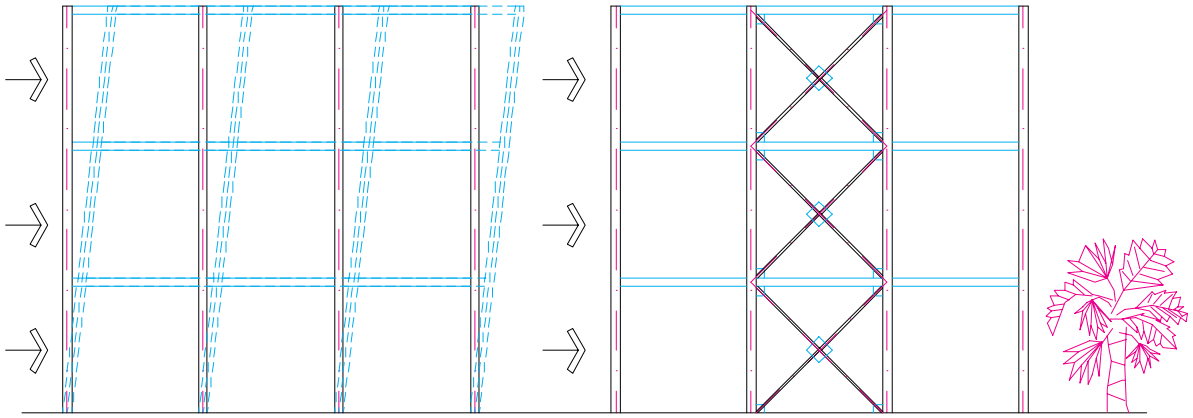

IPE 18
L80x80x8
2 IPE 18
D2


50x50x5 mm
IPE 18
D3


D4
IPE 18
PL
IPE 18
PL 350x175x10
2L100x100x10
2L100x100x10
BASE PLATE
PL 500x500x20
4xBOLT
4 Ø16

شکل ۱۲-۲۳

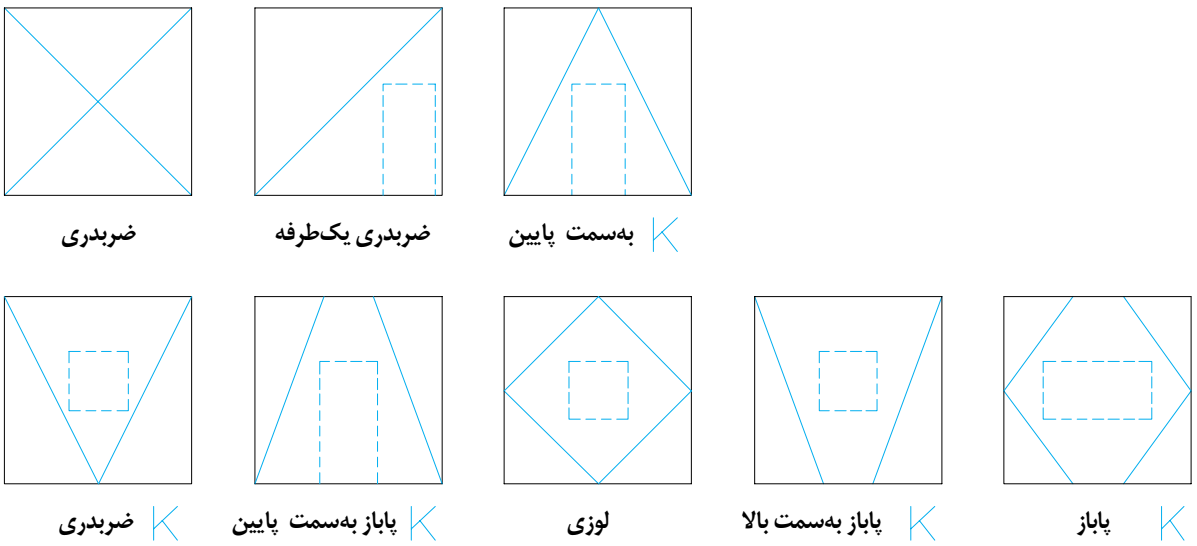
◆ ۴. ترسیم پلان بادبند



شکل ۱۲-۲۴

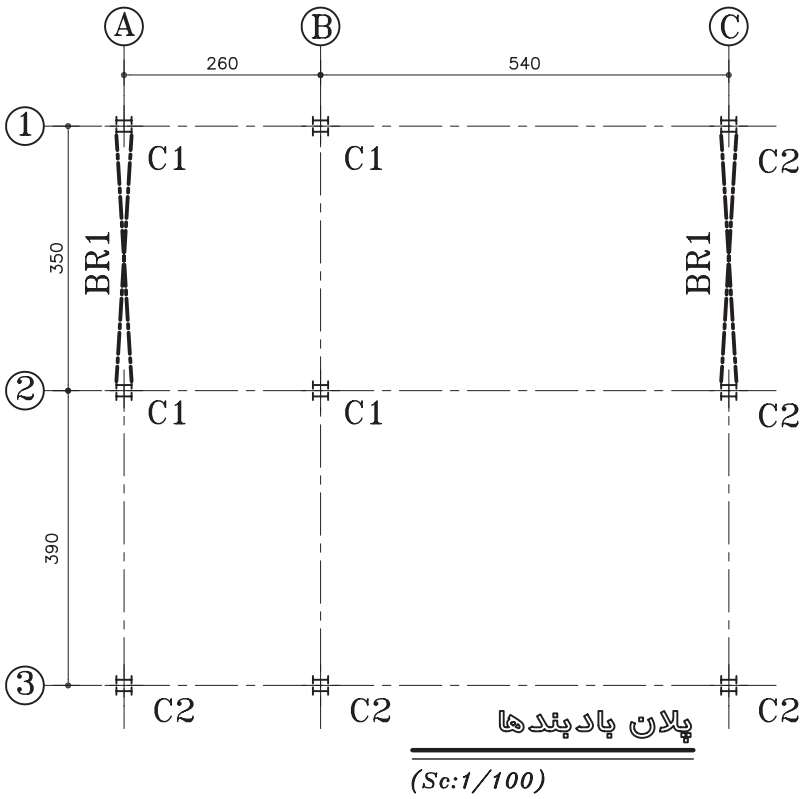
اگریک سازهٔ اسکلت فلزی‌چند طبقه تحت تأثیر نیروی‌جانبی‌زلزله‌یا باد شدید قرار گیرد ، در اثر نیروهای‌وارد، محل اتصال تیر و ستون و نیز اعضای‌سازهٔ ساختمان در راستای‌نیرو تغییر شکل می‌دهد و گاه تخریب می‌شود . حال اگر دهانه‌های قاب سازه را در هر دو جهت به وسیلهٔ بادبند مهار کنیم ، نیروهای‌جانبی‌از طریق این عضوها جذب و به زمین منتقل خواهند شد .

محل اجرای‌بادبند در ساختمان ها با توجه به ملاحظات سازه ای‌و رعایت مسائل معماری‌تعیین می‌شوند ؛ ولی‌بهتر است در هر دو جهت ساختمان بادبند به اندازهٔ کافی‌پیش بینی‌شود . بادبندها اشکال مختلف دارند:

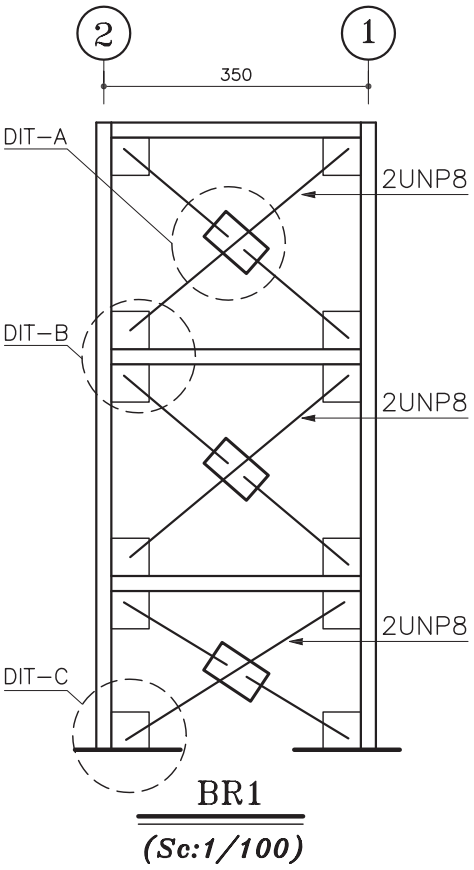


شکل ۱۲-۲۵

شکل ۱۲-۲۶ پلان بادبندهای ساختمان مسکونی را نشان می‌دهد .

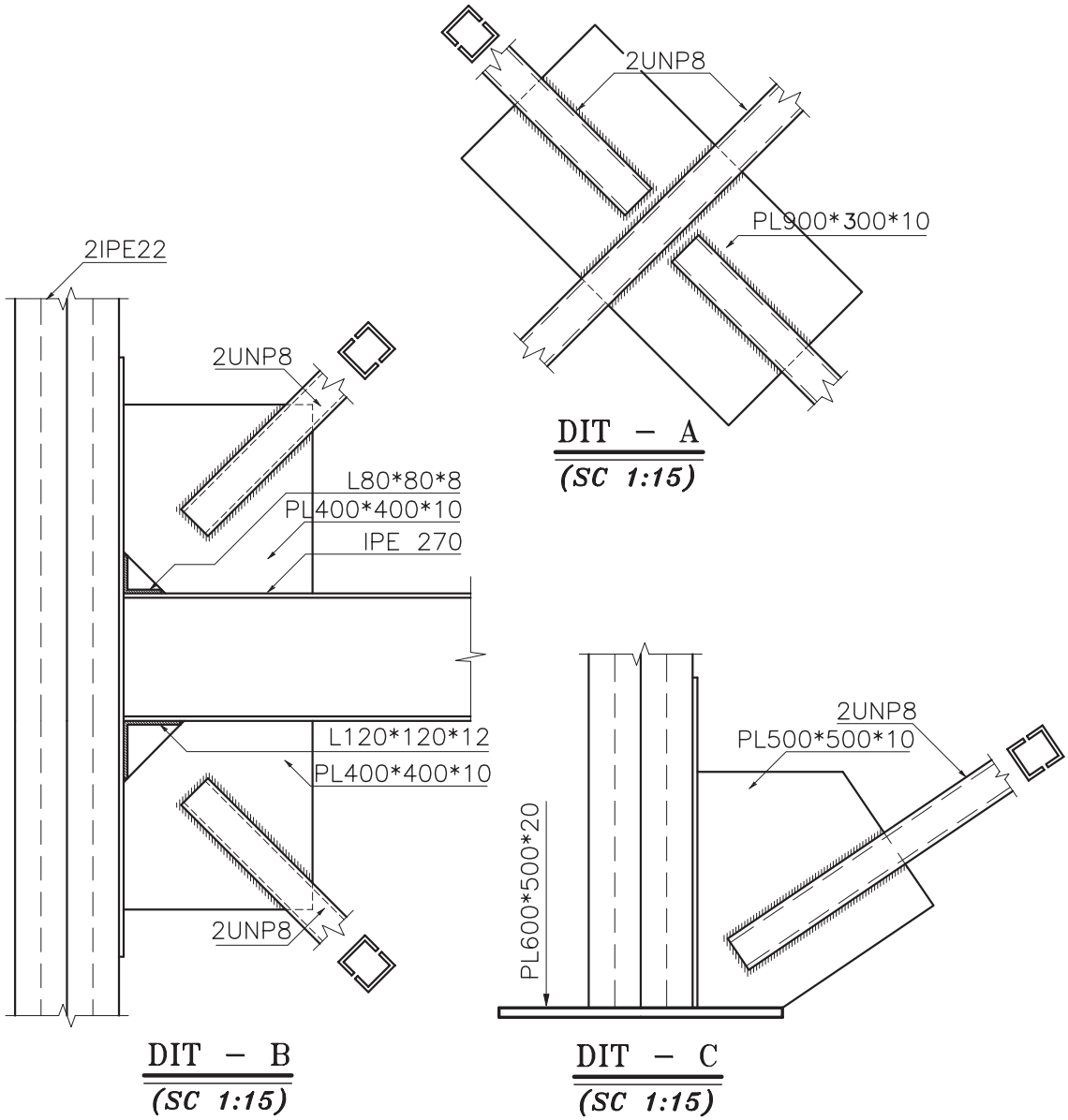


شکل ۱۲-۲۶- پلان محل بادبندها



شکل ۱۲-۲۷- نمای‌بادبند روی‌محور شماره ۴

جهت اجرای‌بادبند معمولاً از نبشی، ناودانی‌یا تیرآهن نرمال استفاده می‌شود . تنظیم و ترسیم درست اتصالات و اندازه گذاری‌دقیق بادبند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است .

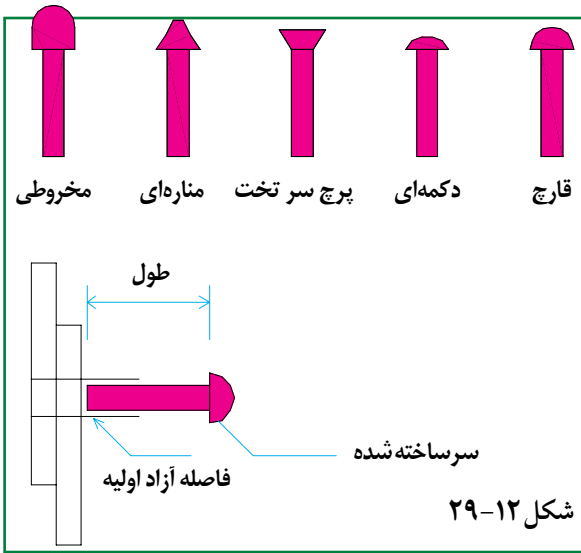


شکل ۱۲-۲۸- جزییات اجرایی‌بادبندها

◆ روش اتصال قطعات ، پرچ و پیچ و جوش

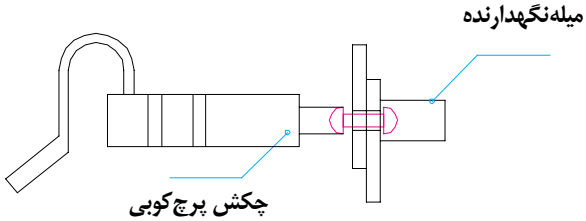
برای‌اتصال قطعات فولادی‌هر ساختمان معمولاً ازیکی‌از روش های‌جوش کاری، پرچ‌یا پیچ – با توجه به مشخصات داده شده و رعایت ضوابط فنی – استفاده می‌شود .

۱. اتصال پرچ: میخ پرچ هایی‌که برای اتصال قطعات مورد استفاده قرار می‌گیرند ، اندازه‌ها و شکل های‌مختلف دارند . نوع میخ پرچ مورد استفاده ، طول ، قطر و جنس آن به وسیلهٔ مهندس سازه مشخص و در نقشه های‌سازه منعکس می‌شود . قطر سوراخ قطعات برای جاگذاری میخ پرچ کمی‌بزرگ تر از قطر میخ پرچ است . مرکز و قطر سوراخ ها در نقشهٔ قطعات فولادی مشخص می‌شود .



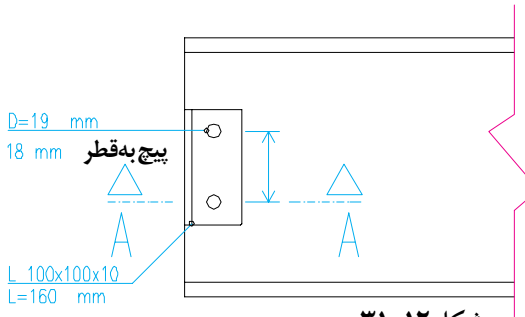
شکل ۱۲-۲۹

شکل ۱۲-۳۰ نحوهٔ کارکرد چکش پرچ کوبی‌و نتیجهٔ کار را پس از انجام پرچ کوبی‌نشان می‌دهد . ضمن کوبیده شدن پرچ فضای‌اضافی‌موجود در سوراخ قطعه ، کاملاً پر شده ، دو قطعه به خوبی‌به هم متصل می‌شوند . در این نوع سازه ها تعیین محل و اندازه گذاری‌دقیق سوراخ های‌قطعات از اهمیت بسیار زیادی‌برخوردار است.

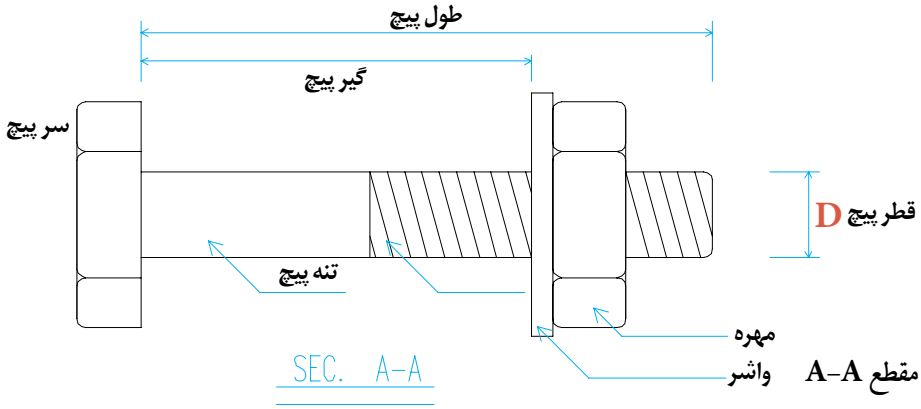


شکل ۱۲-۳۰

۲. اتصال پیچ : پیچ های‌اتصال قطعات فولادی‌ساختمان ، اندازه ها ، شکل و جنس های‌مختلف دارد. اصول کلی‌اتصال پیچ مشابه اتصال پرچ است ؛ با این تفاوت که در این جا به جای‌پرچ کوبی‌جهت محکم کردن قطعه از پیچ و مهره استفاده می‌شود. شکل مقابل نحوهٔ اتصال‌یک نبشی‌به انتهای‌تیرآهن معمولی‌را نشان می‌دهد. قطر سوراخ قطعه را ۳ تا ۵ میلی‌متر بزرگ تر از قطر پیچ در نظر می‌گیرند.



شکل ۱۲-۳۱

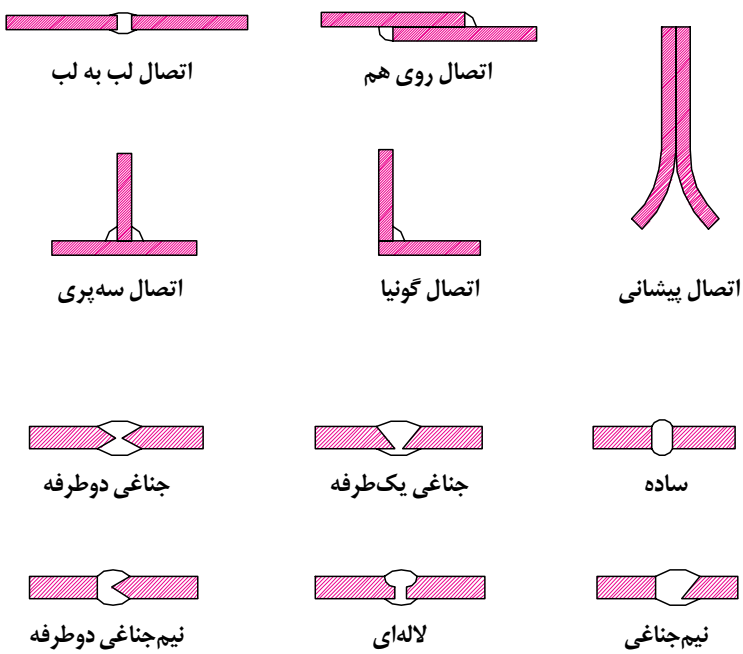


شکل ۱۲-۳۲- جزییات پیچ در مقطع A-A

۳. اتصال جوش : اتصال جوش یکی‌از رایج ترین اتصالات در سازه های فولادی‌است . روش‌های مختلف برای‌جوش کاری‌قطعات وجود دارد ؛ اما جوش قوس الکتریکی‌با الکترود روکش دار بیش تر از سایر روش ها مورد استفاده قرار می‌گیرد . با توجه به این که مقاومت‌یک ساختمان بستگی‌کامل به استحکام اتصالات آن دارد، از این رو مشخص کردن روش ، نوع و مشخصات جوش کاری‌قطعات در نقشه های‌سازه اهمیت زیادی‌دارد . باید نوع الکترود 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 نحوهٔ قرارگیری‌قطعات در کناریکدیگر ، به طور معمول از پنج نوع اتصال جوش در سازه های‌فولادی‌استفاده می‌شود .

در اتصال لب به لب جهت اتصال کامل قطعات همباد از انواع مختلف جوش های‌شیاری استفاده می‌شود. تعدادی‌از آن ها را در شکل مشاهده می‌کنید .



شکل ۱۲-۳۳

علامت های‌جوش در نقشــه های‌ســازه: با توجه به تنوع اســتفادهٔ جوش در اتصالات قطعات فولادی، مشــخصات هرکدام از جوش ها از قبیل نوع جوش ، بعد جوش ، اندازهٔ شــکاف ریشــه و ... را با استفاده از علائم مخصوص در ســاده ترین و گویاترین شکل در نقشــه ها منعکس می‌کنند . به بعضی‌از علائم جوش و کاربرد آن ها دقت کنید:

جدول ۲

نام جوش	علامت	نمونهٔ کاربردی
جوش گوشه		گوشهٔ دو طرف مساوی‌پای‌جوش ۵ mm
جوش دور تا دور		جوش گوشه دو طرف مساوی تـکهٔ جوش ۵ cm به فواصل آکس تا آکس
جوش گوشه ممتد		جوش دور تا دور
جوش ساده		جوش شیاری‌ساده‌یا جوش کاری‌دو طرفه
جوش‌نیم‌جناغی		جوش نیم‌جناغی با ۴۵° پخ و شکاف ریشه ۳ mm
جوش‌نیم‌جناغی دوطرفه		
جوش‌جناغی دوطرفه		جوش‌جناغی دوطرفه با زاویه ۴۵° و شکاف ریشه ۲/۵mm

نام‌جوش	علامت	نمونهٔ‌کاربردی
جوش پشت یا پشت بند		
جوش‌کام یا انگشت دانه‌ای		
جوش لاله‌ای جوش سنگ خورده		۳ mm

جوش لاله‌ای ۲ — جوش جناغی ۷ — جوش نیم‌جناغی‌گرد ۲

◆ ۶ . تنظیم و شماره گذاری نقشه های سازه

نقشه سازهٔ 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 می‌شود و با حرف اختصاری Structure=S مشخص شده با استفاده از اندیس عددی S۳, S۲, S۱ و ... شماره گذاری و منظم می‌گردد .

سؤال ارزش‌یابی و پروژه

تمرین ۱. با نظر مدرس درس ، پلان تیرریزی و اتصالات ساختمان آپارتمان را ترسیم کنید.

ضمیمه ۱

جدول علائم اختصاری تأسیسات مکانیکی ساختمان

علایم سیم کشی

جریان متناوب سه‌فاز با سیم نواری	50Hz 3Ph	پریز سه‌تایی	
سیمهای قابل اشتعال		پریز شوکو	
سیمهای زیرزمینی		پریز تلفن	
سیمهای هوایی		پریز آنتن	
سیمهای روکار		دو شاخه معمولی	
سیمهای داخل کار		دوشاخه شوکو	
سیمهای زیرکار		کنتور	
سیمهای عایق در لوله‌های عایق		کنتور با فیوز ۱۰ آمپر	10A
سیم فشار قوی		ساعت کنتاکی	
سیمهای محافظت		کلید رله‌دار	
سیمهای دستگاه‌های خبر (سیگنال)		لامپ معمولی	
سیمهای تلفنی		گروه لامپ	50x60W
سیمهای رادیو		لامپ رزرو	
محل اتصال سیم		شستی	
تقسیم		لامپ مهتابی	
جعبه فیوز		گروه لامپ مهتابی	
تقسیم کننده		دستگاه الکتریکی به طور عمومی	
سیم اتصال زمین		اجاق برقی	
اتصال زمین درشوکو		یخچال	
ترانسفورماتور زنگ اخبار	220/5 V	آبگرمکن	
فیوز یک فاز و سه فاز		رختشویی	
کلید دو پل		بخاری الکتریکی	
کلید یک پل		تلفن	
کلید سری		زنگ اخبار	
کلید تبدیل		بیزر	
کلید صلیبی		درب بازکن	
کلید تبدیل زنجیری		آنتن	
پریز		رادیو	
		تلویزیون	

واژه‌نامه

A	
angle beam	تیشی
anchor bolt	پیچ مهار
anchor	مهار
anchorage	مهاربندی
asphalt	آسفالت
axle	محور
B	
bar	میلگرد
base	پایه
base level	سطح مبنا
basement	زیرزمین
base plete	صفحه زیر ستون ـ بیس پلیت
brace	بادبند ـ پشت بند مایل
bearing plate	صفحه زیرسری ـ صفحه تکیه‌گاه
binder	شاه‌تیر اصلی
black bolt	پیچ سیاه
brigt bolt	پیچ دقیق
building	ساختمان
buttjoint	اتصال لب به لب
buttress	جرز ـ دیوار پشت‌بند
butt weld	جوش لب به لب
C	
castellated beam	تیر لانه‌زنبوری
ceiling	سقف
cantilever foundation	فونداسیون طره‌ای
cantilever retaining wall	دیوار حایل طره‌ای
cess pool	چاه فاضلاب
chair	خرک
chomfer	پخ ـ پخ زدن
channel	کانال ـ ناودانی
chase	شیار
clear span	دهانه آزاد، دهانه مؤثر
closed coupleroof	بام دو طرفهٔ بسته
column	ستون
combined foundation	فونداسیون مرکب
composite floor	کف مرکب
construction joint	درز ساختمانی
continous beam	تیر یکسره ـ تیر سرتاسری
construction joint	درز انقباض
coping stone	سنگ سربنا
corbel	دستک زیر سری
cornice	قرنیه ـ پیش‌آمدگی
corrugated sheet	صفحه موجدار
cut off wall	دیوار جدا کننده
D	
disc	دیسک ـ صفحه
dining room	اتاق غذاخوری
distribution bar	میلگرد توزیع
dog	میخ دو سر ـ اسکوب
door	در
dead load	بار مرده
deep foundation	فونداسیون عمیق
deformed bar	میلگرد آجدار
draw bar	میل کشش
E	
edge beam	تیرکناری
engineer	مهندس
expansion joint	درز انبساط
earth	خاک زمین
F - G	
fittings	اتصالات
flange	بال تیرآهن
flight	رشته پلکان

chimmey	شومینه ـ دودکش
cladding	پوشش، روکار
fish plate	صفحه پشت بند، وصله
glass	شیشه
girder	شاه‌تیر ـ تیر مرکب
form work	قالب‌بندی
foundation	فونداسیون ـ پی
framing	قایندی
gusset	پلیت ـ لچکی، وصله
H	
half space landing	پاگرد ۱/۲ گردش
hand rail	دست‌انداز پلکان
high strength friction bolt	پیچ اصطکاکی اعلا
high tensile steel	فولاد با مقاومت کششی بالا
J	
joist	تیرچه
L	
live loed	بار زنده
load bearing wall	دیوار باربر ـ دیوار حمال
lock bolt	زبانه قفل
ladder	نردبان
landing	پاگرد
M	
main bar	میلگرد اصلی
main beam	تیر اصلی ـ شاه تیر
mains	شبکه
mortar	ملات
P	
pile	شمع، پایل
piled foundation	فونداسیون شمعی
plan	پلان ـ طرح ـ نقشه

floor	کف
floor finish	کفپوش
R	
ribbed bar	میلگرد آجدار
S	
skeleton	اسکلت
spot welt	نقطه‌جوش
stair	پلکان
sheet	صفحه
starter bar	میلگرد انتظار
steel	فولاد
steel fabric	شبکه فولادی
stirrup	خاموت
structural steelwork forms	اسکلت فولادی
structure	سازه
T	
toggle joint	اتصال مفصلی
tongue	زبانه
tread	کف پله
tensile strength	مقاومت کششی
tie bar	میلگرد مهار
toggle	مفصل
T	
truss	خرپا
truss plate	صفحه خرپا
W	
web	جان تیرآهن
web stiffener	تقویتی جان
welding	جوشکاری
wind bracing	بادبندی
wrought steel	فولاد نرم

فهرست
منابع فارسی

۱. کیکل تیروبیرد : طراحی‌ساختمان ، ترجمهٔ محسن الهی‌گهر ، جلد ۱ ، ۲ و ۳ ، دانش تایپ ، ۱۳۵۸.
۲. موسویان ، محمدرضا ، رسم فنی‌و پرسپکتیو در طراحی‌معماری.
۳. رابین بری: ساختمان سازی، ترجمهٔ اردشیر اطیابی، جلد ۱ تا ۵ ، ۱۳۷۱.
۴. زمرشیدی، حسین : آموزش فنی‌ساختمان ، چاپ و نشر ایران ، ۱۳۷۳.
۵. زمرشیدی، حسین : رسم فنی‌سال سوم هنرستان ، آموزش و پرورش ، ۱۳۵۹.
۶. اجرای‌سازه های‌فولادی، دکتر فریدون ایرانی.
۷. تکنولوژی‌ساختمان ، ترجمهٔ اردشیر اطیابی.
۷. جزییات اجرای‌ساختمان ، مهندس حسین سوداگر .
۸. ساختمان سازی، ترجمهٔ اردشیر اطیابی.
۹. ساختمان های‌فلزی، دکتر اسماعیل آیتی.
۱۰. طرح و محاسبات ایستایی(جلد دوم) ، طرح و محاسبهٔ ساختمان های‌فلزی، ارک مگردیچیان .
۱۱. طرح و محاسبه سازه های‌جوش شده ، شاپور طاحونی.
۱۲. کاربرد رایانه در نقشه کشی‌معماری، 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 lignt 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.