فصل نهم در یک نگاه

فصل نهم

نقشه‌کشی معماری ساختمان

پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود :

۱ــ موارد استفاده و کاربرد وسایل نقشه‌کشی را شرح دهد.

۲ــ مقیاس در نقشه‌کشی ساختمان را توضیح دهد.

۳ــ خطوط و موارد استفاده از آن‌ها را در نقشه‌کشی معماری بیان کند.

۴ــ انواع نقشه‌های ساختمان را نام ببرد.

۵ــ چگونگی نمایش در، پنجره، پله، سقف کاذب، علامت شمال، اختلاف سطح، اندازه‌گذاری، جدول نقشه‌های معماری را توضیح دهد.

۶ــ پلان معماری را ترسیم نماید.

۷ــ برش‌ها، نماها، نقشه جزییات، پلان موقعیت، پلان پشت‌بام را شرح دهد.

۸ــ روش‌های خواندن نقشه‌های معماری را بیان کند.

۹ــ نقشه‌کشی معماری ساختمان

۱ــ۹ــ وسایل نقشه‌کشی

۱ــ۱ــ ۹ــ کاغذها: کاغذهای مورد استفاده در نقشه‌کشی معماری عبارت است از کاغذ پوستی، کاغذ کالک و ...

الف ــ کاغذ پوستی: نوعی کاغذ نیمه شفاف و نسبتاً ارزان است که نقشه‌های معماری را ابتدا با مداد بر روی آن ترسیم می‌نمایند و در صورت نیاز اصلاحات لازم و اوّلیه را برروی آن انجام می‌دهند.

ب ــ کاغذ کالک: این کاغذ به نام کاغذ شفاف نیز نامیده می‌شود برای کارهای مرکب‌کاری به کار می‌رود. بدین ترتیب که بعد از کشیدن نقشه معماری بر روی کاغذ پوستی و اطمینان از درستی نقشه‌ی ترسیم شده، کاغذ کالک را بر روی آن می‌چسبانند. به علت شفافیت کاغذ کلیه خطوط و نقوش زیر آن به خوبی دیده می‌شود. لذا با استفاده از خطوط دیده شده به وسیله‌ی راپیدوگراف اقدام به مرکبی کردن آن می‌نمایند این کاغذ وسیله‌ی مناسبی برای تکثیر نقشه‌هاست.

ــ تا کردن کاغذ

در بسیاری موارد مجبوریم کاغذهای بزرگ‌تر از A4 را به اندازه‌ی A4 تا کرده و در کلاسور (پوشه) به قطع A4 قرار دهیم. به همین ترتیب لازم است کاغذ به قطع‌های دیگر هم تا زده شود، اما در این‌جا فقط درباره‌ی تاکردن کاغذهای A3، A2 و A1 به قطع A4 توضیح مختصری می‌دهیم.

تا کردن کاغذ A3 به قطع A4: کاغذ A3 دارای ابعاد

۲۹۷×۴۲۰ است. می‌خواهیم آن را به اندازه‌ی A4 یعنی ۲۱۰×۲۹۷ تا بزنیم (شکل ۱ــ۹).

ــ ابتدا مثل شکل ۱ــ۹ــ الف طول ۱۹۰ میلی‌متر را علامت می‌گذاریم.

ــ در شکل ۱ــ۹ــ ب اولین تا را زده‌ایم.

ــ به اندازه‌ی ۱۰۵ میلی‌متر مطابق شکل ۱ــ۹ــ ب علامت می‌گذاریم.

ــ اندازه‌ی ۱۰۵ میلی‌متر را مطابق شکل ۱ــ۹ــ پ تا می‌زنیم.

ــ عرض کاغذ تاخورده برابر ۲۱۰ به دست خواهد آمد.

ــ کاغذ تاخورده را که عرض آن ۲۱۰ میلی‌متر و طول آن ۲۹۷ میلی‌متر است، در کلاسور مخصوص می‌گذاریم.

ــ طبق شکل ۱ــ۹ــ ت متوجه می‌شوید که کاغذ تاخورده، ابعادی به اندازه‌ی ۲۱۰×۲۹۷ دارد و نیز طوری در کلاسور قرار گرفته که جدول در معرض دید باشد.

تا کردن کاغذ A2 به قطع A4: اندازه‌ی کاغذ A2 برابر ۴۲۰×۵۹۴ می‌باشد که باید به اندازه‌ی تقریبی ۲۱۰×۲۹۷ تا شود (شکل ۲ــ۹).

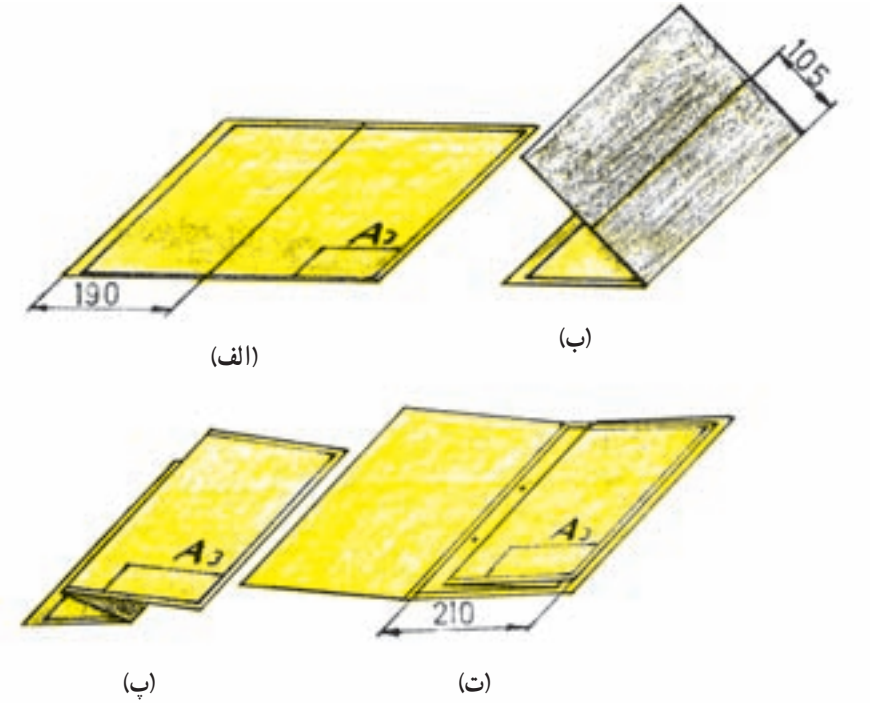
ــ اندازه‌های ۲۹۷، ۲۱۰ و ۱۰۵ میلی‌متر را مطابق شکل (۲ــ۹ــ الف) در نظر می‌گیریم.

ــ پس از زدن تای ۱۰۵ میلی‌متر و تای ۲۱۰ میلی‌متر، باقی‌مانده یعنی ۳۸۴ میلی‌متر را به دو قسمت مساوی ۱۹۲ میلی‌متر تقسیم می‌کنیم (شکل ۲ــ۹ــ ب).

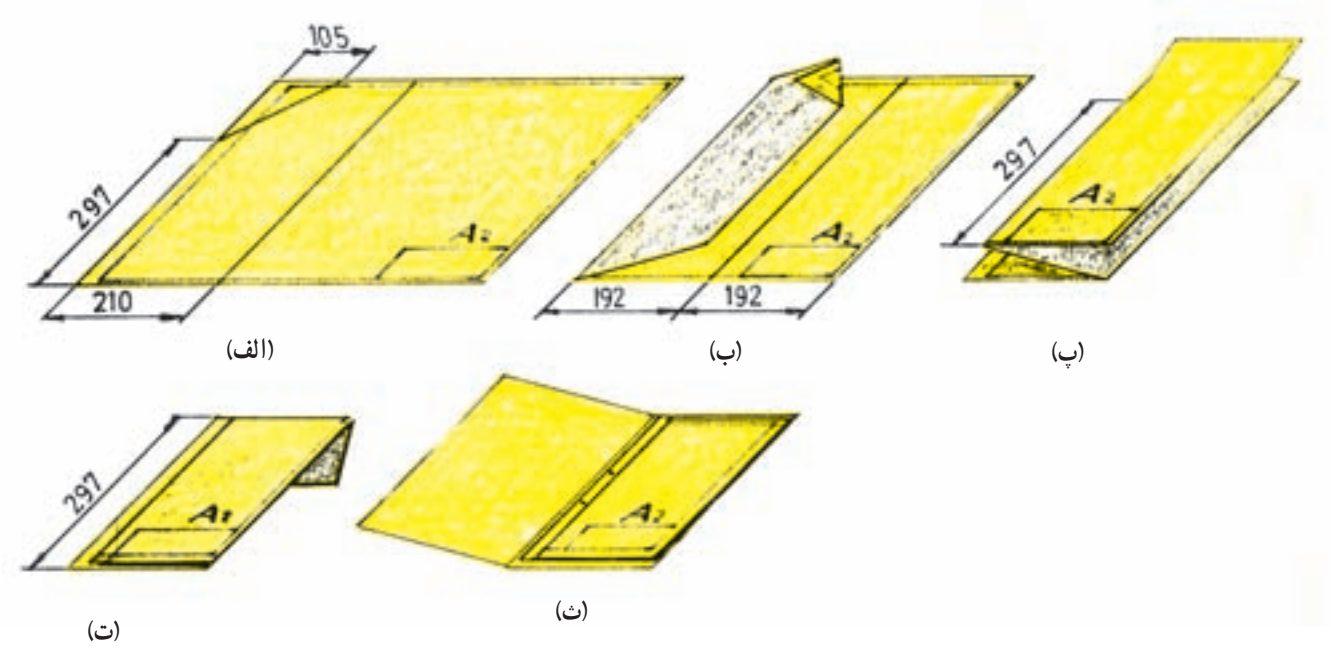
ــ مطابق شکل ۲ــ۹ــ پ کاغذ را تا می‌زنیم.

ــ اندازه‌ی ۲۹۷ میلی‌متر را مطابق شکل ۲ــ۹ــ ت در نظر می‌گیریم.

ــ بازدن تای آخر طول کاغذ برابر ۲۹۷ میلی‌متر خواهد بود (شکل ۲ــ۹ــ ث).



شکل ۱ــ۹ــ تا کردن کاغذ A3 به A4



(الف) (ب) (پ)

(ت) (ث)

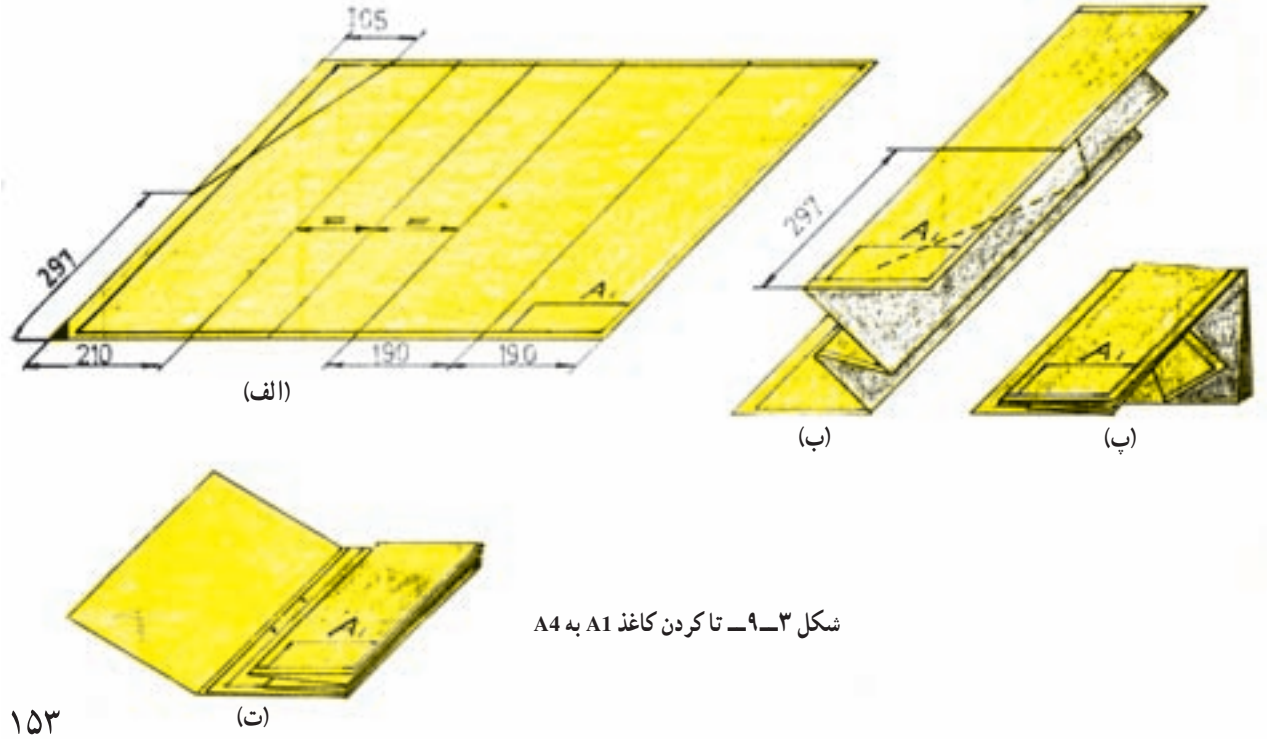
شکل ۲ــ۹ــ تا کردن کاغذ A2 به A4

تا کردن کاغذ A1 به قطع A4: اندازه‌ی این کاغذ ۸۴۱×۵۹۴ می‌باشد. مراحل تازدن در شکل ۳ــ۹ نشان داده شده است.

ــ مطابق شکل ۳ــ۹ــ الف اندازه‌ها را مشخص می‌کنیم.

ــ در شکل ۳ــ۹ــ ب تاهای لازم به ترتیب روی هم قرار می‌گیرند.

ــ آخرین تا در طول کاغذ به اندازه‌ی ۲۹۷ میلی‌متر و در عرض آن ۲۱۰ میلی‌متر خواهد بود (شکل ۳ــ۹ــ پ).



(الف) (ب) (پ)

(ت)

شکل ۳ــ۹ــ تا کردن کاغذ A1 به A4

۲ــ۱ــ۹ــ راپیدوگراف

الف ــ ساختمان راپیدوگراف: قلم راپیدوگراف مطابق شکل ۴ــ۹ از اجزای زیر تشکیل شده است.

۱ــ مخزن مرکب: مخزن مرکب در انتهای راپید قرار دارد و از جنس پلاستیک روشن می‌باشد. در این مخزن مرکب مورد استفاده‌ی راپید ذخیره می‌شود، روشنی رنگ بدنه به این دلیل است که بتوان حجم مرکب داخل آن را از بیرون تشخیص داد.

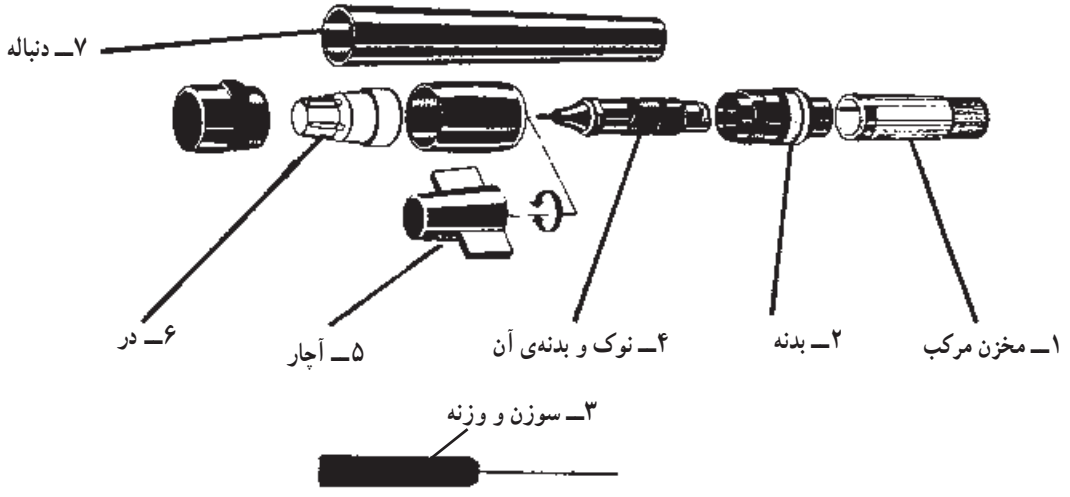
۲ــ بدنه‌ی ثابت: این بدنه از جنس پلاستیک سخت می‌باشد که برای متصل کردن نوک به مخزن مرکب ساخته شده است.

۳ــ سوزن: برای هدایت کردن جوهر به نوک راپید با جلو و عقب رفتن در سیلندر نوک ساخته شده است.

۴ــ نوک: نوک به نسبت ضخامتی که دارد جوهر را بر روی کاغذ جاری می‌سازد.

۵ــ آچار: برای بازکردن و جداسازی نوک از بدنه‌ی ثابت در موقع تمیز کردن راپید مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۶ــ درپوش و بدنه: در راپید برای محافظت نوک و بدنه‌ی آن برای محافظت مخزن ساخته شده است.



شکل ۴ــ۹ــ اجزای قلم راپیدوگراف

ب ــ نوک قلم راپید: نوک راپید لوله‌ای استوانه‌ای با ضخامت‌های زیر است :

۲،۱/۴،۱،۰/۷،۰/۵ ،۰/۳۵ ،۰/۲۵،۰/۱۸،۰/۱۳

میلی‌متر شکل ۵ــ۹. آن‌ها در جعبه‌ای قرار دارد و خط‌کشی با آن‌ها انجام می‌شود. نوک خط‌کشی معمولاً پله‌ای ساخته می‌شود.

در بیش‌تر موارد، جعبه‌ی راپید شامل وسایلی اضافی مانند حلقه‌ی مخصوص راپیدگیر برای نصب روی پرگار و نیز استفاده از شابلون می‌باشد (شکل ۵ــ۹).

(الف)

(ب)

(ج)

شکل ۵ــ۹ــ سری راپیدبراستاندارد

(الف)

(ب)

شکل ۶ــ۹ــ قلم و گیره‌ی وصل به راپیدوگراف

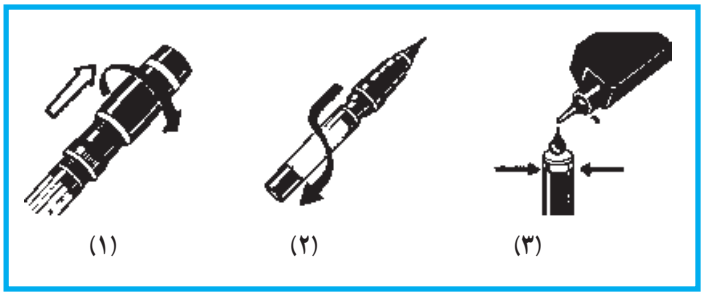
پ ــ پرکردن و نگه‌داری راپیدوگراف: برای پرکردن راپیدوگراف از مرکب و آماده‌سازی آن در نقشه‌کشی به‌صورت زیر عمل کنید (شکل ۷ــ۹).

۱ــ درپوش محافظ را باز کنید.

۲ــ مخزن را با کمی چرخاندن به عقب بکشید.

۳ــ بعد از جداشدن، مخزن را عمود بر زمین گرفته و در آن تا مقدار معین مرکب بریزید.

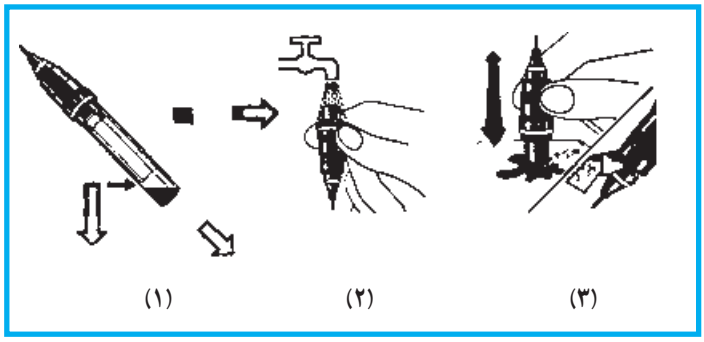
۴ــ مخزن را در جای خود قرار داده و قلم را حرکت دهید تا سوزن در سیلندر به حرکت درآید و مرکب را در داخل راپید جاری ساخته و آن را آماده‌ی استفاده نماید.



شکل ۷ــ۹ــ پرکردن راپیدوگراف

۵ــ بعد از اتمام کار درپوش محافظ را در جای خود بگذارید تا جوهر داخل راپید خشک نشود.

در صورتی که قلم راپیدوگراف برای مدتی طولانی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد جوهر آن را خالی نمایید و با آب نیم گرم بشویید سپس آن را خشک نموده و در جعبه مخصوص قرار دهید (شکل ۸ــ۹).



شکل ۸ــ۹ــ سرویس و شست‌وشوی راپیدوگراف

توجه:

ــ هرگز سوزن را از بدنه‌ی آن بیرون نیاورید. شست‌وشو کافی است.

ــ دقت کنید که به نوک راپید هیچ‌گونه ضربه‌ای وارد نشود.

ــ افتادن راپید از دست یا از روی میز، به نوک آن آسیب جدی وارد می‌کند.

ــ همواره باید از مرکب تازه استفاده شود. مرکب فاسد قلم را خراب می‌کند.

ــ به‌جز مرکب مخصوص نقشه‌کشی، مرکب یا جوهر دیگری در آن نریزید.

ــ در صورت بروز هرگونه اشکال با هنرآموز محترم مشورت کنید.

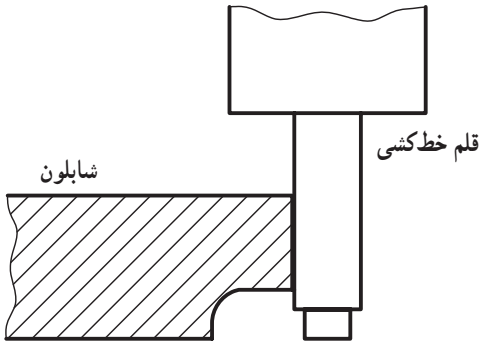
۳ــ۱ــ۹ــ شابلون‌ها: برای جلوگیری از اتلاف وقت در تهیه‌ی نقشه‌های ساختمانی و صنعتی و نیز بالا بردن کیفیت ترسیمات و حفظ استانداردهای بین‌المللی وسایلی به نام شابلون تهیه کرده‌اند. شابلون در امور فنی از قبیل برق، تأسیسات مکانیکی ساختمان و غیره در مقیاس‌های مختلف تهیه شده و در اختیار طراحان و نقشه‌کش‌ها قرارگرفته است. شابلون‌های پلاستیکی در رنگ‌ها، مقیاس‌ها و اندازه‌های گوناگون ساخته می‌شوند و دارای الگوهای مختلف هستند مانند الگوهای در و پنجره، مبلمان، لوازم تأسیسات حرارتی، فاضلاب و سرویس‌های بهداشتی. بعضی از شابلون‌ها را همه‌کاره می‌نامند زیرا تمام قسمت‌های فوق‌الذکر را دارا می‌باشند. هنگام استفاده از شابلون باید دقت کرد تمیز بوده و موقع ترسیم تکان نخورد. شابلون‌ها معمولاً طوری طراحی می‌شوند که دو طرف آن یکسان نیست و در لبه‌ی طرفی که روی کاغذ قرار می‌گیرد فرورفتگی وجود دارد که برای جلوگیری از پخش‌شدن مرکب در هنگام ترسیم با راپیدوگراف پیش‌بینی شده است شکل ۹ــ۹. بنابراین می‌توان به راحتی قلم راپید را در حاشیه شکل مورد نظر به حرکت درآورد.

انواع شابلون

شابلون یا نمونه، انواع بسیار متنوعی دارد.

الف ــ شابلون حروف و اعداد: حروف و شماره‌ها و علائم دارای شابلون هستند. روی آن‌ها حروف کوچک و بزرگ، شماره‌ها و نشانه‌ها با بلندی‌های استاندارد وجود دارد. برای نمونه حروف به بلندی ۲/۵ وجود دارد که برای نوشتن آن‌ها از راپید ۰/۲۵ استفاده می‌شود. همین‌طور برای بلندی ۵، راپید ۰/۵ به کار می‌رود. برای کاربری آسان‌تر می‌توان راپید را روی حلقه‌ی مخصوص قرار داد و استفاده کرد (شکل ۹ــ۹ــ ب).

ب ــ شابلون اشکال منظم هندسی: مانند دایره و بیضی که از معروف‌ترین و پرکاربردترین شابلون‌ها هستند.

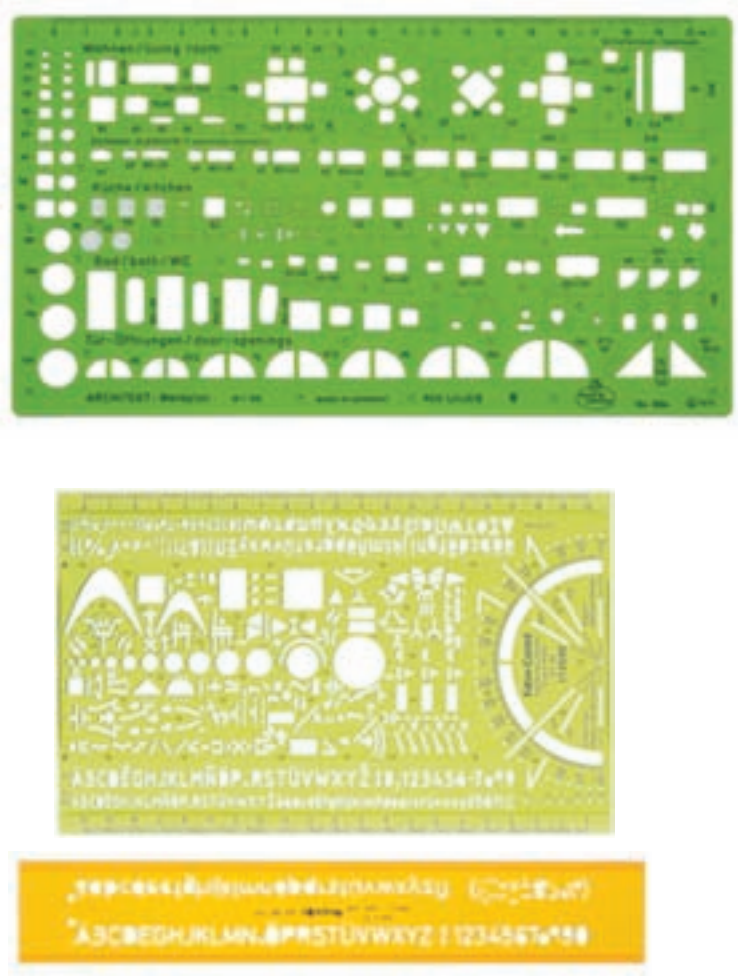


(الف)

(ب)

شکل ۹ــ۹

پ ــ شابلون معماری: بر روی آن انواعی از شکل‌های مربوط به میز، صندلی، لوازم بهداشتی و ... وجود دارد. این شابلون‌ها دارای مقیاس هستند. برای نمونه اگر نقشه‌ای با مقیاس ۱:۱۰۰ رسم شده است، باید از شابلون ۱:۱۰۰ استفاده شود. در شکل ۱۰ــ۹ نمونه‌هایی دیده می‌شود.



شکل ۱۰ــ۹ــ چند نوع شابلون

۴ــ۱ــ ۹ــ خط‌کش مقیاس: این خط‌کش یا اِشِل عبارت است از خط‌کشی که به شکل منشور و دارای شش لبه است که روی هر لبه‌ی آن یک مقیاس مشخص شده است. خط‌کش اشلی که بیش از سایر خط‌کش‌ها در نقشه‌کشی‌های ساختمان مورد استفاده است دارای مقیاس‌های زیر می‌باشد :

$\frac{۱}{۲۰}$ ، $\frac{۱}{۲۵}$ ، $\frac{۱}{۵۰}$ ، $\frac{۱}{۷۵}$ ، $\frac{۱}{۱۰۰}$ ، $\frac{۱}{۱۲۵}$ که به صورت ۱ : ۲۰، ۱ : ۲۵، ۱ : ۵۰، ۱ : ۷۵، ۱ : ۱۰۰ و ۱ : ۱۲۵ روی آن درج شده است.[۱]

در شکل ۱۱ــ۹ سه نمونه خط‌کش مشاهده می‌شود.

۵ــ۱ــ ۹ــ برگردان‌ها: می‌توان برای سرعت عمل بیش‌تر و زیباتر بودن نتیجه کار از نقش‌های چاپی مخصوص استفاده کرد. این نقش‌ها بسیار متنوع تهیه می‌شوند. یک نمونه معمولی آن به نام حروف برگردان یا لتراست (Lettraset) می‌باشد که عبارت است از انواع حروف چه فارسی و چه لاتین و هم‌چنین شماره و علامت که بر روی ورقه‌ی نایلن مخصوص قرار دارد.

با فشار مختصری به سمت دیگر نایلن می‌توان آن‌ها را روی کاغذ و در جای موردنظر منتقل نمود. (مثلاً برای نوشتن شماره‌ها در اندازه‌گذاری یک نقشه) نوع دیگری از آن شامل انواع سایه، مثلاً کم‌رنگ یا پررنگ و غیره است که در اصطلاح زیپاتون (zip-a-tone) گفته می‌شود. از این نوع می‌توان برای سایه‌زدن روی تصاویر مثلاً، روی پرسپکتیو استفاده کرد.

سایر انواع شامل تصاویر مختلف مثل وسایل بهداشتی، مبلمان، ... که مورد استفاده طراحان و معماران قرار می‌گیرد.

۱ــ هر فاصله روی این خط‌کش‌ها معرف یک‌متر در مقیاس داده شده است.

۲ــ۹ــ مقیاس

عوارض موجود بر روی سطح زمین را نمی‌توان به اندازه‌های حقیقی‌شان، روی نقشه نشان داد. لذا برای نمایش آن در روی نقشه باید ابعاد واقعی عوارض یعنی پستی و بلندی زمین را به نسبت ثابت و معیّن کوچک نمود.

در این‌جا یادآوری می‌شود که نسبت اندازه‌ی ترسیمی یک طول بر روی نقشه به اندازه‌ی واقعی آن را مقیاس نقشه می‌گویند. به‌طور ریاضی :

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{اندازه‌ی ترسیمی}}{\text{اندازه‌ی واقعی}} \quad s_{c.} = \frac{d}{D}$$

۱ــ۲ــ۹ــ انواع مقیاس: معمولاً مقیاس را به دو صورت نمایش می‌دهند :

۱ــ مقیاس عددی یا کسری

۲ــ مقیاس ترسیمی یا خطی

شکل ۱۱ــ۹ــ سه نوع خط‌کش مقیاس

الف ــ مقیاس عددی یا کسری: هرگاه مقیاس یک نقشه را با یک کسر نمایش دهیم به آن مقیاس عددی یا مقیاس کسری می‌گویند.

معمولاً صورت کسر ۱ و مخرج آن عددی مناسب است، مانند : $\frac{۱}{۱۰}$ ، $\frac{۱}{۱۰۰}$ ، $\frac{۱}{۲۰۰}$ ، $\frac{۱}{۲۵۰}$ و ...

نکته‌ی ۱: به مخرج کسر عدد مقیاس نیز می‌گویند.

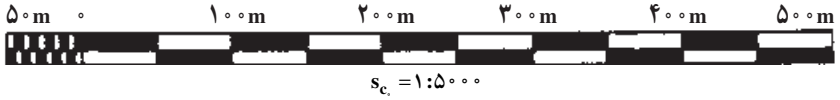
نکته‌ی ۲: عدد مقیاس به ما می‌گوید که هر واحد در روی نقشه معادل چند واحد در واقعیّت است.

مثلاً در مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ ، عدد مقیاس ۱۰۰۰ به ما می‌گوید هر میلی‌متر در روی نقشه معادل ۱۰۰۰ میلی‌متر در روی زمین است.

نکته‌ی ۳: مقیاس کسری را به صورت افقی نیز می‌نویسند مانند $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ که به صورت ۱ : ۲۰۰۰ نوشته می‌شود.

ب ــ مقیاس ترسیمی یا خطّی: این مقیاس عموماً در حاشیه‌ی نقشه‌ها به صورت خطّ مدرّجی نشان داده می‌شود. هر قسمت از این خطّ مدرّج نماینده‌ی طول معیّنی بر روی زمین می‌باشد. برتری مقیاس ترسیمی در سادگی کار با آن است.

معمولاً برای رسم مقیاس ترسیمی در سیستم متریک، مطابق شکل ۱۲ــ۹ ابتدا خطّی به طول یازده سانتی‌متر انتخاب کرده، به درجات سانتی‌متری تقسیم می‌نمایند. یک سانتی‌متر اوّل سمت چپ این خط را به تقسیمات میلی‌متری مدرج می‌نمایند که به آن پاشنه‌ی مقیاس ترسیمی می‌گویند. ده سانتی‌متر بعدی را با توجّه به مقیاس تعیین شده برای نقشه، روی هر سانتی‌متر نسبت به مبدأ صفر بعد از پاشنه و در بالای آن معادل زمینی آن را یادداشت می‌نمایند. در انتها و سمت راست مقیاس واحد اندازه‌ی زمینی را می‌نویسند.



$s_{c.} = ۱:۵۰۰۰$

شکل ۱۲ــ۹ــ مقیاس ترسیمی

۲ــ۲ــ۹ــ طبقه‌بندی نقشه‌ها برحسب مقیاس: نقشه‌ها را از نظر مقیاس، به چهار دسته تقسیم می‌کنند :

۱ــ نقشه‌های خیلی کوچک مقیاس یا نقشه‌های جغرافیایی

۲ــ نقشه‌های کوچک مقیاس

۳ــ نقشه‌های میانه مقیاس یا نقشه‌های توپوگرافی یعنی نقشه‌هایی که بر روی آن‌ها خطوط هم‌تراز، رسم شود.

۴ــ نقشه‌های بزرگ مقیاس، خیلی بزرگ مقیاس، نقشه‌های ثبتی و نقشه‌های مهندسی.

جدول ۱ــ۹ مقیاس‌های متداول در نقشه‌برداری و ساختمان را نشان می‌دهد.

نمونه‌ی۱: در شکل ۱۳ــ۹ مقیاس خطی یک نقشه را مشاهده می‌نمایید، مقیاس عددی آن را بیابید.

حل: با اندازه‌گیری طول پاره‌خط درمی‌یابیم هر جزء آن یک سانتی‌متر است که روی آن عدد ۲۵ متر نوشته شده یا در طول ده سانتی‌متر آن عدد ۲۵۰ متر نوشته شده بنابراین داریم :

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{اندازه‌ی ترسیمی}}{\text{اندازه‌ی واقعی}} = \frac{1\text{cm}}{25\text{m}} = \frac{1\text{cm}}{2500\text{cm}} = \frac{1}{2500}$$

جدول ۱ــ۹ــ مقیاس‌های متداول در انواع نقشه‌ها

خیلی کوچک مقیاس مانند :نقشه‌های جغرافیایی	۱: ۱۰۰۰۰۰۰ ۱: ۵۰۰۰۰۰ ۱: ۲۵۰۰۰۰ ۱: ۲۰۰۰۰۰
کوچک مقیاس مانند : نقشه‌های استان و شهرستان‌ها	۱: ۱۰۰۰۰۰ ۱: ۵۰۰۰۰
متوسط مقیاس مانند : نقشه‌های شهری و نقشه‌های توپوگرافی	۱: ۲۵۰۰۰ ۱: ۲۰۰۰۰ ۱: ۱۰۰۰۰
بزرگ مقیاس مانند : نقشه‌های شهرک‌ها و کارخانه‌ها و نقشه‌های مهندسی و ثبتی	۱: ۵۰۰۰ ۱: ۲۵۰۰ ۱: ۲۰۰۰ ۱: ۱۰۰۰ ۱: ۵۰۰
خیلی بزرگ مقیاس مانند : نقشه‌های ساختمانی و نقشه‌های پلان و دیتایل	۱: ۲۵۰ ۱: ۱۰۰ ۱: ۵۰ ۱: ۲۰ ۱: ۱۰ ۱: ۵ ۱: ۲

شکل ۱۳ــ۹ــ مقیاس خطی یا ترسیمی

نمونه‌ی۲: طول زمینی در روی نقشه‌ای با مقیاس $\frac{1}{2000}$ برابر است با ۷/۴ سانتی‌متر، محاسبه موارد زیر مدّنظر است :

الف ــ عدد مقیاس

ب ــ طول واقعی این زمین بر حسب متر

حل:

الف ــ با توجه به مقیاس $\frac{1}{2000}$ معلوم می‌شود، عدد مقیاس ۲۰۰۰ است.

ب ــ می‌دانیم که : عدد مقیاس × طول ترسیمی = طول واقعی

$$\text{طول واقعی} = 7/4\text{cm} \times 2000 = 14800\text{cm} = 148\text{m}$$

نمونه‌ی۳: می‌خواهیم یک طول ۴۷۸۰ متری را در نقشه‌ای به مقیاس $\frac{1}{5000}$ ترسیم نماییم. طول ترسیمی را برحسب سانتی‌متر محاسبه نمایید.

حل:

طول ترسیمی = طول واقعی × مقیاس

$$\text{طول ترسیمی} = 4780\text{m} \times \frac{1}{5000}$$

$$\text{طول ترسیمی} = \frac{4780 \times 100\text{cm}}{5000} = 95/6\text{cm}$$

$$\text{طول ترسیمی} = 95/6\text{cm}$$

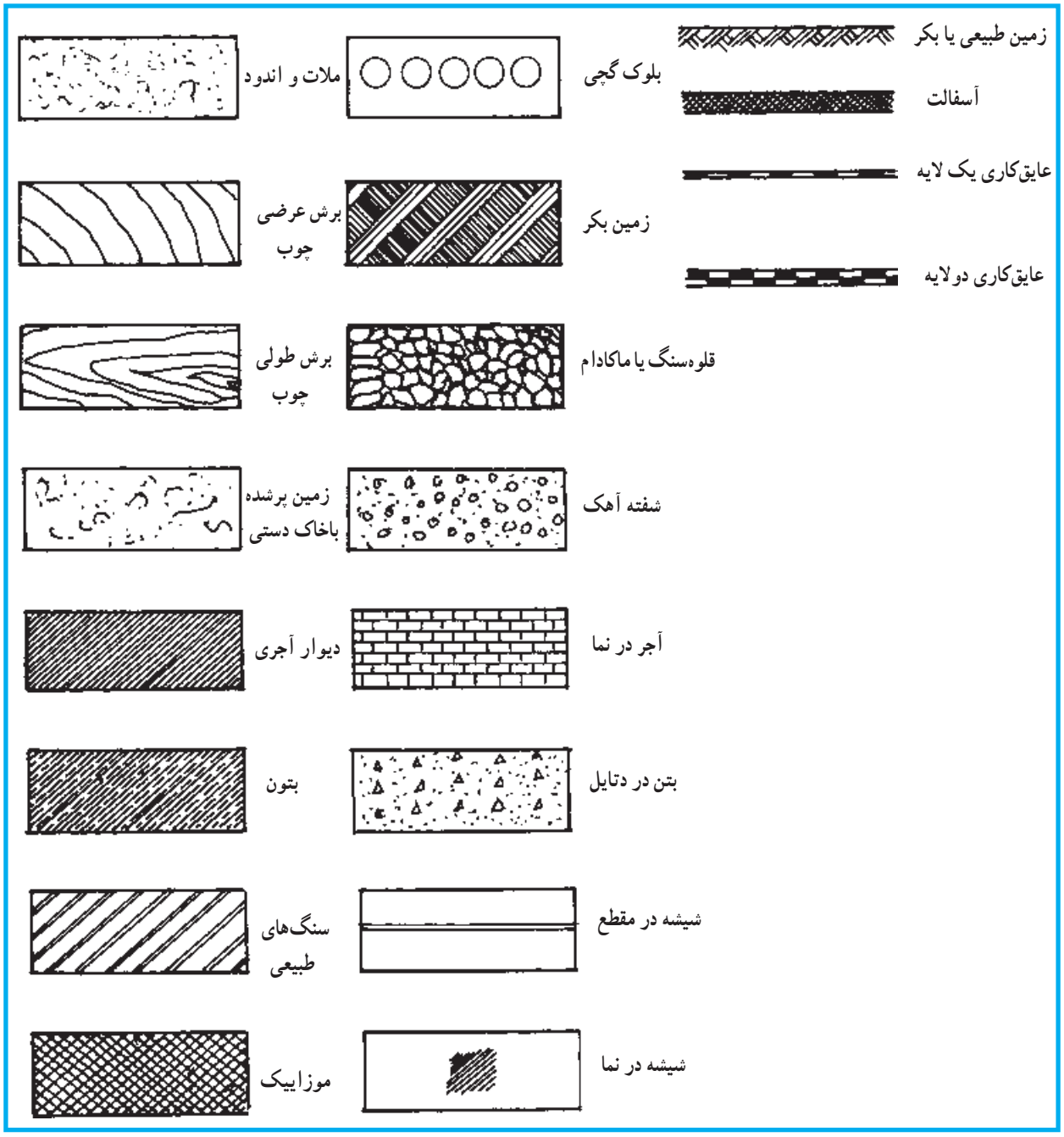
نمونه‌ی۴: ضخامت دیواری ۳۰ سانتی‌متر است، ضخامت ترسیمی آن را بر روی پلان با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ حساب کنید.

مقیاس × طول واقعی = طول ترسیمی

$$\text{طول ترسیمی} = ۳۰\text{cm} \times \frac{۱}{۵۰} = \frac{۳۰}{۵۰} = ۰/۶\text{cm}$$

۳ــ۹ــ علائم در نقشه‌کشی معماری

برای سهولت در نقشه‌کشی و صرفه‌جویی در نوشتن مشخصات زیاد می‌توان از علائم قراردادی و هاشورها کمک گرفت شکل ۱۴ــ۹ نمونه‌ای از این علائم را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴ــ۹ــ علائم قراردادی در نقشه‌کشی معماری

۴ــ ۹ــ خطوط

در جدول ۲ــ۹ انواع خطوط و کاربرد آن‌ها در نقشه‌کشی معماری آورده شده است. توضیح این که با توجه به بزرگی نقشه یکی از گروه خطوط را انتخاب می‌نماییم. بنابراین کلیه خطوط مورد استفاده در نقشه و ضخامت آن‌ها باید از گروه مربوطه باشد مثلاً اگر گروه خط ۰/۷ را انتخاب کنیم. قسمت‌های برش خورده را با ضخامت ۰/۷، هاشورها را با ضخامت ۰/۳۵ و خط‌نما را با ضخامت ۰/۵ ترسیم می‌نماییم. اگر گروه انتخابی گروه خط ۰/۵ باشد قسمت‌های برش خورده با ضخامت ۰/۵ و هاشورها با ضخامت ۰/۲۵ و خط نما را به ضخامت ۰/۳۵ ترسیم می‌نماییم. گروه خط ۰/۵ برای نقشه‌های ترسیمی این کتاب مناسب است.

۵ــ ۹ــ انواع نقشه‌های ساختمانی

به‌طور کلی نقشه‌های ساختمانی را به دو دسته اصلی تقسیم کرده‌اند.

۱ــ طرح‌های اوّلیه ۲ــ نقشه‌های اجرایی

پس از این که طرح‌های اوّلیه ترسیم شد نقشه‌ها، خود به گروه‌های زیر تقسیم می‌شوند :

۱ــ نقشه‌های معماری

۲ــ نقشه‌های محاسباتی ساختمان

۳ــ نقشه‌های تأسیسات مکانیکی

۴ــ نقشه‌های تأسیسات الکتریکی

مهم‌ترین نقشه‌های اجرایی معماری به این شرح است :

۱ــ پلان‌ها

۲ــ برش‌ها

۳ــ نماها

۴ــ جزییات

۵ــ پلان شیب‌بندی

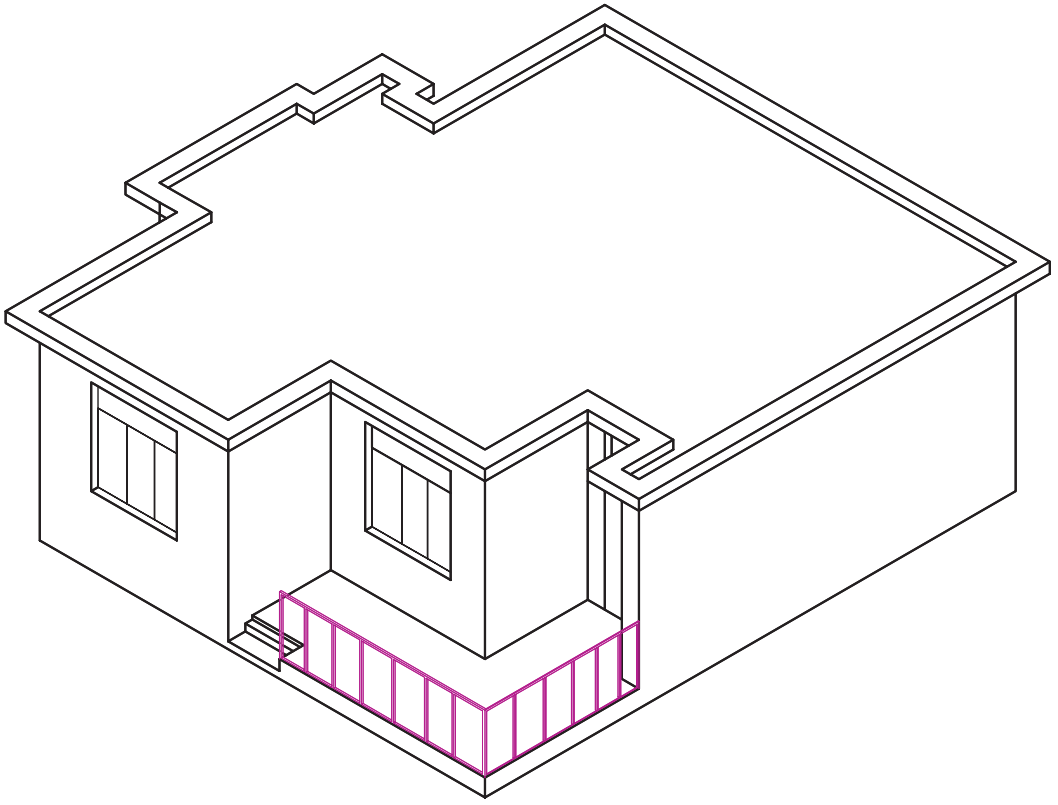
۶ــ پلان موقعیت

۱ــ۵ــ۹ــ پلان‌ها: پلان عبارت است از یک برش فرضی افقی از ساختمان از ارتفاعی که مشخصات کامل‌تر ساختمان از آن ارتفاع دیده و ترسیم شود. ارتفاع صفحه برش از کف $\frac{۲}{۳}$ تا $\frac{۳}{۴}$ ارتفاع محل درنظر گرفته می‌شود. در ترسیم پلان فرض می‌کنیم قسمت برش خورده بالایی ساختمان برداشته شده است. نمای افقی یا سطحی قسمت پایین را ترسیم می‌کنیم. در ترسیم پلان معمولاً از هاشور استفاده نمی‌شود. جدارهای بریده شده با دو خط ضخیم ترسیم می‌شود. قسمت‌هایی که با صفحه برش تماس نداشته ولی پس از برش دیده می‌شود با ضخامت کم‌تر، یعنی ضخامت خط‌نما ترسیم می‌شوند. در شکل‌های ۱۵ــ۹ الف، ب و پ نحوه برش و ترسیم پلان با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ نمایش داده شده است.

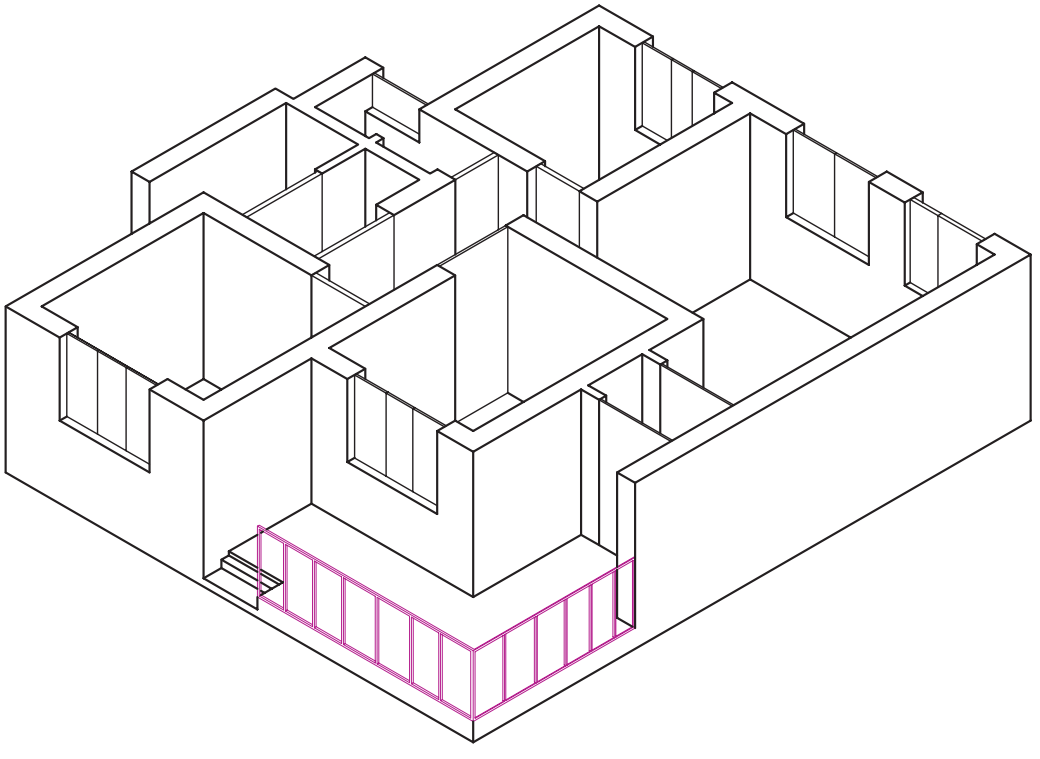
جدول ۲ــ ۹ــ آشنایی با انواع گروه خط

جدول پیشنهادی برای دسته‌بندی و استفاده از خطوط در ترسیم نقشه‌های اجرایی، انتخاب هر گروه از خطوط به نوع و مقیاس نقشه بستگی دارد.

نام خط	موارد استفاده	گروه خط 0.35	گروه خط 0.5	گروه خط 0.7	گروه خط 1	نوع مداد مناسب
خط خیلی کلفت	از این خط برای نمایش محدوده‌ی زمین، خط زمین و گاه خط مقطع عمودی استفاده می‌شود.	0.5	0.7	1	1.4	HB و F
خط کلفت ممتد	برجسته‌ترین خط پلان است و برای نمایش قسمت‌های برش خورده‌ی ساختمان مانند دیوارها و ستون‌ها و نوشتن عناوین اصلی به کار می‌رود.	0.35	0.5	0.7	1	H و F
خط و نقطه‌ی کلفت (خط مقطع)	خط و نقطه‌ی کلفت برای نمایش محل برش‌های عمودی استفاده می‌شود گاه به صورت سرتاسری و گاه برای خوانایی نقشه به صورت منقطع رسم می‌شود.	0.35	0.5	0.7	1	H و F
خط برش کوتاه	برای محدود کردن طول خطوط و دیوارهای بلند به‌کار گرفته می‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	F
خط آکس (خط و نقطه)	برای نشان‌دادن محورهای تقارن، آکس ستون‌ها، درها و پنجره‌ها و ... به کار می‌رود.	0.25	0.35	0.5	0.7	H و 2H
نوشته‌ها و اعداد A,B,C,... 1,2	برای نشان دادن مشخصات کمی و کیفی عناصر ترسیم شده، استفاده می‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	H و 2H
خط نما (خط ممتد نازک)	از این خط برای نمایش سطوح برش نخورده در پلان استفاده می‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	H و 2H
خط ندید (خط‌چین)	از خط‌چین برای نمایش قسمت ندید در جلو یا پشت سطوح قابل رؤیت مانند کنسول پله، نعل درگاه و ... استفاده می‌شود.	0.18	0.25	0.35	0.5	2H تا 4H
خط ممتد	از این خط برای هاشور و خط اندازه و جزییات تزیینی و بافت داخل سطوح استفاده می‌شود.	0.18	0.25	0.35	0.5	2H تا 4H
اندازه و خط راهنما	از خط راهنما برای برقراری رابطه میان توضیحات و نقشه‌ها استفاده می‌شود.	0.18	0.25	0.35	0.5	2H تا 4H
خط برش بلند	از این خط برای نمایش مناطقی استفاده می‌شود که به‌طور کامل ترسیم نمی‌شوند ولی جسم به‌طور مداوم با الگوی ثابت تداوم می‌یابد و مقیاس ترسیم کوچک نمی‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	H و 2H
خط تصوری	از این خط برای نمایش امکان تغییر و استفاده از گزینه‌های مختلف مانند روش‌های چیدن اثاثیه، امکان جابه‌جایی دیوارها و توسعه‌ی آن و ... استفاده می‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	H و 2H
خطوط کمکی	خطوطی هستند که برای تهیه‌ی طرح‌های اولیه و ترسیم شکل کلی طرح‌ها با استفاده از مداد **4H** یا مداد کپی به صورت نازک و کم رنگ ترسیم می‌شوند تا بعداً بتوان آن‌ها را پاک یا از آن‌ها صرف‌نظر کرد.					4H

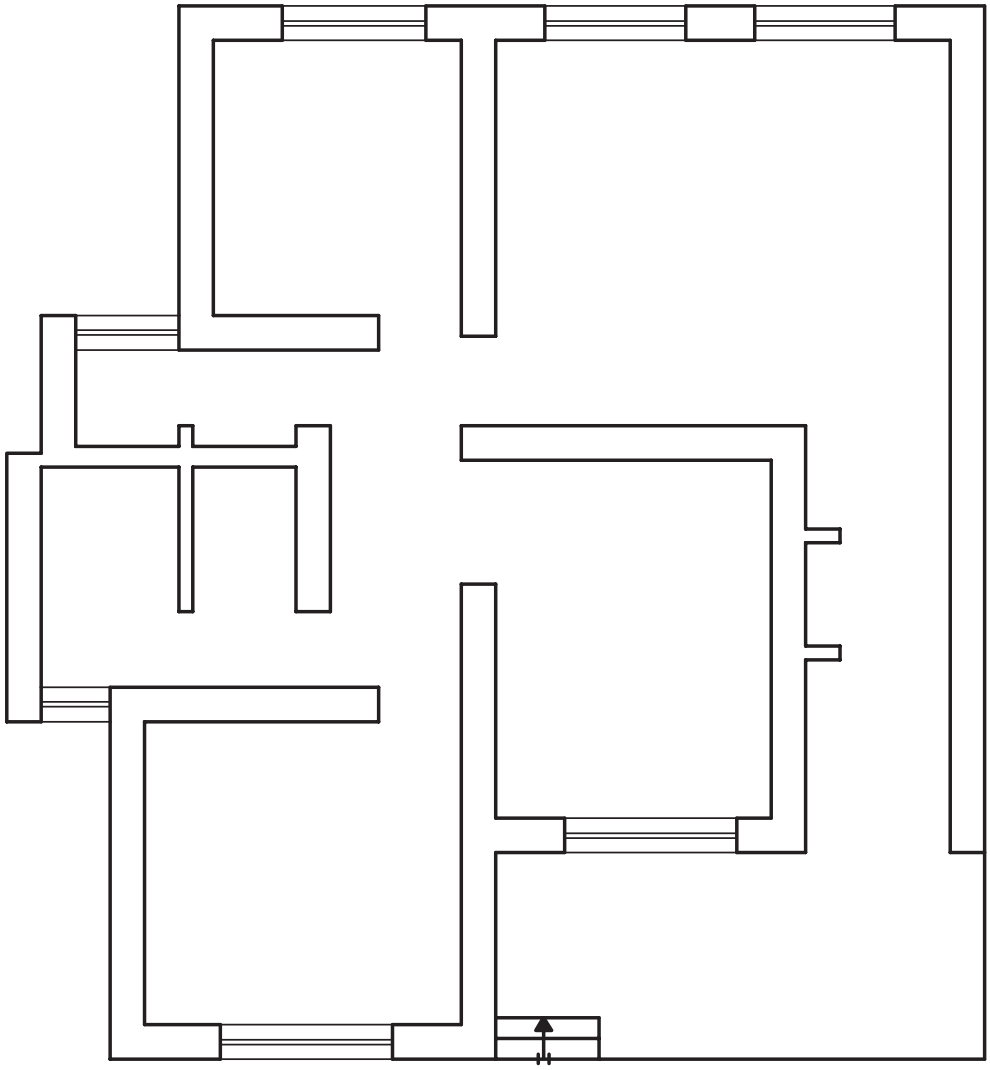


الف ــ نمای ظاهری ساختمان



ب ــ برش افقی ساختمان از ارتفاع معین که قسمت بالا برداشته شده است.

شکل ۱۵ــ۹



پ ــ پلان با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$

ادامه‌ی شکل ۱۵ــ۹

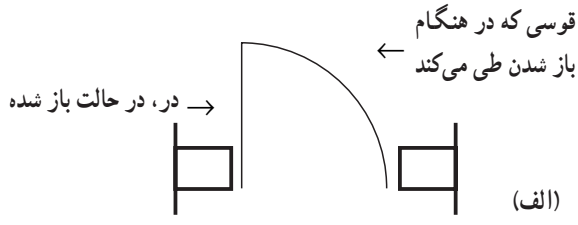
معمولاً در نقشه‌های اجرایی پلان‌ها را با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم می‌کنند. برای هر طبقه یک پلان تهیه می‌شود، در صورتی که ساختمان دارای چند طبقه مشابه باشد برای آن طبقات فقط یک پلان ترسیم می‌شود که این‌گونه پلان‌ها را پلان تیپ می‌گویند.

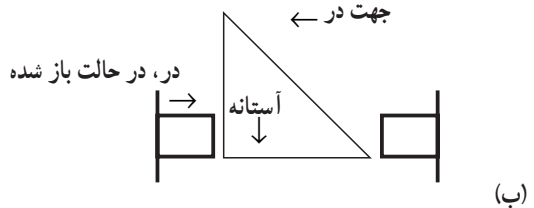
الف ــ درها در پلان: نشان دادن جهت باز و بسته شدن درها در پلان دارای اهمیّت فراوانی است، زیرا جهت باز و بسته شدن درها در اجرای نقشه‌های تأسیسات مکانیکی و برقی نقش به‌سزایی دارد. چنانچه، جهت باز و بسته شدن در نشان داده نشود، هنگام ترسیم نقشه‌های تأسیساتی، دچار اشکال خواهیم شد. زیرا رادیاتورها، فن‌کویل‌ها، کلیدهای روشنایی برق و ... ممکن است پشت در قرار گیرد. پس باید معلوم شود که در به کدام طرف باز می‌شود تا محل صحیح قرارگیری وسایل پیش‌بینی شود.

از موارد دیگر اهمیت نشان دادن جهت باز و بسته شدن در، این است که باید مشخص شود در هنگام بازشدن چه مقداری از فضای اتاق را می‌گیرد ؛ این مسئله بیش‌تر در دستشویی و حمام که دارای فضای کوچکی است، اهمیّت دارد. وقتی جهت بازشدن را در نقشه ترسیم می‌کنیم، دقیقاً قوسی را نشان می‌دهد که در، به هنگام بازشدن طی می‌کند تا با موانعی برخورد نکند. هم‌چنین نشان دادن جهت باز و بسته شدن در، به حرکت ما،

هنگام داخل و خارج شدن و مبلمان فضای مربوطه، بستگی دارد. مانند شکل ۲۳ــ۹ فرض کنیم در پلان، محل در آشپزخانه داده شده است. وسایل آشپزخانه مانند اجاق گاز، ظرفشویی، یخچال و غیره همه در سمت چپ آشپزخانه پیش‌بینی شده‌اند یعنی در سمتی که دودکش قرار دارد. با توجه به این نوع چینش در آشپزخانه، بدیهی است که رفت و آمد، در آن جا همیشه به سمت چپ آشپزخانه گرایش دارد. حال اگر در آشپزخانه، عکس جهتی که در نقشه مشخص شده است باشد، کاملاً غلط است. زیرا هر بار که به آشپزخانه وارد یا از آن خارج می‌شویم باید دور در گردش کنیم و در، همیشه موقع ورود و خروج به آشپزخانه، مانعی بر سر راه می‌باشد. ولی در وضع پیش‌بینی شده، جهت باز و بسته شدن در، کاملاً درست است زیرا به محض این که در اندکی باز شود ما می‌توانیم بدون این که در را دور بزنیم وارد آشپزخانه شویم و هنگام خروج به همین سادگی خارج شویم. در پلان نشان دادن جهت باز و بسته شدن به دو روش انجام می‌شود.

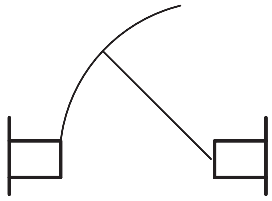
۱ــ جهت باز و بسته شدن در را با قوسی از دایره یا برای سهولت بیش‌تر به وسیله خطی با زاویه ۴۵ درجه نشان می‌دهند (مانند شکل ۱۶ــ۹).





شکل ۱۶ــ۹ــ نمایش در، در پلان

۲ــ گاهی مسیر بازشدن در را به حالت نیمه باز نشان می‌دهند (مانند شکل ۱۷ــ۹) .

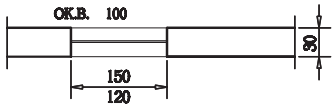


شکل ۱۷ــ۹ــ روش نمایش باز شدن در

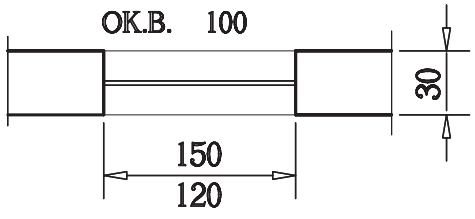
چنانچه بین دو فضایی که به وسیله‌ی در به هم مربوط می‌شوند، اختلاف سطحی وجود داشته باشد، بین درگاهِ در و آن فضا یک خط نازک ترسیم می‌شود مانند شکل ۱۶ــ۹ یا اگر در آستانه داشته باشد، در این صورت دو خط نازک ترسیم می‌شود. در غیر این صورت چنانچه دو فضای یاد شده هم سطح باشند یا این که در آستانه نداشته باشد بدون خط آن را نشان می‌دهند.

درهای داخلی معمولاً بدون آستانه هستند و باید به طرف داخل فضا و پشت به دیوار باز شوند و حدود ۱۰ سانتی‌متر از دیوار پشت در، فاصله داشته باشند. عرض درهای اتاق‌های خواب، کار و غذاخوری حدود ۸۵ تا ۹۰ سانتی‌متر، برای سرویس‌های بهداشتی ۸۰ــ۷۰ سانتی‌متر و دارای آستانه و برای رختکن ۷۰ــ۶۰ سانتی‌متر است. برای ساختمان‌های مسکونی با فضاهای بزرگ از درهایی با ابعاد بزرگ‌تر، هم استفاده می‌شود.

ب ــ پنجره در پلان: شکل ۱۸ــ۹ ترسیم پنجره در پلان



Sc: 1:100



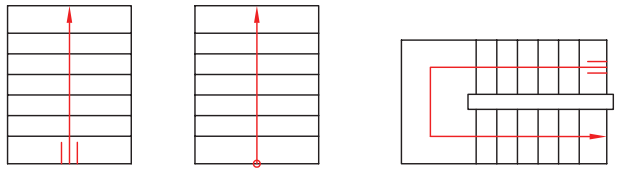
Sc: 1:50

شکل ۱۸ــ۹ــ ترسیم پنجره در پلان

را نشان می‌دهد. چنانچه نقشه با مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$ ترسیم شود پنجره را با یک خط و در پلان با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ با دو خط نازک که حداکثر یک میلی‌متر از هم فاصله داشته باشند، نشان می‌دهند. خطوط خارجی و داخلی دیوار که مشخص‌کننده لبه دست‌انداز است نیز با خط نازک ترسیم می‌شود.

پ ــ پله: یکی از مهم‌ترین قسمت‌های هر ساختمان، پله آن است. پله، ساده‌ترین عامل ارتباط دو اختلاف سطح در هر ساختمان است.

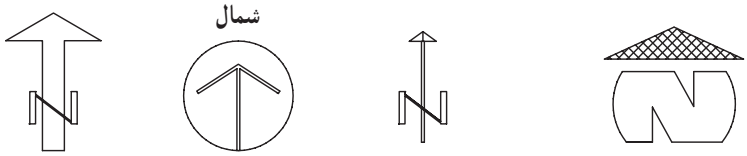
پله را در نقشه‌های ساختمانی در سه حالت پلان، برش و نما ترسیم می‌کنند. هنگامی که در پلان، پله می‌کشیم فقط کف پله‌ها را می‌بینیم آن‌چه که باید در ترسیم پله در پلان در نظر داشت، غیر از تعداد پله، جهت آن است یعنی شروع و پایان پله، یعنی پله از کجا شروع و به کجا ختم می‌شود. برای نشان دادن جهت خطی در وسط عرض پله می‌کشیم که آن را خط سیر می‌نامیم، باید توجه داشت که این خط با اولین پله شروع شده و به آخرین پله ختم می‌شود. شروع آن را با یک نقطه قوی و پر و پایان آن را با یک فلش نشان می‌دهند. شروع پله را می‌توان با ترسیم دو خط کوتاه موازی با خط سیر هم نشان داد. شروع پله همیشه در پایین و پایان آن در بالا قرار می‌گیرد خط مسیر را نازک می‌کشند (شکل ۱۹ــ۹) .



شکل ۱۹ــ۹ــ نمایش پله در پلان

ت ــ سقف کاذب: معمولاً در ساختمان‌های بزرگ اداری و مسکونی برای شبکه لوله‌کشی، کابل‌های الکتریکی و کانال‌های تهویه مطبوع احتیاج به اختصاص فضای خاص می‌باشد. به همین منظور در زیر سقف اصلی در طبقه و به فاصله ۴۰ تا ۶۰ سانتی‌متر از آن یک پوشش اضافی در نظر گرفته می‌شود که به آن سقف کاذب می‌گویند.

ث ــ علامت شمال در پلان: علامت شمال وضع و موقعیت ساختمان را نسبت به شمال جغرافیایی نشان می‌دهد شکل استاندارد شده و مشخصی برای این علامت وجود ندارد فقط باید سعی کرد اندازه آن متناسب با اندازه‌ی نقشه باشد و سوی شمال را واضح و دقیق نشان دهد. شکل ۲۰ــ۹ چند نمونه علامت شمال را نشان می‌دهد در ضمن شناخت و تشخیص نماهای شمالی و جنوبی و غیره نیز با توجه به علامت شمال در پلان امکان‌پذیر است.



شکل ۲۰ــ۹ــ علامت شمال در پلان

ج ــ اختلاف سطح: در نقشه‌های ساختمانی دو نوع اختلاف سطح را می‌شناسیم :

۱ــ اختلاف سطح در یک طبقه.

۲ــ اختلاف سطح طبقات.

اختلاف سطح در یک پلان چنین است که گاهی امکان دارد سطح تمام شده کف آشپزخانه یا حمام و به‌طور کلی محل‌هایی که با آب سر و کار دارند، ۲ سانتی‌متر پایین‌تر از کف هال پیش‌بینی شود چنانچه در پلان داده شده شکل ۲۳ــ۹ نیز چنین است و یا

کف محوطه ۳۰cm از کف تراس پایین‌تر است یا امکان دارد چنانچه زیاد دیده‌اید کف مثلاً اتاق ناهارخوری یک یا دو پله از کف سالن پذیرایی بالاتر باشد این گونه اختلاف سطح‌ها که در یک طبقه وجود دارد از نوع اول است و دوم اختلاف سطح بین طبقات ساختمان، یعنی اندازه‌ی اختلاف سطح یک طبقه تا طبقه دیگر است معمولاً در این مواقع کف تمام شده تا کف تمام شده مطرح است.

برای نشان دادن اختلاف سطح‌های مختلف در پلان‌ها یا برش‌ها، معمولاً کف طبقه همکف یا نقطه‌ای بر روی زمین طبیعی را مبدأ قرار می‌دهند و با علامت ±0.00 مشخص می‌نمایند حال اگر بخواهیم کف طبقه بالاتر را نشان دهیم باید با علامت + منظور خود را برسانیم و اگر بخواهیم کف طبقه زیرزمین را نشان دهیم با علامت – نشان می‌دهیم به‌طور خلاصه هر اندازه‌ای که بالاتر از مبدأ باشد با + و اگر پایین‌تر باشد با – نشان داده می‌شود به‌طوری که در پلان داده شده شکل ۲۳ــ۹ مشاهده می‌کنید در کف آشپزخانه روی علامت مخصوص نوشته شده –0.02

دو نوع علامت نشان دهنده اختلاف سطح در نما و برش — خط رابط سطح موردنظر — علامت نشان دهنده‌ی اختلاف سطح در پلان

شکل ۲۱ــ۹ــ نمایش اختلاف سطح در نقشه‌ها

علامت استاندارد شده نشان دهنده اختلاف سطح عبارت از یک مخروط است که سطح قاعده‌های آن به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است. اگر در پلان این علامت را می‌بینیم که به چهار قسمت مساوی تقسیم شده، دو قسمت آن سفید و دو قسمت آن سیاه است و اگر در برش ببینیم مثلثی است که به دو قسمت سیاه و سفید تقسیم شده است. قطر دایره بسته به مقیاس نقشه در حدود ۷mm ــ۵ می‌باشد اندازه‌ی اختلاف سطح را همیشه برحسب متر می‌نویسند.

چ ــ اندازه‌گذاری نقشه‌ها

۱ــ اندازه‌گذاری روی پلان: چنان‌که اشاره شد، پلان مهم‌ترین نقشه‌ی اجرایی ساختمان است و نیز یکی از مهم‌ترین اجزای ترسیم پلان، اندازه‌گذاری آن است. اشتباه در اندازه‌گذاری یا اندازه‌گذاری ناقص و غیرکافی، اجرای ساختمان را با مشکلات فراوان روبرو خواهد ساخت.

در اندازه‌گذاری، این هدف باید در نظر گرفته شود که هیچ اندازه‌ای تحت هیچ شرایطی به هنگام اجرا، توسط مجری از روی نقشه، اندازه‌گیری یا محاسبه نشود. اگر در ترسیم و اندازه‌گذاری یک پلان موارد بالا را رعایت کنیم، پلانی که ترسیم کرده‌ایم، هنگام اجرا هرگز به اشکال برنخواهد خورد.

با توجه به مراتب بالا، سیستم اندازه‌گذاری صحیح یک پلان را بیان می‌کنیم :

اندازه‌گذاری یک پلان در چند ردیف، در چهار طرف نقشه به ترتیب زیر انجام می‌شود :

۱ــ ردیف اول مخصوص اندازه جرزها و فواصل بین آن‌ها، درها و پنجره‌هاست.

۲ــ ردیف دوم، مخصوص ضخامت دیوارها و فواصل بین آن‌ها که شامل فضاهای مورد استفاده و تقسیمات یک پلان است.

۳ــ ردیف سوم اندازه‌ی پشت تا پشت دیوارهای طرفین یعنی طول کل ساختمان را نشان می‌دهد، بدیهی است، چنانچه یک طرف نقشه پنجره نداشته باشد مطابق پلان شکل ۲۳ــ۹ از ردیف دوم باید صرف‌نظر کنیم و در این صورت فقط دو ردیف خواهیم داشت. برتری این روش اندازه‌گذاری، در آن است که جمع اندازه‌های هر ستون با جمع‌اندازه‌های ستون دیگر، برابر است. چنانچه در محاسبه‌ی اندازه‌ها اشتباهی رخ داده باشد، این اشتباه در هنگام ترسیم معلوم می‌شود. بدین معنی که هر

ردیف از روی ردیف دیگر محاسبه می‌گردد : جمع آن‌ها باید با هم برابر باشد. چنانچه بعضی از اندازه‌ها را در خارج نقشه بدهیم، خواندن نقشه مشکل می‌شود، این گونه اندازه‌ها را در محل خود می‌نویسیم. مطابق شکل ۲۳ــ۹ نمونه‌ی چنین اندازه‌ای در آشپزخانه ۲/۳۰m می‌باشد و نیز ابعاد و اندازه دیوارهای دودکش، که در کنار آن نوشته شده است، اندازه‌ی کف پله‌ها و اندازه‌های تراس، که هرکدام در محل خود نوشته شده است.

۲ــ *اندازه‌های مرکب:* اگر بخواهیم عرض و ارتفاع را با هم نشان دهیم، همیشه عرض را در روی خط و ارتفاع را در زیر آن می‌نویسیم : $\frac{\text{عرض}}{\text{اندازه}}$ چنانچه در شکل ۲۳ــ۹ می‌بینید اندازه عرض پنجره آشپزخانه ۲/۲۰m و اندازه ارتفاع دست‌انداز آن ۰/۸m نوشته شده است و در مورد بعضی از درهای ورودی نیز $\frac{۱/۰۰}{۲/۲۰}$ نوشته شده است، یعنی عرض آن ۱/۰۰ m و ارتفاع آن ۲/۲۰m می‌باشد.

توجه:

۱ــ در نقشه‌های استاندارد انگلیسی و آمریکایی، پنجره با علامتی اختصاری در پلان معرفی می‌شود سپس در نقشه جداگانه‌ای، تمام مشخصات در و پنجره با مقیاس بزرگ‌تر می‌آید.

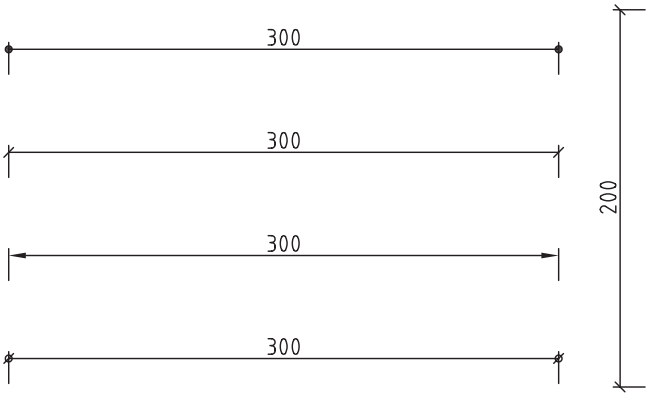
۲ــ در بعضی نقشه‌ها ممکن است بیش از سه یا چهار ردیف خط اندازه لازم شود بنابراین تعداد ردیف مهم نیست آنچه مهم است این است که اندازه‌گذاری کامل باشد.

۳ــ *اندازه‌گذاری دست‌انداز پنجره‌ها:* دست‌انداز پنجره، عبارت است از کف تمام شده اتاق تا کف پنجره یعنی ارتفاع دیواری که از کف اتاق تا زیر پنجره ساخته می‌شود. برای نشان‌دادن ارتفاع دست‌انداز در پلان‌ها، زیر هر پنجره در مقابل عبارت دست‌انداز یا O.K.B، ارتفاع آن را می‌نویسیم.

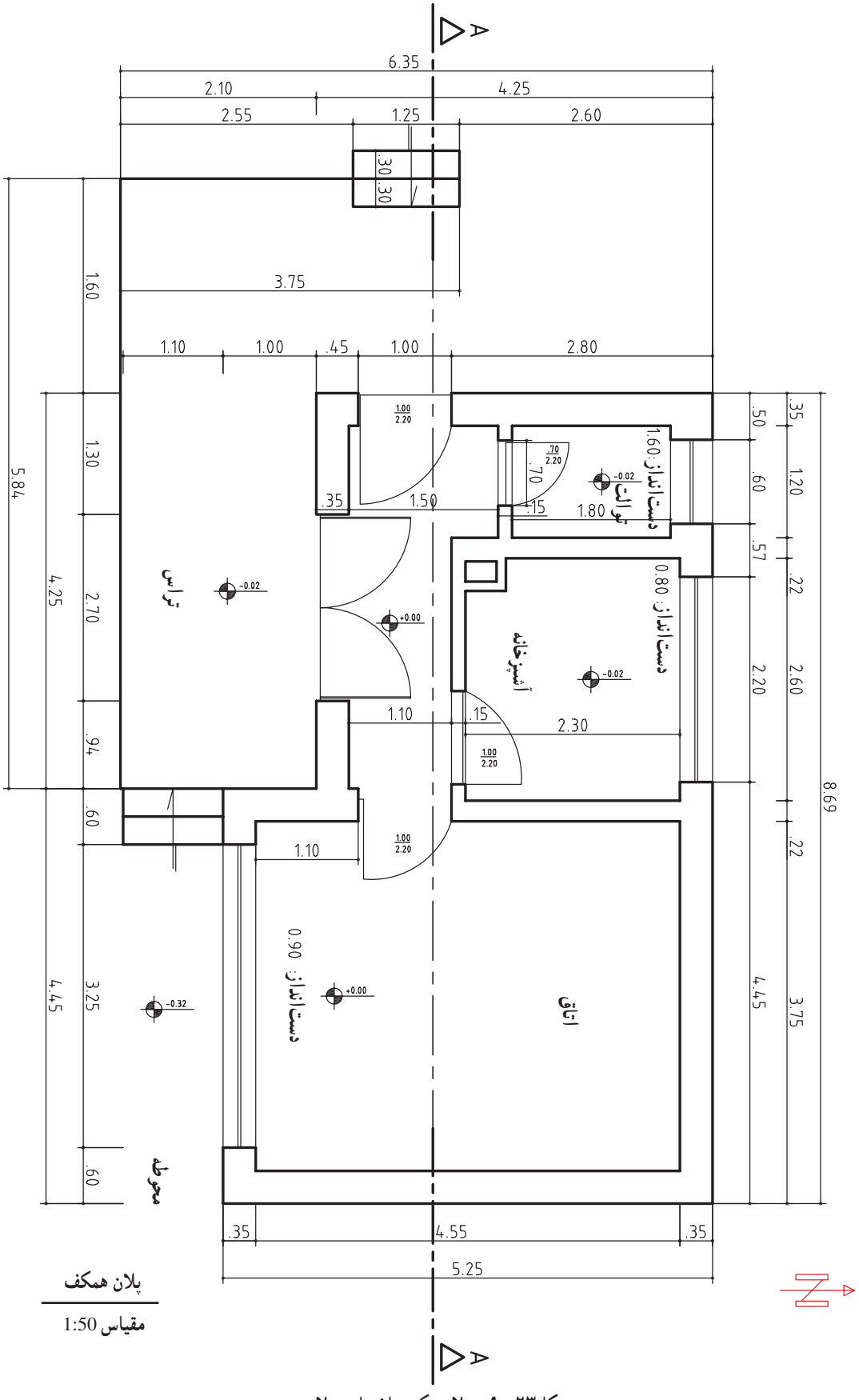
می‌دانیم که ارتفاع دست‌انداز تمام پنجره‌های یک ساختمان، با هم برابر نیست. مثلاً در شکل ۲۳ــ۹ که پلان یک ساختمان ویلایی یک اتاقه است، سه نوع دست‌انداز مشاهده می‌شود که دست‌انداز پنجره اتاق ۹۰cm دست‌انداز پنجره آشپزخانه ۸۰cm و دست‌انداز پنجره توالت ۱۶۰cm می‌باشد. چنانچه پنجره‌ای دست‌انداز نداشته باشد، برای نشان دادن این مورد، مقدار صفر را در جلوی دست‌انداز قرار می‌دهیم و آن در شرایطی است که پنجره بر روی تراس باز می‌شود. بدیهی است در نقشه‌ی برش، به شرط این که خط برش از پنجره گذشته باشد، می‌توان ارتفاع دست‌انداز پنجره را مشخص نمود لیکن تمام پنجره‌های یک ساختمان در برش ظاهر نمی‌شوند.

قابل ذکر است از هر پلان یک یا دو برش رسم می‌کنیم. در این برش‌ها ممکن است حداکثر ۲ یا ۳ پنجره را ببینیم، در صورتی که یک ساختمان ممکن است بیش از ۱۰ پنجره با دست‌اندازهای مختلف داشته باشد. پس تنها راه این است که ارتفاع دست‌انداز هر پنجره را زیر همان پنجره در پلان بنویسیم.

در شکل ۲۲ــ۹ روش‌های ترسیم خط و نوشتن اندازه بر روی خط اندازه نشان داده شده است که هنرجویان می‌توانند یکی از آن‌ها را در اندازه‌گذاری نقشه‌های خود استفاده نمایند. یادآوری می‌شود که اندازه‌گذاری با خط اندازه و دو سر فلش عموماً مربوط به ترسیم‌های صنعتی است. اندازه معمولاً در وسط خط اندازه نوشته می‌شود و می‌توان در بالای خط نیز آن را نوشت.



شکل ۲۲ــ۹ــ روش ترسیم خط اندازه و نوشتن اندازه



پلان همکف

مقیاس 1:50

شکل۲۳ــ۹ــ پلان یک ساختمان ویلایی

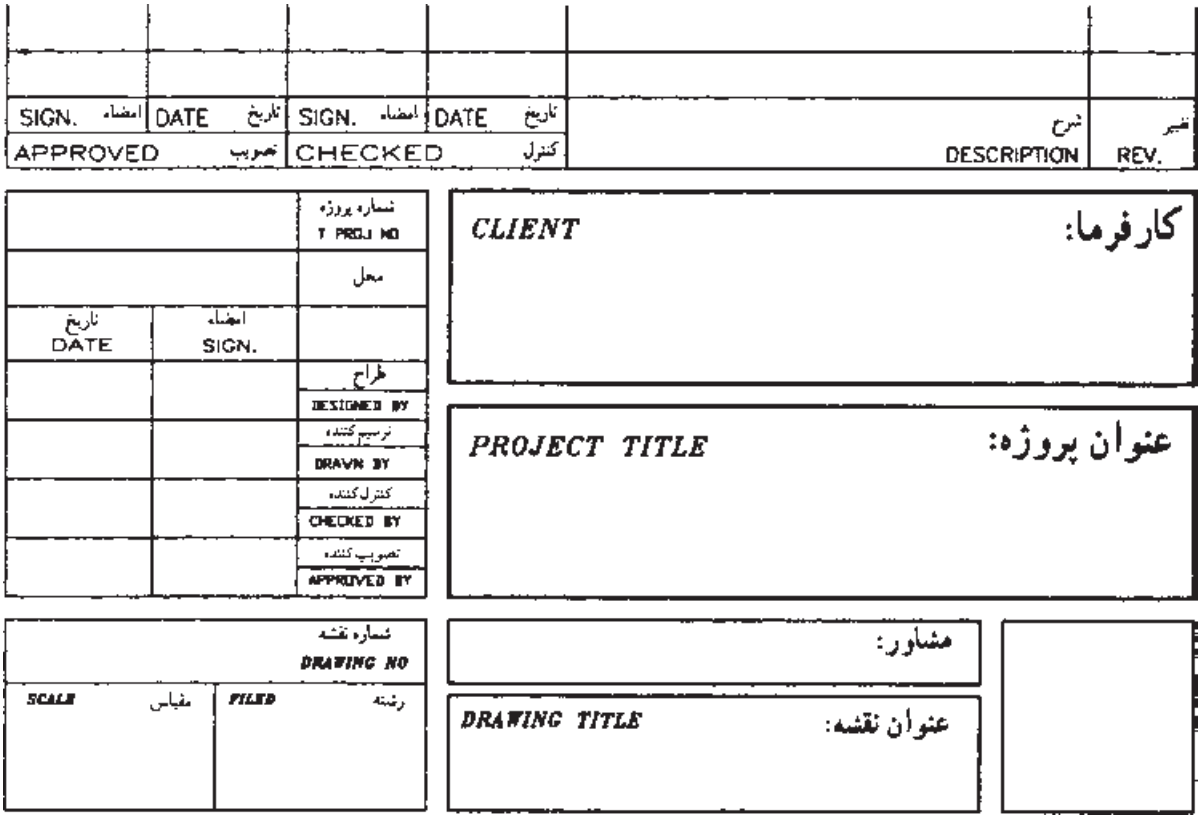
ح ــ جدول نقشه‌های ساختمانی: جدول مشخصات نقشه در واقع کارت شناسایی نقشه‌هاست و در آن اطلاعاتی از قبیل عنوان پروژه، نام کارفرما، عنوان مهندس مشاور، مقیاس نقشه، واحد مورد استفاده در اندازه‌گذاری نقشه‌ها، شماره‌ی بلوک ساختمانی، نوع و شماره‌ی نقشه، مراحل طرح، ترسیم کننده و کنترل کننده ذکر می‌گردد. در شکل ۲۴ــ۹ یک جدول نمونه برای استفاده در تمرین‌های کلاسی پیشنهاد شده است. در ترسیم‌های بعدی به دلیل کوچکی کاغذ از ترسیم کادر و جدول صرف‌نظر شده است.

قسمت بالای جدول که به صورت ناتمام کشیده است مربوط به کنترل و ثبت تغییرهایی است که ضمن اجرا پیش می‌آید که در آن صورت تغییر انجام یافته، شرح آن، تاریخ و امضای مهندس ناظر برای هر تغییر در محل مربوطه درج می‌شود. بنابراین به‌ازای هر تغییر یک ردیف به جدول اضافه می‌شود.

خ ــ ترسیم پلان: با توجه به موارد ذکر شده در صفحات قبل به تمرین ترسیم پلان می‌پردازیم.

در تمرین‌های زیر از هنرجو خواسته می‌شود که پلان داده شده با مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$ را با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم نماید. برای پیداکردن طول ابعاد در نقشه $\frac{۱}{۵۰}$، اندازه داده شده در پلان ۱:۱۰۰، را در ۲ ضرب می‌کنیم مثلاً اگر در نقشه شکل ۲۶ــ۹ عدد ۷/۸۴ نوشته شده باشد طول آن در نقشه $\frac{۱}{۵۰}$ عبارت خواهد بود از :

$$۷/۸۴ \times ۲ = ۱۵/۶۸ \text{cm}$$



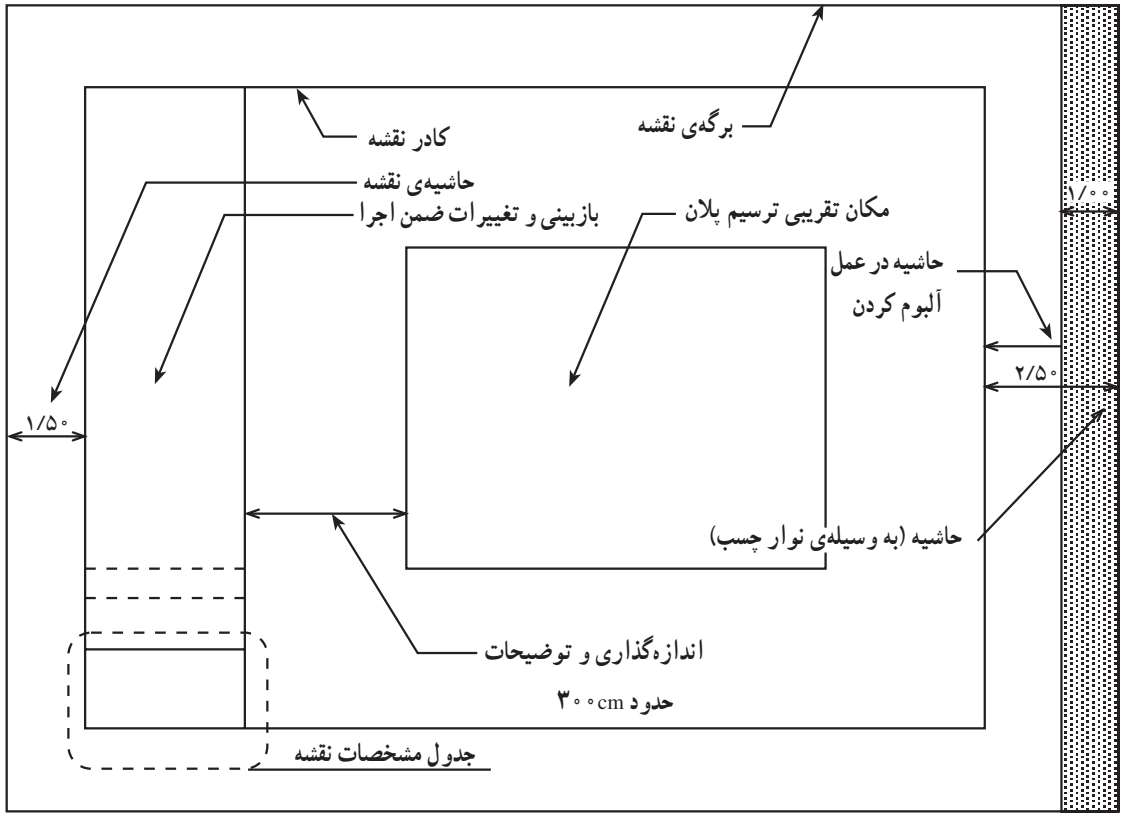
شکل ۲۴ــ۹ــ جدول نمونه‌ی نقشه‌های ساختمانی

اگر اندازه‌ی قسمتی در روی نقشه داده نشده باشد طول آن را با خط‌کش اندازه می‌گیریم و دو برابر آن را در نقشه $\frac{۱}{۵۰}$ منظور می‌نماییم.

تعیین محل ترسیم پلان: قسمتی از کاغذ که برای ترسیم باید مورد استفاده قرارگیرد با ترسیم کادر مشخص می‌شود. وجود حاشیه برای خوانایی، سالم‌ماندن، آلبوم کردن و بایگانی نقشه‌ها ضروری است. اندازه حاشیه متناسب با ابعاد نقشه می‌تواند از یک تا سه سانتی‌متر تغییر کند. اندازه‌ی حاشیه‌ی نقشه‌های فارسی در سمت راست برگه و در حاشیه‌ی نقشه‌های استاندارد و انگلیسی در سمت چپ برگه حدود یک سانتی‌متر اضافه می‌شود تا امکان آلبوم کردن و بایگانی کردن نقشه‌ها فراهم شود.

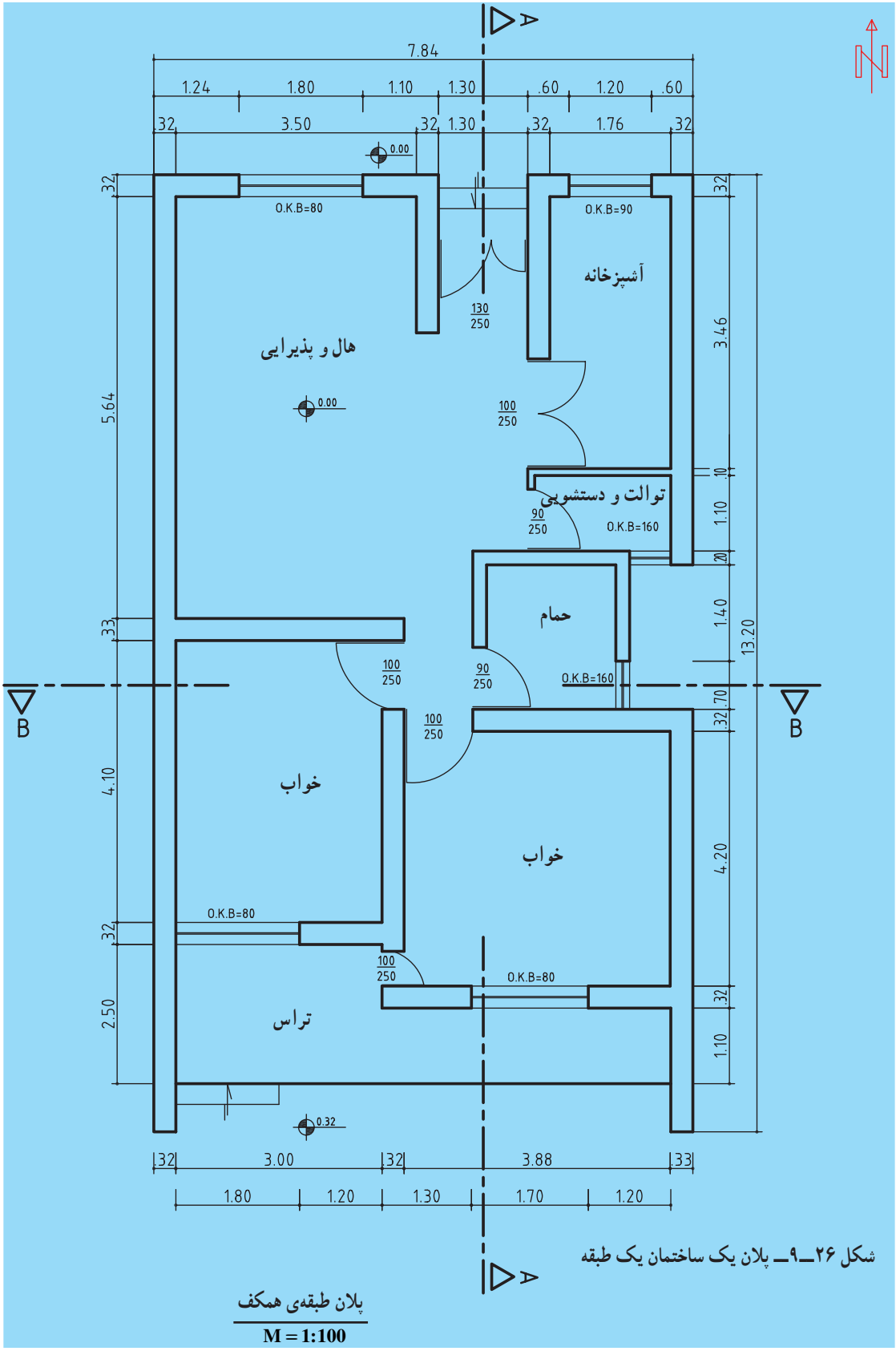
محل تقریبی ترسیم پلان با در نظر گرفتن کادر نقشه، ابعاد پلان، فضای لازم برای اندازه‌گذاری، محل ترسیم جدول مشخصات نقشه، محل توضیحات فنی لازم، مشخص می‌شود. اگر کاغذ، گنجایش ابعاد فوق را نداشته باشد باید کاغذی به ابعاد بزرگ‌تر برای مجموعه‌ی نقشه‌ها انتخاب کرد.

شکل ۲۵ــ۹ چگونگی کادربندی و تعیین محل ترسیم پلان را نشان می‌دهد.



شکل ۲۵ــ۹ــ کادربندی نقشه و تعیین محل ترسیم

تمرین ۱ــ نقشه‌ی شکل ۲۶ــ۹ پلان یک ساختمان یک طبقه با مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$ است آن را با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ و با جدول ترسیم و اندازه‌گذاری کنید و علائم به کار رفته در آن را توضیح دهید.

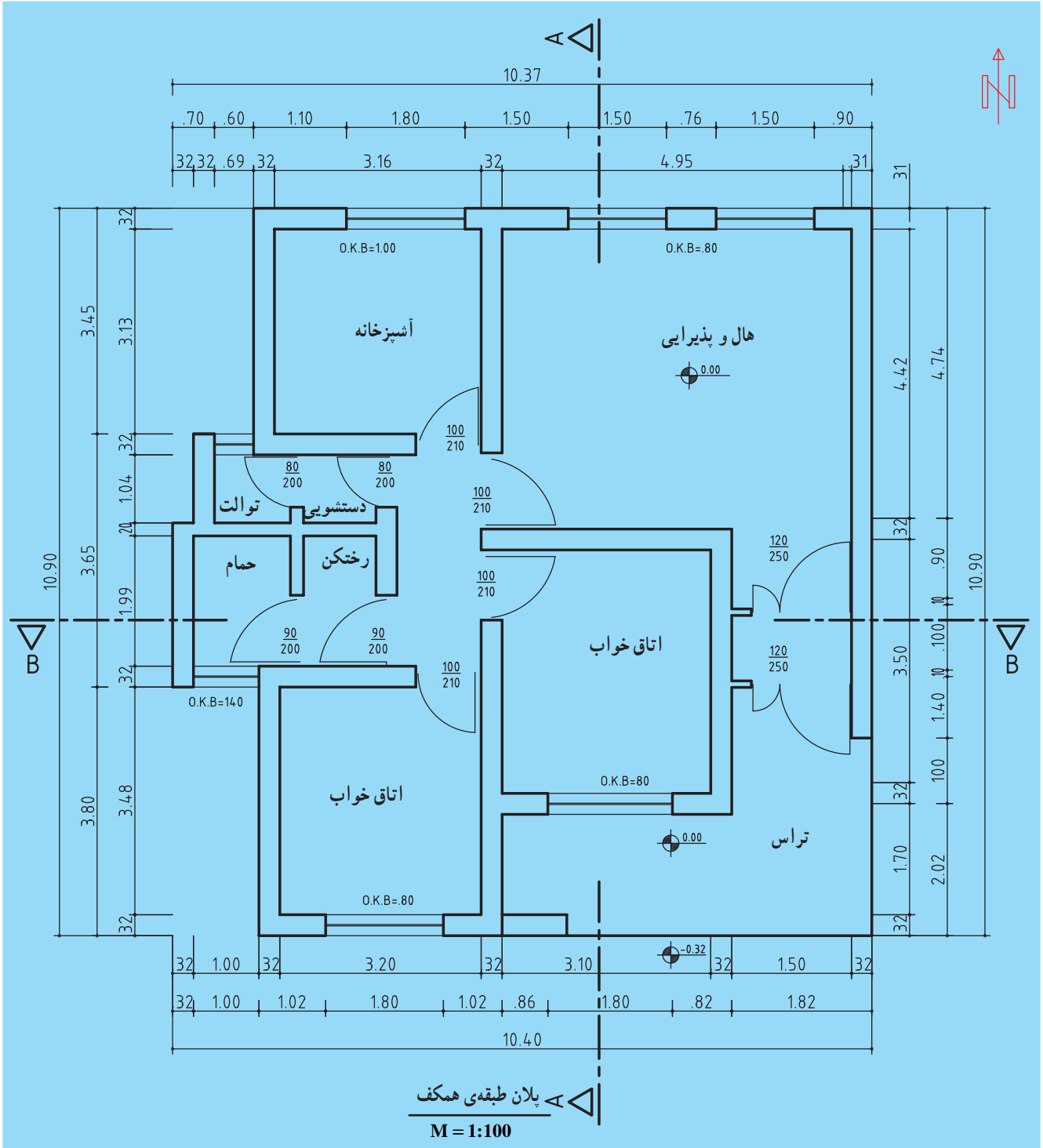


شکل ۲۶ــ۹ــ پلان یک ساختمان یک طبقه

پلان طبقه‌ی همکف

M = 1:100

تمرین ۲ــ نقشه داده شده در شکل ۲۷ــ۹ پلان یک ساختمان مسکونی یک طبقه را نشان می‌دهد. آن را با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم نمایید. جدول نقشه را نیز ترسیم و پر نمایید. علائم و اندازه‌های به کار رفته را توضیح دهید.



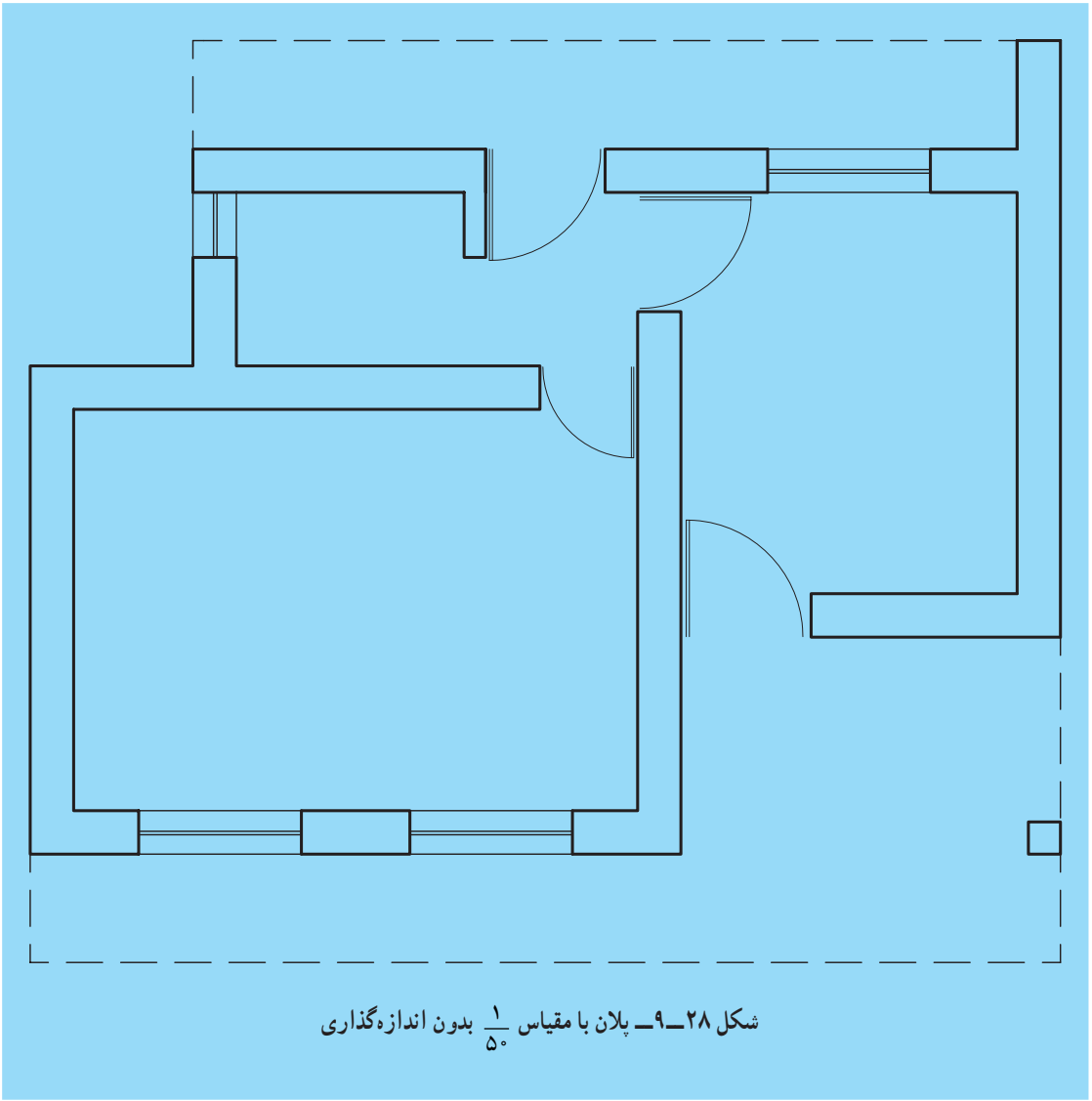
شکل ۲۷ــ۹ــ ساختمان مسکونی یک طبقه

تمرین ۳ــ پلان شکل ۲۸ــ۹ با مقیاس ۱ : ۵۰ رسم شده است. مطلوب است :

۱ــ رسم پلان با مقیاس ۱ : ۵۰ (اندازه‌ها را از روی پلان استخراج نمایید.)

۲ــ پلان رسم شده را اندازه‌گذاری کنید.

یادآوری: هنگام ترسیم، ضخامت خطوط را رعایت نمایید. سعی کنید اندازه‌گذاری دقیق و صحیح انجام شود. ترسیم را روی کاغذ A4 انجام دهید.



شکل ۲۸ــ۹ــ پلان با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ بدون اندازه‌گذاری

تمرین ۴ــ پلان یک طبقه از منزل مسکونی خود یا یک طبقه از ساختمان اداری هنرستان را با نظر هنرآموز محترم و با مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$ یا $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم و اندازه‌گذاری کنید.

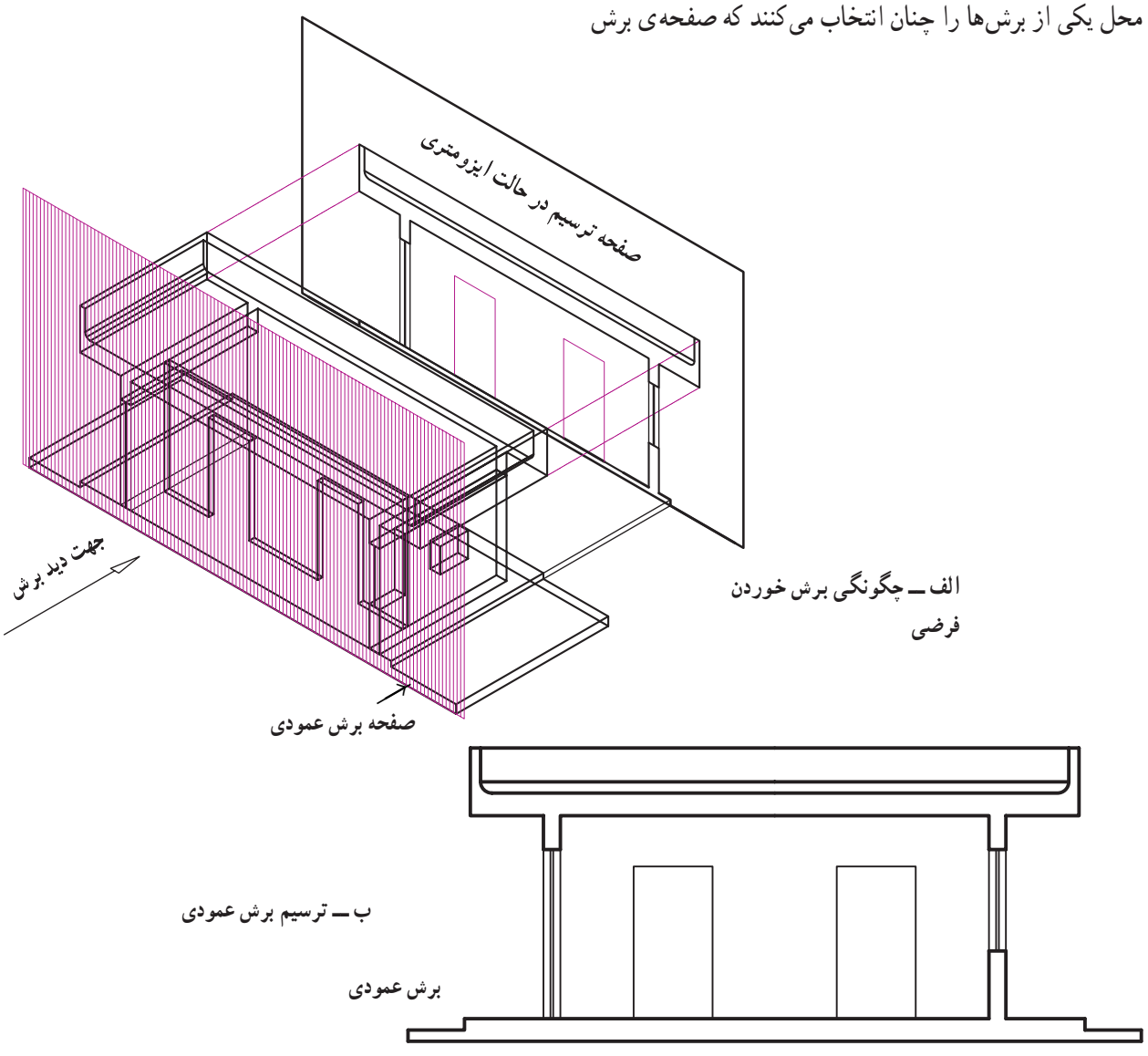
۲ــ۵ ــ۹ــ برش‌ها: فرض کنید که ساختمان به‌وسیله‌ی یک صفحه عمودی در جهت طول یا عرض ساختمان بریده می‌شود، اگر قسمتی از ساختمان را که بین ناظر و صفحه برش قرار می‌گیرد برداریم و تصویر قسمت باقی‌مانده را ترسیم نماییم یک برش عمودی حاصل می‌شود. در ترسیم برش قسمت‌هایی را که با صفحه برش برخورد می‌نمایند با خط پرضخیم رسم می‌کنیم و قسمت‌هایی که با صفحه برش برخورد نمی‌نمایند ولی پس از برش دیده می‌شوند، با خط نما ترسیم می‌شود. شکل ۲۹ــ۹ چگونگی برش و ترسیم برش عمودی آن را نشان می‌دهد.

محل برش و جهت دید طوری انتخاب می‌شود که قسمت‌های بیش‌تری از ساختمان دیده و ترسیم شود. معمولاً محل یکی از برش‌ها را چنان انتخاب می‌کنند که صفحه‌ی برش از پله‌ها عبور نماید و در صورت نیاز چندین برش از یک پلان ترسیم می‌شود.

محل برش را بر روی پلان به‌وسیله‌ی خط و نقطه‌ی ضخیم که در طول یا عرض ساختمان کشیده می‌شود و جهت برش را، با دو فلش در ابتدا و انتهای خط مشخص می‌کنند.

شکل ۳۰ــ ۹ــ الف و ب پلان، محل برش و برش ترسیم شده از پلان را نشان می‌دهند.

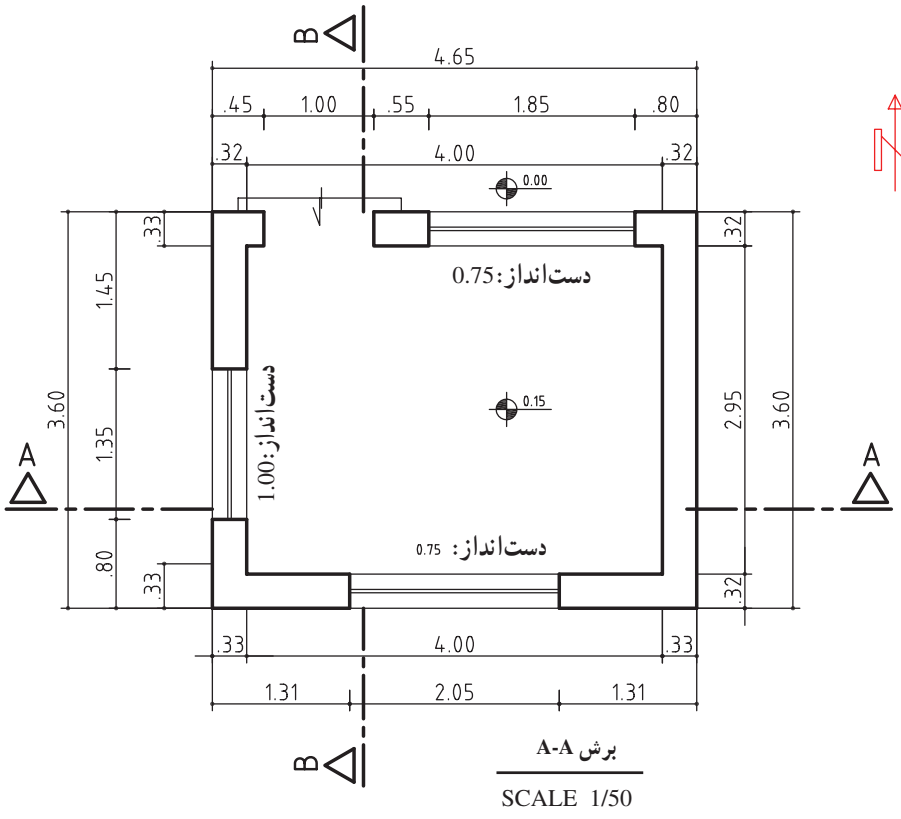
در برش، فقط اندازه‌های ارتفاعی ساختمان را اندازه‌گذاری می‌کنند. مهم‌ترین اندازه‌ها در برش، ارتفاع طبقات، ضخامت سقف، ارتفاع درها، پنجره‌ها، دست‌انداز پشت‌بام، عمق زیرزمین، عمق شناژ و فونداسیون است.



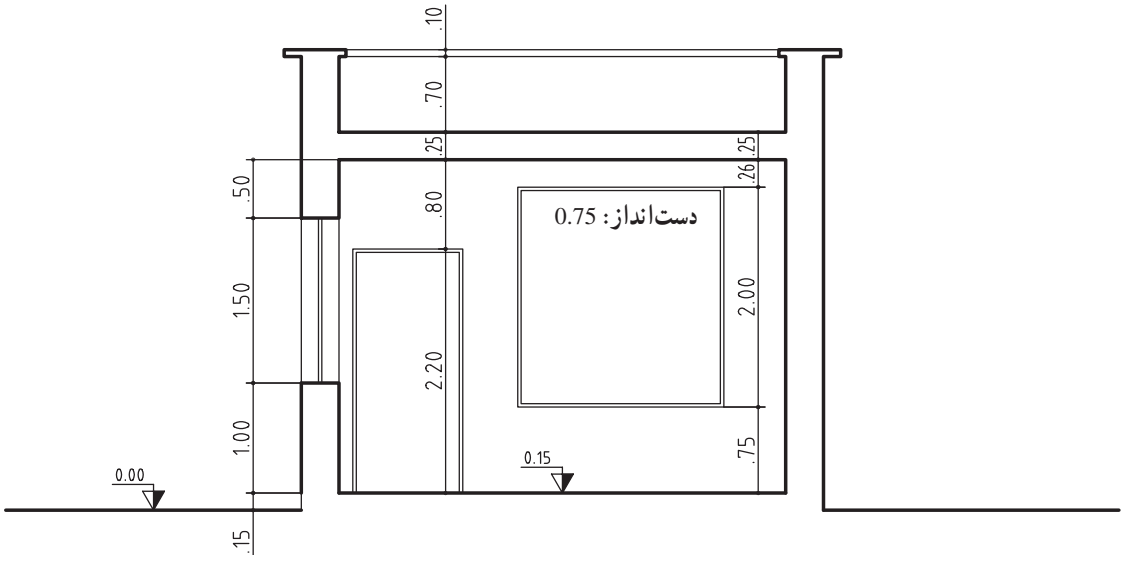
الف ــ چگونگی برش خوردن فرضی

ب ــ ترسیم برش عمودی

شکل ۲۹ــ۹



الف) پلان و محل برش



ب) برش A-A

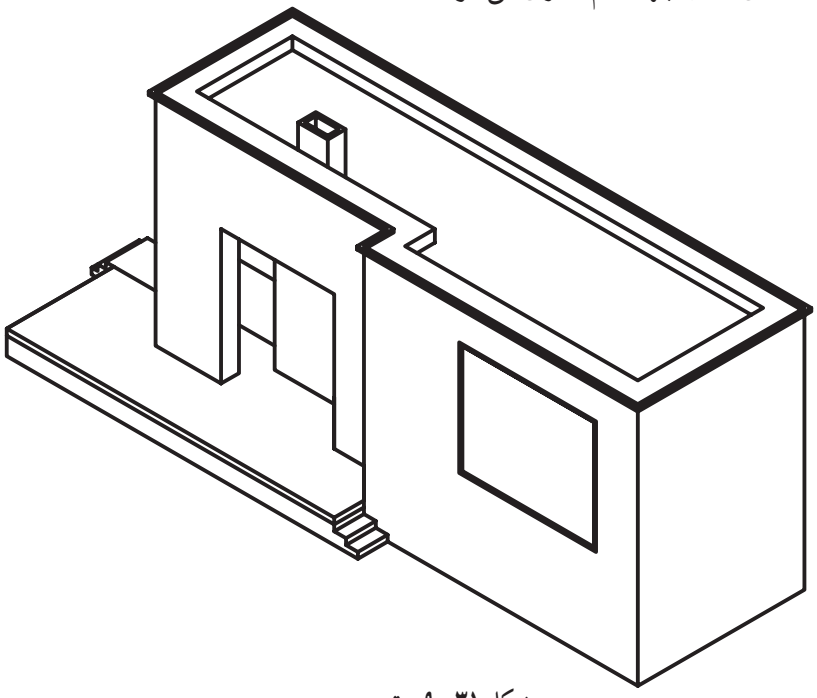
شکل ۳۰ــ۹ــ پلان و برش

۳ــ۵ــ۹ــ نماها: نمای یک ساختمان، نشان‌دهنده‌ی شکل ظاهری و خارجی آن است. تحت عنوان نماهای ساختمان، چهار نمای شمالی، جنوبی، شرقی و غربی را می‌شناسیم. نماها را اندازه‌گذاری نمی‌کنند مگر در مواقع ضروری که نتوان آن را در برش مشخص نمود. برای ترسیم یک نمای ساختمان باید چنین فرض شود که در مقابل نما ایستاده‌ایم و شعاع دید ما بر سطح نما، عمود است. در این صورت نمای ظاهری ترسیم می‌شود، برحسب آن که در هر جهت جغرافیایی ایستاده باشیم نمای ظاهری ترسیم شده نمای همان جهت نام‌گذاری می‌شود.

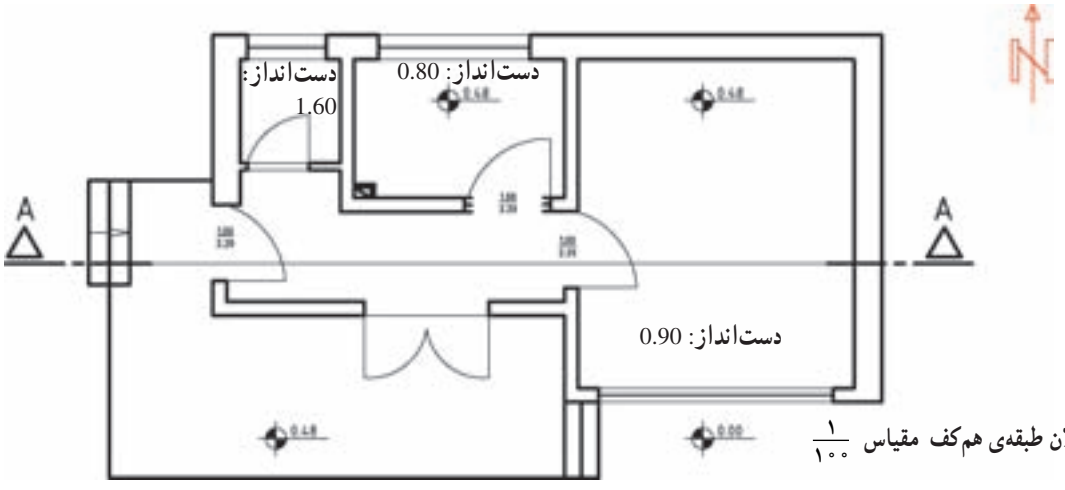
برای تجسّم بهتر، قسمت‌های پیش‌آمده‌ی ساختمان را در نماها با سایه‌ای که قاعدتاً روی قسمت دیگر می‌افتد مشخص می‌کنند (سایه می‌زنند).

شکل‌های ۳۳ــ۹ نمای شمالی و جنوبی شکل ۳۰ــ۹ را نشان می‌دهد.

در شکل ۳۱ــ۹ تصویر مجسم یک ساختمان یک طبقه را می‌بینید. در شکل ۳۲ــ۹، پلان و برش همان ساختمان و در شکل ۳۴ــ۹، دو نمای خارجی مشاهده می‌شود.



شکل ۳۱ــ۹ــ تصویر مجسم

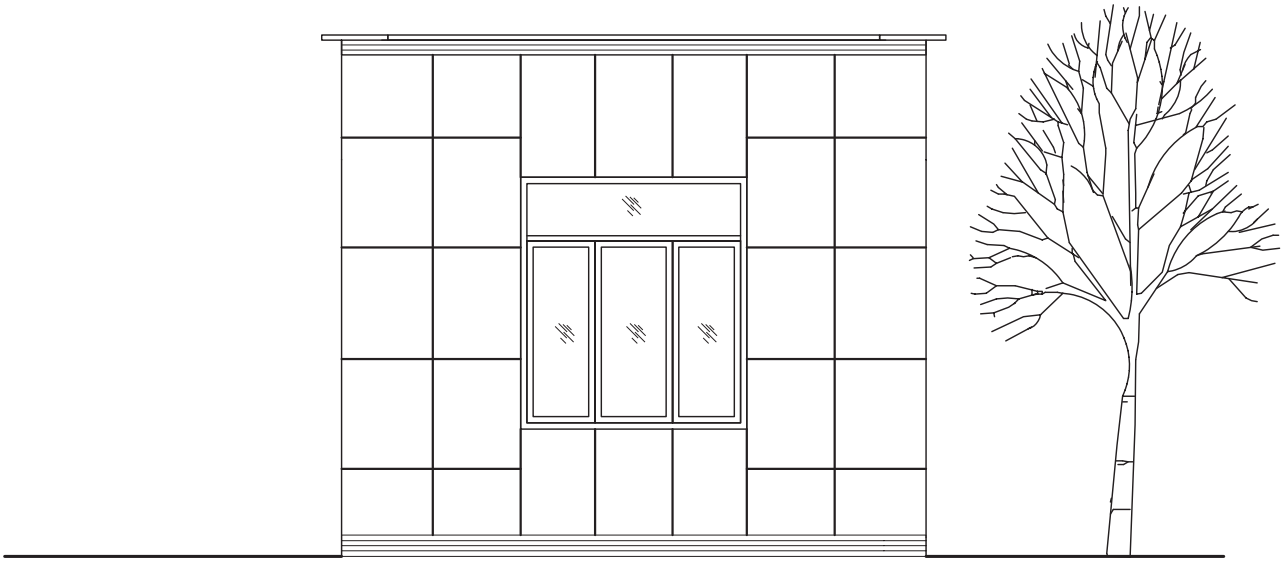


الف)پلان طبقه‌ی هم‌کف مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$

شکل ۳۲ــ۹ــ پلان و محل برش

الف ــ نمای شمالی A-A

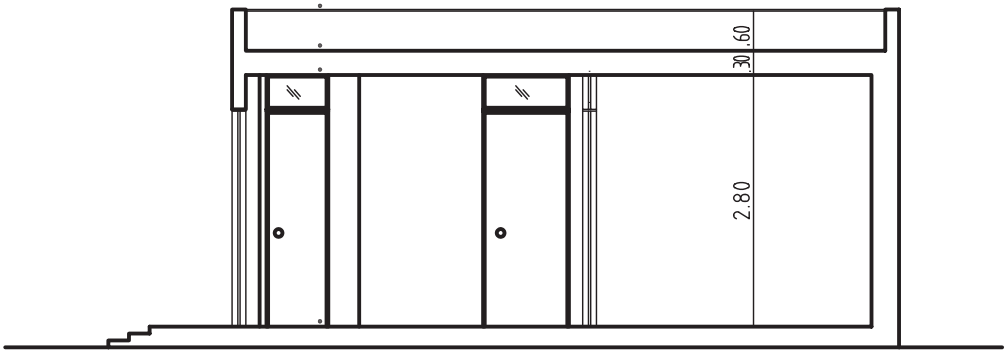
SCALE 1/50



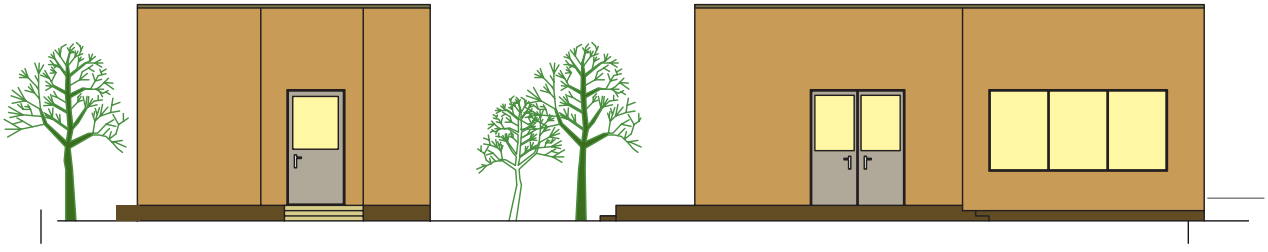
ب ــ نمای جنوبی B-B

SCALE 1/50

شکل ۳۳ــ۹ــ نماهای ساختمان داده شده



الف ــ برش A-A



ب ــ نمای غربی و نمای جنوبی

مقیاس: ۱:۱۰۰

شکل ۳۴ــ۹

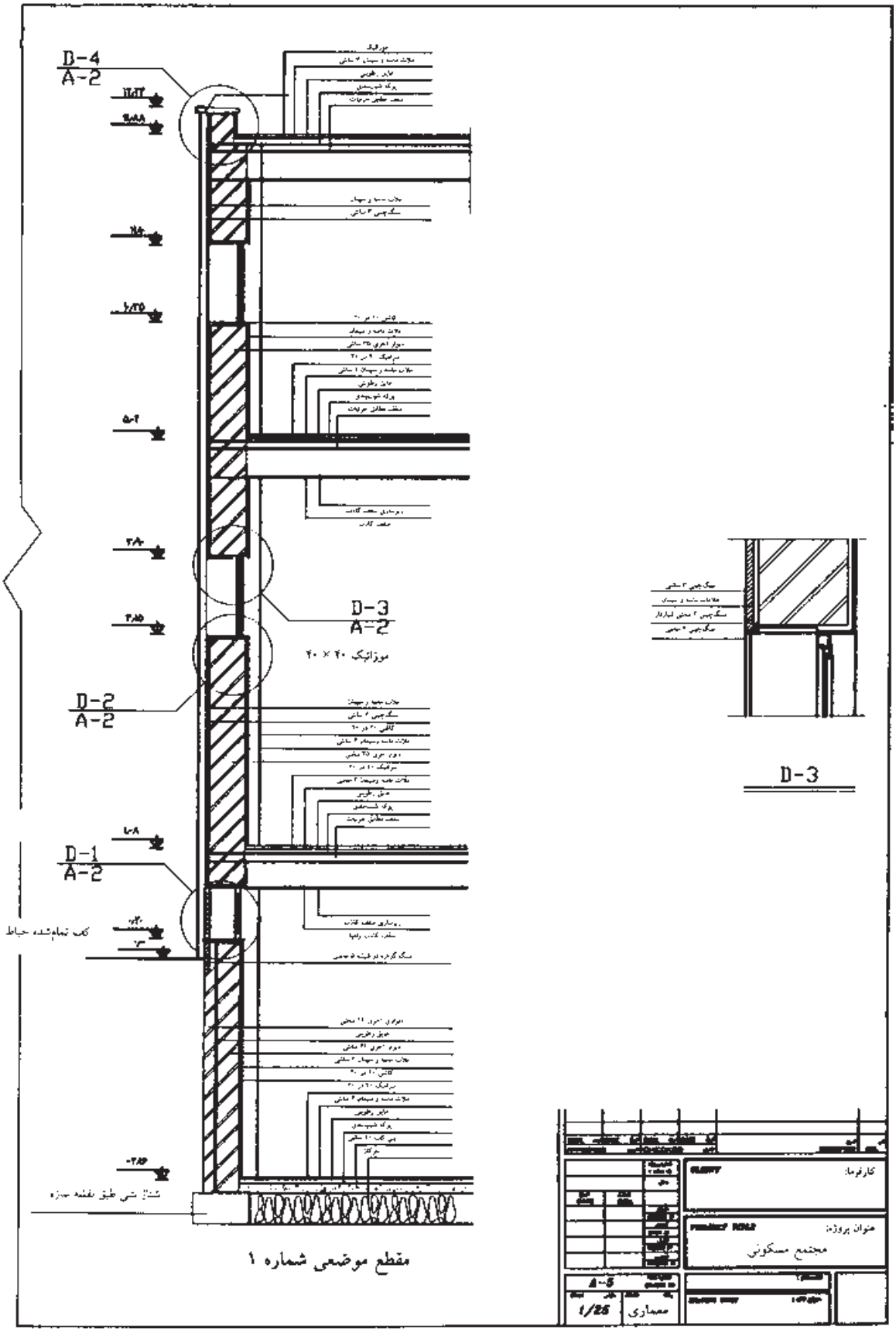
۴ــ۵ــ۹ــ نقشه‌های جزییات (Details): همان‌طور که اشاره شد نقشه‌های اجرایی را معمولاً با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم می‌کنند. بعضی از قسمت‌های نقشه با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ آن‌چنان که باید، مشخص نمی‌شود. برای مشخص‌شدن کامل نقشه، بعضی از قسمت‌های نقشه را با مقیاس $\frac{۱}{۲۰}$ و $\frac{۱}{۱۰}$ و ... و $\frac{۱}{۱}$ ترسیم می‌کنند، که این گونه نقشه‌ها را نقشه‌ی جزییات می‌گویند.

مثلاً نقشه‌های اجرایی درها، نرده‌ها، اتصال آهن‌ها و غیره را فقط می‌توان با نقشه‌های جزییات ترسیم کرد.

در شکل ۳۵ــ۹ نقشه‌ی جزییات دیوار و سقف.

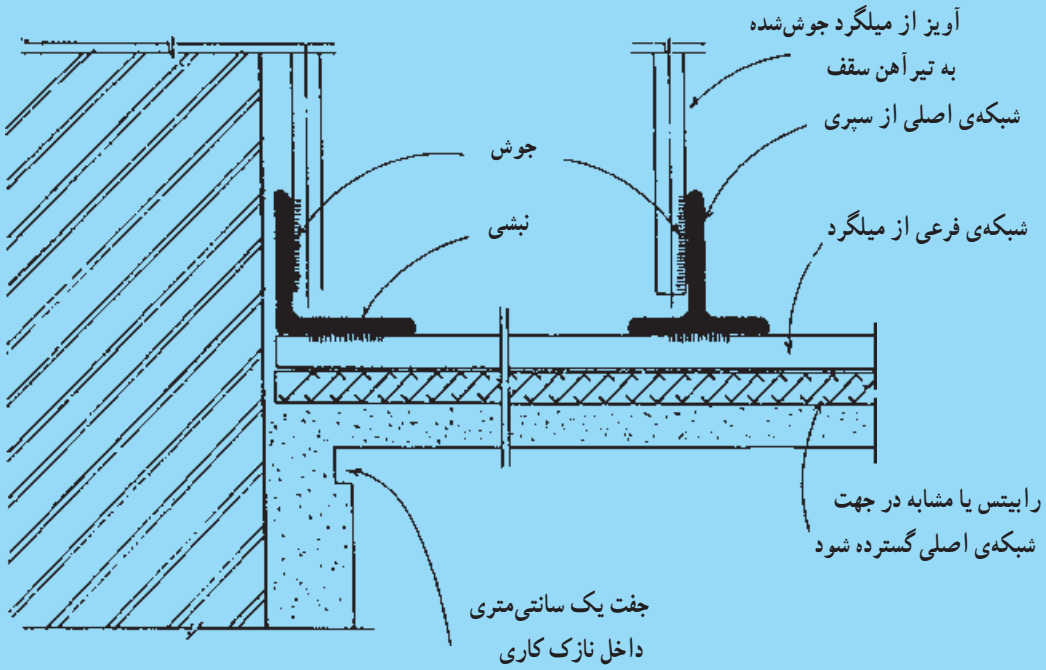
در شکل ۳۶ــ۹ نقشه‌ی جزییات سقف کاذب.

و در شکل ۳۷ــ۹ نقشه‌ی جزییات کف و بام را مشاهده می‌کنید.

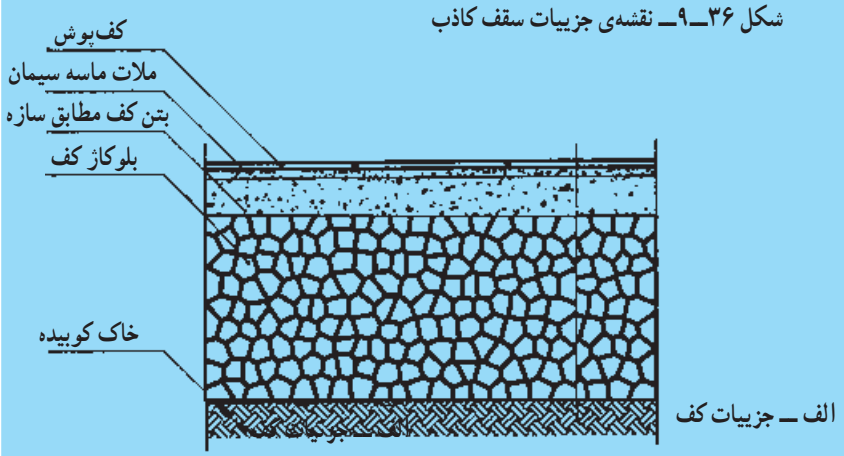


مقطع موضعی شماره ۱

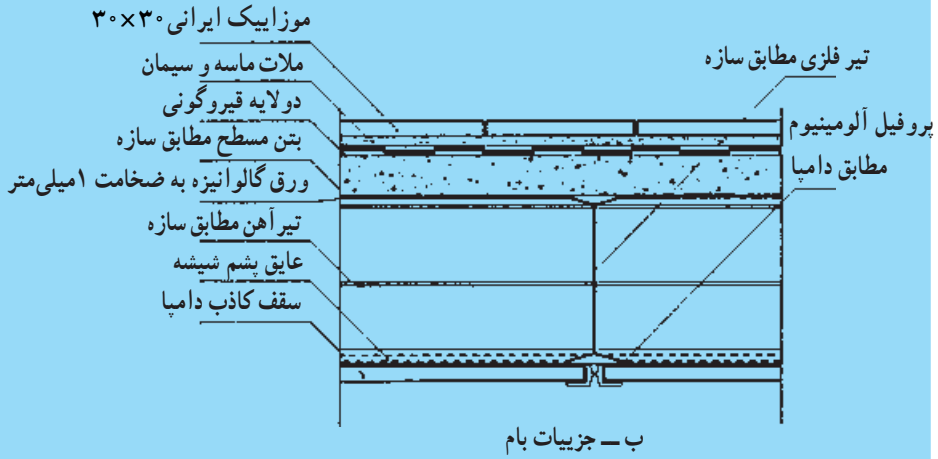
شکل ۳۵ــ۹ــ مقطع موضعی از دیوار وسقف یک ساختمان



شکل ۳۶ــ۹ــ نقشه‌ی جزییات سقف کاذب



الف ــ جزییات کف



ب ــ جزییات بام

شکل ۳۷ــ ۹ــ نقشه‌ی جزییات کف و بام

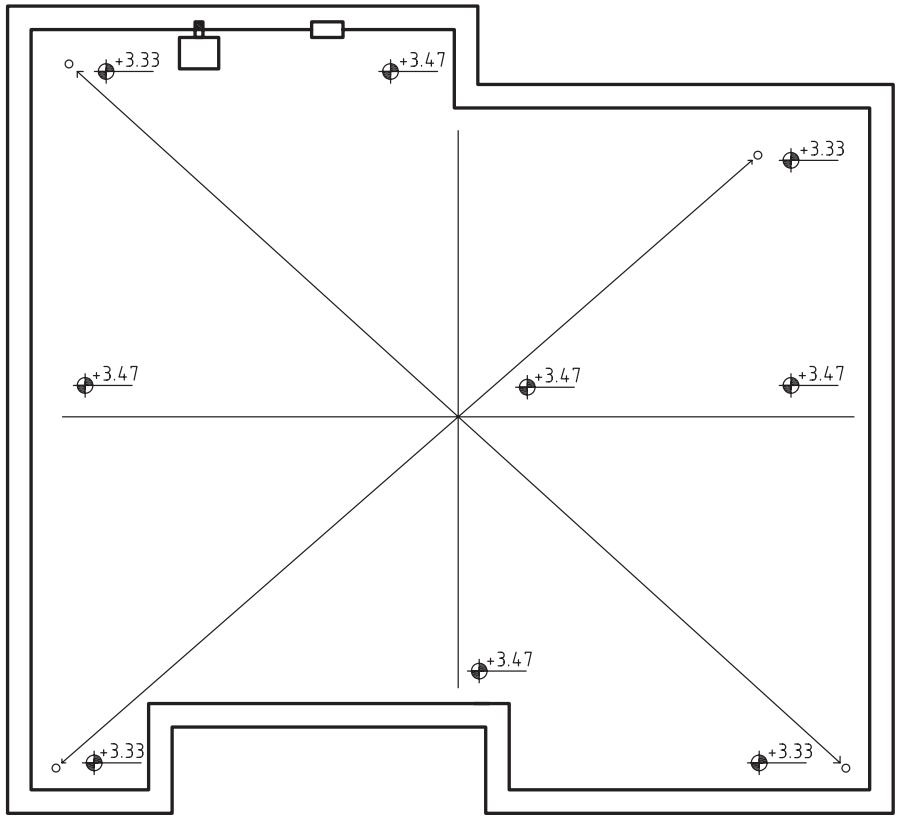
۵ــ۵ــ۹ــ پلان بام (پلان شیب‌بندی): پلان بام به‌صورت یک نقشه‌ی مستقل و گاه به همراه پلان موقعیت ساختمان ترسیم می‌شود.

ترسیم پلان بام برای تکمیل اطلاعات اجرایی این قسمت از ساختمان لازم است. برای ترسیم پلان سقف ساختمان، یک نقشه‌کش باید با انواع سقف‌ها، تنوع شیب‌های مورد استفاده، اشکال متداول سقف (انواع شیبدار، مسطح، طاقی و ...) مصالح و روش ساخت آن‌ها آشنا باشد.

پلان بام معمولاً، شکل، اندازه، تقسیمات، ارتفاع و مصالح مورد استفاده در سقف را نشان داده، (مانند شکل ۳۸ــ۹). نحوه‌ی شیب‌بندی، جمع‌آوری و دفع آب باران، تعداد و موقعیت آبروها را مشخص می‌نماید. محل داکت‌های تهویه و دودکش‌ها، نورگیرهای سقفی، موقعیت خرپشته نیز در نقشه‌های بام نشان داده می‌شوند. در صورت وجود تجهیزات از قبیل کولر، دستگاه هواساز، منبع انبساط و ... محل آن‌ها نیز مشخص شده باشد مشخصات فنی تجهیزات در نقشه‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان معرفی می‌شوند.

پلان بام معمولاً در مقیاسی برابر یا کوچک‌تر از پلان‌های طبقه ترسیم می‌شود. میزان شیب در بام های مسطح از ۳ تا ۱ درصد و در بام‌های شیب‌دار از ۵ تا ۱۰۰ درصد بسته به نوع مصالح، شرایط اقلیمی و نوع سازه ساختمان متفاوت است. درسقف‌های مسطح که معمولاً در مناطق با میزان بارندگی متوسط و کم در نظر گرفته می‌شوند برای هر ۵۰ تا ۹۰ مترمربع بام یک آب‌رو در نظر می‌گیرند. موقعیت آب‌روها در پلان با یک دایره کوچک نمایش داده می‌شود و از محور دایره اندازه‌گذاری می‌شوند محل کف‌شور و مسیر حرکت لوله‌های آب باران در حد امکان مستقیم و قائم باشد تا لطمه‌ای به نما یا کیفیت فضاهای داخلی نزند.

محل رد شدن لوله‌های آب باران و فاضلاب در پلان‌های اجرایی نشان داده می‌شود. مشخصات دقیق شبکه‌ی لوله‌های جمع‌آوری و هدایت آب باران در نقشه‌های تأسیسات مکانیکی معرفی می‌شوند. شکل ۳۸ــ۹ پلان بام شیب‌بندی یک ساختمان معمولی را نشان می‌دهد به ضخامت خطوط و نمایش شیب‌بندی بام توجه کنید.



شکل ۳۸ــ۹ــ پلان شیب‌بندی بام

۶ــ۵ــ۹ــ پلان موقعیت: پلان موقعیت برای نشان دادن ضروری‌ترین اطلاعات در مورد زمین، عوارض طبیعی، عوارض مصنوعی و ساختمان‌های موجود و فضاهای بین ساختمان‌ها، به‌کار می‌آید.

پلان موقعیت می‌تواند برحسب نیاز شامل پنج دسته اطلاعات باشد که در قالب یک یا چند نقشه متمایز ترسیم می‌شوند.

۱ــ اطلاعات نقشه‌برداری

۲ــ اطلاعات مربوط به قطعه‌بندی و کاربری اراضی

۳ــ اطلاعات جانمایی ساختمان در زمین

۴ــ اطلاعات نحوه بام‌سازی و شیب‌بندی بام

۵ــ اطلاعات محوطه‌سازی

در شکل‌های ۳۹ــ۹ و ۴۰ــ۹ نمونه‌هایی از پلان موقعیت را مشاهده می‌نمایید. پلان موقعیت در مقیاس کمتر از پلان طبقات با مقیاس $\frac{۱}{۲۰۰}$ یا $\frac{۱}{۵۰۰}$ رسم می‌شود.

۷ــ ۵ــ۹ــ نقشه‌خوانی: نقشه‌های معماری تهیه شده در اختیار مهندس طراح تأسیسات مکانیکی قرار می‌گیرد تا نقشه‌های تأسیساتی را بر روی آن‌ها طرح و ترسیم نماید. طرح‌ها و نقشه‌های تأسیساتی تهیه شده توسط مهندسان، تکنسین‌ها و کارگران فنی تأسیساتی به اجرا درمی‌آید.

شناخت نقشه‌های معماری و توجه به داده‌هایی از قبیل طول، عرض، ارتفاع فضاها، اختلاف سطح، ضخامت دیوارها، سقف‌ها و کف‌ها، محل داکت‌ها، ستون و ... باعث می‌شود که در انتخاب مسیر عبور لوله‌ها و کانال‌ها و استقرار دستگاه‌های تأسیساتی بسیاری از مسائل و مشکلاتی که در اجرا پیش می‌آید از قبل پیش‌بینی و چاره‌اندیشی شود.

با توجه به ضرورت آشنایی با نقشه‌های معماری در این قسمت نقشه‌خوانی آن‌ها را از یک نقشه معماری ساده در شکل ۴۱ــ۹ آغاز می‌کنیم.

۱ــ طول ساختمان به‌علاوه تراس جمعاً ۱۰/۳۰ متر است.

۲ــ عرض ساختمان با تراس ۶/۳۵ متر است.

۳ــ ارتفاع ساختمان از حیاط ۴/۰۴ متر است.

۴ــ بین حیاط و تراس ۳۴ سانتی‌متر اختلاف ارتفاع وجود دارد که آن را هم از اندازه‌گذاری پلان و هم از اندازه‌گذاری برش می‌توان به‌دست آورد.

۵ــ با توجه به پلان معلوم می‌شود که کف آشپزخانه و سرویس ۲ سانتی‌متر از کف هال و اتاق و تراس پایین‌تر است.

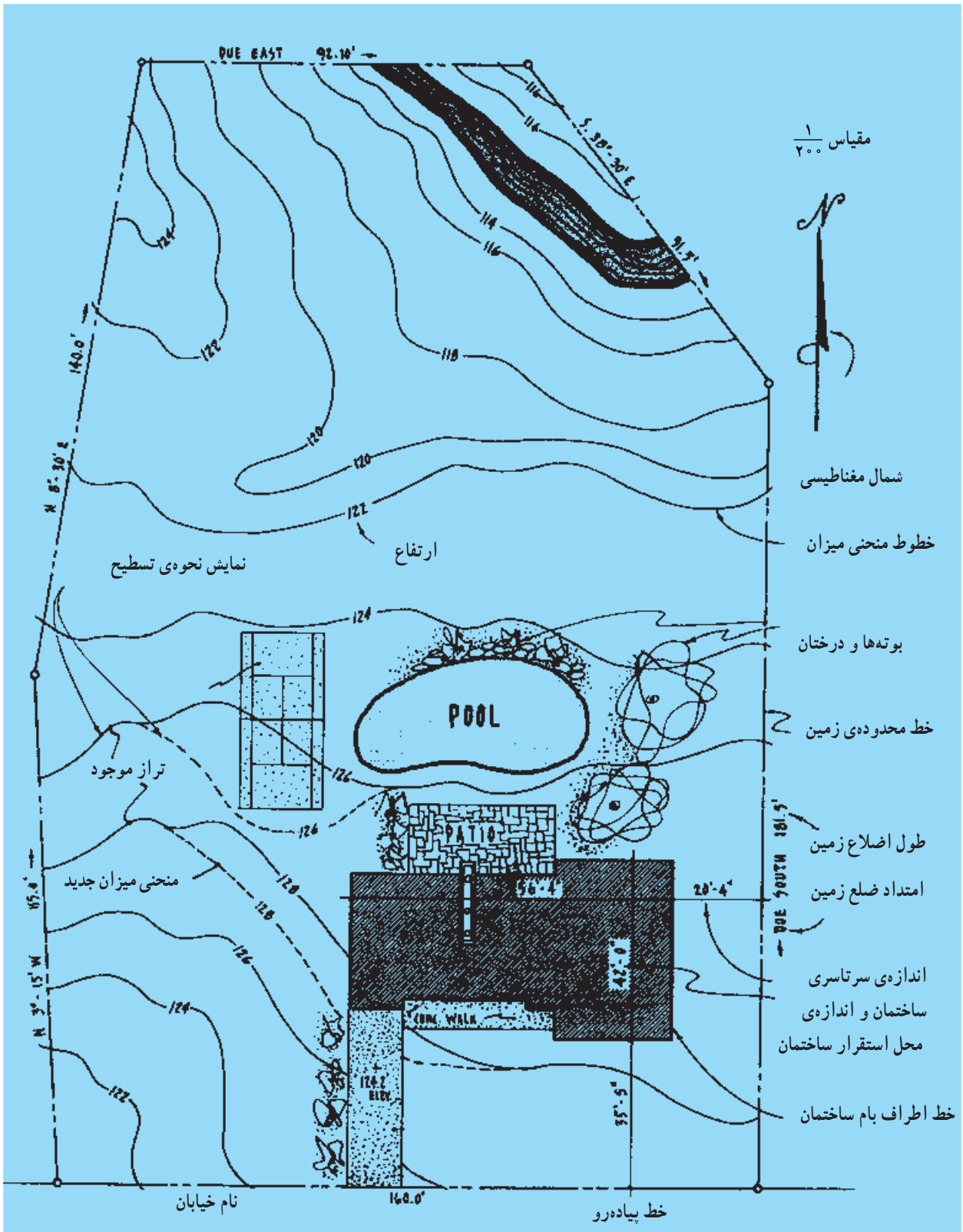
۶ــ ارتفاع در ورودی اصلی ۲/۵ متر و ارتفاع درهای داخلی ۲/۲۰ متر است.

۷ــ برای رسیدن به ساختمان از حیاط از دو طرف سه عدد پله در نظر گرفته شده است.

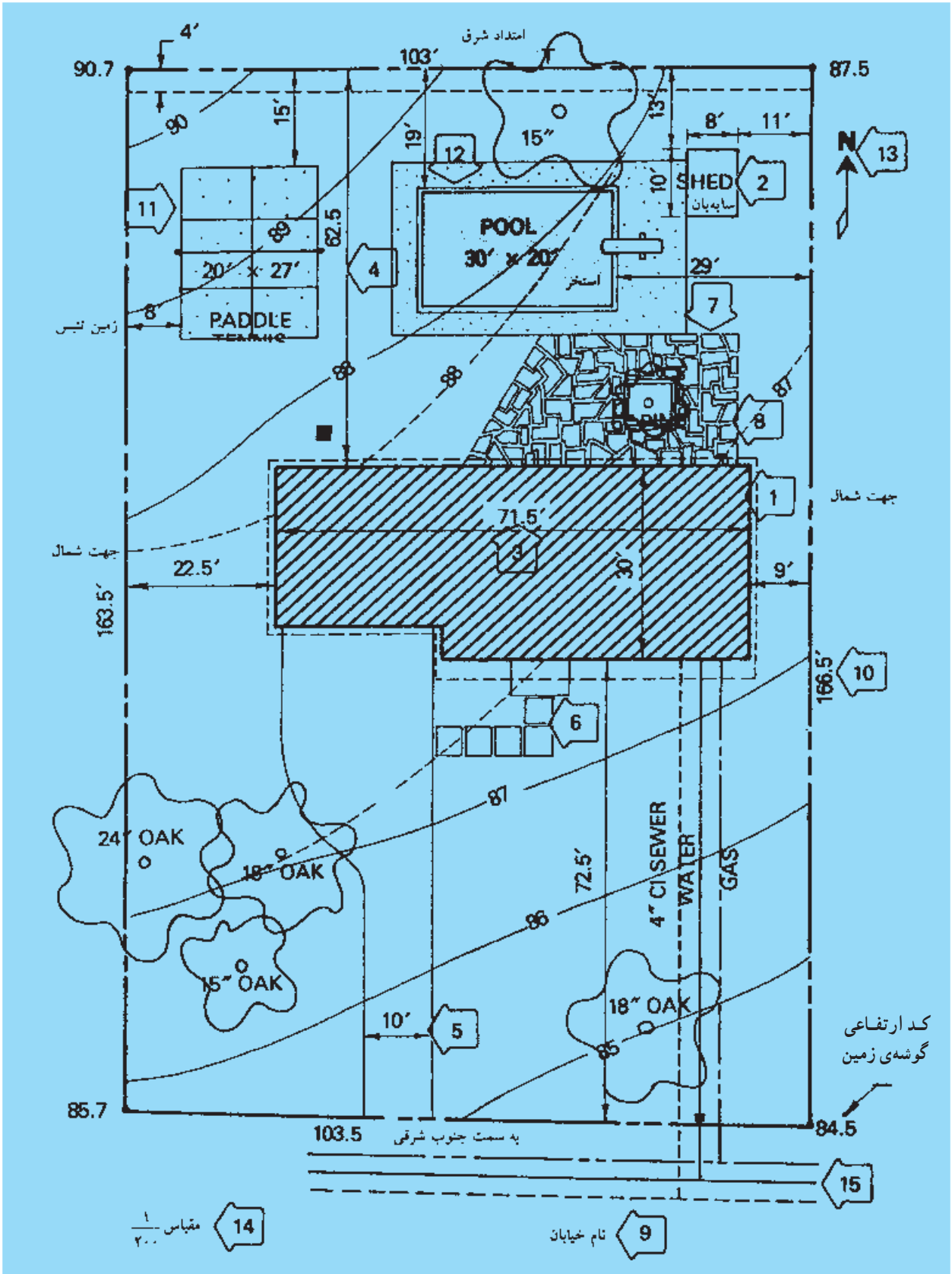
۸ــ ضخامت سقف ۳۰ سانتی‌متر و ارتفاع دیوار چینی پشت بام ۶۰ سانتی‌متر است.

۹ــ در پلان و برش قسمت‌های برش خورده با خط ضخیم و قسمت برش نخورده با خط نازک‌تر یا خط‌نما کشیده شده‌اند.

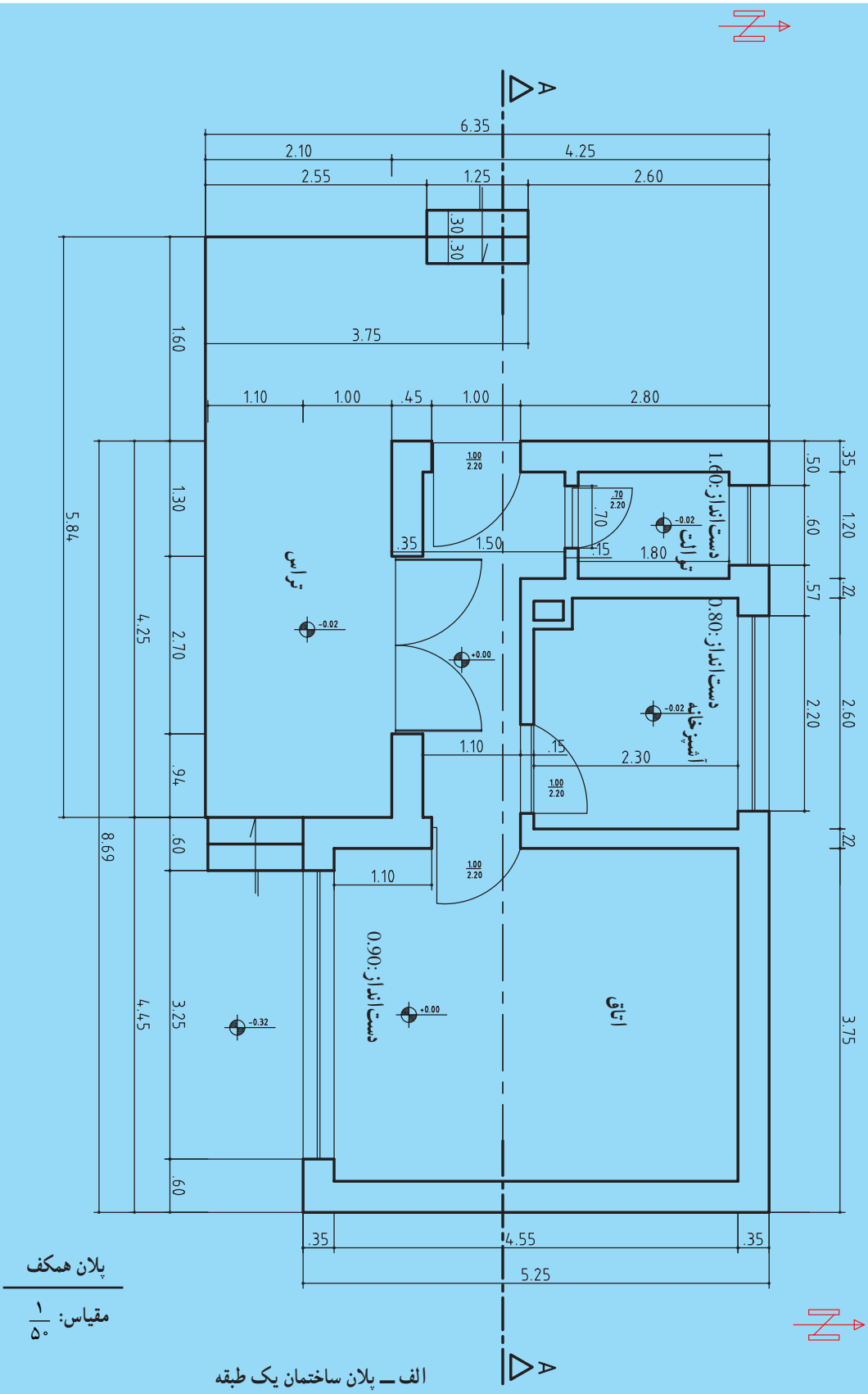
۱۰ــ با توجه بیش‌تر به نقشه اطلاعات دیگر را به‌دست آورده و توضیح دهید.



شکل ۳۹ــ۹ــ پلان استقرار و جانمایی ساختمان



شکل ۴۰ــ۹ــ علائم و مراحل ترسیم پلان جانمایی

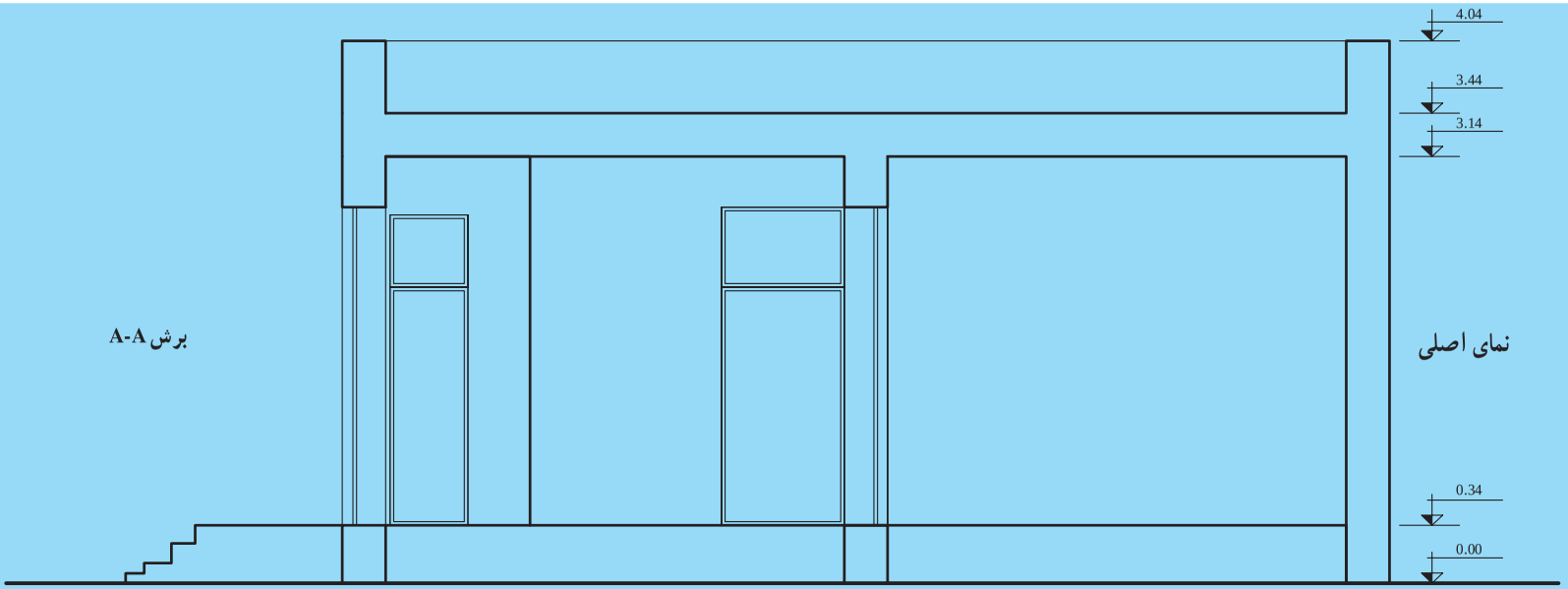


پلان همکف

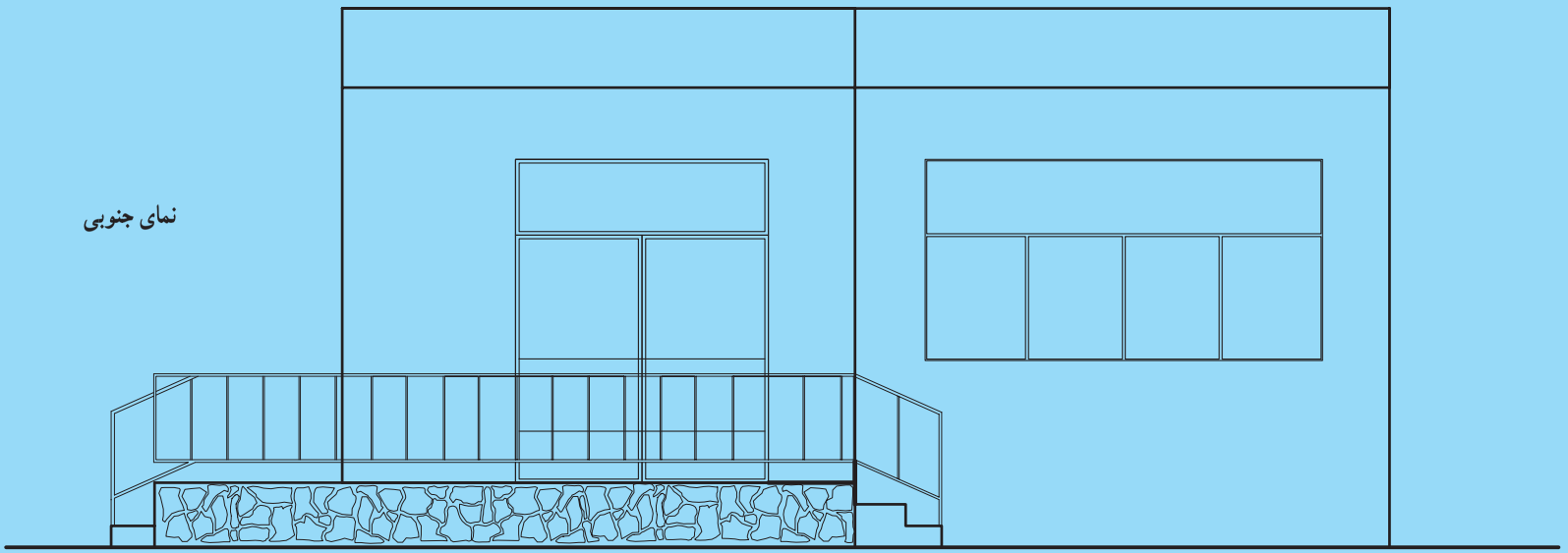
مقیاس: $\frac{۱}{۵۰}$

الف ــ پلان ساختمان یک طبقه

شکل ۴۱ــ۹



ب ــ برش A-A با مقیاس ۱:۵۰



پ ــ نمای جنوبی با مقیاس ۱:۵۰

ادامه‌ی شکل ۴۱ــ۹

ارزش‌یابی

۱ــشکل‌های ۴۲ــ۹، ۴۳ــ۹، ۴۴ــ۹، ۴۵ــ۹، ۴۶ــ ۹ و ۴۷ــ۹ نقشه معماری یک ساختمان ۳ طبقه با پارکینگ را نشان می‌دهد. به موارد زیر توجه کنید.

۱ــ ابعاد ساختمان ۱۰/۱m×۱۳/۶۵ m است. چرا؟

۲ــ زیرزمین ۱/۵ متر پایین‌تر ازکف حیاط است، چرا؟

۳ــ قسمت هاشورخورده در پارکینگ مربوط به رمپ و ورودی شیب‌دار پارکینگ است که برای جلوگیری از سُرخوردن ماشین‌ها ساخته می‌شود.

۴ــ خط مورّب روی پله‌ها محل برخورد صفحه فرضی برش پلان با پله‌هاست.

۵ــ فاصله‌ی ستون A2 با ستون A3 ۲/۶m است.

۶ــ فاصله‌ی ستون B3 با ستون A3 چقدر است؟

۷ــ فواصل خواسته شده در زیر را تعیین نمایید.

۱ــ در طبقه همکف اختلاف سطح اتاق نشیمن (L.R) با اتاق پذیرایی (DR)

۲ــ ارتفاع اتاق پذیرایی در طبقه‌ی همکف و سایر طبقات.

۳ــ ارتفاع اتاق نشیمن در طبقه‌ی همکف و سایر طبقات.

۴ــ ارتفاع کل ساختمان از محوطه.

۵ــ فاصله‌ی کف زیرزمین تا بالاترین نقطه ساختمان.

۶ــ فاصله‌ی پنجره راه‌پله‌ها از کف آن‌ها.

۷ــ دست‌انداز پنجره اتاق خواب غربی.

۸ــ ارتفاع اتاق خواب غربی.

۸ــ ابعاد ساختمان را از روی پلان موقعیت به‌دست آورده با ردیف ۱ مقایسه کنید.

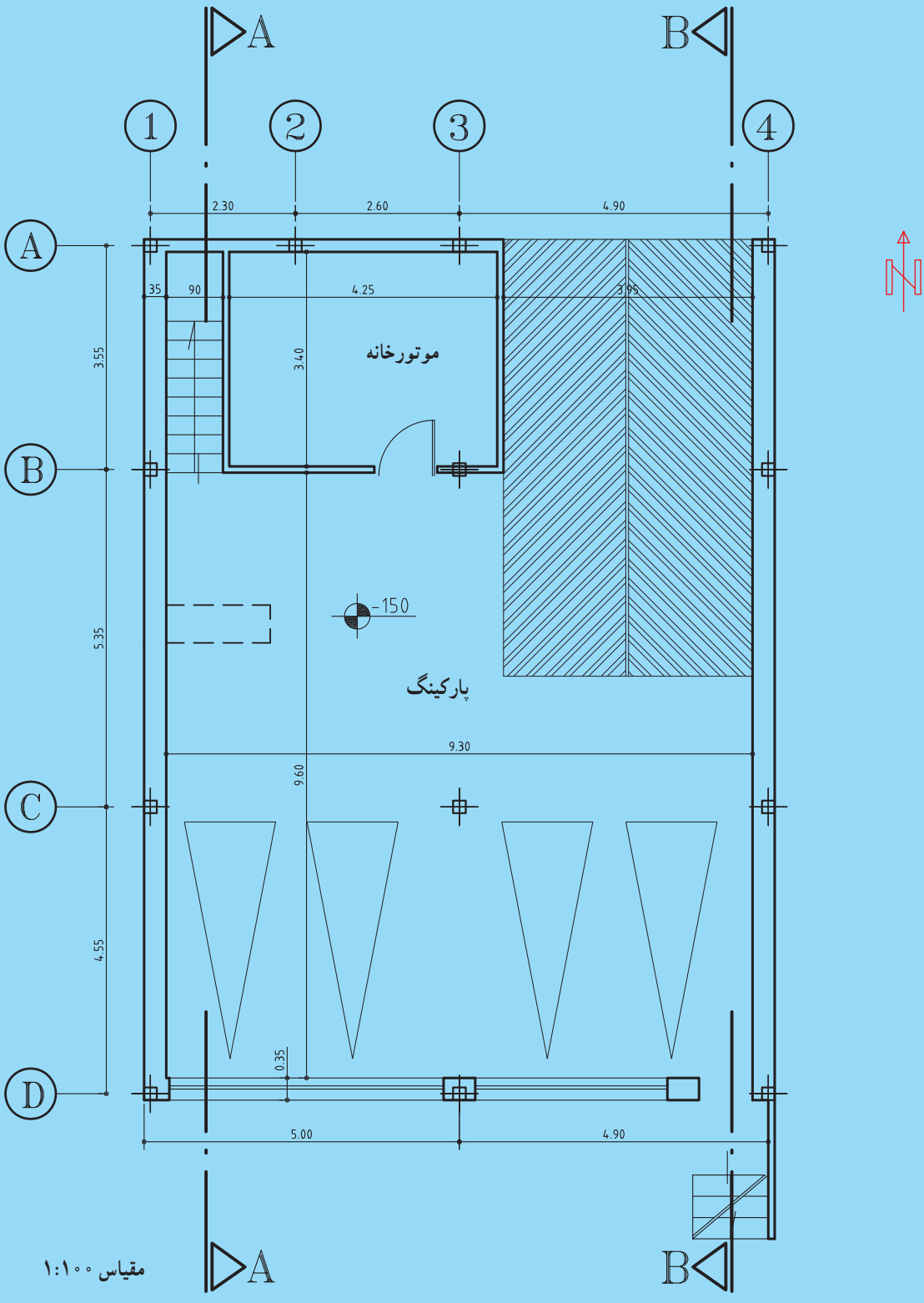
۹ــ چگونگی ترسیم برش A-A و برش B-B را توضیح دهید.

۱۰ــ اطلاعات بیش‌تر را از نقشه به‌دست آورده و توضیح دهید.

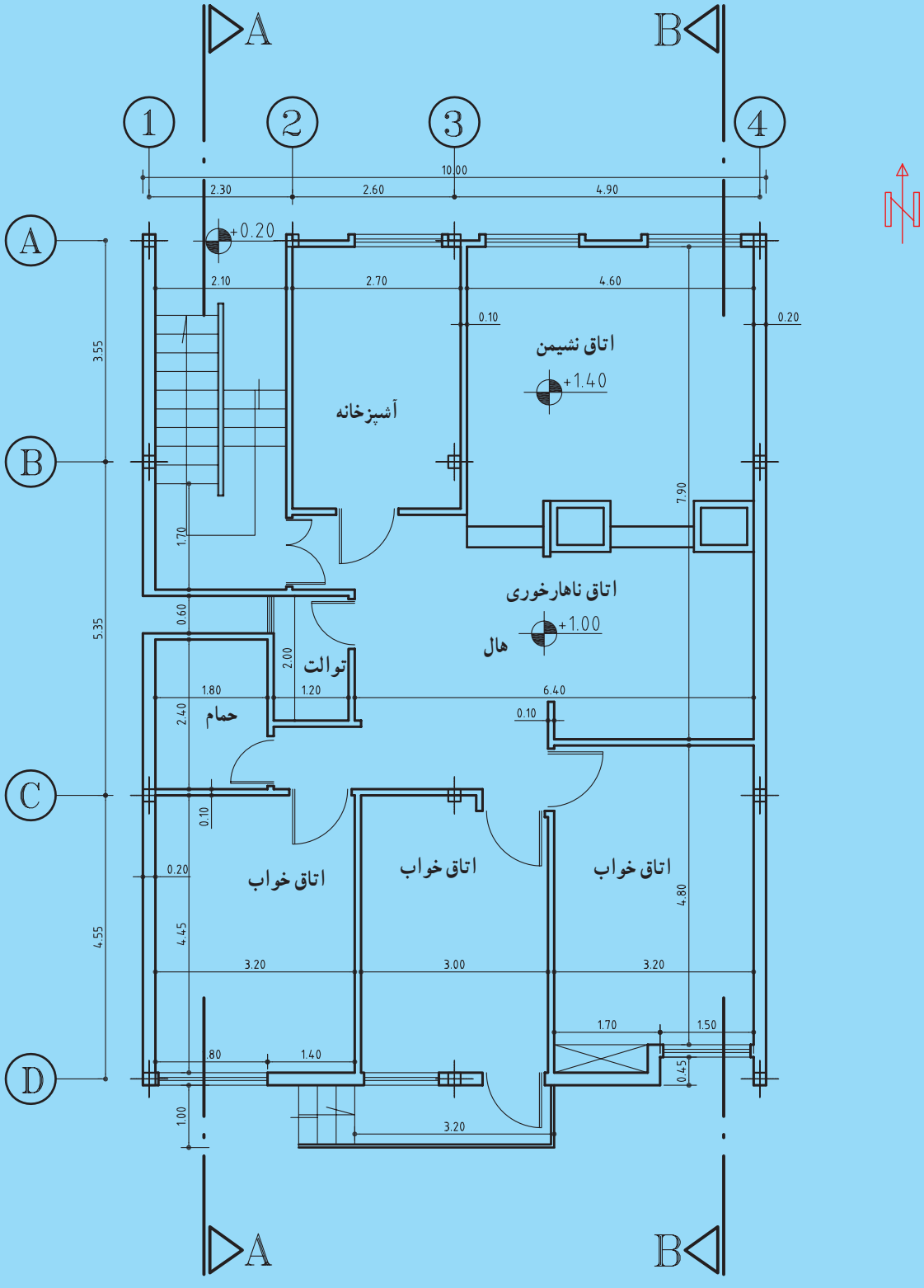
۲ــدر شکل‌های ۴۸ــ۹، ۴۹ــ۹، ۵۰ــ۹ و ۵۱ــ۹ و ۵۲ــ۹ پلان‌ها، برش‌ها و نماهای یک ساختمان داده شده. با توجه به مواردی که در تمرین ۱ در نظر گرفته شده بود، نقشه‌های مذکور و ارتباط آن‌ها را توضیح دهید. پلان‌ها را با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم نمایید.

۳ــپلان‌های ارائه شده در شکل‌های ۵۳ــ۹، ۵۴ــ۹، ۵۵ــ۹ و ۵۶ــ۹ را با مقیاس $\frac{۱}{۵۰}$ ترسیم نمایید.

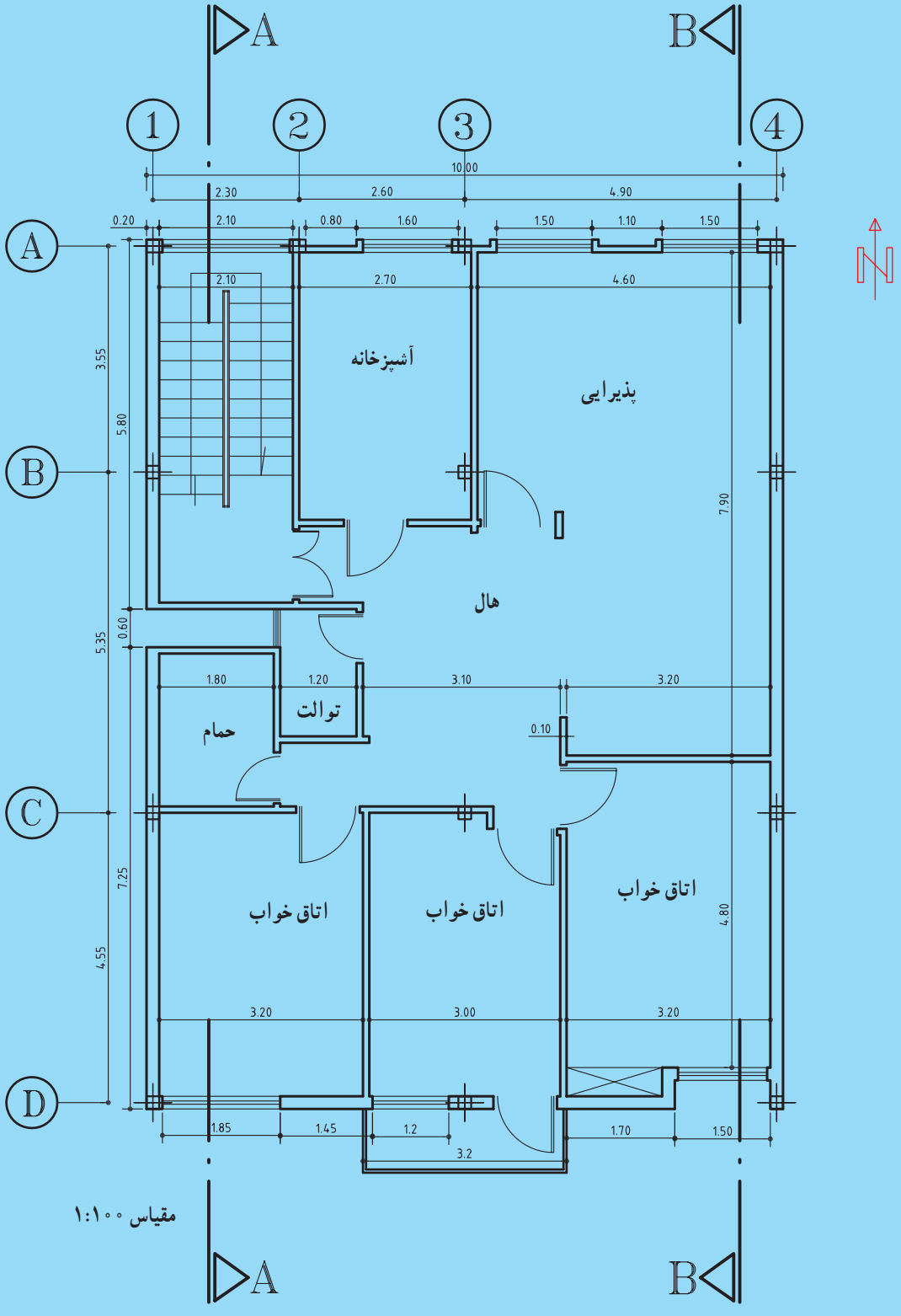
اندازه‌ها برحسب میلی‌متر است. اندازه‌ی پنجره‌ها برحسب متر است.



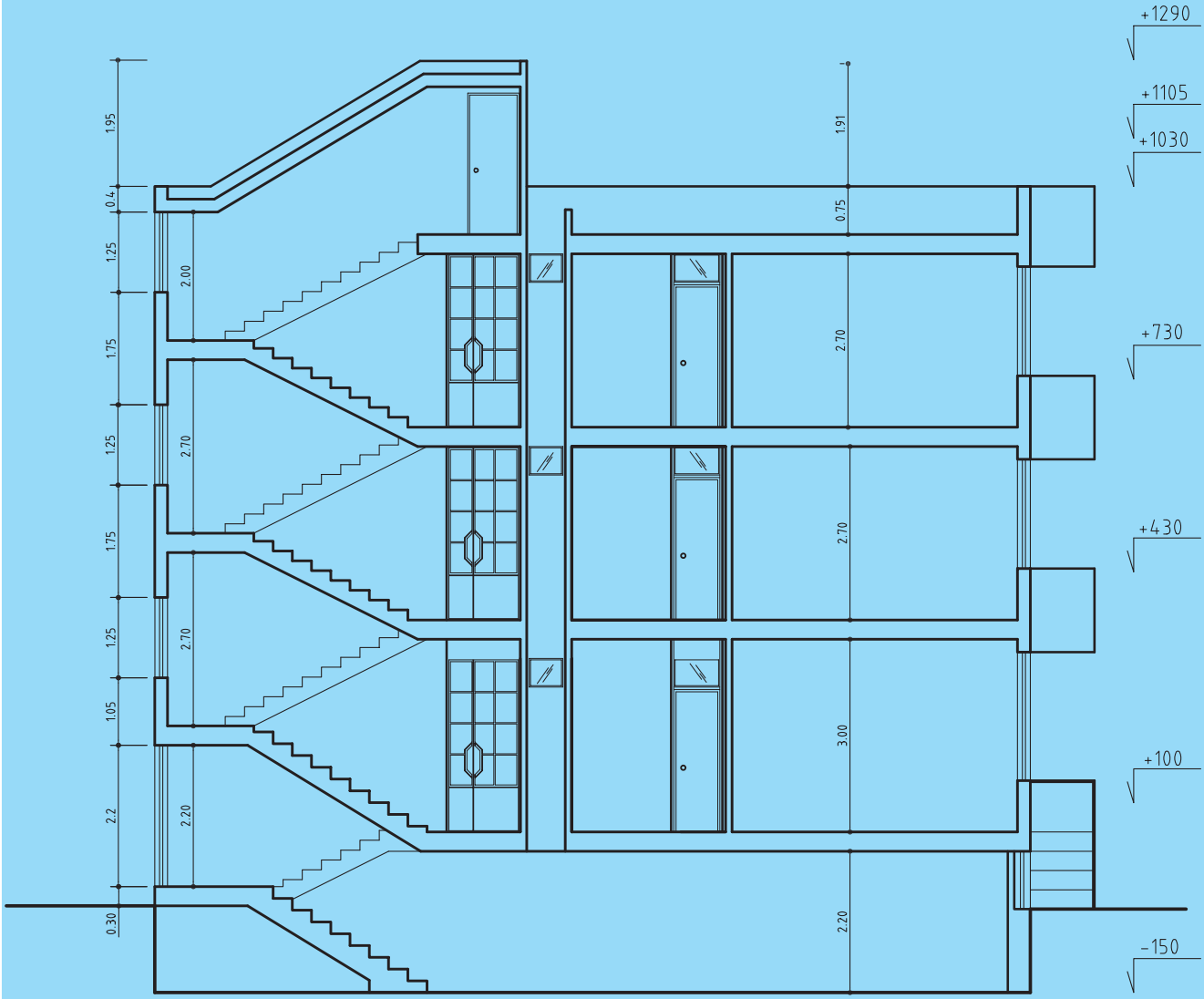
شکل ۴۲ــ۹ــ پلان پارکینگ



شکل ۴۳ــ۹ــ پلان طبقه همکف



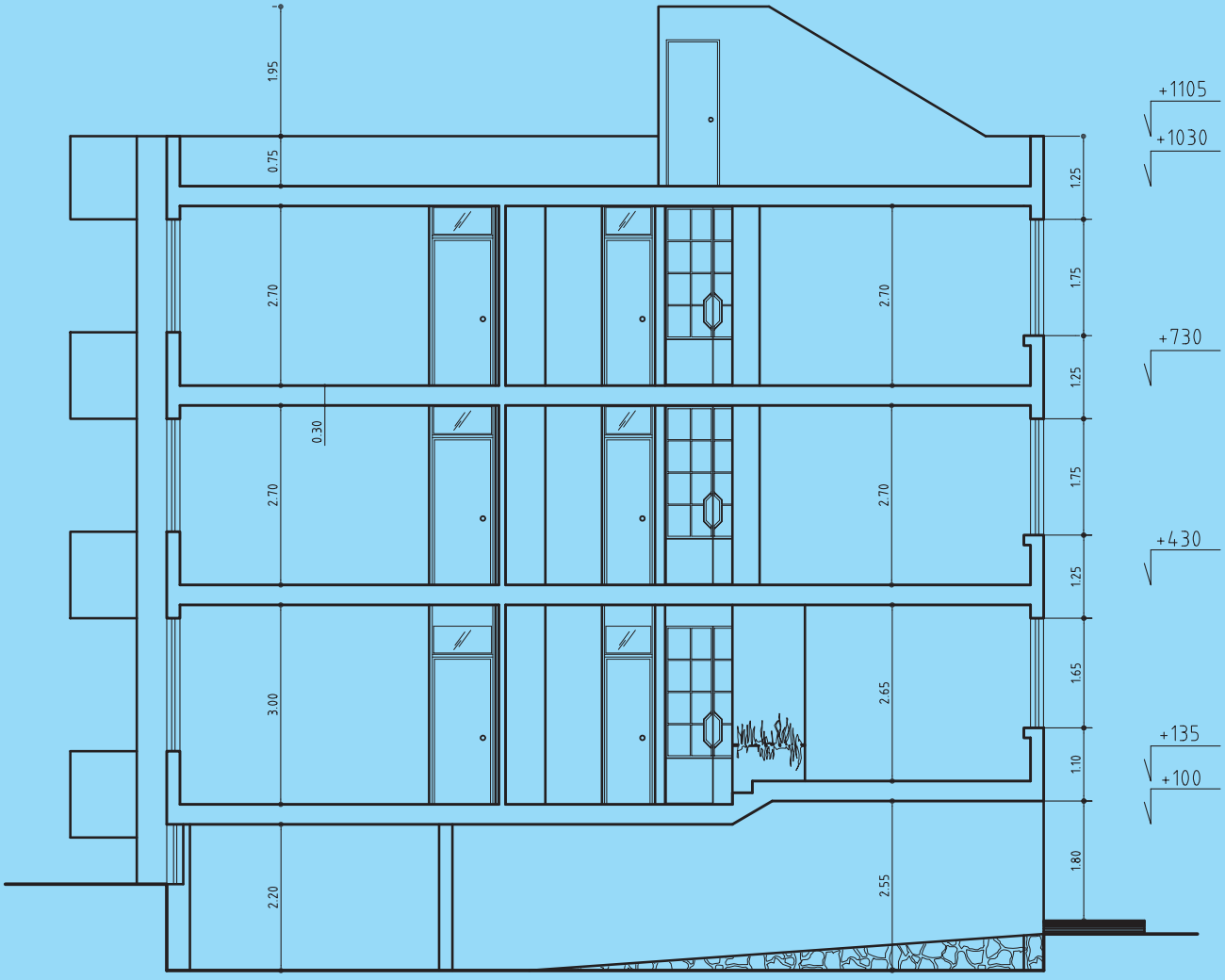
شکل ۴۴ــ۹ــ پلان تیپ طبقات



Section A–A

Sc=1:100

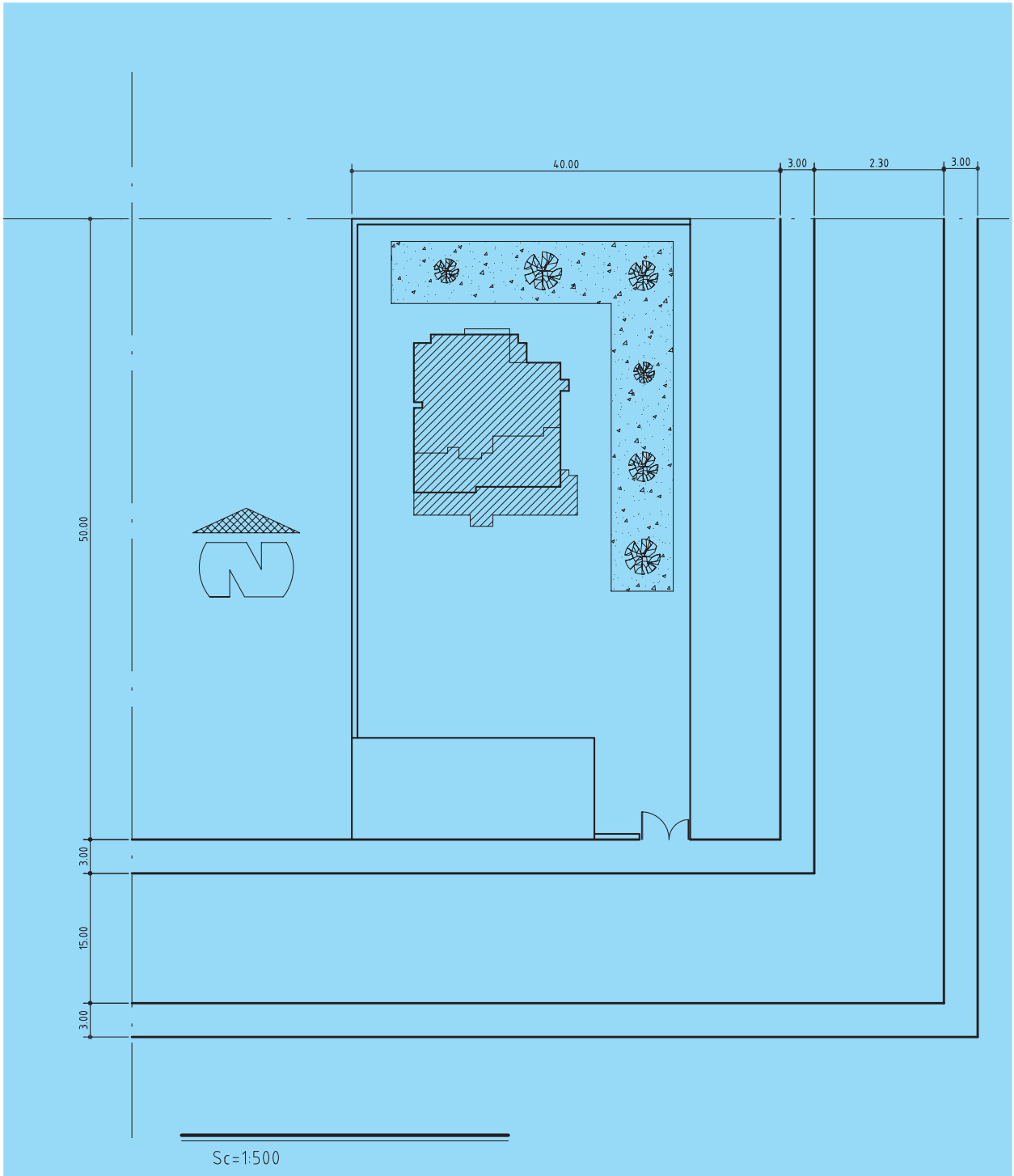
شکل ۴۵ــ۹ــ برش A-A



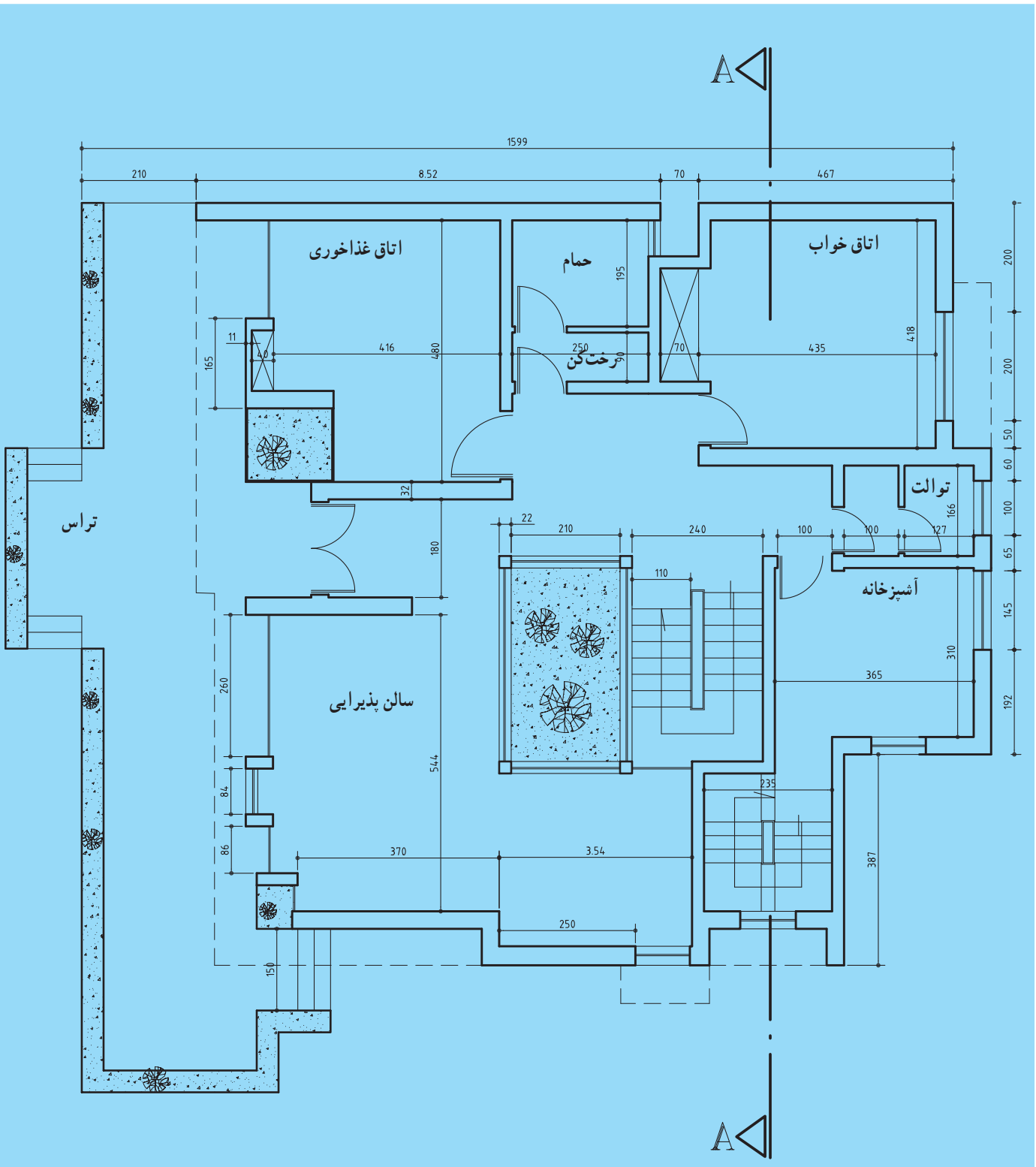
Section B–B

Sc=1:100

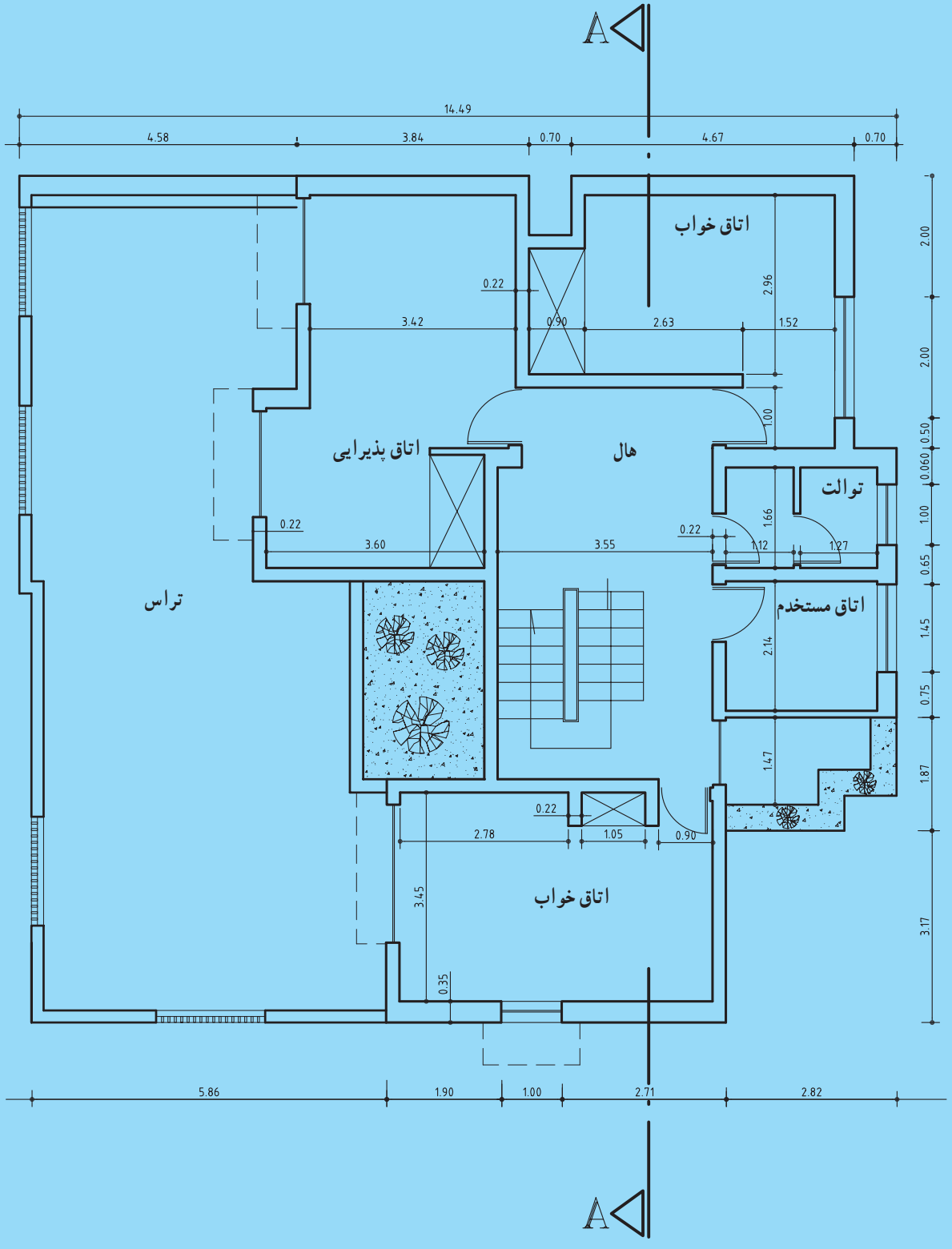
شکل ۴۶ــ۹ــ برش B-B



شکل ۴۷ــ۹ــ پلان موقعیت

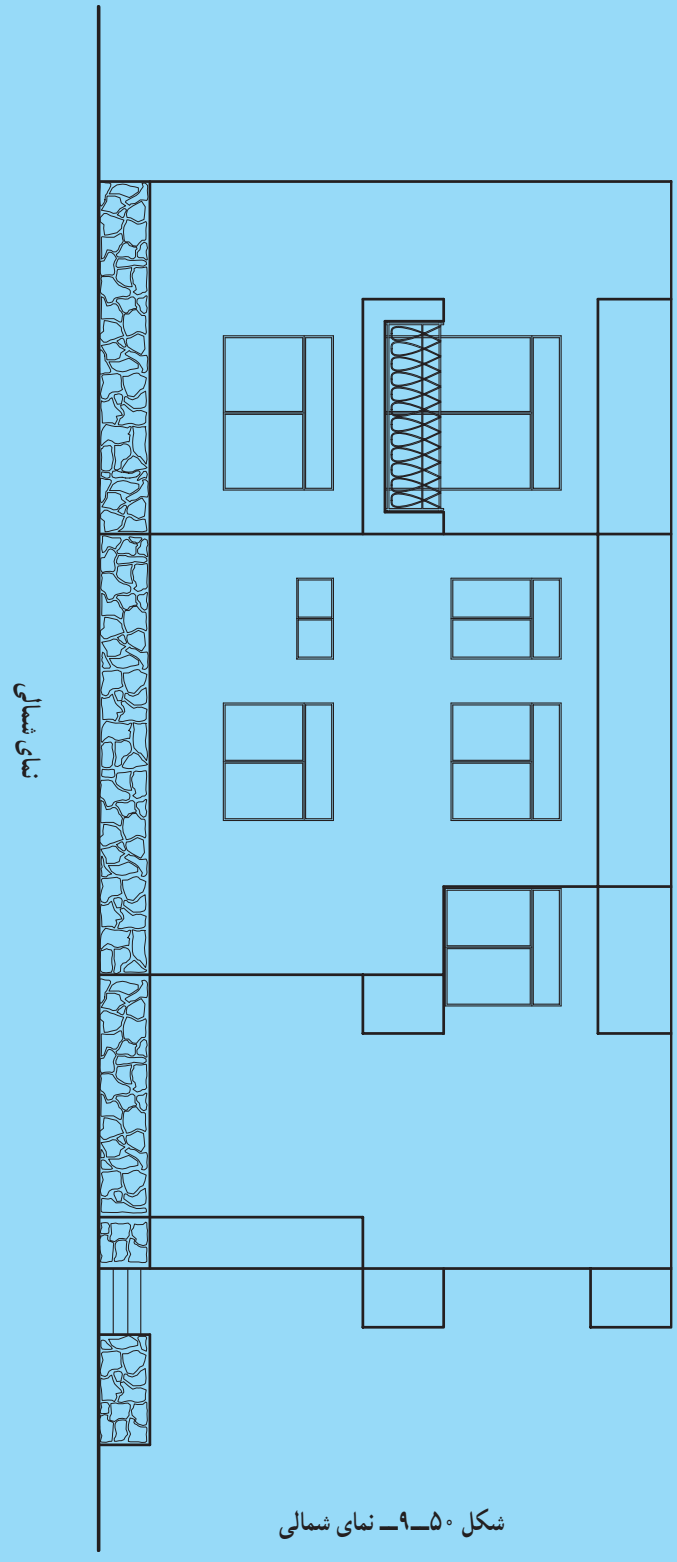


شکل ۴۸ــ۹ــ پلان طبقه‌ی همکف (اندازه‌ها برحسب سانتی‌متر است)

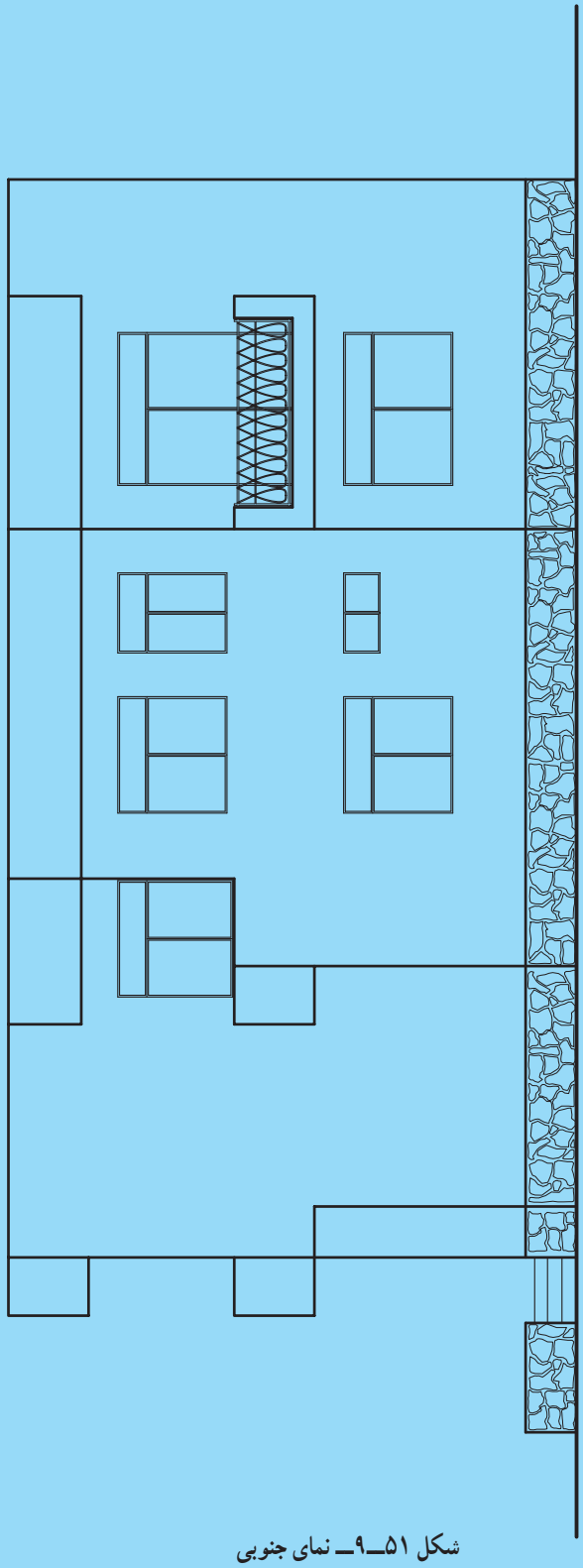


M = 1:100

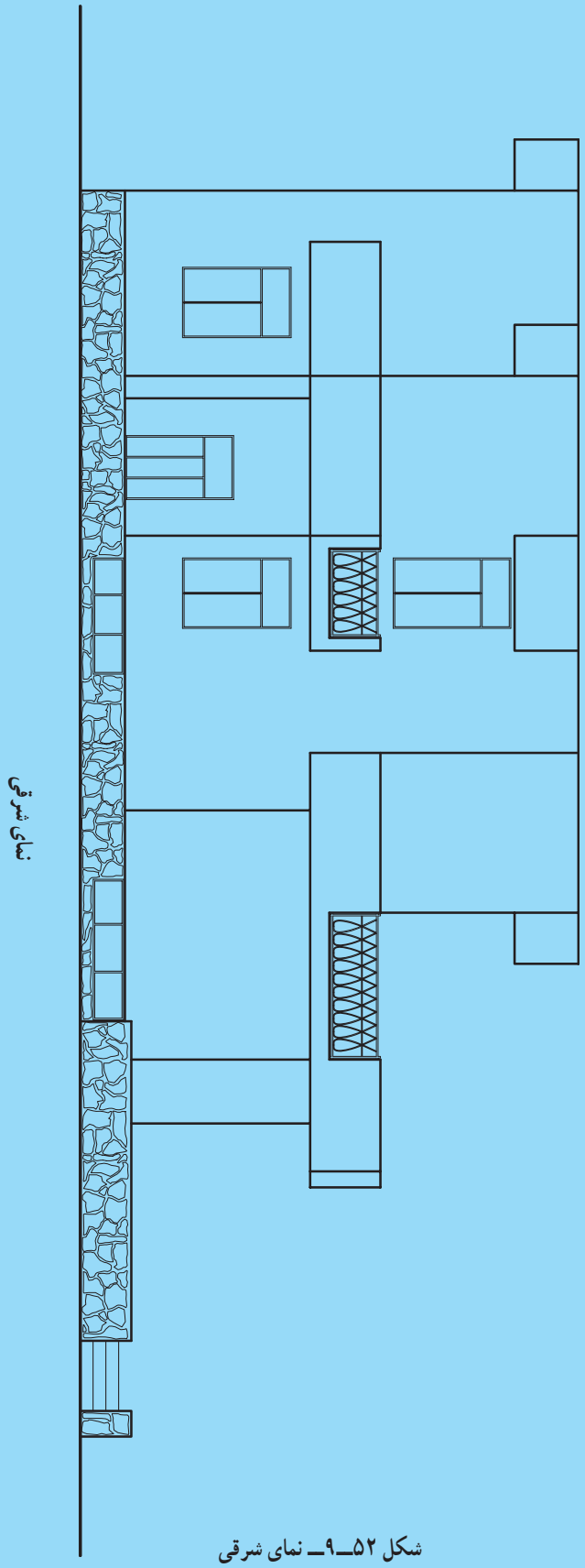
شکل۴۹ــ۹ــ پلان طبقه‌ی اوّل



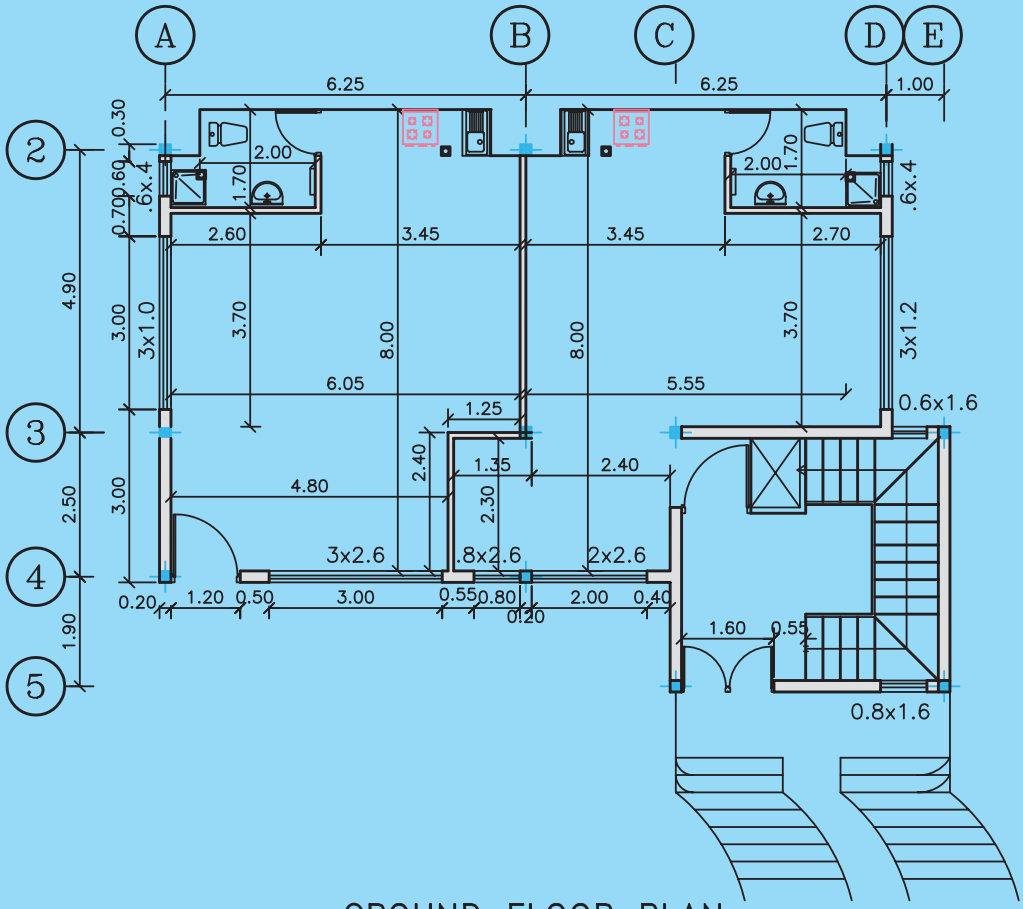
شکل ۵۰ــ۹ــ نمای شمالی



شکل ۵۱ــ۹ــ نمای جنوبی

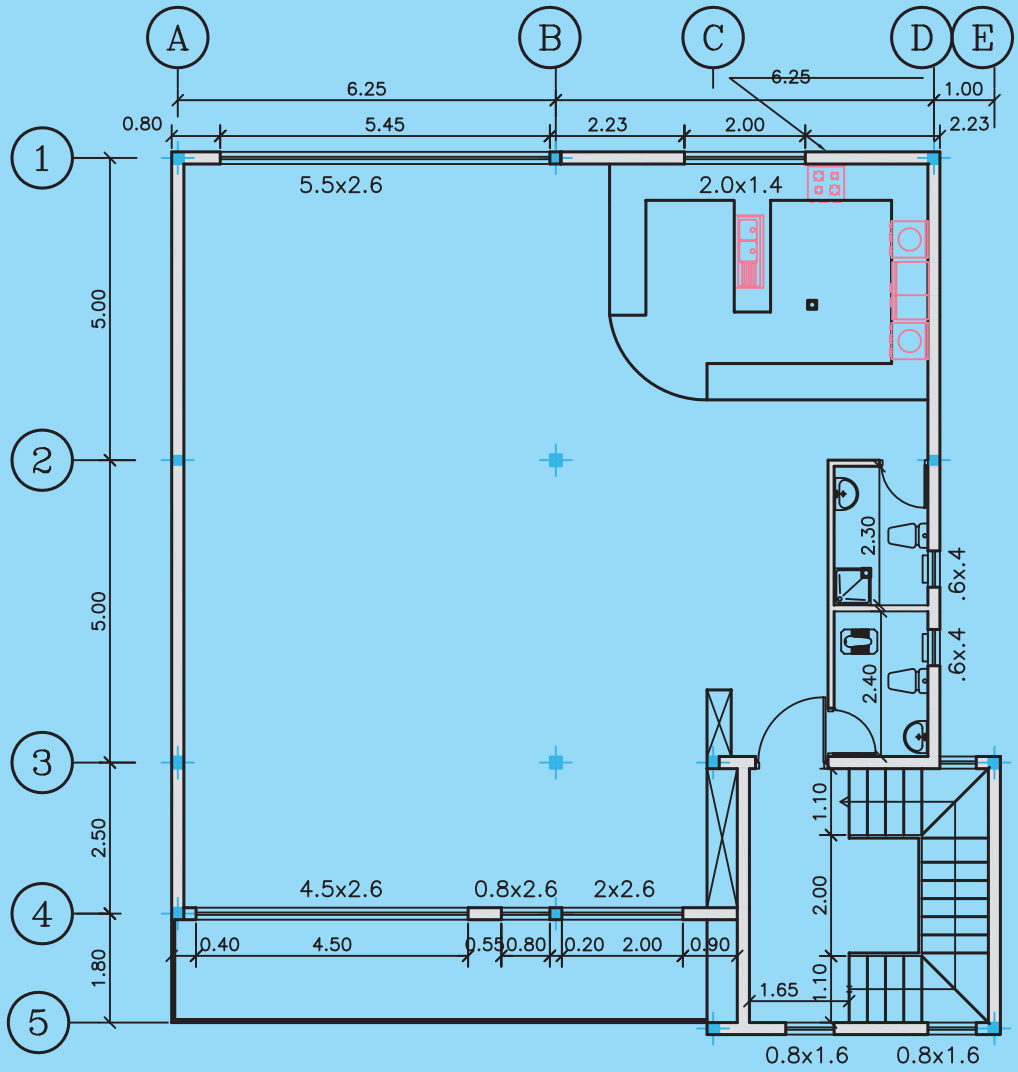


شکل ۵۲ــ۹ــ نمای شرقی



ساختمان مسکونی ۴ طبقه

شکل ۵۳ــ۹ــ پلان همکف

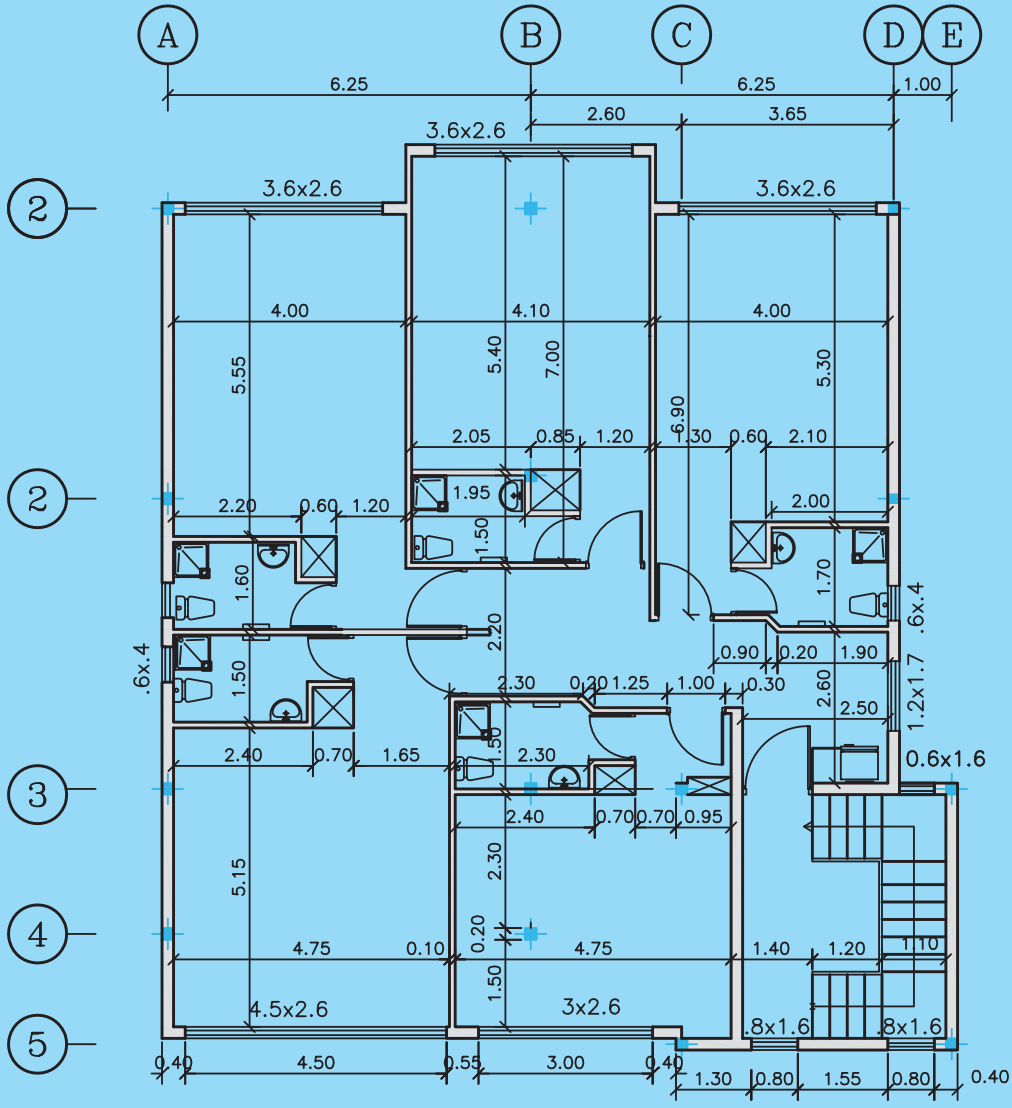


FIRST FLOOR PLAN

Scale = 1:100

ساختمان مسکونی ۴ طبقه

شکل ۵۴ــ۹ــ پلان طبقه اوّل

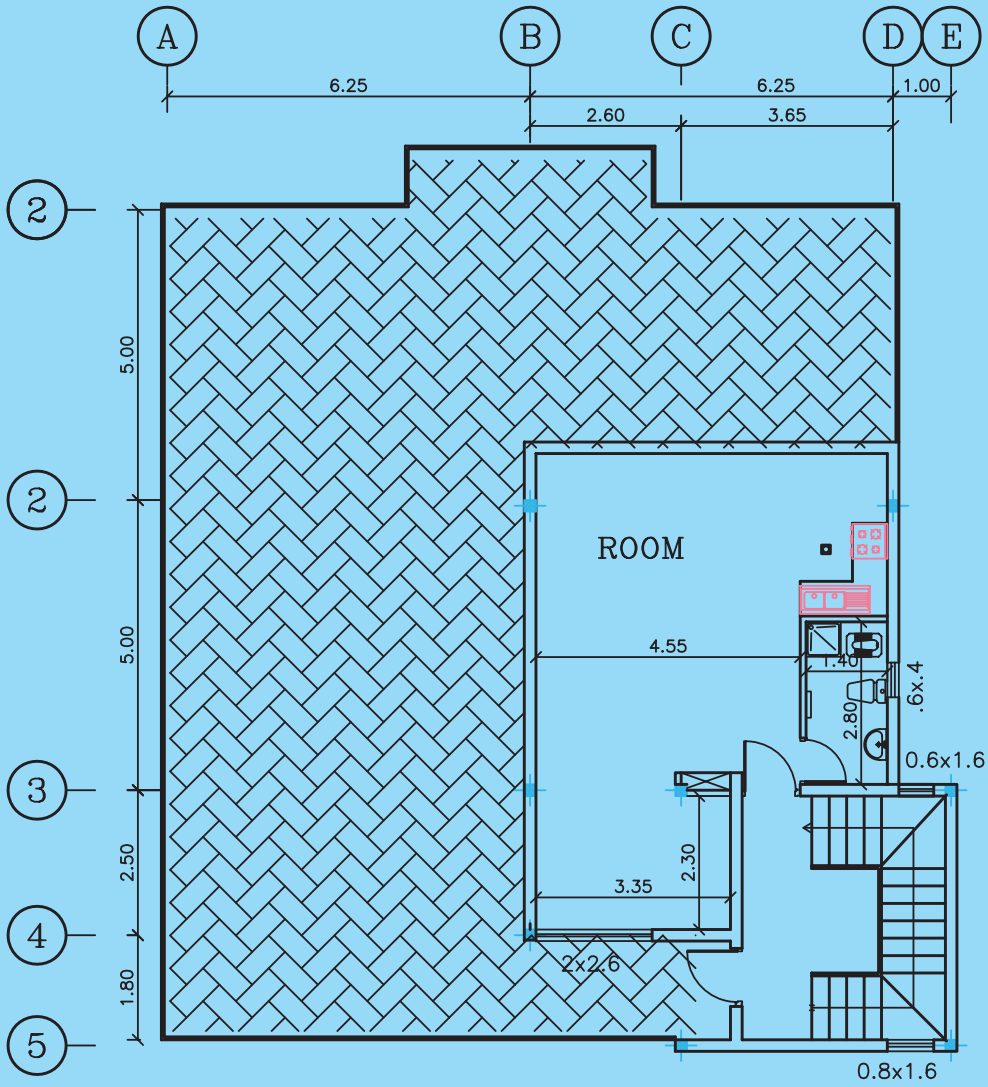


SECOND FLOOR PLAN

Scale = 1:100

ساختمان مسکونی ۴ طبقه

شکل ۵۵ــ۹ــ پلان طبقه دوم

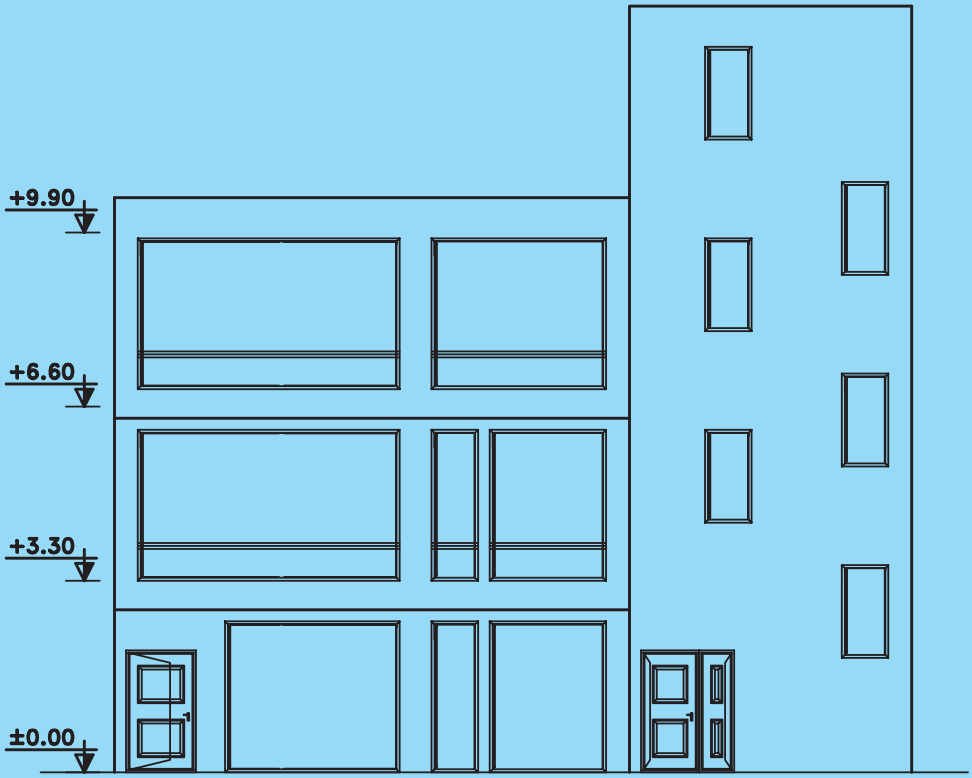


THIRD FLOOR PLAN

Scale = 1:100

ساختمان مسکونی ۴ طبقه

شکل ۵۶ــ۹ــ پلان طبقه سوم



ساختمان مسکونی ۴ طبقه

شکل ۵۷ــ۹ــ نمای جنوبی

واژه‌نامه فارسی ــ انگلیسی

افقی	HORIZONTAL	خط	LINE
استوانه	CYLINDER	خط مماس	TANGENT
ارتفاع	HEIGHT	خط‌کش	RULER
اندازه	SIZE	دایره	CIRCLE
اتاق	ROOM	دیوار	WALL
اتاق خواب	BEDROOM	در	DOOR
اتاق نشیمن	SITTING ROOM	دست‌شویی	LAVATORY
اتاق پذیرایی	GUEST ROOM	رخت‌کن	CLOAKROOM
اتوبان (بزرگراه)	HIGHWAY	راه‌پله	STAIRWAY
آشپزخانه	KITCHEN	رسم فنی	TECHNICAL DRAWING
بالکن	BALCONY	راست	RIGHT
بهار خواب (تراس)	TERRACE	زاویه	ANGLE
بالا	UP	زاویه‌ی قائمه	RIGHT - ANGLE
برش	SECTION	زاویه‌ی حاده	ACUTE - ANGLE
بیضی	ELLIPTICAL	زاویه‌ی منفرجه	OBTUSE - ANGLE
پارکینگ	PARKING	زیرزمین	BASEMENT
پرگار	CALIPER	سه‌بعدی	TRIDIMENTIONAL
پنج‌ضلعی	PENTAGON	سطح	SURFACE
پَخ	BEVEL	سقف	ROOF
پشت‌بام	HOUSE - TOP	ساختمان	CONSTRUCTION
پله	STAIR	شعاع	RADIUS
پنجره	WINDOW	شش‌ضلعی	HEXAGON
تسمه	BELT	صنعت	INDUSTRY
تیغه (دیواره)	PARTITION	صفحه	SHEET
توالت	WATER CLOSET	طبقه همکف	GROUND FLOOR
ترسیم	DRAWING	طبقه چهارم	FOURTH FLOOR
تصویر	PICTURE	طول	LENGTH
جدول	TABLE	عمودی	VERTICAL
چپ	LEFT	علم	SCIENCE
چاه	WELL	عرض	WIDTH
حمام	BATH	قاعده	BASE
حیاط	COURTYARD	قطر	DIAMETER
حیاط خلوت	BACK-COURT	قوس	ARC
خیابان	AVENUE	کاغذ	PAPER

CURVE	منحنی	GRAPH PAPER	کاغذ شطرنجی
TRIANGLE	مثلث	ALLEY	کوچه
ARCHITECT	معمار	FLOOR DRAIN	کف‌شوی
ROD	میله	FLOOR	کف
DRAWING - PLAN	نقشه	RULE	گونیا
POINT	نقطه	LOZENGE	لوزی
BISECTOR	نیم‌ساز	SQUARE	مربع
PROTRACTOR	نقاله	RECTANGLE	مستطیل
ASPECT	نما	PARALLEL	موازی
SEMI CIRCLE	نیم‌دایره	CUBIC	مکعب
BATHTUB	وان	CENTER	مرکز
PYRAMID	هرم	CONE	مخروط
HACHURE	هاشور	PENCIL	مداد
MASTER OF ARTS	هنرآموز	RUBBER	مدادپاک‌کن
STUDENT OF ARTS	هنرجو	PENCIL SHARPENER	مدادتراش
HEPTAGON	هفت‌ضلعی	ENGINEER	مهندس
GEOMETRY	هندسه	SCALE	مقیاس
INDUSTRIAL SCHOOL	هنرستان	AREA	مساحت
HALL	هال	PERIMETER	محیط

فهرست منابع و مآخذ

ردیف	نام کتاب	مؤلف
۱	نقشه‌کشی ۱	محمد خواجه‌حسینی
۲	رسم فنی سال اوّل تأسیسات	عبدالعلی هیربد، اصغر قدیری‌مقدم، علی صباغی، داود بیطرفان، امیر لیلاز مهرآبادی
۳	رسم فنی عمومی	ابوالحسن موسوی، عبدالنبی وحیدی، محمد خواجه‌حسینی
۴	نقشه‌کشی صنعتی	عبدالنبی وحیدی
۵	نقشه‌کشی معماری	محمدرضا سامانی ــ داود بیطرفان
۶	تمرین رسم فنی عمومی	احمد متقی‌پور
۷	رسم فنی گروه تحصیلی هنر	احمد متقی‌پور
۸	محاسبات فنی عمومی	علی‌اکبرنوری فرد
۹	نقشه‌کشی ساختمان (۲)	محمدعلی خان‌محمدی
۱۰	رسم فنی و نقشه‌کشی ساختمان (۱)	حسن وزیری
۱۱	استانداردهای ISO	ISO 125 ISO 129
۱۲	TECHNICAL DRAWING	A. W. BOUNDY-I.L.Hass
۱۳	Engineering Drawing	S. Bogoly ubov_ A. Voinov