

فصل نهم در یک نگاه



نقشه‌کشی معماری ساختمان

- پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:
- ۱- موارد استفاده و کاربرد وسایل نقشه‌کشی را شرح دهد.
 - ۲- مقیاس در نقشه‌کشی ساختمان را توضیح دهد.
 - ۳- خطوط و موارد استفاده از آن‌ها را در نقشه‌کشی معماری بیان کند.
 - ۴- انواع نقشه‌های ساختمان را نام ببرد.
 - ۵- چگونگی نمایش در، پنجره، پله، سقف کاذب، علامت شمال، اختلاف سطح، اندازه‌گذاری، جدول نقشه‌های معماری را توضیح دهد.
 - ۶- پلان معماری را ترسیم نماید.
 - ۷- برش‌ها، نماها، نقشه جزئیات، پلان موقعیت، پلان پشت‌بام را شرح دهد.
 - ۸- روش‌های خواندن نقشه‌های معماری را بیان کند.

۹- نقشه‌کشی معماری ساختمان

۹-۱- وسایل نقشه‌کشی

به علت شفافیت کاغذ کلیه خطوط و نقوش زیر آن به خوبی دیده می‌شود. لذا با استفاده از خطوط دیده شده به وسیله‌ی راییدوگراف اقدام به مرکبی کردن آن می‌نمایند این کاغذ وسیله‌ی مناسبی برای تکثیر نقشه‌هاست.

— 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 این جا فقط درباره‌ی تا کردن کاغذهای A3، A2 و A1 به قطع A4 توضیح مختصری می‌دهیم.

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

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

الف — 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 اولیه را بر روی آن انجام می‌دهند.

ب — 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.

۲۹۷. ۴۲۰ است. می‌خواهیم آن را به اندازه‌ی A4 یعنی ۲۱۰. ۲۹۷ تا بزنیم (شکل ۹-۱).

– ابتدا مثل شکل ۹-۱ الف طول ۱۹۰ میلی‌متر را علامت می‌گذاریم.

– در شکل ۹-۱ ب اولین تا را زده‌ایم.

– به اندازه‌ی ۱۰۵ میلی‌متر مطابق شکل ۹-۱ ب علامت می‌گذاریم.

– اندازه‌ی ۱۰۵ میلی‌متر را مطابق شکل ۹-۱ پ تا می‌زنیم.

– عرض کاغذ تاخورده برابر ۲۱۰ به دست خواهد آمد.

– کاغذ تاخورده را که عرض آن ۲۱۰ میلی‌متر و طول آن

۲۹۷ میلی‌متر است، در کلاسور مخصوص می‌گذاریم.

– طبق شکل ۹-۱ 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 ۹-۲).

– اندازه‌های ۲۹۷، ۲۱۰ و ۱۰۵ میلی‌متر را مطابق شکل

(۹-۲ الف) در نظر می‌گیریم.

– پس از زدن تای ۱۰۵ میلی‌متر و تای ۲۱۰ میلی‌متر،

باقی‌مانده یعنی ۳۸۴ میلی‌متر را به دو قسمت مساوی ۱۹۲ میلی‌متر تقسیم می‌کنیم (شکل ۹-۲ ب).

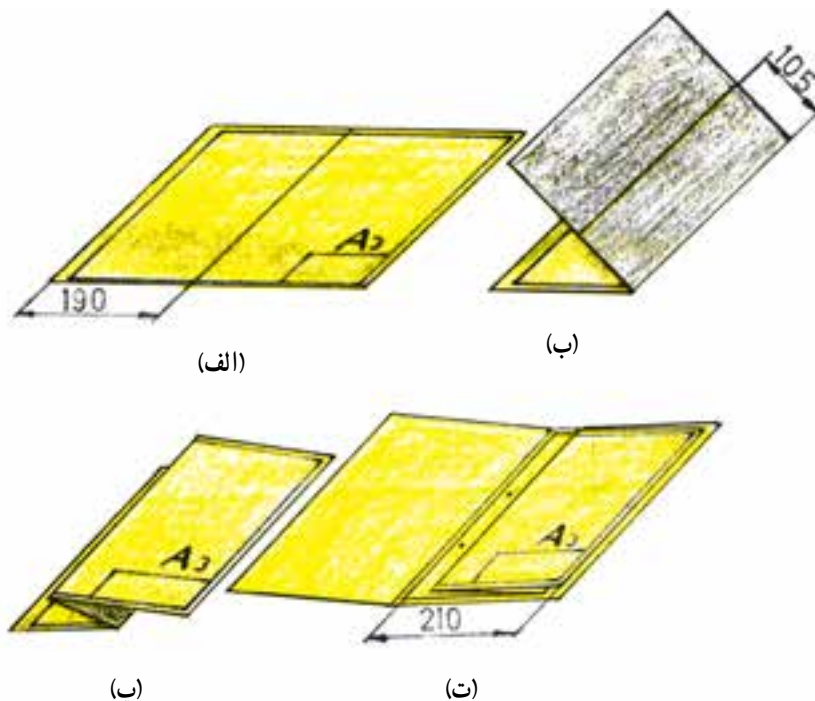
– مطابق شکل ۹-۲ پ کاغذ را تا می‌زنیم.

– اندازه‌ی ۲۹۷ میلی‌متر را مطابق شکل ۹-۲ ت در

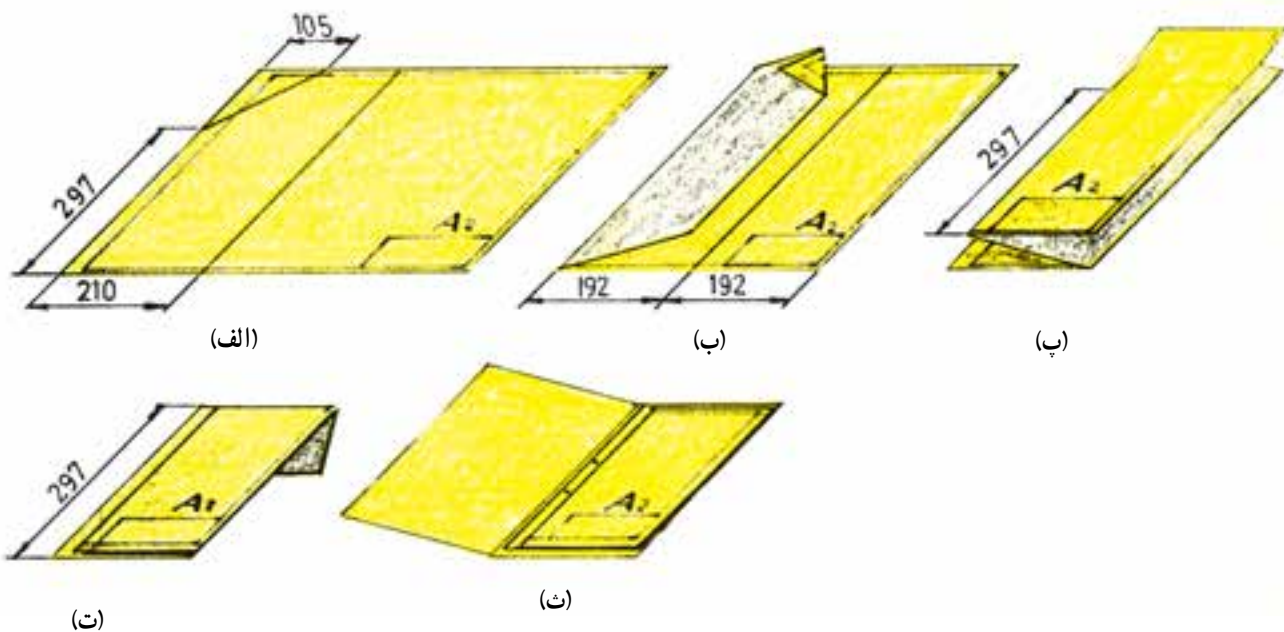
نظر می‌گیریم.

– بازدن تای آخر طول کاغذ برابر ۲۹۷ میلی‌متر خواهد

بود (شکل ۹-۲ ث).



شکل ۹-۱ تا کردن کاغذ A3 به A4



شکل ۹-۲- تا کردن کاغذ A4 به A2

مطابق شکل ۹-۳- الف اندازه‌ها را مشخص می‌کنیم.

در شکل ۹-۳- ب تا‌های لازم به ترتیب روی هم قرار

می‌گیرند.

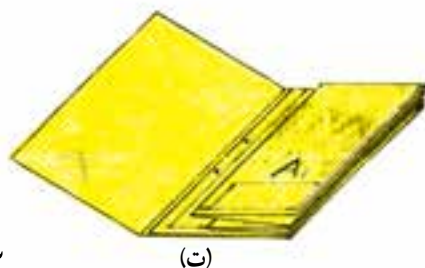
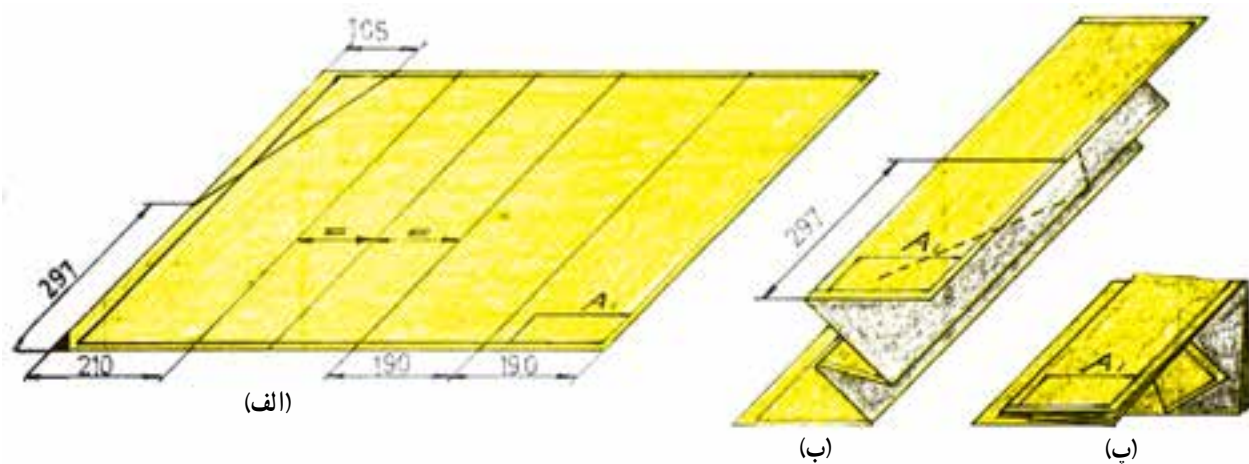
آخرین تا در طول کاغذ به اندازه‌ی ۲۹۷ میلی‌متر و در

عرض آن ۲۱۰ میلی‌متر خواهد بود (شکل ۹-۳- پ).

تا کردن کاغذ A1 به قطع A4 : اندازه‌ی این کاغذ

۸۴۱. ۵۹۴ می‌باشد. مراحل تازدن در شکل ۹-۳ نشان داده

شده است.



شکل ۹-۳- تا کردن کاغذ A4 به A1

۲-۱-۹- راپیدوگراف

الف- ساختمان راپیدوگراف: قلم راپیدوگراف مطابق

شکل ۴-۹ از اجزای زیر تشکیل شده است.

۱- 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.

۲- بدنه‌ی ثابت: این بدنه از جنس پلاستیک سخت می‌باشد

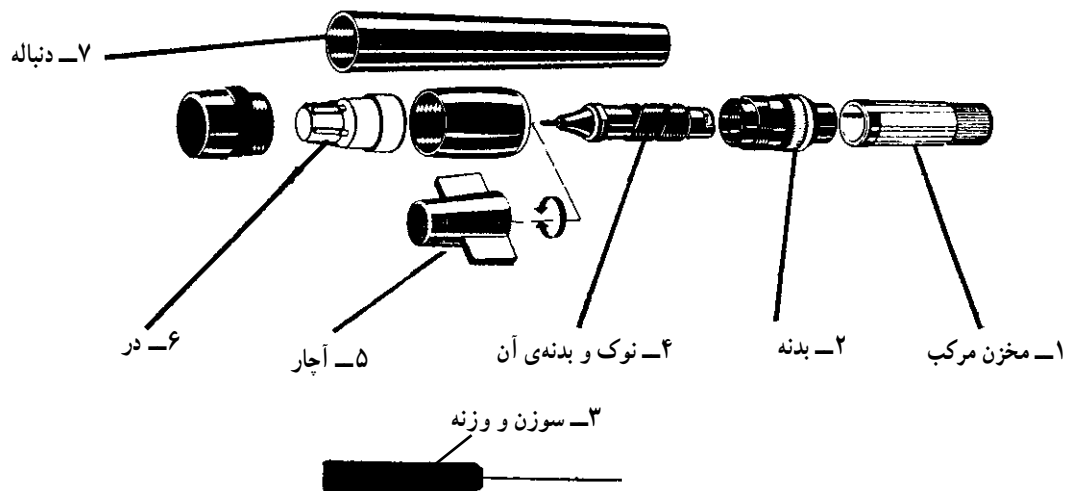
که برای متصل کردن نوک به مخزن مرکب ساخته شده است.

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

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

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

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



شکل ۴-۹- اجزای قلم راپیدوگراف

ب- 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

میلی متر شکل ۵-۹. 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 ۵-۹).



(الف)



(ب)



(ج)

شکل ۵-۹- سری راییدبراستاندارد



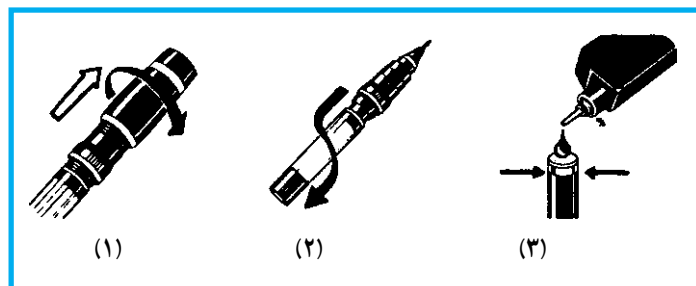
(الف)



(ب)

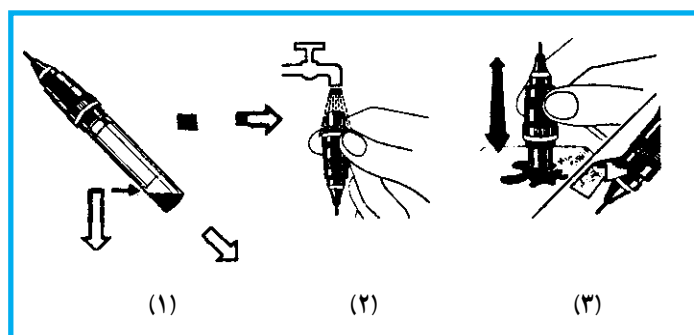
شکل ۶-۹- قلم و گیره‌ی وصل به راییدوگراف

- پ - پرکردن و نگه‌داری راپیدوگراف: برای پرکردن راپیدوگراف از مرکب و آماده‌سازی آن در نقشه‌کشی به صورت زیر عمل کنید (شکل ۷-۹).
- ۱- درپوش محافظ را باز کنید.
 - ۲- مخزن را با کمی چرخاندن به عقب بکشید.
 - ۳- بعد از جداشدن، مخزن را عمود بر زمین گرفته و در آن تا مقدار معین مرکب بریزید.
 - ۴- 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 ۷-۹- پرکردن راپیدوگراف

- ۵- 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 بشوید سپس آن را خشک نموده و در جعبه مخصوص قرار دهید (شکل ۸-۹).



شکل ۸-۹- سرویس و شست‌وشوی راپیدوگراف

- توجه:
- همواره باید از مرکب تازه استفاده شود. مرکب فاسد هرگز سوزن را از بدنه‌ی آن بیرون نیاورید. شست‌وشو کافی است.
 - به جز مرکب مخصوص نقشه‌کشی، مرکب یا جوهر دیگری در آن نریزید.
 - دقت کنید که به نوک راپید هیچ‌گونه ضربه‌ای وارد نشود.
 - در صورت بروز هرگونه اشکال با هنرآموز محترم - افتادن راپید از دست یا از روی میز، به نوک آن آسیب جدی وارد می‌کند.
 - مشورت کنید.

راپیدوگراف پیش‌بینی شده است شکل ۹-۹. 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 - شابلون حروف و اعداد: حروف و شماره‌ها و

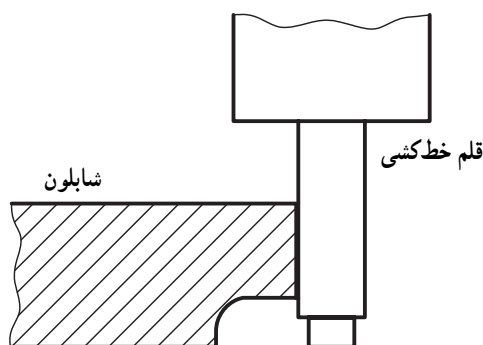
علائم دارای شابلون هستند. روی آن‌ها حروف کوچک و بزرگ، شماره‌ها و نشانه‌ها با بلندی‌های استاندارد وجود دارد. برای نمونه حروف به بلندی ۲/۵ وجود دارد که برای نوشتن آن‌ها از راپید ۲۵/۰ استفاده می‌شود. همین‌طور برای بلندی ۵، راپید ۵/۰ به کار می‌رود. برای کاربری آسان‌تر می‌توان راپید را روی حلقه‌ی مخصوص قرار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

ب - شابلون اشکال منظم هندسی: مانند دایره و بیضی

که از معروف‌ترین و پرکاربردترین شابلون‌ها هستند.

۳-۱-۹- 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 قرار گرفته 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 پخش شدن مرکب در هنگام ترسیم با



(الف)



(ب)

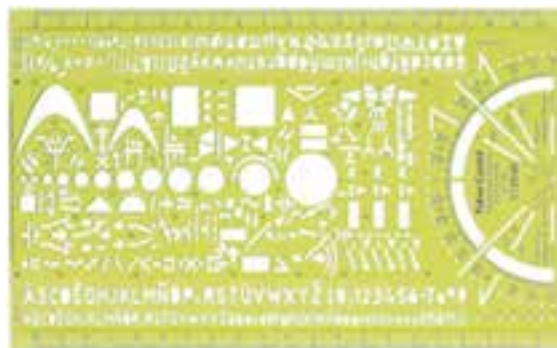
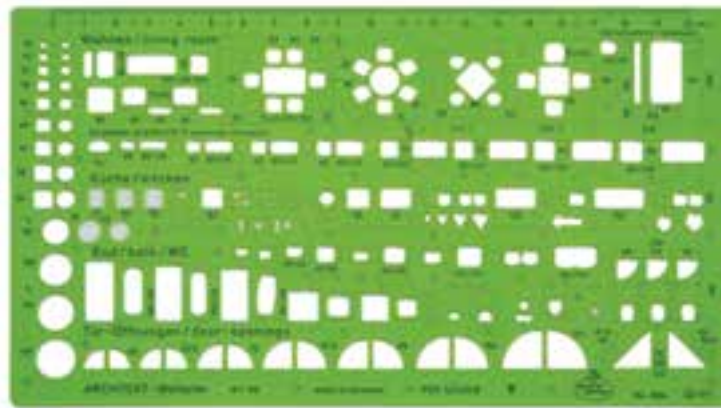
شکل ۹-۹

۱:۱۰۰ رسم شده است، باید از شابلون ۱:۱۰۰ استفاده شود.

در شکل ۹-۱۰ نمونه‌هایی دیده می‌شود.

پ - 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



شکل ۱۰-۹- چند نوع شابلون

استفاده کرد. این نقش‌ها بسیار متنوع تهیه می‌شوند. یک نمونه معمولی آن به نام حروف برگردان یا لتراسِت (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.

۴-۱-۹- 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 اِشِلی که بیش از سایر خط‌کش‌ها در نقشه‌کشی‌های ساختمان مورد استفاده است دارای مقیاس‌های زیر می‌باشد:

$$\frac{1}{125}, \frac{1}{100}, \frac{1}{75}, \frac{1}{50}, \frac{1}{25}, \frac{1}{20}$$

که به صورت ۱:۱۲۵ و ۱:۱۰۰، ۱:۷۵، ۱:۵۰، ۱:۲۵، ۱:۲۰ درج شده است.^۱

در شکل ۱۱-۹ سه نمونه خط‌کش مشاهده می‌شود.

۵-۱-۹- برگردان‌ها: می‌توان برای سرعت عمل بیش‌تر و زیباتر بودن نتیجه کار از نقش‌های چاپی مخصوص

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

۹-۲- مقیاس

می‌گویند. به‌طور ریاضی:

$$\frac{\text{اندازه‌ی ترسیمی}}{\text{اندازه‌ی واقعی}} \cdot s_c = \frac{d}{D} \cdot \text{مقیاس}$$

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 معین کوچک نمود.

در این‌جا یادآوری می‌شود که نسبت اندازه‌ی ترسیمی یک طول بر روی نقشه به اندازه‌ی واقعی آن را مقیاس نقشه

۱-۲-۹- انواع مقیاس: معمولاً مقیاس را به دو

صورت نمایش می‌دهند:

۱- مقیاس عددی یا کسری

۲- مقیاس ترسیمی یا خطی



شکل ۱۱-۹- سه نوع خط‌کش مقیاس

مانند $\frac{1}{25000}$ که به صورت ۱:۲۰۰۰ نوشته می‌شود.

ب- مقیاس ترسیمی یا خطی: این مقیاس عموماً در

حاشیه‌ی نقشه‌ها به صورت خط‌مدرّجی نشان داده می‌شود. هر قسمت از این خط‌مدرّج نماینده‌ی طول معینی بر روی زمین می‌باشد. برتری مقیاس ترسیمی در سادگی کار با آن است.

معمولاً برای رسم مقیاس ترسیمی در سیستم متریک، مطابق شکل ۱۲-۹ ابتدا خطی به طول یازده سانتی‌متر انتخاب کرده، به درجات سانتی‌متری تقسیم می‌نمایند. یک سانتی‌متر اول سمت چپ این خط را به تقسیمات میلی‌متری مدرج می‌نمایند که به آن پاشنه‌ی مقیاس ترسیمی می‌گویند. ده سانتی‌متر بعدی را با توجه 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.

الف- 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: $\frac{1}{10000}$ ، $\frac{1}{25000}$ ، $\frac{1}{50000}$ و ...

نکته‌ی ۱: به مخرج کسر عدد مقیاس نیز می‌گویند.

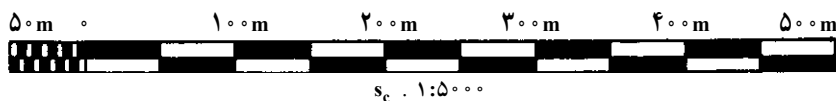
نکته‌ی ۲: عدد مقیاس به ما می‌گوید که هر واحد در

روی نقشه معادل چند واحد در واقعیت است.

مثلاً در مقیاس $\frac{1}{10000}$ ، عدد مقیاس ۱۰۰۰۰ 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



شکل ۱۲-۹- مقیاس ترسیمی

۲-۲-۹- طبقه‌بندی نقشه‌ها بر حسب مقیاس: نقشه‌ها را از نظر مقیاس، به چهار دسته تقسیم می‌کنند:

- ۱- نقشه‌های خیلی کوچک مقیاس یا نقشه‌های جغرافیایی
- ۲- نقشه‌های کوچک مقیاس
- ۳- نقشه‌های میانه مقیاس یا نقشه‌های توپوگرافی یعنی نقشه‌هایی که بر روی آن‌ها خطوط هم‌تراز، رسم شود.
- ۴- نقشه‌های بزرگ مقیاس، خیلی بزرگ مقیاس، نقشه‌های ثبتی و نقشه‌های مهندسی.

جدول ۹-۱ مقیاس‌های متداول در نقشه‌برداری و ساختمان را نشان می‌دهد.

نمونه‌ی ۱: در شکل ۹-۱۳ 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:

$$\frac{۱}{۲۵۰۰} \cdot \frac{۱cm}{۲۵۰۰cm} \cdot \frac{۱cm}{۲۵m} \cdot \frac{اندازه‌ی ترسیمی}{اندازه‌ی واقعی} = \text{مقیاس}$$

جدول ۹-۱- 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: ۵۰۰۰۰۰
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 ۹-۱۳- مقیاس خطی یا ترسیمی

نمونه‌ی ۳: می‌خواهیم یک طول ۴۷۸۰ متری را در نقشه‌ای به مقیاس $\frac{۱}{۵۰۰۰}$ ترسیم نماییم. طول ترسیمی را بر حسب سانتی‌متر محاسبه نمایید.

حل:

مقیاس . طول واقعی . طول ترسیمی

$$\frac{۱}{۵۰۰۰} \cdot ۴۷۸۰m \cdot \text{طول ترسیمی}$$

$$۹۵/۶cm \cdot \frac{۴۷۸۰ \cdot ۱۰۰cm}{۵۰۰۰} \cdot \text{طول ترسیمی}$$

$$۹۵/۶cm \cdot \text{طول ترسیمی}$$

نمونه‌ی ۲: طول زمینی در روی نقشه‌ای با مقیاس $\frac{۱}{۴۰۰۰}$ برابر است با ۷/۴ سانتی‌متر، محاسبه موارد زیر مدنظر است:

الف - عدد مقیاس

ب - طول واقعی این زمین بر حسب متر

حل:

الف - با توجه به مقیاس $\frac{۱}{۴۰۰۰}$ معلوم می‌شود، عدد

مقیاس ۲۰۰۰ است.

ب- می‌دانیم که: عدد مقیاس . طول ترسیمی . طول واقعی

$$۱۴۸m \cdot ۱۴۸۰۰cm \cdot ۲۰۰۰ \cdot ۷/۴cm \cdot \text{طول واقعی}$$

۳-۹- علائم در نقشه‌کشی معماری




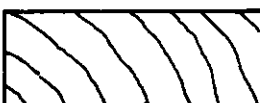





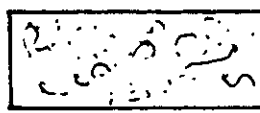


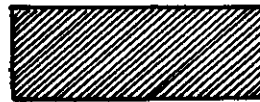
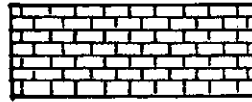

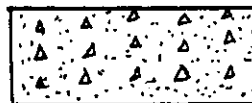
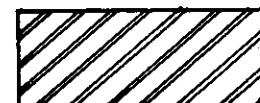
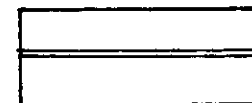


برای سهولت در نقشه‌کشی و صرفه‌جویی در نوشتن مشخصات زیاد می‌توان از علائم قراردادی و هاشورها کمک گرفت شکل ۹-۱۴ نمونه‌ای از این علائم را نشان می‌دهد.

نمونه‌ی ۴: ضخامت دیواری ۳۰ سانتی‌متر است،

ضخامت ترسیمی آن را بر روی پلان با مقیاس $\frac{1}{50}$ حساب کنید.

مقیاس . طول واقعی . طول ترسیمی

$6\text{cm} \cdot \frac{30}{50} \cdot \frac{1}{50} = 3\text{cm}$. طول ترسیمی

	ملات و اندود		بلوک گچی		زمین طبیعی یا بکر
	برش عرضی چوب		زمین بکر		آسفالت
	برش طولی چوب		قلوه سنگ یا ماکادام		عایق‌کاری یک لایه
	زمین پرشده با خاک دستی		شفته آهک		عایق‌کاری دو لایه
	دیوار آجری		آجر در نما		
	بتون		بتن در دتایل		
	سنگ‌های طبیعی		شیشه در مقطع		
	موزاییک		شیشه در نما		

شکل ۹-۱۴- علائم قراردادی در نقشه‌کشی معماری

۴-۹- خطوط

در جدول ۲-۹ 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 ۷/۰ را انتخاب کنیم. قسمت‌های برش خورده را با ضخامت ۷/۰، هاشورها را با ضخامت ۳۵/۰ و خط‌نما را با ضخامت ۵/۰ ترسیم می‌نماییم. اگر گروه انتخابی گروه خط ۵/۰ باشد قسمت‌های برش خورده با ضخامت ۵/۰ و هاشورها با ضخامت ۲۵/۰ و خط‌نما را به ضخامت ۳۵/۰ ترسیم می‌نماییم. گروه خط ۵/۰ برای نقشه‌های ترسیمی این کتاب مناسب است.

۵-۹- انواع نقشه‌های ساختمانی

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

۱- طرح‌های اولیه ۲- نقشه‌های اجرایی

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

۱- نقشه‌های معماری

۲- نقشه‌های محاسباتی ساختمان

۳- نقشه‌های تأسیسات مکانیکی

۴- نقشه‌های تأسیسات الکتریکی

مهم‌ترین نقشه‌های اجرایی معماری به این شرح است:

۱- پلان‌ها

۲- برش‌ها

۳- نماها

۴- جزئیات

۵- پلان شیب‌بندی

۶- پلان موقعیت

۱-۵-۹- 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 $\frac{2}{3}$ تا $\frac{3}{4}$ ارتفاع محل در نظر گرفته می‌شود. در ترسیم

پلان فرض می‌کنیم قسمت برش خورده بالایی ساختمان برداشته شده است. نمای افقی یا سطحی قسمت پایین را ترسیم می‌کنیم.

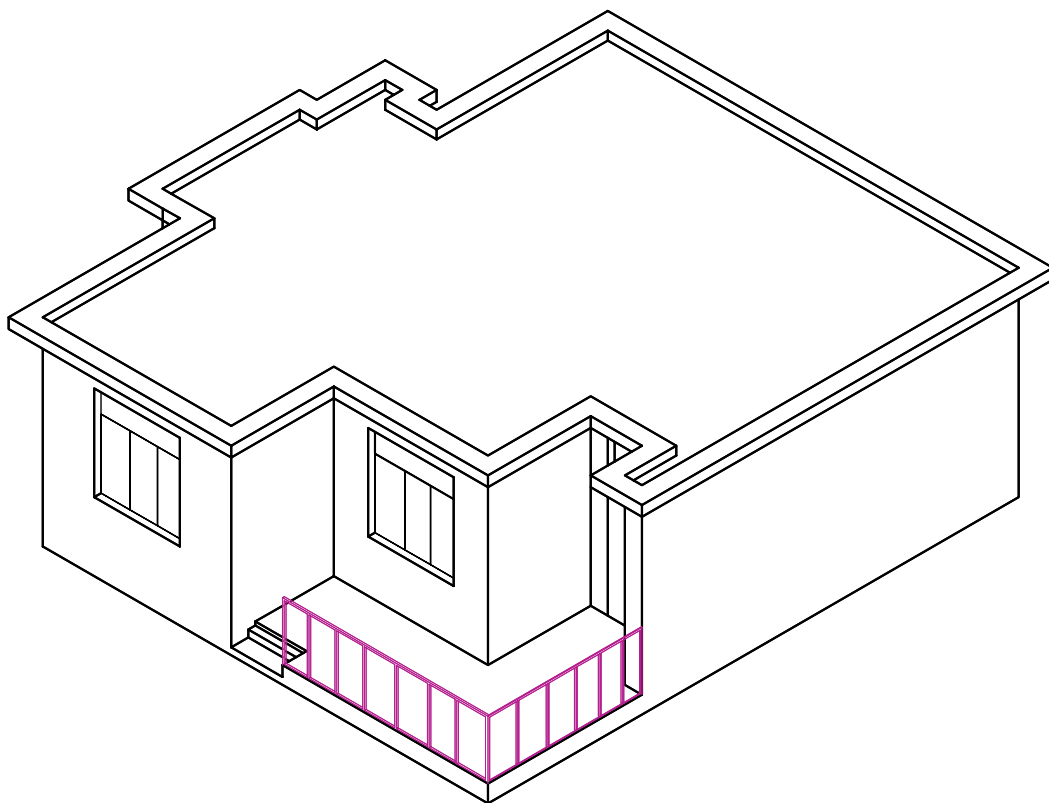
در ترسیم پلان معمولاً از هاشور استفاده نمی‌شود. جدارهای بریده شده با دو خط ضخیم ترسیم می‌شود. قسمت‌هایی که با صفحه برش تماس نداشته ولی پس از برش دیده می‌شود با ضخامت کم‌تر، یعنی ضخامت خط‌نما ترسیم می‌شوند. در شکل‌های ۱۵-۹ الف، ب و پ نحوه برش و ترسیم پلان با مقیاس

$\frac{1}{50}$ نمایش داده شده است.

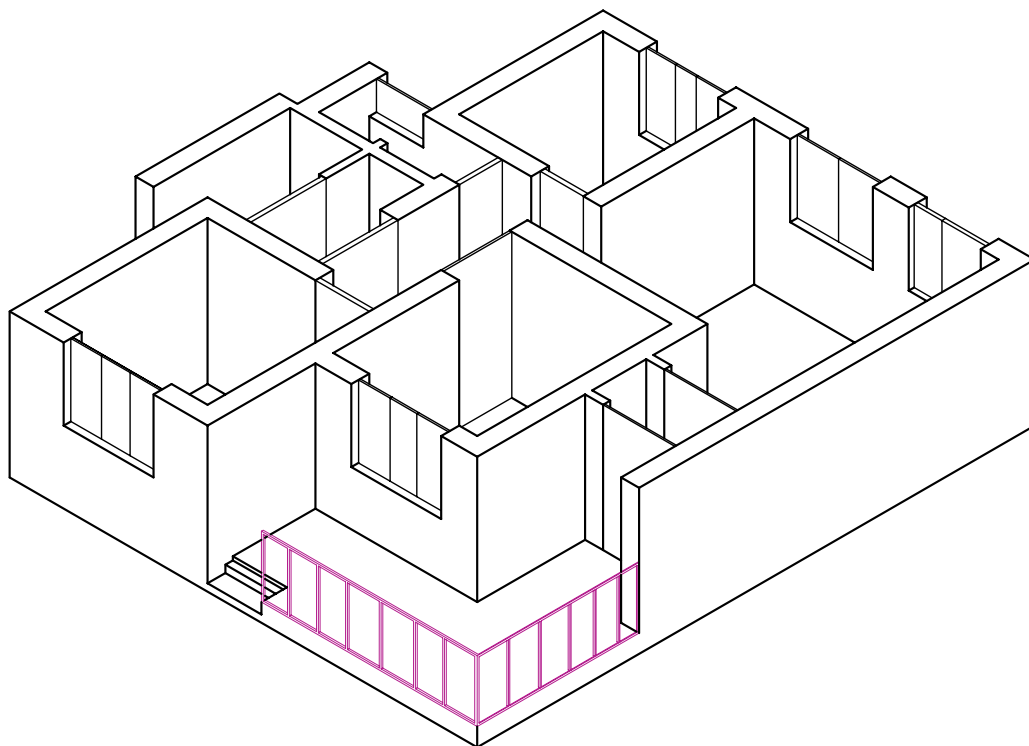
جدول ۲-۹- آشنایی با انواع گروه خط

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	F و HB
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	F و H
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	F و H
خط برش کوتاه 	برای محدود کردن طول خطوط و دیوارهای بلند به کار گرفته می‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	F
خط آکس (خط و نقطه) 	برای نشان دادن محورهای تقارن، آکس ستون‌ها، درها و پنجره‌ها و ... به کار می‌رود.	0.25	0.35	0.5	0.7	2H و H
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	2H و H
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	2H و H
خط ندید (خط چین) 	از خط چین 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 جزئیات تزئینی 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 به طور کامل ترسیم نمی‌شوند ولی جسم به طور مداوم با الگوی ثابت تداوم می‌یابد و مقیاس ترسیم کوچک نمی‌شود.	0.25	0.35	0.5	0.7	2H و H
خط تصویری 	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	2H و H
خطوط کمکی 	خطوطی هستند که برای تهیه‌ی طرح‌های اولیه و ترسیم شکل کلی طرح‌ها با استفاده از مداد 4H یا مداد کبی به صورت نازک و کم رنگ ترسیم می‌شوند تا بعداً بتوان آن‌ها را پاک یا از آن‌ها صرف نظر کرد.					4H

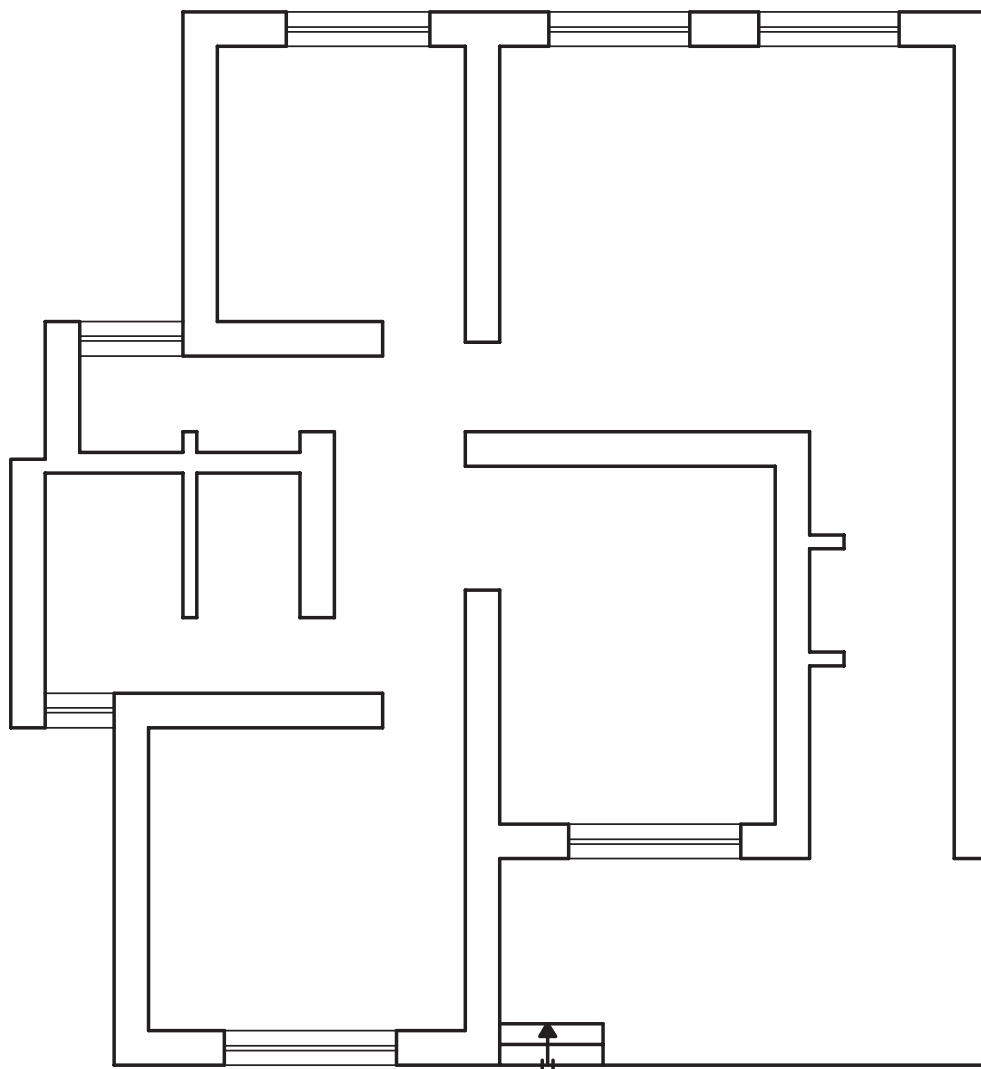


الف - نمای ظاهری ساختمان



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

شکل ۹-۱۵



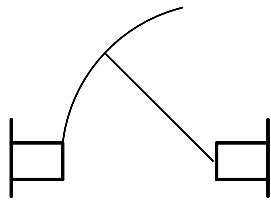
ب - پلان با مقیاس $\frac{1}{5}$

ادامه‌ی شکل ۱۵-۹

معمولاً در نقشه‌های اجرایی پلان‌ها را با مقیاس $\frac{1}{5}$ 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 این گونه پلان‌ها را پلان تپ می‌گویند.

الف - درها در پلان: نشان دادن جهت باز و بسته شدن درها در پلان دارای اهمیت 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، فن کویل‌ها، 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.

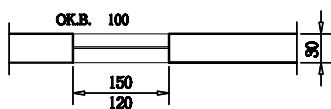
از موارد دیگر اهمیت نشان دادن جهت باز و بسته شدن در، این است که باید مشخص شود در هنگام باز شدن چه مقداری از فضای اتاق را می‌گیرد؛ این مسئله بیش‌تر در دستشویی و حمام که دارای فضای کوچکی است، اهمیت دارد. وقتی جهت باز شدن را در نقشه ترسیم می‌کنیم، دقیقاً قوسی را نشان می‌دهد که در، به هنگام باز شدن طی می‌کند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



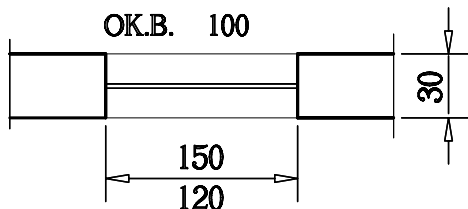
شکل ۹-۱۷- روش نمایش باز شدن در

چنانچه بین دو فضایی که به وسیله‌ی در به هم مربوط می‌شوند، اختلاف سطحی وجود داشته باشد، بین درگاه در و آن فضا یک خط نازک ترسیم می‌شود مانند شکل ۹-۱۶ 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 10° سانتی متر از دیوار پشت در، فاصله داشته باشند. عرض درهای اتاق‌های خواب، کار و غذاخوری حدود 85 تا 90 سانتی متر، برای سرویس‌های بهداشتی 80 تا 70 سانتی متر و دارای آستانه و برای رختکن 70 تا 60 سانتی متر است. برای ساختمان‌های مسکونی با فضاهای بزرگ از درهایی با ابعاد بزرگ‌تر، هم استفاده می‌شود.

ب- پنجره در پلان: شکل ۹-۱۸ ترسیم پنجره در پلان



Sc: 1:100

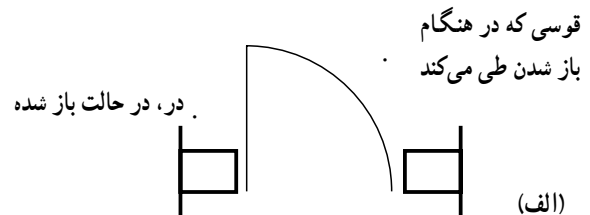


Sc: 1:50

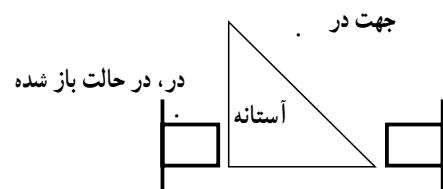
شکل ۹-۱۸- ترسیم پنجره در پلان

هنگام داخل و خارج شدن و مبلمان فضای مربوطه، بستگی دارد. مانند شکل ۹-۲۳ 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.

۱- جهت باز و بسته شدن در را با قوسی از دایره یا برای سهولت بیش‌تر به وسیله خطی با زاویه 45° درجه نشان می‌دهند (مانند شکل ۹-۱۶).



(الف)

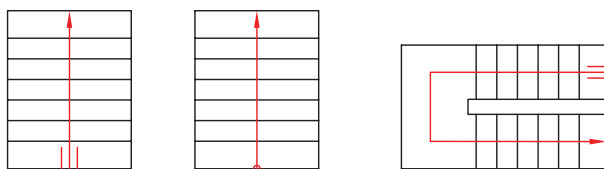


شکل ۹-۱۶- نمایش در، در پلان

(ب)

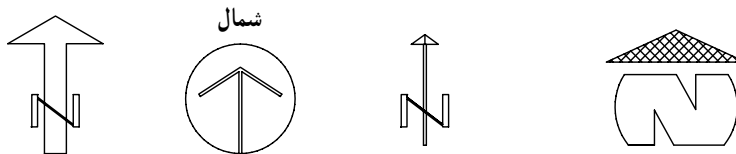
۲- گاهی مسیر باز شدن در را به حالت نیمه باز نشان می‌دهند (مانند شکل ۹-۱۷).

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 ۹-۱۹).



شکل ۹-۱۹- نمایش پله در پلان

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 ۹-۲۰ 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 ۹-۲۰- علامت شمال در پلان

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 سروکار دارند، ۲ سانتی‌متر پایین‌تر از کف هال پیش‌بینی شود چنانچه در پلان داده شده شکل ۹-۲۳ نیز چنین است و با

را نشان می‌دهد. چنانچه نقشه با مقیاس $\frac{1}{100}$ ترسیم شود پنجره را با یک خط و در پلان با مقیاس $\frac{1}{50}$ 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- 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

ت- 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- علامت شمال در پلان: علامت شمال وضع و

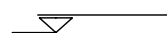
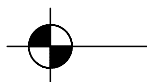
ج- اختلاف سطح: در نقشه‌های ساختمانی دو نوع

اختلاف سطح را می‌شناسیم:

۱- اختلاف سطح در یک طبقه.

۲- اختلاف سطح طبقات.

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 به طور خلاصه هر اندازه‌ای که بالاتر از مبدأ باشد با. و اگر پایین‌تر باشد با. نشان داده می‌شود به طوری که در پلان داده شده شکل ۲۳-۹ مشاهده می‌کنید در کف آشپزخانه روی علامت مخصوص نوشته شده 0.02.



خط رابط سطح مورد نظر علامت نشان دهنده‌ی اختلاف سطح در پلان

دو نوع علامت نشان دهنده اختلاف سطح در نما و برش

شکل ۲۱-۹- نمایش اختلاف سطح در نقشه‌ها

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: ۱- ردیف اول مخصوص اندازه جرزها و فواصل بین آن‌ها، درها و پنجره‌هاست. ۲- ردیف دوم، مخصوص ضخامت دیوارها و فواصل بین آن‌ها که شامل فضاهای مورد استفاده و تقسیمات یک پلان است.

۳- 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 ۲۳-۹ از ردیف دوم باید صرف نظر کنیم و در این صورت فقط دو ردیف خواهیم داشت. برتری این روش اندازه‌گذاری، در آن است که جمع اندازه‌های هر ستون با جمع اندازه‌های ستون دیگر، برابر است. چنانچه در محاسبه‌ی اندازه‌ها اشتباهی رخ داده باشد، این اشتباه در هنگام ترسیم معلوم می‌شود. بدین معنی که هر

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

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 مثلی است که به دو قسمت سیاه و سفید تقسیم شده است. قطر دایره بسته به مقیاس نقشه در حدود ۷-۵mm می‌باشد اندازه‌ی اختلاف سطح را همیشه برحسب متر می‌نویسند.

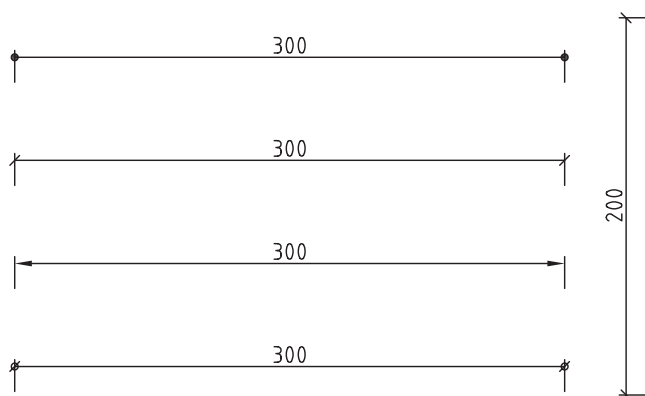
چ - اندازه‌گذاری نقشه‌ها

۱- اندازه‌گذاری روی پلان: چنان که 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

می‌شود که دست‌انداز پنجره اتاق ۹۰cm دست‌انداز پنجره آشپزخانه ۸۰cm و دست‌انداز پنجره توال 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 ۹-۲۲ 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 ۹-۲۲- روش ترسیم خط اندازه و نوشتن اندازه

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 ۹-۲۳ 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 هر کدام در محل خود نوشته شده است.

۲- 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 ۹-۲۳ می‌بینید اندازه عرض پنجره آشپزخانه ۲/۲۰m و اندازه ارتفاع دست‌انداز آن ۸m/۰ نوشته شده است و در مورد بعضی از درهای ورودی نیز $\frac{۱/۰}{۲/۲}$ نوشته شده است، یعنی عرض آن ۱/۰m و ارتفاع آن ۲/۲۰m می‌باشد.

توجه:

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

۲- 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.

۳- 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 نشان دادن 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 ۹-۲۳ که پلان یک ساختمان ویلایی یک اتاقه است، سه نوع دست‌انداز مشاهده

ح- 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 ۹-۲۴ یک جدول نمونه برای استفاده در تمرین‌های کلاسی پیشنهاد شده است. در ترسیم‌های بعدی به دلیل کوچکی کاغذ از ترسیم کادر و جدول صرف نظر 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

به ازای هر تغییر یک ردیف به جدول اضافه می‌شود.

خ- 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 $\frac{1}{100}$ را با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم نماید. برای

پیدا کردن طول ابعاد در نقشه $\frac{1}{50}$ ، اندازه داده شده در پلان

۱۰۰:۱ را در ۲ ضرب می‌کنیم مثلاً اگر در نقشه شکل ۹-۲۶

عدد ۷/۸۴ نوشته شده باشد طول آن در نقشه $\frac{1}{50}$ عبارت خواهد

بود از:

$$7/84 \cdot 2 = 15/68 \text{ cm}$$

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

شماره پروژه T PROJ NO	کارفرما: <i>CLIENT</i>
محل	
تاریخ DATE	امضاء SIGN.
طراح DESIGNED BY	
ترسیم کننده DRAWN BY	
کنترل کننده CHECKED BY	
تصویب کننده APPROVED BY	

شماره نقشه DRAWING NO	مشاور:
رشته FIELD	عنوان نقشه: <i>DRAWING TITLE</i>
مقیاس SCALE	

شکل ۹-۲۴- جدول نمونه‌ی نقشه‌های ساختمانی

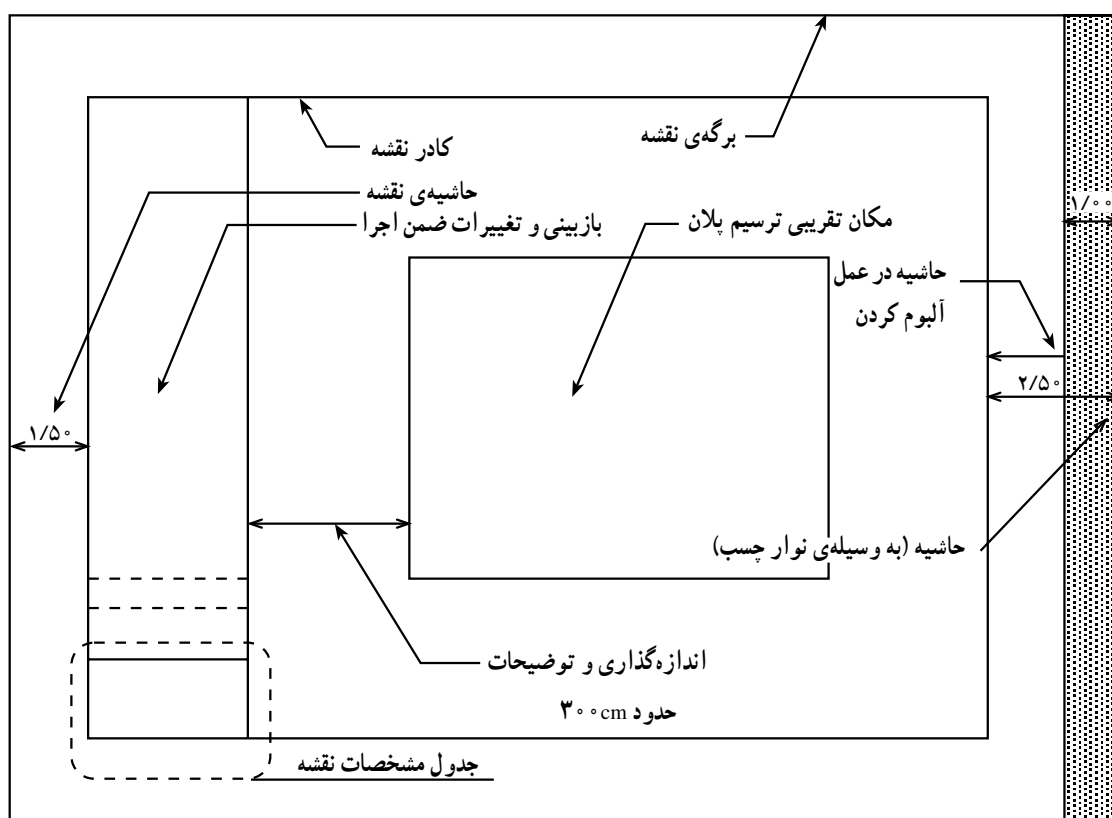
استاندارد و انگلیسی در سمت چپ برگه حدود یک سانتی متر اضافه می شود تا امکان آلبوم کردن و بایگانی کردن نقشه ها فراهم شود.

محل تقریبی ترسیم پلان با در نظر گرفتن کادر نقشه، ابعاد پلان، فضای لازم برای اندازه گذاری، محل ترسیم جدول مشخصات نقشه، محل توضیحات فنی لازم، مشخص می شود. اگر کاغذ، گنجایش ابعاد فوق را نداشته باشد باید کاغذی به ابعاد بزرگ تر برای مجموعه ی نقشه ها انتخاب کرد.

شکل ۲۵-۹ چگونگی کادر بندی و تعیین محل ترسیم پلان را نشان می دهد.

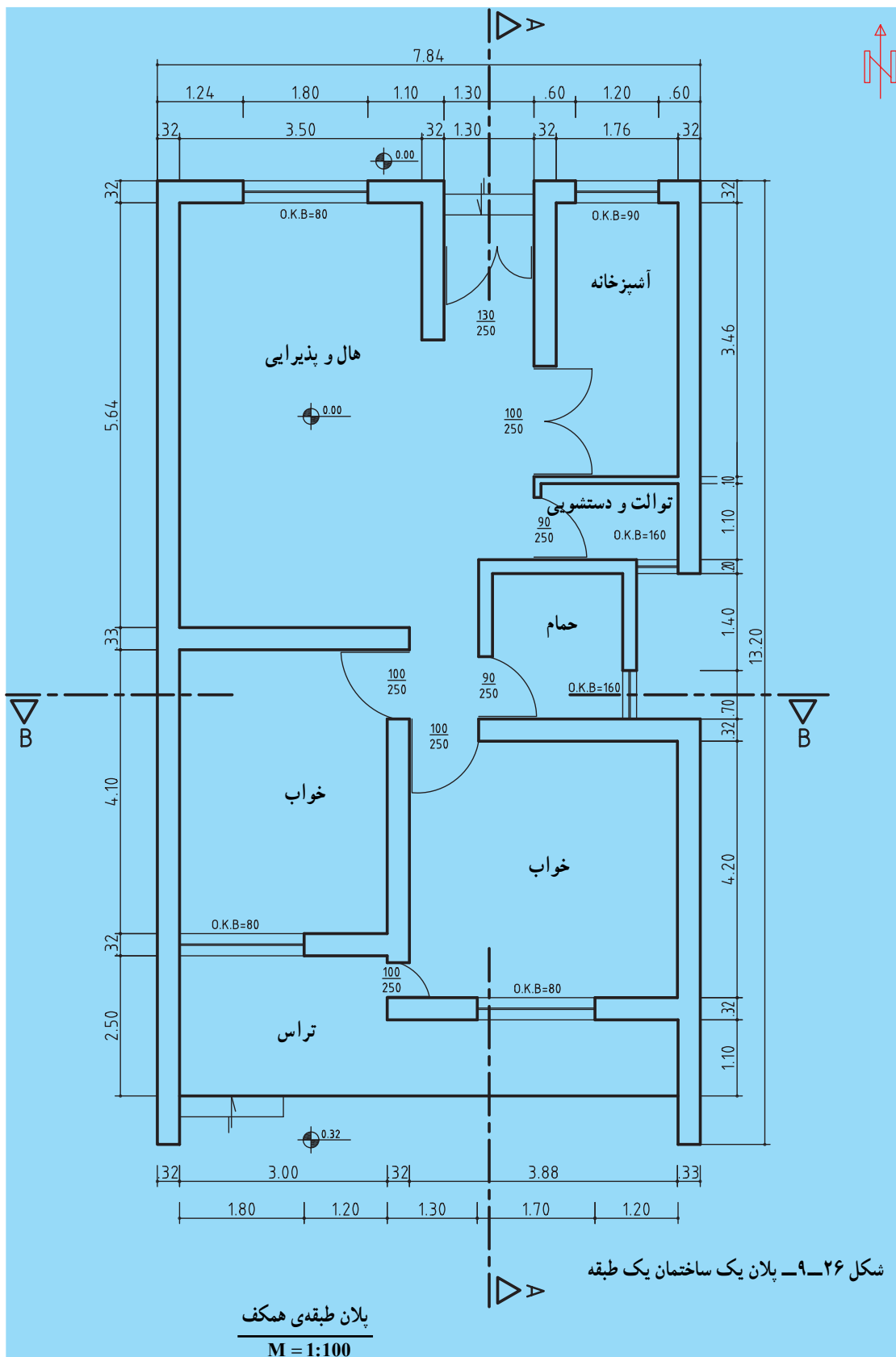
اگر اندازه ی قسمتی در روی نقشه داده نشده باشد طول آن را با خط کش اندازه می گیریم و دو برابر آن را در نقشه $\frac{1}{50}$ منظور می نماییم.

تعیین محل ترسیم پلان: قسمتی از کاغذ که برای ترسیم باید مورد استفاده قرار گیرد با ترسیم کادر مشخص می شود. وجود حاشیه برای خوانایی، سالم ماندن، آلبوم کردن و بایگانی نقشه ها ضروری است. اندازه حاشیه متناسب با ابعاد نقشه می تواند از یک تا سه سانتی متر تغییر کند. اندازه ی حاشیه ی نقشه های فارسی در سمت راست برگه و در حاشیه ی نقشه های

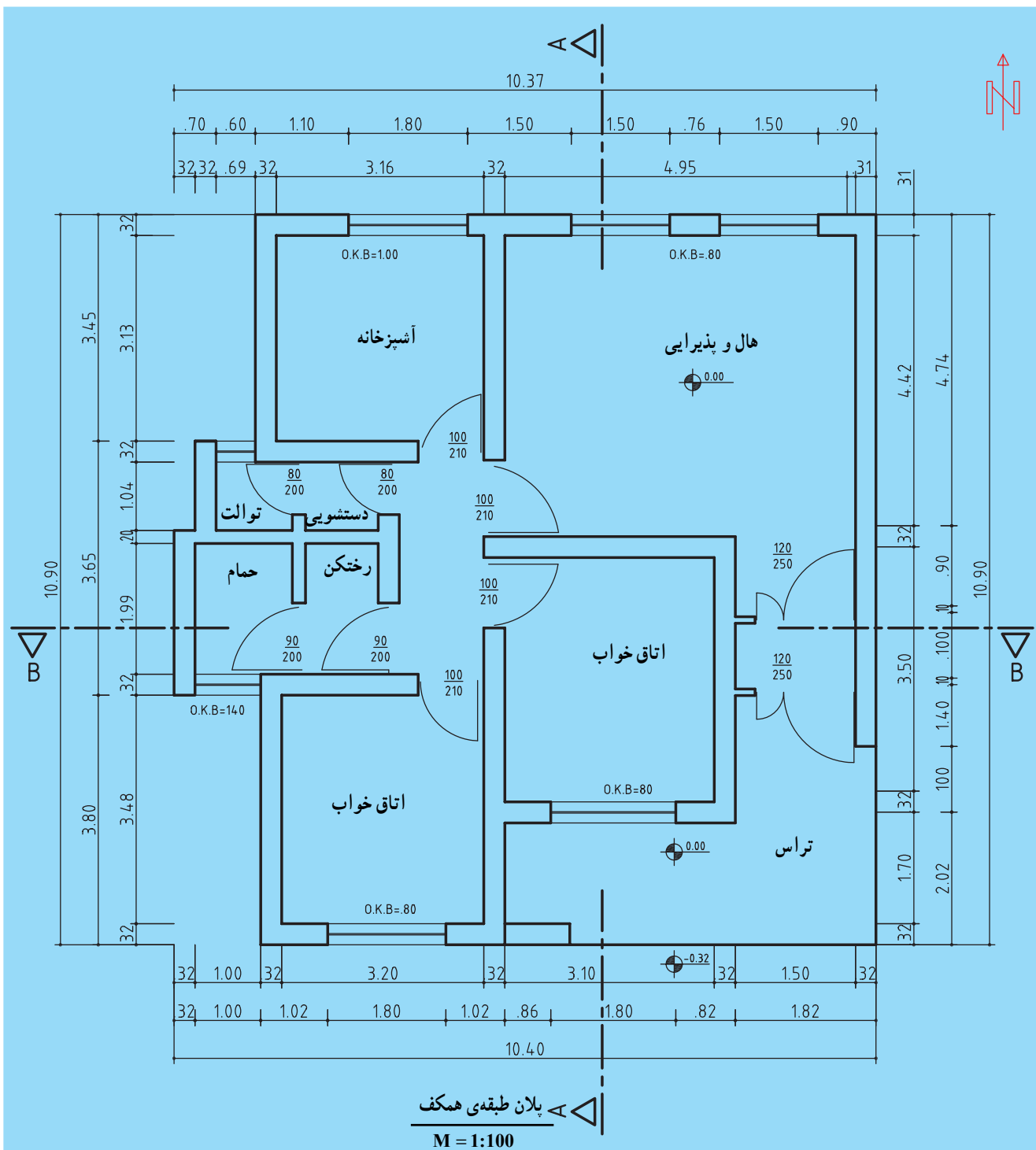


شکل ۲۵-۹ کادر بندی نقشه و تعیین محل ترسیم

تمرین ۱- نقشه‌ی شکل ۹-۲۶ پلان یک ساختمان یک طبقه با مقیاس $\frac{1}{100}$ است آن را با مقیاس $\frac{1}{50}$ و با جدول ترسیم و اندازه‌گذاری کنید و علائم به کار رفته در آن را توضیح دهید.



تمرین ۲- نقشه داده شده در شکل ۹-۲۷ پلان یک ساختمان مسکونی یک طبقه را نشان می‌دهد. آن را با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم نمایید. جدول نقشه را نیز ترسیم و پر نمایید. علائم و اندازه‌های به کار رفته را توضیح دهید.

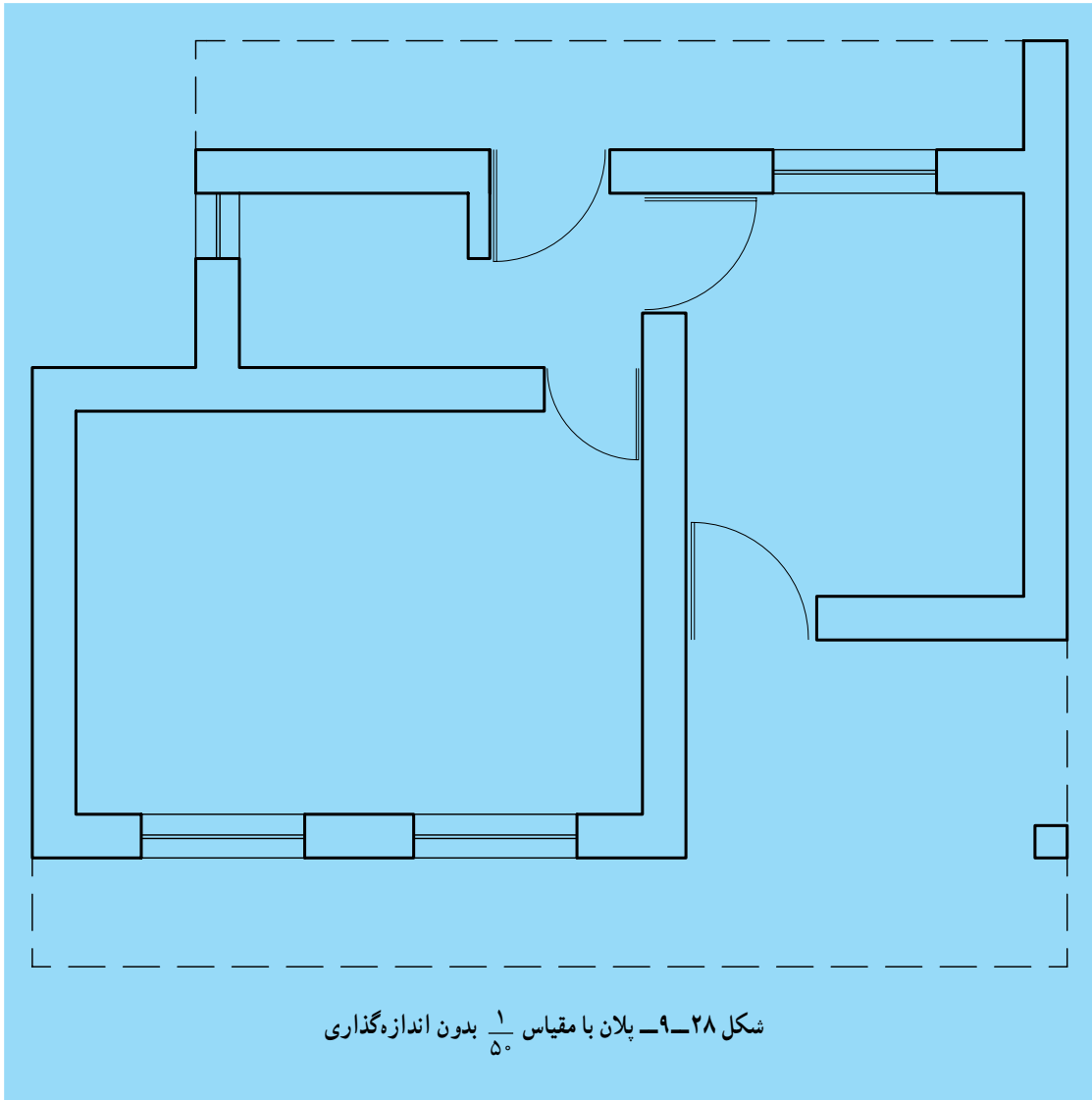


تمرین ۳- پلان شکل ۲۸-۹ با مقیاس ۱:۵۰ رسم شده است. مطلوب است:

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

۲- 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.



تمرین ۴- پلان یک طبقه از منزل مسکونی خود یا یک طبقه از ساختمان اداری هنرستان را با نظر هنرآموز

محترم و با مقیاس $\frac{1}{100}$ یا $\frac{1}{50}$ ترسیم و اندازه‌گذاری کنید.

۲-۵-۹- برش‌ها: فرض کنید که ساختمان به وسیله‌ی

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 ۲۹-۹ چگونگی برش و ترسیم برش عمودی آن را نشان می‌دهد.

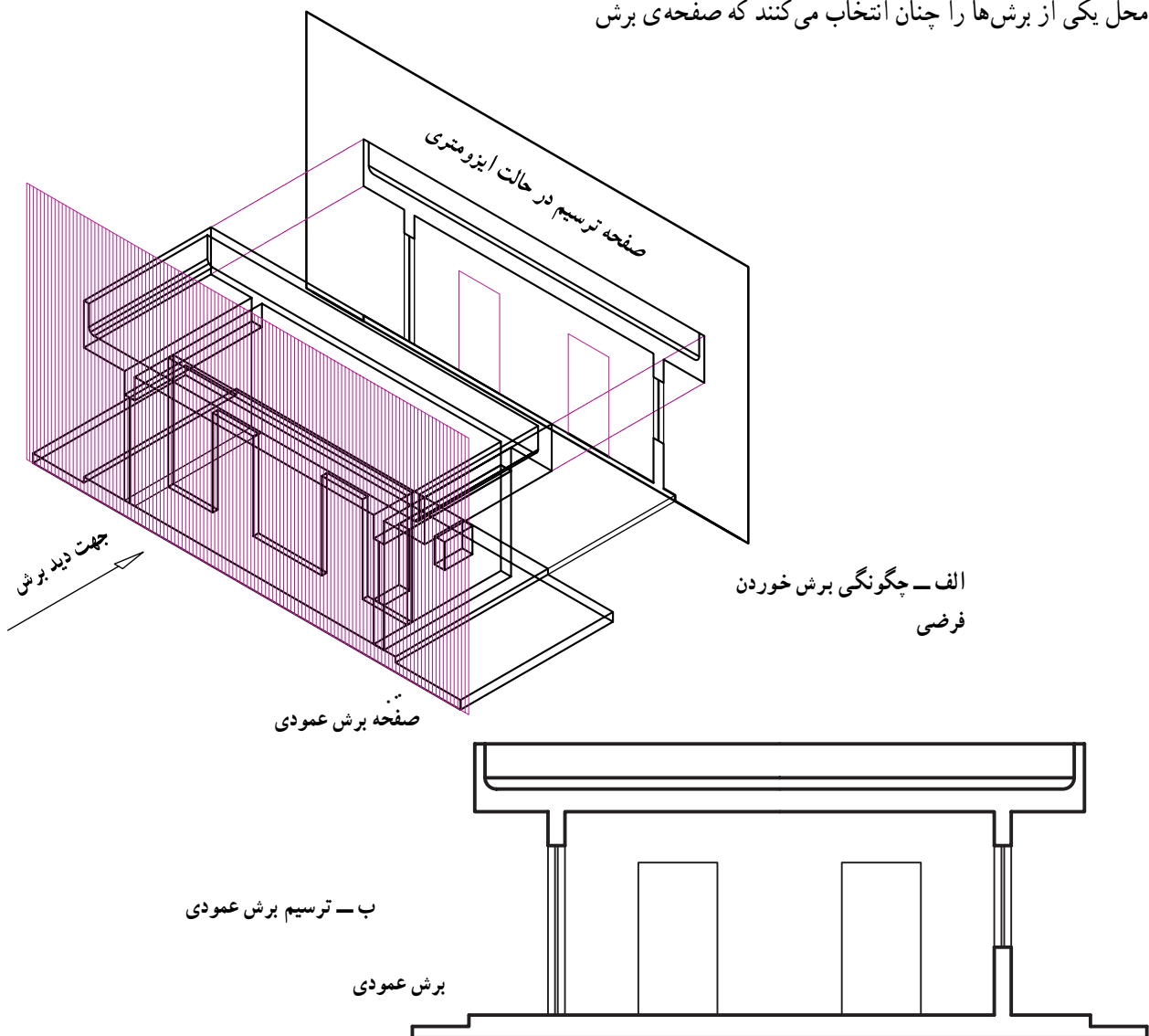
محل برش و جهت دید طوری انتخاب می‌شود که قسمت‌های بیش‌تری از ساختمان دیده و ترسیم شود. معمولاً محل یکی از برش‌ها را چنان انتخاب می‌کنند که صفحه‌ی برش

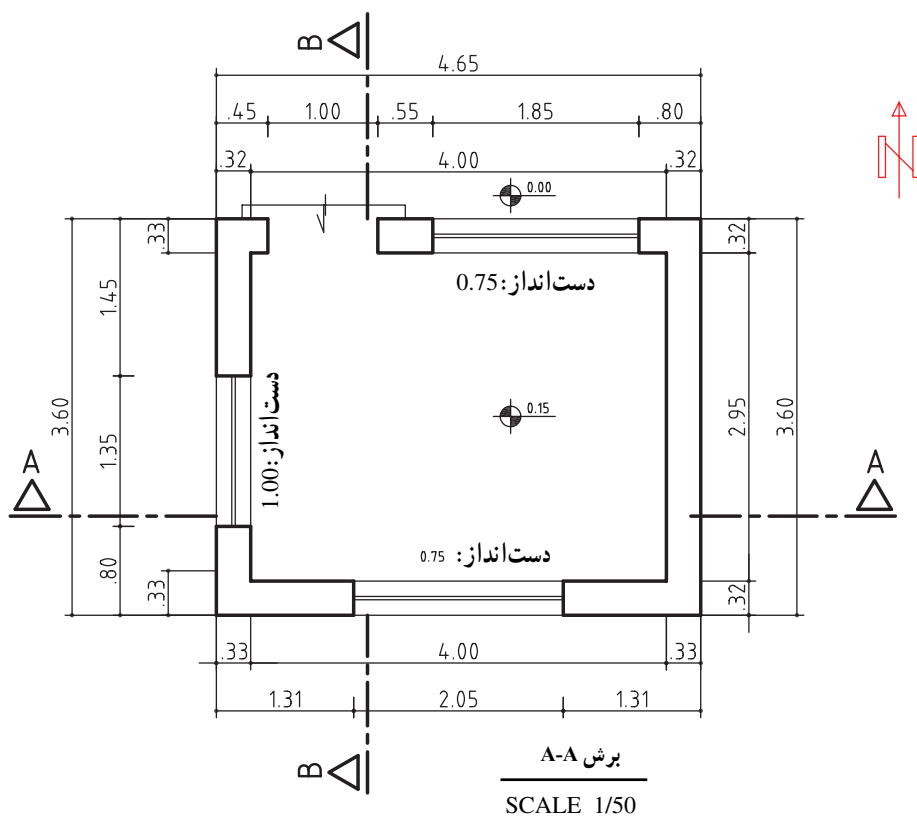
از پله‌ها عبور نماید و در صورت نیاز چندین برش از یک پلان ترسیم می‌شود.

محل برش را بر روی پلان به وسیله‌ی 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.

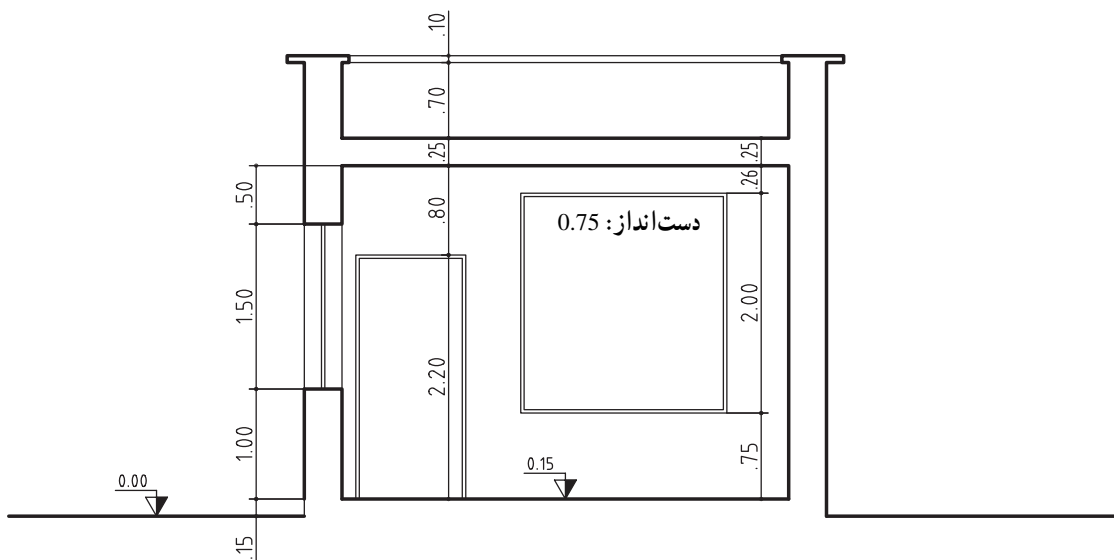
شکل ۳۰-۹ الف و ب پلان، محل برش و برش ترسیم شده از پلان را نشان می‌دهند.

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.





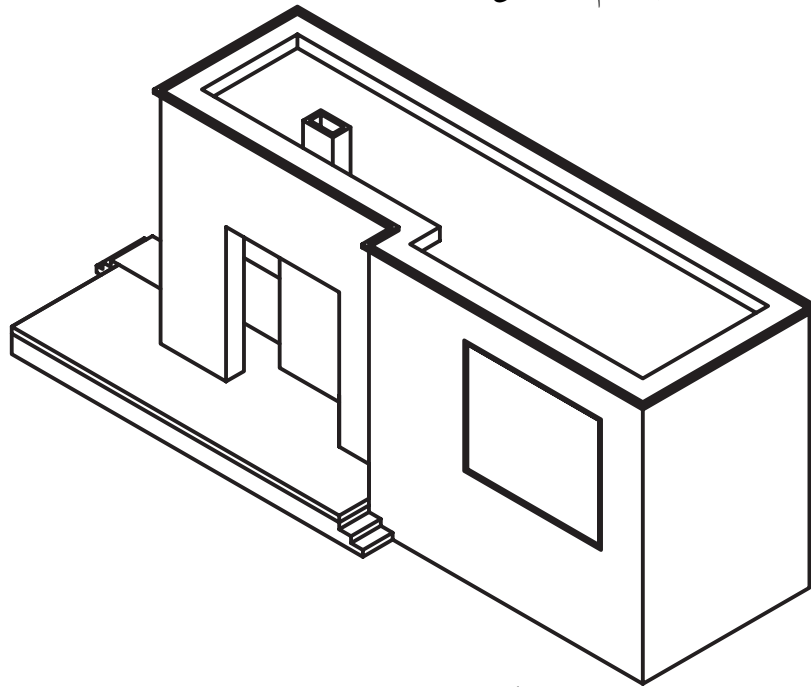
الف) پلان و محل برش



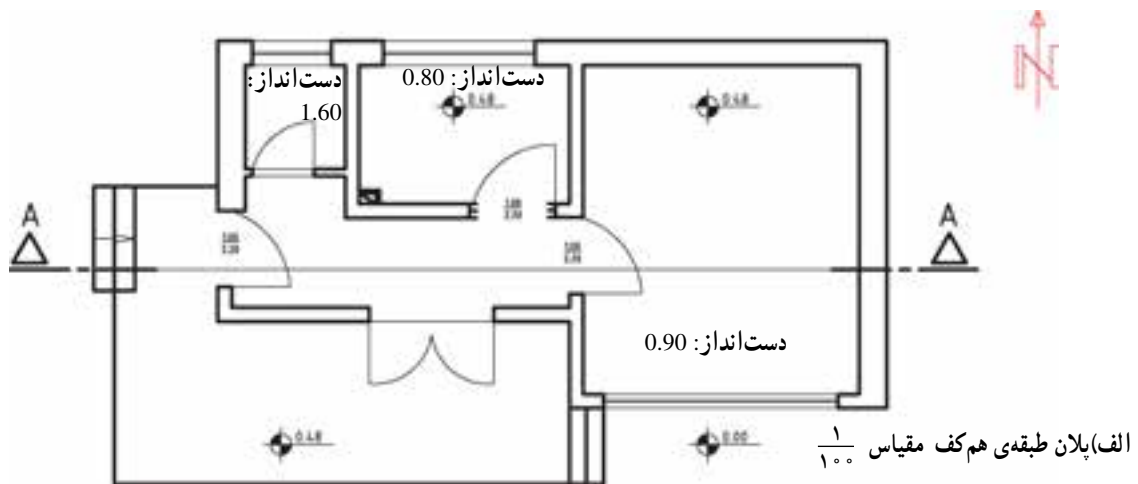
شکل ۳-۹- پلان و برش

۳-۵-۹- 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 توان 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.

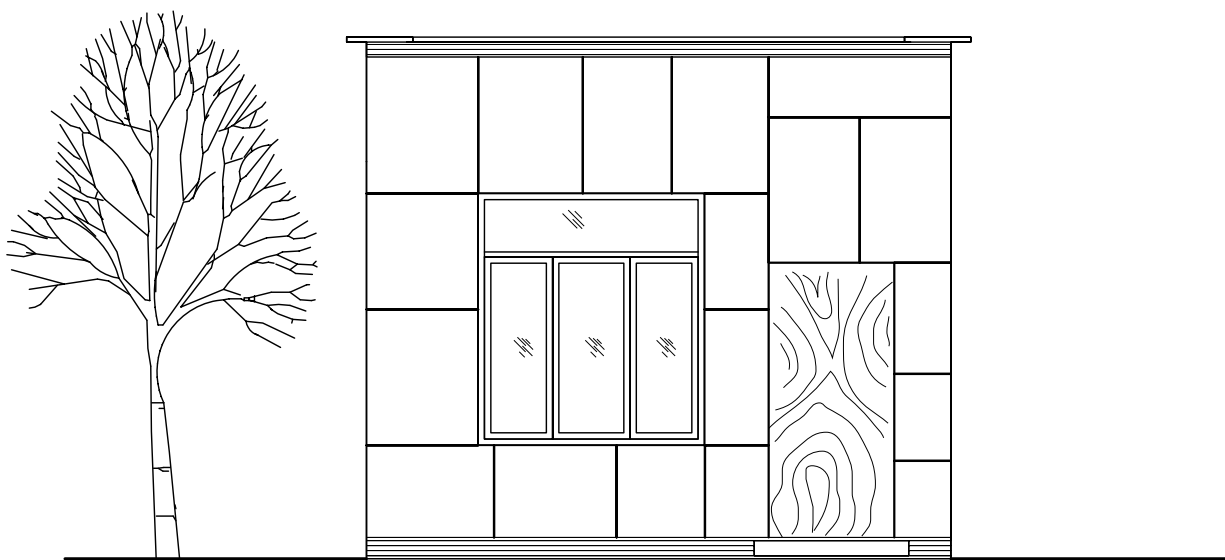
برای تجسم بهتر، قسمت‌های پیش‌آمده‌ی ساختمان را در نماها با سایه‌ای که قاعدتاً روی قسمت دیگر می‌افتد مشخص می‌کنند (سایه می‌زنند).
شکل‌های ۹-۳۳ نمای شمالی و جنوبی شکل ۹-۳۰ را نشان می‌دهد.
در شکل ۹-۳۱ تصویر مجسم یک ساختمان یک طبقه را می‌بینید. در شکل ۹-۳۲، پلان و برش همان ساختمان و در شکل ۹-۳۴، دو نمای خارجی مشاهده می‌شود.



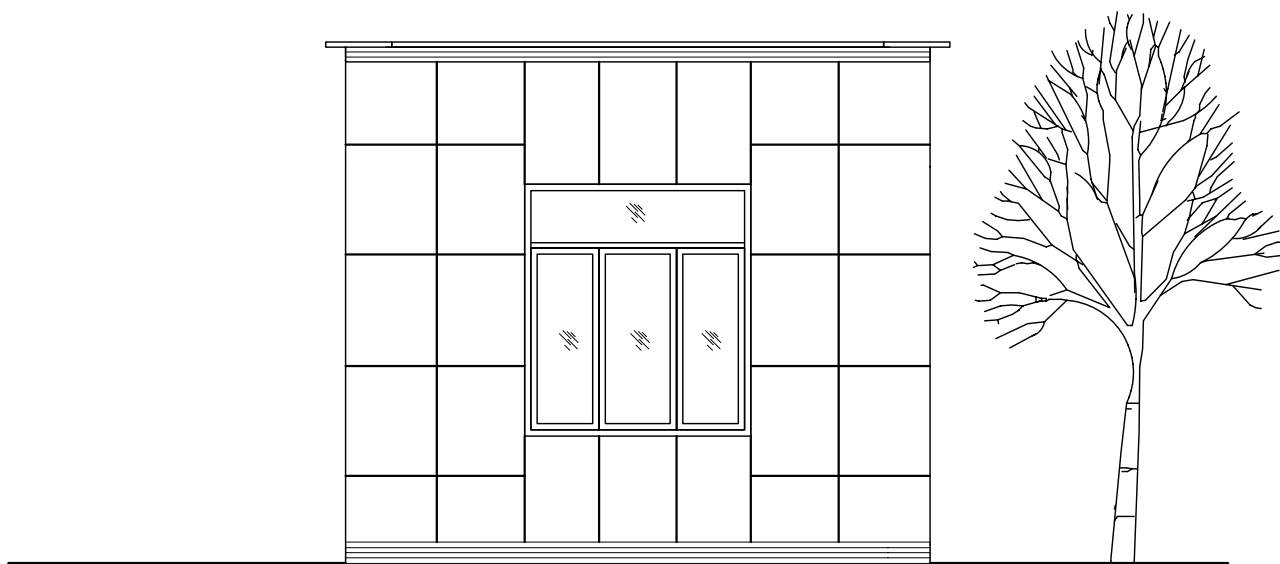
شکل ۹-۳۱- تصویر مجسم



شکل ۹-۳۲- پلان و محل برش

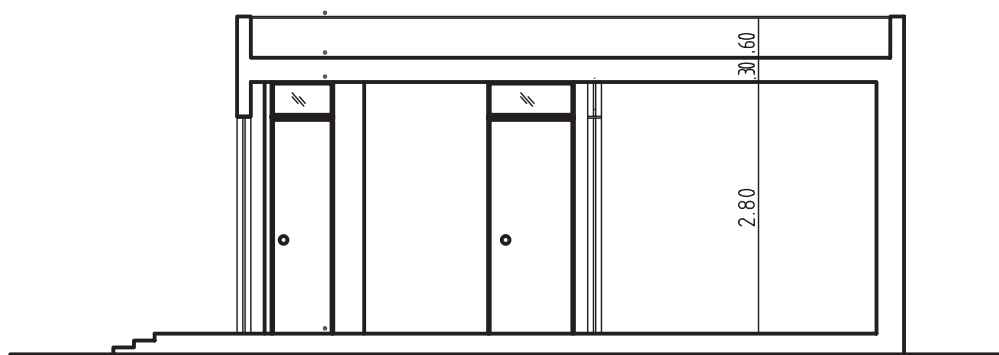


A-A
الف - نمای شمالی
SCALE 1/50

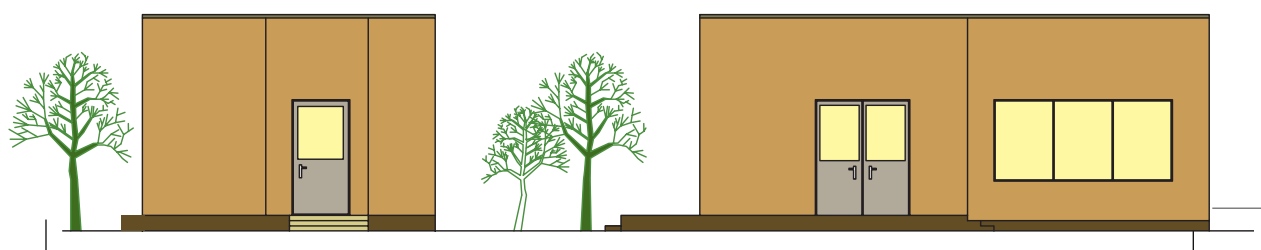


B-B
ب - نمای جنوبی
SCALE 1/50

شکل ۳۳-۹ - نماهای ساختمان داده شده



الف - برش A-A



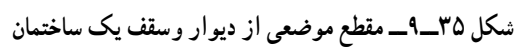
ب - نمای غربی و نمای جنوبی

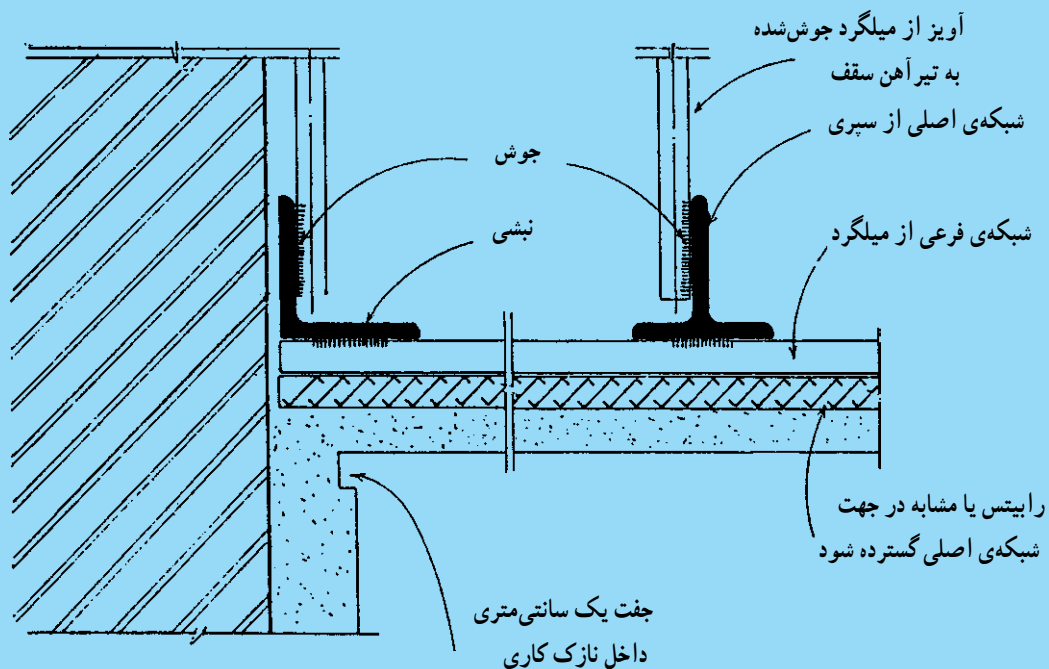
مقیاس: ۱:۱۰۰

شکل ۹-۳۴

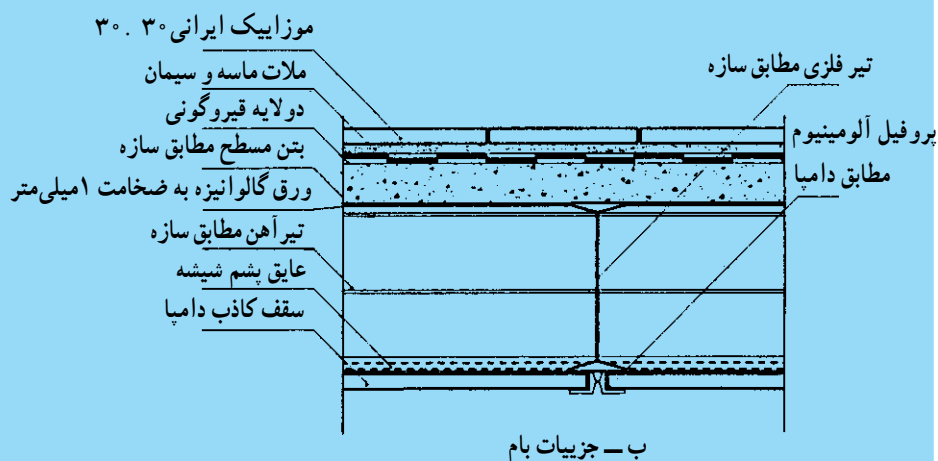
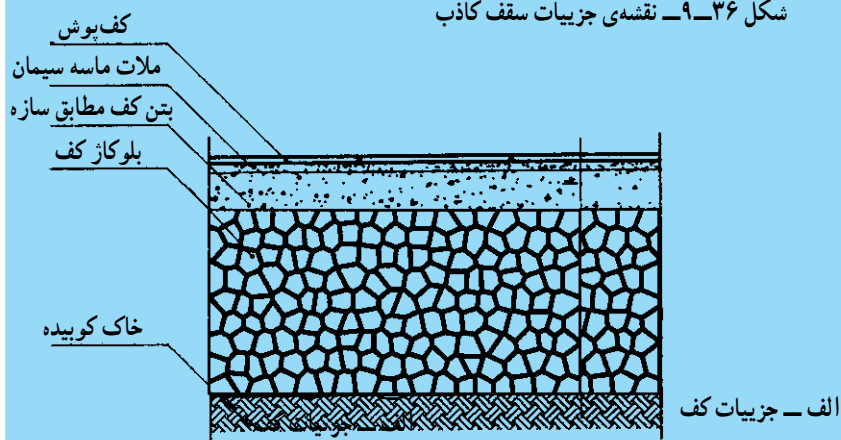
می‌کنند، که این گونه نقشه‌ها را نقشه‌ی جزئیات می‌گویند. مثلاً نقشه‌های اجرایی درها، نرده‌ها، اتصال آهن‌ها و غیره را فقط می‌توان با نقشه‌های جزئیات ترسیم کرد. در شکل ۹-۳۵ نقشه‌ی جزئیات دیوار و سقف. در شکل ۹-۳۶ نقشه‌ی جزئیات سقف کاذب. و در شکل ۹-۳۷ نقشه‌ی جزئیات کف و بام را مشاهده می‌کنید.

۹-۵-۴ - نقشه‌های جزئیات (Details): همان‌طور که اشاره شد نقشه‌های اجرایی را معمولاً با مقیاس $\frac{1}{5}$ ترسیم می‌کنند. بعضی از قسمت‌های نقشه با مقیاس $\frac{1}{5}$ آن‌چنان که باید، مشخص نمی‌شود. برای مشخص‌شدن کامل نقشه، بعضی از قسمت‌های نقشه را با مقیاس $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{3}$ و ... و $\frac{1}{1}$ ترسیم





شکل ۳۶-۹- نقشه‌ی جزییات سقف کاذب



شکل ۳۷-۹- نقشه‌ی جزییات کف و بام

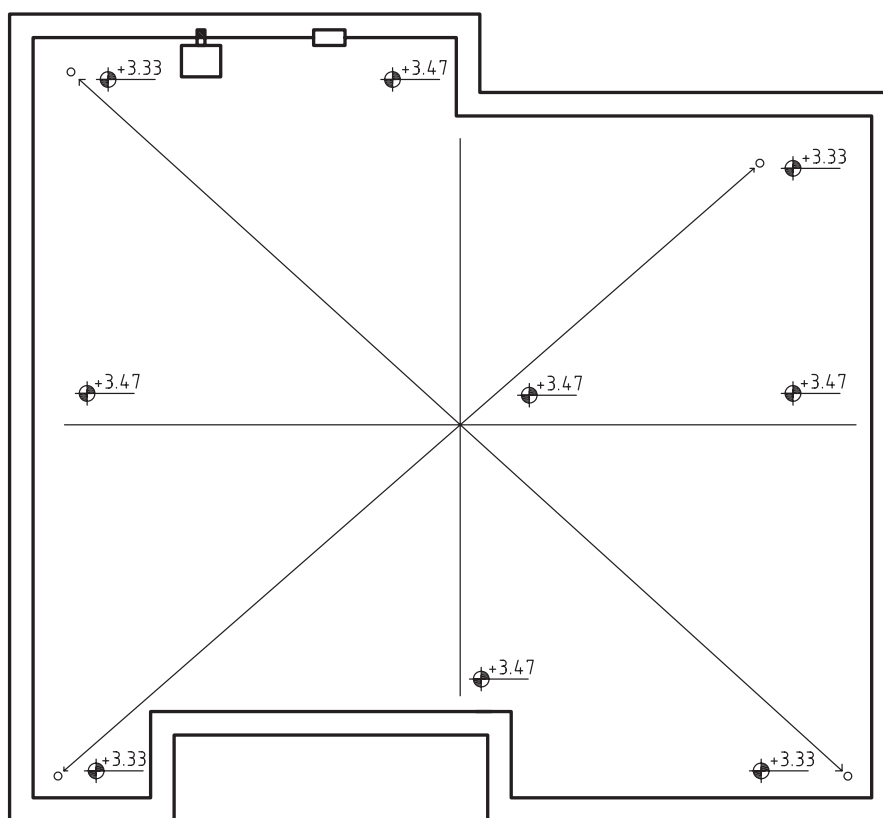
۵-۵-۹- پلان بام (پلان شیب بندی): پلان بام به صورت یک نقشه‌ی مستقل و گاه به همراه پلان موقعیت ساختمان ترسیم می‌شود.

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 ۳۸-۹). نحوه‌ی شیب بندی، 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 بام‌های 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. در سقف‌های 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 نمای کیفیت فضاهای داخلی نزنند.

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 ۳۸-۹ پلان بام شیب بندی یک ساختمان معمولی را نشان می‌دهد به ضخامت خطوط و نمایش شیب بندی بام توجه کنید.



شکل ۳۸-۹ پلان شیب بندی بام

۶-۵-۹- پلان موقعیت: پلان موقعیت برای نشان دادن ضروری ترین اطلاعات در مورد زمین، عوارض طبیعی، عوارض مصنوعی و ساختمان های موجود و فضاها ی بین ساختمان ها، به کار می آید.

پلان موقعیت می تواند برحسب نیاز شامل پنج دسته اطلاعات باشد که در قالب یک یا چند نقشه متمایز ترسیم می شوند.

۱- اطلاعات نقشه برداری

۲- اطلاعات مربوط به قطعه بندی و کاربری اراضی

۳- اطلاعات جانمایی ساختمان در زمین

۴- اطلاعات نحوه بام سازی و شیب بندی بام

۵- اطلاعات محوطه سازی

در شکل های ۹-۳۹ و ۹-۴۰ نمونه هایی از پلان موقعیت را مشاهده می نمایید. پلان موقعیت در مقیاس کمتر از پلان طبقات با مقیاس $\frac{1}{200}$ یا $\frac{1}{500}$ رسم می شود.

۷-۵-۹- نقشه خوانی: نقشه های معماری تهیه شده

در اختیار مهندس طراح تأسیسات مکانیکی قرار می گیرد تا نقشه های تأسیساتی را بر روی آن ها طرح و ترسیم نماید. طرح ها و نقشه های تأسیساتی تهیه شده توسط مهندسان، تکنسین ها و کارگران فنی تأسیساتی به اجرا در می آید.

شناخت نقشه های معماری و توجه به داده هایی از قبیل طول، عرض، ارتفاع فضاها، اختلاف سطح، ضخامت دیوارها، سقف ها و کف ها، محل داکت ها، ستون و ... باعث می شود که در انتخاب مسیر عبور لوله ها و کانال ها و استقرار دستگاه های

تأسیساتی بسیاری از مسائل و مشکلاتی که در اجرا پیش می آید از قبل پیش بینی و چاره اندیشی شود.

با توجه به ضرورت آشنایی با نقشه های معماری در این قسمت نقشه خوانی آن ها را از یک نقشه معماری ساده در شکل ۹-۴۱ آغاز می کنیم.

۱- طول ساختمان به علاوه تراس جمعاً $30/3$ متر است.

۲- عرض ساختمان با تراس $6/35$ متر است.

۳- ارتفاع ساختمان از حیاط $4/0$ متر است.

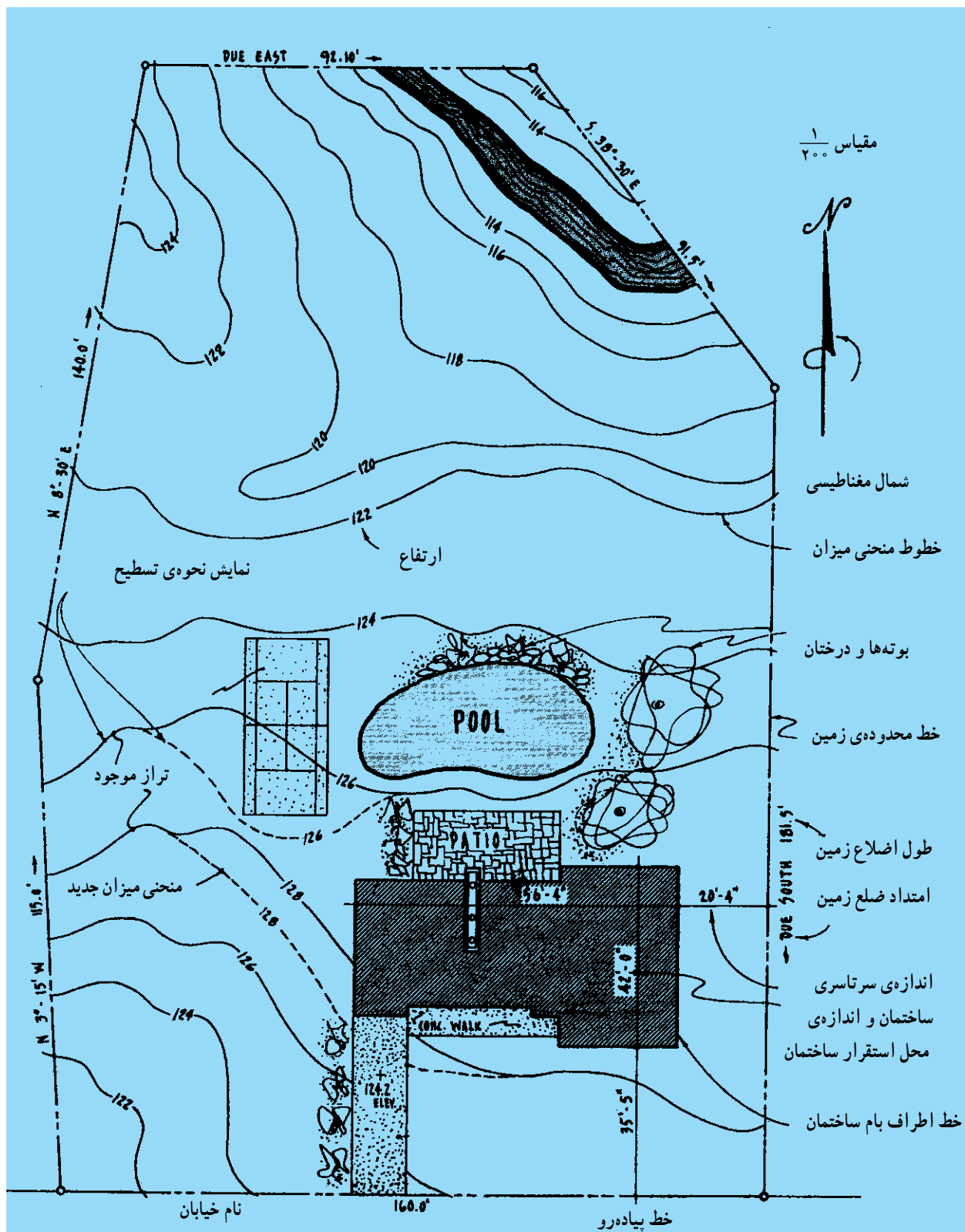
۴- بین حیاط و تراس 34 سانتی متر اختلاف ارتفاع وجود دارد که آن را هم از اندازه گذاری پلان و هم از اندازه گذاری برش می توان به دست آورد.

۵- با توجه به پلان معلوم می شود که کف آشپزخانه و سرویس 2 سانتی متر از کف هال و اتاق و تراس پایین تر است.
۶- ارتفاع در ورودی اصلی $2/5$ متر و ارتفاع درهای داخلی $2/20$ متر است.

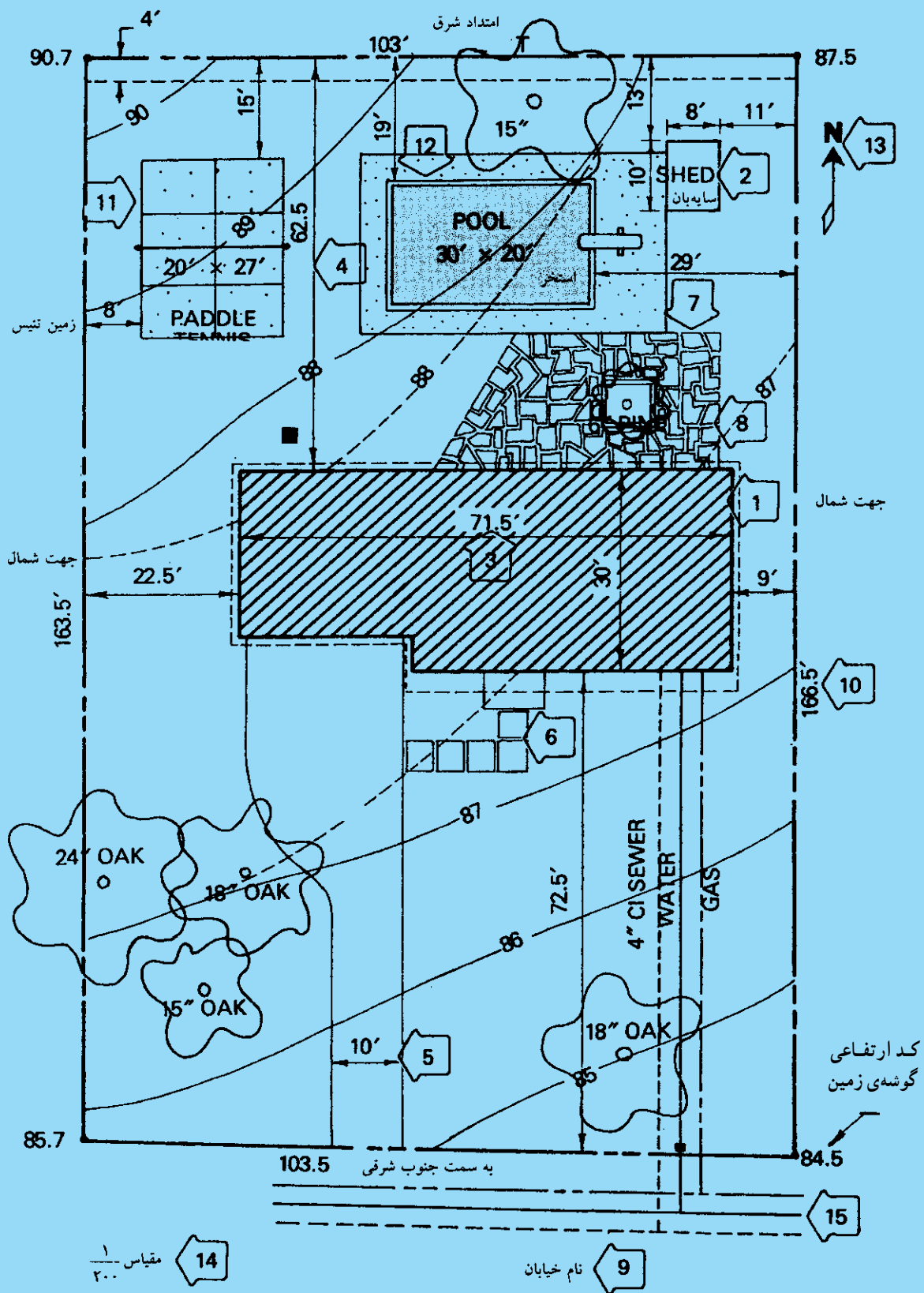
۷- برای رسیدن به ساختمان از حیاط از دو طرف سه عدد پله در نظر گرفته شده است.

۸- ضخامت سقف 30 سانتی متر و ارتفاع دیوار چینی پشت بام 60 سانتی متر است.

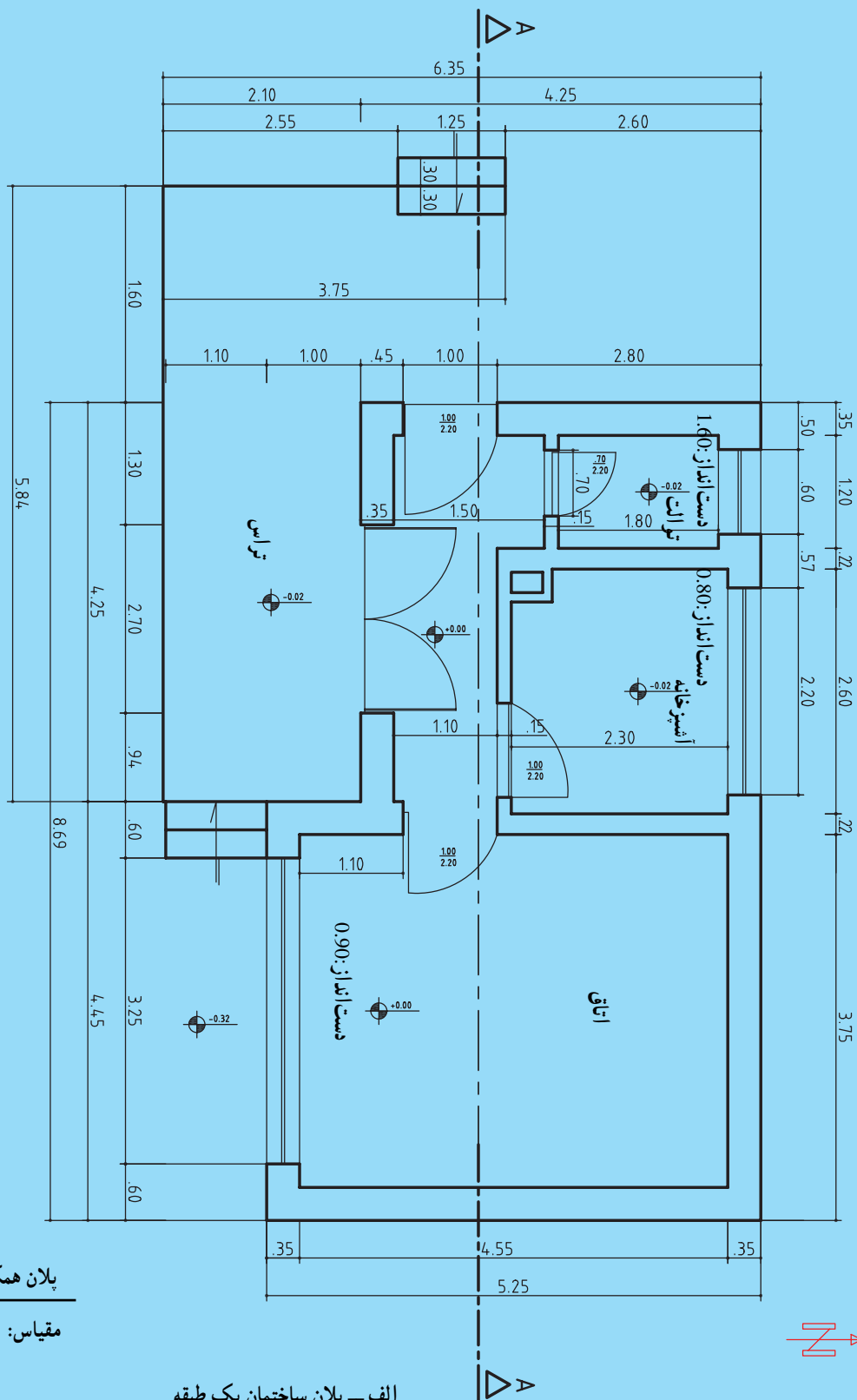
۹- در پلان و برش قسمت های برش خورده با خط ضخیم و قسمت برش نخورده با خط نازک تر یا خط نما کشیده شده اند.
۱۰- با توجه بیش تر به نقشه اطلاعات دیگر را به دست آورده و توضیح دهید.

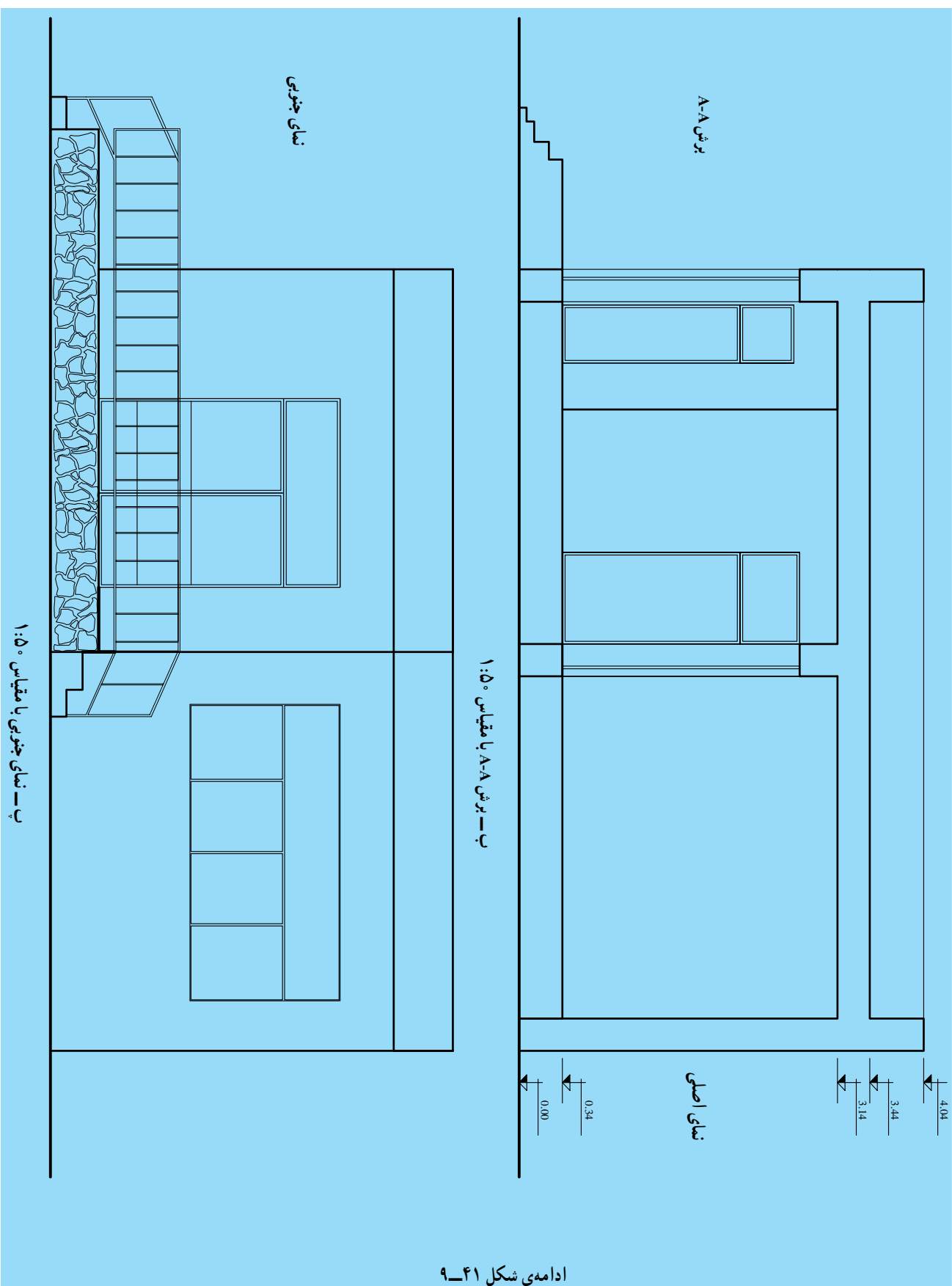


شکل ۳۹-۹- پلان استقرار و جانمایی ساختمان



شکل ۴۰-۹- علائم و مراحل ترسیم پلان جانمایی





ادامه‌ی شکل ۴۱-۹

ارزش‌یابی

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

- ۱- ابعاد ساختمان $10/1\text{ m}$ و $13/65\text{ m}$ است. چرا؟
- ۲- زیرزمین $1/5$ متر پایین‌تر از کف حیاط است، چرا؟
- ۳- قسمت هاشورخورده در پارکینگ مربوط به رمپ و ورودی شیب‌دار پارکینگ است که برای جلوگیری از سُرخوردن ماشین‌ها ساخته می‌شود.

- ۴- خط مورّب روی پله‌ها محل برخورد صفحه فرضی برش پلان با پله‌هاست.
- ۵- فاصله‌ی ستون A2 با ستون A3 $2/6\text{ m}$ است.
- ۶- فاصله‌ی ستون B3 با ستون A3 چقدر است؟
- ۷- فواصل خواسته شده در زیر را تعیین نمایید.

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

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

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

۴- ارتفاع کل ساختمان از محوطه.

۵- فاصله‌ی کف زیرزمین تا بالاترین نقطه ساختمان.

۶- فاصله‌ی پنجره راه‌پله‌ها از کف آن‌ها.

۷- دست‌انداز پنجره اتاق خواب غربی.

۸- ارتفاع اتاق خواب غربی.

۸- ابعاد ساختمان را از روی پلان موقعیت به دست آورده با ردیف ۱ مقایسه کنید.

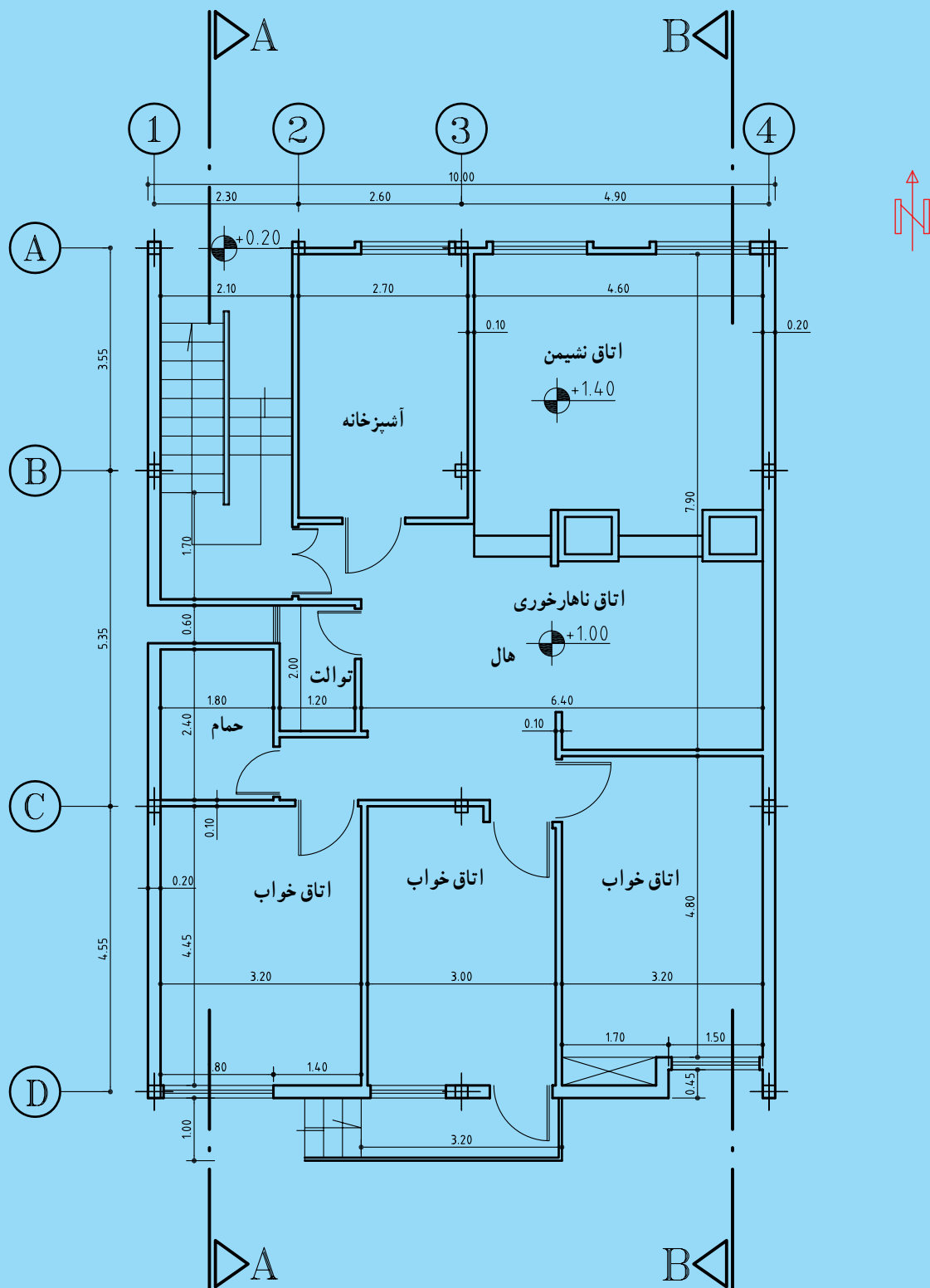
۹- چگونگی ترسیم برش A-A و برش B-B را توضیح دهید.

۱۰- اطلاعات بیش‌تر را از نقشه به دست آورده و توضیح دهید.

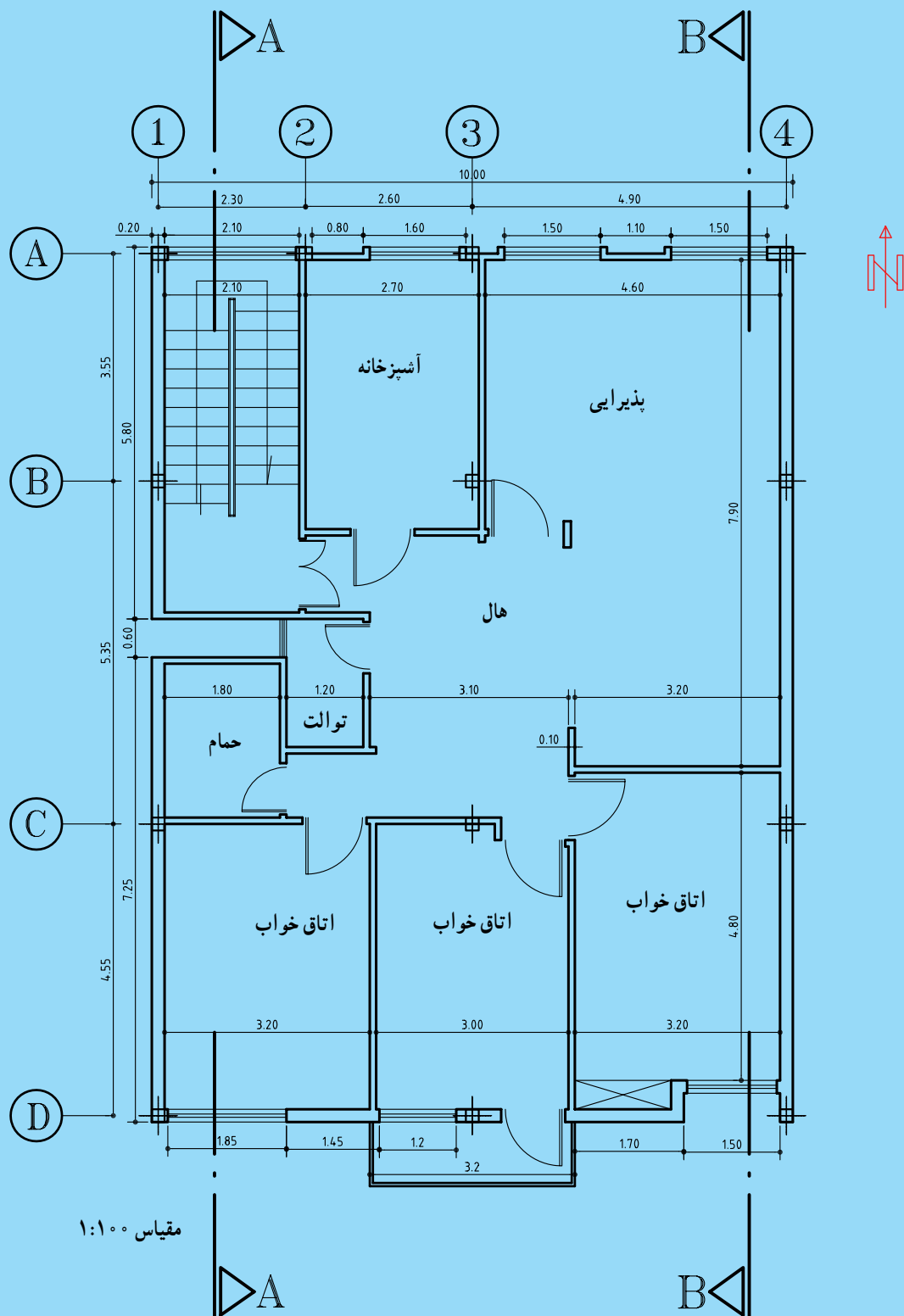
۲- در شکل‌های ۹-۴۸، ۹-۴۹، ۹-۵۰ و ۹-۵۱ و ۹-۵۲ پلان‌ها، برش‌ها و نماهای یک ساختمان داده شده. با توجه به مواردی که در تمرین ۱ در نظر گرفته شده بود، نقشه‌های مذکور و ارتباط آن‌ها را توضیح دهید. پلان‌ها را با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم نمایید.

۳- پلان‌های ارائه شده در شکل‌های ۹-۵۳، ۹-۵۴، ۹-۵۵ و ۹-۵۶ را با مقیاس $\frac{1}{50}$ ترسیم نمایید.

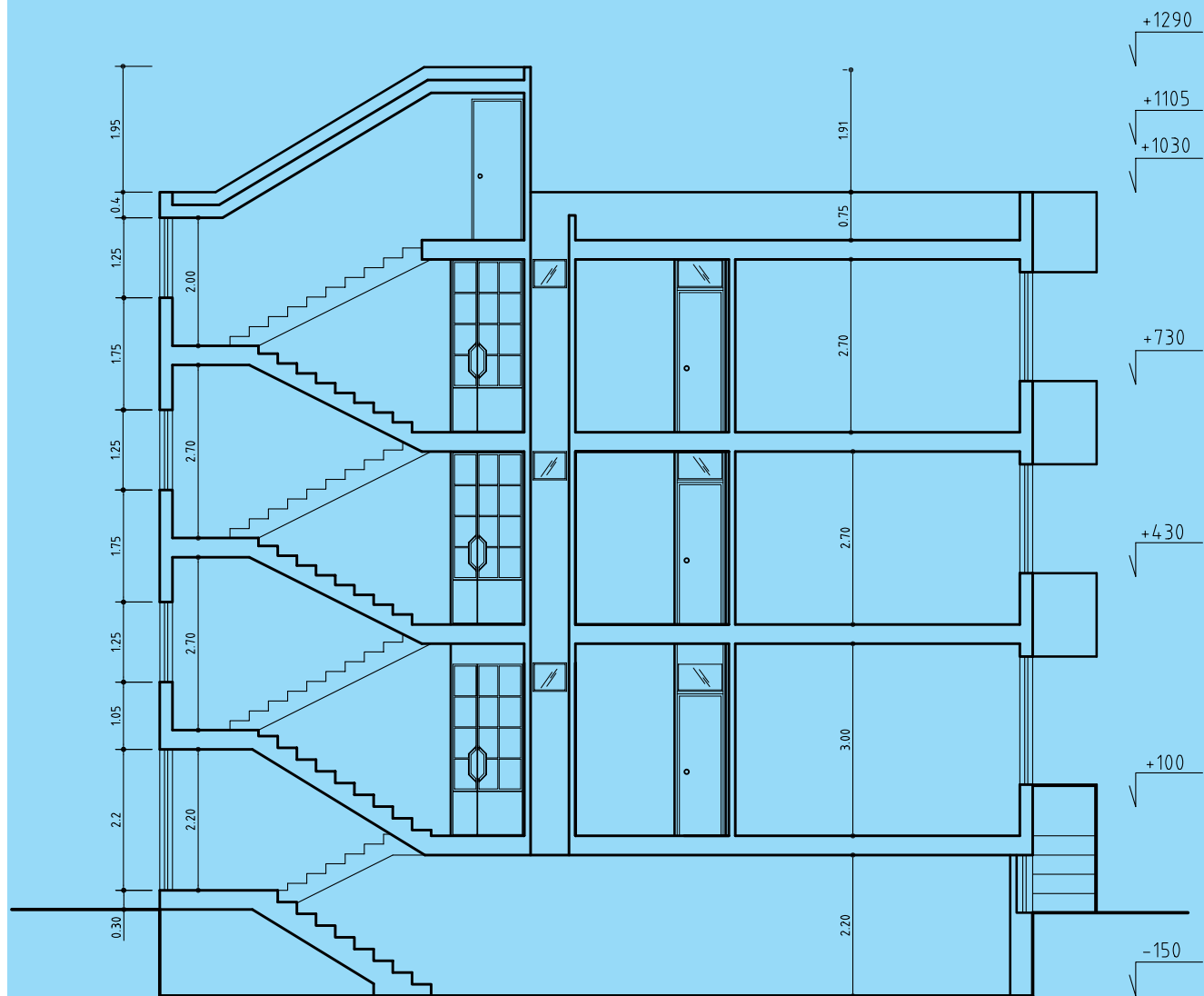
اندازه‌ها برحسب میلی‌متر است. اندازه‌ی پنجره‌ها برحسب متر است.



شکل ۴۳-۹. پلان طبقه همکف



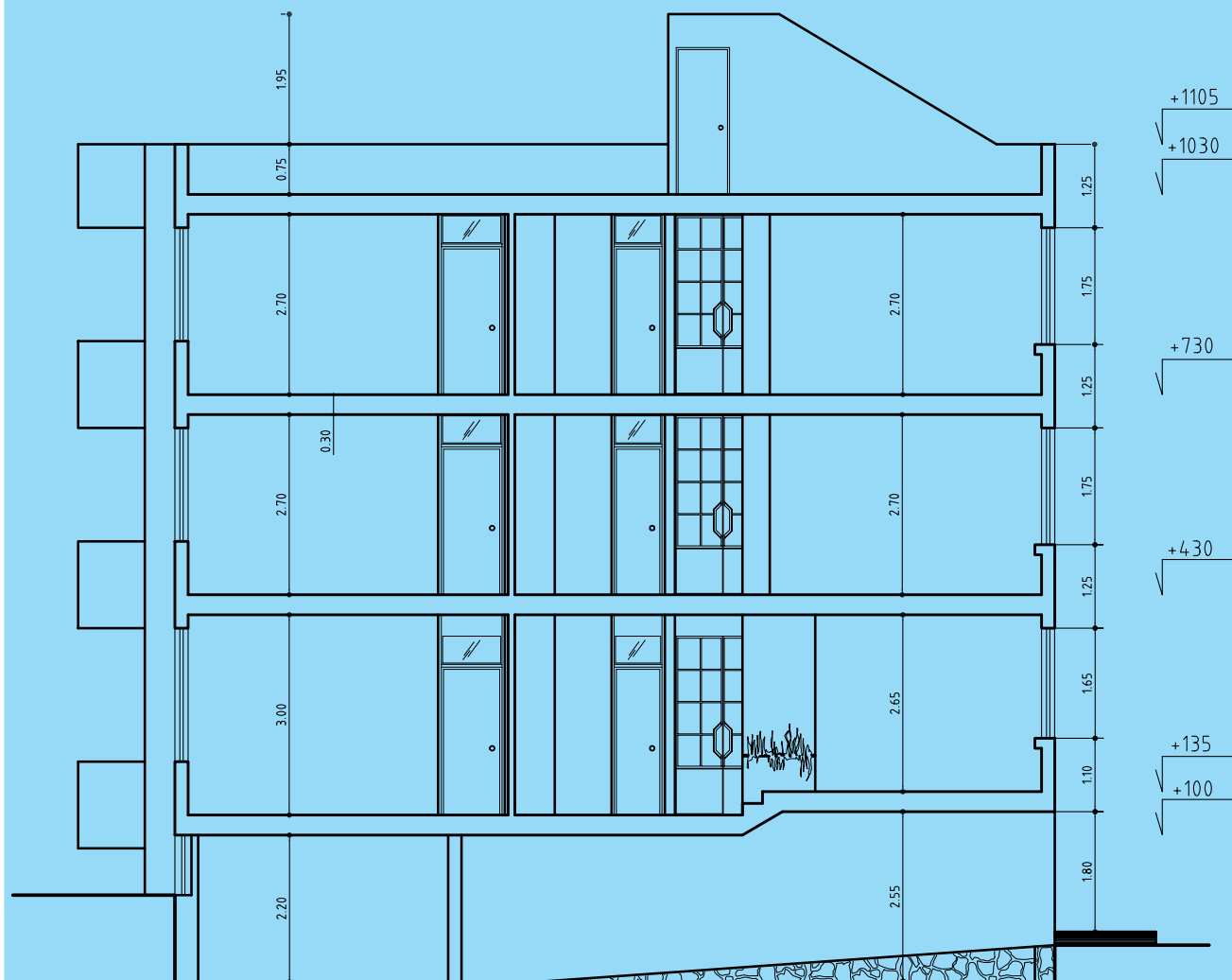
شکل ۴۴-۹- پلان تیپ طبقات



Section A-A

Sc=1:100

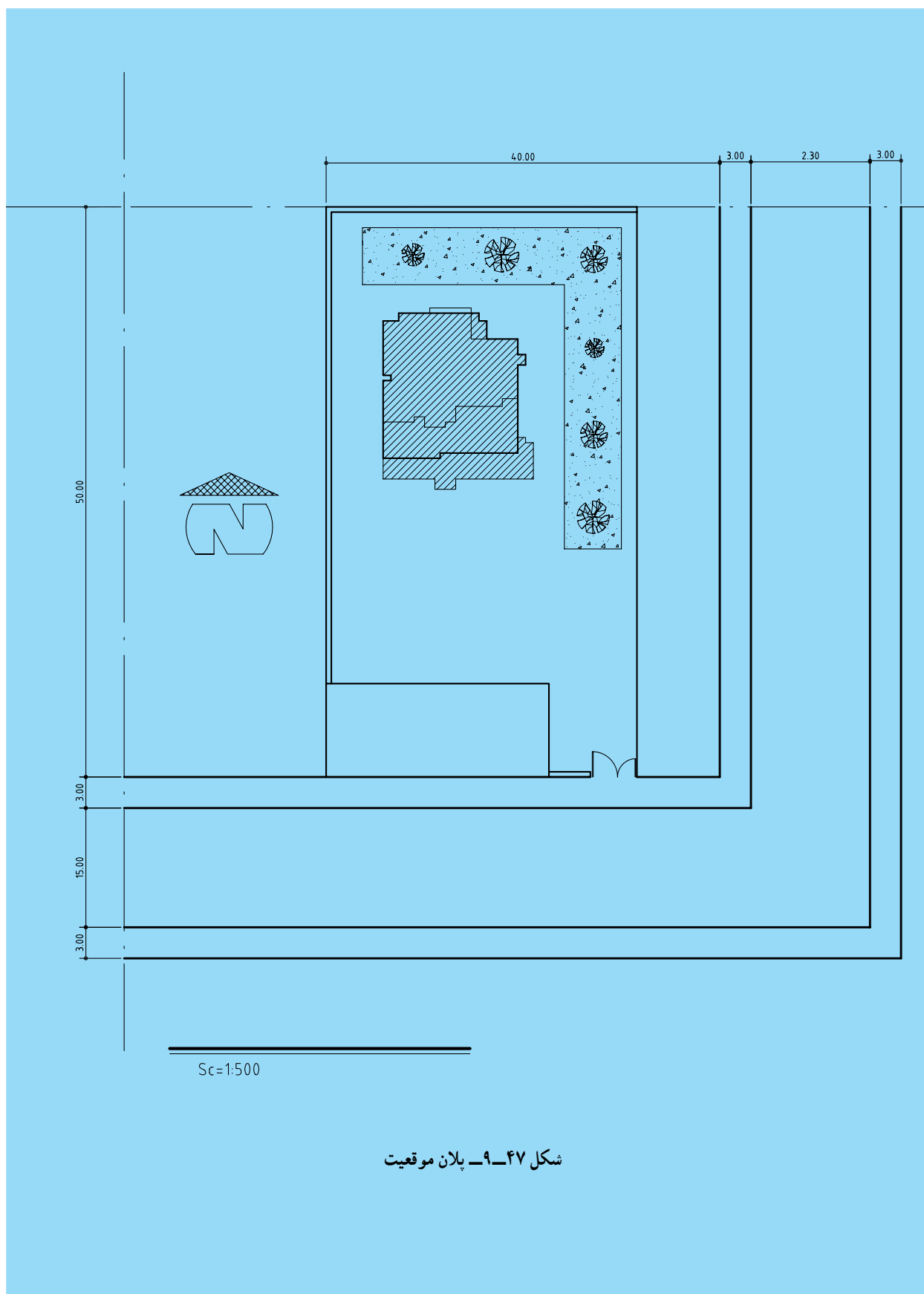
شکل ۴۵-۹- برش A-A



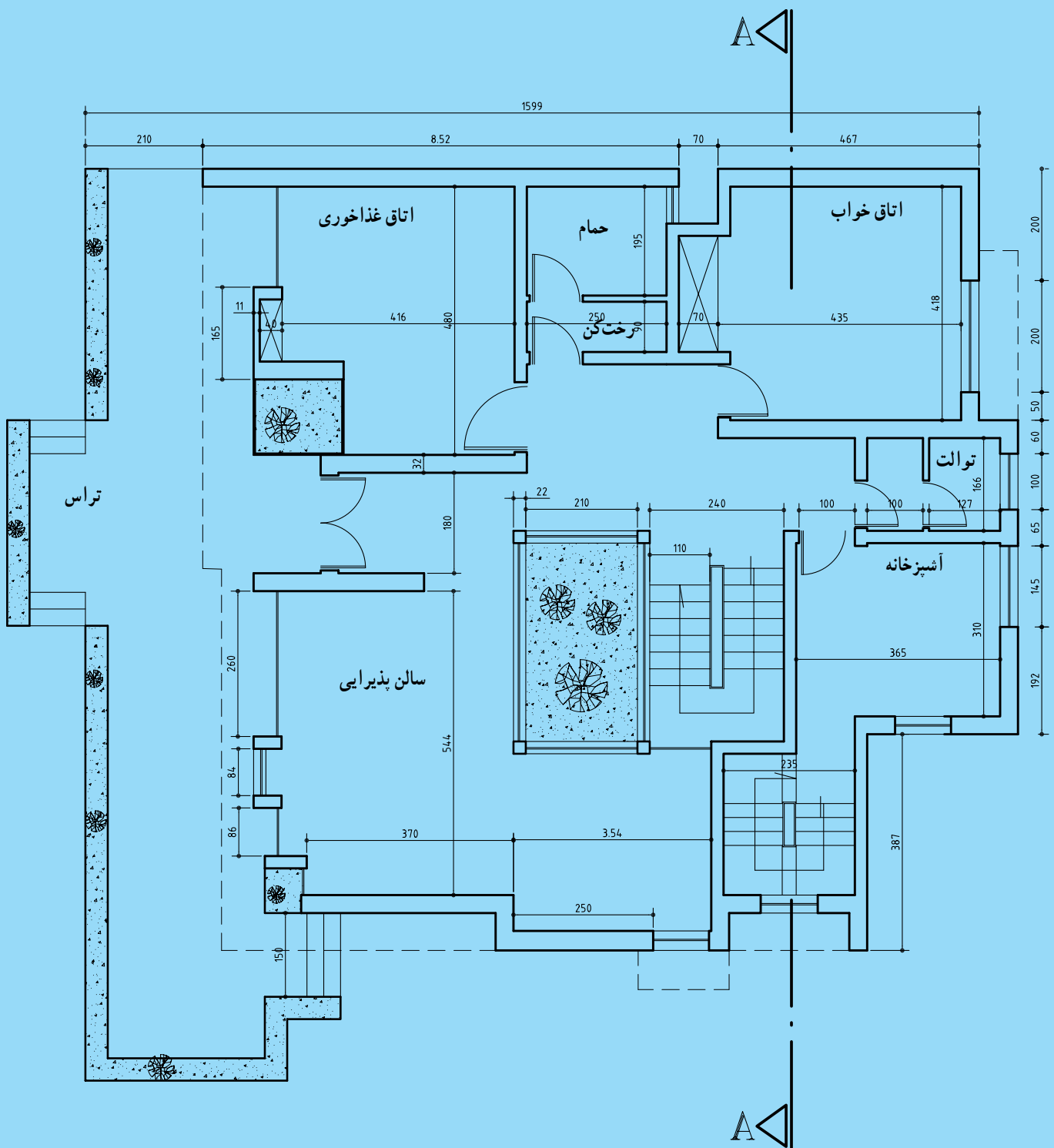
Section B-B

Sc=1:100

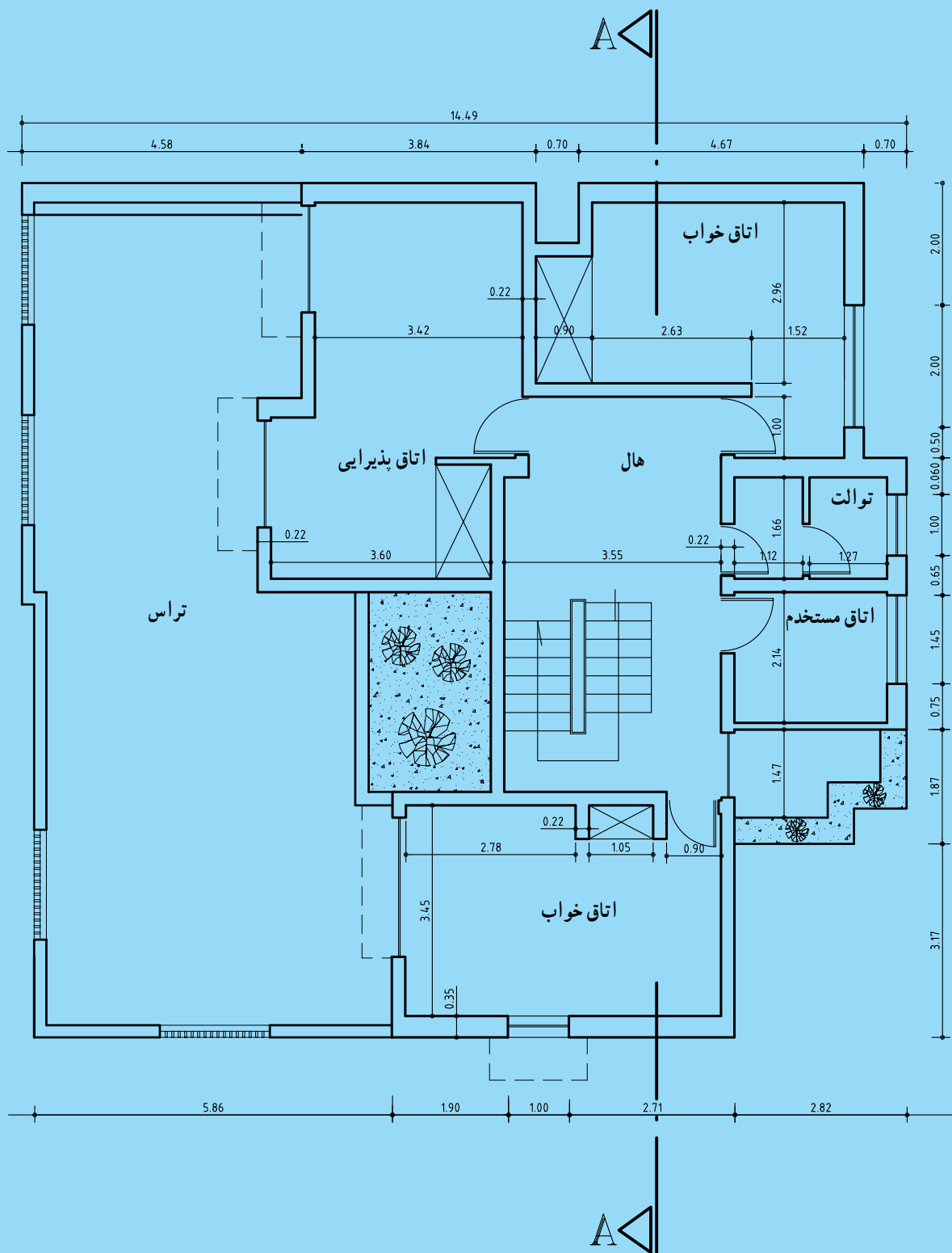
شکل ۴۶-۹ برش B-B



شکل ۴۷-۹- پلان موقعیت



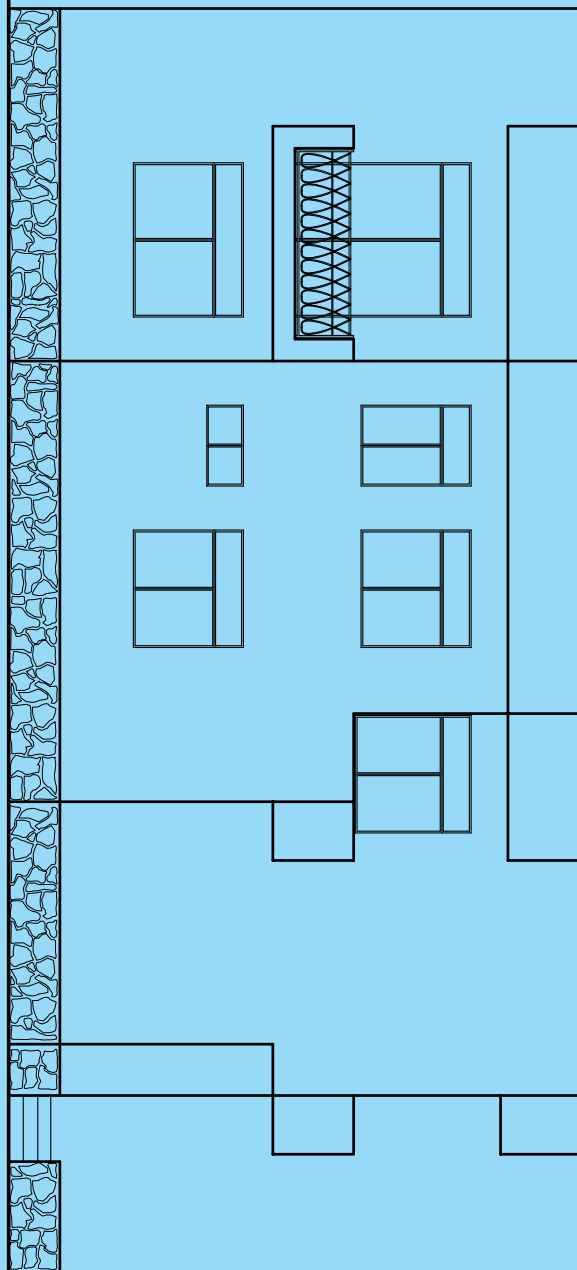
شکل ۴۸-۹- پلان طبقه همکف (اندازه‌ها برحسب سانتی‌متر است)



$M = 1:100$

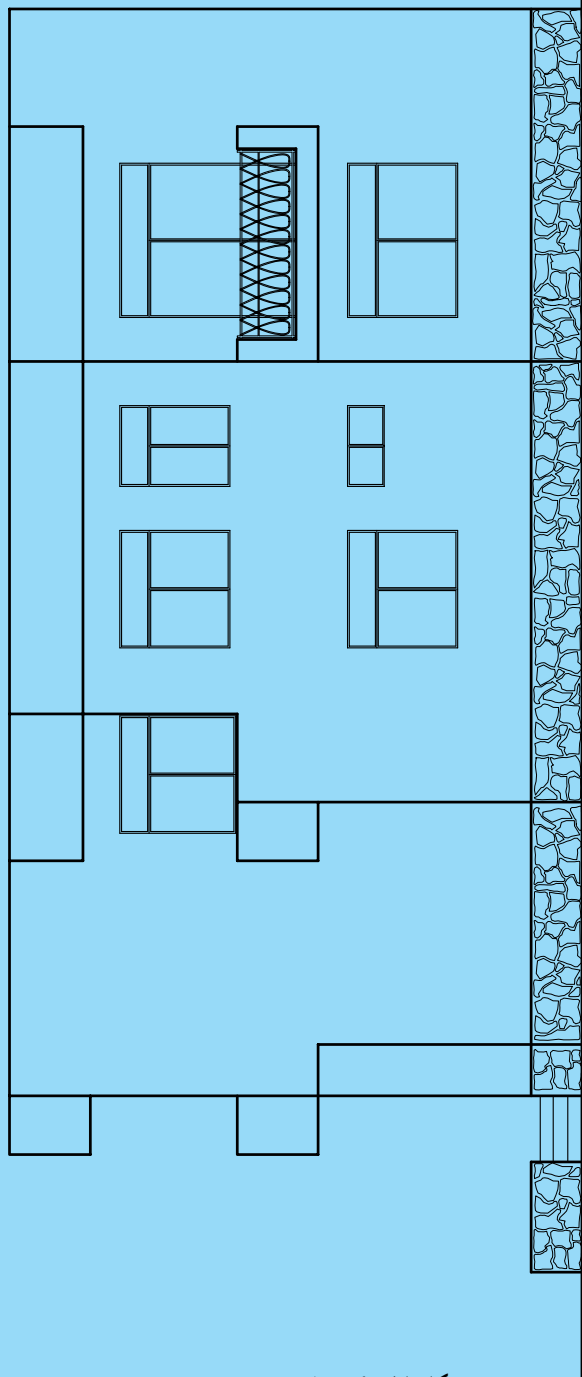
شکل ۴۹-۹- پلان طبقه اول

نمای شمالی



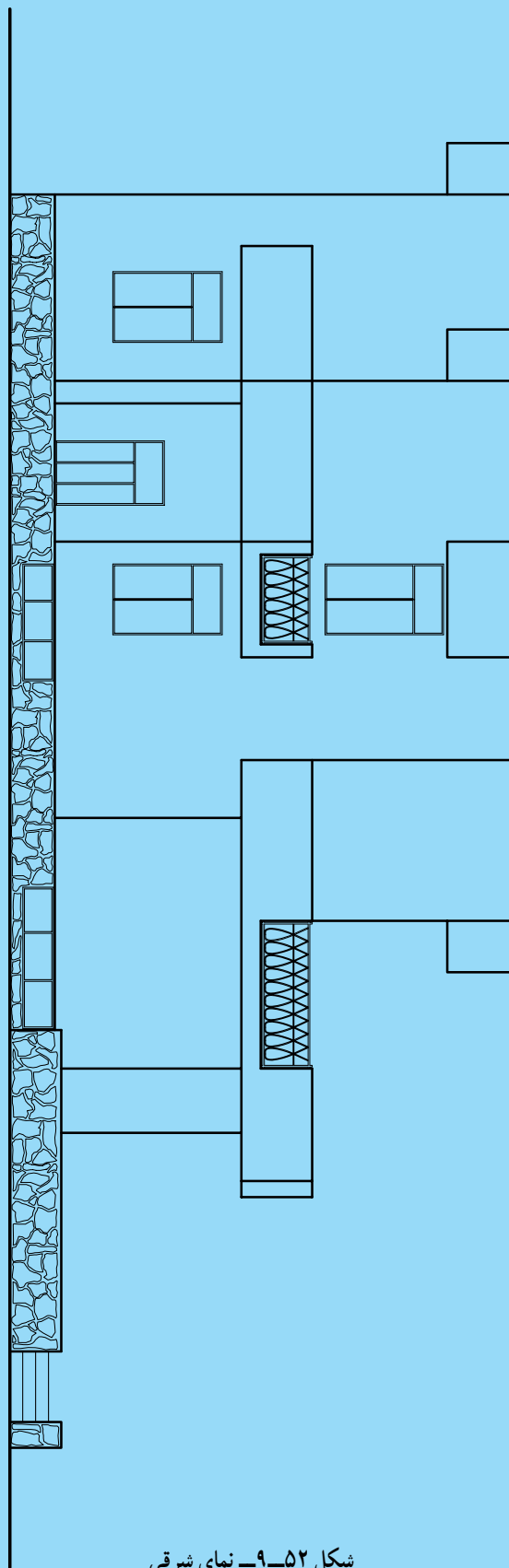
شکل ۵۰-۹- نمای شمالی

نمای جنوبی

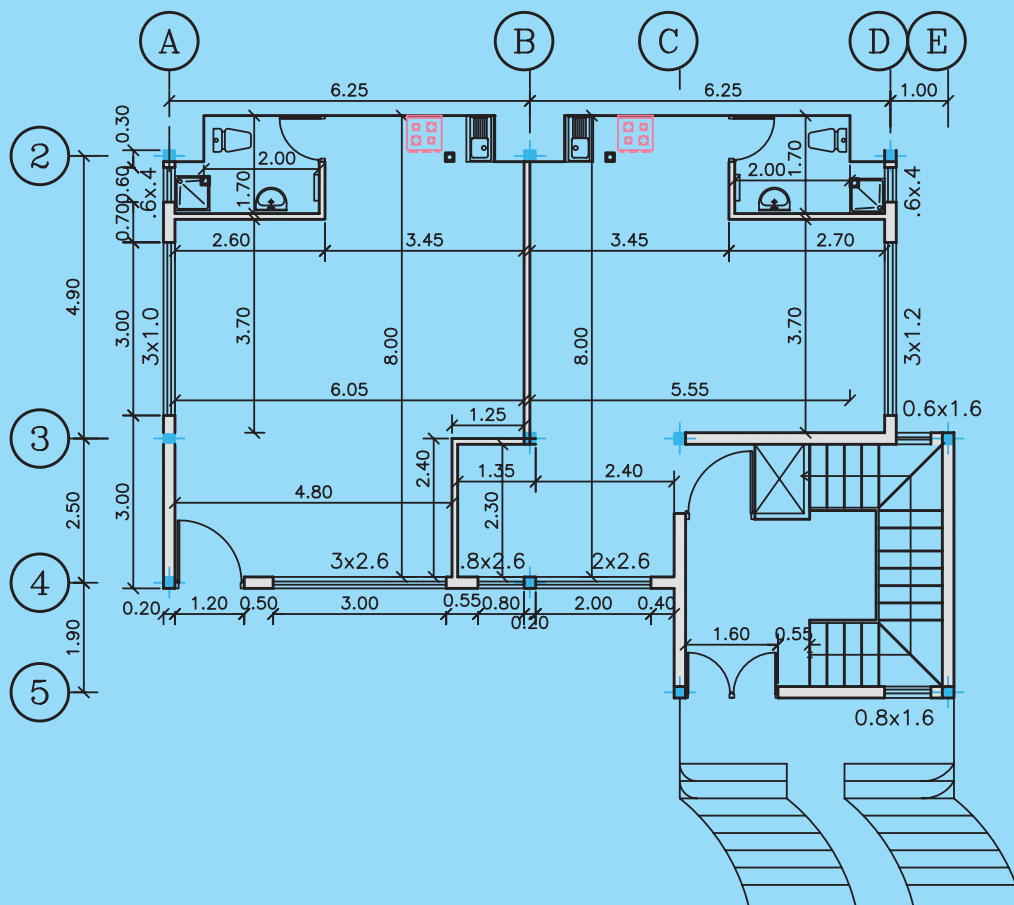


شکل ۵۱-۹- نمای جنوبی

نمای شرقی



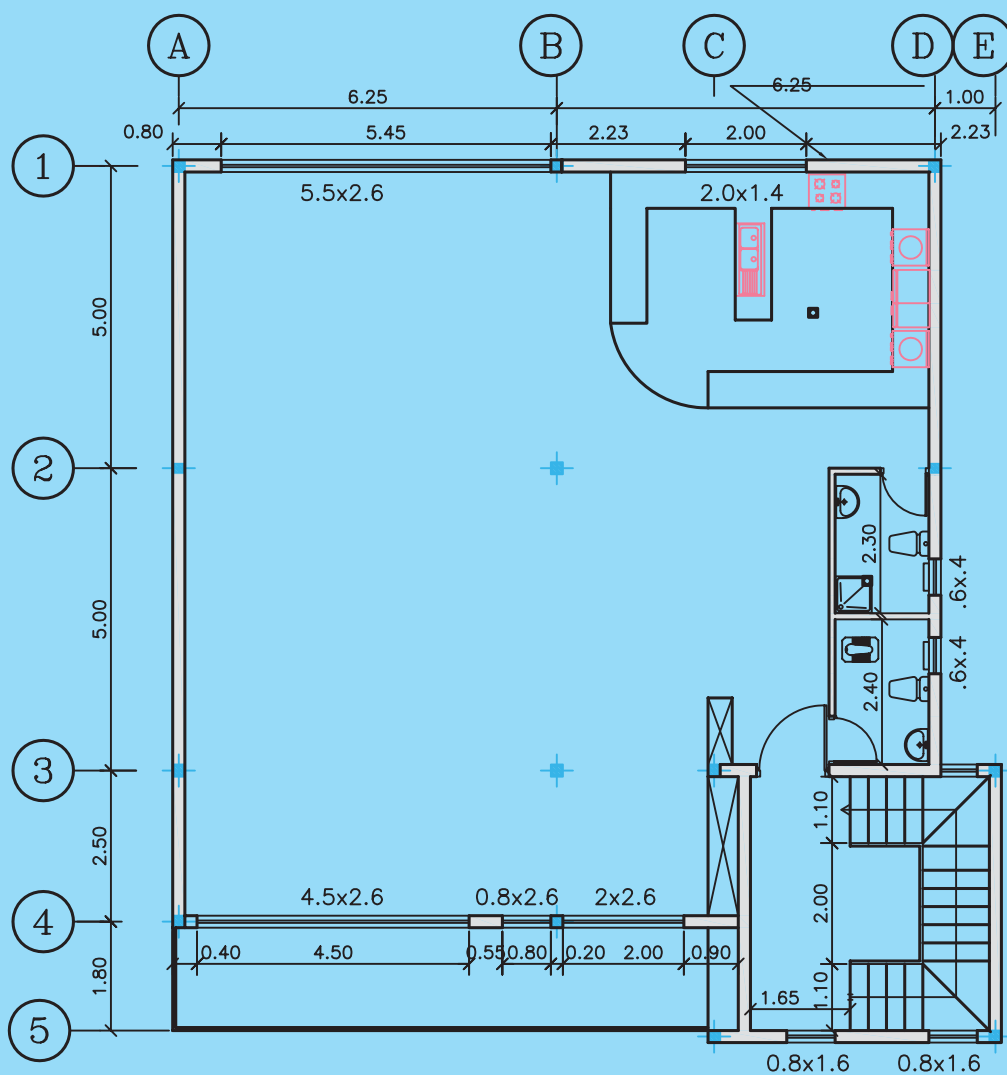
شکل ۵۲-۹- نمای شرقی



GROUND FLOOR PLAN

Scale = 1:100

ساختمان مسکونی ۴ طبقه

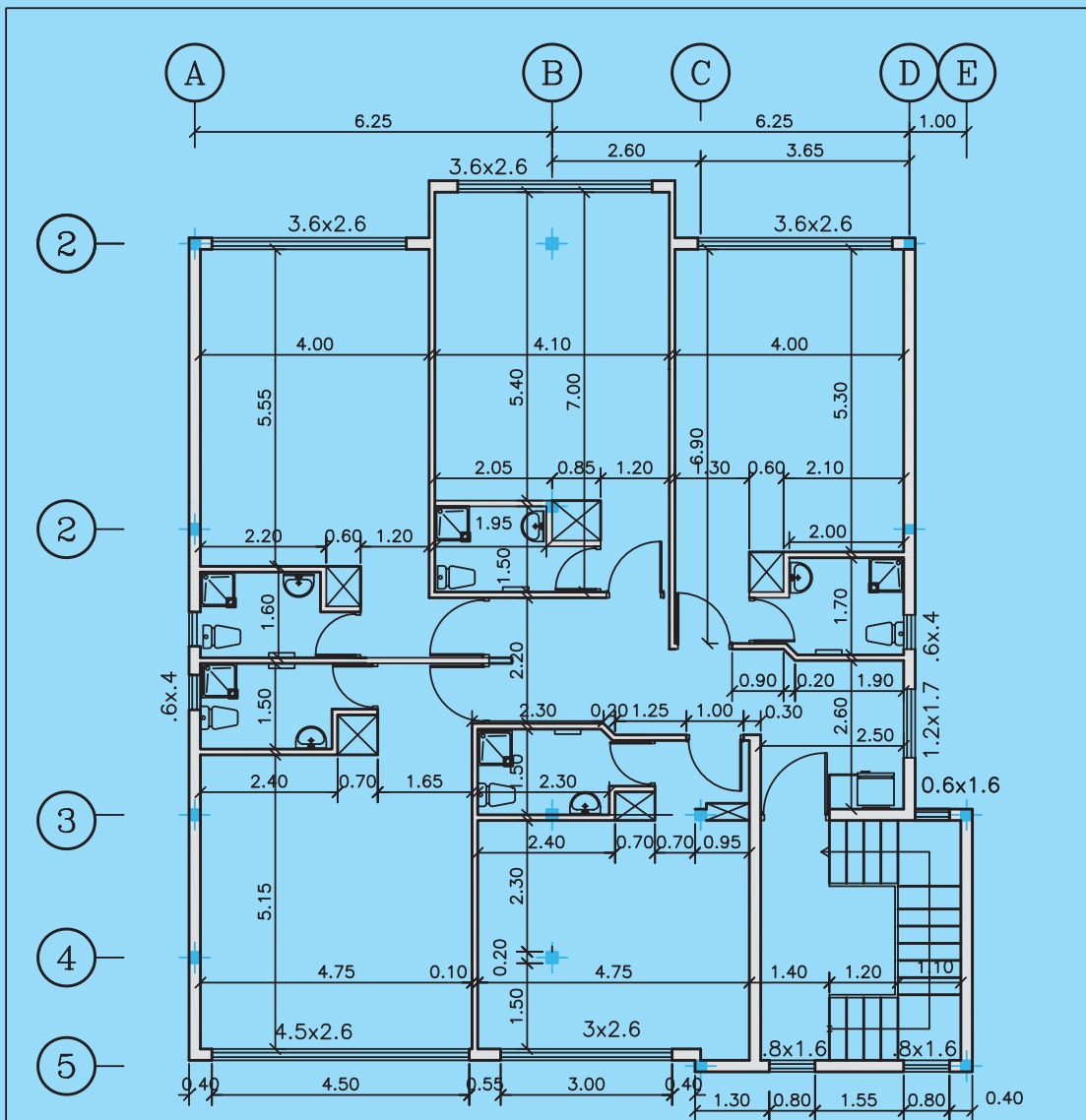


FIRST FLOOR PLAN

Scale = 1:100

ساختمان مسکونی ۴ طبقه

شکل ۵۴-۹- پلان طبقه اول

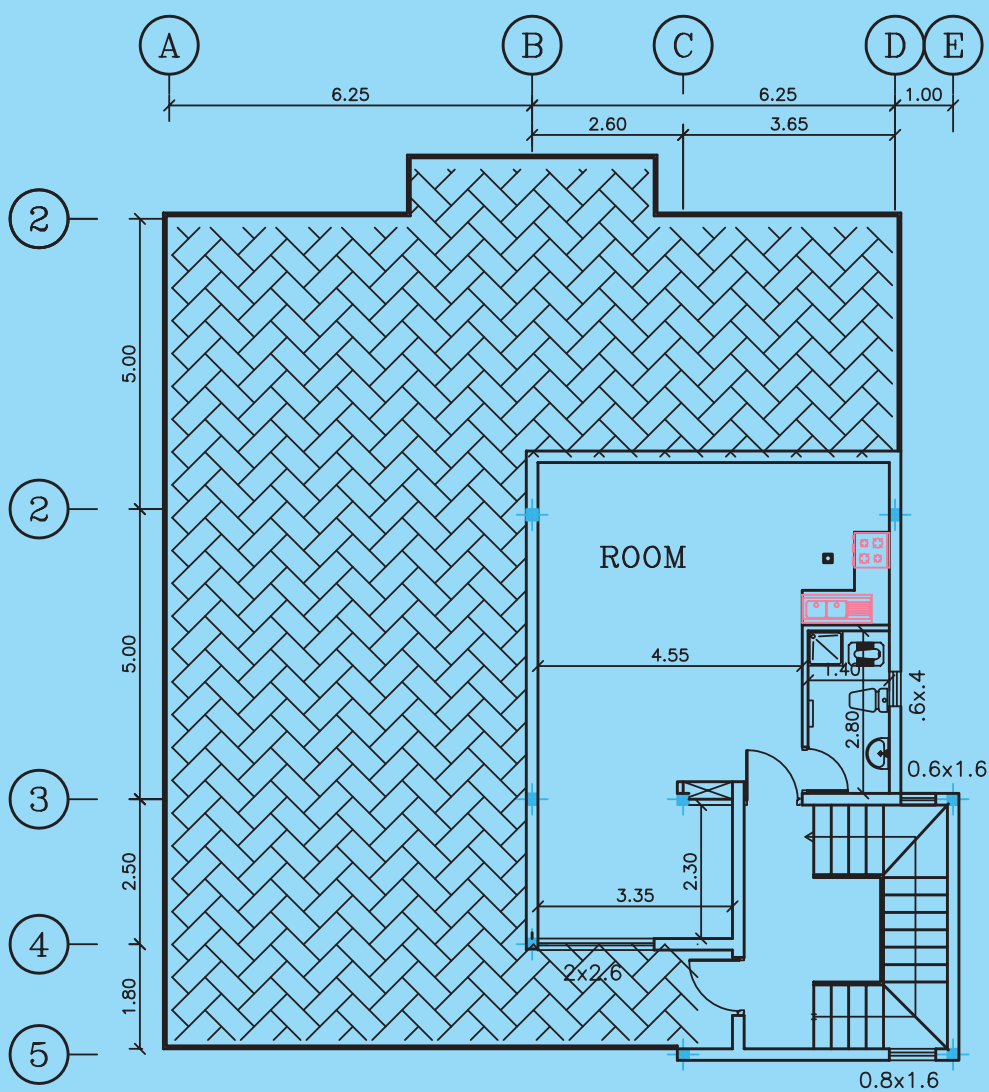


SECOND FLOOR PLAN

Scale = 1:100

ساختمان مسکونی ۴ طبقه

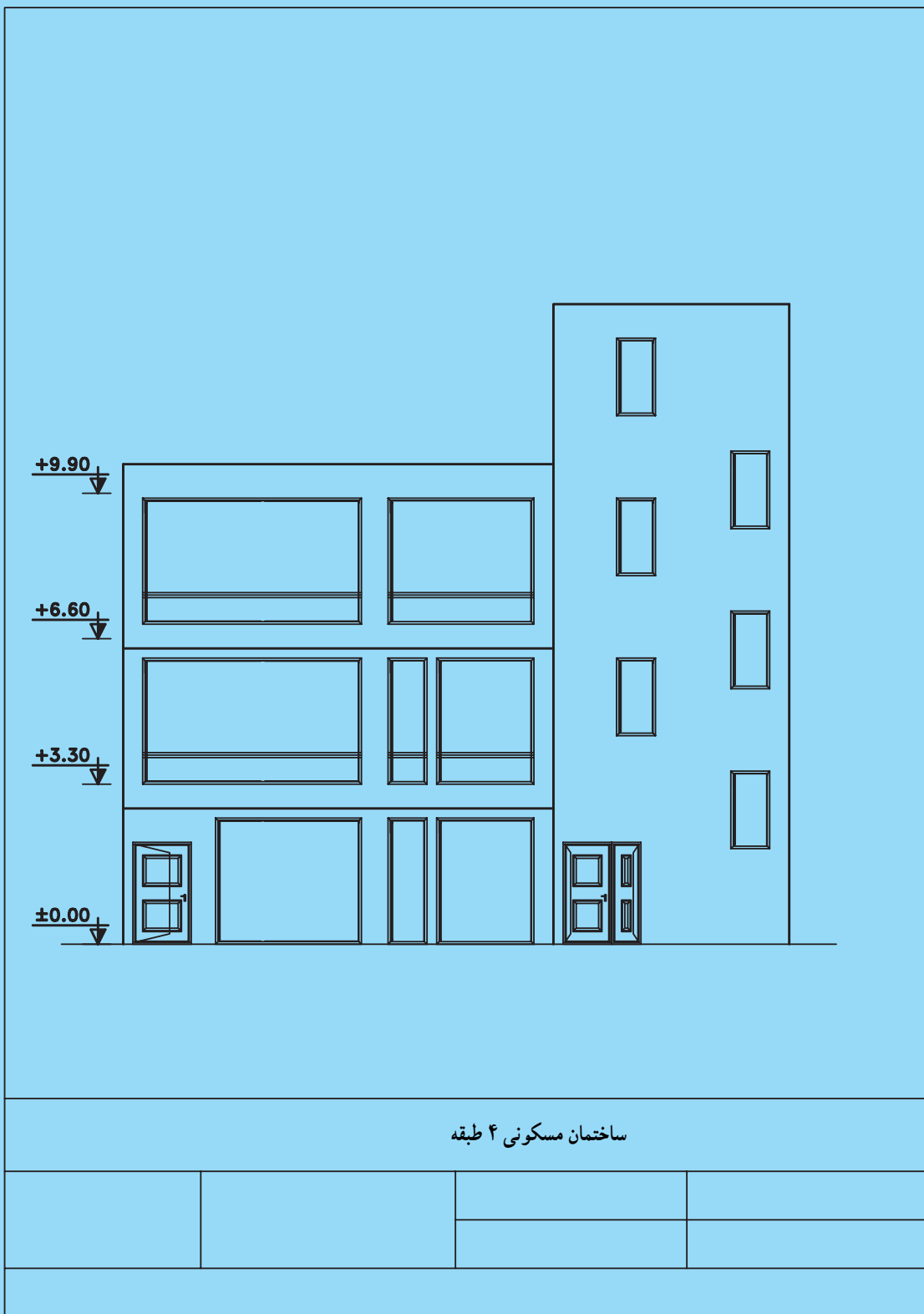
شکل ۵۵-۹- پلان طبقه دوم



THIRD FLOOR PLAN

Scale = 1:100

ساختمان مسکونی ۴ طبقه



شکل ۵۷-۹- نمای جنوبی

واژه‌نامه فارسی – انگلیسی

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

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

فهرست منابع و مآخذ

ردیف	نام کتاب	مؤلف
۱	نقشه کشی ۱	محمد خواجه حسینی
۲	رسم فنی سال اول تأسیسات	عبدالعلی هیرید، اصغر قدیری مقدم، علی صباغی، داود بیطرفان، امیر لیلانز مهرآبادی
۳	رسم فنی عمومی	ابوالحسن موسوی، عبدالنبی وحیدی، محمد خواجه حسینی
۴	نقشه کشی صنعتی	عبدالنبی وحیدی
۵	نقشه کشی معماری	محمدرضا سامانی – داود بیطرفان
۶	تمرین رسم فنی عمومی	احمد متقی پور
۷	رسم فنی گروه تحصیلی هنر	احمد متقی پور
۸	محاسبات فنی عمومی	علی اکبرنوری فرد
۹	نقشه کشی ساختمان (۲)	محمد علی خان محمدی
۱۰	رسم فنی و نقشه کشی 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

