

مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان
چک لیست عایق کاری حرارتی ساختمان - روش تجویزی

(۱) عوامل ویژه اصلی:

۱-۱- گروه کاربری ساختمان (طبق جدول پیوست ۴ مبحث ۱۹):

- کاربری الف
 کاربری ب
 کاربری ج
 کاربری د

۲-۱- نیاز انرژی محل احداث ساختمان (طبق پیوست ۳ مبحث ۱۹):

- زیاد
 متوسط
 کم

۳-۱- زیربنای مفید ساختمان: (با استفاده از پلاف نفیس متوسط شهر یزد):

- مساوی یا کمتر از ۱۰۰۰ مترمربع
 بیش از ۱۰۰۰ مترمربع (۵ طبقه ۳۵۱ متر از زمین مسکونه)

۴-۱- نوع شهر محل احداث ساختمان: (طبق بند ۱۹-۲۴-۴ مبحث ۱۹):

- بزرگ
 کوچک

(۲) تعیین گروه ساختمان از نظر میزان نیاز به صرفه جویی در مصرف انرژی (طبق پیوست ۵ مبحث ۱۹):

- گروه ۱
 گروه ۲
 گروه ۳
 گروه ۴

(۳) انتخاب رده ی کیفی پنجره ها (جدول (۶) مبحث ۱۹): [در کتاب مسیم الیوم نفیس نوع پنجره مشخص نیست و با توجه به رده ی پنجره (۱) بر رده (۱) باسند من]

- پنجره ی برتر رده (۱)
 پنجره ی برتر رده (۲)
 پنجره ی ساده رده (۳)

* در صورت استفاده از پنجره ساده رده (۳) بایستی درصد نسبت مساحت جداره های نورگذر به مساحت دیوارهای خارجی تعیین شود:

۱۰ درصد و کمتر
 ۱۱ تا ۱۵ درصد
 ۱۶ تا ۲۰ درصد
 ۲۱ تا ۲۵ درصد

* اصل سطح لیز نور مناسبت با توجه به اقل مناسبت سازه در میزان سیم کشی در رده (۴) محاسبه مقاومت حرارتی پوسته ساختمان (R):

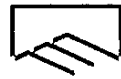
برای محاسبه ی مقاومت حرارتی پوسته ی ساختمان (دیوارها، سقف و کف) از فرم (۱) استفاده شود.

نکته: این فرم برای هر جداره بایستی تکمیل شود.

(۵) انتخاب روش عایقکاری حرارتی جداره های ساختمان:

۵-۱- دیوارهای مجاور هوای آزاد: (طبق کتاب مسیم الیوم نفیس)

- عایقکاری حرارتی همگن
 عایقکاری حرارتی داخلی
 عایقکاری حرارتی میانی
 عایقکاری حرارتی خارجی



- ۲-۵- بام یا سقف مجاور فضای خارج: (طبق دینار ص ۱۰۸ رقم ۲)
- عایقکاری حرارتی داخلی عایقکاری حرارتی خارجی هیچکدام
- ۳-۵- کف مجاور فضای خارج (با توجه به دینار ملی رقم ۱۰۸ ص ۱۰۸ رقم ۱) در صورت (نسبت کف نسبت به عرض ≥ 0.5)
- عایقکاری حرارتی داخلی عایقکاری حرارتی خارجی هیچکدام
- ۴-۵- کف مجاور خاک (با توجه به دینار ملی رقم ۱۰۸ ص ۱۰۸ رقم ۱) در صورت (نسبت کف نسبت به عرض ≥ 0.5)
- عایقکاری سراسری عایقکاری پیرامونی هیچکدام

۶- تعیین حداقل مقاومت حرارتی جداره های ساختمان (R):

۷- عوامل ویژه ی فرعی:

$R = 1.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{watt}$ دیواره
 $\hat{R} = 2.1$ سقف
 $\hat{R} = 1.5$ کف جداره های هم
 $R = 0.2 - 0.3 - 0.4$ کف محاذ خاک

۱-۷- اثر بهره گیری مناسب از انرژی خورشیدی:

- ساختمان بهره مند از انرژی خورشیدی می باشد
- ساختمان بهره مند از انرژی خورشیدی نمی باشد

در صورتی که ساختمان بهره مند از انرژی خورشیدی باشد، می توان مقدار حداقل مقاومت حرارتی جداره ها را با ضریب ۰/۹۵ کاهش داد.

$\hat{R}_{New} = \hat{R} \times 0.95$ (قابل بهره برداری نیست)

۲-۷- اثر بهره گیری از سایه بان مناسب:

در صورتی که ساختمان دارای نیاز غالب سرمایی باشد و تمامی پنجره ها دارای سایه بان معین شده مطابق پیوست (۱۰) باشند، می توان

مقدار حداقل مقاومت حرارتی جداره ها را با ضریب ۰/۹ کاهش داد.

$\hat{R}_{New} = \hat{R} \times 0.9$ (قابل بهره برداری نیست)

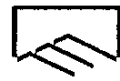
۸- مقایسه ی مقاومت حرارتی جداره ها با حداقل مقاومت های مجاز (فرم ۲):

در روش تجویزی باید $R \geq \hat{R}$ باشد، در صورت عدم برقراری شرط فوق، حداقل ضخامت عایق مورد نیاز از رابطه زیر محاسبه می شود:

$\hat{R} = R + \frac{x_{ins}}{\lambda_{ins}} \Rightarrow x_{ins} = (\hat{R} - R) \times \lambda_{ins}$

۹- انتخاب نوع عایق حرارتی: (طبق دینار ص ۱۰۸ رقم ۲)

جنس عایق	چگالی (Kg/m^3)	ضریب هدایت حرارتی ($\text{W/m} \cdot \text{K}$)
پلی استایرن منبسط	۷-۱۰ Kg/m^3	۰/۰۲ $\text{W/m} \cdot \text{K}$



فرم شماره ۱- محاسبه ضرایب انتقال حرارت اجزای پوسته ساختمان:

جزئیات مربوطه به لایه های تشکیل دهنده ی جداره مورد نظر را در کادر زیر مشخص نمایید (با نشان دادن طرف داخل و خارج عنصر)

طبق نقشه ای ضمیمه که در الیوم ارائه شده موجود بوده است.

نوع جداره		
A	دیوارهای پوسته خارجی ساختمان	ضمیمه A
X	دیوارهای مجاور فضاهای کنترل نشده	ندارد
B	بام های مجاور هوای آزاد	ضمیمه B
X	سقف ها و کف های مجاور فضاهای کنترل نشده	ندارد
X	دیوارها و کف های مجاور خاک	ندارد
X	پنجره ها و درهای خارجی	ندارد

ضمیمه A

شماره لایه	مشخصات مصالح تشکیل دهنده لایه	مرجع مورد استناد برای تعیین ضریب هدایت حرارت	وزن مخصوص kg/m^3	ضریب هدایت حرارت $\lambda (W/m.k)$ پیوست (۷)	ضخامت لایه $d(m)$	مقاومت حرارتی لایه $R(m^2.k/w)$
۱	گچ	ص ۱۱ - پیوست ۷	۱۱۰۰ - ۱۵۰۰	۰/۵۲	۰/۰۲	۰/۰۳۵۷
۲	گچ رهاک	"	۱۲۰۰ - ۱۷۰۰	۱/۱	۰/۰۳	۰/۰۲۷۲
۳	بلوک سفالی	ص ۱۶ - پیوست ۸	—	—	۰/۰۷۵	۰/۱۶
۴	عایق پلی استایرن	ص ۱۰۸ - پیوست ۷	۷ - ۱۰	۰/۰۵۲	۰/۰۵	۰/۱۹
۵	بلوک سفالی	ص ۱۱۶ - پیوست ۸	—	—	۰/۰۷۵	۰/۱۶
۶	ساخت سیمان	ص ۱۰۱ - پیوست ۷	۱۸۰۰ - ۲۰۰۰	۱/۳	۰/۰۲	۰/۰۱۵

برای برخی مصالح ساختمانی مانند انواع سفال و عایق پلی استایرن ضرایب هدایت حرارتی نیست. در حدال ۱۳ تا ۲۱ پیوست داده شده است. نیازی به محاسبه مقاومت از روی ضخامت و ضریب هدایت حرارتی نیست.

$$R_1 = 1/3.279$$

لایه هوا	مرجع مورد استفاده برای تعیین مقاومت حرارتی بین سطح جدار و هوای محیط	توضیحات	مقاومت حرارتی لایه $R(m^2.k/w)$
داخل	ص ۱۱ - پیوست ۸	—	۰/۱۱
خارج	"	—	۰/۰۶
لایه هوای محبوس بین دولایه جامد جدار پوسته (در صورت وجود)	—	—	—

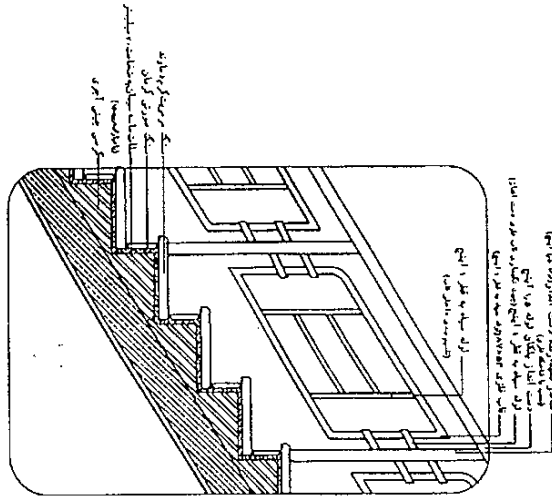
ص ۱۱۳ (۱-۸)

ص ۱۱۳ (۱-۸)

$$R_2 = 0/17$$

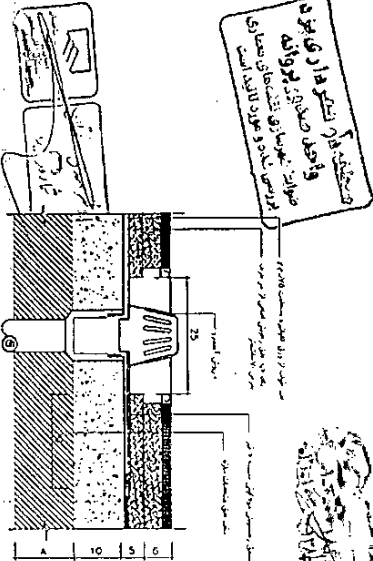
مقاومت حرارتی کل عنصر برابر است با مجموع مقاومت های حرارتی لایه های تشکیل دهنده عنصر و مقاومت حرارتی لایه های هوا

$$R_{کل} = R_1 + R_2 = 1/3.279 + 0/17 = 1.4979 \approx 1.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{watt}$$

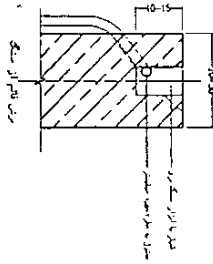
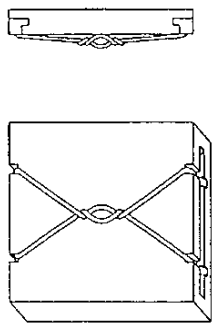


حزینات رده یله

حزینات آبرو

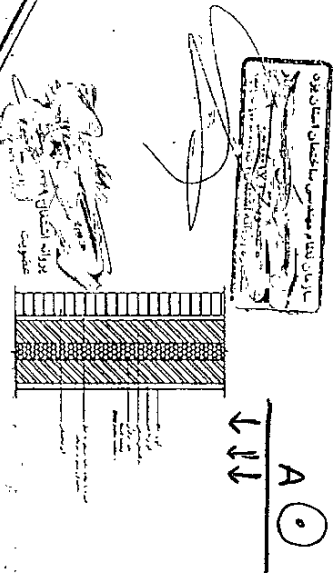


تایل طاق سگه

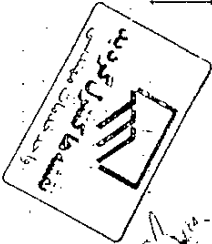
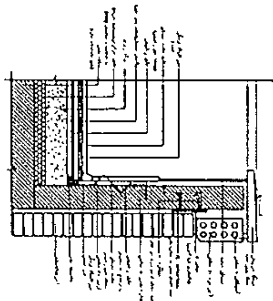


حزینات اسکوب سنگ بنا

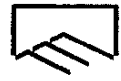
حزینات دیوار



حزینات دست انداز نام



نام و نام خانوادگی: <input type="text"/>		نام و نام خانوادگی: <input type="text"/>	
کلاس: <input type="text"/>		کلاس: <input type="text"/>	
موضوع: <input type="text"/>		موضوع: <input type="text"/>	
تاریخ: <input type="text"/>	مدرس: <input type="text"/>	تاریخ: <input type="text"/>	مدرس: <input type="text"/>
موضوع: <input type="text"/>		موضوع: <input type="text"/>	



مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان
چک لیست عایق کاری حرارتی ساختمان - روش تجویزی

(صنیه B)

فرم شماره ۱- محاسبه ضرایب انتقال حرارت اجزای پوسته ساختمان:

نوع جداره	جزئیات مربوطه به لایه های تشکیل دهنده ی جداره مورد نظر را در کادر زیر مشخص نمایید (با نشان دادن طرف داخل و خارج عنصر)
دیوارهای پوسته خارجی ساختمان	
دیوارهای مجاور فضاهای کنترل نشده	
بام های مجاور هوای آزاد	
سقف ها و کف های مجاور فضاهای کنترل نشده	
دیوارها و کف های مجاور خاک	
پنجره ها و درهای خارجی	

صنیه (B)

شماره لایه	مشخصات مصالح تشکیل دهنده لایه	مراجع مورد استناد برای تعیین ضریب هدایت حرارت	وزن مخصوص kg/m^3	ضریب هدایت حرارت $\lambda (W/m.k)$ پیوست (۷)	ضخامت لایه $d(m)$	مقاومت حرارتی لایه $R(m^2.k/w)$
۱	موزائیک	ص ۱۰۳ - پیوست ۷	۲۰۰۰ - ۲۳۰۰	۱٫۲۵	۰٫۰۲۵	۰٫۱۵
۲	سنگ سرباز	ص ۱۰۱ - پیوست ۷	۱۸۰۰ - ۲۰۰۰	۱٫۲	۰٫۰۲	۰٫۱۵
۳	عایق پشمی	ص ۱۱۰ - پیوست ۷	۱۰۰۰ - ۱۱۰۰	۰٫۲۳	۰٫۰۰۸	۰٫۰۴۷
۴	سایبرسولان	ص ۱۰۱ - پیوست ۷	۱۲۰۰ - ۱۸۰۰	۱	۰٫۰۱۵	۰٫۱۵
۵	لایه سفت بتن	ص ۱۰۲ - پیوست ۷	۲۰۰ - ۸۰۰	۰٫۳۱	۰٫۱۰	۰٫۳۲۳
۶	عایق حرارتی پلی استایرن	ص ۱۰۶ - پیوست ۷	۷ - ۱۰	۰٫۰۵۲	۰٫۱۰۵	۰٫۹

برای برخی مصالح ساختمانی که در جدول ۱۳ تا ۲۱ پیوست ۸ داده شده است و نیازی به محاسبه مقاومت از روی ضخامت و ضریب هدایت حرارتی نیست، ضریب هدایت حرارتی و وزن مخصوص آن را از جدول پیوست ۸ استخراج کنید.

$\alpha = 1,2799$

مقاومت حرارتی لایه $R(m^2.k/w)$	توضیحات	مرجع مورد استفاده برای تعیین مقاومت حرارتی بین سطح جدار و هوای محیط	لایه هوا
۰٫۰۹	—	جدول ۱۱ - پیوست ۸	داخل
۰٫۰۵	—	جدول ۱۱ - پیوست ۸	خارج
—	—	—	لایه هوای محبوس بین دو لایه جامد جدار پوسته (در صورت وجود)

۲-۸ (ب) ص ۱۴

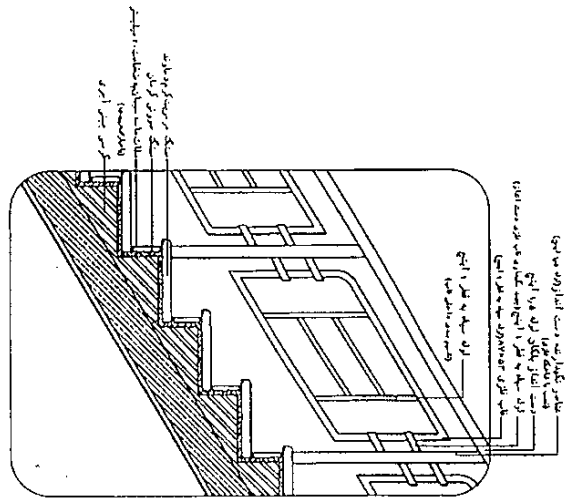
توجه: در صورت وجود

$R_2 = 0,14$

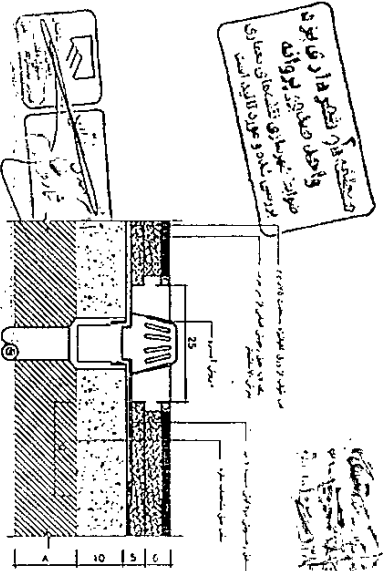
مقاومت حرارتی کل عنصر برابر است با مجموع مقاومت های حرارتی لایه های تشکیل دهنده عنصر و مقاومت حرارتی لایه های هوا

$R_{کل} = R_1 + R_2$

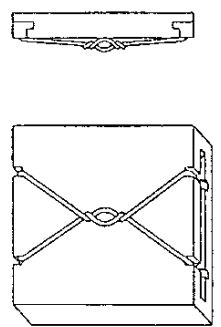
$\alpha = 1,2799 + 0,14 = 1,4199 \text{ m}^2 \cdot \text{k} / \text{watt} < 2,2$



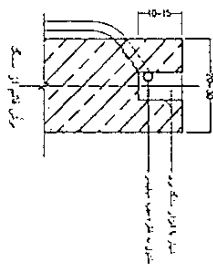
چیزیات زرده پله



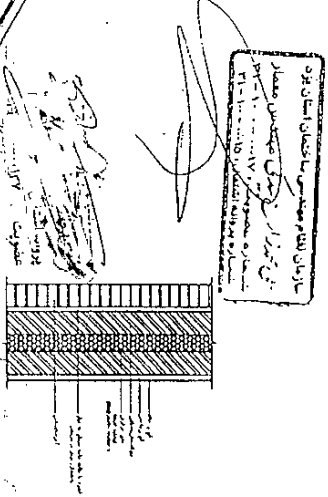
چیزیات آبرو



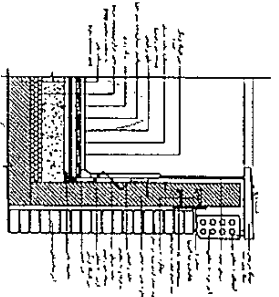
سازه پلیس سنگ



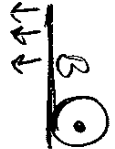
چیزیات اسکوب سنگ



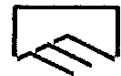
چیزیات دیوار



چیزیات دست انداز نام



نام و نام خانوادگی: ...		پست: ...	
آدرس: ...		تلفن: ...	
تاریخ: ...		محل: ...	
ردیف	شرح	مقدار	واحد
1	چیزیات دیوار	...	...
2	چیزیات آبرو	...	...
3	چیزیات زرده پله	...	...
4	چیزیات اسکوب سنگ	...	...
5	چیزیات دست انداز نام	...	...



مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان
چک لیست عایق کاری حرارتی ساختمان - روش تجویزی

فرم شماره ۲- جدول مقایسه ی R و \hat{R}

ردیف	نوع جداره	حداقل مقاومت حرارتی مجاز			مقاومت حرارتی جداره R	مقایسه ضخامت عایق (Cm)
		\hat{R}_{New}	ضریب کاهش	\hat{R}		
۱	دیوار مجاور هوای خارج	X	X	۱,۵	۱,۴۹۷۹	۵ سانتیمتر است
۲	جدار مجاور فضای کنترل نشده	X	X	۰/۸	—	—
۳	بام مجاور هوای خارج	X	X	۲,۱	۱,۸۱۹۹	۱۵ سانتیمتر کسری دارد یا معادل مقاومت حرارتی آن
۴	بام یا سقف مجاور فضای کنترل نشده	X	X	۰/۸	—	—
۵	کف مجاور فضای خارج	X	X	۱,۵	—	—
۶	کف مجاور فضای کنترل نشده	X	X	۰/۷	—	—
۷	کف مجاور خاک فضای کنترل شده	X	X	۰/۳ یا ۰/۵	—	—

• عایق کاری حرارتی ساختمان از لحاظ مبحث ۱۹ روش تجویزی :

مورد تایید می باشد. مورد تایید نمی باشد.

دیوار مجاور هوای خارج بام مجاور هوای خارج

⊛ حساب عایق بکفل : (با استفاده از رابطه ررف - (۸) کف لیست)

$$R_{req} = 2,1 = 1,8199 + \frac{x}{0,052} \Rightarrow x = 0,152 \text{ m}$$

۵ سانتیمتر عایق پلی استایرن یا معادل آن تجهیزات مناسب عایق کاری (مانند سقف گازب هموسن) مورد نیاز تا شرایط بهینه شود.

* دایره مورد نیاز محاسب و کنترل ارائه گردیده است

۱۹-۲-۲-۱ گونه‌بندی کاربری ساختمان

ساختمان‌ها از نظر نوع کاربری به چهار گروه الف، ب، ج، د تقسیم می‌شوند. برای تعیین گونه‌بندی ساختمان از نظر نوع کاربری به پیوست ۴ رجوع شود.

در صورتی که بخش یا بخش‌هایی از ساختمان، یا مساحت بیش از ۱۵۰ مترمربع، و با کاربری متفاوت با کاربری عمومی ساختمان (کاربری بخش بزرگ‌تر ساختمان) جزو فضاهای داخلی ساختمان محسوب شود، باید برای هر بخش گروه‌بندی جداگانه منظور شود و مقررات مربوط به آن گروه‌بندی رعایت شود.

۱۹-۲-۲-۲ گونه‌بندی نیاز سالانه انرژی محل استقرار ساختمان

در این مبحث، مناطق مختلف کشور، از نظر سطح نیاز انرژی گرمایی- سرمایی سالانه، سه گونه‌اند:

- مناطق دارای نیاز سالانه انرژی کم؛

- مناطق دارای نیاز سالانه انرژی متوسط؛

- مناطق دارای نیاز سالانه انرژی زیاد.

در پیوست سوم، گونه‌بندی نیاز سالانه انرژی ۲۴۵ شهر کشور، که دارای ایستگاه هواشناسی‌اند، درج شده است. در صورتی که شهر محل استقرار ساختمان در این پیوست ذکر نشده باشد، باید داده‌های نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی مندرج در این پیوست ملاک عمل قرار گیرد.

۱۹-۲-۲-۳ گونه‌بندی سطح زیربنای مفید ساختمان

در این مبحث، ساختمان‌ها، از نظر سطح زیربنای مفید، دو گونه‌اند:

- ساختمان‌های دارای زیربنای مفید کمتر یا مساوی ۱۰۰۰ مترمربع؛

- ساختمان‌های دارای زیربنای مفید بیش از ۱۰۰۰ مترمربع.

۱۹-۲-۲-۴ گونه‌بندی شهر محل استقرار ساختمان

شهرها، در این مبحث، به دو گونه‌اند:

- شهرهای بزرگ: مراکز استان‌ها و شهرهای دارای بیش از یک میلیون نفر جمعیت؛

- شهرهای کوچک: شهرهایی با جمعیت کمتر از یک میلیون نفر که مرکز استان نیستند.

۱۹-۲-۲-۵ گروه‌بندی ساختمان‌ها از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی

برای طراحی ساختمان، طبق ضوابط مندرج در این مبحث، لازم است ابتدا گروه ساختمان، از نظر میزان صرفه‌جویی الزامی در مصرف انرژی تعیین گردد. در این مبحث گروه‌های چهارگانه ساختمان‌ها به قرار زیر است:

- گروه ۱: ساختمان‌های ملزم به صرفه‌جویی زیاد در مصرف انرژی؛
- گروه ۲: ساختمان‌های ملزم به صرفه‌جویی متوسط در مصرف انرژی؛
- گروه ۳: ساختمان‌های ملزم به صرفه‌جویی کم در مصرف انرژی؛
- گروه ۴: ساختمان‌های بدون نیاز به صرفه‌جویی در مصرف انرژی.

گروه ساختمان‌ها، از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی، پس از تعیین عوامل ویژه اصلی و براساس جدول مندرج در پیوست پنجم این مبحث، تعیین می‌شود. در این مبحث، مراد از «ساختمان گروه ۱، ۲، ۳ یا ۴» گروه‌بندی فوق است.

۱۹-۲-۳ عوامل ویژه فرعی

حداقل میزان صرفه‌جویی الزامی در مصرف انرژی مشخص شده در این مبحث، به عوامل ویژه دیگری نیز وابسته است، که عوامل ویژه فرعی نامیده می‌شوند. عوامل ویژه فرعی عبارتند از:

- شرایط بهره‌گیری از انرژی خورشیدی؛
- نحوه استفاده از ساختمان با کاربری غیرمسکونی.

۱۹-۲-۳-۱ گونه‌بندی از نظر شرایط بهره‌گیری از انرژی خورشیدی

ساختمان‌ها، از نظر شرایط بهره‌گیری از انرژی خورشیدی، به دو گونه تقسیم می‌شوند:

- ساختمان‌های دارای امکان بهره‌گیری مناسب از انرژی خورشیدی؛
- ساختمان‌های دارای محدودیت در بهره‌گیری از انرژی خورشیدی.

ساختمانی دارای امکان بهره‌گیری مناسب از انرژی خورشیدی شناخته می‌شود که، مطابق پیوست ۳، دارای نیاز غالب سرمایی نباشد، مساحت جدارهای نورگذر آن در جهت جنوب شرقی تا جنوب غربی بیش از یک‌نهم زیربنای مفید ساختمان باشد، و همچنین موانع تابش نور خورشید به ساختمان با زاویه‌ای کمتر از ۲۵ درجه نسبت به افق دیده شود (ر.ک. به پیوست ۲).

استفاده از پنجره‌های ساده نیز مجاز است، ولی دیوارهای ساختمان باید مقاومت حرارتی بیشتری نسبت به مجموعه راه‌حل‌های فنی ب-۱ داشته باشند. در جدول ۶ رده‌بندی کیفی پنجره‌ها در عایق‌کاری حرارتی ساختمان مطابق روش تجویزی درج شده است.

جدول ۶- رده‌بندی کیفی پنجره‌ها در عایق‌کاری حرارتی ساختمان مطابق روش تجویزی*

کیفیت پنجره	نوع شیشه	جنس پنجره	رده	
با گواهی‌نامه فنی	دوجداره ساده یا کم‌گسیل	یوبی‌وی‌سی	۱	برتر
با گواهی‌نامه فنی	دوجداره کم‌گسیل	آلومینیومی حرارت‌شکن		
-	دوجداره ساده یا کم‌گسیل	یوبی‌وی‌سی	۲	
با گواهی‌نامه فنی	دوجداره ساده	آلومینیومی حرارت‌شکن		
با گواهی‌نامه فنی	دوجداره ساده یا کم‌گسیل	چوبی	۳	
-	تمام انواع تک‌جداره	تمام انواع			ساده

* لازم است توضیح داده شود که دسته‌بندی فوق تنها از لحاظ انتقال حرارت است و میزان نشت هوا ملاک نبوده است.

۱۹-۳-۲-۱ الزامات در راه‌حل‌های فنی روش تجویزی

در هر یک از مجموعه راه‌حل‌های فنی، الزامات زیر در مورد مشخصات حرارتی جدارهای ساختمان تعیین شده است:

۱- حداقل مقاومت حرارتی دیوارها، در دو حالت مجاورت دیوار با فضای خارج یا فضای کنترل‌نشده، و براساس نحوه عایق‌کاری حرارتی (خارجی، داخلی، میانی، همگن)؛

۲- حداقل مقاومت حرارتی بام، در دو حالت مجاورت بام با فضای خارج یا فضای کنترل‌نشده، و براساس نحوه عایق‌کاری حرارتی بام و دیوارهای ساختمان؛

۳- رده‌بندی کیفی جدارهای نورگذر ساختمان؛

۴- حداقل مقاومت حرارتی کف مجاور هوا، در دو حالت مجاورت کف با فضای خارج یا فضای کنترل‌نشده، و براساس نحوه عایق‌کاری حرارتی کف مجاور هوا و دیوارهای ساختمان؛

۵- روش قابل قبول عایق‌کاری حرارتی کف روی خاک (سراسری یا پیرامونی) و حداقل مقاومت حرارتی عایق حرارتی مورد استفاده.

۱۹-۳-۲-۲ اثر بهره‌گیری مناسب از نور خورشید

در صورتی که ساختمان دارای شرایط استفاده از روش تجویزی، مطابق پیوست ۳ دارای نیاز غالب گرمایی باشد و مطابق توضیحات بند ۱۹-۳-۲-۱ امکان بهره‌گیری مناسب از انرژی خورشیدی وجود داشته باشد، می‌توان حداقل مقاومت‌های حرارتی ارائه‌شده در راه‌حل‌های فنی را با ضریب ۰/۹۵ کاهش داد.

۱۹-۳-۲-۳ اثر بهره‌گیری از سایه‌بان مناسب

در صورتی که ساختمان دارای شرایط استفاده از روش تجویزی، مطابق پیوست ۳ دارای نیاز غالب سرمایی باشد و تمامی جدارهای نورگذر پوسته خارجی ساختمان نیز سایه‌بان‌های ضعیف شده در پیوست ۱۰ را داشته باشند، می‌توان حداقل مقاومت‌های حرارتی ارائه‌شده در راه‌حل‌های فنی را با ضریب ۰/۹ کاهش داد.

۱۹-۳-۲-۴ نکاتی دربارهٔ مجموعه راه‌حل‌های فنی روش تجویزی

در مورد مجموعه راه‌حل‌های فنی تجویزی، که در بخش‌های ۱۹-۳-۲-۵ و ۱۹-۳-۲-۶ آمده است، در نظر گرفتن موارد زیر لازم است:

- در عایق‌کاری حرارتی جدارهای خارجی ساختمان‌های غیرمسکونی گروه ۳، از نظر صرفه‌جویی در مصرف انرژی، که به صورت منقطع استفاده می‌شوند (ر. ک. به ۱۹-۲-۳)، تنها می‌توان از روش‌های عایق‌کاری حرارتی از داخل و مقادیر متناظر با آنها استفاده نمود.

- مقادیر مقاومت حرارتی داده‌شده در مورد دیوار، بام و کف مجاور هوا مربوط به تمامی ضخامت جدارها است. بنابراین، لازم است مقاومت حرارتی عایق، با استفاده از مقادیر بیان‌شده در راه‌حل فنی و با در نظر گرفتن مقاومت حرارتی دیگر لایه‌های جدار، تعیین شود.

- مقادیر مقاومت حرارتی داده‌شده در مورد کف روی خاک تنها مربوط به لایه عایق حرارتی است.

- در مورد فضاهای کنترل‌نشده، طراح می‌تواند، به جای عایق‌کاری حرارتی جدارهای مجاور فضای کنترل‌نشده ساختمان (شکل ۴ الف، ص ۳۳)، به عایق‌کاری حرارتی

۱۹-۳-۲-۵-۲ ساختمان‌های گروه ۲ از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی

الف- حداقل مقاومت حرارتی دیوارها $[m^2.K/W]$

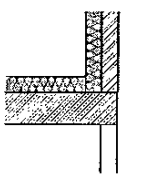
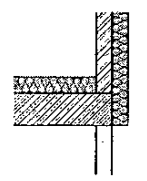
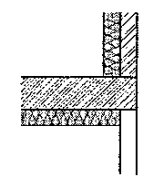
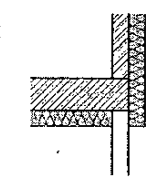
دیوار مجاور فضای کنترل نشده	دیوار مجاور فضای خارج			
	عایق حرارتی همگن	عایق حرارتی میانی	عایق حرارتی داخلی	عایق حرارتی خارجی
۰/۸	۱/۴	۱/۵	۱/۵	۰/۹

ب- حداقل مقاومت حرارتی بام یا سقف $[m^2.K/W]$

بام یا سقف مجاور فضای کنترل نشده	بام یا سقف مجاور فضای خارج			
	عایق حرارتی داخلی بام یا سقف		عایق حرارتی خارجی بام یا سقف	
	با عایق کاری داخلی یا همگن دیوار	با عایق کاری خارجی یا میانی دیوار	با عایق کاری داخلی یا همگن دیوار	با عایق کاری خارجی یا میانی دیوار
۰/۸	۱/۶	۲/۱	۲/۱	۲/۱

ج- حداقل مشخصات جدارهای نورگذر
 جدارهای نورگذر مجاور خارج باید، مطابق جدول ۶ دارای رده کیفی ۲ یا ۱ باشند. جدارهای نورگذر مجاور فضاهای کنترل نشده را می توان از رده های کیفی ۱، ۲ یا ۳ انتخاب کرد.

د- حداقل مقاومت حرارتی کف مجاور هوا [$m^2.K/W$]

کف مجاور فضای کنترل نشده	کف مجاور فضای خارج			
	عایق حرارتی داخلی کف		عایق حرارتی خارجی کف	
	با عایق کاری داخلی یا همگن دیوار	با عایق کاری خارجی یا میانی دیوار	با عایق کاری داخلی یا همگن دیوار	با عایق کاری خارجی یا میانی دیوار
				
۰٫۷	۱٫۵	۲٫۲	۲٫۲	

ه- حداقل مقاومت حرارتی عایق کف مجاور خاک فضاهای کنترل شده [$m^2.K/W$]

موقعیت کف ساختمان					
پایین تر از محوطه، هم تراز با محوطه، یا کمتر از ۴۰ سانتی متر بالاتر از محوطه		به میزان ۴۰ تا ۱۰۰ سانتی متر بالاتر از محوطه		بیش از ۱۰۰ سانتی متر بالاتر از محوطه	
عایق کاری پیرامونی با عرض حداقل ۵۰ سانتی متر	عایق کاری سراسری	عایق کاری پیرامونی با عرض حداقل ۷۰ سانتی متر	عایق کاری سراسری	عایق کاری پیرامونی با عرض حداقل ۱۰۰ سانتی متر	عایق کاری سراسری
۰٫۵	۰٫۳	۰٫۷	۰٫۵	۰٫۹	۰٫۷

نیاز غالب حرارتی		نیاز انرژی	نام شهر	شماره
سرمایش	گرمایش			
	•	زیاد	نوژیان	۲۳۰
	•	کم	نوشهر	۲۳۱
•	•	متوسط	نهبندان	۲۳۲
	•	کم	نی ریز	۲۳۳
	•	متوسط	نیشابور	۲۳۴
	•	متوسط	ورامین	۲۳۵
	•	متوسط	ورزنه	۲۳۶
	•	متوسط	ولد آباد	۲۳۷
•		متوسط	هفت تپه	۲۳۸
	•	زیاد	همدان	۲۳۹
	•	متوسط	همگین	۲۴۰
	•	زیاد	همند آبسرد	۲۴۱
	•	متوسط	هوتن (چات)	۲۴۲
•		متوسط	هویزه	۲۴۳
	•	متوسط	یاسوج	۲۴۴
•	•	متوسط	یزد	۲۴۵

گونه‌بندی کاربری ساختمان‌ها

- در این مبحث، ساختمان‌ها از لحاظ نوع کاربری، مطابق جدول زیر، به چهار گونه تقسیم شده‌اند. این گونه‌بندی براساس سه عامل زیر تعیین شده است:
- ۱- تداوم استفاده از ساختمان در طول سال و در طول شبانه‌روز؛
 - ۲- شدت اختلاف دمای احتمالی بین داخل و خارج ساختمان؛
 - ۳- اهمیت تثبیت دمای فضاهای داخل ساختمان.

مسکونی، بیمارستان، هتل، مهمانسرا، آسایشگاه، آزمایشگاه، مرکز تحقیقاتی، خوابگاه، زایشگاه، سردخانه	نوع کاربری الف
ایستگاه رادیو و تلویزیون، مرکز اصلی یا فرعی مخابرات، مرکز اصلی یا شعبه بانک، ایستگاه اصلی و مرکز کنترل مترو، بخش اداری ساختمان صنعتی، ساختمان آموزشی، خانه بهداشت، ساختمان پست و پلیس و آتش‌نشانی، مجتمع فنی - حرفه‌ای، سالن غذاخوری، دانشسرا و مرکز تربیت معلم، ساختمان آموزشی دانشگاهی، ساختمان اداری یا تجاری بزرگ، کتابخانه	نوع کاربری ب
مسجد و تکیه، اردوگاه جهانگردی، بنای یادبود، ترمینال فرودگاه بین‌المللی یا داخلی، استادیوم ورزشی سرپوشیده، فروشگاه، تعمیرگاه بزرگ، کارخانه صنعتی (غیر از موارد ذکر شده در کاربری د)، نمایشگاه، باشگاه، تئاتر، سینما، سالن اجتماع و کنفرانس	نوع کاربری ج
انبار، تعمیرگاه کوچک، کارگاه کوچک، کارخانه صنعتی اتومبیل‌سازی، نورد و ذوب فلزات، سیلو و مشابه آنها، پارکینگ در طبقات، آشیانه حفاظتی هواپیما، ساختمان ایستگاه وسایل نقلیه زمینی، ساختمان میدان‌های میوه و تره‌بار، ایستگاه فرعی مترو، ترمینال راه‌آهن، پناهگاه، ساختمان کشتارگاه	نوع کاربری د

تعیین گروه ساختمان از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی

گونه‌بندی کاربری ساختمان (از پیوست ۴)	نیاز انرژی محل استقرار ساختمان (از پیوست ۳)	شهرهای بزرگ (براساس بند ۱۹-۲-۴)		شهرهای کوچک (براساس بند ۱۹-۲-۴)	
		زیربنای کمتر از ۱۰۰۰ متر مربع	زیربنای بیش از ۱۰۰۰ متر مربع	زیربنای کمتر از ۱۰۰۰ متر مربع	زیربنای بیش از ۱۰۰۰ متر مربع
نوع الف	زیاد	گروه ۱		گروه ۲	
	متوسط	گروه ۲		گروه ۳	
	کم	گروه ۳		گروه ۴	
نوع ب	زیاد	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۲	
	متوسط	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۳	
	کم	گروه ۳	گروه ۴	گروه ۴	
نوع ج	زیاد	گروه ۲		گروه ۲	
	متوسط	گروه ۳		گروه ۳	
	کم	گروه ۴		گروه ۴	
نوع د	زیاد	گروه ۴		گروه ۴	
	متوسط	گروه ۴		گروه ۴	
	کم	گروه ۴		گروه ۴	

ضرایب هدایت حرارت مصالح متداول

مقادیر مندرج در این پیوست در محاسبات هر دو روش طراحی عایق کاری حرارتی (الف و ب) به کار می‌رود، مگر آنکه مراجع ذیصلاح، با رعایت استانداردهای ملی، ضرایب حرارتی دیگری برای مصالح، تعیین کرده باشد.

ضریب هدایت حرارت مؤثر [W/m.K]	وزن مخصوص خشک [kg/m ³]	مصالح
۱٫۸۰	بیش از ۲۰۰۰	۱. آندود و ملات آهکی یا سیمانی
۱٫۳۰	۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰	
۱٫۰۰	۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰	
۰٫۸۰	۱۴۵۰ تا ۱۶۰۰	
۰٫۷۰	۱۲۵۰ تا ۱۴۵۰	
۰٫۵۵	۱۰۰۰ تا ۱۲۵۰	
۰٫۴۰	۷۵۰ تا ۱۰۰۰	
۰٫۳۰	۵۰۰ تا ۷۵۰	
۲٫۰۰	۲۳۰۰ تا ۲۶۰۰	- متراکم
۱٫۶۵	۲۰۰۰ تا ۲۳۰۰	- متخلخل
۱٫۳۵	۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰	
۱٫۱۵	۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰	
۲٫۳۰	۲۴۰۰ تا ۲۳۰۰	- مسلح: درصد میل‌گرد: بین ۱ تا ۲ درصد
۲٫۵۰	بیش از ۲۴۰۰	درصد میل‌گرد: بیش از ۲ درصد

۱. در صورتی که حداقل نیمی از میل‌گردها موازی شار حرارت باشد.

ضریب هدایت حرارت مؤثر [W/m.K]	وزن مخصوص خشک [kg/m ³]	مصالح
۱,۴	۲۴۰۰ تا ۲۰۰۰	بتن با سنگدانه سرباره کوره آهن گدازی:
۰,۸	۲۳۰۰ تا ۲۱۰۰	- متراکم: - با ماسه رودخانه‌ای یا معدنی - با سرباره داندان
۰,۷	۲۰۰۰ تا ۱۶۰۰	- متخلخل: با کمتر از ۱۰ درصد ماسه رودخانه
۰,۵۲	۱۶۰۰ تا ۱۴۰۰	بتن سبک‌دانه: - با یوکه طبیعی یا سرباره منبسط متخلخل (چگالی ظاهری سنگدانه حدود ۲۵۰): - با ذرات ریز یا با ماسه
۰,۴۴	۱۴۰۰ تا ۱۲۰۰	- بدون ذرات ریز و بدون ماسه
۰,۳۵	۱۲۰۰ تا ۱۰۰۰	- با خاکستر بادی سیتترشده (چگالی ظاهری سنگدانه حدود ۶۵۰) ^۱
۰,۳۵	۱۲۰۰ تا ۱۰۰۰	- با سنگدانه سبک پومیس (چگالی ظاهری سنگدانه حدود ۶۰۰) ^۱
۰,۴۶	۱۱۵۰ تا ۹۵۰	- با رس منبسط یا شیبست منبسط: - چگالی ظاهری سنگدانه بیش از ۲۵۰ و عیار سیمان بیش از ۳۰۰: - با ماسه رودخانه بدون ماسه سبک - با ماسه رودخانه و ماسه سبک
۱,۰۵	۱۸۰۰ تا ۱۶۰۰	- چگالی ظاهری سنگدانه بین ۲۵۰ و ۵۵۰ و عیار سیمان بیش از ۳۰۰: - با ماسه سبک و حداکثر ۱۰٪ ماسه رودخانه
۰,۸۵	۱۶۰۰ تا ۱۴۰۰	- با ماسه سبک و بدون ماسه رودخانه
۰,۷۰	۱۴۰۰ تا ۱۲۰۰	- چگالی ظاهری سنگدانه کمتر از ۲۵۰ و عیار سیمان کمتر از ۲۵۰: - با ماسه سبک و بدون ماسه رودخانه
۰,۴۶	۱۲۰۰ تا ۱۰۰۰	- با ماسه سبک و بدون ماسه رودخانه
۰,۳۳	۱۰۰۰ تا ۸۰۰	- بدون ماسه و با عیار سیمان کم
۰,۲۵	۸۰۰ تا ۶۰۰	
۰,۲۰	کمتر از ۶۰۰	
۰,۳۱	۸۰۰ تا ۶۰۰	بتن با سنگدانه بسیار سبک: - متشکل از برلیت یا ورمیکولیت (از ۳ تا ۶ میلیمتر) اجرای درجا: - نسبت: ۱ به ۳

۱. واحد اندازه‌گیری چگالی سنگدانه و عیار سیمان کیلوگرم بر مترمکعب است.

ضریب هدایت حرارت مؤثر [W/m.K]	وزن مخصوص خشک [kg/m ³]	مصالح
۰٫۲۴ ۰٫۱۹	۶۰۰ تا ۴۰۰ ۴۵۰ تا ۴۰۰	- نسبت: ۱ به ۶ - لایه‌های بتن متشکل از ورمیکولیت ساخته شده در کارخانه
۰٫۲۹ ۰٫۲۷ ۰٫۲۵ ۰٫۲۳ ۰٫۲۱ ۰٫۱۹ ۰٫۱۸ ۰٫۱۶ ۰٫۱۵	۸۲۵ تا ۷۷۵ ۷۷۵ تا ۷۲۵ ۷۲۵ تا ۶۷۵ ۶۷۵ تا ۶۲۵ ۶۲۵ تا ۵۷۵ ۵۷۵ تا ۵۲۵ ۵۲۵ تا ۴۷۵ ۴۷۵ تا ۴۲۵ ۴۲۵ تا ۳۷۵	بتن هوادار اتوکلاو شده: ^۱ - چکالی اسمی: ۸۰۰ - چکالی اسمی: ۷۵۰ - چکالی اسمی: ۷۰۰ - چکالی اسمی: ۶۵۰ - چکالی اسمی: ۶۰۰ - چکالی اسمی: ۵۵۰ - چکالی اسمی: ۵۰۰ - چکالی اسمی: ۴۵۰ - چکالی اسمی: ۴۰۰
۰٫۱۶	۶۵۰ تا ۴۵۰	بتن یا خرده چوب: - ساخته شده با تراشه‌های چوب و سیمان
۱٫۶۵ ۱٫۳۵	۲۳۰۰ تا ۲۰۰۰ ۲۰۰۰ تا ۱۸۰۰	موزاییک
۰٫۳۵ ۰٫۵۰ ۰٫۱۲ ۰٫۲۱ ۰٫۱۴ ۰٫۰۵ ۰٫۰۵	۱۲۰۰ ۱۴۵۰ ۷۵۰ ۱۳۰۰ ۱۲۰۰ ۷۰ ۷۰	۳. بتونه ^۲ درزها، مواد آب‌بندی و گرماشکنی ^۳ سیلیکون خالص سیلیکون خمیری سیلیکون اسفنجی پلی‌یورتان پی‌وی‌سی قابل انعطاف با ۴۰ درصد روان‌ساز پلی‌یورتان اسفنجی پلی‌اتیلن اسفنجی

1. AAC

2. Thermal break

ضریب هدایت حرارت مؤثر [W/m.K]	وزن مخصوص خشک [kg/m ³]	مصالح
۱٫۱ ۰٫۰۵ ۰٫۰۵۵ ۰٫۰۶۳	۲۷۰۰ ۱۳۰ تا ۱۲۰ ۱۴۰ تا ۱۳۰ ۱۸۰ تا ۱۴۰	۹. شیشه و اسفنج شیشه شیشه اسفنج شیشه (شیشه متخلخل)
-۰٫۹۵ ۰٫۶۵ ۰٫۴۶ ۰٫۳۵	۲۲۰۰ تا ۱۸۰۰ ۱۸۰۰ تا ۱۴۰۰ ۱۸۰۰ تا ۱۴۰۰ ۱۴۰۰ تا ۱۰۰۰	۱۰. صفحات سیمانی الیافی سلولزی
۰٫۰۵۶ ۰٫۰۵۰ ۰٫۰۴۷ ۰٫۰۴۴ ۰٫۰۴۲ ۰٫۰۴۰ ۰٫۰۳۹ ۰٫۰۲۸ ۰٫۰۴۱ ۰٫۰۴۶ ۰٫۰۲۵ ۰٫۰۲۳ ۰٫۰۳۱	۱۰ تا ۷ ۱۳ تا ۱۰ ۱۵ تا ۱۳ ۱۹ تا ۱۵ ۲۴ تا ۱۹ ۲۹ تا ۲۴ ۴۰ تا ۲۹ بیش از ۴۰ ۴۰ تا ۲۸ ۴۰ تا ۲۸ ۴۰ تا ۲۵ ۴۰ تا ۲۵ ۴۰ تا ۲۵	۱۱. عایق‌های حرارتی پلیمری پلی‌استایرن منبسط (اصطلاحاً یونولیت یا بلاستوفوم): - پلی‌استایرن برش خورده در بلوک‌های قالبی تولیدشده به‌صورت منقطع، یا قالب‌گیری شده ممند بدون پوسته سطحی - پلی‌استایرن اکسترود شده با حفره‌های پر از: - هوا یا گاز کرینیک: - ضخامت کمتر یا مساوی ۶۰ میلی‌متر - ضخامت بیش از ۶۰ میلی‌متر HCFC - CFC - - بدون پوسته سطحی - با پوسته سطحی

ضریب هدایت حرارت مؤثر [W/m.K]	وزن مخصوص خشک [kg/m ³]	مصالح
۰٫۷۰ ۱٫۱۵ ۰٫۲۳	کمتر از ۲۱۰۰ کمتر از ۲۱۰۰ ۱۰۰۰ تا ۱۱۰۰	۱۳. عایق‌های رطوبتی قیر خالص آسفالت (قیر ماسه‌دار) ورق پیش‌ساخته قیر اصلاح‌شده با مسلح‌کننده
۷۲ ۵۲ ۵۶ ۲۳۰ ۱۶۰ ۳۸۰ ۱۲۰ ۴۵ ۱۱۰	۷۸۷۰ ۷۷۸۰ ۷۵۰۰ ۲۷۰۰ ۲۸۰۰ ۸۹۳۰ ۸۴۰۰ ۱۱۳۴۰ ۷۲۰۰	۱۴. فلزات و آلیاژها آهن خالص فولاد چدن آلومینیوم آلومینیوم آلیاژی سخت مس برنج سرب روی
۰٫۵۶ ۰٫۴۳ ۰٫۵۷ ۰٫۴۰ ۱٫۱۰ ۰٫۲۵ ۰٫۲۵ ۰٫۳۰ ۰٫۱۸	۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ ۹۰۰ تا ۱۲۰۰ ۱۰۰۰ تا ۱۳۰۰ کمتر از ۱۰۰۰ ۱۳۰۰ تا ۱۷۰۰ ۷۵۰ تا ۹۰۰ ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ ۶۰۰ تا ۹۰۰ ۵۰۰ تا ۶۰۰	۱۵. گچ گچ سخت با حداقل میزان آب لازم گچ اندود داخلی (زنده یا کشته) گچ و خاک گچ قطعات پیش‌ساخته گچی با روکش مقوایی گچ با سبک‌دانه یا با الیاف معدنی گچ با روکش مقوایی ضدآتش و لایه‌های گچ تقویت‌شده با الیاف معدنی گچ اندود با پرلیت یا ورمیکولیت (از ۱ تا ۲ میلی‌متر): - یک حجم پرلیت یا ورمیکولیت برای یک حجم گچ - دو حجم پرلیت یا ورمیکولیت برای یک حجم گچ

جدول ۱۱- مقاومت حرارتی لایه هوای مجاور سطح داخلی (R_i) و لایه هوای مجاور سطح خارجی (R_e) انواع جدارها

جدار در تماس با فضای کنترل نشده		جدار در تماس با فضای خارج				جهت جریان حرارت	زاویه جدار نسبت به سطح افقی
جمع لایهها	لایه هوای خارجی	لایه هوای داخلی	جمع لایهها	لایه هوای خارجی	لایه هوای داخلی		
۰٫۲۲	۰٫۱۱	۰٫۱۱	۰٫۱۷	۰٫۰۶	۰٫۱۱	افقی	عمودی یا با زاویه بیش از ۶۰ درجه
۰٫۱۸	۰٫۰۹	۰٫۰۹	۰٫۱۴	۰٫۰۵	۰٫۰۹	رو به بالا	افقی یا با زاویه کمتر از ۶۰ درجه
۰٫۲۴	۰٫۱۷	۰٫۱۷	۰٫۲۲	۰٫۰۵	۰٫۱۷	رو به پایین	

پ ۸-۲ مقاومت حرارتی لایه‌های هوای محبوس

در جدول ۱۲، مقاومت‌های حرارتی لایه‌های هوای محبوس بین دو لایه جامد جدار پوسته خارجی، بسته به زاویه جدار و ضخامت لایه هوا، آمده است.




جدول ۱۲- مقاومت حرارتی انواع لایه‌های هوای محبوس بین دو لایه جامد جدار پوسته خارجی

ضخامت لایه هوا (میلی‌متر)							جهت جریان حرارت	زاویه لایه هوا نسبت به سطح افقی
۵۱	۲۵	۱۴	۱۱٫۱	۹٫۱	۷٫۱	۵		
تا ۱۰۰	تا ۵۰	تا ۲۴	تا ۱۳	تا ۱۱	تا ۹	تا ۷	افقی	عمودی یا با زاویه بیش از ۶۰ درجه
۰٫۱۶	۰٫۱۶	۰٫۱۶	۰٫۱۵	۰٫۱۴	۰٫۱۳	۰٫۱۱	افقی	افقی یا با زاویه کمتر از ۶۰ درجه
۰٫۱۴	۰٫۱۴	۰٫۱۴	۰٫۱۴	۰٫۱۳	۰٫۱۲	۰٫۱۱	رو به بالا	
۰٫۲۰	۰٫۱۸	۰٫۱۶	۰٫۱۵	۰٫۱۴	۰٫۱۳	۰٫۱۲	رو به پایین	

پ ۸-۳-۳ آجر سوراخ دار (دیوار)

ابعاد متداول هر آجر: ضخامت : ۵٫۵ سانتی متر
 عرض : ۱۰ تا ۱۱ سانتی متر
 طول : ۲۰ تا ۲۲ سانتی متر
 وزن مخصوص ماده سفالی : ۱۷۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب
 درصد روزه‌ها : ۲۵ تا ۴۰ درصد

جدول ۱۵- مقادیر مقاومت حرارتی لایه ساختمانی آجر سوراخ دار در دیوار

ضخامت جدار (سانتی متر)			شکل آجر چینی مقطع افقی
۲۵	۲۲	۱۰٫۵	
		۰٫۱۳	
	۰٫۲۸		
۰٫۴۲			




پ ۸-۳-۴ بلوک سفالی (دیوار)

جدول ۱۶- مقادیر مقاومت حرارتی بلوک سفالی در دیوار

ضخامت جدار (سانتی متر)						شکل بلوک مقطع افقی
۴۰	۲۰	۱۵	۱۲٫۵	۱۰٫۵	۷٫۵	
				۰٫۲۰	۰٫۱۶	
		۰٫۳۰	۰٫۲۷			
۰٫۷۸	۰٫۳۹					

پ ۸-۳-۵ بلوک سیمانی (دیوار)

جدول ۱۷- مقادیر مقاومت حرارتی بلوک سیمانی در دیوار

ضخامت جدار (سانتی‌متر)					شکل بلوک مقطع افقی
۴۰	۲۰	۱۵	۱۰٫۵	۷٫۵	
			۰٫۰۹	۰٫۰۷	
	۰٫۱۹	۰٫۱۴			
۰٫۳۲					

پ ۸-۳-۶ تیرچه و بلوک سفالی (سقف)



فاصله محور تا محور تیرچه‌ها : ۵۰ سانتیمتر

ضخامت بدنه سفالی بلوک : ۸ تا ۱۰ میلیمتر

وزن مخصوص خشک ماده سفالی بلوک : ۱۷۰۰ تا ۲۱۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب

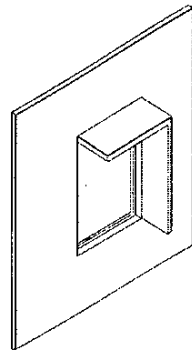
پوشش بتنی روی تیرچه : ۵ سانتی‌متر بتن با سنگدانه معمولی (سنگین)

جدول ۱۸ مقادیر مقاومت حرارتی سقف تیرچه بلوک سفالی

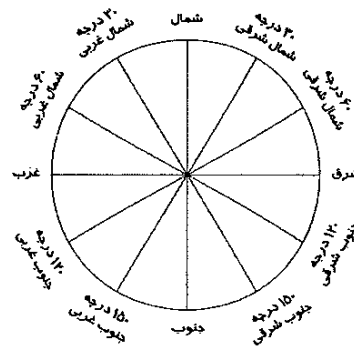
ارتفاع بلوک (سانتی‌متر)		شکل بلوک مقطع افقی
۲۵	۲۰	
	۰٫۲۶	
۰٫۳۵		

سایه بان‌ها

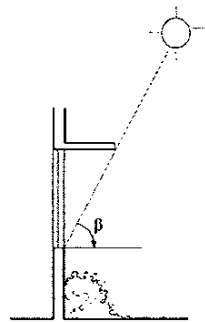
در این پیوست، زوایای مناسب برای سایه بان پنجره‌ها، در جهات مختلف ساختمان، در ۲۱۶ شهر کشور، ارائه می‌گردد. در جدول‌های مندرج در این پیوست، برای هر شهر، زاویه سایه بان افقی و زاویه سایه بان عمودی، برای حالت‌های مختلف جهت‌گیری پنجره، بیان شده است. با استخراج این زوایا و آگاهی از ابعاد پنجره، عمق سایه بان‌های افقی و عمودی به سادگی مشخص می‌گردد. در شکل ۹، جهت‌گیری پنجره، نمای سایه بان‌ها، زاویه سایه بان عمودی و زاویه سایه بان افقی نشان داده شده است.



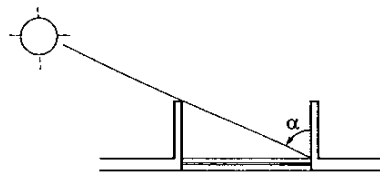
نمای پنجره و سایه بان‌های افقی و عمودی



جهت‌گیری پنجره



مقطع عمودی - زاویه سایه بان افقی



مقطع افقی - زاویه سایه بان عمودی

شکل ۹- زوایای جهت پنجره و زاویه سایه بان افقی و عمودی

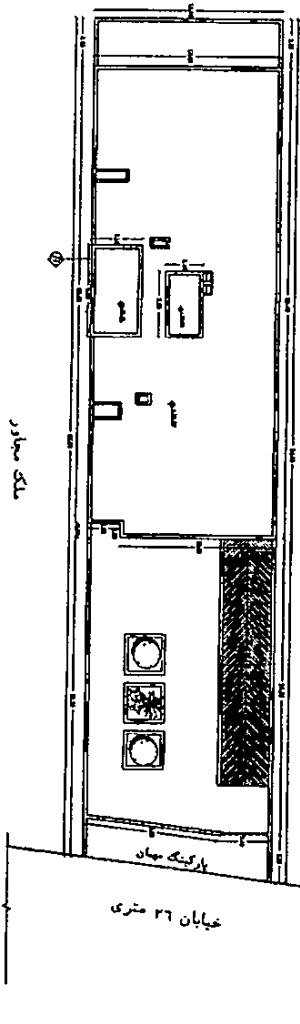
- برای استفاده از جدول‌های مندرج در این پیوست، باید موارد زیر در نظر گرفته شود:
- «ش» مخفف «شرقی» است و بیانگر آن است که سایه‌بان عمودی باید فقط در سمت شرق پنجره قرار گیرد.
 - «غ» مخفف «غربی» است و بیانگر آن است که سایه‌بان عمودی باید فقط در سمت غرب پنجره قرار گیرد.
 - «ل» مخفف «شمالی» است و بیانگر آن است که سایه‌بان عمودی باید فقط در سمت شمال پنجره قرار گیرد.
 - «ج» مخفف «جنوبی» است و بیانگر آن است که سایه‌بان عمودی باید فقط در سمت جنوب پنجره قرار گیرد.
 - «ط» مخفف «طرفین» است و بیانگر آن است که سایه‌بان عمودی باید در دو سمت پنجره قرار گیرد.
- «ع.م» جانشین عبارت «سایه‌بان عمودی متحرک مقابل تمام پنجره» است.
- چنانچه برای یک پنجره هر دو زاویه سایه‌بان افقی و عمودی توصیه شده باشد، باید از هر دو نوع سایه‌بان استفاده گردد.
- در صورتی که محل استقرار ساختمانی در این پیوست درج نشده باشد، می‌توان سایه‌بان‌های مربوط به نزدیک‌ترین شهر را ملاک گرفت.
- در صورت ذکر نشدن زاویه جهت‌گیری پنجره در جدول‌ها، مقادیر زوایای سایه‌بان آن باید مطابق با مقادیر نزدیک‌ترین جهت‌گیری پنجره، یا از طریق درون‌یابی مقادیر، تعیین گردد.
- در شهرهایی که با علامت * مشخص شده‌اند، با توجه به عمق زیاد سایه‌بان‌ها، توصیه می‌شود ضمن رعایت زوایای سایه‌بان ارائه‌شده، روی تمام نمای ساختمان سایه ایجاد شود.

ردیف	جهت پیچش	زاویه		نام شهر	شمال		شمال شرقی		شمال غربی		شمال غربی		شمال غربی		شمال غربی		شمال غربی	
		عمودی	انفی		عمودی	انفی	عمودی	انفی	عمودی	انفی	عمودی	انفی	عمودی	انفی	عمودی	انفی	عمودی	انفی
۲۰۵	تیریز	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
۲۰۶	زیناپور	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳	۸۳
۲۰۷	ورامین	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱
۲۰۸	ورزنه	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
۲۰۹	ولایت	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷	۷۷
۲۱۰	هفت تپه *	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲
۲۱۱	صمان خواجه	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰
۲۱۲	هنگین	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰
۲۱۳	هندیسرود	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰
۲۱۴	موتین	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱	۶۱
۲۱۵	موزیه	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲
۲۱۶	یزد	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶	۶۶

پروژه ساختمان مسکونی آقای حکیمی



کریه ۶ متری که در حال حاضر جزو پارک می باشد.




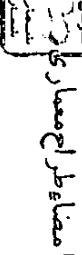

ملک مجاور

ملک مجاور

مجموعه ۱۰ واحدی در ۱۰ طبقه
و ۱۰ واحدی در ۱۰ طبقه
در این مجتمع ۱۰ واحدی در ۱۰ طبقه
برای بهسازی و توسعه در نظر گرفته شده است

این سند به موجب این سند
محل تأیید نقشه های معماری
از طرف نظام مهندسی ساختمان
تاریخ: ...

مساحت طبقات	تعداد
۳۵۱	زیر زمین
۳۵۱	مسطح
۳۵۱	طبقه اول
۳۵۱	طبقه دوم
۳۵۱	طبقه سوم

- نام و امضاء ناظر معماری:  مکانیک
- نام و امضاء ناظر سازه:  مکانیک
- نام و امضاء ناظر ت. برق:  مکانیک

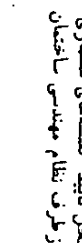
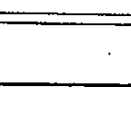
مشخصات عمومی

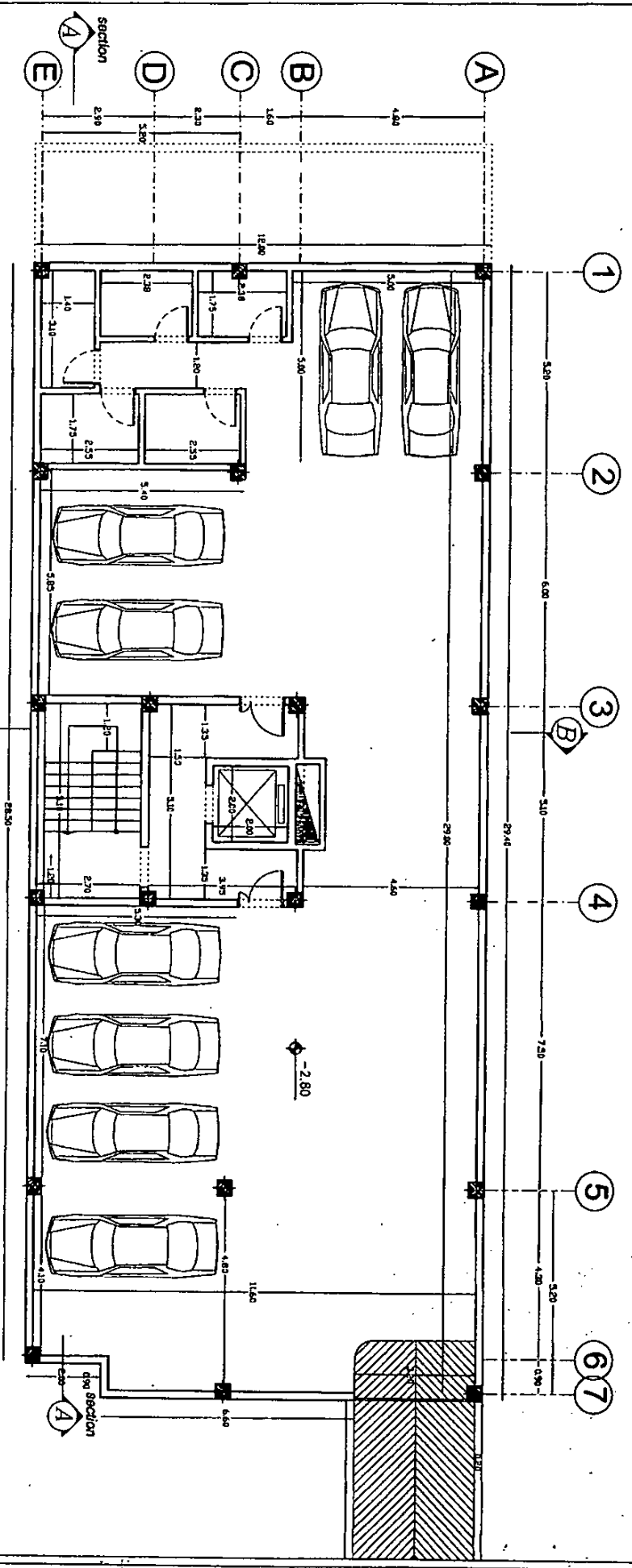
ساختمان مسکونی
عنوان پروژه
نام مالک
پلاک ثبتی
نوع کاربری
نوع اسکلت
مهارت گنبد: دفتر مهندسی شماره
تاریخ و شماره پرونده نظام مهندسی

میزان مورد تأیید شهرداری منطقه

- زیر زمین
- مسطح
- اول
- نیم طبقه
- دوم
- سوم
- چهارم و بالاتر
- جمع کل متر از
- بالگن سرباز
- مهر و امضاء نماینده شهرداری

این سند به موجب این سند
محل تأیید نقشه های معماری
از طرف نظام مهندسی ساختمان
تاریخ: ...

- محل تأیید نقشه های معماری:  مکانیک
- محل تأیید نقشه های سازه:  مکانیک
- محل تأیید نقشه های برق: مکانیک



مطابق با نقشه های موجود در دفتر
 واحد مشاوره و طراحی معماری
 و سازه و مکانیک و برق و تهویه مطبوع
 و تاسیسات و ...

واحد مشاوره و طراحی معماری
 و سازه و مکانیک و برق و تهویه مطبوع
 و تاسیسات و ...

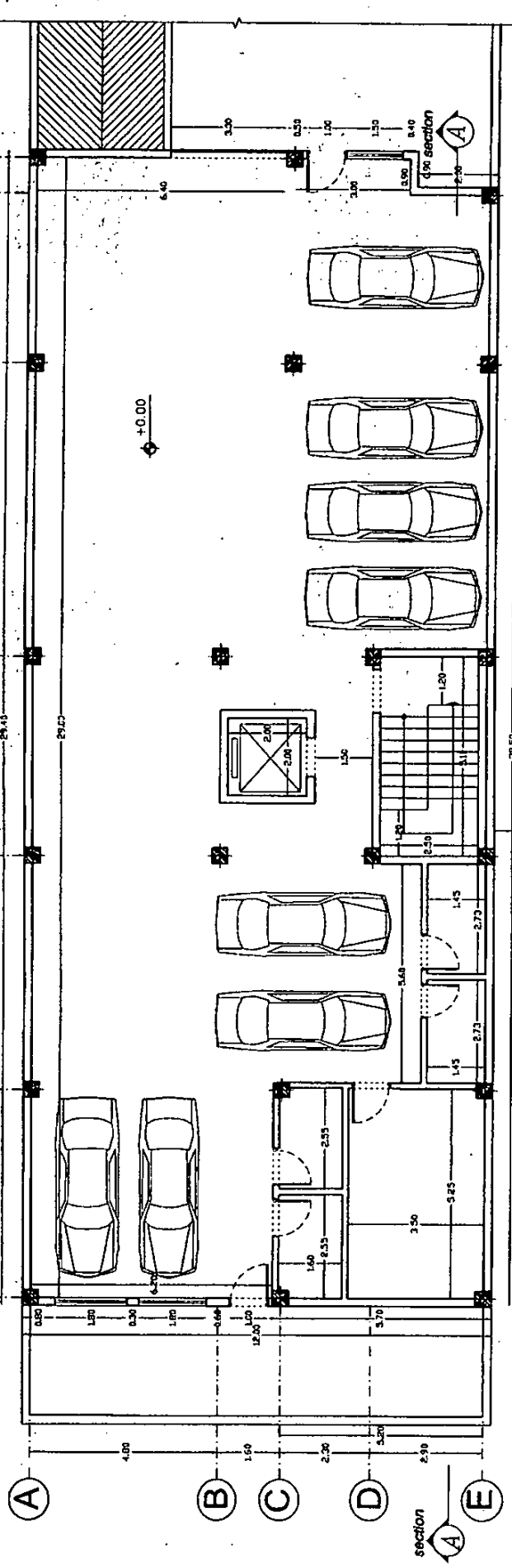
نقشه ها کنترل گردید
 واحد خدمات

مقیاس ۱/۱۰۰
 بیان زیر زمین

مساحت طبقات	
زیر زمین	۳۵۱
مغک	۳۵۱
طبقه اول	۳۵۱
طبقه دوم	۳۵۱
طبقه سوم	۳۵۱

نام و نام خانوادگی	نام و نام خانوادگی دفتر مهندسی
شماره پروانه	شماره پروانه دفتر مهندسی
تاریخ صدور	تاریخ صدور دفتر مهندسی
محل صدور	محل صدور دفتر مهندسی
محل کار	محل کار دفتر مهندسی
تاریخ کار	تاریخ کار دفتر مهندسی
محل کار	محل کار دفتر مهندسی
تاریخ کار	تاریخ کار دفتر مهندسی
محل کار	محل کار دفتر مهندسی
تاریخ کار	تاریخ کار دفتر مهندسی

67
5
4
3
2
1



مساحت طبقات	
زده زمین	۳۵۱
منگ	۳۵۱
طبقه اول	۳۵۱
طبقه دوم	۳۵۱
طبقه سوم	۳۵۱

نام و نام خانوادگی	نام و نام خانوادگی مهندس
تاریخ	۱۳۷۰/۰۲/۰۲
مکان	تهران پروژه مسکونی
مقیاس	۱:۱۰۰
نوع نقشه	نقشه معماری
شماره نقشه	۱۰۰
مقیاس	۱:۱۰۰
نوع نقشه	نقشه معماری
شماره نقشه	۱۰۰
مقیاس	۱:۱۰۰
نوع نقشه	نقشه معماری
شماره نقشه	۱۰۰
مقیاس	۱:۱۰۰

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان البرز

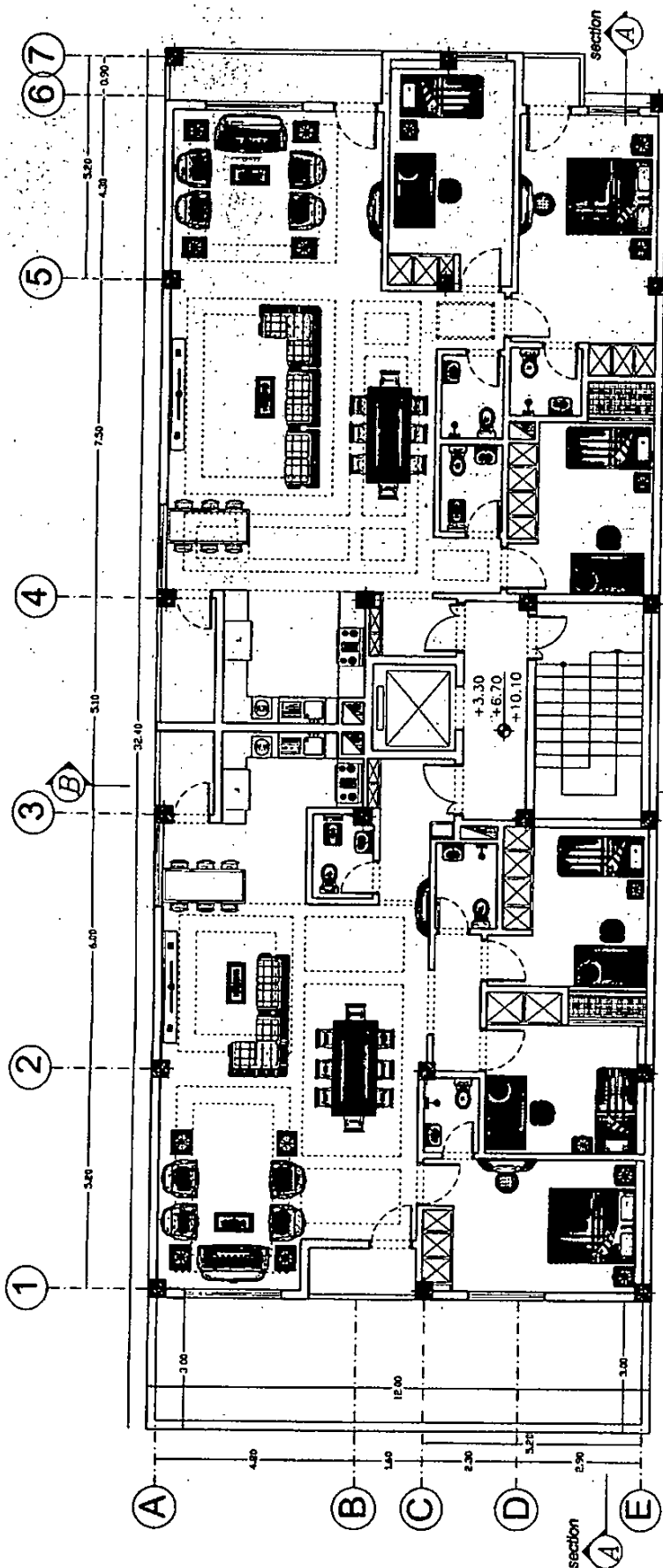
مقیاس ۱/۱۰۰

مهره استعلام

مختصه در هر طبقه ۱۰ واحد مسکونی و ۱۰ واحد تجاری

نقشه ها کنترل گردید
واحد خدمات

مهره استعلام



نام و آستانه گراج و نگارخانه دفتر مهندسی	نام و آستانه ناظر
شاره، مدرسه ۲۱۱-۹۷	شاره، مدرسه ۲۱۱-۹۷
معماری: دکتر مجتبی سهرابی	معماری: دکتر مجتبی سهرابی
مهندسی: دکتر مجتبی سهرابی	مهندسی: دکتر مجتبی سهرابی
پلان: پلان	پلان: پلان
شماره: ۱۱۱۰	شماره: ۱۱۱۰
تاریخ: ۱۳۸۰	تاریخ: ۱۳۸۰
مقیاس: ۱/۱۰۰	مقیاس: ۱/۱۰۰

مساحت طبقات	زیر زمین	مکعب	طبقه اول	طبقه دوم	طبقه سوم
	۳۵۱	۳۵۱	۳۵۱	۳۵۱	۳۵۱

از زمان نظام مهندسی ساختمان استان اردبیل
 مهندس مجتبی سهرابی
 شماره پروانه: ۱۳۸۰-۱۱۱۰-۱۱۱۰
 شماره دفتر: ۱۱۱۰-۱۱۱۰-۱۱۱۰

مهندس مجتبی سهرابی
 شماره پروانه: ۱۳۸۰-۱۱۱۰-۱۱۱۰
 شماره دفتر: ۱۱۱۰-۱۱۱۰-۱۱۱۰

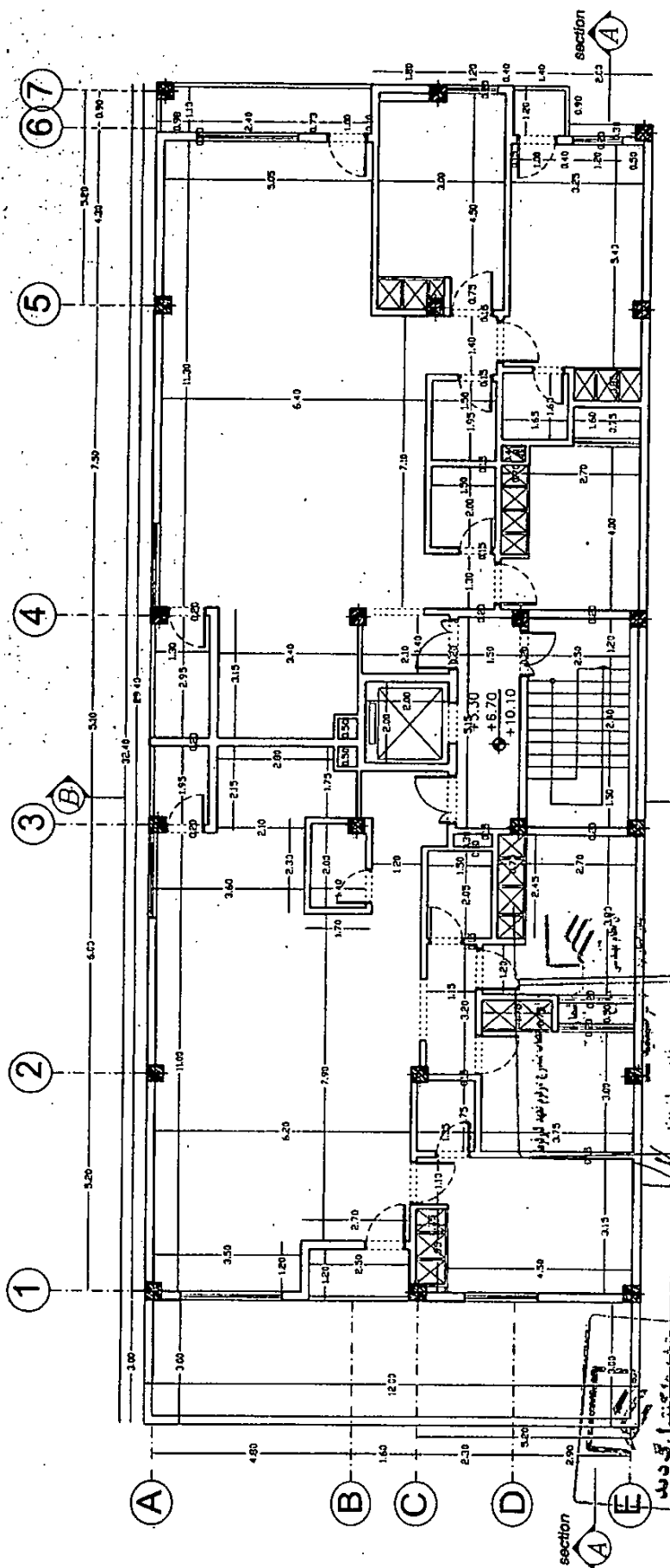
مهندس مجتبی سهرابی
 شماره پروانه: ۱۳۸۰-۱۱۱۰-۱۱۱۰
 شماره دفتر: ۱۱۱۰-۱۱۱۰-۱۱۱۰

مهندس مجتبی سهرابی
 شماره پروانه: ۱۳۸۰-۱۱۱۰-۱۱۱۰
 شماره دفتر: ۱۱۱۰-۱۱۱۰-۱۱۱۰

مقیاس ۱/۱۰۰
 پلان طبقات



مهندس مجتبی سهرابی
 شماره پروانه: ۱۳۸۰-۱۱۱۰-۱۱۱۰
 شماره دفتر: ۱۱۱۰-۱۱۱۰-۱۱۱۰



نام و نام خانوادگی: دکتر مهندس
 نام دانشجو: دکتر مهندس
 شماره پروانه: ۹۷۰۲۱۱۰۰
 شماره: ۹۷۰۲۱۱۰۰
 Condition: ۹۷۰۲۱۱۰۰
 تاریخ: ۹۷/۸/۲۹
 مکان: تهران
 دفتر: دفتر مهندسی معماری
 عنوان پروژه: طراحی و نقشه کشی
 نام استاد: دکتر مهندس
 نام دانشجو: دکتر مهندس
 شماره: ۹۷۰۲۱۱۰۰
 تاریخ: ۹۷/۸/۲۹

معماری
 طراحی و نقشه کشی
 دفتر مهندسی معماری

معماری
 طراحی و نقشه کشی
 دفتر مهندسی معماری

معماری
 طراحی و نقشه کشی
 دفتر مهندسی معماری

معماری
 طراحی و نقشه کشی
 دفتر مهندسی معماری

معماری
 طراحی و نقشه کشی
 دفتر مهندسی معماری

معماری
 طراحی و نقشه کشی
 دفتر مهندسی معماری

نام و نام خانوادگی	دکتر مهندس
نام دانشجو	دکتر مهندس
شماره پروانه	۹۷۰۲۱۱۰۰
شماره	۹۷۰۲۱۱۰۰
Condition	۹۷۰۲۱۱۰۰
تاریخ	۹۷/۸/۲۹
مکان	تهران
دفتر	دفتر مهندسی معماری
عنوان پروژه	طراحی و نقشه کشی
نام استاد	دکتر مهندس
نام دانشجو	دکتر مهندس
شماره	۹۷۰۲۱۱۰۰
تاریخ	۹۷/۸/۲۹

مقیاس: ۱/۱۰۰
 طبقه: ۱
 تاریخ: ۹۷/۸/۲۹
 شماره: ۹۷۰۲۱۱۰۰

67

5

4

3

2

1

5.20

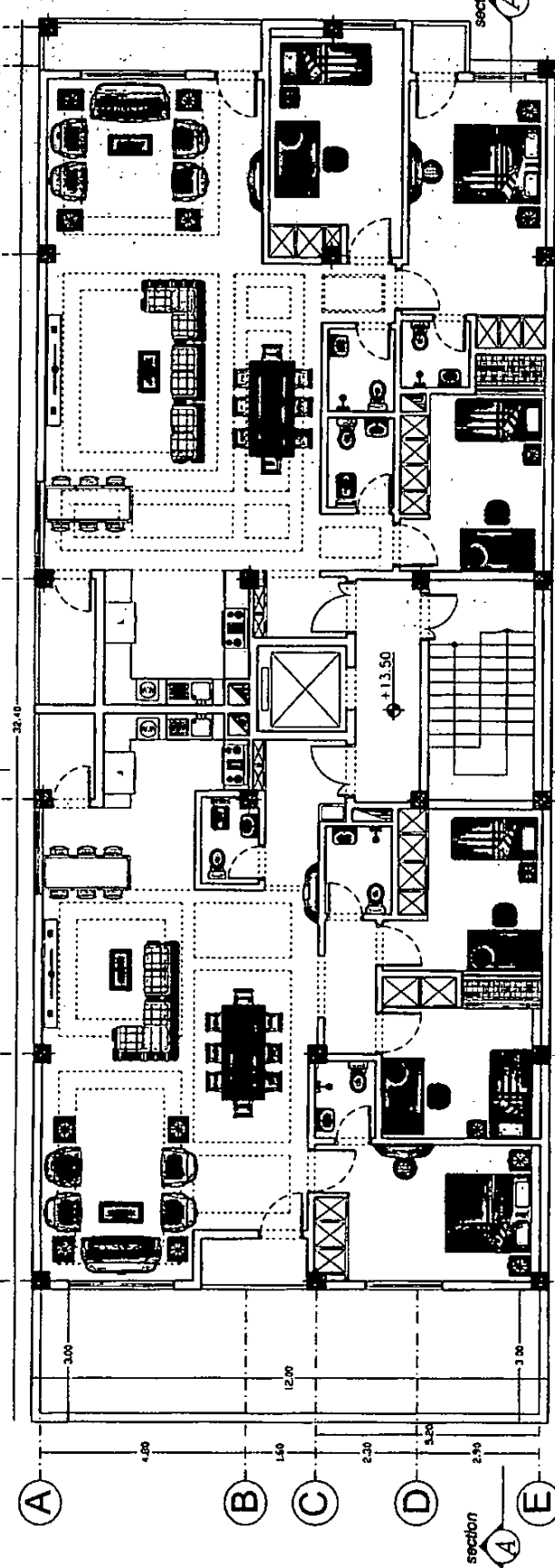
4.30

7.30

3.00

6.00

5.20



section A-A

section A-A

این نقشه را به منظور
تکمیل پرونده

واحد خدمات مهندسی
مهندسین مشاوران مهندسی
مهندسین مشاوران مهندسی

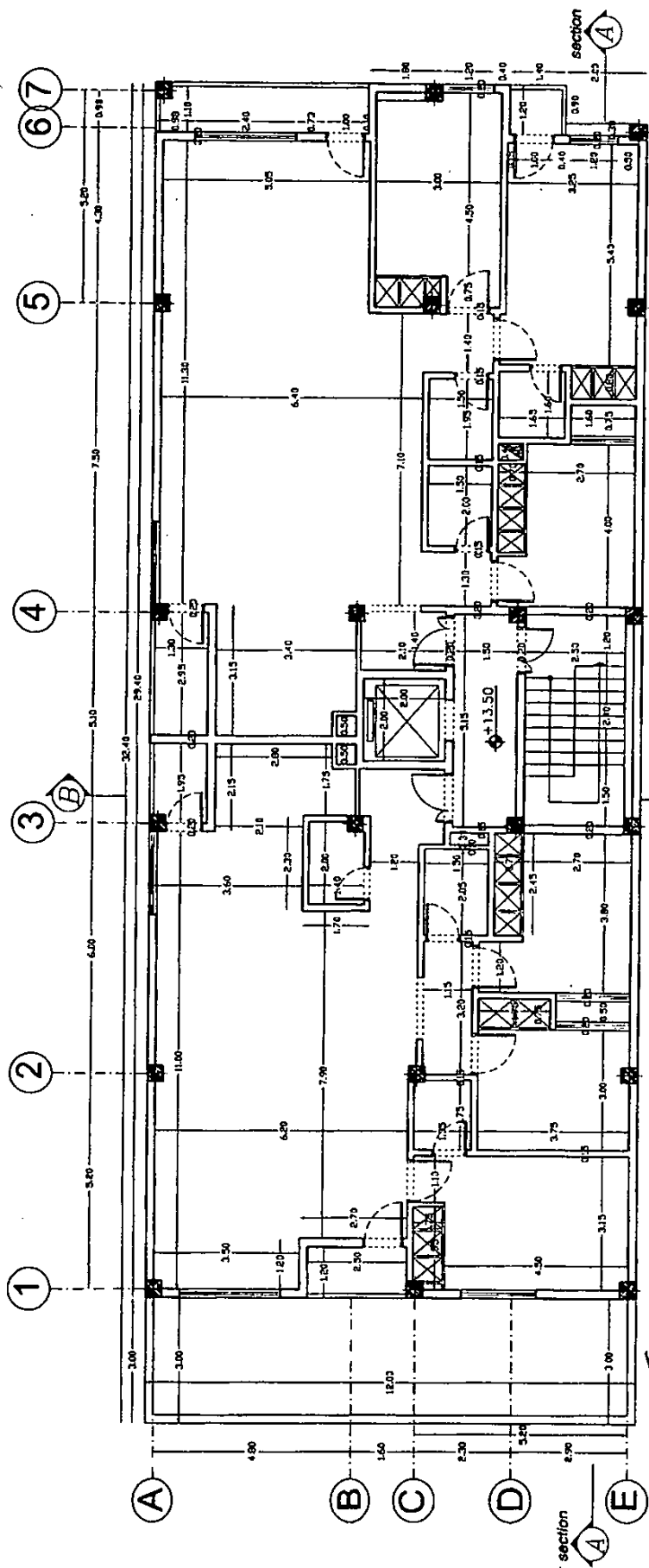
نقشه ها کنترل گردیده
واحد خدمات مهندسی

مقیاس ۱/۱۰۰
پلان طبقه چهارم (توسعه)

سازمان نظام مهندسی ساختمان
جمهوری اسلامی ایران
شماره پروانه اشتغال مهندسی: ۳۳۳۳
شماره پروانه اشتغال مهندسی: ۳۳۳۳

ملاحظات
زیر زمین
سنگ
طبقه اول
طبقه دوم
طبقه سوم

نام و نام خانوادگی دفتر مهندسی	نام و نام خانوادگی دفتر
شماره پروانه اشتغال مهندسی: ۹۷-۲۱۱-۱۱۱	شماره پروانه اشتغال مهندسی: ۹۷-۲۱۱-۱۱۱
Client: مهندسین مشاوران مهندسی	Client: مهندسین مشاوران مهندسی
محل پروژه: دفتر مهندسی مشاوران	محل پروژه: دفتر مهندسی مشاوران
تاریخ: ۱۳۸۰	تاریخ: ۱۳۸۰
مقیاس: ۱/۱۰۰	مقیاس: ۱/۱۰۰
شماره نقشه: ۱۱۱	شماره نقشه: ۱۱۱
مقیاس: ۱/۱۰۰	مقیاس: ۱/۱۰۰
شماره نقشه: ۱۱۱	شماره نقشه: ۱۱۱
مقیاس: ۱/۱۰۰	مقیاس: ۱/۱۰۰



نام و مشخصات طرح: نقشه دفتر مهندسی
 نام دانشجو: ...
 شماره پرونده: ...

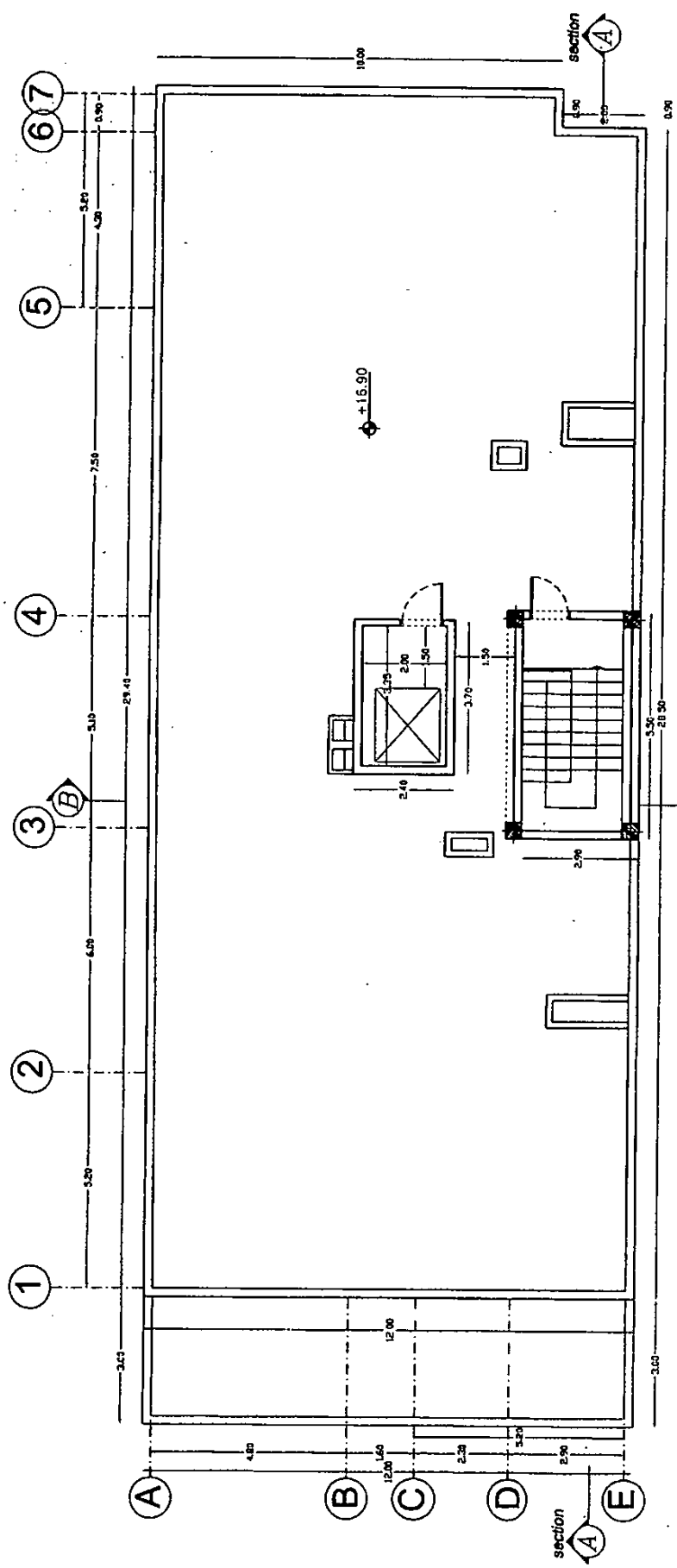
نام دانشجو	نام و مشخصات طرح
شماره پرونده: ۱۳۰۰	دفتر مهندسی معماری
نام دانشجو	نام و مشخصات طرح
شماره پرونده: ۱۳۰۰	دفتر مهندسی معماری
نام دانشجو	نام و مشخصات طرح
شماره پرونده: ۱۳۰۰	دفتر مهندسی معماری

مستطیل تمام به جهت امکان آسان تره

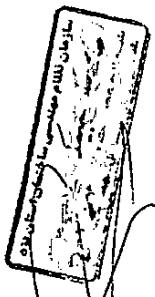
پلان طبقه چهارم (توسعه)
 مقیاس ۱/۱۰۰

نقشه ها کنترل گردیده
 اصلاحات منتهی

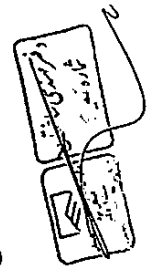
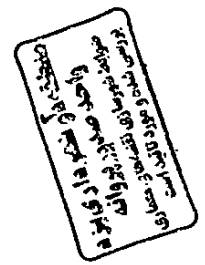
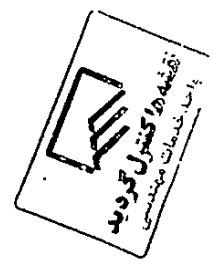
توجه: این نقشه صرفاً جهت اطلاع است و مسئولیت اجرای آن بر عهده کارفرماست.
 واحد معماری
 دفتر مهندسی معماری

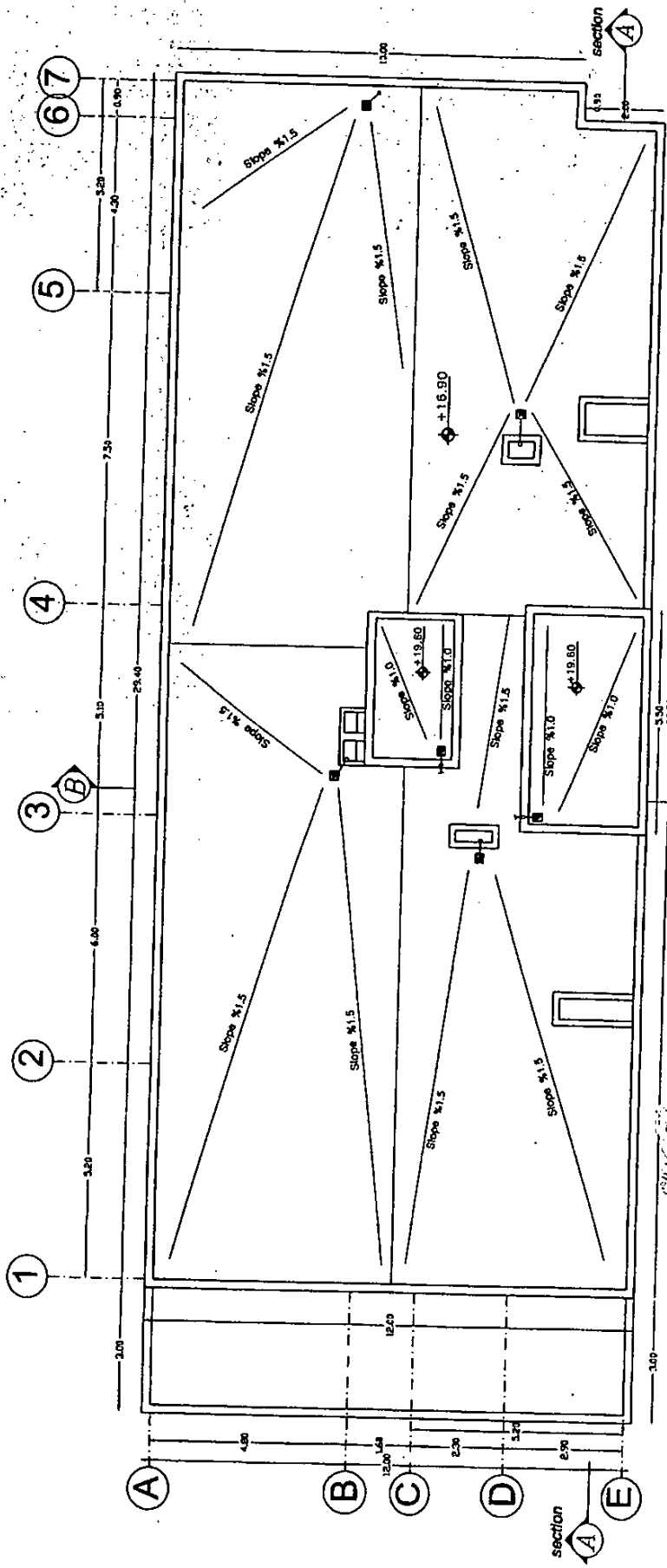


نام و نام خانوادگی دانشمندی	نام دانشمندی
شماره پروانه: ۱۲۳۴۵۶۷۸	شماره پروانه: ۱۲۳۴۵۶۷۸
مکان کار: تهران	مکان کار: تهران
محل کار: تهران	محل کار: تهران
تاریخ: ۱۳۹۰	تاریخ: ۱۳۹۰
مقیاس: ۱:۱۰۰	مقیاس: ۱:۱۰۰
شماره نقشه: ۱۰۰-۰۱	شماره نقشه: ۱۰۰-۰۱
تاریخ: ۱۳۹۰	تاریخ: ۱۳۹۰



پلان خریشته
مقیاس ۱/۱۰۰





نام و نام خانوادگی	نام و استاذ طرح و تألیف دفتر مهندسی
شماره پروانه	مکان پروانه : مکه
شماره	شماره
مکان گنجه دفتر مهندسی شماره ۱۲	
شماره ثبت	Shaping No
پلان نام	۱۲۰۰
شماره	۰۰۸-۰۰۸

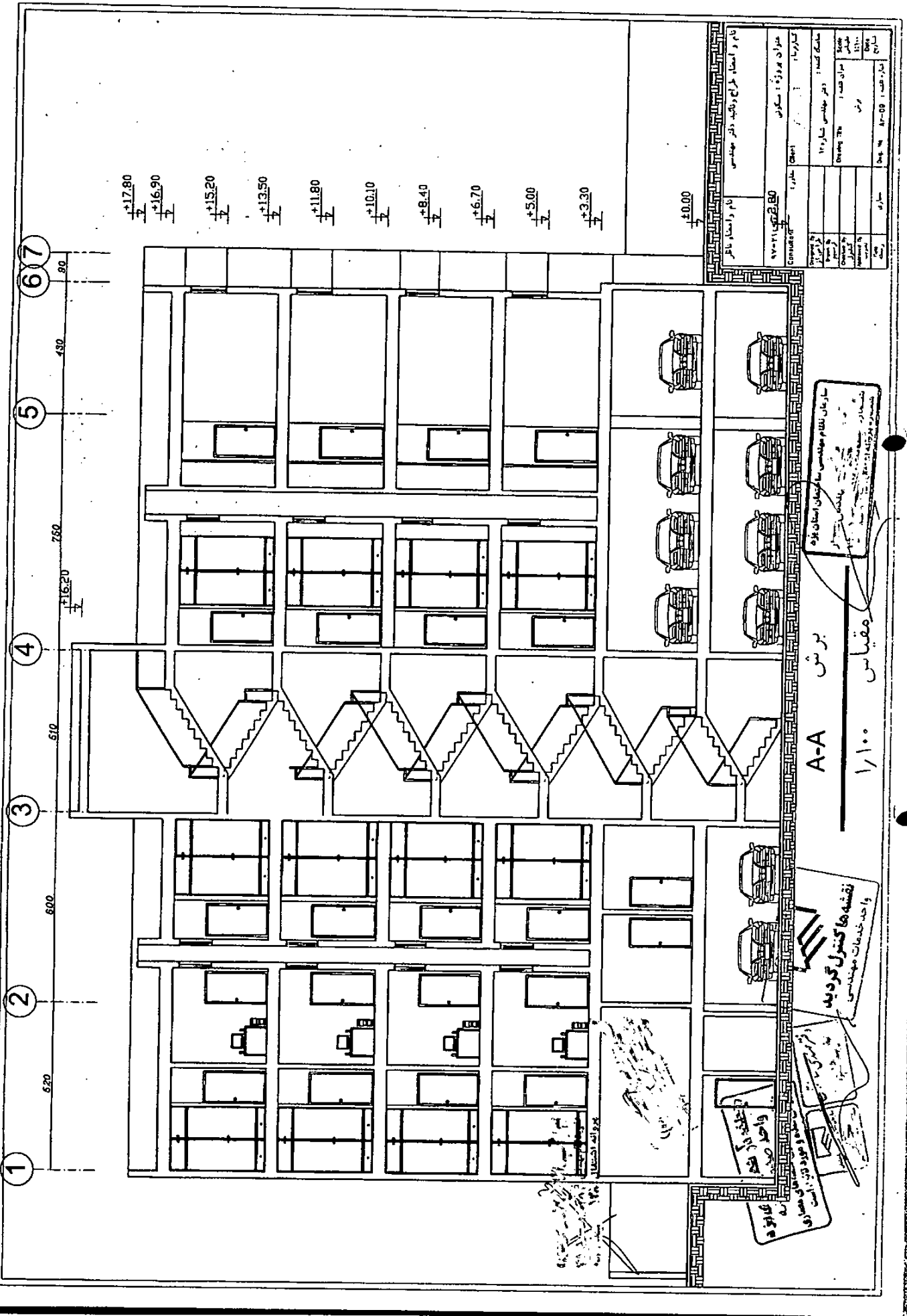
سازمان نظام مهندسی ساختمان استان بروجرد

پلان نام
مقیاس ۱/۱۰۰

مقیاس خدمات مهندسی
تألیف و کنترل گردید

دفتر مهندسی
مکان گنجه دفتر مهندسی شماره ۱۲
شماره ثبت

شماره پروانه
مکان پروانه



- +17.80
- +16.90
- +15.20
- +13.50
- +11.80
- +10.10
- +8.40
- +6.70
- +5.00
- +3.30
- +0.00

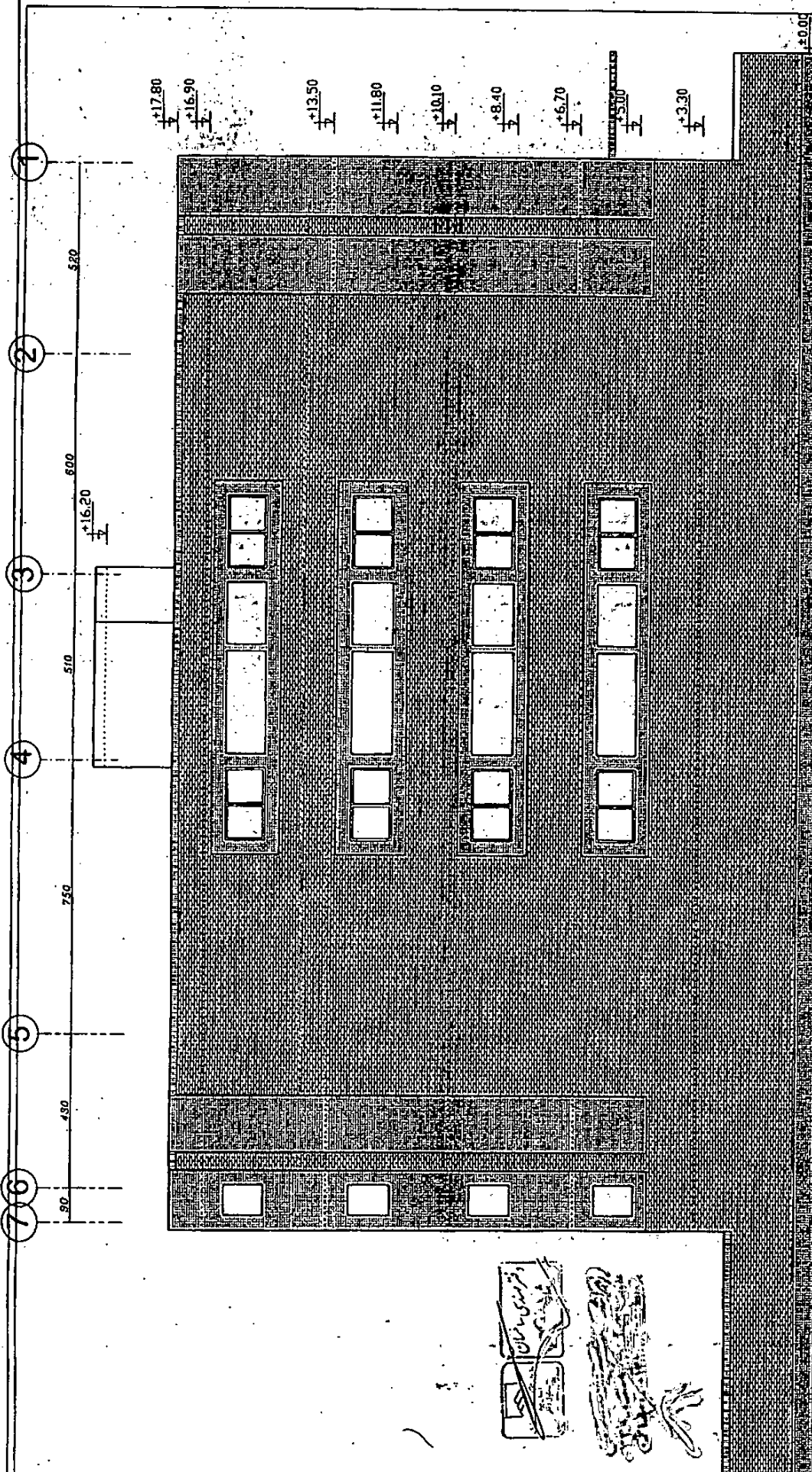
نام و نام خانوادگی	نام و نام خانوادگی
مکان پروژه: مکتون	مکان پروژه: مکتون
شماره: ۱۱۹۴۲۸۰	شماره: ۱۱۹۴۲۸۰
تاریخ: ۱۳۹۰/۰۸/۰۸	تاریخ: ۱۳۹۰/۰۸/۰۸
مکان: تهران	مکان: تهران
معماری: دکتر مهندس شادرو	معماری: دکتر مهندس شادرو
معماری: ۱۳۹۰/۰۸/۰۸	معماری: ۱۳۹۰/۰۸/۰۸
معماری: ۱۳۹۰/۰۸/۰۸	معماری: ۱۳۹۰/۰۸/۰۸
معماری: ۱۳۹۰/۰۸/۰۸	معماری: ۱۳۹۰/۰۸/۰۸
معماری: ۱۳۹۰/۰۸/۰۸	معماری: ۱۳۹۰/۰۸/۰۸

کارخان نظام مهندسی ساختمان استان تهران
 شماره پروانه: ۱۳۹۰/۰۸/۰۸
 شماره پروانه: ۱۳۹۰/۰۸/۰۸
 شماره پروانه: ۱۳۹۰/۰۸/۰۸

مقیاس ۱/۱۰۰
 برش A-A

تفحصه و کنترل گردید
 واحد خدمات مهندسی

واحد خدمات مهندسی
 واحد خدمات مهندسی
 واحد خدمات مهندسی



نام و استاذ طرح و تهیه دفتر مهندسی	نام و مشخصه دفتر
توان برزده: سکون	شماره پروانه: ۹۷-۲۱۱
کادرها: ۱۰۰٪	معماری: ۱۰۰٪
مشرفه کشی: دفتر مهندسی شماره ۱۰۰	Draining: ۱۰۰٪
مکان: تهران	مکان: تهران
تاریخ: ۱۳۸۰	تاریخ: ۱۳۸۰
مشارکت: ۱۰۰٪	مشارکت: ۱۰۰٪

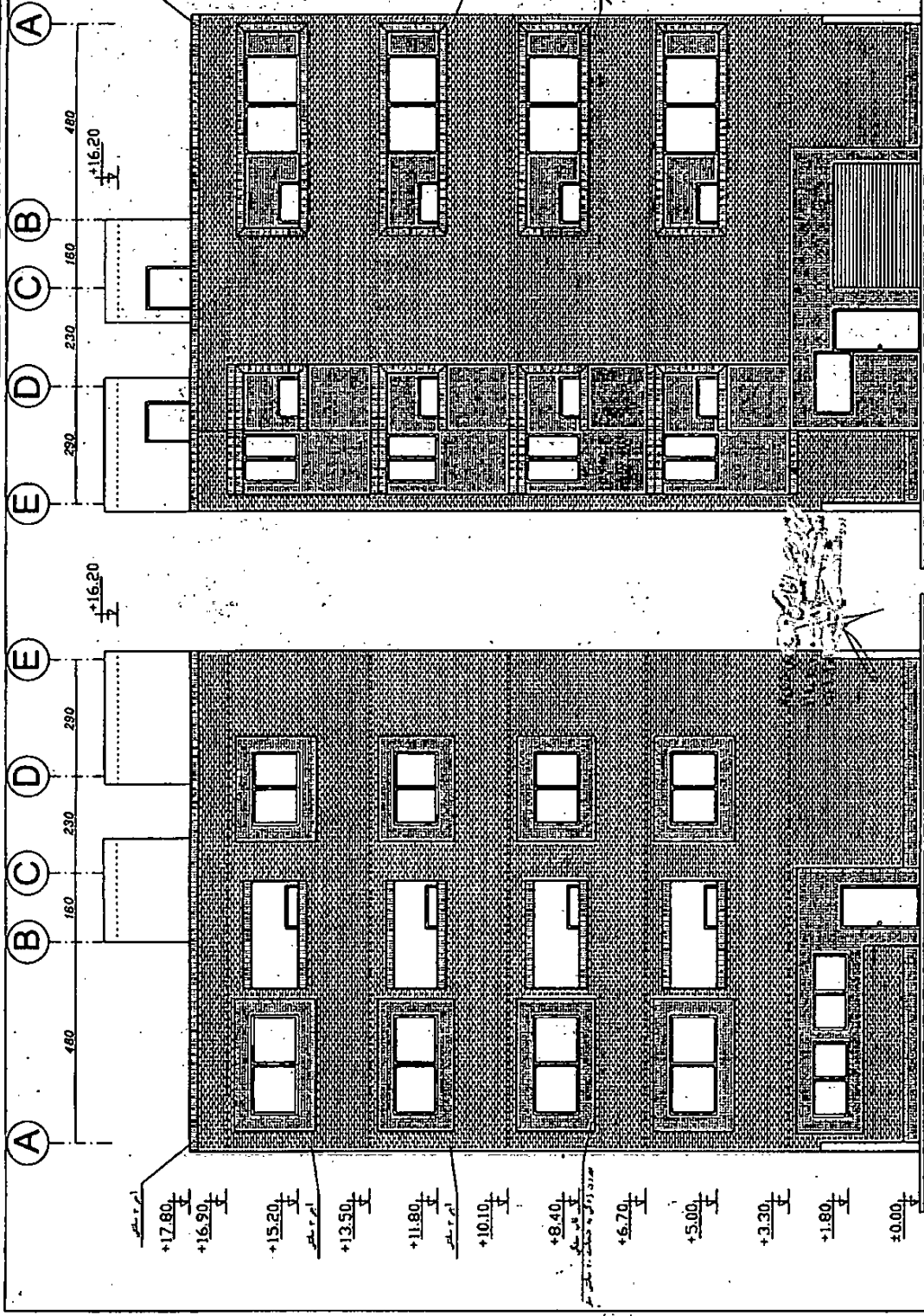
مقیاس ۱:۱۰۰
 نقشه شمالي
 دفتر مهندسی معماری شماره ۱۰۰
 تهران، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۰۰

مقیاس ۱:۱۰۰
 نقشه شمالي
 دفتر مهندسی معماری شماره ۱۰۰
 تهران، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۰۰

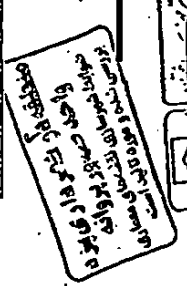
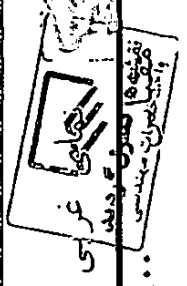
دفتر خدمات مهندسی
 شماره تماس: ۰۲۱-۸۸۸۸۸۸۸۸
 تهران، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۰۰

دفتر مهندسی معماری
 شماره تماس: ۰۲۱-۸۸۸۸۸۸۸۸
 تهران، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۰۰

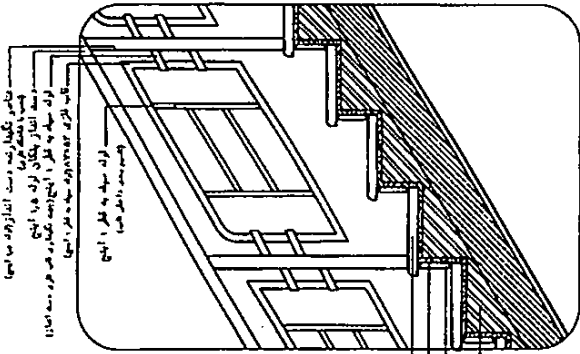
نام و اسم خانق	نام و اسم خانق	نام و اسم خانق
شماره پروانه: 1567	شماره پروانه: 1567	شماره پروانه: 1567
مکان: تهران	مکان: تهران	مکان: تهران
تاریخ: 1380	تاریخ: 1380	تاریخ: 1380
مقیاس: 1/100	مقیاس: 1/100	مقیاس: 1/100
شماره: 12	شماره: 12	شماره: 12



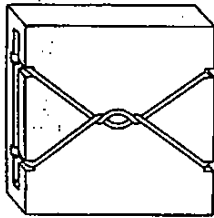
نمای شرفی
مقیاس 1/100



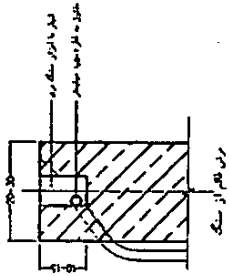
تاریخ: 1380
مقیاس: 1/100



جزئیات پله



نمای پلکان سنگ

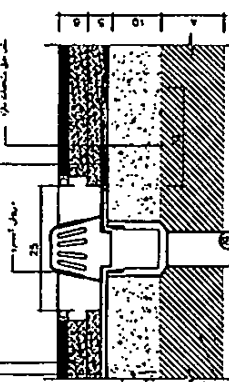


مکان با انحراف سنگ

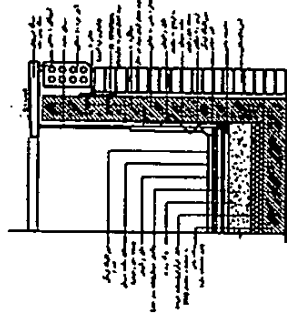
جزئیات اسکوپ سنگ نما

در این پله ها در طول راه باید دستگیره ها قرار گیرد
در این پله ها در طول راه باید دستگیره ها قرار گیرد
در این پله ها در طول راه باید دستگیره ها قرار گیرد

مشکل در پله ها و دستگیره ها
و محل نصب آن را مشخص کنید
تعمیرات و نگهداری را به موقع انجام دهید
از نصب دستگیره ها در طول راه اجتناب کنید



جزئیات آبرو



جزئیات دست انداز پام

نام و مشخصات ناظر	نام و مشخصات ناظر
شماره پروژه: ۱۳۰۰	شماره پروژه: ۱۳۰۰
مشاور: مهندس	مشاور: مهندس
کارفرما: دفتر مهندسی	کارفرما: دفتر مهندسی
مکان: تهران	مکان: تهران
تاریخ: ۱۳۰۰	تاریخ: ۱۳۰۰
محل: تهران	محل: تهران
موضوع: جزئیات	موضوع: جزئیات

جزئیات دیوار

تفصیحات کنترل گردید
واحد مهندسان مهندسی