



پ ۳-۵۶- ساختمان حوزه معاونت شهرسازی و معماری شهرداری تهران (مرکزی)

پ ۳-۵۶-۱- مشخصات کلی ساختمان



عکس پ ۳-۵۶-۱- ورودی ساختمان در نمای شرقی



عکس پ ۳-۵۶-۲- نمای شمالی و شرقی ساختمان

این ساختمان، که در خیابان ایرانشهر واقع شده، دارای هفت طبقه روی همکف و دو طبقه زیرزمین می‌باشد. طبقه هفتم و زیرزمین دوم بنا نسبت به طبقات دیگر زیربنای کمتری دارند.

ساختمان از سمت شمال و شرق آزاد و از سمت جنوب و غرب در کنار ساختمان‌های مجاور قرار گرفته است. ساختمان مجاور جنوبی تا طبقه سوم و ساختمان مجاور غربی تا طبقه چهارم این بنا را احاطه کرده است.

حجم کلی ساختمان یک مکعب مستطیل ساده با ابعاد زیر است:

طول	۲۵،۰	متر
عرض	۲۲،۵	متر
ارتفاع	۲۳،۰	متر

پنجره‌ها در هر دو نمای شمالی و شرقی ساختمان به صورت نوارهای افقی منظم طراحی شده‌اند. به جز پنجره‌های طبقه اول، که به سبب پیش‌آمدگی طبقه دوم دارای سایه‌بان هستند. سایر پنجره‌ها در طبقات ساختمان، با وجود قرار داشتن پروفیل‌های سایه‌بان، فاقد سایه‌بان می‌باشند.



پ ۳-۵۶-۲- بخش‌های مختلف ساختمان

بخش اعظم فضاهای ساختمان را دفاتر اداری تشکیل می‌دهند. ساختمان علاوه بر بخش‌های اداری فضاهای زیر را نیز شامل می‌باشد:

- رستوران
- نمازخانه
- آشپزخانه و آبدارخانه
- سالن کنفرانس و تالار اجتماعات
- کتابخانه و سایت کامپیوتر



عکس پ ۳-۵۶-۴- یکی از دفاتر اداری



عکس پ ۳-۵۶-۳- سالن کنفرانس

هم‌چنین می‌توان ساختمان را به چند بخش کلی به ترتیب زیر تقسیم کرد:

- زیرزمین دوم
- زیرزمین اول
- همکف
- طبقه دوم
- طبقه هفتم
- سایر طبقات



زیرزمین دوم



عکس پ ۳-۵۶-۵- پوشش داخلی آجری و کاشی دیوارهای زیرزمین دوم

این بخش از ساختمان به تأسیسات اختصاص داده شده است. اگرچه نورگیر جنوبی تا این طبقه ادامه یافته، اما عملاً این بخش فاقد روشنایی طبیعی می‌باشد.

دیوارهای خارجی این طبقه از داخل با آجرنما، گچ یا کاشی پوشیده شده‌اند. این دیوارها به طور کامل در تماس با خاک قرار دارند.

زیرزمین اول

در این طبقه فضاهای عمومی ساختمان شامل تالار اجتماعات و دو نمازخانه قرار گرفته‌اند. این طبقه نیز فاقد روشنایی طبیعی است. پلکان موجود در شمال غرب دسترسی مستقیم این طبقه به خیابان شمالی را ممکن می‌سازد.

دیوارهای خارجی در این بخش از داخل با اندود گچ و در قسمت‌هایی نیز با کاشی یا سنگ پوشیده شده‌اند. وجوه بیرونی این دیوارها به طور کامل در تماس با خاک قرار دارند.



عکس پ ۳-۵۶-۷- تالار اجتماعات واقع در زیرزمین اول



عکس پ ۳-۵۶-۶- استفاده از روشنایی مصنوعی (لامپ‌های کم‌مصرف) در نمازخانه

همکف

این بخش از ساختمان شامل ورودی، کتابخانه و سایت کامپیوتر می‌باشد. نورگیری آن از پنجره‌های شمالی و شرقی و نورگیرهای غربی و جنوبی صورت می‌گیرد.



عکس پ ۳-۵۶-۹- کتابخانه واقع در طبقه همکف



عکس پ ۳-۵۶-۸- ورودی ساختمان به صورت یک نمای تمام شیشه‌ای و بدون فضای واسطه

طبقه دوم



عکس پ ۳-۵۶-۱۰- طبقه دوم به صورت فضایی یکپارچه

در این بخش دیوارهای داخلی برداشته شده و فضایی یکپارچه به وجود آمده است. در این طبقه ارائه خدمات به مهندسين ناظر صورت می‌گیرد. به پنجره‌های موجود شمالی و شرقی پنجره‌هایی فولادی لولایی همراه با شیشه دوجداره از داخل اضافه شده و به صورت دو پنجره درآمده‌اند. این طبقه از نور نورگیرهای غربی و جنوبی نیز بهره می‌گیرد.



عکس پ ۳-۵۶-۱۲- فاصله میان دو پنجره در طبقه دوم



عکس پ ۳-۵۶-۱۱- پنجره آلومینیومی تعبیه شده از داخل در طبقه دوم



طبقه هفتم



عکس پ ۳-۵۶-۱۳ - طبقه هفتم ساختمان با زیربنای کمتر نسبت به طبقات تیپ

این بخش از ساختمان در مساحتی حدود یک سوم مساحت دیگر طبقات ساخته شده است. روشنایی آن از وجوه شمالی و شرقی و نورگیر جنوبی تأمین می‌شود. به پنجره‌های این طبقه از داخل پنجره‌هایی چوبی لولایی اضافه شده و به صورت دو پنجره درآمده‌اند. دیوارهای خارجی در این بخش از خارج با اندود ماسه سیمان پوشیده شده و در پوشش داخلی آن به طور کامل از چوب استفاده شده است.

این طبقه شامل دفاتر اداری است. همچنین این طبقه از داخل دارای سقف کاذبی شیشه‌ای است که در فاصله حدود ۲۰ سانتی‌متری سقف اولیه نصب شده است.

سایر طبقات

در طبقات اول، سوم، چهارم، پنجم و ششم ساختمان کاربری‌های مختلف اداری قرار دارند و فضای طبقات به اتاق‌هایی مجزا تقسیم شده است.

نورگیری این طبقات نیز از پنجره‌های شمالی و شرقی و هم‌چنین نورگیرهای جنوبی و غربی صورت می‌گیرد. علاوه بر این نورگیری مرکزی از طبقه سوم تا ششم به تأمین روشنایی ساختمان کمک می‌کند.

پنجره‌ها تماماً فلزی تک‌جداره و با بازشوهای لولایی هستند. تنها در طبقه ششم به پنجره‌های شمالی و شرقی از داخل پنجره‌هایی چوبی اضافه شده و به صورت دوپنجره درآمده‌اند.

پوشش داخلی دیوارهای این طبقات گچ، چوب یا کاشی است.

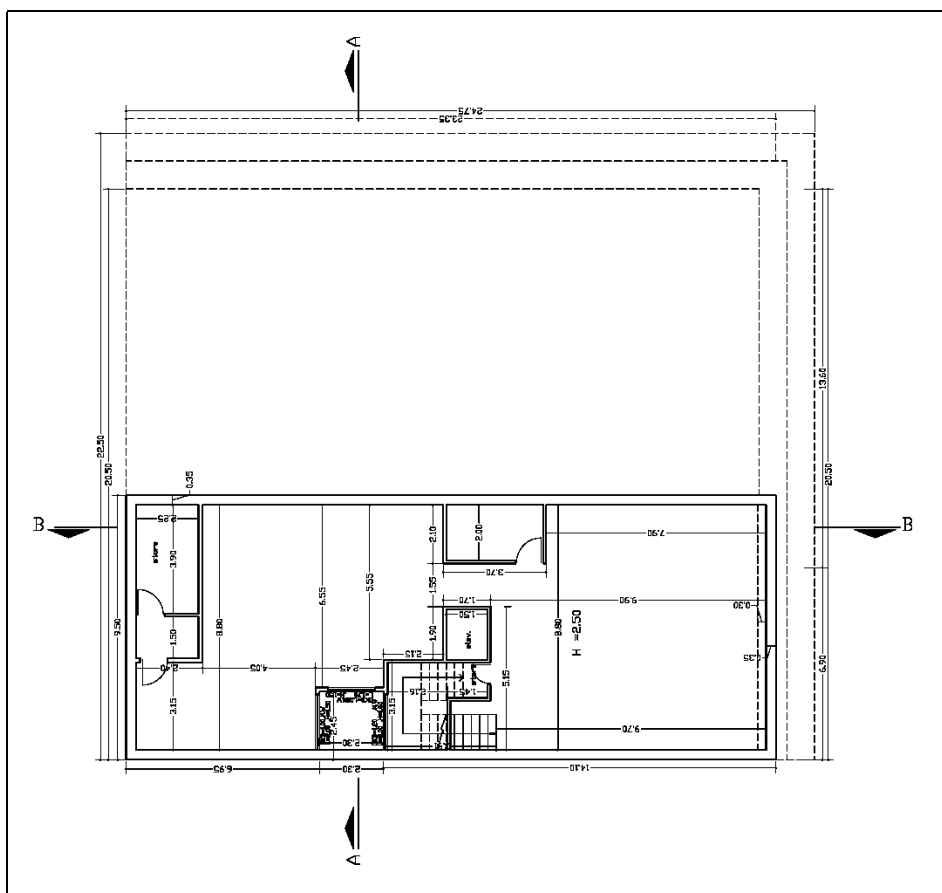


عکس پ ۳-۵۶-۱۵ - پنجره چوبی تعبیه شده در داخل پنجره‌های طبقه ششم

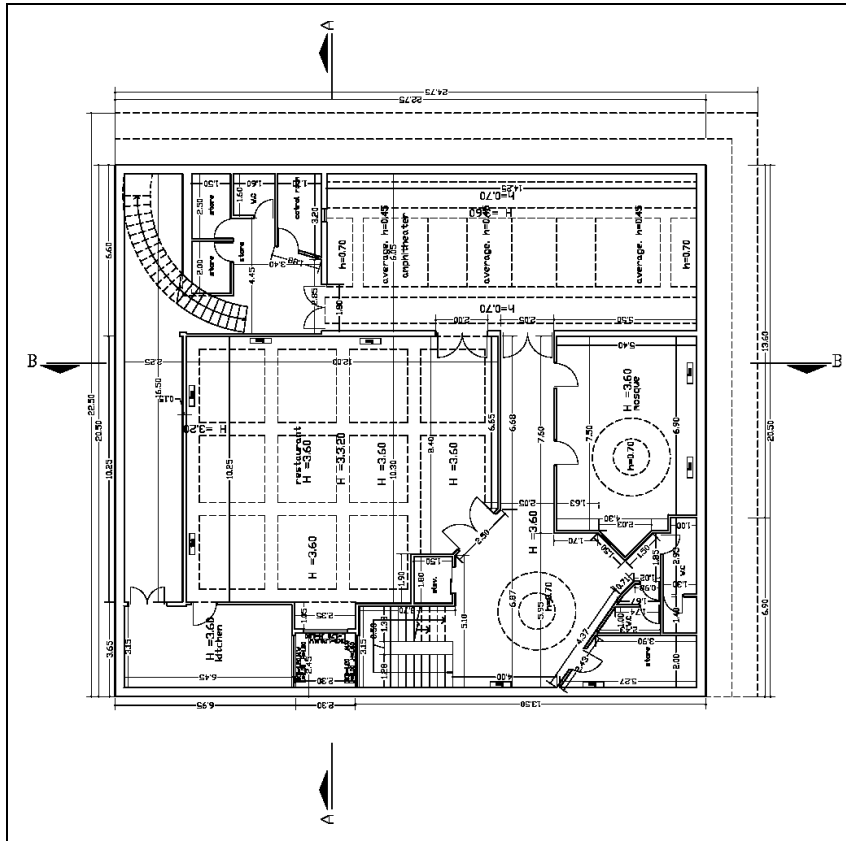


عکس پ ۳-۵۶-۱۴ - یک دفتر اداری در طبقات تیپ ساختمان با پوشش داخلی چوبی دیوارها

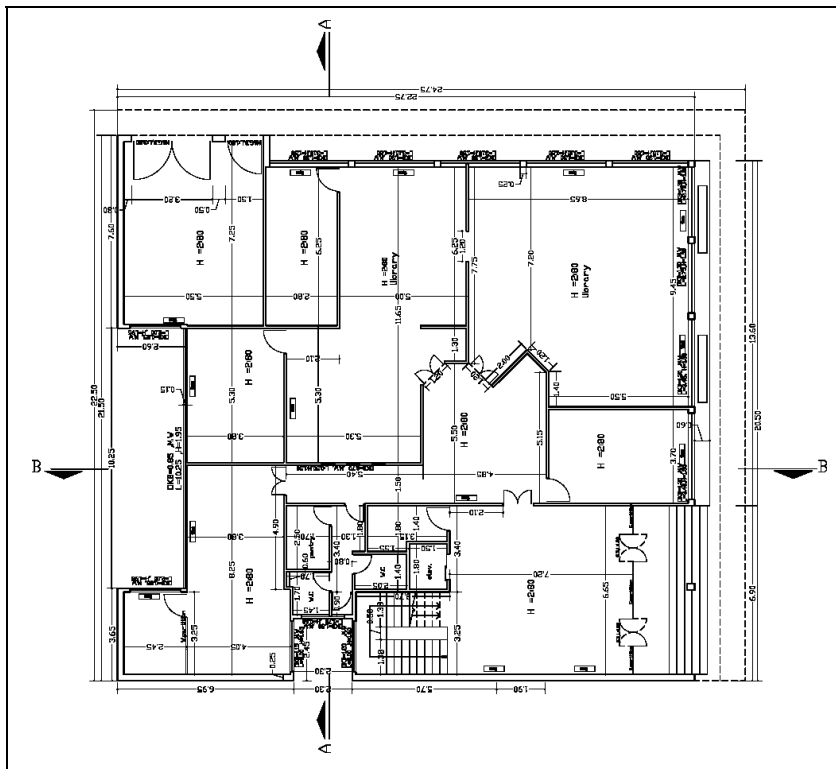
پ ۳-۵۶-۳ - نقشه‌های وضع موجود ساختمان



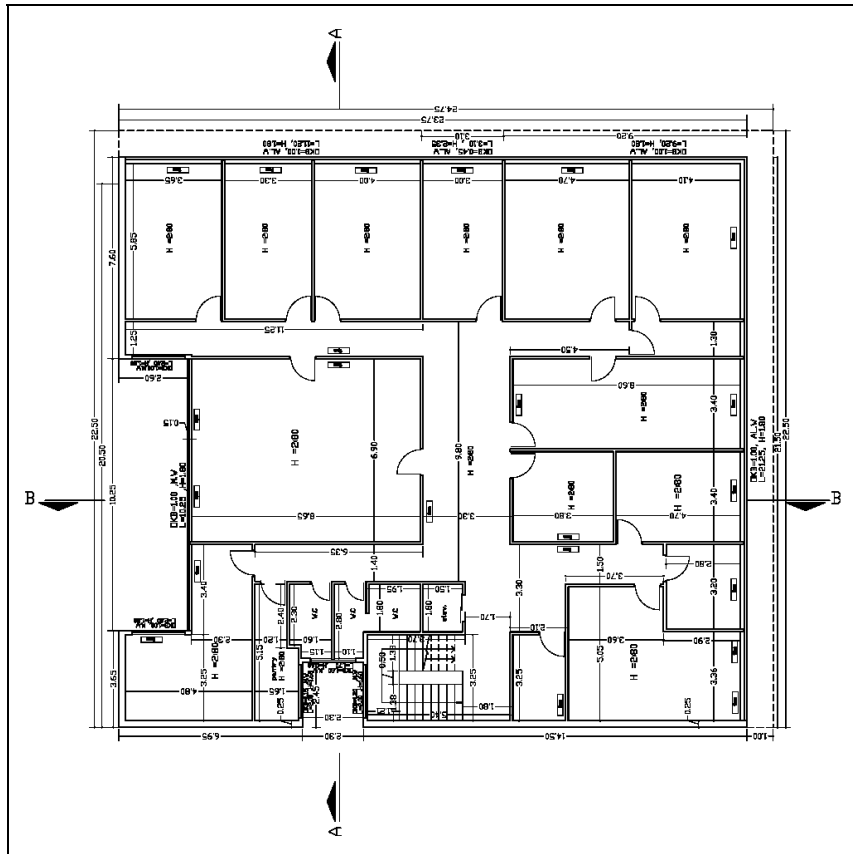
نقشه پ ۳-۵۶-۱ - پلان زیرزمین دوم



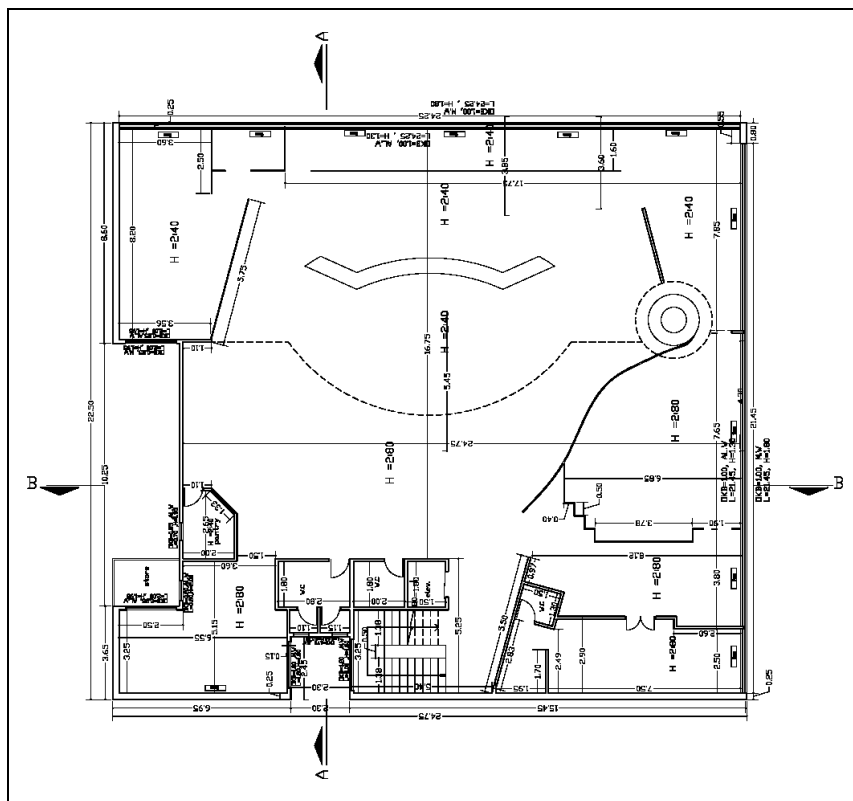
نقشه پ ۳-۵۶-۲- پلان زیرزمین اول



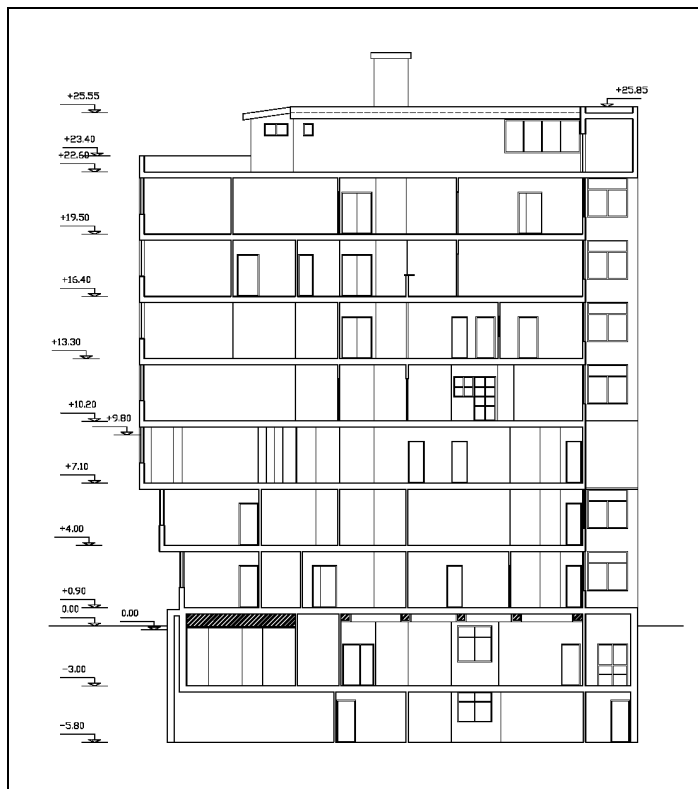
نقشه پ ۳-۵۶-۳- پلان همکف



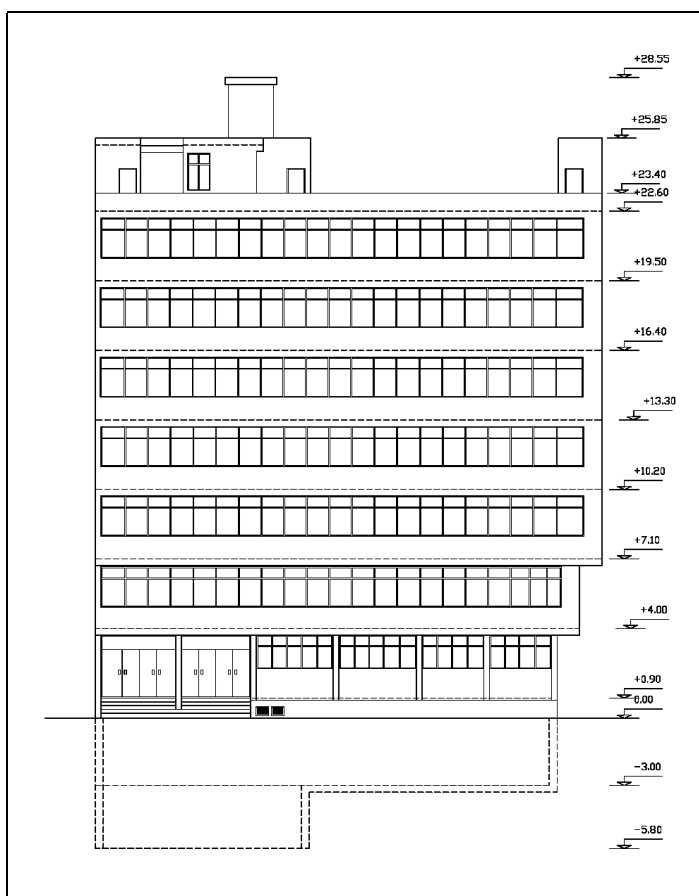
تقشه پ ۳-۵۶-۴ - پلان طبقه اول



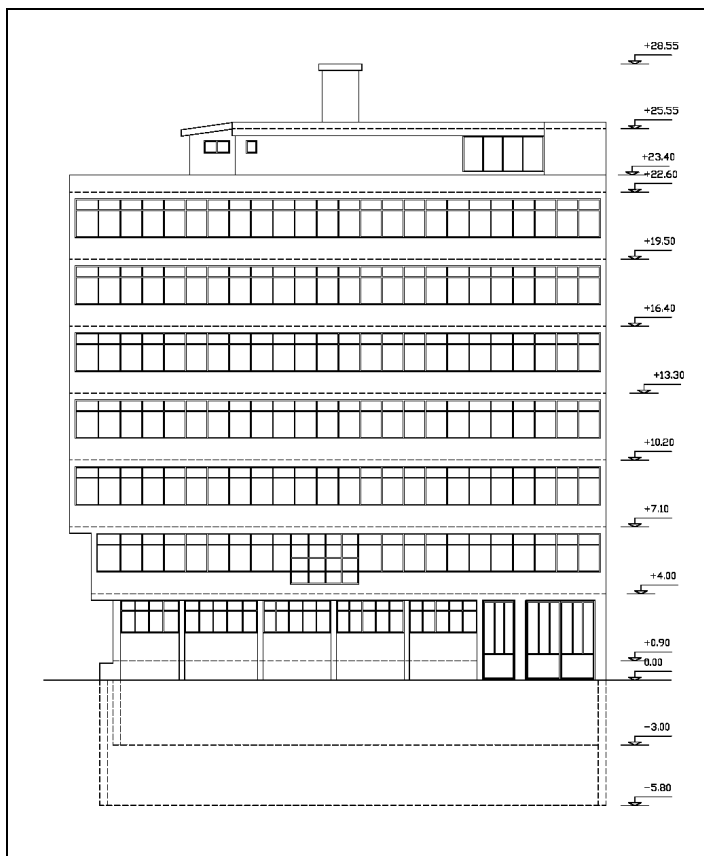
تقشه پ ۳-۵۶-۵ - پلان طبقه دوم



نقشه پ ۳-۵۶-۱۲ - مقطع B-B



نقشه پ ۳-۵۶-۱۳ - نمای شرقی



نقشه پ ۳-۵۶-۱۴ - نمای شمالی

پ ۳-۵۶-۴ - مشخصات سیستم‌های گرمایی، سرمایی، تهویه، آب گرم

مصرفی و روشنایی

پ ۳-۵۶-۴-۱ - سیستم گرمایی

گرمایش ساختمان به وسیله یک سیستم مرکزی (موتورخانه) تأمین می‌شود. آب گرم مصرفی ساختمان نیز توسط این سیستم مرکزی تأمین می‌گردد. سیستم مرکزی گرمایش شامل تجهیزات زیر است:

تجهیزات	تعداد	نوع	وضعیت	
			مطلوب	متوسط نامطلوب
دیگ آب گرم	۳	فولادی		✓
مشعل	۳	-	✓	
پمپ	۶	۲ دستگاه خطی، ۴ دستگاه زمینی		✓
منبع دوجداره	۱	کویلی / ایستاده		✓
منبع انبساط	۲	باز / آلومینیومی	✓	



وضعیت عایق کاری حرارتی تأسیسات مکانیکی

وضعیت عایق کاری			
نامطلوب	متوسط	مطلوب	
✓			دیگ
✓			منبع دوجداره
✓			منبع انبساط
✓			لوله‌های حرارتی

پایانه‌های حرارتی

سرویس	رستوران	اداری	
✓			رادیاتور فولادی
			رادیاتور آلومینیومی
	✓	✓	فن کویل
			فن کویل سقفی

پ۳-۵۷-۴-۲- سیستم سرمایی

سرمایش ساختمان توسط سیستم‌های مرکزی و مستقل صورت می‌گیرد. سیستم مرکزی سرمایش شامل تجهیزات زیر است:

محل نصب	وضعیت			نوع	تعداد	نوع سیستم
	نامطلوب	متوسط	مطلوب			
پشت بام	✓			-	۱	هواساز
پشت بام	✓				۱	برج خنک‌کن
موتورخانه		✓		تراکمی	۱	چیلر



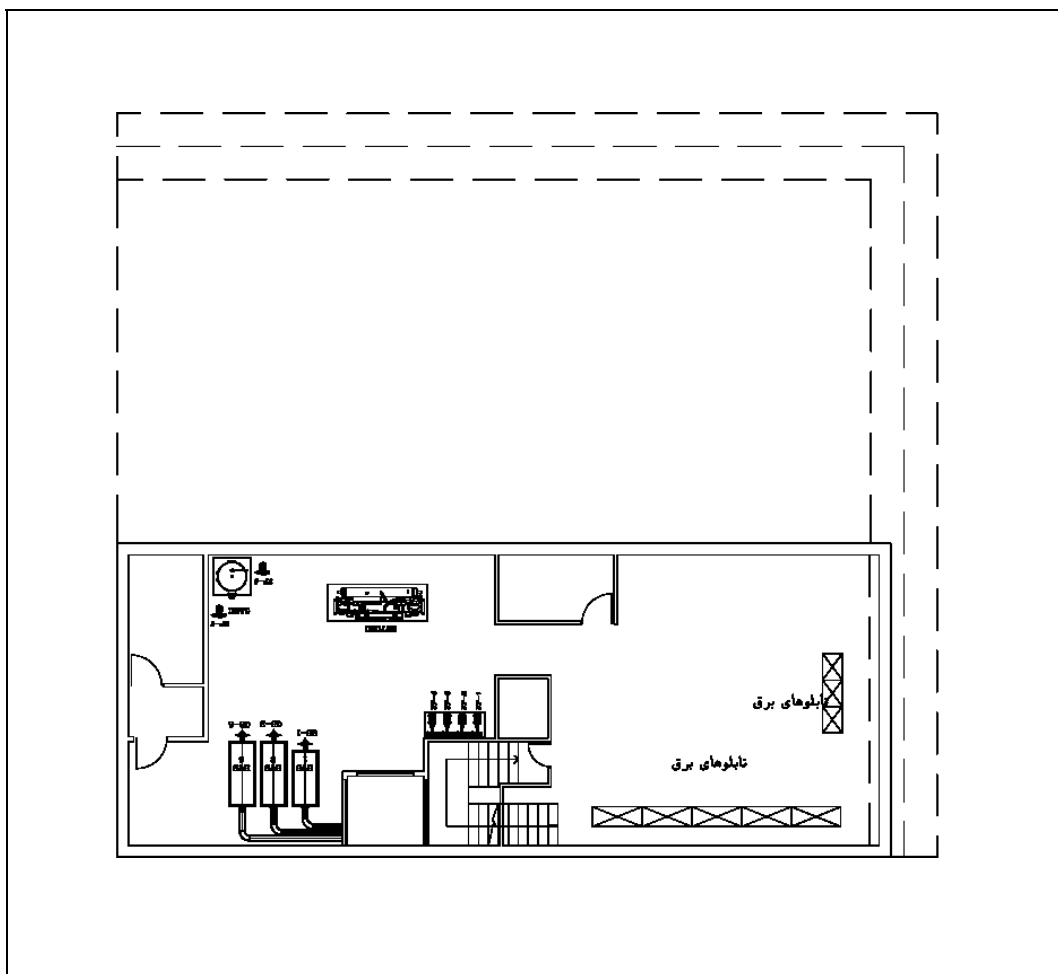
سیستم مستقل برای سرمایش شامل تجهیزات زیر است:

وضعیت	نوع	تعداد	نوع سیستم	وضعیت	
				مطلوب	نامطلوب
متوسط	مختلف	۲۲	کولر گازی	✓	

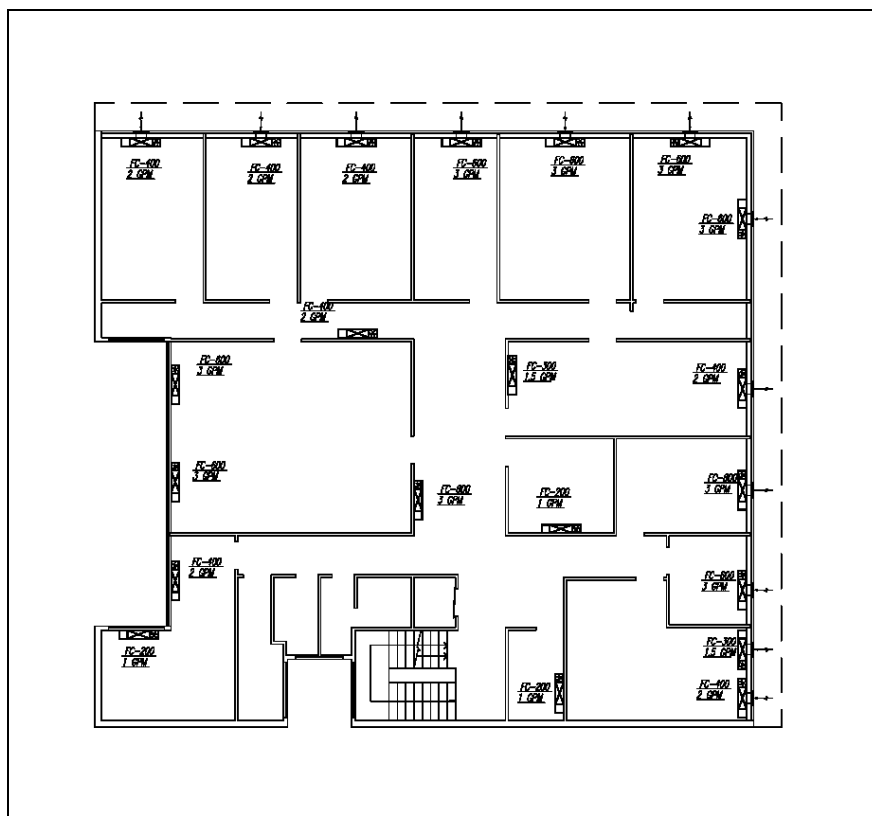
محل نصب کولرهای گازی در پشت پنجره‌ها و پشت بام ساختمان می‌باشد. هم‌چنین ۳ دستگاه کولر گازی اسپلیت در پشت بام نصب شده است.

پ ۳-۵۶-۵- نقشه‌های وضع موجود سیستم‌های سرمایی، گرمایی و

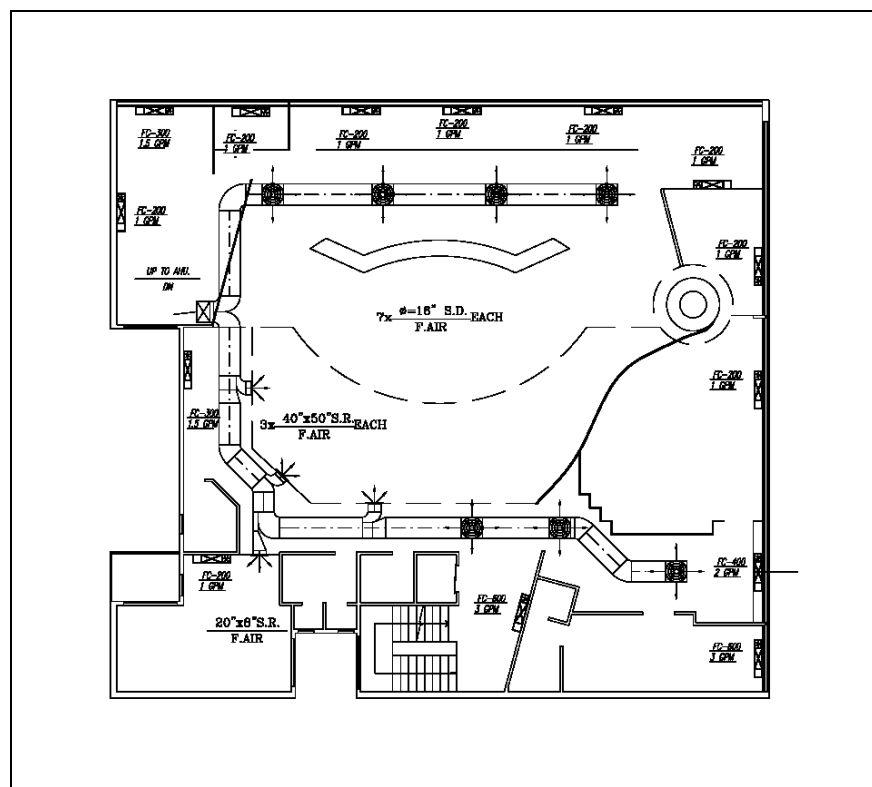
تأمین آب گرم مصرفی



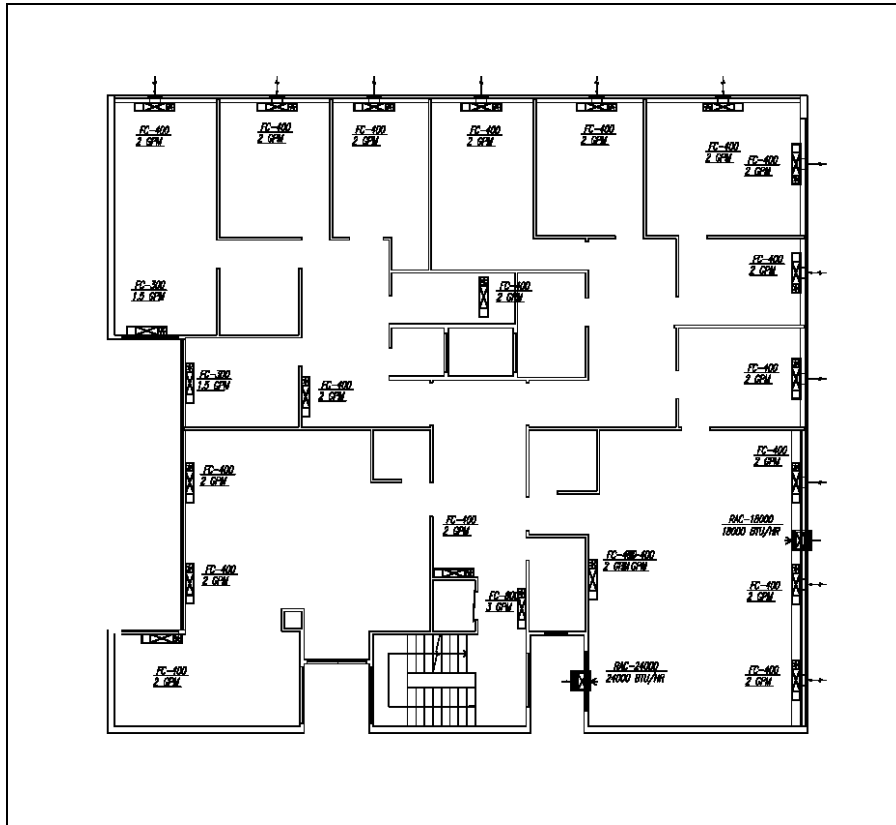
نقشه پ ۳-۵۶-۱۵- پلان سیستم فن‌کوئل زیرزمین دوم



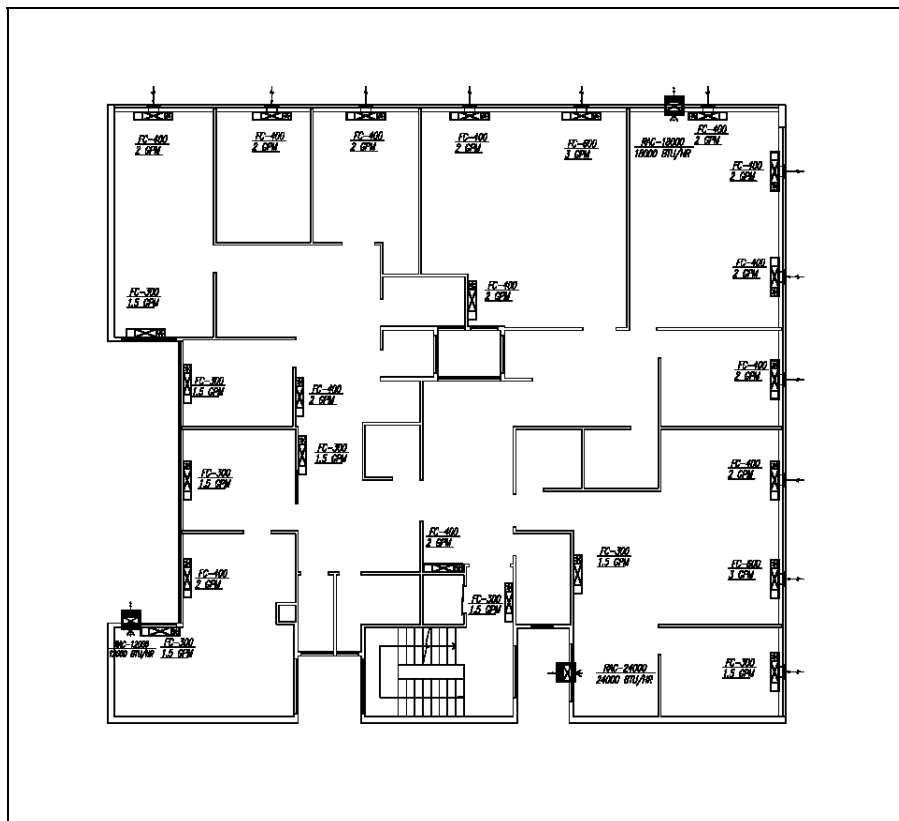
نقشه پ ۳-۵۶-۱۸ - پلان سیستم فن کویل طبقه اول



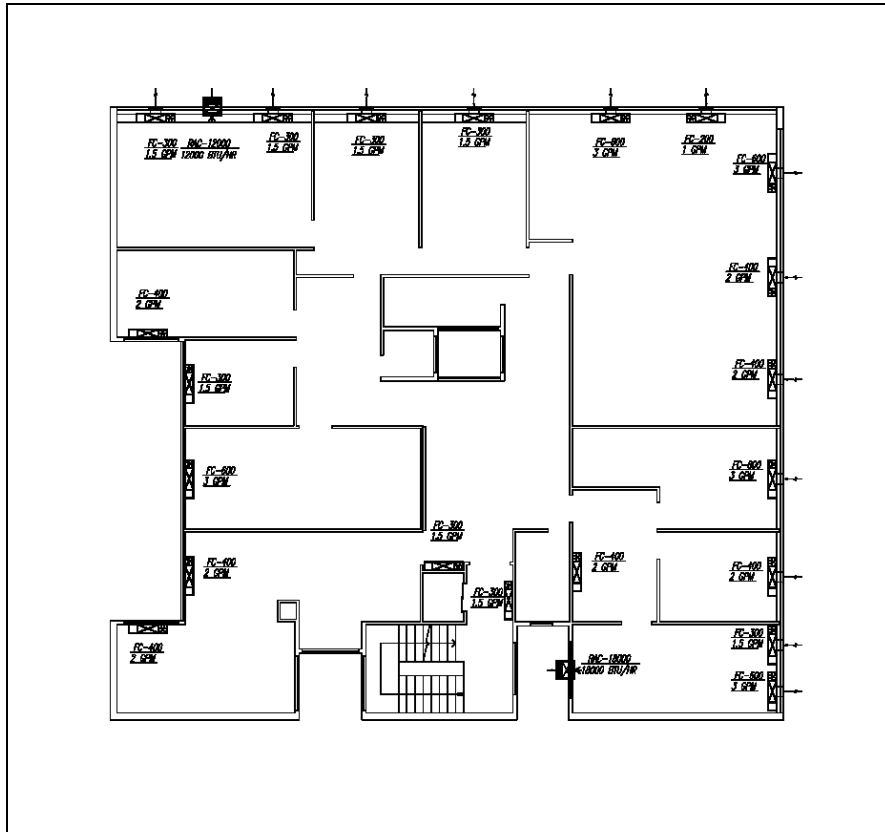
نقشه پ ۳-۵۶-۱۹ - پلان سیستم فن کویل طبقه دوم



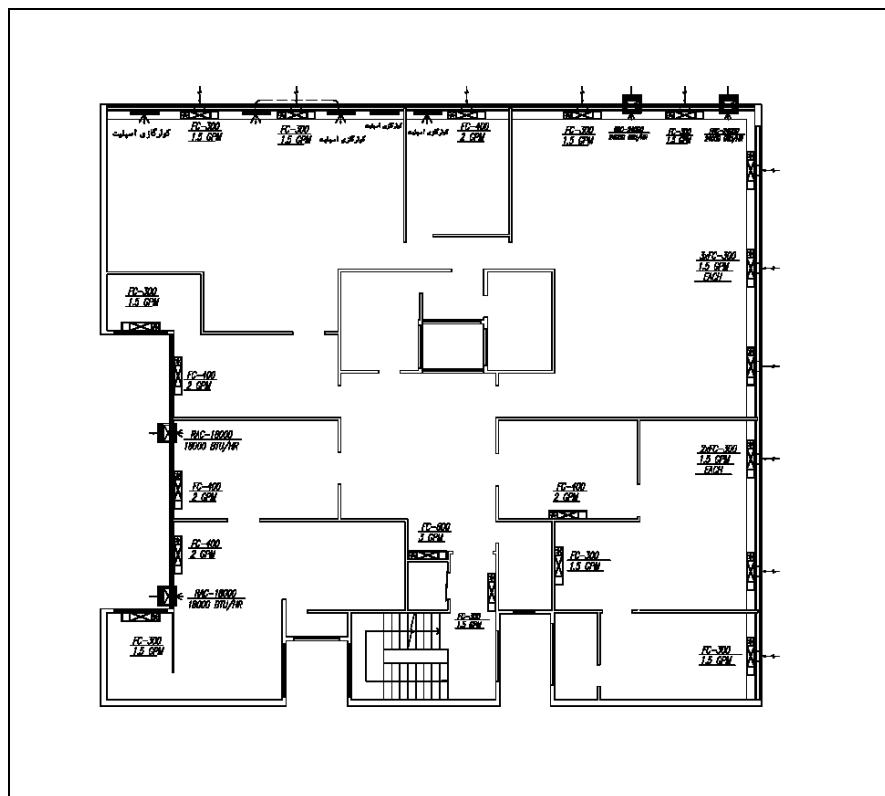
نقشه پ ۳-۵۶-۲۰ - پلان سیستم فن کویل طبقه سوم



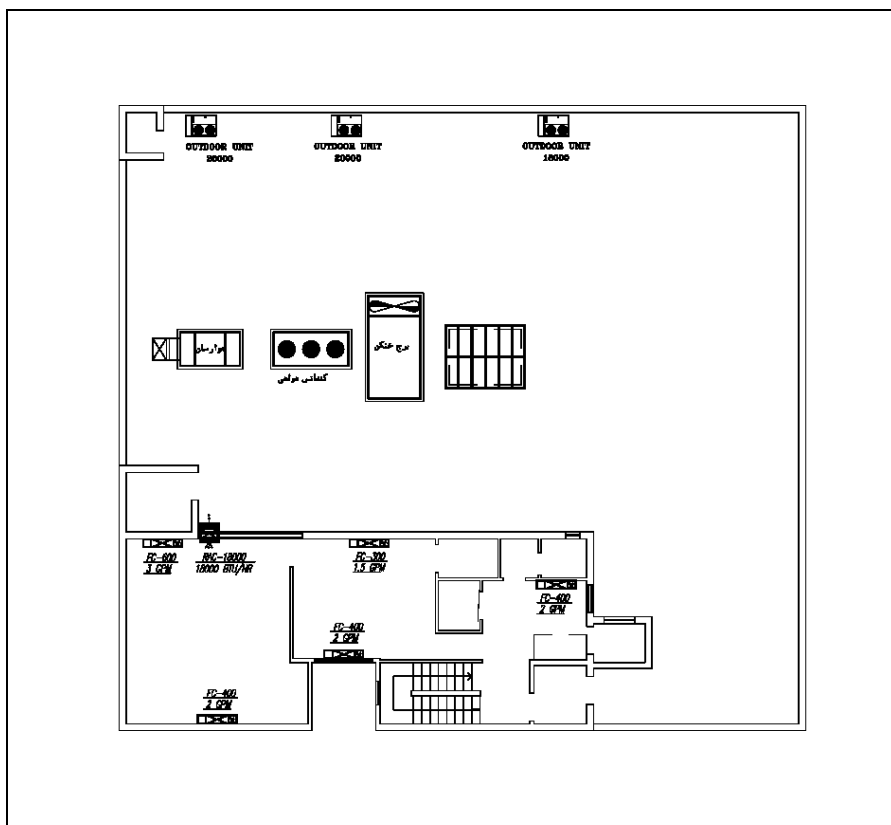
نقشه پ ۳-۵۶-۲۱ - پلان سیستم فن کویل طبقه چهارم



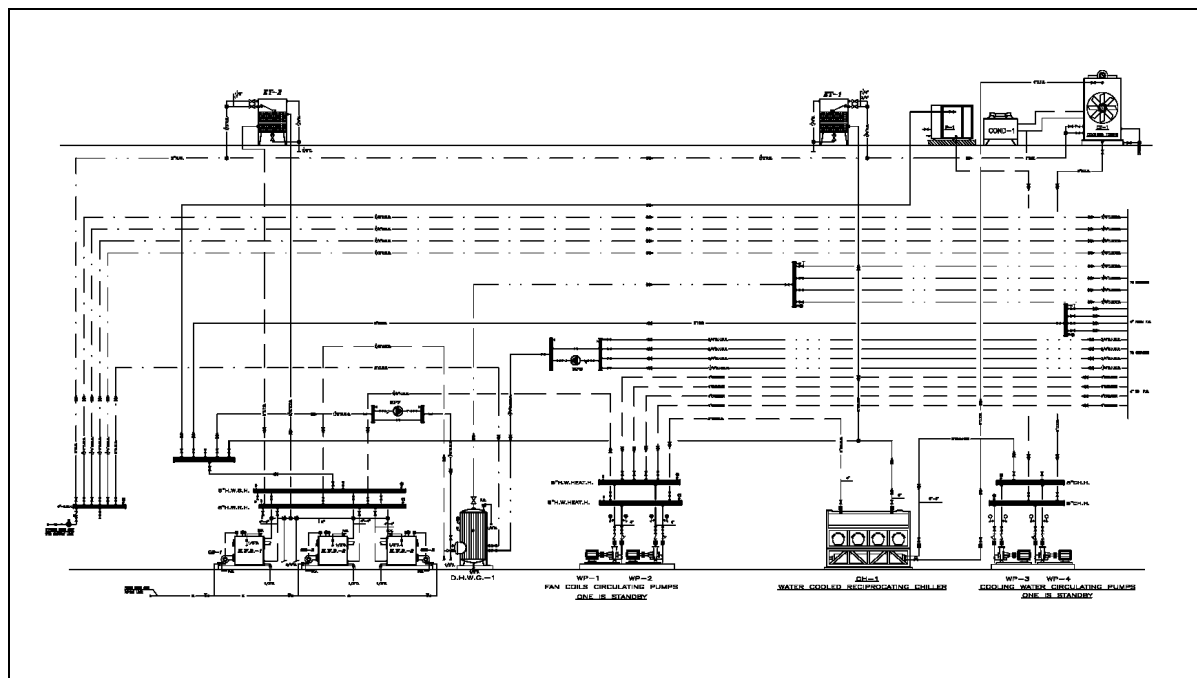
نقشه پ ۳-۵۶-۲۲ - پلان سیستم فن کویل طبقه پنجم



نقشه پ ۳-۵۶-۲۳ - پلان سیستم فن کویل طبقه ششم



نقشه پ ۳-۵۶-۲۴ - پلان سیستم فن کویل طبقه هفتم



نقشه پ ۳-۵۶-۲۵ - فلودیاگرام لوله کشی موتورخانه



پ ۳-۵۶-۶- مشخصات پوسته خارجی و ضرایب انتقال حرارت جدارها

دیوارها

دیوارهای خارجی ساختمان از آجر توپر و به ضخامت ۲۲ سانتیمتر ساخته شده‌اند. پوشش خارجی دیوارها در نماهای شمالی و شرقی سنگ پلاک و در نماهای جنوبی و غربی اندود سیمان می‌باشد. پوشش داخلی دیوارها نیز، آن چنان که در توضیح بخش‌های مختلف ساختمان اشاره شد، اندود گچ، اندود سیمان، کاشی و چوب است. ضرایب انتقال حرارت دیوارها براساس محاسبات انجام شده در پیوست ۲ مطابق جدول زیر است:

U [W/m ² .K]	وضعیت فضای مجاور		مشخصات پوشش		مشخصات دیوار	
	کنترل نشده	خارجی	خارجی	داخلی	ضخامت [cm]	جنس
2.15		✓	سنگ	گچ	۲۲	آجر توپر
1.44		✓	سنگ	چوب	۲۲	آجر توپر
2.32		✓	سنگ	کاشی	۲۲	آجر توپر
2.23		✓	سیمان	گچ	۲۲	آجر توپر
1.48		✓	سیمان	چوب	۲۲	آجر توپر
2.42		✓	سیمان	کاشی	۲۲	آجر توپر
2.95		✓	سیمان	گچ	۱۱	آجر توپر
1.64		✓	سیمان	چوب	۱۱	آجر توپر
2.20	✓		سیمان	سیمان	۲۲	آجر توپر
2.15	✓		کاشی	سیمان	۲۲	آجر توپر
2.42	✓		سیمان	گچ	۱۱	آجر توپر
2.37	✓		کاشی	گچ	۱۱	آجر توپر
2.37	✓		سنگ	گچ	۱۱	آجر توپر

بازشوها و جدارهای نورگذر

به طور کلی ۵۷٪ از سطح ضلع شمالی و ۵۵٪ از سطح ضلع شرقی ساختمان را جدارهای نورگذر تشکیل داده‌اند. پنجره‌ها در نماهای شمالی و شرقی به صورت نوارهای افقی منظم و هم‌شکل طراحی شده‌اند و فاقد سایه‌بان، آفتاب شکن و کرکره هستند. البته پروفیل‌هایی بر روی پنجره‌ها تعبیه شده‌اند که در صورت استفاده از پوشش مناسب روی آنها می‌توانند به عنوان سایه‌بان عمل نمایند.



در این ساختمان از پنجره‌های فولادی با بازشوهای لولایی استفاده شده است. اما، همان گونه که در توضیح بخش‌های مختلف ساختمان اشاره شد، در پشت پنجره‌های موجود در طبقه دوم پنجره آلومینیومی و در طبقات ششم و هفتم پنجره چوبی نصب شده است. درب ورودی ساختمان شیشه‌ای و درب‌های داخلی چوبی می‌باشد. ضرایب انتقال حرارت جدارهای نورگذر و بازشوها طبق مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان به شرح زیر است :

U [W/m ² .K]	وضعیت فضای مجاور		نوع بازشو
	کنترل نشده	خارج	
5.80		✓	پنجره فولادی با شیشه ساده
2.36		✓	پنجره فولادی ساده و پنجره فولادی دوجداره
2.78		✓	پنجره فولادی و پنجره چوبی ساده
4.50		✓	در شیشه‌ای
5.80	✓		در فلزی
2.00	✓		در چوبی

بام

بام ساختمان طاق ضربی است. این بام دارای یک لایه شیب‌بندی با پوکه و ملات و پوشش نهایی قیرگونی و آسفالت می‌باشد. طبق محاسبات پیوست ۲ ضریب انتقال حرارت بام $1.13 \text{ [W/m}^2\text{.K]}$ می‌باشد.

کف

کف زیرزمین در مجاورت خاک واقع شده که قسمت غربی در تراز -3.70 و قسمت شرقی در تراز -1.50 می‌باشد و مطابق پیوست ۲ ضریب انتقال حرارت خطی آنها به ترتیب 0.40 [W/m.K] و 0.80 [W/m.K] می‌باشد.



پ ۳-۵۶-۷- محاسبه انتقال حرارت و ارائه راهکارهای بهینه‌سازی در پیوسته ساختمان

پ ۳-۵۶-۷-۱- بهینه‌سازی مطابق مبحث نوزدهم مقرارت ملی ساختمان

با توجه به محاسبات صورت گرفته در جدول پ ۳-۵۶-۷-۱، به منظور رعایت ضوابط مبحث نوزدهم مقرارت ملی ساختمان، لازم است اقدامات زیر در این ساختمان صورت گیرد:

- عایق کاری بام طبقه ششم ساختمان با عایق پلی‌استایرن به ضخامت ۸ سانتی‌متر
- عایق کاری دیوارهای جنوبی و غربی ساختمان با عایق پشم‌شیشه از خارج به ضخامت ۵ سانتی‌متر

براساس محاسبات صورت گرفته، با انجام این اقدامات ۲۳،۴٪ در انتقال حرارت ساختمان صرفه‌جویی می‌گردد. هزینه انجام این اقدامات ۱۷،۴ هزارریال بر مترمربع فضای مفید ساختمان و زمان بازگشت سرمایه ۳،۶ سال خواهد بود.

پ ۳-۵۶-۷-۲- اقدامات ممکن با سرمایه‌گذاری ۶۰ هزارریال بر مترمربع

با در نظر گرفتن سقف سرمایه‌گذاری ۶۰ هزارریال بر مترمربع فضای مفید ساختمان، طبق جدول پ ۳-۵۶-۷-۲، انجام اقدامات زیر در این ساختمان ممکن می‌باشد:

- عایق کاری بام طبقه ششم و هفتم ساختمان با عایق پلی‌استایرن به ضخامت ۱۵ سانتی‌متر
- عایق کاری دیوارهای شمالی، جنوبی و غربی ساختمان با عایق پشم‌شیشه به ضخامت ۵ سانتی‌متر
- نصب پروفیل مناسب و شیشه دوجداره بر روی تک پنجره‌های نماهای شمالی و شرقی و نورگیر غربی

براساس محاسبات صورت گرفته، با انجام این اقدامات ۴۷،۵٪ در انتقال حرارت ساختمان صرفه‌جویی می‌گردد و زمان بازگشت سرمایه ۵،۱ سال خواهد بود.



پ ۳-۵۶-۷-۳- اقدامات ممکن با سرمایه‌گذاری ۳۰ هزارریال بر مترمربع

با در نظر گرفتن سقف سرمایه‌گذاری ۳۰ هزارریال بر مترمربع فضای مفید ساختمان، طبق جدول پ ۳-۵۶-۷-۳، انجام اقدامات زیر در این ساختمان ممکن می‌باشد:

- عایق کاری بام طبقه ششم ساختمان با عایق پلی‌استایرن به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر
- عایق کاری دیوارهای جنوبی و غربی ساختمان با عایق پشم‌شیشه به ضخامت ۵ سانتی‌متر
- نصب پروفیل مناسب و شیشه دوجداره بر روی تک پنجره‌های نمای شرقی

براساس محاسبات صورت گرفته، با انجام این اقدامات ۲۸،۸٪ در انتقال حرارت ساختمان صرفه‌جویی می‌گردد و زمان بازگشت سرمایه ۴،۶ سال خواهد بود.

پ ۳-۵۶-۷-۴- اقدامات ممکن با سرمایه‌گذاری ۱۵ هزارریال بر مترمربع

با در نظر گرفتن سقف سرمایه‌گذاری ۱۵ هزارریال بر مترمربع فضای مفید ساختمان، طبق جدول پ ۳-۵۶-۷-۴، انجام اقدامات زیر در این ساختمان ممکن می‌باشد:

- عایق کاری بام طبقه ششم ساختمان با عایق پلی‌استایرن به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر
- عایق کاری دیوارهای غربی و دیوار مجاور نورگیر جنوبی ساختمان با عایق پشم‌شیشه به ضخامت ۵ سانتی‌متر

براساس محاسبات صورت گرفته، با انجام این اقدامات ۲۰،۱٪ در انتقال حرارت ساختمان صرفه‌جویی می‌گردد و زمان بازگشت سرمایه ۳،۵ سال خواهد بود.



ساختمان حوزه معاونت شهرسازی و معماری شهرداری تهران (مرکزی)

نام عنصر	موقعیت	مشخصات جدار (عنصر)	توضیحات	عایق حرارتی				مساحت (m ²)	کد وضعیت همجواری	ضریب کاهش	ضریب انتقال حرارت (مسطح یا قطری)			توان حرارتی						
				نوع عایق حرارتی	ضخامت (m)	ضریب هدایت حرارت (W/m.K)	قیمت (مصرف + اجرا) (Rial/m ²)				دول از	وس از	دول از	وس از	دول از	وس از	مجموع	دول از	وس از	مجموع
سقف	طبقه هفتم	طاق شری	بخش اصلی					88.2	ie	1.00	1.13	1.13	0.69	99.7	99.7	60.9				
	طبقه هفتم	طاق شری	کلیه جنوبی					5.1	be2	0.76	1.13	1.13		4.4	4.4					
	طبقه هفتم	طاق شری	سرویس، انبار و آسانسور					10.3	he3	0.86	1.13	1.13		10.0	10.0					
	طبقه هفتم	طاق شری	اترهای شمالی					6.6	be3	0.86	1.13	1.13		6.4	6.4					
	طبقه ششم	طاق شری	بخش اصلی					389.3	ie	1.00	1.13	1.13	0.69	439.9	137.3	268.6				
	طبقه ششم	طاق شری	تورگیر					5.2	be4	0.89	0.89	6.50	6.50		30.1	30.1				
	زیرزمین اول	طاق شری	بخش‌های کنترل نشده					26.7	be1	0.70	0.70	1.13	1.13		21.1	21.1				
	زیرزمین اول	طاق شری	مجاور سرویس‌های همکف					20.3	ib2	0.24	0.24	1.13	1.13	0.88			17.8			
	طبقه سوم	طاق شری	مجاور سرویس‌های چهارم					10.4	ib2	0.24	0.24	1.13	1.13	0.88			9.1			
	همکف	طاق شری	بخش‌های کنترل نشده زیرزمین اول					64.6	ib1	0.30	0.30	1.20	1.20	0.88			56.8			
کف	زیرزمین اول	مجاور خاک	اشباع شمالی و شرقی					34.1	ie	1.00	0.40	0.40	2.02	13.6	13.6	68.9				
	زیرزمین اول	مجاور خاک	بخش‌های کنترل نشده					7.6	be1	0.70	0.40	0.40		2.1	2.1					
	طاق اول	طاق شری	پیش‌آمدگی شرقی و شمالی و ورودی					53.9	ie	1.00	1.40	1.40	0.69	75.5	75.5	37.2				
	طبقه دوم	طاق شری	پیش‌آمدگی شرقی و شمالی					46.3	ie	1.00	1.40	1.40	0.69	64.8	64.8	31.9				
	طبقه هفتم	طاق شری	روی فرودتگی جنوبی					7.6	ie	1.00	1.40	1.40	0.69	10.6	10.6	5.2				
	طبقه هفتم	طاق شری	کلیه جنوبی، روی فرودتگی					5.1	be2	0.76	1.20	1.20		4.7	4.7					
	شمالی	گچ-آجر تور ۲۲ سنگ	بخش‌های افروزی					125.6	ie	1.00	2.15	2.15	1.39	270.0	270.0	174.5				
	شمالی	چوب-آجر تور ۲۲ سنگ	بخش‌های افروزی					96.3	ie	1.00	1.44	1.44	1.39	138.6	138.6	133.8				
	شمالی	کاشی-آجر تور ۲۲ سنگ	بخش‌های افروزی					14.6	ie	1.00	2.32	2.32	1.39	33.8	33.8	20.2				
	جنوبی	گچ-آجر تور ۲۲ سیمان	بخش‌های افروزی					111.7	ie	1.00	0.56	2.23	1.00	155.3	62.1	249.1				
دیوار	جنوبی	چوب-آجر تور ۲۲ سیمان	بخش‌های افروزی					91.7	ie	1.00	0.49	1.48	1.00	135.7	45.2	127.5				
	جنوبی	کاشی-آجر تور ۲۲ سیمان	بخش‌های افروزی					10.6	ie	1.00	0.57	2.42	1.00	25.7	6.0	14.8				
	شرقی	گچ-آجر تور ۲۲ سنگ	بخش‌های افروزی					120.3	ie	1.00	2.15	2.15	1.39	258.6	258.6	167.2				
	شرقی	چوب-آجر تور ۲۲ سنگ	بخش‌های افروزی					59.2	ie	1.00	1.44	1.44	1.39	86.2	86.2	83.2				
	شرقی	کاشی-آجر تور ۲۲ سنگ	بخش‌های افروزی					12.6	ie	1.00	2.32	2.32	1.39	29.2	29.2	17.5				
	غربی	گچ-آجر تور ۲۲ سیمان	بخش‌های افروزی					19.6	ie	1.00	0.56	2.23	1.00	43.7	10.9	27.2				
	غربی	چوب-آجر تور ۲۲ سیمان	بخش‌های افروزی					83.2	ie	1.00	0.49	1.48	1.00	123.1	41.0	115.6				
	چاپی	گچ-آجر تور ۱۱ سیمان	زیرزمین اول					19.4	ie	1.00	2.95	2.95	1.39	57.3	57.3	27.0				
	چاپی	گچ-آجر تور ۱۱ سیمان	زیرزمین اول					1.7	ie	1.00	2.95	2.95	1.39	5.0	5.0	2.3				
	چاپی	گچ-آجر تور ۱۱ سیمان	تورگیر غربی					418.5	ie	1.00	0.59	2.95	1.00	247.6	123.4	581.7				
2	چاپی	گچ-آجر تور ۱۱ سیمان	تورگیر غربی					19.0	ie	1.00	0.51	1.64	1.00	9.7	9.7	26.4				
	چاپی	گچ-آجر تور ۱۱ سیمان	تورگیر جنوبی					95.0	ie	1.00	0.59	2.95	1.00	56.2	280.1	132.0				
	چاپی	چوب-آجر تور ۱۱ سیمان	تورگیر جنوبی					24.7	ie	1.00	0.51	1.64	1.00	40.5	12.6	34.3				
	غربی	سیمان-آجر تور ۲۲ سیمان	اترهای جنوبی طبقه هفتم					5.2	be2	0.76	2.20	2.20		8.7	8.7					
	چاپی	سیمان-آجر تور ۲۲ کاشی	سرویس طبقات					14.5	he3	0.86	2.15	2.15		26.9	26.9					
	چاپی	سیمان-آجر تور ۲۲ سیمان	اترهای طبقات					4.6	be3	0.86	2.20	2.20		8.8	8.8					
	شرقی	سیمان-آجر تور ۲۲ کاشی	سرویس طبقات					2.6	he3	0.86	2.15	2.15		4.8	4.8					
	چاپی	سیمان-آجر تور ۲۲ سیمان	اترهای شمالی طبقه هفتم					4.6	be3	0.86	2.20	2.20		8.7	8.7					
	غربی	سیمان-آجر تور ۲۲ کاشی	سرویس طبقات					6.7	he3	0.86	2.15	2.15		12.3	12.3					
	داخلی	گچ-آجر تور ۱۱ سیمان	اترهای جنوبی طبقه هفتم					14.3	ib2	0.24	2.42	2.42	0.88			12.6				
پنجره	داخلی	گچ-آجر تور ۱۱ کاشی	سرویس طبقات					141.5	ib3	0.14	2.37	2.37	0.88			124.5				
	داخلی	گچ-آجر تور ۱۱ سیمان	اترهای طبقات					145.8	ib3	0.14	2.42	2.42	0.88			128.3				
	داخلی	گچ-آجر تور ۱۱ کاشی	اترهای شرقی					9.5	ib3	0.14	2.37	2.37	0.88			8.4				
	داخلی	گچ-آجر تور ۱۱ سیمان	اترهای شرقی					23.7	ib3	0.14	2.42	2.42	0.88			20.8				
	داخلی	گچ-آجر تور ۱۱ سیمان	اترهای شرقی					35.0	ib4	0.11	2.37	2.37	0.88			30.8				
	داخلی	چوبی	اترهای شرقی و سرویس‌ها					2.1	ib2	0.24	2.00	2.00	0.88			1.8				
	داخلی	چوبی	اترهای شرقی و سرویس‌ها					23.3	ib3	0.14	2.00	2.00	0.88			20.5				
	داخلی	چوبی	اترهای شرقی و سرویس‌ها					8.4	ib3	0.14	2.00	2.00	0.88			7.4				
	چاپی	فولادی	زیرزمین اول					4.4	ie	1.00	5.80	5.80	4.41	25.5	25.5	19.4				
	چاپی	شیشه‌ای	طبقه همکف					8.8	ie	1.00	5.80	5.80	4.41	51.0	51.0	38.8				
3	چاپی	فولادی	طبقه هفتم					4.4	ie	1.00	5.80	5.80	4.41	25.5	25.5	19.4				
	شمالی	پنجره تک جداره	فولادی ساده					198.9	ie	1.00	5.80	5.80	4.28	1153.4	1153.4	851.2				
	شمالی	تو پنجره نوع ۱	فولادی ساده - فولادی دو جداره					43.7	ie	1.00	2.36	2.36	4.28	103.0	103.0	186.8				
	شمالی	تو پنجره نوع ۲	فولادی ساده - چوبی ساده					50.9	ie	1.00	2.78	2.78	4.28	141.6	141.6	218.0				
	داخلی	پنجره تک جداره	فولادی ساده - تورگیر غربی					86.4	ie	1.00	5.80	5.80	4.28	501.3	501.3	369.9				
	داخلی	تو پنجره نوع ۲	فولادی و چوبی ساده - تورگیر غربی					8.7	ie	1.00	2.78	2.78	4.28	24.2	24.2	37.3				
	شرقی	پنجره تک جداره	فولادی لولایی					181.4	ie	1.00	5.80	5.80	4.28	1052.0	1052.0	776.3				
	شرقی	تو پنجره نوع ۱	فولادی ساده - فولادی دو جداره					38.6	ie	1.00	2.36	2.36	4.28	91.1	91.1	165.3				
	شرقی	تو پنجره نوع ۱	فولادی ساده - چوبی ساده					40.3	ie	1.00	2.78	2.78	4.28	111.9	111.9	172.3				
	داخلی	پنجره تک جداره	فولادی ساده - تورگیر جنوبی					167.0	ie	1.00	5.80	5.80	4.28	968.6	968.6	714.8				
5	داخلی	تو پنجره نوع ۲	فولادی و چوبی ساده - تورگیر جنوبی					44.0	ie	1.00	2.78	2.78	4.28	122.3	122.3	188.3				
	داخلی	پنجره تک جداره	فولادی ساده - سرویس‌ها					0.3	ib2	0.24	5.80	5.80	0.88			0.3				
	داخلی	پنجره تک جداره	فولادی ساده - سرویس‌ها					0.7	ib3	0.14	5.80	5.80	0.88			0.6				
	چاپی	پنجره تک جداره	فولادی ساده - سرویس‌ها					2.9	be3	0.86	5.80	5.80	0.88			1.4				
	شرقی	پنجره تک جداره	فولادی ساده - سرویس‌ها					3.3	he3	0.86	5.80	5.80	0.88			16.5				
	غربی	پنجره تک جداره	فولادی ساده - سرویس‌ها					1.2	be3	0.86	5.80	5.80	0.88			5.8				
	داخلی	پنجره تک جداره	فولادی ساده - تورگیر مرکزی					33.7	ib4	0.11	5.80	5.80	0.88			29.7				
	مجموع							96.7	ie	1.00	0.31	0.00	1.00	30.0	0.0					

6541 6359 8304

17.4	شرفه بیهیسه‌سازی [Rial/m ²]
3.6	زمان بازگشت سرمایه [year]
23.4%	درصد صرفه‌جویی

6736	سطح مفید ساختمانی [m ²]
21453	حجم مفید ساختمانی [m ³]
2529	روز درجه گرمایش

جدول پ ۳-۵۶-۷-۱- بهینه‌سازی ساختمان شماره ۵۶ مطابق مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان



ساختمان حوزه معاونت شهرداری و معماری شهرداری تهران (مرکزی)

Table with columns: نام عنصر, موقعیت, مشخصات جدار (عنصر), توضیحات, عایق حرارتی (نوع عایق, ضخامت, هدایت حرارتی, ضریب انتقال حرارتی), مساحت, کد وضعیت همجواری, ضریب کاهش, ضریب انتقال حرارت (سطحی یا خطی), توان حرارتی. Includes summary rows for 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

65-41 4362 8304

Table with 2 columns: ضریب بهره‌سازی [kWh/m²/year], زمان بازگشت سرمایه [year], درصد صرفه‌جویی. Values: 63.8, 5.1, 47.5%

Table with 2 columns: سطح مفید ساختمانی [m²], حجم مفید ساختمانی [m³], روبر درجه گرمایش. Values: 6736, 21453, 2529

جدول پ ۳-۵۶-۷-۲- بهینه‌سازی ساختمان شماره ۵۶ با سقف سرمایه‌گذاری ۶۰ هزارریال بر مترمربع



ساختمان حوزه معاونت شهرسازی و معماری شهرداری تهران (مرکزی)

Table with columns: نام عنصر, موقعیت جدار (عنصر), مشخصات جدار, توضیحات, عایق حرارتی (نوع عایق, ضخامت, ضریب هدایت حرارتی, قیمت مصالح), مساحت (m²), ضریب انتقال حرارت (W/m².K), توان حرارتی (W/K), and نام عنصر. The table lists various building components like walls, floors, and roofs with their thermal properties and areas.

Summary table with 3 columns: 6541, 5871, 8304

Summary table with 2 columns: 28.8 [kWh/m²] هزینه بهسازی, 4.6 [year] زمان بازگشت سرمایه, 29.3% درصد صرفه جویی, 6736 [m²] سطح مفید ساختمانی, 21453 [m³] حجم مفید ساختمانی, 2629 درجه گرمایش

جدول پ ۳-۵۶-۷-۳- بهینه سازی ساختمان شماره ۵۶ با سقف سرمایه گذاری ۳۰ هزارریال بر مترمربع



ساختمان حوزه معاونت شهرسازی و معماری شهرداری تهران (مرکزی)

نام عنصر	موقعیت	مشخصات جدار (عنصر)	توضیحات	عایق حرارتی				مساحت (m ²)	کد وضعیت همجواری	ضریب کاهش	ضریب انتقال حرارت (سطحی یا خطی)			توان حرارتی (W/K)		
				نوع عایق حرارتی	ضخامت (m)	ضریب هدایت حرارتی (W/m.K)	قیمت (تومان/م ²)				دول از پاناسازی	پس از پاناسازی	مجموع	دول از پاناسازی	پس از پاناسازی	مجموع
سقف	طبقه هفتم	طاق شبری	بخش اصلی					88.2	ie	1.00	1.13	99.7	99.7	60.9		
	طبقه هفتم	طاق شبری	کلیه جنوبی					5.1	be2	0.76	1.13	4.4	4.4			
	طبقه هفتم	طاق شبری	سرویس، انبار و آسانسور					10.3	he3	0.86	1.13	10.0	10.0			
	طبقه هفتم	طاق شبری	انبارهای شمالی					6.6	be3	0.86	1.13	6.4	6.4			
	طبقه ششم	طاق شبری	بخش اصلی					389.3	ie	1.00	1.13	439.9	117.1	268.6		
	طبقه ششم	طاق شبری	تورگیر					5.2	be4	0.89	0.89	30.1	30.1			
	زیرزمین اول	طاق شبری	بخش‌های کنترل نشده					26.7	be1	0.70	1.13	21.1	21.1			
	زیرزمین اول	طاق شبری	مجاور سرویس‌های همکف					20.3	ib2	0.24	1.13	0.88	1.13	17.8		
	طبقه سوم	طاق شبری	مجاور سرویس‌های چهارم					10.4	ib2	0.24	1.13	0.88	1.13	9.1		
	همکف	طاق شبری	بخش‌های کنترل نشده زیرزمین اول					64.6	ib1	0.30	1.20	0.88	1.20	56.8		
کف	زیرزمین اول	مجاور خاک	اشباح شمالی و شرقی					34.1	ie	1.00	0.40	13.6	13.6	68.9		
	زیرزمین اول	مجاور خاک	بخش‌های کنترل نشده					7.6	be1	0.70	0.40	2.1	2.1			
	طاق اول	طاق شبری	پیش‌آمدگی شرقی و شمالی و ورودی					53.9	ie	1.00	1.40	37.2	75.5			
	طبقه دوم	طاق شبری	پیش‌آمدگی شرقی و شمالی					46.3	ie	1.00	1.40	31.9	64.8			
	طبقه هفتم	طاق شبری	روی فرودتگی جنوبی					7.6	ie	1.00	1.40	10.6	10.6	5.2		
	طبقه هفتم	طاق شبری	کلیه جنوبی، روی فرودتگی					5.1	be2	0.76	1.20	4.7	4.7			
	شمالی	گچ-آجر توپر ۲۲ سانت	بخش‌های افروزی					125.6	ie	1.00	2.15	270.0	270.0	174.5		
	شمالی	چوب-آجر توپر ۲۲ سانت	بخش‌های افروزی					96.3	ie	1.00	1.44	138.6	138.6	133.8		
	شمالی	کاشی-آجر توپر ۲۲ سانت	بخش‌های افروزی					14.6	ie	1.00	2.32	33.8	33.8	20.2		
	جنوبی	گچ-آجر توپر ۲۲ سانت	بخش‌های افروزی					111.7	ie	1.00	2.23	249.1	249.1	155.3		
جنوبی	چوب-آجر توپر ۲۲ سانت	بخش‌های افروزی					91.7	ie	1.00	1.48	135.7	135.7	127.5			
دیوار	جنوبی	کاشی-آجر توپر ۲۲ سانت	بخش‌های افروزی					10.6	ie	1.00	2.42	25.7	25.7	14.8		
	شرقی	گچ-آجر توپر ۲۲ سانت	بخش‌های افروزی					120.3	ie	1.00	2.15	258.6	258.6	167.2		
	شرقی	چوب-آجر توپر ۲۲ سانت	بخش‌های افروزی					59.9	ie	1.00	1.44	86.2	86.2	83.2		
	شرقی	کاشی-آجر توپر ۲۲ سانت	بخش‌های افروزی					12.6	ie	1.00	2.32	29.2	29.2	17.5		
	غربی	گچ-آجر توپر ۲۲ سانت	بخش‌های افروزی					19.6	ie	1.00	0.56	43.7	10.9	27.2		
	غربی	چوب-آجر توپر ۲۲ سانت	بخش‌های افروزی					83.2	ie	1.00	0.99	123.1	41.0	115.6		
	جنوبی	گچ-آجر توپر ۱۱ سانت	زیرزمین اول					19.4	ie	1.00	2.95	57.3	57.3	27.0		
	جنوبی	گچ-آجر توپر ۱۱ سانت	زیرزمین اول					1.7	ie	1.00	2.95	5.0	5.0	2.3		
	جنوبی	گچ-آجر توپر ۱۱ سانت	تورگیر غربی					418.5	ie	1.00	0.59	247.6	123.4	581.7		
	جنوبی	چوب-آجر توپر ۱۱ سانت	تورگیر غربی					19.0	ie	1.00	1.64	9.7	31.2	26.4		
2	جنوبی	گچ-آجر توپر ۱۱ سانت	تورگیر جنوبی					95.0	ie	1.00	0.59	280.1	56.2	132.0		
	جنوبی	چوب-آجر توپر ۱۱ سانت	تورگیر جنوبی					24.7	ie	1.00	1.64	12.6	40.5	34.3		
	غربی	سیمان-آجر توپر ۲۲ سانت	انباری جنوبی طبقه هفتم					5.2	be2	0.76	2.20	8.7	8.7			
	جنوبی	سیمان-آجر توپر ۲۲ سانت	سرویس طبقات					14.5	he3	0.86	2.15	26.9	26.9			
	جنوبی	سیمان-آجر توپر ۲۲ سانت	انباری طبقات					4.6	be3	0.86	2.20	8.8	8.8			
	شرقی	سیمان-آجر توپر ۲۲ سانت	سرویس طبقات					2.6	he3	0.86	2.15	4.8	4.8			
	جنوبی	سیمان-آجر توپر ۲۲ سانت	انباری شمالی طبقه هفتم					4.6	be3	0.86	2.20	8.7	8.7			
	غربی	سیمان-آجر توپر ۲۲ سانت	سرویس طبقات					6.7	he3	0.86	2.15	12.3	12.3			
	داخلی	گچ-آجر توپر ۱۱ سانت	انباری جنوبی طبقه هفتم					14.3	ib2	0.24	2.42	12.6	12.6			
	داخلی	گچ-آجر توپر ۱۱ سانت	سرویس طبقات					141.5	ib3	0.14	2.37	124.5	124.5			
3	داخلی	گچ-آجر توپر ۱۱ سانت	انباری طبقات					145.8	ib3	0.14	2.42	128.3	128.3			
	داخلی	گچ-آجر توپر ۱۱ سانت	انباری ها و سرویس‌های شرقی					9.5	ib3	0.14	2.37	8.4	8.4			
	داخلی	گچ-آجر توپر ۱۱ سانت	انباری های شمالی					23.7	ib3	0.14	2.42	20.8	20.8			
	داخلی	گچ-آجر توپر ۱۱ سانت	تورگیر					35.0	ib4	0.11	2.37	30.8	30.8			
	داخلی	چوبی	انباری ها و سرویس‌ها					2.1	ib2	0.24	2.00	1.8	1.8			
	داخلی	چوبی	انباری ها و سرویس‌ها					23.3	ib3	0.14	2.00	20.5	20.5			
	داخلی	چوبی	انباری ها و سرویس‌های شمالی					8.4	ib3	0.14	2.00	7.4	7.4			
	جنوبی	فولادی	زیرزمین اول					4.4	ie	1.00	5.80	25.5	25.5	19.4		
	جنوبی	شیشه‌های	طبقه همکف					8.8	ie	1.00	5.80	51.0	51.0	38.8		
	جنوبی	فولادی	طبقه هفتم					4.4	ie	1.00	5.80	25.5	25.5	19.4		
پنجره	شمالی	پنجره تک چلوا	فولادی ساده					198.9	ie	1.00	5.80	1153.4	1153.4	851.2		
	شمالی	تو پنجره نوع ۱	فولادی ساده - فولادی دوچلوا					43.7	ie	1.00	2.36	103.0	103.0	186.8		
	شمالی	تو پنجره نوع ۲	فولادی ساده - چوبی ساده					50.9	ie	1.00	2.78	141.6	141.6	218.0		
	داخلی	پنجره تک چلوا	فولادی ساده - تورگیر غربی					86.4	ie	1.00	5.80	501.3	501.3	369.9		
	داخلی	تو پنجره نوع ۲	فولادی و چوبی ساده - تورگیر غربی					8.7	ie	1.00	2.78	24.2	24.2	37.3		
	شرقی	پنجره تک چلوا	فولادی لولایی					181.4	ie	1.00	5.80	1052.0	1052.0	776.3		
	شرقی	تو پنجره نوع ۱	فولادی ساده - فولادی دوچلوا					38.6	ie	1.00	2.36	91.1	91.1	165.3		
	شرقی	تو پنجره نوع ۲	فولادی ساده - چوبی ساده					40.3	ie	1.00	2.78	111.9	111.9	172.3		
	داخلی	پنجره تک چلوا	فولادی ساده - تورگیر جنوبی					167.0	ie	1.00	5.80	968.6	968.6	714.8		
	داخلی	تو پنجره نوع ۲	فولادی و چوبی ساده - تورگیر جنوبی					44.0	ie	1.00	2.78	122.3	122.3	188.3		
5	داخلی	پنجره تک چلوا	فولادی ساده - سرویس ها					0.3	ib2	0.24	5.80	0.3	0.3			
	داخلی	پنجره تک چلوا	فولادی ساده - سرویس ها					0.7	ib3	0.14	5.80	0.6	0.6			
	جنوبی	پنجره تک چلوا	فولادی ساده - سرویس هفتم					2.9	be3	0.86	5.80	14.4	14.4			
	شرقی	پنجره تک چلوا	فولادی ساده - سرویس					3.3	he3	0.86	5.80	16.5	16.5			
	غربی	پنجره تک چلوا	فولادی ساده - سرویس شمالی					1.2	be3	0.86	5.80	5.8	5.8			
بام							33.7	ib4	0.11	5.80	0.0	0.0	29.7			
							96.7	ie	1.00	0.00	0.0	0.0	30.0			

6541 6636 8304

14.2	شرفه بهینه‌سازی [kWh/m ² /year]
3.6	زمان بازگشت سرمایه [year]
20.1%	درصد صرفه‌جویی

6736	سطح مفید ساختمانی [m ²]
21453	حجم مفید ساختمانی [m ³]
2529	رور درجه گرمایش

جدول پ ۳-۵۶-۷-۴- بهینه‌سازی ساختمان شماره ۵۶ با سقف سرمایه‌گذاری ۱۵ هزارریال بر مترمربع



پ ۳-۵۶-۸- راهکارهای بهینه‌سازی در سیستم تأسیسات ساختمان

راهکارهای بهینه‌سازی مصرف سوخت در انواع سیستم‌های تأسیساتی ساختمان در بخش ۲-۲ گزارش شرح داده شده است. در این بخش مناسب‌ترین اقدامات براساس وضعیت این ساختمان، با سقف‌های سرمایه‌گذاری ۱۵ و ۳۰ هزارریال بر مترمربع، انتخاب شده و میزان صرفه‌جویی سوخت سالانه و زمان بازگشت سرمایه محاسبه گردیده است. لازم به ذکر است که توضیحات مربوط به هر کدام از اقدامات صورت گرفته، با شماره درج شده در جداول، در بخش ۲-۲ گزارش بیان شده است.

پ ۳-۵۶-۸-۱- اقدامات ممکن با سقف سرمایه‌گذاری ۱۵ هزارریال بر

مترمربع

جدول پ ۳-۵۶-۸-۱ راهکارهای بهینه‌سازی سیستم تأسیسات این ساختمان را، که با سقف ۱۵ هزارریال بر مترمربع سرمایه‌گذاری (مجموع هزینه اولیه و هزینه‌های جاری سالیانه) قابل انجام هستند، نشان می‌دهد. مطابق جدول پ ۳-۵۶-۸-۱ با انجام این اقدامات ۴۱،۲٪ در مصرف سوخت سالانه ساختمان صرفه‌جویی می‌گردد و زمان بازگشت سرمایه ۰،۱۲ سال خواهد بود.

پ ۳-۵۶-۸-۲- اقدامات ممکن با سقف سرمایه‌گذاری ۳۰ هزارریال بر

مترمربع

جدول پ ۳-۵۶-۸-۲ راهکارهای بهینه‌سازی سیستم تأسیسات این ساختمان را، که با سقف ۳۰ هزارریال بر مترمربع سرمایه‌گذاری (مجموع هزینه اولیه و هزینه‌های جاری سالیانه) قابل انجام هستند، نشان می‌دهد. مطابق جدول پ ۳-۵۶-۸-۲ با انجام این اقدامات ۴۷،۲٪ در مصرف سوخت سالانه ساختمان صرفه‌جویی می‌گردد و زمان بازگشت سرمایه ۰،۲۶ سال خواهد بود.



زمان برگشت سرمایه (سال)	صرفجویی سالانه	ضریب کاهش مصرف	هزینه جاری سالیانه (ریال بر متر مربع)	هزینه اولیه (ریال بر متر مربع)	اقدامات انتخاب شده	توضیحات	درصد صرفجویی سوخت سالانه	هزینه جاری سالیانه (ریال بر متر مربع)	هزینه اولیه (ریال بر متر مربع)	شرح اقدام
0.04	19490	0.80	0	742	۷	با توجه به دستی‌های بیرون و دستی‌های آب و گدازت میزان بخار و رطوبت بیرون از کندانسور	20.0	0	742	استفاده از کندانسور غیر چرخشی و بهینه‌سازی سیستم حرارت مرکزی و سیستم سرمایشی
0.02	5584	0.94	111	111	۷	میزان مصرف سوخت به وضوح اولیه شامل گاز سگک دارد	5.7	111	111	تعمیرات کوره‌های و تعمیرات فیلتر مشعل
0.33	2094	0.98	0	666	۷	بسته به وضعیت هوای ورودی و تنظیم مشعل میزان مصرف سوخت کمتر یا بیشتر می‌گردد	2.1	178	688	بجایگزینی مشعل هوای تازه
0.28	1396	0.99	297	297	۷	هوا سگک بزرگ است. اگر سیستم تنظیم بخار به روش زمان‌بندی را کاهش داد	0.5	297	178	کنترل و سرویس موتورهای موتورخانه
		0.98				هوا سگک بزرگ است. اگر سیستم تنظیم بخار به روش زمان‌بندی را کاهش داد	1.4	297	297	بجایگزینی دیگها
		0.99				هوا سگک بزرگ است. اگر سیستم تنظیم بخار به روش زمان‌بندی را کاهش داد	1.4	297	297	بجایگزینی دیگها
0.22	688	0.99	0	148	۷	هوا سگک بزرگ است. اگر سیستم تنظیم بخار به روش زمان‌بندی را کاهش داد	1.4	148	148	بجایگزینی دیگها
0.00	1396	0.99	0	0	۷	هوا سگک بزرگ است. اگر سیستم تنظیم بخار به روش زمان‌بندی را کاهش داد	1.4	148	148	بجایگزینی دیگها
0.09	2824	0.97	223	223	۷	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	3.0	223	223	بجایگزینی دیگها
0.00	179	1.00	0	0	۷	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0.2	0	0	بجایگزینی دیگها
		0.99				در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	10.8	74	74	بجایگزینی دیگها
		0.99				در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	1.4	74	74	بجایگزینی دیگها
0.28	553	0.99	0	148	۷	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0.6	148	148	بجایگزینی دیگها
0.11	1383	0.99	0	148	۷	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	1.4	148	148	بجایگزینی دیگها
		0.99				در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	1.4	148	148	بجایگزینی دیگها
		0.99				در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0.9	594	594	بجایگزینی دیگها
0.13	1383	0.99	148	148	۷	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0.6	148	148	بجایگزینی دیگها
0.13	1383	0.99	148	148	۷	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	1.4	148	148	بجایگزینی دیگها
1.07	138	1.00	0	148	۷	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	1.4	148	148	بجایگزینی دیگها
		1.00				در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0.2			بجایگزینی دیگها
		1.00				در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0.2			بجایگزینی دیگها
		1.00				در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0.2			بجایگزینی دیگها
		1.00				در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0.2			بجایگزینی دیگها
0.63	369	1.00	0	223	۷	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0.2	223	223	بجایگزینی دیگها
0.00	2824	0.97	0	0	۷	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0.4	0	223	بجایگزینی دیگها
0.26	282	1.00	0	74	۷	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0.3	0	0	بجایگزینی دیگها
0.32	4873	0.95	1151	1151	۷	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	5.0	1151	1151	بجایگزینی دیگها
0.00	1949	0.98	0	0	۷	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	2.0	0	0	بجایگزینی دیگها
		0.95				در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	4.9	0	2877	بجایگزینی دیگها
						در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0	0	0	بجایگزینی دیگها
		0.99				در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0.5	371	371	بجایگزینی دیگها
1.00	74	1.00	0	74	۷	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	0.1	74	74	بجایگزینی دیگها
						در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور				بجایگزینی دیگها
0.12	40183	0.59	2079	4454	1	در مدار رطوبت مصرف سوخت به میزان مصرف و تنظیم مشعل بخار در کندانسور	41.2			کل

14848

توضیحات (ریال بر متر مربع)

توضیحات (ریال بر متر مربع)

جدول پ ۳-۵۶-۸-۱- بهینه‌سازی سیستم تأسیسات ساختمان با سقف سرمایه‌گذاری ۱۵ هزارریال بر مترمربع



زمان برگشت سرمایه (سال)	صرفه‌جویی سالانه	ضریب کاهش مصرف	هزینه جاری سالیانه (ریال بر متر مربع)	هزینه اولیه (ریال بر متر مربع)	اقدامات انتخاب شده	توضیحات	درصد صرفه‌جویی سوخت سالانه	هزینه جاری سالیانه (ریال بر متر مربع)	هزینه اولیه (ریال بر متر مربع)	شرح اقدام
0.04	19490	0.80	0	742	✓	با توجه به دستی‌های انرژی‌های تجدیدپذیر و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	20.0	0	742	استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.02	5584	0.94	111	111	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	5.7	111	111	استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.33	2094	0.98	0	688	✓	بسته به وضعیت انرژی‌های تجدیدپذیر و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	2.1	178	688	بسته به وضعیت انرژی‌های تجدیدپذیر و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.59	487	1.00	178	178	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	0.5	178	178	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.28	1396	0.99	297	297	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	1.4	297	297	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
		0.98					1.4		891	
		0.99					1.4		148	
		0.99					1.4		2000	
0.22	698	0.99	0	148	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	0.7		148	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.00	1396	0.99	0	0	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	1.4		0	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.09	2824	0.97	223	223	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	3.0	223	223	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.00	179	1.00	0	0	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	0.2		0	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
		0.89					10.8		74	
0.55	1383	0.99	0	742	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	1.4		742	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
		0.99					0.6		148	
0.28	553	0.99	0	148	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	1.4		148	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.11	1383	0.99	0	148	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	1.4		148	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.49	1383	0.99	445	445	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	1.4	445	445	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
2.36	830	0.99	594	594	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	0.9	594	594	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.81	553	0.99	0	445	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	0.6		445	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.13	1383	0.99	148	148	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	1.4	148	148	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.13	1383	0.99	148	148	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	1.4	148	148	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
1.07	138	1.00	0	148	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	0.1		148	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
1.40	207	1.00	0	297	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	0.2		297	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.37	207	1.00	0	74	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	0.2		74	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.44	207	1.00	0	89	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	0.2		89	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.63	359	1.00	0	223	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	0.2	223	223	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.00	2824	0.97	0	0	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	0.4		0	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
		1.00					0.3		0	
0.32	4873	0.95	1151	1151	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	5.0	1151	1151	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.00	1949	0.98	0	0	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	2.0		0	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.61	4783	0.95	0	2877	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	4.9		2877	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
							0		0	
2.36	518	0.99	371	371	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	0.5	371	371	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
1.00	74	1.00	0	74	✓	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل	0.1		74	برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژی‌های پاک در کل
0.26	45988	0.53	3687	10484	1	کل	47.2			کل

28831

هزینه‌های مختلف (از قبیل و جاری سالیانه)

جدول پ ۳-۵۶-۸-۲- بهینه‌سازی سیستم تأسیسات ساختمان با سقف سرمایه‌گذاری ۳۰ هزار ریال بر مترمربع