



پ ۳-۶۰- ساختمان سازمان حفاظت محیط زیست

پ ۳-۶۰-۱- مشخصات کلی ساختمان



عکس پ ۳-۶۰-۱- نمای غربی ساختمان

این ساختمان، که در خیابان استاد نجات‌اللهی واقع شده، دارای ۱۰ طبقه اداری است که روی ۲ طبقه پارکینگ و موتورخانه قرار گرفته است. قدمت ساختمان حدود ۳۰ سال می‌باشد.

حجم اصلی ساختمان یک مکعب مستطیل با ابعاد زیر است :

طول	۳۶،۵	متر
عرض	۲۵،۰	متر
ارتفاع	۳۲،۳	متر



عکس پ ۳-۶۰-۲- نمای شرقی ساختمان

به سبب جهت شمالی-جنوبی خیابان استاد نجات‌اللهی، نماهای شمالی و جنوبی بنا در کنار ساختمان‌های مجاور قرار گرفته و جدارهای نورگذر در نماهای شرقی و غربی قرار گرفته‌اند. نمای شمالی تا طبقه ششم و نمای جنوبی تا طبقه اول توسط ساختمان‌های مجاور احاطه شده است. دسترسی به ساختمان نیز از طریق نمای غربی صورت می‌گیرد.

پ ۳-۶۰-۲- بخش‌های مختلف ساختمان

بخش عمده فضاهای ساختمان را دفاتر اداری تشکیل می‌دهند. ساختمان علاوه بر دفاتر اداری

دارای فضاهای زیر نیز می‌باشد :

- رستوران و آشپزخانه (در طبقه همکف)



- نمازخانه (در طبقه اول)
- سرویس‌های بهداشتی و آبدارخانه (مجاور نورگیرهای شمالی و جنوبی در طبقات)
- فروشگاه تعاونی، (در طبقه همکف)
- فروشگاه کتاب، (در طبقه همکف)
- پارکینگ (زیرزمین اول و دوم)
- موتورخانه (زیرزمین سوم)



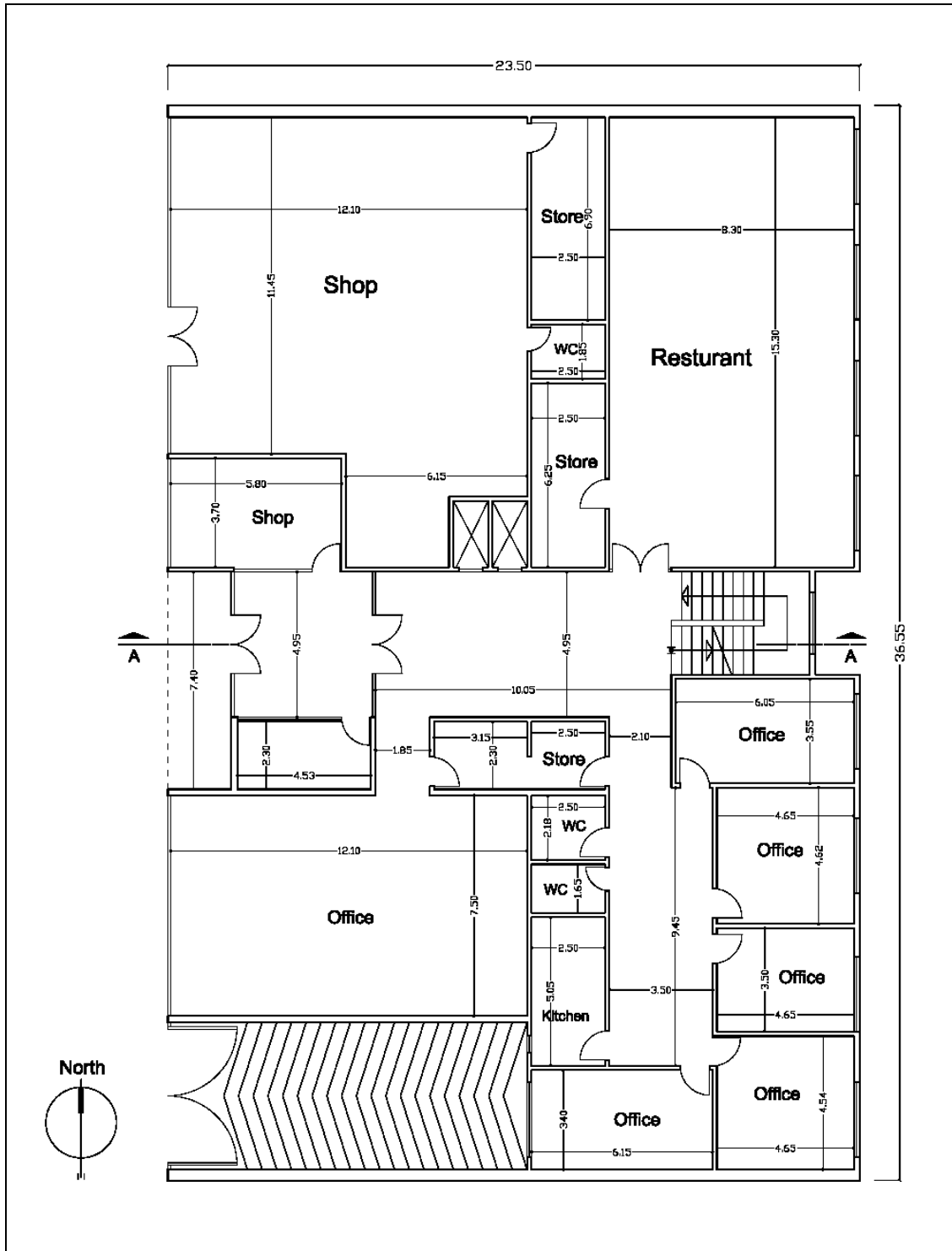
عکس پ ۳-۶۰-۴- راه پله دسترسی به طبقات



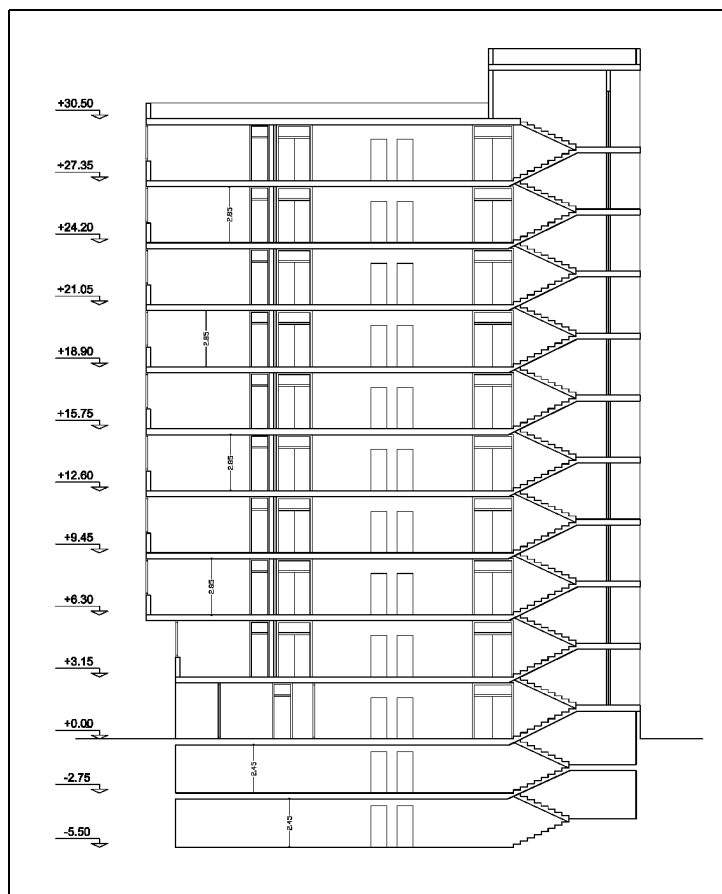
عکس پ ۳-۶۰-۳- ورودی ساختمان



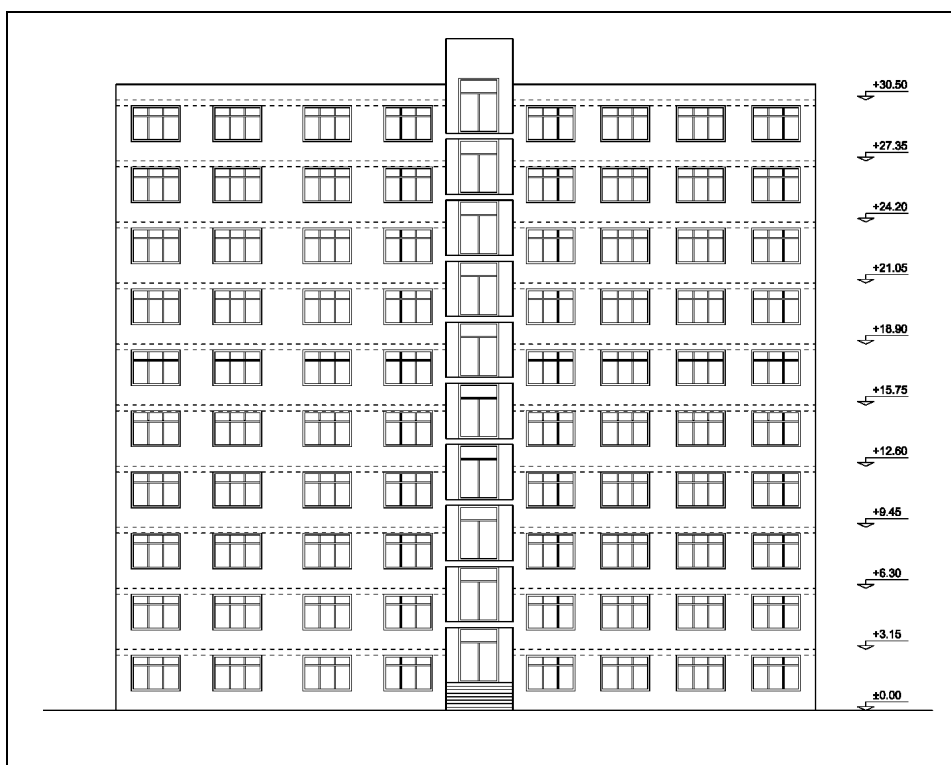
پ ۳-۶۰-۳ - نقشه‌های وضع موجود موجود ساختمان



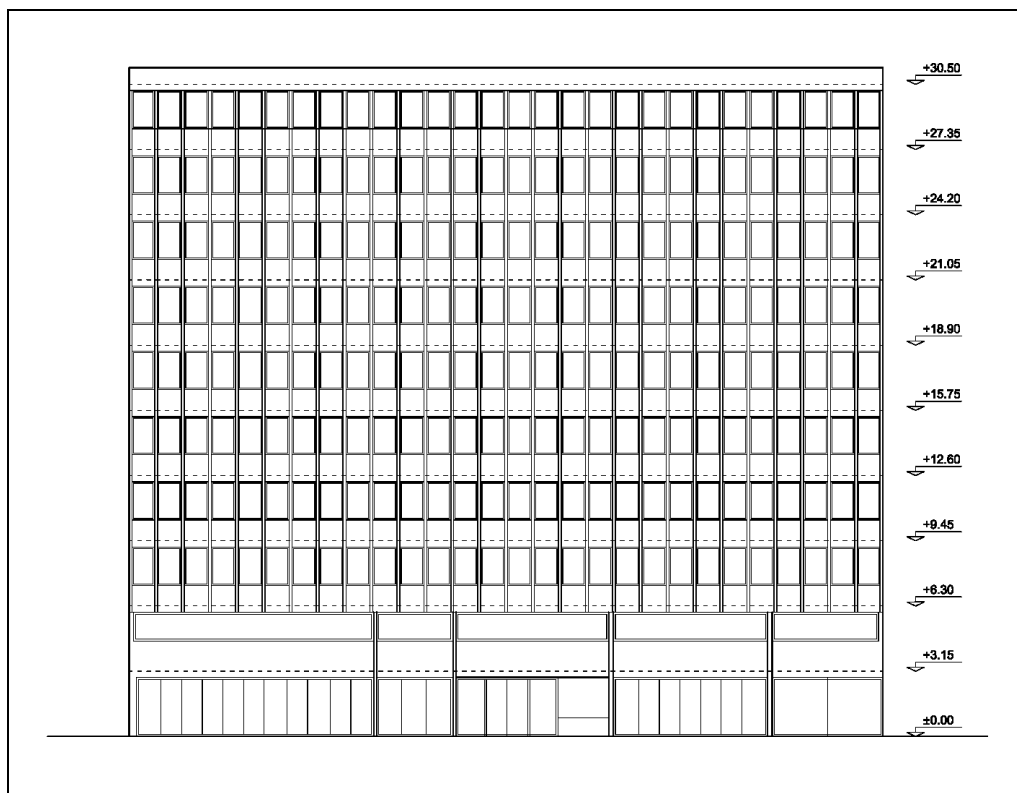
نقشه پ ۳-۶۰-۱ - پلان همکف



نقشه پ ۳-۶۰-۳ - مقطع A-A



نقشه پ ۴-۶۰-۳ - نمای شرقی



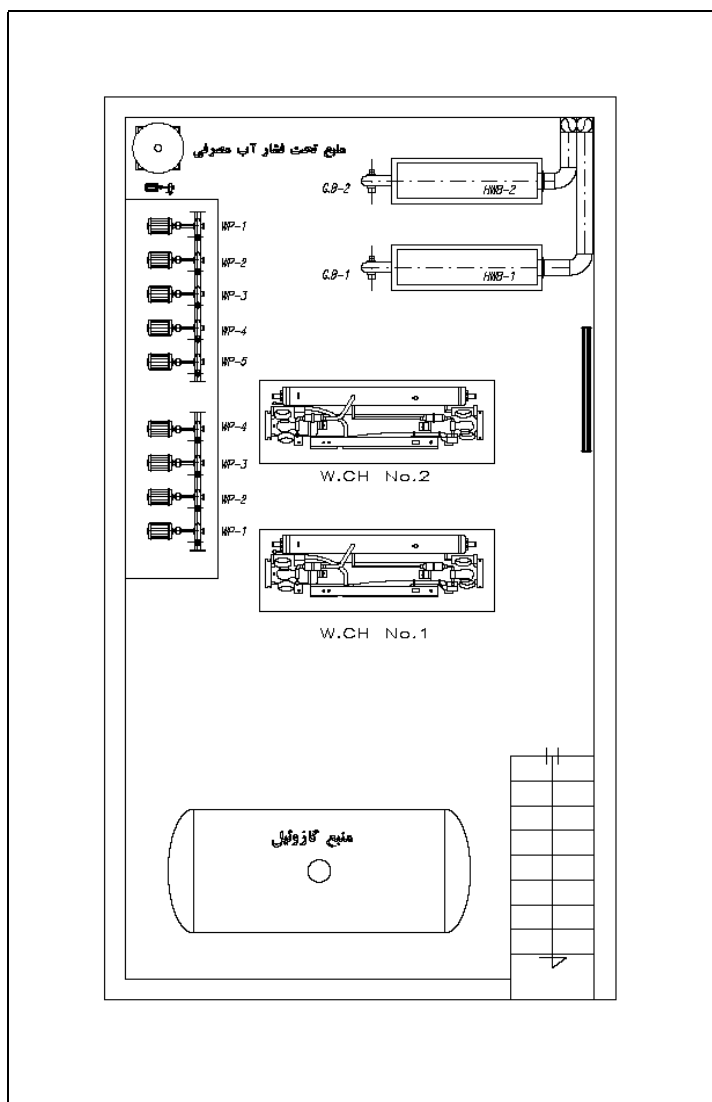
نقشه پ ۳-۶۰-۵- نمای غربی



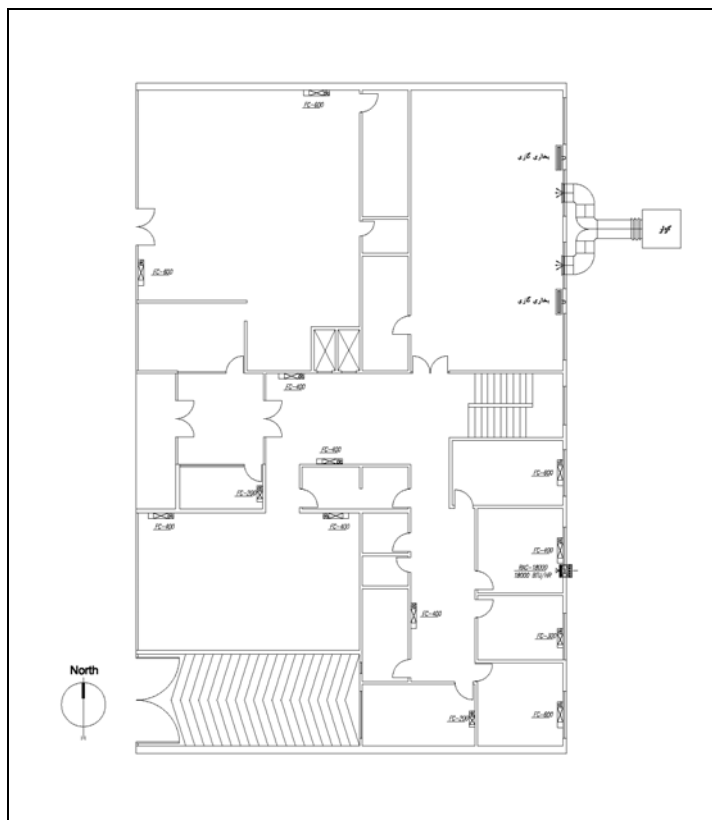
پ ۳-۶۰-۴- مشخصات سیستم‌های گرمایی، سرمایی، تهویه، آب گرم مصرفی و روشنایی



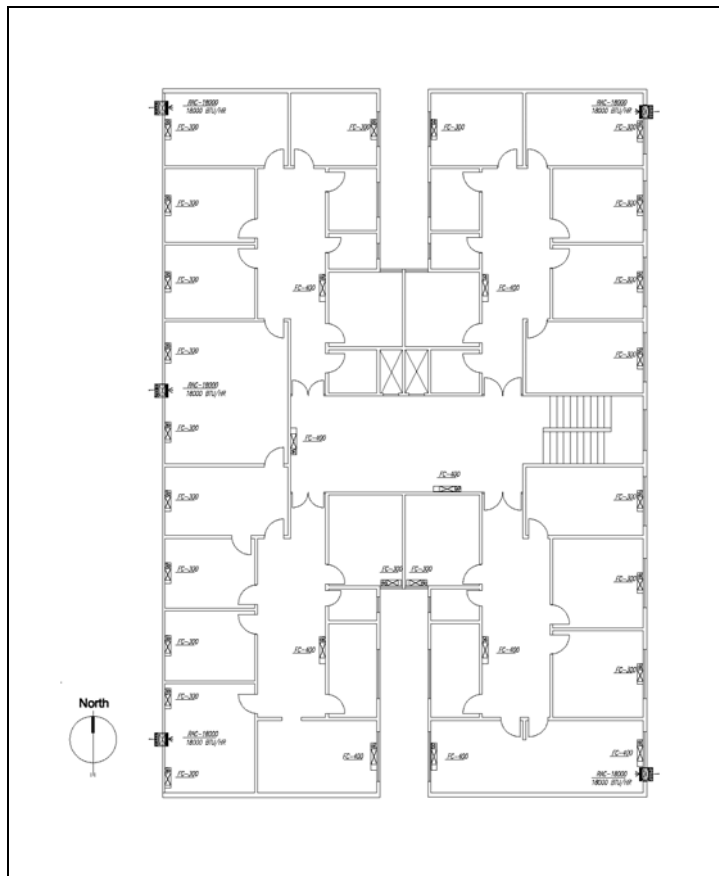
پ ۳-۶۰-۵- نقشه‌های وضع موجود سیستم‌های سرمایی، گرمایی و تأمین آب گرم مصرفی



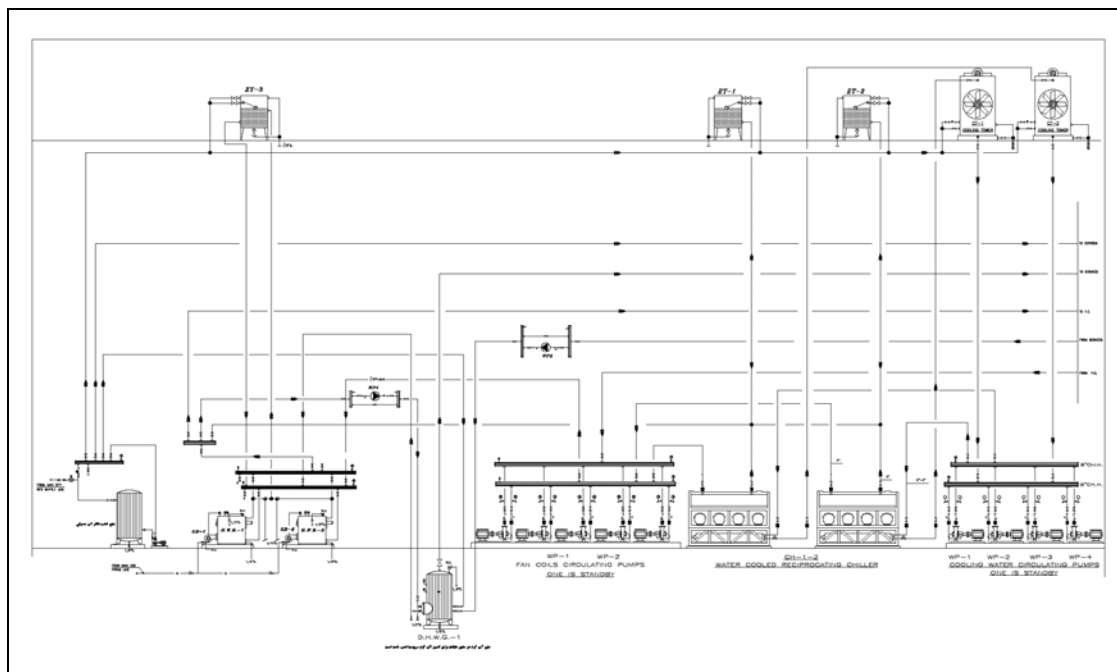
نقشه پ ۳-۶۰-۶- پلان اتاق موتورخانه



نقشه پ ۳-۶۰-۷- پلان سیستم گرمایش و سرمایش همکف



نقشه پ ۳-۶۰-۸- پلان سیستم گرمایش و سرمایش طبقات



نقشه پ ۳-۶۰-۹- فلود باگرام لوله کشی موتورخانه

پ ۳-۶۰-۶- مشخصات پوسته خارجی و ضرایب انتقال حرارت جدارها

دیوارها

دیوارهای خارجی ساختمان از آجر توپر به ضخامت‌های ۲۲ و ۱۱ سانتیمتر ساخته شده‌اند. پوشش خارجی دیوارها در نمای غربی سنگ پلاک و در نماهای شرقی، شمالی و جنوبی اندود سیمان می‌باشد. پوشش داخلی دیوارها نیز اندود گچ یا کاشی 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
2.11		✓	سنگ پلاک	گچ	۲۲	آجر توپر
2.08		✓	اندود سیمان	گچ	۲۲	آجر توپر
2.41		✓	اندود سیمان	کاشی	۲۲	آجر توپر
1.91	✓		اندود سیمان	گچ	۲۲	آجر توپر
2.75		✓	اندود سیمان	گچ	۱۱	آجر توپر
2.42	✓		اندود سیمان	گچ	۱۱	آجر توپر
2.37	✓		گچ	کاشی	۱۱	آجر توپر
2.08	✓		گچ	گچ	۱۱	آجر توپر



بازشوها و جدارهای نورگذر

به طور کلی ۶۴٪ از سطح ضلع غربی و ۴۱٪ از سطح ضلع شرقی ساختمان را جدارهای نورگذر تشکیل داده‌اند. پنجره‌ها در نماهای غربی و شرقی به صورت منظم و هم‌شکل طراحی شده‌اند و تنها در نمای غربی دارای سایه‌بان هستند. البته سایه‌بان‌ها فاصله‌ای با پنجره ندارند و عمق آنها نیز برای نمای غربی ناچیز است.

در این ساختمان از پنجره‌های آلومینیومی و فولادی با بازشوهای کشویی و لولایی استفاده شده است. درب ورودی ساختمان شیشه‌ای و درب‌های داخلی چوبی می‌باشند. 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 آلومینیومی با شیشه ساده
5.80	✓		پنجره آلومینیومی با شیشه ساده
5.80		✓	پنجره فولادی با شیشه ساده
4.50	✓		در شیشه‌ای
5.80		✓	در فلزی
2.00	✓		در چوبی

بام

سقف نهایی ساختمان طاق ضربی است. بام دارای یک لایه پوکه شیب‌بندی و پوشش نهایی عایق رطوبتی می‌باشد. طبق محاسبات پیوست ۲ ضریب انتقال حرارت بام [W/m².K] ۱،۱۸ می‌باشد.

کف

کف واحد همکف روی فضای پارکینگ واقع شده است و مطابق پیوست ۲ ضریب انتقال حرارت آن [W/m².K] ۱،۲۰ می‌باشد.



پ ۳-۶۰-۷- محاسبه انتقال حرارت و ارائه راهکارهای بهینه‌سازی در پیوسته ساختمان

پ ۳-۶۰-۷-۱- بهینه‌سازی مطابق مبحث نوزدهم مقرارت ملی ساختمان

با توجه به محاسبات صورت گرفته در جدول پ ۳-۶۰-۷-۱، به منظور رعایت ضوابط مبحث نوزدهم مقرارت ملی ساختمان، لازم است اقدامات زیر در این ساختمان صورت گیرد:

- عایق کاری بام ساختمان با عایق پلی‌استایرن به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر
- عایق کاری دیوارهای شمالی، جنوبی و شرقی ساختمان با عایق پشم‌شیشه به ضخامت ۵ سانتی‌متر
- عایق کاری کف روی پارکینگ با عایق پشم‌شیشه به ضخامت ۵ سانتی‌متر
- نصب پنجره دوم در پشت پنجره‌های نمای غربی

براساس محاسبات صورت گرفته، با انجام این اقدامات ۳۲،۵٪ در انتقال حرارت ساختمان صرفه‌جویی می‌گردد. هزینه انجام این اقدامات ۴۶،۲ هزارریال بر مترمربع فضای مفید ساختمان و زمان بازگشت سرمایه ۴،۳ سال خواهد بود.



ساختمان سازمان حفاظت محیط زیست

نام عنصر	موقعیت	مشخصات جدار (عنصر)	توضیحات	عایق حرارتی			ضخامت (m)	ضریب هدایت حرارت (W/m.K)	قیمت (مصالح + اجزا) (kRial/m ²)	مساحت (m ²)	نوع و وضعیت همجواری	ضریب کاهش			ضریب انتقال حرارت (سطحی یا داخلی)			توان حرارتی																																																																															
				ضریب هدایت حرارت	ضریب هدایت حرارت	ضریب هدایت حرارت						پس از	پس از	پس از	قبل از	قبل از	قبل از	مجموع	پس از	پس از	پس از																																																																												
																						(W/m ² .K)	(W/m ² .K)	(W/m ² .K)	(W/m ² .K)	(W/m ² .K)	(W/m ² .K)	(W/m ² .K)																																																																					
گنبد	باز	طاق شرقی	پای استایرن	0.10	0.041	49.7	849.6	ie	1.00	1.00	1.00	1.18	0.30	0.69	1002.5	258.5	586.2																																																																																
																		طاق غربی	بخش شمالی	ie	1.00	1.00	1.00	1.18	0.69	27.4	27.4	16.0																																																																					
																													طاق شرقی	بخش جنوبی	ie	1.00	1.00	1.00	1.18	0.69	31.7	31.7	18.5																																																										
																																								طاق غربی	کنترل تصدئهای شمالی	ie	0.50	0.49	0.50	1.13	0.30	5.1	1.4																																																
																																																		طاق شرقی	کنترل تصدئهای جنوبی	ie	0.50	0.49	0.50	1.13	0.30	4.5	1.3																																						
																																																												طاق غربی	سرویس طبقه دوم	ib1	0.51	0.51	0.50	1.13	0.88	8.1																													
																																																																					طاق شرقی	سرویس طبقه دوم	ib1	0.51	0.51	0.50	1.13	0.88	7.3																				
																																																																														طاق غربی	زیر نورگیر	ie	1.00	1.00	1.00	1.13	0.69	61.9	61.9										
																																																																																								طاق شرقی	پارکینگ	ib5	0.90	0.90	0.90	1.20	0.46	830.5	316.8
طاق شرقی	پیش‌آمدگی طبقه	ie	1.00	1.00	1.00	1.40	0.69	66.6	66.6																																																																																								
										طاق غربی	سیمان - آجر توپر ۲۲ - گچ	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	0.55	429.6	111.5																																																																														
																				طاق شرقی	سیمان - آجر توپر ۲۲ - گچ	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	0.55	958.3	248.8																																																																				
																														طاق غربی	سنگ - آجر توپر ۲۲ - گچ	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	1.19	732.7	732.7																																																										
																																								طاق شرقی	سیمان - آجر توپر ۱۱ - گچ	ie	1.00	1.00	1.00	2.75	0.58	358.7	1691.6																																																
																																																		طاق غربی	سیمان - آجر توپر ۱۱ - گچ	ib5	0.90	0.90	0.90	2.42	2.42	37.9																																							
																																																											طاق شرقی	پارکینگ	ib3	0.33	0.33	0.33	2.42	0.88	9.7																														
																																																																				طاق غربی	ورودی	ib3	0.33	0.33	0.33	2.42	0.88	9.7																					
																																																																													طاق شرقی	ورودی	ib3	0.33	0.33	0.33	2.42	0.88	14.3												
																																																																																						طاق غربی	نورگیر شمالی	be2	0.73	0.73	0.73	1.91	1.91	46.4	46.4		
طاق شرقی	سیمان - آجر توپر ۲۲ - گچ	be2	0.73	0.73	0.73	1.91	1.91	40.0	40.0																																																																																								
										طاق غربی	سیمان - آجر توپر ۲۲ - گچ	be2	0.73	0.73	0.73	1.91	1.91	40.0	40.0																																																																														
																				طاق شرقی	نورگیر جنوبی	ib2	0.27	0.27	0.27	2.37	2.37	50.1																																																																					
																													طاق غربی	سرویس شمالی	ib2	0.27	0.27	0.27	2.08	2.08	73.9																																																												
																																						طاق شرقی	سرویس جنوبی	ib2	0.27	0.27	0.27	2.37	2.37	50.2																																																			
																																															طاق غربی	سرویس جنوبی	ib2	0.27	0.27	0.27	2.08	2.08	69.7																																										
																																																								طاق شرقی	نورگیر شمالی	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	2.11	45.6	45.6																																
																																																																		طاق غربی	سیمان - آجر توپر ۲۲ - گچ	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	1.39	146.0	146.0																						
																																																																												طاق شرقی	سیمان - آجر توپر ۲۲ - گچ	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	1.39	146.0	146.0												
																																																																																						طاق غربی	نورگیر شمالی	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	1.39	21.6			
طاق شرقی	سیمان - آجر توپر ۲۲ - گچ	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	1.39	131.8	131.8																																																																																								
										طاق غربی	سیمان - آجر توپر ۲۲ - گچ	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	1.39	131.8	131.8																																																																														
																				طاق شرقی	نورگیر جنوبی	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	1.39	131.8																																																																			131.8		
																													طاق غربی	سیمان - آجر توپر ۲۲ - گچ	ie	1.00	1.00	1.00	2.41	2.41	179.3																																																											179.3	
																																						طاق شرقی	سیمان - آجر توپر ۲۲ - گچ	ie	1.00	1.00	1.00	2.41	2.41	179.3																																																			179.3
																																															طاق غربی	نورگیر جنوبی	ie	1.00	1.00	1.00	2.41	2.41	111.8																																										
																																																								طاق شرقی	سیمان - آجر توپر ۲۲ - گچ	ie	1.00	1.00	1.00	2.41	2.41	111.8	111.8																																
																																																																		طاق غربی	سیمان - آجر توپر ۲۲ - گچ	ie	1.00	1.00	1.00	2.41	2.41	42.4	42.4																						
																																																																												طاق شرقی	شیشه ای	ie	0.67	0.67	0.67	4.50	4.50	1.7													
																																																																																					طاق غربی	ورودی	ib3	0.33	0.33	0.33	4.50	0.88	3.9				
طاق شرقی	شیشه ای	ib3	0.33	0.33	0.33	4.50	0.88	1.7																																																																																									
									طاق غربی	شیشه ای	ib1	0.51	0.51	0.50	4.50	0.88	1.7																																																																																
																		طاق شرقی	سرویس شمالی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	5.80	11.0	11.0																																																																						
																												طاق غربی	سرویس جنوبی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	5.80	11.0	11.0																																																												
																																						طاق شرقی	خریشته	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	5.80	42.4																																																42.4			
																																															طاق غربی	فولادی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	5.80	2540.4																																								2540.4		
																																																								طاق شرقی	بخش‌های آباری و راهپایه	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	4.28	1836.0	1874.6																																
																																																																		طاق غربی	فرشگاه	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	4.28	253.5	187.0																						
																																																																												طاق شرقی	پارکینگ	ib2	0.27	0.27	0.27	5.80	0.88	5.0													
																																																																																					طاق غربی	سرویس جنوبی	be1	0.49	0.49	0.50	5.80	0.88	24.9				
طاق شرقی	سرویس جنوبی	be1	0.49	0.49	0.50	5.80	0.88	25.7																																																																																									
									طاق غربی	سرویس شمالی	be1	0.49	0.49	0.50	5.80	0.88	25.7																																																																																
																		طاق شرقی	سرویس شمالی	be1	0.49	0.49	0.50	5.80	0.88	25.7																																																																							
																											طاق غربی	نورگیر جنوبی	ib1	0.51	0.51	0.50	5.80	0.88	13.4																																																														
																																				طاق شرقی	نورگیر شمالی	ib1	0.51	0.51	0.50	5.80	0.88	13.4																																																					
																																													طاق غربی	نورگیر جنوبی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	4.28	417.6	308.2																																											
																																																							طاق شرقی	نورگیر جنوبی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	4.28	417.6	308.2																																	
																																																																	طاق غربی	نورگیر شمالی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	4.28	310.9	229.4																							
																																																																											طاق شرقی	نورگیر شمالی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	4.28	310.9	229.4													
																																																																																					طاق غربی	نورگیر شمالی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	4.28	199.5	147.2			
طاق شرقی	نورگیر شمالی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	4.28	199.5																																																																																							147.2		
									طاق غربی	نورگیر جنوبی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	4.28	199.5																																																																															147.2	
																		طاق شرقی	نورگیر جنوبی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	0.31	0.00																																																																							254.2

10825 10538 15619

46.2	[kRial/m ²]	هزینه بهینه‌سازی
4.3	[year]	زمان بازگشت سرمایه
32.6%		درصد صرفه‌جویی

8176	[m ²]	سطح مفید ساختمان
23300	[m ³]	حجم مفید ساختمان
2629		روز درجه گرمایش

جدول پ ۳-۶۰-۷-۱- بهینه‌سازی ساختمان شماره ۶۰ مطابق مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان



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

- با در نظر گرفتن سقف سرمایه‌گذاری ۶۰ هزارریال بر مترمربع فضای مفید ساختمان، طبق جدول ب ۳-۶۰-۷-۲، انجام اقدامات زیر در این ساختمان ممکن می‌باشد:
- عایق کاری بام ساختمان با عایق پلی‌استایرن به ضخامت ۱۵ سانتی‌متر
 - عایق کاری کف روی پارکینگ و ورودی با عایق پشم شیشه به ضخامت ۵ سانتی‌متر
 - عایق کاری دیوارهای شمالی جنوبی، شرقی و غربی ساختمان با عایق پشم‌شیشه به ضخامت ۵ سانتی‌متر
 - نصب پنجره دوم در پشت پنجره‌های نمای غربی
- براساس محاسبات صورت گرفته، با انجام این اقدامات ۳۶،۷٪ در انتقال حرارت ساختمان صرفه‌جویی می‌گردد و زمان بازگشت سرمایه ۴،۴ سال خواهد بود.

ب ۳-۶۰-۷-۳- اقدامات ممکن با سرمایه‌گذاری ۳۰ هزارریال بر مترمربع

- با در نظر گرفتن سقف سرمایه‌گذاری ۳۰ هزارریال بر مترمربع فضای مفید ساختمان، طبق جدول ب ۳-۶۰-۷-۳، انجام اقدامات زیر در این ساختمان ممکن می‌باشد:
- عایق کاری بام ساختمان با عایق پلی‌استایرن به ضخامت ۱۲ سانتی‌متر
 - عایق کاری دیوار شمالی ساختمان با عایق پشم‌شیشه به ضخامت ۵ سانتی‌متر
 - نصب پنجره دوم در پشت پنجره‌های نمای غربی
- براساس محاسبات صورت گرفته، با انجام این اقدامات ۱۶،۴٪ در انتقال حرارت ساختمان صرفه‌جویی می‌گردد و زمان بازگشت سرمایه ۴،۴ سال خواهد بود.

ب ۳-۶۰-۷-۴- اقدامات ممکن با سرمایه‌گذاری ۱۵ هزارریال بر مترمربع

- با در نظر گرفتن سقف سرمایه‌گذاری ۱۵ هزارریال بر مترمربع فضای مفید ساختمان، طبق جدول ب ۳-۶۰-۷-۴، انجام اقدامات زیر در این ساختمان ممکن می‌باشد:
- نصب پنجره دوم در پشت پنجره‌های نمای غربی
- براساس محاسبات صورت گرفته، با انجام این اقدامات ۱۱٪ در انتقال حرارت ساختمان صرفه‌جویی می‌گردد و زمان بازگشت سرمایه ۴،۲ سال خواهد بود.



ساختمان سازمان حفاظت محیط زیست

Main energy audit table with columns for Name, Location, Building Type, Area, Volume, Orientation, and Thermal Properties. It includes detailed data for various rooms and building sections.

10825 9882 15619

Table with 2 columns: Value and Unit. Values include 53.7 [kWh/m²], 4.4 [year], and 36.7%.

Table with 2 columns: Value and Unit. Values include 8176 [m²], 23300 [m³], and 2629 [kWh/m²].

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



ساختمان سازمان حفاظت محیط زیست

نام عنصر	موقعیت	مشخصات جدار (عنصر)	توضیحات	عایق حرارتی			توان حرارتی (W/K)	ضریب انتقال حرارت (سطحی یا داخلی)			توان حرارتی													
				نوع عایق حرارتی	ضخامت (m)	ضریب هدایت حرارتی (W/m.K)		ضریب کاهش				ضریب انتقال حرارت (سطحی یا داخلی)												
								ضریب هدایت حرارتی (W/m.K)	ضریب هدایت حرارتی (W/m.K)	ضریب هدایت حرارتی (W/m.K)		داخلی	بیرونی	میانگین										
1	بیرونی	طاق شرقی	پای استانبول	57.7	0.041	0.12	586.2	0.69	1.18	1.00	ie	849.6	225.1	1002.5										
															طاق غربی	16.0	27.4	0.69	1.18	1.00	ie	23.3		
															طاق شمالی	18.5	31.7	0.69	1.18	1.00	ie	26.9		
															طاق جنوبی	1.2	5.1	0.26	1.13	0.51	be1	9.2		
															طاق شرقی	8.2	15.9	0.69	1.18	1.00	ie	8.2		
															طاق غربی	8.1	15.9	0.69	1.18	1.00	ie	8.1		
															طاق شمالی	7.3	15.9	0.69	1.18	1.00	ie	7.3		
															طاق جنوبی	37.8	61.9	0.69	1.18	1.00	ie	37.8		
															طاق شرقی	676.7	830.5	0.88	1.20	0.90	ib5	769.0		
															طاق غربی	11.0	22.3	0.69	1.40	1.00	ie	15.9		
2	بیرونی	طاق شرقی	پیش‌ساز	115.9	0.037	0.05	283.0	1.39	2.11	1.00	ie	203.6	111.5	429.6										
															طاق غربی	631.3	958.3	1.39	2.11	1.00	ie	454.2		
															طاق شمالی	482.7	732.7	1.39	2.11	1.00	ie	347.3		
															طاق جنوبی	855.0	1691.6	1.39	2.75	1.00	ie	615.1		
															طاق شرقی	37.9	46.4	0.88	2.42	0.90	ib5	43.0		
															طاق غربی	9.7	46.4	0.88	2.42	0.90	ib3	11.0		
															طاق شمالی	9.7	46.4	0.88	2.42	0.90	ib3	11.0		
															طاق جنوبی	14.3	46.4	0.88	2.42	0.90	ib3	16.3		
															طاق شرقی	46.4	46.4	1.91	1.91	0.73	be2	33.2		
															طاق غربی	40.0	40.0	1.91	1.91	0.73	be2	28.6		
3	بیرونی	طاق شرقی	پیش‌ساز	200.0	نسب پنجره نوم	نسب پنجره نوم	50.1	0.88	2.37	0.27	0.27	ib2	57.0	46.4	111.8									
																طاق غربی	73.9	84.0	0.88	2.08	0.27	ib2	84.0	
																طاق شمالی	50.2	57.0	0.88	2.37	0.27	ib2	57.0	
																طاق جنوبی	69.7	79.2	0.88	2.08	0.27	ib2	79.2	
																طاق شرقی	30.0	45.6	1.39	2.11	1.00	ie	21.6	
																طاق غربی	96.2	146.0	1.39	2.11	1.00	ie	69.2	
																طاق شمالی	96.2	146.0	1.39	2.11	1.00	ie	69.2	
																طاق جنوبی	30.0	45.6	1.39	2.11	1.00	ie	21.6	
																طاق شرقی	86.8	131.8	1.39	2.11	1.00	ie	62.5	
																طاق غربی	86.8	131.8	1.39	2.11	1.00	ie	62.5	
4	بیرونی	طاق شرقی	پیش‌ساز	200.0	نسب پنجره نوم	نسب پنجره نوم	1.7	0.88	4.50	0.67	0.67	be3	14.0	42.4	111.8									
																طاق غربی	3.9	4.4	0.88	4.50	0.33	ib3	1.9	
																طاق شمالی	1.7	1.9	0.88	4.50	0.33	ib3	1.9	
																طاق جنوبی	1.7	1.9	0.88	4.50	0.49	ib1	1.9	
																طاق شرقی	8.3	11.0	4.41	5.80	1.00	ie	1.9	
																طاق غربی	1874.6	2540.4	4.28	5.80	1.00	ie	438.0	
																طاق شمالی	2619.4	3549.6	4.28	3.00	5.80	1.00	ie	612.0
																طاق جنوبی	187.0	253.5	4.28	5.80	1.00	ie	43.7	
																طاق شرقی	5.0	5.7	0.88	5.80	0.27	ib2	5.7	
																طاق غربی	25.8	24.9	5.80	5.80	0.51	be1	8.8	
5	بیرونی	طاق شرقی	پیش‌ساز	200.0	نسب پنجره نوم	نسب پنجره نوم	13.4	0.88	5.80	0.49	0.51	ib1	15.2	417.6	310.9									
																طاق غربی	308.2	417.6	4.28	5.80	1.00	ie	72.0	
																طاق شمالی	308.2	417.6	4.28	5.80	1.00	ie	72.0	
																طاق جنوبی	229.4	310.9	4.28	5.80	1.00	ie	53.6	
																طاق شرقی	229.4	310.9	4.28	5.80	1.00	ie	53.6	
																طاق غربی	147.2	199.5	4.28	5.80	1.00	ie	34.4	
																طاق شمالی	147.2	199.5	4.28	5.80	1.00	ie	34.4	
																طاق جنوبی	254.2	0.0	0.31	0.00	1.00	ie	820.0	

10825 13060 15619

24.0	[kRials/m ²]	هزینه بهینه‌سازی
4.4	[year]	زمان بازگشت سرمایه
16.4%		درصد صرفه‌جویی

8176	[m ²]	سطح مفید ساختمان
23300	[m ³]	حجم مفید ساختمان
2629		روز درجه گرمایش

جدول پ ۳-۶۰-۷-۲- بهینه‌سازی ساختمان شماره ۶۰ با سقف سرمایه‌گذاری ۳۰ هزارریال بر مترمربع



ساختمان سازمان حفاظت محیط زیست

نام عنصر	موقعیت	مشخصات جدار (عنصر)	توضیحات	عایق حرارتی			مساحت (m ²)	تدوین وضعیت همجواری	ضریب انتقال حرارت (سطحی یا داخلی)		توان حرارتی (W/K)																																																																																									
				نوع عایق حرارتی	ضخامت (m)	ضریب هدایت حرارتی (W/m.K)			ضریب کاهش		ضریب انتقال حرارت (W/m ² .K)																																																																																									
									ضریب هدایت حرارتی (W/m.K)	ضریب هدایت حرارتی (W/m.K)	داخلی	بیرونی																																																																																								
1	باز	شمالی	پیش‌سازگی طبقه	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	1.18	1.18	1.002.5	586.2																																																																																								
													باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	1.18	1.18	1.002.5	16.0																																																																													
																								باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	1.18	1.18	1.002.5	18.5																																																																		
																																			باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	1.13	1.13	1.002.5	5.1																																																							
																																														باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	1.13	1.13	1.002.5	4.5																																												
																																																									باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	1.13	1.13	1.002.5	8.1																																	
																																																																				باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	1.13	1.13	1.002.5	7.3																						
																																																																															باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	1.13	1.13	1.002.5	37.8											
																																																																																										باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	1.20	1.20	1.002.5	676.7
باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	1.40	1.40	1.002.5	32.8																																																																																										
											باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	2.11	1.002.5	283.0																																																																															
																						باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	2.11	1.002.5	631.3																																																																				
																																	باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.75	2.75	1.002.5	482.7																																																									
																																												باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.42	2.42	1.002.5	855.0																																														
																																																							باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	1.002.5	37.9																																			
																																																																		باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.33	0.33	1.002.5	9.7																								
																																																																													باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.33	0.33	1.002.5	9.7													
																																																																																								باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.33	0.33	1.002.5	14.3		
																																																																																																			باز	شمالی
باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.73	0.73	1.002.5	46.4																																																																																										
											باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.73	0.73	1.002.5	40.0																																																																															
																						باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.73	0.73	1.002.5	40.0																																																																				
																																	باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.37	2.37	1.002.5	50.1																																																									
																																												باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.08	2.08	1.002.5	73.9																																														
																																																							باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.37	2.37	1.002.5	50.2																																			
																																																																		باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.08	2.08	1.002.5	69.7																								
																																																																													باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	2.11	1.002.5	30.0													
																																																																																								باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	2.11	1.002.5	96.2		
																																																																																																			باز	شمالی
باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	2.11	1.002.5	30.0																																																																																										
											باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	2.11	1.002.5	86.8																																																																															
																						باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.11	2.11	1.002.5	86.8																																																																				
																																	باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.41	2.41	1.002.5	103.4																																																									
																																												باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.41	2.41	1.002.5	103.4																																														
																																																							باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.41	2.41	1.002.5	64.5																																			
																																																																		باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	2.41	2.41	1.002.5	64.5																								
																																																																													باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.67	0.67	1.002.5	42.4													
																																																																																								باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.33	0.33	1.002.5	1.7		
																																																																																																			باز	شمالی
باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.33	0.33	1.002.5	1.7																																																																																										
											باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.51	0.51	1.002.5	1.7																																																																															
																						باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.51	0.51	1.002.5	8.3																																																																				
																																	باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	5.80	1.002.5	11.0																																																									
																																												باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	5.80	1.002.5	42.4																																														
																																																							باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.002.5	1874.6																																			
																																																																		باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	5.80	1.002.5	2619.4																								
																																																																													باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	5.80	1.002.5	187.0													
																																																																																								باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.27	0.27	1.002.5	5.0		
																																																																																																			باز	شمالی
باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.49	0.49	1.002.5	24.9																																																																																										
											باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.49	0.49	1.002.5	24.9																																																																															
																						باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.49	0.49	1.002.5	24.9																																																																				
																																	باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.51	0.51	1.002.5	13.4																																																									
																																												باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.51	0.51	1.002.5	13.4																																														
																																																							باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	5.80	1.002.5	308.2																																			
																																																																		باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	5.80	1.002.5	308.2																								
																																																																													باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	5.80	1.002.5	229.4													
																																																																																								باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	5.80	1.002.5	229.4		
																																																																																																			باز	شمالی
باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	5.80	5.80	1.002.5	147.2																																																																																										
											باز	شمالی	پیش‌سازگی	ie	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.002.5	0.0																																																																															

10825 13905 15619

15.0	[kRial/m ²]	هرچه پهنه‌ساری
4.2	[year]	زمان بازگشت سرمایه
11.0%		درصد صرفه‌جویی

8176	[m ²]	سطح مفید ساختمان
23300	[m ²]	حجم مفید ساختمان
2629		روز درجه گرمایش

جدول پ ۳-۶۰-۷-۳- بهینه‌سازی ساختمان شماره ۶۰ با سقف سرمایه‌گذاری ۱۵ هزارریال بر مترمربع



پ ۳-۶۰-۸- 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 ۳-۶۰-۸-۱- اقدامات ممکن با سقف سرمایه‌گذاری ۱۵ هزارریال بر

مترمربع

جدول پ ۳-۶۰-۸-۱ 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 ۳-۶۰-۸-۱ با انجام این اقدامات ۴۵٫۵٪ در مصرف سوخت سالانه ساختمان صرفه‌جویی می‌گردد و زمان بازگشت سرمایه ۰٫۱۶ سال خواهد بود.

پ ۳-۶۰-۸-۲- اقدامات ممکن با سقف سرمایه‌گذاری ۳۰ هزارریال بر

مترمربع

جدول پ ۳-۶۰-۸-۲ 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 ۳-۶۰-۸-۲ با انجام این اقدامات ۴۹٫۲٪ در مصرف سوخت سالانه ساختمان صرفه‌جویی می‌گردد و زمان بازگشت سرمایه ۰٫۲ سال خواهد بود.

