آنالیز مصرف انرژی

دفتر مرکزی چینی زرین واقع در تهران خیابان گلگشت

مندرجات:

۱- پروسه عملیاتی
۱-۱- توضیحات کلی
۱-۲- اهداف تحقیق
۱-۳- روش کار
۲- معرفی پروژه
۲-۱- شاخصه های اصلی
۲-۲- موقعیت جغرافیایی بنا
۳- توضیحات کلی در مورد ساختمان و چگونگی پردازش بیوکلیماتیک آن
۳-۱- پوسته خارجی ساختمان
۳-۱-۱- ویژگی های جداره ها
۳-۱-۲- ارزیابی پل های حرارتی
۳-۱-۳- ایجاد فضای رابط ورودی(SAS)
۳-۱-۴- ویژگی های قاب پنجره ها
۳-۱-۵- حفاظت در مقابل تابش خورشید
۳-۲- نظام های تأسیساتی
۳-۲-۱- نظام انرژی مصرفی ساختمان
الف- گرمایش- سرمایش
ب- تهویه مکانیکی با کنترل VMC
ج – تولید آبگرم مصرفی
۳-۲-۲- تأسیسات برقی- روشنایی و تجهیزات وابسته
۴- بررسی چگونگی مصرف پروژه
۴-۱- آنالیز کلی مصرف ساختمان
۴-۲- طبقه بندی مصرف ساختمان
۵- ضمیمه: بررسی مصرف انرژی در دفتر مرکزی کنونی
۵-۱- داده های مصرف انرژی چینی زرین در ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳
۵-۲- آنالیز چگونگی مصرف
۵-۳- طبقه بندی مصرف ساختمان

۱- پروسه عملیاتی

۱-۱- توضیحات کلی

شرکت چینی زرین تولیدکننده و فروشندۀ چینی در ایران و در سطح بین المللی است. مدیر عامل این شرکت آقای عباسعلی قصاعی بوده و دفتر مرکزی فعلی آن در ونک واقع است. شرکت مزبور، برای توسعۀ فضایی خویش ، ساخت بنایی در خیابان افریقا خیابان گلگشت را در دستور کار دارد.

۱-۲- اهداف تحقیق

اهداف این تحقیق عبارتند از:

- ارزیابی و بهبود عملکرد حوزۀ انرژی در ساختمان

این ارزیابی در همکاری نزدیک با مهندسین مشاور خانه هفت ماه و آقای مهندس بیژن شافعی به عنوان طراح پروژه ، و طی بازدید های مکرر از سایت خیابان گلگشت، جلسات کاری با کارفرمای محترم پروژه و مجموعۀ دست اندرکاران تأسیسات گرمایش، سرمایش و برق ساختمان انجام گرفته، تا نهایتاً بتوان ارزیابی ای کلی از چگونگی کارکرد تأسیساتی ساختمان و مصرف آن بدست آورد.

لذا تلاش خواهد شد تا فهرستی از عملیات بهینه سازی مصرف انرژی در پروژه با توجه به استانداردها، امکانات بومی مکان پروژه (ایران) و آسایش کاربران ارایه گردد.

مطالعات حاضر ، در نظر دارد تا میزان گازهای گلخانه ای تخریب کنندۀ لایه ازون و محیط زیست را کاهش داده و از آلایندگی هوای ساختمان جلوگیری نماید.

- مطلوب سازی خرد اقلیم و بهینه سازی آسایش در فضاهای مختلف ساختمان

نتایج این بررسی عبارتند از:

- عایق نمودن حرارتی جداره ساختمان
- از میان بردن پل های حرارتی
- آنالیز قاب پنجره ها و درها
- شبیه سازی تابش خورشید برای مکان یابی سایبان های لازم برای بازشوها
- بررسی راهکارهای ارایه شده توسط مهندسین مکانیک، گرمایش، سرمایش و تهویه ساختمان
- تعریف و تقسیم بندی محدوده های آسایش کاربران
- پیشنهاد قرار گیری حسگر در فضاهای خارجی و ترموستات در فضاهای داخلی
- تخمین رابطه بین آسایش و مصرف کاربران با تکیه بر گزارشات و داده های گرمایش، سرمایش، برق و عایق کاری ساختمان
- بررسی و آنالیز پتانسیل بهره گیری از انرژی خورشیدی

۱-۳- روش کار

این گزارش در نظر دارد، کلیه مراحل عملیاتی مربوط به بهینه سازی راندمان انرژی ساختمان که در طی بازدیدها و جلسات برگزار شده مورد ارزیابی قرار گرفته، را با همکاری آقایان مهندسین بیژن شافعی آرشیتکت، اکسیری تأسیسات و نراقی پور برق، و قصاعی کارفرما معرفی نماید. در عین حال، طی گزارش حاضر نتایج شبیه سازی حرارتی، دفتر

مرکزی فعلی شرکت چینی زرین در ونک نیز، راریه خواهد شد. و بالاخره با توافق کارفرمای محترم، سطوح مختلف پروژه به تفکیک به حوزه های همگون حرارتی تقسیم شده و بنابر جهت گیری، کاربری و سیستم تأسیساتی خاص خود، مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت. برای این پروژه سایه اندازی قطعات ملکی مجاور، نادیده انگاشته شده که طبیعتاً اثری بر روی پروژه نخواهند داشت. شایان ذکر است که یک درخت سوزنی برگ (کاج) با ارتفاع تقریبی ۱۷ متر در نمای شمالی ساختمان قرار دارد، که در جایگاه خویش حفظ شده و نقش سایه اندازی قابل توجهی روی نما ندارد.

۲- معرفی پروژه

۲-۱- شاخصه های اصلی

آدرس پروژه: ایران- تهران- خیابان افریقا- خیابان گلگشت

زمین پروژه : با فرمی مستطیل به مساحت ۹۳۴ مترمربع

کاربری پروژه عبارت است از : یک بنای اداری متشکل از همکف+ ۱۳ طبقه و ۴ طبقه زیرزمین با مساحتی تقریبی معادل ۶۸۰۰ متر مربع

موارد مورد ارزیابی عبارتند از : طبقه همکف تا طبقه هشتم (موسوم به طبقه گرم)، ورودی (لابی) و دفاتر اداری که نیاز به گرمایش، سرمایش و تهویه دارند، که مساحتی معادل ۲۹۵۳ متر مربع دارند.

طبقه	فضا	سطح زیربنا- مترمربع
طبقه هشتم	سالن غذاخوری	۱۲۲
	آشپزخانه	۲۵
	پذیرش و انتظار	٤۲
	جلسات	۷۰
	مدیریت	٦۳
طبقه هفتم	جلسات	۳۰ + ۲۵
	مدیریت	٦۳
	انتظار و پذیرش	٤۲
	اداری	۳٤
	کنفرانس	۱۲۲
طبقات اول تا ششم	مدیریت	٦۳
	اداری	۱۵۰+ ۷۰
	انتظار و پذیرش	٤۲
طبقه همکف	لابی اداری شمالی	۱۱٤
	لابی اداری جنوبی	۱۳۰
	لابی ورودی	۱۲۱
زیرزمین های اول ، دوم و سوم	پارکینگ	٤۳۰ + ۵۳۰ + ۵۰۳
زیرزمین چهارم	پارکینگ	۵٤۰
	موتورخانه	۱۳

تعداد کارکنان مجموعه: ۲۸۰نفر

انرژی های مورد نیاز:

برق: گرمایش، سرمایش، روشنایی، وسایل برقی

گاز طبیعی: صرفاً برای گرم کردن آب مجموعه به کار می رود.

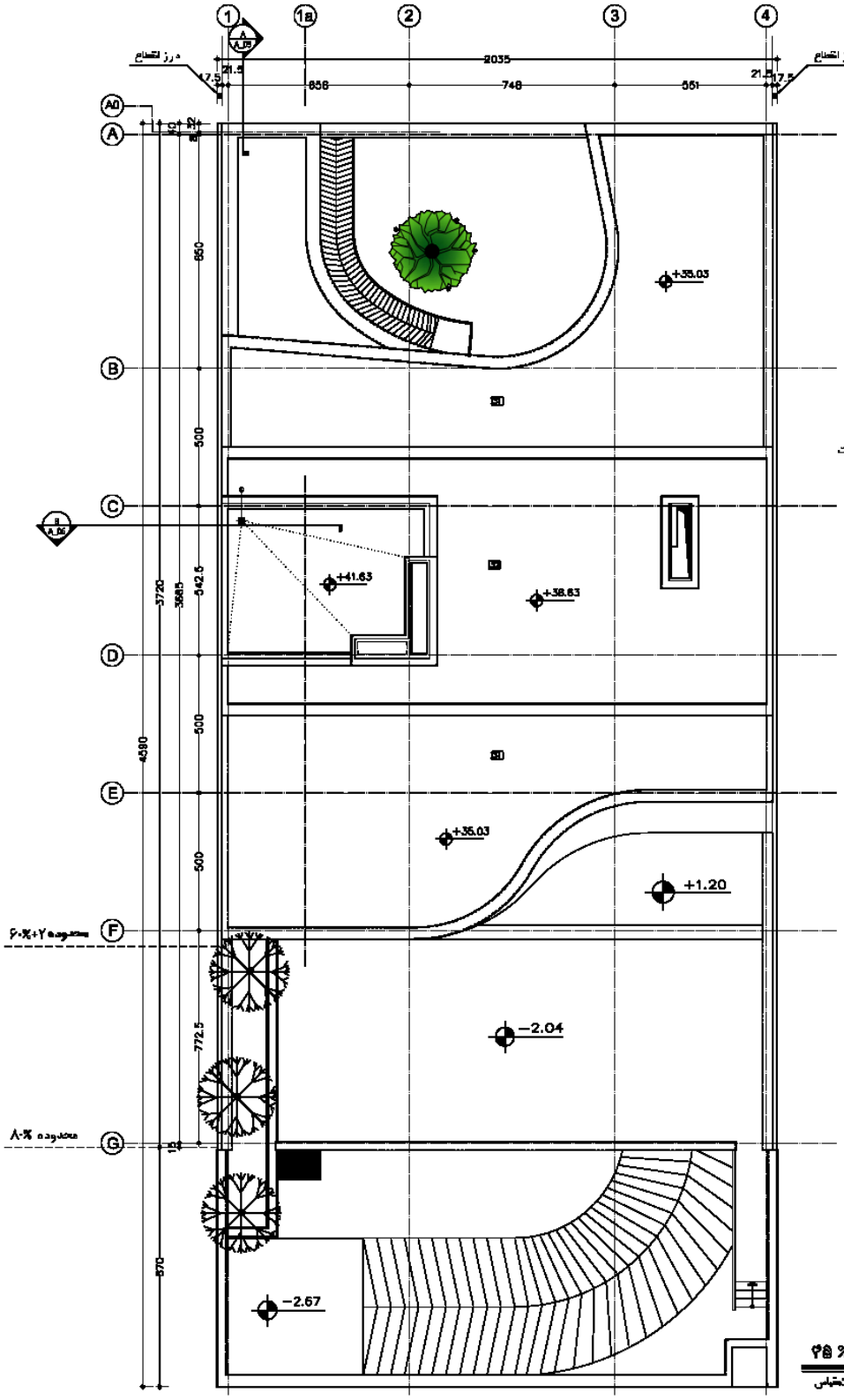
۲-۲- موقعیت جغرافیایی بنا

موقعیت : عرض جغرافیایی ۳۵/۷۸۰۰۴۷

طول جغرافیایی: ۵۱/۴۲۴۸۷۸

ارتفاع از سطح دریا: ۱۵۳۱ متر

ارتفاع: ۲/۱۸ کیلومتر



پلان خرپشته **۴۸ %**

SC.1:100 مقیاس:۱/۱۰۰

پروژه: **ساختمان اداری گلشت**	موضوع: **پلان خرپشته**	کارفرما: **جناب آقای قصاعی**	تاریخ: ۹۳/۱۲/۱۵	رشته: معماری-مرحله دوم
			مقیاس: ۱/۱۰۰	شماره نقشه: 93110-A-113

۳- توضیحات کلی در مورد ساختمان

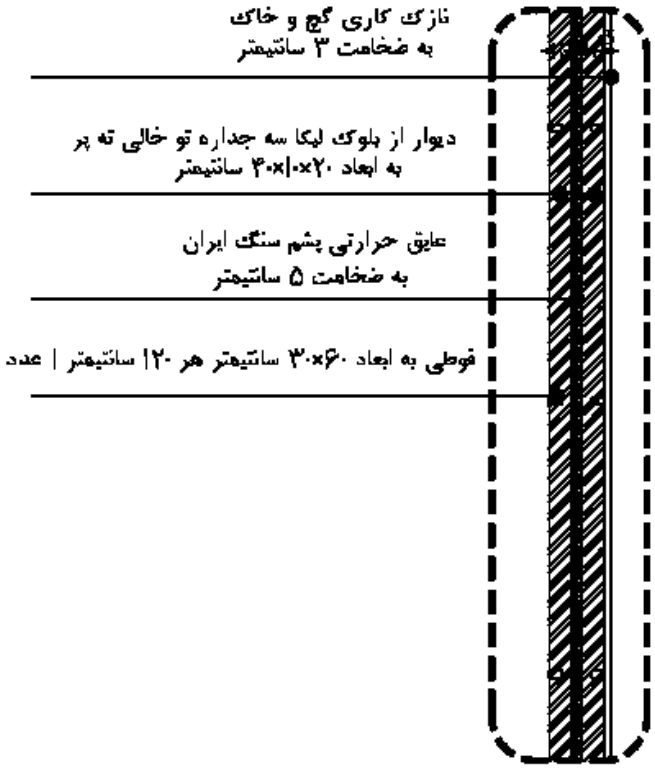
۳-۱- پوسته خارجی ساختمان

سازه شامل:

- تیر وستون فولادی
- سقف: کامپوزیت+ لایه بتنی+کفپوش
- بام: بخش قابل دسترس، بخش غیر قابل دسترس

جداره ها شامل:

- جداره های شرقی و غربی، همجوار دیوار همسایه: همجوار بدون بازشو بوده و جداره از موارد زیر تشکیل یافته:

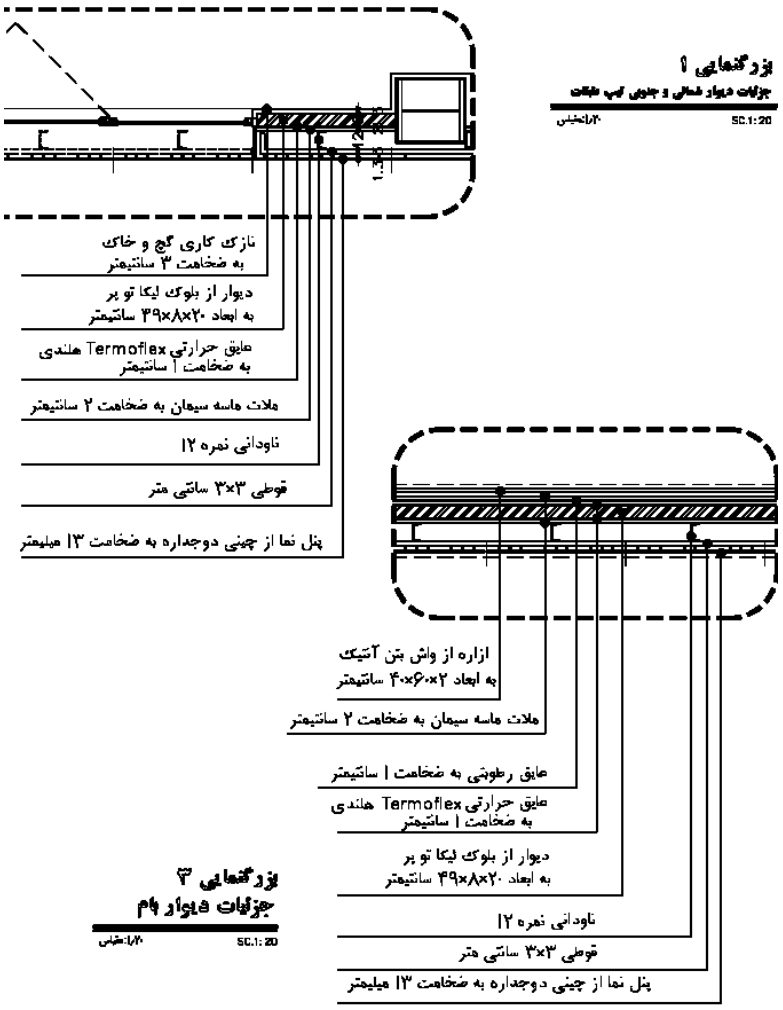


بزرگنمایی ۲
جزئیات دیوار شرقی و غربی
مقیاس ۱:۲۰ SC.1:20

	مصالح	ضخامت (میلیمتر)	A(W/m.k)
مصالح خارجی	هوای بیرون		
	لیکا	۱۰۰	۰/۱۷
	پشم سنگ	۵۰	۰/۰۴۵
	لیکا	۱۰۰	۰/۱۷
مصالح داخلی	گچ وخاک	۳۰	۰/۳۵

U	۰/۳۹	$w/m^2/k$
R	۲/۵۴	$m^2.k/w$

جداره های شمالی و جنوبی و غربی، از مصالح مختلط و دارای بازشو و سطوح بسته بوده و از لایه های زیر تشکیل یافته است:



	مصالح	ضخامت (میلیمتر)	A(w/m.k)
مصالح خارجی	هوای بیرون		
	چینی	۱۳	۱/۰۳
	لایه هوا	۱۵۰	۰/۱۸
	سیمان	۲۰	۰/۱
	عایق ترموفلکس	۱۰	۰/۰۳۶
	لیکا	۲۵	۰/۱۷
مصالح داخلی	گچ وخاک	۳۰	۰/۳۵

$w/m^2/k$	۰/۵۸	U
$m^2.k/w$	۱/۷۳	R

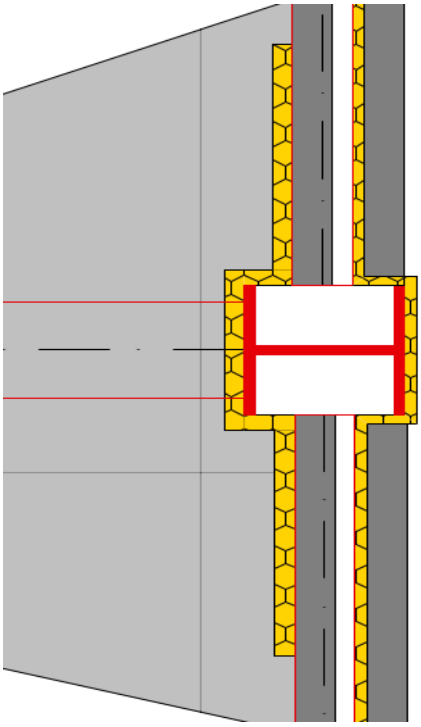
تذکر: ضرایب با گزارشات فنی ارایه شدهٔ همهٔ سازندگان قابل بررسی است.

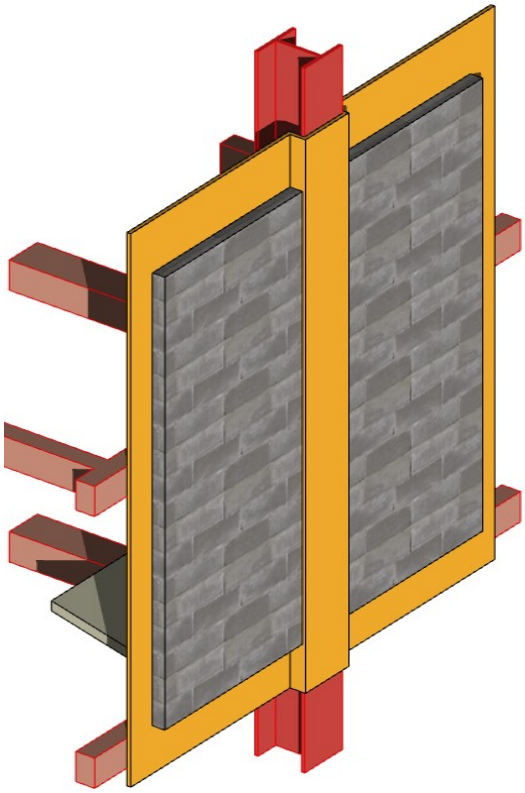
۳-۱-۲- ارزیابی پل های حرارتی

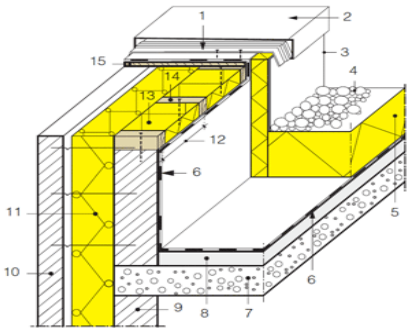
ساختمان با توجه به اسکلت باربر از جنس فولاد، دارای قابلیت هدایت گرمایشی بالایی است. لذا تمامی پل های حرارتی جداره ها با عایق خارجی مهار خواهند شد. ضمن آن که تمامی تیرها و ستون های واقع در جداره های خارجی نیز با عایق خارجی پوشیده خواهند گردید. (تصویر زیر)

عایق کاری های خارجی تمامی پل های حرارتی در:

- محل اتصال بین کف و دیوارهای خارجی
- محل اتصال تیر، ستون و کف با دیوار خارجی
- محل اتصال بام به پیشانی نما







1. Pattes métalliques
2. Couvre-mur
3. Isolation thermique de l'acrotère (panneaux XPS revêtus d'un enduit léger au mortier)
4. Lestage
5. Isolant thermique XPS (épaisseur conforme à la réglementation en vigueur)
6. Etanchéité de la toiture
7. Plancher porteur
8. Forme de pente
9. Maçonnerie portante
10. Maçonnerie de parement
11. Isolation thermique du mur creux (épaisseur conforme à la réglementation en vigueur)
12. Espacement nécessaire à la fixation du panneau au-dessus de la coulisse (± 330 mm)
13. Isolation thermique au-dessus de l'acrotère
14. Chevron en bois fixé dans l'acrotère
15. Obturation de la coulisse

توضیحات:

۱- رابط فلزی

۲- ورق محافظ

۳- عایق حرارتی پیشانی نما (صفحات xps با اندود نازک ملات)

۴- پوشش

۵- عایق حرارتی xps (با ضخامت استاندارد)

۶- درزبندی بام

۷- کف باربر

۸- شیب

۹- مصالح بنایی باربر

۱۰- مصالح بنایی نما

۱۱- عایق حرارتی دیوار فرورفته(با ضخامت استاندارد)

۱۲- فضای خالی لازم برای تعبیه ریل (+/- ۳۳۰ میلیمتر)

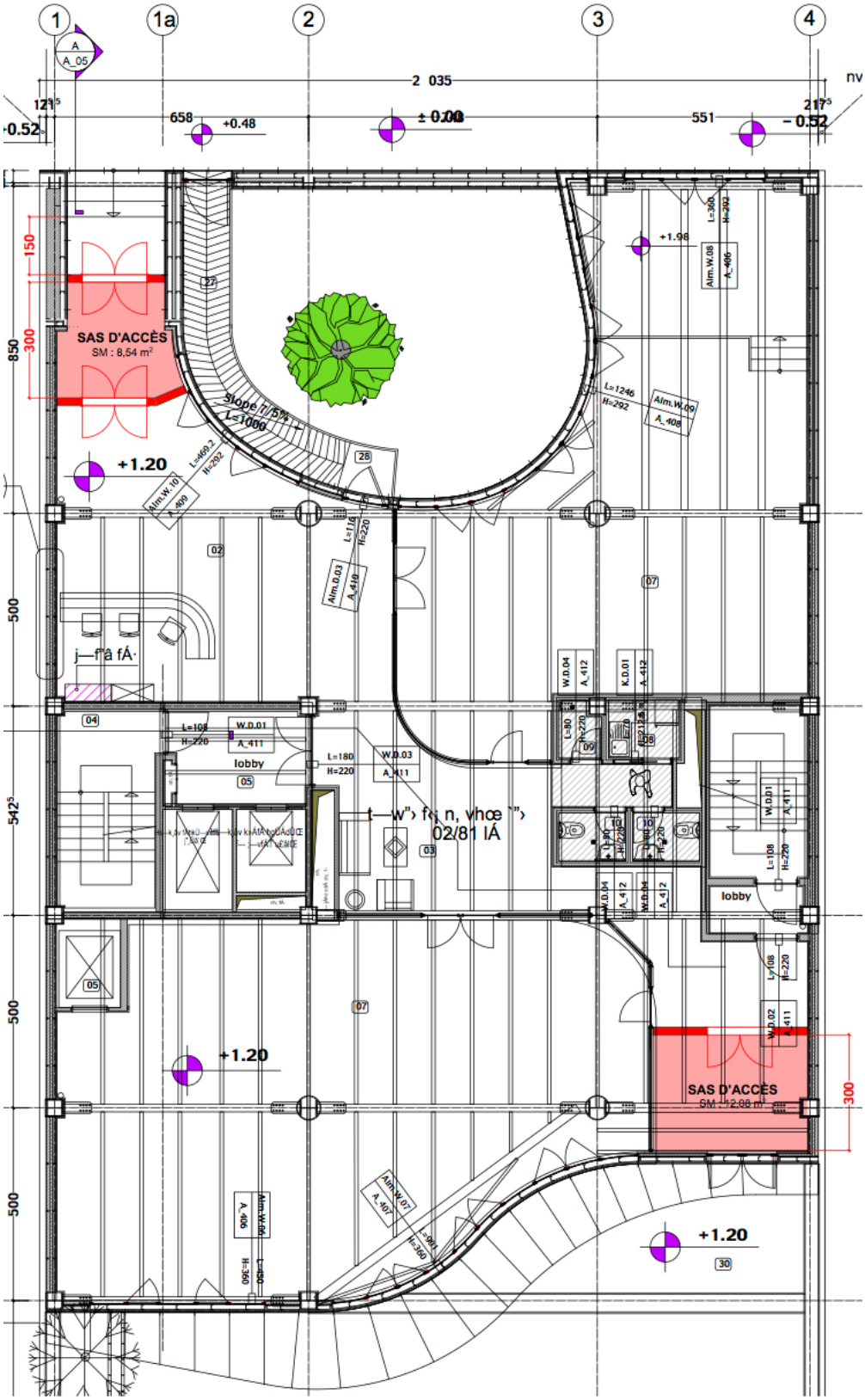
۱۳- عایق حرارتی بالای پیشانی نما

۱۴- پین چوبی داخل پیشانی نما

۱۵- انسداد ریل

۳-۱-۳- ایجاد فضای واسط ورودی (SAS)

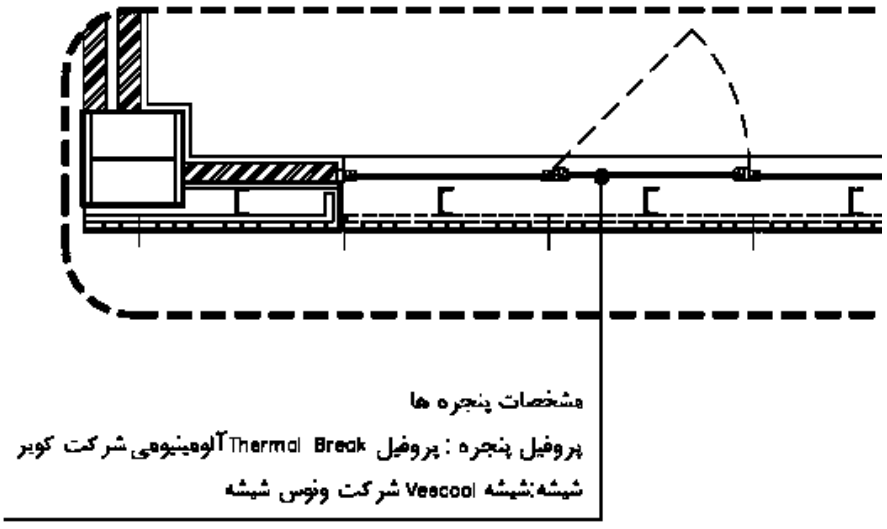
ورودی های اصلی ساختمان در طبقهٔ همکف بوسیلهٔ یک فضای واسط با دو در شیشه ای تجهیز شده اند.
جهت جلوگیری از تبادل هوا و آثار حرارتی آن که با باز وبسته شدن در ایجاد می شود، پیشنهاد می شود یک فضای واسط در محل ورودی پیش بینی شود. این فضا باید به آن اندازه بزرگ باشد تا اجازه دهد، درِ اول بسته و درِ بعدی باز شود. درها نیز باید به جکِ بستنِ اتوماتیک مجهز باشند.

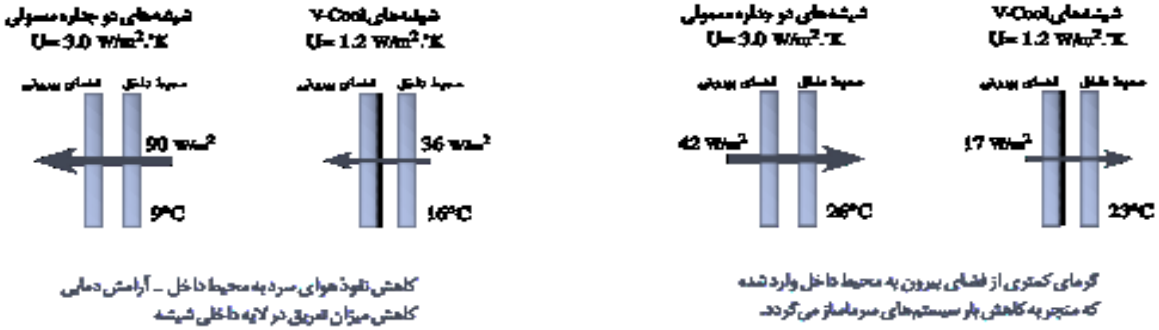

1
1a
2
3
4
A
A_05
2 035
121.5
658
+0.48
± 0.00
551
217.5
-0.52
-0.52
nv
150
300
850
500
542.5
500
500
SAS D'ACCÈS
SM : 8,54 m²
Slope r/ 5%
L=1000
+1.20
Alm.W.10
A_409
L=469.2
H=292
27
28
02
Alm.D.03
A_410
L=114
H=220
07
+1.96
Alm.W.08
A_406
L=300
H=292
L=1246
H=292
Alm.W.09
A_408
W.D.04
A_412
K.D.01
A_412
09
08
04
L=108
H=220
W.D.01
A_411
lobby
05
L=180
H=220
W.D.03
A_411
03
W.D.04
A_412
W.D.04
A_412
W.D.01
A_411
L=108
H=220
lobby
L=108
H=220
W.D.02
A_411
SAS D'ACCÈS
SM : 12,08 m²
300
+1.20
Alm.W.07
A_407
L=901
H=360
Alm.W.06
A_406
L=350
H=360
+1.20
30

در صورت فراهم نشدن شرایط ایجاد یک فضای واسط، یک دستگاه گرم کننده هوا در محل ورودی نصب خواهد شد تا از ورود هوای سرد، آلودگی، بو و حشرات جلوگیری نماید.
تذکر: از آنجا که این دستگاه گرم کننده برقی خواهد بود، میزان مصرف برق ساختمان را افزایش خواهد داد.

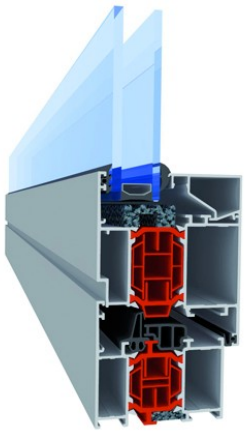
۳-۱-٤- ویژگی های قاب پنجره ها

شیشه ها برای اینکه با اقلیم تهران هماهنگ باشند، از نوع "V-cool" خواهند بود.





U-Value ($W/m^2.°K$)	U-Value ($Btu/hr/ft^2/°F$)	نوع شیشه
۱٫۱ – ۲٫۰	۰٫۱۹۴ – ۰٫۳۵۲	V-Cool با مجموع ضخامت ۲۲ میلیمتر



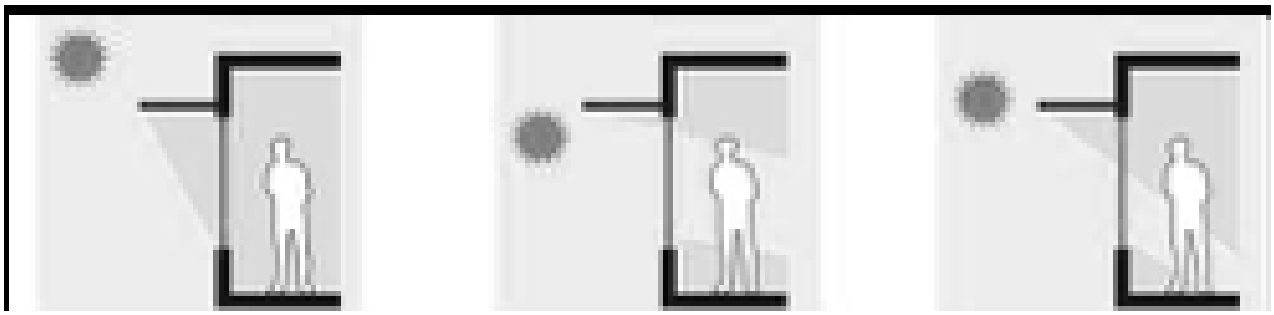
قاب پنجره ها، از جنس آلومینیوم و مجهز به سیستم قطع حرارتی "Thermal Break" هستند.
(تصویر مقابل)

۳-۱-۵- حفاظت در مقابل تابش خورشید

پژوهشی در خصوص تابش خورشید صورت پذیرفته تا بتوان از طریق آن ابعاد سایبان های لازم را محاسبه نمود. این پژوهش تنها شامل نمای جنوبی یعنی نمای روبه خیابان گلگشت می شود.
ضمناً توصیه های اقلیمی نیز در خصوص حفاظت در مقابل تابش خورشید پیوست است که عبارتند از:

- حفاظ های خورشیدی ثابت

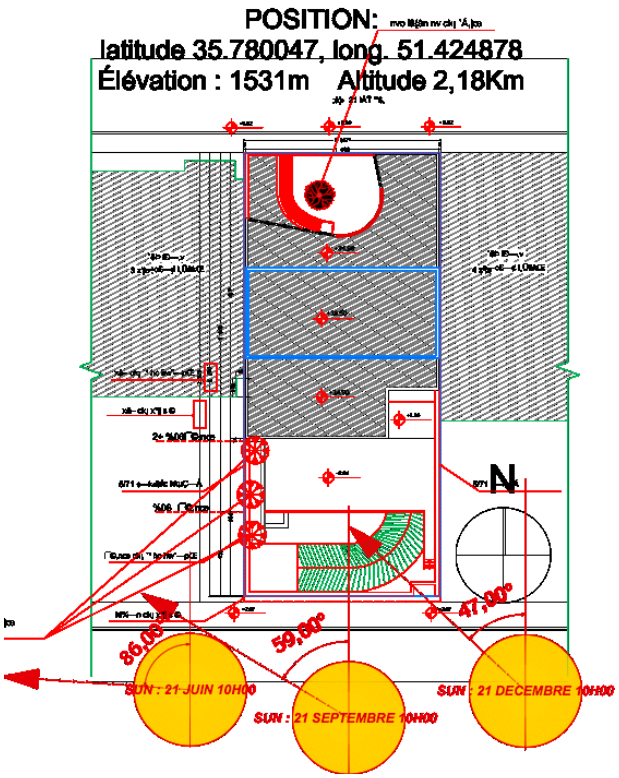
سایبان های افقی برای بازشو هایی که در جبهۀ جنوبی واقع شده اند (همانگونه که در تصویر مشاهده مـی شـود) مناسب هستند. در این حالت عمق سایبان زیاد نبوده و با شرایط عمومی ساختمان ها هماهنگ خواهد بود.
سایبان های عمودی معمولاً برای بازشوهایی پیش بینی می شود که تابش خورشید از کنار به آنها می تابد، در این شرایط تیغه های عمودی می توانند مشبک بوده تا بازشو را از تابش مورب محفوظ بدارند.

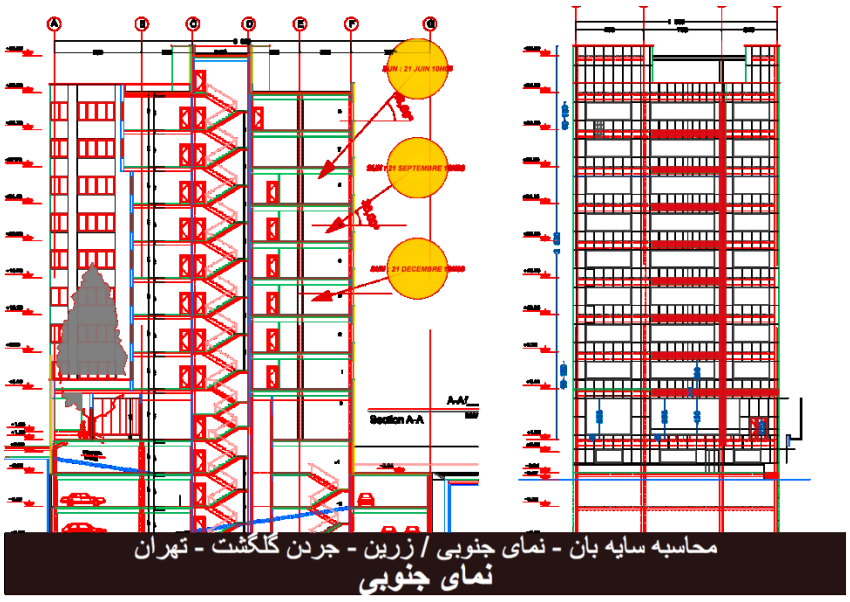


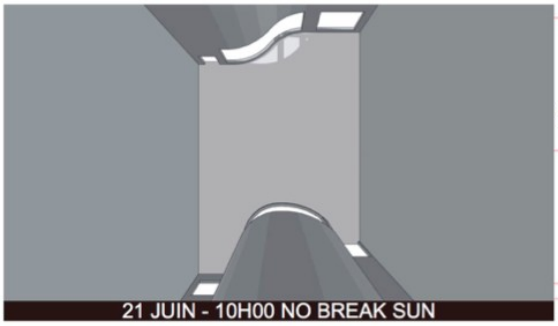
در نیمۀ فصل:	در زمستان:	در تابستان:
در ماه سپتامبر(شهریور) و مارس (فروردین) حفاظت متوسط است.	سایبان عملکردی ندارد	حفاظت در این فصل کامل است موقعیت خورشید در حداکثر تابش

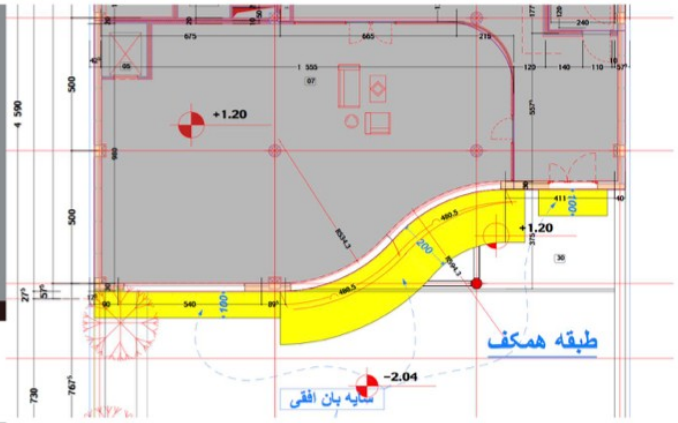
پیشنهادات مربوط به حفاظ خورشیدی ثابت از طریق یک هلیودون Heliodon محاسبه شده تا بیشترین دقت را داشته باشد. روزها و ساعات شاخص مربوط به تابش خورشید بررسی شده اند تا واکنش ساختمان نسبت به آنها محاسبه گردد.

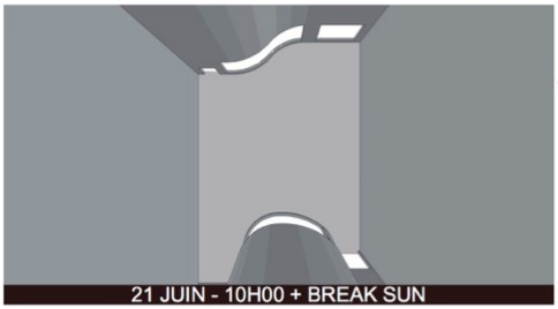
در ذیل، چند نمونه از محاسبات در ۲۱ ژوئن(تیرماه) مطابق با فصل گرما، ۲۱ سپتامبر (شهریورماه) مطابق با نیم فصل و ۲۱ دسامبر (دی ماه) مطابق با فصل سرما، ارایه می گردد. محاسبات یادشده، امکان اندازه گیری سایبان های محافظ را داده تا بتوان بازشوها را در مقابل افزایش دما محافظت نمود. سایبان ها باید به گونه ای باشند که بازشوها را از گرمای مستقیم خورشید حفظ کرده اما روشنایی آن را محدود نکنند. (به عنوان مثال با کرکره های قابل چرخش)

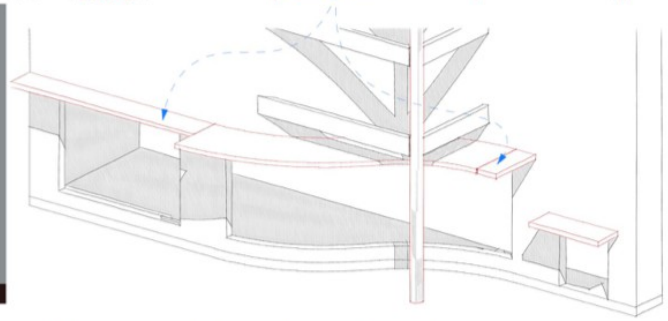






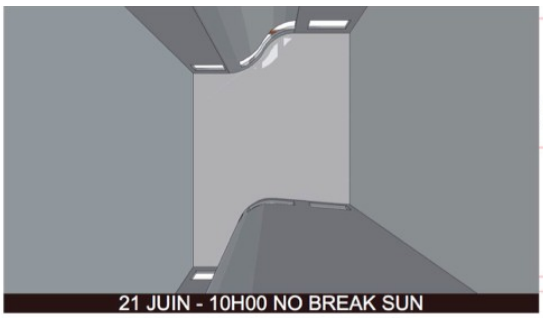


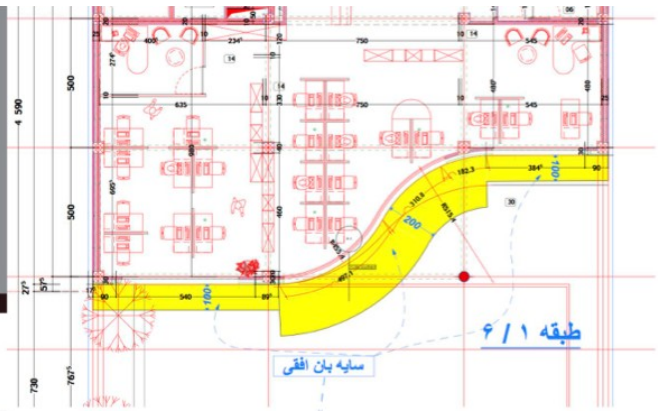


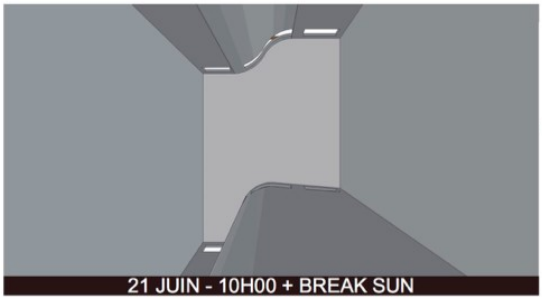


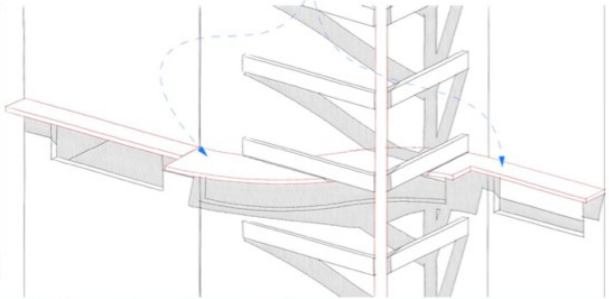
محاسبه سایه بان - نمای جنوبی / زرین - جردن گلگشت - تهران

نمای جنوبی - طبقه همکف



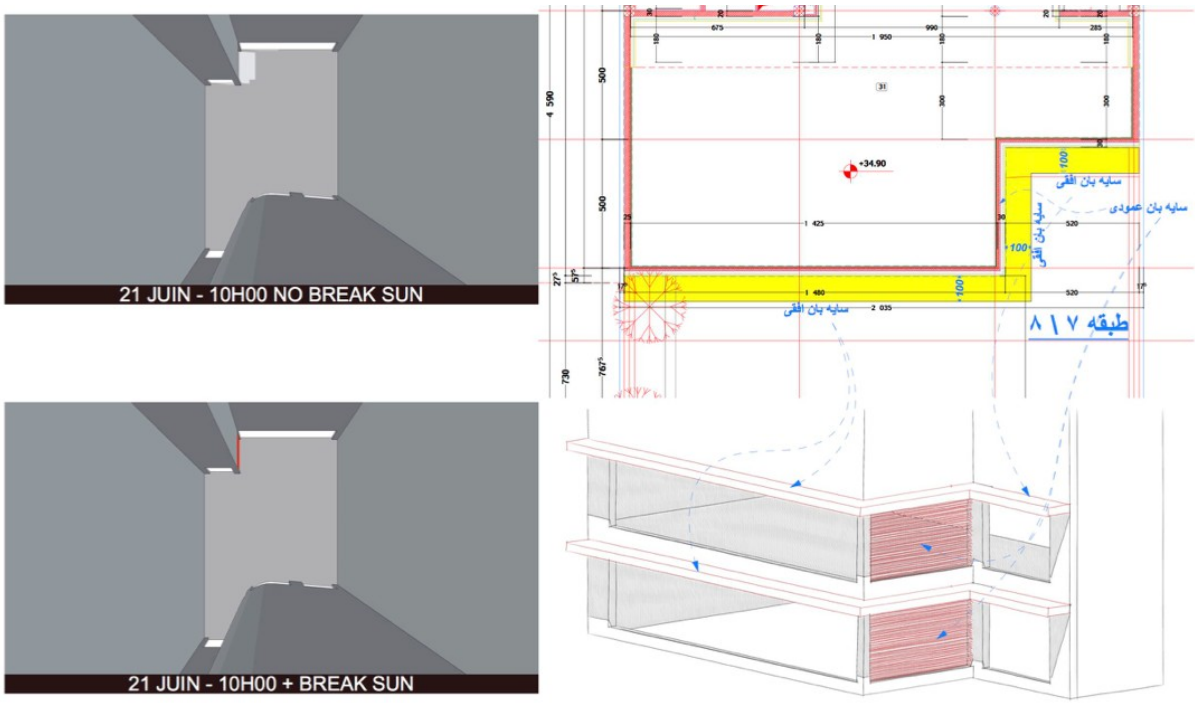






محاسبه سایه بان - نمای جنوبی / زرین - جردن گلگشت - تهران

نمای جنوبی - طبقه ۱ - ۶



محاسبه سایه بان - نمای جنوبی / زرین - جردن گلگشت - تهران

نمای جنوبی - طبقه ۷ - ۸

۳-۲- نظام های تأسیساتی

۳-۲-۱- نظام های انرژی مصرفی ساختمان

الف - گرمایش و سرمایش

محاسبات گرمایش و سرمایش ساختمان توسط دفتر مهندسین تأسیساتی بهرام اکسیری انجام میشود.

یک گزارش اولیه (فاز I) در بهمن ماه ۱۳۹۳ ارایه گردیده است. بررسی، آنالیز و انتخاب دستگاه ها با همکاری نزدیک با آقایان شافعی و اکسیری انجام پذیرفته است.

جدول داده های اقلیمی (بر طبق گزارش آقای اکسیری)

ردیف	نام شهر	شرایط جغرافیایی					شرایط تابستانی در ساعت ۱۸:۰۰						شرایط زمستانی ساعت ۶		وضعیت سرمایش تابستانی	
		عرض جغرافیایی deg.	ارتفاع از سطح دریا ft	فشار بارومتریک In.Hg.	ضریب محسوس Sen.	ضریب Lat. نهان	دمای خشک DB°F	تغییرات روزانه DB°F	دمای مرطوب WB°F	رطوبت نسبی RH% ۱۳:۰۰	رطوبت نسبی RH% ۱۸:۰۰	مقدار رطوبت GR/LB	نقطه شبنم DP°F	دمای خشک DB°F	رطوبت نسبی RH%	دوم‌دمای مطابق ASHRAE Temp °F	یک‌سرمای کولر آبی Temp °F
۱۵۳	تهران (نمایشگاه)	۳۵/۶۸	۵۰۰۰	۲۴/۸۴	۰/۹	۰/۰۶۷	۹۳/۰	۲۳/۰	۶۵/۶۲	۲۸	۲۴/۶۲	۶۹/۶۸	۵۲/۱۴	۱۲/۰	۲۷	۶۲/۲	۶۱/۲

- طول جغرافیایی : ۵۱/۴۷ درجه
- عرض جغرافیایی : ۳۵/۶۸ درجه
- ارتفاع از سطح دریا : ۵۰۰۰ فوت (معادل ۱۵۲۴ متر)
- فشار بارومتریک : ۲۴/۹ اینچ جیوه

- شرایط هوای خارج در تابستان :

- دمای خشک (DRY BULB) : ۱۰۲ درجه فارنهایت (۳۸/۹ درجه سانتیگراد)
- دمای مرطوب (WET BULB) : ۷۴ درجه فارنهایت (۲۳/۳ درجه سانتیگراد)
- تغییرات روزانه (DAILY RANGE) : ۲۵ درجه فارنهایت (۱۳/۹ درجه سانتیگراد)

- شرایط هوای خارج در زمستان :

- دمای خشک (DRY BULB) : ۲۰ درجه فارنهایت (۶/۷- درجه سانتیگراد)
- رطوبت نسبی (REL.HUMIDITY) : ۷۴ درصد

نیازهای آسایش داخلی بر طبق گزارش مهندسین مشاور تأسیسات آقای اکسیری

براساس " ASHRAE-APPLICATION-2006 " دما و رطوبت نسبی هوای داخل برای فضاهای اداری به شرح زیر است :

- تابستان :
  - دمای خشک = ۷۸ ~ ۷۴ درجه فارنهایت
  - رطوبت نسبی = ۵۰ ~ ۴۰ درصد
- زمستان :
  - دمای خشک = ۷۴ ~ ۷۰ درجه فارنهایت
  - رطوبت نسبی = ۳۰ ~ ۲۰ درصد

برطبق نتایج جلسه ۲۱ فوریه ۲۰۱۵ با جناب آقای قصاعی، نیازهای اعلام شده جهت آسایش حرارتی داخلی ساختمان، عبارتند از:
در زمستان: دمای داخلی: حداقل ۲۴ درجه سانتیگراد
در تابستان: دمای داخلی: ۲۶ درجه سانتیگراد چنانچه دمای خارجی بین ۳۵ تا ۴۰ درجه باشد.
دمای داخلی: ۲۲ درجه سانتیگراد چنانچه دمای خارجی زیر ۳۵ درجه باشد.
تذکر: خواسته جناب آقای قصاعی نسبت به دمای آسایش در زمستان، ۲ درجه بیشتر از استاندارد ASHRAE-2005 است.
ساعات کار ساختمان: ۸ الی ۱۸ از شنبه تا پنج شنبه می باشد.
جناب آقای قصاعی تقاضا نمودند تا دمای مطلوب داخلی قبل از ساعات شروع کار فراهم شده باشد. (ساعت ۸ صبح)

- **نظام گرمایش و سرمایش**

بر طبق گزارش دفتر آقای اکسیری، سیستم انتخاب شده برای گرمایش و سرمایش به شرح زیر است:

- **گزینهٔ دوم : سیستم کولرگازی دور متغیر (VRV) به همراه هوای تازه**

در گزینهٔ دوم سرمایش و گرمایش فضاها توسط کولرهای گازی دور متغیرتأمین میشود .به عبارت دیگر گرمایش فضاها نیز توسط نیروی برق انجام شده و هزینهٔ تأمین گرمایش فضاها تقریباً معادل سرمایش خواهد بود . دراین گزینه برای هرطبقه یکدستگاه یونیت خارجی درنظر گرفته میشود که چندین پانل داخلی را تغذیه میکند . با استفاده از سیستم کولرگازی ، طبقات مختلف از نظر استفاده ازسیستم تهویه مطبوع کاملاً مستقل ازیکدیگر خواهند بود . برای تأمین هوای تازه نیز از یکدستگاه هوارسان هوای تازه استفاده خواهد شد .

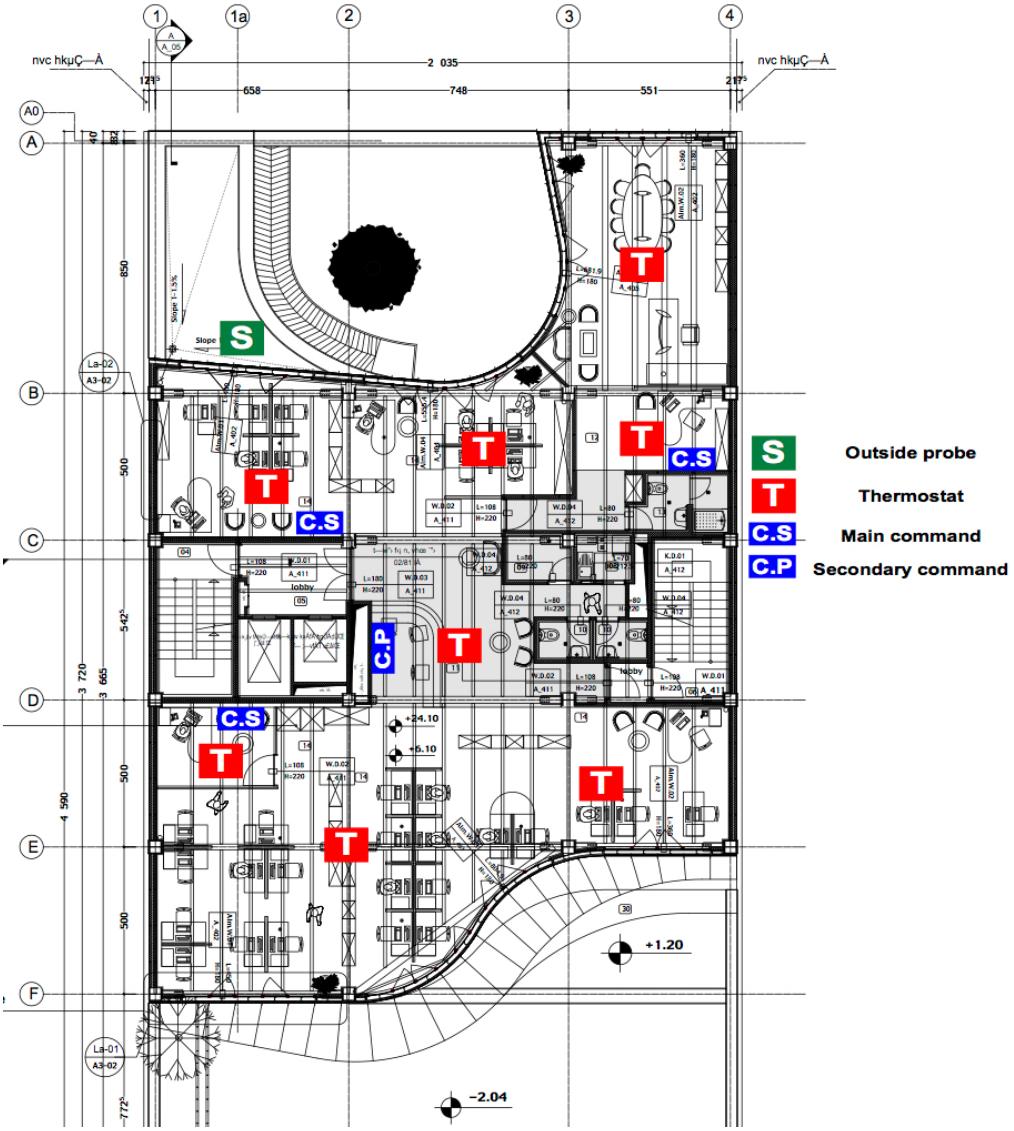
- **پیشنهادات در خصوص کارکرد گرمایش و سرمایش ساختمان**

در این بخش مجموعهٔ فرایندهایی توضیح داده خواهد شد که در خصوص بهینه سازی مصرف انرژی در عین صرفه جویی اقتصادی با توجه به شرایط موجود و نیازهای کارفرمای محترم، می باشد.

تنظیم دمای داخلی

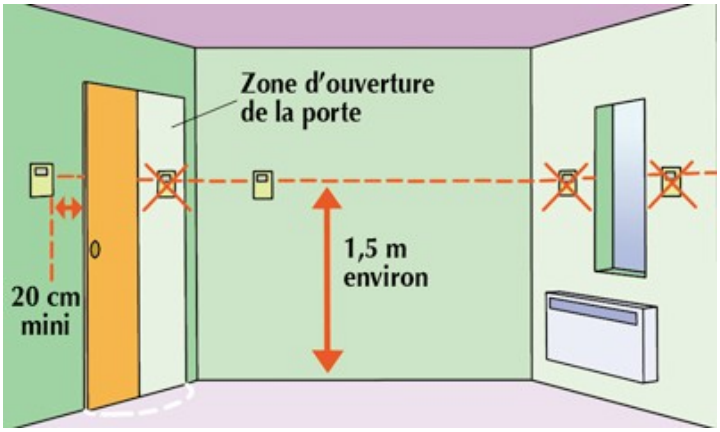
- نصب حسگرهای خارجی. این حسگرها باید در سایه و در امان از باد نصب شوند. نقش آنان تنظیم دمای داخلی نسبت به دمای بیرونی خواهد بود.
- نصب ترموستات داخلی. این ترموستات ها باید در همهٔ اتاق هایی که دارای دستگاه های گرمایش و سرمایش هستند، نصب شوند. تعداد آنان نیز نزدیک به تعداد دریچه های گرمایشی و سرمایشی خواهد بود. ترموستات ها باید بتوانند توسط یک ریموت کنترل فرعی که در هریک از اتاق ها نصب شده و با کنترلی که مرکزی بوده و در دفتر رئیس بخش استقرار دارد، کنترل شوند.

تذکر: هرطبقهٔ ساختمان توسط تأسیسات گرمایش و سرمایش مستقل که در آن نصب شده کار خواهد کرد. پیشنهاد می شود تا یک کنتور فرعی در جعبه کنتور ساختمان نصب شود تا میزان برق مصرفی برای گرمایش و سرمایش بنا را جداگانه محاسبه نماید.



تصویر موقعیت ترموستات ها:

فضای باز وبسته شدن در



۲۰سانتیمتر حداقل

۱/۵ متر حدوداً

ب- تهویه مکانیکی با کنترل "VMC"

مجموعه تأسیسات مربوط به تهویه توسط دفتر مهندسین مشاور بهرام اکسیری انجام می شود.

۳-٤-۱- شرایط داخل طرح از نظر مقدار هوای تازه و تعویض هوا :

بو یکی ازعواملی است که اثر نامطلوب در فضا میگذارد . بهترین روش برای برطرف کردن این مشکل تأمین هوای تازه وتعویض هوا میباشد .

دراین زمینه جداول و استانداردهایی از طرف موسسهٔ ASHRAE و همچنین مقررات ملی ساختمان (مبحث چهاردهم) تهیه وتدوین گردیده اند که با رعایت آنها ازماندگاری هوا وانتشار بو درفضا جلوگیری به عمل می آید .

ردیف	شرح فضا	حداقل میزان هوای تازه CFM/PERSON			حداقل جابجایی هوا		
		ASHRAE		مبحث ١٤	ASHRAE		مبحث ١٤
		حداقل	توصیه شده	حداقل	AIR CHANGE	CFM/Ft²	CFM/Ft²
۱-	فضاهای اداری	۵	۲۰-۳۵	۲۰	-	-	-
۲-	رستوران	۱۰	۱۵-۲۰	۲۰	۸-۱۲	-	-
۳-	آشپزخانه	۳۵	۳۵	۱۵	۱۰	-	-
٤-	سالن اجتماعات	۱۵	۲۵-۳۰	۱۵	٦-۱۰	-	-
۵-	پارکینگ	-	-	-	٤-٦	-	۱/۵

جدول شماره ۲- شرایط داخل طرح از نظرمیزان هوای تازه و تعویض هوا

گزارش دفتر مهندسین مشاور تأسیسات بهرام اکسیری، پیشنهاد تخلیه هوای آلودهٔ محدوده هایی را می نماید که مانند سرویس های بهداشتی و آشپزخانه دارای هوای آلوده و مرطوب هستند. البته برای دفاتر، هال ورودی و سالن اجتماعات نیز تهویه هوا انجام خواهد شد.

آقای مهندس اکسیری، پیشنهاد نصب صفحاتی مشبک را روی درها می نماید تا هوا بهتر بتواند تخلیه شود.

ورود هوای تازه با سیستم VRV انجام می پذیرد که در جدول به آن اشاره شده است.

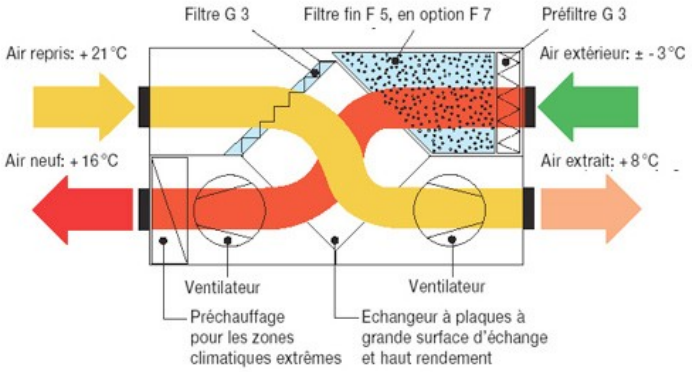
پیشنهاد این مشاور:

سیستم تهویه مشاور اکسیری مبتنی بر مکش هوای آلوده و دمش هوای تازه نکاتی را دارد که به آنها اشاره می کنیم:

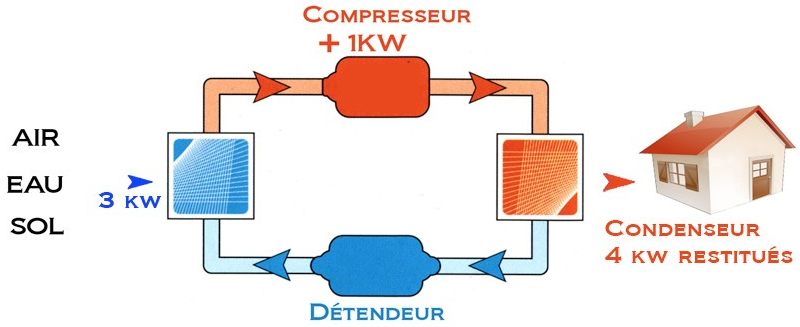
- در شرایطی که دفاتر نیاز به گرمایش یا سرمایش نداشته باشند این سیستم غیر فعال خواهد شد. و با توجه به اینکه اکثریت دفاتر دارای پنجره های بازشونده هستند، می توان از آنها برای تهویه طبیعی استفاده نمود. قاب پنجره ها، در این شرایط می توانند توسط توری هایی که برای تهویه طبیعی مناسب هستند و قابل تنظیم می باشند تجهیز شوند. مکش هوای آلودهٔ حوزه خیس ساختمان شامل فضای پخت و سرویس باید از حوزهٔ دفاتر جدا شده و به صورت مستقل عمل نماید.

پیشنهادات صرفه جویی در انرژی

راه حل اول- نصب یک بازیافت گر حرارت ساختمان بنام "تهویه با جریان مضاعف" مطابق تصویر زیر



راه حل دوم- نصب یک مشعل برای تولید حرارت اضافی مطابق تصویر زیر



تذکر: همهٔ راهکارهای پیشنهادی منوط به تطابق با دستگاه هایی است که توسط مشاور بهرام اکسیری نصب می شوند.
بدیهی است که راهکارها قبل از به اجرا درآمدن قابلیت بازنگری دارتد.

راه حل سوم- تولید آب گرم
جهت تولید اب گرم مصرفی، مشاور بهرام اکسیری مطالعات لازم را به انجام رسانده است.

۱-۲-۱- مصرف آب توسط افراد :

تعداد افراد در این ساختمان حدود ۲۸۰ نفر تخمین زده میشود . اگر مصرف آب در فضاهای اداری به ازاء هر نفر را حدود ۵۰ لیتر در روز درنظر بگیریم ؛ مصرف روزانه آب توسط افراد عبارتست از :

۲۸۰ x ۵۰ = ۱۴،۰۰۰ لیتر (۱۴ متر مکعب)

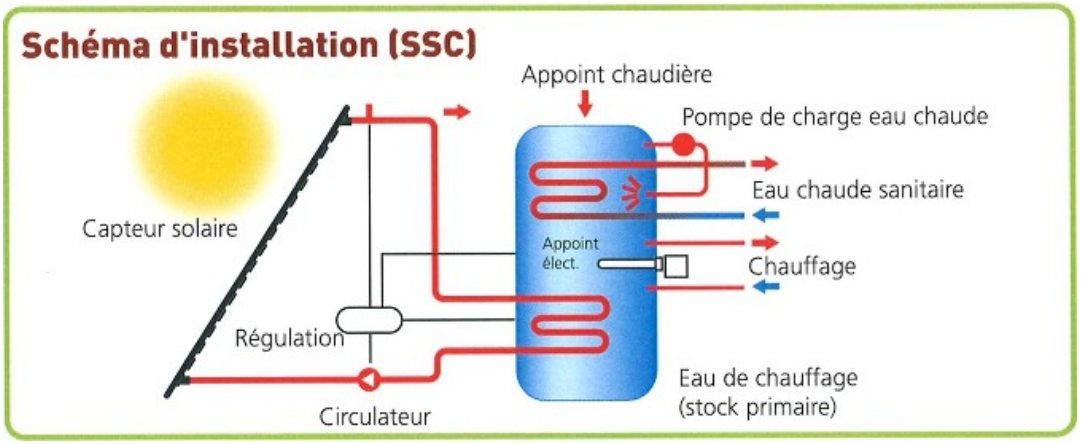
بر طبق آخرین مذاکرات با آقای مهندس اکسیری، تولید آب گرم برای فضای پخت، روشویی، سرویس بهداشتی و دوش، توسط منبع آب گرم گازی تأمین خواهد شد که بر روی بام واقع می شود.
تذکر: گاز شهری تنها برای تولید آب گرم مصرف خواهد شد. لازم به ذکر است که گاز علیرغم اینکه از برق ارزان تر است اما مقادیر زیادتری گاز co2 تولید می کند. لذا مصرف کمتر گاز و در نتیجه تصاعد کمتر co2 راه حل گزیده تری است.

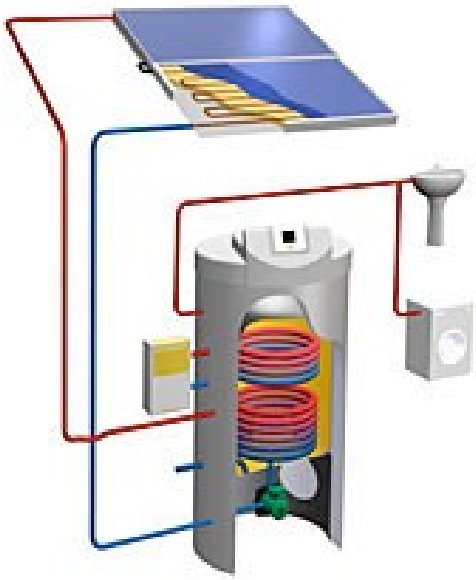
پیشنهادات این مشاور برای "صرفه جویی در انرژی"

در طی جلسه ای که با آقای مهندس شافعی منعقد گردید، تصمیم براین شد تا یک آبگرمکن خورشیدی روی بام نصب شود تا در کنار منبع آب گرم پیشنهادی کار کند. اما برای تولید آبگرم ، باید آبگرمکن خورشیدی در اولویت باشد و منبع آب گرم به صورت مکمل آن کار کند، تا در شرایطی که یا میزان تابش خورشید ناکافی است یا درجه آبگرم تولید شده توسط منبع دلخواه نیست، مورد استفاده قرار گیرد.
مجموعهٔ دستگاه هایی که آبگرم تولید می کنند، باید به صورت مطلوبی عایق کاری شوند. تا در حد امکان از هدر رفتن گرما چه در شبکه داخلی و چه در شبکه خارجی جلوگیری شود. توصیه می شود، یک درجه حرارت مشخص برای آب گرم خروجی از شیرآلات تعریف شود، تا بتوان درجه حرارت منبع را نیز تعدیل نمود.
درجه حرارت های بهینه برای شیرآلات:
سینک: ۶۰ درجه / روشویی: ۳۵ درجه / دوش: ۳۵ درجه

توجه: صرفه جویی انرژی برای تولید آبگرم، نباید در جه حرارت آن را از ۵۰ درجه کمتر نماید، زیرا در آبگرم بی حرکت با درجه حرارت بین ۲۵ درجه تا ۴۲ درجه ، میکرب های لژیونلا– لژیونلوس تولید می شوند.

نمونهٔ آبگرم خورشیدی:





نتیجه گیری

با یادآوری نکات مهم این بخش می توان عنوان نمود:

- نصب کنتور فرعی در هر طبقه برای محاسبهٔ برق مصرفی سالانه تأسیسات سرمایشی و گرمایشی. این محاسبه امکان خواهد داد تا در شرایط مصرف اضافی، میزان مصرف را بتوان کنترل نمود.
- کلیه دستگاه های تأسیساتی باید به طور دوره ای و مستمر بازدید و نگهداری شوند.

این مشاور در انتظار بیلان kwh مصرف گرمایش، سرمایش، آب گرم و تهویه ساختمان که توسط آقای مهندس اکسیری تهیه می شود خواهد ماند تا بتوان قیاسی نسبت به مصرف انرژی دفتر مرکزی فعلی در میدان ونک بدست اورد.

۳-۲-۲- تجهیزات برقی- روشنایی و تجهیزات وابسته

کلیه تأسیسات برقی، توسط مهندسین مشاور برق کامران نراقی پور طراحی و محاسبه می شود. یک گزارش اولیه (فاز I) در بهمن ماه ۱۳۹۳ ارایه گردیده است.

بررسی های این مشاور در خصوص انتخاب تأسیسات برقی و دستگاه ها با همکاری نزدیک با آقای مهندس شافعی، آرشیتکت و آقای مهندس نراقی پور انجام خواهد گرفت.

آنالیز و پیشنهادات این مشاور وابسته به مصرف انرژی تأسیسات برقی ساختمان است. روشنایی مهم ترین فاکتور صرف انرژی در ساختمان هاست که در این خصوص پیشنهادات و راهکارهایی برای صرفه جویی در مصرف انرژی ارایه می نماییم.

فاکتورهای دیگر مانند دریافت برق، شدت ورودی برق یا شبکه، چندان تأثیرات مهمی روی صرف انرژی ساختمان ندارند.

داده ها بر طبق گزارش آقای نراقی پور

کاربری فضا	حداقل شدت روشنایی(لوکس)	بیشینه پیشنهادی شدت روشنایی(لوکس)
انبار	۱۰۰	۱۵۰
سرویس های بهداشتی	۱۰۰	۱۵۰
موتورخانه	۲۰۰	۲۵۰
اتاق برق	۱۵۰	۲۰۰
راه پله ها	۱۰۰	۱۵۰
واحدهای اداری	۳۰۰	۳۵۰
فضاهای پارکینگ	۱۰۰	۱۵۰
آبدارخانه ها	۲۰۰	۲۵۰
لابی ورودی	۲۰۰	۲۵۰
اتاق هواسازها	۱۵۰	۲۰۰
اطلاعات و نگهبانی	۲۰۰	۲۵۰
رستوران	۲۰۰	۲۵۰
اتاق دیزل	۱۵۰	۲۰۰

مجموعه لوکس اشاره شده در جدول به نظر این مشاور نیز معقول به نظر می رسند.

گزینش گونه های روشنایی برحسب فضاهای تعریف شده (طبق گزارش آقای نراقی پور)

۲-۲-۱- سرویس های بهداشتی

جهت روشنایی عمومی سرویس های بهداشتی نیز از چراغ های سیلندری توکار با لامپ کم مصرف استفاده می شود. همچنین به منظور روشنایی عمومی سرویس ها علاوه بر چراغ های مذکور از چراغ های فلورسنت مخصوص برای نصب در بالای آینه ها استفاده می گردد. مقدار شدت روشنایی مورد نیاز برای سرویس ها ۱۰۰- ۵۰ لوکس می باشد.

راهکارهای پیشنهادی:

روشنایی سرویس های بهداشتی باید با تایمر تنظیم شود که در صورت حضور افراد روشن می شود. بدیهی است که زمان آن بنا بر نیاز تنظیم خواهد شد.

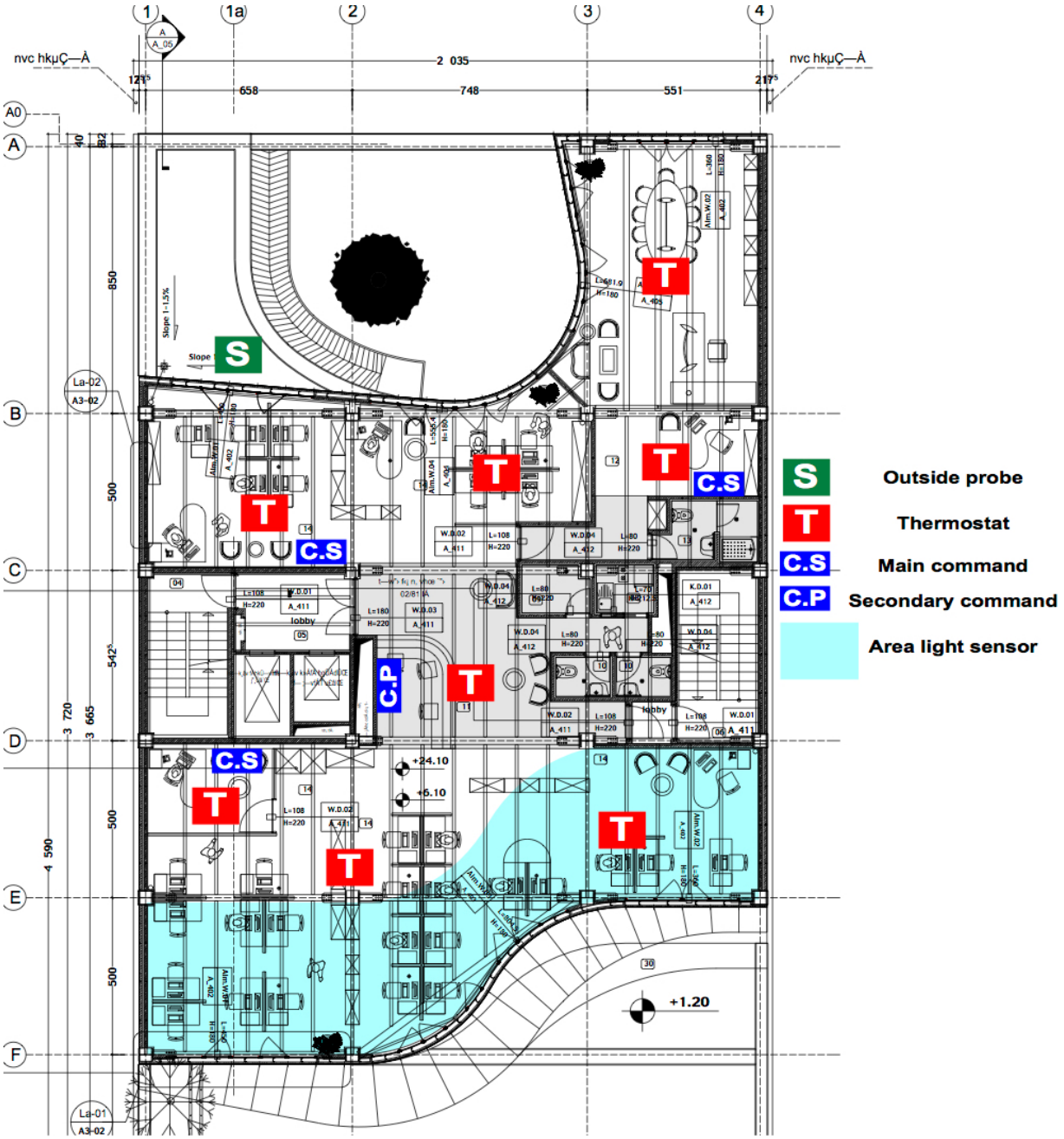
۲-۲-۲- واحدهای اداری

در ساختمان اداری گالکلت در مجموع ۸ واحد اداری در نظرگرفته شده است . در این فضاها از چراغ های فلورسنت اووردار با لامپ T5 یا لامپ های LED استفاده خواهد شد . نوع توکار و یا روکار بودن چراغ ها هماهنگ با سقف کاذب فضاها خواهد بود. برا ی هر واحد یک انشعاب مستقل برق پیش بینی می گردد . بدین منظور در داخل هر واحد اداری یک تابلوی برق درنظرگرفته شده که توسط یک رشته کابل با مقطع مناسب به تابلوی کنترل برق در طبقه زیرزمین اول متصل می گردد .

راهکارهای پیشنهادی:

برای مساحت های اداری بیش از ۲۰ متر مربع، باید محدوده های مستقل روشنایی تعریف شود تا شخص بر حسب نیاز و حضور در آن محدودهٔ خاص، روشنایی آن را استفاده کند. این محدوده ها قابلیت آن را دارند که مجهـز بـه پریزهـای چندقطبی شوند.

برای دفاتر اداری در جبههٔ جنوبی، پیشنهاد می شود یک حسگر تشخیص دهندهٔ نور روز نصب شود تا بتوان در صـورت لزوم از نور طبیعی خورشید بهره برد. حسگر یادشده باید روی نمای شیشه ای جنوبی و در عمـق ۵ سـانتیمتری نصـب شود.



انتخاب لامپ های LED T5 به نظر این مشاور گزینه مناسبی است. این گونه منابع روشنایی که برای اکثر فضاها بـه کار خواهد رفت، می تواند تا حدود ۵۰٪ در مصرف انرژی صرفه جویی نماید.

۲-۲-۴- فضاهای تاسیساتی

سیستم روشنایی فضاهای تاسیساتی شامل :

الف- موتورخانه مرکزی، اتاق دیزل ژنراتور و اتاق برق

ب- اتاق هواسان ها

در فضاهای اتاق برق و اتاق هواسان که احتمال پاشش آب نداریم از چراغ های فلورسنت رفلکتوری با دوعدد لامپ فلورسنت ۴۰ وات و در فضای موتورخانه و اتاق دیزل ژنراتور از چراغ های فلورسنت رفلکتوری با پوشش واترپروف استفاده خواهد شد . شدت روشنایی مورد نیاز در این بخش ها حدود ۱۵۰ الی ۲۰۰ لوکس در نظرگرفته خواهد شد .

راهکارهای پیشنهادی:

راهکار ویژه ای پیشنهاد نمی شود. شاید بتوان برای این فضاها، حسگر زمان بندی شده نیز بکار برد.

۲-۲-۴- راه پله ها و راهروها

در راه پله ها و راهروها از چراغ فلورسنت با رفلکتور شبکه ای لوور بصورت روکار یا توکار (متناسب با نوع سقف کاذب) استفاده خواهد شد . میزان شدت روشنایی پیشنهادی در این فضا حدود ۱۰۰ الی ۱۵۰ لوکس می باشد . در فضاهای مشاعات تجاری از چراغ های سیلندری توکار با لامپ کم مصرف و لامپ متال هالید استفاده خواهد شد . لوکس مورد نیاز برای این فضاها بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ لوکس می باشد .

راهکارهای پیشنهادی:

روشنایی راه پله ها باید مجهز به حسگرهای زمان بندی شده و حساس به حضور افراد باشد. بـدیهی اسـت کـه زمـان بندی براساس نیاز تنظیم خواهد شد.

۲-۲-۵- پارکینگ ها

در پارکینگ ها با توجه به تعداد خودروها و بعث دود و غبار حاصل از سوخت خودروها از چراغ های فلورسنت با پوشش ضد گردو غبار با دوعدد لامپ فلورسنت ۴۰ وات استفاده خواهد شد . میزان شدت روشنایی استاندارد برای پارکینگ ها حدود ۵۰ تا ۱۰۰ لوکس می باشد ولی بر اساس تجربیات این مهندسین مشاور در پروژه های مشابه مقدار لوکس پیشنهادی در این فضا حدود ۱۰۰ الی ۱۵۰ لوکس پیشنهاد می گردد .

راهکارهای پیشنهادی:

روشنایی پارکینگ ها باید مجهز به حسگرهای زمان بندی شده و حساس به حضور افراد باشد. بدیهی است کـه زمـان بندی براساس نیاز تنظیم خواهد شد.

۲-۲-۶- لابی بخش اداری

در لابی ورودی از چراغ سیلندری توکار با لامپ LED (متناسب با نوع سقف کاذب) استفاده خواهد شد . میزان شدت روشنایی پیشنهادی در این فضا حدود ۲۰۰ الی ۲۵۰ لوکس می باشد .

راهکارهای پیشنهادی:

راهکار ویژه ای ارایه نمی شود.

۲-۲-۷- روشنایی نمای ساختمان

برای روشنایی نمای ساختمان سه آلترناتیو پیشنهاد می گردد:

الف- روشنایی ساختمان از بالاترین قسمت آن

روشنایی ساختمان از سطح پیاده رو خیابان

روشنایی ساختمان بصورت ترکیبی از ردیف های (الف) و (ب)

در صورت استفاده از روش(ج) می توان مطمئن بود که قسمتهای مختلف نمای ساختمان در طرح روشنایی در نظر گرفته خواهد شد.

روشنایی نمای ساختمان به دو منظور ممکن است انجام شود . برای جلوه بخشیدن به ظاهر ساختمان درشب و یا جهت جشنها و اعیاد ملی و مذهبی .

راهکارهای پیشنهادی:

از آنجا که یک نمای این ساختمان از جنس چینی سفید خواهد بود، نیازی به نورپردازی روی آن حس نمی شود، مضافاً بر اینکه میزان مصرف انرژی و در نتیجه تصاعد co2 افزون خواهد شد. لذا راهکار مناسبی برای صرفه جویی در انرژی محسوب نمی شود. در صورت اتخاذ تصمیم بر نورپردازی نما توسط آقایان شافعی و قصاعی، پیشنهاد می شود:

- نصب منابع روشنایی کم مصرف مانند پروژکتورهای LEDپیش بینی شود.
- نصب یک دستگاه زمان بندی شدهٔ سالیانه که براساس تغییرات نجومی فصول و ساعات روشنایی و تاریکی روز، حداقل میزان مصرف انرژی را در پی داشته باشد.

نتیجه گیری

نکات مهم نتیجه گیری عبارتند از:

- هر بخش اداری به طور مستقل کار خواهد کرد و روشنایی آن در یک تابلوی برق با کنتور محاسب مصرف انرژی منعکس خواهد شد.
- نصب کنتور فرعی برای هر طبقه در جهت محاسبهٔ سالیانه برق لازم است. لذا در صورت مصرف بیش از حد استاندارد، می توان آن را کنترل نمود.
- تمامی دستگاه های برقی باید به طور مستمر تعمیر و نگهداری شوند.

ارزیابی مصرف برق (برطبق گزارش آقای نراقی پور)

انشعابات کنتوری مورد نیاز کل ساختمان					
ردیف	کاربری	انشعاب مورد نیاز(آمپر)	توان مصرفی (kw)	تعداد	توان کل (kw)
۱	واحدهای اداری	۵۰ آمپر سه فاز	۳۰	۸	۲۴۰
۲	مشاعات	۳۰۰ آمپرسه فاز	۱۵۰	۱	۱۵۰
جمع کل مصارف برق (کیلووات)					۳۹۰
جمع کل مصارف برق انشعابات کنتوری با اعمال ضریب همزمانی ۸۵٪ (کیلووات)					۳۳۰

٤- جمع بندی نتایج

٤-١- آنالیز مصرف انرژی

نوع دستگاه	قدرت $kw.m^3$	مصرف سالیانه	مصرف برحسبkwh
روشنایی	kw ۲۸	HR ۲۳۳۶/۰	kwh ۶۵۴۰۸/۰
پریز روشنایی	kw ۱۴	HR ۲۹۲۰/۰	kwh ۴۰۸۸۰/۰
آسانسور	kw ۲۴	HR ۱۴۶۰/۰	kwh ۳۵۰۴۰/۰
گرمایش و سرمایش	kw ۱۴۵/۶	HR ۱۸۰۰/۰	kwh ۲۶۲۰۸۰/۰
دفاتر	kw ۱۹۲/۰	HR ۲۳۳۶/۰	kwh ۴۴۸۵۱۲/۰
جمع	kw ۴۰۳/۶	–	kwh ۸۵۱۹۲۰/۰
مساحت کل زیربنا	۶۸۰۰/۰ مترمربع	ارزیابی سال $kwh\ ef/m^2/an$	$kwh\ ef/m^2/an$۱۲۵/۳
		ارزیابی سال $kwh\ ep/m^2/an$	$kwh\ ep/m^2/an$ ۳۱۳/۲

با در نظر داشتن اینکه ۱ کیلو وات ساعت انرژی نهایی برق معادل ۲/۵ کیلو وات ساعت انرژی ابتدایی است.

بیلان کربن تولید شده

گونه انرژی مصرف شده	قدرت	مصرف سالیانه	مصرف co2 سالیانه
برق	۸۵۱۹۲۰ Kwh	$kwh\ ep/m^2/an$ ۳۱۳/۲	$Kg/m^2/an$ ۸۷/۷
گاز	۱۰۰۰۰ m^3	$kwh\ ep/m^2/an$ ۱۶/۲	$Kg/m^2/an$ ۵
جمع	۸۵۱۹۲۰	$kwh\ ep/m^2/an$ ۳۲۹/۴	$Kg/m^2/an$ ۹۲/۷

محاسبات فوق باید توسط مهندسین مشاور مربوطه مورد ارزیابی و تدقیق قرار گیرد. انرژی مصرفی برای تولید آب گرم از سوخت گاز شهری براساس محاسبات و تخمین این مشاور بوده و به kwh ارایه گردیده است. بنابراین در انتظار ارایه بیلان مصرف انرژی توسط آقای اکسیری خواهیم بود تا بتوان قیاسی با وضعیت مصرف انرژی در دفتر مرکزی کنونی واقع در ونک نمود.

بیلان ارایه شده منوط به ارایه محاسبات دقیق از طرف آقایان مهندسین اکسیری و نراقی پور خواهد بود.

بدیهی است که بیلان حاضر به نوع مصرف، سطح آسایش خواسته شده و ... در این ساختمان بعد از بهره برداری نیز وابسته است.

نوع مصرف انرژی ، بستگی مسقیم به کنش و رفتار کاربران و مسئولیت پذیری آنان در قبال صرفه جویی انرژی دارد.

به عنوان نتیجه گیری، ارزیابی این مشاور از پروژه به شرح زیر است:

ENERGY BALANCE HEAD OFFICE PROJECT "CHINI ZARINE" - TEHRAN-Golgasht (1392 Base)

شرکت صنایع چینی زرین ایران

نوع ساختمان: اداری

تهران – خیابان آفریقا – خیابان گلگشت

سال ساخت: ۱۳۸۶

۱۳ طبقه

سطح زیربنای کل پروژه: 6 800,00 m²

تعداد طبقات رو و زیر سطح زمین هر بلوک: 13

ENERGY USED GAZ	AVERAGE COST. / m3	SPENDING PERIOD	ESTIMATED VOLUME CONSUMED	ESTIMATED VOLUME CONSUMED /m2 /Year	Estimated CONSUMPTION Rials /m2 /Year
YEAR 1392	1 400 R	0 R	10 000 m3	1,47 m3/m2/year	0 Rials/m2/year
AVERAGE	*1 400 R*	*0 R*	*10 000 m3*	*1,47 m3/m2/Year*	*0 Rials/m2/year*
Considering calorific value of gas moving in a limited range of 10 to 12, so we can convert m3 in kWh >>>			≠	*16,18 KWh ef/m2/Year*	
Considering kWh of natural gas equals 1 kWh of primary energy >>>			≠	*16,18 KWh ep/m2/Year*	
TOTAL ESTIMATED CO2 EMISSIONS Kg CO2 / m2 / year			≠	*5 Kg CO2/m2/Year*	

ENERGY USED ÉLECTRICITÉ	AVERAGE COST. / KWH	SPENDING PERIOD	ESTIMATED KWh CONSUMED	QT. CONSUMED estimated KWh/m2 /Year	Estimated CONSUMPTION Rials /m2 /Year
YEAR 1392	1 695 R	R	851 920 KWh	125,28 KWh/m2/year	0 Rials/m2/year
(≠ 6 months) *AVERAGE*	*1 695 R*	*0 R*	*851 920 KWh*	*125,28 KWh ef/m2/Year*	*0 Rials/m2/year*
Considérant 1 kWh of electricity is equivalent to 2.5 kWh of primary energy >>>		≠		*313,21 KWh ep/m2/Year*	
TOTAL ESTIMATED CO2 EMISSION kg CO2 / m2 / year (IRAN Considering electricity is produced by natural gas) >>>		≠		*88 Kg CO2/m2/Year*	
TOTAL CONSUMPTION "Final Energy" ESTIMATED IN kWh / m2 / year				***141 KWh ef/m2/Year***	***0 Rials/m2/an***
TOTAL CONSUMPTION "Primary Energy" ESTIMATED IN kWh / m2 / year				***329 KWh ep/m2/Year***	

Expense calculated using 1392 prices (gas + electricity)

Note : Calculations are performed according to the data and information provided by Chini Zarine attached below
Regarding CO2 Emission calculation and coeffeciants the rules applied are those of France and may be different from those in Iran

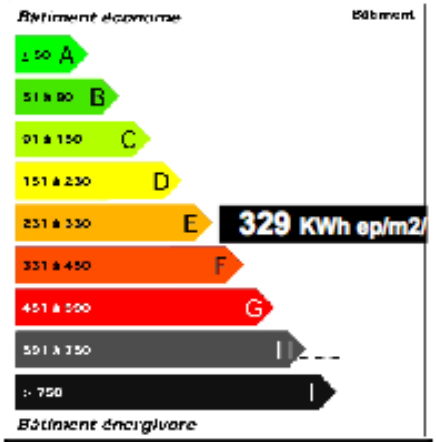
٤-٢- طبقه بندی مصرف ساختمان

ENERGY CLASSIFICATION HEAD OFFICE PROJECT "CHINI ZARINE" - TEHRAN-Golgasht (1392 Base)

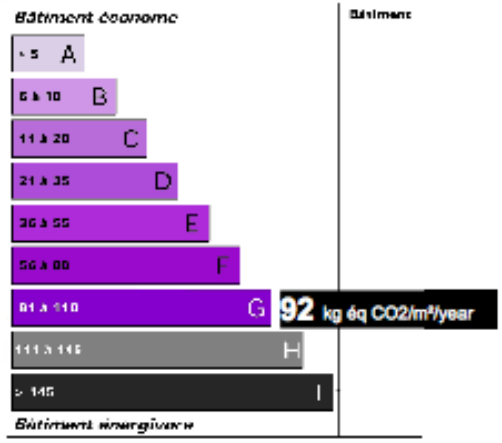
IN ESTIMATED TOTAL CONSUMPTION KWh Primary Energy / m2 / year — **329 KWh ep/m2/Year**

TOTAL ESTIMATED CO2 EMISSIONS Kg CO2 / m2 / year — **92 Kg CO2/m2/Year**

STANDARD FRENCH
CLASSIFICATION CONSUMPTION
PRIMARY ENERGY "EP" "ep kWh / m2 / year"



EMISSION CLASSIFICATION
"kg éq CO2/m².year"



IRANIAN STANDARD
CLASSIFICATION CONSUMPTION
PRIMARY ENERGY "EP" "ep kWh / m2 / year"

جدول ۳- شاخص مصرف انرژی ساختمان غیرمسکونی ایده آل
در اقلیمهای مختلف بر حسب $kWh/m^2/year$

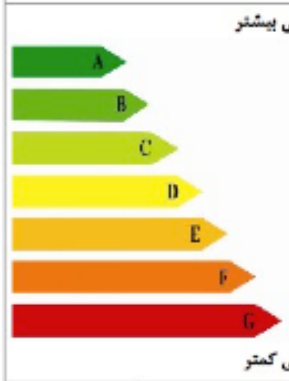
اقلیم	شاخص	
	ساختمان دولتی	ساختمان خصوصی
۱	۸۰	۱۲۰
۲	۶۲	۱۵۲
۳	۷۲	۱۲۲
۴	۶۲	۱۱۷
۵	۸۶	۱۲۱
۶	۹۱	۱۹۷

جدول ۴- تعیین رده مصرف انرژی ساختمان غیر مسکونی بر اساس نسبت انرژی (R)

رده مصرف انرژی	ساختمان اداری دولتی	ساختمان اداری خصوصی
A	R < 1	R < 1
B	1.0 ≤ R < 2.0	1.0 ≤ R < 2.2
C	2.0 ≤ R < 3.0	2.2 ≤ R < 3.2
D	3.0 ≤ R < 4.0	3.2 ≤ R < 4.0
E	4.0 ≤ R < 5.0	4.0 ≤ R < 4.6
F	5.0 ≤ R < 6.0	4.6 ≤ R < 5.2
G	6.0 ≤ R < 7.0	5.2 ≤ R < 5.5
برچسب تعلق نمی گیرد	7.0 ≤ R	5.5 ≤ R

برچسب انرژی ساختمانهای غیرمسکونی

انرژی



C

نسبت انرژی:	(میزان مصرف انرژی ساختمان نسبت به ساختمان ایده‌آل) R=	329/124= 2,6
شاخص مصرف انرژی:	(برحسب کیلو وات ساعت بر مترمربع در سال)	329
کاربری	اداری خصوصی	
شهر	تهران	
اقلیم	(بر اساس تقسیم‌بندی ۸ گانه)	نیمه خشک
زیربنای مفید	بر حسب m^2	6 800
کدپستی:		
آدرس :		

۵- ضمیمه- بررسی مصرف انرژی در دفتر مرکزی کنونی

۵-۱- داده های مصرف انرژی چینی زرین در ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳

پرسشنامه مقدماتی ارزیابی مصرف انرژی ساختمان موجود:

به منظور تعریف بهتر پروژه ارزیابی و بهینه سازی مصرف انرژی و ارائه راهکارهای صحیح تر، خواهشمندیم در صورت امکان به تمام پرسش های زیر پاسخ دهید.

باسپاس

اطلاعات عمومی ساختمان:

آدرس دقیق: تهران – میدان ونک – خیابان ونک- پلاک ۲۵

نام مجموعه: شرکت صنایع چینی زرین ایران

سال ساخت: ۱۳۸۶

نوع ساختمان: اداری

تعداد بلوک: یک

تعداد طبقات رو و زیر سطح زمین هر بلوک: ۷ طبقه

متراژ بنای مفید هر بلوک: ۲۲۱/۸ متر مربع در هر طبقه - جمع کل زیر بنای مفید در ۶ طبقه: ۱،۳۳۰/۸ متر مربع (مساحت زیر بنای پارکینگ در مساحت زیر بنای مفید لحاظ نشده است)

متراژ مفید اداری هر بلوک: ۱۹۳/۳۰ متر مربع در ۵ طبقه- // // : ۹۶۶/۵ متر مربع

متراژ مفید تجاری هر بلوک: .....

متراژ مفید مسکونی هر بلوک:.....

متراژ مفید عمومی هر بلوک:.....

متراژ مفید پارکینگ و انبار داخلی هر بلوک: ۱۷۱/۴۰ متر مربع پارکینگ و ۱۲۳/۵۰ مترمربع انبار داخلی

متراژ مفید تاسیسات تکنیک هر بلوک: ۶۵/۸۰ متر مربع ،بخش تاسیسات شرکت

نوع سوخت مصرفی: گاز طبیعی

نوع سیستم حرارتی: دیگ شوفاژ

نوع سیستم برودتی: چیلر

نوع سیستم هواکش: هواکش های آکسیال سقفی

کل هزینه برق مصرفی در سال ۱- ..... میانگین قیمت kwhبرق مصرفی در سال ۱- .....

کل هزینه برق مصرفی در سال ۲- ۴۱۴،۵۳۸،۰۰۰ ریال در سال ۹۲ میانگین قیمت kwhبرق مصرفی در سال ۲- ۱،۶۹۵ ریال در سال۹۲

کل هزینه برق مصرفی در سال ۳- ۳۵۷،۸۰۸،۲۰۰ ریال در سال ۹۳ میانگین قیمت kwhبرق مصرفی در سال ۳- ۱،۸۶۲ ریال در سال ۹۳

(از تاریخ ۹۳/۱/۲۳تا تاریخ ۹۳/۷/۱۹)

کل هزینه گاز مصرفی در سال ۱- ۳۶،۸۷۵،۰۰۰ ریال در سال۹۰ میانگین قیمت m3 گازمصرفی در سال ۱- ۱،۵۵۱ ریال در سال ۹۰

کل هزینه گاز مصرفی در سال ۲- ۳۵،۱۵۹،۰۰۰ ریال در سال ۹۱ میانگین قیمت m3 گازمصرفی در سال ۲- ۱،۰۶۱ ریال در سال ۹۱

کل هزینه گاز مصرفی در سال ۳- ۳۵،۳۵۳،۰۰۰ ریال در سال۹۲ میانگین قیمت m3 گازمصرفی در سال ۳- ۱،۴۰۰ ریال در سال ۹۲

کل هزینه آب مصرفی در سال ۱- ۲۰،۰۳۵،۰۰۰ ریال در سال ۹۰ میانگین قیمت m3 آب مصرفی در سال ۱- ۱۰،۰۸ ریال درسال ۹۰

کل هزینه آب مصرفی در سال ۱- ۲۳،۲۹۰،۰۰۰ ریال در سال۹۱ میانگین قیمت m3 آب مصرفی در سال ۲- ۱۲،۵۴ریال در سال۹۱

کل هزینه آب مصرفی در سال ۱- ۲۶،۵۸۱،۰۰۰ ریال در سال ۹۲ میانگین قیمت m3 آب مصرفی در سال ۳- ۱۶،۲۷ریال در سال ۹۲

میزان گاز مصرفی از سال ۹۰ تا ۹۲ بر حسب مترمکعب

ردیف	سال ۹۰	سال ۹۱	سال ۹۲
۱	۴,۶۲۰	۴,۶۴۰	۸۷۸
۲	۱,۰۵۵	۲,۸۹۵	۶۴۴
۳	۲۷۲	۷۴۹	۹۱۰
۴	۵۱۸	۴۴۷	۵۵۴
۵	۱,۰۹۳	۴۶۵	۱,۴۲۹
۶	۵,۰۷۶	۵۹۳	۳,۶۷۳
۷	۷,۰۷۵	۶۳۳	۷,۸۵۹
۸	۴,۶۶۰	۹,۶۹۵	۵,۵۰۵
۹		۵,۰۸۱	۳,۷۶۱
۱۰		۴,۶۳۳	
۱۱		۴,۸۸۷	
جمع کل	۲۳,۷۶۹	۳۳,۱۳۹	۲۵,۲۵۶
جمع قیمت کل	۳۴,۸۷۵,۰۰۰	۳۵,۱۵۹,۰۰۰	۳۵,۳۵۴,۰۰۰
جمع متر مکعب	۲۳,۷۶۹	۳۳,۱۳۹	۲۵,۲۵۶
میانگین قیمت	۱,۴۵۱	۱,۰۶۱	۱,۴۰۰

هزینه برق مصرفی ساختمان زرین پلاک ۲۵ از سال ۹۲ تا سال ۹۳

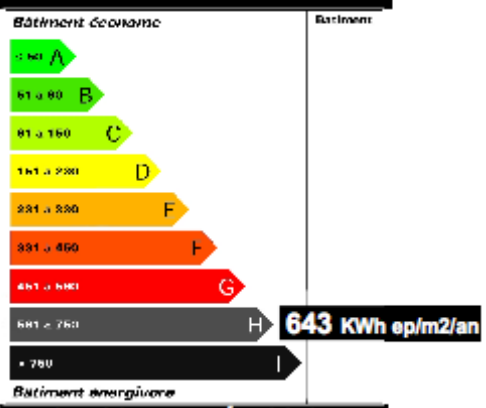
ردیف	عمومی		طبقه اول		طبقه دوم		طبقه سوم		طبقه چهارم	
	سال۹۲	سال۹۳	سال۹۲	سال۹۳	سال۹۲	سال۹۳	سال۹۲	سال۹۳	سال۹۲	سال۹۳
۱	۲۹,۷۵۶,۰۰۰	۴۴,۷۶۳,۰۰۰	۲,۹۶۷,۰۰۰	۴,۰۵۶,۰۰۰	۱,۱۹۵,۰۰۰	۱,۷۳۹,۰۰۰	۱,۴۲۳,۰۰۰	۲,۱۷۸,۰۰۰	۱,۱۸۶,۰۰۰	۱,۷۱۵,۰۰۰
۲	۲۱,۲۵۸,۰۰۰	۳۵,۵۳۲,۰۰۰	۱,۴۲۹,۰۰۰	۱,۷۴۸,۰۰۰	۹۹۳,۰۰۰	۱,۳۰۲,۰۰۰	۱,۶۰۰,۰۰۰	۱,۷۸۹,۰۰۰	۱,۲۰۴,۰۰۰	۱,۶۵۵,۰۰۰
۳	۲۸,۷۲۴,۰۰۰	۳۶,۸۸۴,۰۰۰	۱,۵۲۴,۰۰۰	۲,۵۶۲,۰۰۰	۱,۱۲۲,۰۰۰	۱,۷۱۳,۰۰۰	۱,۵۹۴,۰۰۰	۲,۴۲۳,۰۰۰	۱,۷۷۹,۰۰۰	۱۷۸,۰۰۰
۴	۳۸,۳۷۲,۰۰۰	۵۶,۲۰۸,۰۰۰	۱,۸۲۹,۰۰۰	۲,۰۸۶,۰۰۰	۱,۱۷۹,۰۰۰	۱,۸۰۰,۰۰۰	۱,۱۰۶,۰۰۰	۲,۸۲۲,۲۰۰	۲,۰۶۴,۰۰۰	۴۱۹,۰۰۰
۵	۴۲,۰۶۰,۰۰۰	۶۵,۳۲۶,۰۰۰	۱,۹۸۸,۰۰۰		۹۹۴,۰۰۰		۱,۲۵۶,۰۰۰		۱,۳۴۷,۰۰۰	
۶	۳۶,۲۳۸,۰۰۰	۵۲,۷۸۶,۰۰۰	۲,۶۸۴,۰۰۰		۹۲۷,۰۰۰		۱,۱۷۶,۰۰۰		۹۷۶,۰۰۰	
۷	۲۸,۳۸۲,۰۰۰	۳۶,۱۲۴,۰۰۰	۴,۰۵۶,۰۰۰		۱,۷۳۹,۰۰۰		۲,۱۷۸,۰۰۰		۱,۷۱۵,۰۰۰	
۸	۲۱,۷۵۵,۰۰۰									
۹	۱۷,۶۳۳,۰۰۰									
۱۰	۱۶,۸۸۹,۰۰۰									
۱۱	۱۳,۵۶۷,۰۰۰									
۱۲	۱۳,۵۶۷,۰۰۰									
۱۳	۱۶,۳۴۴,۰۰۰									
۱۴	۴۴,۷۶۳,۰۰۰									
جمع کل	۳۶۹,۳۰۸,۰۰۰	۳۲۷,۶۲۳,۰۰۰	۱۶,۴۷۷,۰۰۰	۱۰,۴۵۲,۰۰۰	۸,۱۴۹,۰۰۰	۶,۵۵۴,۰۰۰	۱۰,۳۳۳,۰۰۰	۹,۲۱۲,۲۰۰	۱۰,۲۷۱,۰۰۰	۳,۹۶۷,۰۰۰
تعداد ماه مصرفی	۱۲	۷	۱۲	۷	۱۲	۷	۱۲	۷	۱۲	۷
میانگین مصرف	۳۰,۷۷۵,۶۶۷	۴۶,۸۰۳,۲۸۶	۱,۳۷۳,۰۸۳	۱,۴۹۳,۱۴۳	۶۷۹,۰۸۳	۹۳۶,۲۸۶	۸۶۱,۰۸۳	۱,۳۱۶,۰۲۹	۸۵۵,۹۱۷	۵۶۶,۷۱۴

ENERGY CLASSIFICATION HEAD OFFICE PROJECT "CHINI ZARINE" - TEHRAN-Golgasht (1392 Base)

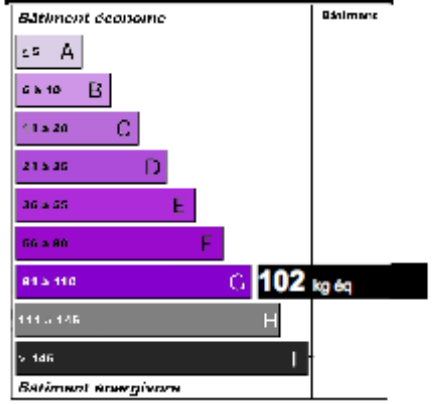
IN ESTIMATED TOTAL CONSUMPTION KWh Primary Energy / m2 / year — **643 KWh ep/m2/Year**

TOTAL ESTIMATED CO2 EMISSIONS Kg CO2 / m2 / year — **102 Kg CO2/m2/Year**

STANDARD FRENCH
CLASSIFICATION CONSUMPTION
PRIMARY ENERGY "EP" "ep kWh / m2 / year"



CLASSEMENT ÉMISSION
"kg éq CO2/m².an"



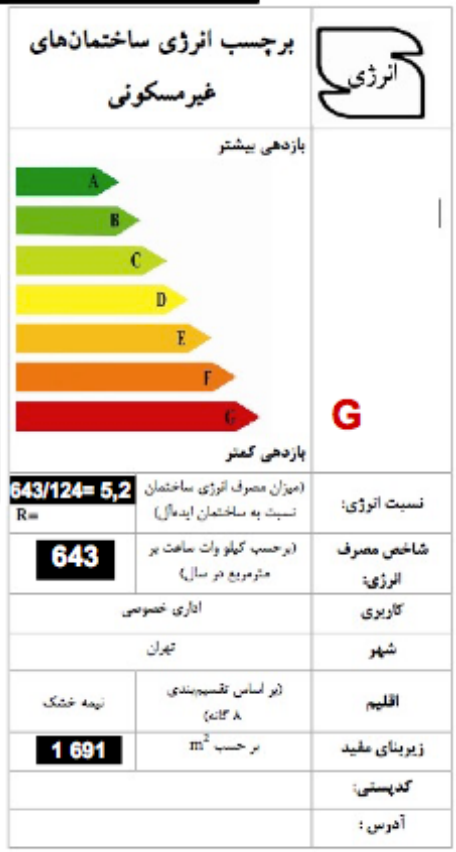
IRANIAN STANDARD
CLASSIFICATION CONSUMPTION
PRIMARY ENERGY "EP" "ep kWh / m2 / year"

جدول ۳- شاخص مصرف انرژی ساختمان غیرمسکونی ایده آل
در اقلیم‌های مختلف بر حسب kWh/m²/year

اقلیم	شاخص	
	ساختمان دولتی	ساختمان خصوصی
۱، ۲	۸۰	۱۲۰
۳، ۴	۶۴	۱۵۲
۵	۷۴	۱۲۴
۶	۶۴	۱۱۷
۷	۸۶	۱۲۱
۸	۹۱	۱۹۷

جدول ۴- تعیین رده مصرف انرژی ساختمان غیر مسکونی بر اساس نسبت انرژی(R)

رده مصرف انرژی	ساختمان اداری دولتی	ساختمان اداری خصوصی
A	$R < 1$	$R < 1$
B	$1.0 \leq R < 2.0$	$1.0 \leq R < 2.2$
C	$2.0 \leq R < 3.0$	$2.2 \leq R < 3.2$
D	$3.0 \leq R < 4.0$	$3.2 \leq R < 4.0$
E	$4.0 \leq R < 5.0$	$4.0 \leq R < 4.6$
F	$5.0 \leq R < 6.0$	$4.6 \leq R < 5.2$
G	$6.0 \leq R < 7.0$	$5.2 \leq R < 5.5$
برچسب تعلق نمی گیرد	$7.0 \leq R$	$5.5 \leq R$



ENERGY BALANCE HEAD OFFICE PROJECT "CHINI ZARINE" - TÉHÉRAN-VANAK "1390-1393"

شرکت صنایع چینی زرین ایران

نوع ساختمان: اداری

سال ساخت: ۱۳۸۶

تهران – میدان ونک – خیابان ونک- پلاک ۲۵

تعداد طبقات رو و زیر سطح زمین هر بلوک: ۷ طبقه

تعداد طبقات رو و زیر سطح زمین هر بلوک	متراژ بنای مفید هر بلوک: ۲۲۱/۸ متر مربع در هر طبقه	جمع کل زیر بنای مفید در ۶ طبقه:	متراژ مفید اداری هر بلوک: ۱۹۳/۳۰ متر مربع در ۵ طبقه
7		1 691,40 m²	966,50 m²

ENERGY USED	GAZ				
	AVERAGE COST. / m3	SPENDING PERIOD	VOLUME CONSUMED	VOLUME CONSUMED /m2 /Year	Estimated CONSUMPTION Rials /m2 /Year
YEAR					
1390	1 551 R	36 875 000 R	23 775 m3	14,06 m3/m2/an	21 801 Rials/m2/year
1391	1 061 R	35 159 000 R	33 138 m3	19,59 m3/m2/an	20 787 Rials/m2/year
1392	1 400 R	35 353 000 R	25 252 m3	14,93 m3/m2/an	20 902 Rials/m2/year
MOYENNE SUR 3 ANS	*1 337 R*	***35 795 667 R***	**27 388 m3**	***16,19 m3/m2/Year***	**21 163** ***Rials/m2/year***
Considering calorific value of gas moving in a limited range of 10 to 12, so we can convert m3 in kWh >>>			≠	***178,12 KWh el/m2/Year***	
Considering kWh of natural gas equals 1 kWh of primary energy >>>			≠	***178,12 KWh ep/m2/Year***	
TOTAL ESTIMATED CO2 EMISSIONS Kg CO2 / m2 / year			≠	***50 Kg CO2/m2/Year***	

ENERGY USED	ÉLECTRICITÉ				
	AVERAGE COST. / KWH	SPENDING PERIOD	ESTIMATED KWh CONSUMED	QT. CONSUMED KWh/m2 /Year	CONSUMPTION Rials /m2 /Year
ANNÉE					
1392	1 695 R	414 538 000 R	244 565 KWh	144,59 KWh/m2/an	245 086 Rials/m2/year
1993 (du 93/01/23 au 93/07/19) (≠ 6 mois)	1 862 R	357 808 200 R	192 163 KWh	227,22 KWh/m2/an	423 091 Rials/m2/year
MOYENNE SUR 2 ANS	*1 779 R*	***386 173 100 R***	***218 364*** KWh	***185,91 KWh el/m2/Year***	***228 316*** ***Rials/m2/year***
Considérant 1 kWh of electricity is equivalent to 2.5 kWh of primary energy >>>			≠	***464,77 KWh ep/m2/Year***	
TOTAL ESTIMATED CO2 EMISSION kg CO2 / m2 / year (IRAN Considering electricity is produced by natural gas) >>>			≠	***52 Kg CO2/m2/Year***	
TOTAL CONSUMPTION "Final Energy" ESTIMATED IN kWh / m2 / year				***364 KWh el/m2/Year***	***249 479*** ***Rials/m2/year***
TOTAL CONSUMPTION "Primary Energy" ESTIMATED IN kWh / m2 / year				***643 KWh ep/m2/Year***	

Nota :

Note : Calculations are performed according to the data and information provided by Chini Zarine attached below

Regarding CO2 Emission calculation and coeffeciants the rules applied are those of France and may be different from those in Iran

Expense calculated using
1390 TO 1393
(gas + electricity)