projecttt.ir

به نام خدا

دانشگاه خلیج فارس

پروژه درس تهویه مطبوع

گزارش مربوط به فصل زمستان

تهیه کننده :

جواد کمالی (871111111)

استاد مربوطه :

دکتر دهقانی

اردیبهشت 91

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

فهرست

عناوین	صفحه
مقدمه	3
مشخصات طرح	4
دمای طرح خارج و دمای طرح داخل	5
جنس یا مصالح ساختمان و ضریب حرارتی مربوط به آنها	5
محاسبه حجم هوای نفوذ و تهویه ورودی به ساختمان	7
گزارش خرجی نرم افزار از بار حرارتی ساختمان،سیستمها،زون ها و اتاق ها	7
نمودار دایره ای مربوط به اتلاف حرارت عوامل دخیل در اتلاف حرارت	9
انتخاب فن کویل برای بخش های مختلف ساختمان	9
انواع فن کویل	10
انتخاب فن کویل برای سیستم 1	11
انتخاب فن کویل برای سیستم 2	13
طراحی موتورخانه	15
تعیین عرض و طول و حجم بویلر (دیگ چدنی) بر مبنای بار حرارتی آن	16
تعیین مساحت و حجم موتورخانه	18
انتخاب پمپ بر مبنای دبی و هد مورد نیاز طرح	19
بررسی استفاده از پنجره های دو جداره در اتلاف حرارتی ساختمان	20
منابع	20

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

مقدمه

خواسته های مربوط به فصل زمستان برآورد بار حرارتی ساختمان دانشکده مهندسی و انتخاب یا در نظر گرفتن موتورخانه برای آن می باشد.

برای رسیدن به این مهم ابتدا بایستی مشخصات ساختمان از نظر هندسه و جنس معین گردد تا در وهله ی نخست بتوان اتلاف حرارتی ساختمان را بدست آورد و برمبنای اتلاف حرارتی ساختمان ،سیستم ها و بخش های دیگر ساختمان تجهیزات مورد نیاز برای تامین بار حرارتی لازم برای رسیدن به شرایط مورد نظر انتخاب شوند.

مطابق با خواسته مسئله برای تامین بار حرارتی باید از سیستم فن کویل استفاده نمود که بسته به نیاز حرارتی هر بخش از نوع خاصی از فن کویل استفاده می کنیم.

از دیگر بخش های این گزارش بررسی عوامل موثر در اتلاف حرارت ساختمان و همچنین حرکت به سمت بهینه سازی ساختمان می باشد.

موتورخانه مورد نیاز برای طرح نیز براساس بار حرارتی لازم و عوامل دیگر بستگی دارد که برای طراحی و انتخاب آن بایستی از استانداردها و چندین رابطه استفاده کرد که در این گزارش به آن پرداخته شده است.

قابل ذکر است که نرم افزار قابلیت طراحی موتورخانه و همچنین انتخاب سیستم فن کویل را ندارد و برای طراحی موتورخانه و انتخاب فن کویل از منابع دیگری استفاده شده است.

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

مشخصات طرح

ساختمان : دانشکده مهندسی دانشگاه خلیج فارس

استان : بوشهر

شهر : بوشهر

شرایط آب و هوایی : گرم و مرطوب

عرض جغرافیایی : 29

ارتفاع از سطح دریا : 5 متر

ساختمان دانشکده مهندسی یک طبقه بوده و شامل طبقه همکف و طبقه اول می باشد.

برای هر طرح بایستی سیستم ، زون و اتاق تعریف شود ، که برای ان پروژه دو سیستم و برای هر سیستم سه زون تعریف شده است.

در نرم افزار RHVAC به تعدادی اتاق که شرایط دمایی یکسانی داشته باشند زون گفته می شود و برای مواقعی که می خواهیم بارها را برای نواحی مختلف ساختمان بدست آوریم مناسب است.

سیستم مجموعه ای از زون هاست که تحت شرایط طراحی معین نگه داشته شده اندشرایط طراحی سیستم عموما برای تمام زون ها در یک سیستم صادق است و شامل دمای داخلی ،نرخنفوذ،تهویه و . . . می باشد.

این طرح شامل دو سیستم می باشد که به صورت زیر تعریف می شود:

طبقه همکف : سیستم 2

طبقه اول : سیستم 1

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

سیستم 2 شامل سه زون (منطقه) و 36 اتاق می باشد زیربنای این سیستم 1115 متر مربع می باشد.

سیستم 1 نیز شامل سه زون و 20 اتاق می باشد. زیربنای این سیستم 1740 متر مربع می باشد.

دمای طرح خارج و دمای طرح داخل

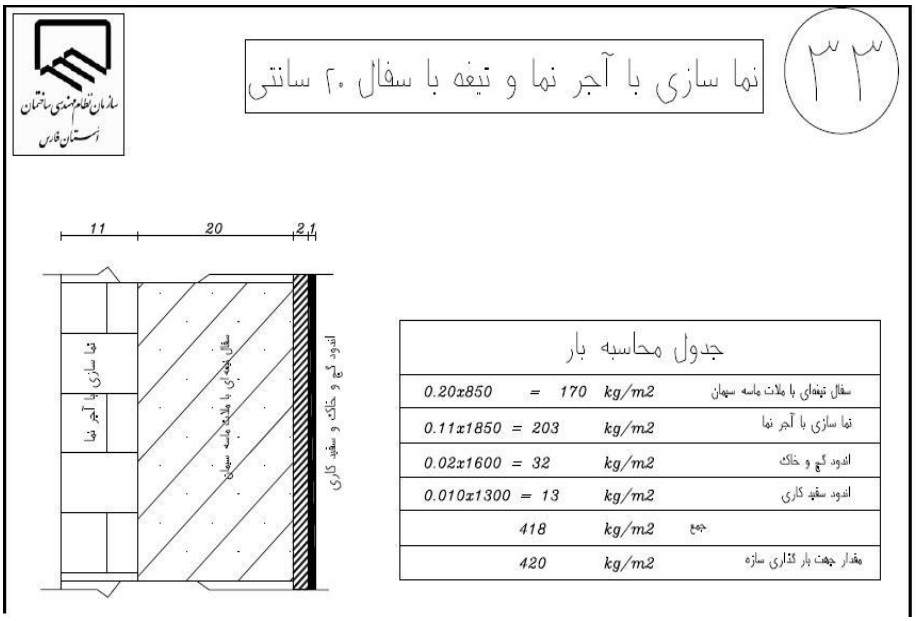
دمای طرح داخل 22 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 30 درصد می باشد.

دمای طرح خارج 10 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 85 درصد می باشد .

جنس یا مصالح ساختمان و ضریب حرارتی مربوط به آنها

دیوار

ضخامت دیوارهای ساختمان که با هوای بیرون در ارتباطند بین 30 تا 130 سانتیمتر متغیر می باشد که درصد بیشتر آنها را آجر تشکیل می دهد و همه دیوارها با آجر نما پوشش داده شده اند.



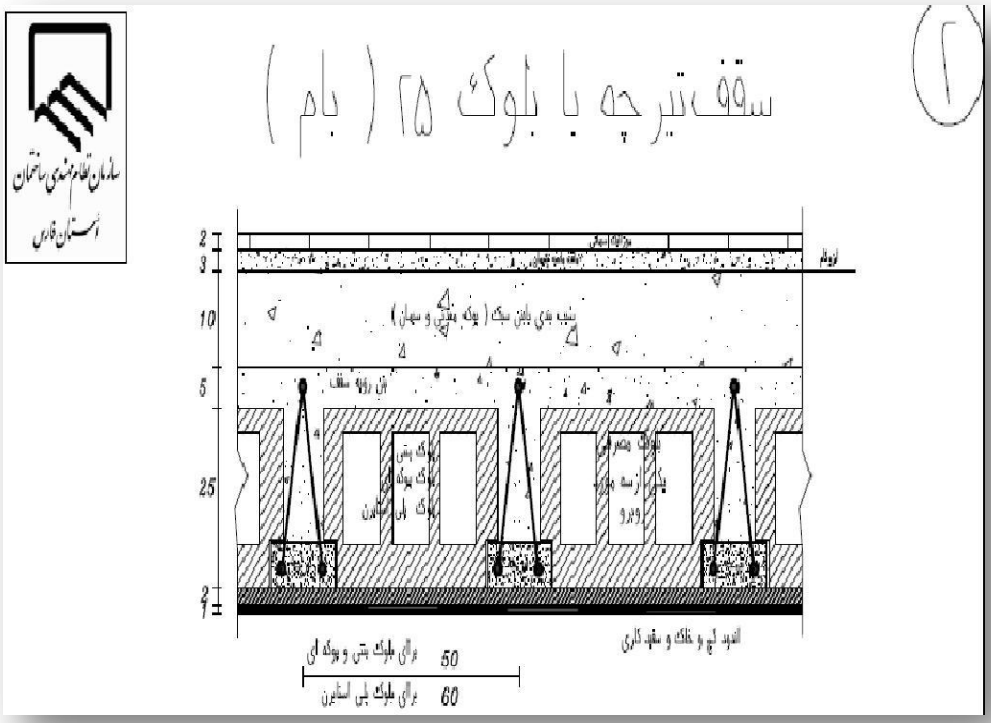
ضریب حرارتی دیوارها با توجه به استاندارد سازمان نظام مهندسی و همچنین جدول 2_4 کتاب تهویه مطبوع تالیف دکتر مقیمان به دست می آید.

بخش های مختلف دیوار شامل اندود گچ و خاک به ضخامت 2 سانتی متر ، اندود گچ سفید به ضخامت 1 سانتی متر ، آجر سفال برای دیوار چینی ، ملات سیمان و آجر نما می باشد.

با محاسبه مقاومت حرارتی بخش های مختلف و با توجه به رابطه بین مقاومت و ضریب حرارتی ضریب حرارتی دیوارهای با ضخامت های مختلف بدست می آید.

پروژه دانشجویی

projecttt.ir



که این ضرایب بین 0.481 تا 1.3516 وات بر مترمربع درجه کلوین می باشد.

سقف

مطابق با استاندارد سازمان نظام مهندسی سقف تیرچه بلوک برای بام بایستی از اجزای زیر تشکیل شده باشد:

موزلییک سیمان ، ملات ماسه سیمان ، ایزوگام ، شیب بندی با بتن ، بتن روی سقف ، تیرچه بتونی ، بلوک (پوکه معدنی) ، اندود گچ و خاک و اندود سفیدکاری

که با توجه به ضریب حرارتی هر بخش ضریب حرارتی بام بدست می آید :

0.77519 کیلوکالری بر مترمربع ساعت کلوین که معادل 0.900 وات بر متر مربع کلوین می باشد.

سقف انتخابی در نرم افزار با توجه به ضریب حرارتی سقف ساختمان تعیین می شود.

شیشه

تمام شیشه های به کار رفته یک جداره همراه با قاب فلزی می باشد که ضریب حرارتی آن بین 5 تا 6 وات بر متر مربع درجه کلوین می باشد.

محاسبه حجم هوای نفوذ و تهویه ورودی به ساختمان

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

محاسبه حجم نفوذ براساس روش حجمی صورت پذیرفته و محاسبه حجم هوای تهویه بستگی به استفاده از نوع فن کویل می باشد.

اگر از فن کویل همراه با تهویه استفاده شود نصف حجم تهویه را به فن کویل اختصاص می دهیم و در صورت استفاده از فن کویلی که امکان تهویه هوا را ندارد تهویه به ساختمان صفر می باشد.

گزارش خرجی نرم افزار از بار حرارتی ساختمان،سیستمها،زون ها و اتاق ها

(محاسبه بار حرارتی ساختمان با توجه به امکان تهویه هوا توسط فن کویل ها)

بار حرارتی کل ساختمان : 65966 وات

بار حرارتی سیستم 1 : 23277 وات

بار حرارتی سیستم 2 :42719 وات

گزارش خروجی نرم افزار که در ادامه خواهد آمد شامل اطلاعات همه بخش های ساختمان می باشد.

این اطلاعات شامل اتلاف حرارت و دبی هوای مورد نیاز تهویه و نفوذ ساختمان ، سیستم ها، زون ها واتاق ها می باشد همچنین ابعاد کانال و مساحت هر ناحیه در آن مشخص می باشد.

اتلاف حرارت بر حسب وات ، مساحت بر حسب متر مربع ، ابعاد بر حسب میلیمتر و دبی بر حسب لیتر بر ثانیه می باشد.

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

Scope	A...	Net.T...	Rec.Ton	m³/Ton	Area	S.Gain	L.Gain	Net.Gain	S.Loss	W.L/s	S.L/s	Sys.L/s	D.Size
Building		57.76	110.67	16	1,782	105,818	97,305	203,123	65,996	1,256	5,266	3,158	
System 1	Y...	28.02	48.11	13	625	56,246	42,296	98,542	23,277	511	2,107	0	0*
Ventilation						4,452	18,381	22,833	4,452				
Humidification									1,054-				
Zone 1					214	18,124	7,443	25,566	8,002	206	737	737	
1-R1-1					34	3,700	1,805	5,504	1,904	49	151	151	0-0*
2-R2-2 (4)					11	1,314	324	1,637	494	13	53	53	0-0*
3-R1-6					15	1,594	385	1,979	616	16	65	65	2-0*
4-R1-7					25	1,347	1,003	2,350	668	17	55	55	1-0*
5-R1-8					24	1,601	699	2,300	658	17	65	65	2-0*
6-R1-9					35	2,031	1,003	3,035	1,180	30	83	83	3-0*
7-R1-10					37	2,595	1,253	3,849	998	26	106	106	6-0*
Zone 2					217	14,244	7,767	22,011	6,166	158	580	580	
8-R1-11					28	1,810	1,318	3,128	1,004	26	74	74	2-0*
9-R1-12					4	443	50	492	148	4	18	18	1-0*
10-R1-13					20	1,206	130	1,336	407	10	49	49	2-0*
11-R1-15					87	7,406	4,895	12,301	3,596	92	301	301	6-0*
12-R1-16					78	3,379	1,375	4,754	1,011	26	138	138	7-0*
Zone 3					193	22,101	8,705	30,806	5,711	147	899	899	
13-R1-17 (3)					9	773	95	868	291	7	31	31	1-0*
14-R1-20 (16)					8	1,098	473	1,571	263	7	45	45	1-0*
15-R1-37					46	2,214	849	3,063	635	16	90	90	4-0*
System 2	Y...	29.74	62.57	18	1,157	49,572	55,009	104,581	42,719	745	3,158	3,158	950
Ventilation						6,457	28,114	34,571	7,103				
Zone 1					569	14,003	5,409	19,411	11,050	231	1,026	1,026	
16-R2-1					13	621	594	1,215	554	12	45	45	1-150
17-R2-2					4	412	0	412	322	7	30	30	1-125
18-R2-3 (5)					12	409	0	409	283	6	30	30	1-125
19-R2-8					18	513	0	513	351	7	38	38	1-125
20-R2-9					23	1,258	535	1,793	880	18	92	92	2-150
21-R2-10					18	701	416	1,117	501	10	51	51	1-150

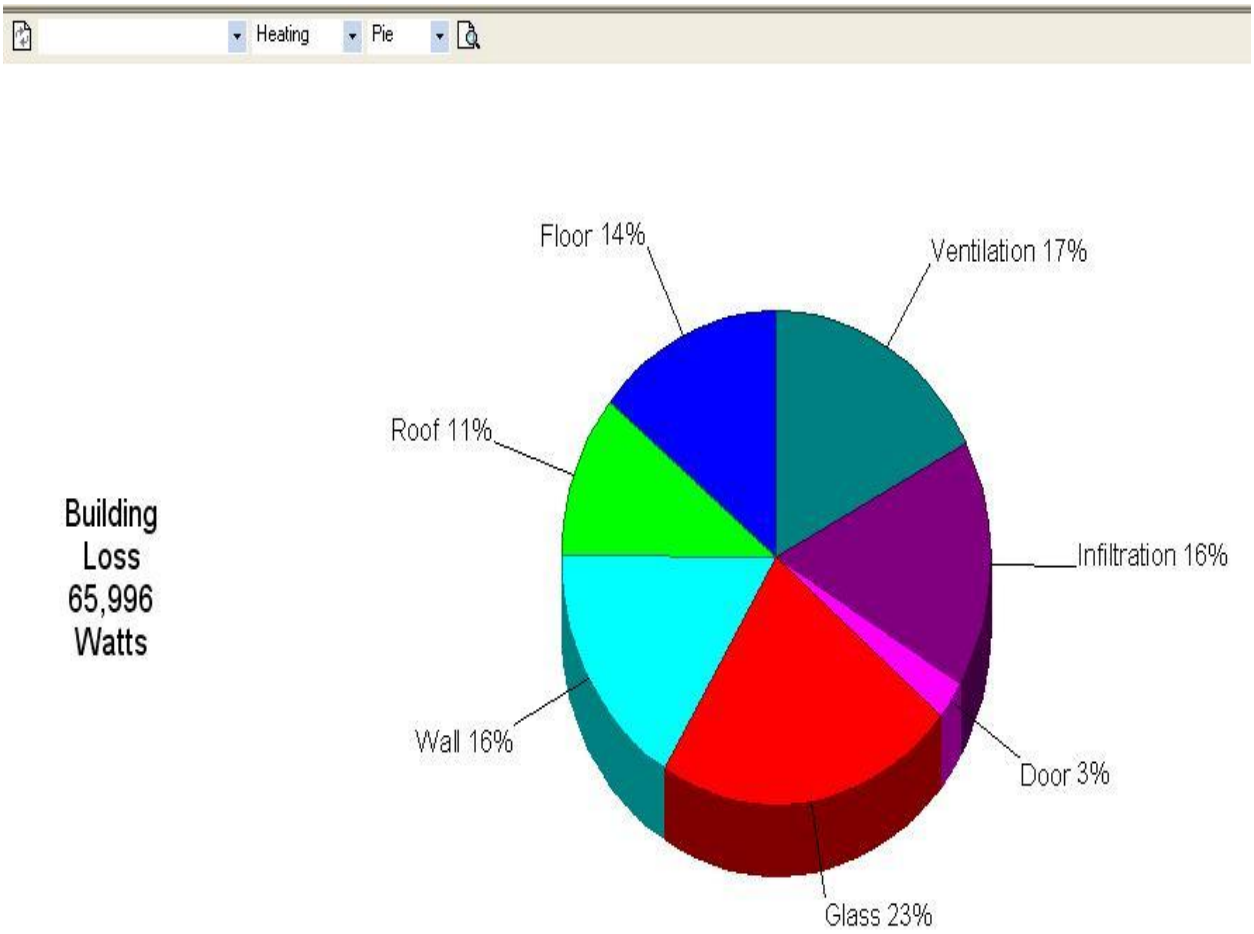
در قسمت Scope ، R1-1 به معنای اتاق اول از سیستم 1 می باشد ، که 1 نخست معرف سیستم و 1 دوم مربوط به شماره اتاق می باشد. همچنین عدد درون پرانتز معرف تعداد تکرار اتاق در هر زون یا

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

سیستم می باشد. به عنوان مثال (4) R2-2 بدین معناست که 4 اتاق به مانند اتاق R2-2 در سیستم وجود دارد.

نمودار دایره ای مربوط به اتلاف حرارت عوامل دخیل در اتلاف حرارت



که بیشترین اتلاف حرارت مربوط به شیشه ها و کمترین آن مربوط به در می باشد.

انتخاب فن کویل برای بخش های مختلف ساختمان

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

Scope	Area	S.Loss	Sys.L/s	D.Size
Building	1,740	63,556	5,042	
System 1	625	23,277	2,107	775
Ventilation		4,452		
Humidifica...		1,054-		
Zone 1	214	8,002	737	
1-R1-1	34	1,904	151	3-150
2-R2-2 (4)	11	494	53	1-150
3-R1-6	15	616	65	2-125
4-R1-7	25	668	55	1-150
5-R1-8	24	658	65	2-125
6-R1-9	35	1,180	83	3-100
7-R1-10	37	998	106	6-100
Zone 2	217	6,166	580	
8-R1-11	28	1,004	74	2-125
9-R1-12	4	148	18	1-100
10-R1-13	20	407	49	2-100
11-R1-15	87	3,596	301	6-150
12-R1-16	78	1,011	138	7-100
Zone 3	193	5,711	899	
13-R1-17 (3)	9	291	31	1-125
14-R1-20 (...	8	263	45	1-150
15-R1-37	46	635	90	4-100
System 2	1,115	40,279	2,934	925
Ventilation		7,103		
Zone 1	569	11,050	1,026	
16-R2-1	13	554	45	1-150
17-R2-2	4	322	30	1-125
18-R2-3 (5)	12	283	30	1-125
19-R2-8	18	351	38	1-125
20-R2-9	23	880	92	2-150
21-R2-10	18	501	51	1-150

انواع فن کویل

مدل	توان برحسب کیلوکالری در ساعت	توان بر حسب وات	هوادهی مترمکعب در ساعت	هوادهی لیتر در ثانیه
200	4050	270	310	86

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

133	480	400	5980	300
166	600	510	7700	400
250	900	725	10900	600

انتخاب فن کویل برای سیستم1 (طبقه اول دانشکده مهندسی)

زون 1: که شامل 10 اتاق و اتلاف حرارتی 8000 وات می باشد.

اتاق اول: بار حرارتی این اتاق 1900 وات می باشد که از دو فن کویل مدل 600 و یک فن کویل مدل 400 استفاده می شود. قدرت گرمایی فن کویل مدل 600 ، 10900 کیلوکالری بر ساعت می باشد که معادل با 730 وات هست . توان فن کویل مدل 400 نیز 510 وات می باشد که مجموع توان این فن کویل ها 1970 وات می باشد که جوابگوی اتاق اول می باشد.

اتاق 2 ، 3 ، 4 و 5 (اتاق اساتید – دکتر ملک زاده و ...)

اتلاف حرارتی هر اتاق 494 وات می باشد که برای جبران هر کدام از فن کویل مدل 400 که توان حرارتی آن 510 وات می باشد استفاده می کنیم. هوادهی این فن کویل 86 لیتر بر ثانیه می باشد که با توجه به میزان هوادهی مورد نیاز که 53 لیتر بر ثانیه می باشد، این توان هوادهی به اندازه کافی هست.

اتاق 6 (اتاق اساتید)

اتلاف حرارتی : 616 وات

یک فن کویل مدل 200 و یک فن کویل مدل 300 استفاده می کنیم که جمع بار حرارتی این دو می شود : 670 وات

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

اتاق 7 (اتاق معاونت دانشکده)

توان اتلافی اتاق : 668 وات

فن کویل مورد استفاده : فن کویل مدل 600 با توان حرارتی 725 وات

اتاق 8 (دفتر دانشکده)

توان حرارتی اتلافی : 658 وات

فن کویل مورد استفاده : فن کویل مدل 200 + یک فن کویل مدل 300

مجموع توان حرارتی دو فن کویل : 670 وات

اتاق 9 (اتاق ریاست دانشکده)

توان اتلافی : 1180 وات

فن کویل مورد استفاده : یک فن کویل مدل 600 و یک فن کویل مدل 300

مجموع توان دو فن کویل : 1125 وات

اتاق 10 (راهرو اتاق اساتید و محوطه جلوی دفتر دانشکده)

توان اتلافی : 998 وات

فن کویل مورد استفاده : دو فن کویل مدل 400

مجموع توان دو فن کویل : 1010 وات

بررسی زون 2 از سیستم 1

بار حرارتی زون = 6166 وات

تعداد اتاق = 5

شماره اتاق	نوع استفاده	اتلاف حرارتی اتاق (وات)	مدل فن کویل(تعداد)	نوع فن کویل	بار حرارتی مجموع فن کویل ها (وات)	هوای مورد نیاز (لیتر در ثانیه)	هوادهی توسط فن کویل (لیتر بر ثانیه)
11	آبدارخانه	1004	400 (10)	C.F.C	510		
12		148					
13	دستشویی	407	200 (1)	CFC	273	50	86

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

15	اتاق کامپیوتر	3596	600 (3)	CFC	2175	301	700
16	راهرو	1011	400 (2) + 200(1)	CFC	1073	138	418

بررسی زون 3 از سیستم 1

بار حرارتی زون : 5711

تعداد اتاق ها =20

شماره اتاق	نوع استفاده	اتلاف حرارتی اتاق (وات)	مدل فن کویل (تعداد)	نوع فن کویل	مجموع بار حرارتی فن کویل ها (وات)
18،17 و 19	اتاق اساتید	291	200 (1)	F.C	273
20تا36	اتاق اساتید	263	200 (1)	F.C	273
37	راهرو	635	200 (1)+300(1)	C.F.C	670

انتخاب فن کویل برای سیستم2

سیستم 2 دارای 3 زون و 23 اتاق می باشد

بار حرارتی هر زون

شماره زون	زون 1	زون 2	زون 3
بار حرارتی (وات)	11050	14533	10032

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

سیستم 2 :

شماره زون	شماره اتاق	استفاده از اتاق	اتلاف حرارتی اتاق (وات)	مدل فن کویل (تعداد) مورد استفاده	نوع فن کویل	مجموع بار حرارتی فن کویل ها (وات)
1	1	اتاق اساتید	554	400 (1)	F.C	510
1	2	اتاق اساتید	322	200(1)	F.C	270
1	3تا 7	اتاق اساتید	283	200(1)	C.F.C	270
1	8	اتاق اساتید مدعو	351	300(1)	C.F.C	400
1	9	اتاق کامپیوتر	880	600(1)	C.F.C	725
1	10	اتاق اساتید	501	400(1)	F.C	510
1	11	آموزش مکانیک	942	600(1)	F.C	725
1	12	راهرو	1188	400(2)	C.F.C	1020
1	13	راهرو	4899	600(5)	F.C	3625
2	14	کلاس 101	2442	600(2)	C.F.C	1450
2	15	انجمن اسلامی	578	400(1)	F.C	510
2	16	سالن آمفی تئاتر	6110	600(6)	F.C	4350
2	17	راهرو	5403			
3	18تا21	کلاس 102،103، 104و105	1425	600(2)	C.F.C	1450
2	22	دستشویی	1773			
3	23	راهرو	2559	400(2)	F.C	1020

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

طراحی موتورخانه

موتورخانه در سیستم های گرمایشِ، سرمایش و تهویه مطبوع مرکزی بعنوان قلب یا مرکز سیستم بشمار می رود.

کلیه سیستم های گرمایشی، سرمایشی وتهویه مطبوع مرکزی را میتوان به دو قسمت موتورخانه وسیستم توزیع تقسیم بندی نمود که معمولاً ضوابط واستانداردهای طراحی برای سیستم کلی متشکل از موتورخانه وسیستم توزیع مربوط به آن ارائه میشوند.

ابتدا بایست محل موتورخانه راتعیین کرد. موتورخانه می تواند در داخل یا در بیرون از ساختمان باشد که در طراحی این ساختمان جایی برای موتورخانه در نظر گرفته نشده یا اساسا پیش بینی استفاده از سیستم تهویه مطبوع نشده است.

یک موتورخانه برای تامین بار حرارتی از بخش های مختلفی تشکیل شده است که می توان در این بین از : بویلر ، کمپرسور ، تانک انبساط ، چیلر ، پمپ ، مشعل ، سختی گیر آب و ... نام برد .

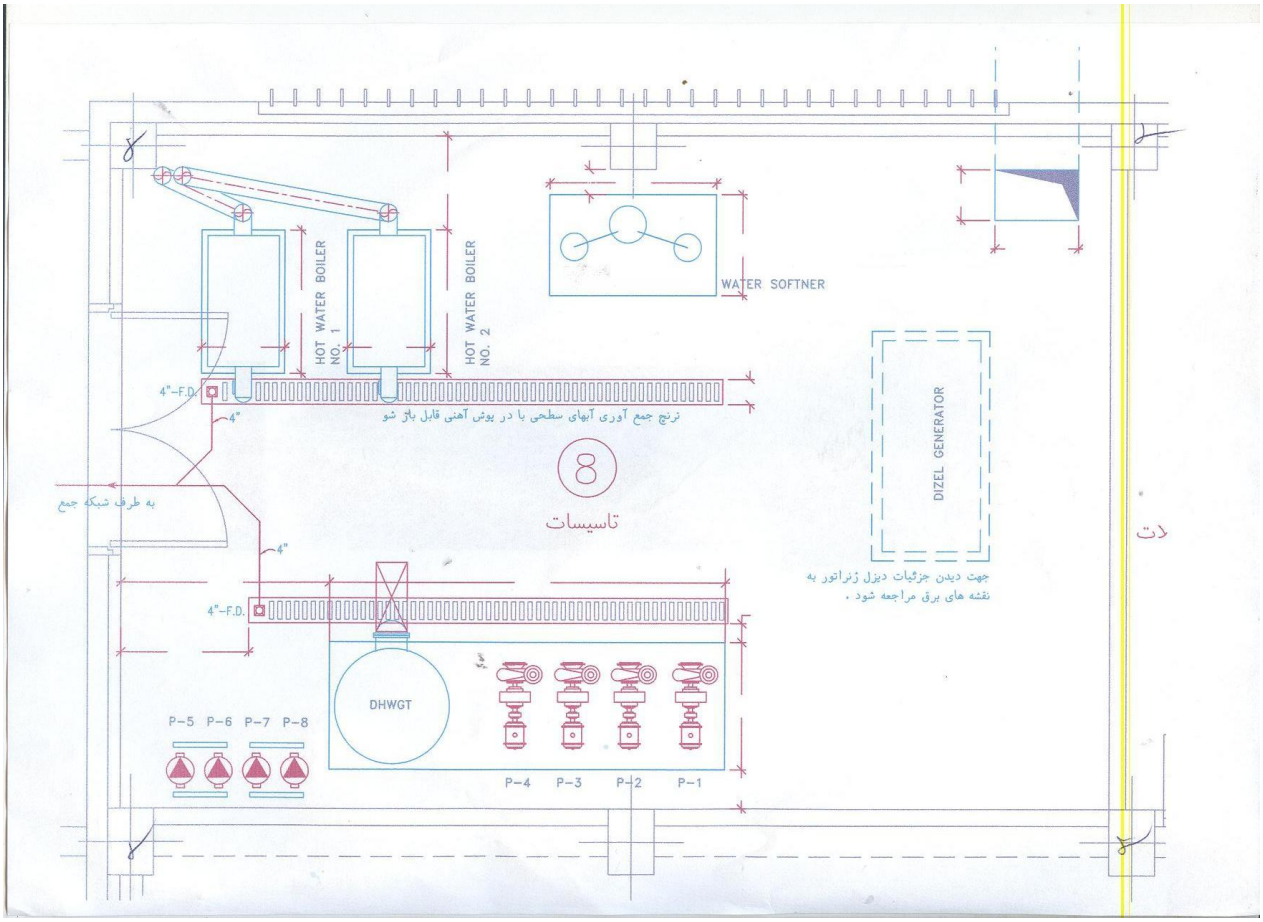
برای این طرح محل موتورخانه با توجه به شرایط محیط طرح در پشت کلاس های 103 و مجاور با سالن آمفی تئاتر دانشکده مهندسی انتخاب می شود که البته با توجه به نزدیکی این مکان نسبت به کلاس درس بایستی پیش بینی عایق های صوتی در ساختمان موتورخانه را کرد.

برای تامین آب گرم مورد نیاز برای تهویه ساختمان ازبویلر چدنی استفاده می شود.

شکل زیر نمونه ای از یک سیستم موتورخانه حرارت مرکزی می باشد که برای ساختمان کتابخانه در حال احداث دانشگاه خلیج فارس استفاده شده است :

پروژه دانشجویی

projecttt.ir



که شامل دو بویلر ، دیزل ژنراتور ، تانک انبساط ، DHWGT ، 8 پمپ ، سختی گیر آب و ... می باشد

تعیین عرض و طول و حجم بویلر (دیگ چدنی) بر مبنای بار حرارتی آن

با توجه به اتلاف حرارتی ساختمان که 65 کیلووات می باشد دیگ چدنی با ظرفیت 70 کیلووات انتخاب می کنیم که مشخصات آن در ادامه بر مبنای استاندارد بدست می آید.

برازش ابعاد هندسی و سطح و حجم بویلرها

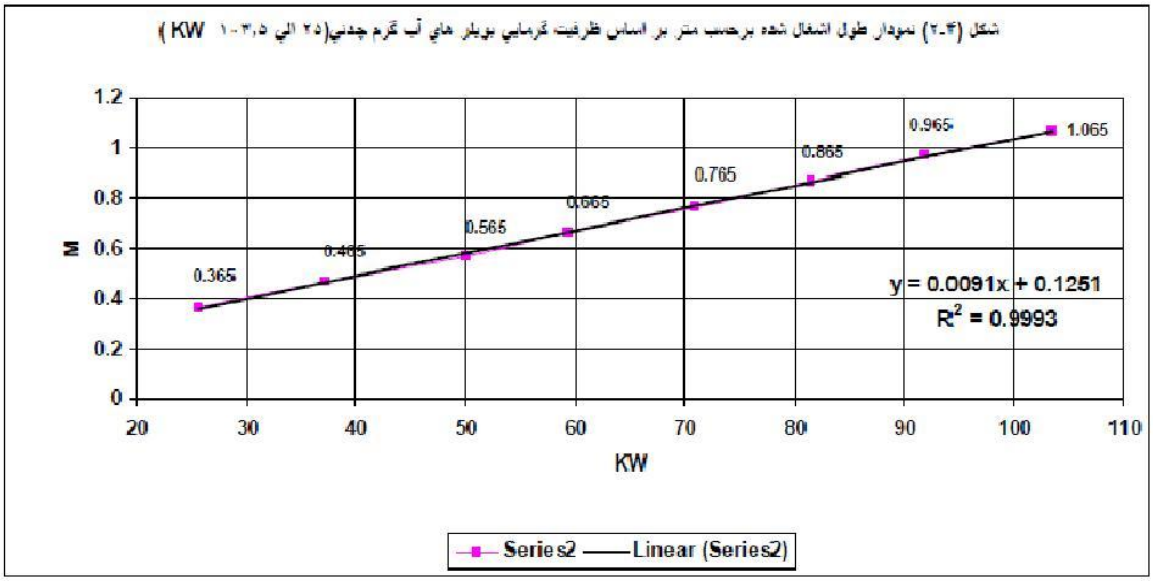
با توجه به استاندارد مشخص شده و شکل زیر طول بویلر 0.8 متر بدست می آید.

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

تدوین استاندارد فضای موتور خانه

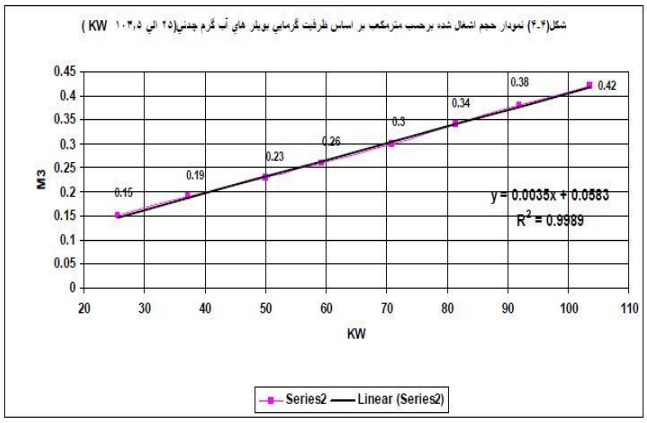
- برازش ابعاد هندسی وسطح و حجم بویلرها:



EDITOR:MOHAMMAD TAVASOLI
WWW.MTAVASOLI.BLOGFA.COM

تدوین استاندارد فضای موتور خانه

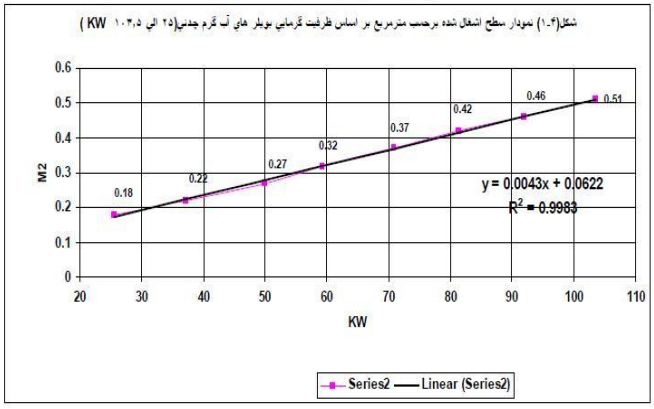
- برازش ابعاد هندسی وسطح وحجم بویلرها:



EDITOR:MOHAMMAD TAVASOLI
WWW.MTAVASOLI.BLOGFA.COM

تدوین استاندارد فضای موتور خانه

- برازش ابعاد هندسی وسطح وحجم بویلرها:



پروژه دانشجویی

projecttt.ir

همچنین برای عرض و سطح و حجم بویلر داریم:

عرض بویلر : 0.5 متر

سطح بویلر : 0.4 متر مربع

حجم بویلر 0.3 متر مکعب یا 300 لیتر

تعیین مساحت و حجم موتورخانه

مساحت و حجم موتورخانه نیز با توجه به جدول زیر بدست می آید:

EDITOR:MOHAMMAD TAVASOLI
WWW.MTAVASOLI.BLOGFA.COM

تدوین استاندارد فضای موتور خانه

- سطح وفضای موتورخانه با یک بویلر چدنی با ظرفیت در محدوده ۲۵ تا ۱۰۰ کیلووات :

ردیف	ظرفیت حرارتی(Kw)	مساحت(متر مربع)	فضا(مترمکعب)
۱	تا ۲۵	۶/۷	۲۰/۱
۲	۵۰ -۲۵	۷/۸-۶/۷	۲۳/۵-۲۰/۱
۳	۷۵ -۵۰	۹-۷/۸	۲۶/۹-۲۳/۵
۴	۱۰۰ -۷۵	۱۰/۱-۹	۳۰/۲۵-۲۶/۹

مساحت موتور خانه :
8.8 مترمربع

حجم موتور خانه :
26.9 متر مکعب

البته بسته به اینکه سیستم تهویه مطبوع تنها کار گرمایش ساختمان را انجام دهد یا خیر و همچنین در نظر گرفتن اجزای دیگر و اتاق برای کارگران این فضا متغیر می باشد و مقدار تخمینی سطح برای این طرح 18 متر مربع می باشد.

تامین هوای لازم برای احتراق

هوای مورد نیاز برای احتراق و تعویض هوای موتورخانه باید از 0.3 مترمکعب در دقیقه به ازای هر کیلووات کمتر نباشد ، لذا هوای مورد نیاز برای احتراق برای این طرح 21 مترمکعب در هر دقیقه می باشد.

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

تامین هوای مورد نیاز برای موتورخانه

هوای مورد نیاز برای موتورخانه نباید کمتر از 0.5 مترمکعب در دقیقه به ازای هر متر مربع فضای موتورخانه کمتر باشد ، لذا حجم هوای مورد نیاز برای موتورخانه 9 متر مکعب در هر دقیقه می باشد.

انتخاب پمپ بر مبنای دبی و هد مورد نیاز طرح

دبی پمپ بر اساس دبی مورد نیاز دیگ آب گرم و از رابطه $gpm = \frac{Q(^{Kcal}/_{hr})}{2500}$

بدست می آید که برای دیگ آب گرم طرح می شود 25 gpm

هد پمپ با توج به طولانی ترین مسیر رفت و برگشت می باشدو از رابطه زیر بدست می آید:

H=0.048 (S+R)

که در این رابطه H هد پمپ ، S و R نیز طول مسیر رفت و برگشت می باشد که با توجه به محل در نظر گرفته شده برای موتورخانه و همچنین مشخصات طرح برای این پروژه هرکدام 60 متر معادل 197 فوت می باشد و بیشترین افت بذست می آید : 19 فوت

و با این اوصاف بایستی پمپی انتخاب شود که دبی آن 25 gpm **و هد آن** 19 **فوت باشد.**

محاسبه قطر دودکش

اگر سوخت مصرفی مشعل ، گازی باشد قطر دودکش از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$S = 0.04 \ \frac{Q_B}{\sqrt{H}}$$

که در این رابطه S سطح دودکش بر حسب سانتی متر مربع Q_B ظرفیت حرارتی دیگ بر حسب کیلوکالری در ساعت و H نیز ارتفاع دودکش بر حسب متر می باشد.
مطابق با این رابطه سطح مقطع دودکش با توجه به ارتفاع 6 متر می شود 0.098 متر مربع

پروژه دانشجویی

projecttt.ir

بررسی استفاده از پنجره های دو جداره در اتلاف حرارتی ساختمان

در صورتی که به جای استفاده از پنجره یک جداره از پنجره دو جداره با ضریب حرارتی 2.78 استفاده شود اتلاف بار حرارتی ساختمان می شود :

56496 وات

که نسبت به حالت قبل 7060 وات معادل 11 درصد کاهش اتلاف حرارت داریم و این توان معادل با 18.2995 مگا ژول انرژی در یک ماه می باشد .

منابع :

1) مبحث 19 سازمان نظام مهندسی
2) کتاب تهویه مطبوع تالیف دکتر محمد مقیمان
3) http://kava.ir
4) http://www.mtavasoli.blogfa.com

پروژه دانشجویی