ТЕХНИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ

ОБЕКТ: ВНЕДРЯВАНЕ НА МЕРКИ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА 146 ОУ „ ПАТРИАРХ ЕВТИМИЙ" , С. ВОЛУЯК-РАЙОН ВРЪБНИЦА
ЧАСТ: ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ
ВЪЗЛОЖИТЕЛ: СТОЛИЧНА ОБЩИНА - РАЙОН ВРЪБНИЦА

I.ВХОДНИ ДАННИ	
Тип на сградата	Обществена сграда
Година на проектиране	2010
Местонахождение и климатична зона	гр.София,климатична зона 7
Температура на вътрешния въздух,°С	22°С

ТАБЛИЦА НА РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ПЛОЩА НА ВЪНШНИТЕ ОГРАЖДЕНИЯ И ОТОПЛЯЕМИЯТ ОБЕМ ЗАТВОРЕН В ТЯХ

местонахождение	клим. зона	Зимна изчислителна	Отопл.	Денградуси
			tотопл.=19С,	tнеотопл.<=12С
Населено място	№	[С]	дни	(DD)
гр.София	7	-16	190	2900

ТИП НА СГРАДАТА	2	(обществена-тип 1)

1. Изчисляване отопляем обема на сградата V[m^3]

	Площ на етажа		Височина на етажа		Обем
първи етаж	961,71	x	3,6	=	3462,156
втори етаж	656,39	x	3,6	=	2363,004
трети етаж	591,9	x	3,1	=	1834,89
	A 2210	m^2	V_e	=	8135,00 m^3

Отопляем обем	Ve=	8135	m^3	
Отопляема площ	Аи=	2210,00	m^2	

Тип		Фасади				Под	Покрив
№	-	С	Ю	И	З		
Външни стени	A, m^2	717,63	482,03	198,83	62,75	956,80	956,8
	U, W/m^2K	0,33	0,33	0,33	0,33	0,61	0,27
Прозорци	A, m^2	170,61	356,13	26,07	60,65	A, m^2	3988,3
	U, W/m^2K	1,7	1,7	1,7	1,7		

Отопляема площ на сградата -Au=2210 m2
Обща площ на външните ограждащи конструкции и елементи A=3988,30 m2
Брутен обем на сградата-V_e=8135 m3

II.ИЗЧИСЛЕНИЯ

1.Коефициент на пренос на топлина чрез топлопреминаване

Htr=HD+Hg+HU+HA ,W/K където:

HD=∑(UiAi)+Σ(lk.Ψk)+ΣXj е коефициентът на пренос на топлина чрез топлопреминаване през ограждащи конструкции и елементи ,граничещи с външен въздух.

Hg=(U.A)+(P.Ψg) е коефициентът на пренос на топлина чрез топлопреминаване през огражд.конструкции,граничещи със земя.

HU=b.(Σ(Ui.Ai)+Σ(lk.Ψk)+ΣX),W/K е коефициентът на пренос на топлина към неотопляеми Или неохл.помещения/зони където:b=Hue/(Hiu+Hue)

HA=b.Hia,W/K е коефициентът на пренос на топлина към прилепени сгради където:b=(θi-θa)/(θi-θe)

Коефициентът на топлопреминаване през ограждащите елементи се определя по формулата:

$$U= 1/R_o=1/(R_{si}+\sum\delta_i/\lambda_i+R_{se}) \ ,W/m^2K$$

Коефициент на топлопреминаване през стени
Съгласно Наредба №7/2004г. за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради
R_{si}=0,13 m^2K/W хоризонтален топлинен поток
R_{si}=0,17 m^2K/W вертикален топлинен поток надолу
R_{si}=0,10 m^2K/W вертикален топлинен поток нагоре
R_{se}=0,04 m^2K/W

Стойности на линейния коеф.на топлопреминаване за основни типове топлинни Мостове:
а)Ψi≤0,2W/m.K;Ψe≤0,15W/m.K;за стени към колони,греди и м/уетажни плочи
б)Ψi≤0,4W/m.K;Ψe≤0,20W/m.K;за стени към покривна конструкция
в)Ψi≤0,6W/m.K;Ψe≤0,55W/m.K;за м/уетажни подови плочи,балкони,козирки
г)Ψi≤0,6W/m.K;Ψe≤0,60W/m.K;за подова плоча над неотопл.подз.етаж,под.плоча-земя
д)Ψi≤0,75W/m.K;Ψe≤0,75W/m.K;около отвори на прозорци и врати

Съпротивленията на топлопроводност и дебелините на съставящите слоеве са съгласно приложените детайли на огражденията

1.1.Стойност на коефициента на топлопреминаване през фасадни стени тухлен зид 38 см е:
Детайл 1

Uст=1/(0,13+0,38/0,52+0,07/0,03+0,03/0,87+0,04)= 0,330 W/m2.K

Референтна стойност за външен зид Uреф=0,35W/m2.K 0,35

1.2.Стойност на коефициента на топлопреминаване през хоризонтална таванска констр. граничеща с неотопляемо подпокр.пространство :
Детайл 2

Uтп=1/(0,10+0,025/0,21+0,12/0,034+0,04)= 0,270 W/m2.K

Референтна стойност за таван със скатен покривUреф=0,30W/m2.K 0,3

Височина на въздушния слой δвс=V'/A' (m) 3

V'= обем на подпокривното пространство-м3 по вътр.р-ри	1611,03 м3
A'= площ на подпокр.пространство по вътр.р-ри	537,01 М2

Ur-деиствителен коеф.на топлопреминаване

Ur=1/(1/U1+A1/(A2.U2+Aw.Uw+0,33.n.V)),където:	0,103063545
A1 = площ на таванската плоча на последния отопляем етаж	956,8
U1= коеф. На топлопреминаване на тав.плоча на последния отопл.етаж	0,270
A2=площ на покривната плоча на покр.конструкция или скатния покрив	0
U2= коеф на топлопреминаване на покривната плоча или констр.	3,851875586
Aw= площ на вертикалните огражд.конструкции(стени на подпокр.пр-во	0
Uw=коеф.на топлопреминаване на стените над таванска плоча	0,341354613

Действителни коефициенти на топлопреминаване

U1=1/(0,1+Σδi/λi+Rse1)=	0,303709731
U2= 1/(Rsi2+Σδi/λi+0,04)=	9,262636993
Uw=1/(0,13+Σδi/λi+0,04)=	0,341354613

Rse1=Rsi2=δвс/2λекв.(m2.K/W)=

Θi= средна обемна температура на сградата	20
Θe= външна температура с най-голяма продължителност за отопл.период	2

Температура на въздуха в подпокр.пространство

θu=(θi.U1.A1+θe.U2.A2+θe.Uw.Aw+0,33.n.V)/(U1.A1+U2.A2+Uw.Aw+0,33.n.V)=	12,74738015

Температури на повърхностите граничещи с въздухния слой на подпокр.пр-во

θse1=θu+Rse1.U1.(θi-θu)=θu+0,1.U1.(θi-θu)=	12,94320088
θsi2=θu-Rsi2.U2.(θu-θe)=θu-0,1.U2.(θu-θe)=	5,709793042
β=1/(θu+273,15)	0,0035
v=кинематичен вискозитет на въздуха	0,0000128

Критерии на Грасхоф

Gr=g.β.δвс3.(θse1-θsi2)/v2=	40966084790

Произведение Gr.Pr

Gr.Pr<1000	
Корекционен коефициент εк=1	1
1000<Gr.Pr<1000000	
Корекционен коефициент εк=0,105.(Gr.Pr)^0,3	0,000
Критерии на Прандтл	0,712
10^6<Gr.Pr>10^10	
Корекционен коефициент εк=0,4.(Gr.Pr)^0,25	165,305
Коефициент на топлопроводност на въздушния слой λ=	0,19
Лекв.= еквивалентен коефициент на топлопроводност =λ.εк	31,40795829

Съпротивления на топлопредаване Rse1 ,Rsi2

Rsi1=Rsi2=δвс/2.λекв.=	0,0478

1.7. Прозорци и врати-Трикамерна PVC профил с двоен стъклопакет 24мм и коефициент на топлопреминаване U=1,7 W/m2.K

Топлоизолация по ДИН 4108-група на рамката 1

Референтна стойност за PVC прозорци със стъкопакет Uреф=1,70 W/m2.K

1.4.Коефициент на топлинни загуби от топлопреминаване по елементи

За елементи,граничещи с външен въздух

	Фасади без прозорци и врати т.зид 38см	Фасади стоманобетон 25см	Еркер	Топъл покрив	Таванска плоча	Прозорци и балконски врати	Покрив етаж-тераса	Вътрешни стени
	1	2	3	4	5	6	7	8
Площ-ΣAi	1461,24	0,00	0	0	956,8	613,46	0,00	0,00
К.на топлопр.-Ui	0,350	0,000	0,28	0,300	0,3	1,7	0,00	0,00
Ui.Ai	511,434	0,000	0,000	0,000	287,040	1042,882	0,000	0,000
	Стени към колони,греди	Стени към покривна констр.	М/уетажни подови плочи, балкони, козирки	Подова плоча над неотопл.подземен етаж	Подова плоча-земя	Прозорци и балконски врати	-	-
	1	2	3	4	5	6	7	8
Дължина-Σlk	0,00	0	0	544,03	417,68	102,38	0,00	0,00
Лин.коеф.на топлопр.-ψк	0,200	0,400	0,6	0,480	0,6	0,75	0,60	0,00
Лин.част от коеф. на топлопреминаване-Нреф	0	0	0	261,1344	250,608	76,785	0	0
						HD(реф)=		2429,8834

Коефициент на пренос на топлина чрез топлопреминаване през повърхности
Граничещи със външен въздух-HD(W/K)-референтен HD= 2429,8834

Коефициент на топлинни загуби от топлопреминаване по елементи

	Фасади без прозорци и врати т.зид 38см	Фасади стоманобетон 25см	Еркер	Топъл покрив	Таванска плоча-скатен покрив	Прозорци и балконски врати	Покрив етаж-тераса	Вътрешни стени
	1	2	3	4	5	6	7	8
Площ-ΣAi	1461,24	0	0	0	956,8	613,46	0,00	0,00
К.на топлопр.-Ui	0,330	0,000	0,000	0,000	0,103064	1,7	0,00	0,00
Коефициент на топл.загуби	482,209	0	0	0	98,6112	1042,882	0	0
						HD=		2212,2298

Коефициент на пренос на топлина чрез топлопреминаване през повърхности
Граничещи със външен въздух-HD(W/K)-действителен HD= 2212,23 W/K

Коефициент на пренос на топлина през ограждащите елементи при ΔT=1K

Htr(ref)=HD(ref)+Hg(ref)+Hu(ref)+HA(ref) 2429,883 W/K

Htr=HD+Hg+Hu+HA= 2212,23 W/K

2.Коефициент на пренос на топлина с вентилационния въздух

2.1.Естествена вентилация и инфилтрация

Hve=(ρc)a.Σbve,k.qve,k където:

(ρ.c)a=0,34 Wh/m3.K

qve,k=n.V е средномесечен часов дебит на въздуха(м3/ч);

bve,k-безразмерен температурен фактор за дебита

bve,k=(θi-θk,sup)/(θi-θe)

V-отопляемият обем(м3);изразява се чрез V_e,V=0,8.V_e

Hve=0,7.0,34.0,8.Ve.1 1548,904 W/K

3.Месечни топлинни печалби

Средните месечни топлинни печалби $Q_{g,M}$ се изчисляват по формулата:

$Q_{g,M}= Q_{s,M} +Q_{i,M}$ kWh , където:

$Q_{i,M}$ са топлинните печалби от вътрешни топлинни източници , kWh

$Q_{s,M}$ са средните месечни топлинни печалби от слънчево греене , kWh

3.1.Топлинни печалби от вътрешни топлоизточници

		януари	февруари	март	април	октомври	ноември	декември
t_M	бр.дни	31	28	31	25	11	30	31
t,часове	Часове	372	336	372	300	132	360	372
Φint,k	kWh	3760	3760	3760	3760	3760	3760	3760
Q_{int}	kWh/m^2	1398,72	1263,36	1398,72	1128	496,32	1353,6	1398,72

Брой обитатели **181**

1	обитатели		11765
2	топлина отделена от уреди		960
3	топлина отделена от осветление		60
4	топлина отделена от водопр.с-ма		
5	топлина отделена от с-ми на от-ние		0
6	БГВ		2740
			3760 W

Технически уреди- средна вътрешна топлинна мощност,Вт

N	наименование	Вт	брой	
1	Телевизор	35	4	140
2	Хладилник	40	6	240
3	Бойлер	20	3	60
4	печка	110	5	550
5	Компютър	40	13	520
			сума	**960** W

Осветление

над 100 м2 60 W

Мощност на отоплителна система kW

3.2.Топлинни печалби от слънчево греене

Директните топлинни печалби от слънчево греене се изчисляват по формулата:
Топлинен поток от слънчево греене през сграден ограждащ елемент

Фsol,k=Fsh,ob,k.Asol,k.Isol,k-Fr,k.Фr,k ,W ,където:

Isol,k е средният интензитет на слънчево греене във W/m2 съласно приложение 2табл.2,

Fr,k=1 ъглов коеф. За незасенчена хоризонтала повърхност;
Fr,к=0,5 за незасенчена вертикална повърхност
Фr,k-топлинен поток от елемента к към небосвода

От Наредба №7 за енергийна ефективност,топлосъхранение и икономия на енергия
Asol- ефективната приемаща площ на остъклената част,m2

Asol=Aw,p.Fsh,gl.(1-FF).ggl ,m2 където:

Aw,p е брутната площ на повърхността,поглъщаща енергия ,m^2
$F_{sh,ob,k}$ -коригиращ фактор на засенчване:

Ff - фактор на засенчване от странични издатини;отчита се от табл.№13 на приложение №3 от Наредба №7

F_F=0,80 - коригиращ фактор за часта от рамката;когато няма точни данни се приема 0,70-0,80

g - коефициент на сумарна пропускливост на слънчева енергия:

$ggl=g_{gl,n}.F_w$, където:

$g_{gl,n}$ е действителният коефициент на сумарна пропускливост на слънчева енергия при лъчение;отчита се от табл.8 на приложение №3 от Наредба №7;за двойно остъкляване $g_{gl,n}$=0,75

Fw=0,9 - коригиращ фактор вследствие на неперпендикулярност на лъчението;

g=0,67.0,9=0,603
Топлинните печалби от слънчево греене по месеци са дадени в табличен вид

		януари	февруари	март	април	октомври	ноември	декември
t_M	бр.дни	31	28	31	15	9	30	31
СИ,СЗ								
Апр	m2	38,20	38,20	38,20	38,20	38,20	38,20	38,20
Fhor		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fov		0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
Ffin		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fsh,ob,k		0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
Fw		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
F_F		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Ggl		0,60	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603
Asol,k		32,47	32,47	32,47	32,47	32,47	32,47	32,47

Is	W/m2	22,9	35,0	51,1	61,1	41,2	25,1	18,5
Uc		1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Rse		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Θss		10	10,0	10	10	10	10	10
Hr		4,832037	4,832037	4,832037	4,832037	4,832037	4,832037	4,832037
Δθer		11	11,0	11	11	11	11	11
E		0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Σ		0,00000	0,0	5,67E-08	5,67E-08	5,67E-08	5,67E-08	5,67E-08
Φr,k		117,358	117,358	117,358	117,358	117,358	117,358	117,358
Fr,k		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Φsol,k		617,9631	975,4903	1451,208	1746,685	1158,6861	682,9681	487,9532612
Q_{sol}	kWh/m2	229,8823	327,7647	539,8495	314,4034	125,13809	245,8685	181,5186132
ЮИ								
Апр	m2	34,40	34,40	34,40	34,40	34,40	34,40	34,40
Fhor		0,956	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Fov		0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
Ffin		0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
Fsh,ob,k		0,780949	0,780949	0,780949	0,780949	0,7809488	0,780949	0,780948752
Fw		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
F_F		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Ggl		0,60	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603
Asol,k		29,24	29,24	29,24	29,24	29,24	29,24	29,24
Is	W/m2	70,1	93,5	101,4	75,7	102,4	70,1	55
Uc		1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Rse		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Θss		10	10,0	10	10	10	10	10
Hr		4,832037	4,832037	4,832037	4,832037	4,832037	4,832037	4,832037
Δθer		11	11,0	11	11	11	11	11
E		0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Σ		0,00000	0,0	5,67E-08	5,67E-08	5,67E-08	5,67E-08	5,67E-08
Φr,k		105,684	105,684	105,684	105,684	105,684	105,684	105,684
Fr,k		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Φsol,k		1547,887	2082,225	2262,621	1675,763	2285,456	1547,887	1203,079791
Q_{sol}	kWh/m2	575,8141	699,6276	841,695	301,6374	246,82925	557,2395	447,5456822
ЮГ								
Апр	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fhor		0,976	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Fov		0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
Ffin		0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Fsh,ob,k		0,820191	0,820191	0,820191	0,820191	0,8201914	0,820191	0,82019136
Fw		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
F_F		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Ggl		0,60	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603
Asol,k		0	0	0	0	0	0	0
Is	W/m2	72,7	95,9	87,5	83,7	104,3	80,6	67,8
Uc		1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Rse		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Θss		10	10,0	10	10	10	10	10
Hr		4,832037	4,832037	4,832037	4,832037	4,832037	4,832037	4,832037
Δθer		11	11,0	11	11	11	11	11
E		0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Σ		0,00000	0,0	5,67E-08	5,67E-08	5,67E-08	5,67E-08	5,67E-08

Φr,k		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fr,k		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Φsol,k		0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	kWh/m2	0	0	0	0	0	0	0
Qsol,общо	kWh/m2	805,6964	1027,392	1381,545	616,0407	371,96734	803,108	629,0642954

Общи топлинни печалби

		януари	февруари	март	април	октомври	ноември	декември
t_M	бр.дни	31	28	31	15	9	30	31
Qsol,общо	kWh/m2	805,6964	1027,392	1381,545	616,0407	371,96734	803,108	629,0642954
Q_{int}	kWh/m2	1398,72	1263,36	1398,72	1128,00	496,32	1353,60	1398,72
Q_{gn}	kWh/m2	2204,42	2290,75	2780,26	1744,04	868,29	2156,71	2027,78

4.Определяне на потребната топлина по месеци

		януари	февруари	март	април	октомври	ноември	декември
t_M	бр.дни	31	28	31	25	11	30	31
$\theta_{e,M}$	°C	0,5	0,90	4	9,7	11,6	6,3	0,7
θ_i-$\theta_{e,M}$	°C	19,5	19,1	16	10,3	8,4	13,7	19,3
H_{tr}		2429,883	2429,883	2429,883	2429,883	2429,8834	2429,883	2429,8834
Φg,ref		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qtr		35252,75	31188,04	28925,33	15016,68	5388,5094	23968,37	34891,18172
H_{ve}		1548,904	1548,904	1548,904	1548,904	1548,904	1548,904	1548,904
Qve		362,4435	355,0088	297,3896	191,4445	156,12952	254,6398	358,7261664
Qht		35615,19	31543,05	29222,72	15208,12	5544,639	24223,01	35249,90788
Q_{gn}		2204,416	2290,752	2780,265	1744,041	868,28734	2156,708	2027,784295
γh=γc=Qgn/Q_{ht}		0,06	0,07	0,10	0,11	0,16	0,09	0,06
Cm		69100,10	69100,10	69100,10	69100,10	69100,10	69100,10	69100,10
τ		17,37	17,37	17,37	17,37	17,37	17,37	17,37
a=a_o+τ/τ_o		2,16	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
η		0,997683	0,99609	0,993296	0,990312	0,9822892	0,994123	0,997556018
ηQg		2199,309	2281,795	2761,626	1727,144	852,90926	2144,034	2022,828428
$Q_{h,nd}$	**kWh**	33415,88	29261,25	26461,1	13480,98	4691,7297	22078,98	33227,07946

Годишно количество потребна енергия за БГВ

Qw= (ρ*c)w*Vw*(θw-θo) kWh 17257,83

Където:

(ρ*c)w - 1,161 kWh/m3K-обемно изразен топлинен капацитет на водата

Vw - обемът на горещата вода за изчислителния период

θw - температура на горещата вода - 55oC

θo - температура на студената вода - 7-10 oC

		януари	**февр.**	**март**	**април**	**май**	**юни**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
tm	**бр.дни**	31	28	31	30	31	30
Гор.вода-ВиК норм	**l/d**	5	5	5	5	5	5
Брой хора	**бр.**	181	181	181	181	181	181
(ρ*c)w	**kWh/m3K**	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161
Vw-обем гор. вода	**m3**	28,055	25,34	28,055	27,15	28,055	27,15

θw	oC	55	55	55	55	55	55
θo	oC	10	10	10	10	10	10
(θW-θo)	oC	45	45	45	45	45	45
Qw	kWh	1465,733	1323,888	1465,733	1418,452	1465,7335	1418,452

юли	август	септ.	октом.	ноем.	декем.	
7	8	9	10	11	12	
31	31	30	31	30	31	
5	5	5	5	5	5	
181	181	181	181	181	181	
1,161	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161	
28,055	28,055	27,15	28,055	27,15	28,055	
55	55	55	55	55	55	
10	10	10	10	10	10	
45	45	45	45	45	45	
1465,733	1465,733	1418,452	1465,733	1418,4518	1465,733	17257,82963

Qh=ΣQh,мес= 162617 **kWh**

$Q_{h,необх}/A_u$= 81,39 kWh/m² -референтна стойност

		януари	февруари	март	април	октомври	ноември	декември
t_M	бр.дни	31	28	31	25	11	30	31
$\theta_{e,M}$	°C	-0,4	0,20	4,6	10,4	11,2	5,1	0,4
$\theta_i-\theta_{e,M}$	°C	20,4	19,8	15,4	9,6	8,8	14,9	19,6
H_{tr}		2212,23	2212,23	2212,23	2212,23	2212,2298	2212,23	2212,2298
Φg		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qtr		33576,34	29435,04	25346,84	12742,44	5139,4523	23732,8	32259,61984
H_{ve}		1548,904	1548,904	1548,904	1548,904	1548,904	1548,904	1548,904
Qve		758,3434	736,0392	572,4749	356,8675	327,12852	553,8881	728,6044416
Qht		34334,68	30171,08	25919,32	13099,31	5466,5808	24286,69	32988,22428
Q_{gn}		2204,416	2290,752	2780,265	1744,041	868,28734	2156,708	2027,784295
$\gamma h=\gamma c=Qgn/Q_{ht}$		0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,09	0,06
Cm		6829,85	6829,85	6829,85	6829,85	6829,85	6829,85	6829,85
τ		1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
$a=a_o+\tau/\tau_o$		1,12	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
η		0,956781	0,947411	0,925003	0,906881	0,8893057	0,938156	0,957846938
ηQg		2109,145	2170,283	2571,753	1581,637	772,17288	2023,328	1942,306979
$Q_{h,nd}$		32225,54	28000,8	23347,57	11517,67	4694,4079	22263,36	31045,9173

Qh=ΣQh,мес= 153095,3 kWh

$Q_{h,необх}/A_u$= 71,30 kWh/m² < 81,39132 kWh/m²

Сградата отговаря на изискванията на Наредба №7 на МРРБ от 10.11.2009г за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В

гр.София