

“ХИМПРОЕКТ ДЕВНЯ” ООД

Инвестиционен проект

Строеж: Предприятие за преработка на миди,
гр.Каварна

Шифър: 148 – А – ПМ

Част: ЕЕ

Фаза: ТП

ОБЩИНА КАВАРНА	
ОДОБРЯВАМ _____	
_____ /ГЛ. АРХИТЕКТ	
11. 11. 2014 г.	

Управител: 
(инж. В. Николаева)

Възложител: 
(“Бляк Сий Шелс” ООД)

“БЛЯК СИЙ ШЕЛС” ООД - гр. Добрич	
СТРОИТЕЛЕН НАДЗОР	
Лиценз ЛК 000040/10.06.2004г.	
Съгласуван	
инж.	
подпис:	

Варна , 2014г.





УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 09449

Важи за 2014 година

ИНЖ. ГЕОРГИ ИВАНОВ НИКОЛОВ

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН
МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

ИНЖЕНЕР

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 49/27.06.2008 г. по части:

ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ, КЛИМАТИЗАЦИЯ, ХЛАДИЛНА ТЕХНИКА, ТОПЛО И
ГАЗОСНАБДЯВАНЕ

Председател на РК

инж. Г. Кордов



Председател на КР

инж. И. Каралеев

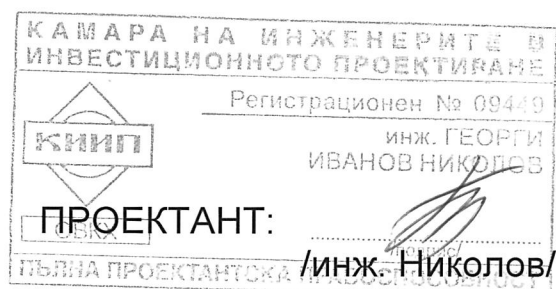
Председател на УС на КИИП

инж. Ст. Кинарев

“ХИМПРОЕКТ ДЕВНЯ ООД”

Шифър: 148 – А – ПМ		ОПИС НА ПРОЕКТНИТЕ МАТЕРИАЛИ	
Част: ЕЕ Фаза: ТП			
№	НАИМЕНОВАНИЕ	Инвентарни номера на чертежите	Забележка
1	2	3	4
1.	Опис на проектните материали		
2.	Обяснителна записка		
3.	Спецификация		

Възложител : „Бляк Сий Шелс” ООД
 Проектант: инж. Николов
 Строеж: Предприятие за преработка на миди, гр.Каварна
 Част: Енергийна ефективност
 Фаза: Технически проект



СЪГЛАСУВАЛИ ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Проектна част	Проектант	Подпис
Архитектура	арх. К.Стоянов	
Озеленяване	л.арх. Ст.Кириш	
Тех	инж. Я.Стоянов	
ВиК	инж. Х.Търпанов	
Ел	инж. Й.Атанасов	
ОВК	инж. Г.Николов	
КИП	инж. А.Погончев	
СК	инж. Л.Пойдовски	
ПБ	инж. Кр.Георгиев	
ПБЗ	инж. Л.Пойдовски	
Пътна	инж. Александров	
Геология	инж. Г.Георгиев	
Геодезия	инж. Ж.Кателиев	
Тех	инж. Р.Рафайлов	



Строеж:	Предприятие за преработка на миди, гр.Каварна
ФАЗА:	ТП
ЧАСТ:	Енергийна ефективност

1. Основание за разработка.

Настоящата част е разработена в изпълнение на Наредба №7/15.12.2004г.; изменение и допълнение от 27.10.2009г. на Министерството на регионално развитие и благоустройство за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, въз основа на договор с Възложителя по готов архитектурен проект и третира въпроса за енергийна ефективност на предстоящата за строителство сграда. Наредбата се прилага при проектиране топлоизолацията на:

- жилищни сгради, общежития, хотели и мотели;
- детски и учебни заведения;
- здравни заведения и заведения за социални грижи;
- административни, обществени и общественообслужващи сгради;
- магазини и заведения за обществено хранене;
- отопляеми промишлени сгради или отопляеми помещения в промишлени сгради;

Наредбата се отнася също така за сгради, наричани за краткост "нежилищни нискотемпертурни сгради", в които се предвижда отопляване най- малко 12⁰С за повече от 3 месеца годишно.

Топлоизолационната способност на ограждащите елементи (фасадни стени, покриви, подове над неотопляеми помещения) на сгради определя в значителна степен постигането на нормативните параметри на микроклимата в помещенията, както и на тяхната енергоикономичност през отоплителния сезон.

2. Описание на обекта.

Новопроектираната сграда, за която се пресмята енергийната ефективност се намира в района на гр. Каварна. Обектът представлява производствена част и част битовки и офис помещения. Сградата е изградена от стоманена конструкция покрита с термопанели. Покривът е двускатен озеленен чрез система за озеленяване на покрив.

Конструкцията на сградата, етажното разпределение и ориентацията на помещенията са показани в архитектурно-строителни чертежи-планове, разреза, фасади и застроителна ситуация.



За производствената част целогодишно ще се поддържа 12°C, а за част битовки и офис помещения 20 °C.

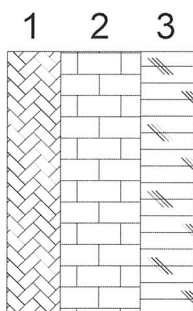
3. Топлотехническа ефективност за строителните елементи.

Преобладаващата част от жилищните, обществените и промишлени сгради имат недостатъчна топлоизолация, в резултат на което се стига до значителна загуба на енергия през отоплителния период, а също така се влошава и микроклимата в помещенията. Това налага предприемането на неотложни мерки за повишаване топлоизолацията на покривите, фасадните стени, подовите и прозорците.

3.1 Съпротивление на топлопреминаване на различни ограждащи елементи на помещенията.

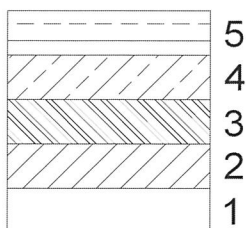
3.1.1 Външни стени производствена част термопанел пенополистирол б=100 мм; U=0.22W/m2K

3.1.2 Външни стени битовки и офис помещения



№	Наименование	d		λ	
1	Термопанел	0.10	m	0,022	W/mK
2	Въздушен слой	0.08	m	0,444	W/mK
3	Гипсокартон	0.025	m	0,21	W/mK
	Rвън			0.04	m2K/W
	Rвътр			0.13	m2K/W
	$R=R_{\text{вън}}+R_{\text{вътр}}+\Sigma\delta/\lambda$				5,01

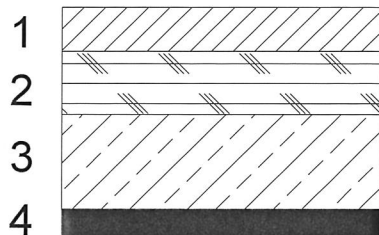
3.1.3 Покрив скатен производствена част, битовки и офиси



№	Наименование	d		λ	
3	ЛТ ламарина	0,003	m	50	W/mK
2	Топлоизолация	0.12	m	0,16	W/mK
3	Хидроизолация	0,01	m	0,19	W/mK
4	Баластра	0,20	m	1,63	W/mK
5	Почвен слой	0,10	m	2	W/mK
	Rвън			0.04	m2K/W
	Rвътр			0.13	m2K/W
	$R=R_{\text{вън}}+R_{\text{вътр}}+\Sigma\delta/\lambda$				4,04
			U.	0,247	W/m2K



3.1.4 Под върху земя



№	наименование	d		λ	
1	Стоманобетон	0.15	m	1,63	W/mK
2	Топлоизолация	0,06	m	0,035	W/mK
3	Хидроизолация	0,01	m	0,19	W/mK
4	чакъл	0.30	m	0,51	W/mK
	Rвн			0.04	m2K/W
	Rвтр			0.17	m2K/W
	$R_f = \sum \delta / \lambda$			2,67	m2K/W

топлинни и геометрични величини		
Площ на земната основа - A	m2	1244
Периметър на земната основа - P	m	162,3
Характерен размер - $B = A / 0.5 * P$		15,33
Дебелина на надземната част на вертикалната стена - w	m	0,25
Термично съпротивление на пода R_f	m2K/W	2,67
Еквивалентна дебелина на пода $dt = w + \lambda * (R_{si} + R_f + R_{se})$	m	5,59
$dt < B$		да
Коефициент на топлопреминаване на подова плоча върху земя U_{bf}	W/m2K	0,169
Коефициент на топлопреминаване на подова плоча върху земя $U_{bf,ref}$	W/m2K	0,174

4. Изчислителна записка.

4.1.1. Изчисляване ψ_k – коефициента на топлинни загуби през двумерни топлинни мостове с използване на външни размери.

Топлинен мост	Тип топлинен мост	ψ_k , W/mK	L, m	$\psi_k * L$
Стена/покрив	R5	0.60	162,3	97,4
Стена/под земя	CF6	0.60	162,3	97,4
Стена/под над неотопляем сутерен сутерен	CF9	0.75	0	0
Прозорци и врати	W7	0.45	98	44,1
Топлинни мостове				238,9



4.1.2.Изчисляване H_D – коефициента на пренос на топлина чрез топлопреминаване през ограждащите елементи граничеши с външния въздух. – за битовки и офис помещения.

№	Елемент	Площ	U	U*A	Uреф.	Uреф.A
		A, m2	W/m2K	W/K	W/m2K	W/K
1	Външна стена производство	750,3	0.22	165,1	0,44	330,1
2	Външна стена офиси	229.8	0.20	46.0	0.35	80.43
3	Покрив	1244	0.247	307,3	0.28	348,3
4	Прозорци	31.2	1.7	53.0	1.7	53.0
5	Врати	22,7	2.2	50,0	2.2	50,0
6	Топлинни мостове			238,9		238,9
			$H_D=$	860,3	$H_{D\text{ реф}}=$	1100,7

4.1.3.Изчисляване H_g – коефициента на пренос на топлина чрез топлопреминаване през ограждащите елементи граничеши с земя.

Тип под	Площ	Ug	Hg	Ug реф	Hg реф.
	Ag , m2	W/m2K	W/K	W/m2K	W/K
Под граничещ със земя – Ug	1244	0,169	210,2	0,174	216,4

4.1.5.Изчисляване H_{tr} – коефициента на пренос на топлина чрез топлопреминаване.

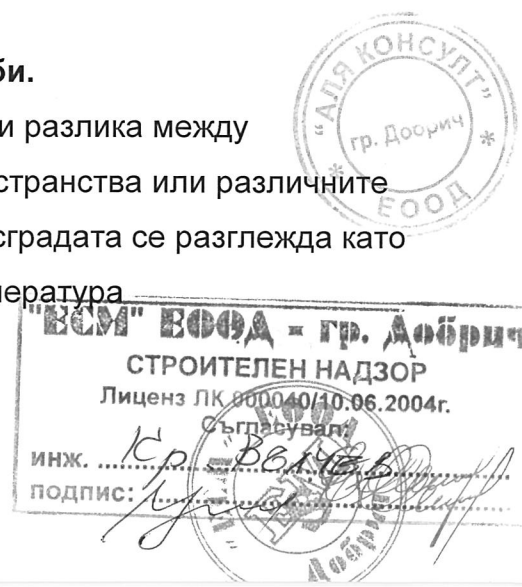
$$H_{tr}=H_D+H_g+H_u+H_A=860,3+210,2+0+0=1070,5 \text{ W/K}$$

$$H_{tr.\text{реф}}= H_{D,\text{реф}}+H_{g,\text{реф}}+H_{u,\text{реф}}+H_{A,\text{реф}}=1100,7 \text{ W/K}$$

5. Определяне на топлинните загуби и печалби.

Според т. 3.132 от Правилника на Наредба 7 при разлика между вътрешните температури в различните отопляеми пространства или различните охлаждаеми пространства на сградата, по малки от 4K, сградата се разглежда като една топлинна зона със средна обемна вътрешна температура

5.1. Топлинни загуби от топлопреминаване.



Топлинните загуби Qtr в kwh от топлопреминаване се изчисляват за всяка зона и за всеки месец по формулата:

a/ за периода на отопляване :

$$Q_{tr} = \frac{1}{1000} ([H_{tr} + \Phi_g] (\theta_{i,H} - \theta_e)) t$$

b/ за периода на охлаждане :

$$Q_{tr} = \frac{1}{1000} ([H_{tr} + \Phi_g] (\theta_{i,c} - \theta_e)) t$$

където:

Qtr - са топлинните загуби от топлопреминаване, kwh

Htr – коефициент на пренос на топлина през ограждащите зоната елементи при температурна разлика 1K, W /K

Φg –топлинният поток през земята при температурна разлика 1K, причинен от топлинната инертност на земята, W /K

θ_{i,H} ; θ_{i,c} - съответно температурите в зоната при зимен и летен режим, °C

θ_e – средната месечна стойност на температурата на окръжаващата среда, °C

t –продължителност на месеца в часове

За сградата средно обемна температура за зима и лято.

$$\theta_{i,H} = 10^{\circ}\text{C}$$

$$\theta_{i,c} = 10^{\circ}\text{C}$$

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Изчислителни дни в месеца												
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Средна месечна температура												
	1.9	2.7	5.1	10.2	15.6	20.2	23.7	22.3	19	13.8	9	4.3
Φg, W/K	43	74	120	-2401	-43	6	25	44	66	126	-243	10
Qtr kWh	5443	4584	3575	222	-3404	-6362	-9027	-8275	-5999	-2790	444	3693
Qtr,реф kWh	6892	5763	4451	187	-4406	-8127	-11477	-10475	-7557	-3470	617	4712

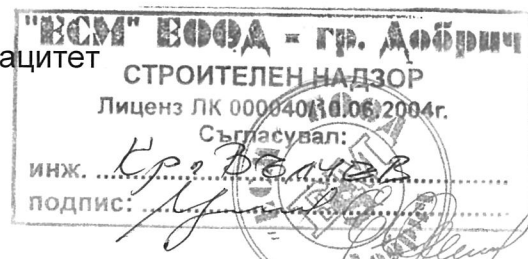
5.2. Определяне на коефициента на топлинни загуби от вентилация

H_{ve}

$$H_{ve} = (\rho \cdot c) \cdot \Sigma b_{ve,k} \cdot q_{ve,k}, \text{ W/K}$$

(ρ·c)=0.34 – специфичният обем на топлинен капацитет

на въздуха, Wh/m3K



$b_{ve,k} = (\theta_i - \theta_{sup}) / (\theta_i - \theta_e)$ – безразмерен температурен фактор за дебита

θ_i – температура в разглежданото помещение зона , °C

θ_e – средната месечна температура на външния въздух , °C

θ_{sup} – температурата на постъпващият въздух , °C

5.2.1. Определяне на коефициента на топлинни загуби от механична вентилация.

$q_{ve} = q_{ve,f} + q_{ve,x}$ – дебита на подавания въздух от вентилаторите и дебита на допълнителния въздушен поток $q_{ve,x}$ дължащ се на вятъра.

f, e – коефициенти на защитеност от вятъра

n_{50} – средно часова кратност на въздухообмена на пространството при разлика между наляганията вън и вътре 50 Па с отчитане съпротивлението на входящия отвор , h^{-1}

$$q_{ve,x} = \frac{V * n_{50} * e}{1 + \frac{f}{e} * \left(\frac{q_{ve,f} - q_{ve,e}}{V * n_{50}} \right)^2} = \frac{7940 * 1 * 0.1}{1 + \frac{15}{0.10} * \left(\frac{2700 - 2700}{7940 * 1} \right)^2} = 794 \text{ , m}^3/\text{h}$$

$q_{ve,f}$ – дебит на подавания въздух , m^3/h

$q_{ve,e}$ – дебит на изсмуквания въздух , m^3/h

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Изчислителни дни в месеца												
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Средна месечна температура												
	1.9	2.7	5.1	10.2	15.6	20.2	23.7	22.3	19	13.8	9	4.3
Q_{ve} , m ³ /h	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3494	3494
H_{ve} W/K	1188	1188	1188	1188	1188	1188	1188	1188	1188	1188	1188	1188
Q_{ve} kWh	7159	5828	4331	-171	-4950	-8724	-12109	-10871	-7698	-3359	855	5038

5.3.Пълните топлинни загуби Q_{ht} в kwh

$$Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{ve}$$

където:

Q_{tr} са топлинните загуби от топлопреминаване

Q_{ve} са топлинните загуби от вентилации



Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Изчислителни дни в месеца												
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Средна месечна температура												
	1.9	2.7	5.1	10.2	15.6	20.2	23.7	22.3	19	13.8	9	4.3
Qtr, kWh	5443	4584	3575	222	-3404	-6362	-9027	-8275	-5999	-2790	444	3693
Qtr,peф kWh	6892	5763	4451	187	-4406	-8127	-11477	-10475	-7557	-3470	617	4712
Qve kWh	7159	5828	4331	-171	-4950	-8724	-12109	-10871	-7698	-3359	855	5038
Qht kWh	12602	10411	7906	51	-8354	-15086	-21136	-19146	-13697	-6148	1300	8730
Qht,peф kWh	14051	11591	8782	16	-9355	-16851	-23586	-21346	-15255	-6828	1473	9750

5.4. Определяне на топлинни печалби за отоплителния период $Q_{g,HP}$

Топлинните печалби за отоплителния период $Q_{g,n}$ се състоят от топлинни печалби от вътрешни топлинни източници Q_{int} и от слънчево греење Q_{sol} и се определят по формулата:

$$Q_{g,n} = Q_{int} + Q_{sol}$$

5.4.1. Определяне на топлинни печалби от слънчево греење Q_{sol}

$$Q_{sol} = \frac{1}{1000} * \left(\sum_k \Phi_{sol,k} \right) * t$$

t – брой часове в месеца

Φ_{sol} – топлинният поток от слънчево греење през сградния ограждащ елемент “к” се пресмята по формулата:

$$\Phi_{sol} = F_{sh,ob,k} * A_{sol,k} * I_{sol,k} - F_{r,k} * \Phi_{r,k}, W$$

$A_{sol,k}$ – ефективна площ на приемащата слънчева енергия повърхност, m^2

$I_{sol,k}$ – средноденонощният интензитет на слънчевото греење върху приемащата повърхност, W/m^2

$F_{r,k}$ – ъгловият коефициент между елемента и небосвода; $F_r=1$ за незасенчена хоризонтална повърхност, $F_r=0.5$ за незасенчена вертикална повърхност.

$\Phi_{r,k}$ – топлинният поток в резултат на излъчването от елемента към небосвода, W



$F_{sh,ob,k}=F_{hor}*F_{ov}*F_{fin}$ – фактор на засенчването от външни причини

- за непрозрачни елементи

$$A_{sol}=\alpha_{s,c}*R_{se}*U_c*A_c, m^2$$

- за прозрачни елементи

$$A_{sol}=F_{sh,gl}*0.9*g_{gl,n}*(1-F_F)*A_{w,p}, m^2$$

$\alpha_{s,c}=0.6$ – коефициент на поглъщане на слънчевата радиация от повърхността

$R_{se}=0.04$ – външно термично съпротивление на повърхността

U_c – коефициент на топлопреминаване на непрозрачния елемент, W/m^2K

A_c – площ на непрозрачния елемент, m^2

$F_{sh,gl}=1.0$ – фактор на засенчването от подвижни засенчващи устройства

$g_{gl,n}=0.75$ – коефициент на сумарната пропускателна способност за прозрачната част на елемента

$F_F=0.25$ – фактор на рамката на прозрачния елемент

$A_{w,p}$ – пълната площ на прозрачния елемент, m^2

$$\Phi_{r,k}=R_{se}*U_c*A_c*h_r*\Delta\theta_{er}, W$$

$$h_r=4*\epsilon*\sigma*(\theta_{ss}+273)^3, W/m^2K$$

h_r – коефициент на топлопреминаване чрез излъчване от повърхността към небосвода, W/m^2K

ϵ – степен на чернота на повърхността

$\sigma = 5,67*10^{-8} W/m^2K^4$ – константа на Стефан – Болцман

$\Delta\theta_{er}=11 K^{-1}$ – средната разлика между температурата на външния въздух и температурата на небосвода; приема се $11 K$.

$\theta_{ss}=10 ^\circ C$ – средната аритметична стойност на температурата на повърхността и температурата на небосвода, $^\circ C$; приема се $10^\circ C$

Посока	$F_{sh,ob,k}$	F_{hor}	F_{ov}	F_{fin}	$A_{w,p}, m^2$	$U_{w,p}$	A_c, m^2	U_c	α
С	0.82	0.902	0.91	1	4.2	1.7	378.7	0.215	0.6
И	0.82	1	0.886	0.922	19.5	1.7	106.3	0.215	0.6
З	0.82	1	0.886	0.922	0	1.7	116	0.215	0.6
ЮГ	0.84	1	0.894	0.94	7.5	1.7	379.1	0.215	0.6
Хор.	1	1	1	1	0	1.7	1244	0.247	0.8



5.4.2. Определяне на топлинни печалби от вътрешни топлинни източници Q_{int}

$$Q_{int} = 0,024 * q_{i,m} * A_u * t_m, \text{ kWh}$$

$$q_{i,m} = (q_{i,a} * t_a + q_{i,na} * (24 - t_a)) / 24 = (15 * 24) / 24 = 15$$

$$q_{i,m} = 15 - \text{плътност на топлинния поток} - \text{W/ m}^2$$

$q_{i,a} = 15, \text{ W/m}^2$ – средния топлинен поток от вътрешни източници в работно време.

$q_{i,na} = 2 \text{ W/m}^2$ – средния топлинен поток от вътрешни източници в извънработно време.

A_u – полезна площ на сградата – m^2

t_m – брой дни в месеца

6. Определяне на потребната енергия.

6.1. Определяне на потребната енергия за отопление и охлаждане.

$$Q_{h,nd} = Q_{h,ht} - \eta_{h,gn} * Q_{h,gn}, \text{ kWh}$$

$$Q_{c,nd} = Q_{c,gn} - \eta_{c,is} * Q_{c,ht}, \text{ kWh}$$

$Q_{h,nd} / Q_{c,nd}$ – Потребна енергия за отопление и охлаждане, kWh

$Q_{h,ht} / Q_{c,ht}$ – Пълните топлинни загуби за зимното и лятно полугодие, kWh

$Q_{h,gn} / Q_{c,gn}$ – Топлинните печалби за зимното и лятно полугодие, kWh

$\eta_{h,gn} / \eta_{c,is}$ – Безразмерен коефициент на оползотворяване на топлинните печалби / топлинните загуби в зоната.

6.2. Определяне на потребната енергия за загряване на вода за битови нужди.

$$Q_w = (\rho * c)_w * V_w * (\theta_w - \theta_0) = 1.161 * 312 * (55 - 10) = 16300, \text{ kWh}$$

$(\rho * c)_w = 1.161 \text{ kWh/m}^3\text{K}$ – обемно изразения топлинен капацитет на водата

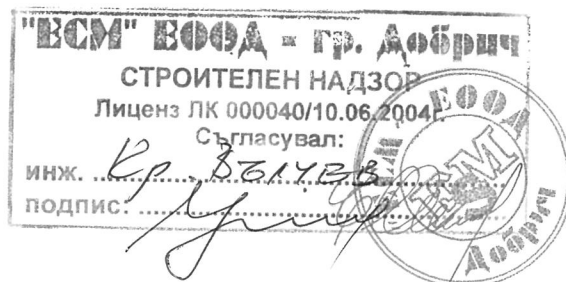
V_w – обемът на горещата вода за изчислителния период, m^3

$\theta_w = 55^\circ\text{C}$ – температурата на горещата вода

$\theta_0 = 10^\circ\text{C}$ – температурата на студената вода



Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Изчислителни дни в месеца												
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Средна месечна температура												
	1.9	2.7	5.1	10.2	15.6	20.2	23.7	22.3	19	13.8	9	4.3
Среден интензитет на пълното слънчево греење по вертикални повърхности, W/m ²												
C	22.9	34.8	47.7	63.6	77.7	84.3	83.7	75.9	60.7	40.9	26.1	20.2
И	40.4	59.2	68.4	85.5	108.3	122	126.4	126.2	104.5	68	45.8	36.6
З	40.4	59.2	68.4	85.5	108.3	122	126.4	126.2	104.5	68	45.8	36.6
Юг	72.7	95.9	87.5	83.7	90.5	97.4	104.9	126.5	133.7	104.3	80.6	67.8
Хор	50.1	81.2	109	149.7	194.1	218	226.5	219.7	166.5	97.2	58.3	43.9
Топлинен поток $\Phi_{sol,k}$ от слънчево греење през сградния ограждащ елемент k, W												
C	15	55	98	152	199	221	219	193	142	76	26	6
И	300	460	539	684	878	995	1032	1031	846	535	346	268
З	3	12	17	25	36	43	45	45	34	16	5	1
Юг	285	398	357	339	371	405	441	545	580	438	324	262
Хор	-63	242	516	916	1353	1588	1671	1604	1081	400	17	-124
Q_{sol} kWh	402	785	1136	1523	2111	2341	2536	2543	1932	1090	517	307
Q_{int} kWh	13883	12540	13883	13435	13883	13435	13883	13883	13435	13883	13435	13883
$Q_{h,gn}/Q_{c,gn}$ kWh	14285	13324	15019	14958	15994	15776	16419	16426	15367	14973	13953	14190
$Q_{h,ht}/Q_{c,ht}$ kWh	12602	10411	7906	51	-8354	-15086	-21136	-19146	-13697	-6148	1300	8730
$Q_{h,ht,peф}/Q_{c,ht,peф}$ kWh	14051	11591	8782	16	-9355	-16851	-23586	-21346	-15255	-6828	1473	9750
$Q_{h,nd}/Q_{c,nd}$ kWh	2703	1831	652	14907	24347	30862	37554	35572	29064	5	2	983
$Q_{h,nd,peф}/Q_{c,nd,peф}$ kWh	4151	3010	1528	14942	25349	32627	40005	37772	30622	-674	175	2002
γ_h/γ_c	1.134	1.280	1.900	294.841	-1.915	-1.046	-0.777	-0.858	-1.122	-2.435	10.735	1.625
τ	27.84	27.84	27.84	27.84	27.84	27.84	27.84	27.84	27.84	27.84	27.84	27.84
a_h/a_c	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86
$\eta_{h,gn}/\eta_{c,ls}$	0.693	0.644	0.483	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	-0.411	0.093	0.546



6.4. Определяне на годишната потребната енергия

$$Q = Q_{h,nd} + Q_w + Q_{ve} + Q_{c,nd} - Q_r, \text{ kWh}$$

$\Sigma Q_{H,nd} = 6175 \text{ kWh}$ – годишна потребна енергия за отопление

$\Sigma Q_{H,nd, \text{ реф.}} = 10193 \text{ kWh}$ – годишна потребна енергия за отопление по референтни стойности

$\Sigma Q_{C,nd} = 172308 \text{ kWh}$ – годишна потребна енергия за охлаждане

$\Sigma Q_{C,nd, \text{ реф.}} = 181318 \text{ kWh}$ – годишна потребна енергия за охлаждане по референтни стойности

$\Sigma Q_w = 16300 \text{ kWh}$ – годишна потребна енергия за гореща вода за битови нужди

$\Sigma Q_{ve} = 23211 \text{ kWh}$ – годишна потребна енергия вентилация

$$Q = Q_{H,nd} + Q_w + Q_{ve} + Q_{C,nd} = 6175 + 16300 + 23211 + 172308 = 217994 \text{ kWh}$$

$$Q_{\text{реф.}} = Q_{H,nd, \text{ реф.}} + Q_w + Q_{ve} + Q_{C,nd, \text{ реф.}} = 10193 + 16300 + 23211 + 181318 = 231022 \text{ kWh}$$

7. Технически показатели за енергийна ефективност – Обобщение

	Определяне като потребна енергия за цялата сграда	Определяне като потребна енергия - м2	Определяне първичната енергия за цялата сграда	Определяне първичната енергия - м2	Референтна стойност на потребната енергия за цялата сграда	Референтна стойност на - м2
Общ разход на енергия за отопляване	6175	5.0	18525	14.9	10193	8.2
Общ разход на енергия за охлаждане	172308	138.5	516924	415.5	181318	145.8
Общ разход на енергия за вентилация	23211	18.7	69633	56.0	23211	18.7
Общ разход на енергия за гореща вода	16300	13.1	48900	39.3	16300	13.1
Общ годишен разход на енергия	217994	175.2	653982	525.7	231022	185.7



IP = 217994 kWh

IPmax.r = 231022 kWh

$0.5 \cdot \text{IPmax.r} < \text{IP} < \text{IPmax.r}$

Клас на енергопотребление B

Спецификация на изолацията по типове елементи	марка	количество
1	2	3
Изолация FIBRAN за под 60 мм	м ²	1260
Изолация FIBRAN за под 120 мм	м ²	1260

