



"ПМ Архитекти" ЕООД

адрес: 1407 София, ул. "Д-р Миньо Стоянов" №2А

тел: 02/ 44 37 433, факс: 02/ 44 37 434

e-mail: pm.arch@abv.bg

ОБЕКТ: Вътрешна отоплителна инсталация и инсталация за БГВ на
ОДЗ "Снежанка" - сграда 2

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ: ПИ I - училище, детска градина и детски ясли,
кв.13, по плана на гр. Рудозем, област Смолян

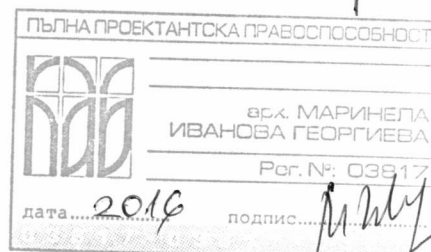
ВЪЗЛОЖИТЕЛ: ОБЩИНА РУДОЗЕМ

ФАЗА: РАБОТЕН ПРОЕКТ

ЧАСТ: Енергийна ефективност

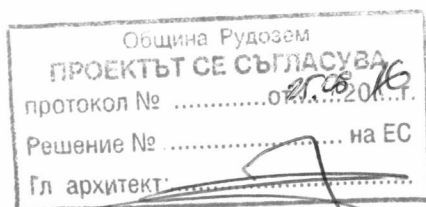
за ВЪЗЛОЖИТЕЛ: _____

/Кмет на Община Рудозем/



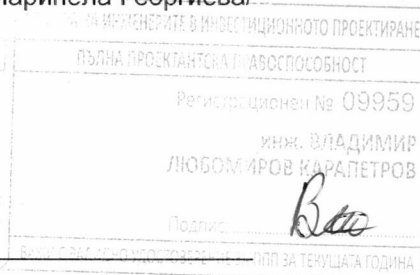
ВОДЕЩ ПРОЕКТАНТ: _____

/арх. Маринела Георгиева/



ПРОЕКТАНТ: _____

/инж. Вл. Карапетров/



ДАТА:

Август 2016



УПРАВИТЕЛ: _____

/арх. Маринела Георгиева/



УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 09959

Важи за 2016 година

**ИНЖ. ВЛАДИМИР ЛЮБОМИРОВ
КАРАПЕТРОВ**

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 43/25.01.2008 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



СЕРТИФИКАТ № 00570/30.11.2015 г.

С настоящото ЗАД „АСЕТ ИНШУРЪНС“ АД, наричано по-нататък Застраховател удостоверява наличието на договор за задължителната застраховка по Закона за устройство на територията (ЗУТ), покриваща отговорността на посочения по-долу Застрахован - лице по чл. 171 на ЗУТ /проектант/, сключен, по начин и условия както следва:

ПРЕДМЕТ НА ЗАСТРАХОВКАТА:

Застраховката покрива професионалната отговорност за вреди, причинени на други участници в строителството и/или на трети лица вследствие на неправомерни действия или бездействия при или по повод изпълнение на задълженията им, съгласно Специалните условия на ЗАД „АСЕТ ИНШУРЪНС“ АД, № 7261510000555

ЗАСТРАХОВАТЕЛЕН ДОГОВОР:**ЗАСТРАХОВАН:**

ВЛАДИМИР ЛЮБОМИРОВ КАРАПЕТРОВ

ПЕРИОД НА ЗАСТРАХОВКАТА:

ЕГН:

12 месеца

от 00:00:00 часа на 01.12.2015 г.

до 24:00:00 часа на 30.11.2016 г.

и 5/пет/ години назад 01.12.2010 г. ретроактивна дата за всички обекти.

ЗАСТРАХОВАТЕЛ:

ЗАД „АСЕТ ИНШУРЪНС“ АД,

ул. "Осогово" № 38-40,

1303 София,

тел. (02) 904 77 00

ЗАСТРАХОВАТЕЛНО ПОКРИТИЕ:

Съгласно приложимата нормативна уредба и Специалните условия на ЗАД „АСЕТ ИНШУРЪНС“ АД, и в рамките на посочения лимит на отговорност, договорен в договор № 7261510000555

ЗАСТРАХОВАТЕЛНА СУМА :

100 000 лв. (словом сто хиляди)

лева за всички застрахователни събития през периода на застраховката. За едно събитие през срока на застраховката до лимита на застраховането, но не по-малко от 50% от застрахователната сума.

ЗАСТРАХОВАТЕЛНО ОБЕЗЩЕТИЕ:

Обезщетението се изплаща в 15-дневен срок след доказване на основанията и размера на дължимата сума и съобразно предвиденото в Специални условия.

СПЕЦИАЛНИ ДОГОВОРЕНОСТИ

Без самоучастие на застрахования.

Този сертификат съдържа основни положения по сключената застраховка, но не възпроизвежда изцяло съдържанието на приложимите нормативна уредба, Специални условия и договор и не може да им бъде противопоставен.

ЗАСТРАХОВАН:



ЗАСТРАХОВАЩ:



ЗАСТРАХОВАТЕЛ:



ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

ОБЕКТ: Вътрешна отоплителна инсталация и инсталация за БГВ на ОДЗ "Снежанка" - сграда 2

ЧАСТ: Енергийна ефективност

ФАЗА: ТП

1. Обща част

Настоящата енергийна ефективност е изготвена на базата на Наредба № 7 от 15.12.2004 г. (изм. ДВ бр. 85 от 2009 г. и бр. 27 от 2015 г.) за енергийна ефективност. С наредбата се определят минималните изисквания към енергийните характеристики на сгради, техническите изисквания за енергийна ефективност – икономия на енергия и топлосъхранение.

Техническият показател за енергийна ефективност при проектирането на нови сгради, при оценяването на съответствието на инвестиционните проекти и при обследването за енергийна ефективност на съществуващи сгради със среднообемна температура на вътрешния въздух, по-висока от 15 °C, и относителна влажност на въздуха под 70 % е специфичният годишен разход на първична енергия (kWh/m² годишно; kWh/m³ годишно) за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди на един квадратен метър от общата климатизирана площ на сградата (Af) в m² или на един кубичен метър климатизиран обем (Vs) в m³.

Настоящата енергийна ефективност е направена на база доклад за енергиен анализ, изготвен от "Диамант-БГ" ЕООД през 2016 г.

2. Описание на функционалното предназначение на сградата:

Настоящият обект представлява съществуваща сграда с централна отоплителна инсталация.

Сградата е жилищна и се намира в гр. Рудозем. Състои се от следните помещения: стаи, занималня, съблекалня, коридори, разливно, складове и санитарни помещения.

Предвидено е сградата да функционира 5 дни в седмицата - целогодишно с капацитет 55 обитателя.

3. Изчислителни параметри на външния въздух и проектни параметри на вътрешния климат:

Климатична зона	Начало на отоплителния сезон	Край на отоплителния сезон	Отоплителни ден-градуси при средна температура 19 °C	Изчислителна външна температура	Средна обемна вътрешна температура
-	-	-		°C	°C
7	15 октомври	23 април	2900	-16	20

4. Характеристика на ограждащите повърхности:

Дограмата на сградата е:

- Външни прозорци - PVC дограма – стъклопакет с $U=1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Външни врати - дограма със стъклопакет с $U=2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Приложена е таблица със слоевете на ограждащите елементи и изчисление на коефициентите на топлопреминаване, както и архитектурно-строителни детайли.



5. Описание на проектираните системи за отопление, охлаждане, БГВ и вентилация на сградата:

Отоплението е с централна отоплителна инсталация. Топлоносител се осигурява от кондензен газов котел, монтиран в котелното на съседната сграда. Отоплителните тела са подово отопление и радиатори. Няма предвидено охлаждане на помещенията.

Няма проектирана механична вентилация - пресен въздух за обитателите ще се набавя посредством проветрение.

Подгряване на вода за битови нужди се извършва в съществуващи бойлери с ел. нагревател.

6. Приложения: изчисления.

 МИНИСТЕРСТВО НА РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ И ИНФРАСТРУКТУРА	КАМПАНИА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТОСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 09959
	инж. ВЛАДИМИР ЛЮБОМИРОВ КАРАПЕТРОВ
Проектант:	Подпис 
ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПЛП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА	

/инж. Вл. Карапетров/



Определяне коефициентите на топлопреминаване за обект:

Вътрешна отоплителна инсталация и инсталация за БГВ на ОДЗ "Снежанка" - сграда 2 и съпътстващи СМР във връзка с новата инсталация ПИ I - училище, детска градина и детски ясли, кв.13, по плана на гр. Рудозем, област Смолян

сграда със средно обемна температура ≥ 15 °C

Слой	Наименование	дебелина δ	λ	съпр.на топлопр.	R	U	U _{реф} норми
-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ² K/W	W/m ² K	W/m ² K
Външна стена					2,23	0,45	0,28
	Външна повърхност 1/α			0,04			
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,01	0,87	0,01			
2	Шпакловка на мрежа	0,01	0,22	0,05			
3	Топлоизолация EPS	0,05	0,035	1,43			
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,03	0,87	0,03			
5	Зидария от обикновени плътни тухли на варо-п	0,39	0,79	0,49			
6	Вяро-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,70	0,04			
	Вътрешна повърхност 1/α			0,13			

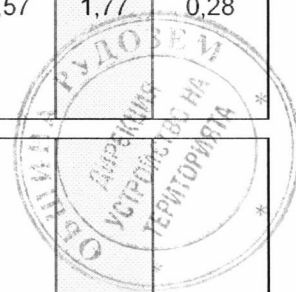
Външна стена - 2 тип					2,14	0,47	0,28
	Външна повърхност 1/α			0,04			
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,01	0,87	0,01			
2	Шпакловка на мрежа	0,01	0,22	0,05			
3	Топлоизолация EPS	0,05	0,035	1,43			
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,03	0,87	0,03			
5	Зидария от обикновени плътни тухли на варо-п	0,32	0,79	0,41			
6	Вяро-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,70	0,04			
	Вътрешна повърхност 1/α			0,13			

Външна стена – 3 тип					0,45	2,21	0,28
	Вътрешна повърхност 1/α			0,04			
1	Мозайка	0,02	2,47	0,01			
2	Стоманобетон	0,40	1,63	0,25			
3	Вяро-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,02	0,70	0,03			
	Вътрешна повърхност 1/α			0,13			

Външна стена – 4 тип					2,24	0,45	0,28
	Вътрешна повърхност 1/α			0,04			
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,01	0,87	0,01			
2	Шпакловка на мрежа	0,01	0,22	0,05			
3	Топлоизолация EPS	0,05	0,035	1,43			
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,03	0,87	0,03			
5	Зидария от обикновени плътни тухли на варо-п	0,32	0,79	0,41			
6	Талашитени плоскости (Хераклит, изолит и др.	0,02	0,14	0,14			
	Вътрешна повърхност 1/α			0,13			

Външна стена – 5 тип					0,57	1,77	0,28
	Вътрешна повърхност 1/α			0,04			
1	Мозайка	0,02	2,47	0,01			
2	Стоманобетон	0,40	1,63	0,25			
3	Талашитени плоскости (Хераклит, изолит и др.	0,02	0,14	0,14			
	Вътрешна повърхност 1/α			0,13			

Външна стена – 6 тип					2,05	0,49	0,28
	Вътрешна повърхност 1/α			0,04			
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,01	0,87	0,01			
2	Шпакловка на мрежа	0,01	0,22	0,05			
3	Топлоизолация EPS	0,05	0,035	1,43			



4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,03	0,87	0,03			
5	Зидария от обикновени плътни тухли на варо-п	0,25	0,79	0,32			
6	Вяро-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,70	0,04			
	Вътрешна повърхност 1/α			0,13			
Външна стена, граничеща със земя							
	Външна повърхност 1/α			0,00			
1	Земен насип	0,20	1,16	0,17	0,79	1,26	0,60
2	Камъни с неправилна форма	0,20	1,06	0,19			
3	Стоманобетон	0,42	1,63	0,26			
4	Вяро-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,70	0,04			
	Вътрешна повърхност 1/α			0,13			
Под на отопляемо пространство, граничещ със земя (без подземен етаж)							
	Външна повърхност 1/α			0,00			
1	Ламиниран паркет	0,01	0,17	0,06	0,63	1,59	0,40
2	Цименто-пясъчен разтвор (замазка)	0,04	0,93	0,04			
3	Стоманобетон	0,15	1,63	0,09			
4	Камъни с неправилна форма	0,10	1,060	0,09			
5	Растителна почва под сгради	0,20	1,16	0,17			
	Вътрешна повърхност 1/α			0,17			
Под на отопляем подземен етаж, граничещ със земята							
	Външна повърхност 1/α			0,00			
1	Керамични глазирани плочи	0,01	1,28	0,01	1,58	0,63	0,45
2	Цименто-пясъчен разтвор (замазка)	0,05	0,93	0,05			
3	Стоманобетон	0,15	1,63	0,09			
4	Камъни с неправилна форма	0,60	1,060	0,57			
5	Растителна почва под сгради	0,80	1,16	0,69			
	Вътрешна повърхност 1/α			0,17			
Покрив над отопляеми помещения							
	Външна повърхност 1/α			0,04			
1	Стоманобетон	0,25	1,63	0,15	3,22	0,31	0,25
2	Вяро-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,025	0,70	0,04			
3	Топлоизолация XPS	0,07	0,025	2,80			
4	Гипсова шпакловка	0,02	0,21	0,10			
	Вътрешна повърхност 1/α			0,10			
Тавански плочи под неотопляем таван							
	Външна повърхност 1/α			0,10			
1	Стоманобетон	0,25	1,63	0,15	0,38	2,62	0,30
2	Вяро-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,02	0,700	0,03			
	Вътрешна повърхност 1/α			0,10			
Покривна плоча над неотопляем таван							
	Външна повърхност 1/α			0,04			
1	Покривни керемиди - глинени	0,01	0,99	0,01	0,36	2,80	-
2	Бор и ела напречно на влакната	0,015	0,17	0,09			
3	Дъб и бук надлъжно на влакната	0,02	0,41	0,05			
	Вътрешна повърхност 1/α			0,17			

Забележка:

U на подове и тавански плочи под неотопляем таван се определят точно в следващите изчисления.

Външни прозорци, остъклени врати и витрини с рамка:

от екструдирани поливинилхлорид (PVC)						1,70	1,40
---------------------------------------	--	--	--	--	--	------	------

ОСНОВНИ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ, ТОПЛОСЪХРАНЕНИЕ И ИКОНОМИЯ НА ЕНЕРГИЯ В СГРАДИ ПО НАРЕДБА №7 от 15.12.2004 г. (изм. ДВ 091027/ 85)

обект: Вътрешна отоплителна инсталация и инсталация за БГВ на ОДЗ "Снежанка" - сграда 2 и съпътстващи СМР във връзка с новата инсталация ПИ I - училище, детска градина и детски ясли, кв. 13, по плана на гр. Рудозем, област Смолян

тип на сградата: **нежилищна**
местоположение: **Смолян** климатична зона: **7**
средна обемна вътрешна температура: **20,0** °C
брой обитатели: **55**

1. Изчисляване на околната повърхнина A , m^2 и обема на сградата V , m^3

	Входни данни:			Изчислени данни:	
		U_i	U_{ref}	U_i	U_{ref}
Под над земя $A_{под}$	423,75	0,63	0,45	0,24	0,21
Под над земя (без подземен етаж) $A_{под}$	161,23	1,59	0,40	0,50	0,25
Покрив над отопляеми помещения - $A_{покрив}$	161,23	0,31	0,25	0,31	0,25
Тавански плочи под неотопляем таван - $A_{неотопл. таван}$	423,75	2,62	0,30	0,961	0,234

ФАСАДИ, прозорци и врати

Североизток до Северозапад - $A_{сз си с}$	34,18	1,79	1,40	61,18	47,85
Югоизток до югозапад - $A_{юи юз ю}$	29,28	1,79	1,40	52,41	40,99
Изток и запад - $A_{из}$	314,72	1,79	1,40	563,35	440,61
ОБЩА ПОВЪРХНИНА ПРОЗОРЦИ - $A_{w,p}$	378,18				
ОБЩА ПОВЪРХНИНА СТЕНИ - $A_{стени}$	314,29	0,55	0,28	173,56	88,00
Стени Североизток до Северозапад - $A_{сз си с}$	125,15				
Стени Югоизток до югозапад - $A_{юи юз ю}$	50,15				
Стени Изток и запад - $A_{из}$	138,99				
Полезна площ на сградата	$A_f = 1439,90$	m^2			
Нетен отопляем обем на сградата	$V = 4400,68$	m^3			

2. Коефициент на пренос на топлина чрез топлопреминаване:

$$H_{tr} = H_D + H_g + H_U + H_A, \text{ W/K}$$

2.1. През ограждащи елементи граничещи с външен въздух

$$H_D = \sum U_i \cdot A_i + \sum \lambda_k \cdot \Psi_k + \sum X_j = 1307,71 \text{ W/K} \quad H_{D, ref} = 757,04 \text{ W/K}$$

2.2. През ограждащи елементи граничещи със земята

$$H_g = U \cdot A + P \cdot \Psi_g = 183,75 \text{ W/K} \quad P \cdot \Psi_g = 0,00 \text{ W/K}$$

$$H_{g, ref} = 129,80 \text{ W/K} \quad P \cdot \Psi_{g, ref} = 0,00 \text{ W/K}$$

Под земя (без подземен етаж)

пространствена характеристика на пода: $B' = A / (0.5 \cdot P) = 5,37$
площ на земната основа: $A = 161,23 \text{ m}$
периметър на земната основа: $P = 60,0 \text{ m}$

еквивалентна дебелина на пода: $d_f = w + \lambda (R_{si} + R_f + R_{se}) = 1,79 \text{ m}$
дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена:

$$w = 0,45 \text{ m}$$

коефициент на топлопроводност на земята: $\lambda = 2 \text{ W/mK}$

Съпротивление на топлопреминаване на подовата плоча: $(R_{si} + R_f + R_{se}) = 0,67 \text{ m}^2\text{K/W}$



Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност:	$R_{si} =$	0,17	m^2K/W
Термично съпротивление на подовата плоча:	$R_f =$	0,46	m^2K/W
Съпротивление на топлопредаване на външната повърхност:	$R_{se} =$	0,04	m^2K/W

- коефициент на топлопреминаване през подова плоча върху земя (без подземен етаж)

$$d_t < B' \quad U = 0,50 \quad W/m^2K \quad U_{реф} = 0,25 \quad W/m^2K$$

Под земя при отопляем подземен етаж

пространствена характеристика на пода:	$B' = A / (0.5 \cdot P) =$	8,48	
площ на земната основа:	$A =$	423,75	m
периметър на земната основа:	$P =$	100,0	m
еквивалентна дебелина на пода:	$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_f + R_{se}) =$	3,69	m
дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена:	$w =$	0,45	m
коефициент на топлопроводност на земята:	$\lambda =$	2	W/mK

Съпротивление на топлопреминаване на подовата плоча:	$(R_{si} + R_f + R_{se}) =$	1,62	m^2K/W
Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност:	$R_{si} =$	0,17	m^2K/W
Термично съпротивление на подовата плоча:	$R_f =$	1,41	m^2K/W
Съпротивление на топлопредаване на външната повърхност:	$R_{se} =$	0,04	m^2K/W

- коефициент на топлопреминаване при отопляем подземен етаж

$$U = U_g + U_x = 0,62 \quad W/m^2K$$

височината на стената от пода до повърхността на терена	$z =$	2,00	m
височината на стените над терена	$h =$	0,70	m
	$(d_t + 0.5z) <$	B'	

Коефициент на топлопреминаване през пода:	$U_{bf} =$	0,24	W/m^2K	$U_{bf реф} =$	0,21
Коефициент на топлопреминаване през стените:	$U_{bw} =$	0,62	W/m^2K	$U_{bw реф} =$	0,39

$$d_w = \lambda(R_{si} + R_w + R_{se}) = 1,66 \quad m \quad d_w < d_t$$

Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност:	$R_{si} =$	0,13	m^2K/W
Термично съпротивление на стените на подземния етаж:	$R_f =$	0,66	m^2K/W
Съпротивление на топлопредаване на външната повърхност:	$R_{se} =$	0,04	m^2K/W

следователно коефициентът на топлопреминаване U_g през пода на отопляем подземен етаж е:

$$U_g = 0,53 \quad W/m^2K$$

Еквивалентният коефициент на топлообмен U_x между подземния етаж и околния въздух е:

$$U_x = 0,08 \quad W/m^2K$$

площта на вентилационните отвори на подземния етаж за единица дължина от периметъра:

средна скорост на вятъра на височина 10 м:	$\varepsilon =$	0,00040	m^2/m
фактор на защита от вятъра при полуоткрито разположение:	$v =$	2,8	m/s
коэф. на топлопреминаване на елементите граничеши с вн. въздух:	$f_w =$	0,05	
	$U_w =$	0,45	W/m^2K

2.5. Топлинен поток през земята, причинен от топлинната и инертност

$$\Phi_g, W/K \text{ изчислява се за всеки месец}$$

В изчислението участват следните данни:

времето на фазово изпреварване на цикъла на топлинния поток по отношение на вътрешния въздух:

$$\alpha = 0,64$$

времето на фазово закъснение на цикъла на топлинния поток по отношение на вътрешния въздух:

$$\beta = 1,60$$

дебелината на проникване:

$$\delta = 3,2 \quad m$$

амплитуда на вътрешния въздух:

$$\theta_i^{\wedge} = 2 \quad ^\circ C$$



вътрешен коефициент на периодичен пренос на топлина:

$$H_{pi} = 214,54 \text{ W/K}$$

външен коефициент на периодичен пренос на топлина:

$$H_{pe} = 83,92 \text{ W/K}$$

2.6. Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства при конструкция с подпокривно пространство

- температура на въздуха в подпокривното пространство:

$$\theta_u = 9,74 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

В изчислението участват следните данни:

външна температура с най-голяма продължителност за отоплителния период:

$$\theta_e = 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

U на стената над таванската плоча:

$$U_w = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$$

площ на външните стени над таванската плоча:

$$A_w = 112 \text{ m}^2$$

площ на покривното ограждение:

$$A_2 = 440,70 \text{ m}^2$$

кратност на въздухообмена в подпокривното пространство:

$$n = 0,10 \text{ h}^{-1}$$

обем на подпокривното пространство:

$$V = 550,88 \text{ m}^3$$

- температури на повърхностите, граничещи с въздушния слой:

$$\theta_{se1} = 12,43 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\theta_{si2} = 5,58 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

- определяне на еквивалентния коефициент на топлопроводност на въздушния слой лекв:

В изчислението участват следните данни:

височината на въздушния слой:

$$\delta_{bc} = 1,30 \text{ m}$$

коефициент на обемно разширение:

$$\beta = 0,00353 \text{ K}^{-1}$$

критерий на Грасхоф:

$$Gr = 26,3421 \cdot 10^8$$

критерий на Прандтл:

$$Pr = 0,71$$

за стойности на произведението:

$$10^6 < Gr.Pr = 18,58 \cdot 10^8 < 10^9$$

се определя корекционният коефициент:

$$\epsilon_k = 83,043$$

следователно

$$\lambda_{екв} = \lambda \cdot \epsilon_k = 2,08 \text{ W/mK}$$

оттук съпротивленията на топлопредаване са

$$R_{se1} = R_{si2} = \delta_{bc} / 2\lambda_{екв} = 0,31 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Определяне на действителните стойности на:

$$U_1 = 1,68 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_2 = 2,0007 \text{ W/m}^2\text{K}$$

- действителният коефициент на топлопреминаване е:

$$U_r = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{реф} = 0,234 \text{ W/m}^2\text{K}$$

3. Коефициент на пренос на явна топлина с вентилационен въздух

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

H_{ve} - Изчислява се за всеки месец, данните са нанесени в обобщаващата таблица.

$b_{e,k}$ - безразмерен температурен фактор, изчислява се за всеки месец

При естествена вентилация:

$$q_{ve} = 2200,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$n = 0,5 \text{ h}^{-1}$$

При механична вентилация:

$$q_{ve} = 0,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{ve,i} = 0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{ve,e} = 0 \text{ m}^3/\text{h}$$

4. Топлинни печалби

4.1. Топлинни печалби от вътрешни топлоизточници (нанесени са в таблицата)

$$Q_{int} = 0.001(\sum \Phi_{int,k})t + 0.001(\sum (1-b_{tr,l})\Phi_{int,u,l})t, \text{ kWh}$$

средната по време стойност на топлинния поток:

- от топлоотдаване от хора $\Phi_{int,k \text{ хора}} = n \Phi_{s,p} F_{CL}, \text{ W}$

часове престой в сградата по дни:

$$\text{работни} \quad 12 \quad \text{ср. часово:} \quad 0,35 \quad \text{брой хора:} \quad 55$$

$$\text{събота} \quad 0 \quad \text{брой хора в неохлажд.зони:} \quad 0$$



неделя

0

отделена явна топлина от човек:

$$\text{зима: } \Phi_{\text{int,k хора}} = 1771 \text{ W}$$

$$\Phi_{\text{s,p}} = 92 \text{ W}$$

$$\text{лято: } \Phi_{\text{int,k хора}} = 0 \text{ W}$$

$$\Phi_{\text{s,p}} = 0 \text{ W}$$

-от уреди

$$\Phi_{\text{int,k уреди}} = \Phi_{\text{max}} \psi_{\text{use}} K_r F_{\text{CL}}, \text{ W}$$

$$\Phi_{\text{int,k уреди}} = 1207,5 \text{ W}$$

уред	брой	$\Phi_{\text{max}}, \text{ W}$	часа/ден	W/час
разни	10	690	6	1208

- от осветление

$$\Phi_{\text{int,k осв}} = P \psi_{\text{use}} \psi_{\text{sa}} F_{\text{CL}}, \text{ W}$$

$$\Phi_{\text{int,k осв}} = 714,0 \text{ W}$$

тип лампи	часове работа на ден	плоч, m ²	E, lx	P, W	ψ_{use}	общо, W
луминисцентни	4	1439,90	102	6,1	0,7	714,0

4.2. Топлинни печалби от слънчево греене:

$$Q_{\text{sol}} = 0.001(\Sigma \Phi_{\text{sol,k}})t + 0.001(\Sigma(1-b_{\text{tr,l}})\Phi_{\text{sol,u,l}})t, \text{ kWh}$$

изчислява се за всеки месец

4.2.1 Компоненти на топлинните печалби от слънчево греене

-топлинен поток от слънчево греене през сградния ограждащ елемент k:

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

изчислява се за всеки месец

 $I_{\text{sol,k}}$ - средноденонощният интензитет на слънчевото греене върху приемащата повърхност $F_{\text{r,k}}$ - ъгловият коефициент между елемента k и небосвода

$$F_{\text{r,k}} = 1 \quad \text{за незасенчена хоризонтална повърхност}$$

$$F_{\text{r,k}} = 0,5 \quad \text{за незасенчена вертикална повърхност}$$

а) ефективна площ на прозрачни ограждащи елементи

$$A_{\text{sol}} = F_{\text{sh,gl}} g_{\text{gl}} (1 - F_{\text{r}}) A_{\text{w,p}} = 0,51 \cdot A_{\text{w,p}}, \text{ m}^2$$

$$\text{неотопляеми: } A_{\text{sol,u}} = 0,00 \cdot A_{\text{w,p,u}}, \text{ m}^2 \quad \text{неохлаждаеми: } A_{\text{sol,u}} = 0,00 \cdot A_{\text{w,p,u}}, \text{ m}^2$$

$$\text{коефициент на сумарна пропускливост на слънчева енергия: } g_{\text{gl}} = F_{\text{w}} \cdot g_{\text{gl,n}} = 0,603$$

действителен коефициент на сумарна пропускливост на слънчева енергия при перпендикулярно лъчение:

$$g_{\text{gl,n}} = 0,67 \quad g_{\text{gl,n}}^{\text{неотопл}} = 0 \quad g_{\text{gl,n}}^{\text{неохл}} = 0$$

вид остъкляване	$A_{\text{w,p}}, \text{ m}^2$	$A_{\text{w,p}}^{\text{неотоп}}, \text{ m}^2$	$A_{\text{w,p}}^{\text{неохл}}, \text{ m}^2$	$g_{\text{gl,n}}$
двойно стъклопакет със селективно нискоелектрично покритие	378,18	0,00	0,00	0,67

Фактор на засенчването от подвижни засенчващи устройства:

$$F_{\text{sh,gl}} = 1,00$$

вид слънцезащитни приспособления	$A_{\text{w,p}}, \text{ m}^2$	$A_{\text{w,p}}^{\text{неотоп}}, \text{ m}^2$	$A_{\text{w,p}}^{\text{неохл}}, \text{ m}^2$	$F_{\text{sh,gl}}$
БЕЗ засенчване	378,18			1

$$F_{\text{sh,gl}}^{\text{неотоп}} = 0,00$$

фактор на рамката (частта, която заема рамката на елемента):

$$F_{\text{r}} = 0,15$$

б) ефективна площ на непрозрачни ограждащи елементи

$$A_{\text{sol}} = \alpha_{\text{S,c}} R_{\text{se}} U_{\text{c}} A_{\text{c}} \text{ m}^2$$

коефициент на поглъщане $\alpha_{\text{S,c}}$:

ограждение	оцветяване	$\alpha_{\text{S,c}}$	$A_{\text{c}}, \text{ m}^2$	$A_{\text{sol}}, \text{ m}^2$	$A_{\text{sol реф}}, \text{ m}^2$
стени сз, си, с	светло оцветена	0,4	125,15	1,11	0,56
стени юи, юз	светло оцветена	0,4	50,15	0,44	0,22
стени и, з	светло оцветена	0,4	138,99	1,23	0,62
покрив	керемиденочервена	0,6	161,23	1,20	0,97

външно термично съпротивление на повърхността

$$R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$$

в) топлинен поток от излъчване към небосвода

$$\Phi_{\text{r}} = R_{\text{se}} U_{\text{c}} A_{\text{c}} h_{\text{r}} \Delta\theta_{\text{er}}, \text{ W}$$

средна разлика между температурата на външния въздух и температурата на небосвода

$$\text{приема се } \Delta\theta_{\text{er}} = 11 \text{ K}$$

Коефициент на топлопредаване от повърхността към небосвода:
 $h_r = 4\epsilon \cdot \sigma \cdot (\theta_{ss} + 273)^3 = 2,83 \text{ W/m}^2\text{K}$ за стени: $h_r = 4\epsilon \cdot \sigma \cdot (\theta_{ss} + 273)^3 = 4,63 \text{ W/m}^2\text{K}$
 степен на чернота за непрозрачни елементи: $\epsilon = 0,9$
 степен на чернота за прозрачни елементи (прозорци): $\epsilon = 0,55$
 константа на Стефан - Болцман: $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$
 средна аритметична стойност на температурата на повърхността и температурата на небосвода
 приема се $\theta_{ss} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

вид елемент:	$\Phi_r, \text{ W}$	$\Phi_{r \text{ реф}}, \text{ W}$	общо: $\Phi_r = 1297,21 \text{ W}$			
покрив	101,79	82,05	$\Phi_{r \text{ реф}} = 919,82 \text{ W}$			
посока -->	СЗ, СИ, С		ЮЗ, ЮИ, Ю		И, З	
външна стена	140,69	71,33	56,38	28,58	156,24	79,22
прозорци	76,11	59,53	65,20	50,99	700,80	548,11

г) Фактор на засенчване от външни причини

$$F_{sh} = F_{hor} \cdot F_{ov} \cdot F_{fin}$$

F_{hor} - Фактор на засенчване от хоризонта

F_{ov} - Фактор на засенчване от козирки

F_{fin} - Фактор на засенчване от странични екрани (ребра)

посока прозорци	ЪГЪЛ на засенчване	F_{hor}	ЪГЪЛ на засенчване	F_{ov}	ЪГЪЛ на засенчване	F_{fin}	F_{sh}
Североизток до Северозапад - $A_{сз \text{ си } с}$	0	1	0	1	0	1	1
Югоизток до югозапад - $A_{юи \text{ юз } ю}$	0	1	0	1	0	1	1
Изток и запад - $A_{и з}$	0	1	0	1	0	1	1

5. Определяне на факторите на оползотворяване на топлинните печалби и топлинните загуби

5.1. Фактор на оползотворяване на топлинните печалби:

$$\gamma_H = Q_{H,gn} / Q_{H,ht}$$

$Q_{H,gn}$ - пълните топлинни печалби в зоната за съответния месец, kWh

$Q_{H,ht}$ - топлинните загуби от топлопреминаване и вентилация в зоната за съответния месец, kWh

Коефициентът на оползотворяване е:

при $\gamma_H > 0$ и $\gamma_H \neq 1$

$$\eta_{H,gn} = 1 - \gamma^{a_n} / 1 - \gamma^{(a_n+1)}$$

$\gamma_H = 1$

$$\eta_{H,gn} = a_n / a_n + 1$$

$\gamma_H < 0$

$$\eta_{H,gn} = 1 / \gamma_H$$

където:

$$a_n = a_{n,o} + t / t_{n,o}$$

$$a_{n,o} = 1$$

$$t_{n,o} = 15$$

5.2. Фактор на оползотворяване на топлинните загуби:

$$\gamma_C = Q_{C,gn} / Q_{C,ht}$$

$Q_{C,gn}$ - пълните топлинни печалби в зоната за съответния месец, kWh

$Q_{C,ht}$ - топлинните загуби от топлопреминаване и вентилация в зоната за съответния месец, kWh

Коефициентът на оползотворяване е:

при $\gamma_C > 0$ и $\gamma_C \neq 1$

$$\eta_{C,ls} = 1 - \gamma^{a_c} / 1 - \gamma^{(a_c+1)}$$

$\gamma_C = 1$

$$\eta_{C,ls} = a_c / a_c + 1$$

$\gamma_C < 0$

$$\eta_{C,ls} = 1$$

където:

$$a_c = a_{c,o} + t / t_{c,o}$$

$$a_{c,o} = 1$$

$$t_{c,o} = 15$$

5.3. Определяне на времеконстантата:

$$\tau = C_m / (H_{tr,adj} + H_{ve,adj}), \text{ h}$$

ефективният топлинен капацитет на зоната

клас на масивност на конструкцията:

площ на пода на отопляваното или охлаждащото пространство:

$$C_m = 65990,62 \text{ Wh/K}$$

средна

$$A_f = 1439,90 \text{ m}^2$$

6. Изчисляване на потребната енергия за охлаждане с отчитане на влагообмена

сухият товар (потребната явна топлина) е:

$$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} + \eta_{C,ls} \cdot Q_{C,ht}, \text{ kWh}$$
 нанесен в таблицата

7. Потребна топлина за гореща вода за битови нужди

$$\begin{aligned} \rho &= 989,855 \text{ kg/m}^3 & \theta_w &= 55 \text{ }^\circ\text{C} \\ (\rho \cdot c)_w &= 1,163 \text{ kWh/m}^3\text{K} & \theta_o &= 10 \text{ }^\circ\text{C} \\ \text{коэффициент на смесване: } k_{H_2O} &= 1,64 \end{aligned}$$

$$Q_w = (\rho c)_w V_w (t_w - t_o), \text{ kWh}$$

$$\begin{aligned} c &= 4,1868 \text{ kJ/kg.K} \\ V_w &= 51,7 \text{ m}^3/\text{месец} \end{aligned}$$

8. Изчисляване на брутната потребна енергия

годишната потребна енергия е: $Q = Q_H + Q_V + Q_W + Q_C - Q_R$, kWh

8.1. Брутна потребна енергия за отопляване

$$Q_{H,m} = \frac{Q_{H,nd,m}}{(\eta_e \times \eta_d \times \eta_a \times \eta_g)} + E_{H,sys,m}, \text{ kWh}$$

Потребната енергия за отопляване на зоната за месеца m от отоплителния период $Q_{H,nd,m}$, kWh

Допълнителната енергия за работата на отоплителната система

средната по време мощност на к-тата помпа от системата

ефективност на отдаване на топлината от отоплителните тела към отопляемия обем

ефективност на преноса и разпределението на топлината от генератора на топлина до зоната

ефективност на системата за автоматично управление на топлоподаването

ефективност на генератора на топлина

ефективността на цялата система

$$E_{H,sys,m} = 0.001(\Sigma \Phi_k) \cdot t, \text{ kWh}$$

$$\Sigma \Phi_k = 60 \text{ W}$$

$$\eta_e = 1$$

$$\eta_d = 0,97$$

$$\eta_a = 0,98$$

$$\eta_g = 1,07$$

$$\eta_{sys} = 1,02$$

8.2. Брутна потребна енергия за охлаждане

Допълнителната енергия за работата на охладителната система

средната по време мощност на к-тата помпа от системата

$$E_{H,sys,m} = 0.001(\Sigma \Phi_k) \cdot t, \text{ kWh}$$

$$\Sigma \Phi_k = 0 \text{ W}$$

8.3. Брутна потребна енергия за вентилация

Допълнителната енергия за работата на охладителната система

средната по време мощност на к-тия вентилатор от системата

$$E_{V,sys,m} = 0.001(\Sigma \Phi_k) \cdot t, \text{ kWh}$$

$$\Sigma \Phi_k = 0 \text{ W}$$

8.4. Брутна потребна енергия за загряване на вода за битови нужди

$$Q_{W,m} = \frac{Q_{W,nd,m}}{(\eta_d \times \eta_a \times \eta_g)} + E_{W,sys,m}, \text{ kWh}$$

Потребната енергия за загряване на водата за зоната за месеца m

Допълнителната енергия за работата на системата за БГВ

средната по време мощност на к-тата помпа от системата

ефективност на акумулирането, преноса и разпределението на БГВ от генератора на топлина до зоната

ефективност на системата за автоматично управление на топлоподаването

ефективност на генератора на топлина

ефективността на цялата система

$$Q_{W,nd,m}, \text{ kWh}$$

$$E_{W,sys,m} = 0.001(\Sigma \Phi_k) \cdot t, \text{ kWh}$$

$$\Sigma \Phi_k = 0 \text{ W}$$

$$\eta_d = 0,95$$

$$\eta_a = 0,97$$

$$\eta_g = 1$$

$$\eta_{sys} = 0,92$$

9. Потребна първична енергия

$$Q_p = \Sigma Q_i \cdot e_{p,i}, \text{ kWh}$$

коэффициент отчитащ загубите за добив/ производство и пренос на i-тата съставлява на брутната потребна енергия:

вид първична енергия за: отопление - газ

$$e_p = 1,1$$

зима:

лято:

БГВ - ел.енергия

$$e_p = 3$$

БГВ - ел.енергия

$$e_p = 3$$



ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ за обект: Вътрешна отоплителна инсталация и инсталация за БИВ на ОДЗ "Снежанка" - сграда 2 и съпътстващи СМР във връзка с новата инсталация ПИ I - училище, детска градина и детски ясли, кв.13, по плана на гр. Рудозем, област Смолян

месец	Януари	Февруари	Март	Април	Май	Юни	Юли	Август	Септември	Октомври	Ноември	Декември
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
t _m	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ _i	20	20	20	20						20	20	20
θ _e	-0,4	0,2	4,6	10,4	15,3	18,7	21,1	20,7	16,5	11,2	5,1	0,4
θ _e	7,6	10,1	11,1	12,2	11,3	12,7	13,8	14,8	13,4	13,1	7,5	8
φ					69,9	68,8	63,6	61,8	67,5			
Топлинни загуби от топлопреминаване												
H _D	1307,71	1307,71	1307,71	1307,71						1307,71	1307,71	1307,71
H _g	183,75	183,75	183,75	183,75						183,75	183,75	183,75
H _U	0,00	0,00	0,00	0,00						0,00	0,00	0,00
H _A	0,00	0,00	0,00	0,00						0,00	0,00	0,00
H _{tr}	1491,46	1491,46	1491,46	1491,46						1491,46	1491,46	1491,46
Φ _g	1,05	26,54	53,93	93,94						-108,86	-34,85	-14,39
Q _{tr}	22653	20198	17706	10958						9052	15627	21539
Топлинни загуби от вентилация												
H _{ve}	748,12	748,12	748,12	748,12						748,12	748,12	748,12
Q _{ve}	11354,60	9954,13	8571,61	5170,98						4898,06	8025,78	10909,32
Пълни топлинни загуби												
Q _{int}	34007	30152	26278	16129						13950	23652	32449
Разход на енергия за осветление и уреди												
Φ _{уреди}	1208	1208	1208	1208	1208	1208	1208	1208	1208	1208	1208	1208
Φ _{помпи}	60	60	60	60	0	0	0	0	0	60	60	60
Φ _{осветл}	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714
Q _{int}	1474,20	1331,53	1474,20	1426,64	1429,56	1383,44	1429,56	1429,56	1383,44	1474,20	1426,64	1474,20
Топлинни печалби от вътрешни топлинни източници												
Φ _{int,k хора}	1771	1771	1771	1771	0	0	0	0	0	1771	1771	1771
Φ _{int,k уреди}	1208	1208	1208	1208	1208	1208	1208	1208	1208	1208	1208	1208
Φ _{int,k осветл}	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714
Φ _{int,u,l}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	2747,18	2481,33	2747,18	2658,56	1429,56	1383,44	1429,56	1429,56	1383,44	2747,18	2658,56	2747,18
Топлинни печалби от слънчево греене												

месец		Януари	Февруари	Март	Април	Май	Юни	Юли	Август	Септември	Октомври	Ноември	Декември
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ограждения север, си, сз													
$A_{sol,k}$	m ²	18,62	18,62	18,62	18,62	18,62	18,62	18,62	18,62	18,62	18,62	18,62	18,62
$I_{sol,k}$	W/m ²	22,90	35,00	51,10	61,60	76,40	81,80	81,30	75,30	59,90	41,20	25,10	18,50
$\Phi_{sol,k}$	W	318,11	543,47	843,33	1038,89	1314,53	1415,11	1405,79	1294,05	1007,22	658,94	359,08	236,16
$A_{sol,u,l}$	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\Phi_{sol,u,l}$	W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ограждения изток / запад													
$A_{sol,k}$	m ²	162,54	162,54	162,54	162,54	162,54	162,54	162,54	162,54	162,54	162,54	162,54	162,54
$I_{sol,k}$	W/m ²	39,40	58,50	77,70	79,70	103,90	113,40	115,90	119,40	96,70	67,50	41,00	30,60
$\Phi_{sol,k}$	W	5975,47	9079,94	12200,67	12525,74	16459,16	18003,27	18409,61	18978,49	15288,88	10542,78	6235,53	4545,13
$A_{sol,u,l}$	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\Phi_{sol,u,l}$	W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ограждения юг, юз, юи													
$A_{sol,k}$	m ²	15,45	15,45	15,45	15,45	15,45	15,45	15,45	15,45	15,45	15,45	15,45	15,45
$I_{sol,k}$	W/m ²	70,10	93,50	101,40	75,70	85,40	89,20	93,70	116,00	119,20	102,40	70,10	55,00
$\Phi_{sol,k}$	W	1022,30	1383,84	1505,90	1108,82	1258,69	1317,40	1386,93	1731,48	1780,92	1521,35	1022,30	788,99
$A_{sol,u,l}$	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\Phi_{sol,u,l}$	W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ограждения хоризонтална повърхност													
$A_{sol,k}$	m ²	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
$I_{sol,k}$	W/m ²	49,60	81,00	122,60	140,60	186,20	201,90	207,50	209,60	156,80	97,50	53,70	38,10
$\Phi_{sol,k}$	W	-42,26	-4,58	45,34	66,94	121,67	140,51	147,23	149,75	86,39	15,22	-37,34	-56,07
$A_{sol,u,l}$	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\Phi_{sol,u,l}$	W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
общо топлинни печалби от слънчево греене													
Q_{sol}	kWh	5412	7394	10859	10613	14251	15031	15884	16482	13078	9477	5457	4103
Общи топлинни печалби													
Q_{gn}	kWh	8159	9875	13606	13272	15680	16414	17314	17912	14461	12224	8116	6850
Потребната енергия за охлаждане с отчитане на влагообмена													
$Q_{a,w}$	W/K												
$Q_{p,w}$	W/K												
$Q_{e,w}$	W/K												
$Q_{c,nd}$	kWh					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

месец	Януари	Февруари	Март	Април	Май	Юни	Юли	Август	Септември	Октомври	Ноември	Декември
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Потребна енергия за отопление / охлаждане												
$Y_{H(C)}$	-	0,24	0,33	0,52	0,82					0,88	0,34	0,21
$Y_{H(C)}$	-	0,34	0,45	0,71	1,13					1,24	0,48	0,30
$a_{H(C)}$	-	2,96	2,96	2,96	2,96					2,96	2,96	2,96
$\Pi_{H,gr}$	-	0,99	0,98	0,93	0,82					0,79	0,97	0,99
$Q_{H(C),nd}$ kWh	25939	20523	13678	5307	0	0	0	0	0	4234	15763	25653
Потребна топлина за БГВ												
Q_w kWh	1653,50	1653,50	1653,50	1653,50	1653,50	1653,50	1653,50	1653,50	1653,50	1653,50	1653,50	1653,50
Брутна потребна енергия												
Q_H kWh	25546,37	20216,98	13492,48	5261,23						4207,55	15540,99	25264,95
Q_v kWh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q_w kWh	1794,35	1794,35	1794,35	1794,35	1794,35	1794,35	1794,35	1794,35	1794,35	1794,35	1794,35	1794,35
Q_c kWh					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Q_r kWh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q_m kWh	27341	22011	15287	7056	1794	1794	1794	1794	1794	6002	17335	27059
Потребна първична енергия												
Q_p kWh	37907	31616	24647	15450	9672	9533	9672	9672	9533	14434	26758	37597

Обобщаване на резултатите:

сградата е: съществуваща

Съгласно чл. 4 от наредба № 7 критерият по който се оценява тази сграда е общият годишен разход на енергия за отопление, охлаждане, вентилация, БГВ, осветление и уреди отнесен към един квадратен метър от отопляемата площ на сградата, определен като потребна и като първична енергия и сравняването му със скалата на класовете на енергопотребление.

$$Q = 148200,0 \text{ kWh}$$

Потребна енергия

$$Q_p = 236491,83 \text{ kWh}$$

Първична енергия

$$Q/A_f = 102,92 \text{ kWh/m}^2$$

$$Q/A_f = 164,24 \text{ kWh/m}^2$$

$$Q_{ref}/A_f = 195,00 \text{ kWh/m}^2 \quad (\text{съгласно приложение №10})$$

$$164,24 < 195,00$$

Определяне на енергийния клас на сградата:

$$131,00 < 164,24 < 195,00$$

Сградата е въведена в експлоатация: преди 1990 г.

Следователно сградата е енергиен клас C

КАРТА НА ПРОЕКТА - ЕНЕРГИЙНОТО ПРОЕКТИРАНЕ

ПЪЛНА ПРОЕКТИСКА ЕНЕРГОСОБОБНОСТ

№ на документ № 09959

ЧЕРЧ. ЕНЕРГИЙНИ

ПРОЕКТИРОВ. КАРЕТРОВ

Подпис: *[Signature]*

МЕСТО ЗА ПОДПИСИ НА ЧЛЕНОВЕ НА ЕНЕРГИЙНА ПОДИНА

3