

ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ

ОБЕКТ: Основен ремонт, саниране и подобряване на образователната инфраструктура на ПГССИ "Христо Ботев"
УПИ I - 1461 кв.77 гр.Свиленград
Училищен корпус

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: ОБЩИНА СВИЛЕНГРАД

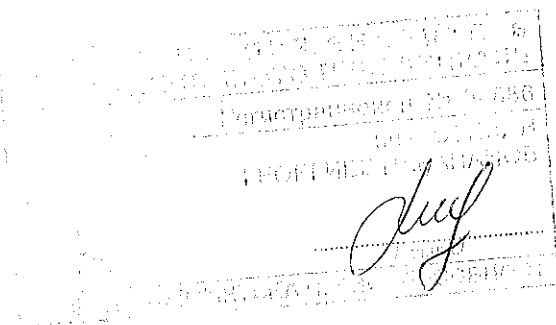
ЧАСТ: " ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ" съгласно
НАРЕДБА №7 от 15.12.2004 год./изм.14.4.2015год./

ФАЗА: ТЕХНИЧЕСКИ ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ

ПРОЕКТАНТ: инж. СТИЛЯН ПАРАПАНОВ

гр.Хасково Email: stparapanov@abv.bg GSM:0887226967

ПЕЧАТ НА КИИП:



Част архитектурна	/...../
Част конструктивна	/...../
Част ел.инсталации	/...../
Част ОВК	/...../
Част ПУСО	/...../
Част безопасн.здрв.	/...../
Част пож.безопасн.	/...../

07/2015

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

ОБЕКТ: Основен ремонт, саниране и подобряване на образователната инфраструктура на ПГССИ "Христо Ботев" УПИ I - 1461 кв.77 гр.Свиленград

Помощна сграда

ЧАСТ: " ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ" съгласно НАРЕДБА №7 ОТ 15.12.2004 год./изм.14.4.2015год./

СГРАДА

ОПИСАНИЕ НА ФУНКЦИОНАЛНОТО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА СГРАДАТА

Обект на настоящата разработка е училищна сграда построена през 1965г

Сградата е разположена на два етажа с железобетонна конструкция и тухлени стени.

Покрива е скатен стоманобетонен ,изолацията е върху таванската стоманобетонова плоча ,

Подът е върху земя ,изолацията е вертикална с широчина 60см около подовата плоча.

Изолациите по оградните елементи на сградата са пресметнати в изчислителната част на проекта.

Отоплителната площ на сградата е 590 м² ,а застроената площ е 295м²

Полезният отопляем обем на сградата е 2124м³

В сградата за момента отоплението ще се извърва с котел на природен газ.

Сградата ще бъде обитавана от 25 ученици и служители.

ИЗЧИСЛИТЕЛНИ ПАРАМЕТРИ НА ВЪНШНИЯ ВЪЗДУХ И ПРОЕКТНИ ПАРАМЕТРИ НА ВЪТРЕШНИЯ МИКРОКЛИМАТ

Сградата се намира в 8 климатична зона и изчислителните параметри на външния въздух са съгласно спецификацията на зоната.

Среднообемната вътрешна температура на сградата е определена на 20 С съгласно БДС CR 1752

ГЕОМЕТРИЯ НА СГРАДАТА /КВ.М/

ФАСАДИ НА СГРАДАТА									
Коти/етажи	СЕВЕР	Север изток	ИЗТОК	Юг изток	ЮГ	Юг запад	ЗАПАД	Север запад	Сума /m ²
Етаж 1									
Стени	0	15,822	0	63,328	0	28,903	0	95,228	203,281
Прозорци	0	0	0	46,4	0	5,945	0	14,5	66,845
Врати пр.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Врати пл.	0	19,026	0	0	0	0	0	0	19,026
Фасада	0	34,848	0	109,728	0	34,848	0	109,728	289,152
Височина		3,6		3,6		3,6		3,6	
Дължина		9,68		30,48		9,68		30,48	80,32
Етаж 2									
Стени	0	34,848	0	64,628	0	28,903	0	92,6905	221,0695
Прозорци	0	0	0	45,1	0	5,945	0	17,0375	68,0825
Врати пр.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Врати пл.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Фасада	0	34,848	0	109,728	0	34,848	0	109,728	289,152
Височина		3,6		3,6		3,6		3,6	
Дължина		9,68		30,48		9,68		30,48	80,32
СЕВЕР		Северизток	ИЗТОК	Югоизток	ЮГ	Югозапад	ЗАПАД	Северозапад	СУМА /кв.м
TOTAL									
Стени	0	50,67	0	127,956	0	57,806	0	187,9185	424,3505
Прозорци	0	0	0	91,5	0	11,89	0	31,5375	134,9275
Врати пр.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Врати пл.	0	19,026	0	0	0	0	0	0	19,026
Фасада	0	69,696	0	219,456	0	69,696	0	219,456	578,304
Височина	0	7,2	0	7,2	0	7,2	0	7,2	
Етаж	Площ	Височина	Обем						
1	295	3,6	1062						
2	295	3,6	1062						
Тотал	590	7,2	2124						

ЖИЛИЩНАТА СГРАДА СЕ НАМИРА В -8 КЛИМАТИЧНА ЗОНА
ПРИЛОЖЕНИЕ-КЛИМАТИЧНИТЕ УСЛОВИЯ НА ЗОНАТА

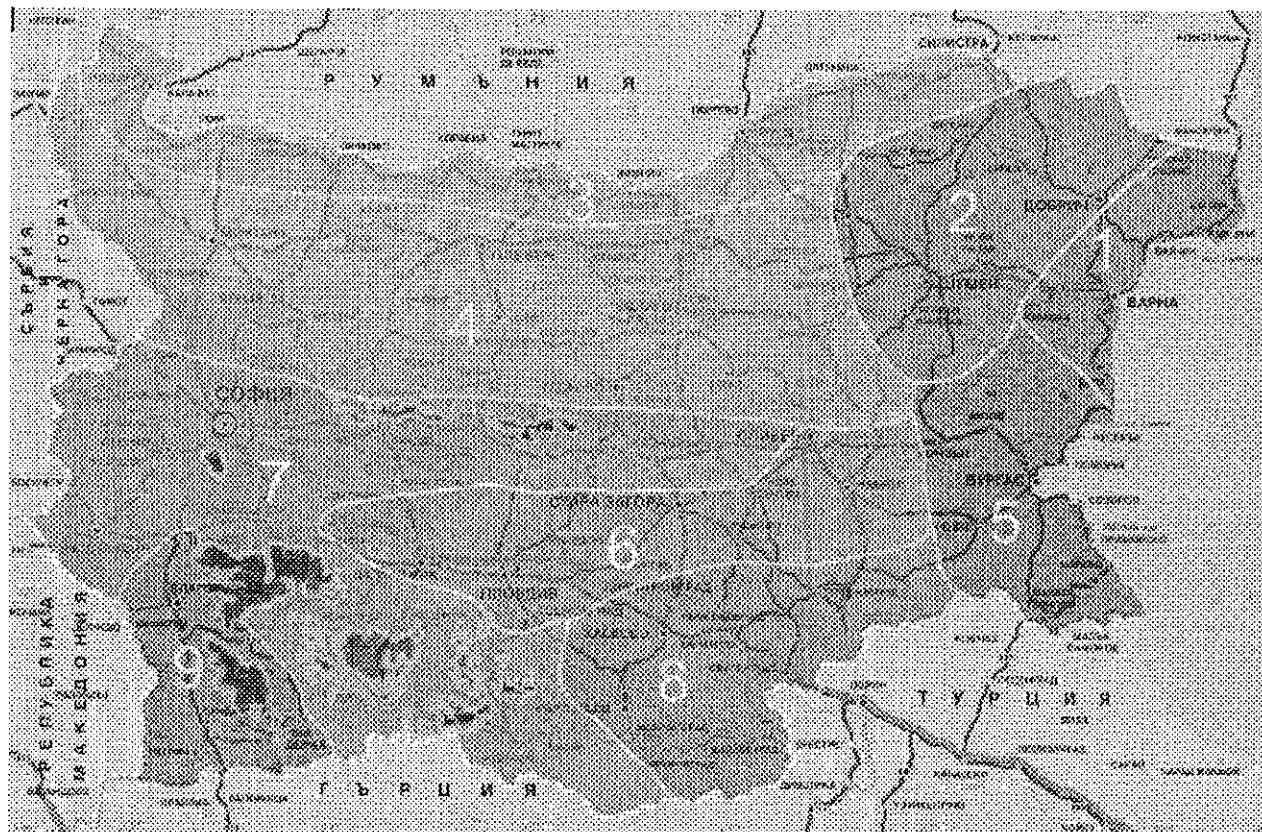


Таблица 1 - от приложение 2

№	Населено място	Брой отоплителни дни t _n при:		Брой отоплителни дни t _n при:	
		θ _e ≤ 12 °C		θ _e ≤ 12 °C	
		θ _{i,n} = 19 °C		θ _{i,n} = 17 °C	
1	2	3	4	5	6
2	Свиленград	165	2200	165	1870

Таблица 2 - от приложение 2

Климатична зона 8		ЮЖНА БЪЛГАРИЯ											
Отоплителен сезон: Начало 28 X					Изчислителна външна температура: -14,0 °C								
Край 6 IV					Денградуси при средна температура на сградата 19 2300								
Месец:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
брой дни	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
средна T°C	0,6	2,4	6,9	12,4	16,4	21,0	23,8	23,5	19,4	13,6	7,9	2,8	
Средна месечна относителна влажност					72	69	62	59,5	66,5				
Среден интензитет на пълното слънчево греене по вертикални повърхности, W/m²													
Север	27,7	38,5	53,3	68,1	78,7	86,1	83,8	76,7	61,8	44,0	29,7	23,5	
Изток	58,5	71,8	84,5	97,9	111,1	130,2	126,6	130,7	111,1	78,2	56,4	47,0	
Запад	58,5	71,8	84,5	97,9	111,1	130,2	126,6	130,7	111,1	78,2	56,4	47,0	
Юг	109,5	118,4	111,4	97,3	91,8	103,9	103,5	129,6	142,0	121,0	100,5	88,5	
хоризонтално	69,5	96,9	132,8	171,0	199,1	232,7	226,8	228,2	177,3	111,1	70,9	55,3	

Брой на отоплителните дни разнесен по месеци: ИЗЧИСЛЯВА СЕ АВТОМАТИЧНО

Денградуси:		2200		Брой отоплителни дни		165		$\theta_{i,H} = 19$ °C					
Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
дни (табл.2)	31	28	31	6						3	30	31	
дни (табл.1)	31	28	31	9						5	30	31	
T°C (табл.2)	0,6	2,4	6,9	12,4	16,4	21,0	23,8	23,5	19,4	13,6	7,9	2,8	
T°C (корек.)	0,62	2,48	7,12	12,79	16,4	21,0	23,8	23,5	19,4	14,03	8,15	2,89	
Север	27,7	38,5	53,3	68,1	78,7	86,1	83,8	76,7	61,8	44,0	29,7	23,5	
Северо-Изток	43,1	55,2	68,9	83,0	94,9	108,2	105,2	103,7	86,5	61,1	43,1	35,3	
Изток	58,5	71,8	84,5	97,9	111,1	130,2	126,6	130,7	111,1	78,2	56,4	47,0	
Юго-Изток	84,0	95,1	98,0	97,6	101,5	117,1	115,1	130,2	126,6	99,6	78,5	67,8	
Юг	109,5	118,4	111,4	97,3	91,8	103,9	103,5	129,6	142,0	121,0	100,5	88,5	
Юго-Запад	84,0	95,1	98,0	97,6	101,5	117,1	115,1	130,2	126,6	99,6	78,5	67,8	
Запад	58,5	71,8	84,5	97,9	111,1	130,2	126,6	130,7	111,1	78,2	56,4	47,0	
Северо-Запад	43,1	55,2	68,9	83,0	94,9	108,2	105,2	103,7	86,5	61,1	43,1	35,3	
хоризонтално	69,5	96,9	132,8	171,0	199,1	232,7	226,8	228,2	177,3	111,1	70,9	55,3	
DD-1	570,4	464,8	375,1	39,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2	333,0	502,2	
DD-2	569,8	462,7	368,4	55,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9	325,6	499,5	
DD-3	543,4	441,3	351,4	53,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7	310,5	476,4	
реална T°C	0,60	2,40	6,90	12,40	16,40	21,00	23,80	23,50	19,40	13,60	7,90	2,80	
коригиран DD	601,4	492,8	406,1	68,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,0	363,0	533,2	

Изчисленията в енергийната ефективност се правят по стойностите дадени на жълт фон.

В ред DD-1 е извършено изчисляване на денградусите, така както те са дадени в т 2301 стойността не е т 2300

, като малката разликата се дължи на закръглението които са ползвани в

В ред DD-2 е извършено изчисляване на денградусите, спрямо реалната продълж 2307

В ред DD-3 е извършено корекция на денградусите, с коефициент отчитащ реални 2200

В ред реална T°C е извършено изчисление на средната външна температура на зоната температурен режим за града (получени чрез DD-3) За лятото са запазени стойностите от таблица 2.

В ред коригиран DD е извършено изчисление за реалните денградуси при действително изчислената вътрешна температура за

конкретната сграда. Сумата по 2496,9 DD (денградуса)

Добавени са нови редове за Среден интензитет на пълното слънчево греење за междинните посоки, същите са получени като средноаритметични спрямо основните посоки.

При въвеждане в най-горните клетки данни

за денградусите за

$\theta_{i,H} = 17$ °C тя се произчислява и за нея.

Ако конкретният обект се изчислява на различна средна температура тя се отразява на данните!

Средна вътрешна зимна температура по която се извършват изчис 20,000 °C

Коригираната стойност на денградусите е: 2496,9 DD

Средната температура на външният въздух за отоплителният пери 4,87 °C

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване U , [W/m² °K] - за различни видове външни стени, прозорци и врати

топлофизичните характеристики на строителните елементи се вземат от
таблица 1 от Приложение 4 към Наредба 7 - 2009 г.

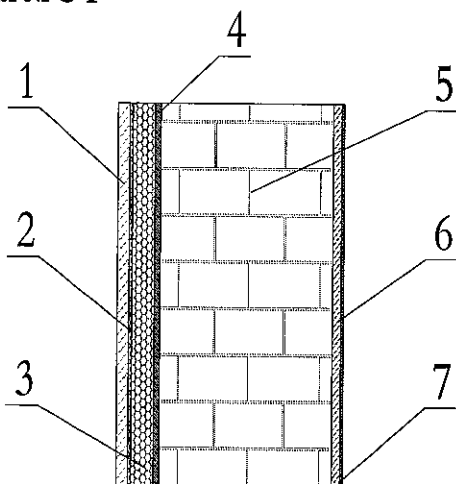
За елементи които са придружени със сертификат и доклад за съответствие са ползвани
стойностите описни в техническата им документация.

№ С1 ВЪНШНА СТЕНА - Тухлена 25 см. двустранно измазана с топлоизолация

Общата дебелина на стената е **37,2 [cm]**

Външна мазилка, армировка РЕ-фолио, стиропор, изравнителна залепваща мазилка, тухлена зидария, изравнителна вътрешна замазка и гипсова шпакловка.

Детайл № С-1



1. Външна мазилка: варо-пясъчна

дебелина	$b =$	0,8 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,87 [W/m.K]

2. Укрепваща армировка: РЕ-мрежа

3. Експандиран полистирен EPS (сертификат)

дебелина	$b =$	10,0 [cm]
плътност	$\rho =$	17 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,035 [W/m.K]

4. Залепваща мазилка: цименто-пясъчен р-р.

дебелина	$b =$	0,5 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,93 [W/m.K]

5. Стена: зидария с решетъчни тухли.

дебелина	$b =$	25 [cm]
плътност	$\rho =$	1050 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,52 [W/m.K]

7. Гипсова шпакловка

дебелина	$b =$	0,1 [cm]
плътност	$\rho =$	1200 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,41 [W/m.K]

6. Вътрешна изравнителна мазилка

дебелина	$b =$	0,8 [cm]
плътност	$\rho =$	1050 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,7 [W/m.K]

коефициента на термично съпротивление на стената е:

$$R_{C1} = 0,13 + \frac{0,008}{0,87} + \frac{0,100}{0,035} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,250}{0,520} + \frac{0,008}{0,70} + \frac{0,001}{0,41} + 0,04 = 3,536$$

коефициента на топлопреминаване на стената е:

$$U_{C1} = 1/R_{C1} = \mathbf{0,283} \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]} - \text{стойността е под референтната}$$

Референтната стойност за този вид ограждение е $U_{C1e} = \mathbf{0,280} \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$

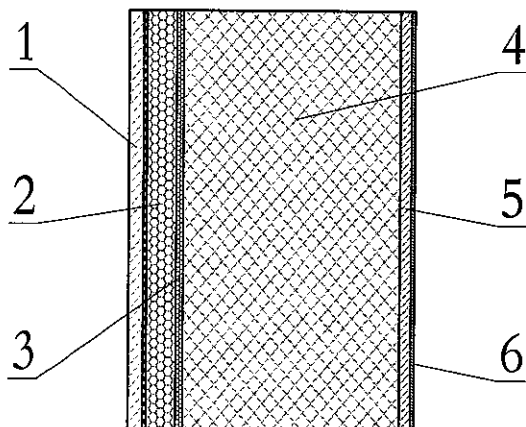
№ С2 ВЪНШНА СТЕНА - Стомано-бетониви шайби и колони двустранно измазана с

2 слоя топлоизолация.

Общата дебелина на стената е **37,1 [cm]**

Външна мазилка, армировка РЕ-фолио, 1 слой EPS, 2 слой XPS (с кофража), изравнителна залепваща мазилка, тухлена зидария, изравнителна вътрешна замазка и гипсова шпакловка.

Детайл № С-2



слой 3 се полага заедно с кофража

1. Външна мазилка: варо-пясъчна

дебелина	$b =$	1 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,87 [W/m.K]

Укрепваща армировка: РЕ-мрежа

2. Експандиран полистирен EPS (сертификат)

дебелина	$b =$	4,0 [cm]
плътност	$\rho =$	17 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,035 [W/m.K]

3. Топлоизолация: екструдирен полистирен XPS

дебелина	$b =$	6,0 [cm]
плътност	$\rho =$	20 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,03 [W/m.K]

4. Стена: Стоманобетонива

дебелина	$b =$	25 [cm]
плътност	$\rho =$	2500 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	1,63 [W/m.K]

5. Вътрешна изравнителна мазилка

дебелина $b = 1$ [cm]
плътност $\rho = 1050$ [kg/m³]
коэф.на топлопроводност $\lambda = 0,7$ [W/m.K]

6. Гипсова шпакловка

дебелина $b = 0,1$ [cm]
плътност $\rho = 1200$ [kg/m³]
коэф.на топлопроводност $\lambda = 0,41$ [W/m.K]

коэффициента на термично съпротивление на стената е:

$$R_{C2} = 0,13 + \frac{0,010}{0,87} + \frac{0,040}{0,035} + \frac{0,060}{0,03} + \frac{0,250}{1,630} + \frac{0,010}{0,70} + \frac{0,001}{0,41} + 0,04 = 3,49$$

коэффициента на топлопреминаване на стената е:

$$U_{C2} = 1/R_{C2} = \mathbf{0,286} \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]} - \text{стойността е под референтната}$$

$$\text{Референтната стойност за този вид ограждение е } U_{C2e} = \mathbf{0,280} \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

№ ПР Външни прозорци

Инвеститора ще подбере какъв тип дограма да ползва! Вариантите, които отговарят на нормативните изисквания са:

СТАЛОННИ СТОЙНОСТИ!

1 PVC дограма със стъклопакет

$$R_{5'} = \mathbf{0,714} \text{ [m}^2 \cdot \text{K/W]}$$

2 Алюминиева с прекъснат термо мост и стъклопакет

$$R_{5''} = \mathbf{0,588} \text{ [m}^2 \cdot \text{K/W]}$$

3 Дървени слепени със стъклопакет (уплътнени)

$$R_{5'''} = \mathbf{0,625} \text{ [m}^2 \cdot \text{K/W]}$$

За изчисленият приемам вариант изпълнен с 4 или 5 камерни PVC профили и остъкляване с еднокамерен стъклопакет изпълнен с едно обикновено флат-стъкло 4 мм.(външно); въздушна междина 24 мм - аргон и К-стъкло 4 мм.

$$\text{за изчисления } U_{PR} = 1/R_{PR} = \mathbf{1,60} \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]} \text{ референтната стойност е } \mathbf{1,40} \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

№ ВВ Външни врати

Външни плътни врати граничещи с външен въздух:

$$U_{VV} = 1/R_{VV} = \mathbf{2,10} \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]} \text{ референтната стойност е } \mathbf{2,20} \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

ТЕХНИЧЕСКИ ЛИСТ НА ПРОДУКТА

Експандиран полистирол RIVATHERM EPS-F100

Определение:

Полистиренът RIVATHERM EPS-F100 (или полистирол) е полимер, изготвян от мономера стирен (стирол), течен въглеродород, произвеждан промишлено от петрол. При стайна температура полистиролът е твърд термопласт с аморфна структура, но при по-висока температура може да бъде разтопен и втвърден отново. Стиренът е ароматен мономер, а полистиренът е ароматен полимер.

Употреба: Външна топлоизолация на сгради.

Продуктова спецификация на RIVATHERM EPS-F100

Продукт	Дължина (mm)	Ширина (mm)	Количество (m ²)	Количество (бр.)	Тегло на пакет (kg)
EPS-F 20mm	1000	500	12,50	25	4,25
EPS-F 30mm	1000	500	8,00	16	4,08
EPS-F 40mm	1000	500	6,00	12	4,08
EPS-F 50mm	1000	500	5,00	10	4,25
EPS-F 60mm	1000	500	4,00	8	4,08

Продукт	λ (W/mK)	R (m ² ·K/W)	Водопоглещане (kg/m ³)	Плътност (kg/m ³)
EPS-F 20mm	0,035	0,572	0,03	17
EPS-F 30mm	0,035	0,858	0,03	17
EPS-F 40mm	0,035	1,144	0,03	17
EPS-F 50mm	0,035	1,430	0,03	17
EPS-F 60mm	0,035	1,716	0,03	17
Стандарт	БДС EN 12667	БДС EN 12939	БДС EN 1809	БДС EN 1802

Код MW – EN 13163 – T2 – WL(T)1 – CS(10)90

Сертификат за съответствие:

№ПИТ-ЕС-159-2/29.05.2008г на НИИСМ, нотифициран орган за оценяване на съответствието с разрешение № CPD 05 – NB 1950/17.09.2007г.



**Изчисляване на обобщен коефициент на
топлопреминаване U_i [W/m²] - за различни видове
ограждения**

No	Видове ограждения	A_i m ²	U_i реф. W m ² K	$A_i * U_i$	U реф/обобщен W m ² K
1	Стени външни	424,35	0,28	118,818	0,362
2	Врати плътни външни	19,03	2,20	41,8572	
3				0	
4				0	
	Total	443,376		160,6752	

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване U, [W/m² °K] - за елементи граничещи с земен почвен слой.

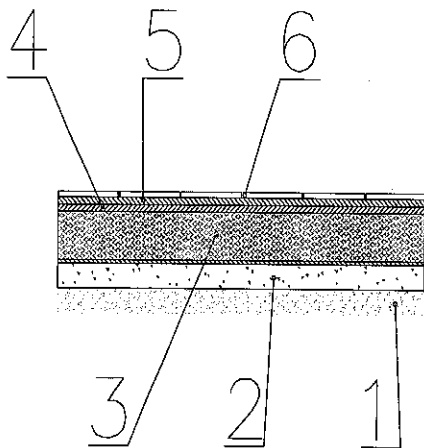
П1 Под върху земя на отопляем надземен етаж (без изолация по периферията)

Общата дебелина на стената е

19,1 [cm] без трамбованият слой и насипна сгурия

Трамбован почвен слой; насипна сгурия; фундалин; стоманобетонова плоча; изравнителна замазка; топлоизолация - фибран; армирана замазка; залепваща замазка; теракот.

Детайл № П-1



1. Почвен слой (пясъчлив) - не участва в изчисленията

дълбоч. на проникв. на топл. б = 320 [cm]
плътност ρ = 1800 [kg/m³]
коэф. на топлопроводност λ = 2 [W/m.K]

2. Насипна сгурия (чакъл) - не участва в изчисленията

дебелина б = 20 [cm]
плътност ρ = 1000 [kg/m³]
коэф. на топлопроводност λ = 0,29 [W/m.K]

3. Стоманобетонова плоча

дебелина б = 15 [cm]
плътност ρ = 2500 [kg/m³]
коэф. на топлопроводност λ = 1,63 [W/m.K]

4. Изравнителна замазка

дебелина б = 2 [cm]
плътност ρ = 1050 [kg/m³]
коэф. на топлопроводност λ = 0,87 [W/m.K]

5. Теплоизолация: XPS (фибран или стиродур)

дебелина б = 3,0 [cm]
плътност ρ = 20 [kg/m³]
коэф. на топлопроводност λ = 0,03 [W/m.K]

6. Армирана замазка и лепило (описани общо)

дебелина б = 1,5 [cm]
плътност ρ = 1800 [kg/m³]
коэф. на топлопроводност λ = 0,93 [W/m.K]

7. Теракот

дебелина б = 0,6 [cm]
плътност ρ = 1800 [kg/m³]
коэф. на топлопроводност λ = 1,05 [W/m.K]

Методиката е вярна за подови плочи разположени на коти до -50 cm от терена. За по-ниски коти е П3.

Определяне пространствената характеристика на пода B'

$$B' = \frac{A_G}{0,5 \cdot P} = \frac{295}{0,5 \cdot 80,32} = 7,35$$

където $A_G = 295,00$ кв.м - площ на земната основа

$P = 80,32$ м. - периметър

Преведената дебелина определя коя формула се ползва. Тя е:

$$d_t = w + \lambda (R_{si} + R_f + R_{se})$$

където $w = 0,362$ m. - дебелина на надземната стена (ползвана е дебелината на стена тип C1)

$\lambda = 2$ - коеф. на топл. проводност на земята (приема се 2 за пясъчлива почва)

$R_{si} = 0,17$ - коеф. на топл. проводност от пода към вътрешен въздух

$R_f = 1,1369$ - коеф. на топл. проводност на пода

$R_{se} = 0,04$ - коеф. на топл. проводност от пода към външен въздух

Изчисляване на съпротивлението на топлопреминаване на подовата конструкция

$$R_f = \frac{0,150}{1,63} + \frac{0,020}{0,870} + \frac{0,030}{0,030} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,006}{1,05} = 1,13686 \text{ [m}^2 \cdot \text{°K/W]}$$

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} = 0,17 + 1,13685636 + 0,04 = 1,3469$$

$$\text{Стойността на коефициента на топлопреминаване } U = 1/R = 0,74 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

$$d_t = 0,362 + 2 (0,17 + 1,1369 + 0,04) = 3,05571 < 7,346$$

при $d_t < B'$

$$U_o = \frac{2\lambda \cdot \ln(\frac{п. B'}{п. B + d_t} + 1)}{d_t} = 0,3285 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

при $d_t > B'$

$$U_o = \frac{\lambda}{0,457 \cdot B' + d_t} = \frac{2}{6,4127} = 0,3119 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

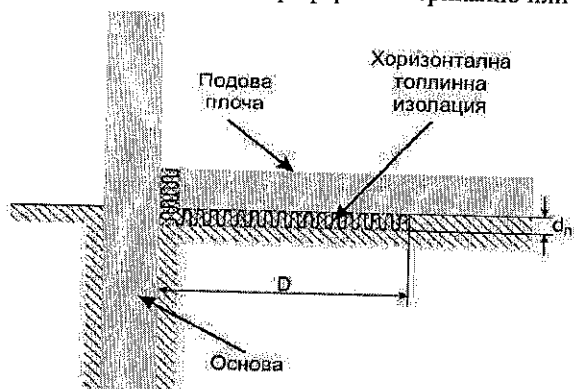
$$U_{П1} = U_0 = 0,312 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

Референтната стойност за този вид ограждение е $U_{П1e} = 0,400 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$

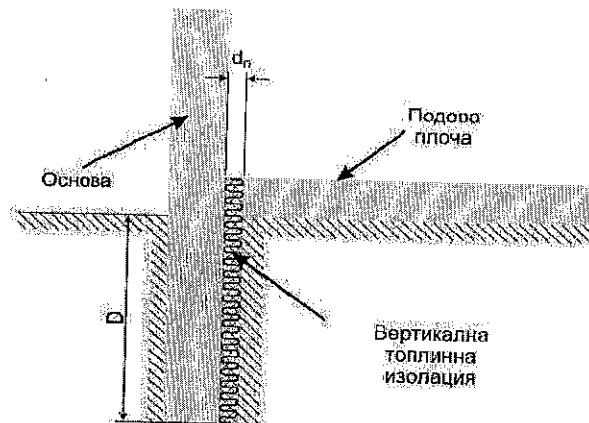
П2

Под върху земя на отопляем надземен етаж (изолиран по периферията)

Подовата плоча е изпълнена по детайла описан в предишната точка. Топлинната изолация е възможно да се положи по периферията верикално или хоризонтално (виж схемите по-долу).



Фиг. 1



Фиг. 2

Пространствените характеристики на пода са приети такива, каквито са в предишната точка.

Топлоизолацията е XPS (фибран) с дебелина $d_n = 3,0 \text{ [cm]}$ $\lambda = 0,03 \text{ [W/m.K]}$

Приети са широчини на топлоизолационните ивици:

при вертикално полагане: $D = 60 \text{ [cm]}$

За изчисленията са приети еднакви стойности за площта: $A = 295,00 \text{ [m}^2\text{]}$ - на земната основа

и периметъра $P = 80,32 \text{ [m]}$. При тези стойности е определена пространствена характеристика:

$$B' = A / (0,5 \cdot P) = 295 / 40,16 = 7,34562$$

Коефициента на топлопреминаване се определя по формулата:

$$U_{П2} = U_0 + \frac{2 \cdot \Psi_{g,e}}{B'} = 0,312 + \frac{2 \cdot \Psi_{g,e}}{7,35} \text{ , [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

където:

$U_0 = 0,312 \text{ , [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$ коефициент на топлопроводност без изолация по периферията
определен е в предишната точка $U_{П1}$.

$\Psi_{g,e} \text{ , [W/m.K]}$ - коефициент на линейно топлопреминаване отчитащ наличието на периферна топлоизолация. В зависимост от начина на полагане той се определя по следните формули:

При хоризонтално положена топлоизолация:

$$\Psi_{g,e} = \frac{-\lambda}{\pi} \cdot \left[\ln \left(\frac{D}{d_t} + 1 \right) - \ln \left(\frac{D}{d_t + d'} + 1 \right) \right], \text{ [W/m.K]}$$

$$\Psi_{g,e} = \frac{-2}{3,1415} \cdot \left[\ln \left(\frac{0,8}{3,0557} + 1 \right) - \ln \left(\frac{0,8}{3,05571 + 1,970} + 1 \right) \right], \text{ [W/m.K]}$$

$$\Psi_{g,e} = -0,054 \text{ [W/m.K]}$$

$d' = 1,970 \text{ [m]}$ - дебелина на топлоизолационната ивица. Определя се по формулата:

$$d' = R_n \cdot \lambda - d_n = 1 \cdot 2 - 0,03 = 1,97 \text{ [m]}$$

При вертикално положена топлоизолация:

$$\Psi_{g,e} = \frac{-\lambda}{\pi} \cdot \left[\ln \left(\frac{2 \cdot D}{d_t} + 1 \right) - \ln \left(\frac{2 \cdot D}{d_t + d'} + 1 \right) \right], \text{ [W/m.K]}$$

$$\Psi_{g,e} = \frac{-2}{3,1415} \cdot \left[\ln \left(\frac{1,2}{3,0557} + 1 \right) - \ln \left(\frac{1,2}{3,05571 + 1,970} + 1 \right) \right], \text{ [W/m.K]}$$

$$\Psi_{g,e} = -0,0746 \text{ [W/m.K]}$$

Коефициента на топлопреминаване се получава:

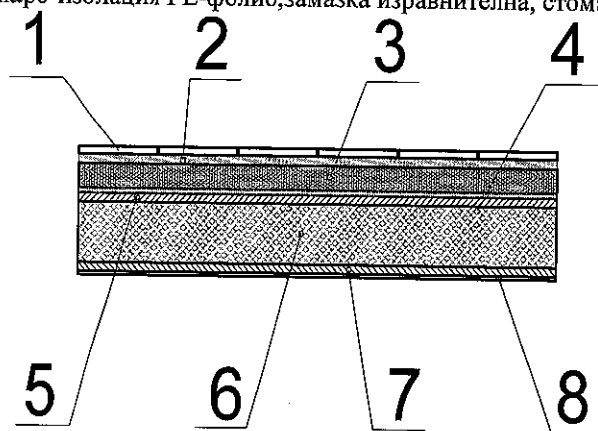
за вертикална изолация: $U_{П2''} = 0,292 \text{ , [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$

Референтната стойност за този вид ограждение е $U_{П2e} = 0,400 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване U , [W/m² °K] - за различни видове тавани.

№ T2 ТАВАН - граничещ с външен въздух - топъл покрив с битумно покритие

Детайла е еднакъв за плоски или скатни (наклонени) покриви. Общата дебелина на тавана е **31,9 [cm]**
От вън на вътре: 2 слоя битумно покритие (на рула и керемиди); армирана замазка; топло-изолация XPS, паро-изолация РЕ-фолио, замазка изравнителна, стомано-бетонова плоча, вътрешна замазка и шпакловка.



Детайл № Т-2

1. Горещо положен битум на 2 слоя

дебелина на 2та слоя	$b =$	0,85 [cm]
плътност	$\rho =$	1050 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,17 [W/m.K]

2. Армирана замазка

дебелина	$b =$	1,0 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,93 [W/m.K]

3. Теплоизолация: XPS (фибран или стиродур)

дебелина	$b =$	11,0 [cm]
плътност	$\rho =$	20 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,03 [W/m.K]

4. Пароизолация - фолио (не участва в изчисл.)

5. Изравнителна замазка

дебелина	$b =$	2 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,87 [W/m.K]

Изравнителната замазка при плоски покриви е възможно да е с дебелина до 10 см., за наклони.

6. Стомано-бетонова плоча

дебелина	$b =$	15 [cm]
плътност	$\rho =$	2500 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	1,63 [W/m.K]

7 и 8. Замазка и шпакловка (вътрешна)

дебелина	$b =$	2 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,7 [W/m.K]

коефициента на термично съпротивление на тавана е:

$$R_{T2} = 0,1 + \frac{0,009}{0,17} + \frac{0,010}{0,930} + \frac{0,110}{0,03} + \frac{0,020}{0,870} + \frac{0,150}{1,63} + \frac{0,020}{0,70} + 0,04 = 4,01$$

коефициента на топлопреминаване на тавана е:

$$U_{T2} = 1/R_{T2} = 0,249 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]} - \text{стойността е под референтната}$$

$$\text{Референтната стойност за този вид ограждение е } U_{T2e} = 0,25 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

Определяне на годишната потребна енергия за битово горещо водоснабдяване (БГВ)

Потребната енергия съвпада с нетната и се определя по формулата:

$$Q_w = (\rho.c)_w \cdot V_w \cdot (\theta_w - \theta_o) \text{ , [kW]}$$

където:

$$(\rho.c)_w = 1,161 \text{ , [kWh/(m}^3\text{.K)] - обемно изразен топлинен коефициент на водата}$$

$$V_w \text{ , [m}^3\text{] - обем на отопляваната вода за изчислителният период.}$$

В Наредба 7 няма регламентирани нормативни количества топла вода за 1 човек. В по-старият вариант от 2004 г. на Наредба 7/2004 по Приложение № 3 към чл. 9 те бяха регламентирани така:

$$V_w = 2 \text{ , [m}^3\text{] - на човек за месец;}$$

$$\theta_w = 55 \text{ , [}^{\circ}\text{C] - горещата вода}$$

$$V_w = 5 \text{ , [m}^3\text{] - на човек за отоплителният период;}$$

$$\theta_o = 10 \text{ , [}^{\circ}\text{C] - студената вода}$$

$$V_w = 9 \text{ , [m}^3\text{] - на човек за годишно балансиране.}$$

Таблица с количеството енергия необходима за БГВ по месеци

m №	Месец	V _{w,ч.} [m ³ /човек]	n брой хора	V _w [m ³]	θ _w [°C]	θ _o [°C]	Q _{w,m} [kWh]
1	Януари	0	25	0	55	10	0
2	Февруари	0	25	0	55	10	0
3	Март	0	25	0	55	10	0
4	Април	0	25	0	55	10	0
5	Май	0	25	0	55	10	0
6	Юни	0	25	0	55	10	0
7	Юли	0	25	0	55	10	0
8	Август	0	25	0	55	10	0
9	Септември	0	25	0	55	10	0
10	Октомври	0	25	0	55	10	0
11	Ноември	0	25	0	55	10	0
12	Декември	0	25	0	55	10	0
Сума				0		Сума	0

Полезна отопляема площ	590 м2
Литри / м2 отопл. площ	0 л/м2

В сградата не се използва битова гореща вода

Определяне съгласно наредба №7 от 2004г по приложение №3 Енергия от обитатели

Брой обитатели 25 бр

Енергия от 1 обитател 65 W

Отопляема площ 590 м2 отопляема площ

Енергия от обитатели 2,75 W/м2 отопляема площ

Получените данни от БГВ и енергия от обитатели, обобщените коеф. на топлопреминаване на оградните елементи -стени и врати, подове, и тавани се заместват в таблица за еталонни данни на програмния продукт EAB- ENSI в следващата част от проекта.

Действителните коеф. на топлопреминаване на различните оградни елементи -стени и врати, прозорци, подове и тавани се показват в табличен вид чрез програмния продукт EAB-ENSI в следващата част на проекта

ОПРЕДЕЛЯНЕ КЛИМАТИЧНИТЕ ДАННИ НА СГРАДАТА

Климатични данни		Клим. зона 8 - Хасково				
Клим. зона 8 - Хаск		Слънчево облъчване W/m²				
	T _{со} °C	Хоризонт	Север	Изток	Юг	Запад
Януари	0,6	69,5	27,7	58,5	109,5	58,5
Февруари	2,4	96,9	38,5	71,8	118,4	71,8
Март	6,9	132,8	53,3	84,5	111,4	84,5
Април	12,4	171,0	68,1	97,9	97,3	97,9
Май	18,4	199,1	78,7	111,1	91,8	111,1
Юни	21,0	232,7	86,1	130,2	103,9	130,2
Юли	23,8	226,8	83,8	126,8	103,5	126,6
Август	23,5	228,2	78,7	130,7	129,6	130,7
Септември	19,4	177,3	61,8	111,1	142,0	111,1
Октомври	13,6	111,1	44,0	78,2	121,0	78,2
Ноември	7,9	70,9	29,7	56,4	100,5	56,4
Декември	2,8	55,3	23,5	47,0	88,5	47,0

Отопл. сезон					
T _{вн}	-14,0	Нач. месец	10	Посл.	4
		Нач. ден	28	Посл. ден	6

Определянето на референтната стойност на коефициента на топлопреминаване през ограждащите елементи е съгласно чл. 6 и чл. 12 от Наредба 7

Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m²K	0,36	БГВ - консумация	l/m²a	0,0
Тип сграда	Потребителски-Потребител		U - прозорци	W/m²K	1,40	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2 016		U - покрив	W/m²K	0,25	Ефект. разпред. мрежа	%	97,0
отопл. h/ден през раб. дни	15,0		U - под	W/m²K	0,40	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	15,0		Коеф. на енергопрем.		0,54	E _п /E _м	%	97,0
отопл. h/ден през неделите	15,0		Инфилтрация	l/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	15,0		Проектна темп.	°C	20,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	15,0		Темп. с понижение	°C	15,0	Работен режим	ч/седм.	40,0
хора h/ден през неделите	15,0		Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m²	2,5
Външни стени	m²	0	Ефект. разпред. мрежа	%	95,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m²	0	Автом. управление	%	97,0	Вент. мощност	W/m²	0,00
Стени изток	m²	0	E _п /E _м	%	96,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Стени юг	m²	0	КПД на топлоснабд.	%	87,0	Помпи отопление	W/m²	0,20
Стени запад	m²	0	Относ. площ прозорци	%	22,3	E _п /E _м	%	96,00
Прозорци	m²	0	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
Площ прозорци север	m²	0	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	40,00
Площ прозорци изток	m²	0	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр. мощност	W/m²	4,0
Площ прозорци юг	m²	0	Темп. на подаване	°C	18,5	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m²	0	Рекулерация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	40,0
Покрив	m²	0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m²	1,10
Под	m²	0,00	Ефект. разпред. мрежа	%	100,0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	0,00	Автом. управление	%	97,0			
Отопляем обем	m³	0,00	Овлажняване	□	40,0			
Еф. топл. капацитет W/hm²K		0,00	E _п /E _м	%	96,0			
Фактор на формата		0,00	КПД на топлоснабд.	%	100,0			

ЮГ ИЗТОК

[illegible]

СЕВЕР ЗАПАД

[illegible]

ПОКРИВ

Покрива			Прозорци			
A	U		A	U	g	Напомена
(m²)	(mm²)		(m²)	(mm²)		
255.00	0.25					Север
						Исток
						Југ
						Запад
						СИ/СЗ
						ОИ/КОЗ
Обща площ на покрива						
255.00	0.25					
Покрива		Прозорци				
A (m²)	U (mm²)	A (m²)	U (mm²)	g (mm²)		
(m²)	(mm²)	(m²)	(mm²)			
255.00	0.25					
ЕС мерки						
255.00	0.25					Север
						Исток
						Југ
						Запад
						СИ/СЗ
						ОИ/КОЗ
A (m²)	U (mm²)	A (m²)	U (mm²)	g (mm²)		
255.00	0.25					

ОПИСАНИЕ НА ПРОЕКТНИТЕ РЕШЕНИЯ ЗА ОТОПЛЕНИЕ НА СГРАДАТА

Отоплението на сградата ще се осъществява с локални отоплителни уреди на електрическа енергия термопомпени климатици по преценка на инвеститора.

РЕЖИМ НА ОБИТАВАНЕ НА СГРАДАТА

Режима на обитаване на сградата е 8 часов на ден с обитатели от 25 човека.

Отопляема площ	m ²	590	Външни стени	m ²	443
Отопляем обем	m ³	2 124	Прозорци	m ²	135
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	48	Покрив	m ²	295
			Под	m ²	295

Топлина от обитатели W/m² 2.8

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни ч/ден	8	Работни дни ч/ден	8
Събота ч/ден	0	Събота ч/ден	0
Неделя ч/ден	0	Неделя ч/ден	0

2. Вентилация (отопл.)		0.0	kWh/m ² a		
Работен режим	0.0 часов	0.0	0.0	+0 часов = 0.00	0.0
Дебит	0.00 m ³ /h/m ²	0.00	0.00	+1 m ³ /h/m ² = 0.00	0.00
Темп. на подаване	18.5 °C	18.5	18.5	+1 °C = 0.00	18.5
Регулация	0.0 %	0.0	0.0	+1 % = 0.00	0.0
Сума 1	kWh/m ² a	0.0	0.0		0.0
Ефект на отаждане	100.0 %	100.0	100.0		100.0
Ефект. разпред. мрежа	100.0 %	100.0	100.0		100.0
Автом. отопление	97.0 %	97.0	97.0		97.0
Овлажняване	He	He	He		He
Е. П/ЕМ	96.0 %	97.0	97.0		97.0
Сума 2	kWh/m ² a	0.0	0.0		0.0
КПД на топлоснабд.	100.0 %	100.0	100.0		100.0
Сума 3	kWh/m ² a	0.0	0.0		0.0
Принос към отоплението	kWh/m ² a	0.0	0.0		0.0

3. БГВ		0.0	kWh/m ² a		
БГВ- консумация	0 l/m ² a	0	0	+ 10 l/m ² = 0.38	0
Темп. разлика	30.0 °C	30.0	30.0		30.0
Годишно след смесване	m ³	0	0		0
Сума 1	kWh/m ² a	0.0	0.0		0.0
Ефект. разпред. мрежа	97.0 %	97.0	97.0		97.0
Автом. управление	97.0 %	97.0	97.0		97.0
Е. П/ЕМ	97.0 %	97.0	97.0		97.0
Сума 2	kWh/m ² a	0.0	0.0		0.0
КПД на топлоснабд.	100.0 %	100.0	100.0		100.0
Сума 3	kWh/m ² a	0.0	0.0		0.0
БГВ - мощност					
Макс. едновременно мощност	W/m ²	0.0	0.0		0.0

4. Вентилатори и помпи 0.0 kWh/m²a

Вентилатори	0.00 W/m²	0.00	0.00	-1 W/m² = 0.00	0.00
Помпи вентилация	0.00 W/m²	0.00	0.00	+1 W/m² = 0.00	0.00
Помпи отопление	0.20 W/m²	0.20	0.20	+1 W/m² = 4.00	0.20
Е П / ЕМ	56 %	95.00	95.00		56.00
Сума 3	kWh/m²a	0.8	0.8		0.8

5. Осветление		3.9 kWh/m²a			
Работен режим	40 ч/седм	40	40	+1 ч/седм = 0.10	40
Едновр.мощност	2.50 W/m²	2.50	2.50	+1 W/m² = 1.57	2.50
Сума 3	kWh/m²a	3.9	3.9		3.9
Осветление мощност					
Макс.едновременна мощност	W/m²	0.00	0.00		0.00

6. Разни					
6.1 Разни влияещи на баланса		6.3 kWh/m²a			
Работен режим	40 ч/седм	40	40	+6 ч/седм = 0.79	40
Едновр.мощност	4.00 W/m²	4.00	4.00	+1 W/m² = 1.57	4.00
Сума 3	kWh/m²a	6.3	6.3		6.3
6.2 Разни невяляещи на баланса		1.7 kWh/m²a			
Работен режим	40 ч/седм	40	40	+5 ч/седм = 0.04	40
Едновр.мощност	1.10 W/m²	1.10	1.10	+1 W/m² = 1.57	1.10
Сума 3	kWh/m²a	1.7	1.7		1.7
Други мощност					
Макс.едновременна мощност	W/m²	0.00	0.00		0.00

ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ГОДИШНАТА ПОТРЕБНА ТОПЛИНА ЗА ОТОПЛЕНИЕ И МАКСИМАЛНАТА НОРМАТИВНА СТОИНОСТ ЗА ОТОПЛЕНИЕ НА 1м2 ПОЛЕЗНА ЖИЛИЩНА ПЛОЩ

Изчислението на тези параметри се извършва със софтуерен продукт ЕАВ и е представено в табличен вид:

1. Отопление		39.7 kWh/m²a			
U - стени	0.36 W/m²K	0.36	0.36	+0.1 W/m²K = 3.91	0.36
U - прозорци	1.40 W/m²K	1.40	1.40	+0.1 W/m²K = 1.19	1.40
U - покрив	0.25 W/m²K	0.25	0.25	+0.1 W/m²K = 2.50	0.25
U - под	0.40 W/m²K	0.29	0.29	+0.1 W/m²K = 2.50	0.29
Фактор на формата	0.55	0.55	0.55		0.55
Относ. площ прозорци	22.9 %	22.9	22.9		22.9
Коеф. на енергопрям	0.54	0.54	0.54		0.54
Инфилтрация	0.50 1/h	0.50	0.50	+0.1 1/h = 6.39	0.50
Проектна темп.	20.0 °C	20.0	20.0	+1 °C = 1.28	20.0
Темп. с понижение	15.0 °C	15.0	15.0	+1 °C = 4.58	15.0
Приноси от					
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0.00	0.00		0.00
Осветление	kWh/m²a	1.77	1.77		1.77
Други	kWh/m²a	2.83	2.83		2.83
Сума 1	kWh/m²a	30.2	30.2		30.2
Ефект. на отдаване	100.0 %	100.0	100.0		100.0
Ефект. разпредмрежа	95.0 %	95.0	95.0		95.0
Автом. управление	97.0 %	97.0	97.0		97.0
Е П / ЕМ	98.0 %	98.0	98.0		98.0
Сума 2	kWh/m²a	34.1	34.1		34.1
КПД на топлоснабд.	87.0 %	87.0	87.0		87.0
Сума 3	kWh/m²a	39.2	39.2		39.2

Мощностен Бюджет

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	KW	W/m²	KW	W/m²	KW
1. Отопление	51,6	30	51,6	30	51,6	30
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,2	0	0,2	0	0,2	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Топлинни загуби

Топлинни загуби през/от	Състояние		След ЕСМ	
	H W/K	H' W/m²K	H W/K	H' W/m²K
Външни стени	159	0,27	159	0,27
Врати и прозорци	216	0,37	216	0,37
Покрив	74	0,12	74	0,12
Под	96	0,14	96	0,14
Инфилтрация	361	0,61	361	0,61
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	896	1,52	896	1,52

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ГОДИШЕН РАЗХОД БРУТНА ПОТРЕБЕНА ЕНЕРГИЯ ПО КОМПОНЕНЕТИ НА ТОПЛИННИЯ И ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	39,7	39,2	23 157	39,2	23 157	39,2	23 157
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Помпи, вент. (отопл.)	0,8	0,8	475	0,8	475	0,8	475
5. Осветление	3,9	3,9	2 318	3,9	2 318	3,9	2 318
6. Разни	8,0	8,0	4 728	8,0	4 728	8,0	4 728
Общо (отопление)	52,5	52,0	30 679	52,0	30 679	52,0	30 679
Обща отопляема площ	590						

Отоплението се извършва с отоплителна инсталация с газов котел

Видове енергия с коефициент на трансформация			Преди трансформ	След трансформ
СПЕЦИФИЧНА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ ЗА ОТОПЛЕНИЕ	kWh/m2	1,00	39,20	39,20
СПЕЦИФ. РЕФЕР. ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ ЗА ОТОПЛ	kWh/m2	1,00	39,70	39,70
ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ ЗА ОТОПЛЕНИЕ	kWh	1,00	23157,00	23157,00
РЕФЕР. ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ ЗА ОТОПЛ	kWh	1,00	23423,00	23423,00

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ГОДИШНА СПЕЦИФИЧНА ПОТРЕБНА ПЪРВИЧНА ЕНЕРГИЯ

Видове енергия	Енерго-носител	Коефициент Ер	Референтна енергия	Първична референтна енергия	Потребна енергия	Първична енергия
			kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2
Отопление	прир.газ	1,1	39,70	43,67	39,20	43,12
Помпи	ел.енергия	3	0,80	2,40	0,80	2,40
БГВ	ел.енергия	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Осветление	ел.енергия	3	3,90	11,70	3,90	11,70
Разни влияещ	ел.енергия	3	8,00	24,00	8,00	24,00
Общо			52,40	81,77	51,90	81,22

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ГОДИШНА ПОТРЕБНА ПЪРВИЧНА ЕНЕРГИЯ

Видове енергия	Енерго-носител	Коефициент Ер	Референтна енергия	Първична референтна енергия	Потребна енергия	Първична енергия	Емисии CO2
			kWh	kWh	kWh	kWh	т/год
Отопление	прир.газ	1,1	23423,00	25765,30	23157,00	25472,70	4,68
Помпи	ел.енергия	3	475,00	1425,00	475,00	1425,00	0,39
БГВ	ел.енергия	0	0	0,00	0	0,00	0,00
Осветление	ел.енергия	3	2318	6954,00	2318	6954,00	1,90
Разни влияещ	ел.енергия	3	4728	14184,00	4728	14184,00	3,87
Общо			30944,00	48328,30	30678,00	48035,70	10,84

Отопл. площ 590 м2

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ГОДИШНА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ ЗА ПОДДЪРЖАНЕ НА МИКРОКЛИМАТА В СГРАДАТА

Нетна специфична енергия за отопление	39,20 kWh/m2
Нетна енергия за отопление	23157,00 kWh

ОПРЕДЕЛЯНЕ КЛАСА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ СЪГЛАСНО ПРИЛОЖЕНИЕ 10 ОТ НАР 7

Клас	EPmin, kWh/m ²	EPmax, kWh/m ²	УЧИЛИЩА
A+	<	25	A+
A	25	50	A
B	51	100	B
C	101	130	C
D	131	160	D
E	161	200	E
F	201	240	F
G	>	240	G

$EP_{min}=51 \text{ kWh/m}^2 < EP=81,22 \text{ kWh/m}^2 < EP_{max}=100 \text{ kWh/m}^2$

Според " Приложение 10" класа на енергопотребление на сградата е

B

Сградата отговаря на клас „B“ от скалата на класовете на енергопотреблени от наредба 7 съгласно Приложение 10 към чл.6 ал.3

Видове топлоизолации по елементи	
Елементи на сградата	Видове изолации
Външна стена тухла 25см	10см EPS
Външна стена тухла/бетон 25см	4см EPS , 6см XPS
Под над земя	3см XPS ,вертикално с ширина 60см
Бетонна плоча - покрив	11см XPS върху бетона плоча

ОБЛАСТНА АДМИНИСТРАЦИЯ
ОДНОБРАТНО
Гл. Архитект
СВИДЕТЕЛСТВО
16.12.2015г.

ОБЛАСТНА АДМИНИСТРАЦИЯ
ОДНОБРАТНО
Гл. Архитект
СВИДЕТЕЛСТВО
16.12.2015г.