

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



МНОГОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА,
НАХОДЯЩА СЕ В УПИ I - 408, КВ.46, ГР. КАРНОБАТ, УЛ.
"ИЛАРИОН МАКАРИОПОЛСКИ" №2, ГР. КАРНОБАТ

Изготвено от "СС-КОНСУЛТ" ЕООД
Удостоверение от Агенция за Устойчиво Енергийно Развитие
№ 00429/27.08.2015 г.

Екип разработил обследването :

1. Топлотехник :

Диана Драгнева



2. Специалист в областта на архитектурата

Кремена Вичева



3. Специалист в областта на електротехниката

Пламен Панайотов



Управител:.....

/ Стоян Стоянов /



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Агенция за устойчиво енергийно развитие



У Д О С Т О В Е Р Е Н И Е ЗА ВПИСВАНЕ В ПУБЛИЧЕН РЕГИСТЪР

Идентификационен № 00429

София 27.08.2015 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

„СС-КОНСУЛТ” ЕООД

(фирма)

със седалище и адрес на управление: гр. Варна, р-н „Одесос”,
ул. „Страхил войвода” № 36

представявано от Стоян Станчев Стоянов - ЕГН 5509041040
(трите имена)

БУЛСТАТ/ЕИК: 103950959

Имена и ЕГН на персонала-консультанти по енергийна ефективност:

Величка Тодорова Петрова-Колева

ЕГН 5202038059

Георги Валентинов Иванов

ЕГН 7612166800

Пламен Христов Панайотов

ЕГН 5503031168

в уверение на това, че със Заповед № 429-ВПР-01 на изпълнителния директор на АУЕР от 27.08.2015 г., е вписан(а) в публичния регистър на лицата, извършващи обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, изготвяне на оценка за съответствие на инвестиционните проекти и изготвяне на оценки за енергийни спестявания съгласно чл. 44, ал. 1 от Закона за енергийната ефективност.

Дата на издаване: 27.08.2015 г.

Срок на валидност до: 27.08.2020 г.

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР:.....





РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Агенция за устойчиво енергийно развитие



У Д О С Т О В Е Р Е Н И Е

ЗА ВПИСВАНЕ НА ПРОМЕНИ В ОБСТОЯТЕЛСТВАТА

Идентификационен № **00429**

София 14.03.2016 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

„СС-КОНСУЛТ” ЕООД

(фирма)

със седалище и адрес на управление: гр. Варна, р-н „Одесос”,
ул. „Страхил войвода” № 36

представявано от Стоян Станчев Стоянов - ЕГН 5509041040
(трите имена)

БУЛСТАТ/ЕИК: 103950959

Промени в обстоятелства, подлежащи на вписване в регистъра:

От списъка на персонала-консултанти по енергийна ефективност се отписва:

-Величка Тодорова Петрова-Колева - ЕГН 5202038059

В списъка на персонала-консултанти по енергийна ефективност се вписват:

- Кремена Билянова Вичева-Кирова - ЕГН 6909011139

- Красимир Игнатов Кръстев - ЕГН 5612131944

- Румен Димитров Петков - ЕГН 5602012505

- Диана Николаева Драгнева - ЕГН 8011071090

в уверение на това, че със Заповед № 429-ППР-01 на изпълнителния директор на АУЕР от 14.03.2016 г., в публичния регистър на лицата, извършващи обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, изготвяне на оценка за съответствие на инвестиционните проекти и изготвяне на оценки за енергийни спестявания съгласно чл. 44, ал. 1 от Закона за енергийната ефективност, са вписани промените в обстоятелствата.

Дата на издаване: 14.03.2016 г.

Срок на валидност до: **27.08.2020 г.**

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР:.....



ДОКЛАД ЗА ЕНЕРГИЙНО ОБСЛЕДВАНЕ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Детайлното обследване на сградата има за цел да установи интегрираната енергийна характеристика на сградата, да се класифицира, съгласно клас на енергопотребление и да набележи мерки за енергоспестяване, които да доведат до издаването на сертификат.

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на Многофамилна жилищна сграда на ул. Иларион Макариополски №2, гр. Карнобат са изготвени въз основа на действащата в страната нормативна уредба, създаваща правната и техническа основа за изискванията на енергийна ефективност, а именно:

- Закон за устройството на територията;
- Закон за енергийна ефективност, който урежда обществените отношения, свързани с провеждането на държавната политика за повишаване на енергийната политика при крайно потребление на енергия и предоставянето на енергийни услуги;
- Закон на енергетиката.

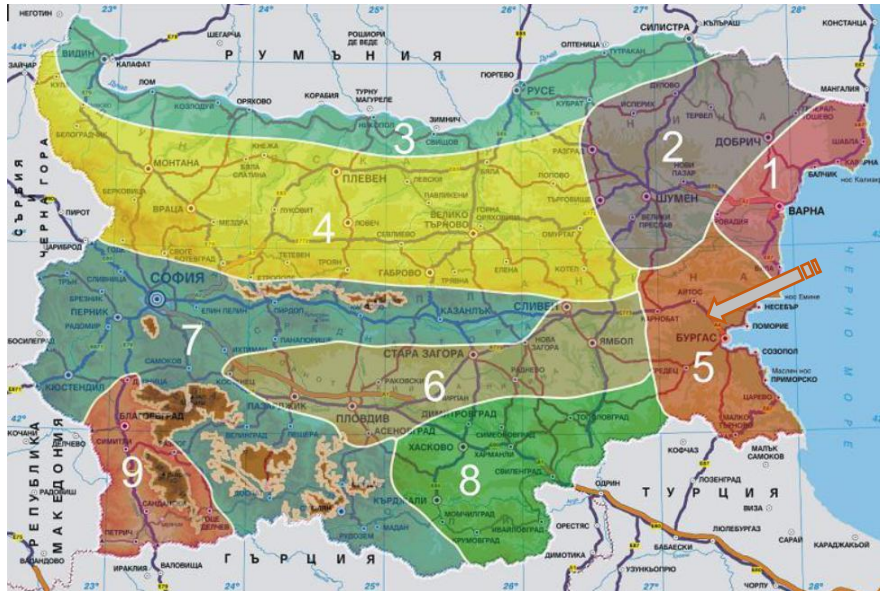
С Наредба № 7/2004 г., изменение и допълнение в ДВ, бр. 90 от 2015 г. на МРРБ се определят минималните изисквания към енергийните характеристики на сградите, техническите изисквания за енергийна ефективност и техническите правила и норми за проектиране на топлоизолация на сгради и референтните стойности на коефициента на топлопреминаване през ограждащи конструкции и елементи.

Обследването е извършено на основание ЗЕЕ, Наредба № Е-РД-04-1 от 22.01.2016 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради, Наредба № Е-РД-04-2 от 22.01.2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите и Наредба № 7/2004 г., изменение и допълнение в ДВ, бр. 90 от 2015 г. за енергийна ефективност на сгради.

Техническите правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинната енергия и придружаващите ги методики са регламентирани в Наредба № 15 от 2005 г. към ЗЕЕ.

АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба №7 / ДВ брой 85, 2009 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, гр. Карнобат, принадлежи към Климатична зона 5, която се характеризира със следните климатични особености:



Фигура 1 – Климатично райониране на Република България

- Продължителност на отоплителния сезон е 177 дни;
начало: 25 октомври; край: 19 април
- Отоплителни денградуси (DD) – 2480,70 при средна температура в сградата 20 °C (Наредба №7 / ДВ брой 85, 2009 г.)
- Изчислителна външна температура: - 10 °C
- Надморска височина на обекта – 174 метра

Като базови климатични данни са използвани измерените средно месечни температури на външния въздух за населеното място за периода 2015 г. – 2017 г., по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средно месечни температури на външния въздух за климатична зона 5.

1.1. Описание на сградата

Разглежданата многофамилна жилищна сграда е разположена в УПИ I-408, кв.46, с административен адрес ул. “Иларион Макариополски“ №2, вх.А и Б. Сградата е въведена в експлоатация през 1970г.

Изградена е по конструктивна система ЕПЖС - едропанелно жилищно строителство - технология за изпълняване на сгради посредством сглобяеми плоскостни елементи. Сградата се състои от две типови секции (вх.А и вх.Б), огледални една на друга. Всеки от входовете е съставен от полуподземен етаж (сутерен) и шест типови жилищни етажа с по два апартамента на етаж във всеки вход. Всеки вход се състои от 12 самостоятелни обекта, естествено осветена стълбищна клетка с асансьор, обслужваща шестте надземни и полуподземния етаж с изби към апартаментите.

Вертикалната комуникация във всеки вход се осъществява посредством монтирани, заводски произведени, стоманобетонни, стълбищни рамена с ширина на стълбищното рамо 1,07м. Стълбищните клетки имат директно естествено осветление и вентилация. В двата входа е проектиран и изграден асансьор.

Покривът на сградата е двоен плосък, неизползваем с въздушно пространство, в относително добро състояние, с лек двупосочен наклон за отводняване по ширина. Покривното покритие е от битумна хидроизолация и защитен слой от чакъл, който на много места липсва.

Дограмата е дървена слепена и метална с единични стъкла, там където не е сменена. Основната промяна в част от апартаментите, спрямо първоначалния вид на сградата, е остъкляване на терасите - с дървена дограма с единично стъкло, PVC, или метална рамка. В някои от жилищата е демонтирана дограмата на помещението, пред което е остъклената тераса.

Таблица 1 – общи данни за обекта

ДАННИ ЗА ОБЕКТА			
Сграда (наименование)	Многофамилна жилищна сграда		
Адрес	находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макриополски"№2, гр.Карнобат		
Тип сграда	жилищна сграда		
Собственост	Ч		
Година на построяване	1970		
Брой обитатели	68		
График обитатели часа на ден	График отопление часа на ден		
Работни дни [часа/ден]	24	Работни дни [часа/ден]	24
Събота [часа/ден]	24	Събота [часа/ден]	24
Неделя [часа/ден]	24	Неделя [часа/ден]	24

Изгледи на сградата



Снимка 1 - Север



Снимка 2 - Изток



Снимка 3 - Юг



Снимка 4 - Запад

Таблица 2 - геометрични характеристики на сградата

Застроена площ	Разгърната застроена площ	Отопляема площ	Отопляем обем бруто	Отопляем обем нето
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3
378	2629	2403	6535	5228

1.1.1. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади и типове

След направения оглед и по данни на собствениците, се идентифицират шест типа фасадни външни стени, ограждащи сградата:

- тип 1- стоманобетон с дебелина 20 cm, вътрешна и външна мазилка;
- тип 2- стоманобетон с дебелина 20 cm, вътрешна мазилка, положена топлоизолация с дебелина 5 cm и външна мазилка;

- тип 3- стоманобетон с дебелина 5 см, вътрешна и външна мазилка;
- тип 4- стоманобетон с дебелина 5 см, вътрешна мазилка, положена топлоизолация с дебелина 5 см и външна мазилка;
- тип 5- зидария от газобетон с дебелина 7,5 см, вътрешна и външна мазилка;
- тип 6- зидария от газобетон с дебелина 7,5 см, положена топлоизолация с дебелина 5 см и външна мазилка.

Техническото състояние на тези ограждащи елементи не е много добро. Топлоизолационните свойства също.



Снимка 5 – Фасадна стена



Снимка 6 – Фасадна стена

Таблица 3 - площи на външните стени по типове и ориентация

характеристики на плътни ограждащи елементи								общо по фасади
ФАСАДА	ТИП							
	А, m ²							
№	1	2	3	4	5	6	7	
U, W/m ² K - преди ЕСМ	1,112	0,425	4,416	0,578	1,728	0,492		
U, W/m ² K - след ЕСМ	0,260	0,261	0,315	0,312	0,284	0,285		
СЕВЕР	127,10	72,40	63,40	38,60	18,40	17,90		337,80
СЕВЕРОИЗТОК								
ИЗТОК	141,60	28,40	26,20	14,70	13,50	10,40		234,80
ЮГОИЗТОК								
ЮГ	326,50		30,10					356,60
ЮГОЗАПАД								
ЗАПАД	84,90	81,90	23,70	9,30	13,80	14,60		228,20
СЕВЕРОЗАПАД								
общо по типове	680,10	182,70	143,40	62,60	45,70	42,90		1157,40

Забележка : при моделирането на ограждащите елементи коефициентите на топлопреминаване на стените са коригирани с +10% за термомостовите преди ЕСМ
Топлофизични характеристики на външните стени по типове: Приложения 5.х преди ЕСМ и Приложения 6.х след ЕСМ

1.1.2. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

Под тип 1 е под към НОС, а **Под тип 2** е под в контакт с външен въздух - еркер.

Таблица 4 – характеристики по типове под

ПОД					
тип	A	P	Z	Релемент	Uекв.
-	m ²	m	m	m ² K/W	W/m ² K
1	под към НОС	375,1	93,10	1,50	1,024
2	еркер	49,4			2,299
обобщено за пода А		424,50	обобщено за пода U		1,172

Топлофизични характеристики на подове по типове: Приложения 5.х преди ЕСМ и Приложения 6.х след ЕСМ

1.1.3. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади

Дограмата по фасадите е частично подменена с PVC дограма със стъклопакет (**тип 1**), а останалата е дървена слепена (**тип 2**) и метална с единично стъкло или стъклопакет (**тип 3, 4 и 5**). Топлотехническите характеристики на неподменената дограма не са много добри при показатели топлопреминаване и инфилтрация.



Снимка 7 – Метална дограма



Снимка 8 – PVC дограма

Таблица 5 – разположение на типовете прозорци по фасади

характеристики на неплътни ограждащи елементи						общо по фасади
ФАСАДА	ТИП					
	А, m ²					
№	1	2	3	4	5	
g,% - преди ЕСМ	0,56	0,61	0,65	0,56	0,56	
U, W/m ² К - преди ЕСМ	2,00	2,63	6,66	1,70	6,66	
U, W/m ² К - след ЕСМ	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	
СЕВЕР	94,80	35,10	117,20	6,90	6,90	260,90
СЕВЕРОИЗТОК						
ИЗТОК	3,40		16,00			19,40
ЮГОИЗТОК						
ЮГ	107,50	91,90	41,70			241,10
ЮГОЗАПАД						
ЗАПАД	3,10		16,60			19,70
СЕВЕРОЗАПАД						
общо по типове	208,80	127,00	191,50	6,90	6,90	541,10

А - площ на прозореца, m²

U - коефициент на топлопреминаване през прозореца, W/m²К

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца

1.1.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове

Дефинирани са четири типа покрив : *Покрив тип 1 и 2* са плоски без въздушна междина, а *тип 3 и 4* са плоски с въздушна междина.



Снимка 9



Снимка 10

Таблица 6 - характеристики по типове покрив

ПОКРИВ				
тип		А	Н	Uекв.
-		m²	m	W/m²K
1	Плосък топъл - тераса	33,30		3,419
2	Плосък топъл - тераса посл.етаж	16,10		3,163
3	Плосък с възд.междина - основен	346,70		1,228
4	Плосък с възд.междина - стълбище	28,40		1,244
5				
обобщено за покрива А		424,50	Обобщено	1,474

Топлофизични характеристики на покриви по типове: Приложения 5.х преди ЕСМ и Приложения 6.х след ЕСМ

1.2. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ, СТУДОСНАБДЯВАНЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ И КЛИМАТИЗАЦИЯ НА СГРАДАТА

1.2.1. Източник на топлина

Към момента на обследването сградата няма централен източник на топлина. В момента отоплението се осъществява с електрическа енергия и дърва за горене. Отоплителните електрически уреди са разнообразни по вид и по мощност. Уредите за твърдо гориво са камини с водна риза и печки.

1.2.2. Отоплителна инсталация

Сградата няма изградена отоплителна инсталация .

1.2.3. Битово горещо водоснабдяване

В сградата не е предвидено осигуряването на БГВ да се осъществява от централна инсталация. Към момента на обследване потребителите използват локални електрически бойлери с различен обем и мощност, монтирани в санитарните възли. Основният енергоносител за производство на топла вода е електрическата енергия.

1.2.4. Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградена централизирана климатична инсталация.

1.2.5. Вентилация

В сградата няма инсталирани и работещи вентилационни инсталации. Осигуряването на отвеждането на отработен въздух от санитарните възли е изпълнено посредством вертикална шахта за естествена вентилация с излаз на покрива на сградата. В част от санитарните възли са монтирани противовлажни вентилатори.

1.2.6. Други консуматори

Други консуматори в сградата няма.

1.3. ЕЛЕКТРИЧЕСКА ИНСТАЛАЦИЯ

1.3.1. Електрозахранване и мерене на изразходената енергия

Електрозахранването в сградата се осъществява от мрежата ниско напрежение на гр. Карнобат. Като цяло състоянието на електро силовата инсталация е задоволително.

Захранването на обекта става от разпределителна касета, разположена от външната страна на жилищния блок, с кабели тип САВТ 4x50мм².

В сутерена се намира ГРТ, в което влиза захранващият кабел за входа. От него се захранват етажните електромерни табла и общото осветление. Таблото е метално, монтирано на стената. Същото е оборудвано с остаряла апаратура, която не отговаря на съвременните норми за безопасност.

На всеки етаж на сградата е монтирано едно електромерно табло, в което има по два електромера за съответните апартаменти. Таблата са метални, в добро техническо състояние. Същите са собственост на електроразпределителното дружество.

Апартаментните таблата са оборудвани с автоматични предпазители. Ел.инсталацията в апартаментите е двупроводна, по тази причина в таблата няма монтирани дефектнотокови защиты. Същите са изпълнени съгласно нормативните правила, действащи по време на строителството на сградата.

Основни консуматори в сградата са различно оборудване и осветление.

Таблица 7 – инсталирани електроуреди, влияещи на топлинния баланс в сградата

Ел.уреди, влияещи на баланса						
	Тип консуматор	Ред	брой	Кед	часове дневно	Кориг. мощност
-	-	W	бр.	-	ч/24	kWh
1	TV	350	30	0,5	2,00	73,50
2	печки	2 000	24	0,5	1,00	168,00
3	хладилник	350	24	0,6	6,00	211,68
4	компютри	400	15	0,3	1,00	12,60
5	кафемашина	1 500	10	0,3	0,10	3,15
6	други	2 000	24	0,4	1,00	134,40
ОБЩО:						603,33
Отопляема площ:				2 402,60	м.кв.	
Работни часове седмично:				168,00	часа	
Коригирана мощност:				603,33	kWh	
Специфична мощност:				1,49	W/m2	

Таблица 8 – инсталирани електроуреди, невяляещи на топлинния баланс

Ел.уреди, НЕвяляещи на баланса						
	Тип консуматор	Ред	брой	Кед	часове дневно	Кориг. мощност
-	-	W	бр.	-	ч/24	kWh
1	абсорбатори	200	17	0,5	1	11,90
2	WC вентилатори	50	24	0,6	1	5,04
3	асансьор	5 000	2	0,5	2	70,00
4	вн.осветление	100	2	1,0	10	10,00
ОБЩО:						96,94
Отопляема площ:				2 402,60	м.кв.	
Работни часове седмично:				168,00	часа	
Коригирана мощност:				96,94	kWh	
Специфична мощност:				0,24	W/m2	

1.3.1. Осветителна инсталация

Осветлението в сградата е изпълнено предимно с ЛНЖ, КЛЛ и луна осветителни тела

Таблица 9 – инсталирани осветители в сградата

Осветление						
	Тип консуматор	Ред	брой	Кед	часове дневно	Кориг. мощност
-	-	W	бр.	-	ч/24	kWh
1	ЛНЖ 1x75	75	130	0,4	3	81,90
2	КЛЛ	18	26	0,4	3	3,93
3	Луна	20	10	0,4	3	1,68
4	ЛНЖ 1x60	60	14	0,5	2	5,88
ОБЩО:						93,39
Отопляема площ:				2 402,60	м.кв.	
Работни часове седмично:				42,00	часа	
Коригирана мощност:				93,39	kWh	
Специфична мощност:				0,93	W/m2	

2. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Основните използвани енергоносители в разглежданата сграда са електрическа енергия и топлинна енергия от дърва за горене. Ще бъде направен анализ на енергопотреблението на базата на подадена от собствениците информация за изразходената ел. енергия и количество изразходени дърва за горене за 2017г.

Таблица 10 – консумация на енергия за 2017 година

2017 година						
Месец	Средномесечна температура на външния въздух			разходи на ел.енергия kWh	разходи на енергия за отопление	
	бр.	°C	Денгр.		м3	kWh
22	31	-1,0	713	9972	13	23816
I	31	-1,0	713	9972	13	23816
II	28	4,5	490	12152	10	18320
III	31	8,4	421,6	7654	8	14656
IV	19	9,9	229,9	6236	4	7328
V	0	16,3	0	5253	0	0
VI	0	21,9	0	3581	0	0
VII	0	23,7	0	3413	0	0
VIII	0	24,2	0	3652	0	0
IX	0	20,9	0	3907	0	0
X	7	14,2	54,6	3611	4	7328
XI	30	10,0	360	4620	6	10992
XII	31	7,4	452,6	6373	10	18320
Общо	177		2721,7	70424	55,00	100760

Таблица 11 – разпределение консумираната електрическа енергия по направления за 2017 година

месец	2017 година			
	разпределение разходи на ел.енергия по направление			
	доотопление	климатизация	БГВ	уреди
	kWh	kWh	kWh	kWh
I	5182,50	0,00	911,50	3878
II	7362,50	0,00	911,50	3878
III	2864,50	0,00	911,50	3878
IV	1446,50	0,00	911,50	3878
V	0,00	0,00	911,50	4342
VI	0,00	0,00	911,50	2670
VII	0,00	0,00	911,50	2502
VIII	0,00	0,00	911,50	2741
IX	0,00	0,00	911,50	2996
X	0,00	0,00	911,50	2700
XI	0,00	0,00	911,50	3709
XII	1583,50	0,00	911,50	3878
Общо	18439,50	0,00	10938,00	41046,50

Таблица 12 – разпределение консумираната топлинната ен. по направления за 2017 год.

месец	2017 година		
	разпределение разходи на топлинна енергия по направление		
	отопление	вентилация	БГВ
	kWh	kWh	kWh
I	23816	0	0
II	18320	0	0
III	14656	0	0
IV	7328	0	0
V	0	0	0
VI	0	0	0
VII	0	0	0
VIII	0	0	0
IX	0	0	0
X	7328	0	0
XI	10992	0	0
XII	18320	0	0
Общо	100760	0	0

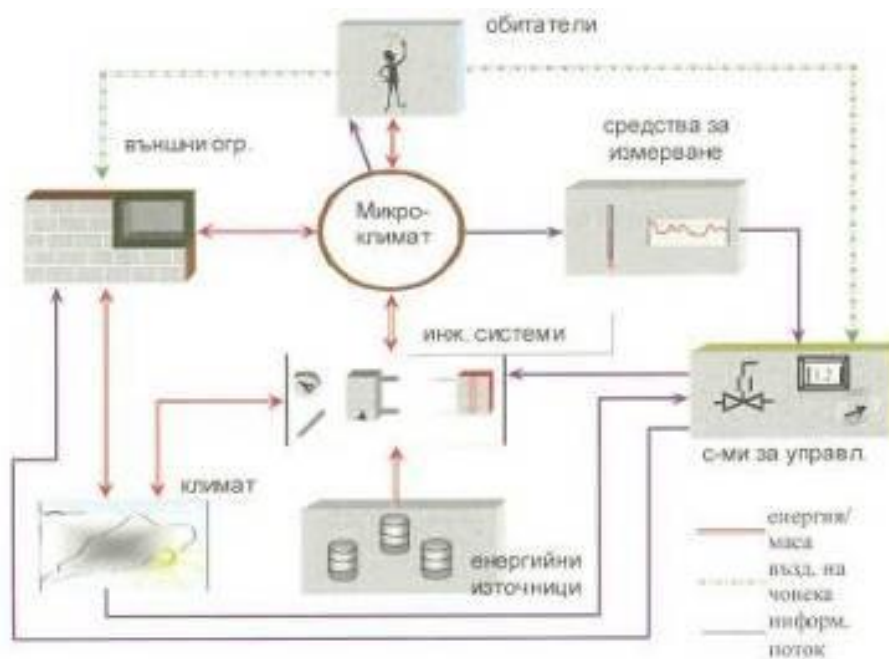
3. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

3.1. Принципи на моделиране на сградата

Моделното изследване на енергопотреблението в сградата е извършено на основата на метода от *EN ISO 13790:2008*. Методът е реализиран програмно като софтуерен продукт *EAB Software v. 1.0 HC*. Целта е получаване на действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата, след изпълнени енергоспестяващи мерки, сравнение с еталонния разход на енергия за сградата и издаване на сертификат за енергийна ефективност. За определянето на енергийните им характеристики, сградите се разглеждат като интегрирани системи, както е показано на фигурата по - долу, в които разходът на енергия е резултат на съвместното влияние на основните компоненти:

- сградните ограждащи конструкции и елементи;
- системите за поддържане на параметрите на микроклимата;
- вътрешните източници на топлина;
- обитателите;
- климатичните условия.

Фигура 2



Създаването на модел на такава интегрирана система изисква зонирание и специфично описание на параметрите на извършващите се в зоната топлообменни процеси. В случая е подходящо разглеждане на сградата като една топлинна зона.

Националната методология за изчисляване на интегрираната енергийна характеристика включва задължително:

- ориентацията, размерите и формата на сградата;
- топлинните и оптичните характеристики, въздухопропускливостта, влагоустойчивостта, водонепропускливостта на сградните ограждащи конструкции, елементи и вътрешни пространства;
- системите за отопление и гореща вода за битови нужди;
- системите за климатизация;
- системите за вентилация;
- естествената вентилация;
- външните и вътрешните климатични условия.

Разпечатка на извършената симулация за отопление и охлаждане с еталони за действащите към момента на извършване на обследването норми за показани в приложения към доклада.

3.2. Калибриране на модела

За калибриране на модела е необходимо да се изчисли референтния разход за отопление за избраната за представителна 2016 г. спрямо нормативната година по следната формула:

- **Изчисляване на референтният разход на енергия**

$$\frac{(\text{год. разход за 2017г.} + \text{разход за доотопление за 2017г.}) * (\text{DD по климатична база данни})}{(\text{DD за 2017г.}) * (\text{отопляемата площ})}$$

Годишен разход отопление + доотопление за 2017 г.	119 075 kWh
DD по климатична база данни	2 480,70 -
DD за 2017 г.	2 367,70 -
Отопляемата площ	2 403,00 m ²
Калибриращ разход за 2017 г.	49,60 kWh/m²y

Денградусите са преизчислени за температура :	20,00 °C
Получена температура при калибриране :	11,90 °C
Получена инфилтрация при калибриране :	0,92 h ⁻¹

При това положение специфичния разход на енергия за отопление е в размер на:		49,60 kWh/m²y
Еталонен разход за отопление:	2015 г.	17,00 kWh/m²y
Калибриращ разход за отопление:		49,60 kWh/m²y
Сегашно състояние:	2017 г.	49,60 kWh/m²y

Състояние след нормализиране на модела:

Еталонен разход за отопление:	2015 г.	17,00 kWh/m²y
Калибриращ разход за отопление:	2017 г.	49,60 kWh/m²y
Сегашно състояние:	2017 г.	49,60 kWh/m²y
Базов разход за отопление:		162,90 kWh/m²y
След ЕСМ:		25,40 kWh/m²y

Вижда се, че след ЕСМ разхода на енергия за отопление е по - голям от еталонният за 2015 година. Към сегашният момент енергопотреблението на сградата не отговаря на изискванията по нормативни данни за 2015 година и е **162,90 kWh/m²y**.

При калибрирането на модела се получава, че в сградата се поддържа по-ниска температура от нормативно определената, като не се поддържа и температура с понижение. Моделът е нормализиран като получената базова линия е разглеждана при анализа на реалните спестявания.

4. ОПИСАНИЕ НА ПРЕДВИДЕНИТЕ ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

4.1. Описание на пакет от енергоспестяващи мерки

ЕСМ 1 – Топлинно изолиране на външните стени

Топлофизичните характеристики на външните стени на сградата не отговарят на нормативните изисквания. От извършения оглед се установиха 6 типа външни стени, ограждащи отопляемия обем на сградата.

Предвижда се демонтаж на всички видове положена топлинна изолация.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,034 \text{ W/mK}$ и измазване със минерална мазилка за всички фасадни стени.

- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране с EPS с дебелина 100 mm - е 1 158 m²

Финансов анализ по ЕСМ 1

Таблица 13

ЕСМ №1 - Топлинно изолиране на външни стени					
№	Наименование	Дименсия	Количество	Единична цена, [лв./m ²]	Стойност, [лв.]
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади	m ²	1 158	5	5 790
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип EPS, δ= 100 mm, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени	m ²	1 158	40	46 320
3	Полагане на цветна минерална екстериорна мазилка по външни топлоизолирани стени	m ²	1 158	10	11 580
Задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка „Топлинно изолиране на външни стени“, които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение:					
№	Наименование	Дименсия	7 147		
1	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле	m ²			
2	Очукване на варо-циментова мазилка по външни стени и балкони	m ²			
3	Изкърпване вароциментова мазилка по стрехи	m ²			
4	Демонтаж и монтаж на външно тяло на климатик	бр.			
5	Шпакловка по мазилка на дъна на тераси и стрехи (вкл. арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили)	m ²			
6	Външно боядисване с фасаден латекс на неусвоени тераси, включително полагане на грунд	m ²			
8	Почистване и боядисване двукратно с водоустойчив лак на метален парапет по отворени тераси	m ²			
Обща стойност:					70 837
Обща стойност с ДДС:					85 005

ЕСМ 2 – Топлинно изолиране на покрив

Топлофизичните характеристики на покривните конструкции на сградата не отговарят на нормативните изисквания. От извършения оглед се установиха 4 типа покривни конструкции, ограждащи отопляемия обем на сградата.

Предвижда се полагане на XPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,030 \text{ W/mK}$ по покривна плоча за покрив тип 2, 3 и 4.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,034 \text{ W/mK}$ и измазване със минерална мазилка за прилежащи стени на подпокривно пространство за покрив тип 3 и тип 4.

- Площта подлежаща за топлинно изолиране с XPS с дебелина 100 mm по покривна плоча е 392 m^2 за тип 2, тип 3 и тип 4.
- Площта на прилежащите стени подлежащи за топлинно изолиране е 84 m^2 за тип 3 и тип 4.

Финансов анализ по ЕСМ 2

Таблица 14

ЕСМ №2 - Топлинно изолиране на покрив					
№	Наименование	Дименсия	Количество	Единична цена, [лв./m ²]	Стойност, [лв.]
1	Доставка и монтаж на тополоизолационна система от XPS, $\delta = 100 \text{ mm}$, (вкл. почистване, крепежни елементи, циментова замазка за наклон и полагане на хидроизолация) в/у плоска покривна конструкция на покрива	m ²	392	45	17 640
2	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по прилежащи стени	m ²	84	5	420
3	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, $\delta = 100 \text{ mm}$, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у прилежащи стени на подпокривно	m ²	84	40	3 360
4	Полагане на цветна минерална екстериорна мазилка по прилежащи стени	m ²	84	10	840
Задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка „Топлинно изолиране на покрив“, които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение:					
№	Наименование	Дименсия		3 784	
1	Почистване на покривна плоча от отпадъци с изнасяне в района на сградата	m ²			
2	Възстановяване на мазилка по комини	m ²			
3	Заготовка и монтаж на шапки комини от поцинкована ламарина	бр.			
4	Доставка и монтаж на хидроизолация	m ²			
5	Доставка и монтаж на гръмоотводна и заземителна инсталация	бр.			
				Обща стойност:	26 044
				Обща стойност с ДДС:	31 253

ЕСМ 3 – Топлинно изолиране на пода

Топлофизичните характеристики на подовите конструкции на сградата не отговарят на нормативните изисквания. От извършения оглед се установиха 2 типа подови конструкции, ограждащи отопляемия обем на сградата.

Предвижда се поставяне на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,030 \text{ W/m}^2\text{K}$ и измазване с мозаечна мазилка за под тип 1 (цокъл).

Предвижда се поставяне на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$ и измазване с минерална мазилка за под тип 2 (еркер).

Общата площ подлежаща за топлинно изолиране за под тип 1 е 108 m².

Общата площ подлежаща за топлинно изолиране за под тип 2 е 50 m².

Финансов анализ по ЕСМ 3

Таблица 15

ЕСМ №3 - Топлинно изолиране на под					
№	Наименование	Дименсия	Количество	Единична цена, [лв./m ²]	Стойност, [лв.]
1	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от XPS, $\delta = 80 \text{ mm}$, (вкл. почистване, крепежни елементи) в/у цокъл	m ²	108	40	4 320
2	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по еркер	m ²	50	5	250
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип EPS, $\delta = 100 \text{ mm}$, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у еркер	m ²	50	40	2 000
4	Полагане на цветна минерална екстериорна мазилка по еркер	m ²	50	10	500
Обща стойност:					7 070
Обща стойност с ДДС:					8 484

ЕСМ 4 – Подмяна на старата дограма със система от PVC профил и стъклопакет

Дограма по ограждащите елементи на сградата в голяма част е изпълнена от дървени слепени прозорци и врати, а също и метални рамки с единично стъкло. Състоянието на съществуващата дървена дограма е много лошо: изметнати и незатварящи се рамки, напукани елементи, фуги между касите и стените, спукани, счупени, липсващи стъкла и др. Това води до завишена инфилтрация и загуба на топлинна енергия през тях. Освен това част

от подменената дограма също неотговаря на нормативните изисквания, което е причи да се предвиди цялостна подмяна на дограмата на сградата, със система от PVC/Al профил и стъклопакет с коефициент на топлопреминаване $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$, с което ще се намалят топлинните загуби от топлопреминаване и постъпването на студения външен въздух.

- Общата площ, подлежаща на подмяна е 542 m^2 .
- Също така се предвижда „обръщане“ около дограмата на цялата сграда с XPS 20 mm – 2 168 lm.

Финансов анализ по ЕСМ 4

Таблица 16

ЕСМ №4 - Подмяна на прозорци и врати със система от PVC профил и стъклопакет					
№	Наименование	Дименсия	Количество	Единична цена, [лв./m ²]	Стойност, [лв.]
1	Демонтаж на съществуваща дограма и врати	m ²	542	12	6 504
2	Доставка и монтаж на прозорци и врати – PVC/AL профил със стъклопакет $U \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	m ²	542	150	81 300
3	Обръщане около прозорци с XPS 20 mm	lm	2 168	20	42 493
Обща стойност:					130 297
Обща стойност с ДДС:					156 356

ЕСМ C1 – Мерки по осветителна инсталация

Подмяна на всички ЛНЖ осветителни тела в стълбищни клетки с нови енергоспестяващи LED осветителни тела.

Финансов анализ по ЕСМ C1

Таблица 17

ЕСМ №C1 - Мерки по осветителна инсталация					
№	Наименование	Дименсия	Количество	Единична цена, [лв./бр]	Стойност, [лв.]
1	Доставка на аплик, противовлажен със светодиод (външно входно осветление)	бр.	2	35	70
2	доставка на осветително тяло тип "Таванска плафониера", комплект с LED лампи	бр.	14	25	350
Обща стойност:					420
Обща стойност с ДДС:					504

ЗАБЕЛЕЖКА : За всички енергоспестяващи мерки е необходимо да бъдат разработени проектни решения от правоспособни проектант в съответствие с действащата към момента нормативна уредба в инвестиционното проектиране.

Проектните решения да са в обхват и пълнота гарантиращи качествено изпълнение на предписаните ЕСМ. На база инвестиционните проекти да бъдат изготвени подробни количествено-стойностни сметки за изпълнение на ЕСМ. Заложените стойности в настоящия доклад за приблизителни за оценка на икономическия ефект.

5. ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

При изчисленията е използвана обобщена цена на получена топлоенергия от дърва за горене и ел.енергия от **100,00 лева / MWh** изчислена на базата на информацията за изразходени средства за отопление за конкретният обект. Използвани са цени на доставчици и изпълнители за остойностяване на дейностите по всички мерки.

Таблица 18

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо	След ЕСМ	Икономия		Анализ		
		положение				Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
-	-	kWh	kWh	kWh	%	лв.	лв.	год.
E1	Топлоизолиране на стени	507363	390849	116514	22,96	85005	11651	7,30
E2	Топлоизолиране на покриви	507363	476105	31258	6,16	31253	3126	10,00
E3	Топлоизолиране на подове	507363	491894	15469	3,05	10428	1547	6,74
E4	Подмяна на Дограма	507363	340116	167247	32,96	156356	16725	9,35
C1	Мерки по осветление	507363	507100	263	0,05	504	48	10,53
	общо	507363	176612	330751	65,19	283546	33097	8,57

ОБЩА СТОЙНОСТ НА ИНВЕСТИЦИИТЕ – 283 546 ЛЕВА с ДДС

6. ЕКОЛОГИЧНА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

Таблица 19

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо положение	След ЕСМ	Икономия		Анализ	
						Екологичен еквивалент	
-	-	kWh	kWh	kWh	%	g CO ₂ / kWh	тона CO ₂
E1	Топлоизолиране на стени	507363	390849	116514	22,96	163	19,00
E2	Топлоизолиране на покриви	507363	476105	31258	6,16	163	5,10
E3	Топлоизолиране на подове	507363	491894	15469	3,05	163	2,52
E4	Подмяна на Дограма	507363	340116	167247	32,96	163	27,27
C1	Мерки по осветление	507363	507100	263	0,05	819	0,22
	общо	507363	176612	330751	65,19	164	54,10

7. КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

7.1. Сегашно състояние

Съгласно нормативните изисквания от Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 90 от 2015г. на МРРБ, е необходимо да се оцени представената в доклада енергийна характеристика на сградата, съгласно нормативните изисквания, действащи към момента на извършване на енергийното обследване, с цел класифициране на сградата по скалата на енергопотреблението.

След детайлното обследване и анализа на сградата е оценена енергийната ѝ характеристика:

- Потребна първична енергия при актуално състояние на сградата

$$EP = 364,20 \text{ kWh/m}^2\text{y}$$

Таблица 20

№	Параметър	Потребна енергия	Коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси	Първична енергия	Първична енергия
				kWh/y	kWh/m ² y
	-	kWh/y	-	kWh/y	kWh/m ² y
1	Отопление	391 523	1.35	527 773	219,7
2	Вентилация (отопление)			0	0
3	БГВ	74 529	3.00	223 587	93.1
4	Помпи и вентилатори (отопление)			0	0
5	Осветление	4 894	3.00	14 682	6.1
6	Разни	36 417	3.00	109 251	45.5
7	Охлаждане			0	0
		507 363		978 735	364.2

Клас	EP _{min} , kWh/m ²	EP _{max} , kWh/m ²	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A+	<	48	
A	48	95	
B	96	190	
C	191	240	
D	241	290	
E	291	363	
F	364	435	
G	>	435	

Фигура 3 Скалата на класовете на енергопотребление

Сградата попада в **клас F** от скала на енергопотреблението, съгласно Приложение №10, чл. 6, ал. 3 от Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 90 от 2015 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

7.2. Състояние след реализиране на предвидени енергоспестяващи мерки

След реализиране на всички предложени мерки от дългия списък, общият годишен разход на първична енергия за сградата ще е в размер на **EP = 178,50 kWh/m²y**.

Таблица 21

№	Параметър	Потребна енергия	Коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси	Първична енергия	Първична енергия
				kWh/y	kWh/m ² y
-	-	kWh/y	-	kWh/y	kWh/m ² y
1	Отопление	61 035	1.35	82 275	34.2
2	Вентилация (отопление)			0	0
3	БГВ	74 529	3.00	223 587	93.1
4	Помпи и вентилатори (отопление)			0	0
5	Осветление	4 631	3.00	13 893	5.8
6	Разни	36 417	3.00	109 251	45.5
7	Охлаждане			0	0
		176 612		429 006	178.5

Сградата попада в **клас В** от скала на енергопотреблението, съгласно Приложение №10, чл. 6, ал. 3 от Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 90 от 2015 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване за оценка на енергийните спестявания показва, че при сегашното състояние на сградата и системата на топлоснабдяване се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт в приемливи граници.

Към сегашния момент сградата има специфичен разход на първична енергия **364,20 kWh/m²y**, с което отговоря на изискванията за енергиен клас „**F**”.

Очакваното спестено количество енергия от предвидения пакет от **ЕСМ** е в размер на **330 751 kWh/y** или в размер на **65,19 %** от разхода на енергия за отопление на сградата преди ЕСМ. Намалението на въглеродните емисии се очаква да е в размер на **54,10 t CO₂/y**. След прилагане на пакета от мерки се очаква сградата да има специфичен разход на първична енергия **178,50 kWh/m²y**, с което ще отговоря на изискванията за енергиен клас „**B**”.

9. ПРЕПОРЪКИ

За всички енергоспестяващи мерки е необходимо да бъдат разработени проектни решения от правоспособни проектанți в съответствие с действащата към момента нормативна уредба в инвестиционното проектиране. Проектните решения да са в обхват и пълнота гарантиращи качествено изпълнение на предписаните ЕСМ. На база инвестиционните проекти да бъдат изготвени подробни количествено-стойностни сметки за изпълнение на ЕСМ. Заложените стойности в настоящия доклад за приблизителни за оценка на икономическия ефект.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

Обследването за енергийна ефективност е основа за определяне на енергийните характеристики на обектите, за съставяне на програми за енергийна ефективност и осъществяване на мерки за енергоспестяване, както и за последващ мениджмънт на енергийните системи в обектите.

За постигане на предвидените резултати от обследването за енергийна ефективност е необходимо въвеждане на правила за експлоатация и поддръжка на енергийните системи, както и въвеждане на енергиен мониторинг.

Чрез *енергийният мониторинг* се контролира поддържането на енергопотреблението на предвиденото нормативно ниво. Анализа на данните от мониторинга е основа за вземане на решения за експлоатацията, поддръжката, ремонта и обновяването на сградите и системите в тях.

Необходими измервателни средства за извършването на енергиен мониторинг

1. Термометър за измерване на температура на външния въздух (препоръчително е да има възможност за запис на данните);
2. Термометри за измерване на вътрешната температура в представителни помещения (препоръчително е да има възможност за запис на данните);
3. Термометри за измерване на температурите на подаващия и връщащия топлоносител (вътрешен отоплителен кръг);
4. Уред за измерване на количеството потребена топлина;

Предписания за разположение на термометрите

1. Термометърът за измерване на температурата на околния въздух не трябва да се поставя на фасади, които са в близост до технически помещения, кухни, вентилационни решетки и други, в които се отделя голямо количество топлина.

2. Термометрите за измерване на температурите в помещенията задължително трябва да са поне толкова броя, колкото са щранговете от разпределителния колектор. Добре е да има и на представителни етажи (последен и първи), както и в помещения с неблагоприятно разположение спрямо небесната ориентация.

Програма и дейности, които трябва да изпълняват отговорните лица за сградните инсталации

Отговорните за сградата технически лица трябва да притежават копие от издаденият сертификат за всяка конкретна сграда и да се придържат стриктно към енергийните показатели вписани в него. За да бъде изпълнено това, тези лица попълват клетвени декларации, че са запознати със законовата рамка и ангажиментите си за поддържане нивото на енергопотребление в сградата до нормативно позволеното.

Всяко от техническите лица трябва да изпълнява ежегодно следната програма, като за всяка отделна позиция се пишат нарочни докладни до ръководството на обекта с копие до одитиращата фирма:

1. Преди началото на всеки отоплителен сезон е необходимо да се направи проверка на отделните измервателни уреди.
2. Всекидневно регистриране на температурите и доставяне на информация на фирмата занимаваща се с енергийния мониторинг на сградата - седмично.
3. От топломера се отчита потреблението на енергия за топлина -седмично.
4. Отчитат се и температурите на входа и изхода на вътрешния отоплителен кръг - седмично.
5. Отчита се потребената енергия от електромера.
6. Отчитат се работените часове на основни системи или консуматори, които се следят.

Процедури за ежеседмичен енергиен мониторинг

1. За съответната седмица се пресмята средната температура.
2. Отчитат се показанията от топломера (разходомера, електромера) и се изчислява специфичното потребление на енергия.
3. Отчитат се и средните стойности на температурите по представителни помещения.
4. Отклоненията от предварително зададените стойности предизвестяват за нередности в настройките или неправилно функциониране на сградната инсталация.

При ръчно записване на информацията се препоръчва разработването на съответни бланки, подходящи за инсталираните контролно-измервателни уреди.

Причини за отклоненията от предварително зададените параметри, с които трябва техническите лица да се съобразяват и да наблюдават

Най-често срещаните причини за отклонения от предварително зададените параметри според световния опит са:

- грешна настройка на термостатите
- грешна настройка на системата за автоматичен контрол
- голям процент отворени прозорци
- повреда в регулиращите вентили
- течове в разпределителната мрежа
- неправилно пълнене на инсталацията, което води до въздух във водните отоплителни инсталации и невъзможност за поддържане на параметрите на микроклимата и т.н.

При седмично (ръчно или автоматизирано) събиране на данни може да се открият дефектите в системите или в настройките своевременно без това да доведе до сериозни финансови последици. Така също може да се определят разходите за енергия и да се предвиди бюджет. Повишава се и качеството на извършвания анализ за годишното потребление на енергия и свързаните с това разходи.

При допуснати големи отклонения от еталонните и нормативно допустимите, се преминава към почасово замерване и отчитане до откриване на причините и отстраняването им.

Инструктаж на техническия персонал по поддръжката на инсталациите

- Преди началото на всеки отоплителен сезон се извършва инструктаж на техническия персонал, който отговаря за сградните инсталации;
- Прави се проверка на състоянието на всички измервателни уреди;
- Проверяват се системите за поддържане на микроклимата в сградите. Внимателно се пълни системата за отопление за да не се получат въздушни възглавници;
- Проверяват се електрическите инсталации;

- Оглежда се състоянието на ограждащите елементи – дограма, стени, подове и покрив. При наличието на проблеми със счупени прозорци, течове и др., своевременно се отстраняват;
- Техническият персонал по поддръжката на сградните инсталации се информира за необходимите параметри на микроклимата, които трябва да се зададат в сградата и да се поддържат през отоплителния сезон;
- Трябва да се следи за отваряне на прозорците, което води до преразход на топлина;
- Всяка седмица трябва да се отчитат данните, от топломера, средно седмичната температура на външния въздух, средно седмичната температура в представителните помещения и да се предоставят информацията на фирмата извършила енергийния одит.
- При нередности в измервателните прибори своевременно да информират, за да се избегнат неточности в данните;
- След инструктажа отговорниците се подписват, че са запознати със задълженията си.

При неизпълнение на горния инструктаж, техническият персонал отговарящ за системите за поддържане на нормални условия на работа носи отговорност.

По преценка на ръководството на обекта би могло да бъде назначен специален служител, който да отговаря за енергийната ефективност и пряко да контролира изпълнението на мониторинга. Това би облекчило сериозно процеса на отчитане на изискуемите енергийни показатели.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство на икономиката и енергетиката, “Закон за енергийната ефективност”
2. Наредба № Е-РД-04-01 от 22.01.2016 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради
3. Наредба № Е-РД-04-02 от 22.01.2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите
4. Наредба № 15 за техническите правила и нормативни актове за проектирани, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия
5. Наредба №7 от 15.12.2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, (Обн., ДВ, бр. 5 от 2005 г.; изм. и доп., бр. 85 от 2009 г.; попр., бр. 88 и 92 от 2009 г.; изм. и доп., бр. 2 от 2010 г. и последващите ги изменения)
6. Министерство на регионалното развитие и благоустройството “Методически указания за изчисляване на годишния разход на енергия в сгради”, БСА 11/2005 г.
7. Технически Университет – София, “Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради”, “СОФТТРЕЙД”, 2006 г.
8. Технически Университет – София, “Ръководство за изчисляване на годишния разход на енергия в сградите”, “СОФТТРЕЙД”, 2006 г. /в съответствие с Наредба №7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради/
9. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – I част, “Техника” 1990 г.
10. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – II част, “Техника” 2001 г.
11. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – III част, “Техника” 1993 г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – ПРИМЕРНА БЛАНКА ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ
ОТ ОТГОВОРНИК „ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ“**

Месец							
<u>Януари-седмица I-ва</u>	1.1 8ч. 18ч	2.1 8ч. 18ч	..	..	..	..	7.1 8ч. 18ч
Външна температура, °C (средна)							
Вътрешна температура, °C (средна) 1. 2. 3. 4.							
Разход на енергия, kWh							
Температура на входа на сградната инсталация, °C (вътрешен кръг)							
Температура на изхода на сградната инсталация, °C (вътрешен кръг)							

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – ПРОЗОРЦИ EAB Software с еталон за 2015г.

Име на проекта	201845 B1 Karnobat | Makariopolski 2
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 5 - Бургас
Тип сграда	Жилищен блок 6 ет.
Референтни стойности	2015г.
Празници	Жилищен блок 6 ет.
OK	

Описание на сградата		Отопление		БГВ			
Страна	България	U - стени	W/m²K	0,28	БГВ - консумация	l/m²a	845,0
Тип сграда	Жилищен блок 6 ет.	U - прозорци	W/m²K	1,41	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2015г.	U - покрив	W/m²K	0,25	Ефект. разпред. мрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	24,0	U - под	W/m²K	0,27	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	24,0	Коеф. на енергопрем.		0,56	Е_П / ЕМ	%	97,0
отопл. h/ден през неделите	24,0	Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
hora h/ден през раб. дни	24,0	Проектна темп.	°C	20,0	Осветление		
hora h/ден през съботите	24,0	Темп. с понижение	°C	20,0	Работен режим	ч/седм.	42,0
hora h/ден през неделите	24,0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m²	0,9
Външни стени	m²	Ефект. разпред. мрежа	%	95,0	Вентилатори. помпи		
Стени север	m²	Автом. управление	%	94,0	Вент.. мощност	W/m²	0,00
Стени изток	m²	Е_П / ЕМ	%	97,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Стени юг	m²	КПД на топлоснабд.	%	85,0	Помпи отопление	W/m²	0,00
Стени запад	m²	Относ. площ прозорци	%	23,9	Е_П / ЕМ	%	0,00
Прозорци	m²	Вентилация (отопл.)			Други използвани		
Площ прозорци север	m²	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	168,00
Площ прозорци изток	m²	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр. мощност	W/m²	1,5
Площ прозорци юг	m²	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m²	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	168,0
Покрив	m²	Ефект. на отдаване	%	0,0	Едновр. мощност	W/m²	0,24
Под	m²	Ефект. разпред. мрежа	%	0,0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	Автом. управление	%	50,0	W/m²		
Отопляем обем	m³	Овлажняване	<input type="checkbox"/> -	0,0	3,52		
Еф. топл. капацитет	Wh/m²K	Е_П / ЕМ	%	0,0			
Фактор на формата		КПД на топлоснабд.	%	0,0			
Жилищен блок 6 ет.							

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
127,10	1,22	94,80	2,00	0,56	1
72,40	0,47	35,10	2,63	0,61	1
63,40	4,86	117,20	6,66	0,65	1
38,60	0,64	6,90	1,70	0,56	1
36,30	1,23	6,90	6,66	0,56	1
Обща площ на фасадата					
598,70	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
337,80	1,68	260,90	4,29	0,61	
ЕС мерки					
127,10	0,26	94,80	1,40	0,56	1
72,40	0,26	35,10	1,40	0,61	1
63,40	0,31	117,20	1,40	0,65	1
38,60	0,31	6,90	1,40	0,56	1
36,30	0,28	6,90	1,40	0,56	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
337,80	0,28	260,90	1,40	0,61	

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
141,60	1,22	3,40	2,00	0,56	1
28,40	0,47				
26,20	4,86	16,00	6,66	0,65	1
14,70	0,64				
23,90	1,31				
Обща площ на фасадата					
254,20	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
234,80	1,51	19,40	5,84	0,63	
ЕС мерки					
141,60	0,26	3,40	1,40	0,56	1
28,40	0,26				
26,20	0,31	16,00	1,40	0,65	1
14,70	0,31				
23,90	0,28				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
234,80	0,27	19,40	1,40	0,63	

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
326,50	1,22	107,50	2,00	0,56	1
		91,90	2,63	0,61	1
30,10	4,86	41,70	6,66	0,65	1
Обща площ на фасадата					
597,70 [m ²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
356,60	1,53	241,10	3,05	0,59	
ЕС мерки					
326,50	0,26	107,50	1,40	0,56	1
		91,90	1,40	0,61	1
30,10	0,31	41,70	1,40	0,65	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
356,60	0,26	241,10	1,40	0,59	

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
84,90	1,22	3,10	2,00	0,56	1
81,90	0,47				
23,70	4,86	16,60	6,66	0,65	1
9,30	0,64				
28,40	1,20				
Обща площ на фасадата					
247,90 [m ²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
228,20	1,30	19,70	5,93	0,64	
ЕС мерки					
84,90	0,26	3,10	1,40	0,56	1
81,90	0,26				
23,70	0,31	16,60	1,40	0,65	1
9,30	0,31				
28,40	0,28				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
228,20	0,27	19,70	1,40	0,64	

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg	
33,30	3,42					Север
16,10	3,16					Изток
346,70	1,23					Юг
28,40	1,24					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
424,50	[m ²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
424,50	1,48			

ЕС мерки					
33,30	3,42				Север
16,10	0,27				Изток
346,70	0,30				Юг
28,40	0,75				Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
424,50	0,57			

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
375,10	1,02	375,10	0,78
49,40	2,30	49,40	0,30
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
424,50	1,17	424,50	0,72

Отопляема площ	m ²	2 403	Външни стени	m ²	1 157
Отопляем обем	m ³	5 228	Прозорци	m ²	541
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	424
			Под	m ²	424

Топлина от обитатели	W/m ²	3,5
----------------------	------------------	-----

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	24	Работни дни. ч/ден	24
Събота. ч/ден	24	Събота. ч/ден	24
Неделя. ч/ден	24	Неделя. ч/ден	24

Да

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление		17,0 kWh/m²a				
U - стени	0,28 W/m ² K	1,52 >	1,52	+ 0,1 W/m ² K = 4,09	0,27 >	48,49
U - прозорци	1,41 W/m ² K	3,85 >	3,85	+ 0,1 W/m ² K = 1,91	1,40 >	44,47
U - покрив	0,25 W/m ² K	1,48 >	1,48	+ 0,1 W/m ² K = 1,50	0,57 >	13,01
U - под	0,27 W/m ² K	1,17 >	1,17	+ 0,1 W/m ² K = 1,50	0,72 >	6,44
Фактор на формата	0,49 -	0,49	0,49		0,49	
Относ. площ прозорци	22,5 %	22,5	22,5		22,5	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,60 >	0,60		0,60 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,92	0,92	+ 0,1 1/h = 6,29	0,50	25,13
Проектна темп.	20,0 °C	11,9	20,0	+ 1 °C = 15,88	20,0	
Темп. с понижение	20,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 0,00	20,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m ² a	0,71 ...	1,01 ...		0,80 ...	
Други	kWh/m ² a	4,53 ...	6,46 ...		5,41 ...	
Сума 1	kWh/m²a	33,9	111,5		17,4	
Ефект. на отдаване	100,0 %	95,0	95,0		95,0	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	94,0 %	92,0	92,0		92,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	kWh/m²a	42,1	138,5		21,6	
КПД на топлоснабд.	85,0 %	85,0	85,0		85,0	
Сума 3	kWh/m²a	49,6	162,9		25,4	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)		0,0 kWh/m ² a				
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m ³ /hm ²	0,00	0,00	+1 m ³ /hm ² = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	0,0 °C	0,0	0,0	+1 °C = 0,00	0,0	
Рекуперация	0,0 %	0,0	0,0	+1 % = 0,00	0,0	
Сума 1	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
Ефект. на отдаване	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Ефект. разпред. мрежа	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Автом. управление	50,0 %	50,0	50,0		50,0	
Овлажняване	Не	Не	Не		Не	
Е П / ЕМ	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ		31,0 kWh/m ² a				
БГВ - консумация	845 l/m ² a	124	845	+10 l/m ² = 0,37	845	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	298	2 031		2 031	
Сума 1	kWh/m²a	4,3	29,2		29,2	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	kWh/m²a	4,6	31,0		31,0	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	4,6	31,0		31,0	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи		0,0 kWh/m ² a				
Вентилатори	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 4,25	0,00	
Е П / ЕМ	0 %	0,00	0,00		0,00	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
5. Осветление		2,0 kWh/m ² a				
Работен режим	42 ч/седм.	42	42	+1 ч/седм. = 0,05	42	
Едновр. мощност	0,93 W/m ²	0,93	0,93	+1 W/m ² = 2,19	0,88	0,11
Сума 3	kWh/m²a	2,0	2,0		1,9	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса 13,1 kWh/m²a						
Работен режим	168 ч/седм.	168	168	+5 ч/седм. = 0,39	168	
Едновр.мощност	1,49 W/m ²	1,49	1,49	+1 W/m ² = 8,76	1,49	
Сума 3	kWh/m²a	13,1	13,1		13,1	
6.2 Разни невяляещи на баланса 2,1 kWh/m²a						
Работен режим	168 ч/седм.	168	168	+5 ч/седм. = 0,01	168	
Едновр.мощност	0,24 W/m ²	0,24	0,24	+1 W/m ² = 8,76	0,24	
Сума 3	kWh/m²a	2,1	2,1		2,1	

Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

Тип сграда: Жилищен блок 6 ет. Клим. зона: Клим. зона 5 - Бургас
 Референтни стойности: 2015г.

Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление	17,0	49,6	119 075	162,9	391 523	25,4	61 035
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	31,0	4,6	10 937	31,0	74 529	31,0	74 529
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,0	2,0	4 894	2,0	4 894	1,9	4 631
6. Разни	15,2	15,2	36 417	15,2	36 417	15,2	36 417
Общо (отопление)	65,3	71,3	171 323	211,1	507 363	73,5	176 612
Обща отопляема площ		2 403					
7.1 Охлаждане	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7.2 Вентилация(охл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7.3 Вентилатори (охл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7.4 Други (охл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Общо (охлаждане)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Обща охлаждаема площ		0					
Отопление и охл.	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

Тип сграда: Жилищен блок 6 ет.

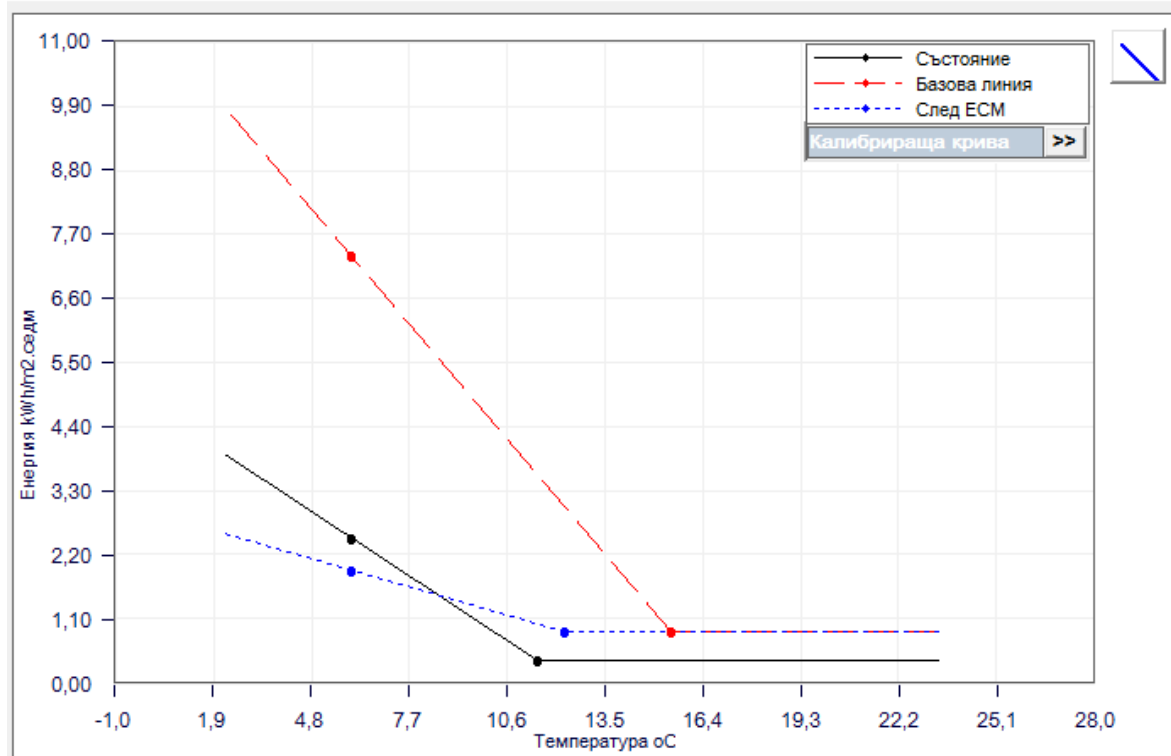
Клим. зона: Клим. зона 5 - Бургас

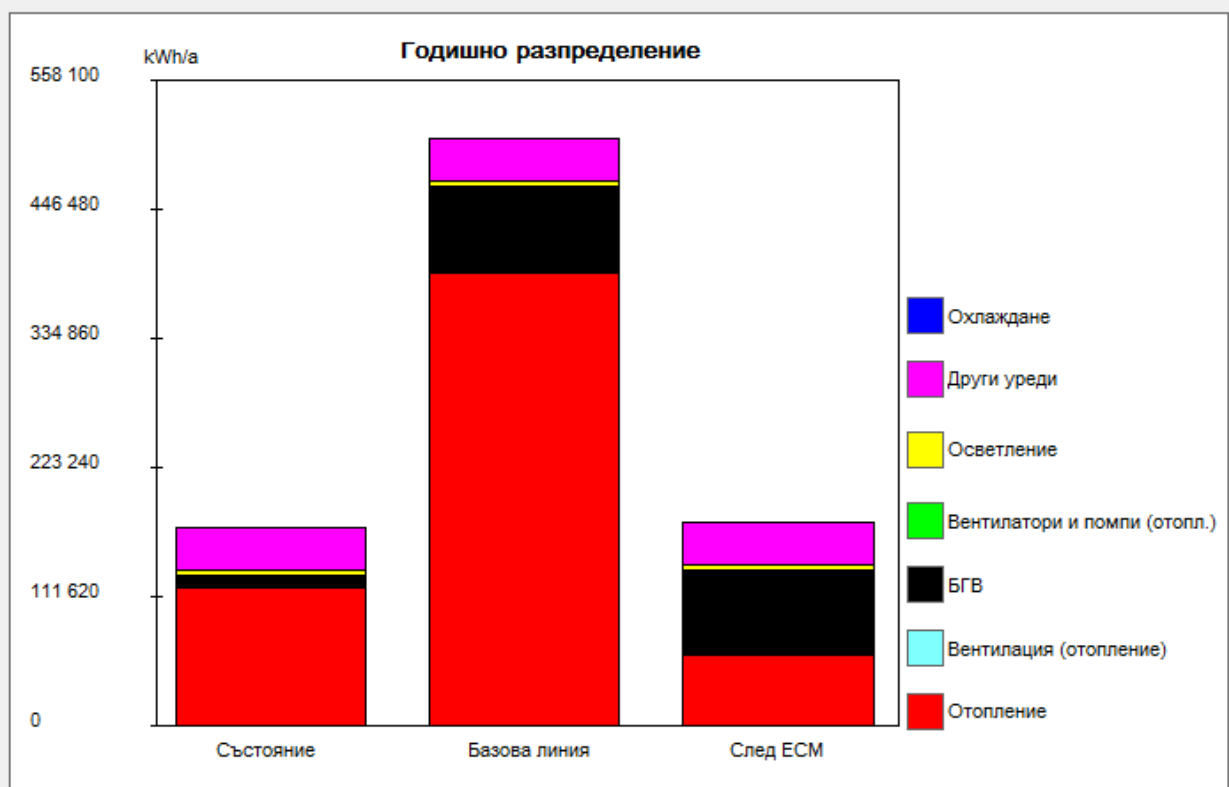
Референтни стойности: 2015г.

Изчислителна температура: -10,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m ²	kW	W/m ²	kW	W/m ²	kW
1. Отопление	60,2	145	82,4	198	31,3	75
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	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби





Тип сграда: Жилищен блок 6 ет. | Клим. зона: Клим. зона 5 - Бургас
 Референтни стойности: 2015г.

Параметър	kWh/m ²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	48,49	116 514	116 514
1. Отопление: U - прозорци	44,47	106 864	106 864
1. Отопление: U - покрив	13,01	31 258	31 258
1. Отопление: U - под	6,44	15 469	15 469
1. Отопление: Инфилтрация	25,13	60 383	60 383
5. Осветление: Едновр.мощност	0,11	263	263

Общо - отопление | 137,64 | 330 751 | 330 751

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 1 - Стена тип 1**
панел

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 22 °C
Температура на вѐнш.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	80	1,630	0,049
3	ТИ вложка	40	0,069	0,580
4	ст.бетон	80	1,630	0,049
5	вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	17,52
$t_{1,2}$	16,53
$t_{2,3}$	14,84
$t_{3,4}$	-5,14
$t_{4,5}$	-6,83
$t_{5,6}$	-7,62
$t_{\text{вН}}$	-9,00

$R_{\text{element}} = 0,729 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{sl}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,899 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 1,112 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 17,52 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 2 - Стена тип 2**
панел + ти 5см

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1 варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2 ст.бетон	80	1,630	0,049
3 ТИ вложка	40	0,069	0,580
4 ст.бетон	80	1,630	0,049
5 EPS	50	0,034	1,471
6 минерална мазилка	5	0,700	0,007

$t_{вТ}$	20,29
$t_{1,2}$	19,91
$t_{2,3}$	19,27
$t_{3,4}$	11,63
$t_{4,5}$	10,99
$t_{5,6}$	-8,38
$t_{вН}$	-9,00

$R_{\text{element}} = 2,184 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 2,354 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,425 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{вТ} = 20,29 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 3 - Стена тип 3**
панел - тераса

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 22 °C
Температура на вѐнш.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	10	0,700	0,014
2	ст.бетон	50	1,630	0,031
3	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	4,20
$t_{1,2}$	2,25
$t_{2,3}$	-1,95
$t_{3,4}$	-3,52
$t_{4,5}$	-3,52
$t_{5,6}$	-3,52
$t_{\text{вН}}$	-9,00

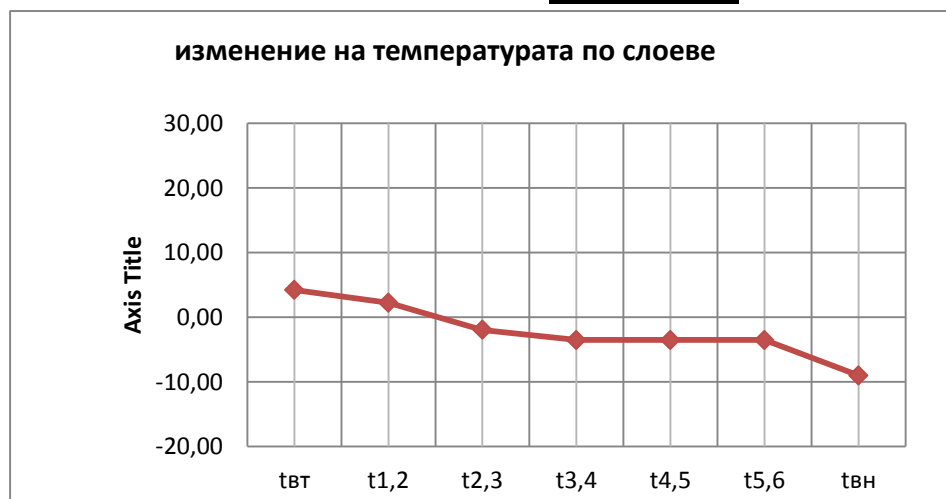
$R_{\text{element}} = 0,056 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,226 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 4,416 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 4,20 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 4 - Стена тип 4**
панел - тераса

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	50	1,630	0,031
3	вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
4	EPS	50	0,034	1,471
5	минерална мазилка	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	19,67
$t_{1,2}$	19,16
$t_{2,3}$	18,61
$t_{3,4}$	18,20
$t_{4,5}$	-8,16
$t_{5,6}$	-8,28
$t_{\text{вН}}$	-9,00

$R_{\text{element}} = 1,560 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 1,730 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,578 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 19,67 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 5 - Стена тип 5**
газобетон

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	газбет.600kg/m3	75	0,210	0,357
3	вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	15,04
$t_{1,2}$	13,51
$t_{2,3}$	-5,63
$t_{3,4}$	-6,86
$t_{4,5}$	-6,86
$t_{5,6}$	-6,86
$t_{\text{вН}}$	-9,00

$R_{\text{element}} = 0,409 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{sl}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,579 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 1,728 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 15,04 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6 - Стена тип 6**
газобетон + ТИ 5 см

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 22 °C
Температура на вѐнш.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	газбет.600kg/m3	75	0,210	0,357
3	EPS	50	0,034	1,471
4	минерална мазилка	5	0,700	0,007
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	20,02
$t_{1,2}$	19,58
$t_{2,3}$	14,14
$t_{3,4}$	-8,28
$t_{4,5}$	-8,39
$t_{5,6}$	-8,39
$t_{\text{вН}}$	-9,00

$R_{\text{element}} = 1,863 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 2,033 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$U = 0,492 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$



$t_{\text{вТ}} = 20,02 \text{ °C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ °C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 7 - Покрив тип 1**
плосък - балкон

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	140	1,630	0,086
3	цем.пяс.разтвор	30	0,930	0,032
4	мозайка	20	3,490	0,006
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

t_{BT}	11,40
$t_{1,2}$	8,37
$t_{2,3}$	-0,73
$t_{3,4}$	-4,15
$t_{4,5}$	-4,76
$t_{5,6}$	-4,76
t_{BH}	-9,00

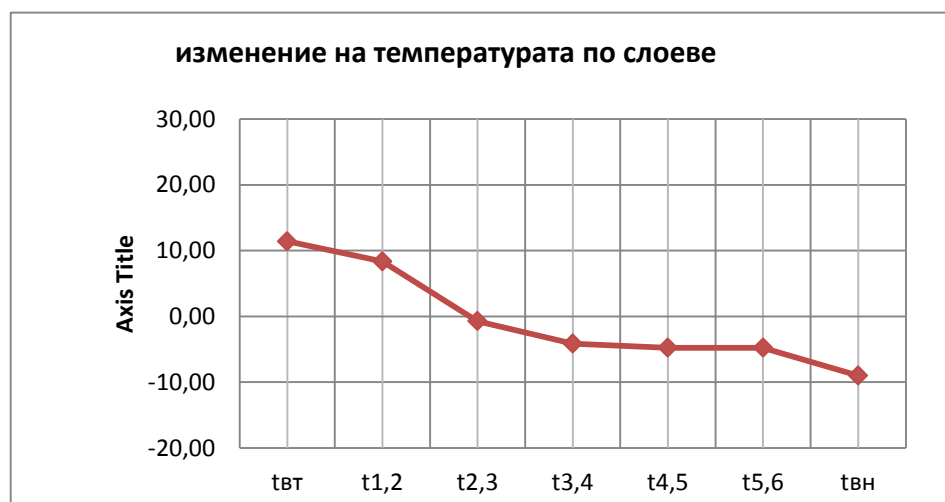
$$R_{\text{element}} = 0,152 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{si}} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,292 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 3,419 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{BT}} = 11,40 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 8 - Покрив тип 2**
 плосък - балкон посл.ет.

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	140	1,630	0,086
3	цем.пяс.разтвор	30	0,930	0,032
4	мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

t _{BT}	12,19
t _{1,2}	9,39
t _{2,3}	0,97
t _{3,4}	-2,19
t _{4,5}	-5,08
t _{5,6}	-5,08
t _{ВН}	-9,00

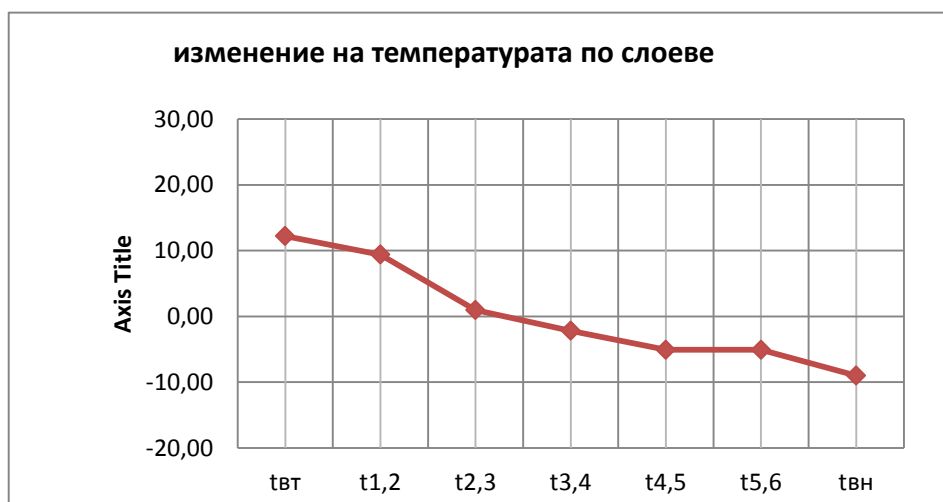
R_{element}= 0,176 m2.°C/W

R_{si}= 0,100 m2.°C/W

R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+R_{element}+R_{se}= 0,316 m2.°C/W

U = 3,163 W/m2.°C



t_{BT}= 12,19 °C

t_{влага}= 15,3 °C

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 9 - Покрив тип 3,4**
таванска конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	140	1,630	0,086
3	0	0	0,000	0,000
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	9,82
$t_{1,2}$	6,34
$t_{2,3}$	-4,13
$t_{3,4}$	-4,13
$t_{4,5}$	-4,13
$t_{5,6}$	-4,13
$t_{\text{вН}}$	-9,00

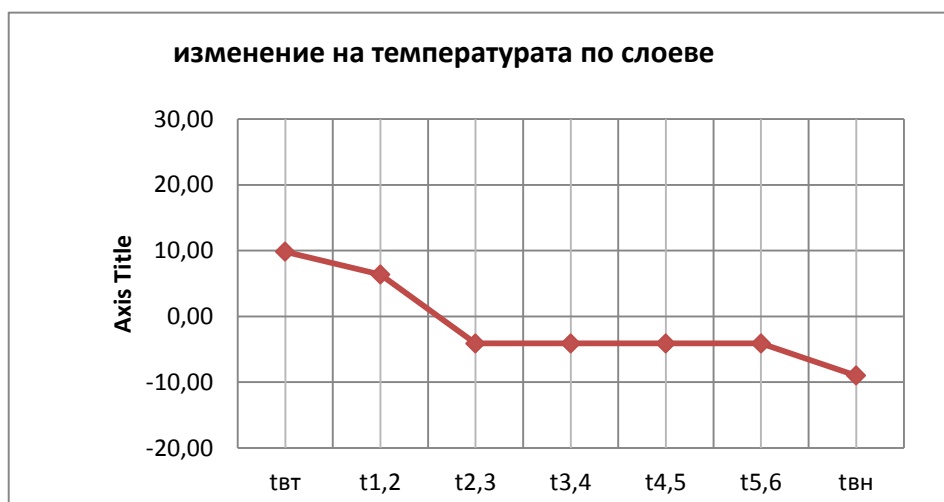
$R_{\text{element}} = 0,114 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{sl}} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,254 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 3,930 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 9,82 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 10 - Покрив тип 3,4**
покривна конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1 ст.бетон	140	1,630	0,086
2 мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
3 0	0	0,000	0,000
4 0	0	0,000	0,000
5 0	0	0,000	0,000
6 0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	9,86
$t_{1,2}$	-0,57
$t_{2,3}$	-4,14
$t_{3,4}$	-4,14
$t_{4,5}$	-4,14
$t_{5,6}$	-4,14
$t_{\text{вН}}$	-9,00

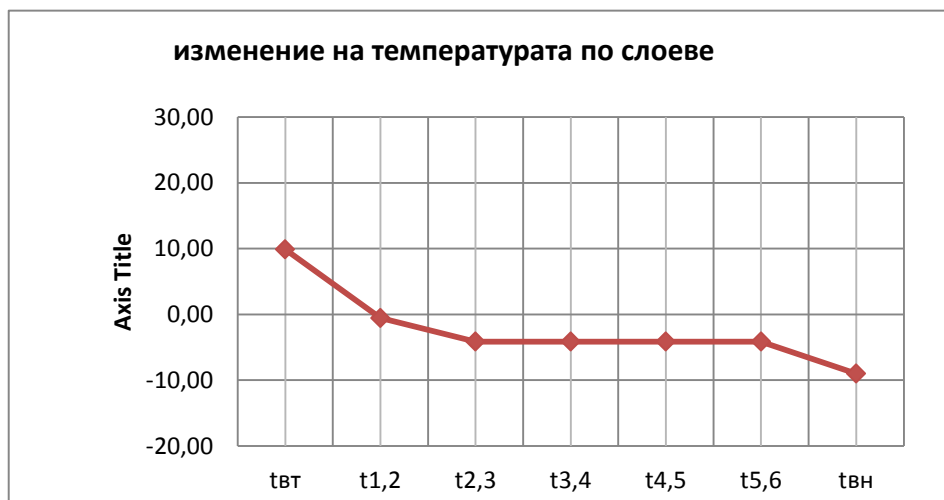
$R_{\text{element}} = 0,115 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,255 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 3,917 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 9,86 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 11 - Под тип 1**

отопляемо/неотопляемо

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух

22 °C

Температура на външ.въздух

-9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	паркет	20	0,210	0,095
2	цем.пяс.разтвор	30	0,930	0,032
3	ст.бетон	200	1,630	0,123
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

t_{BT}	10,55
$t_{1,2}$	4,13
$t_{2,3}$	1,96
$t_{3,4}$	-6,31
$t_{4,5}$	-6,31
$t_{5,6}$	-6,31
t_{BH}	-9,00

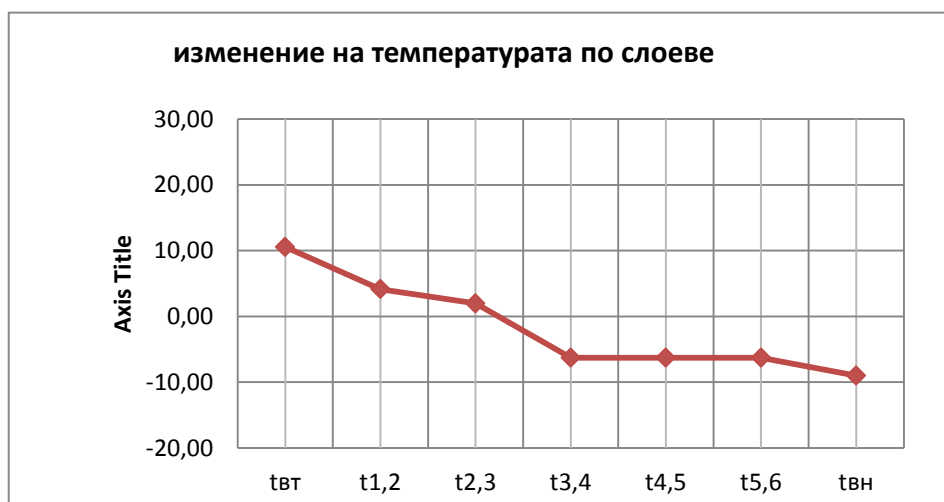
$$R_{\text{element}} = 0,250 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{si}} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,460 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 2,173 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{BT}} = 10,55 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 12 - Под тип 1**

стена конт.въздух

Изходни данни:

Температура на вѓтр.въздух 22 °C

Температура на вѓнш.въздух -9 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1 варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2 ст.бетон	200	1,630	0,123
3 цем.пяс.разтвор	30	0,930	0,032
4 0	0	0,000	0,000
5 0	0	0,000	0,000
6 0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	10,60
$t_{1,2}$	8,10
$t_{2,3}$	-2,66
$t_{3,4}$	-5,49
$t_{4,5}$	-5,49
$t_{5,6}$	-5,49
$t_{\text{вН}}$	-9,00

$R_{\text{element}} = 0,184 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R_{\text{sl}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,354 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$U = 2,829 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$



$t_{\text{вТ}} = 10,60 \text{ °C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ °C}$

на вѓтрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 13 - Под тип 1**

стена конт.земя

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C

Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	баластра	200	1,100	0,182
4	трамбована пръст	200	1,160	0,172
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	16,03
$t_{1,2}$	14,72
$t_{2,3}$	9,09
$t_{3,4}$	0,75
$t_{4,5}$	-7,16
$t_{5,6}$	-7,16
$t_{\text{вН}}$	-9,00

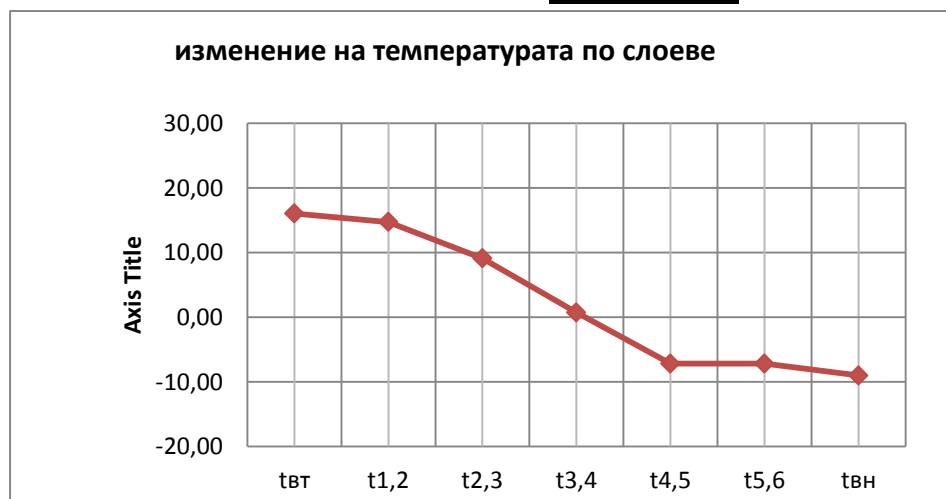
$R_{\text{element}} = 0,506 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{sl}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,676 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 1,480 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 16,03 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 14 - Под тип 1**
 контакт земя

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 22 °C
 Температура на вѐнш.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	цем.пяс.разтвор	40	0,930	0,043
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	баластра	200	1,100	0,182
4	трамбована прѐст	200	1,160	0,172
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	14,78
$t_{1,2}$	12,95
$t_{2,3}$	7,74
$t_{3,4}$	0,02
$t_{4,5}$	-7,30
$t_{5,6}$	-7,30
$t_{\text{вН}}$	-9,00

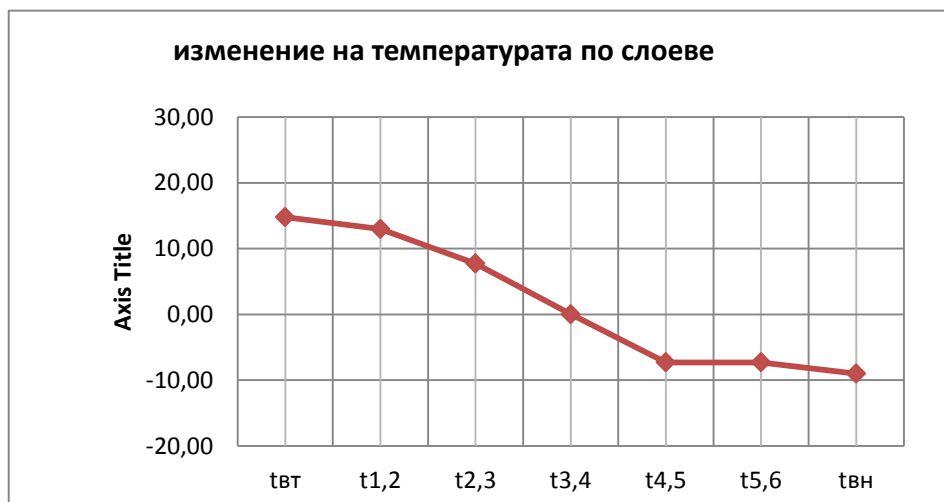
$R_{\text{element}} = 0,520 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,730 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 1,370 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 14,78 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вѐтрешната повѐрхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 15 - Под тип 2**
еркер

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1	паркет	20	0,210	0,095
2	цем.пяс.разтвор	30	0,930	0,032
3	ст.бетон	140	1,630	0,086
4	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

t_{BT}	9,88
$t_{1,2}$	3,09
$t_{2,3}$	0,79
$t_{3,4}$	-5,33
$t_{4,5}$	-6,15
$t_{5,6}$	-6,15
t_{BH}	-9,00

$R_{element} = 0,225 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{si} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{se} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 0,435 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 2,299 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{BT} = 9,88 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства

Приведената височина на въздушния слой се определя по формулата:

$$\delta_{\text{вс}} = \frac{V'}{A'} \quad (m) \quad , \text{ където}$$

V' , m³

Обемът на подпокривното пространство по вътрешни размери

A' , m²

Площта на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери

Действителният коефициент на топлопреминаване U_r се определя по формулата:

$$U_r = \frac{1}{\frac{1}{U_1} + \frac{A_1}{A_2 U_2} + \frac{A_1}{A_w U_w} + 0,33nV'} \quad (W/m^2K) \quad , \text{ където}$$

A_1 , m²

Площта на таванската плоча на последния отопляем етаж

U_1 , W/m²K

Коефициента на топлопреминаване на таванската плоча на последния отопляем етаж

A_2 , m²

Площта на покривната плоча от покривната конструкция

U_2 , W/m²K

Коефициента на топлопреминаване на покривната плоча

A_w , m²

Площта на вертикалните ограждащи елементи

U_w , W/m²K

Коефициента на топлопреминаване на вертикалните ограждащи елементи на подпокривното пространство

n , h⁻¹

Кратността на въздухообмена в подпокривното пространство; при уплътнени покриви се приема $n = 0,1$ h⁻¹, а при неуплътнени $n = 0,3$ h⁻¹

V , m³

Обемът на въздуха в подпокривното пространство

Коефициентите на топлопреминаване U_1 , U_2 и U_w се определят по следните формули:

$$U_1 = \frac{1}{R_{si1} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} = \frac{1}{0,1 + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} \quad (W/m^2K)$$

$$U_2 = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se2}} = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0,04} \quad (W/m^2K)$$

$$U_w = \frac{1}{R_{siw} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{sew}} = \frac{1}{0,13 + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0,04} \quad (W/m^2K)$$

Съпротивленията на топлопредаване R_{se1} и R_{si2} се определят по формулата:

$$R_{se1} = R_{si2} = \frac{\delta_{\text{вс}}}{\lambda_{\text{екв}}} \quad (m^2K/W)$$

Еквивалентният коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неопляваното подпокривно пространство $\lambda_{\text{екв}}$ се определя като $\lambda_{\text{екв}} = \lambda \cdot \epsilon_k$. Корекционният коефициент ϵ_k е функция на произведението Gr.Pr, т.е. $\epsilon_k = f(\text{Gr.Pr})$

Стойностите на Gr.Pr се пресмятат в зависимост от дебелината на въздушния слой $\delta_{\text{вс}}$.

За стойности на произведението:

Gr.Pr < 10³

$\epsilon_k = 1$

10³ < Gr.Pr < 10⁶

$\epsilon_k = 0,105(\text{Gr.Pr})^{0,3}$

10⁶ < Gr.Pr < 10¹⁰

$\epsilon_k = 0,4(\text{Gr.Pr})^{0,25}$

Стойността на критерия на Грасхоф се пресмята по формулата:

$$Gr = \frac{g\beta\delta_{вс}^3(\theta_{se1} - \theta_{si2})}{\nu^2} \quad , \text{ където}$$

g е земното ускорение, m/s^2

$$\beta = \frac{1}{\theta_{из} + 273,15} \quad (K^{-1}) \quad \text{е коефициент на обемно разширение}$$

$\delta_{вс}$ - височината на въздушния слой, m

$(\theta_{se1}-\theta_{si2})$ - разликата между повърхностните температури на двете плочи, $^{\circ}C$

ν - кинематичен вискозитет на въздуха, m^2/s

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

$$\theta_{из} = \frac{\theta_i A_1 U_1 + \theta_e A_2 U_2 + \theta_e A_w U_w + \theta_e 0,33nV}{A_1 U_1 + A_2 U_2 + A_w U_w + 0,33nV} \quad , \text{ където}$$

θ_i е средната обемна температура на сградата, $^{\circ}C$

$\theta_{из}$ - температурата на въздуха в подпокривното пространство, $^{\circ}C$

θ_e - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, $^{\circ}C$

Коефициентите на топлопреминаване U_1 и U_2 се изчисляват, както следва:

а) при определяне на θ_{se1} и θ_{si2} - със съпротивления на топлопредаване $R_{se1}=0,10 m^2K/W$ и

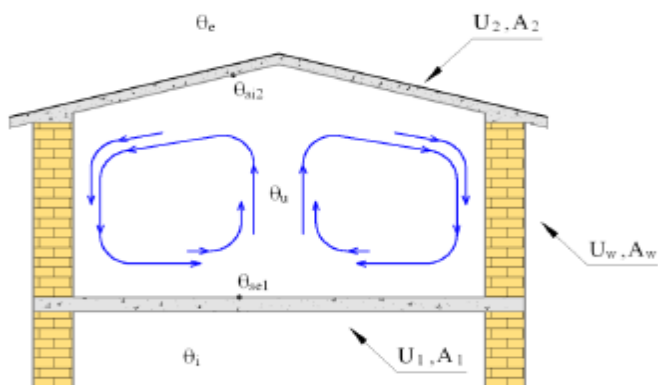
$R_{si2} = 0,17 m^2K/W$;

б) при определяне на действителните им стойности - с получените съпротивления топлопредаване R_{se1} и R_{si2} от посочената по-горе формула

Температурите на повърхностите, граничещи с въздушния слой в подпокривното пространство, се определят по формулите:

$$\theta_{se1} = \theta_{из} + R_{se1} U_1 (\theta_{из} - \theta_{из}) = \theta_{из} + 0.1U_1 (\theta_{из} - \theta_{из}) \quad (^{\circ}C)$$

$$\theta_{si2} = \theta_{из} - R_{si2} U_2 (\theta_{из} - \theta_e) = \theta_{из} + 0.1U_2 (\theta_{из} - \theta_e) \quad (^{\circ}C)$$



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	$\delta_{вс}$ (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
346,7	270,4	0,78	346,7	347,4	54,00	0,100	270,4
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,114	0,115	0,729	3,185	3,077	1,372		1,626
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
β (K ⁻¹)	ν (m ² /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	ϵ_k	λ (W/mK)	
0,003589	1,310E-05	1,19E+09	0,662	7,86E+08	66,98	0,0252	
определяне на температури θ							
θ_i (°C)	θ_e (°C)	θ_u (°C)	θ_{set1} (°C)	θ_{siz} (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	R_{set1} (m ² K/W)	R_{siz} (m ² K/W)
20,0	-9	5,5	10,11	-2,09	1,69	0,23	0,23

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА ϵ

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	48,96	66,98

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - РЕАЛЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	$\delta_{вс}$ (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
346,7	270,4	0,78	346,7	347,4	54,0	0,100	270,4
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,114	0,115	0,729	2,248	2,592	0,541		1,228

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - РЕФЕРЕНТЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	$\delta_{вс}$ (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
346,7	270,4	0,78	346,7	347,4	54,0	0,100	270,4
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
3,133	0,356	1,85	0,289	1,595	0,541		0,247

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	1,626	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	1,228	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	0,247	W/m2K

Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства

Приведената височина на въздушния слой се определя по формулата:

$$\delta_{\text{вс}} = \frac{V'}{A'} \quad (m) \quad , \text{ където}$$

V' , m³

Обемът на подпокривното пространство по вътрешни размери

A' , m²

Площта на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери

Действителният коефициент на топлопреминаване U_r се определя по формулата:

$$U_r = \frac{1}{\frac{1}{U_1} + \frac{A_1}{A_2 U_2} + \frac{A_1}{A_w U_w} + 0,33nV'} \quad (W/m^2K) \quad , \text{ където}$$

A_1 , m²

Площта на таванската плоча на последния отопляем етаж

U_1 , W/m²K

Коефициента на топлопреминаване на таванската плоча на последния отопляем етаж

A_2 , m²

Площта на покривната плоча от покривната конструкция

U_2 , W/m²K

Коефициента на топлопреминаване на покривната плоча

A_w , m²

Площта на вертикалните ограждащи елементи

U_w , W/m²K

Коефициента на топлопреминаване на вертикалните ограждащи елементи на подпокривното пространство

n , h⁻¹

Кратността на въздухообмена в подпокривното пространство; при уплътнени покриви се приема $n = 0,1$ h⁻¹, а при неуплътнени $n = 0,3$ h⁻¹

V , m³

Обемът на въздуха в подпокривното пространство

Коефициентите на топлопреминаване U_1 , U_2 и U_w се определят по следните формули:

$$U_1 = \frac{1}{R_{si1} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} = \frac{1}{0,1 + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} \quad (W/m^2K)$$

$$U_2 = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se2}} = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0,04} \quad (W/m^2K)$$

$$U_w = \frac{1}{R_{siw} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{sew}} = \frac{1}{0,13 + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0,04} \quad (W/m^2K)$$

Съпротивленията на топлопредаване R_{se1} и R_{si2} се определят по формулата:

$$R_{se1} = R_{si2} = \frac{\delta_{\text{вс}}}{\lambda_{\text{екв}}} \quad (m^2K/W)$$

Еквивалентният коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неопляваното подпокривно пространство $\lambda_{\text{екв}}$ се определя като $\lambda_{\text{екв}} = \lambda \cdot \epsilon_k$. Корекционният коефициент ϵ_k е функция на произведението Gr.Pr, т.е. $\epsilon_k = f(\text{Gr.Pr})$

Стойностите на Gr.Pr се пресмятат в зависимост от дебелината на въздушния слой $\delta_{\text{вс}}$.

За стойности на произведението:

Gr.Pr < 10³

$\epsilon_k = 1$

10³ < Gr.Pr < 10⁶

$\epsilon_k = 0,105(\text{Gr.Pr})^{0,3}$

10⁶ < Gr.Pr < 10¹⁰

$\epsilon_k = 0,4(\text{Gr.Pr})^{0,25}$

Стойността на критерия на Грасхоф се пресмята по формулата:

$$Gr = \frac{g\beta\delta_{вс}^3(\theta_{se1} - \theta_{si2})}{\nu^2} \quad , \text{ където}$$

g е земното ускорение, m/s²

$$\beta = \frac{1}{\theta_{из} + 273,15} \quad (K^{-1}) \quad \text{е коефициент на обемно разширение}$$

$\delta_{вс}$ - височината на въздушния слой, m

$(\theta_{se1}-\theta_{si2})$ - разликата между повърхностните температури на двете плочи, °C

ν - кинематичен вискозитет на въздуха, m²/s

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

$$\theta_{из} = \frac{\theta_i A_1 U_1 + \theta_e A_2 U_2 + \theta_e A_w U_w + \theta_e 0,33nV}{A_1 U_1 + A_2 U_2 + A_w U_w + 0,33nV} \quad , \text{ където}$$

θ_i е средната обемна температура на сградата, °C

$\theta_{из}$ - температурата на въздуха в подпокривното пространство, °C

θ_e - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, °C

Коефициентите на топлопреминаване U_1 и U_2 се изчисляват, както следва:

а) при определяне на θ_{se1} и θ_{si2} - със съпротивления на топлопредаване $R_{se1}=0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ и

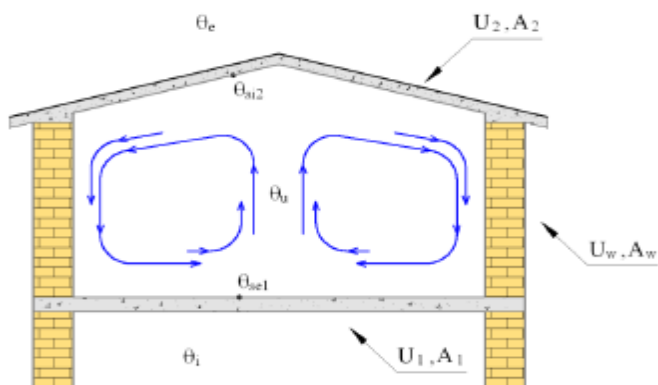
$R_{si2} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$;

б) при определяне на действителните им стойности - с получените съпротивления топлопредаване R_{se1} и R_{si2} от посочената по-горе формула

Температурите на повърхностите, граничещи с въздушния слой в подпокривното пространство, се определят по формулите:

$$\theta_{se1} = \theta_{из} + R_{se1} U_1 (\theta_{из} - \theta_{из}) = \theta_{из} + 0.1U_1 (\theta_{из} - \theta_{из}) \quad (^\circ\text{C})$$

$$\theta_{si2} = \theta_{из} - R_{si2} U_2 (\theta_{из} - \theta_e) = \theta_{из} + 0.1U_2 (\theta_{из} - \theta_e) \quad (^\circ\text{C})$$



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
14,2	29,8	2,10	14,2	14,2	30,00	0,100	29,8
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,114	0,115	0,729	3,185	3,077	1,372		2,086
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
β (K ⁻¹)	ν (m ² /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	ϵ_k	λ (W/mK)	
0,003610	1,296E-05	2,32E+10	0,663	1,54E+10	140,80	0,0251	
определяне на температури θ							
θ_i (°C)	θ_e (°C)	θ_u (°C)	θ_{se1} (°C)	θ_{si2} (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	R_{se1} (m ² K/W)	R_{si2} (m ² K/W)
20,0	-9	3,8	8,98	-2,88	3,53	0,30	0,30

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА ϵ

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	119,41	140,80

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - РЕАЛЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
14,2	29,8	2,10	14,2	14,2	30,0	0,100	29,8
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,114	0,115	0,729	1,955	2,210	0,541		1,244

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - РЕФЕРЕНТЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
14,2	29,8	2,10	14,2	14,2	30,0	0,100	29,8
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
3,133	0,356	1,85	0,283	1,442	0,541		0,256

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	2,086	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	1,244	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	0,256	W/m2K

При $dt < dw$ коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z} \left(1 + \frac{0,5 d_t}{d_t + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right)$$

При $dt > dw$ коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z} \left(1 + \frac{0,5 d_w}{d_w + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right)$$

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bw} - РЕАЛЕН

геометрични размери и съпротивления на топлопреминаване за пода							
A (m ²)	P (m)	w (m)	λ (W/mK)	R _{si} (m ² K/W)	R _{bw} (m ² K/W)	R _{se} (m ² K/W)	z' (m)
375,1	93,1	0,25	2,0	0,130	0,151	0,040	1,500
определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	U _{bw} (dt<dw)	U _{bw} (dt>dw)	U _{bw} (W/m2K)		
	0,642	0,892	1,264	1,223	1,223		

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bw} - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини						
	dbw (m)	dt (m)	U _{bw} (dt<dw)	U _{bw} (dt>dw)	R _{bwref} (m ² K/W)	U _{bw} (W/m2K)
	1,282	1,532	0,857	0,843	0,471	0,843

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	1,223	W/m2K
---	--------------	--------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,843	W/m2K
---	--------------	--------------

Коефициентът на топлопреминаване U_g се определя по формулата:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_f} + \frac{A}{(AU_{gr}) + (z \cdot PU_{bw}) + (hPU_w) + (0,33nV)} \cdot m^2K/W$$

U _f	Коефициент на топлопреминаване на плоча в контакт със земя	W/m2K
U _{bw}	Коефициент на топлопреминаване на стена в контакт със земя	W/m2K
A	Площта на земната основа	m ²
P	Периметър на земната основа	m
z	Дълбочина на основата	m
H	Височина на стената в контакт с въздуха	m
V	Нетен обем на въздуха на неотопляемия подземния етаж	m ³

допълнителни входни величини							
стени		отопляемо/неотопляемо		геометрични			
реално	референтно	реално	референтно	-	-	-	-
U _w (W/m2K)		U _f (W/m2K)		V (m ³)	n (h ⁻¹)	H (m)	A _f (m ²)
2,829	0,280	2,173	0,400	994	0,300	1,15	375,10

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕАЛЕН</u>	1,024	W/m2K
--	--------------	--------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,274	W/m2K
--	--------------	--------------

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 1 - Стена тип 1**
панел

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 22 °C
Температура на вѐнш.въздух -9 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1 варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2 ст.бетон	160	1,630	0,098
3 ТИ вложка	40	0,069	0,580
4 вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
5 EPS	100	0,034	2,941
6 минерална мазилка	5	0,700	0,007

$t_{\text{вТ}}$	20,95
$t_{1,2}$	20,72
$t_{2,3}$	19,93
$t_{3,4}$	15,26
$t_{4,5}$	15,08
$t_{5,6}$	-8,62
$t_{\text{вН}}$	-9,00

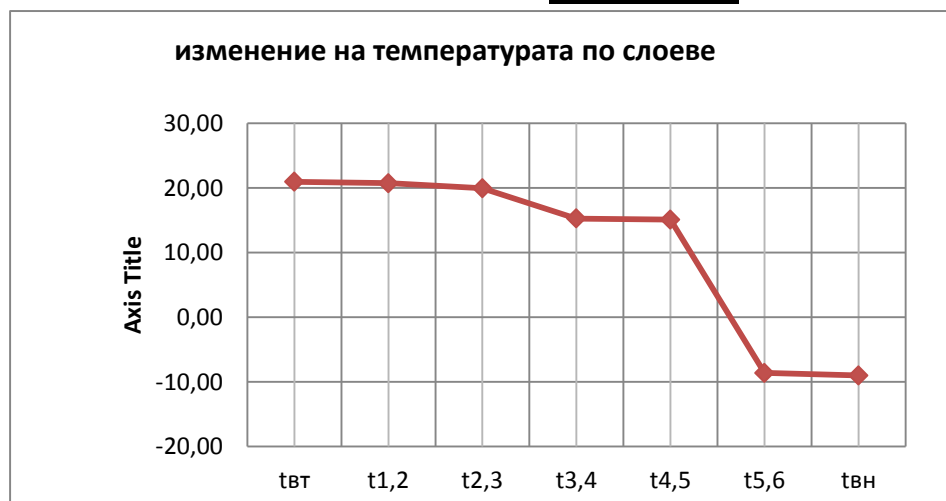
$$R_{\text{element}} = 3,678 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,848 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,260 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 20,95 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 2 - Стена тип 2**
панел + ти 5см

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	80	1,630	0,049
3	ТИ вложка	40	0,069	0,580
4	ст.бетон	80	1,630	0,049
5	EPS	100	0,034	2,941
6	минерална мазилка	5	0,700	0,007

$t_{\text{вТ}}$	20,95
$t_{1,2}$	20,71
$t_{2,3}$	20,32
$t_{3,4}$	15,62
$t_{4,5}$	15,22
$t_{5,6}$	-8,62
$t_{\text{вН}}$	-9,00

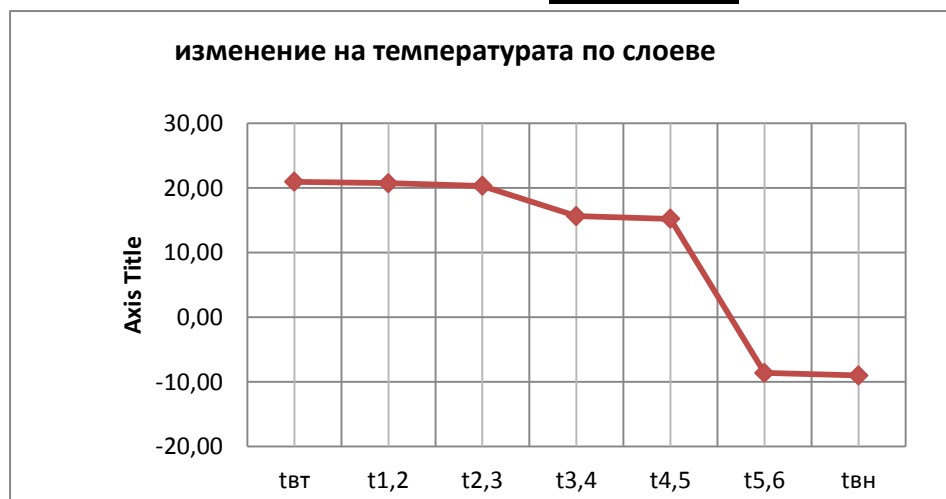
$$R_{\text{element}} = 3,655 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,825 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,261 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 20,95 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 3 - Стена тип 3**
панел - тераса

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 22 °C
Температура на вѐнш.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	10	0,700	0,014
2	ст.бетон	50	1,630	0,031
3	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4	EPS	100	0,034	2,941
5	минерална мазилка	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	20,73
$t_{1,2}$	20,59
$t_{2,3}$	20,29
$t_{3,4}$	20,18
$t_{4,5}$	-8,54
$t_{5,6}$	-8,61
$t_{\text{вН}}$	-9,00

$R_{\text{element}} = 3,005 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,175 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,315 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 20,73 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 4 - Стена тип 4**
панел - тераса

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 22 °C
Температура на вѐнш.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	50	1,630	0,031
3	вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
4	EPS	100	0,034	2,941
5	минерална мазилка	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	20,74
$t_{1,2}$	20,46
$t_{2,3}$	20,17
$t_{3,4}$	19,94
$t_{4,5}$	-8,54
$t_{5,6}$	-8,61
$t_{\text{вН}}$	-9,00

$R_{\text{element}} = 3,031 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,201 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,312 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 20,74 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 5 - Стена тип 5**
газобетон

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 22 °C
Температура на вѐнш.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	газбет.600kg/m3	75	0,210	0,357
3	вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
4	EPS	100	0,034	2,941
5	минерална мазилка	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	20,86
$t_{1,2}$	20,61
$t_{2,3}$	17,47
$t_{3,4}$	17,27
$t_{4,5}$	-8,59
$t_{5,6}$	-8,65
$t_{\text{вН}}$	-9,00

$R_{\text{element}} = 3,357 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,527 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,284 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 20,86 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6 - Стена тип 6**
газобетон + ТИ 5 см

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 22 °C
Температура на вѐнш.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	газбет.600kg/m3	75	0,210	0,357
3	EPS	100	0,034	2,941
4	минерална мазилка	5	0,700	0,007
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	20,85
$t_{1,2}$	20,60
$t_{2,3}$	17,44
$t_{3,4}$	-8,58
$t_{4,5}$	-8,65
$t_{5,6}$	-8,65
$t_{\text{вН}}$	-9,00

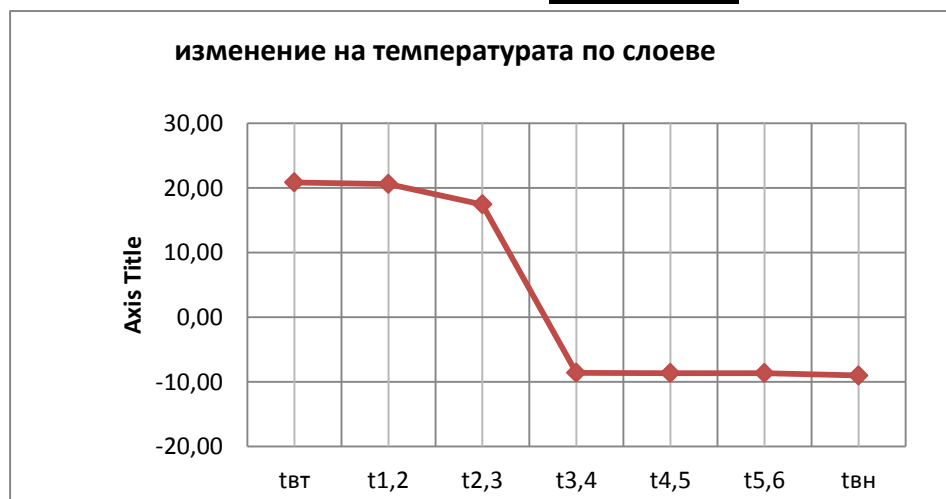
$R_{\text{element}} = 3,334 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,504 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,285 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 20,85 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 7 - Покрив тип 1**
плосък - балкон

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	140	1,630	0,086
3	цем.пяс.разтвор	30	0,930	0,032
4	мозайка	20	3,490	0,006
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	11,40
$t_{1,2}$	8,37
$t_{2,3}$	-0,73
$t_{3,4}$	-4,15
$t_{4,5}$	-4,76
$t_{5,6}$	-4,76
$t_{\text{вН}}$	-9,00

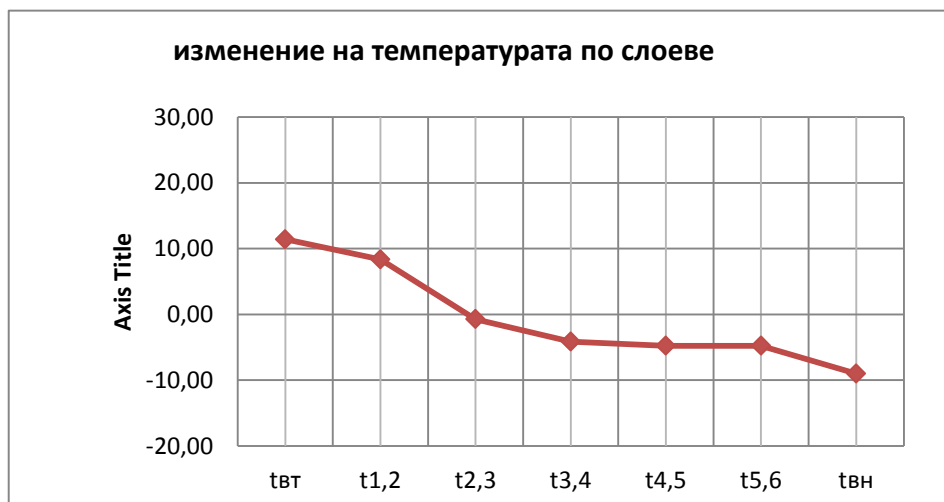
$R_{\text{element}} = 0,152 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{sl}} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,292 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 3,419 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 11,40 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 8 - Покрив тип 2**
 плосък - балкон посл.ет.

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1 варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2 ст.бетон	140	1,630	0,086
3 цем.пяс.разтвор	30	0,930	0,032
4 XPS	100	0,030	3,333
5 цем.пяс.разтвор	40	0,930	0,043
6 мушама хидроиз.	3	0,170	0,018

t_{BT}	21,16
$t_{1,2}$	20,92
$t_{2,3}$	20,19
$t_{3,4}$	19,92
$t_{4,5}$	-8,15
$t_{5,6}$	-8,51
t_{BH}	-9,00

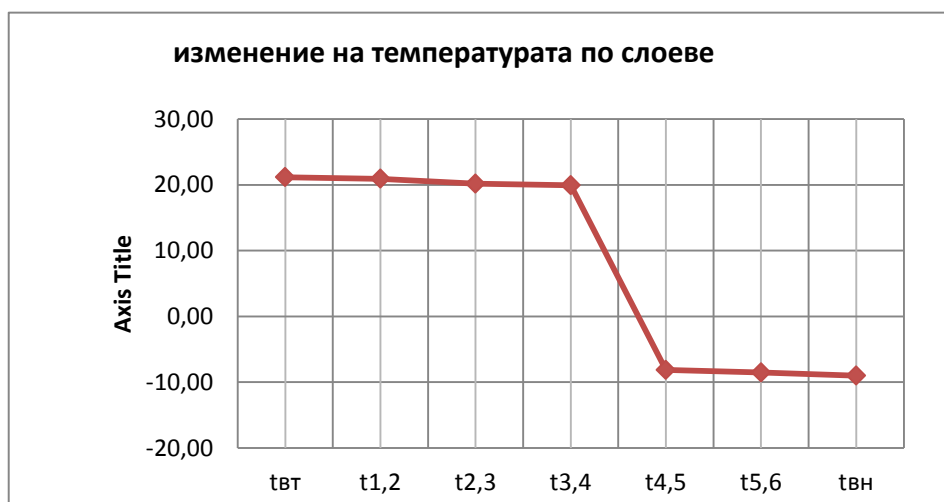
$R_{element} = 3,541 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{si} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{se} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 3,681 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,272 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{BT} = 21,16 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 9 - Покрив тип 3,4**
таванска конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	140	1,630	0,086
3	0	0	0,000	0,000
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

t_{BT}	9,82
$t_{1,2}$	6,34
$t_{2,3}$	-4,13
$t_{3,4}$	-4,13
$t_{4,5}$	-4,13
$t_{5,6}$	-4,13
t_{BH}	-9,00

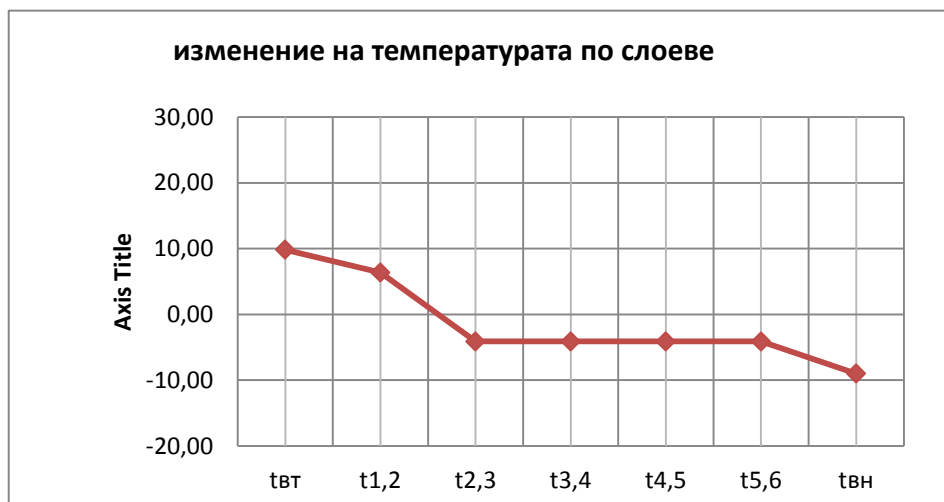
$R_{\text{element}} = 0,114 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{sl}} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,254 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 3,930 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{BT}} = 9,82 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 10 - Покрив тип 3,4**
покривна конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 22 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	ст.бетон	140	1,630	0,086
2	мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
3	XPS	100	0,030	3,333
4	цем.пяс.разтвор	40	0,930	0,043
5	мушама хидроиз.	3	0,170	0,018
6	0	0	0,000	0,000

t _{BT}	21,15
t _{1,2}	20,42
t _{2,3}	20,17
t _{3,4}	-8,14
t _{4,5}	-8,51
t _{5,6}	-8,66
t _{ВН}	-9,00

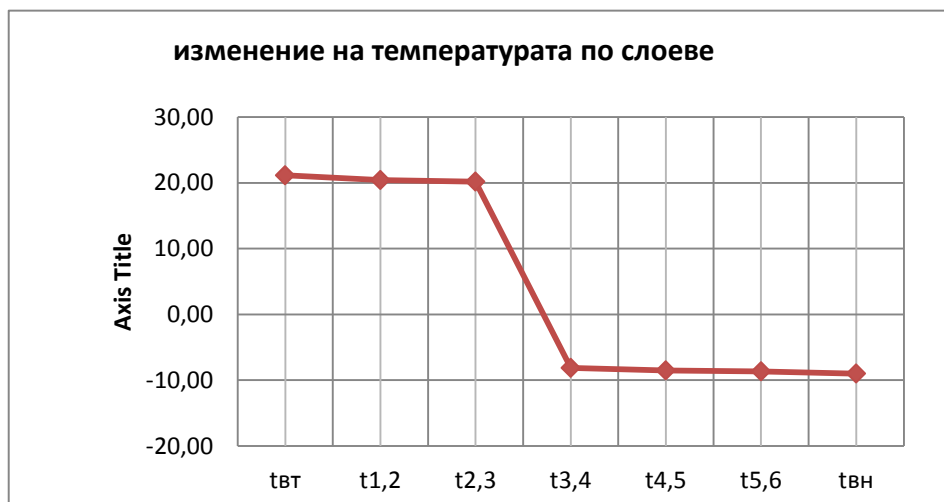
R_{element}= 3,509 m2.°C/W

R_{si}= 0,100 m2.°C/W

R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{si}+R_{element}+R_{se}= 3,649 m2.°C/W

U = 0,274 W/m2.°C



t_{BT}= 21,15 °C

t_{влага}= 15,3 °C

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 11 - Под тип 1**
отопляемо/неотопляемо

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 22 °C
Температура на вѐнш.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1	паркет	20	0,210	0,095
2	цем.пяс.разтвор	30	0,930	0,032
3	ст.бетон	200	1,630	0,123
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

t_{BT}	10,55
$t_{1,2}$	4,13
$t_{2,3}$	1,96
$t_{3,4}$	-6,31
$t_{4,5}$	-6,31
$t_{5,6}$	-6,31
t_{BH}	-9,00

$$R_{\text{element}} = 0,250 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{si}} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,460 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 2,173 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{BT} = 10,55 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408,**
кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 12 - Под тип 1**

стена конт.въздух

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух

22 °C

Температура на вѐнш.въздух

-9 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	λ	R (m ² K/W)
1 варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2 ст.бетон	200	1,630	0,123
3 цем.пяс.разтвор	30	0,930	0,032
4 XPS	80	0,030	2,667
5 мозаечна мазилка	20	2,470	0,008
6 0	0	0,000	0,000

t_{BT}	20,67
$t_{1,2}$	20,38
$t_{2,3}$	19,12
$t_{3,4}$	18,79
$t_{4,5}$	-8,51
$t_{5,6}$	-8,59
t_{BH}	-9,00

$R_{\text{element}} = 2,858 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,028 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,330 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{BT}} = 20,67 \text{ }^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ }^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 13 - Под тип 1**

стена конт.земя

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 22 °C

Температура на вѐнш.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	баластра	200	1,100	0,182
4	трамбована прѐст	200	1,160	0,172
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	16,03
$t_{1,2}$	14,72
$t_{2,3}$	9,09
$t_{3,4}$	0,75
$t_{4,5}$	-7,16
$t_{5,6}$	-7,16
$t_{\text{вН}}$	-9,00

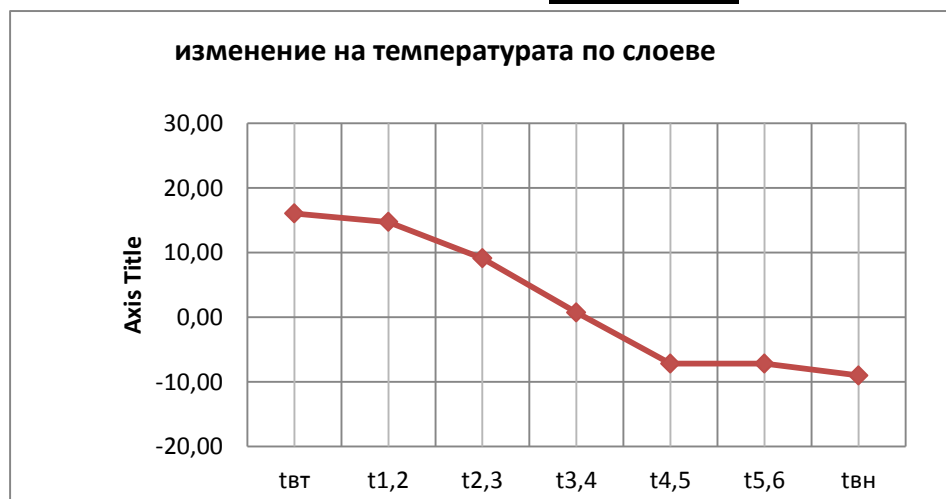
$R_{\text{element}} = 0,506 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,676 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$

$U = 1,480 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$



$t_{\text{вТ}} = 16,03 \text{ °C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ °C}$

на вѐтрешната повѐрхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 14 - Под тип 1**
 контакт земя

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 22 °C
 Температура на вѐнш.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1	цем.пяс.разтвор	40	0,930	0,043
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	баластра	200	1,100	0,182
4	трамбована прѐст	200	1,160	0,172
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вТ}$	14,78
$t_{1,2}$	12,95
$t_{2,3}$	7,74
$t_{3,4}$	0,02
$t_{4,5}$	-7,30
$t_{5,6}$	-7,30
$t_{вН}$	-9,00

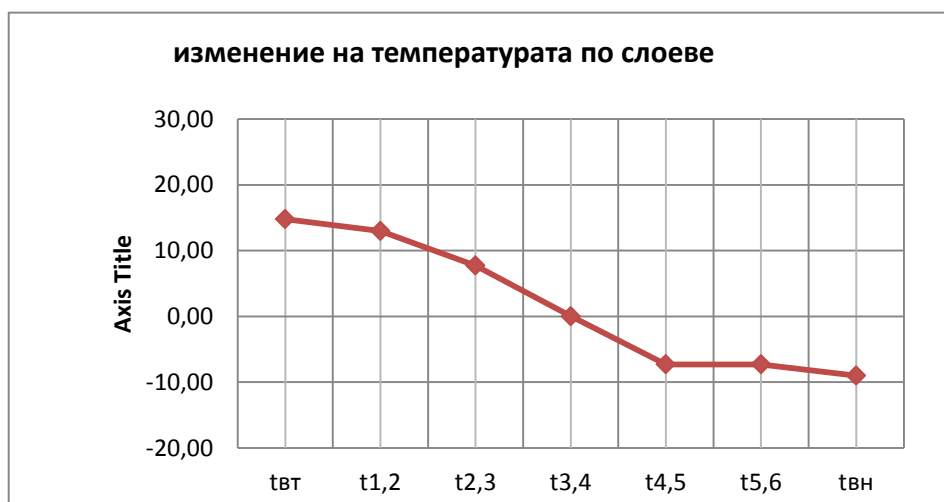
$R_{element} = 0,520 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$

$R_{si} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$

$R_{se} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 0,730 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$

$U = 1,370 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{вТ} = 14,78 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{влага} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вѐтрешната повѐрхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр.Карнобат след ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 15 - Под тип 2**
еркер

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 22 °C
Температура на вѐнш.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	паркет	20	0,210	0,095
2	цем.пяс.разтвор	30	0,930	0,032
3	ст.бетон	140	1,630	0,086
4	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
5	EPS	100	0,034	2,941
6	минерална мазилка	5	0,700	0,007

$t_{\text{вТ}}$	20,44
$t_{1,2}$	19,57
$t_{2,3}$	19,27
$t_{3,4}$	18,49
$t_{4,5}$	18,38
$t_{5,6}$	-8,57
$t_{\text{вН}}$	-9,00

$R_{\text{element}} = 3,173 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{si}} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R_{\text{se}} = 0,040 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,383 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,296 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 20,44 \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ } ^\circ\text{C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства

Приведената височина на въздушния слой се определя по формулата:

$$\delta_{\text{вс}} = \frac{V'}{A'} \quad (m) \quad , \text{ където}$$

V' , m³

Обемът на подпокривното пространство по вътрешни размери

A' , m²

Площта на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери

Действителният коефициент на топлопреминаване U_r се определя по формулата:

$$U_r = \frac{1}{\frac{1}{U_1} + \frac{A_1}{A_2 U_2} + \frac{A_1}{A_w U_w} + 0,33nV'} \quad (W/m^2K) \quad , \text{ където}$$

A_1 , m²

Площта на таванската плоча на последния отопляем етаж

U_1 , W/m²K

Коефициента на топлопреминаване на таванската плоча на последния отопляем етаж

A_2 , m²

Площта на покривната плоча от покривната конструкция

U_2 , W/m²K

Коефициента на топлопреминаване на покривната плоча

A_w , m²

Площта на вертикалните ограждащи елементи

U_w , W/m²K

Коефициента на топлопреминаване на вертикалните ограждащи елементи на подпокривното пространство

n , h⁻¹

Кратността на въздухообмена в подпокривното пространство; при уплътнени покриви се приема $n = 0,1$ h⁻¹, а при неуплътнени $n = 0,3$ h⁻¹

V , m³

Обемът на въздуха в подпокривното пространство

Коефициентите на топлопреминаване U_1 , U_2 и U_w се определят по следните формули:

$$U_1 = \frac{1}{R_{si1} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} = \frac{1}{0,1 + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} \quad (W/m^2K)$$

$$U_2 = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se2}} = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0,04} \quad (W/m^2K)$$

$$U_w = \frac{1}{R_{siw} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{sew}} = \frac{1}{0,13 + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0,04} \quad (W/m^2K)$$

Съпротивленията на топлопредаване R_{se1} и R_{si2} се определят по формулата:

$$R_{se1} = R_{si2} = \frac{\delta_{\text{вс}}}{\lambda_{\text{екв}}} \quad (m^2K/W)$$

Еквивалентният коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неопляваното подпокривно

пространство $\lambda_{\text{екв}}$ се определя като $\lambda_{\text{екв}} = \lambda \cdot \epsilon_k$. Корекционният коефициент ϵ_k е функция на

произведението Gr.Pr, т.е. $\epsilon_k = f(\text{Gr.Pr})$

Стойностите на Gr.Pr се пресмятат в зависимост от дебелината на въздушния слой $\delta_{\text{вс}}$.

За стойности на произведението:

Gr.Pr < 10³

$\epsilon_k = 1$

10³ < Gr.Pr < 10⁶

$\epsilon_k = 0,105(\text{Gr.Pr})^{0,3}$

10⁶ < Gr.Pr < 10¹⁰

$\epsilon_k = 0,4(\text{Gr.Pr})^{0,25}$

Стойността на критерия на Грасхоф се пресмята по формулата:

$$Gr = \frac{g\beta\delta_{вс}^3(\theta_{se1} - \theta_{si2})}{\nu^2} \quad , \text{ където}$$

g е земното ускорение, m/s²

$$\beta = \frac{1}{\theta_{из} + 273,15} \text{ (K}^{-1}\text{)} \quad \text{е коефициент на обемно разширение}$$

$\delta_{вс}$ - височината на въздушния слой, m

$(\theta_{se1}-\theta_{si2})$ - разликата между повърхностните температури на двете плочи, °C

ν - кинематичен вискозитет на въздуха, m²/s

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

$$\theta_{из} = \frac{\theta_i A_1 U_1 + \theta_e A_2 U_2 + \theta_e A_w U_w + \theta_e 0,33nV}{A_1 U_1 + A_2 U_2 + A_w U_w + 0,33nV} \quad , \text{ където}$$

θ_i е средната обемна температура на сградата, °C

$\theta_{из}$ - температурата на въздуха в подпокривното пространство, °C

θ_e - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, °C

Коефициентите на топлопреминаване U_1 и U_2 се изчисляват, както следва:

а) при определяне на θ_{se1} и θ_{si2} - със съпротивления на топлопредаване $R_{se1}=0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ и

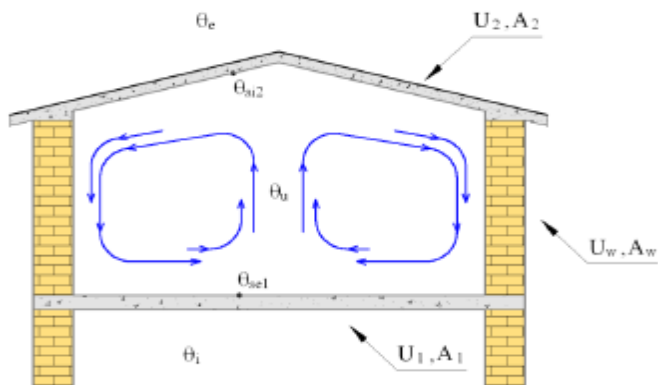
$R_{si2} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$;

б) при определяне на действителните им стойности - с получените съпротивления топлопредаване R_{se1} и R_{si2} от посочената по-горе формула

Температурите на повърхностите, граничещи с въздушния слой в подпокривното пространство, се определят по формулите:

$$\theta_{se1} = \theta_{из} + R_{se1} U_1 (\theta_i - \theta_{из}) = \theta_{из} + 0,1U_1 (\theta_i - \theta_{из}) \quad (^\circ\text{C})$$

$$\theta_{si2} = \theta_{из} - R_{si2} U_2 (\theta_{из} - \theta_e) = \theta_{из} + 0,1U_2 (\theta_{из} - \theta_e) \quad (^\circ\text{C})$$



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
346,7	270,4	0,78	346,7	347,4	54,00	0,100	270,4
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,114	3,509	3,678	3,185	0,269	0,272		0,305
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
β (K ⁻¹)	ν (m ² /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	ϵ_k	λ (W/mK)	
0,003443	1,417E-05	1,64E+08	0,659	1,08E+08	40,79	0,0263	
определяне на температури θ							
θ_i (°C)	θ_e (°C)	θ_u (°C)	θ_{set1} (°C)	θ_{set2} (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	R_{set1} (m ² K/W)	R_{set2} (m ² K/W)
20,0	-9	17,3	18,18	16,13	1,07	0,36	0,36

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА ϵ

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	27,00	40,79

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - РЕАЛЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
346,7	270,4	0,78	346,7	347,4	54,0	0,100	270,4
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,114	3,509	3,678	1,731	0,256	0,541		0,302

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - РЕФЕРЕНТЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
346,7	270,4	0,78	346,7	347,4	54,0	0,100	270,4
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
3,133	0,356	1,85	0,278	1,316	0,541		0,233

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	0,305	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	0,302	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	0,233	W/m2K

Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства

Приведената височина на въздушния слой се определя по формулата:

$$\delta_{\text{вс}} = \frac{V'}{A'} \quad (m) \quad , \text{ където}$$

V' , m³

Обемът на подпокривното пространство по вътрешни размери

A' , m²

Площта на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери

Действителният коефициент на топлопреминаване U_r се определя по формулата:

$$U_r = \frac{1}{\frac{1}{U_1} + \frac{A_1}{A_2 U_2} + \frac{A_1}{A_w U_w} + 0,33nV'} \quad (W/m^2K) \quad , \text{ където}$$

A_1 , m²

Площта на таванската плоча на последния отопляем етаж

U_1 , W/m²K

Коефициента на топлопреминаване на таванската плоча на последния отопляем етаж

A_2 , m²

Площта на покривната плоча от покривната конструкция

U_2 , W/m²K

Коефициента на топлопреминаване на покривната плоча

A_w , m²

Площта на вертикалните ограждащи елементи

U_w , W/m²K

Коефициента на топлопреминаване на вертикалните ограждащи елементи на подпокривното пространство

n , h⁻¹

Кратността на въздухообмена в подпокривното пространство; при уплътнени покриви се приема $n = 0,1$ h⁻¹, а при неуплътнени $n = 0,3$ h⁻¹

V , m³

Обемът на въздуха в подпокривното пространство

Коефициентите на топлопреминаване U_1 , U_2 и U_w се определят по следните формули:

$$U_1 = \frac{1}{R_{si1} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} = \frac{1}{0,1 + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} \quad (W/m^2K)$$

$$U_2 = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se2}} = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0,04} \quad (W/m^2K)$$

$$U_w = \frac{1}{R_{siw} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{sew}} = \frac{1}{0,13 + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0,04} \quad (W/m^2K)$$

Съпротивленията на топлопредаване R_{se1} и R_{si2} се определят по формулата:

$$R_{se1} = R_{si2} = \frac{\delta_{\text{вс}}}{\lambda_{\text{екв}}} \quad (m^2K/W)$$

Еквивалентният коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неопляваното подпокривно пространство $\lambda_{\text{екв}}$ се определя като $\lambda_{\text{екв}} = \lambda \cdot \epsilon_k$. Корекционният коефициент ϵ_k е функция на произведението Gr.Pr, т.е. $\epsilon_k = f(\text{Gr.Pr})$

Стойностите на Gr.Pr се пресмятат в зависимост от дебелината на въздушния слой $\delta_{\text{вс}}$.

За стойности на произведението:

Gr.Pr < 10³

$\epsilon_k = 1$

10³ < Gr.Pr < 10⁶

$\epsilon_k = 0,105(\text{Gr.Pr})^{0,3}$

10⁶ < Gr.Pr < 10¹⁰

$\epsilon_k = 0,4(\text{Gr.Pr})^{0,25}$

Стойността на критерия на Грасхоф се пресмята по формулата:

$$Gr = \frac{g\beta\delta_{вс}^3(\theta_{se1} - \theta_{si2})}{\nu^2} \quad , \text{ където}$$

g е земното ускорение, m/s²

$$\beta = \frac{1}{\theta_{из} + 273,15} \quad (K^{-1}) \quad \text{е коефициент на обемно разширение}$$

$\delta_{вс}$ - височината на въздушния слой, m

$(\theta_{se1}-\theta_{si2})$ - разликата между повърхностните температури на двете плочи, °C

ν - кинематичен вискозитет на въздуха, m²/s

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

$$\theta_{из} = \frac{\theta_i A_1 U_1 + \theta_e A_2 U_2 + \theta_e A_w U_w + \theta_e 0,33nV}{A_1 U_1 + A_2 U_2 + A_w U_w + 0,33nV} \quad , \text{ където}$$

θ_i е средната обемна температура на сградата, °C

$\theta_{из}$ - температурата на въздуха в подпокривното пространство, °C

θ_e - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, °C

Коефициентите на топлопреминаване U_1 и U_2 се изчисляват, както следва:

а) при определяне на θ_{se1} и θ_{si2} - със съпротивления на топлопредаване $R_{se1}=0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ и

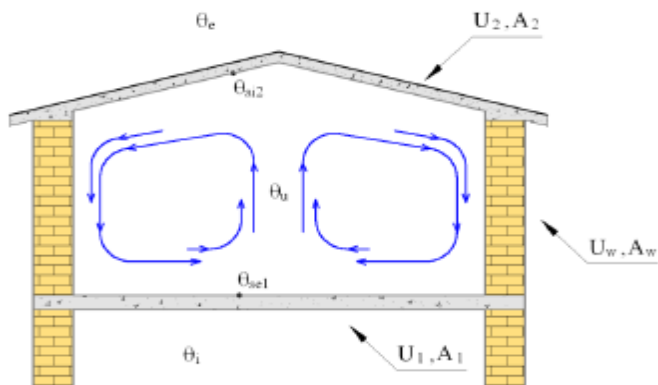
$R_{si2} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$;

б) при определяне на действителните им стойности - с получените съпротивления топлопредаване R_{se1} и R_{si2} от посочената по-горе формула

Температурите на повърхностите, граничещи с въздушния слой в подпокривното пространство, се определят по формулите:

$$\theta_{se1} = \theta_{из} + R_{se1} U_1 (\theta_{из} - \theta_{из}) = \theta_{из} + 0.1U_1 (\theta_{из} - \theta_{из}) \quad (^\circ\text{C})$$

$$\theta_{si2} = \theta_{из} - R_{si2} U_2 (\theta_{из} - \theta_e) = \theta_{из} + 0.1U_2 (\theta_{из} - \theta_e) \quad (^\circ\text{C})$$



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
14,2	29,8	2,10	14,2	14,2	30,00	0,100	29,8
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,114	3,509	3,678	3,185	0,269	0,272		0,709
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
β (K ⁻¹)	ν (m ² /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	ϵ_k	λ (W/mK)	
0,003473	1,393E-05	4,46E+09	0,660	2,94E+09	93,16	0,0261	
определяне на температури θ							
θ_i (°C)	θ_e (°C)	θ_u (°C)	θ_{set1} (°C)	θ_{si2} (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	R_{set1} (m ² K/W)	R_{si2} (m ² K/W)
20,0	-9	14,8	16,46	13,71	2,43	0,43	0,43

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА ϵ

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	72,74	93,16

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - РЕАЛЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
14,2	29,8	2,10	14,2	14,2	30,0	0,100	29,8
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
0,114	3,509	3,678	1,546	0,251	0,541		0,752

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_r - РЕФЕРЕНТЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
A' (m ²)	V' (m ³)	δ_{bc} (m)	A_1 (m ²)	A_2 (m ²)	A_w (m ²)	n (h ⁻¹)	V (m ³)
14,2	29,8	2,10	14,2	14,2	30,0	0,100	29,8
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
R_1 (m ² K/W)	R_2 (m ² K/W)	R_w (m ² K/W)	U_1 (W/m ² K)	U_2 (W/m ² K)	U_w (W/m ² K)		U_r (W/m ² K)
3,133	0,356	1,85	0,273	1,207	0,541		0,245

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	0,709	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	0,752	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	0,245	W/m2K

Определяне на коефициент на топлопреминаване U_g през пода когато сутерена е неотопляем

$$H_g = (UA) + (P\Psi_g)$$
 , където

P , m Периметъра на елемента граничещ със земята
 Ψ_g , W/mK Линейния коефициент на топлопреминаване за периферията на елемента

Стойността на характерния размер на пода B' се определя по формулата:

$$B' = \frac{A}{0,5P}$$
 , където

A , m² Площта на земната основа
 P , m Периметъра на земната основа

Еквивалентната дебелина на пода d_t се определя по формулата:

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

w , m Дебелината на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена
 λ , W/mK Коефициент на топлопроводност на земята

Приемаме стойности: $\lambda=2$ W/mK и $\rho_s=2 \cdot 10^6$ W/mK

R_{si} , m²K/W Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност, $R_{si}=0.17$, m²K/W

R_f , m²K/W Термичното съпротивление на подовата плоча

R_{se} , m²K/W Съпротивление на топлопредаване на външната повърхност, $R_{se}=0.04$, m²K/W

При $(d+0,5 \cdot z) < B'$ коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bf} = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t + 0,5z} \ln \left(\frac{\pi B'}{d_t + 0,5z} + 1 \right)$$

При $(d+0,5 \cdot z) > B'$ коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bf} = \frac{\lambda}{0,457 B' + d_t + 0,5z}$$

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bf} - РЕАЛЕН

геометрични размери и съпротивления на топлопреминаване за пода							
A (m ²)	P (m)	w (m)	λ (W/mK)	R_{si} (m ² K/W)	R_f (m ² K/W)	R_{se} (m ² K/W)	z' (m)
375,10	93,10	0,250	2,0	0,130	0,166	0,040	1,500
определяне на междинни величини							
B' (m)	d_t (m)	$U_{bf} ((d+0,5 \cdot z) < B')$	$U_{bf} ((d+0,5 \cdot z) > B')$			U_{bf} (W/m ² K)	
8,058	0,922	0,412	0,374			0,412	

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bf} - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини							
B' (m)	d_t (m)	$U_{bf} ((d+0,5 \cdot z) < B')$	$U_{bf} ((d+0,5 \cdot z) > B')$		R_{bref} (m ² K/W)	U_{bf} (W/m ² K)	
8,058	5,170	0,213	0,226		2,290	0,213	

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	0,412	W/m²K
--	--------------	-------------------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,213	W/m²K
--	--------------	-------------------------

При $dt < dw$ коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z} \left(1 + \frac{0,5 d_t}{d_w + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right)$$

При $dt > dw$ коефициентът на топлопреминаване U се определя по формулата:

$$U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z} \left(1 + \frac{0,5 d_w}{d_w + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right)$$

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bw} - РЕАЛЕН

геометрични размери и съпротивления на топлопреминаване за пода							
A (m ²)	P (m)	w (m)	λ (W/mK)	R _{si} (m ² K/W)	R _{bw} (m ² K/W)	R _{se} (m ² K/W)	z' (m)
375,1	93,1	0,25	2,0	0,130	0,151	0,040	1,500
определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	U _{bw} (dt<dw)	U _{bw} (dt>dw)		U _{bw} (W/m2K)	
	0,642	0,892	1,264	1,223		1,223	

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bw} - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини						
	dbw (m)	dt (m)	U _{bw} (dt<dw)	U _{bw} (dt>dw)	R _{bwref} (m ² K/W)	U _{bw} (W/m2K)
	1,282	1,532	0,857	0,843	0,471	0,843

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	1,223	W/m2K
---	--------------	--------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,843	W/m2K
---	--------------	--------------

Коефициентът на топлопреминаване U_g се определя по формулата:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_f} + \frac{A}{(AU_{gr}) + (z \cdot PU_{bw}) + (hPU_w) + (0,33nV)} \cdot m^2K/W$$

U _f	Коефициент на топлопреминаване на плоча в контакт със земя	W/m2K
U _{bw}	Коефициент на топлопреминаване на стена в контакт със земя	W/m2K
A	Площта на земната основа	m ²
P	Периметъра на земната основа	m
z	Дълбочина на основата	m
H	Височина на стената в контакт с въздуха	m
V	Нетен обем на въздуха на неотопляемия подземния етаж	m ³

допълнителни входни величини							
стени		отопляемо/неотопляемо		геометрични			
реално	референтно	реално	референтно	-	-	-	-
U _w (W/m2K)		U _f (W/m2K)		V (m ³)	n (h ⁻¹)	H (m)	A _f (m ²)
0,330	0,280	2,173	0,400	994	0,300	1,15	375,10

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕАЛЕН</u>	0,783	W/m2K
--	--------------	--------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,274	W/m2K
--	--------------	--------------

ДЕКЛАРАЦИЯ
по чл.43, ал.4 от ЗЕЕ

Долуподписаният: Стоян Станчев Стоянов, ЕГН: 5509041040, притежаващ л.к № 640281785, издадена на 09.06.2010 г. от МВР - Варна, с постоянен адрес: гр. Варна, ж.к. „Възраждане”, бл. 60, вх. 5, ап. 114, в качеството си на Управител на „СС-Консулт” ЕООД, със седалище гр. Варна, община Варна, ул. „Страхил Войвода” №36, ЕИК/БУЛСТАТ 103950959, притежаващо Удостоверение за вписване в публичния регистър на Агенция за устойчиво енергийно развитие ид.№ 00429/27.08.2015г.

ДЕКЛАРИРАМ, ЧЕ :

Лицата, участвали в обследването и сертифицирането за енергийна ефективност на сградата на :

Многофамилна жилищна сграда
находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр. Карнобат

не са участвали в проектирането, изграждането и експлоатацията на сградата и в изпълнението на енергоспестяващи мерки в сградата.

Известна ми е наказателната отговорност по чл. 313 от Наказателния кодекс за посочени неверни данни.

гр.Варна
17.08.2018 г.


.....
Стоян Стоянов




РЕЗЮМЕ

НА ДОКЛАД ОТ ИЗВЪРШЕНО ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДА

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ	429ССК072 / 17.08.2018г.		
ВАЛИДНОСТ НА СЕРТИФИКАТА В ГОДИНИ	3		
1. ИДЕНТИФИКАЦИОННИ ДАННИ			
1.1. ОБЩИ ДАННИ ЗА СГРАДАТА			
ВИД ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ:	жилищна сграда		
Сграда/ Част от сграда			
КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	ПРЕДИ ЕСМ	СЛЕД ЕСМ	
	F	B	
СПЕЦИФИЧЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ, kWh/m ² .год.	364	179	
ВИД СОБСТВЕНОСТ	"Ч"		
СОБСТВЕНИК НА СГРАДАТА, (адрес, телефон, e-mail)	находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр. Карнобат		
ИДЕНТИФИКАТОР (съгласно ЗКИР)			
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ	АДМИНИСТРАТИВНА ОБЛАСТ	Бургас	
	ОБЩИНА	Карнобат	
	НАСЕЛЕНО МЯСТО И АДРЕС	находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр. Карнобат	
ГОДИНА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ	1970		
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m ²	377,9		
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m ²	2628,5		
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m ²	2402,6		
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ, m ³	5228		
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАННИЯ ОБЕМ, m ²	-		
ОХЛАЖДАН ОБЕМ, m ³	-		
БРОЙ ЕТАЖИ	НАДЗЕМНИ / ПОДЗЕМНИ*	6	1
БРОЙ ОБИТАТЕЛИ	68		
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ВЪЗЛАГАНЕ НА ОБСЛЕДВАНЕТО	Станислав Статев		
ДАНИИ ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ	АДРЕС	находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат, ул. "Иларион Макариополски"№2, гр. Карнобат	
	ТЕЛЕФОН	0888 804 847	
	ФАКС	-	
	E-MAIL	-	

*полуподземните етажи се въвеждат в колоната "Подземни"

1.2. ДАННИ ЗА ЛИЦЕТО, ИЗВЪРШИЛО ОБСЛЕДВАНЕТО

НАИМЕНОВАНИЕ	"СС КОНСУЛТ" ЕООД		
РЕГИСТРАЦИОНЕН № В ПУБЛИЧНИЯ РЕГИСТЪР НА АУЕР	429/27.08.2015г.		
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	01.08.2018 г.	
	КРАЙНА ДАТА	17.08.2018 г.	
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ОБСЛЕДВАНЕТО	Стоян Стоянов		
ДАНИИ ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ	АДРЕС	гр.Варна	
	ТЕЛЕФОН	0888 840 640	
	ФАКС	-	
	E-MAIL	office@ss-consult.com	
ПОДПИС, ДАТА И ПЕЧАТ		17.08.18	

Дограмата по фасадите е частично подменена с PVC дограма със стъклопакет (тип 1), а останалата е дървена слепена (тип 2) и метална с единично стъкло или стъклопакет (тип 3, 4 и 5). Топлотехническите характеристики на неподменената дограма не са много добри при показатели топлопреминаване и инфилтрация.

Представителни снимки за състоянието на прозрачните ограждащи елементи, граничещите с външен въздух

Фасада



Фасада



2.2.3. Покрив

Дефинирани са четири типа покрив : Покрив тип 1 и 2 са плоски без въздушна междина, а тип 3 и 4 са плоски с въздушна междина.

Представителни снимки за състоянието на покрива

Фасада



Фасада



2.2.4. Под

Под тип 1 е под към НОС, а Под тип 2 е под в контакт с външен въздух - еркер.

Представителни снимки за състоянието на пода

Снимка	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Снимка
--------	---

2.2.5. Вътрешни стени, граници на зони (когато е приложимо)

Н/П

	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
--	--

2.3. СИСТЕМИ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА МИКРОКЛИМАТА

2.3.1. Отопление. Системи за генериране на топлина.

Енергиен ресурс 1	дърва за горене
Генератор на топлина 1	печки и камини
Инсталирана мощност за отопление на генератор 1	167
Период на експлоатация на генератор на топлина 1, год.	
Топлоносител	
Работен режим, часа/ден ; дни/седм.	
Ефективност на генератор на топлина 1 (КПД, %)	70
Обем, отопляван от генератор на топлина 1	
Обща оценка за състоянието на топлоснабдяването от генератор на топлина 1:	
а) много добро, не се нуждае от ЕСМ	
б) добро, нуждае се от мерки за регулиране и по-добро управление на топлоснабдяването	
в) лошо, нуждае се от енергоспестяващи мерки за подобряване на ефективността	
Енергиен ресурс 2	ел. енергия
Генератор на топлина 2	климатици и ел.печки

Инсталирана мощност за отопление на генератор 2	31
Период на експлоатация на генератор на топлина 2, год.	
Топлоносител	
Работен режим, часа/ден ; дни/седм.	
Ефективност на генератор на топлина 2 (КПД, %)	170
Обем, отопляван от генератор на топлина 2	
Обща оценка за състоянието на топлоснабдяването от генератор на топлина 2:	
а) много добро, не се нуждае от ЕСМ	
б) добро, нуждае се от мерки за регулиране и по-добро управление на топлоснабдяването	
в) лошо, нуждае се от енергоспестяващи мерки за подобряване на ефективността	

<i>Описание и специфика на системата за отопление. Оценка на експлоатационното състояние. Потенциал за енергоспестяване</i>	
Към момента на обследването сградата няма централен източник на топлина. В момента отоплението се осъществява с електрическа енергия и дърва за горене. Отоплителните електрически уреди са разнообразни по вид и по мощност. Уредите за твърдо гориво са камини с водна риза и печки. Сградата няма изградена отоплителна инсталация .	
<i>Представителни снимки на системите за генериране на топлина и отопление</i>	
Снимка	Снимка
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

2.3.2. Вентилация. Системи за вентилация.	
Генератор 1 (вид и енергиен ресурс)	
Генератор 2 (вид и енергиен ресурс)	
Брой на смукателните вентилационни системи в сградата	
Брой на общообменните вентилационни системи в сградата	
Период, през който системите се експлоатират - в години	
Общ дебит на нагнетателната вентилация, m ³ /h/m ²	
Работен режим, часа/седмично	
Температура на подаване, °C - генератор 1/генератор 2	
Общ нетен обем, обслужван от системите за механична общообменна вентилация	
Рекуперация на топлина:	
вентилирана зона	
ефективност на процеса на рекуперация	<input type="checkbox"/>
вентилирана зона	
ефективност на процеса на рекуперация	<input type="checkbox"/>
вентилирана зона	
ефективност на процеса на рекуперация	<input type="checkbox"/>

Описание и специфика на системите за вентилация. Оценка на експлоатационното състояние. Потенциал за енергоспестяване.

.....

Представителни снимки на системите за вентилация

Снимка	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Снимка
--------	--

2.3.3. Охлаждане. Системи за генериране на студ.

Използвани начини за охлаждане в сградата:	
а) охлаждане с конвектори и пресен въздух от инфилтрация	
б) охлаждане чрез механична вентилация	
в) охлаждане чрез механична вентилация с пресен въздух, отработен извън охлажданата зона	
Период на охлаждане - от ден.месец до ден.месец	
Охлаждани зони, брой	
Общ нетен охлаждан обем, m ³	
Площ на охлаждания обем, m ²	

Енергиен ресурс 1

Генератор на студ 1	
Източник на възобновяема енергия, ако е приложимо	
Студоносител	
Инсталирана мощност на генератор 1	
Период на експлоатация на генератор 1, год.	
Работен режим: часа/ден ; дни/седм.	
Ефективност на генератор на студ 1 (КПД, %)	
Нетен обем, охлаждан от генератор на студ 1	
Коефициент на трансформация при генерирането на топлина (при термопомпи с приложение за отопление)	
Коефициент на трансформация при генерирането на студ	
Обща оценка за състоянието на студоснабдяването от генератор на студ 1:	
а) много добро, не се нуждае от ЕСМ	
б) добро, нуждае се от мерки за регулиране и по-добро управление на студоподаването	
в) лошо, нуждае се от енергоспестяващи мерки за подобряване на ефективността	

Енергиен ресурс 2

Генератор на студ 2	
Източник на възобновяема енергия, ако е приложимо	
Студоносител	
Инсталирана мощност на генератор 2	
Период на експлоатация на генератор 2, год.	
Работен режим: часа/ден ; дни/седм.	
Ефективност на генератор на студ 2 (КПД, %)	
Нетен обем, охлаждан от генератор на студ 2	
Коефициент на трансформация при генерирането на топлина (при термопомпи с приложение за отопление)	
Коефициент на трансформация при генерирането на студ	
Обща оценка за състоянието на студоснабдяването от генератор на студ 2:	
а) много добро, не се нуждае от ЕСМ	
б) добро, нуждае се от мерки за регулиране и по-добро управление на студоподаването	
в) лошо, нуждае се от енергоспестяващи мерки за подобряване на ефективността	

<i>Описание и специфика на системите за охлаждане. Оценка на експлоатационното състояние. Потенциал за енергоспестяване.</i>	
.....	
<i>Представителни снимки на системите за охлаждане</i>	
<i>Снимка</i>	<i>Снимка</i>

2.3.4. Горещо водоснабдяване за битови нужди. Система за гореща вода.

Средноденонощно потребление на гореща вода с $\theta=55^{\circ}\text{C}$, , l/d на човек (норма)	50
Общо годишно потребление на гореща вода в сградата, литри	
Годишно потребление на смесена вода с $\theta=37,5^{\circ}\text{C}$, литр	845
Енергиен ресурс 1	електрическа енергия
Генератор 1 на енергия за БГВ	ел.бойлер
Източник на възобновяема енергия, ако е приложимо	

Енергия за БГВ, оползотворена от ВЕИ, kWh/год.	
Температура на загряване на водата в генератор 1	
Ефективност на генератор за БГВ (КПД, %)	100

Енергиен ресурс 2

Генератор 2 на енергия за БГВ	
Източник на възобновяема енергия, ако е приложимо	
Енергия за БГВ, оползотворена от ВЕИ, kWh/год.	
Температура на загряване на водата в генератор 2	
Ефективност на генератор за БГВ (КПД, %)	

Описание и специфика на системите за БГВ. Оценка на експлоатационното състояние. Потенциал за енергоспестяване.

В сградата не е предвидено осигуряването на БГВ да се осъществява от централна инсталация. Към момента на обследване потребителите използват локални електрически бойлери с различен обем и мощност, монтирани в санитарните възли. Основният енергоносител за производство на топла вода е електрическата енергия.

Представителни снимки на системите за охлаждане

Снимка	Снимка

2.3.5. Електроснабдяване.

Общо описание, специфика, оценка на състоянието:

Електрозахранването в сградата се осъществява от мрежата ниско напрежение на гр. Карнобат. Като цяло състоянието на електро силовата инсталация е задоволително.

Захранването на обекта става от разпределителна касета, разположена от външната страна на жилищния блок, с кабели тип САВТ 4x50мм².

В сутерена се намира ГРТ, в което влиза захранващият кабел за входа. От него се захранват етажните електромерни табла и общото осветление. Таблото е метално, монтирано на стената. Същото е оборудвано с остаряла апаратура, която не отговаря на съвременните норми за безопасност.

На всеки етаж на сградата е монтирано едно електромерно табло, в което има по два електромера за съответните апартаменти. Таблата са метални, в добро техническо състояние. Същите са собственост на електроразпределителното дружество.

Апартаментните таблата са оборудвани с автоматични предпазители. Ел.инсталацията в апартаментите е двупроводна, по тази причина в таблата няма монтирани дефектнотокови защиты. Същите са изпълнени съгласно нормативните правила, действащи по време на строителството на сградата.

Основни консуматори в сградата са различно оборудване и осветление.

Осветление

Работен режим, часа/седмично	42
Едновременна мощност, W/m ²	0,93
Описание, специфика, оценка на състоянието:	ЛНЖ осветителни тела

	<p>Представителна снимка за състоянието на осветителната система.</p>
--	---

Уреди, потребяващи енергия, влияещи на топлинния баланс на сградата

Работен режим, часа/седмично	168
Едновременна мощност, W/m ²	1,49
Описание, специфика, оценка на състоянието:	Добро
	Представителна снимка

Уреди, потребяващи енергия, невяляещи на топлинния баланс на сградата

Работен режим, часа/седмично	168
Едновременна мощност, W/m ²	0,24
Описание, специфика, оценка на състоянието:	Добро
	Представителна снимка

Вентилатори и помпи

Работен режим, часа/седмично

Едновременна мощност, W/m²

Описание, специфика, оценка на състоянието:

3. ПОТРЕБЕНА ЕНЕРГИЯ

3.1. РЕФЕРЕНТНА ГОДИНА, ПРИЕТА ЗА ПРЕДСТАВИТЕЛНА

2017

3.1.1. Разпределение на потреблението по видове горива и енергии за референтната година

ЕНЕРГИЯ		ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ					
№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t	Nm ³	kWh	kWh/t kWh/Nm ³	лева/тон лева/Nm ³	лева/kWh
1	2	3	4	5	6	7	8
1	МАЗУТ						
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО						
3	ПРОПАН-БУТАН						
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ						
5	ПРИРОДЕН ГАЗ						
6	ВЪГЛИЩА						
7	ПЕЛЕТИ						
8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	24,75		100760			
9	ДРУГИ (изписва се)						
10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ						
11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			70424			
ОБЩО:				171184			

3.1.2. Разпределение на потреблението на енергия по видове системи

№	СИСТЕМА, СЪОРЪЖЕНИЕ	ГОДИШЕН РАЗХОД НА				ПРОГНОЗИРАН РАЗХОД НА	
		специфичен	общ	специфичен	общ	специфичен	общ
		kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	kWh
1	ОТОПЛЕНИЕ	49,6	119075	162,9	391523	25,4	61035
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0	0	0	0	0	0
3	БГВ	4,6	10937	31	74529	31	74529
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	0	0	0	0	0	0
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	2	4894	2	4894	1,9	4631
6	УРЕДИ	15,2	36417	15,2	36417	15,2	36417
7	ОХЛАЖДАНЕ						
ОБЩО:		71,4	171323	211,1	507363	73,5	176612

3.2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА С ЕТАЛОННИ ДАННИ ЗА:

2015 год.

ВАЖНО! Приложимо само за категории сгради, за които няма скала за енергопотребление с числови граници!

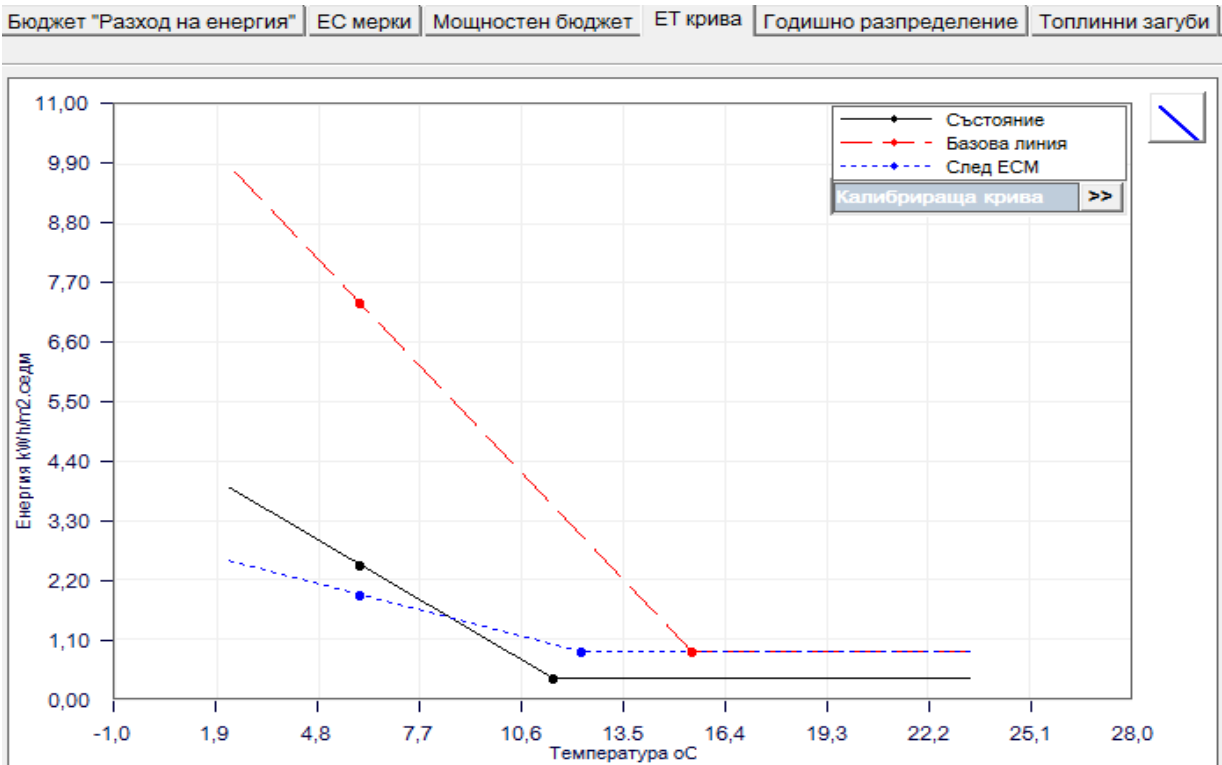
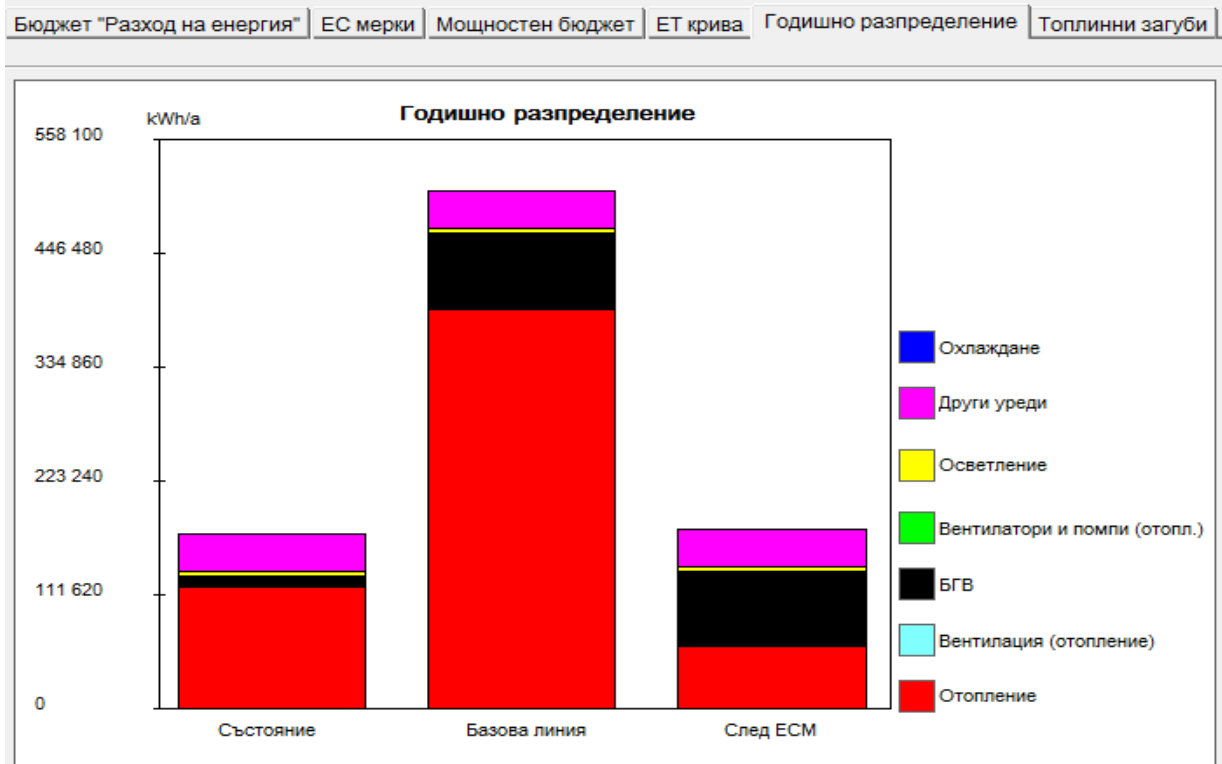
2015 год.

УКАЗАНИЯ ПО Т. 3:

1. За всички видове горива се попълва годишното потребление в натурални единици (kg/год., Nm³/год.) и в kWh/год.
2. За топлинната и електрическата енергии се попълва годишното потребление в kWh/год. само, ако този вид енергия е получен отвън, т. е. не е генериран в рамките на сградата за сметка на разходвано гориво, което вече е попълнено като потребление в някой от предходните редове.
3. В ред "ОБЩО" по т. 3.1.1. и 3.1.2 са въведени формули за сумиране на общото годишно енергопотребление в kWh/год.

4. ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА. БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО.

Основните използвани енергоносители в разглежданата сграда са топлина от дърва за горене и електрическа енергия.



5. ПРЕДЛАГАНИ МЕРКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

ОЗНАЧЕНИЕ НА ИЗБРАНИЯ ПАКЕТ ЕСМ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ В СГРАДАТА

П1

5.1. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА МЕРКИТЕ ЗА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАНЕ ОТ ИЗБРАНИЯ ПАКЕТ

Избраният пакет включва мерки по топлинно изолиране на външните стени, на покрив и подмяна на старата дограма

Група В: Енергоспестяващи мерки за подобряване на енергийните характеристики на ограждащите

ЕСМ 1 – Топлинно изолиране на външните стени

Топлофизичните характеристики на външните стени на сградата не отговарят на нормативните изисквания. От извършения оглед се установиха 6 типа външни стени, ограждащи отопляемия обем на сградата.

Предвижда се демонтаж на всички видове положена топлинна изолация.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,034 \text{ W/mK}$ и измазване със минерална мазилка за всички фасадни стени.

- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране с EPS с дебелина 100 mm - е 1 158 m²

ЕСМ 2 – Топлинно изолиране на покрив

Топлофизичните характеристики на покривните конструкции на сградата не отговарят на нормативните изисквания. От извършения оглед се установиха 4 типа покривни конструкции, ограждащи отопляемия обем на сградата.

Предвижда се полагане на XPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,030 \text{ W/mK}$ по покривна плоча за покрив тип 2, 3 и 4.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,034 \text{ W/mK}$ и измазване със минерална мазилка за прилежащи стени на подпокривно пространство за покрив тип 3 и тип 4.

- Площта подлежаща за топлинно изолиране с XPS с дебелина 100 mm по покривна плоча е 392 m² за тип 2, тип 3 и тип 4.

- Площта на прилежащите стени подлежащи за топлинно изолиране е 84 m² за тип 3 и тип 4.

ЕСМ 3 – Топлинно изолиране на пода

Топлофизичните характеристики на подовите конструкции на сградата не отговарят на нормативните изисквания. От извършения оглед се установиха 2 типа подови конструкции, ограждащи отопляемия обем на сградата.

Предвижда се поставяне на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,030 \text{ W/m}^2\text{K}$ и измазване с мозаечна мазилка за под тип 1 (цокъл).

Предвижда се поставяне на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$ и измазване с минерална мазилка за под тип 2 (еркер).

Общата площ подлежаща за топлинно изолиране за под тип 1 е 108 m².

Общата площ подлежаща за топлинно изолиране за под тип 2 е 50 m².

ЕСМ 4 – Подмяна на старата дограма със система от PVC профил и стъклопакет

Дограма по ограждащите елементи на сградата в голяма част е изпълнена от дървени слепени прозорци и врати, а също и метални рамки с единично стъкло. Състоянието на съществуващата дървена дограма е много лошо: изметнати и незатварящи се рамки, напукани елементи, фуги между касите и стените, спукани, счупени, липсващи стъкла и др. Това води до завишена инфилтрация и загуба на топлинна енергия през тях. Освен това част от подменената дограма също неотговаря на нормативните изисквания, което е причини да се предвиди цялостна подмяна на дограмата на сградата, със система от PVC/Al профил и стъклопакет с коефициент на топлопреминаване $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$, с което ще се намалят топлинните загуби от топлопреминаване и постъпването на студения външен въздух.

- Общата площ, подлежаща на подмяна е 542 m².
- Също така се предвижда „обръщане“ около дограмата на цялата сграда с XPS 20 mm – 2 168 lm.

.....

Група С: Енергоспестяващи мерки по системите за генериране на топлина/студ и по системите за

ЕСМ С1 – Мерки по осветителна инсталация

Подмяна на всички ЛНЖ осветителни тела в стълбищни клетки с нови енергоспестяващи LED осветителни тела.

.....

Група D: Други препоръки и забележки, свързани с изпълнението на енергоспестяващите мерки

5.2. ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА МЕРКИТЕ ЗА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАНЕ

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	СПЕСТЕНИ ЕМИСИИ CO ₂
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t/год.	Nm ³ /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
				Група В: Енергоспестяващи мерки за подобряване на енергийните характеристики на ограждащите конструкции и елементи						
1	Топлинно изолиране на външни стени	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	24,19		98 489,28	8 371,59	71 854,73	8,58	4,24
		9	ДРУГИ <i>(изписва се)</i>							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			18 024,72	3 280,50	13 150,27	4,01	14,76
ОБЩО МЯРКА 1						116 514,00	11 652,09	85 005,00	7,30	19,00
2	Топлинно изолиране на вътрешни стени	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ <i>(изписва се)</i>							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
ОБЩО МЯРКА 2										
3	Топлинно изолиране на покрив	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	6,49		26422,39	2245,90	26418,16	11,76	1,14
		9	ДРУГИ <i>(изписва се)</i>							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			4835,61	880,08	4834,84	5,49	3,96
ОБЩО МЯРКА 3						31258,00	3125,98	31253,00	10,00	5,10

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO ₂
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t/год.	Nm ³ /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
				7	Енергоспестяващи мерки при генерирането на студ. Охлаждане.	1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО									
3	ПРОПАН-БУТАН									
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ									
5	ПРИРОДЕН ГАЗ									
6	ВЪГЛИЩА									
7	ПЕЛЕТИ									
8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ									
9	ДРУГИ (изписва се)									
10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ									
11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ									
ОБЩО МЯРКА 7										
8	Енергоспестяващи мерки за подмяна на помпи, вентилатори и други елементи при генерирането на топлина и/или студ	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ (изписва се)							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 8								
9	Енергоспестяващи мерки за подобряване на енергийните характеристики на тръбна мрежа за транспортиране на топлоносител гореща вода и/или на въздухопроводн	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ (изписва се)							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 9								

10	Мерки по системите за измерване, системите за автоматизация, контрол на параметри и наблюдение на топло и студоснабдяването, които целят икономия на	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ <i>(изписва се)</i>							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 10								
МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO₂
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t/год.	Nm³/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
11	Енергоспестяващи мерки по системата за БГВ	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ <i>(изписва се)</i>							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 11								
12	Енергоспестяващи мерки за оползотворяване на енергия от възобновяеми източници	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ <i>(изписва се)</i>							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		ОБЩО МЯРКА 12								

13	Енергоспестяващи мерки по системите за осветление	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ <i>(изписва се)</i>							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			263,00	47,87	504,00	10,53	0,22
ОБЩО МЯРКА 13						263,00	47,87	504,00	10,53	0,22
14	Енергоспестяващи мерки за подмяна на битови уреди и/или офис оборудване, потребяващи енергия	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ <i>(изписва се)</i>							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
ОБЩО МЯРКА 14										

Енергийни спестявания на пакет от енергоспестяващи мерки										
ПАКЕТ ОТ ЕСМ, ИЗБРАН ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ В СГРАДАТА:									П1	
МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO ₂
П1		№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t/год.	Nm ³ /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
12	ОБЩО ГОДИШНО СПЕСТЯВАНЕ НА ЕНЕРГИЯ СЛЕД ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ВСИЧКИ ЕСМ ОТ ИЗБРАНИЯ ПАКЕТ	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	68,62		279 361,51	23 745,73	239 255,40	10,08	12,01
		9	ДРУГИ (изписва се)							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			51 389,49	9 352,89	44 290,60	4,74	42,09
		ВСИЧКО:			330 751	33 099	283 546	8,57	54,10	

	kWh/год.
ОБЩО КОЛИЧЕСТВО СПЕСТЕНА ЕНЕРГИЯ	330 751
ДЯЛ НА СПЕСТЕНАТА ЕНЕРГИЯ	65%

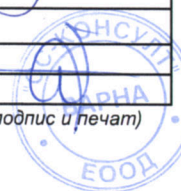
Цени на енергоносителите, използвани при изчисленията на срока на откупуване на инвестициите		
Вид енергоносител	лева/тон лева/Nm ³	лева/kWh
МАЗУТ		
ДИЗЕЛОВО ГОРИВО		
ПРОПАН-БУТАН		
ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ		
ПРИРОДЕН ГАЗ		
ВЪГЛИЩА		
ПЕЛЕТИ		
ДЪРВА ЗА ОГРЕВ		0,085
ДРУГИ (изписва се)		
ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ		
ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ		0,182

6. ЕКИП, ИЗВЪРШИЛ ОБСЛЕДВАНЕТО

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	СПЕЦИАЛНОСТ	ПОДПИС
Диана Драгнева	ТОПЛОТЕХНИКА	
Кремена Вичева	АРХИТЕКТУРА	
Пламен Панайотов	ЕЛЕКТРОТЕХНИКА	
УПРАВИТЕЛ: Стоян Стоянов	"СС - КОНСУЛТ" ЕООД	

(на лицето, извършило обследването)

(подпис и печат)



Дата: 17.08.2018 г.

СЕРТИФИКАТ

за енергийни характеристики на сграда в експлоатация

Номер 429ССК072

СГРАДА С БЛИЗКО
ДО НУЛАТА
ПОТРЕБЛЕНИЕ НА
ЕНЕРГИЯ

ДА

НЕ

СГРАДА
ВЪВЕДЕНА В
ЕКСПЛОАТАЦИЯ ЗА
ПЪРВИ ПЪТ ПРЕЗ:

1970 г.

Валиден до: 17.08.2021г.

Сграда

Адрес: Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I -408, кв.46, гр.Карнобат,
ул. "Иларион Макариополски" №2, гр.Карнобат

Идентификатор

(по смисъла на ЗКИР)

Разгъната
застроена площ 2 629 m²

Отопляема площ 2 403 m²

Площ на
охлаждания обем 0 m²



EP _{min} kWh/m ²	EP _{max} kWh/m ²	Скала на енергопотребление по първична енергия kWh/m ²	Преди ЕСМ kWh/m ²	След ЕСМ kWh/m ²
<	48	A+		
48	95	A		
96	190	B		179
191	240	C		
241	290	D		
291	363	E		
364	435	F	364	
>	435	G		

Енергийни характеристики
на сградата

Специфичен разход на потребна енергия	211,10 kWh/m ²
Специфичен разход на потребна енергия за отопление, вентилация и БГВ	193,90 kWh/m ²
Общ годишен разход на първична енергия	875,29 MWh
Генерирани емисии CO ₂	158,71 тона/год.

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ГОДИШНИЯ РАЗХОД НА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ

Общ годишен разход на потребна енергия 507,36 MWh

Отопле- ние	Венти- ляция	Охлаж- дане	Гореща вода	Осветле- ние	Други	Дял на енергията от ВИ
77,20 %	0,00 %	0,00 %	14,70 %	0,90 %	7,20 %		0,00%

Срок на освобождаване от
данък сгради по ЗМДТ

от г. до г.

Издаден от

"СС-КОНСУЛТ" ЕООД

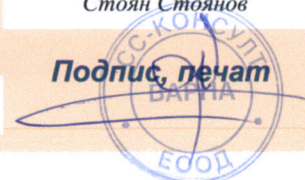
Стоян Стоянов

Регистрационен номер

№ 429 / 27.08.2015 г.

Подпис, печат

Издаден на 17.08.2018г.



ЕНЕРГИЙНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА

ОГРАЖДАЦИ КОНСТРУКЦИИ И ЕЛЕМЕНТИ

Наименование	Площ	^[2] Коефициент на топлопреминаване		
		Референ- тен	Преди ЕСМ	След ЕСМ
-	m ²	W/m ² .K	W/m ² .K	W/m ² .K
Стени (външни)	1 157,00	0,28	1,52	0,27
Прозорци (външни)	541,00	1,41	3,85	1,40
Прозорци на покрива	0,00	0,00	0,00	0,00
Врати (външни)	0,00	0,00	0,00	0,00
Покрив	424,00	0,25	1,48	0,57
Под	424,00	0,27	1,17	0,72

ПОКАЗАТЕЛИ НА ЕНЕРГОПРЕОБРАЗУВАЩИТЕ СИСТЕМИ В СГРАДАТА

1. Показатели за технологичните процеси на отопление и вентилация			2. Ефективност на генератора на топлина, %		
Показател	Преди ЕСМ	След ЕСМ	Преди ЕСМ	След ЕСМ	^[1] Норма
Инсталирана мощност за отопление, kW	167	63	70	70	Н/П
	31	12	170	170	Н/П
Ефективност на рекуперацията на топлина при вентилация, %	...	...	...	...	$\eta_{r,min} \geq \dots \%$
	...	...	...	...	$\eta_{r,min} \geq \dots \%$
3. Ефективност на генератора на студ (включително термопомпа с приложение за отопление)					
Показател	Преди ЕСМ	След ЕСМ	^[3] Норма за възобновяема енергия		
Коефициент на трансформация при генерирането на топлина	...	...	...	...	...

Коефициент на трансформация при генерирането на студ	...	...	...	...	...

4. Енергия от възобновяеми източници	..... MWh	..... MWh			

**РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ
НА ГОДИШНИЯ РАЗХОД НА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ**

АКТУАЛНО СЪСТОЯНИЕ КЪМ МОМЕНТА НА ОБСЛЕДВАНЕТО

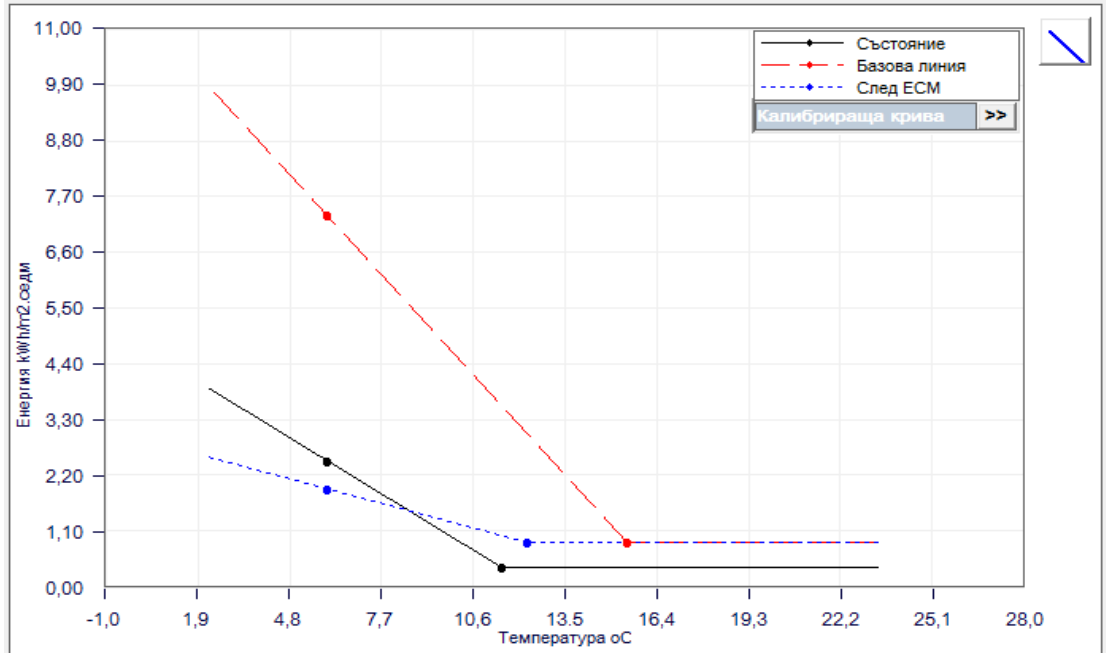
Система	Енергиен ресурс	Генератор	Годишен разход на потребна енергия	
			Специфичен	Общ
Вид	Вид	Вид	kWh/m ²	kWh
Отопление	Дърва за горене	Печки и камини	162,90	391 523
	ел.енергия	Ел.уреди		
Вентилация			...	...
Охлаждане			...	...
Гореща вода	ел.енергия	бойлери	31,00	74 529
Осветление	ел.енергия	Лампи	2,00	4 894
Други - уреди, консумиращи енергия	ел.енергия	Други ел.уреди	15,20	36 417
Отоплителни денградуси			2367,7	
Общ годишен специфичен разход на енергия за отопление и вентилация			0,0328 kWh/m³DD	

Препоръки:

За всички енергоспестяващи мерки е необходимо да бъдат разработени проектни решения от правоспособни проектанти в съответствие с действащата към момента нормативна уредба в инвестиционното проектиране. Проектните решения да са в обхват и пълнота гарантиращи качествено изпълнение на предписаните ЕСМ. На база инвестиционните проекти да бъдат изготвени подробни количествено-стойностни сметки за изпълнение на ЕСМ.

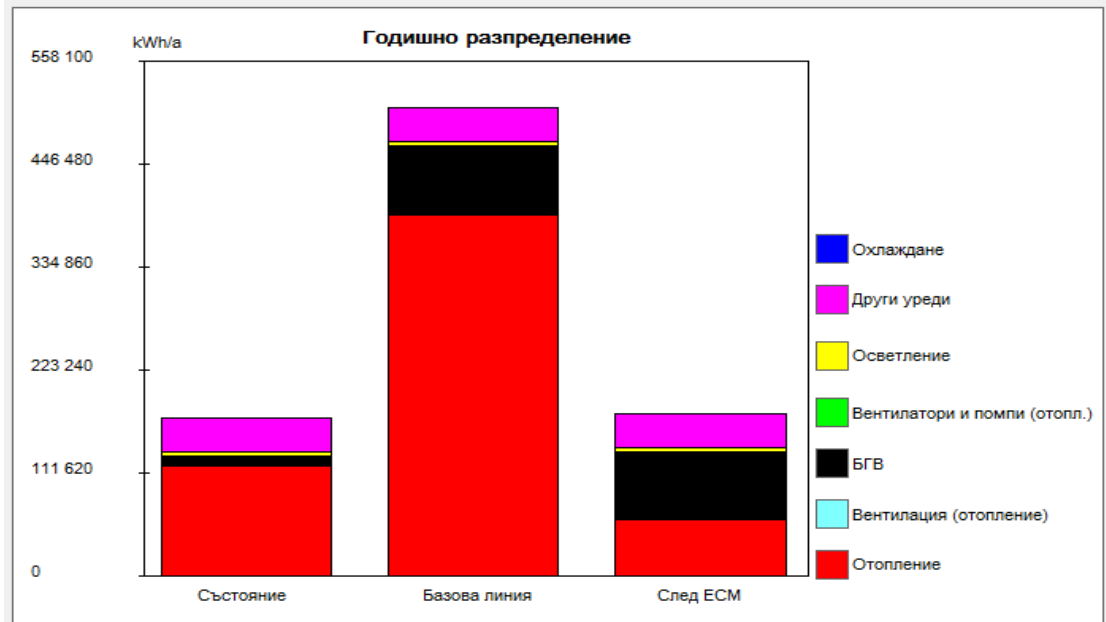
БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО

Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби



ГОДИШНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СПЕЦИФИЧНОТО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби



ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

Енергоспестяващи мерки (ЕСМ)	Инвестиции, лева	Спестена потребна енергия, kWh/год.	Спестени емисии CO ₂ , тона/год.	Срок на откупване, год.
<u>Мерки по ограж.елементи</u>				
V1 Топлинно изолиране на външни стени	85 005	116 514	19,00	7,30
V2 Топлинно изолиране на покрив	31 253	31 258	5,10	10,00
V3 Топлинно изолиране на под	10 248	15 469	2,52	6,74
V4 Подмяна на дограма	156 356	167 247	27,27	9,35
<u>Мерки по системите</u>				
C1 Мерки по осветление	504	263	0,22	10,53
<u>Пакети от мерки</u>				
P1=V1+V2+V3+V4+C1	283 546	330 751	54,10	8,57

Избран пакет за изпълнение в сградата

P1

Клас на енергопотребление след изпълнение на избрания пакет от ЕСМ

B

Разход на потребна енергия след изпълнение на ЕСМ от избрания пакет		Разход на първична енергия след изпълнение на ЕСМ от избрания пакет		Емисии CO ₂ след ЕСМ
Специфичен kWh/m ²	Общ kWh/год.	Специфичен kWh/m ²	Общ kWh/год.	Общо тона/год.
73,50	176 612	178,50	429 006	104,61

Съставен на 17.08.2018г.

Съставен от
„СС-КОНСУЛТ“ ЕООД

Подпис, печат