

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



МНОГОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА,
НАХОДЯЩА СЕ В УПИ I-398,
КВ.50 УЛ. ДЕВЕТИ СЕПТЕМВРИ №50,
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. Девети септември №50, 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.

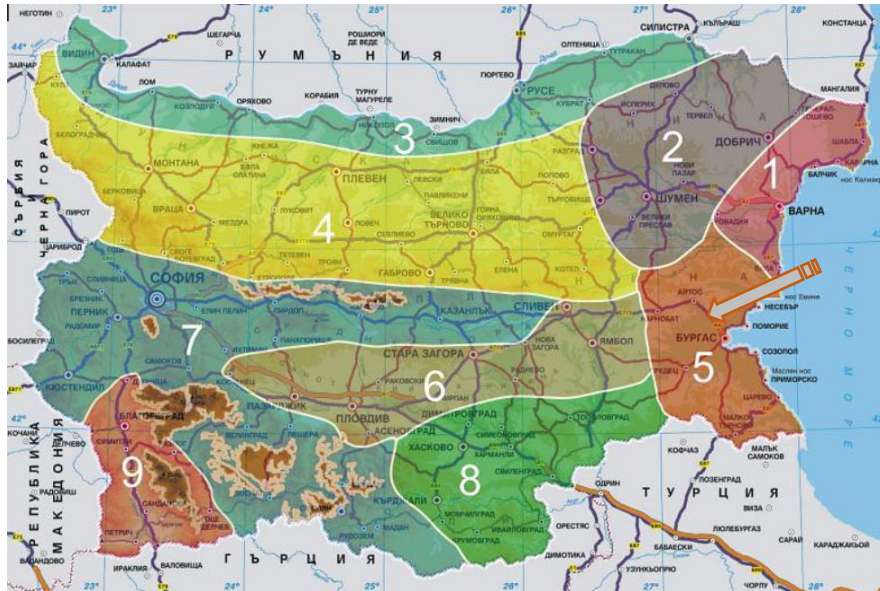
С Наредба № 7/2004 г., изменение и допълнение в ДВ, бр. 90 от 2015 г. на МРРБ се определят минималните изисквания към енергийните характеристики на сградите, техническите изисквания за енергийна ефективност и техническите правила и норми за проектиране на топлоизолация на сгради и референтните стойности 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 °С (Наредба №7 / ДВ брой 85, 2009 г.)
- Изчислителна външна температура: - 10 °С
- 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-398, кв.50, с административен адрес ул.“Девети септември“ №50, вх.А и Б. Сградата е въведена в експлоатация през 1972г.

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.

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. Отводняването на покрива е посредством улуци и външни водосточни тръби, свободно изливащи се около сградата.

Достъпът до жилищните входове е от север. Има обособен паркинг от северната страна на сградата. Подходът към сградата е от обслужваща вътрешна за имота улица.

Дограмата е дървена слепена и метална с единични стъкла, там където не е сменена. Основната промяна в по-голям брой от апартаментите, спрямо първоначалния вид на сградата, е остъкляване на терасите - с метална рамка с единично стъкло, алуминиева или PVC дограма. 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-398, кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат		
Тип сграда	жилищна сграда		
Собственост	Ч		
Година на построяване	1972		
Брой обитатели	72		
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	2295	6196	4957

1.1.1 Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади и типове

След направения оглед и предоставената ексекүтивна документация, се идентифицират пет типа фасадни външни стени, ограждащи сградата:

- тип 1- стоманобетон с дебелина 25 cm, вътрешна мазилка и външна мазилка;
- тип 2- стоманобетон с дебелина 25 cm, вътрешна мазилка, положена топлоизолация с дебелина 3 cm и външна мазилка;
- тип 3- стоманобетон с дебелина 25 cm, вътрешна мазилка, положена топлоизолация с дебелина 5 cm и външна мазилка;

–тип 4- стоманобетон с дебелина 25 см, вътрешна мазилка, положена топлоизолация с дебелина 8 см и външна мазилка;

–тип 5- зидария с газобетон с дебелина 25 см, вътрешна мазилка, положена топлоизолация с дебелина 3 см и външна мазилка.

–тип 6- зидария с газобетон с дебелина 25 см, вътрешна мазилка, положена топлоизолация с дебелина 5 см и външна мазилка.

–тип 7- - зидария с газобетон с дебелина 25 см, вътрешна мазилка и външна мазилка.

Техническото състояние на тези ограждащи елементи не е много добро. Теплоизолационните 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, m2							
№	1	2	3	4	5	6	7	
U, W/m ² K - преди ЕСМ	2.455	0.774	0.532	0.362	0.327	0.274	0.459	
U, W/m ² K - след ЕСМ	0.298	0.299	0.299	0.299	0.196	0.196	0.195	
СЕВЕР	228.00	7.50	44.00		15.24	46.00	23.00	363.74
СЕВЕРОИЗТОК								
ИЗТОК	115.00		28.00	28.00	6.00	15.00	9.00	201.00
ЮГОИЗТОК								
ЮГ	389.00							389.00
ЮГОЗАПАД								
ЗАПАД	140.00	28.10			6.00	18.00	9.00	201.10
СЕВЕРОЗАПАД								
общо по типове	872.00	35.60	72.00	28.00	27.24	79.00	41.00	1154.84

Забележка : при моделирането на ограждащите елементи коефициентите на топлопреминаване на стените са коригирани с +10% за термостововете 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 неотопляем сутерен, и Под тип 2 е под в контакт с външен въздух - еркер.

Таблица 4 – характеристики по типове под

ПОД					
тип	A	P	Z	Релемент	Уекв.
-	m ²	m	m	m ² К/W	W/m ² К
1	под към НОС	375.0	93.00	1.35	1.005
2	еркер	20.0			2.152
обобщено за пода А		395.00	обобщено за пода U		1.063

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 3*), а останалата е дървена слепена (*тип 1*) и метална с единично стъкло (*тип 2*). Топлотехническите характеристики на неподменената дограма не са много добри при показатели топлопреминаване и инфилтрация.



Снимка 7 – Дървена слепена дограма



Снимка 8 – PVC дограма

Таблица 5 – разположение на типовете прозорци по фасади

характеристики на неплътни ограждащи елементи						общо по фасади
ФАСАДА	ТИП					
	А, m2					
№	1	2	3	4	5	
g,% - преди ЕСМ	0.56	0.61	0.65			
U, W/m ² К - преди ЕСМ	2.00	2.63	6.66			
U, W/m ² К - след ЕСМ	1.40	1.40	1.40			
СЕВЕР	64.00	71.00	88.00			223.00
СЕВЕРОИЗТОК						
ИЗТОК						
ЮГОИЗТОК						
ЮГ	132.00	66.00				198.00
ЮГОЗАПАД						
ЗАПАД						
СЕВЕРОЗАПАД						
общо по типове	196.00	137.00	88.00			421.00

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 два типа покрив : *Покрив тип 1* са плосък с въздушна междина, а *тип 2* е плосък топъл тераса.



Снимка 9

Таблица 6 - характеристики по типове покрив

ПОКРИВ				
тип		A	H	Uекв.
-		m²	m	W/m²K
1	Плосък с възд.междина	375.00		1.051
2	Плосък топъл тераса.	20.00		2.901
обобщено за покрива А		395.00	Обобщено	1.145

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 обследване 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 водни ризи и печки.

1.2.2 Отоплителна инсталация

Сграда 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. Захранването на обекта става от разпределителна касета, разположена от външната страна на жилищния блок, с кабели тип САВТ 4x50мм². В сутерена на всеки вход се намира ГРТ, в което влиза захранващият кабел за входа. От него се захранват етажните електромерни табла, асансьора 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.

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	Телевизор	350	34	0.3	5.0	124.95
2	Печки	2500	17	0.4	2.0	238.00
3	Хладилник	350	17	0.5	12.0	249.90
4	Кафемашина	1000	10	0.2	0.2	2.10
5	Пералня	2000	17	0.3	1.3	92.82
6	Компютър	300	11	0.3	3.0	20.79
7	Други	2000	14	0.5	1.2	117.60
ОБЩО:						846.16
Отопляема площ:				2 294.80	м.кв.	
Работни часове седмично:				168.00	часа	
Коригирана мощност:				846.16	kWh	
Специфична мощност:				2.19	W/m2	

Таблица 8 – инсталирани електроуреди, невлияещи на топлинния баланс

Ел.уреди, НЕвлияещи на баланса						
	Тип консуматор	Ред	брой	Кед	часове дневно	Кориг. мощност
-	-	W	бр.	-	ч/24	kWh
1	Абсорбатори	750	13	0.4	2.3	62.79
2	WC вентилатори	50	13	0.5	1.0	2.28
3	Външно осветление	100	2	1.0	10.0	10.00
4	Асансьор	5000	2	0.5	2.0	50.00
ОБЩО:						125.07
Отопляема площ:				2 294.80	м.кв.	
Работни часове седмично:				168.00	часа	
Коригирана мощност:				125.07	kWh	
Специфична мощност:				0.32	W/m2	

1.3.1 Осветителна инсталация

Осветлението в сградата е изпълнено предимно с ЛНЖ и КЛЛ 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	75	0.5	2.0	39.38
2	ЛНЖ 1x100	72	48	0.5	3.0	36.29
3	ЛНЖ 1x60	60	14	0.5	1.5	4.41
4	КЛЛ	20	72	0.9	4.0	36.29
ОБЩО:						116.36
Отопляема площ:				2 294.80	м.кв.	
Работни часове седмично:				42.00	часа	
Коригирана мощност:				116.36	kWh	
Специфична мощност:				1.21	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 дърва за горене за 2017 година.

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		
	20	бр.	°C		Денгр.	м3	kWh
I	31	31	-1.0	651	13727	16.00	29312
II	28	28	4.5	434	16093	12.00	21984
III	31	31	8.4	359.6	10931	15.00	27480
IV	19	19	9.9	191.9	8572	5.00	9160
V	0	0	16.3	0	7260	0.00	0
VI	0	0	21.9	0	4621	0.00	0
VII	0	0	23.7	0	4219	0.00	0
VIII	0	0	24.2	0	4070	0.00	0
IX	0	0	20.9	0	4595	0.00	0
X	7	7	14.2	40.6	4419	3.00	5496
XI	30	30	10.0	300	5276	15.00	27480
XII	31	31	7.4	390.6	8352	13.00	23816
Общо	177			2367.7	92135	79.00	144728

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	7293.18	0.00	842.32	5592
II	9659.18	0.00	842.32	5592
III	4497.18	0.00	842.32	5592
IV	2138.18	0.00	842.32	5592
V	0.00	0.00	842.32	6418
VI	0.00	0.00	842.32	3779
VII	0.00	0.00	842.32	3377
VIII	0.00	0.00	842.32	3228
IX	0.00	0.00	842.32	3753
X	0.00	0.00	842.32	3577
XI	0.00	0.00	842.32	4434
XII	1918.18	0.00	842.32	5592
Общо	25505.90	0.00	10107.84	56521.26

**Таблица 12 – разпределение консумираната топлинна енергия по направления за
2017 година**

МЕСЕЦ	2017 година		
	разпределение разходи на топлинна енергия по направление		
	отопление	вентилация	БГВ
	kWh	kWh	kWh
I	29312	0	0
II	21984	0	0
III	27480	0	0
IV	9160	0	0
V	0	0	0
VI	0	0	0
VII	0	0	0
VIII	0	0	0
IX	0	0	0
X	5496	0	0
XI	27480	0	0
XII	23816	0	0
Общо	144728	0	0

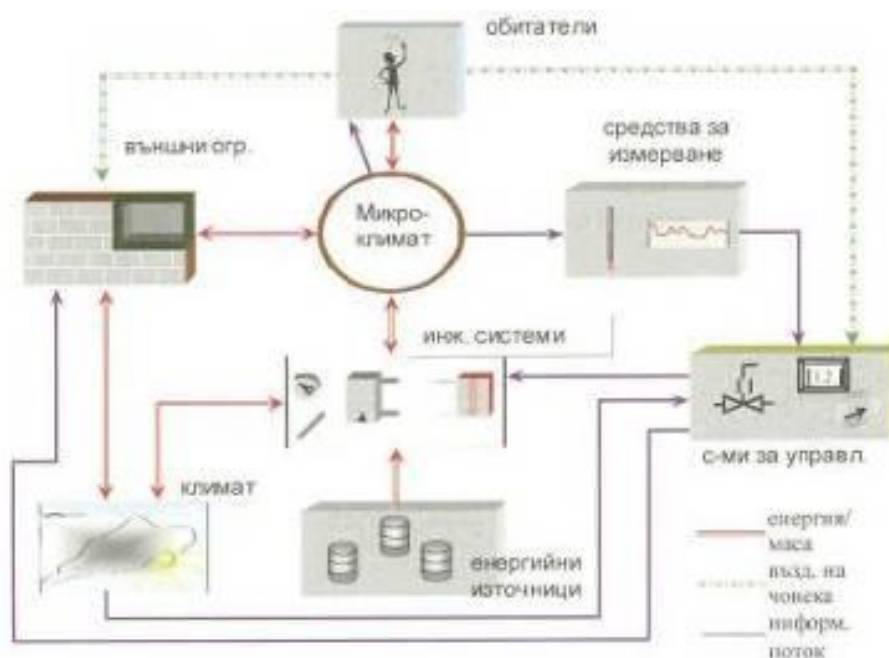
3 МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

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.	170 046 kWh
DD по климатична база данни	2480,7 -
DD за 2017 г.	2367,7 -
Отопляемата площ	2294,8 m ²

Калибриращ разход за 2017 г. 74,1 kWh/m²y

Денградусите са преизчислени за температура :	20,00 °C
Получена температура при калибриране :	14,30 °C
Получена инфилтрация при калибриране :	0,92 h ⁻¹

При това положение специфичния разход на енергия за отопление е в размер на: 74,10 kWh/m²y

Еталонен разход за отопление:	2015 г.	16,60 kWh/m ² y
Калибриращ разход за отопление:		74,10 kWh/m ² y
Сегашно състояние:	2017 г.	74,10 kWh/m ² y

Състояние след нормализиране на модела:

Еталонен разход за отопление:	2015 г.	16,60 kWh/m ² y
Калибриращ разход за отопление:	2017 г.	74,10 kWh/m ² y
Сегашно състояние:	2017 г.	74,10 kWh/m ² y
Базов разход за отопление:		148,80 kWh/m ² y
След ЕСМ:		21,8 kWh/m ² y

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 **148,80 kWh/m²у.**

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

ЕСМ 1 – Топлинно изолиране на външните стени

Топлофизичните характеристики на външните стени на сградата не отговарят на нормативните изисквания. От извършения оглед се установиха 7 типа външни стени, ограждащи отопляемия обем на сградата.

Предвижда се демонтаж на всички видове топлинна изолация.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,034$ 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 1 155 m²

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	1 155	5	5 775
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	1 155	40	46 200
3	Полагане на цветна минерална екстериорна мазилка по външни топлоизолирани стени	m ²	1 155	10	11 550
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:					70 672
Обща стойност с ДДС:					84 807

ЕСМ 2 – Топлинно изолиране на покрив

Топлофизичните характеристики на покривните конструкции на сградата не отговарят на нормативните изисквания. От извършения оглед се установиха 2 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 1.

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 1.

- Площта подлежаща за топлинно изолиране с XPS е 375 m² за тип 1.
- Площта подлежаща за топлинно изолиране с EPS с дебелина 100 mm за прилежащи стени на подпокривно пространство е 47 m².

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 топлоизолационна система от XPS, $\delta= 100 \text{ mm}$, (вкл. почистване, крепежни елементи, циментова замазка за наклон и полагане на хидроизолация) в/у покривна конструкция на покрива	m ²	375	45	16 875
2	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади	m ²	47	5	235
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип EPS, $\delta= 100 \text{ mm}$, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у прилежащи стени на подпокривно	m ²	47	40	1 880
4	Полагане на цветна минерална екстериорна мазилка по външни топлоизолирани стени	m ²	47	10	470
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			3 000
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:					22 460
Обща стойност с ДДС:					26 952

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 със 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 със минерална мазилка за под тип 2 (еркер).

Общата площ подлежаща за топлинно изолиране за под тип 1 е 129 m².

Общата площ подлежаща за топлинно изолиране за под тип 2 е 20 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	129	40	5 160
2	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по еркер	m ²	20	5	100
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	20	40	800
4	Полагане на цветна минерална екстериорна мазилка по еркер	m ²	20	10	200
5	Полагане на мозаечна мазилка по цокъл.	m ²	129	15	1 935
Обща стойност:					8 195
Обща стойност с ДДС:					9 834

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 причина 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 421 m^2 .
- Също така се предвижда „обръщане“ около дограмата на цялата сграда с XPS 20 mm – 1 684 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	421	12	5 052
2	Доставка и монтаж на прозорци и врати - PVC профил със стъклопакет $U \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	m ²	421	150	63 150
3	Обръщане около прозорци с XPS 20 mm	lm	1 684	20	33 006
Обща стойност:					101 208
Обща стойност с ДДС:					121 450

ЕСМ С1 – Мерки по осветителна инсталация

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

Финансов анализ по ЕСМ С1

Таблица 17

ЕСМ №С1 - 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	450027	296272	153755	34,17	84807	15376	5,52
E2	Топлоизолиране на покриви	450027	429259	20768	4,61	26952	2077	12,98
E3	Топлоизолиране на подове	450027	437788	12239	2,72	9834	1224	8,03
E4	Подмяна на Дограма	450027	345281	104746	23,28	121450	10475	11,59
C1	Мерки по осветление	450027	449826	201	0,04	504	37	13,78
	общо	450027	158318	291709	64,82	243547	29187	8,34

ОБЩА СТОЙНОСТ НА ИНВЕСТИЦИИТЕ – 243 547 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	450027	296272	153755	34,17	159	24,49
E2	Топлоизолиране на покриви	450027	429259	20768	4,61	159	3,31
E3	Топлоизолиране на подове	450027	437788	12239	2,72	159	1,95
E4	Подмяна на Дограма	450027	345281	104746	23,28	159	16,68
C1	Мерки по осветление	450027	449826	201	0,04	819	0,16
	общо	450027	158318	291709	64,82	160	46,59

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

$$EP = 341.60 \text{ kWh/m}^2\text{y}$$

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
1	Отопление	341 426	1.34	458 194	199.7
2	Вентилация (отопление)				
3	БГВ	52 058	3.00	156 174	68.1
4	Помпи и вентилатори (отопление)				
5	Осветление	6 082	3.00	18 246	8.0
6	Разни	50 462	3.00	151 386	66.0
7	Охлаждане			0	0
		450 028		864 613	341.6

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 Е** 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 = 171.2 kWh/m²y**.

Таблица 21

№	Параметър	Потребна енергия	Коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси	Първична енергия	Първична енергия
	-	kWh/y	-	kWh/y	kWh/m ² y
1	Отопление	49 919	1.34	66 991	29.2
2	Вентилация (отопление)				
3	БГВ	52 058	3.00	156 174	68.1
4	Помпи и вентилатори (отопление)				
5	Осветление	5 880	3.00	17 640	7.7
6	Разни	50 462	3.00	151 386	66.0
7	Охлаждане			0	0
		158 813		392 191	171.2

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 **341.6 kWh/m²y**, с което отговоря на изискванията за енергиен клас „Е”.

Очакваното спестено количество енергия от предвидения пакет от **ЕСМ** е в размер на **291 709 kWh/y** или в размер на **64,82 %** от разхода на енергия за отопление на сградата преди ЕСМ. Намалението на въглеродните емисии се очаква да е в размер на **46,59 t CO₂/y**. След прилагане на пакета от мерки се очаква сградата да има специфичен разход на първична енергия **171.2 kWh/m²y**, с което ще отговоря на изискванията за енергиен клас „В”.

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 B5 Karnobat 9ti Septemvri 50
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 5 - Бургас
Тип сграда	Жилищен блок 6 ет.
Референтни стойности	2015г.
Празници	Жилищен блок 6 ет.
<input type="button" value="OK"/>	

Настройки - климатични данни		Настройки - еталонни данни		Настройки - празници			
Описание на сградата		Отопление		БГВ			
Страна	България	U - стени	W/m²K	0,28	БГВ - консумация	l/m²a	618,0
Тип сграда	Жилищен блок 6 ет.	U - прозорци	W/m²K	1,40	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	0,25	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
хора h/ден през раб. дни	24,0	Проектна темп.	°C	20,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	24,0	Темп. с понижение	°C	20,0	Работен режим	ч/седм.	42,0
хора h/ден през неделите	24,0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m²	1,2
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.	%	88,8	Помпи отопление	W/m²	0,00
Стени запад	m²	Относ. площ прозорци	%	15,3	Е_П / ЕМ	%	0,00
Прозорци	m²	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
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	2,2
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	0,32
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	3,68		
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]	-	-
228,00	2,70	64,00	2,00	0,56	1
7,50	0,85	71,00	2,63	0,61	1
44,00	0,58	88,00	6,66	0,65	1
84,24	0,37				
Обща площ на фасадата					
586,74 [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]	-	
363,74	1,87	223,00	4,04	0,61	
ЕС мерки					
228,00	0,30	64,00	1,40	0,56	1
7,50	0,30	71,00	1,40	0,61	1
44,00	0,30	88,00	1,40	0,65	1
84,24	0,20				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
363,74	0,28	223,00	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]	-	-
115,00	2,70				
28,00	0,58				
28,00	0,40				
30,00	0,37				
Обща площ на фасадата					
201,00 [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]	-	
201,00	1,74				
ЕС мерки					
115,00	0,30				
28,00	0,30				
28,00	0,30				
30,00	0,20				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
201,00	0,29				

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
389,00	2,70	132,00	2,00	0,56	1
		66,00	2,63	0,61	1
Обща площ на фасадата					
587,00 [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]	-	
389,00	2,70	198,00	2,21	0,58	
ЕС мерки					
389,00	0,30	132,00	1,40	0,56	1
		66,00	1,40	0,61	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
389,00	0,30	198,00	1,40	0,58	

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
140,00	2,70				
28,10	0,85				
33,00	0,37				
Обща площ на фасадата					
201,10 [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]	-	
201,10	2,06				
ЕС мерки					
140,00	0,30				
28,10	0,30				
33,00	0,20				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
201,10	0,28				

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg	
375,00	1,05					Север
20,00	2,90					Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

395,00 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
395,00	1,14			

ЕС мерки

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg	
375,00	0,28					Север
20,00	2,90					Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
395,00	0,41			

Данни за пода

Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
375,00	1,00	375,00	0,65
20,00	2,15	20,00	0,29

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
395,00	1,06	395,00	0,63

Отопляема площ	m ²	2 295	Външни стени	m ²	1 155
Отопляем обем	m ³	4 957	Прозорци	m ²	421
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	30	Покрив	m ²	395
			Под	m ²	395

Топлина от обитатели	W/m ²	3,7
----------------------	------------------	-----

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		16,6 kWh/m²a					
U - стени	0,28 W/m ² K	2,16	2,16	+ 0,1 W/m ² K = 3,79		0,29	67,00
U - прозорци	1,40 W/m ² K	3,18	3,18	+ 0,1 W/m ² K = 1,38		1,40	23,47
U - покрив	0,25 W/m ² K	1,14	1,14	+ 0,1 W/m ² K = 1,30		0,41	9,05
U - под	0,25 W/m ² K	1,06	1,06	+ 0,1 W/m ² K = 1,30		0,63	5,33
Фактор на формата	0,48 -	0,48	0,48			0,48	
Относ. площ прозорци	18,3 %	18,3	18,3			18,3	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,60	0,60			0,60	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,92	0,92	+ 0,1 1/h = 5,53		0,50	22,17
Проектна темп.	20,0 °C	14,3	20,0	+ 1 °C = 13,99		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	1,05	1,26			0,99	
Други	kWh/m ² a	7,57	9,12			7,40	
Сума 1	kWh/m²a	57,0	114,4			16,7	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0			100,0	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	95,0			95,0	
Автом. управление	94,0 %	94,0	94,0			94,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0			97,0	
Сума 2	kWh/m²a	65,8	132,1			19,3	
КПД на топлоснабд.	88,8 %	88,8	88,8			88,8	
Сума 3	kWh/m²a	74,1	148,8			21,8	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)		0,0 kWh/m²a				
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		22,7 kWh/m²a				
БГВ - консумация	618 l/m ² a	120	618	+ 10 l/m ² = 0,37	618	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	275	1 418		1 418	
Сума 1	kWh/m²a	4,1	21,3		21,3	
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	4,4	22,7		22,7	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	4,4	22,7		22,7	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи		0,0 kWh/m²a				
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		2,6 kWh/m²a				
Работен режим	42 ч/седм.	42	42	+1 ч/седм. = 0,06	42	
Едновр. мощност	1,21 W/m ²	1,21	1,21	+1 W/m ² = 2,19	1,17	0,09
Сума 3	kWh/m²a	2,6	2,6		2,6	
Осветление мощност						
Макс. едновременна мощност	W/m ²	0,00	0,00		0,00	0,0

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса		19,2	kWh/m²a				
Работен режим	168 ч/седм.	168	168	+5 ч/седм. =	0,57	168	
Едновр.мощност	2,19 W/m ²	2,19	2,19	+1 W/m ² =	8,76	2,19	
Сума 3	kWh/m ² a	19,2	19,2			19,2	
6.2 Разни невлияещи на баланса		2,8	kWh/m²a				
Работен режим	168 ч/седм.	168	168	+5 ч/седм. =	0,02	168	
Едновр.мощност	0,32 W/m ²	0,32	0,32	+1 W/m ² =	8,76	0,32	
Сума 3	kWh/m ² a	2,8	2,8			2,8	

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

Тип сграда: Потребителски-Жилищенблокбет | 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	16,6	74,1	170 046	148,8	341 426	21,8	49 919
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	22,7	4,4	10 108	22,7	52 058	22,7	52 058
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,6	2,6	6 082	2,6	6 082	2,6	5 880
6. Разни	22,0	22,0	50 462	22,0	50 462	22,0	50 462
Общо (отопление)	63,9	103,1	236 697	196,1	450 027	69,0	158 319
Обща отопляема площ		2 295					
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

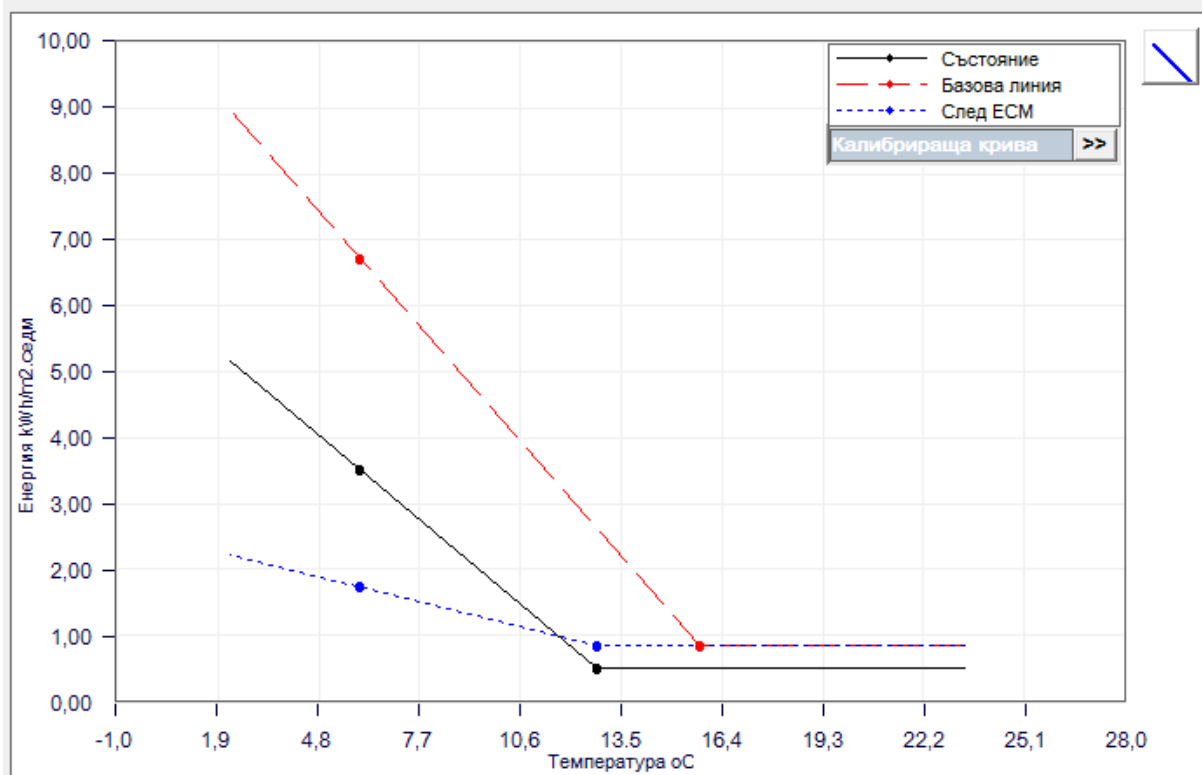
Референтни стойности: 2015г.

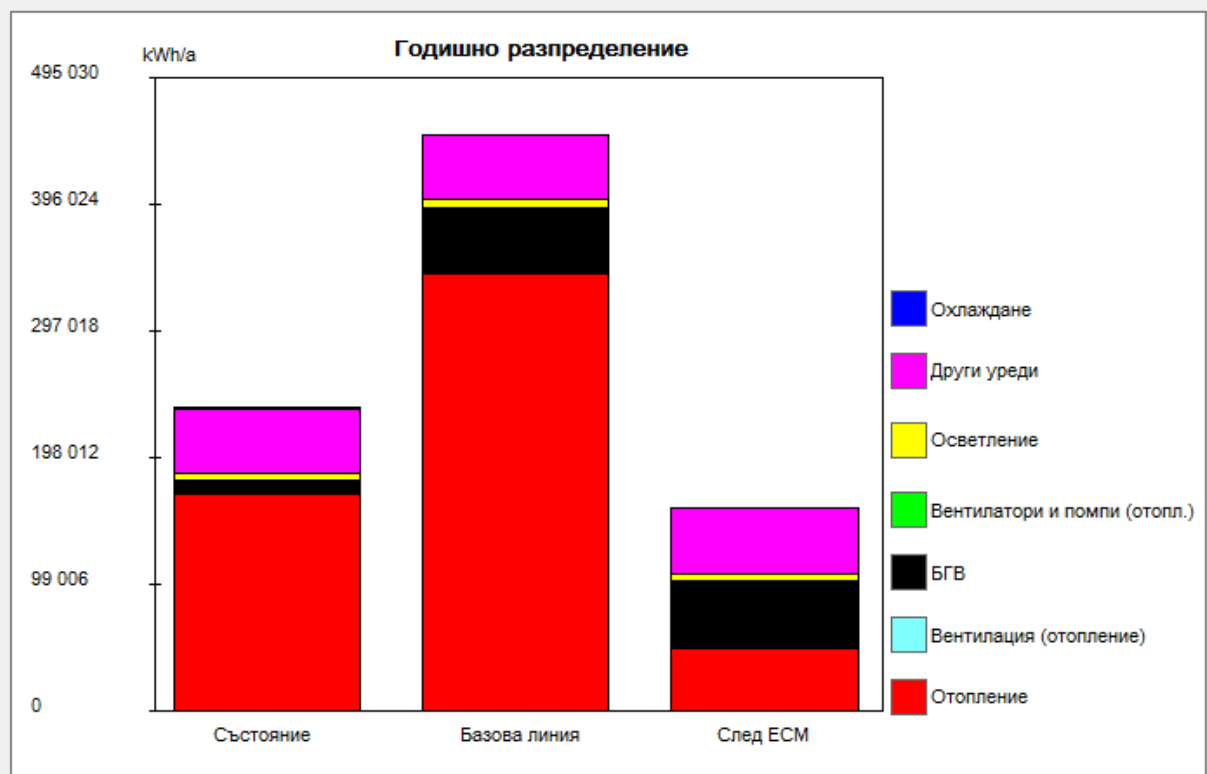
Изчислителна температура

-10,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m ²	kW	W/m ²	kW	W/m ²	kW
1. Отопление	66,2	152	81,7	188	28,5	65
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	67,00	153 755	153 755
1. Отопление: U - прозорци	23,47	53 860	53 860
1. Отопление: U - покрив	9,05	20 768	20 768
1. Отопление: U - под	5,33	12 239	12 239
1. Отопление: Инфилтрация	22,17	50 886	50 886
5. Осветление: Едновр.мощност	0,09	201	201

Общо - отопление

127,11

291 709

291 709

ОБЕКТ: Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,
кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
преди ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	R (m ² K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	ст.бетон	250	1,630	0,153
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
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}	10,74
$t_{1,2}$	9,80
$t_{2,3}$	-1,12
$t_{3,4}$	-5,33
$t_{4,5}$	-6,15
$t_{5,6}$	-6,15
t_{BH}	-9,00

$$R_{\text{element}} = 0,237 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,407 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 2,455 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{BT}} = 10,74 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 2 - Стена тип 2**
 стб.+3см ЕПС

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	ст.бетон	250	1,630	0,153
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	EPS	30	0,034	0,882
5	мазилка BAUMIT	10	0,700	0,014
6	0	0	0,000	0,000

t_{BT}	17,08
$t_{1,2}$	16,78
$t_{2,3}$	13,34
$t_{3,4}$	12,02
$t_{4,5}$	-7,78
$t_{5,6}$	-8,10
t_{BH}	-9,00

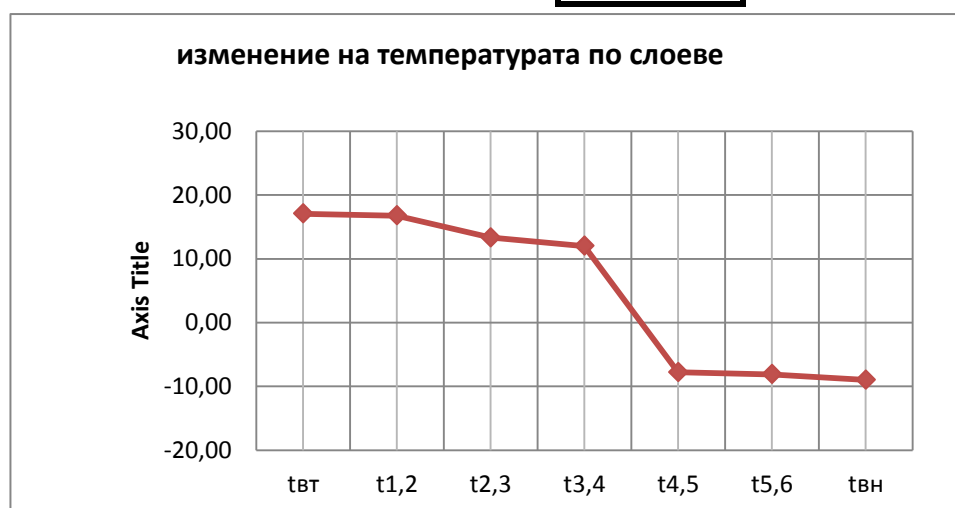
$R_{\text{element}} = 1,122 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 1,292 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,774 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{BT} = 17,08 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 3 - Стена тип 3**
 стб.+5см ЕПС

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	R (m ² K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	ст.бетон	250	1,630	0,153
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	EPS	50	0,034	1,471
5	мазилка BAUMIT	10	0,700	0,014
6	0	0	0,000	0,000

t_{BT}	18,00
$t_{1,2}$	17,79
$t_{2,3}$	15,42
$t_{3,4}$	14,51
$t_{4,5}$	-8,16
$t_{5,6}$	-8,38
t_{BH}	-9,00

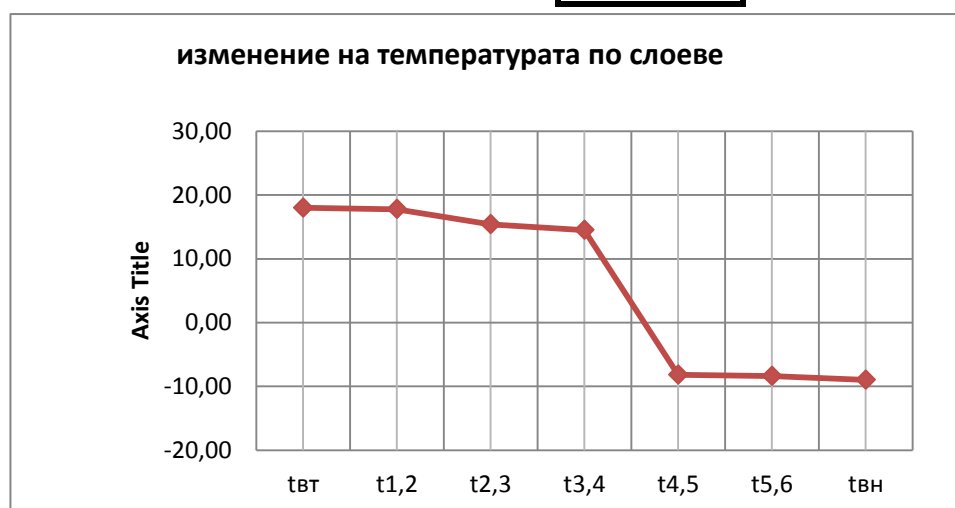
$$R_{\text{element}} = 1,711 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 1,881 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,532 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{BT} = 18,00 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 4 - Стена тип 4**
 стб.+8см ЕПС

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	ст.бетон	250	1,630	0,153
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	EPS	80	0,034	2,353
5	мазилка BAUMIT	10	0,700	0,014
6	0	0	0,000	0,000

t _{BT}	18,64
t _{1,2}	18,50
t _{2,3}	16,89
t _{3,4}	16,27
t _{4,5}	-8,43
t _{5,6}	-8,58
t _{ВН}	-9,00

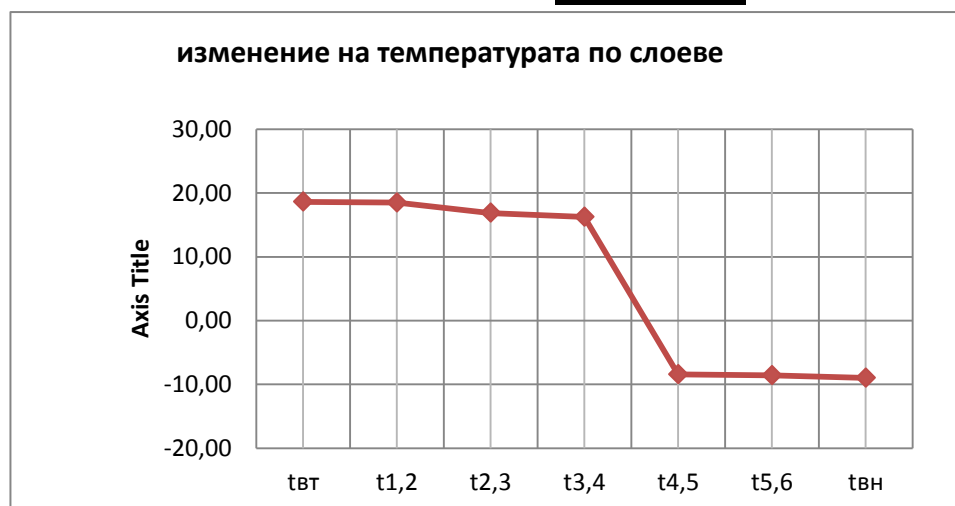
R_{element}= 2,593 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W

R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R = R_{si}+R_{element}+R_{se}= 2,763 m2.°C/W

U = 0,362 W/m2.°C



t_{BT}= 18,64 °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-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 5 - Стена тип 5**
 итонг+3см ЕПС

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	газобетон "Ytong"	250	0,130	1,923
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	EPS	30	0,034	0,882
5	мазилка BAUMIT	10	0,700	0,014
6	0	0	0,000	0,000

t _{BT}	18,77
t _{1,2}	18,64
t _{2,3}	0,43
t _{3,4}	-0,13
t _{4,5}	-8,49
t _{5,6}	-8,62
t _{ВН}	-9,00

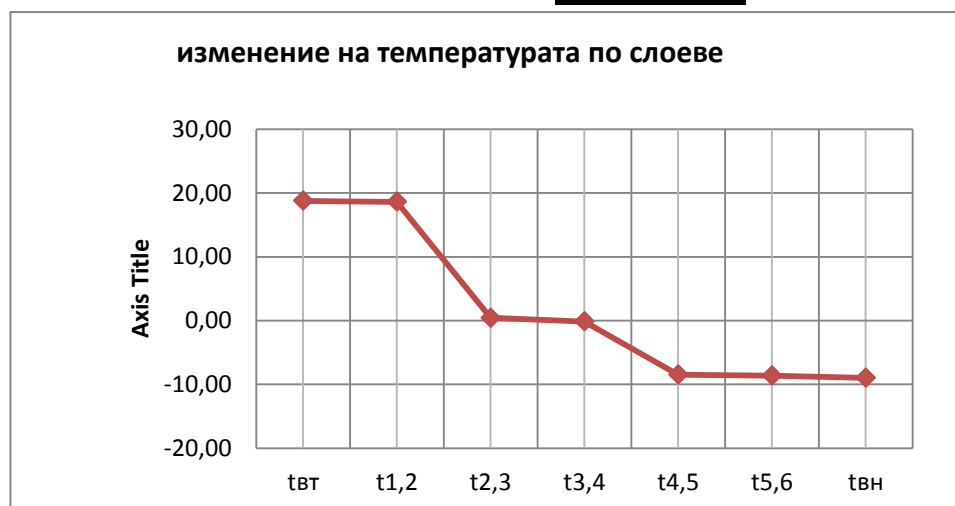
R_{element}= 2,892 m2.°C/W

R_{si}= 0,130 m2.°C/W

R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R = R_{si}+R_{element}+R_{se}= 3,062 m2.°C/W

U = 0,327 W/m2.°C



t_{BT}= 18,77 °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-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6 - Стена тип 6**
 итонг+5см ЕПС

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	газобетон "Ytong"	250	0,130	1,923
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	EPS	50	0,034	1,471
5	мазилка BAUMIT	10	0,700	0,014
6	0	0	0,000	0,000

t_{BT}	18,97
$t_{1,2}$	18,86
$t_{2,3}$	3,58
$t_{3,4}$	3,11
$t_{4,5}$	-8,57
$t_{5,6}$	-8,68
t_{BH}	-9,00

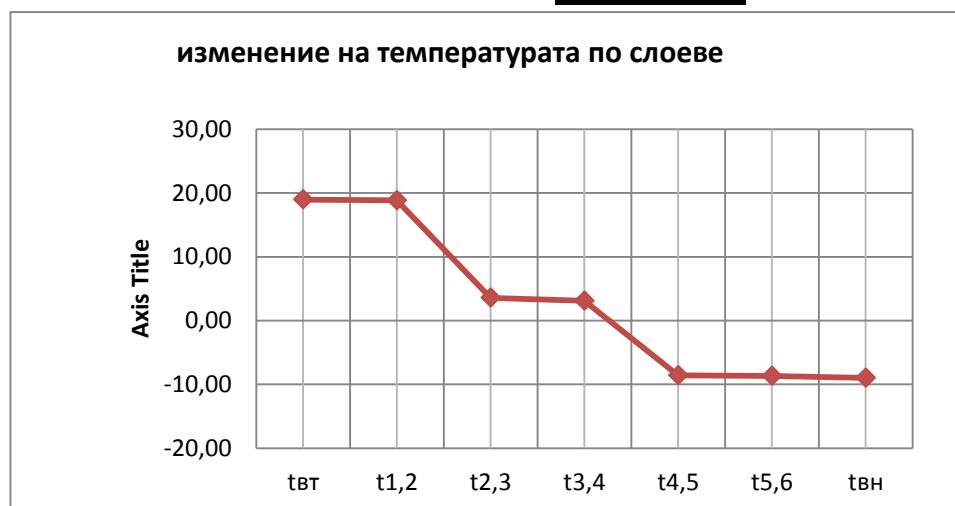
$R_{element} = 3,480 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 3,650 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,274 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{BT} = 18,97 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 7 - Стена тип 7**
 ИТОНГ

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	газобетон "Ytong"	250	0,130	1,923
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	мазилка BAUMIT	10	0,700	0,014
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

t_{BT}	18,27
$t_{1,2}$	18,09
$t_{2,3}$	-7,49
$t_{3,4}$	-8,28
$t_{4,5}$	-8,47
$t_{5,6}$	-8,47
t_{BH}	-9,00

$R_{\text{element}} = 2,010 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 2,180 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,459 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{BT} = 18,27 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398, кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат преди ЕСМ**

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 8 - Покрив тип 1**
таванска конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1 варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2 ст.бетон	200	1,630	0,123
3 цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4 0	0	0,000	0,000
5 0	0	0,000	0,000
6 0	0	0,000	0,000

t_{BT}	11,35
$t_{1,2}$	10,19
$t_{2,3}$	-0,42
$t_{3,4}$	-5,54
$t_{4,5}$	-5,54
$t_{5,6}$	-5,54
t_{BH}	-9,00

$R_{\text{element}} = 0,195 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

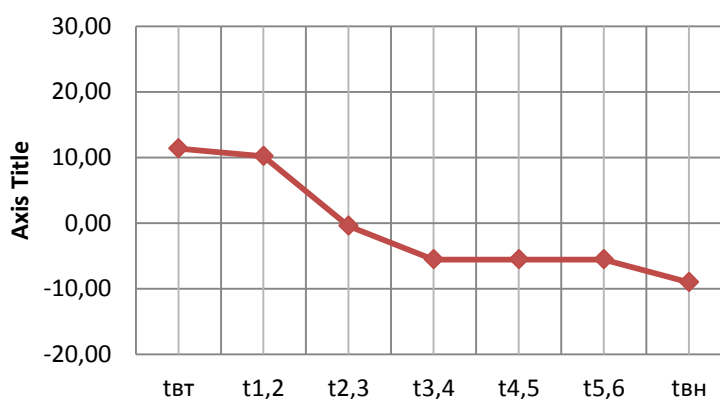
$R_{\text{si}} = 0,100 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,335 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 2,984 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$

изменение на температурата по слоеве



$t_{BT} = 11,35 \text{ }^\circ\text{C}$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 9 - Покрив тип 1**
 покривна конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	ст.бетон	100	1,630	0,061
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	битум	10	0,160	0,063
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

t_{BT}	11,38
$t_{1,2}$	10,23
$t_{2,3}$	4,94
$t_{3,4}$	-0,16
$t_{4,5}$	-5,55
$t_{5,6}$	-5,55
t_{BH}	-9,00

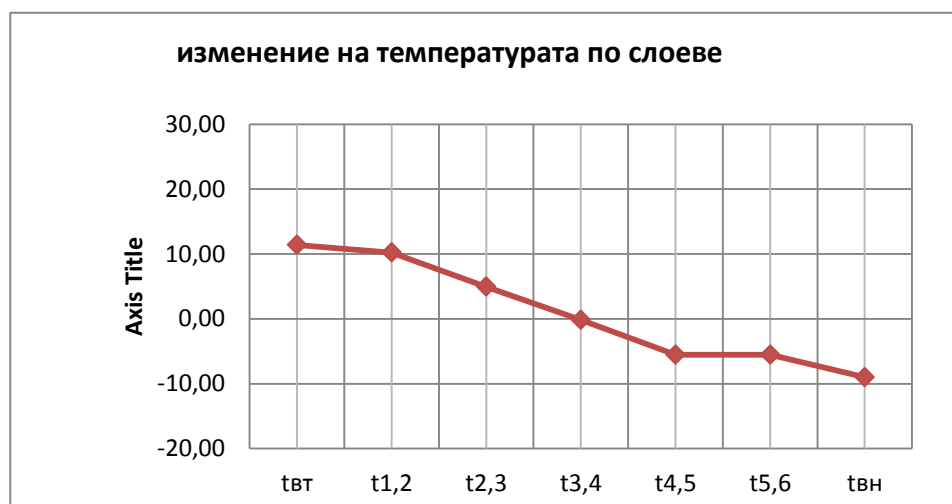
$R_{\text{element}} = 0,196 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,336 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 2,973 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{BT}} = 11,38 \text{ }^\circ\text{C}$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 10 - Покрив тип 2**
 към тераса

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	теракот	10	1,050	0,010
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

t_{BT}	11,59
$t_{1,2}$	10,47
$t_{2,3}$	0,14
$t_{3,4}$	-4,83
$t_{4,5}$	-5,63
$t_{5,6}$	-5,63
t_{BH}	-9,00

$R_{\text{element}} = 0,205 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,345 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 2,901 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{BT}} = 11,59 \text{ °C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ °C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 преди ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1	паркет	10	0,210	0,048
2	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
3	ст.бетон	200	1,630	0,123
4	вароцимпяс.р-р	55	0,870	0,063
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	9,34
$t_{1,2}$	6,36
$t_{2,3}$	2,65
$t_{3,4}$	-5,04
$t_{4,5}$	-9,00
$t_{5,6}$	-9,00
$t_{\text{вН}}$	-9,00

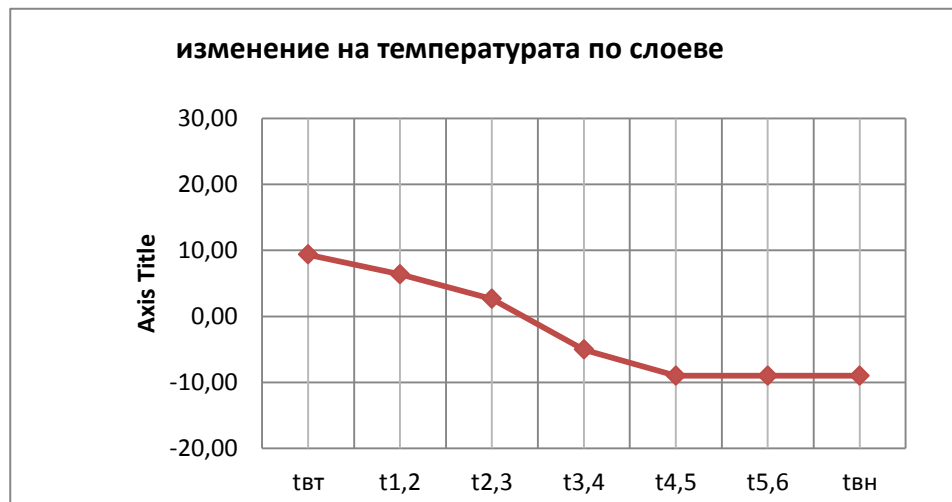
$R_{\text{element}} = 0,293 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

$R_{\text{se}} = 0,000 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,463 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 2,161 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 9,34 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398, кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат преди ЕСМ**

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

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	паркет	20	0,700	0,029
2	цем.пяс.разтвор	200	1,630	0,123
3	ст.бетон	30	0,930	0,032
4	вароцимпяс.р-р	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

t _{BT}	6,05
t _{1,2}	3,71
t _{2,3}	-6,35
t _{3,4}	-9,00
t _{4,5}	-9,00
t _{5,6}	-9,00
t _{BN}	-9,00

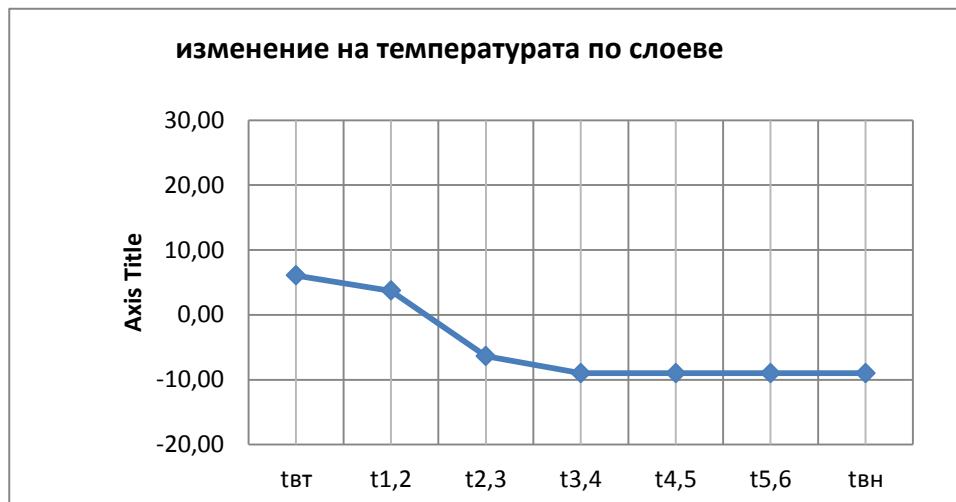
R_{element} = 0,184 m2.°C/W

R_{si} = 0,170 m2.°C/W

R_{se} = 0,000 m2.°C/W

R = R_{si}+R_{element}+R_{se} = 0,354 m2.°C/W

U = 2,829 W/m2.°C



t_{BT} = 6,05 °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-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 преди ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1 паркет	20	0,700	0,029
2 цем.пяс.разтвор	200	1,630	0,123
3 ст.бетон	200	1,100	0,182
4 вароцимпяс.р-р	200	1,160	0,172
5 0	0	0,000	0,000
6 0	0	0,000	0,000

$t_{вТ}$	12,70
$t_{1,2}$	11,48
$t_{2,3}$	6,21
$t_{3,4}$	-1,60
$t_{4,5}$	-9,00
$t_{5,6}$	-9,00
$t_{вН}$	-9,00

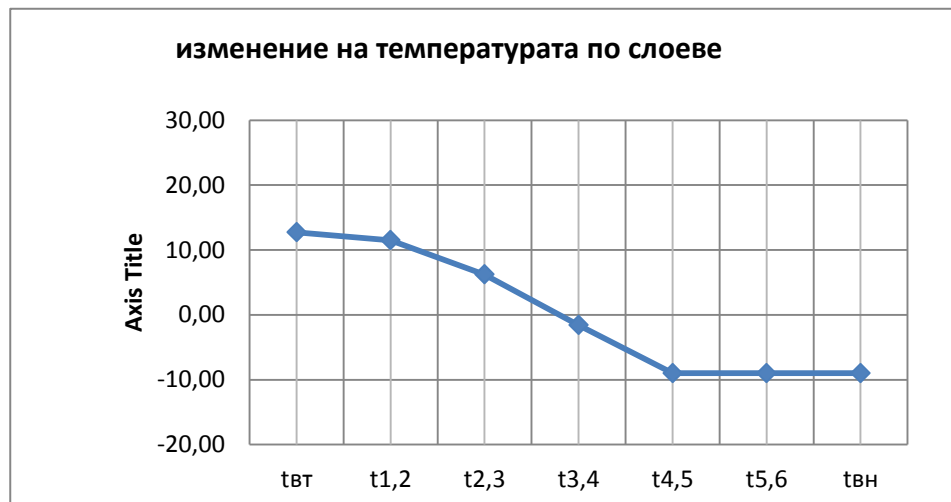
$R_{\text{element}} = 0,506 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

$R_{\text{se}} = 0,000 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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



$t_{вТ} = 12,70 \text{ °C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ °C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 преди ЕСМ

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

земя

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	λ	R (m2K/W)
1	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
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

$t_{\text{вТ}}$	13,02
$t_{1,2}$	10,59
$t_{2,3}$	5,55
$t_{3,4}$	-1,92
$t_{4,5}$	-9,00
$t_{5,6}$	-9,00
$t_{\text{вН}}$	-9,00

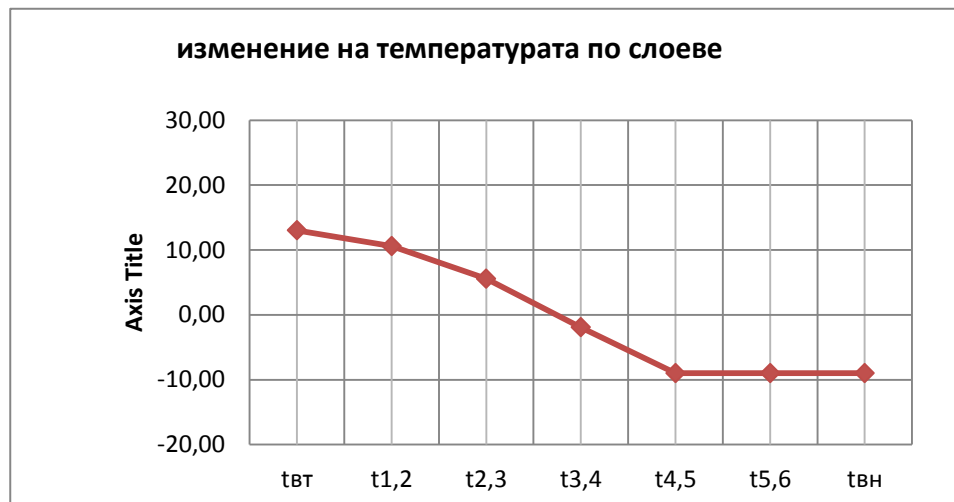
$R_{\text{element}} = 0,536 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

$R_{\text{se}} = 0,000 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,706 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 1,416 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 13,02 \text{ °C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ °C}$

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 преди ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	теракот	10	1,050	0,010
2	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
3	ст.бетон	200	1,630	0,123
4	вароцимпяс.р-р	55	0,870	0,063
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

t _{BT}	9,39
t _{1,2}	8,79
t _{2,3}	5,10
t _{3,4}	-2,56
t _{4,5}	-6,50
t _{5,6}	-6,50
t _{BH}	-9,00

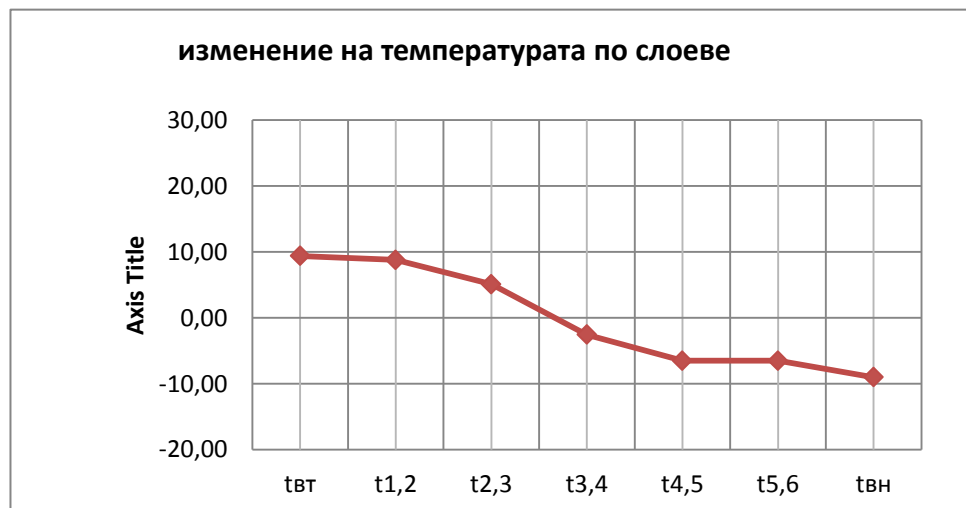
R_{element}= 0,255 m2.°C/W

R_{sl}= 0,170 m2.°C/W

R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R= R_{sl}+R_{element}+R_{se}= 0,465 m2.°C/W

U = 2,152 W/m2.°C



t_{BT}= 9,39 °C

t_{влага}= 15,3 °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:

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

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:

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

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

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

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

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

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 $Gr \cdot Pr$, т.е. $\epsilon_k = f(Gr \cdot Pr)$

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

За стойности на произведението:

$Gr \cdot Pr < 10^3$

$\epsilon_k = 1$

$10^3 < Gr \cdot Pr < 10^6$

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

$10^6 < Gr \cdot Pr < 10^{10}$

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

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

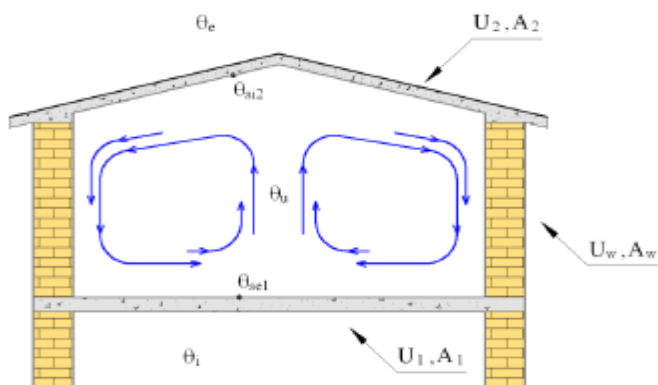
$R_{si2} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$;

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:

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

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



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)
375,0	187,5	0,50	375,0	375,0	47,00	0,100	187,5
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)
0,195	0,196	0,237	2,532	2,463	4,219		1,375
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
β (K ⁻¹)	ν (m ² /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	ϵ_k	λ (W/mK)	
0,003594	1,307E-05	2,50E+08	0,662	1,65E+08	45,36	0,0252	
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	5,1	8,88	-0,80	1,14	0,22	0,22

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА ϵ

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	30,67	45,36

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)
375,0	187,5	0,50	375,0	375,0	47,00	0,100	187,5
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)
0,195	0,196	0,237	1,946	2,199	0,541		1,051

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)
375,0	187,5	0,50	375,0	375,0	47,00	0,100	187,5
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	0,237	0,290	1,626	4,219		0,256

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	1,375	W/m ² K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	1,051	W/m ² K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	0,256	W/m ² K

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

$$H_g = (UA) + (P\Psi_g) \quad , \text{ където}$$

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:

$$B' = \frac{A}{0,5P} \quad , \text{ където}$$

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

Еквивалентната дебелина на пода d_t се определя по формулата:

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

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)
375,00	93,00	0,250	2,0	0,130	0,182	0,040	1,350
определяне на междинни величини							
B' (m)	dt (m)	U _{bf} ((d+0,5*z)<B')	U _{bf} ((d+0,5*z)>B')			U _{bf} (W/m2K)	
8,065	0,954	0,416	0,376			0,416	

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bf} - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини							
B' (m)	dt (m)	U _{bf} ((d+0,5*z)<B')	U _{bf} ((d+0,5*z)>B')		R _b ref (m ² K/W)	U _{bf} (W/m2K)	
8,065	5,170	0,215	0,226		2,290	0,215	

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	0,416	W/m2K
--	--------------	--------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,215	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)
375,0	93,0	0,25	2,0	0,130	0,151	0,040	1,350
определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	U_{bw} (dt<dw)	U_{bw} (dt>dw)		U_{bw} (W/m ² K)	
	0,642	0,892	1,320	1,277		1,277	

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bw} - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	U_{bw} (dt<dw)	U_{bw} (dt>dw)	$R_{b,ref}$ (m ² K/W)	U_{bw} (W/m ² K)	
	1,282	1,532	0,884	0,869	0,471	0,869	

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	1,277	W/m ² K
--	-------	--------------------

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,869	W/m ² K
--	-------	--------------------

Коефициентът на топлопреминаване U_g се определя по формулата:

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

U_{bf}	Коефициент на топлопреминаване на плоча в контакт със земя	W/m ² K
U_{bw}	Коефициент на топлопреминаване на стена в контакт със земя	W/m ² K
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 неоптопляемия подземния етаж	m ³

допълнителни входни величини							
стени		отопляемо/неотопляемо		геометрични			
реално	референтно	реално	референтно	-	-	-	-
U_w (W/m ² K)		U_f (W/m ² K)		V (m ³)	n (h ⁻¹)	H (m)	Af (m ²)
2,829	0,280	2,161	0,400	1012	0,100	1,35	375,00

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕАЛЕН</u>	1,005	W/m ² K
---	-------	--------------------

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,253	W/m ² K
---	-------	--------------------

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ (мм)	λ	R (m2K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	ст.бетон	250	1,630	0,153
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
5	EPS	100	0,034	2,941
6	минерална мазилка	5	0,700	0,007

$t_{вТ}$	18,88
$t_{1,2}$	18,76
$t_{2,3}$	17,44
$t_{3,4}$	16,92
$t_{4,5}$	16,83
$t_{5,6}$	-8,59
$t_{вН}$	-9,00

$$R_{\text{element}} = 3,186 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

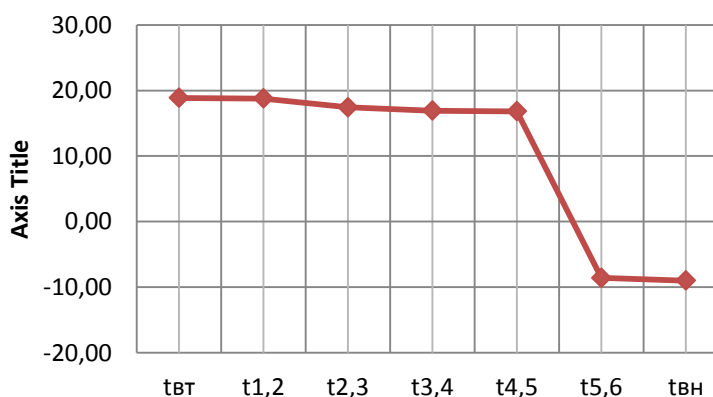
$$R_{\text{sl}} = 0,130 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

$$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,356 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,298 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$

изменение на температурата по слоеве



$$t_{вТ} = 18,88 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 2 - Стена тип 2**
 стб.+3см ЕПС

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	ст.бетон	250	1,630	0,153
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	EPS	100	0,034	2,941
5	минерална мазилка	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вТ}$	18,87
$t_{1,2}$	18,76
$t_{2,3}$	17,43
$t_{3,4}$	16,91
$t_{4,5}$	-8,59
$t_{5,6}$	-8,65
$t_{вН}$	-9,00

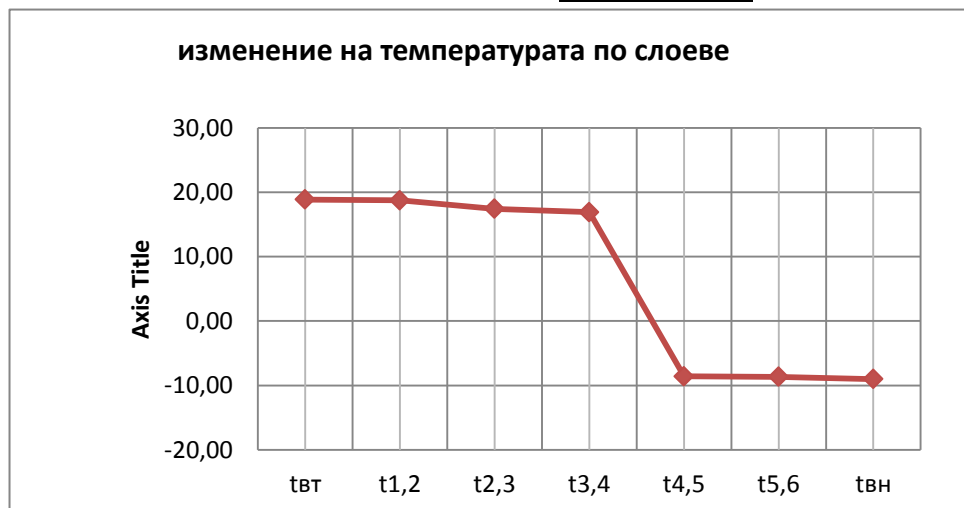
$$R_{\text{element}} = 3,174 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,344 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,299 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 18,87 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 3 - Стена тип 3**
 стб.+5см ЕПС

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	ст.бетон	250	1,630	0,153
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	EPS	100	0,034	2,941
5	минерална мазилка	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вТ}$	18,87
$t_{1,2}$	18,76
$t_{2,3}$	17,43
$t_{3,4}$	16,91
$t_{4,5}$	-8,59
$t_{5,6}$	-8,65
$t_{вН}$	-9,00

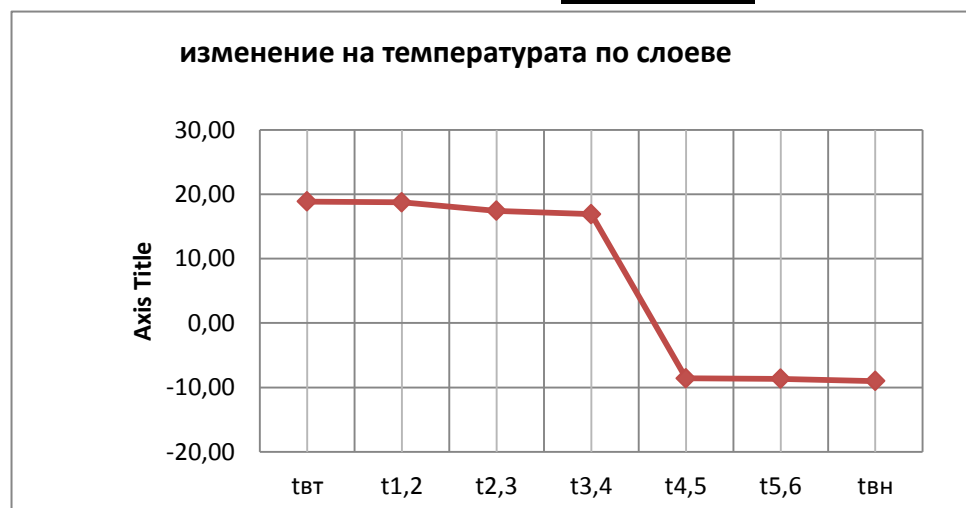
$$R_{\text{element}} = 3,174 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,344 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,299 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 18,87 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 4 - Стена тип 4**
стб.+8см ЕПС

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	ст.бетон	250	1,630	0,153
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	EPS	100	0,034	2,941
5	минерална мазилка	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вТ}$	18,87
$t_{1,2}$	18,76
$t_{2,3}$	17,43
$t_{3,4}$	16,91
$t_{4,5}$	-8,59
$t_{5,6}$	-8,65
$t_{вН}$	-9,00

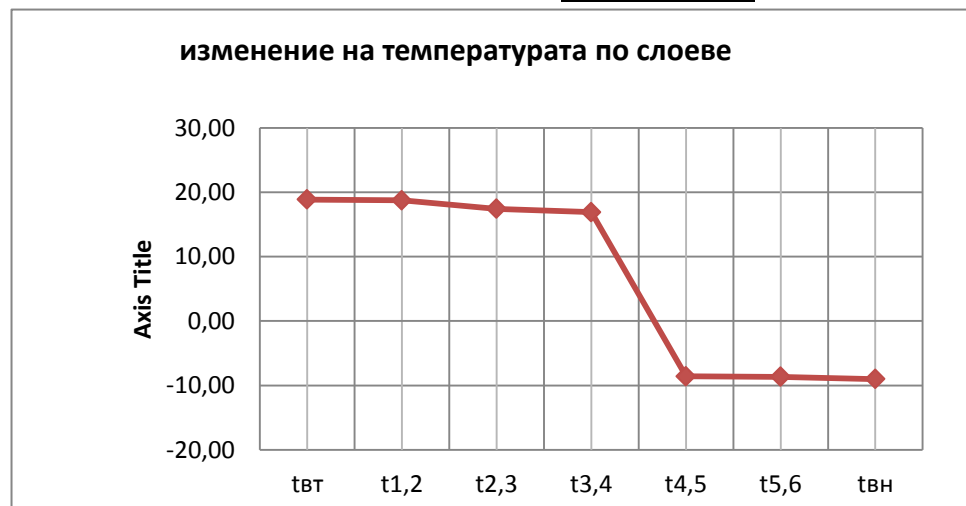
$$R_{\text{element}} = 3,174 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,344 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,299 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 18,87 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 5 - Стена тип 5**
 ИТОНГ+3см ЕПС

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	газобетон "Ytong"	250	0,130	1,923
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	EPS	100	0,034	2,941
5	минерална мазилка	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вТ}$	19,26
$t_{1,2}$	19,19
$t_{2,3}$	8,28
$t_{3,4}$	7,95
$t_{4,5}$	-8,73
$t_{5,6}$	-8,77
$t_{вН}$	-9,00

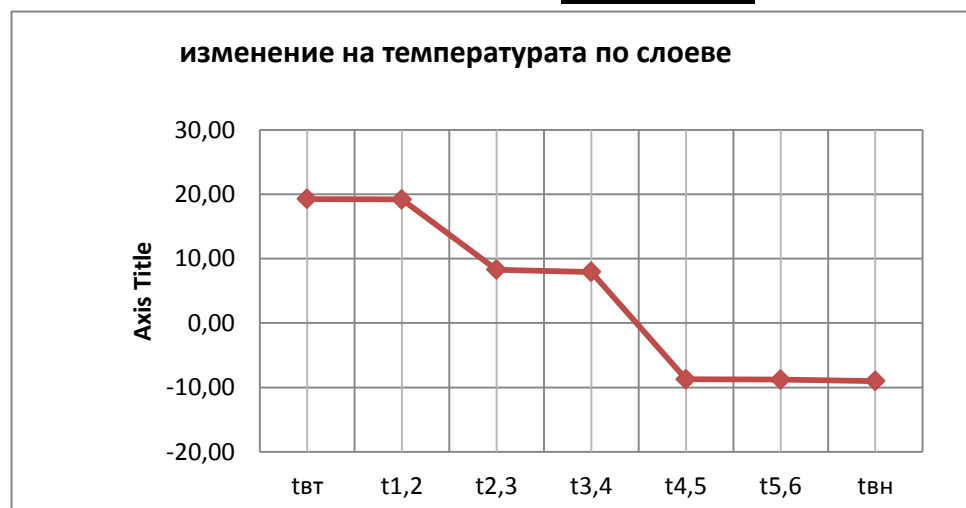
$$R_{\text{element}} = 4,944 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 5,114 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,196 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 19,26 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6 - Стена тип 6**
 итонг+5см ЕПС

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	газобетон "Ytong"	250	0,130	1,923
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	EPS	100	0,034	2,941
5	минерална мазилка	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вТ}$	19,26
$t_{1,2}$	19,19
$t_{2,3}$	8,28
$t_{3,4}$	7,95
$t_{4,5}$	-8,73
$t_{5,6}$	-8,77
$t_{вН}$	-9,00

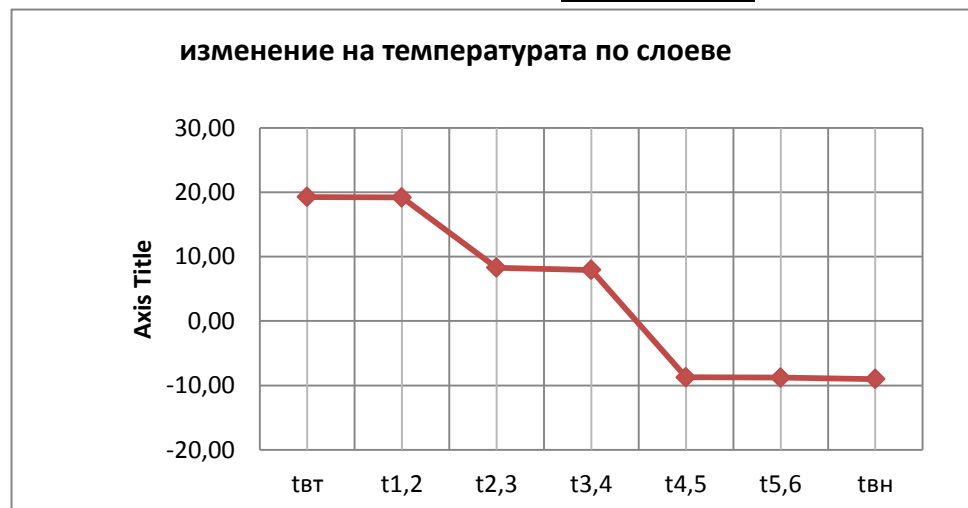
$$R_{\text{element}} = 4,944 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 5,114 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,196 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 19,26 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 7 - Стена тип 7**
 ИТОНГ

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	газобетон "Ytong"	250	0,130	1,923
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	мазилка BAUMIT	10	0,700	0,014
5	EPS	100	0,034	2,941
6	минерална мазилка	5	0,700	0,007

$t_{вТ}$	19,26
$t_{1,2}$	19,19
$t_{2,3}$	8,31
$t_{3,4}$	7,98
$t_{4,5}$	7,90
$t_{5,6}$	-8,73
$t_{вН}$	-9,00

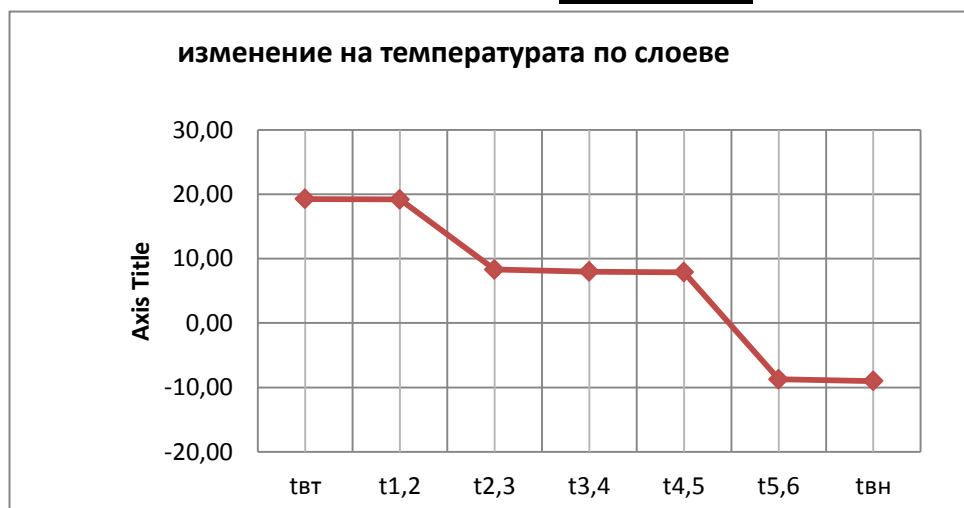
$$R_{\text{element}} = 4,958 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 5,128 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,195 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 19,26 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 8 - Покрив тип 1**
 таванска конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вТ}$	11,35
$t_{1,2}$	10,19
$t_{2,3}$	-0,42
$t_{3,4}$	-5,54
$t_{4,5}$	-5,54
$t_{5,6}$	-5,54
$t_{вН}$	-9,00

$$R_{\text{element}} = 0,195 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,335 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 2,984 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 11,35 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 9 - Покрив тип 1**
 покривна конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	ст.бетон	100	1,630	0,061
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	XPS	100	0,030	3,333
5	цем.пяс.разтвор	40	0,930	0,043
6	мушама хидроиз.	3	0,170	0,018

$t_{вТ}$	19,21
$t_{1,2}$	19,10
$t_{2,3}$	18,62
$t_{3,4}$	18,15
$t_{4,5}$	-8,20
$t_{5,6}$	-8,54
$t_{вН}$	-9,00

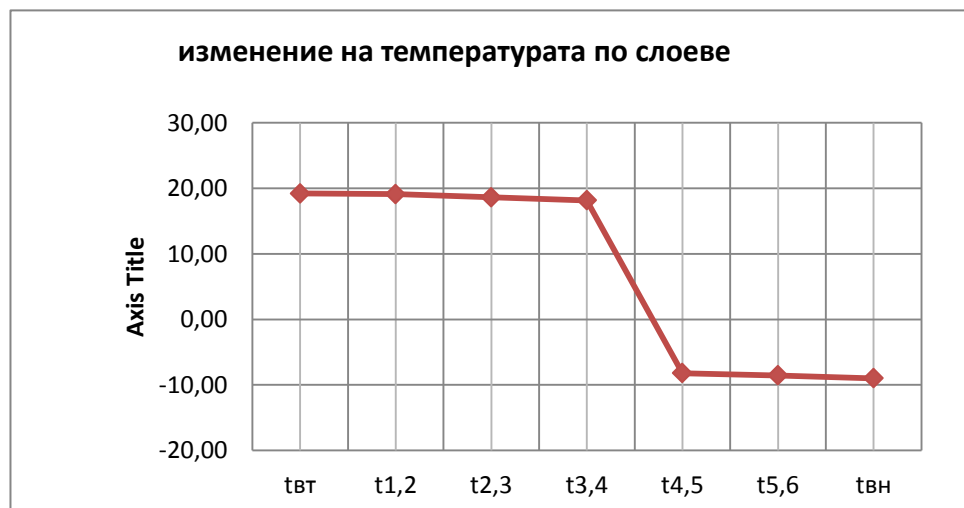
$$R_{\text{element}} = 3,528 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,668 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,273 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 19,21 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 10 - Покрив тип 2**
 към тераса

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/W)
1	варо-гипсова мазилка	10	0,750	0,013
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
4	теракот	10	1,050	0,010
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вТ}$	11,59
$t_{1,2}$	10,47
$t_{2,3}$	0,14
$t_{3,4}$	-4,83
$t_{4,5}$	-5,63
$t_{5,6}$	-5,63
$t_{вН}$	-9,00

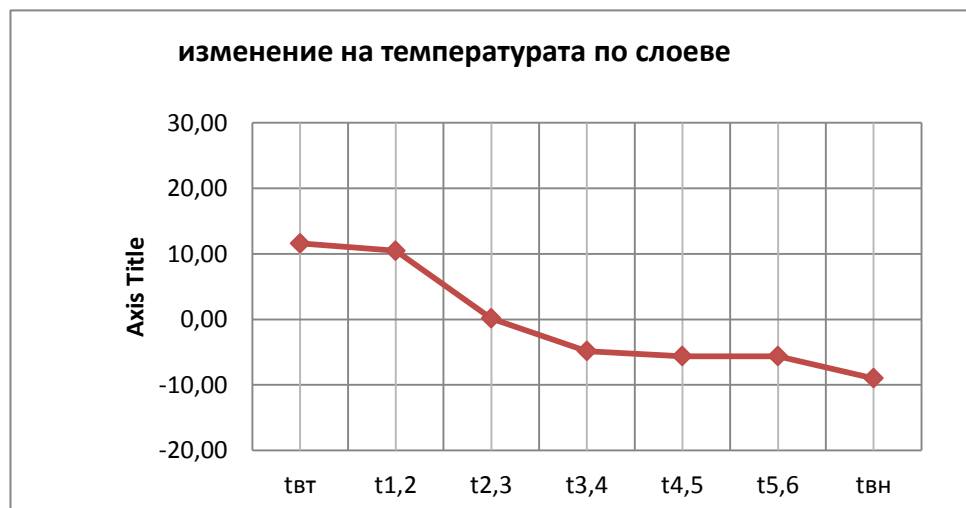
$$R_{\text{element}} = 0,205 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,345 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 2,901 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 11,59 \text{ °C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

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

отопляемо/неотопляемо

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ (мм)	λ	R (m2K/W)
1	паркет	10	0,210	0,048
2	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
3	ст.бетон	200	1,630	0,123
4	вароцимпяс.р-р	55	0,870	0,063
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вТ}$	9,34
$t_{1,2}$	6,36
$t_{2,3}$	2,65
$t_{3,4}$	-5,04
$t_{4,5}$	-9,00
$t_{5,6}$	-9,00
$t_{вН}$	-9,00

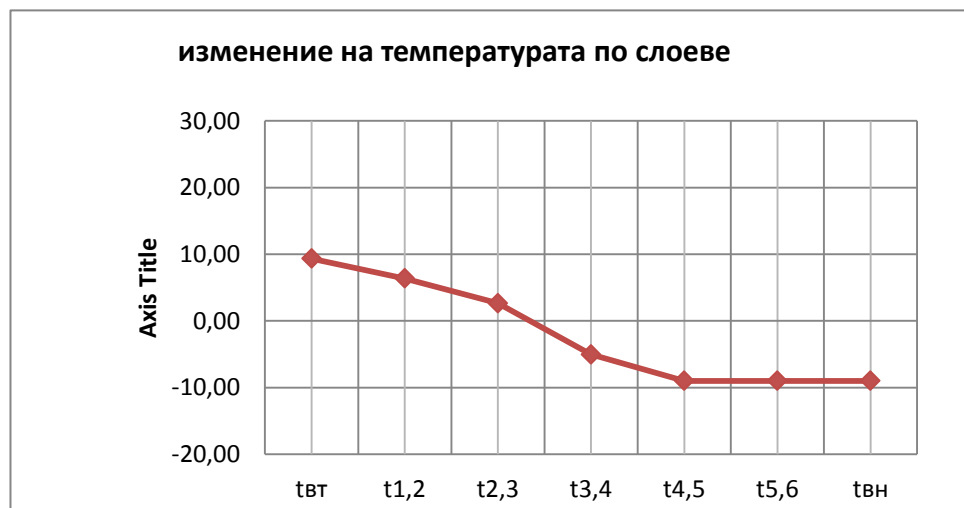
$$R_{\text{element}} = 0,293 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

$$R_{\text{se}} = 0,000 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,463 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 2,161 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 9,34 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

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

стена конт.въздух

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °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	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 _{вТ}	18,37
t _{1,2}	18,10
t _{2,3}	16,92
t _{3,4}	16,61
t _{4,5}	-8,92
t _{5,6}	-9,00
t _{вН}	-9,00

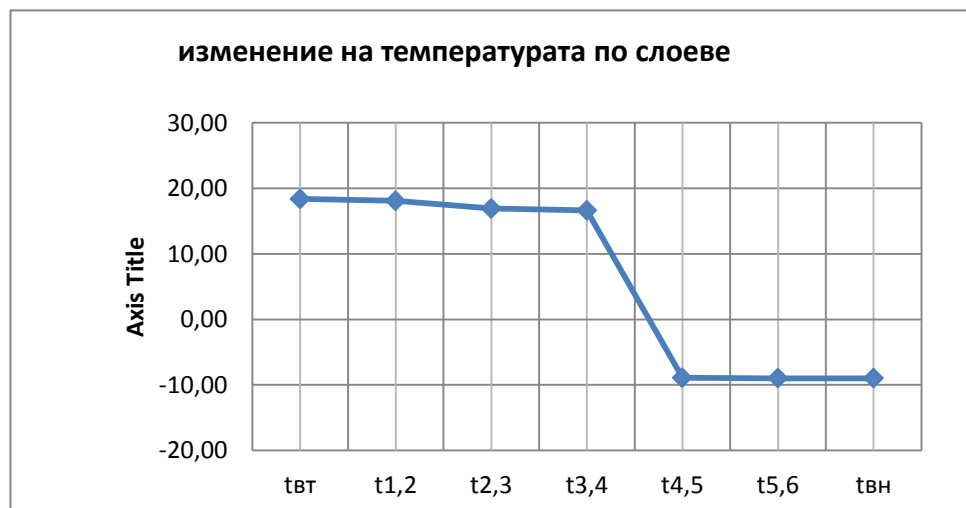
R_{element}= 2,858 m².°C/W

R_{sl}= 0,170 m².°C/W

R_{se}= 0,000 m².°C/W

R = R_{sl}+R_{element}+R_{se}= 3,028 m².°C/W

U = 0,330 W/m².°C



t_{вТ}= 18,37 °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-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

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

Исходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °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	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 _{вт}	12,70
t _{1,2}	11,48
t _{2,3}	6,21
t _{3,4}	-1,60
t _{4,5}	-9,00
t _{5,6}	-9,00
t _{вн}	-9,00

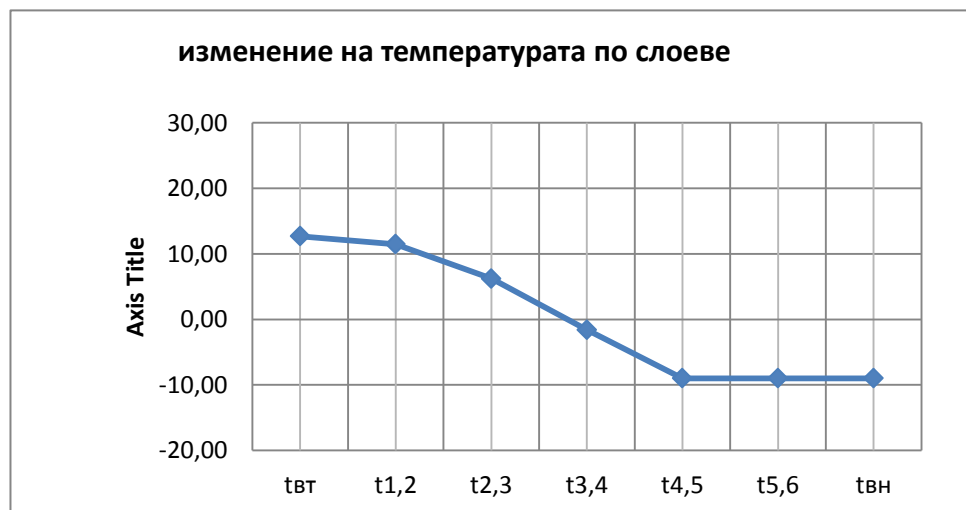
R_{element}= 0,506 m2.°C/W

R_{sl}= 0,170 m2.°C/W

R_{se}= 0,000 m2.°C/W

R = R_{sl}+R_{element}+R_{se}= 0,676 m2.°C/W

U = 1,480 W/m2.°C



t_{вт}= 12,70 °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-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ (мм)	λ	R (m ² K/W)
1	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
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

$t_{вТ}$	13,02
$t_{1,2}$	10,59
$t_{2,3}$	5,55
$t_{3,4}$	-1,92
$t_{4,5}$	-9,00
$t_{5,6}$	-9,00
$t_{вН}$	-9,00

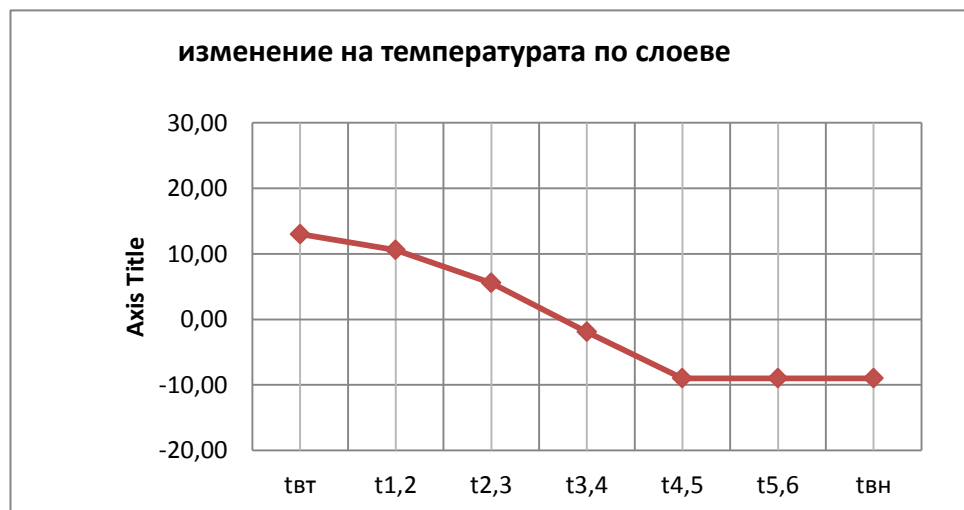
$$R_{\text{element}} = 0,536 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

$$R_{\text{se}} = 0,000 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$R = R_{\text{sl}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,706 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 1,416 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 13,02 \text{ °C}$$

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

на вътрешната повърхност на ограждащия елемент
 няма да се образува конденз

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398,**
 кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
 след ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 20 °C
 Температура на външ.въздух -9 °C

слой		δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	теракот	10	1,050	0,010
2	цем.пяс.разтвор	55	0,930	0,059
3	ст.бетон	200	1,630	0,123
4	вароцимпяс.р-р	55	0,870	0,063
5	EPS	100	0,034	2,941
6	минерална мазилка	5	0,700	0,007

t _{вт}	18,56
t _{1,2}	18,47
t _{2,3}	17,97
t _{3,4}	16,93
t _{4,5}	16,39
t _{5,6}	-8,60
t _{вн}	-9,00

R_{element}= 3,203 m2.°C/W

R_{sl}= 0,170 m2.°C/W

R_{se}= 0,040 m2.°C/W

R = R_{sl}+R_{element}+R_{se}= 3,413 m2.°C/W

U = 0,293 W/m2.°C



t_{вт}= 18,56 °C

t_{влага}= 15,3 °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:

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

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:

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

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

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

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

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

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:

$\text{Gr.Pr} < 10^3$

$\epsilon_k = 1$

$10^3 < \text{Gr.Pr} < 10^6$

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

$10^6 < \text{Gr.Pr} < 10^{10}$

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

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

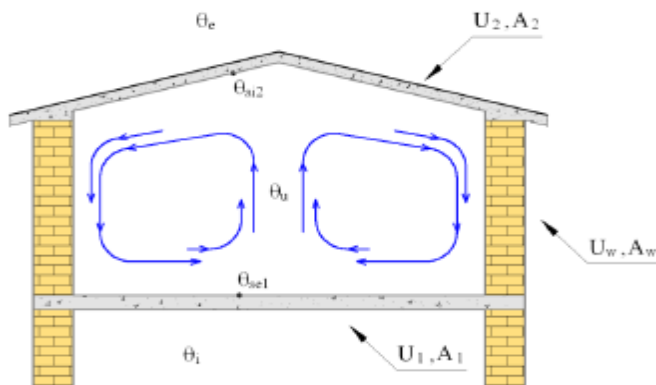
$R_{si2} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$;

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)
375,0	187,5	0,50	375,0	375,0	47,00	0,100	187,5
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)
0,195	3,528	3,186	2,532	0,268	0,314		0,287
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
β (K ⁻¹)	ν (m ² /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	ϵ_k	λ (W/mK)	
0,003448	1,412E-05	4,19E+07	0,659	2,76E+07	29,00	0,0262	
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	16,8	17,64	15,66	0,76	0,33	0,33

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА ϵ

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	17,93	29,00

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)
375,0	187,5	0,50	375,0	375,0	47,00	0,100	187,5
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)
0,195	3,528	3,186	1,604	0,257	0,541		0,281

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)
375,0	187,5	0,50	375,0	375,0	47,00	0,100	187,5
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	0,237	0,281	1,380	4,219		0,245

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	0,287	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	0,281	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

$$H_g = (UA) + (P\psi g) \quad , \text{ където}$$

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

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

$$B' = \frac{A}{0,5P} \quad , \text{ където}$$

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

Еквивалентната дебелина на пода d_t се определя по формулата:

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

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 $\rho c=2 \cdot 10^6$ 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 $(d+0,5z) < B'$ 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 $(d+0,5z) > B'$ 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)
375,00	93,00	0,250	2,0	0,130	0,182	0,040	1,350
определяне на междинни величини							
B' (m)	dt (m)	$U_{bf} ((dt+0,5z)<B')$	$U_{bf} ((dt+0,5z)>B')$			U_{bf} (W/m ² K)	
8,065	0,954	0,416	0,376			0,416	

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА U_{bf} - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини							
B' (m)	dt (m)	$U_{bf} ((dt+0,5z)<B')$	$U_{bf} ((dt+0,5z)>B')$		R_{bref} (m ² K/W)	U_{bf} (W/m ² K)	
8,065	5,170	0,215	0,226		2,290	0,215	
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ РЕАЛЕН					0,416	W/m²K	
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ РЕФЕРЕНТЕН					0,215	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)
375,0	93,0	0,25	2,0	0,130	0,379	0,040	1,350
определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	U _{bw} (dt<dw)	U _{bw} (dt>dw)		U _{bw} (W/m ² K)	
	1,098	1,348	0,974	0,955		0,955	

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/m ² K)
	1,282	1,532	0,884	0,869	0,471	0,869

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	0,955	W/m²K
---	--------------	-------------------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,869	W/m²K
---	--------------	-------------------------

Коефициентът на топлопреминаване U_g се определя по формулата:

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

U _f	Коефициент на топлопреминаване на плоча в контакт със земя	W/m ² K
U _{bw}	Коефициент на топлопреминаване на стена в контакт със земя	W/m ² K
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/m ² K)		U _f (W/m ² K)		V (m ³)	n (h ⁻¹)	H (m)	A _f (m ²)
0,330	0,350	2,161	0,400	1012	0,100	1,35	375,00

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕАЛЕН</u>	0,653	W/m²K
--	--------------	-------------------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	0,256	W/m²K
--	--------------	-------------------------

ДЕКЛАРАЦИЯ
по чл.43, ал.4 от ЗЕЕ

Долуподписаният: Стоян Станчев Стоянов, ЕГН: 5509041040, притежаваш 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-398, кв.50 ул. Девети септември №50, 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	429ССК076 / 17.08.2018г.	
ВАЛИДНОСТ НА СЕРТИФИКАТА В ГОДИНИ	3	
<p>1. ИДЕНТИФИКАЦИОННИ ДАННИ</p> <p>1.1. ОБЩИ ДАННИ ЗА СГРАДАТА</p>		
ВИД ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ:	жилищна сграда	
Сграда/ Част от сграда		
КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	ПРЕДИ ЕСМ	СЛЕД ЕСМ
	E	B
СПЕЦИФИЧЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ, kWh/m ² .год.	342	171
ВИД СОБСТВЕНОСТ	"Ц"	
СОБСТВЕНИК НА СГРАДАТА, (адрес, телефон, e-mail)	УПИ I-398, кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат	
ИДЕНТИФИКАТОР (съгласно ЗКИР)		
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ	АДМИНИСТРАТИВНА ОБЛАСТ	Бургас
	ОБЩИНА	Карнобат
	НАСЕЛЕНО МЯСТО И АДРЕС	УПИ I-398, кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат
ГОДИНА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ	1972	
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m ²	377,9	
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m ²	2628,5	
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m ²	2294,8	
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ, m ³	4957	
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАННИЯ ОБЕМ, m ²	-	
ОХЛАЖДАН ОБЕМ, m ³	-	
БРОЙ ЕТАЖИ	НАДЗЕМНИ / ПОДЗЕМНИ*	6 / 1
БРОЙ ОБИТАТЕЛИ	72	
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ВЪЗЛАГАНЕ НА ОБСЛЕДВАНЕТО	Симеон Динков	
ДАНИИ ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ	АДРЕС	гр. Карнобат кв.50 ул. Девети септември №50
	ТЕЛЕФОН	0889 920 869
	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	



2. РЕЗЮМЕ НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДАТА КЪМ МОМЕНТА НА ОБСЛЕДВАНЕТО

2.1. ОБЩО ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА:	жилищна сграда
Климатична зона	5
Режим на експлоатация	
часа / ден	24
дни/седмично	7
Среднодневен брой на обитателите	72
Тип на конструкцията	ЕПЖС
Брой на топлинните зони <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1
Поредност на настоящото обследване	<input type="checkbox"/>
Изпълнени мерки за енергоспестяване, предписани при предходно обследване	
Да	Не
	Частично

2.2. ОСОБЕНОСТИ НА КОНСТРУКЦИЯТА, СЪСТОЯНИЕ НА ПЛЪТНИТЕ И ПРОЗРАЧНИТЕ ОГРАЖДАЩИ ЕЛЕМЕНТИ, ГРАНИЧЕЩИ С ВЪНШЕН ВЪЗДУХ

2.2.1. Стени

След направения оглед и предоставената екзекутивна документация, се идентифицират седем типа фасадни външни стени, ограждащи сградата:

- тип 1- стоманобетон с дебелина 25 см, вътрешна мазилка и външна мазилка;
- тип 2- стоманобетон с дебелина 25 см, вътрешна мазилка, положена топлоизолация с дебелина 3 см и външна мазилка;
- тип 3- стоманобетон с дебелина 25 см, вътрешна мазилка, положена топлоизолация с дебелина 5 см и външна мазилка;
- тип 4- стоманобетон с дебелина 25 см, вътрешна мазилка, положена топлоизолация с дебелина 8 см и външна мазилка;
- тип 5- зидария с газобетон с дебелина 25 см, вътрешна мазилка, положена топлоизолация с дебелина 3 см и външна мазилка.
- тип 6- зидария с газобетон с дебелина 25 см, вътрешна мазилка, положена топлоизолация с дебелина 5 см и външна мазилка.
- тип 7- - зидария с газобетон с дебелина 25 см, вътрешна мазилка и външна мазилка.

Техническото състояние на тези ограждащи елементи не е много добро

Представителни снимки за състоянието на външните стени, граничещите с външен въздух

Фасада	Фасада
 2018/07/30	 2018/07/30

2.2.2. Прозорци, врати и други прозрачни ограждащи елементи на сградата

Дограмата по фасадите е частично подменена с PVC дограма със стъклопакет (тип 3), а останалата е дървена слепена (тип 1) и метална с единично стъкло (тип 2). 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 два типа покрив : Покрив тип 1 са плосък с въздушна междина, а тип 2 е плосък топъл тераса.

Представителни снимки за състоянието на покрива

Фасада	Фасада
	<p data-bbox="1101 1465 1195 1495">Снимка</p>

2.2.4. Под

Под тип 1 е под към неотопляем сутерен, и Под тип 2 е под в контакт с външен въздух - еркер.

Представителни снимки за състоянието на пода

Снимка	Снимка
--------	--------

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

Н/П

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	камини с водна риза и печки
Инсталирана мощност за отопление на генератор 1	
Период на експлоатация на генератор на топлина 1, год.	
Топлоносител	
Работен режим, часа/ден ; дни/седм.	
Ефективност на генератор на топлина 1 (КПД, %)	75
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	
Период на експлоатация на генератор на топлина 2, год.	
Топлоносител	
Работен режим, часа/ден ; дни/седм.	
Ефективност на генератор на топлина 2 (КПД, %)	165
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	

Описание и специфика на системата за отопление. Оценка на експлоатационното състояние. Потенциал за енергоспестяване	
Към момента на обследване 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 водни ризи и печки.	
Представителни снимки на системите за генериране на топлина и отопление	
Снимка	Снимка

2.3.2. Вентилация. Системи за вентилация.	
Генератор 1 (вид и енергиен ресурс)	
Генератор 2 (вид и енергиен ресурс)	<input type="checkbox"/>
Брой на смукателните вентилационни системи в сградата	
Брой на общообменните вентилационни системи в сградата	<input type="checkbox"/>
Период, през който системите се експлоатират - в години	<input type="checkbox"/>
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	
вентилирана зона	
ефективност на процеса на рекуперация	
вентилирана зона	<input type="checkbox"/>
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	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, охладен от генератор на студ 2	
Коефициент на трансформация при генерирането на топлина (при термпомпи 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	

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

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	937
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. Захранването на обекта става от разпределителна касета, разположена от външната страна на жилищния блок, с кабели тип САВТ 4x50мм². В сутерена на всеки вход се намира ГРТ, в което влиза захранващият кабел за входа. От него се захранват етажните електромерни табла, асансьора и общото осветление. Таблото е метално, монтирано на стената. Същото е оборудвано с остаряла апаратура, която не отговаря на съвременните норми за безопасност.

Осветление

Работен режим, часа/седмично	42
Едновременна мощност, W/m ²	1,21
Описание, специфика, оценка на състоянието:	ЛНЖ и КЛЛ осветителни тела
	Представителна снимка за състоянието на осветителната система.

Уреди, потребяващи енергия, влияещи на топлинния баланс на сградата

Работен режим, часа/седмично	168
Едновременна мощност, W/m ²	2,19
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	0,32
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	35,55		144728			
9	ДРУГИ (изписва се)						
10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ						
11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			92135			
ОБЩО:				389116			

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	74,1	170046	148,8	341426	21,8	49919
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0	0	0	0	0	0
3	БГВ	4,4	10108	22,7	52058	22,7	52058
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	0	0	0	0	0	0
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	2,6	6082	2,6	6082	2,6	5880
6	УРЕДИ	22	50462	22	50462	22	50462
7	ОХЛАЖДАНЕ						
ОБЩО:		103,1	236698	196,1	450028	69,1	158319

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!

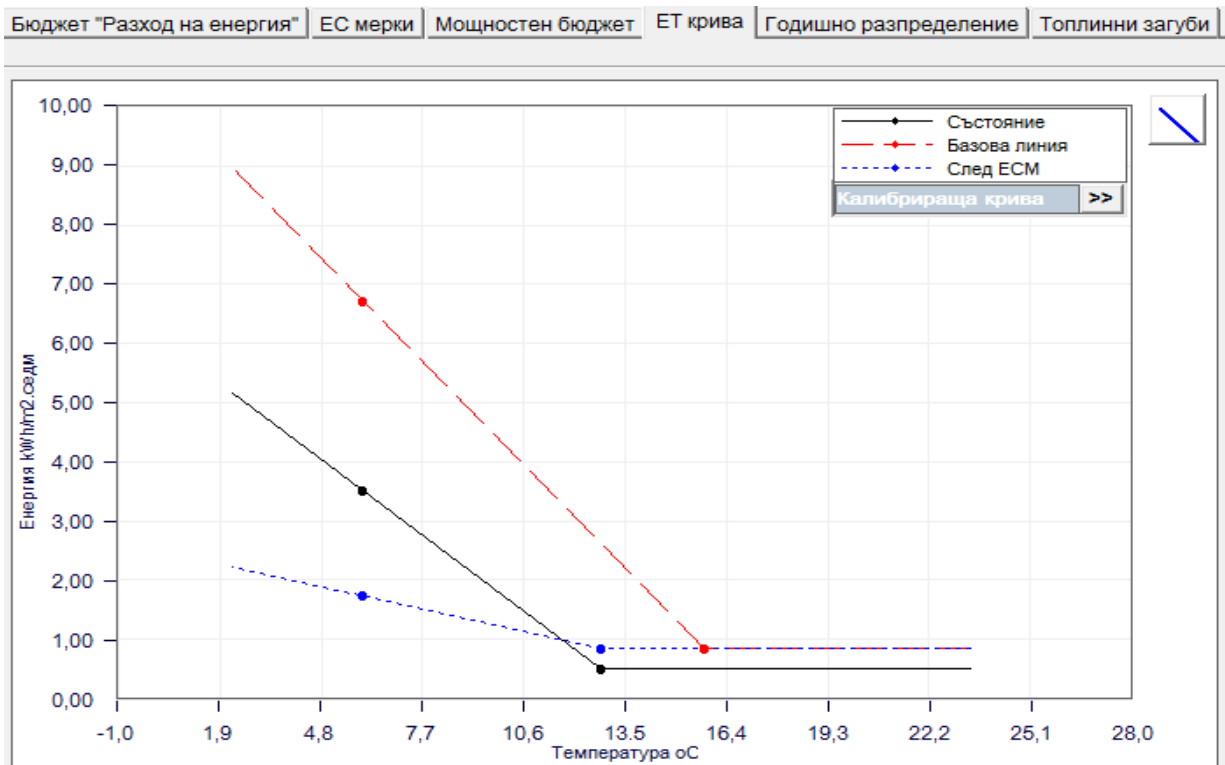
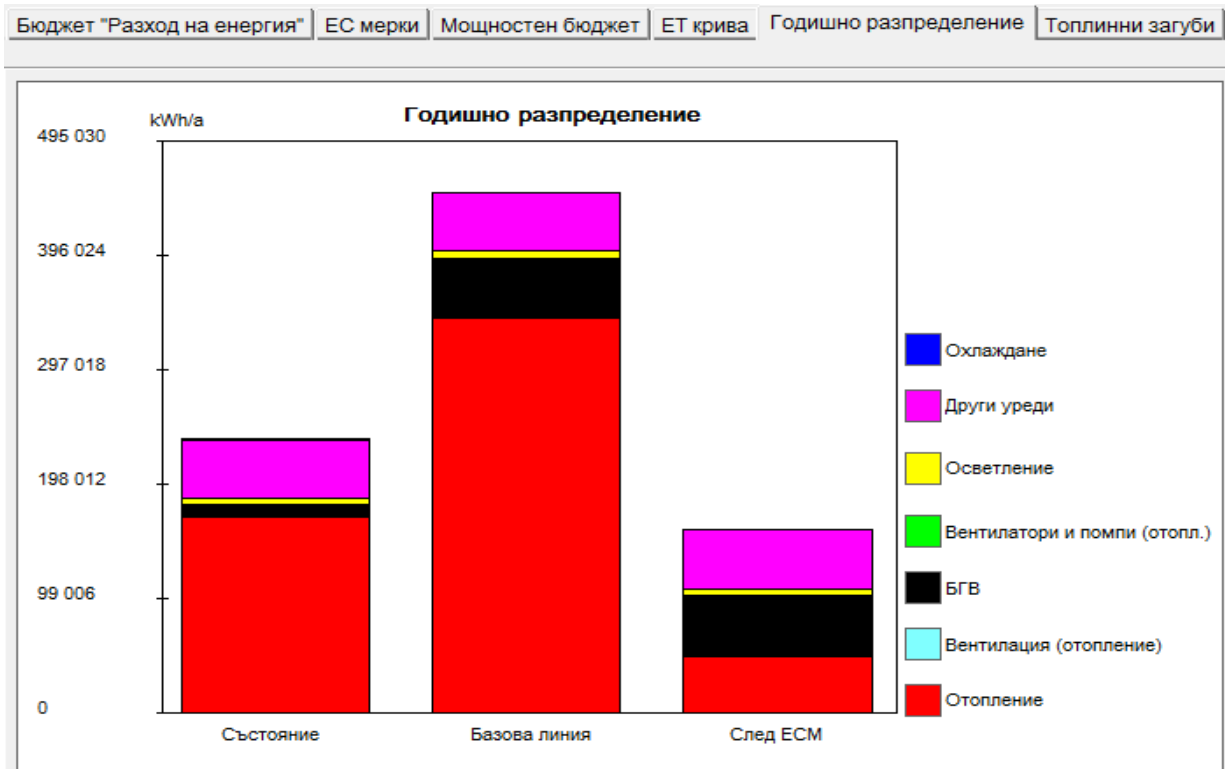
2015 год.

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 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 7 типа външни стени, ограждащи отопляемия обем на сградата.

Предвижда се демонтаж на всички видове 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 1 155 m²

ЕСМ 2 – Топлинно изолиране на покрив

Топлофизичните характеристики на покривните конструкции на сградата не отговарят на нормативните изисквания. От извършения оглед се установиха 2 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 1.

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 1.

- Площта подлежаща за топлинно изолиране с XPS е 375 m² за тип 1.
- Площта подлежаща за топлинно изолиране с EPS с дебелина 100 mm за прилежащи стени на подпокривно пространство е 47 m².

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 със 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 със минерална мазилка за под тип 2 (еркер).

Общата площ подлежаща за топлинно изолиране за под тип 1 е 129 m².

Общата площ подлежаща за топлинно изолиране за под тип 2 е 20 m².

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

Дограма по оградящите 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 причина 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 421 m².
- Също така се предвижда „обръщане“ около дограмата на цялата сграда с XPS 20 mm – 1 684 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	32,11		130 722,50	13 072,25	72 102,91	5,52	5,62
		9	ДРУГИ <i>(изписва се)</i>							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			23 032,50	2 303,25	12 704,09	5,52	18,86
ОБЩО МЯРКА 1						153 755,00	15 375,50	84 807,00	5,52	24,48
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	4,34		17656,95	1765,70	22914,59	12,98	0,76
		9	ДРУГИ <i>(изписва се)</i>							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			3111,05	311,10	4037,41	12,98	2,55
ОБЩО МЯРКА 3						20768,00	2076,80	26952,00	12,98	3,31

4	Топлинно изолиране на под	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	2,56		10405,60	1040,56	8360,87	8,03	0,45
		9	ДРУГИ <i>(изписва се)</i>							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			1833,40	183,34	1473,13	8,03	1,50
ОБЩО МЯРКА 4					12239,00	1223,90	9834,00	8,03	1,95	
5	Подмяна на прозорци и врати	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	21,88		89055,05	8905,50	103256,79	11,59	3,83
		9	ДРУГИ <i>(изписва се)</i>							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			15690,95	1569,10	18193,21	11,59	12,85
ОБЩО МЯРКА 5					104746,00	10474,60	121450,00	11,59	16,68	
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.
Група С: Енергоспестяващи мерки по системите за генериране на топлина/студ и по системите за отопление, охлаждане, вентилация, БГВ и осветле										
6	Енергоспестяващи мерки при генерирането на топлина. Отопление и вентилация.	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 6										

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			201,00	36,58	504,00	13,78	0,16
		ОБЩО МЯРКА 13						201,00	36,58	504,00	13,78	0,16
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:														
МЕРКИ	ЕНЕРГИЯ						СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ		НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ		СРОК НА ОТКУПУВАНЕ		П1	
	№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС					t/год.	Nm ³ /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO ₂	
12	1	МАЗУТ												
	2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО												
	3	ПРОПАН-БУТАН												
	4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ												
	5	ПРИРОДЕН ГАЗ												
	6	ВЪГЛИЩА												
	7	ПЕЛЕТИ												
	8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ					60,88		247 840,10	24 784,01	206 635,16	8,34	10,66	
	9	ДРУГИ (изписва се)												
	10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ												
	11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							43 868,90	4 403,37	36 911,84	8,38	35,93	
ВСИЧКО:								291 709	29 187	243 547	8,34	46,59		

кWh/год.	
ОБЩО КОЛИЧЕСТВО СПЕСТЕНА ЕНЕРГИЯ	291 709
ДЯЛ НА СПЕСТЕНАТА ЕНЕРГИЯ	65%

6. ЕКИП, ИЗВЪРШИЛ ОБСЛЕДВАНЕТО

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

(на лицето, извършило обследването)

(подпис и печат)

Цени на енергоносителите, използвани при изчисленията на срока на откупуване на инвестициите		
Вид енергоносители	лева/тон лева/Nm ³	лева/kWh
МАЗУТ		
ДИЗЕЛОВО ГОРИВО		
ПРОПАН-БУТАН		
ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ		
ПРИРОДЕН ГАЗ		
ВЪГЛИЩА		
ПЕЛЕТИ		
ДЪРВА ЗА ОГРЕВ		0,09
ДРУГИ (изписва се)		
ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ		
ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ		0,182

Дата: 17.08.2018 г.

СЕРТИФИКАТ

за енергийни характеристики на сграда в експлоатация

Номер 429ССК076

СГРАДА С БЛИЗКО
ДО НУЛАТА
ПОТРЕБЛЕНИЕ НА
ЕНЕРГИЯ

ДА

НЕ

СГРАДА
ВЪВЕДЕНА В
ЕКСПЛОАТАЦИЯ ЗА
ПЪРВИ ПЪТ ПРЕЗ:

1972 г.

Валиден до: 17.08.2021г.

Сграда

Адрес: Многофамилна жилищна сграда, находяща се в УПИ I-398, кв.50 ул. Девети септември №50, гр. Карнобат

Идентификатор

(по смисъла на ЗКИР)

Разгъната
застроена площ

2 629 m²

Отопляема площ

2 295 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		171
191	240	C		
241	290	D		
291	363	E	342	
364	435	F		
>	435	G		

Енергийни характеристики
на сградата

Специфичен разход на потребна енергия	196,10 kWh/m ²
Специфичен разход на потребна енергия за отопление, вентилация и БГВ	171,50 kWh/m ²
Общ годишен разход на първична енергия	784,00 MWh
Генерирани емисии CO ₂	143,32 тона/год.

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ГОДИШНИЯ РАЗХОД НА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ

Общ годишен разход на потребна енергия 450,03 MWh

Отопле- ние	Венти- лация	Охлаж- дане	Гореща вода	Осветле- ние	Други
75,90 %	0,00 %	0,00 %	11,60 %	1,30 %	11,20 %

Дял на
енергията
от ВИ

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 17.08.2021г.

ОГРАЖДАЩИ 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)	1 155,00	0,28	2,16	0,29
Прозорци (външни)	421,00	1,40	3,18	1,40
Прозорци на покрива	0,00	0,00	0,00	0,00
Врати (външни)	0,00	0,00	0,00	0,00
Покрив	395,00	0,25	1,14	0,41
Под	395,00	0,25	1,06	0,63

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	160	55	75	75	Н/П
	28	10	165	165	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**

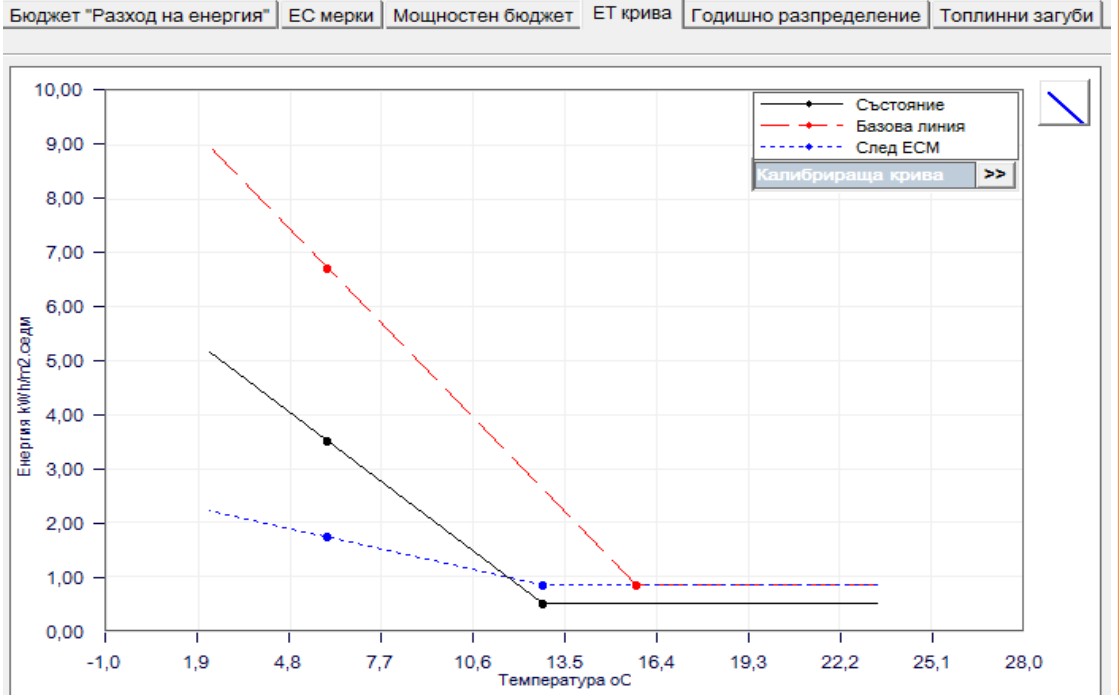
АКТУАЛНО СЪСТОЯНИЕ КЪМ МОМЕНТА НА ОБСЛЕДВАНЕТО

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	148,80	341 426
	ел.енергия	Ел.уреди		
Вентилация			...	...
Охлаждане			...	...
Гореща вода	ел.енергия	бойлери	22,70	52 058
Осветление	ел.енергия	Лампи	2,60	6 082
Други - уреди, консумиращи енергия	ел.енергия	Други ел.уреди	22,00	50 462
Отоплителни денградуси			2367,7	
Общ годишен специфичен разход на енергия за отопление и вентилация			0,0307 kWh/m³DD	

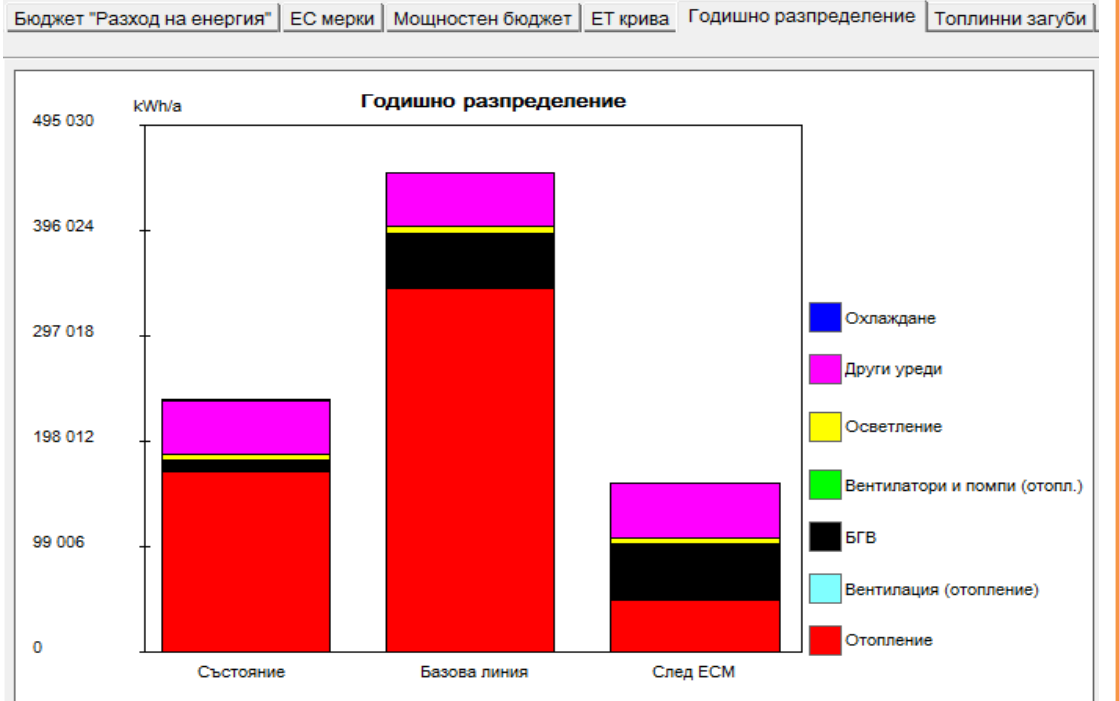
Препоръки:

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



ГОДИШНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СПЕЦИФИЧНОТО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ



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	84 807	153 755	24,49	5,52
V2 Топлинно изолиране на покрив	26 952	20 768	3,31	12,98
V3 Топлинно изолиране на под	9 834	12 239	1,95	8,03
V4 Подмяна на дограма	121 450	104 746	16,68	11,59
<u>Мерки по системите</u>				
C1 Мерки по осветление	504	201	0,16	13,78
<u>Пакети от мерки</u>				
P1=V1+V2+V3+V4+C1	243 547	291 709	46,59	8,34

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	Общ	Специфичен	Общ	Общо
kWh/m ²	kWh/год.	kWh/m ²	kWh/год.	тона/год.
69,10	158 319	171,20	392 191	96,73

Съставен от
„СС-КОНСУЛТ“ ЕООД

