

# ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



ЖИЛИЩЕН БЛОК,  
ЖК. "МИТКО ПАЛАУЗОВ", БЛОК №9, ГР. СЕВЛИЕВО  
*Многофамилната жилищна сграда се реализира в рамките на Националната програма за  
енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради*

**Изготвено от „ПРОТИКО ИЛ“ ООД**  
**Удостоверение от Агенция за Устойчиво Енергийно Развитие**  
**№ 00408/14.04.2015 г.**

**Екип разработил обследването :**

**1. Топлотехник :**

**инж. Ивайло Димов**

.....

**2. Специалист в областта на архитектурата**

**инж. Румен Енкин**

.....

**3. Специалист в областта на електротехниката**

**инж. Венелин Тошев**

.....

**Управител:.....**  
**/Райна Миланова/**





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 № **00408**

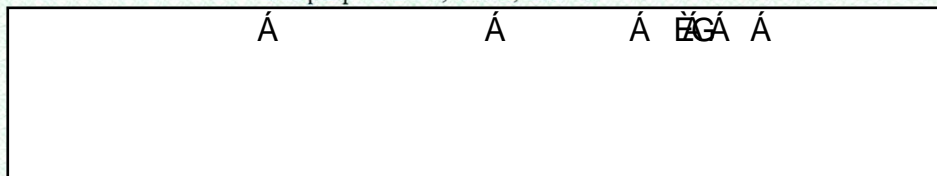
София 14.04.2015 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

**"ПРОТИКО ИЛ" ООД**

(фирма)

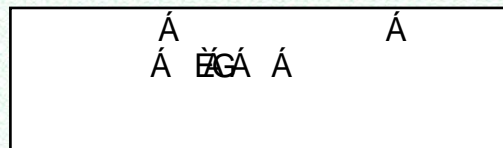
със седалище и адрес на управление: гр. София, кв. „Драгалевци“, ул. „Захари  
Зограф“ № 57, ет. 2, ап. 12



БУЛСТАТ/ЕИК: 131259393

Имена и ЕГН на персонала-консултантите по енергийна ефективност:

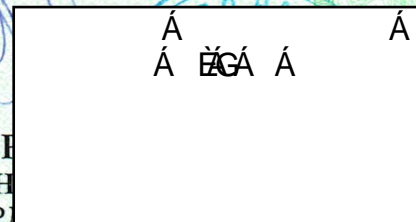
Румен Тодоров Енкин  
Богдан Мирчев Георгиев  
Ивайло Цветанов Димов  
Радослав Христов Духовников



в уверение на това, че със Заповед № 408-ВІР-01 на изпълнителния директор на АУЕР от 14.04.2015 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. 23а, ал. 1 от Закона за енергийната ефективност.

Дата на издаване: 14.04.2015 г.

Срок на валидност до: **14.04.2018 г.**



За **ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР**

Н

Заповед за заместване № РД





РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Агенция за устойчиво енергийно развитие



## УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ВПИСВАНЕ НА ПРОМЕНИ В ОБСТОЯТЕЛСТВАТА

Идентификационен № 00408

София 21.10.2015 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

**"ПРОТИКО ИЛ" ООД**

(фирма)

със седалище и адрес на управление: гр. София, кв. „Драгалевци”, ул. „Захари Зограф” № 57, ет. 2, ап. 12

Á Á Á ĚÁ Á

(трите имена)

БУЛСТАТ/ЕИК: 131259393

Промени в обстоятелства, подлежащи на вписване в регистъра:

Á Á Á ĚÁ Á

в уверение на това, че със Заповед № 560-ППР-01 на изпълнителния директор на АУЕР от 21.10.2015 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: 21.10.2015 г.

Срок на валидност до: 14.04.2018 г.

Á Á ĚÁ Á Á

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 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево 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 в ДВ, бр. 27 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.

На основание на ЗЕЕ, Наредба № РД-16-1057 от 2009 г. и Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 27 от 2015 г. за условията и реда за извършване на обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради и издаване на сертификати и категории на сградите и за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

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 № 5 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.



Севлиево, принадлежи към Климатична зона 4, която се характеризира със следните климатични особености:

- Продължителност на отоплителния сезон е 189 дни;  
начало: 16 октомври; край: 23 април
- Отоплителни денградуси (DD) – 2439,8 при средна температура в сградата 19,20 °С (Наредба №7 / ДВ брой 85, 2009 г.)
- Изчислителна външна температура: - 17 °С
- Надморска височина на обекта – 643 метра

Като базови климатични данни са използвани измерените средно месечни температури на външния въздух за населеното място за 2014 г., по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средно месечни температури на външния въздух за климатична зона 4.

### 1.1. Описание на сградата

Разглежда се сграда е построена и въведена в експлоатация през 1987 г.

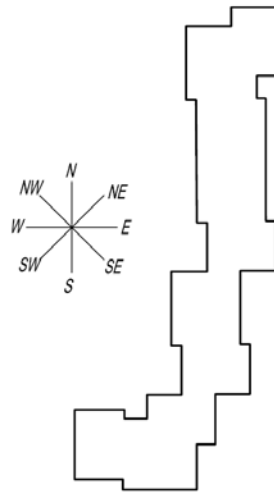
Сградата е многофамилна жилищна сграда от 4 секции с етажност 8 жилищни етажи и 1 сутеренен и има едропанелна конструкция. Покривът е 3 типа – плосък с въздушна междина и плосък без въздушна междина. Външните стени са панелни 22см с външна/вътрешна мазилка. На част от стените е положена изолация от ЕПС. Дограмата на сградата е дървена, метална и малка част PVC. Подът е неотопляем сутерен и външен въздух (еркери).

**Таблица 1 – общи данни за обекта**

ДАННИ ЗА ОБЕКТА			
Сграда (наименование)	Многофамилна жилищна сграда		
Адрес	ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево		
Тип сграда	жилищна		
Собственост	частна		
Година на построяване	1987		
Брой обитатели вкл. персонал	252		
График обитатели часа на ден	График отопление часа на ден		
Работни дни [часа/ден]	16	Работни дни [часа/ден]	16
Събота [часа/ден]	24	Събота [часа/ден]	24
Неделя [часа/ден]	24	Неделя [часа/ден]	24



**Фигура 1 - схема на сградата**



**Геометрични характеристики на сградата**

застроена площ	разгърната застроена площ	отопляема площ	отопляем обем бруто	отопляем обем нето
m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
863	6160	5906	17248	13798

**Таблица 2**

**Изгледи на сградата**



**Снимка 1**



**Снимка 2**





Снимка 3



Снимка 4

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

Външните стени на сградата са изградени от 2 типа стени – панели с дебелина 22 см, както и панели с положенена топлоизолация от ЕПС с дебелина 30 мм. Техническото състояние на тези ограждащи елементи не е много добро. Теплоизолационните свойства също.

**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	
U, W/m <sup>2</sup> К - преди ЕСМ	2,898	0,549			
U, W/m <sup>2</sup> К - след ЕСМ	0,304	0,304			
<b>СЕВЕР</b>					
<b>СЕВЕРОИЗТОК</b>	1079	27			1105,97
<b>ИЗТОК</b>					
<b>ЮГОИЗТОК</b>	707				707,00
<b>ЮГ</b>					
<b>ЮГОЗАПАД</b>	949	47			996,55
<b>ЗАПАД</b>					
<b>СЕВЕРОЗАПАД</b>	663	33			696,51
<b>общо по типове</b>	3398,93	107,10			3506,03

**забележка** : при моделирането на ограждащите елементи коефициентите на топлопреминаване на стените са коригирани с +10% за термомостовете

**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 над неотопляем сутерен, а **Под тип 2** е в контакт с външен въздух (еркери) при приобщените тераси към отопляемия обем. Топлоизолация не е полагана.

**Таблица 4**

ПОД						
тип		A	P	Z	Релемент	Уекв.
-		m <sup>2</sup>	m	m	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	над неотопляем сутерен	863,00	227,00	1,25		0,988
2	еркер	72,40	-	-		2,909
обобщено за пода А		<b>935,40</b>	обобщено за пода U			<b>1,137</b>

**Топлофизични характеристики на външните стени по типове: Приложения 5.х преди ЕСМ и Приложения 6.х след ЕСМ**

**1.1.3. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади**



**Снимка 5**



**Снимка 6**



*Дограма тип 2 е дървена* слепена с остъкляване от единично бяло стъкло. *Дограма тип 1 е PVC / алуминиева* с двоен стъклопакет, подменяна поетапно/частично от 2005 година до момента, *Дограма тип 3 е от метални профили* с единично стъкло, използвана предимно за остъкляване на тераси. Топлотехническите характеристики на неподмената дограма не са много добри при показатели топлопреминаване и инфилтрация.

**Таблица 5 – разположение на типовете прозорци по фасади**

характеристики на неплътни ограждащи елементи						общо по фасади
ФАСАДА	ТИП					
	А, m <sup>2</sup>					
№	1	2	3	4	5	
G, % - преди ЕСМ	0,56	0,54	0,44			
U, W/m <sup>2</sup> К - преди ЕСМ	1,90	2,65	6,66			
U, W/m <sup>2</sup> К - след ЕСМ	1,90	1,40	1,90			
<b>СЕВЕР</b>						
<b>СЕВЕРОИЗТОК</b>	149,8	173,2	12,5			335,44
<b>ИЗТОК</b>						
<b>ЮГОИЗТОК</b>	49,9	57,8				107,63
<b>ЮГ</b>						
<b>ЮГОЗАПАД</b>	211,7	221,9				433,67
<b>ЗАПАД</b>						
<b>СЕВЕРОЗАПАД</b>	66,6	38,5	4,2			109,22
<b>общо по типове</b>	477,93	491,42	16,60			985,96

**A** - площ на прозореца, m<sup>2</sup>

**U** - коефициент на топлопреминаване през прозореца, W/m<sup>2</sup>К

**g** – коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца

#### **1.1.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове**

Дефинирани са 3 типа покрив : *Покрив тип 1, 2 е* плосък с въздушна междина, *Покрив тип 3 е* плосък без въздушна междина (при усвоените тераси).

Таблица 6

ПОКРИВ				
тип		А	Н	Uекв.
-		m <sup>2</sup>	m	W/m <sup>2</sup> K
1	плосък с възд.междина 1	480,40	0,700	1,027
2	плосък с възд.междина 2	381,20	0,700	1,029
3	плосък тераси	73,8		3,174
обобщено за покрива А		<b>935,40</b>	<b>Обобщено</b>	<b>1,197</b>

Топлофизични характеристики на външните стени 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

Отоплението на обособените самостоятелни обекти в сградата, се осъществява от индивидуални отоплителни уреди (котли на газ, климатици, електрически и печки на дърва).



Снимка 7



Снимка 8

### 1.2.2. Отоплителна инсталация

Сградата няма централна отоплителната инсталация. Част от апартаментите са с печки или локални отоплителни инсталации на газ и дърва с отоплителните тела - алуминиеви, чугунени глидерни и стоманени панелни радиатори, окомплектовани с необходимата спирателна арматура, с термостатични вентили. За част от апартаментите отоплението се



осъществява от електрически отоплителни уреди – термopомпени сплит системи и ел.отоплителни печки, конвектори и радиатори.

### ***1.2.3. Битово горещо водоснабдяване***

В сградата не 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



**Снимка 9**



**Снимка 10**

### ***1.2.4. Студозахранване и климатизация***

В сградата няма изградена централизирана климатична система.

### ***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. Севлиево. В близост до обекта е изграден трафопост. Като цяло състоянието на електро силовата инсталация е задоволително.

Основни консуматори в сградата са различно кухненско, битово 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	82	0,15	3	90,41
2	Хладилник	450	82	0,6	4	619,92
3	Пералня	1240	64	0,2	1	111,10
4	Готварска печка	2000	64	0,2	3	537,60
5	Микровълнова фурна	1300	28	0,2	3	152,88
6	Кафемашина	2000	21	0,2	3	176,40
<b>ОБЩО:</b>						<b>1688,31</b>
<b>Отопляема площ:</b>				<b>5 906,00</b>	<b>м.кв.</b>	
<b>работен часове седмично</b>				<b>128,00</b>	<b>часа</b>	
<b>Коригирана мощност:</b>				<b>1 688,31</b>	<b>kWh</b>	
<b>специфична мощност</b>				<b>2,23</b>	<b>W/m2</b>	

Таблица 8 – инсталирани електроуреди, невяляещи на топлинния баланс

Ел.уреди, НЕвяляещи на баланса						
	Тип консуматор	Ред	брой	Кед	часове дневно	Кориг. мощност
-	-	W	бр.	-	ч/24	kWh
1	външно осветление	1800	4	0,33	6	99,792
2	други	2 000,00	4	0,33	3	39,6
3	асансьор	5 000,00	4	0,33	1	33
<b>ОБЩО:</b>						<b>172,39</b>
<b>Отопляема площ:</b>				<b>5 906,00</b>	<b>м.кв.</b>	
<b>работен часове седмично</b>				<b>128,00</b>	<b>часа</b>	
<b>Коригирана мощност:</b>				<b>172,39</b>	<b>kWh</b>	
<b>специфична мощност</b>				<b>0,23</b>	<b>W/m2</b>	

### 1.3.2. Осветителна инсталация

Осветлението в сградата е изпълнено предимно с ЛНЖ и ЛОТ осветителни тела





Снимка 11



Снимка 12

Таблица 9 – инсталирани осветители в сградата

Осветление						
	Тип консуматор	Ред	брой	Кед	часове дневно	Кориг. мощност
-	-	W	бр.	-	ч/24	kWh
1	ЛОТ 2x36	80	-66	0,56	6	-88,704
2	ЛНЖ 1x75	75	588	0,56	6	740,88
3	ЕСЛ 1x18	11	168	0,57	6	31,6008
<b>ОБЩО:</b>						<b>683,78</b>
<b>Отопляема площ:</b>				<b>5 906,00</b>	<b>м.кв.</b>	
<b>работен часове седмично</b>				<b>42,00</b>	<b>часа</b>	
<b>Коригирана мощност:</b>				<b>683,78</b>	<b>kWh</b>	
<b>специфична мощност</b>				<b>2,76</b>	<b>W/m2</b>	

## 2. КОНТРОЛНИ ИЗМЕРВАНИЯ

Тъй като обследването на сградата се извършва извън отоплителния период контролни измервания на температурата не са извършвани

## 3. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Основните използвани енергоносители в разглежданата сграда са електрическа енергия и топлинна енергия от газ и твърдо гориво – дърва за огрев. Според представените данни процентното разпределение между отделните енергоносители е 50% електричество, 33% газ и 17% дърва. Ще бъде направен анализ на енергопотреблението на базата на подадена от управата информация за изразходената ел. енергия и топлинна енергия за 2014 година.

Таблица 10 – консумация на енергия за 2014 година

2014 година						
Месец	Средномесечна температура на външния въздух			разходи на ел.енергия kWh	разходи на енергия за отопление	
	бр.	°C	Денгр.		дърва + пр.газ	kWh
19,2						
I	31	4,7	449,5	23095	0,00	0
II	28	6,8	347,2	19361	0,00	0
III	31	10,3	275,9	17668	0,00	0
IV	6	13,0	37,2	18398	0,00	0
V	0	16,9	0	16678	0,00	0
VI	0	20,6	0	15328	0,00	0
VII	0	23,0	0	15095	0,00	0
VIII	0	24,4	0	15671	0,00	0
IX	0	18,5	0	17295	0,00	0
X	8	13,4	46,4	20498	0,00	0
XI	30	8,1	333	23369	0,00	0
XII	31	5,3	430,9	24836	550,00	544500
Общо	165		1920,1	227292	550	544500

Таблица 11 – разпределение консумираната електрическа енергия за 2014 година

месец	2014 година			
	разпределение разходи на ел.енергия по направление			
	доотопление	климатизация	БГВ	уреди
	kWh	kWh	kWh	kWh
I	7082,00	0,00	5530,00	10483,00
II	3348,00	0,00	5530,00	10483,00
III	1655,00	0,00	5530,00	10483,00
IV	2385,00	0,00	5530,00	10483,00
V	0,00	0,00	5530,00	11148,00
VI	0,00	0,00	5530,00	9798,00
VII	0,00	0,00	5530,00	9565,00
VIII	0,00	0,00	5530,00	10141,00
IX	0,00	0,00	5530,00	11765,00
X	0,00	0,00	5530,00	14968,00
XI	7356,00	0,00	5530,00	10483,00
XII	8823,00	0,00	5530,00	10483,00
Общо	30649,00	0,00	66360,00	130283,00

**Таблица 12 – разпределение консумираната топлинна енергия по направления за  
2014 година**

месец	2014 година		
	разпределение разходи на топлинна енергия по направление		
	отопление	вентилация	БГВ
	kWh	kWh	kWh
I	0	0	0
II	0	0	0
III	0	0	0
IV	0	0	0
V	0	0	0
VI	0	0	0
VII	0	0	0
VIII	0	0	0
IX	0	0	0
X	0	0	0
XI	0	0	0
XII	544500	0	0
<b>Общо</b>	<b>544500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### **4. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА**

##### **4.1. Принципи на моделиране на сградата**

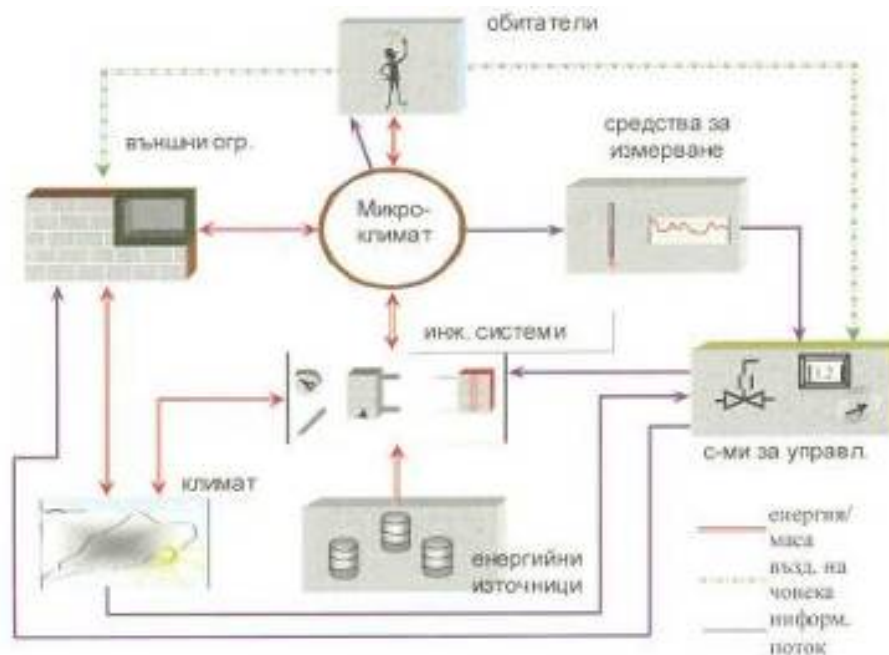
Моделното изследване на енергопотреблението в сградата е извършено на основата на метода от *БДС EN 832*. Методът е реализиран програмно като софтуерен продукт *EAB Software v. 1.0 HC*. Целта е получаване на действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата, след изпълнени енергоспестяващи 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 зонироване 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.

#### 4.2. Калибриране на модела

За калибриране на модела е необходимо да се изчисли референтния разход за отопление за избраната за представителна 2014 г. спрямо нормативната година по следната формула:

- Изчисляване на референтният разход на енергия

$$\frac{(\text{год. разход за 2014г.} + \text{разход за доотопление за 2014г.}) * (\text{DD по климатична база данни})}{(\text{DD за 2014г.}) * (\text{отопляемата площ})}$$

Годишен разход отопление + доотопление за 2014 г.	575 149 kWh
DD по климатична база данни	2439,80 -
DD за 2014 г.	1920,10 -
Отопляемата площ	5906 m <sup>2</sup>

Калибриращ разход за 2014 г. 97,00 kWh/m<sup>2</sup>y

Денградусите са преизчислени за температура :	19,20 °C
Получена температура при калибриране :	14,20 °C
Получена инфилтрация при калибриране :	0,57 h <sup>-1</sup>

При това положение специфичния разход на енергия за отопление е в размер на: 97,00 kWh/m<sup>2</sup>y

Еталонен разход за отопление:	2015 г.	15,70 kWh/m <sup>2</sup> y
Калибриращ разход за отопление:		97,00 kWh/m <sup>2</sup> y
Сегашно състояние:	2014 г.	97,00 kWh/m <sup>2</sup> y

Състояние след нормализиране на модела:

Еталонен разход за отопление:	2015 г.	15,70 kWh/m <sup>2</sup> y
Калибриращ разход за отопление:	2014 г.	97,00 kWh/m <sup>2</sup> y
Сегашно състояние:	2014 г.	97,00 kWh/m <sup>2</sup> y
Базов разход за отопление:		147,10 kWh/m <sup>2</sup> y
След ЕСМ:		23,90 kWh/m <sup>2</sup> 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 **97,00 kWh/m<sup>2</sup>у.**

**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.**

## 5. 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 2 типа външни стени, ограждащи отопляемия обем на сградата.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,035$  W/mK и измазване със силикатна мазилка за стени от тип 1 , полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 50 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda = 0,035$  W/mK и измазване със силикатна мазилка за стени от тип 2.

- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 1, е 3398 m<sup>2</sup>
- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 2 е 107 m<sup>2</sup>

### Финансов анализ по ЕСМ 1

Таблица 13

ЕСМ №1 - Топлинно изолиране на външни стени					
№	Наименование	Дименсия	Количество	Единична цена, [лв./m <sup>2</sup> ]	Стойност, [лв.]
1	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, $\delta=100$ mm, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, цветна силикатна екстериорна мазилка	m <sup>2</sup>	3 398	95	322 810
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, $\delta=50$ mm, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, цветна силикатна екстериорна мазилка	m <sup>2</sup>	107	80	8 560
Обща стойност:					331 370
Обща стойност с ДДС:					397 644



### ЕСМ 2 – Топлинно изолиране на покрив

Топлофизичните характеристики на подовите конструкции на сградата не отговарят на нормативните изисквания. От извършения оглед се установиха 3 типа покривни конструкции, ограждащи отопляемия обем на сградата.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,030$  W/mK с почистване, крепежни елементи, циментова замазка за наклон и полагане на хидроизолация в/у плоска покривна конструкция за покривите.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,035$  W/mK и измазване със силикатна мазилка за стени ограждащи подпокривното пространство

- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 862 m<sup>2</sup> за тип 1,2 и 3.
- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране, е 375 m<sup>2</sup>

### Финансов анализ по ЕСМ 2

Таблица 14

<b>ЕСМ №2 - Топлинно изолиране на покрив</b>					
№	Наименование	Дименсия	Количество	Единична цена, [лв./m <sup>2</sup> ]	Стойност, [лв.]
1	Доставка и монтаж на тополоизолационна система от XPS, $\delta=80$ mm, (вкл. почистване, крепежни елементи, циментова замазка за наклон и полагане на хидроизолация) в/у плоска покривна конструкция на покрива	m <sup>2</sup>	862	90	77 580
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, $\delta=100$ mm, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, цветна силикатна екстериорна мазилка	m <sup>2</sup>	375	85	31 875
Обща стойност:					109 455
<b>Обща стойност с ДДС:</b>					<b>131 346</b>

### ЕСМ 3 – Топлинно изолиране на под

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 полагане топлоизолация от минерална вата с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$  по тавана на сутерена. Ватата се предвижда да е каширана с алуминиево фолио

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 50 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,030 \text{ W/mK}$  със циментова замазка и хидроизолация върху цокъл.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$  със циментова замазка и хидроизолация за под тип 2 (еркери).

- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 863 m<sup>2</sup> за под тип 1.
- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 72 m<sup>2</sup> за под тип 2.
- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 340 m<sup>2</sup> за цокъл.

### Финансов анализ по ЕСМ 3

Таблица 15

<b>ЕСМ №3 - Топлинно изолиране на под</b>					
№	Наименование	Дименсия	Количество	Единична цена, [лв./m <sup>2</sup> ]	Стойност, [лв.]
1	Доставка и монтаж на тополоизолационна система от минерална вата по таван на сутерен с $\delta=80 \text{ mm}$ , вкл. ъглови профили и крепежни елементи	m <sup>2</sup>	863	60	51 780
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип XPS, $\delta=50 \text{ mm}$ , (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у цокъл, цветна силикатна екстериорна мазилка	m <sup>2</sup>	340	75	25 500
3	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, $\delta=100 \text{ mm}$ , (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у еркери, цветна силикатна екстериорна мазилка	m <sup>2</sup>	72	85	6 154
Обща стойност:					83 434
<b>Обща стойност с ДДС:</b>					<b>100 121</b>

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

Дограма по ограждащите елементи на сградата в голяма част е изпълнена от дървени слепени и единични 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.

Предвижда се подмяна на дървените слепени, единични прозорци, врати, метални рамки с единично стъкло, както и дограмата с алуминиев профил без прекъснат термомост на сградата, които граничат с отопляемия обем, със система от PVC/Al профил и стъклопакет с коефициент на топлопреминаване  $U \leq 1,40 / 1.90 \text{ W/m}^2\text{K}$ , с което ще се намалят топлинните загуби от топлопреминаване и постъпването на студения външен въздух.

- Общата площ, подлежаща на подмяна е  $508 \text{ m}^2$ .
- Също така се предвижда „обръщане“ около дограмата на цялата сграда с XPS 20 mm – 2032 lm.

#### Финансов анализ по ЕСМ 4

Таблица 16

<b>ЕСМ №4 - Подмяна на прозорци и врати със система от PVC профил и стъклопакет</b>					
№	Наименование	Дименсия	Количество	Единична цена, [лв./m <sup>2</sup> ]	Стойност, [лв.]
1	Доставка и монтаж на прозорци и врати - PVC профил със стъклопакет $U \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ , вкл. демонтаж на старата дървена или метална дограма, вътрешно обръщане на дограма с гипсова шпакловка по апартаментите.	m <sup>2</sup>	508	210	106 680
2	Обръщане около прозорци с XPS 20 mm	lm	2 032	23	46 736
Обща стойност:					153 416
<b>Обща стойност с ДДС:</b>					<b>184 099</b>

#### ЕСМ 5 – Мерки по осветителна инсталация

Установен е потенциал за намаляване разходите за енергия за осветление.

Предвижда се подмяна на входно и стълбищно осветление.

#### Финансов анализ по ЕСМ 5

Таблица 17

<b>ЕСМ №5 - Мерки по осветителна инсталация</b>					
№	Наименование	Дименсия	Количество	Единична цена, [лв./m <sup>2</sup> ]	Стойност, [лв.]
1	Доставка на аплик, противовлажен със светодиод (външно входно осветление)	бр.	8,00	15	120
2	доставка на осветително тяло тип "Таванска плафониера", комплект с LED лампи	бр.	62,00	15	930



3	Доставка на бутони за стълбищно осветление	бр.	62,00	15	930
4	Доставка на детектор за движение (присъствие) 180'	бр.	62,00	18	1 116
5	Доставка на табло "Стълбищно осветление" комплект с : стълбищен автомат, заключваща се кутия, предпазна арматура и окабеляване	бр.	4,00	450	1 800
6	Доставка на СВТ 5x1,5мм2	м.л.	196,00	7,5	1 470
7	Доставка на СВТ 5x2,5мм2	м.л.	212,00	10,5	2 226
8	Електромонтажни работи	бр.	2	695	1 390
Обща стойност:					9 982
Обща стойност с ДДС:					<b>11 978</b>

**ЗАБЕЛЕЖКА : 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.**

#### **6. ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ**

При изчисленията е използвана обобщена цена на получена топлоенергия от дърва и ел.енергия от **120 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 мярка за топлоизолиране на външни стени, топлоизолиране на покрив, топлоизолиране на под и подмяна на дограми.

Таблица 18

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо		Анализ				
		положение	След ЕСМ	Икономия		Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
-	-	kWh	kWh	kWh	%			
E1	Топлоизолиране на стени	1224105	644010	580095	47,39	397644	104417,10	3,81
E2	Топлоизолиране на покриви	1224105	1190285	33820	2,76	131346	6087,60	21,58
E3	Топлоизолиране на подове	1224105	1170890	53215	4,35	100121	9578,70	10,45
E4	Подмяна на Дограма	1224105	1162166	61939	5,06	184099	11149,02	16,51
M5	Мерки по осветление	1224105	1221589	2516	0,21	11978	704,48	17,00
	общо	1224105	492520	731585	59,76	825188	131936,90	6,25

**ОБЩА СТОЙНОСТ НА ИНВЕСТИЦИИТЕ – 825 188 ЛЕВА без ДДС**

## 7. ЕКОЛОГИЧНА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

Таблица 19

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо	След ЕСМ	Икономия		Анализ	
		положение				Екологичен еквивалент	
						g CO <sub>2</sub> / kWh	тона CO <sub>2</sub>
-	-	kWh	kWh	kWh	%		
E1	Топлоизолиране на стени	1224105	644010	580095	47,39	159,6	92,58
E2	Топлоизолиране на покриви	1224105	1190285	33820	2,76	159,6	5,40
E3	Топлоизолиране на подове	1224105	1170890	53215	4,35	159,6	8,49
E4	Подмяна на Дограма	1224105	1162166	61939	5,06	159,6	9,89
M5	Мерки по осветление	1224105	1221589	2516	0,21	819	2,06
	общо	1224105	492520	731585	59,76	162	118,42

## 8. КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

### 8.1. Сегашно състояние

Съгласно нормативните изисквания от Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 27 от 2015 г. 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 = 382,40 kWh/m<sup>2</sup>y**

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

Фигура 3      Скалата на класовете на енергопотребление

Сградата попада в **клас F** от скала на енергопотреблението, съгласно Приложение №10, чл. 6, ал. 3 от Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 27 от 2015 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

След реализиране на всички предложени мерки от дългия списък, общият годишен разход на първична енергия за сградата ще е в размер на **EP = 212,10 kWh/m<sup>2</sup>y**

Сградата попада в **клас C** от скала на енергопотреблението, съгласно Приложение №10, чл. 6, ал. 3 от Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 27 от 2015 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

## **9. 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 **382,40 kWh/m<sup>2</sup>y** с което отговоря на изискванията за енергиен клас „F” .

Очакваното спестеното количество енергия от предвидения пакет от ЕСМ е в размер на **731 585 kWh/y** или в размер на **59,76 %** от разхода на енергия за отопление на сградата преди ЕСМ. Намалението на въглеродните емисии се очаква да е в размер на **118,42 t CO<sub>2</sub>/y**. След прилагане на пакета от мерки се очаква сградата да има специфичен разход на първична енергия **212,10 kWh/m<sup>2</sup>y** с което ще отговоря на изискванията за енергиен клас „C” .

## **10. ПРЕПОРЪКИ**

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.



## **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 № РД – 16 – 1594 от 13 Ноември 2013г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради
3. Наредба № РД – 16 – 1058 от 10 Декември 2009г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите
4. Наредба № 15 за техническите правила и нормативни актове за проектирани, изграждани 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							
<b><u>Януари-седмица I-ва</u></b>	<b>1.1</b> 8ч. 18ч	<b>2.1</b> 8ч. 18ч	..	..	..	..	<b>7.1</b> 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	2015188H SEV Blok9
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново
Тип сграда	Жилищенблок>бет.
Референтни стойности	2015г.
Празници	Жилищен блок 5 ет.

OK

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
<b>Описание на сградата</b>			<b>Отопление</b>			<b>БГВ</b>		
Страна		България	U - стени	W/m <sup>2</sup> K	0,28	БГВ - консумация	l/m <sup>2</sup> a	1 019,0
Тип сграда		Жилищенблок>бет.	U - прозорци	W/m <sup>2</sup> K	1,41	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние		2015г.	U - покрив	W/m <sup>2</sup> K	0,25	Ефект.разпредмрежа	%	99,0
отопл. h/ден през раб. дни		16,0	U - под	W/m <sup>2</sup> K	0,21	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите		24,0	Коеф. на енергопрем.		0,55	Е_П / ЕМ	%	97,0
отопл. h/ден през неделите		24,0	Инфилтрация	l/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	99,0
хора h/ден през раб. дни		16,0	Проектна темп.	°C	19,2	<b>Осветление</b>		
хора h/ден през съботите		24,0	Темп. с понижение	°C	14,2	Работен режим	ч/седм.	42,0
хора h/ден през неделите		24,0	Ефективност на отдаване	%	95,0	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	2,8
Външни стени	m <sup>2</sup>	3 506	Ефект.разпредмрежа	%	95,0	<b>Вентилатори, помпи</b>		
Стени север	m <sup>2</sup>	1 106	Автом. управление	%	95,0	Вент., мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени изток	m <sup>2</sup>	707	Е_П / ЕМ	%	95,0	Помпи вентилация	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени юг	m <sup>2</sup>	997	КПД на топлоснабд.	%	106,0	Помпи отопление	W/m <sup>2</sup>	0,10
Стени запад	m <sup>2</sup>	697	Относ. площ прозорци	%	0,0	Помпи охлаждане	W/m <sup>2</sup>	0,00
Прозорци	m <sup>2</sup>	986	<b>Вентилация (отопл.)</b>			Е_П / ЕМ	%	96,0
Площ прозорци север	m <sup>2</sup>	335	Работен режим	h/week	0,0	<b>Други използваеми</b>		
Площ прозорци изток	m <sup>2</sup>	108	Дебит	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	0,00	Работен режим	ч/седм.	128,00
Площ прозорци юг	m <sup>2</sup>	434	Темп. на подаване	°C	0,0	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	2,2
Площ прозорци запад	m <sup>2</sup>	109	Рекуперация	%	0,0	<b>Други неизползваеми</b>		
Покрив	m <sup>2</sup>	935	Ефективност на отдаване	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	128,0
Под	m <sup>2</sup>	935,00	Ефект.разпредмрежа	%	0,0	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	0,20
Отопляема площ	m <sup>2</sup>	5 906,00	Автом. управление	%	50,0	<b>Топл. от обитатели</b>		
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	13 798,00	Овлажняване	<input type="checkbox"/> -	0,0	Топл. от обитатели	W/m <sup>2</sup>	5,50
Еф.топл.капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	45,83	Е_П / ЕМ	%	0,0			
Фактор на формата		0,56	КПД на топлоснабд.	%	0,0			

Север Североизток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозапад Покрив Под

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
1 079,0	2,90	149,80	1,90	0,56	1
27,00	0,55	173,20	2,65	0,54	1
		12,50	6,66	0,44	1
1 441,50 [m <sup>2</sup> ]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
1 106,00	2,84	335,50	2,46	0,55	
ЕС мерки					
1 079,0	0,30	149,80	1,90	0,56	1
27,00	0,30	173,20	1,40	0,54	1
		12,50	1,90	0,44	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 106,00	0,30	335,50	1,64	0,55	

Север Североизток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозапад Покрив Под

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
663,00	2,90	66,60	1,90	0,56	1
33,00	0,55	38,50	2,65	0,54	1
		4,20	6,66	0,44	1
805,30 [m <sup>2</sup> ]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
696,00	2,79	109,30	2,35	0,55	
ЕС мерки					
663,00	0,30	66,60	1,90	0,56	1
33,00	0,30	38,50	1,40	0,54	1
		4,20	1,90	0,44	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
696,00	0,30	109,30	1,72	0,55	

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
707,00	2,90	49,90	1,90	0,56	1
		57,80	2,65	0,54	1
814,70 [m <sup>2</sup> ]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
707,00	2,90	107,70	2,30	0,55	
ЕС мерки					
707,00	0,30	49,90	1,90	0,56	1
		57,80	1,40	0,54	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
707,00	0,30	107,70	1,63	0,55	

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
949,00	2,90	211,70	1,90	0,56	1
47,00	0,55	221,90	2,65	0,54	1
1 429,60 [m <sup>2</sup> ]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
996,00	2,79	433,60	2,28	0,55	
ЕС мерки					
949,00	0,30	211,70	1,90	0,56	1
47,00	0,30	221,90	1,40	0,54	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
996,00	0,30	433,60	1,64	0,55	

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	deg	
480,40	1,03					Север
381,20	1,03					Изток
73,80	3,17					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
<b>Обща площ на покрива</b>						
935,40	[m <sup>2</sup> ]					
Покрив		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-		
935,40	1,20					
ЕС мерки						
480,40	0,44					Север
381,20	0,45					Изток
73,80	3,17					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
935,40	0,66					

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]
863,00	0,99	863,00	0,29
72,40	2,91	72,40	0,30
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
935,40	1,14	935,40	0,29



Отопляема площ	m <sup>2</sup>	5 906	Външни стени	m <sup>2</sup>	505
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	13 798	Прозорци	m <sup>2</sup>	986
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	46	Покрив	m <sup>2</sup>	935
			Под	m <sup>2</sup>	935

Топлина от обитатели	W/m <sup>2</sup>	5,5
----------------------	------------------	-----

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни, ч/ден	16	Работни дни, ч/ден	16
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 <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление</b>						
		<b>15,7</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>			
U - стени	0,28 W/m <sup>2</sup> K	2,83 >	2,83	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 4,07	0,30 >	98,22
U - прозорци	1,41 W/m <sup>2</sup> K	2,35 >	2,35	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,15	1,65 >	7,83
U - покрив	0,25 W/m <sup>2</sup> K	1,20 >	1,20	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,09	0,66 >	5,73
U - под	0,21 W/m <sup>2</sup> K	1,14 >	1,14	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,09	0,29 >	9,01
Фактор на формата	0,46 -	0,46	0,46		0,46	
Относ. площ прозорци	16,7 %	16,7	16,7		16,7	
Коеф. на енергопрем.	0,55 -	0,55 >	0,55		0,55 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,57 >	0,57	+ 0,1 1/h = 5,45	0,52 >	2,66
Проектна темп.	19,2 °C	14,2 >	19,2	+ 1 °C = 10,78	19,2 >	
Темп. с понижение	14,2 °C	14,2 >	14,2	+ 1 °C = 3,33	14,2 >	
<b>Приноси от</b>						
Вентилация (отопл.)	kWh/m <sup>2</sup> a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m <sup>2</sup> a	2,58 ...	3,10 ...		2,42 ...	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	6,18 ...	7,42 ...		6,25 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>83,7</b>	<b>127,0</b>		<b>20,6</b>	
Ефективност на отдаване	95,0 %	95,0 >	95,0		95,0 >	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0 >	95,0		95,0 >	
Автом. управление	95,0 %	95,0 >	95,0		95,0 >	
Е П / ЕМ	95,0 %	95,0 >	95,0		95,0 >	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>102,8</b>	<b>155,9</b>		<b>25,3</b>	
КПД на топлоснабд.	106,0 %	106,0 >	106,0		106,0 >	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>97,0</b>	<b>147,1</b>		<b>23,9</b>	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>2. Вентилация (отопл.)</b>		<b>0,0</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>			
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+6 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> = 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	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	
Ефективност 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	He	He	He		He	
Е_П/ЕМ	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	
<b>Принос към отоплението</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ</b>		<b>38,2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>			
БГВ - консумация	1 019 l/m <sup>2</sup> a	301	1 019	+10 l/m <sup>2</sup> = 0,37	1 019	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
<b>Годишно след смесване</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1 778</b>	<b>6 018</b>		<b>6 018</b>	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>10,4</b>	<b>35,2</b>		<b>35,2</b>	
Ефект.разпред.мрежа	99,0 %	99,0	99,0		99,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_П/ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>11,2</b>	<b>37,8</b>		<b>37,8</b>	
КПД на топлоснабд.	99,0 %	99,0	99,0		99,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>11,3</b>	<b>38,2</b>		<b>38,2</b>	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>4. Вентилатори и помпи</b>		<b>0,5</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>			
Вентилатори	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,10 W/m <sup>2</sup>	0,10	0,10	+1 W/m <sup>2</sup> = 4,56	0,10	
Е_П/ЕМ	0 %	0,0	0,0		0,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	
<b>5. Осветление</b>		<b>6,0</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>			
Работен режим	42 ч/седм.	42	42	+1 ч/седм. = 0,14	42	
Едновр.мощност	2,80 W/m <sup>2</sup>	2,80	2,80	+1 W/m <sup>2</sup> = 2,13	2,60	0,43
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>		<b>5,5</b>	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>6. Разни</b>						
<b>6.1 Разни влияещи на баланса 14,3 kWh/m<sup>2</sup>a</b>						
Работен режим	128 ч/седм.	128	128	+6 ч/седм. = 0,56	128	
Едновр.мощност	2,20 W/m <sup>2</sup>	2,20	2,20	+1 W/m <sup>2</sup> = 6,49	2,20	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>14,3</b>	<b>14,3</b>		<b>14,3</b>	
<b>6.2 Разни невлияещи на баланса 1,3 kWh/m<sup>2</sup>a</b>						
Работен режим	128 ч/седм.	128	128	+6 ч/седм. = 0,01	128	
Едновр.мощност	0,20 W/m <sup>2</sup>	0,20	0,20	+1 W/m <sup>2</sup> = 6,49	0,20	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>		<b>1,3</b>	

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби	
Тип сграда	Жилищенблок>бет.		Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново			
Референтни стойности	2016г.						
Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние kWh/m <sup>2</sup> kWh/a		Базова линия kWh/m <sup>2</sup> kWh/a		След ЕСМ kWh/m <sup>2</sup> kWh/a	
1. Отопление	15,7	97,0	572 828	147,1	868 798	23,9	140 968
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	38,2	11,3	66 574	38,2	225 379	38,2	225 379
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,5	0,5	2 693	0,5	2 693	0,5	2 693
5. Осветление	6,0	6,0	35 223	6,0	35 223	5,5	32 707
6. Разни	15,6	15,6	92 012	15,6	92 012	15,6	92 012
<b>Общо (отопление)</b>	<b>75,9</b>	<b>130,3</b>	<b>769 331</b>	<b>207,3</b>	<b>1 224 106</b>	<b>83,6</b>	<b>493 760</b>
Обща отопляема площ	5 906						
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
<b>Общо (охлаждане)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
Обща охлаждаема площ	0						
<b>Отопление и охл.</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>

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

Тип сграда Жилищенблок>бет.

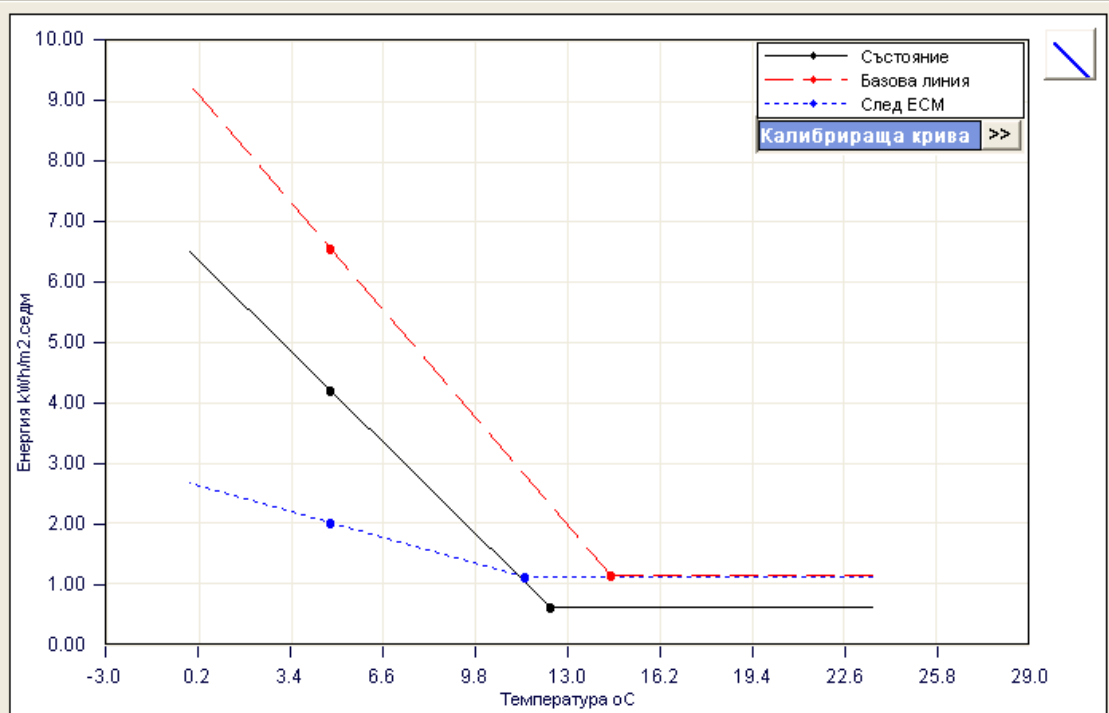
Клим. зона Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново

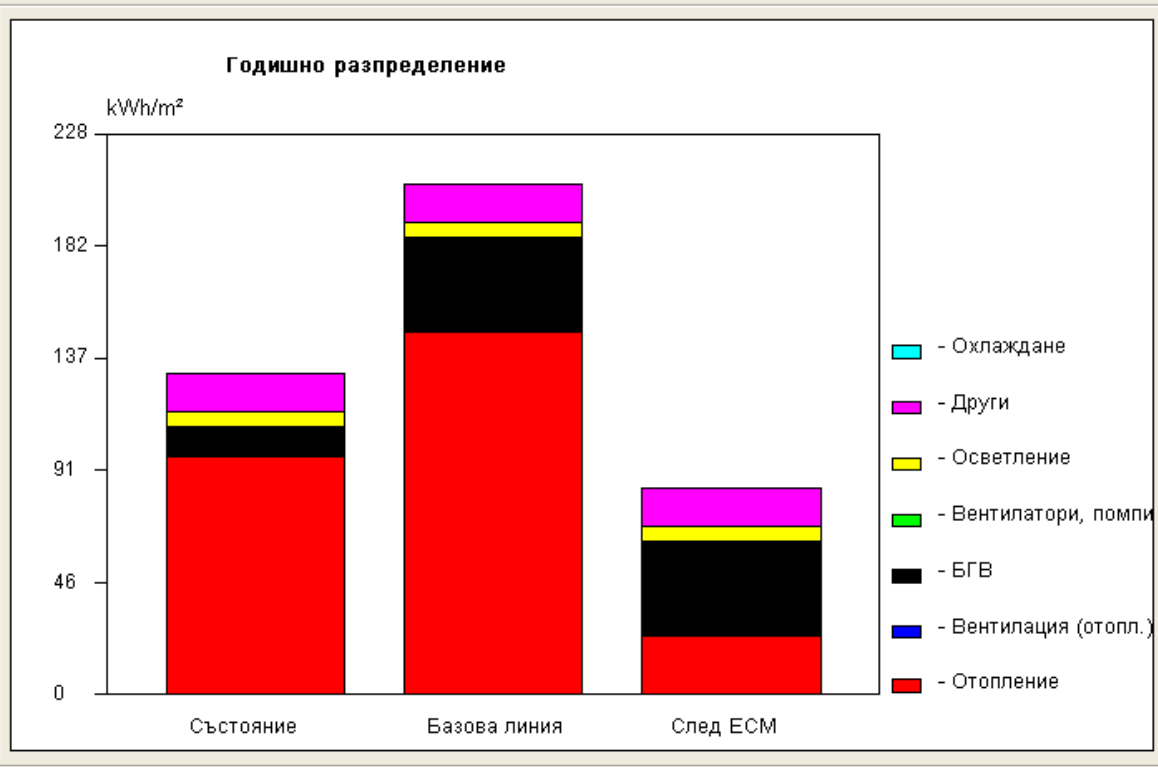
Референтни стойности 2015г.

Изчислителна температура

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m <sup>2</sup>	kW	W/m <sup>2</sup>	kW	W/m <sup>2</sup>	kW
1. Отопление	90,3	533	104,8	619	36,8	217
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	0,1	1	0,1	1	0,1	1
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 | ET крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби





Тип сграда: Жилищен блок > бет.      Клим. зона: Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново  
 Референтни стойности: 2015г.

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	-98,22	-580 095	-580 095
1. Отопление: U - прозорци	-7,83	-46 221	-46 221
1. Отопление: U - покрив	-5,73	-33 820	-33 820
1. Отопление: U - под	-9,01	-53 215	-53 215
1. Отопление: Инфилтрация	-2,66	-15 718	-15 718
5. Осветление: Едновр.мощност	-0,43	-2 516	729 068
<b>-123,87</b>			<b>0</b>
<b>-731 584</b>			



ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 преди ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	220	1,630	0,135
3	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	5,56
$t_{1,2}$	2,56
$t_{2,3}$	-11,60
$t_{3,4}$	-12,80
$t_{4,5}$	-12,80
$t_{5,6}$	-12,80
$t_{\text{вН}}$	-17,00

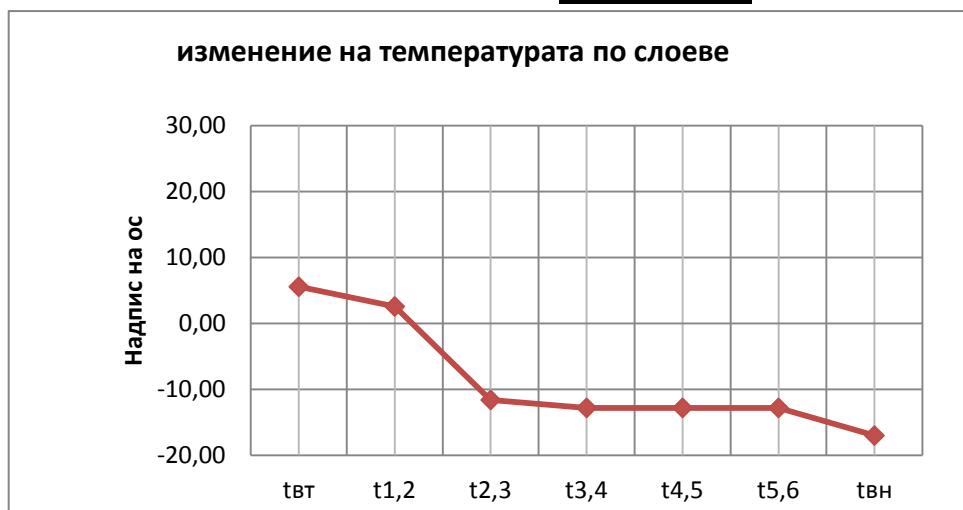
$R_{\text{element}} = 0,175 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

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

$U = 2,898 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 5,56 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 2 - Стена тип 2**  
 панел + EPS

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	220	1,630	0,135
3	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4	EPS	50	0,034	1,471
5	минерална мазилка	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	16,62
$t_{1,2}$	16,05
$t_{2,3}$	13,37
$t_{3,4}$	13,14
$t_{4,5}$	-16,06
$t_{5,6}$	-16,21
$t_{\text{вН}}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 1,653 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 1,823 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,549 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 16,62 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 преди ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	220	1,630	0,135
3	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	5,56
$t_{1,2}$	2,56
$t_{2,3}$	-11,60
$t_{3,4}$	-12,80
$t_{4,5}$	-12,80
$t_{5,6}$	-12,80
$t_{\text{вН}}$	-17,00

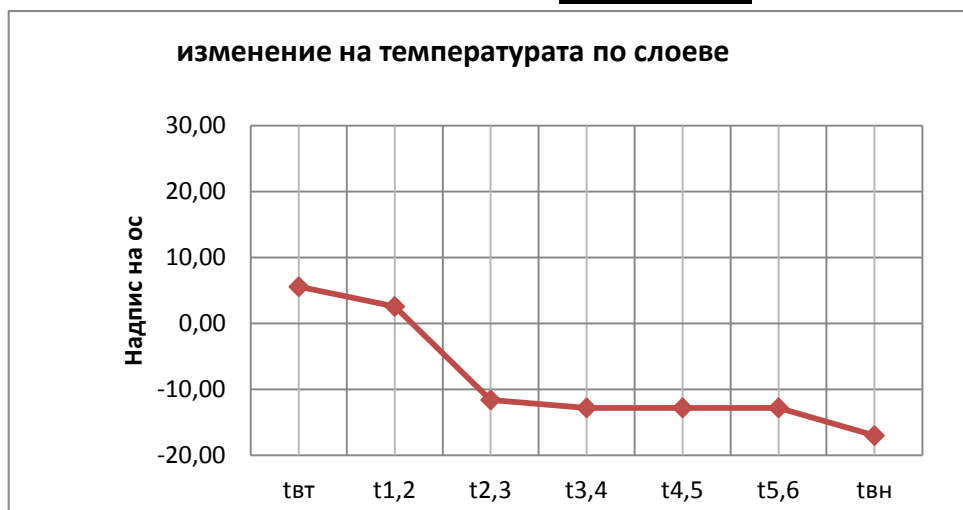
$R_{\text{element}} = 0,175 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

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

$U = 2,898 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 5,56 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 преди ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вѣтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѣнш.въздух -17 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	220	1,630	0,135
3	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	5,56
$t_{1,2}$	2,56
$t_{2,3}$	-11,60
$t_{3,4}$	-12,80
$t_{4,5}$	-12,80
$t_{5,6}$	-12,80
$t_{\text{вН}}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 0,175 \text{ m}^2\cdot\text{C/W}$

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

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

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

$U = 2,898 \text{ W/m}^2\cdot\text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 5,56 \text{ }^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 преди ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19,2 °C

Температура на външ.въздух -17 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1	вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
2	ст.бетон	250	1,630	0,153
3	цем.пяс.разтвор	25	0,930	0,027
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	6,39
$t_{1,2}$	4,70
$t_{2,3}$	-10,41
$t_{3,4}$	-13,06
$t_{4,5}$	-13,06
$t_{5,6}$	-13,06
$t_{\text{вН}}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 0,197 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,367 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$

$U = 2,721 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 6,39 \text{ } ^\circ\text{C}$

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



ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6 - Стена тип 6**  
 в контакт със земя

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
2 ст.бетон	250	1,630	0,153
3 мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
4 баластра	200	1,100	0,182
5 трамбована прѐст	200	1,160	0,172
6 0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	12,70
$t_{1,2}$	11,84
$t_{2,3}$	4,17
$t_{3,4}$	2,70
$t_{4,5}$	-6,38
$t_{5,6}$	-15,00
$t_{\text{вН}}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 0,554 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,724 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$

$U = 1,381 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 12,70 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 7** **Покрив тип 1**  
 таванска конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19,2 °C

Температура на външ.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
2 ст.бетон	200	1,630	0,123
3 0	0	0,000	0,000
4 0	0	0,000	0,000
5 0	0	0,000	0,000
6 0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	6,53
$t_{1,2}$	3,62
$t_{2,3}$	-11,93
$t_{3,4}$	-11,93
$t_{4,5}$	-11,93
$t_{5,6}$	-11,93
$t_{\text{вН}}$	-17,00

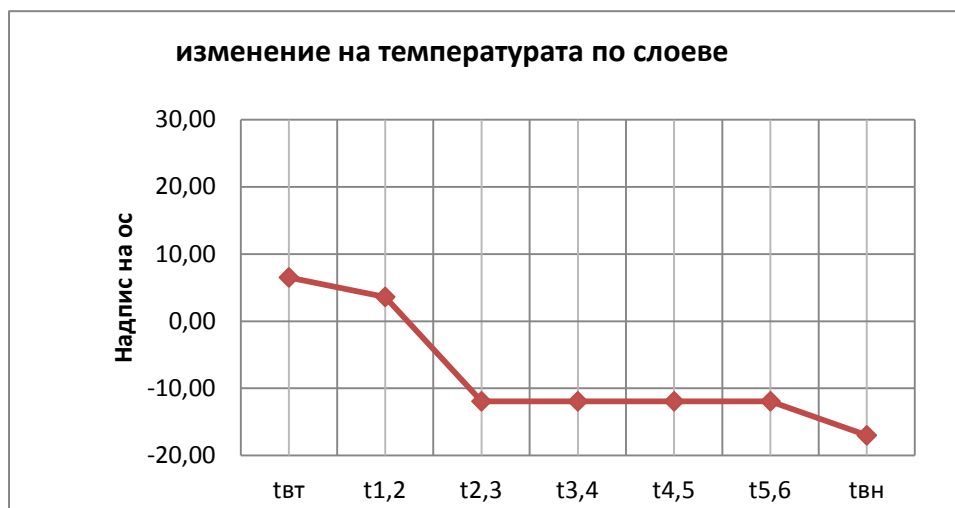
$R_{\text{element}} = 0,146 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,286 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 3,500 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 6,53 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 преди ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 ст.бетон	200	1,630	0,123
2 цем.пяс.разтвор	60	0,930	0,065
3 мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
4 0	0	0,000	0,000
5 0	0	0,000	0,000
6 0	0	0,000	0,000

$t_{BT}$	9,05
$t_{1,2}$	-3,41
$t_{2,3}$	-9,95
$t_{3,4}$	-12,94
$t_{4,5}$	-12,94
$t_{5,6}$	-12,94
$t_{BH}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 0,217 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{si} + R_{\text{element}} + R_{se} = 0,357 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 2,804 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{BT} = 9,05 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 9** **Покрив тип 2**  
 покривна конструкция  
 тераси

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C  
 Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
2 ст.бетон	200	1,630	0,123
3 мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
4 0	0	0,000	0,000
5 0	0	0,000	0,000
6 0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	7,71
$t_{1,2}$	5,07
$t_{2,3}$	-9,03
$t_{3,4}$	-12,40
$t_{4,5}$	-12,40
$t_{5,6}$	-12,40
$t_{\text{вН}}$	-17,00

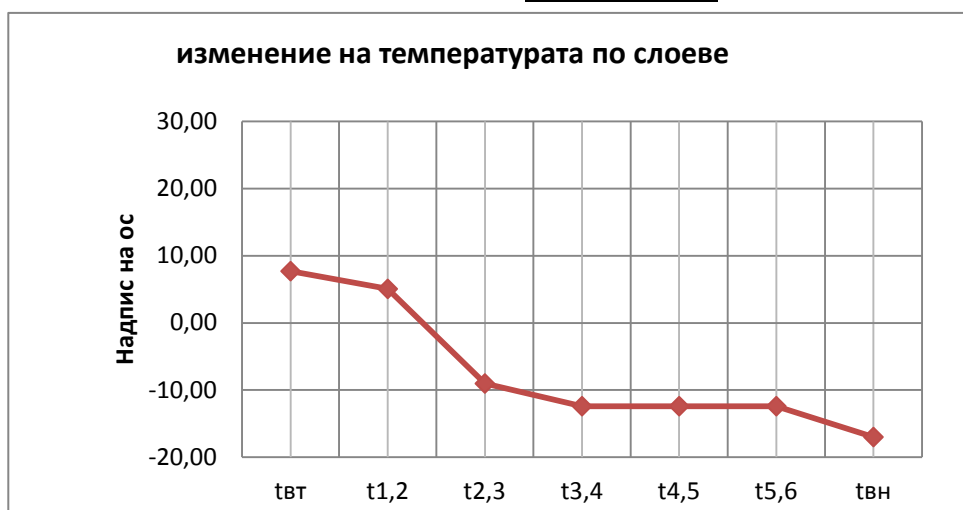
$R_{\text{element}} = 0,175 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,315 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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



$t_{\text{вТ}} = 7,71 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 10** **Под тип 1**  
 контакт земя

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C  
 Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 ст.бетон	200	1,63	0,123
2 мушама хидроиз.	5	0,17	0,029
3 бетон-2400kg/m3	200	1,45	0,138
4 трамбована прѐст	300	1,16	0,259
5 0	0	0,0001	0,000
6 0	0	0,0001	0,000

$t_{BT}$	11,09
$t_{1,2}$	5,23
$t_{2,3}$	3,83
$t_{3,4}$	-2,75
$t_{4,5}$	-15,09
$t_{5,6}$	-15,09
$t_{BH}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 0,549 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{si} + R_{\text{element}} + R_{se} = 0,759 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 1,318 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{BT} = 11,09 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 преди ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 мозайка	40	3,49	0,011
2 цем.пяс.разтвор	60	0,93	0,065
3 ст.бетон	200	1,63	0,123
4 0	0	0,0001	0,000
5 0	0	0,0001	0,000
6 0	0	0,0001	0,000

$t_{\text{BT}}$	7,78
$t_{1,2}$	7,01
$t_{2,3}$	2,67
$t_{3,4}$	-5,58
$t_{4,5}$	-5,58
$t_{5,6}$	-5,58
$t_{\text{BH}}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 0,199 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

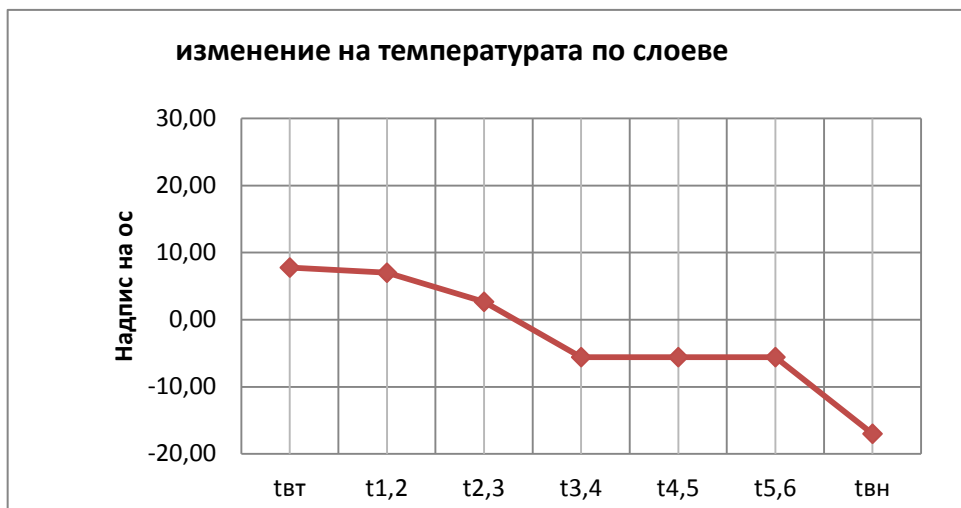
$R_{\text{si}} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

0,000

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,539 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 1,856 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{BT}} = 7,78 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 12** **Под тип 2**  
 еркер

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C  
 Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	теракот	12	1,050	0,011
2	цем.пяс.разтвор	38	0,930	0,041
3	ст.бетон	200	1,630	0,123
4	вароцимпяс.р-р	25	0,870	0,029
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	8,67
$t_{1,2}$	7,46
$t_{2,3}$	3,16
$t_{3,4}$	-9,76
$t_{4,5}$	-12,79
$t_{5,6}$	-12,79
$t_{\text{вН}}$	-17,00

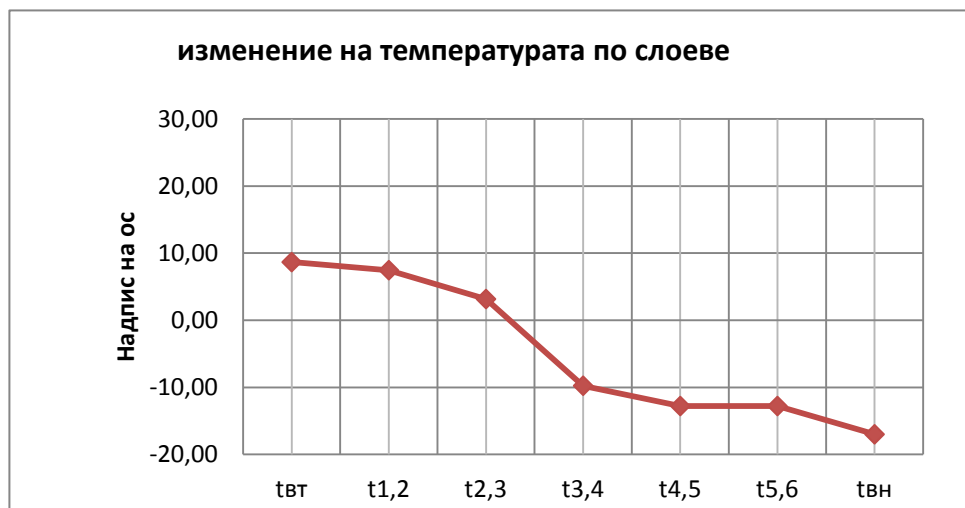
$R_{\text{element}} = 0,204 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,344 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 2,909 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 8,67 \text{ } ^\circ\text{C}$

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



**Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства**

Приведената височина на въздушния слой се определя по формулата:

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

$V'$ , m<sup>3</sup>

Обемът на подпокривното пространство по вътрешни размери

$A'$ , m<sup>2</sup>

Площта на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери

Действителният коефициент на топлопреминаване  $U'$  се определя по формулата:

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

$A_1$ , m<sup>2</sup>

Площта на таванската плоча на последния отопляем етаж

$U_1$ , W/m<sup>2</sup>K

Коефициента на топлопреминаване на таванската плоча на последния отопляем етаж

$A_2$ , m<sup>2</sup>

Площта на покривната плоча от покривната конструкция

$U_2$ , W/m<sup>2</sup>K

Коефициента на топлопреминаване на покривната плоча

$A_w$ , m<sup>2</sup>

Площта на вертикалните ограждащи елементи

$U_w$ , W/m<sup>2</sup>K

Коефициента на топлопреминаване на вертикалните ограждащи елементи на подпокривното пространство

$n$ , h<sup>-1</sup>

Кратността на въздухообмена в подпокривното пространство; при уплътнени покриви се приема  $n = 0,1$  h<sup>-1</sup>, а при неуплътнени  $n = 0,3$  h<sup>-1</sup>

$V$ , m<sup>3</sup>

Обемът на въздуха в подпокривното пространство

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

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

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

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

Съпротивленията на топлопредаване  $R_{\text{se}1}$  и  $R_{\text{si}2}$  се определят по формулата:

$$R_{\text{se}1} = R_{\text{si}2} = \frac{\delta_{\text{вс}}}{\lambda_{\text{вс}}} \quad (m^2 K/W)$$

Еквивалентният коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неотопляваното подпокривно пространство  $\lambda_{\text{екв}}$  се определя като  $\lambda_{\text{екв}} = \lambda \cdot \epsilon_k$ . Корекционният коефициент  $\epsilon_k$  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:

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

g е земното ускорение, m/s<sup>2</sup>

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

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

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

$\nu$  - кинематичен вискозитет на въздуха, m<sup>2</sup>/s

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

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

$\theta_i$  е средната обемна температура на сградата, °C

$\theta_u$  - температурата на въздуха в подпокривното пространство, °C

$\theta_e$  - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, °C

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

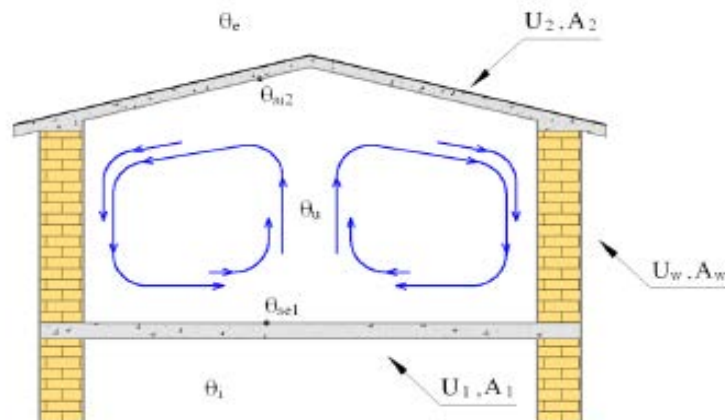
а) при определяне на  $\theta_{se1}$  и  $\theta_{si2}$  - със съпротивления на топлопредаване  $R_{se1} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$  и  $R_{si2} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;

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:

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

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



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $U_r$  - ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
$A'$ (m <sup>2</sup> )	$V'$ (m <sup>3</sup> )	$\bar{d}_{bc}$ (m)	$A_1$ (m <sup>2</sup> )	$A_2$ (m <sup>2</sup> )	$A_w$ (m <sup>2</sup> )	$n$ (h <sup>-1</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )
240,2	168,2	0,70	240,2	240,2	103,00	0,100	168,2
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
$R_1$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_2$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_w$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_2$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_r$ (W/m <sup>2</sup> K)
0,146	0,217	0,175	2,890	2,342	5,714		1,806
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
$\beta$ (K <sup>-1</sup> )	$\nu$ (m <sup>2</sup> /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	$\epsilon_k$	$\lambda$ (W/mK)	
0,003566	1,326E-05	4,25E+08	0,662	2,81E+08	51,80	0,0254	
определяне на температури $\theta$							
$\theta_i$ (°C)	$\theta_e$ (°C)	$\theta_u$ (°C)	$\theta_{se1}$ (°C)	$\theta_{si2}$ (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	$R_{se1}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_{si2}$ (m <sup>2</sup> K/W)
19,2	0,3	7,3	10,73	4,51	1,31	0,27	0,27

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $\epsilon$ 

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	35,97	51,80

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $U_r$  - РЕАЛЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
$A'$ (m <sup>2</sup> )	$V'$ (m <sup>3</sup> )	$\bar{d}_{bc}$ (m)	$A_1$ (m <sup>2</sup> )	$A_2$ (m <sup>2</sup> )	$A_w$ (m <sup>2</sup> )	$n$ (h <sup>-1</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )
240,2	168,2	0,70	240,2	240,2	103,00	0,100	168,2
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
$R_1$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_2$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_w$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_2$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_r$ (W/m <sup>2</sup> K)
0,146	0,217	0,175	1,952	1,911	0,541		1,027

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $U_r$  - РЕФЕРЕНТЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
$A'$ (m <sup>2</sup> )	$V'$ (m <sup>3</sup> )	$\bar{d}_{bc}$ (m)	$A_1$ (m <sup>2</sup> )	$A_2$ (m <sup>2</sup> )	$A_w$ (m <sup>2</sup> )	$n$ (h <sup>-1</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )
240,2	168,2	0,70	240,2	240,2	103,00	0,100	168,2
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
$R_1$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_2$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_w$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_2$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_r$ (W/m <sup>2</sup> K)
3,133	0,217	1,85	0,286	1,911	0,541		0,252

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	1,806	W/m <sup>2</sup> K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	1,027	W/m <sup>2</sup> K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	0,252	W/m <sup>2</sup> K

**Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства**

Приведената височина на въздушния слой се определя по формулата:

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

$V'$ , m<sup>3</sup>

Обемът на подпокривното пространство по вътрешни размери

$A'$ , m<sup>2</sup>

Площта на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери

Действителният коефициент на топлопреминаване  $U'$  се определя по формулата:

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

$A_1$ , m<sup>2</sup>

Площта на таванската плоча на последния отопляем етаж

$U_1$ , W/m<sup>2</sup>K

Коефициента на топлопреминаване на таванската плоча на последния отопляем етаж

$A_2$ , m<sup>2</sup>

Площта на покривната плоча от покривната конструкция

$U_2$ , W/m<sup>2</sup>K

Коефициента на топлопреминаване на покривната плоча

$A_w$ , m<sup>2</sup>

Площта на вертикалните ограждащи елементи

$U_w$ , W/m<sup>2</sup>K

Коефициента на топлопреминаване на вертикалните ограждащи елементи на подпокривното пространство

$n$ , h<sup>-1</sup>

Кратността на въздухообмена в подпокривното пространство; при уплътнени покриви се приема  $n = 0,1 \text{ h}^{-1}$ , а при неуплътнени  $n = 0,3 \text{ h}^{-1}$

$V$ , m<sup>3</sup>

Обемът на въздуха в подпокривното пространство

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

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

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

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

Съпротивленията на топлопредаване  $R_{\text{se}1}$  и  $R_{\text{si}2}$  се определят по формулата:

$$R_{\text{se}1} = R_{\text{si}2} = \frac{\delta_{\text{вс}}}{\lambda_{\text{вс}}} \quad (m^2 K/W)$$

Еквивалентният коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неотопляваното подпокривно пространство  $\lambda_{\text{екв}}$  се определя като  $\lambda_{\text{екв}} = \lambda \cdot \epsilon_k$ . Корекционният коефициент  $\epsilon_k$  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:

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

g е земното ускорение, m/s<sup>2</sup>

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

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

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

$\nu$  - кинематичен вискозитет на въздуха, m<sup>2</sup>/s

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

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

$\theta_i$  е средната обемна температура на сградата, °C

$\theta_u$  - температурата на въздуха в подпокривното пространство, °C

$\theta_e$  - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, °C

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

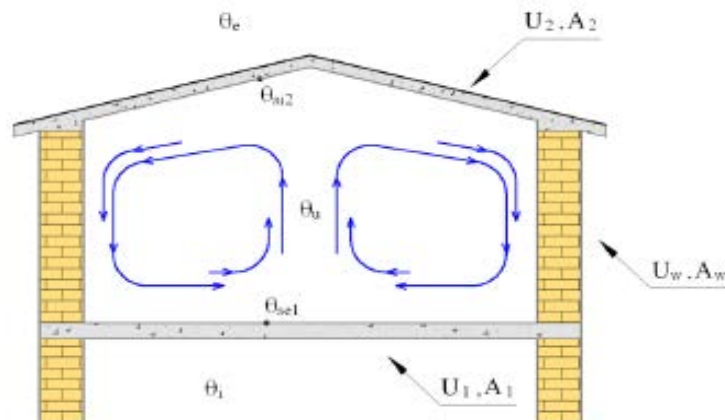
а) при определяне на  $\theta_{se1}$  и  $\theta_{si2}$  - със съпротивления на топлопредаване  $R_{se1}=0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$  и  $R_{si2} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;

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:

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

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



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $U_r$  - ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
$A'$ (m <sup>2</sup> )	$V'$ (m <sup>3</sup> )	$\bar{d}_{bc}$ (m)	$A_1$ (m <sup>2</sup> )	$A_2$ (m <sup>2</sup> )	$A_w$ (m <sup>2</sup> )	$n$ (h <sup>-1</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )
190,6	133,4	0,70	190,6	190,6	85,00	0,100	133,4
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
$R_1$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_2$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_w$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_2$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_r$ (W/m <sup>2</sup> K)
0,146	0,217	0,175	2,890	2,342	5,714		1,820
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
$\beta$ (K <sup>-1</sup> )	$\nu$ (m <sup>2</sup> /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	$\epsilon_k$	$\lambda$ (W/mK)	
0,003567	1,325E-05	4,25E+08	0,662	2,81E+08	51,79	0,0254	
определяне на температури $\theta$							
$\theta_1$ (°C)	$\theta_e$ (°C)	$\theta_u$ (°C)	$\theta_{se1}$ (°C)	$\theta_{si2}$ (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	$R_{se1}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_{si2}$ (m <sup>2</sup> K/W)
19,2	0,3	7,2	10,67	4,45	1,31	0,27	0,27

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $\epsilon$ 

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	35,96	51,79

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $U_r$  - РЕАЛЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
$A'$ (m <sup>2</sup> )	$V'$ (m <sup>3</sup> )	$\bar{d}_{bc}$ (m)	$A_1$ (m <sup>2</sup> )	$A_2$ (m <sup>2</sup> )	$A_w$ (m <sup>2</sup> )	$n$ (h <sup>-1</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )
190,6	133,4	0,70	190,6	190,6	85,00	0,100	133,4
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
$R_1$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_2$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_w$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_2$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_r$ (W/m <sup>2</sup> K)
0,146	0,217	0,175	1,952	1,911	0,541		1,029

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $U_r$  - РЕФЕРЕНТЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
$A'$ (m <sup>2</sup> )	$V'$ (m <sup>3</sup> )	$\bar{d}_{bc}$ (m)	$A_1$ (m <sup>2</sup> )	$A_2$ (m <sup>2</sup> )	$A_w$ (m <sup>2</sup> )	$n$ (h <sup>-1</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )
190,6	133,4	0,70	190,6	190,6	85,00	0,100	133,4
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
$R_1$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_2$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_w$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_2$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_r$ (W/m <sup>2</sup> K)
3,133	0,217	1,85	0,286	1,911	0,541		0,253

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	1,820	W/m <sup>2</sup> K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	1,029	W/m <sup>2</sup> K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	0,253	W/m <sup>2</sup> 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  
 $\Psi_g$ , W/mK                Линейния коефициент на топлопреминаване за периферията на елемента

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

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

$A$ , m<sup>2</sup>                      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  
 $\lambda$ , W/mK                Коефициент на топлопроводност на земята  
 Приемаме стойности:                       $\lambda=2$  W/mK                      и                       $\rho c=2 \cdot 10^6$  W/mK

$R_{si}$ , m<sup>2</sup>K/W                Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност,                       $R_{si}=0.17$ , m<sup>2</sup>K/W  
 $R_f$ , m<sup>2</sup>K/W                Термичното съпротивление на подовата плоча  
 $R_{se}$ , m<sup>2</sup>K/W                Съпротивление на топлопредаване на външната повърхност,                       $R_{se}=0.04$ , m<sup>2</sup>K/W

При  $(d+0,5*z) < B'$  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  $(d+0,5*z) > B'$  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 <sup>2</sup> )	P (m)	w (m)	$\lambda$ (W/mK)	$R_{si}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_f$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_{se}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$z'$ (m)
863,00	227,00	0,405	2,0	0,130	0,290	0,040	1,250

определяне на междинни величини							
$B'$ (m)	$d_t$ (m)	$U_{bf} ((d_t+0,5*z)<B')$	$U_{bf} ((d_t+0,5*z)>B')$			$U_{bf}$ (W/m <sup>2</sup> K)	
7,604	1,325	0,400	0,369			0,400	

#### ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА $U_{bf}$ - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини							
$B'$ (m)	$d_t$ (m)	$U_{bf} ((d_t+0,5*z)<B')$	$U_{bf} ((d_t+0,5*z)>B')$		$R_{bref}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_{bf}$ (W/m <sup>2</sup> K)	
7,604	5,325	0,216	0,227		2,290	0,216	

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	<b>0,400</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
--	--------------	-------------------------

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	<b>0,216</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
--	--------------	-------------------------



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 <sup>2</sup> )	P (m)	w (m)	$\lambda$ (W/mK)	$R_{si}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_{bw}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_{se}$ (m <sup>2</sup> K/W)	z' (m)
863,0	227,0	0,27	2,0	0,130	0,200	0,040	1,250
определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	$U_{bw}$ (dt<dw)	$U_{bw}$ (dt>dw)		$U_{bw}$ (W/m <sup>2</sup> K)	
	0,740	1,010	1,261	1,223		1,223	

#### ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА $U_{bw}$ - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	$U_{bw}$ (dt<dw)	$U_{bw}$ (dt>dw)	$R_{bref}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_{bw}$ (W/m <sup>2</sup> K)	
	1,282	1,552	0,904	0,888	0,471	0,888	

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	<b>1,223</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
---	--------------	-------------------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	<b>0,888</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
---	--------------	-------------------------

Коефициентът на топлопреминаване  $U_g$  се определя по формулата:

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

$U_{bf}$	Коефициент на топлопреминаване на плоча в контакт със земя	W/m <sup>2</sup> K
$U_{bw}$	Коефициент на топлопреминаване на стена в контакт със земя	W/m <sup>2</sup> K
A	Площта на земната основа	m <sup>2</sup>
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 <sup>3</sup>

допълнителни входни величини							
стени		отопляемо/неотопляемо		геометрични			
реално	референтно	реално	референтно	-	-	-	-
$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K)		V (m <sup>3</sup> )	n (h <sup>-1</sup> )	H (m)	Af (m <sup>2</sup> )
2,721	0,280	1,856	0,280	2071	0,300	1,50	863,00

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕАЛЕН</u>	<b>0,988</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
--	--------------	-------------------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	<b>0,211</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
--	--------------	-------------------------

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 след ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2 ст.бетон	220	1,630	0,135
3 вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4 EPS	100	0,034	2,941
5 минерална мазилка	5	0,700	0,007
6 0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	17,77
$t_{1,2}$	17,46
$t_{2,3}$	15,97
$t_{3,4}$	15,85
$t_{4,5}$	-16,48
$t_{5,6}$	-16,56
$t_{\text{вН}}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 3,123 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,293 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,304 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 17,77 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 2 - Стена тип 2**  
панел + EPS

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m <sup>2</sup> K/W)
1 варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2 ст.бетон	220	1,630	0,135
3 вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4 EPS	100	0,034	2,941
5 минерална мазилка	5	0,700	0,007
6 0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	17,77
$t_{1,2}$	17,46
$t_{2,3}$	15,97
$t_{3,4}$	15,85
$t_{4,5}$	-16,48
$t_{5,6}$	-16,56
$t_{\text{вН}}$	-17,00

$$R_{\text{element}} = 3,123 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,293 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,304 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 17,77 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 след ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2	ст.бетон	220	1,630	0,135
3	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	5,56
$t_{1,2}$	2,56
$t_{2,3}$	-11,60
$t_{3,4}$	-12,80
$t_{4,5}$	-12,80
$t_{5,6}$	-12,80
$t_{\text{вН}}$	-17,00

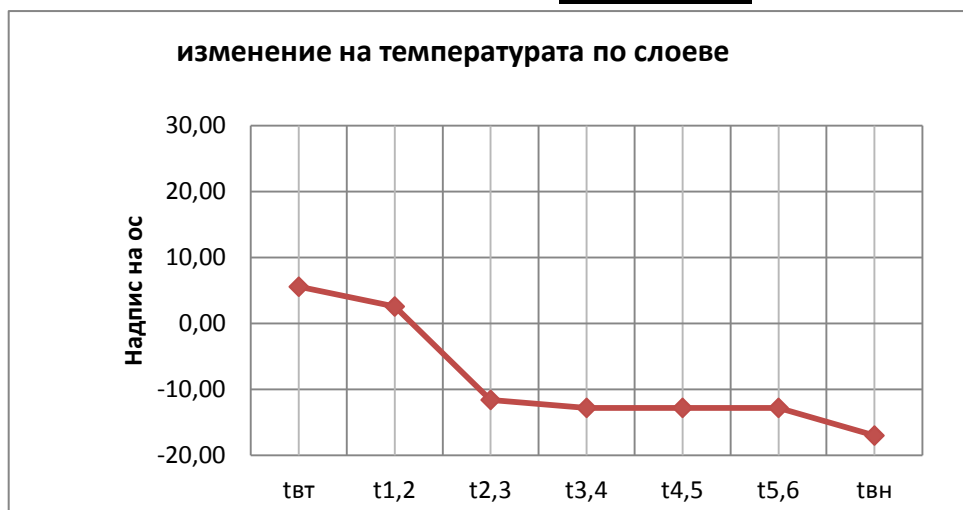
$R_{\text{element}} = 0,175 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

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

$U = 2,898 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 5,56 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 след ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 варопяс.разтвор	20	0,700	0,029
2 ст.бетон	220	1,630	0,135
3 вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4 EPS	100	0,034	2,941
5 минерална мазилка	5	0,700	0,007
6 0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	17,77
$t_{1,2}$	17,46
$t_{2,3}$	15,97
$t_{3,4}$	15,85
$t_{4,5}$	-16,48
$t_{5,6}$	-16,56
$t_{\text{вН}}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 3,123 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,293 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,304 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 17,77 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 след ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19,2 °C

Температура на външ.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
2 ст.бетон	250	1,630	0,153
3 цем.пяс.разтвор	25	0,930	0,027
4 XPS	50	0,030	1,667
5 минерална мазилка	5	0,700	0,007
6 0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	16,89
$t_{1,2}$	16,59
$t_{2,3}$	13,87
$t_{3,4}$	13,39
$t_{4,5}$	-16,16
$t_{5,6}$	-16,29
$t_{\text{вН}}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 1,871 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 2,041 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,490 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 16,89 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6 - Стена тип 6**  
 в контакт със земя

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 вароцимпяс.р-р	15	0,870	0,017
2 ст.бетон	250	1,630	0,153
3 мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
4 баластра	200	1,100	0,182
5 трамбована прѐст	200	1,160	0,172
6 0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	12,70
$t_{1,2}$	11,84
$t_{2,3}$	4,17
$t_{3,4}$	2,70
$t_{4,5}$	-6,38
$t_{5,6}$	-15,00
$t_{\text{вН}}$	-17,00

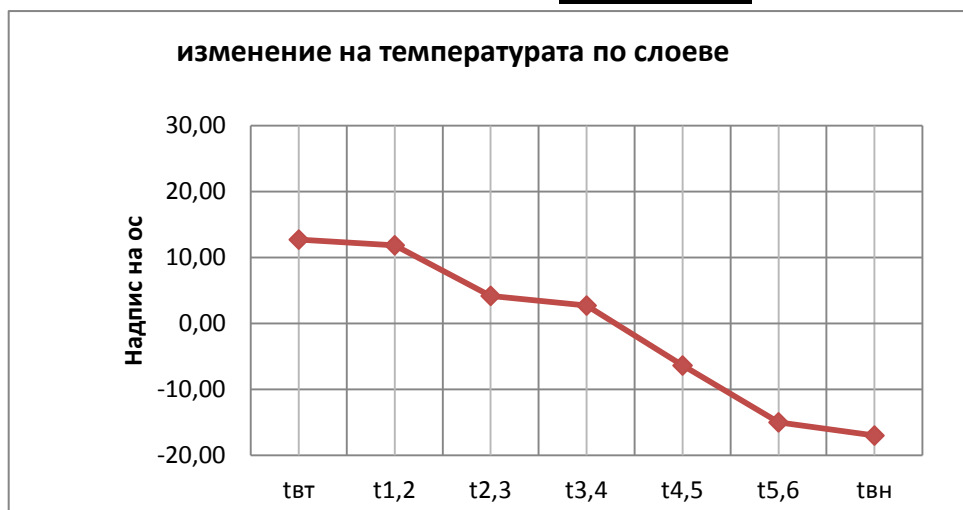
$R_{\text{element}} = 0,554 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,724 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$

$U = 1,381 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 12,70 \text{ } ^\circ\text{C}$

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



ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 7** **Покрив тип 1**  
таванска конструкция

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 19,2 °C

Температура на външ.въздух -17 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
2	ст.бетон	200	1,630	0,123
3	0	0	0,000	0,000
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	6,53
$t_{1,2}$	3,62
$t_{2,3}$	-11,93
$t_{3,4}$	-11,93
$t_{4,5}$	-11,93
$t_{5,6}$	-11,93
$t_{\text{вН}}$	-17,00

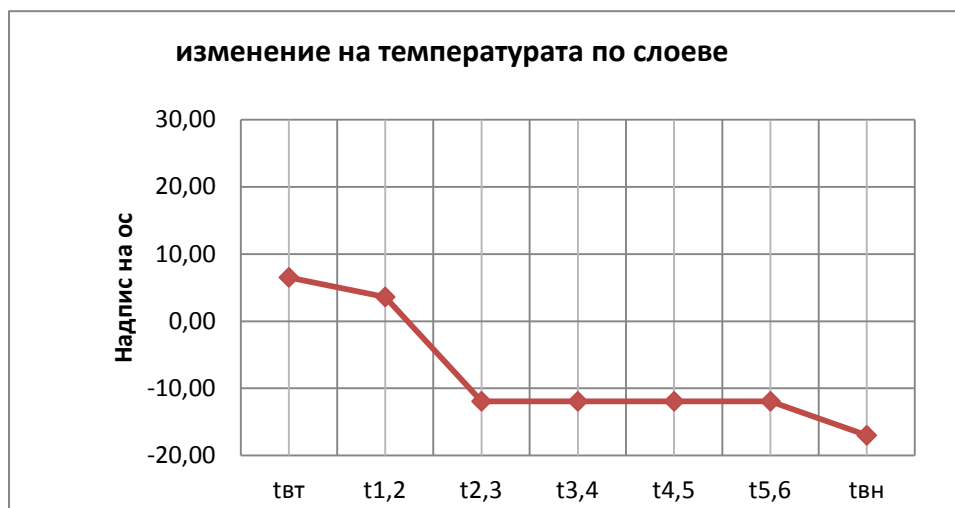
$$R_{\text{element}} = 0,146 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,286 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 3,500 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 6,53 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 след ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 ст.бетон	200	1,630	0,123
2 цем.пяс.разтвор	60	0,930	0,065
3 мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
4 XPS	80	0,030	2,667
5 мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
6 0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	18,01
$t_{1,2}$	16,56
$t_{2,3}$	15,79
$t_{3,4}$	15,45
$t_{4,5}$	-16,18
$t_{5,6}$	-16,53
$t_{\text{вН}}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 2,913 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,053 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,328 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 18,01 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 9** **Покрив тип 2**  
 покривна конструкция  
 тераси

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C  
 Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 вароцимпяс.р-р	20	0,870	0,023
2 ст.бетон	200	1,630	0,123
3 мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
4 0	0	0,000	0,000
5 0	0	0,000	0,000
6 0	0	0,000	0,000

$t_{\text{BT}}$	7,71
$t_{1,2}$	5,07
$t_{2,3}$	-9,03
$t_{3,4}$	-12,40
$t_{4,5}$	-12,40
$t_{5,6}$	-12,40
$t_{\text{BH}}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 0,175 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,315 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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



$t_{\text{BT}} = 7,71 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 10** **Под тип 1**  
 контакт земя

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 ст.бетон	200	1,63	0,123
2 мушама хидроиз.	5	0,17	0,029
3 бетон-2400kg/m3	200	1,45	0,138
4 трамбована прѐст	300	1,16	0,259
5 0	0	0,0001	0,000
6 0	0	0,0001	0,000

$t_{BT}$	11,09
$t_{1,2}$	5,23
$t_{2,3}$	3,83
$t_{3,4}$	-2,75
$t_{4,5}$	-15,09
$t_{5,6}$	-15,09
$t_{BH}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 0,549 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,759 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 1,318 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{BT} = 11,09 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 след ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C

Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 мозайка	40	3,49	0,011
2 цем.пяс.разтвор	60	0,93	0,065
3 ст.бетон	200	1,63	0,123
4 каменна вата	80	0,038	2,105
5 0	0	0,0001	0,000
6 0	0	0,0001	0,000

$t_{\text{вТ}}$	16,87
$t_{1,2}$	16,72
$t_{2,3}$	15,83
$t_{3,4}$	14,15
$t_{4,5}$	-14,67
$t_{5,6}$	-14,67
$t_{\text{вН}}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 2,304 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

0,000

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 2,644 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,378 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 16,87 \text{ }^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
 ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево  
 след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 12** **Под тип 2**  
 еркер

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 19,2 °C  
 Температура на вѐнш.въздух -17 °C

слой	$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1 теракот	12	1,050	0,011
2 цем.пяс.разтвор	38	0,930	0,041
3 ст.бетон	200	1,630	0,123
4 вароцимпяс.р-р	25	0,870	0,029
5 EPS	100	0,034	2,941
6 минерална мазилка	5	0,700	0,007

$t_{\text{вТ}}$	18,10
$t_{1,2}$	17,97
$t_{2,3}$	17,53
$t_{3,4}$	16,18
$t_{4,5}$	15,86
$t_{5,6}$	-16,48
$t_{\text{вН}}$	-17,00

$R_{\text{element}} = 3,152 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,292 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,304 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 18,10 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

**Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства**

Приведената височина на въздушния слой се определя по формулата:

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

$V'$ , m<sup>3</sup>

Обемът на подпокривното пространство по вътрешни размери

$A'$ , m<sup>2</sup>

Площта на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери

Действителният коефициент на топлопреминаване  $U'$  се определя по формулата:

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

$A_1$ , m<sup>2</sup>

Площта на таванската плоча на последния отопляем етаж

$U_1$ , W/m<sup>2</sup>K

Коефициента на топлопреминаване на таванската плоча на последния отопляем етаж

$A_2$ , m<sup>2</sup>

Площта на покривната плоча от покривната конструкция

$U_2$ , W/m<sup>2</sup>K

Коефициента на топлопреминаване на покривната плоча

$A_w$ , m<sup>2</sup>

Площта на вертикалните ограждащи елементи

$U_w$ , W/m<sup>2</sup>K

Коефициента на топлопреминаване на вертикалните ограждащи елементи на подпокривното пространство

$n$ , h<sup>-1</sup>

Кратността на въздухообмена в подпокривното пространство; при уплътнени покриви се приема  $n = 0,1 \text{ h}^{-1}$ , а при неуплътнени  $n = 0,3 \text{ h}^{-1}$

$V$ , m<sup>3</sup>

Обемът на въздуха в подпокривното пространство

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

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

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

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

Съпротивленията на топлопредаване  $R_{\text{se}1}$  и  $R_{\text{si}2}$  се определят по формулата:

$$R_{\text{se}1} = R_{\text{si}2} = \frac{\delta_{\text{вс}}}{\lambda_{\text{вс}}} \quad (m^2 K/W)$$

Еквивалентният коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неотопляваното подпокривно пространство  $\lambda_{\text{екв}}$  се определя като  $\lambda_{\text{екв}} = \lambda \cdot \epsilon_k$ . Корекционният коефициент  $\epsilon_k$  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:

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

g е земното ускорение, m/s<sup>2</sup>

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

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

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

$\nu$  - кинематичен вискозитет на въздуха, m<sup>2</sup>/s

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

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

$\theta_i$  е средната обемна температура на сградата, °C

$\theta_u$  - температурата на въздуха в подпокривното пространство, °C

$\theta_e$  - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, °C

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

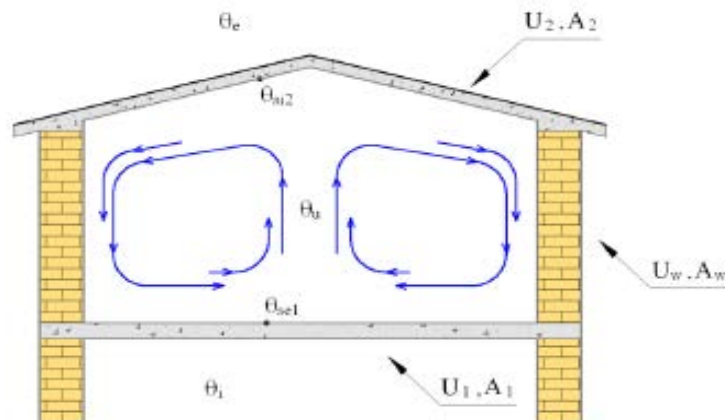
а) при определяне на  $\theta_{se1}$  и  $\theta_{si2}$  - със съпротивления на топлопредаване  $R_{se1} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$  и  $R_{si2} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;

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:

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

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



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $U_r$  - ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
$A'$ (m <sup>2</sup> )	$V'$ (m <sup>3</sup> )	$\bar{d}_{bc}$ (m)	$A_1$ (m <sup>2</sup> )	$A_2$ (m <sup>2</sup> )	$A_w$ (m <sup>2</sup> )	$n$ (h <sup>-1</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )
240,2	168,2	0,70	240,2	240,2	103,00	0,100	168,2
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
$R_1$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_2$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_w$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_2$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_r$ (W/m <sup>2</sup> K)
0,146	2,913	3,123	2,890	0,320	0,320		0,412
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
$\beta$ (K <sup>-1</sup> )	$\nu$ (m <sup>2</sup> /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	$\epsilon_k$	$\lambda$ (W/mK)	
<b>0,003453</b>	1,409E-05	9,74E+07	0,660	6,42E+07	51,80	0,0262	
определяне на температури $\theta$							
$\theta_i$ (°C)	$\theta_e$ (°C)	$\theta_u$ (°C)	$\theta_{se1}$ (°C)	$\theta_{si2}$ (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	$R_{se1}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_{si2}$ (m <sup>2</sup> K/W)
19,2	0,3	16,5	17,28	15,61	1,36	0,26	0,26

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $\epsilon$ 

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	23,10	35,81

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $U_r$  - РЕАЛЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
$A'$ (m <sup>2</sup> )	$V'$ (m <sup>3</sup> )	$\bar{d}_{bc}$ (m)	$A_1$ (m <sup>2</sup> )	$A_2$ (m <sup>2</sup> )	$A_w$ (m <sup>2</sup> )	$n$ (h <sup>-1</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )
240,2	168,2	0,70	240,2	240,2	103,00	0,100	168,2
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
$R_1$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_2$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_w$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_2$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_r$ (W/m <sup>2</sup> K)
0,146	2,913	3,123	1,985	0,311	0,541		0,441

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $U_r$  - РЕФЕРЕНТЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
$A'$ (m <sup>2</sup> )	$V'$ (m <sup>3</sup> )	$\bar{d}_{bc}$ (m)	$A_1$ (m <sup>2</sup> )	$A_2$ (m <sup>2</sup> )	$A_w$ (m <sup>2</sup> )	$n$ (h <sup>-1</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )
240,2	168,2	0,70	240,2	240,2	103,00	0,100	168,2
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
$R_1$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_2$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_w$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_2$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_r$ (W/m <sup>2</sup> K)
3,133	0,217	1,85	0,286	1,942	0,541		0,253

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	<b>0,412</b>	<b>W/m2K</b>
---	--------------	--------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	<b>0,441</b>	<b>W/m2K</b>
---	--------------	--------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	<b>0,252</b>	<b>W/m2K</b>
---	--------------	--------------

**Коефициент на топлопреминаване през покривни пространства**

Приведената височина на въздушния слой се определя по формулата:

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

$V'$ , m<sup>3</sup>

Обемът на подпокривното пространство по вътрешни размери

$A'$ , m<sup>2</sup>

Площта на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери

Действителният коефициент на топлопреминаване  $U'$  се определя по формулата:

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

$A_1$ , m<sup>2</sup>

Площта на таванската плоча на последния отопляем етаж

$U_1$ , W/m<sup>2</sup>K

Коефициента на топлопреминаване на таванската плоча на последния отопляем етаж

$A_2$ , m<sup>2</sup>

Площта на покривната плоча от покривната конструкция

$U_2$ , W/m<sup>2</sup>K

Коефициента на топлопреминаване на покривната плоча

$A_w$ , m<sup>2</sup>

Площта на вертикалните ограждащи елементи

$U_w$ , W/m<sup>2</sup>K

Коефициента на топлопреминаване на вертикалните ограждащи елементи на подпокривното пространство

$n$ , h<sup>-1</sup>

Кратността на въздухообмена в подпокривното пространство; при уплътнени покриви се приема  $n = 0,1$  h<sup>-1</sup>, а при неуплътнени  $n = 0,3$  h<sup>-1</sup>

$V$ , m<sup>3</sup>

Обемът на въздуха в подпокривното пространство

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

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

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

$$U_w = \frac{1}{R_{\text{si}w} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{\text{se}w}} = \frac{1}{0,13 + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0,04} \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

Съпротивленията на топлопредаване  $R_{\text{se}1}$  и  $R_{\text{si}2}$  се определят по формулата:

$$R_{\text{se}1} = R_{\text{si}2} = \frac{\delta_{\text{вс}}}{\lambda_{\text{вс}}} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

Еквивалентният коефициент на топлопроводност на въздушния слой в неотопляваното подпокривно пространство  $\lambda_{\text{екв}}$  се определя като  $\lambda_{\text{екв}} = \lambda \cdot \epsilon_k$ . Корекционният коефициент  $\epsilon_k$  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:

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

g е земното ускорение, m/s<sup>2</sup>

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

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

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

$\nu$  - кинематичен вискозитет на въздуха, m<sup>2</sup>/s

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

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

$\theta_i$  е средната обемна температура на сградата, °C

$\theta_u$  - температурата на въздуха в подпокривното пространство, °C

$\theta_e$  - външната температура с най-голяма продължителност за отоплителния период, °C

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

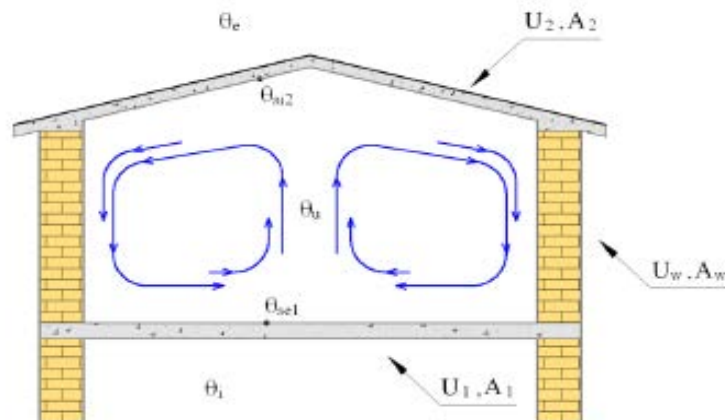
а) при определяне на  $\theta_{se1}$  и  $\theta_{si2}$  - със съпротивления на топлопредаване  $R_{se1}=0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$  и  $R_{si2} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;

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:

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

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



ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $U_r$  - ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
$A'$ (m <sup>2</sup> )	$V'$ (m <sup>3</sup> )	$\bar{d}_{bc}$ (m)	$A_1$ (m <sup>2</sup> )	$A_2$ (m <sup>2</sup> )	$A_w$ (m <sup>2</sup> )	$n$ (h <sup>-1</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )
190,6	133,4	0,70	190,6	190,6	85,00	0,100	133,4
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
$R_1$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_2$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_w$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_2$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_r$ (W/m <sup>2</sup> K)
0,146	2,913	3,123	2,890	0,320	0,320		0,416
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
$\beta$ (K <sup>-1</sup> )	$\nu$ (m <sup>2</sup> /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	$\epsilon_k$	$\lambda$ (W/mK)	
<b>0,003453</b>	1,409E-05	9,78E+07	0,660	6,45E+07	51,84	0,0262	
определяне на температури $\theta$							
$\theta_i$ (°C)	$\theta_e$ (°C)	$\theta_u$ (°C)	$\theta_{se1}$ (°C)	$\theta_{si2}$ (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	$R_{se1}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_{si2}$ (m <sup>2</sup> K/W)
19,2	0,3	16,5	17,26	15,59	1,36	0,26	0,26

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $\epsilon$ 

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	23,12	35,84

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $U_r$  - РЕАЛЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
$A'$ (m <sup>2</sup> )	$V'$ (m <sup>3</sup> )	$\bar{d}_{bc}$ (m)	$A_1$ (m <sup>2</sup> )	$A_2$ (m <sup>2</sup> )	$A_w$ (m <sup>2</sup> )	$n$ (h <sup>-1</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )
190,6	133,4	0,70	190,6	190,6	85,00	0,100	133,4
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
$R_1$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_2$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_w$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_2$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_r$ (W/m <sup>2</sup> K)
0,146	2,913	3,123	1,985	0,311	0,541		0,446

ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $U_r$  - РЕФЕРЕНТЕН

геометрични размери и обеми на подпокривното пространство							
$A'$ (m <sup>2</sup> )	$V'$ (m <sup>3</sup> )	$\bar{d}_{bc}$ (m)	$A_1$ (m <sup>2</sup> )	$A_2$ (m <sup>2</sup> )	$A_w$ (m <sup>2</sup> )	$n$ (h <sup>-1</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )
190,6	133,4	0,70	190,6	190,6	85,00	0,100	133,4
съпротивления и коефициенти на топлопреминаване							
$R_1$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_2$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_w$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_1$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_2$ (W/m <sup>2</sup> K)	$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_r$ (W/m <sup>2</sup> K)
3,133	0,217	1,85	0,286	1,943	0,541		0,254

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	<b>0,416</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	<b>0,446</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	<b>0,253</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>

### 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  
 $\Psi_g$ , W/mK                Линейния коефициент на топлопреминаване за периферията на елемента

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

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

$A$ , m<sup>2</sup>                      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  
 $\lambda$ , W/mK                Коефициент на топлопроводност на земята  
 Приемаме стойности:                       $\lambda=2$  W/mK                      и                       $\rho_c=2 \cdot 10^6$  W/mK

$R_{si}$ , m<sup>2</sup>K/W                Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност,                       $R_{si}=0.17$ , m<sup>2</sup>K/W  
 $R_f$ , m<sup>2</sup>K/W                Термичното съпротивление на подовата плоча  
 $R_{se}$ , m<sup>2</sup>K/W                Съпротивление на топлопредаване на външната повърхност,                       $R_{se}=0.04$ , m<sup>2</sup>K/W

При  $(d+0,5*z) < B'$  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  $(d+0,5*z) > B'$  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 <sup>2</sup> )	P (m)	w (m)	$\lambda$ (W/mK)	$R_{si}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_f$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_{se}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$z'$ (m)
863,00	227,00	0,405	2,0	0,130	0,290	0,040	1,250

определяне на междинни величини							
$B'$ (m)	$d_t$ (m)	$U_{bf} ((d_t+0,5*z)<B')$	$U_{bf} ((d_t+0,5*z)>B')$			$U_{bf}$ (W/m <sup>2</sup> K)	
7,604	1,325	0,400	0,369			0,400	

#### ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА $U_{bf}$ - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини							
$B'$ (m)	$d_t$ (m)	$U_{bf} ((d_t+0,5*z)<B')$	$U_{bf} ((d_t+0,5*z)>B')$		$R_{bref}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_{bf}$ (W/m <sup>2</sup> K)	
7,604	5,325	0,216	0,227		2,290	0,216	

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	<b>0,400</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
--	--------------	-------------------------

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	<b>0,216</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
--	--------------	-------------------------

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 <sup>2</sup> )	P (m)	w (m)	$\lambda$ (W/mK)	$R_{si}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_{bw}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_{se}$ (m <sup>2</sup> K/W)	z' (m)
863,0	227,0	0,27	2,0	0,130	0,200	0,040	1,250
определяне на междинни величини							
dbw (m)	dt (m)	$U_{bw}$ (dt<dw)	$U_{bw}$ (dt>dw)		$U_{bw}$ (W/m <sup>2</sup> K)		
0,740	1,010	1,261	1,223		1,223		

#### ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА $U_{bw}$ - РЕФЕРЕНТЕН

определяне на междинни величини							
dbw (m)	dt (m)	$U_{bw}$ (dt<dw)	$U_{bw}$ (dt>dw)	$R_{bref}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_{bw}$ (W/m <sup>2</sup> K)		
1,282	1,552	0,904	0,888	0,471	0,888		

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	<b>1,223</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
---	--------------	-------------------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	<b>0,888</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
---	--------------	-------------------------

Коефициентът на топлопреминаване  $U_g$  се определя по формулата:

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

$U_{bf}$	Коефициент на топлопреминаване на плоча в контакт със земя	W/m <sup>2</sup> K
$U_{bw}$	Коефициент на топлопреминаване на стена в контакт със земя	W/m <sup>2</sup> K
A	Площта на земната основа	m <sup>2</sup>
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 <sup>3</sup>

допълнителни входни величини							
стени		отопляемо/неотопляемо		геометрични			
реално	референтно	реално	референтно	-	-	-	-
$U_w$ (W/m <sup>2</sup> K)		$U_f$ (W/m <sup>2</sup> K)		V (m <sup>3</sup> )	n (h <sup>-1</sup> )	H (m)	Af (m <sup>2</sup> )
0,490	0,280	0,378	0,280	2071	0,300	1,50	863,00

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕАЛЕН</u>	<b>0,289</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
--	--------------	-------------------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	<b>0,211</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
--	--------------	-------------------------

**ДЕКЛАРАЦИЯ**  
**по чл.23, ал.4 от ЗЕЕ**

Долуподписаният: Райна Асенова Миланова,

А	А	А	Б	А
---	---	---	---	---

год. от МВР София, с постоянен  
качеството си на управител на

ПРОТИКО ИЛ ООД., със седалище и адрес на управление : гр.София, ПК 1415, кв.Драгалевци,  
ул.Захари Зограф №57, ет.2, ап.12, ЕИК 131259393, притежаващо Удостоверение за вписване в  
публичния регистър на Агенция за устойчиво енергийно развитие ид.№.408 / 14.04.2015г.

**ДЕКЛАРИРАМ, ЧЕ :**

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

**Многофамилна жилищна сграда**  
**ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево**

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.София  
20.11.2015 г.

.....  
**Райна Миланова**



# РЕЗЮМЕ

## НА ДОКЛАД ОТ ИЗВЪРШЕНО ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДА

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ		408ПРО004
		20.11.2015 г.
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	28.10.2015 г.
	КРАЙНА ДАТА	20.11.2015 г.

### 1. ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОНТАКТИ

#### 1.1. СГРАДА

<b>НАИМЕНОВАНИЕ</b>	Многофамилна жилищна сграда	
СОБСТВЕНОСТ (вид собственост, име и адрес на собственика, телефон)	частна	
ГОДИНА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ	1987	
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>	863	
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>	6160	
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>	5906	
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ, m <sup>3</sup>	13798	
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАННИЯ ОБЕМ, m <sup>2</sup>	-	
ОХЛАЖДАН ОБЕМ, m <sup>3</sup>	-	
ТИП НА СГРАДАТА	многофамилна жил.сграда	
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ	АДМИНИСТРАТИВНА ОБЛАСТ	Габрово
	ОБЩИНА	Севлиево
	АДРЕС	ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево
<b>ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО</b>	-	
КООРДИНАТИ	АДРЕС	ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево
	ТЕЛЕФОН	-
	ФАКС	-
	E-MAIL	-

#### 1.2. ФИЗИЧЕСКО/ЮРИДИЧЕСКО ЛИЦЕ, ИЗВЪРШИЛО ОБСЛЕДВАНЕТО

<b>НАИМЕНОВАНИЕ</b>	"ПРОТИКО ИЛ" ООД	408/14.04.2015г.
<b>ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО</b>	Райна Миланова	
КООРДИНАТИ	АДРЕС	гр.София
	ТЕЛЕФОН	0884/09 27 06
	ФАКС	-
	E-MAIL	<a href="mailto:protikoil@abv.bg">protikoil@abv.bg</a>

## 2. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА

### 2.1. КОНСТРУКЦИЯ, ЕТАЖНОСТ И РЕЖИМ НА ОБИТАВАНЕ НА СГРАДАТА

Разглеждана сграда е построена и въведена в експлоатация през 1987 г.

Сградата е многофамилна жилищна сграда от 4 секции с етажност 8 жилищни етажи и 1 сутеренен и има едропанелна конструкция. Покривът е 3 типа – плосък с въздушна междина и плосък без въздушна междина. Външните стени са панелни 22см с външна/вътрешна мазилка. На част от стените е положена изолация от ЕПС. Дограмата на сградата е дървена, метална и малка част PVC. Подът е неотопляем сутерен и външен въздух (еркери).



### 2.2. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ЕЛЕКТРОСНАБДЯВАНЕ

Сградата няма централна отоплителната инсталация. Част от апартаментите са с печки или локални отоплителни инсталации на газ/дърва с отоплителните тела - алуминиеви, чугунени глйдерни и стоманени панелни радиатори, окомплектовани с необходимата спирателна арматура, с термостатични вентили. За част от апартаментите отоплението се осъществява от електрически отоплителни уреди – термопомпени сплит системи и ел.отоплителни печки, конвектори и радиатори. 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.

### 3. ПОТРЕБЕНА ЕНЕРГИЯ

#### 3.1. ГОДИШНО ПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА ГОДИНАТА, ПРИЕТА ЗА ПРЕДСТАВИТЕЛНА

##### 3.1.1. Разпределение на потреблението по горива и енергии

ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ		
№	НАИМЕНОВАНИЕ	kg/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.
		3	4	5
1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО			
3	ПРОПАН-БУТАН			
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ			
5	ПРИРОДЕН ГАЗ		18335	179685
6	ВЪГЛИЩА			
7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	165825		364815
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			0
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			227292
<b>ОБЩО:</b>				<b>771792,0</b>

##### 3.1.2. Разпределение на потреблението по предназначение (по системи и съоръжения)

№	СИСТЕМА, СЪОРЪЖЕНИЕ	ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	
		ДЕЙСТВИТЕЛНО	РЕФЕРЕНТНО
		kWh/год.	kWh/год.
1	ОТОПЛЕНИЕ	572828	92724
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0	0
3	БГВ	66574	225609
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	2693	2953
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	35223	35223
6	РАЗНИ	92012	92134
7	ОХЛАЖДАНЕ	0	448856
<b>ОБЩО:</b>		<b>769330</b>	<b>897499</b>

Общо годишно енергопотребление - нормализирано (по базова линия) (kWh)	<b>1224105</b>
--	----------------

#### 3.2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА С ЕТАЛОННИ ДАННИ ЗА:

<b>1987</b>
<b>2015</b>

#### 3.3. СПЕЦИФИЧНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

ПОКАЗАТЕЛ	РАЗМЕРНОСТ	СТОЙНОСТ
Референтен специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>15,7</b>
Референтен специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>0</b>
Референтен специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>38,2</b>
Референтен специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>0</b>
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>147,1</b>
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>0</b>
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>38,2</b>
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>0</b>

#### 4. ОСНОВНИ ИЗВОДИ ОТ АНАЛИЗА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО

Анализът на енергопотреблението е извършен на база справка за разходите за дърва за огрев и ел.енергия за 2014г. Данните за разход за отопление са на база изразходвана енергия подадени от Сдружението на собствениците. Извършеното моделното изследване показва, че сградата притежава енергийни характеристики, които определят принадлежността ѝ към клас на енергопотребление **F** . След прилагане на пакета от мерки предвидени за повишаване на енергийната ефективност, сградата ще принадлежи към клас на енергопотребление **C**.

## 5. ПРЕДАГАНИ МЕРКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

### 5.1. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА МЕРКИТЕ

#### ЕСМ 1 – Топлинно изолиране на външните стени

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$  и измазване със силикатна мазилка за стени от тип 1, полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 50 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  и измазване със силикатна мазилка за стени от тип 2.

- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 1, е 3398 m<sup>2</sup>
- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 2 е 107 m<sup>2</sup>

Финансов анализ по ЕСМ 1

#### ЕСМ 2 – Топлинно изолиране на покрив

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,030 \text{ W/mK}$  с почистване, крепежни елементи, циментова замазка за наклон и полагане на хидроизолация в/у плоска покривна конструкция за покривите.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$  и измазване със силикатна мазилка за стени ограждащи подпокривното пространство

- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 862 m<sup>2</sup> за тип 1, 2 и 3.
- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране, е 375 m<sup>2</sup>

#### ЕСМ 3 – Топлинно изолиране на пода

Предвижда се полагане топлоизолация от минерална вата с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$  по тавана на сутерена. Ватата се предвижда да е каширана с алуминиево фолио

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 50 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,030 \text{ W/mK}$  със циментова замазка и хидроизолация върху цокъл.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 100 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$  със циментова замазка и хидроизолация за под тип 2 (еркери).

- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 863 m<sup>2</sup> за под тип 1.
- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 72 m<sup>2</sup> за под тип 2.
- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 340 m<sup>2</sup> за цокъл.

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

Предвижда се подмяна на дървените слепени, единични прозорци, врати, метални рамки с единично стъкло, както и дограмата с алуминиев профил без прекъснат термомост на сградата, които граничат с отопляемия обем, със система от PVC/Al профил и стъклопакет с коефициент на топлопреминаване  $U \leq 1,40 / 1.90 \text{ W/m}^2\text{K}$ , с което ще се намалят топлинните загуби от топлопреминаване и постъпването на студения външен въздух.

- Общата площ, подлежаща на подмяна е 508 m<sup>2</sup>.
- Също така се предвижда „обръщане“ около дограмата на цялата сграда с XPS 20 mm – 2032 It.

#### ЕСМ 5 – Мерки по осветление

Установен е потенциал за намаляване разходите за енергия за осветление.

Предвижда се подмяна на входно и стълбищно осветление.

**ЗАБЕЛЕЖКА :** 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. Заложените стойности в настоящия доклад за приблизителни за оценка на икономическия ефект.

5.2. ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА МЕРКИТЕ

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
				1	Изолация на външни стени	1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО									
3	ПРОПАН-БУТАН									
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ									
5	ПРИРОДЕН ГАЗ									
6	ВЪГЛИЩА									
7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	263,68				580 095	104 417	397 644	3,81	92,58
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ									
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ									
<b>ОБЩО МЯРКА 1</b>						<b>263,68</b>	<b>0</b>	<b>580 095</b>	<b>104 417</b>	<b>397 644</b>
2	Изолация на под	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	24,19		53215	9578,70	100121,00	16,51	8,49
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		<b>ОБЩО МЯРКА 2</b>				<b>24,19</b>	<b>0,00</b>	<b>53215</b>	<b>9578,7</b>	<b>100121</b>
3	Изолация на покрив	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	15,37		33820	6087,60	131346,00	21,58	5,40
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		<b>ОБЩО МЯРКА 3</b>				<b>15,37</b>	<b>0,00</b>	<b>33820</b>	<b>6087,6</b>	<b>131346</b>

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
				4	Подмяна на дограма	1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО									
3	ПРОПАН-БУТАН									
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ									
5	ПРИРОДЕН ГАЗ									
6	ВЪГЛИЩА									
7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	28,15				61939	11149,02	184099,00	16,51	9,89
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ									
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ									
<b>ОБЩО МЯРКА 4</b>						<b>28,15</b>	<b>0,00</b>	<b>61939</b>	<b>11149,02</b>	<b>184099</b>
5	Мерки по осветление	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			2516	704,48	11978,00	17,00	2,06
		<b>ОБЩО МЯРКА 5</b>						<b>2516</b>	<b>704,48</b>	<b>11978</b>
6	Мерки по абонатна станция	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		<b>ОБЩО МЯРКА 6</b>						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
				7	Мерки по котелна инсталация	1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО									
3	ПРОПАН-БУТАН									
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ									
5	ПРИРОДЕН ГАЗ									
6	ВЪГЛИЩА									
7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ									
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ									
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ									
<b>ОБЩО МЯРКА 7</b>						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>
8	Мерки по прибори за измерване, контрол и управление	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		<b>ОБЩО МЯРКА 8</b>				<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>
9	Настройки (вкл. "температура с понижение")	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		<b>ОБЩО МЯРКА 9</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,000</b>





МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>
		№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.			
ВСИЧКИ МЕРКИ	1	МАЗУТ	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	ПРОПАН-БУТАН	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	ПРИРОДЕН ГАЗ	0	0	0	0	0	0	0	0,00
	6	ВЪГЛИЩА	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	331,40	0	729069	131232,4	813210	6,20	116,36	
	8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ	0	0	0	0	0	0	0,00	
	9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ	0	0	2516	704	11978	17,00	2,06	
	<b>ОБЩО МЕРКИ</b>		<b>331,40</b>	<b>0</b>	<b>731585</b>	<b>131937</b>	<b>825188</b>	<b>6,25</b>	<b>118,42</b>	

	kWh/год.
<b>ОБЩА ГОДИШНА ИКОНОМИЯ НА ЕНЕРГИЯ</b>	<b>731585</b>
<b>ДЯЛ НА СПЕСТЯВАНИЯТА</b>	<b>59,76%</b>

#### 6. ЕКИП, ИЗВЪРШИЛ ОБСЛЕДВАНЕТО

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	ПОДПИС
инж. Румен Енкин	
инж. Ивайло Димов	
инж. Венелин Тошев	

**УПРАВИТЕЛ:**  
"ПРОТИКО ИЛ" ООД

Райна Миланова

# СЕРТИФИКАТ

за енергийните характеристики  
на сграда в експлоатация

Номер 408ПРО004

СГРАДА С БЛИЗКО ДО НУЛАТА  
ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

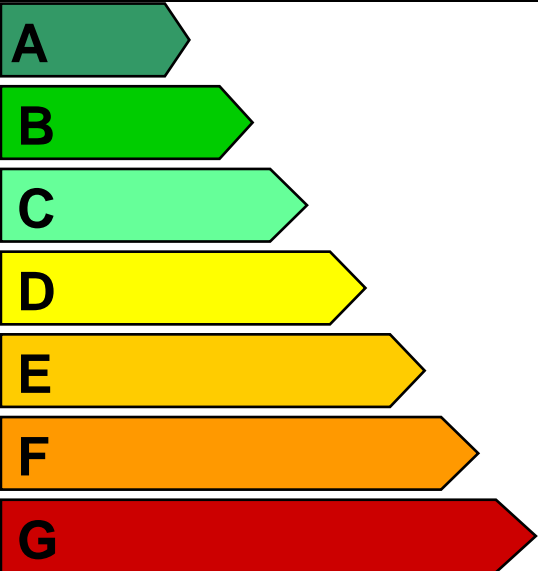
ДА

НЕ

Валиден до: 20.11.2018г.

Сграда/Адрес	Многофамилна жилищна сграда	
Код по кадастър	ж.к. "Митко Палаузов", Блок №9, гр. Севлиево	
Въведена в експлоатация	1987 г.	
Разгъната застроена площ	6160	m <sup>2</sup>
Отопляема площ	5906	m <sup>2</sup>
Площ на охлаждания обем	0	m <sup>2</sup>



Скала на енергопотреблението по първична енергия	Актуално състояние	След ЕСМ	Актуални енергийни характеристики по потребна енергия	
			Разход на енергия за отопление, вентилация и БГВ	185,30 kWh/m <sup>2</sup>
			Разход на енергия за охлаждане	0,00 kWh/m <sup>2</sup>
			Общ годишен разход на енергия	1224,11 MWh
			Емисии CO <sub>2</sub>	429,66 t/год

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ГОДИШНИЯ РАЗХОД НА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ						Дял на ВЕИ
Отопление	Вентилация	Охлаждане	Гореща вода	Осветление	Други	
70,90%	0,00 %	0,00 %	18,40 %	2,90 %	7,80 %	0,00%

Издаден на 20.11.2015г.

Издаден от

Рег.номер

Срок на освобождаване от данък сгради

"ПРОТИКО ИЛ" ООД

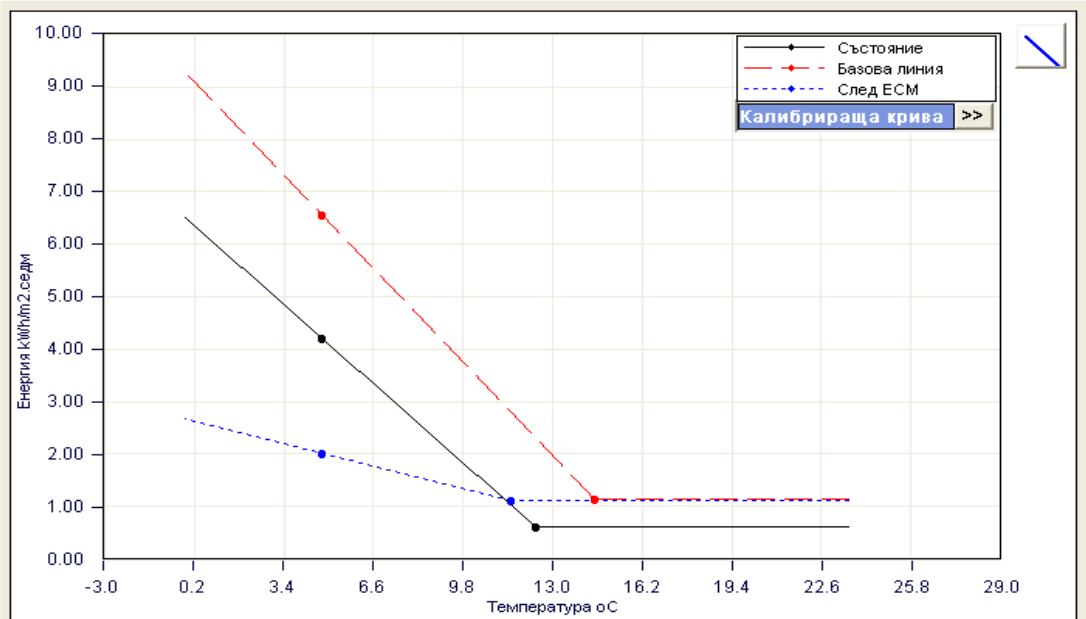
408/14.04.2015г.

Подпис, печат

от: - до: -

## БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО

[Бюджет "Разход на енергия"](#) | 
 [ЕС мерки](#) | 
 [Мощностен бюджет](#) | 
 [ЕТ крива](#) | 
 [Годишно разпределение](#) | 
 [Топлинни загуби](#)



## ЕНЕРГИЙНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА

ЕНЕРГИЙНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ	Потребна енергия				Първична енергия	
	По норми при влизане в експлоатация	По действителните към момента норми	Актуално състояние	След ЕСМ	Актуално състояние	След ЕСМ
Специфичен разход на енергия	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	76,00 kWh/m <sup>2</sup>	207,40 kWh/m <sup>2</sup>	83,70 kWh/m <sup>2</sup>	382,43 kWh/m <sup>2</sup>	212,14 kWh/m <sup>2</sup>
Нетна енергия	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	31,60 kWh/m <sup>2</sup>	152,60 kWh/m <sup>2</sup>	40,00 kWh/m <sup>2</sup>		
Годишен разход на енергия	0,00 MWh	448,86 MWh	1224,11 MWh	493,76 MWh	2256,17 MWh	1251,50 MWh
Енергия от възобновяеми енергийни източници			0,00 MWh	0,00 MWh		
Емисии CO <sub>2</sub>			429,66 t/год.	311,43 t/год.		

Съставен на 20.11.2015г.

Съставен от  
"ПРОТИКО ИЛ" ООД

## Ограждащи конструкции и елементи

Наименование	Площ, m <sup>2</sup>	Коефициент на топлопреминаване	
		Действителен, W/m <sup>2</sup> K	Референтен W/m <sup>2</sup> K
Стени	3506,03	2,826	0,280
Прозорци на фасадите	985,96	2,354	1,413
Прозорци на покрива	0,00	0,00	0,00
Покрив	935,40	1,197	0,252
Под	935,40	1,137	0,214

**Оценка на състоянието:**

Разглеждана сграда е построена и въведена в експлоатация през 1987 г.

Сградата е многофамилна жилищна сграда от 6 секции с етажност 8 жилищни етажи и 1 сутеренен и има едропанелна конструкция. Покривът е 3 типа – плосък с въздушна междина и плосък без въздушна междина. Външните стени са панелни 22см с външна/вътрешна мазилка. На част от стените е положена изолация от ЕПС. Дограмата на сградата е дървена, метална и малка част PVC. Подът е неотопляем сутерен и външен въздух (еркери).

Съставен на 20.11.2015г.

Съставен от  
"ПРОТИКО ИЛ" ООД

## Системи за отопление, вентилация, охлаждане и гореща вода

Система	Енергиен ресурс/ вид на генератора		Годишен разход на потребна енергия	
			Специфичен, kWh/m <sup>2</sup>	Общ, kWh
<b>Отопление</b>	Газ/дърва ел.енергия	Котли/печки сплит системи	<b>147,10</b>	<b>868 798</b>
<b>Вентилация</b>			<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Охлаждане</b>			<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Гореща вода</b>	ел.енергия	бойлери	<b>11,30</b>	<b>66 574</b>
<b>Отоплителни денградуси</b>			<b>1920,10</b>	
<b>Общ годишен специфичен разход на енергия за отопление и вентилация</b>			<b>0,0370 kWh/m<sup>3</sup>DD</b>	

### Оценка на състоянието:

Сградата няма централна отоплителната инсталация. Част от апартаментите са с печки или локални отоплителни инсталации на газ/дърва с отоплителните тела - алуминиеви, чугунени глйдерни и стоманени панелни радиатори, окомплектовани с необходимата спирателна арматура, с термостатични вентили. За част от апартаментите отоплението се осъществява от електрически отоплителни уреди – термопомпени сплит системи и ел.отоплителни печки, конвектори и радиатори. 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.

## ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

Енергоспестяващи мерки	Инвестиции, лева	Спестена потребна енергия, kWh/год.	Спестени емисии CO <sub>2</sub> , t/год.	Срок на откупване, год.
<b><u>Мерки по огр.елементи</u></b>				
E1 Топлоизолиране на стени	397 644	580 095	92,58	3,81
E2 Топлоизолиране на покриви	131 346	33 820	5,40	21,58
E3 Топлоизолиране на подове	100 121	53 215	8,49	10,45
E4 Подмяна на Дограма	184 099	61 939	9,89	16,51
<b><u>Мерки по системите</u></b>				
M5 Мерки по осветление	11 978	2 516	2,06	17,00
<b><u>Пакети от мерки</u></b>				
P1= E1+E2+E3+E4+M5	825 188	731 585	118,42	6,25

**ПРЕПОРЪКИ:**

Да се изготвят технически проекти за прилагане на пакета от ЕСМ

Съставен на 20.11.2015г.

Съставен от

"ПРОТИКО ИЛ" ООД  
408/14 04 2015г

Подпис, печат