

# Обследване за енергийна ефективност

Многофамилна жилищна сграда ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград



Многофамилната жилищна сграда  
се реализира в рамките на  
Националната програма  
за енергийна ефективност  
на многофамилните жилищни сгради

**ЕВИДАНС**  
**ИНЖЕНЕРИНГ ООД**  
гр. София

Разработили:

  
/ инж. Р. Енкин /

  
/ инж. Б. Георгиев /

  
/ инж. Р. Духовников /



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Агенция за устойчиво енергийно развитие



## УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ВПИСВАНЕ В ПУБЛИЧЕН РЕГИСТЪР

Идентификационен № 00409  
София 20.04.2015 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

**"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ЕООД**  
(фирма)

със седалище и адрес на управление: гр. София, р-н „Възраждане”,  
ул. „Лавеле” № 8, ет. 4, ап. 6

представявано от Стела Петрова Стоянова – ЕГН 8103055793  
(трите имена)

БУЛСТАТ/ЕИК: 201415001

Имена и ЕГН на персонала-консултанти по енергийна ефективност:

Румен Тодоров Енкин	ЕГН 5907056240
Богдан Мирчев Георгиев	ЕГН 5303286665
Ивайло Цветанов Димов	ЕГН 7909123906
Радослав Христов Духовников	ЕГН 4706046260

в уверение на това, че със Заповед № 409-ВПР-01 на изпълнителния директор на АУЕР от 20.04.2015 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: 20.04.2015 г.  
Срок на валидност до: 20.04.2018 г.

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР:.....





РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Агенция за устойчиво енергийно развитие

## УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ВПИСВАНЕ НА ПРОМЕНИ В ОБСТОЯТЕЛСТВАТА

Идентификационен № 00409

София 21.08.2015 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

**"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД**

(фирма)

със седалище и адрес на управление: гр. София, р-н „Възраждане”,  
ул. „Лавеле” № 8, ет. 4, ап. 6

представявано от Стела Петрова Стоянова – ЕГН 8103055793  
(трите имена)

и от Маринка Димитрова Петрова - ЕГН 5503295833  
(трите имена)

БУЛСТАТ/ЕИК: 201415001

Промени в обстоятелства, подлежащи на вписване в регистъра:

- вписва се промяна в правната форма на юридическото лице – от „ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ” ЕООД - на „ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ” ООД;
- вписва се като представляващо лице Маринка Димитрова Петрова - ЕГН 5503295833

в уверение на това, че със Заповед № 545-ППР-01 на изпълнителния директор на АУЕР от 21.08.2015 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: 21.08.2015 г.

Срок на валидност до: 20.04.2018 г.

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР:.....



## ДОКЛАД ЗА ЕНЕРГИЙНО ОБСЛЕДВАНЕ

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

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

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на многофамилна жилищна сграда ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград 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.

Свиленград, принадлежи към Климатична зона 8, която се характеризира със следните климатични особености:

- Продължителност на отоплителния сезон е 160 дни;  
начало: 28 октомври; край: 6 април
- Отопителни денградуси (DD) – 2684,10 при средна температура в сградата 21,40 °С (Наредба №7 / ДВ брой 85, 2009 г.)
- Изчислителна външна температура: - 14 °С
- Надморска височина на обекта – 360 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 7.

### 1.1. Описание на сградата

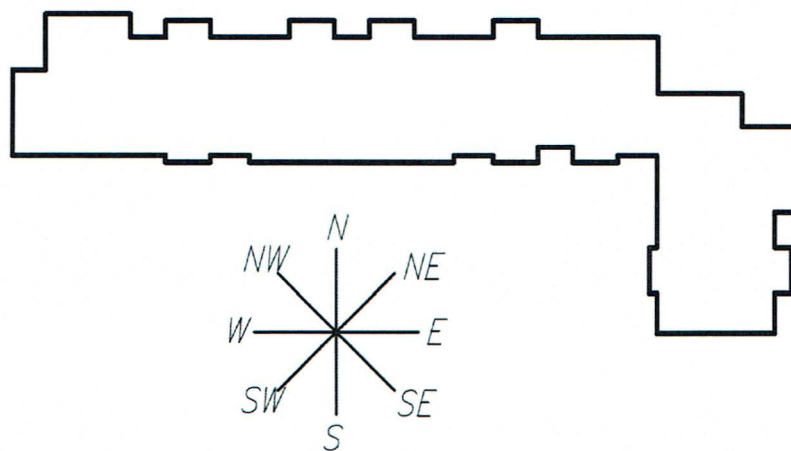
Разглеждана сграда е построена и въведена в експлоатация през 1984 г.

Сградата е многофамилна жилищна сграда на 6 етажа (5 жилищни и 1 сутеренен) и има сглобяема едропанелна конструкция. Покривът е два типа – плосък с въздушна междина и плосък без въздушна междина. Външните стени са панел от керамзитобетон 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). Отоплението на сградата се осъществява от индивидуални отоплителни уреди (електрически – сплит системи, ел.печки и печки на твърдо гориво). Осветителните тела в сградата не са подменяни.

**Таблица 1 – общи данни за обекта**

ДАННИ ЗА ОБЕКТА			
Сграда (наименование)	Многофамилна жилищна сграда		
Адрес	ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград		
Тип сграда	жилищна		
Собственост	частна		
Година на построяване	1989		
Брой обитатели вкл.персонал	168		
График обитатели часа на ден	График отопление часа на ден		
Работни дни [часа/ден]	16	Работни дни [часа/ден]	16
Събота [часа/ден]	16	Събота [часа/ден]	16
Неделя [часа/ден]	16	Неделя [часа/ден]	16

Фигура 1 - схема на сградата



Геометрични характеристики на сградата

застроена площ	разгърнатата 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>
938	5629	4394,2	15553	13220

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*



**Снимка 5**



**Снимка 6**

Външните стени на сградата са изградени от 3 типа стени – панели с и без изолация, и стени на усвоени балкони. 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, m <sup>2</sup>					
№	1	2	3	4	5	
U, W/m <sup>2</sup> K - преди ЕСМ	1,739	0,683	0,472			
U, W/m <sup>2</sup> K - след ЕСМ	0,341	0,341	0,223			
СЕВЕР	661,00	48,70	62,30			772,00
СЕВЕРОИЗТОК						
ИЗТОК	389,30	75,40	28,00			492,70
ЮГОИЗТОК						
ЮГ	620,10	125,70	41,20			787,00
ЮГОЗАПАД						
ЗАПАД	366,50	50,20	42,60			459,30
СЕВЕРОЗАПАД						
общо по типове	2036,90	300,00	174,10			2511,00

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



Снимка 7



Снимка 8

Под тип 1 е над неотаплием сутерен, а Под тип 2 е в контакт с външен въздух (еркери).  
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	към неотопляем сутерен	908,80	221,70	0,65		0,986
2	еркер	120,70				2,909
обобщено за пода А		<b>1029,50</b>	обобщено за пода U			<b>1,211</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 9



Снимка 10

*Дограма тип 1 е PVC с двоен стъклопакет, подменяна поетапно/частично от 2005 година до момента. Дограма тип 2 е дървена слепена с остъкляване от единично бяло стъкло, Дограма тип 3 и 4 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	0,54	0,57	0,54	0,52		
U, W/m <sup>2</sup> K - преди ЕСМ	1,90	2,65	5,88	6,66		
U, W/m <sup>2</sup> K - след ЕСМ	1,90	1,40	1,40	1,40		
СЕВЕР	114,00	93,40	20,90	27,70		256,00
СЕВЕРОИЗТОК						
ИЗТОК	29,10	24,60	4,50	9,20		67,40
ЮГОИЗТОК						
ЮГ	117,30	112,30	10,00			239,60
ЮГОЗАПАД						
ЗАПАД	63,30	37,90				101,20
СЕВЕРОЗАПАД						
общо по типове	323,70	268,20	35,40	36,90		664,20

А - площ на прозореца, m<sup>2</sup>

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

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца

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

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

Таблица 6

ПОКРИВ				
тип	А	Н	U <sub>екв.</sub>	
-	m <sup>2</sup>	m	W/m <sup>2</sup> K	
1	Плосък С възд. Междина 1	899,00	0,921	
2	Плосък БЕЗ възд. Междина 1	121,70	3,174	
обобщено за покрива А		1020,70	Обобщено	1,190

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 (климатици, електрически и печки на дърва).



Снимка 11



Снимка 12

### 1.2.2. Отоплителна инсталация

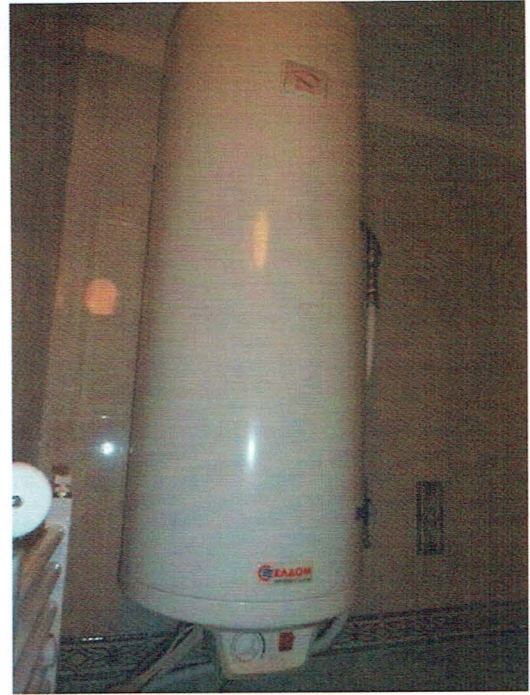
Сградата няма централна отоплителната инсталация. Част от апартаментите са с печки или локални отоплителни инсталации на дърва с отоплителните тела - алуминиеви, чугунени глйдерни и стоманени панелни радиатори, окомплектовани с необходимата спирателна арматура, с термостатични вентили. За част от апартаментите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

### 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 13



Снимка 14

#### *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. Свиленград. 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.



Снимка 15



Снимка 16

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	83	0,1	10	203,35
2	Хладилник	450	61	0,3	4	230,58
3	Пералня	1240	53	0,2	1	92,01
4	Готварска печка	2500	48	0,15	4	504,00
5	Микровълнова фурна	1300	24	0,1	3	65,52
6	Кафемашина	2000	27	0,1	3	113,40
7	Други	2440	1	1	2	34,16
<b>ОБЩО:</b>						<b>1243,02</b>
<b>Отопляема площ:</b>				<b>4 394,20</b>	<b>м.кв.</b>	
<b>работен часове седмично</b>				<b>112,00</b>	<b>часа</b>	
<b>Коригирана мощност:</b>				<b>1 243,02</b>	<b>kWh</b>	
<b>специфична мощност</b>				<b>2,53</b>	<b>W/m2</b>	

Таблица 8 – инсталирани електроуреди, невлиаещи на топлинния баланс

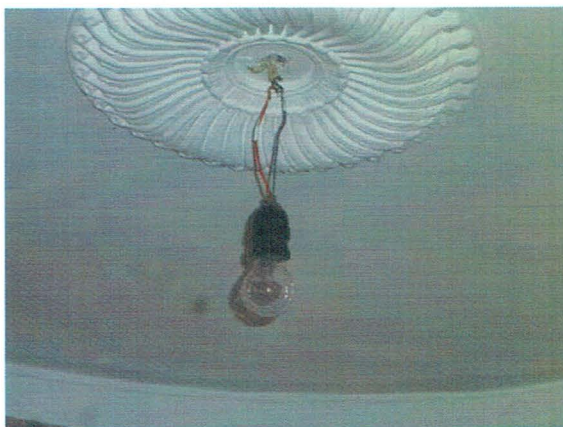
Ел.уреди, НЕвлиаещи на баланса						
	Тип консуматор	Ред	брой	Кед	часове дневно	Кориг. мощност
-	-	W	бр.	-	ч/24	kWh
1	външно осветление	2200	1	0,67	6	61,908
2	други	1 950	1	1	4	39
<b>ОБЩО:</b>						<b>100,91</b>
<b>Отопляема площ:</b>				<b>4 394,20</b>	<b>м.кв.</b>	
<b>работен часове седмично</b>				<b>112,00</b>	<b>часа</b>	
<b>Коригирана мощност:</b>				<b>100,91</b>	<b>kWh</b>	
<b>специфична мощност</b>				<b>0,21</b>	<b>W/m2</b>	

### 1.3.2. Осветителна инсталация

Осветлението в сградата е изпълнено предимно с ЛНЖ осветителни тела



Снимка 17



Снимка 18

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	28	0,4	5	22,4
2	ЛНЖ 1x75	75	295	0,58	5	320,8125
3	ЕСЛ 1x18	18	64	0,63	5	18,144
<b>ОБЩО:</b>						<b>361,36</b>
<b>Отопляема площ:</b>				<b>4 394,20</b>	<b>м.кв.</b>	
<b>работен часове седмично</b>				<b>35,00</b>	<b>часа</b>	
<b>Коригирана мощност:</b>				<b>361,36</b>	<b>kWh</b>	
<b>специфична мощност</b>				<b>2,35</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 твърдо гориво – дърва за огрев. 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		
	21,4	бр.	°C		Денгр.	дърва	kWh
I	31	4,9	511,5	30915	0,00	0	
II	28	6,9	406	27846	0,00	0	
III	31	9,2	378,2	24341	0,00	0	
IV	5	12,1	46,5	19235	0,00	0	
V	0	15,9	0	16466	0,00	0	
VI	0	19,6	0	13994	0,00	0	
VII	0	22,2	0	12016	0,00	0	
VIII	0	23,3	0	13158	0,00	0	
IX	0	17,9	0	12512	0,00	0	
X	4	12,3	36,4	14504	0,00	0	
XI	30	7,9	405	20659	0,00	0	
XII	31	5,0	508,4	24577	260,00	257400	
Общо	160		2292	230223	260	257400	

Таблица 11 – разпределение консумираната електрическа енергия по направления за 2014 година

месец	2014 година			
	разпределение разходи на ел.енергия по направление			
	доотопление	климатизация	БГВ	уреди
	kWh	kWh	kWh	kWh
I	19884,00	0,00	5185,00	5846
II	16815,00	0,00	5185,00	5846
III	13310,00	0,00	5185,00	5846
IV	8204,00	0,00	5185,00	5846
V	0,00	0,00	5185,00	11281
VI	0,00	0,00	5185,00	8809
VII	0,00	0,00	5185,00	6831
VIII	0,00	0,00	5185,00	7973
IX	0,00	0,00	5185,00	7327
X	3473,00	0,00	5185,00	5846
XI	9628,00	0,00	5185,00	5846
XII	13546,00	0,00	5185,00	5846
Общо	84860,00	0,00	62220,00	83143

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	257400	0	0
Общо	257400	0	0

#### 4. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

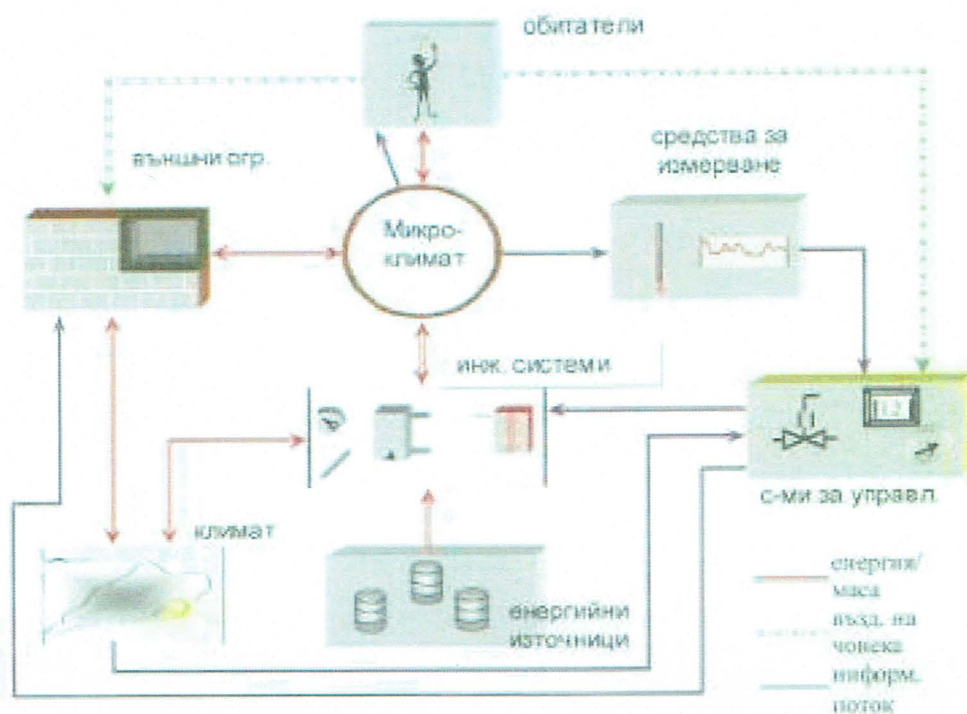
##### 4.1. Принципи на моделиране на сградата

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 19



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

Националната методология за изчисляване на интегрираната енергийна характеристика включва задължително:

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

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

#### 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.	342 260 kWh
DD по климатична база данни	2684,10 -
DD за 2014 г.	2292,00 -
Отопляемата площ	4394,20 m <sup>2</sup>

Калибриращ разход за 2014 г. 79,30 kWh/m<sup>2</sup>y

Денградусите са преизчислени за температура :	21,40 °C
Получена температура при калибриране :	16,40 °C
Получена инфилтрация при калибриране :	0,57 h <sup>-1</sup>

При това положение специфичния разход на енергия за отопление е в размер на: 79,30 kWh/m<sup>2</sup>y

Еталонен разход за отопление:	2015 г.	25,50 kWh/m <sup>2</sup> y
Калибриращ разход за отопление:		79,30 kWh/m <sup>2</sup> y
Сегашно състояние:	2014 г.	79,30 kWh/m <sup>2</sup> y

Състояние след нормализиране на модела:

Еталонен разход за отопление:	2015 г.	25,50 kWh/m <sup>2</sup> y
Калибриращ разход за отопление:	2014 г.	79,30 kWh/m <sup>2</sup> y
Сегашно състояние:	2014 г.	79,30 kWh/m <sup>2</sup> y
Базов разход за отопление:		110,40 kWh/m <sup>2</sup> y
След ЕСМ:		35,20 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 **79,30 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 3 типа външни стени, ограждащи отопляемия обем на сградата.

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

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,035$  W/mK и измазване със силикатна мазилка за стени от тип 1 и тип 3.

- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 2 е 300 m<sup>2</sup>.
- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 1 и тип 3 е 2211 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, $\delta=80$ mm, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, цветна силикатна екстериорна мазилка	m <sup>2</sup>	2 211	85	187 935
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>	300	75	22 500
Обща стойност:					210 435
<b>Обща стойност с ДДС:</b>					<b>252 522</b>

### ЕСМ 2 – Топлинно изолиране на покрив

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

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,030$  W/mK в/у плоска покривна конструкция.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,034$  W/mK и измазване със силикатна мазилка за стени ограждащи подпокривното пространство.

- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 909 m<sup>2</sup>.
- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране, е 222 m<sup>2</sup>

### Финансов анализ по ЕСМ 2

Таблица 14

ЕСМ №2 - Топлинно изолиране на покрив					
№	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>	909	90	81 810
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, $\delta=80$ mm, (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, цветна силикатна екстериорна мазилка	m <sup>2</sup>	222	85	18 870
Обща стойност:					100 680
Обща стойност с ДДС:					<b>120 816</b>

### ЕСМ 3 – Топлинно изолиране на пода

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

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 50 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,030$  W/mK и измазване със силикатна мазилка за външни стени на сутерена.

Предвижда се полагане на минерална вата с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$  за таванската плоча на неотопляем сутерен.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,034 \text{ W/mK}$  и измазване със силикатна мазилка за под тип 2 (еркери).

- Площта на стените на сутерена подлежаща на топлинно изолиране е  $413 \text{ m}^2$ .
- Площта на таванската плоча на сутерена подлежаща на топлинно изолиране е  $909 \text{ m}^2$ .
- Площта на еркерите подлежаща на топлинно изолиране е  $121 \text{ m}^2$ .

### 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>	909	60	54 540
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>	413	75	30 975
3	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, $\delta=80 \text{ mm}$ , (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у еркери, цветна силикатна екстериорна мазилка	m <sup>2</sup>	121	85	10 285
Обща стойност:					95 800
<b>Обща стойност с ДДС:</b>					<b>114 960</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 341 m<sup>2</sup>.
- Също така се предвижда „обръщане“ около дограмата на цялата сграда с XPS 20 mm – 1194 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>	341	210	71 610
2	Обръщане около прозорци с XPS 20 mm	lm	1 194	23	27 451
Обща стойност:					99 061
<b>Обща стойност с ДДС:</b>					<b>118 873</b>

### ЕСМ 5 – Мерки по осветление в общите части

Повишаване ефективността на осветителната инсталация и осигуряване на нормативна осветеност в сградата чрез подмяна на осветителните тела. Предвижда се подмяна на осветителите с нажежаема жичка на стълбищните площадки и мазета с енергоспестяващи със сензори;

### 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.	40,00	15	600
3	Доставка на бутони за стълбищно осветление	бр.	40,00	15	600
4	Доставка на детектор за движение (присъствие) 180'	бр.	40,00	18	720
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.	96,00	7,5	720
7	Доставка на СВТ 5x2,5мм2	м.л.	112,00	10,5	1 176
8	Електромонтажни работи	бр.	1	695	695
Обща стойност:					6 431
Обща стойност с ДДС:					7 717

**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	След ЕСМ	Икономия		Анализ		
		положение				Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
-	-	kWh	kWh	kWh	%	лв.	лв.	год.
E1	Топлоизолиране на стени	703609	511044	192565	27,37	252522,00	23107,80	10,93
E2	Топлоизолиране на покриви	703609	674758	28851	4,10	120816,00	3462,12	34,90
E3	Топлоизолиране на подове	703609	647256	56353	8,01	114960,00	6762,36	17,00
E4	Подмяна на Дограма	703609	649732	53877	7,66	118873,00	6465,24	18,39
M5	Мерки по осветление	703609	700956	2653	0,38	7717,00	742,84	10,39
	общо	703609	369310	334299,00	47,51	614888	40540,36	15,17

**ОБЩА СТОЙНОСТ НА ИНВЕСТИЦИИТЕ – 614 888 ЛЕВА без ДДС**

## 7. ЕКОЛОГИЧНА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

Таблица 19

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо	След ЕСМ	Икономия		Анализ	
		положение				Екологичен еквивалент	
-	-	kWh	kWh	kWh	%	g CO <sub>2</sub> / kWh	тона CO <sub>2</sub>
E1	Топлоизолиране на стени	703609	511044	192565	27,37	158	30,43
E2	Топлоизолиране на покриви	703609	674758	28851	4,10	158	4,56
E3	Топлоизолиране на подове	703609	647256	56353	8,01	158	8,90
E4	Подмяна на Дограма	703609	649732	53877	7,66	158	8,51
M5	Мерки по осветление	703609	700956	2653	0,38	819	2,17
	общо	703609	369310	334299	47,51	163	54,57



## 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 = 318,30 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+
A	48	95	A
B	96	190	B
C	191	240	C
D	241	290	D
E	291	363	E
F	364	435	F
G	>	435	G

Фигура 20 Скалата на класовете на енергопотребление

Сградата попада в **клас Е** от скала на енергопотреблението, съгласно Приложение №10, чл. 6, ал. 3 от Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 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 = 201.20 kWh/m<sup>2</sup>y**

Сградата попада в **клас С** 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 **318,30 kWh/m<sup>2</sup>y** с което отговоря на изискванията за енергиен клас „Е” .

Очакваното спестеното количество енергия от предвидения пакет от ЕСМ е в размер на **334 299.00 kWh/y** или в размер на **47,51 %** от разхода на енергия за отопление на сградата преди ЕСМ. Намалението на въглеродните емисии се очаква да е в размер на **54.57 t CO<sub>2</sub>/y**. След прилагане на пакета от мерки се очаква сградата да има специфичен разход на първична енергия **201.20 kWh/m<sup>2</sup>y** с което ще отговоря на изискванията за енергиен клас „С” .

## 10. ПРЕПОРЪКИ

За всички енергоспестяващи мерки е необходимо да бъдат разработени проектни решения от правоспособни проектанти в съответствие с действащата към момента нормативна уредба в инвестиционното проектиране. Проектните решения да са в обхват и пълнота гарантиращи качествено изпълнение на предписаните ЕСМ. На база инвестиционните проекти да бъдат изготвени подробни количествено-стойностни сметки за изпълнение на ЕСМ. 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							
<u>Януари-седмица I-ва</u>	1.1 8ч. 18ч	2.1 8ч. 18ч	..	..	..	..	7.1 8ч. 18ч
Външна температура, °C (средна)							
Вътрешна температура, °C (средна) 1. 2. 3. 4.							
Разход на енергия, kWh							
Температура на входа на сградната инсталация, °C ( вътрешен кръг )							
Температура на изхода на сградната инсталация, °C ( вътрешен кръг )							



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

Име на проекта	2015141A B49
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 7 - София
Тип сграда	Жилищенблок5ет.
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	696,0	
Тип сграда	Жилищенблок5ет.	U - прозорци	W/m <sup>2</sup> K	1,45	Темп. разлика	°C	30,0	
Състояние	2015г.	U - покрив	W/m <sup>2</sup> K	0,25	Ефект.разпредмрежа	%	94,0	
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	16,0	Коеф. на енергопрем.		0,56	Е_П / EM	%	96,0	
отопл. h/ден през неделите	16,0	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	16,0	Темп. с понижение	°C	14,2	Работен режим	ч/седм.	35,0	
хора h/ден през неделите	16,0	Ефективност на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	3,1	
Външни стени	m <sup>2</sup>	2 110	Ефект.разпредмрежа	%	94,0	<b>Вентилатори, помпи</b>		
Стени север	m <sup>2</sup>	448	Автом. управление	%	97,0	Вент., мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени изток	m <sup>2</sup>	672	Е_П / EM	%	98,0	Помпи вентилация	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени юг	m <sup>2</sup>	542	КПД на топлоснабд.	%	94,0	Помпи отопление	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени запад	m <sup>2</sup>	449	Относ. площ прозорци	%	0,0	Помпи охлаждане	W/m <sup>2</sup>	0,00
Прозорци	m <sup>2</sup>	710	<b>Вентилация (отопл.)</b>		Е_П / EM	%	96,0	
Площ прозорци север	m <sup>2</sup>	108	Работен режим	h/week	0,0	<b>Други използвани</b>		
Площ прозорци изток	m <sup>2</sup>	134	Дебит	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	0,00	Работен режим	ч/седм.	112,00
Площ прозорци юг	m <sup>2</sup>	237	Темп. на подаване	°C	0,0	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	2,9
Площ прозорци запад	m <sup>2</sup>	231	Рекуперация	%	0,0	<b>Други неизползвани</b>		
Покрив	m <sup>2</sup>	622	Ефективност на отдаване	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	112,0
Под	m <sup>2</sup>	622,00	Ефект.разпредмрежа	%	100,0	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	0,40
Отопляема площ	m <sup>2</sup>	2 667,00	Автом. управление	%	97,0	<b>Топл. от обитатели</b>		
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	7 552,00	Овлажняване	%	40,0	Работен режим	ч/седм.	112,0
Еф. топл. капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	45,83	Е_П / EM	%	96,0	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	0,40
Фактор на формата		0,56	КПД на топлоснабд.	%	100,0	Топл. от обитатели	W/m <sup>2</sup>	4,80

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]	-	-
371,25	1,57	8,75	2,65	0,54	1
45,65	0,50	64,55	1,90	0,57	1
		4,50	5,88	0,54	1
12,38	2,43	4,25	6,66	0,56	1
18,30	1,50	26,27	6,66	0,53	1
<b>555,90</b> [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]	-	
447,58	1,48	108,32	3,47	0,56	
ЕС мерки					
371,25	0,36	8,75	1,40	0,54	1
45,65	0,36	64,55	1,90	0,57	1
		4,50	1,90	0,54	1
12,38	0,39	4,25	1,90	0,56	1
18,30	1,50	26,27	1,90	0,53	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
447,58	0,41	108,32	1,86	0,56	

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]	-	-
575,59	1,57	9,07	2,65	0,54	1
78,72	0,50	60,62	1,90	0,57	1
1,22	0,62	1,91	5,88	0,54	1
1,48	2,43	51,32	6,66	0,56	1
14,90	1,50	10,80	6,66	0,53	1
<b>805,63</b> [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]	-	
671,91	1,44	133,72	4,22	0,56	
ЕС мерки					
575,59	0,36	9,07	1,40	0,54	1
78,72	0,36	60,62	1,90	0,57	1
1,22	0,62	1,91	1,90	0,54	1
1,48	0,39	51,32	1,90	0,56	1
14,90	1,50	10,80	1,90	0,53	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
671,91	0,39	133,72	1,87	0,56	

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]	-	-
487,70	1,57	61,51	2,65	0,54	1
26,48	0,50	154,84	1,90	0,57	1
16,55	0,62	8,68	5,88	0,54	1
4,25	2,43	5,48	6,66	0,56	1
6,60	1,50	6,70	6,66	0,53	1
<b>778,79</b> [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]	-	
541,58	1,49	237,21	2,48	0,56	
ЕС мерки					
487,70	0,36	61,51	1,40	0,54	1
26,48	0,36	154,84	1,90	0,57	1
16,55	0,62	8,68	1,90	0,54	1
4,25	0,39	5,48	1,90	0,56	1
6,60	1,50	6,70	1,90	0,53	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
541,58	0,38	237,21	1,77	0,56	

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]	-	-
384,61	1,57	23,74	2,65	0,54	1
47,62	0,50	181,26	1,90	0,57	1
		11,22	5,88	0,54	1
		14,35	6,66	0,56	1
17,10	1,50				
<b>679,90</b> [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]	-	
449,33	1,45	230,57	2,47	0,56	
ЕС мерки					
384,61	0,36	23,74	1,40	0,54	1
47,62	0,36	181,26	1,90	0,57	1
		11,22	1,90	0,54	1
		14,35	1,90	0,56	1
17,10	1,50				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
449,33	0,40	230,57	1,85	0,56	

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	
179,10	2,77					Север
226,50	2,77					Изток
181,55	2,77					Юг
35,35	2,67					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

**Обща площ на покрива**

622,50 [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]	-
622,50	2,76			

**ЕС мерки**

179,10	0,39					Север
226,50	0,39					Изток
181,55	0,39					Юг
35,35	0,33					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
622,50	0,39					

**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]
170,40	0,93	170,40	0,31
74,50	1,16	74,50	0,34
267,50	0,89	267,50	0,31
110,00	3,25	110,00	0,38
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
622,40	1,35	622,40	0,33

Отопляема площ	m <sup>2</sup>	2 667	Външни стени	m <sup>2</sup>	≥ 110
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	7 552	Прозорци	m <sup>2</sup>	710
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	46	Покрив	m <sup>2</sup>	622
			Под	m <sup>2</sup>	622

Топлина от обитатели W/m<sup>2</sup> 4,8

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни, ч/ден	16	Работни дни, ч/ден	16
Събота, ч/ден	16	Събота, ч/ден	16
Неделя, ч/ден	16	Неделя, ч/ден	16

Да

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление</b>		<b>29,4 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
U - стени	0,26 W/m <sup>2</sup> K	1,47 >	1,47	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 6,35	0,39 >	66,18
U - прозорци	1,45 W/m <sup>2</sup> K	2,96 >	2,96	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 2,14	1,83 >	23,42
U - покрив	0,25 W/m <sup>2</sup> K	2,76 >	2,76	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,87	0,39 >	42,95
U - под	0,21 W/m <sup>2</sup> K	1,35 >	1,35	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,87	0,33 >	18,53
Фактор на формата	0,48 -	0,48	0,48		0,48	
Относ. площ прозорци	26,6 %	26,6	26,6		26,6	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,56 >	0,56		0,56 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,57	0,57	+ 0,1 1/h = 7,73	0,52	3,75
Проектна темп.	19,2 °C	14,2	19,2	+ 1 °C = 12,86	19,2	
Темп. с понижение	14,2 °C	14,2	14,2	+ 1 °C = 6,42	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	2,57 ...	2,85 ...		2,28 ...	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	7,68 ...	8,54 ...		7,56 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>110,0</b>	<b>157,2</b>		<b>38,9</b>	
Ефективност на отдаване	100,0 %	95,0	95,0		95,0	
Ефект. разпредмрежа	94,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	95,0	95,0		95,0	
Е П / ЕМ	98,0 %	95,0	95,0		95,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>135,1</b>	<b>193,0</b>		<b>47,7</b>	
КПД на топлоснабд.	94,0 %	94,0	94,0		94,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>143,7</b>	<b>205,3</b>		<b>50,7</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	+5 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.разпредмрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Овлажняване	He	He	He		He	
Е_П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
<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.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
<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>27,7</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>			
БГВ - консумация	696 l/m <sup>2</sup> a	357	696	+10 l/m <sup>2</sup> = 0,39	696	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
<b>Годишно след смесване</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>952</b>	<b>1 856</b>		<b>1 856</b>	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>12,3</b>	<b>24,0</b>		<b>24,0</b>	
Ефект.разпредмрежа	94,0 %	94,0	94,0		94,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>14,1</b>	<b>27,5</b>		<b>27,5</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>14,2</b>	<b>27,7</b>		<b>27,7</b>	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>4. Вентилатори и помпи</b>		<b>0,0</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	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 4,58	0,00	
Е_П / ЕМ	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>5. Осветление</b>		<b>5,5</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>			
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+1 ч/седм. = 0,16	35	
Едновр.мощност	3,10 W/m <sup>2</sup>	3,10	3,10	+1 W/m <sup>2</sup> = 1,77	2,80	0,53
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>5,5</b>	<b>5,5</b>		<b>5,0</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</b>		<b>16,5</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>			
Работен режим	112 ч/седм.	112 $\frac{+}{-}$	112 $\frac{+}{-}$	+5 ч/седм. = 0,74	112 $\frac{+}{-}$	
Едновр.мощност	2,90 W/m <sup>2</sup>	2,90 $\frac{+}{-}$	2,90 $\frac{+}{-}$	+1 W/m <sup>2</sup> = 5,68	2,90 $\frac{+}{-}$	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>16,5</b>	<b>16,5</b>		<b>16,5</b>	
<b>6.2 Разни невлияещи на баланса</b>		<b>2,3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>			
Работен режим	112 ч/седм.	112 $\frac{+}{-}$	112 $\frac{+}{-}$	+5 ч/седм. = 0,02	112 $\frac{+}{-}$	
Едновр.мощност	0,40 W/m <sup>2</sup>	0,40 $\frac{+}{-}$	0,40 $\frac{+}{-}$	+1 W/m <sup>2</sup> = 5,68	0,40 $\frac{+}{-}$	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>		<b>2,3</b>	

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

Тип сграда 121212Жилищенблокбет. Клим. зона Клим. зона 7 - София  
 Референтни стойности 2015г.

Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a
1. Отопление	29,4	143,7	383 181	205,3	547 511	50,7	135 348
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	27,7	14,2	37 944	27,7	73 975	27,7	73 975
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	5,5	5,5	14 675	5,5	14 675	5,0	13 255
6. Разни	18,7	18,7	49 990	18,7	49 990	18,7	49 990
<b>Общо (отопление)</b>	<b>81,3</b>	<b>182,1</b>	<b>485 791</b>	<b>257,3</b>	<b>686 151</b>	<b>102,2</b>	<b>272 569</b>
Обща отопляема площ	2 667						
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>

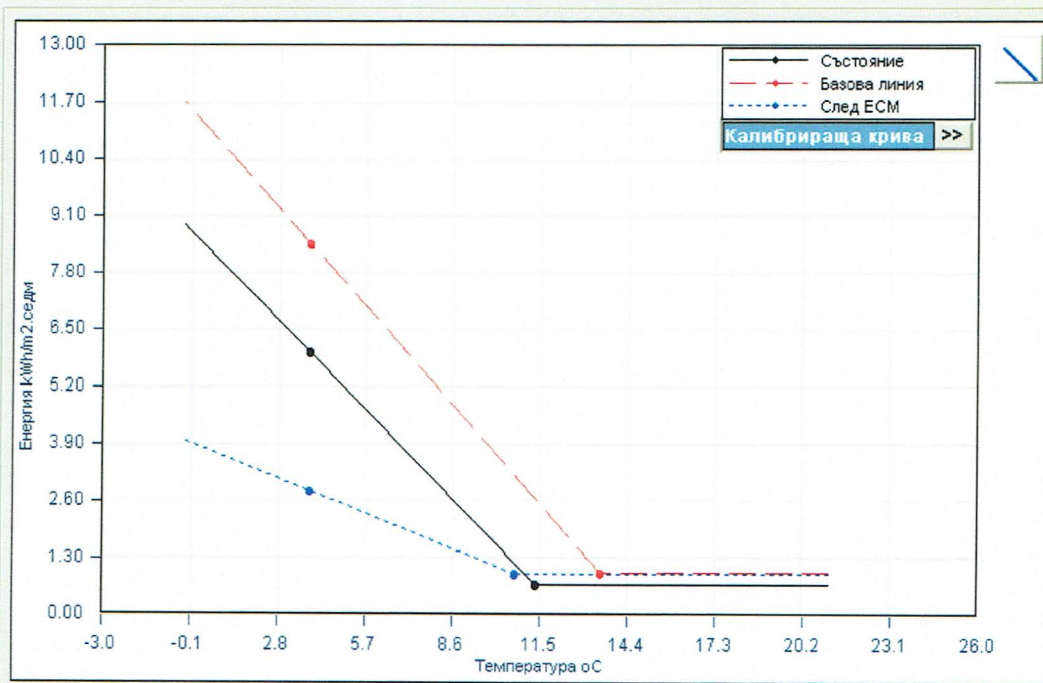
Тип сграда 121212Жилищенблокбет.

Клим. зона Клим. зона 7 - София

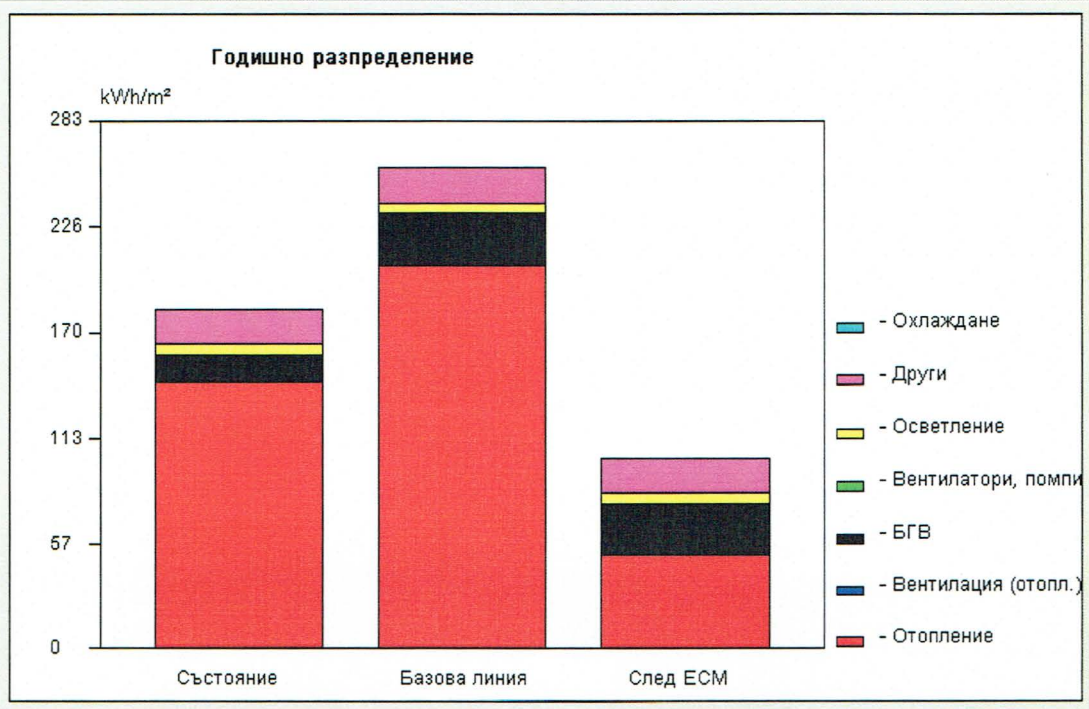
Референтни стойности 2015г.

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	104,4	279	121,7	325	51,5	137
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0







Тип сграда: 121212Жилищенблокбет.      Клим. зона: Клим. зона 7 - София  
 Референтни стойности: 2015г.

Параметър	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	-66,18	-176 511	-176 511
1. Отопление: U - прозорци	-23,42	-62 467	-62 467
1. Отопление: U - покрив	-42,96	-114 537	-114 537
1. Отопление: U - под	-18,53	-49 420	-49 420
1. Отопление: Инфилтрация	-3,75	-10 013	-10 013
5. Осветление: Едновр.мощност	-0,53	-1 420	412 948
<b>Сума</b>		<b>-155,37</b>	<b>-414 368</b>
			<b>0</b>

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 1 - Стена тип 1**  
панел 22 см

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	10	0,700	0,014
2	керамзитоб.-1500	220	0,580	0,379
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

$t_{\text{вТ}}$	13,62
$t_{1,2}$	12,77
$t_{2,3}$	-9,92
$t_{3,4}$	-10,61
$t_{4,5}$	-10,61
$t_{5,6}$	-10,61
$t_{\text{вН}}$	-13,00

$R_{\text{element}} = 0,405 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

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

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

$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,575 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 1,739 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{\text{вТ}} = 13,62 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 2 - Стена тип 2**  
панел 22 см + EPS

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1	варопяс.разтвор	10	0,700	0,014
2	керамзитоб.-1500	220	0,580	0,379
3	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4	EPS	30	0,034	0,882
5	мазилка BAUMIT	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	18,35
$t_{1,2}$	18,01
$t_{2,3}$	9,10
$t_{3,4}$	8,83
$t_{4,5}$	-11,89
$t_{5,6}$	-12,06
$t_{\text{вН}}$	-13,00

$$R_{\text{element}} = 1,295 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 1,465 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$$

$$U = 0,683 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 18,35 \text{ °C}$$

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

ОБЕКТ: Многофамилна жилищна сграда  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 3** Стена тип 3  
Итонг

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 21,4 °C  
Температура на вѐнш.въздух -13 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	10	0,700	0,014
2	газобетон "Ytong"	250	0,130	1,923
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

$t_{\text{вТ}}$	19,29
$t_{1,2}$	19,06
$t_{2,3}$	-12,16
$t_{3,4}$	-12,35
$t_{4,5}$	-12,35
$t_{5,6}$	-12,35
$t_{\text{вН}}$	-13,00

$$R_{\text{element}} = 1,949 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 2,119 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,472 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 19,29 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 4** **Стена тип 4**  
в КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
2	ст.бетон	250	1,630	0,153
3	мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
4	трамбована пръст	200	1,160	0,172
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	12,40
$t_{1,2}$	11,60
$t_{2,3}$	0,98
$t_{3,4}$	-1,06
$t_{4,5}$	-13,00
$t_{5,6}$	-13,00
$t_{\text{вН}}$	-13,00

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

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,497 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 2,013 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 12,40 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 5 - Стена тип 5**  
панел 22 см  
подпокривно

Изходни данни:

Температура на вѓтр.въздух 21,4 °C  
Температура на вѓнш.въздух -13 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варопяс.разтвор	10	0,700	0,014
2	керамзитоб.-1500	220	0,580	0,379
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

$t_{\text{вТ}}$	13,62
$t_{1,2}$	12,77
$t_{2,3}$	-9,92
$t_{3,4}$	-10,61
$t_{4,5}$	-10,61
$t_{5,6}$	-10,61
$t_{\text{вН}}$	-13,00

$$R_{\text{element}} = 0,405 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,575 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 1,739 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 13,62 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: Многофамилна жилищна сграда  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6 - Стена тип 6**  
цокол

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
2	ст.бетон	300	1,630	0,184
3	мозайка	40	3,490	0,011
4	0	0	0,000	0,000
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	9,54
$t_{1,2}$	8,49
$t_{2,3}$	-8,30
$t_{3,4}$	-9,35
$t_{4,5}$	-9,35
$t_{5,6}$	-9,35
$t_{\text{вН}}$	-13,00

$$R_{\text{element}} = 0,207 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 0,377 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 2,652 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 9,54 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
преди ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °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

$t_{\text{вТ}}$	9,36
$t_{1,2}$	6,59
$t_{2,3}$	-8,18
$t_{3,4}$	-8,18
$t_{4,5}$	-8,18
$t_{5,6}$	-8,18
$t_{\text{вН}}$	-13,00

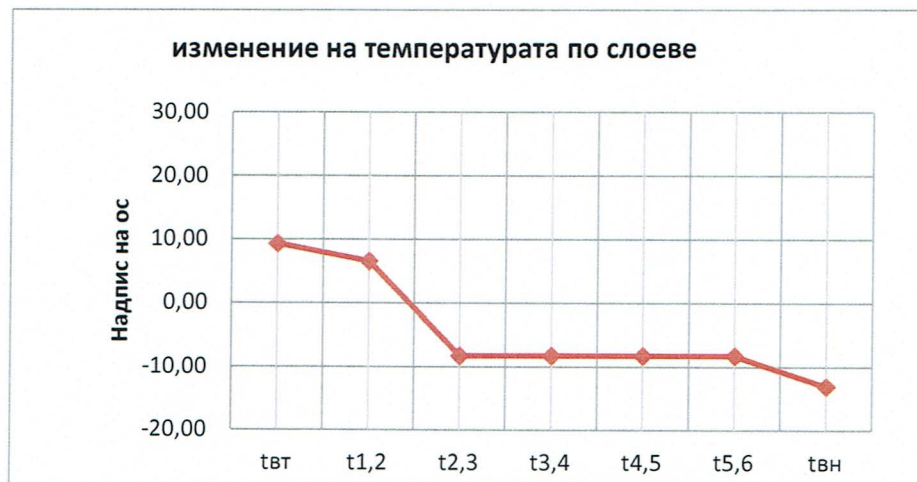
$$R_{\text{element}} = 0,146 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$$

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

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

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

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



$$t_{\text{вТ}} = 9,36 \text{ °C}$$

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



ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
преди ЕСМ

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

Исходни данни:

Температура на втр.въздух 21,4 °C  
Температура на внш.въздух -13 °C

слой		δ(мм)	λ	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	баластра	100	1,100	0,091
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

t <sub>BT</sub>	13,71
t <sub>1,2</sub>	4,28
t <sub>2,3</sub>	-0,68
t <sub>3,4</sub>	-2,94
t <sub>4,5</sub>	-9,93
t <sub>5,6</sub>	-9,93
t <sub>ВН</sub>	-13,00

R<sub>element</sub> = 0,308 m2.°C/W

R<sub>si</sub> = 0,100 m2.°C/W

R<sub>se</sub> = 0,040 m2.°C/W

R = R<sub>si</sub> + R<sub>element</sub> + R<sub>se</sub> = 0,448 m2.°C/W

U = 2,234 W/m2.°C



t<sub>BT</sub> = 13,71 °C

t<sub>влага</sub> = 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 9** **Покрив тип 2**  
плосък

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
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

$t_{\text{вТ}}$	11,75
$t_{1,2}$	-0,08
$t_{2,3}$	-6,30
$t_{3,4}$	-9,14
$t_{4,5}$	-9,14
$t_{5,6}$	-9,14
$t_{\text{вН}}$	-13,00

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

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

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

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

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



$t_{\text{вТ}} = 11,75 \text{ °C}$

$t_{\text{влага}} = 15,3 \text{ °C}$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 10** **Покрив тип 3**  
тераси

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой		δ(мм)	λ	R (m2K/W)
1	варсцимпяс.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 <sub>BT</sub>	10,48
t <sub>1,2</sub>	7,97
t <sub>2,3</sub>	-5,42
t <sub>3,4</sub>	-8,63
t <sub>4,5</sub>	-8,63
t <sub>5,6</sub>	-8,63
t <sub>BN</sub>	-13,00

R<sub>element</sub> = 0,175 m2.°CW

R<sub>si</sub> = 0,100 m2.°CW

R<sub>se</sub> = 0,040 m2.°CW

R = R<sub>si</sub> + R<sub>element</sub> + R<sub>se</sub> = 0,315 m2.°CW

U = 3,174 W/m2.°C



t<sub>BT</sub> = 10,48 °C

t<sub>влага</sub> = 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
преди ЕСМ

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

Исходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой		δ(мм)	λ	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 пръст	300	1,16	0,259
5	0	0	0,0001	0,000
6	0	0	0,0001	0,000

t <sub>BT</sub>	13,69
t <sub>1,2</sub>	8,13
t <sub>2,3</sub>	6,79
t <sub>3,4</sub>	0,54
t <sub>4,5</sub>	-11,19
t <sub>5,6</sub>	-11,19
t <sub>BN</sub>	-13,00

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

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

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

$$0,000$$

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

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



$$t_{\text{BT}} = 13,69 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 12** **Под тип 1**  
отопляемо/неотопляемо

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 21,4 °C  
Температура на вѐнш.въздух -13 °C

слой		$\delta$ (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

$t_{вТ}$	10,54
$t_{1,2}$	9,81
$t_{2,3}$	5,69
$t_{3,4}$	-2,14
$t_{4,5}$	-2,14
$t_{5,6}$	-2,14
$t_{вН}$	-13,00

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

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

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

$$0,000$$

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

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



$$t_{вТ} = 10,54 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
преди ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 13** **Под тип 2**  
еркер

Исходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой		$\delta$ (мм)	$\lambda$	R (m <sup>2</sup> 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

$t_{BT}$	11,39
$t_{1,2}$	10,25
$t_{2,3}$	6,16
$t_{3,4}$	-6,12
$t_{4,5}$	-9,00
$t_{5,6}$	-9,00
$t_{BH}$	-13,00

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

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

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

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

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



$$t_{BT} = 11,39 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

### 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  $U_r$  се определя по формулата:

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

$A_1$ , 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:

$$U_1 = \frac{1}{R_{si1} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} = \frac{1}{0,1 + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se1}} \quad (\text{W/m}^2\text{K})$$
$$U_2 = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{se2}} = \frac{1}{R_{si2} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0,04} \quad (\text{W/m}^2\text{K})$$
$$U_w = \frac{1}{R_{siw} + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + R_{sew}} = \frac{1}{0,13 + (\sum_{j=1}^n \frac{\delta_j}{\lambda_j}) + 0,04} \quad (\text{W/m}^2\text{K})$$

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

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

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

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

За стойности на произведението:

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

$\epsilon_{\text{ек}} = 1$

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

$\epsilon_{\text{ек}} = 0,105(\text{Gr} \cdot \text{Pr})^{0,3}$

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

$\epsilon_{\text{ек}} = 0,4(\text{Gr} \cdot \text{Pr})^{0,25}$

Стойността на критерия на Грасхоф се пресмята по формулата:

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

$g$  е земното ускорение,  $m/s^2$

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

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

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

$\nu$  - кинематичен вискозитет на въздуха,  $m^2/s$

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

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

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

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

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

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

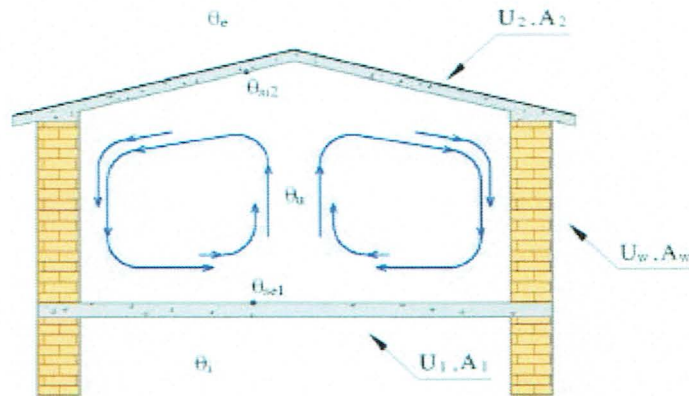
а) при определяне на  $\theta_{se1}$  и  $\theta_{si2}$  - със съпротивления на топлопредаване  $R_{se1} = 0,10 \text{ m}^2K/W$  и  $R_{si2} = 0,17 \text{ m}^2K/W$ ;

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

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

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

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





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> )	$\delta_{ac}$ (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> )
909,0	909,0	1,00	909,0	909,0	222,00	0,100	909,0
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)
0,148	0,281	0,405	2,874	2,037	2,469		1,385
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
$\beta$ (K <sup>-1</sup> )	$\nu$ (m <sup>2</sup> /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	$\epsilon_x$	$\lambda$ (W/mK)	
0,003543	1,342E-05	1,29E+09	0,661	8,54E+08	68,37	0,0255	
определяне на температури $\theta$							
$\theta_i$ (°C)	$\theta_e$ (°C)	$\theta_u$ (°C)	$\theta_{se1}$ (°C)	$\theta_{s12}$ (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	$R_{se1}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_{s12}$ (m <sup>2</sup> K/W)
19,0	-2	9,1	11,94	5,26	1,75	0,29	0,29

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $\epsilon$

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	50,19	68,37

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> )	$\delta_{ac}$ (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> )
909,0	909,0	1,00	909,0	909,0	222,00	0,100	909,0
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)
0,148	0,281	0,405	1,872	1,647	0,541		0,921

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> )	$\delta_{ac}$ (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> )
909,0	909,0	1,00	909,0	909,0	222,00	0,100	909,0
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	0,284	1,841	0,541		0,249

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	1,385	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	0,921	W/m2K
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	0,249	W/m2K

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

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

$P$ , m                                      Периметъра на елемента граничещ със земята  
 $\Psi_g$ , 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                                       $\rho c=2.10^6$  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)
909,00	212,00	0,405	2,0	0,130	0,290	0,040	0,650

**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)
8,575	1,325	0,399	0,359	0,399

**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)
8,575	5,325	0,215	0,216	2,290	0,215

<b>КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u></b>	<b>0,399</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u></b>	<b>0,215</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)	λ (W/mK)	R <sub>si</sub> (m <sup>2</sup> K/W)	R <sub>bw</sub> (m <sup>2</sup> K/W)	R <sub>se</sub> (m <sup>2</sup> K/W)	z' (m)
909,0	212,0	0,27	2,0	0,130	0,194	0,040	0,650
определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	U <sub>bw</sub> (dt<dw)	U <sub>bw</sub> (dt>dw)		U <sub>bw</sub> (W/m2K)	
	0,728	0,998	1,563	1,514		1,514	

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

определяне на междинни величини						
	dbw (m)	dt (m)	U <sub>bw</sub> (dt<dw)	U <sub>bw</sub> (dt>dw)	R <sub>bwref</sub> (m <sup>2</sup> K/W)	U <sub>bw</sub> (W/m2K)
	1,282	1,552	1,048	1,030	0,471	1,030

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	<b>1,514</b>	<b>W/m2K</b>
---	--------------	--------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	<b>1,030</b>	<b>W/m2K</b>
---	--------------	--------------

Коефициентът на топлопреминаване  $U_g$  се определя по формулата:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_f} + \frac{A}{(AU_{kr}) + (z \cdot \pi U_{zw}) + (h \pi U_w) + (0,33nV)} \cdot m^2K/W$$

U <sub>bf</sub>	Коефициент на топлопреминаване на плоча в контакт със земя	W/m2K
U <sub>bw</sub>	Коефициент на топлопреминаване на стена в контакт със земя	W/m2K
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 <sub>w</sub> (W/m2K)		U <sub>f</sub> (W/m2K)		V (m <sup>3</sup> )	n (h <sup>-1</sup> )	H (m)	A <sub>f</sub> (m <sup>2</sup> )
2,652	0,280	1,856	0,350	2454	0,300	1,95	909,00

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕАЛЕН</u>	<b>0,986</b>	<b>W/m2K</b>
--	--------------	--------------

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	<b>0,240</b>	<b>W/m2K</b>
--	--------------	--------------

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 1 - Стена тип 1**  
панел 22 см

Исходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	R (m2K/W)
1	варопяс.разтвор	10	0,700	0,014
2	керамзитоб.-1500	220	0,580	0,379
3	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4	EPS	80	0,034	2,353
5	мазилка BAUMIT	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	19,88
$t_{1,2}$	19,71
$t_{2,3}$	15,26
$t_{3,4}$	15,13
$t_{4,5}$	-12,45
$t_{5,6}$	-12,53
$t_{\text{вН}}$	-13,00

$$R_{\text{element}} = 2,765 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 2,935 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,341 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 19,88 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 2 - Стена тип 2**  
панел 22 см + EPS

Исходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой		$\delta$ (мм)	$\lambda$	R (m2K/W)
1	варопяс.разтвор	10	0,700	0,014
2	керамзитоб.-1500	220	0,580	0,379
3	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4	EPS	80	0,034	2,353
5	мазилка BAUMIT	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{BT}$	19,88
$t_{1,2}$	19,71
$t_{2,3}$	15,26
$t_{3,4}$	15,13
$t_{4,5}$	-12,45
$t_{5,6}$	-12,53
$t_{BH}$	-13,00

$$R_{element} = 2,765 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$$

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

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

$$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 2,935 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$$

$$U = 0,341 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$



$$t_{BT} = 19,88 \text{ °C}$$

$$t_{влага} = 15,3 \text{ °C}$$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 3** **Стена тип 3**  
Итонг

Исходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой	$\delta$ (мм)	$\lambda$	R (m <sup>2</sup> K/W)
1 варопяс.разтвор	10	0,700	0,014
2 газобетон "Ytong"	250	0,130	1,923
3 вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4 EPS	80	0,034	2,353
5 мазилка BAUMIT	5	0,700	0,007
6 0	0	0,000	0,000

t <sub>BT</sub>	20,40
t <sub>1,2</sub>	20,29
t <sub>2,3</sub>	5,52
t <sub>3,4</sub>	5,43
t <sub>4,5</sub>	-12,64
t <sub>5,6</sub>	-12,69
t <sub>BH</sub>	-13,00

R<sub>element</sub> = 4,309 m<sup>2</sup>.°C/W

R<sub>si</sub> = 0,130 m<sup>2</sup>.°C/W

R<sub>se</sub> = 0,040 m<sup>2</sup>.°C/W

R = R<sub>si</sub> + R<sub>element</sub> + R<sub>se</sub> = 4,479 m<sup>2</sup>.°C/W

U = 0,223 W/m<sup>2</sup>.°C



t<sub>BT</sub> = 20,40 °C

t<sub>влага</sub> = 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 4** **Стена тип 4**  
в КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ

Исходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой	$\delta$ (мм)	$\lambda$	R (m2K/W)	
1	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
2	ст.бетон	250	1,630	0,153
3	мушама хидроиз.	5	0,170	0,029
4	трамбована пръст	200	1,160	0,172
5	0	0	0,000	0,000
6	0	0	0,000	0,000

$t_{BT}$	12,40
$t_{1,2}$	11,60
$t_{2,3}$	0,98
$t_{3,4}$	-1,06
$t_{4,5}$	-13,00
$t_{5,6}$	-13,00
$t_{BH}$	-13,00

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

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

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

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 0,497 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 2,013 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{BT} = 12,40 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
след ЕСМ

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

панел 22 см  
подпокривно

Исходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой		$\delta(\text{мм})$	$\lambda$	$R (\text{m}^2\text{K/W})$
1	варпяс.разтвор	10	0,700	0,014
2	керамзитоб.-1500	220	0,580	0,379
3	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
4	EPS	80	0,034	2,353
5	мазилка BAUMIT	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{\text{вТ}}$	19,88
$t_{1,2}$	19,71
$t_{2,3}$	15,26
$t_{3,4}$	15,13
$t_{4,5}$	-12,45
$t_{5,6}$	-12,53
$t_{\text{вН}}$	-13,00

$$R_{\text{element}} = 2,765 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 2,935 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,341 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 19,88 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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



ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 6 - Стена тип 6**  
цокаъл

Исходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой		$\delta$ (мм)	$\lambda$	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	вароцимпяс.р-р	10	0,870	0,011
2	ст.бетон	300	1,630	0,184
3	мозайка	40	3,490	0,011
4	XPS	50	0,030	1,667
5	мазилка BAUMIT	5	0,700	0,007
6	0	0	0,000	0,000

$t_{вТ}$	19,22
$t_{1,2}$	19,03
$t_{2,3}$	15,94
$t_{3,4}$	15,75
$t_{4,5}$	-12,21
$t_{5,6}$	-12,33
$t_{вН}$	-13,00

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

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

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

$R = R_{si} + R_{element} + R_{se} = 2,051 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$

$U = 0,488 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$



$t_{вТ} = 19,22 \text{ °C}$

$t_{влага} = 15,3 \text{ °C}$

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
след ЕСМ

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

Исходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °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

$t_{\text{вТ}}$	9,36
$t_{1,2}$	6,59
$t_{2,3}$	-8,18
$t_{3,4}$	-8,18
$t_{4,5}$	-8,18
$t_{5,6}$	-8,18
$t_{\text{вН}}$	-13,00

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

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

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

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

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



$$t_{\text{вТ}} = 9,36 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
след ЕСМ

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

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 21,4 °C  
Температура на вѐнш.въздух -13 °C

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

$t_{вТ}$	20,26
$t_{1,2}$	18,87
$t_{2,3}$	-11,48
$t_{3,4}$	-12,21
$t_{4,5}$	-12,54
$t_{5,6}$	-12,54
$t_{вН}$	-13,00

$$R_{\text{element}} = 2,883 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,023 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,331 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 20,26 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 9** **Покрив тип 2**  
плосък

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 21,4 °C  
Температура на вѐнш.въздух -13 °C

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

$t_{вТ}$	20,26
$t_{1,2}$	18,87
$t_{2,3}$	-11,48
$t_{3,4}$	-12,21
$t_{4,5}$	-12,54
$t_{5,6}$	-12,54
$t_{вН}$	-13,00

$$R_{\text{element}} = 2,883 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 3,023 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,331 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{вТ} = 20,26 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 10** **Покрив тип 3**  
тераси

Изходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 21,4 °C  
Температура на вѐнш.въздух -13 °C

слой	$\delta$ (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

$t_{вТ}$	10,48
$t_{1,2}$	7,97
$t_{2,3}$	-5,42
$t_{3,4}$	-8,63
$t_{4,5}$	-8,63
$t_{5,6}$	-8,63
$t_{вН}$	-13,00

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

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

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

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

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



$$t_{вТ} = 10,48 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
след ЕСМ

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

Исходни данни:

Температура на вѐтр.въздух 21,4 °C  
Температура на вѐнш.въздух -13 °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

$t_{вТ}$	13,69
$t_{1,2}$	8,13
$t_{2,3}$	6,79
$t_{3,4}$	0,54
$t_{4,5}$	-11,19
$t_{5,6}$	-11,19
$t_{вН}$	-13,00

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

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

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

$$0,000$$

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

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



$$t_{вТ} = 13,69 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 12** **Под тип 1**  
отопляемо/неотопляемо

Изходни данни:

Температура на вътр.въздух 21,4 °C  
Температура на външ.въздух -13 °C

слой		δ(мм)	λ	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 <sub>вТ</sub>	19,19
t <sub>1,2</sub>	19,04
t <sub>2,3</sub>	18,20
t <sub>3,4</sub>	16,60
t <sub>4,5</sub>	-10,79
t <sub>5,6</sub>	-10,79
t <sub>вН</sub>	-13,00

R<sub>element</sub> = 2,304 m2.°C/W

R<sub>si</sub> = 0,170 m2.°C/W

R<sub>se</sub> = 0,170 m2.°C/W

R = R<sub>si</sub> + R<sub>element</sub> + R<sub>se</sub> = 2,644 m2.°C/W

U = 0,378 W/m2.°C



t<sub>вТ</sub> = 19,19 °C

t<sub>влага</sub> = 15,3 °C

ОБЕКТ: **Многофамилна жилищна сграда**  
ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград  
след ЕСМ

Изчисляване на коеф. на топлопреминаване на : **ЕЛЕМЕНТ 13** **Под тип 2**  
еркер

Изходни данни:

Температура на втр.въздух 21,4 °C  
Температура на внш.въздух -13 °C

слой		δ(мм)	λ	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	80	0,034	2,353
6	мазилка VAUMIT	5	0,700	0,007

t <sub>вТ</sub>	20,13
t <sub>1,2</sub>	19,98
t <sub>2,3</sub>	19,46
t <sub>3,4</sub>	17,90
t <sub>4,5</sub>	17,54
t <sub>5,6</sub>	-12,40
t <sub>вН</sub>	-13,00

$$R_{\text{element}} = 2,564 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

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

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

$$R = R_{\text{si}} + R_{\text{element}} + R_{\text{se}} = 2,704 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$$

$$U = 0,370 \text{ W/m}^2 \cdot \text{C}$$



$$t_{\text{вТ}} = 20,13 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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



### 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  $U_r$  се определя по формулата:

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

$A_1$ , 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:

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

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

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

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

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

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

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

За стойности на произведението:

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

$\epsilon_k = 1$

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

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

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

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

Стойността на критерия на Грасхоф се пресмята по формулата:

$$Gr = \frac{g \beta \bar{\delta}_{sc}^3 (\theta_{se1} - \theta_{si2})}{\nu^2} \quad , \text{ където}$$

$g$  е земното ускорение,  $m/s^2$

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

$\bar{\delta}_{sc}$  - височината на въздушния слой,  $m$

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

$\nu$  - кинематичен вискозитет на въздуха,  $m^2/s$

Температурата на въздуха в подпокривното пространство се определя по формулата:

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

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

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

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

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

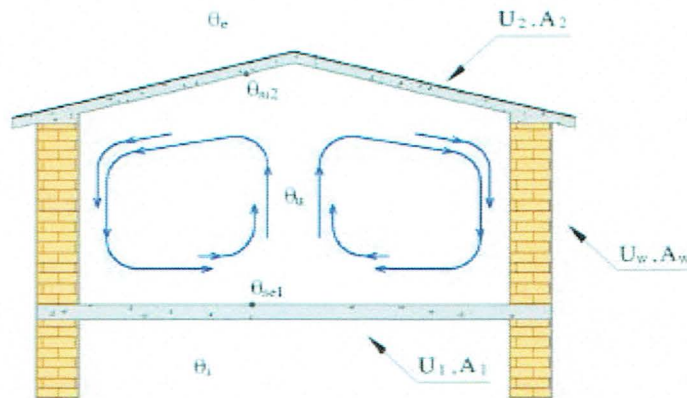
а) при определяне на  $\theta_{se1}$  и  $\theta_{si2}$  - със съпротивления на топлопредаване  $R_{se1} = 0,10 \text{ m}^2K/W$  и  $R_{si2} = 0,17 \text{ m}^2K/W$ ;

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

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

$$\theta_{se1} = \theta_{sc} + R_{se1} U_1 (\theta_{sc} - \theta_{si2}) = \theta_{sc} + 0,1 U_1 (\theta_{sc} - \theta_{si2}) \quad ( ^{\circ}C)$$

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



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> )	$\delta_{вс}$ (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> )
909,0	909,0	1,00	909,0	909,0	222,00	0,100	909,0
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)
0,148	2,883	2,765	2,874	0,323	0,362		0,385
определяне на Gr (Грасхоф) и Pr (Прандтл)							
$\beta$ (K <sup>-1</sup> )	$\nu$ (m <sup>2</sup> /s)	Gr	Pr	Gr.Pr	$\epsilon_x$	$\lambda$ (W/mK)	
0,003456	1,406E-05	3,08E+08	0,660	2,03E+08	68,37	0,0262	
определяне на температури $\theta$							
$\theta_i$ (°C)	$\theta_e$ (°C)	$\theta_u$ (°C)	$\theta_{se1}$ (°C)	$\theta_{s2}$ (°C)	$\lambda_{екв}$ (W/mK)	$R_{se1}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$R_{s2}$ (m <sup>2</sup> K/W)
19,0	-2	16,2	17,03	15,24	1,79	0,28	0,28

ПОМОЩНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $\epsilon$

$Gr.Pr < 10^3$	$10^3 < Gr.Pr < 10^6$	$10^6 < Gr.Pr < 10^{10}$
1,00	32,62	47,74

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> )	$\delta_{вс}$ (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> )
909,0	909,0	1,00	909,0	909,0	222,00	0,100	909,0
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)
0,148	2,883	2,765	1,896	0,312	0,541		0,381

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> )	$\delta_{вс}$ (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> )
909,0	909,0	1,00	909,0	909,0	222,00	0,100	909,0
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	0,285	1,865	0,541		0,250

КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО ПЪРВА ИТЕРАЦИЯ	<b>0,385</b>	<b>W/m2K</b>
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕАЛЕН	<b>0,381</b>	<b>W/m2K</b>
КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО РЕФЕРЕНТЕН	<b>0,250</b>	<b>W/m2K</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                       $\rho_c=2.10^6$  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  $(d+0,5z) < B'$  коефициентът на топлопреминаване  $U$  се определя по формулата:

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

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

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

**ИЗХОДНИ СТОЙНОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА  $U_{bf}$  - РЕАЛЕН**

геометрични размери и съпротивления на топлопреминаване за пода							
A (m <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)
909,00	212,00	0,405	2,0	0,130	0,290	0,040	0,650

**определяне на междинни величини**

$B'$ (m)	$d_t$ (m)	$U_{bf} ((d+0,5z)<B')$	$U_{bf} ((d+0,5z)>B')$		$U_{bf}$ (W/m <sup>2</sup> K)	
8,575	1,325	0,399	0,359		0,399	

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

**определяне на междинни величини**

$B'$ (m)	$d_t$ (m)	$U_{bf} ((d+0,5z)<B')$	$U_{bf} ((d+0,5z)>B')$	$R_{bref}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_{bf}$ (W/m <sup>2</sup> K)	
8,575	5,325	0,215	0,216	2,290	0,215	

<b>КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u></b>	<b>0,399</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
--	--------------	-------------------------

<b>КОЕФИЦЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u></b>	<b>0,215</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)
909,0	212,0	0,27	2,0	0,130	0,194	0,040	0,650
определяне на междинни величини							
	dbw (m)	dt (m)	$U_{bw}$ (dt<dw)	$U_{bw}$ (dt>dw)		$U_{bw}$ (W/m2K)	
	0,728	0,998	1,563	1,514		1,514	

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

определяне на междинни величини						
	dbw (m)	dt (m)	$U_{bw}$ (dt<dw)	$U_{bw}$ (dt>dw)	$R_{b,ref}$ (m <sup>2</sup> K/W)	$U_{bw}$ (W/m2K)
	1,282	1,552	1,048	1,030	0,471	1,030

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕАЛЕН</u>	<b>1,514</b>	<b>W/m2K</b>
--	--------------	--------------

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ СТЕНИ В КОНТАКТ СЪС ЗЕМЯ <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	<b>1,030</b>	<b>W/m2K</b>
--	--------------	--------------

Коефициентът на топлопреминаване  $U_g$  се определя по формулата:

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

$U_{bf}$	Коефициент на топлопреминаване на плоча в контакт със земя	W/m2K
$U_{bw}$	Коефициент на топлопреминаване на стена в контакт със земя	W/m2K
A	Площта на земната основа	m <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/m2K)		$U_f$ (W/m2K)		V (m <sup>3</sup> )	n (h <sup>-1</sup> )	H (m)	Af (m <sup>2</sup> )
0,488	0,280	0,378	0,350	2454	0,300	1,95	909,00

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕАЛЕН</u>	<b>0,282</b>	<b>W/m2K</b>
---	--------------	--------------

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОД <u>РЕФЕРЕНТЕН</u>	<b>0,240</b>	<b>W/m2K</b>
---	--------------	--------------

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

Долуподписаният: Стела Петрова Стоянова,

ЕГН: 8103055793, притежаващ л.к 645984888, издадена на 10.08.2015год. от МВР София, с постоянен адрес: гр. София, кв. Драгалевци, ул. Захари Зограф № 57, ет. 2, ап. 12, в качеството си на управител на ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ ООД., със седалище и адрес на управление : гр.София, ПК 1000, ул.Лавеле №8, ет.4, ап.6, ЕИК 201415001, притежаващо Удостоверение за вписване в публичния регистър на Агенция за устойчиво енергийно развитие ид.№.409 / 20.04.2015г.

**ДЕКЛАРИРАМ, ЧЕ :**

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

**Многофамилна жилищна сграда**  
**ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград**

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  
30.10.2015 г.



# РЕЗЮМЕ

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

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ		409ЕВИ008
		30.10.2015 г.
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	25.08.2015 г.
	КРАЙНА ДАТА	30.10.2015 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	1989	
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>	938	
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>	5629	
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>	4394	
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ, m <sup>3</sup>	13220	
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАННИЯ ОБЕМ, m <sup>2</sup>	-	
ОХЛАЖДАН ОБЕМ, m <sup>3</sup>	-	
ТИП НА СГРАДАТА	многофамилна жил.сграда	
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ	АДМИНИСТРАТИВНА ОБЛАСТ	Хасково
	ОБЩИНА	Свиленград
	АДРЕС	ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО	-	
КООРДИНАТИ	АДРЕС	ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград
	ТЕЛЕФОН	-
	ФАКС	-
	Е-MAIL	-

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

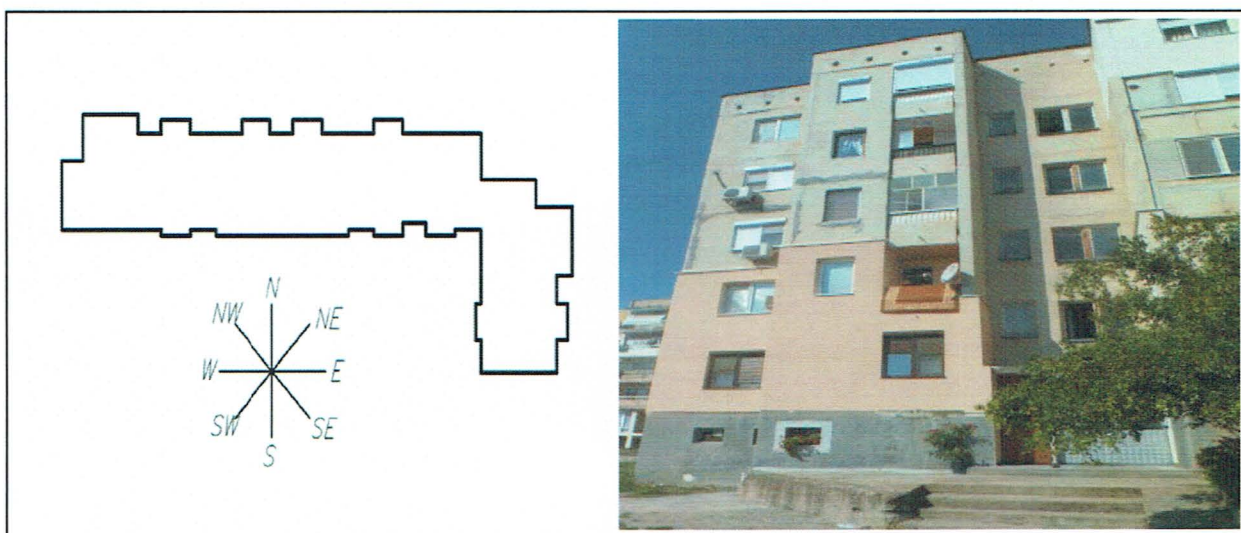
<b>НАИМЕНОВАНИЕ</b>	"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД	409/20.04.2015г.
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО	Стела Стоянова	
КООРДИНАТИ	АДРЕС	гр.София
	ТЕЛЕФОН	0887/562-020
	ФАКС	-
	Е-MAIL	<a href="mailto:evidence_bg@abv.bg">evidence_bg@abv.bg</a>

## 2. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА

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

Разглеждана сграда е построена и въведена в експлоатация през 1984 г.

Сградата е многофамилна жилищна сграда на 6 етажа (5 жилищни и 1 сутеренен) и има сглобяема едропанелна конструкция. Покривът е два типа – плосък с въздушна междина и плосък без въздушна междина. Външните стени са панел от керамзитобетон 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 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 – термopомпени сплит системи и ел.отоплителни печки, конвектори и радиатори. 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.



### 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			
6	ВЪГЛИЩА			
7	ДРУГИ -ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	117000		257400
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			0
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			230223
<b>ОБЩО:</b>				<b>487623,0</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	348262	112052
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0	0
3	БГВ	62207	112931
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	0	0
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	17812	17812
6	РАЗНИ	65488	65488
7	ОХЛАЖДАНЕ	0	0
<b>ОБЩО:</b>		<b>493769</b>	<b>308283,04</b>

Общо годишно енергопотребление - нормализирано (по базова линия) (kWh)	<b>703609</b>
--	---------------

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

1989
2009

#### 3.3. СПЕЦИФИЧНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

ПОКАЗАТЕЛ	РАЗМЕРНОСТ	СТОЙНОСТ
Референтен специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m <sup>2</sup> .год.	25,5
Референтен специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m <sup>2</sup> .год.	0
Референтен специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m <sup>2</sup> .год.	25,7
Референтен специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m <sup>2</sup> .год.	0
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m <sup>2</sup> .год.	110,4
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m <sup>2</sup> .год.	0
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m <sup>2</sup> .год.	30,8
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m <sup>2</sup> .год.	0

#### 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 **Е** . След прилагане на пакета от мерки предвидени за повишаване на енергийната ефективност, сградата ще принадлежи към клас на енергопотребление **С**.

## 5. ПРЕДЛАГАНИ 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 50 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$  и измазване със силикатна мазилка за стени от тип 2.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$  и измазване със силикатна мазилка за стени от тип 1 и тип 3.

- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 2 е 300 m<sup>2</sup>.
- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране от тип 1 и тип 3 е 2211 m<sup>2</sup>.

#### **ЕСМ 2 – Топлинно изолиране на покрив**

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,030 \text{ W/mK}$  в/у плоска покривна конструкция.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,034 \text{ W/mK}$  и измазване със силикатна мазилка за стени оградяващи подпокривното пространство.

- Площта подлежаща за топлинно изолиране е 909 m<sup>2</sup>.
- Общата площ на стените, подлежащи на топлинно изолиране, е 222 m<sup>2</sup>

#### **ЕСМ 3 – Топлинно изолиране на пода**

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от XPS с дебелина 50 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,030 \text{ W/mK}$  и измазване със силикатна мазилка за външни стени на сутерена.

Предвижда се полагане на минерална вата с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$  за таванската плоча на неотаплием сутерен.

Предвижда се полагане на външна топлинна изолация от EPS с дебелина 80 mm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,034 \text{ W/mK}$  и измазване със силикатна мазилка за под тип 2 (еркери).

- Площта на стените на сутерена подлежаща на топлинно изолиране е 413 m<sup>2</sup>.
- Площта на таванската плоча на сутерена подлежаща на топлинно изолиране е 909 m<sup>2</sup>.
- Площта на еркерите подлежаща на топлинно изолиране е 121 m<sup>2</sup>.

#### **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 341 m<sup>2</sup>.
- Също така се предвижда „обръщане“ около дограмата на цялата сграда с XPS 20 mm – 1194 m.

#### **ЕСМ 5 – Мерки по осветление в общите части**

Повишаване ефективността на осветителната инсталация и осигуряване на нормативна осветеност в сградата чрез подмяна на осветителните тела. Предвижда се подмяна на осветителите с нажежаема жичка на стълбищните площадки и мазета с енергоспестяващи със сензори;

**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	87,53				192 565	23 108	252 522	10,93	30,43
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ									
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ									
<b>ОБЩО МЯРКА 1</b>						<b>87,53</b>	<b>0</b>	<b>192 565</b>	<b>23 108</b>	<b>252 522</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	25,62		56353	6762,36	114960,00	18,39	8,90
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		<b>ОБЩО МЯРКА 2</b>				<b>25,62</b>	<b>0,00</b>	<b>56353</b>	<b>6762,36</b>	<b>114960</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	13,11		28851	3462,12	120816,00	34,90	4,56
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		<b>ОБЩО МЯРКА 3</b>				<b>13,11</b>	<b>0,00</b>	<b>28851</b>	<b>3462,12</b>	<b>120816</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	24,49				53877	6465,24	118873,00	18,39	8,51
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ									
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ									
<b>ОБЩО МЯРКА 4</b>						<b>24,49</b>	<b>0,00</b>	<b>53877</b>	<b>6465,24</b>	<b>118873</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			2653	742,84	7717,00	10,39	2,17
		<b>ОБЩО МЯРКА 5</b>						<b>2653</b>	<b>742,84</b>	<b>7717</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>0,00</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>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</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>0,000</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.
				10	Мерки по сградни инсталации	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 10</b>						<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>
11	ВЕИ	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 11</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
12	Други	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 12</b>				<b>0</b>	<b>0</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	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	150,75	0	331646	39798	607171	15,27	52,40	
	8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ	0	0	0	0	0	0	0,00	
	9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ	0	0	2653	743	7717	10,39	2,17	
	ОБЩО МЕРКИ			150,75	0	334299	40540	614888	15,17	54,57

	kWh/год.
ОБЩА ГОДИШНА ИКОНОМИЯ НА ЕНЕРГИЯ	334299
ДЯЛ НА СПЕСТЯВАНИЯТА	47,51%

#### 6. ЕКИП, ИЗВЪРШИЛ ОБСЛЕДВАНЕТО

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	ПОДПИС
инж.Румен Енкин	
инж.Радослав Духовников	
инж.Богдан Георгиев	

УПРАВИТЕЛ:  
"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД





# СЕРТИФИКАТ

за енергийните характеристики  
на сграда в експлоатация

Номер 409ЕВИ008

СГРАДА С БЛИЗКО ДО НУЛАТА  
ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

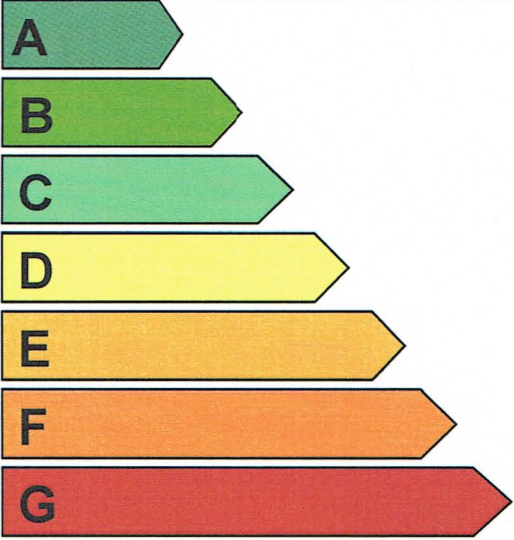


ДА

НЕ

Валиден до: 30.10.2018г.

Сграда/Адрес	Многофамилна жилищна сграда	
Код по кадастър	ул. "Васил Друмев" №8, гр.Свиленград	
Въведена в експлоатация	1984 г.	
Разгъната застроена площ	5629	m <sup>2</sup>
Отопляема площ	4394	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	141,20 kWh/m <sup>2</sup>
			Разход на енергия за охлаждане	0,00 kWh/m <sup>2</sup>
			Общ годишен разход на енергия	703,61 MWh
			Емисии CO <sub>2</sub>	268,75 t/год

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ГОДИШНИЯ РАЗХОД НА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ						Дял на ВЕИ
Отопление	Вентилация	Охлаждане	Гореща вода	Осветление	Други	
68,90%	0,00 %	0,00 %	19,20 %	2,60 %	9,30 %	0,00%

Издаден на 30.10.2015г.

Издаден от

Срок на освобождаване от данък сгради

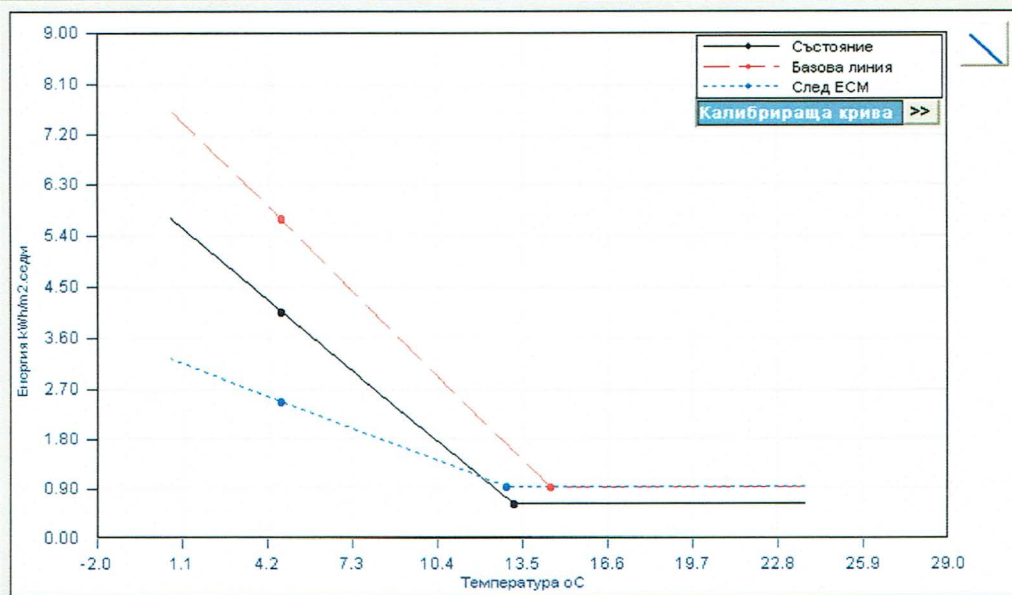
"ЕВИДАНС  
ИНЖЕНЕРИНГ" ООД

от: - до: -



## БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО

[Бюджет "Разход на енергия"](#) | 
 [ЕС мерки](#) | 
 [Мощностен бюджет](#) | 
 [ET 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>	70,20 kWh/m <sup>2</sup>	160,20 kWh/m <sup>2</sup>	84,80 kWh/m <sup>2</sup>	318,31 kWh/m <sup>2</sup>	202,95 kWh/m <sup>2</sup>
Нетна енергия	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	38,50 kWh/m <sup>2</sup>	124,50 kWh/m <sup>2</sup>	49,80 kWh/m <sup>2</sup>		
Годишен разход на енергия	0,00 MWh	308,47 MWh	703,61 MWh	370,45 MWh	1397,83 MWh	884,20 MWh
Енергия от възобновяеми енергийни източници			0,00 MWh	0,00 MWh		
Емисии CO <sub>2</sub>			268,75 т/год.	205,43 т/год.		

Съставен на 30.10.2015г.

Съставен от "ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" 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	2511,00	1,525	0,280
Прозорци на фасадите	664,20	2,679	1,513
Прозорци на покрива	0,00	0,00	0,00
Покрив	1020,70	1,190	0,249
Под	1029,50	1,167	0,241

**Оценка на състоянието:**

Разглеждана сграда е построена и въведена в експлоатация през 1984 г. Сградата е многофамилна жилищна сграда на 6 етажа (5 жилищни и 1 сутеренен) и има сглобяема едропанелна конструкция. Покривът е два типа – плосък с въздушна междина и плосък без въздушна междина. Външните стени са панел от керамзитобетон с 30 мм топлоизолация в средния слой, 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 30.10.2015г.

Съставен от

"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД

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

Система	Енергиен ресурс/ вид на генератора		Годишен разход на потребна енергия	
			Специфи- чен, kWh/m <sup>2</sup>	Общ, kWh
Отопление	дърва ел.енергия	печки сплит системи	110,40	485032
Вентилация			0,00	0,00
Охлаждане			0,00	0,00
Гореща вода	ел.енергия	бойлери	14,20	62 207
Отоплителни денградуси			2292.00	
Общ годишен специфичен разход на енергия за отопление и вентилация			<b>0,0197 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 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. 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.

Съставен на 30.10.2015г.

Съставен от  
"ЕВИДАНС ИНЖЕНЕРИНГ" ООД

## 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	252522	192420	30,40	10,94
E2 Топлоизолиране на покриви	120816	28832	4,56	34,92
E3 Топлоизолиране на подове	114960	56315	8,90	17,01
E4 Подмяна на Дограма	118873	53842	8,51	18,40
<b><u>Мерки по системите</u></b>				
M5 Мерки по осветление	7717	2653	2,17	10,39
<b><u>Пакети от мерки</u></b>				
P1= E1+E2+E3+E4+M5	614888	334299	54,57	15,17

**ПРЕПОРЪКИ:**

Да се изготвят технически проекти за прилагане на пакета от ЕСМ

Съставен на 30.10.2015г.

