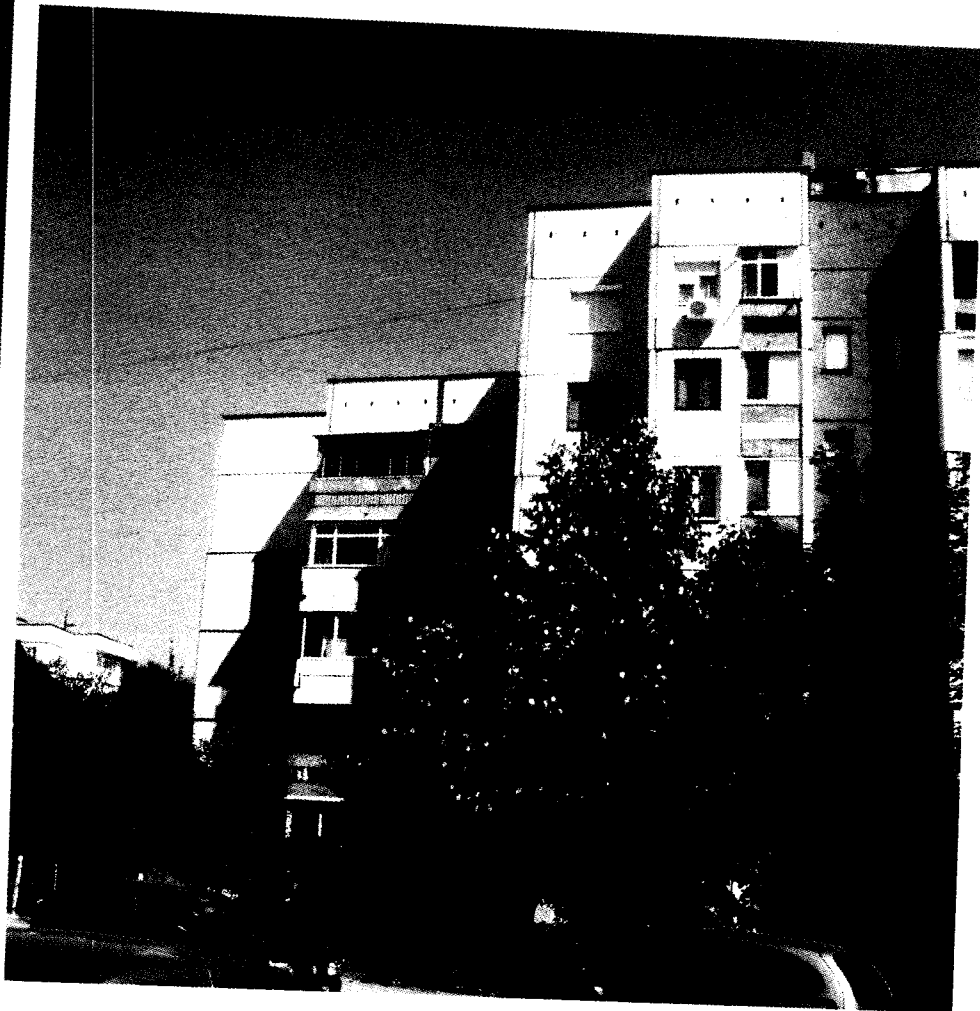


# ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



ЖИЛИЩЕН БЛОК 210  
В Ж.К. „ЕЛЕНОВО“  
ГР. БЛАГОЕВГРАД

*Многофамилната жилищна сграда се реализира в рамките на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради.*

Изготвено от  
„Българо-австрийска консултантска компания“ АД

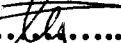
Удостоверение от Агенция за Устойчиво Енергийно Развитие  
№ 00289 / 06.06.2011г.

Екип разработил обследването :

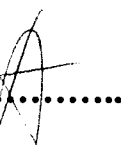
1. инж. Петя Запрянова – Стоева

.....

2. инж. Цветелина Костова - Колева

.....

3. инж. Люба Рачева

.....

УПРАВИТЕЛ:

  
Цвета Наньова

## СЪДЪРЖАНИЕ

### ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

<b>1. ВЪВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО.....</b>	<b>6</b>
2.1. ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА .....	7
2.1.1. Геометрични характеристики на сградата .....	8
2.1.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади и типове.....	8
2.1.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове.....	11
2.1.3.1 Под към неопотопляем сутерен .....	11
2.1.3.2 Под към външен въздух (еркер) .....	14
2.1.3.3 Под към външен въздух (еркер) с топлоизолация.....	14
2.1.4. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади .....	14
2.1.5. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове .....	17
2.1.5.1 Студен покрив с въздух >0,30 м.....	18
2.1.5.2 Плосък покрив над асансьорна и стълбищна клетки .....	19
2.1.5.3 Плосък топъл покрив /тераси/.....	19
2.2. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ, СТУДОСНАБДЯВАНЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ И КЛИМАТИЗАЦИЯ НА СГРАДАТА .....	20
2.2.1. Източник на топлина.....	20
2.2.2. Отоплителна инсталация .....	20
2.2.3. Битово горещо водоснабдяване.....	22
2.2.4. Студозахранване и климатизация .....	22
2.2.5. Вентилация .....	23
2.3. ЕЛЕКТРИЧЕСКА ИНСТАЛАЦИЯ .....	23
2.3.1. Електрозахранване и мерене на изразходената енергия, силова инсталация .....	23
2.3.2. Осветителна инсталация .....	32
<b>3. КОНТРОЛНИ ИЗМЕРВАНИЯ.....</b>	<b>34</b>
<b>4. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ .....</b>	<b>34</b>
<b>5. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА.....</b>	<b>44</b>
5.1. ПРИНЦИПИ НА МОДЕЛИРАНЕ НА СГРАДАТА .....	44
5.2. КАЛИБРИРАНЕ И НОРМАЛИЗИРАНЕ НА МОДЕЛА .....	46
<b>6. ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ ПО ПРОЕКТА.....</b>	<b>48</b>
6.1. ОПИСАНИЕ НА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИТЕ МЕРКИ .....	48
6.1.1. ЕСМ №1 – Теплоизолиране на външните стени на сградата.....	48
6.1.2. ЕСМ №2 – Теплоизолиране на под .....	49
6.1.3. ЕСМ №3 – Теплоизолиране на покрива на сградата.....	50
6.1.4. ЕСМ №4 – Подмяна на дограмата на сградата.....	50
6.1.5. ЕСМ №5 – Мерки по осветление.....	51
6.2. ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ.....	51
6.2.1. Използвани икономически показатели.....	51
6.2.2. Технико – икономическа оценка .....	52
6.3. ОЦЕНКА НА ЕКОЛОГИЧНИЯ ЕФЕКТ ОТ МЕРКИТЕ.....	54
<b>7. КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ.....</b>	<b>60</b>
7.1. СЕГАШНО СЪСТОЯНИЕ .....	60
7.2. СЛЕД РЕАЛИЗИРАНЕ НА ЕСМ.....	61
7.3. ИЗИСКВАНИЯ СЪГЛАСНО НПЕЕМЖС.....	62
<b>8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>64</b>
<b>9. ПРЕПОРЪКИ.....</b>	<b>65</b>
<b>10. ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ .....</b>	<b>66</b>

<b>11. ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>70</b>
<b>12. ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – ПРИМЕРНА БЛАНКА ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ОТ ОТГОВОРНИК „ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ“ .....</b>	<b>71</b>
<b>13. ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – ПРОЗОРЦИ EAB SOFTWARE С ЕТАЛОН ЗА 2015Г.....</b>	<b>72</b>
<b>14. ПРИЛОЖЕНИЕ 5 – АНАЛИЗ ЗА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВЪЗОБНОВЯЕМА ЕНЕРГИЯ .....</b>	<b>83</b>

## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

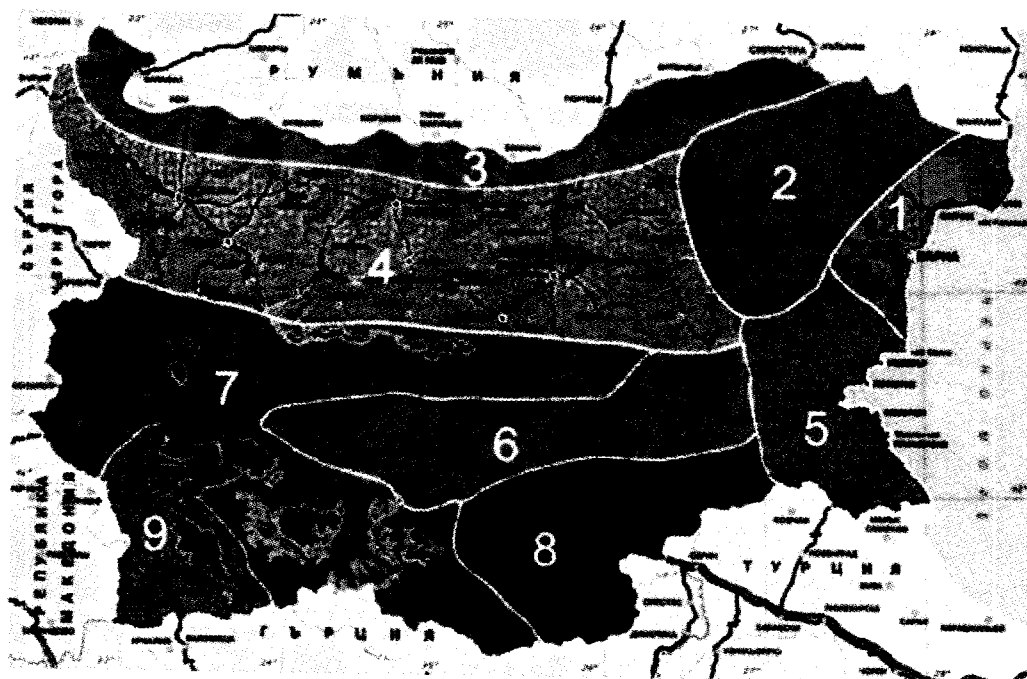
Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на жилищен блок 210 в ж.к. Еленово, гр. Благоевград е изготвено въз основа на действащата в страната нормативна уредба, предоставяща правната и техническа основа относно изискванията за енергийна ефективност, а именно:

- Закон за устройство на територията;
- Закон за енергийната 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 за енергетиката.

С Наредба №7/2004 г. за енергийна ефективност на сгради (изменение от бр. 27/14.04.2015 г. на ДВ) се определят минималните изисквания към енергийните характеристики на сградите, техническите изисквания за енергийна ефективност и техническите правила и норми за проектиране на топлоизолацията на сгради и референтните стойности на коефициента на топлопреминаване през ограждащите конструкции и елементи.

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 съответния сертификат.

## 2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО



Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба №РД-16-1058/ 01.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, гр. Благоевград принадлежи към Климатична зона 9, която се характеризира със следните климатични особености:

- Продължителност на отоплителния сезон е 160 дни;  
начало: 28 октомври; край: 5 април
- Отоплителни денградуси (DD) – 2100 при средна температура в сградата 19 °С (Наредба №7 / ДВ брой 85, 2009 г.)
- Изчислителна външна температура: - 10 °С
- Надморска височина на обекта – 410 метра

Като базови климатични данни са използвани измерените средномесечни температури на външния въздух за населеното място за периода 2012 г. – 2014 г., по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни температури на външния въздух за Климатична зона 9.

## 2.1. Описание на сградата

Разглежданата жилищна сграда е въведена в експлоатация през 1988 г.

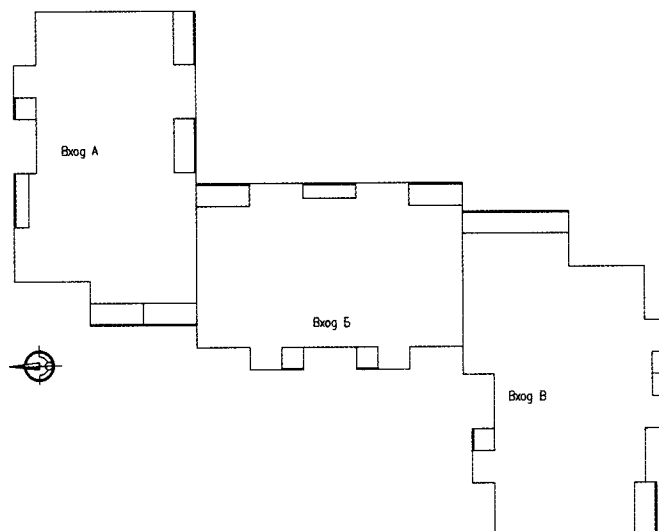
Сградата е построена от стандартни стоманобетонни елементи (панели) и се състои от 3 секции/входа с различна етажност (вх. А е 5-етажен, вх. Б - 6-етажен, вх. В – 5-етажен), и сутерен с мазета. Съществуващата фасадна обработка е пръскана мазилка. Неподменената дограма е дървена слепена по апартаменти и дървена единично остъклена в общите части – стълбищна клетка и сутерен. Покривът е двоен студен с вътрешно отводняване, като светлата височина на подпокривното пространство е около 1.90 м. Покривната хидроизолация е подменена със битумна хидроизолация.

**Таблица 1 – общи данни за обекта**

Данни за обекта			
Сграда (наименование)	Жилищен блок		
Адрес	гр. Благоевград, ж.к. Еленово, блок 210		
Тип сграда	жилищна		
Собственост	частна		
Година на построяване	1988 г.		
Брой обитатели	138		
График обитатели час/ден		График отопление час/ден	
Работни дни, час/ден	24	Работни дни, час/ден	24
Събота, час/ден	24	Събота, час/ден	24
Неделя, час/ден	24	Неделя, час/ден	24



**Фигура 1 - ситуация**



Фигура 2 – схема на сградата

### 2.1.1. Геометрични характеристики на сградата

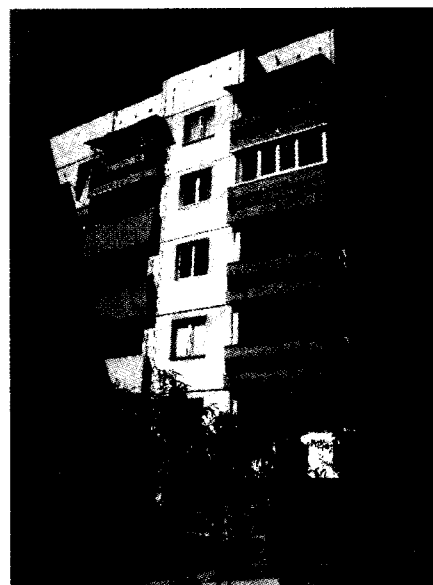
Таблица 2

Застроена площ	Разгъната 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>
720.0	3869.40	3 737.4	10 464.7	9 717.2

### 2.1.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади и типове



Фасада Север



Фасада Юг





Фасада Запад



Фасада Изток

Външните стени на сградата са изградени от стоманобетонени панели. Външна топлинна изолация с дебелина 5 cm (EPS) е монтирана по част фасадите на сградата. По голяма част от неизолираните стени мазилката е нарушена.

Таблица 3 - площи на външните стени по типове и ориентация

Тип №	U W/m <sup>2</sup> K	С m <sup>2</sup>	И m <sup>2</sup>	Ю m <sup>2</sup>	З m <sup>2</sup>	Общо m <sup>2</sup>
1	1.53	324.00	534.00	510.00	715.40	2083.40
2	0.56	201.00	214.00	120.00	76.60	611.60
3	0.54	23.20	53.40	41.10	26.90	144.60
4	4.36	5.60	27.10	32.60	17.80	83.10
5	0.53	18.60	22.50	14.40	10.10	65.60
Общо	1,34	572.40	851.00	718.10	846.80	2988.30

**ФАСАДНА СТЕНА ТИП 1 (фасадни стени без монтирана топлоизолация)**

Таблица 4

№	Материал	δ	λ	U
		m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Външна мазилка	0,02	0,87	1,53
2	Стоманобетон	0,08	1,63	
3	Пенополистирол	0,04	0,10	
4	Стоманобетон	0,08	1,63	
5	Вътрешна мазилка	0,02	0,7	

**ФАСАДНА СТЕНА ТИП 2 (фасадни стени с монтирана топлоизолация)**

Таблица 5

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	U
		m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Декоративна външна мазилка	0,003	0,87	0,56
2	EPS	0,05	0,040	
3	Външна мазилка	0,02	0,87	
4	Стоманобетон	0,08	1,63	
5	Пенополистирол	0,04	0,10	
6	Стоманобетон	0,08	1,63	
7	Вътрешна мазилка	0,02	0,7	

**ФАСАДНА СТЕНА ТИП 3 (фасадни стени с монтирана топлоизолация)**

Таблица 6

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	U
		m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,54
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.040	
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.01	0.87	
4	Зид газобетонни блокчета	0.15	0.26	
5	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
6	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

**ФАСАДНА СТЕНА ТИП 4 (на усвоени балкони/лоджии без монтирана топлоизолация)**

Таблица 7

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	U
		m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Външна мазилка	0,02	0,87	4,36
2	Стоманобетон	0,05	1,63	
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,7	

**ФАСАДНА СТЕНА ТИП 5 (на усвоени балкони/лоджии с монтирана топлоизолация)**

Таблица 8

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	U
		m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,53
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.040	
3	Външна мазилка	0.02	0.87	
4	Стоманобетон	0.05	1.63	
5	Зид газобетонни блокчета	0.15	0.26	
6	Вътрешна мазилка	0,02	0,7	

### 2.1.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

Отопляемата част на сградата граничи с неотопляем сутерен в който са разположени мазетата. Не е поставена изолация.

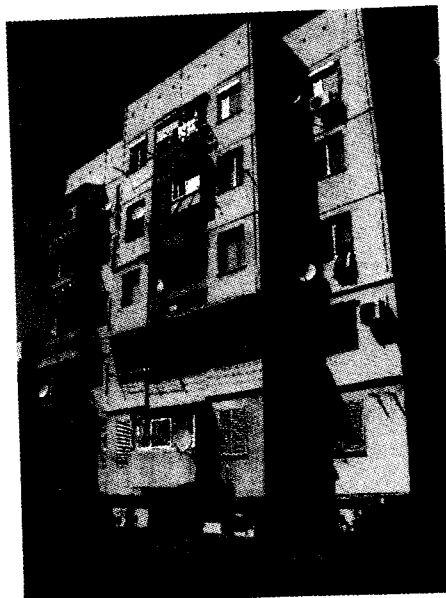
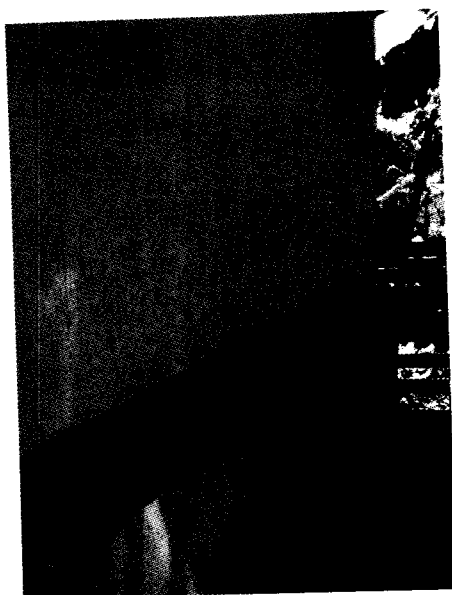


Таблица 9 – подове по тип

Тип/ №	A	U
	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K
1. Под към неотопляем сутерен	683.3	1.14
2. Под към външен въздух - еркер	32.9	2.66
2. Под към външен въздух – еркер с топлоизолация	49.7	0.55
Общо	765.90	1.16

#### 2.1.3.1 Под към неотопляем сутерен

Таблица 10

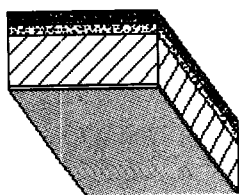
Площ на подземния етаж Ag	m <sup>2</sup>	683.3
Периметър на подовата плоча върху земя Р	m	172.2
Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w	m	0.30
Височина на сутеренните стени до нивото на терена z	m	1.70
Площ на сутеренните стени над нивото на терена Aw	m <sup>2</sup>	238.4
Площ на сутеренните стени под нивото на терена Abw	m <sup>2</sup>	292.7
Площ на ограждащи елементи на сутерен към отопляем обем	m <sup>2</sup>	6.3
Площ на прозорците на сутеренния етаж Awin	m <sup>2</sup>	21.00
Нетен обем на подземния етаж ( V )	m <sup>3</sup>	1844.9

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
1.	Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж $U_f$	$W/m^2K$	1.97	0.50
2.	Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена $U_w$	$W/m^2K$	2.72	0.28
3.	Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутеренния етаж $U_{win}$	$W/m^2K$	2.85	1.70
4.	Съпротивление на топлопроводност на сутеренните стени $R_{bw}$	$m^2K/W$	0.18	0.18
5.	Съпротивление на топлопроводност на пода на подземния етаж $R_{bf}$	$m^2K/W$	0.59	0.59
6.	Характеристики на ограждащи елементи на сутерен към отопляемия обем (стена и врата на сутерен към стълбищна клетка)	$W/m^2K$	15.29	15.29
7.	Пространствена характеристика на пода $B'$	$m$	7.94	7.94
8.	Приведена дебелина на подовата плоча на сутерена $d_t$	$m$	1.91	1.91
9.	Приведена дебелина на стените на сутерена $d_{bw}$	$m$	0.71	0.71
9.1.	$d_t+0,5z$	$m$	2.76	2.76
10.	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж $U_{bf}$	$W/m^2K$	0.33	0.33
11.	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж $U_{bw}$	$W/m^2K$	0.97	0.97
Коефициент на топлопреминаване $U_{floor}$		$W/m^2K$	1.14	0.49

ТАВАН СУТЕРЕН ТИП 1

Таблица 1.

№	Материал	$\delta$	$\Lambda$	$R_n$	$A_n$
		$m$	$W/mK$	$m^2K/W$	$m^2$
1	Теракот /Гранитогрес	0.01	2.5	0.14	369.3
2	Мозайка	0.03	3.49		
3	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
4	Стоманобетон	0.14	1.63		



ТАВАН СУТЕРЕН ТИП 2

Таблица 12

№	Материал	$\delta$	$\Lambda$	$R_n$	$A_n$
		m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup>
1	Паркет / Ламиниран паркет	0.02	0.14	0.27	164.7
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
3	Стоманобетон	0.14	1.63		

ТАВАН СУТЕРЕН ТИП 3

Таблица 1.

№	Материал	$\delta$	$\Lambda$	$R_n$	$A_n$
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup>
1	Мозайка	0.03	3.49	0.14	149.3
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
3	Стоманобетон	0.14	1.63		

СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВОТО НА ТЕРЕНА

Табл. 14

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	$R_w$	$A_w$
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup>
1	Стоманобетон	0,30	1,63	0,18	292,7

СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВОТО НА ТЕРЕНА

Табл. 15

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	$R_w$	$A_w$
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup>
1	Мита мозайка	0.02	1.45	0,20	238,4
2	Стоманобетон	0.3	1.63		

ПОД СУТЕРЕН

Табл. 16

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	$R_{bf}$	$A_{bf}$
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup>
1	Стоманобетон	0,1	1,63	0,59	683,3
2	Обратен насип	0,8	1,5		

СТЕНИ СУТЕРЕН КЪМ ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ

Табл. 17

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	$R_{bf}$	$A_{bf}$
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup>
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	0,07	6,30
2	Стоманобетон	0.060	1.63		

### 2.1.3.2 Под към външен въздух (еркер)

Табл. 18

№	Материал	$\delta$ m	$\lambda$ W/mK	U W/m <sup>2</sup> K
-	-	-	-	-
1	Мозайка	0.03	3.49	2,66
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93	
3	Стоманобетон	0.14	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.025	0.87	

### 2.1.3.3 Под към външен въздух (еркер) с топлоизолация

Табл. 19

№	Материал	$\delta$ m	$\lambda$ W/mK	U W/m <sup>2</sup> K
-	-	-	-	-
1	Мозайка	0.03	3.49	0,55
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93	
3	Стоманобетон	0.14	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.025	0.87	
5	Експандиран пенополистирол	0.05	0.035	
6	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	

### 2.1.4. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади





Дограмата на сградата е частично подменена основно с ПВЦ дограма, двоен стъклопакет. Тя е в сравнително добро техническо и визуално състояние, не се наблюдават компрометирани конструкции и уплътнения. Останалата част е дървена слепена, дървени рамки единично остъклени в общите части, както и в отделни случаи дървени рамки двойно остъклени. По дървената слепена дограма липсват следи от поддръжка и тя следва да бъде подменена. Входните врати на вх. А и вх. В са метални. Налице са големи загуби от инфилтрация през дограмата на неподдържаните общи части.

Таблица 20 – обобщени характеристики на типовете прозорци по фасади

Тип	Фасада				
	С	И	Ю	З	ОБЩО
А общо	123.29	160.24	170.96	150.28	604.77
g средно	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
U средно	2.9	3.8	3.08	2.81	3,17

Таблица 21 – разположение на типовете прозорци по фасади

Прозорци и врати							С		И		Ю		З		Обща площ по типове
Тип	a	b	A	U	g		п	A	п	A	п	A	п	A	
	m	m	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-		бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>	
1	PVC/ алуминиева дограма със стъклопакет						27	54.11	24	68.11	44	99.64	31	84.32	306.17
	0.80	1.70	1.36	2.00	0.52	апартаменти	3	4.08	0	0.00	2	2.72	0	0.00	6.80
	0.75	2.30	1.73	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	5	8.63	5	8.63	1	1.73	18.98

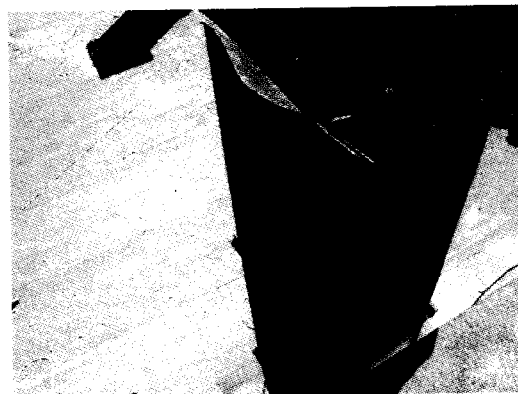
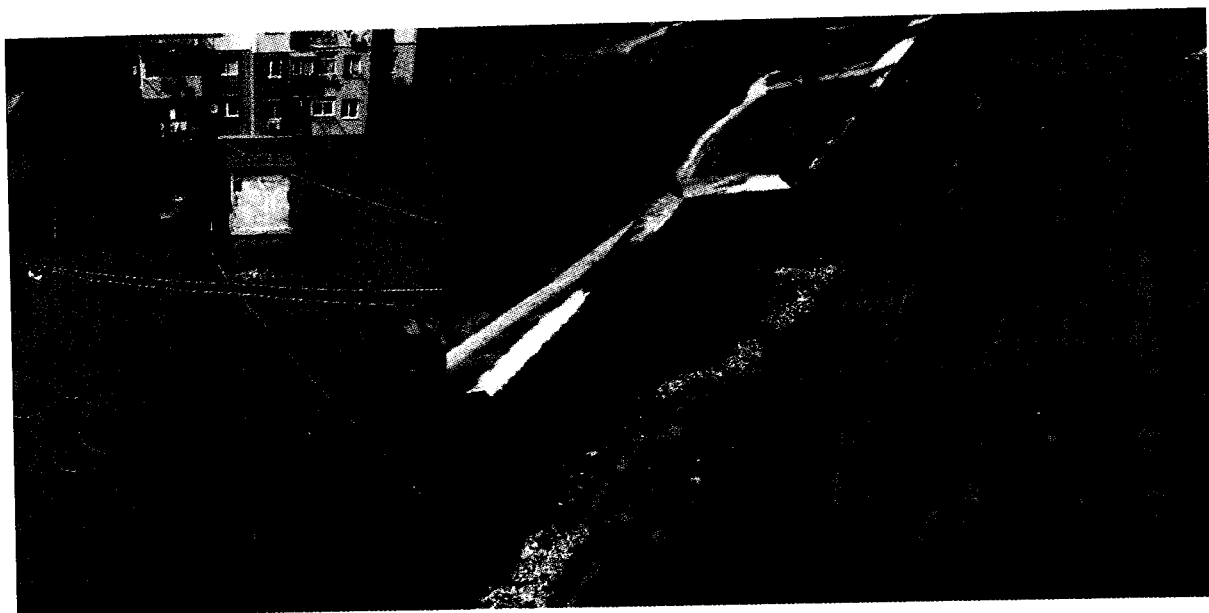
**Обследване за енергийна ефективност**  
**Жилищен блок 210, ж.к. Еленово - гр. Благоевград**

	1.20	1.40	1.68	2.00	0.52	апартаменти	11	18.48	1	1.68	8	13.44	11	18.48	52.08
	1.45	1.70	2.47	2.00	0.52	апартаменти	6	14.79	0	0.00	7	17.26	6	14.79	46.84
	1.40	1.40	1.96	2.00	0.52	апартаменти	6	11.76	8	15.68	15	29.40	7	13.72	70.56
	0.75	1.40	1.05	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	1	1.05	0	0.00	0	0.00	1.05
	2.10	1.40	2.94	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	2	5.88	0	0.00	0	0.00	5.88
	2.10	1.70	3.57	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	3	10.71	2	7.14	0	0.00	17.85
	3.60	1.70	6.12	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	4	24.48	2	12.24	5	30.60	67.32
	1.40	2.10	2.94	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	3	8.82	0	0.00	8.82
	2.00	2.50	5.00	2.00	0.52	вх.врата	1	5.00	0	0.00	0	0.00	1	5.00	10.00
<b>2</b>	<b>Дървена слепена дограма</b>						<b>33</b>	<b>55.42</b>	<b>15</b>	<b>37.06</b>	<b>16</b>	<b>38.94</b>	<b>27</b>	<b>48.63</b>	<b>180.04</b>
	0.60	0.75	0.45	2.85	0.58	ст.клетка	8	3.60	0	0.00	0	0.00	5	2.25	5.85
	0.70	1.40	0.98	2.85	0.58	апартаменти	1	0.98	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.98
	0.75	2.50	1.88	2.85	0.58	вх.врата	2	3.75	0	0.00	0	0.00	1	1.88	5.63
	0.75	2.30	1.73	2.85	0.58	апартаменти	2	3.45	3	5.18	4	6.90	2	3.45	18.98
	1.20	1.40	1.68	2.85	0.58	апартаменти	5	8.40	0	0.00	2	3.36	7	11.76	23.52
	1.40	1.40	1.96	2.85	0.58	ст.клетка	8	15.68	0	0.00	0	0.00	5	9.80	25.48
	1.40	1.40	1.96	2.85	0.58	апартаменти	4	7.84	8	15.68	5	9.80	5	9.80	43.12
	3.60	1.70	6.12	2.85	0.58	апартаменти	1	6.12	1	6.12	1	6.12	1	6.12	24.48
	1.45	1.70	2.47	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	2.47	0	0.00	2.47
	1.50	2.10	3.15	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	3.15	0	0.00	3.15
	2.00	1.40	2.80	2.85	0.58	апартаменти	2	5.60	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5.60
	2.10	1.70	3.57	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	2	7.14	2	7.14	1	3.57	17.85
	2.10	1.40	2.94	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	1	2.94	0	0.00	0	0.00	2.94
<b>3</b>	<b>Метална дограма с единично остъкление</b>						<b>5</b>	<b>13.76</b>	<b>9</b>	<b>55.08</b>	<b>9</b>	<b>32.39</b>	<b>6</b>	<b>17.34</b>	<b>118.56</b>
	0.80	1.70	1.36	6.66	0.58	апартаменти	1	1.36	0	0.00	4	5.44	1	1.36	8.16
	1.45	1.70	2.47	6.66	0.58	апартаменти	3	7.40	0	0.00	1	2.47	4	9.86	19.72
	2.00	2.50	5.00	6.66	0.58	вх.врата	1	5.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5.00
	3.60	1.70	6.12	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	9	55.08	4	24.48	1	6.12	85.68
<b>ОБЩО:</b>							<b>65</b>	<b>123.29</b>	<b>48</b>	<b>160.24</b>	<b>69</b>	<b>170.96</b>	<b>64</b>	<b>150.28</b>	<b>604.77</b>

**a** - ширина на прозореца, **m** ; **b** - височина на прозореца, **m** ;  
**U** - коефициент на топлопреминаване през прозореца, **W/m<sup>2</sup>K**  
**g** – коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца



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



Покривът е двоен студен с вътрешно отводняване, като светлата височина на подпокривното пространство е около 1.90м. Покривната хидроизолация е подменена със битумна хидроизолация.

Таблица 22 – покриви по тип

Тип/ №	A	U
	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K
Студен покрив	623.30	1.18
Плосък покрив над асансьорна и стълбищна клетки	60.00	2.78
Плосък топъл покрив /тераси/	82.60	3.03
Общо	765.90	1.51

2.1.5.1 Студен покрив с въздух >0,30 м

Таблица 23

Средна обемна температура на сградата $\theta_i$	°C	19.00
Външна температура с най-голяма продължителност през отоплителния период $\theta_e$	°C	1.00
Приведена височина на въздушния слой $\delta_{вс}$	м	1.90
Обем на въздуха в подпокривното пространство $V$	м <sup>3</sup>	1184.3

Наименование			Актуално състояние	Референтна стойност за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	м <sup>2</sup>	623.30	623.30
	U1'	W/m <sup>2</sup> K	3.45	0.30
Покривни прозорци	Awin	м <sup>2</sup>	1.79	1.79
	Uwin	W/m <sup>2</sup> K	3.30	3.30
Характеристики на покривната конструкция	A2	м <sup>2</sup>	6.66	1.70
	U2'	W/m <sup>2</sup> K	623.30	623.30
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	м <sup>2</sup>	2.89	2.89
	Uw	W/m <sup>2</sup> K	382.40	382.40
Температура на въздуха в подпокривното пространство $\theta_{ui}$	°C		9.32	2.25
Повърхностна температура на таванската плоча $\theta_{se1}$	°C		12.66	2.75
Повърхностна температура на покривната плоча $\theta_{si2}$	°C		5.23	1.64
$\beta$	K <sup>-1</sup>		0.00354	0.00363
$v$	м <sup>2</sup> /s		1.3437E-05	1.2826E-05
$\lambda$	W/mK		0.02556	0.02493
Pr	-		0.66118	0.66329
Gr	-		9.7972E+09	1.6590E+09
Gr.Pr	-		6.4777E+09	1.1004E+09
Корекционен коефициент $\epsilon_k$	-		113.48	72.85
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой $\lambda_{екв}$	W/mK		2.90	1.82
Съпротивления на топлопредаване $R_{se1}=R_{si2}$	м <sup>2</sup> K/W		0.33	0.52
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча $U_1$	W/m <sup>2</sup> K		1.77	0.27
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча $U_2$	W/m <sup>2</sup> K		2.19	1.53
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой	W/m <sup>2</sup> K		1.18	0.25

## ТАВАНСКА ПЛОЧА И ПОКРИВ

Таблица 24

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Хидроизолация	0.008	0.17	0,14
2	Бетон за наклон	0.04	1.45	
3	Покривен панел	0.1	1.63	
4	Въздух	1,90		
5	Тавански панел	0.1	1.63	0,0899
6	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	

### 2.1.5.2 Плосък покрив над асансьорна и стълбищна клетки

A=60,0 m<sup>2</sup>

Таблица 25

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	U
-	-	m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Хидроизолация	0.008	0.17	2,78
2	Бетон за наклон	0.04	1.45	
3	Стоманобетон	0.14	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	

### 2.1.5.3 Плосък топъл покрив /тераси/

A=82,6 m<sup>2</sup>

Таблица 26

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	U
-	-	m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Мозайка	0.03	3.49	3,03
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93	
3	Стоманобетон	0.14	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	

## 2.2. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ, СТУДОСНАБДЯВАНЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ И КЛИМАТИЗАЦИЯ НА СГРАДАТА

### 2.2.1. Източник на топлина

По проект в сутерена е предвидено помещение за абонатна станция, но такава не е монтирана. Към днешна дата блока няма централен източник на топлина.

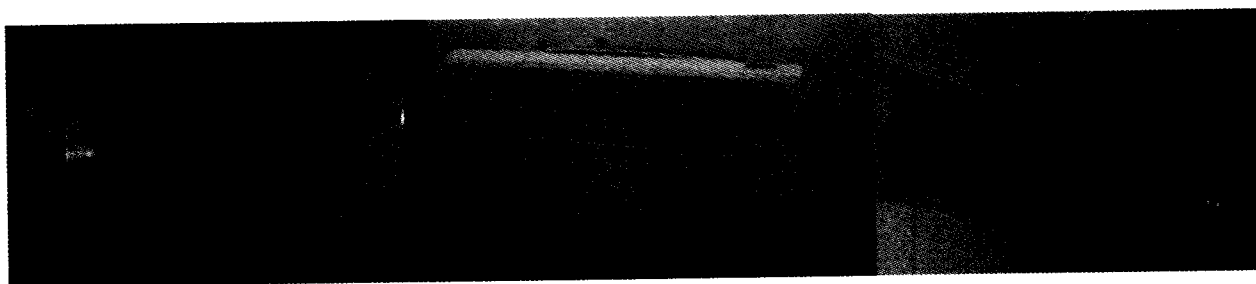
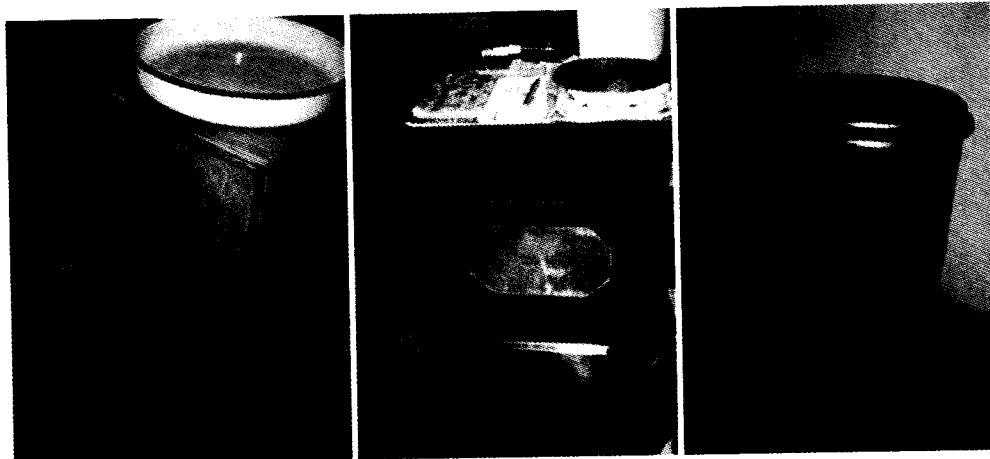
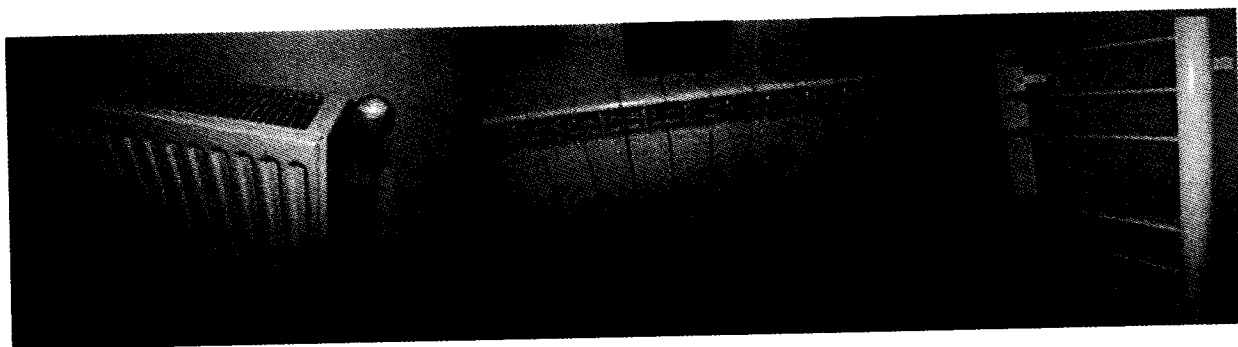
Сградата са обитава от 52 семейства. Всеки собственик индивидуално решава отоплението на притежаваното от него жилище. При направеното заснемане се установи, че: в част от жилищата има изградени индивидуални отоплителни инсталации с камини с водна риза на твърдо гориво – дърва. В друга част се отопляват с печки на твърдо гориво. В всички останали апартаменти се отопляват с локални електрически отоплителни уреди и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент. Всички живущи, включително и ползващите твърдо гориво – дърва, използват за отопление и локални електрически отоплителни уреди – ел. радиатори, ел. конвектори и др, както и климатични сплит системи. През обследвания период от години един апартамент е бил необитаем.

Основни източници на топлоенергия за сградата са твърдо гориво – дърва и електрическа енергия.

### 2.2.2. Отоплителна инсталация

Системите за отопление на сградата са решени от всеки собственик индивидуално. По-голямата част от обитателите (76%) ползват печки на твърдо гориво или локално инсталирани камини на дърва с водна риза в система с радиатори. Част от помещенията се отопляват на електрически ток посредством конвекторни печки или подобни уреди. По фасадата на сградата са поставени и сплит климатици, които според думите на собствениците се използват за отопление през преходните сезони.





### 2.2.3. Битово горещо водоснабдяване

Сградата не е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди. За подгръвяване на водата за битови нужди се използват електрически бойлери. Налични са 53 електрически бойлера с мощност 2 – 4kW. Бойлерите са сравнително нови в добро техническо състояние.

Средния общ брой на обитателите за цялата сграда е 138 човека. Гореща вода се ползва от всички живущи. Битово горещо водоснабдяване – количеството вода ( $l/m^2$ ) с температура  $37,5^{\circ}C$  е съгласно „Водоснабдителни норми за питейно битови нужди” Приложение 3 към чл.18, ал. 2 от Наредба №4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации и на база анкетни карти от собствениците на имотите и сметките за студена вода на собствениците:

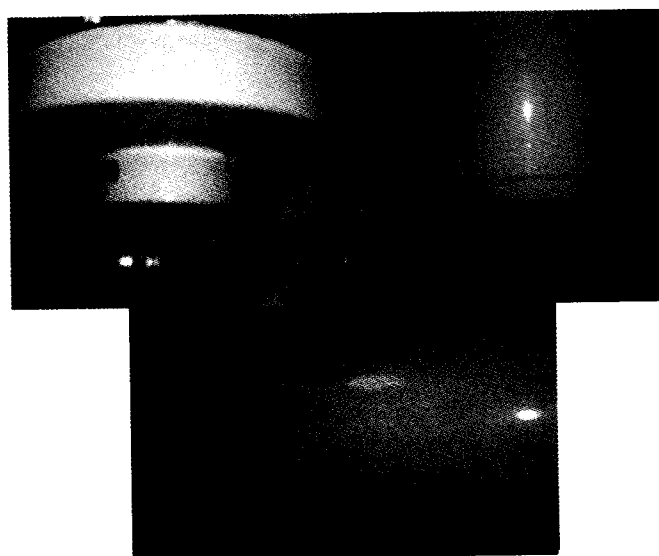
Табл. 27

Съобразяваме се с това че

	живущ
Разход на вода (смесена) на човек	50 l/ден
Температура на смесена вода	37,5 °C
Брой обитатели	138 души
Брой дни в година	365 дни
Отопляема площ	3 737,4 m <sup>2</sup>
Литри на час за човек смесена вода	79,1667 l/час
Литра за сградата на ден	10 925 l/ден
Общо вода за година в сградата	3 987 625 l

Стойност на m<sup>2</sup>

**1067,0** l/m<sup>2</sup>



### 2.2.4. Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградена централна охладителна инсталация.

### 2.2.5. Вентилация

В сградата няма изградени вентилационни инсталации. Санитарните помещения се проветряват естествено.

## 2.3. ЕЛЕКТРИЧЕСКА ИНСТАЛАЦИЯ

### 2.3.1. Електрозахранване и мерене на изразходената енергия, силова инсталация

Електрическото захранване е трифазно. По отношение на изискванията за захранване на потребителите с електрическа енергия, обектът се отнася към трета категория и не е необходимо осигуряване на резервно захранване. Жилищната сграда се захранва от разпределителна касета на ЕРП.

Търговското мерене на електроенергията се извършва в етажните разпределителни табла и в главното разпределително табло (ГРТ). За всеки отделен обект (апартамент) е предвиден отделен електромер. ГРТ и етажните разпределителни табла във всеки вход на сградата са метални и са вградени в стената на стълбищните площадки. Таблата са заземени, електромерите са plombирани.

Апартаментните табла се захранват от етажните електромерни разпределителни табла. Таблата са за вграден монтаж от негоряща пластмаса с автоматични прекъсвачи или метални винтови предпазители.

Табло асансьор се захранва от ГРТ и управлява работата на асансьора.

**Таблица 28 – инсталирани електроуреди, влияещи на топлинния баланс в сградата**

Име на помещението	Уреди	Уреди	Работещи уреди	Единична ел. мощност	Обща инсталирана мощност	Коефициент на едновременно-
	вид	брой	брой	W	W	к
Апартамент 1, ет.1, вх.А	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	3	3	200	600	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
Апартамент 2, ет.1, вх.А	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Миксер	1	1	1200	1200	0,5
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6

Апартамент 3, ет.1, вх.А	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 4, ет.2, вх.А	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Миксер	1	1	1200	1200	0,5
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 5, ет.2, вх.А	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
Апартамент 6, ет.2, вх.А	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Фризер	1	1	400	400	0,8
	Телевизор	3	3	200	600	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
Апартамент 7, ет.3, вх.А	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	2	2	350	700	0,7
	Телевизор	3	3	200	600	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Кафе машина	2	2	1000	2000	0,5
	Съдомиялна	1	1	1700	1700	0,8
Апартамент 8, ет.3, вх.А	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Миксер	1	1	1200	1200	0,5
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5



Апартамент 9, ет.3, вх.А	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
	Кафе машина	2	2	1000	2000	0,5
Апартамент 10, ет.4, вх.А	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Фризер	1	1	400	400	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
Апартамент 11, ет.4, вх.А	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Миксер	1	1	1200	1200	0,5
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
Апартамент 12, ет.4, вх.А	Съдомиялна	1	1	1700	1700	0,8
	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
Апартамент 13, ет.5, вх.А	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 14, ет.5, вх.А	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5

Апартамент 15, ет.5, вх.А	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
	Съдомиялна	1	1	1700	1700	0,8
Апартамент 1, ет.1, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
Апартамент 2, ет.1, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
Апартамент 3, ет.1, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Миксер	1	1	1200	1200	0,5
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
Апартамент 4, ет.1, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Фризер	1	1	400	400	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Съдомиялна	1	1	1700	1700	0,8
Апартамент 5, ет.2, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5

Апартамент 6, ет.2, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 7, ет.3, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 8, ет.3, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Миксер	1	1	1200	1200	0,5
	Фризер	1	1	400	400	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Грил	1	1	1500	1500	0,4
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 9, ет.3, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Грил	1	1	1500	1500	0,4
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
Апартамент 10, ет.4, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
Апартамент 11, ет.4, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	2	2	350	700	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Съдомиялна	1	1	1700	1700	0,8

Апартамент 12, ет.4, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Миксер	1	1	1200	1200	0,5
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 13, ет.5, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 14, ет.5, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 15, ет.5, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
Апартамент 16, ет.6, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
	Съдомиялна	1	1	1700	1700	0,8
Апартамент 17, ет.6, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Миксер	1	1	1200	1200	0,5
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
Апартамент 18, ет.6, вх.Б	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5

Апартамент 1, ет.1, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
	Съдомиялна	1	1	1700	1700	0,8
Апартамент 2, ет.1, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
Апартамент 3, ет.1, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 4, ет.1, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
	Съдомиялна	1	1	1700	1700	0,8
Апартамент 5, ет.2, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
Апартамент 6, ет.2, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 7, ет.2, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6

Апартамент 8, ет.2, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
Апартамент 9, ет.3, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 10, ет.3, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 11, ет.3, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5
Апартамент 12, ет.3, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
	Съдомиялна	1	1	1700	1700	0,8
Апартамент 13, ет.4, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Миксер	1	1	1200	1200	0,5
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
Апартамент 14, ет.4, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Прахосмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5

Апартамент 15, ет.4, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
Апартамент 16, ет.4, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 17, ет.5, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Грил	1	1	1500	1500	0,4
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 18, ет.5, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 19, ет.5, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
Апартамент 20, ет.5, вх.В	Хладилник	1	1	300	300	0,8
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Праховсмукачка	1	1	1600	1600	0,8
	Пералня	1	1	2000	2000	0,8
	Печка	1	1	2500	2500	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,6
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,5

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е Редн. =  $4,32 \text{ W/m}^2$  при условен период на средногодишна едновременност – 21 часа седмично.

### 2.3.2. Осветителна инсталация

Осветителната инсталация в апартаментите е изпълнена с проводник ПВВМ 2x1,5mm<sup>2</sup> положен под мазилка.

Осветлението на стълбищата се включва от стълбищен автомат и бутони монтирани на стълбищната площадка и в апартаментите. В апартаментите с обикновени, серийни и девиаторни ключове за скрит монтаж.

Осветлението е реализирано основно с осветителни тела с нажежаема жичка и ЛЛ. Осветителните тела с нажежаема жичка постепенно се подменят с енергоспестяващи осветители. Осветлението е достатъчно и отговаря на действащите норми.

Таблица 29 – инсталирани осветители в сградата

Име на помещението	тип осветители			
	луменицентно,W	ЛНЖ,W	Енергоспестяващи,W	металхалогенни,W
Апартамент 1, вх.А	0	560	0	0
Апартамент 2, вх.А	18	260	22	0
Апартамент 3, вх.А	0	700	0	0
Апартамент 4, вх.А	0	1050	0	0
Апартамент 5, вх.А	36	0	55	0
Апартамент 6, вх.А	18	600	0	0
Апартамент 7, вх.А	0	700	55	0
Апартамент 8, вх.А	0	975	0	0
Апартамент 9, вх.А	0	100	66	250
Апартамент 10, вх.А	36	700	0	0
Апартамент 11, вх.А	0	900	0	0
Апартамент 12, вх.А	18	660	0	0
Апартамент 13, вх.А	0	300	66	0
Апартамент 14, вх.А	0	0	44	0
Апартамент 15, вх.А	0	180	22	100
Апартамент 1, вх.Б	0	460	0	0
Апартамент 2, вх.Б	0	600	0	0
Апартамент 3, вх.Б	0	660	0	0
Апартамент 4, вх.Б	0	240	22	0
Апартамент 5, вх.Б	0	180	0	100
Апартамент 6, вх.Б	0	300	11	0
Апартамент 7, вх.Б	0	360	0	0
Апартамент 8, вх.Б	0	400	0	0
Апартамент 9, вх.Б	0	360	0	0
Апартамент 10, вх.Б	0	600	0	0
Апартамент 11, вх.Б	0	540	0	0
Апартамент 12, вх.Б	0	300	66	0

Влияещи на баланса



	Апартамент 13, вх.Б	0	0	44	0
	Апартамент 14, вх.Б	0	480	0	0
	Апартамент 15, вх.Б	0	600	0	0
	Апартамент 16, вх.Б	0	360	0	0
	Апартамент 17, вх.Б	18	400	0	0
	Апартамент 18, вх.Б	18	480	0	150
	Апартамент 1, вх.В	18	660	0	0
	Апартамент 2, вх.В	0	700	0	0
	Апартамент 3, вх.В	0	180	33	0
	Апартамент 4, вх.В	0	480	0	0
	Апартамент 5, вх.В	0	200	44	0
	Апартамент 6, вх.В	0	800	0	0
	Апартамент 7, вх.В	0	600	0	0
	Апартамент 8, вх.В	0	700	22	0
	Апартамент 9, вх.В	0	400	0	0
	Апартамент 10, вх.В	0	0	55	0
	Апартамент 11, вх.В	0	360	22	0
	Апартамент 12, вх.В	18	0	99	0
	Апартамент 13, вх.В	0	200	22	0
	Апартамент 14, вх.В	0	600	55	0
	Апартамент 15, вх.В	0	500	0	0
	Апартамент 16, вх.В	18	480	0	0
	Апартамент 17, вх.В	18	420	0	0
	Апартамент 18, вх.В	0	500	0	0
	Апартамент 19, вх.В	0	560	0	0
	Апартамент 20, вх.В	0	225	0	0
	Стълбище	0	600	0	0
Невлияещи на баланса	Ансаньор	0	600	0	0
	Мазе, избени помещения	0	1840	0	0

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е  $P_{едн.} = 1,10 \text{ W/m}^2$  при условен период на средногодишна едновременност – 35 часа седмично с коефициент на едновременност  $k_e = 0,55$ .

Средногодишната едновременна мощност на осветлението и уредите невлияещи на топлинния баланс е  $P_{едн.} = 0,04 \text{ W/m}^2$  при условен период на средногодишна едновременност – 7 часа седмично и коефициент на едновременност  $k_e = 0,35$ .

### 3. КОНТРОЛНИ ИЗМЕРВАНИЯ

**Таблица 30 – контролни измервания на температурата**

№	Помещение	Измерена температура
-	-	°C
1	Коридор	10,2
2	Дневна	18,6
3	Спалня	17,0

### 4. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Основният използван енергоносител в обследваната жилищна сграда е електрическа енергия и твърдо гориво - дърва. Ще бъде направен анализ на енергопотреблението на базата на подадена от живущите информация за изразходената ел. енергия и твърдо гориво от дърва за период от три години – 2012г., 2013г., и 2014г.

При изчисленията е ползвана информация - средна калоричност и относително тегло на дървата за отопление с влажност до 20% – 3140W/кг и 500кг/м<sup>3</sup>.

От направения анализ на електропотреблението и потреблението на топлинна енергия за обследвания период от време се установява, че апартаменти три апартамента в обследвания период от години са необитаеми, а други три частично необитаеми, това е отразено при разпределение на консумираната енергия.

Информация за разхода на енергоносители е представена в Таблицы 31, 32, и 33.

**Таблица 31 – разход на енергоносители за 2012 година**

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		2012 година			
				Електроенергия		дърва	
		°C	Денгр.	kWh	лв	м <sup>3</sup>	лв
1	31	-1,20	626,2	24 201	5 039	105	6 825
2	28	-2,30	596,4	21 341	4 050		
3	31	7,30	362,7	18 064	3 412		
4	15	9,10	148,5	15 762	2 836		
5	0		0	13 701	2 486		
6	0		0	14 172	2 529		
7	0		0	13 871	2 495		
8	0		0	12 889	2 310		
9	0		0	14 509	2 564		
10	10	14,90	41	18 458	3 313		
11	30	9,00	300	19 319	3 773		
12	31	1,30	548,7	23 437	4 837		
<b>ОБЩО:</b>	<b>176</b>	<b>5,44</b>	<b>2 623,5</b>	<b>209 725</b>	<b>39 645</b>	<b>105</b>	<b>6 825</b>

Таблица 32 – разход на енергоносители за 2013 година

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		2013 година			
				Електроенергия		дърва	
		°C	Денгр.	kWh	лв	m <sup>3</sup>	лв
1	31	2,9	499,1	24 631	4 879	98	6 370
2	28	4,8	397,6	21 870	3 971		
3	31	7,7	350,3	19 664	3 172		
4	10	13,8	52	16 344	2 508		
5	0		0	15 037	2 557		
6	0		0	14 462	2 451		
7	0		0	13 674	2 201		
8	0		0	13 893	2 161		
9	0		0	14 367	2 460		
10	12	12,7	75,6	17 568	2 477		
11	30	8,6	312	21 496	3 450		
12	31	0,9	561,1	23 014	3 903		
<b>ОБЩО:</b>	<b>173</b>	<b>7,34</b>	<b>2 247,7</b>	<b>216 021</b>	<b>36 191</b>	<b>98</b>	<b>6 370</b>

Таблица 33 – разход на енергоносители за 2014 година

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		2014 година			
				Електроенергия		дърва	
		°C	Денгр.	kWh	лв	m <sup>3</sup>	лв
1	31	3,2	489,8	25 175	4 845	102	8 160
2	28	6,8	341,6	22 234	4 064		
3	31	8,9	313,1	19 394	3 527		
4	15	11,7	109,5	15 879	2 787		
5	0		0	14 038	2 531		
6	0		0	14 289	2 445		
7	0		0	13 228	2 140		
8	0		0	13 568	2 174		
9	0		0	14 181	2 494		
10	12	12,2	81,6	17 366	3 123		
11	30	8,6	312	22 334	4 114		
12	31	3,7	474,3	24 287	4 583		
<b>ОБЩО:</b>	<b>178</b>	<b>7,87</b>	<b>2 121,9</b>	<b>215 972</b>	<b>38 829</b>	<b>102</b>	<b>8 160</b>

Денградусите в по-горните таблици са изчислени при нормативна средна температура на отопляваното пространство от 19°C и отчетената средно-месечна температура на външния въздух за населеното място.

Нормативните данни за температурите и денградусите за гр. Благоевград (за Климатична зона 9) при средна температура на отопляемото пространство от 19°C са дадени в Табл. 34.

Таблица 34

Климатична зона 9 Благоевград, Югозападна България

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух	
		°C	Денгр.
1	31	2,2	520,8
2	28	3,9	422,8
3	31	8,1	337,9
4	5	13,4	28
5	0	18,1	0
6	0	22,1	0
7	0	24,6	0
8	0	24,6	0
9	0	20,8	0
10	4	13,8	20,8
11	30	8,7	309
12	31	4,0	465
ОБЩО:	160	13,69	2 104,3

Енергийната характеристика на сградата за 2012г., 2013г.и 2014г. е представена в Таблици 35, 36 и 37:

)

}

Обследване за енергийна ефективност  
Жилищен блок 210, ж.к. Еленово - гр. Благоевград

Таблица 35 – консумация на енергия за 2012 година

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ ел.ен.		Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв
1	31	-1,20	626,2	24 201	5 039	10 330	2 151	39 348		49 678	3 669	11 828		2 043	425
2	28	-2,30	596,4	21 341	4 050	7 470	1 418	37 475		44 946	3 320	11 828		2 043	388
3	31	7,30	362,7	18 064	3 412	4 193	792	22 791		26 983	1 993	11 828		2 043	386
4	15	9,10	148,5	15 762	2 836	1 891	340	9 331		11 222	829	11 828		2 043	368
5	0		0	13 701	2 486	0		0		0		11 828		1 873	340
6	0		0	14 172	2 529	0		0		0		11 828		2 344	418
7	0		0	13 871	2 495	0		0		0		11 828		2 043	368
8	0		0	12 889	2 310	0		0		0		11 828		1 061	190
9	0		0	14 509	2 564	0		0		0		11 828		2 681	474
10	10	14,90	41	18 458	3 313	4 587	823	2 576		7 163	529	11 828		2 043	367
11	30	9,00	300	19 319	3 773	5 448	1 064	18 851		24 299	1 795	11 828		2 043	399
12	31	1,30	548,7	23 437	4 837	9 566	1 974	34 478		44 044	3 253	11 828		2 043	422
ОБЩО:	178	5,44	2 623,5	209 725	39 645	43 484	8 562	164 850	6 825	208 334	15 387	141 936		24 305	4 544

Таблица 36 – консумация на енергия за 2013 година

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ ел.ен.		Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв
1	31	2,9	499,1	24 631	4 879	10 957	2 171	34 164		45 122	3 292	11 828		1 846	366
2	28	4,8	397,6	21 870	3 971	8 196	1 488	27 217		35 413	2 584	11 828		1 846	335
3	31	7,7	350,3	19 664	3 172	5 990	966	23 979		29 969	2 187	11 828		1 846	298
4	10	13,8	52	16 344	2 508	2 670	410	3 560		6 230	455	11 828		1 846	283
5	0		0	15 037	2 557	0		0		0		11 828		3 209	546
6	0		0	14 462	2 451	0		0		0		11 828		2 634	447
7	0		0	13 674	2 201	0		0		0		11 828		1 846	297
8	0		0	13 893	2 161	0		0		0		11 828		2 065	321
9	0		0	14 367	2 460	0		0		0		11 828		2 539	435
10	12	12,7	75,6	17 568	2 477	3 894	549	5 175		9 069	662	11 828		1 846	260
11	30	8,6	312	21 496	3 450	7 822	1 255	21 357		29 179	2 129	11 828		1 846	296
12	31	0,9	561,1	23 014	3 903	9 340	1 584	38 409		47 749	3 484	11 828		1 846	313
ОБЩО:	173	7,34	2 247,7	216 021	36 191	48 870	8 423	153 860	6 370	202 730	14 793	141 936		25 215	4 197

Таблица 37 – консумация на енергия за 2014 година

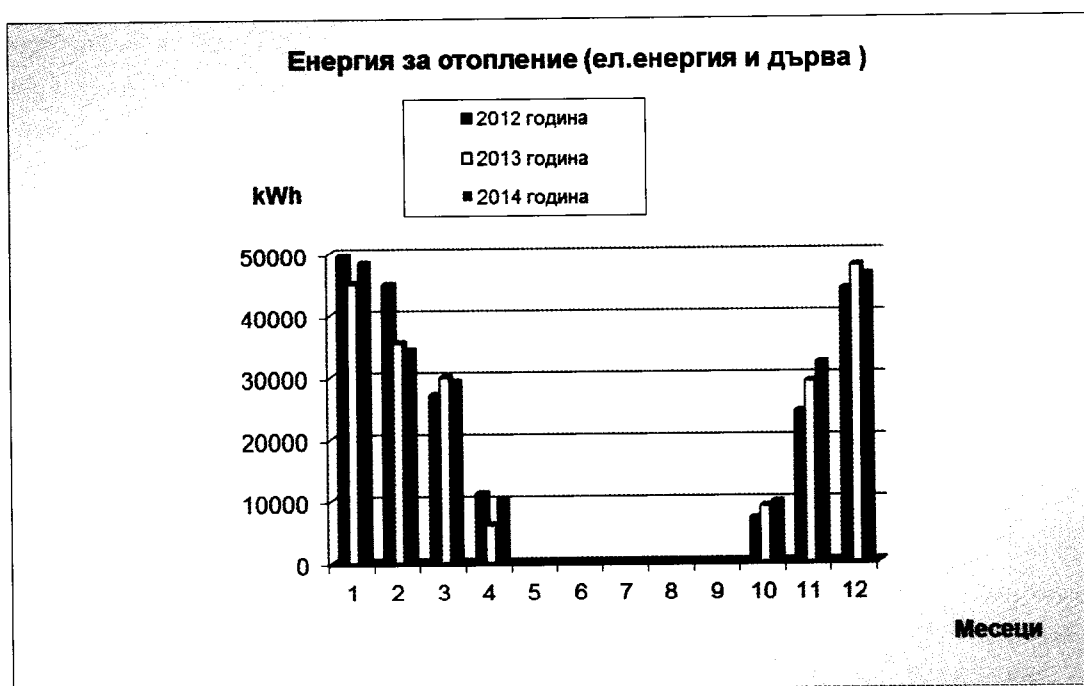
Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ ел.ен.		Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв
1	31	3,2	489,8	25 175	4 845	11 501	2 213	36 965		48 466	4 047	11 828	1 846	1 846	355
2	28	6,8	341,6	22 234	4 064	8 560	1 565	25 781		34 340	2 868	11 828	1 846	1 846	337
3	31	8,9	313,1	19 394	3 527	5 720	1 040	23 630		29 350	2 451	11 828	1 846	1 846	336
4	15	11,7	109,5	15 879	2 787	2 205	387	8 264		10 469	874	11 828	1 846	1 846	324
5	0		0	14 038	2 531	0		0		0		11 828	2 210	2 210	398
6	0		0	14 289	2 445	0		0		0		11 828	2 461	2 461	421
7	0		0	13 228	2 140	0		0		0		11 828	1 400	1 400	226
8	0		0	13 568	2 174	0		0		0		11 828	1 740	1 740	279
9	0		0	14 181	2 494	0		0		0		11 828	2 353	2 353	414
10	12	12,2	81,6	17 366	3 123	3 692	664	6 158		9 850	823	11 828	1 846	1 846	332
11	30	8,6	312	22 334	4 114	8 660	1 595	23 547		32 207	2 690	11 828	1 846	1 846	340
12	31	3,7	474,3	24 287	4 583	10 613	2 003	35 795		46 408	3 875	11 828	1 846	1 846	348
ОБЩО:	178	7,87	2 121,9	215 972	38 829	50 950	9 468	160 140	8 160	211 090	17 628	141 936	23 085	23 085	4 112

Консумираната енергия за отопление е определена въз основа на оценка и изчисление, базирани на реално инсталираните отоплителни уреди и действително отопляваните пространства.

Фигура 1 – графично представяне потреблението на електроенергия

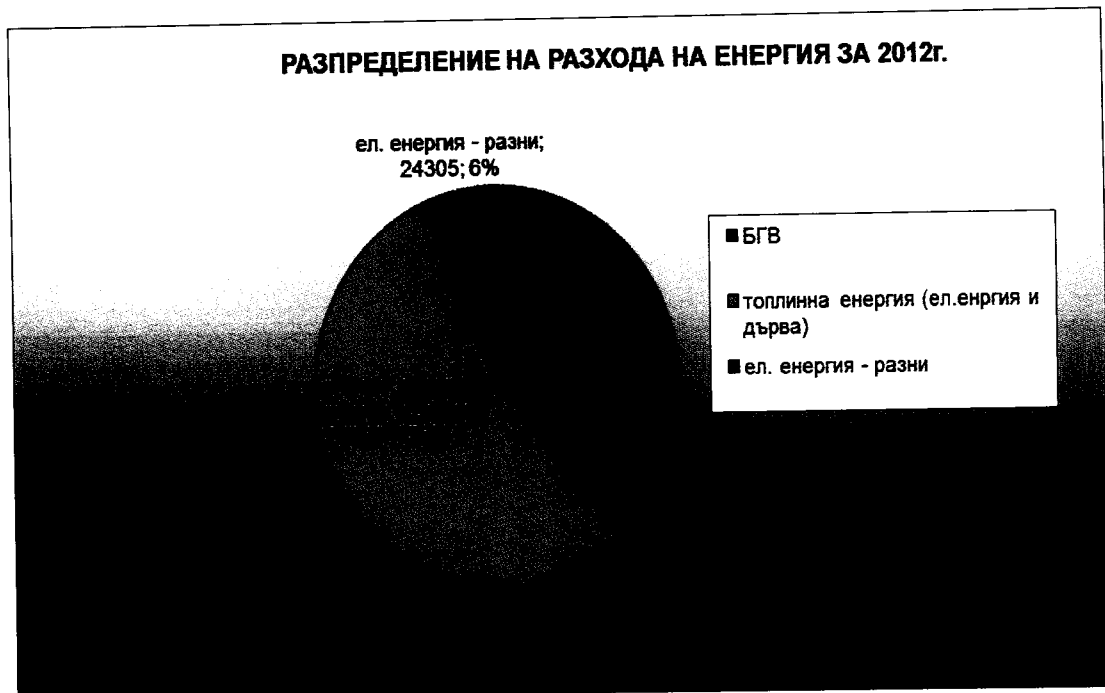


Фигура 2 – графично представяне потреблението на топлинна енергия

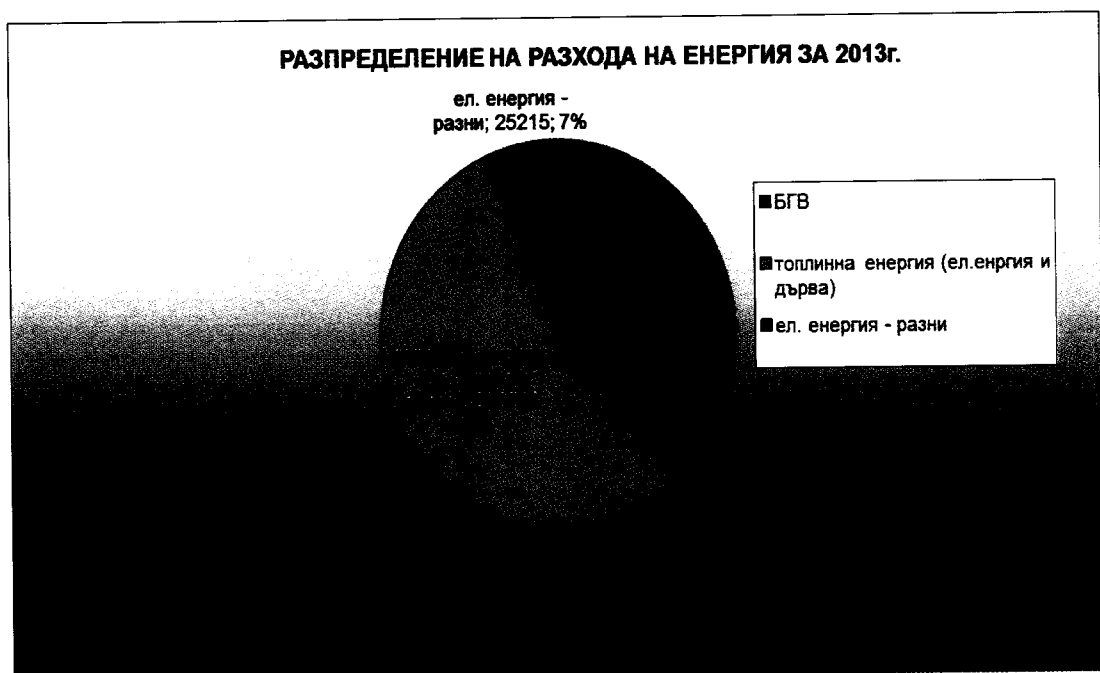




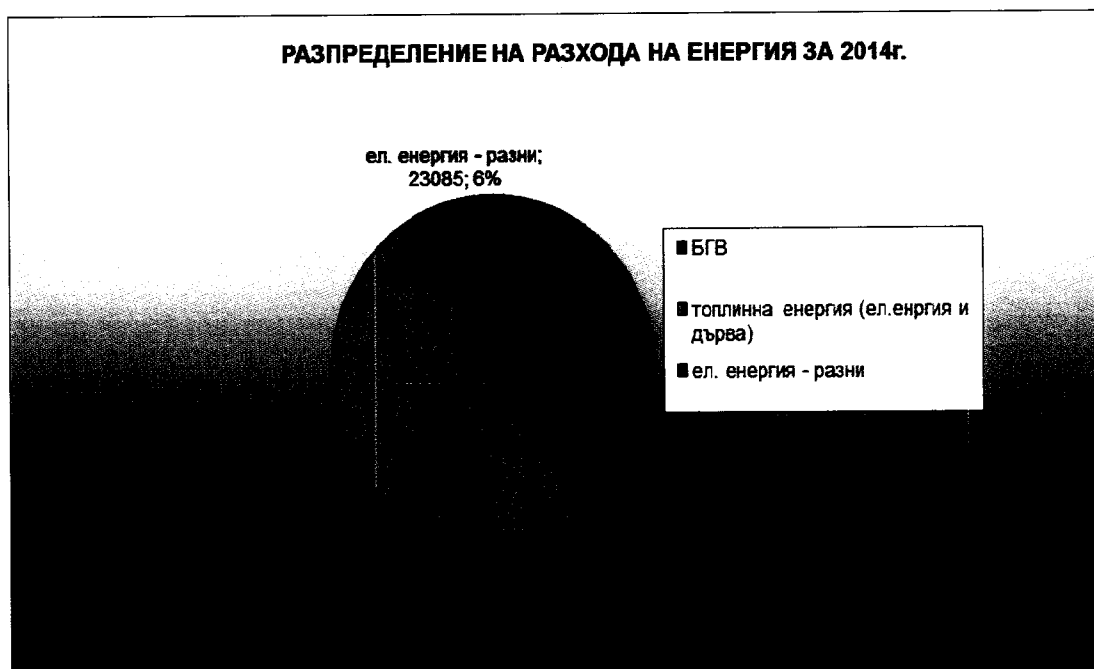
Фигура 3 – графично представяне на енергопотреблението за 2012 година по типове консуматори



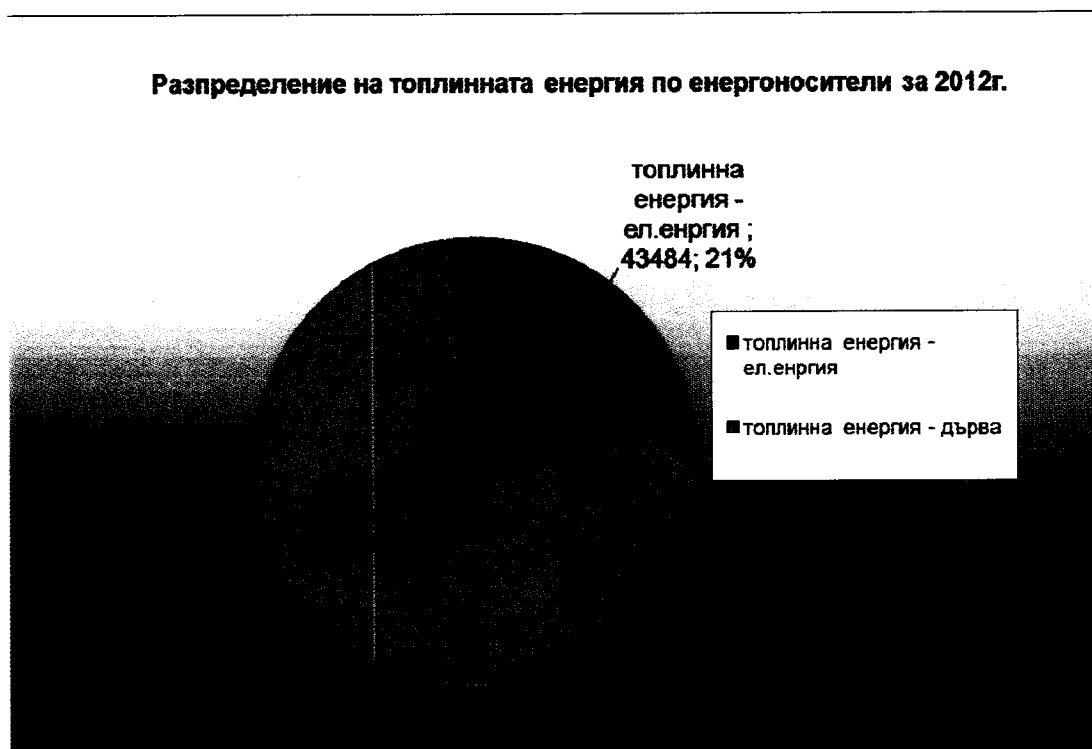
Фигура 4 – графично представяне на енергопотреблението за 2013 година по типове консуматори



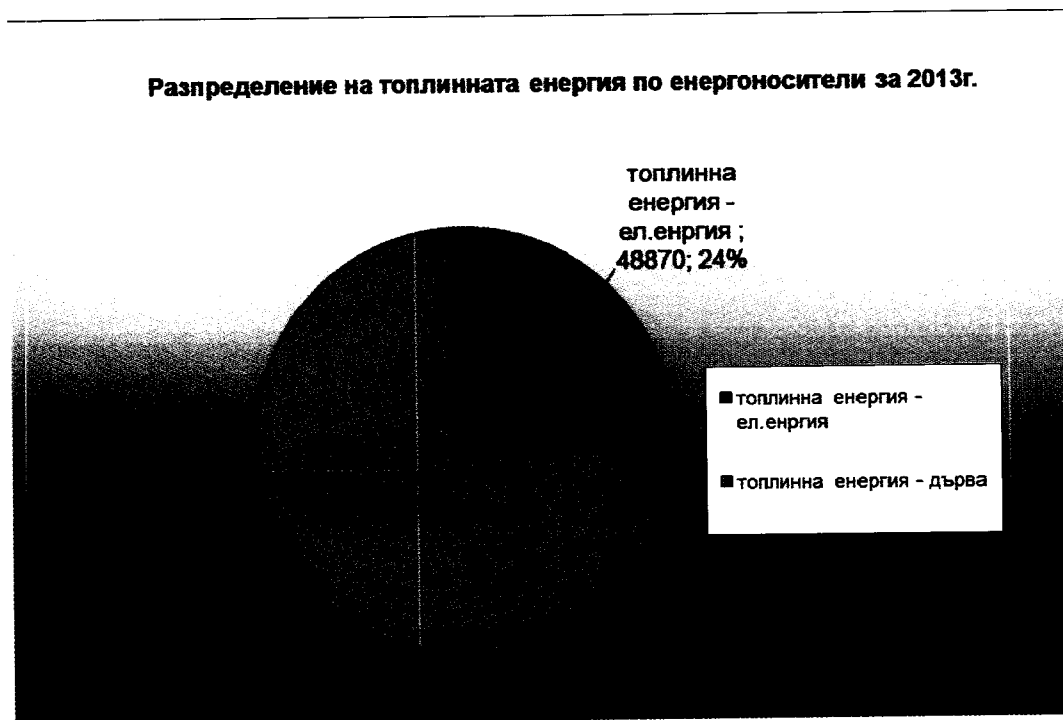
Фигура 5 – графично представяне на енергопотреблението за 2014 година по типове консуматори



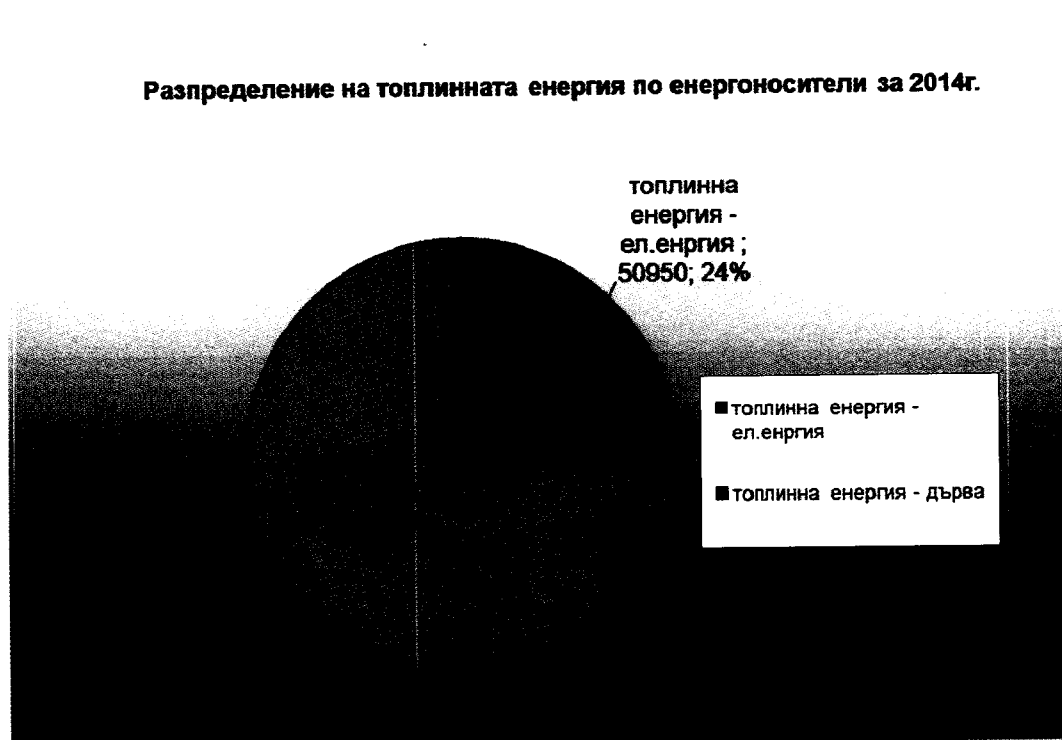
Фигура 6 – графично представяне на разпределението на топлинна енергия за 2012 година по енергоносители



Фигура 7 – графично представяне на разпределението на топлинна енергия за 2013 година по енергоносители



Фигура 8 – графично представяне на разпределението на топлинна енергия за 2014 година по енергоносители



### Анализ на разхода на енергия на сградата

Анализът на потреблението на енергия за отопление за разглеждания период от години показва, че за прилаганият режим на отопление и при нормативна температура на отопляваното пространство от 19°C, специфичния годишният разход за 2012г, 2013г и за 2014г. е както следва:

Специфичния разход на енергия за отопление з калибриране на модела на енергопотребление		
2012г	q <sub>калибриране</sub>	44,71 kWh/m <sup>2</sup>
2013г	q <sub>калибриране</sub>	50,78 kWh/m <sup>2</sup>
2014г	q <sub>калибриране</sub>	56,01 kWh/m <sup>2</sup>

От анализа на потреблението на енергия за отопление през трите години се вижда, че за трите години 2012 г., 2013г. и 2014 г., като основен енергоизточник, собствениците са използвали топлинна енергия от ел. енергия и дърва.

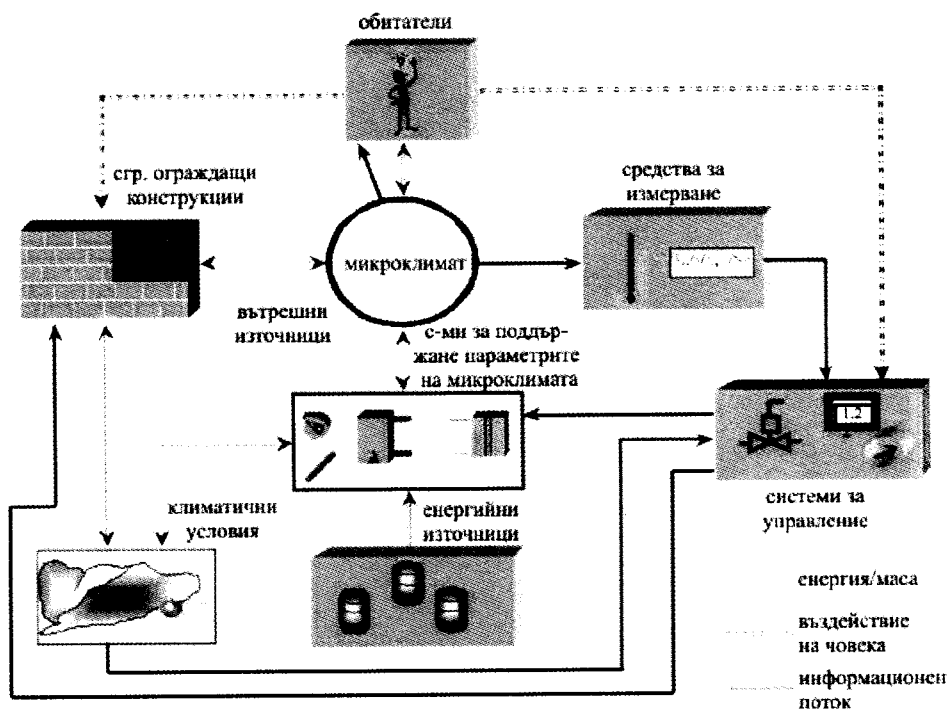
Приетата базова година за нуждите на анализа е 2013 година.

## 5. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

### 5.1. 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 Версия НС 1,0**. Целта е получаване на действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата, сравнение с референтния разход на енергия за сградата и при необходимост – определяне на възможни енергоспестяващи мерки, осигуряващи получаване на сертификат за енергийна ефективност. За целите на определянето на енергийната характеристика сградата се разглежда като интегрирана система, 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.



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.

**Забележка:**

За удобство, прегледност и достоверност при представянето на резултатите от моделирането на сградата ще бъдат показвани екранни образи. Всички екранни образи от работата с програмата са дадени в ПРИЛОЖЕНИЕ.

## 5.2. Калибриране и нормализиране на модела

### Калибриране на модела

За калибриране на модела е необходимо намиране на стойности за параметрите „инфилтрация” и „проектна температура”, при които се получава специфичния годишен разход на енергия за отопление равен на избрания разход за калибриране - съответно за 2013 година.

Реалният график на отопление на сградата (отопление с прекъсване) е непригоден за жилищна сграда, но поради факта, че повечето от живущите отопляват само по едно помещение и то с прекъснат режим на работа на отоплителния уред. За целите на калибрирането се приема режим на работа на отоплителните уреди в сградата 16 часа на денонощие.

Отопляема площ	m <sup>2</sup>	3 737	Външни стени	m <sup>2</sup>	2 988
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	9 717	Прозорци	m <sup>2</sup>	605
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	46	Покрив	m <sup>2</sup>	766
			Под	m <sup>2</sup>	766

Топлина от обитатели W/m <sup>2</sup>		3,4
График обитатели ч/ден		
Работни дни. ч/ден	24	
Събота. ч/ден	24	
Неделя. ч/ден	24	
График отопление ч/ден		
Работни дни. ч/ден	16	
Събота. ч/ден	16	
Неделя. ч/ден	16	

За калибриране на модела е необходимо да определим референтния разход на енергия за отопление определен по:

$$\frac{[\text{Годишен разход за 2013г.}] \cdot [\text{Денградуси по климатична база данни}]}{[\text{Отопляема площ}] \cdot [\text{Денградуси за 2013г}]}$$

$$q_{\text{калибрира}} = 51,28 \text{ kWh/m}$$

Параметър	Етап	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Състояние
<b>1. Отопление</b> <b>23,1 kWh/m²a</b>						
U - стени	0,28 W/m²K	1,34 >	1,34 >	+ 0,1 W/m²K = 5,32	0,49 >	43,42
U - прозорци	1,40 W/m²K	3,17 >	3,17 >	+ 0,1 W/m²K = 1,08	1,71 >	15,15
U - покрив	0,25 W/m²K	1,50 >	1,50 >	+ 0,1 W/m²K = 1,36	0,77 >	9,60
U - под	0,46 W/m²K	1,17 >	1,17 >	+ 0,1 W/m²K = 1,36	0,51 >	8,68
Фактор на формата	0,53 -	0,53	0,53		0,53	
Относ. площ прозорци	16,2 %	16,2	16,2		16,2	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,56 >	0,56 >		0,52 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,76 >	0,76 >	+ 0,1 1/h = 5,88	0,50 >	14,74
Проектна темп.	19,0 °C	13,2 >	19,0 >	+ 1 °C = 9,11	19,0 >	
Темп. с понижение	19,0 °C	10,3 >	19,0 >	+ 1 °C = 4,55	19,0 >	
<b>Приноси от</b>						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	0,76 ...	0,00 ...		0,76 ...	
Други	kWh/m²a	1,78 ...	2,33 ...		2,12 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>38,4</b>	<b>102,3</b>		<b>33,7</b>	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0 >	100,0 >		100,0 >	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0 >	100,0 >		100,0 >	
Автом. управление	99,0 %	99,0 >	99,0 >		99,0 >	
<b>Е П/ЕМ</b>	<b>97,0 %</b>	<b>97,0 &gt;</b>	<b>97,0 &gt;</b>		<b>97,0 &gt;</b>	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>40,0</b>	<b>106,5</b>		<b>35,1</b>	
КГД на топлоснабд.	78,0 %	78,0 >	78,0 >		78,0 >	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>51,3</b>	<b>136,6</b>		<b>45,0</b>	

Калибрираният модел се получава за приетия режим на отопление при средна вътрешна температура на отопляемото пространство на сградата от 13,2°C и инфилтрация 0,76 h<sup>-1</sup>, което дава специфичен разход за отопление 51,3 kWh/m²год.

### Нормализиране на модела

В колоната „Базова линия“ програмата дава разхода на енергия, който е необходим за осигуряване на нормативно изискваната температура при съществуващото състояние на сградата. Това е и база за сравняване на енергийните характеристики на сградата и определяне на потенциала за намаляване на разхода на енергия. В конкретния случай изпълняваме следните две стъпки:

- В прозореца за общите данни задаваме брой часове за отопление 24, т.е. часовете през деня, когато се поддържа нормативно изискваната температура (за този тип сграда – непрекъснатата работа на отоплителната инсталация).
- В полето температура – се възстановят нормативните температури за нормален и понижен режим.

На фигурите по-долу е показано възстановяването на нормалния режим на работа на отоплението за този тип сгради (с непрекъсната работа на отоплението) и след въвеждане на нормативните параметри и данните за сградата се получават следните резултати за енергопотреблението за отопление:

Отопляема площ	m <sup>2</sup>	3 737	Външни стени	m <sup>2</sup>	2 988
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	9 717	Прозорци	m <sup>2</sup>	605
			Покрив	m <sup>2</sup>	766
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	46	Под	m <sup>2</sup>	766

Топлина от обитатели W/m<sup>2</sup> 3,4

График обитатели ч/ден

Работни дни. ч/ден	24
Събота. ч/ден	24
Неделя. ч/ден	24

График отопление ч/ден

Работни дни. ч/ден	24
Събота. ч/ден	24
Неделя. ч/ден	24

- Годишен референтен специфичен разход към 2015г. – 23,1 kWh/ m<sup>2</sup> год
- Годишен базов разход – 136,6 kWh/m<sup>2</sup> год – разход необходим за поддържане на проектната температура при текущо състояние на сградата. Това е базата за сравнение на енергийните характеристики на сградата и определяне на потенциала за намаляване на разхода на енергия за сградата.

При нормализирането на модела се вижда, че базовият разход на енергия е много по – голям от референтния разход на енергия за сградата, за това е необходимо да се въведат енергоспестяващи мерки (ECM).

## 6. ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ ПО ПРОЕКТА

### 6.1. Описание на енергоспестяващите мерки

#### 6.1.1. ECM №1 – Топлоизолиране на външните стени на сградата

Предвижда се пълно топлоизолиране на всички външни стени (включително сутеренните над ниво терен и тези ограждащи подпокривното пространство на сградата) без налична изолация с експандиран полистирен с коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$  с дебелина от 50 мм от външната страна на стената.



Сутеренните стени (цокал сграда) се топлоизолират с XPS,  $\delta = 5$  см и с коеф. на топлопроводност  $\lambda = 0,035$  W/mK.

Работите по поставяне на топлинна изолация по фасадите на сградата започват с издигането на фасадно скеле с необходимата височина, анкерирано към сградата в съответствие с действащите норми за безопасност. В последствие е необходимо да се направи оглед на състоянието на фасадната мазилка и в участъците с нарушена цялост или подкожушване на мазилката, същата следва да се отстрани и да се положи нова. Мазилката следва да се обезпраши след изсъхване и да се положи дълбокопроникващ грунд по цялата фасада. Полагането на топлоизолационните плочи се извършва чрез залепване със специализирано лепило за EPS и последващо дюбелиране. Полага се шпакловка със стъклофибърна мрежа, като по ъглите се залагат необходимите ъглови профили. След изсъхването на шпакловката се нанася грунд и впоследствие се полага силикатна структурна мазилка. По бордовете на покрива се монтират нови ламаринени обшивки, които следва да покриват и положената топлоизолация.

По фасадни стени с вече монтирана топлоизолация се полага само цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект).

На топлоизолиране подлежат общо **3 576,70 m<sup>2</sup>** външни стени ограждащи отопляеми обеми.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **320 995,95 лева без ДДС**.

В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на стените от **1,34 W/m<sup>2</sup>K** намалява на **0,49 W/m<sup>2</sup>K**.

#### **6.1.2. ЕСМ №2 – Топлоизолиране на под**

Сградата има три типа под – под граничещ с неотопляем сутерен, под граничещ с външен въздух с и без топлоизолация.

Предвижда се монтаж на топлоизолационна система тип EPS,  $\delta = 5$  см с коеф. на топлопроводност  $\lambda = 0,035$  W/mK по таван сутерен. На топлоизолиране по този начин подлежат **683,3 m<sup>2</sup>** под граничещ с неотопляем сутерен.

Подът граничещ с външен въздух /еркери/ без топлоизолация – **32,9 m<sup>2</sup>**, се топлоизолира с топлоизолационна система тип EPS,  $\delta = 5$  см и с коеф. на топлопроводност

$\lambda=0,035$  W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи), предхождано от полагане на дълбокопроникващ грунд.

По под граничещ с външен въздух /еркери/ с топлоизолация – **49,7 m<sup>2</sup>**, се полага цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект).

Предвидената инвестиция за топлоизолиране на под е в размер на **38 715,40 лева без ДДС**.

В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на под от **1,17 W/m<sup>2</sup>K** се редуцира до **0,51 W/m<sup>2</sup>K**.

#### **6.1.3. ЕСМ №3 – Теплоизолиране на покрива на сградата**

Сградата има три типа под – плосък студен покрив със светла височина на подпокривното пространство 1.90 м., плосък топъл покрив над асансьорна и стълбищна клетки и плосък топъл покрив над остъклени тераси.

Предвижда се полагане на топлоизолация **623,3 m<sup>2</sup>** в междинната въздушна празнина/ подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 100 мм с коеф. на топлопроводност  $\lambda=0,044$  W/mK. Минералната вата се дюбелира с цел фиксирането ѝ на място и недопускане на разместване на отделните елементи от топлоизолацията. По покривната плоча се подменя съществуващата хидроизолация с нова двуслойна битумна мембрана, като съществуващите технически съоръжения се демонтират и монтират наново след полагането на хидроизолацията.

По плосък топъл покрив над асансьорна и стълбищна клетки се полагат **60,0 m<sup>2</sup>** топлоизолационна система тип екструдирани пенополистирол /XPS/,  $\delta=10$  см и с коеф. на топлопроводност  $\lambda=0,035$  W/mK и защитна армирана циментова замазка с дебелина до 5 см върху топлоизолацията.

Предвидената инвестиция е в размер на **57 545,75 лева без ДДС**.

В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрив от **1,50 W/m<sup>2</sup>K** се редуцира до **0,77 W/m<sup>2</sup>K**.

#### **6.1.4. ЕСМ №4 – Подмяна на дограмата на сградата**

Предвижда се подмяна на остарялата и компрометирана дограма на сградата. На нейно място се предвижда монтаж на PVC дограма (алуминиева дограма за входните врати) с двоен стъклопакет с едно ниско емисионно външно стъкло и с коефициент на

топлопреминаване  $\leq 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$  ( $\leq 1.70 \text{ W/m}^2\text{K}$  за алуминиевата дограма). Старата дървена дограмата се демонтира от вътрешната страна на фасадата, като се избегне изкътрване на големи парчета от мазилката и тухлените зидове по страниците на прозорците. Монтажът на новата дограма се осъществява чрез захващане на касата към зида посредством крепежни елементи. За цялостното уплътнение на фугите между касата и зида се полага пенополиуретанова пяна със специално предназначение. След това се извършва „обръщане“ на дограмата чрез възстановяване страниците на прозорците от вътрешната страна на стената с вароциментова мазилка, полагане на ръбохранител и тънък слой гипсова шпакловка. След изсъхване на шпакловката се възстановява финалното покритие в първоначалния си вид. Монтират се вътрешна PVC подпрозоречна дъска и външна подпрозоречна алуминиева пола.

На подмяна подлежат **298,6 m<sup>2</sup>** дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата. Предвидената инвестиция е в размер на **92 288,84 лева без ДДС**.

#### **6.1.5. ЕСМ №5 – Мерки по осветление**

Повишаване ефективността на осветителната инсталация и осигуряване на нормативна осветеност в сградата чрез подмяна на осветителните тела с нажежаема жичка на стълбищните площадки и мазета с енергоспестяващи;

Предвидената инвестиция е в размер на **1 515 лева без ДДС**.

### **6.2. Технико – икономическа оценка на мерките**

#### **6.2.1. Използвани икономически показатели**

- Използвана е цена за електроенергия в размер на **370 лв. / MWh** на база сегашна цена на електроенергия от **210 лв. / MWh** и заложено увеличение от **4%** за срока на икономически живот на инвестицията.
- Използвана е цена за дърва в размер на **120 лв. / MWh** на база сегашна цена на природен газ от **70 лв. / MWh** и заложено увеличение от **4%** за срока на икономически живот на инвестицията.
- Използвани са цени на доставчици и изпълнители за остойностяване на дейностите по мерките.

**Всички посочени цени са без ДДС**

6.2.2. Технико – икономическа оценка

Таблица 38 – Разход на енергия съществуващо положение, спестена енергия и разход на енергия след ЕСМ

Поз.	Име на мярка	Разход на енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		kWh	kWh	kWh	%
B1	Топлинно изолиране на външни стени	510 414	348 157	162 257	31,8
B2	Топлинно изолиране на под	510 414	477 983	32 431	6,4
B3	Топлинно изолиране на покрив	510 414	474 546	35 868	7,0
B4	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	510 414	398 712	111 702	21,9
B5	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части на сградата	7 502	6 041	1 461	19,5
<b>B1+B2+B3+B4+B5</b>		<b>677 582</b>	<b>333 863</b>	<b>343 719</b>	<b>50,7</b>

Фигура 9 – Спестена енергия от ЕСМ

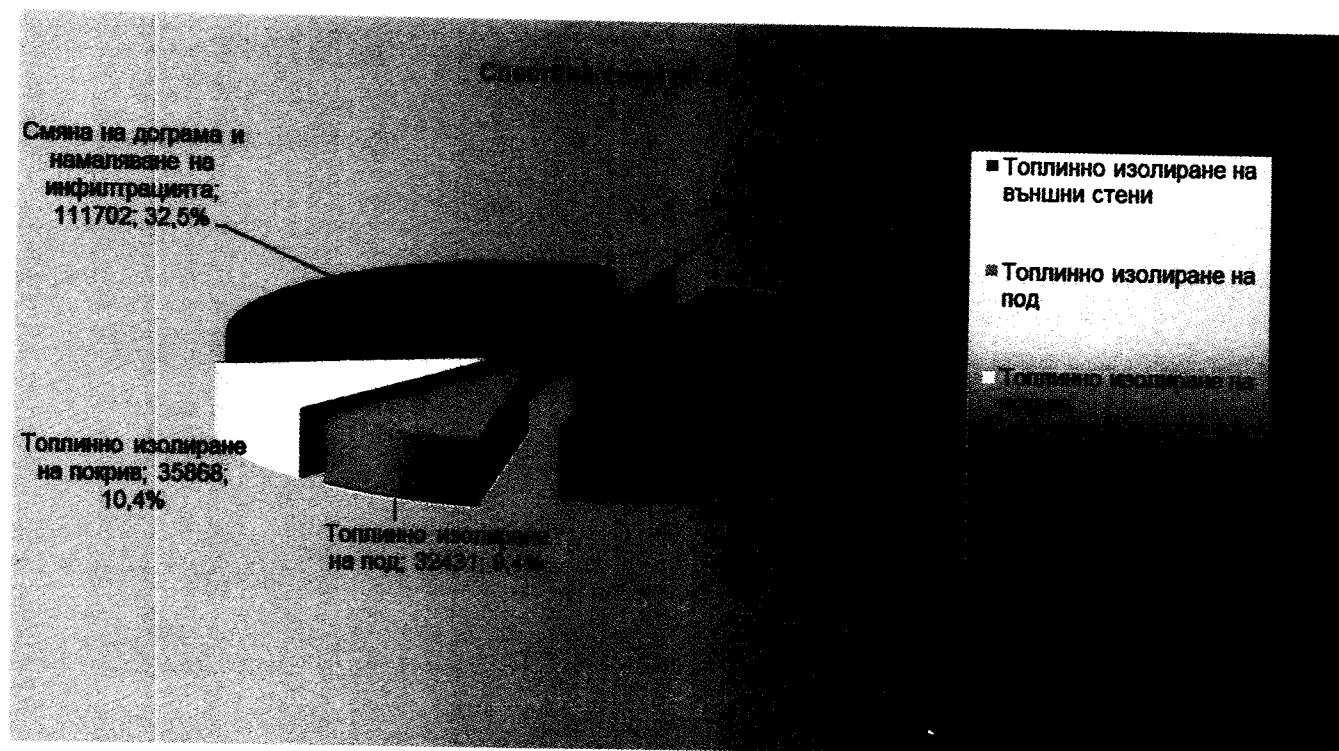
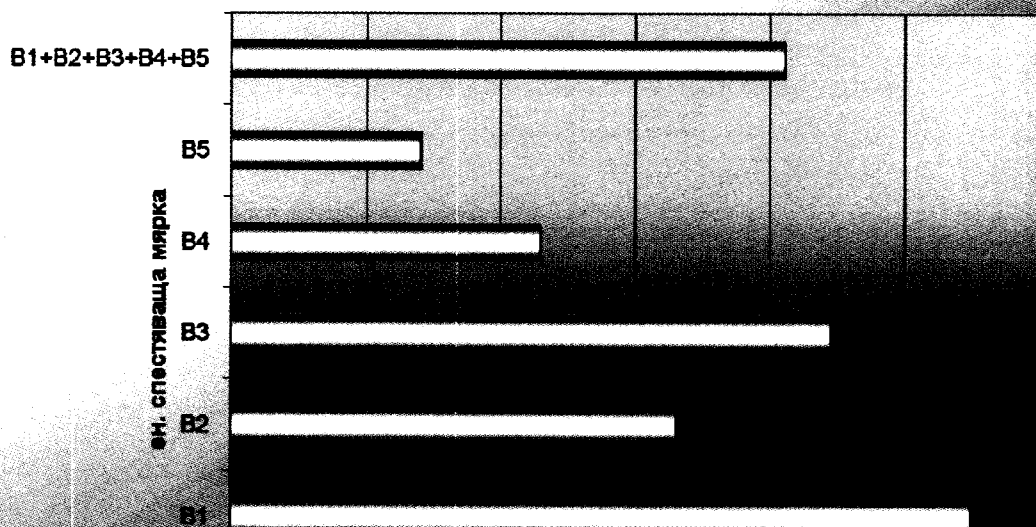


Таблица 39 – Икономически анализ

Поз.	Име на мярка	Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
		лв.	лв.	год.
B1	Топлинно изолиране на външни стени	320 995,95	29 247	11,0
B2	Топлинно изолиране на под	38 715,40	5 846	6,6
B3	Топлинно изолиране на покрив	57 545,75	6 465	8,9
B4	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	92 288,84	20 134	4,6
B5	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части на сградата	1 515	541	2,8
B1+B2+B3+B4+B5		511 060,94	62 233	8,2

Фигура 10 – Анализ на мерките и срок на откупуване

### СРОК ЗА ОТКУПУВАНЕ ЕСМ (ПРЕКИ СМР)



### 6.3. Оценка на екологичния ефект от мерките

Таблица 40 – Първична енергия съществуващо положение, спестена енергия и разход на енергия след ЕСМ

Поз.	Име на мярка	Първична енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		kWh	kWh	kWh	%
B1	Топлинно изолиране на външни стени	775 804	529 181	246 623	31,8
B2	Топлинно изолиране на под	775 804	726 510	49 293	6,4
B3	Топлинно изолиране на покрив	775 804	721 286	54 518	7,0
B4	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	775 804	606 022	169 781	21,9
B5	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части на сградата	22 506	18 123	4 383	19,5
B1+B2+B3+B4+B5		1 277 308	752 710	524 598	41,1

Таблица 41 – Екологичен ефект – енергоресурс - електроенергия

Енергоспестяваща мярка		Спестена енергия	Коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
		kWh	електроенергия	gCO <sub>2</sub> / kWh	t
<b>B1</b>	Топлинно изолиране на външни стени	39 104	3	819	32,026
<b>B2</b>	Топлинно изолиране на под	7 816	3	819	6,401
<b>B3</b>	Топлинно изолиране на покрив	8 644	3	819	7,080
<b>B4</b>	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	26 920	3	819	22,048
<b>B5</b>	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части на сградата	1 461	3	819	1,197
<b>Общо спестена енергия:</b>		<b>83 945</b>			
<b>Общо спестени емисии от ел. енергия CO<sub>2</sub>:</b>					<b>68,751</b>

Таблица 42 – Екологичен ефект – енергоресурс – дърва

Енергоспестяваща мярка		Спестена енергия	Коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
		kWh	Дърва	gCO <sub>2</sub> / kWh	t
<b>B1</b>	Топлинно изолиране на външни стени	123153	1,05	43	5,296
<b>B2</b>	Топлинно изолиране на под	24615	1,05	43	1,058
<b>B3</b>	Топлинно изолиране на покрив	27224	1,05	43	1,171
<b>B4</b>	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	84782	1,05	43	3,646
<b>Общо спестена енергия:</b>		<b>259774</b>			
<b>Общо спестени емисии от ел. енергия CO<sub>2</sub>:</b>					<b>11,170</b>

Таблица 43 – Екологичен ефект – обобщено представяне по енергоресурси

**Обследване за енергийна ефективност**  
**Жилищен блок 210, ж.к. Еленово - гр. Благоевград**

Поз.	Име на мярка	Спестени емисии CO <sub>2</sub>	Актуално CO <sub>2</sub>	След ЕСМ CO <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>
		t	t	t	
<b>B1</b>	Топлинно изолиране на външни стени	37,322	117,40	80,08	31,8
<b>B2</b>	Топлинно изолиране на под	7,460	117,40	109,94	6,4
<b>B3</b>	Топлинно изолиране на покрив	8,250	117,40	109,15	7,0
<b>B4</b>	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	25,693	117,40	91,71	21,9
<b>B5</b>	Топлинно изолиране на външни стени	1,197	6,14	4,95	19,5
<b>B1+B2+B3+B4+B5</b>		<b>79,92</b>	<b>254,31</b>	<b>174,39</b>	<b>31,4</b>

Общите спестени емисии CO<sub>2</sub> след изпълнение на пакета от мерки са **79,92t**.



Фигура 11 – анализ на икономическите показатели на ЕСМ №1

Енергийни изчисления	
Име на проекта:	Благоевград Еленово бл. 210
Марка:	Топлинно изолуване на външни стени
Общо инвестиции:	320.896 BGN
Енерг. източник 1:	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 Дърва
Икономии kWh/година:	123.153 kWh/година * 0,120 BGN/kWh = 14.780 BGN
Икономии kW	0 kW * = 0 BGN
Енерг. източник 2:	<input type="radio"/> Не <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 Ел. енергия
Икономии kWh/година:	39.104 kWh/година * 0,370 BGN/kWh = 14.470 BGN
Икономии kW	0 kW * = 0 BGN
Общо икономии	29.250 BGN
Годишна Е&П	0 BGN
Нето икономии:	29.250 BGN
Икономически живот:	20 Години
Макс. срок изплащане	10 Години (За изчисление на макс. инвестиция)
Реален лихвен %:	3,20%

Рентабилност		<input type="checkbox"/> Марка за реконструкция
Срок на откупуване:	11,0	<input type="checkbox"/> Нерентабилна марка
Срок на изплащане:	13,7	<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат
Вътр. норма на възвръщаемост:	6,6 %	
Нетна сегашна стойност:	106.321	
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,33	
Максимална инвестиция	247.044	

Отказки |

Фигура 12 – анализ на икономическите показатели на ЕСМ №2

Енергийни изчисления	
Име на проекта:	Благоевград Еленово бл. 210
Марка:	Топлинно изолуване на под
Общо инвестиции:	38.715 BGN
Енерг. източник 1:	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 Дърва
Икономии kWh/година:	24.615 kWh/година * 0,120 BGN/kWh = 2.950 BGN
Икономии kW	0 kW * = 0 BGN
Енерг. източник 2:	<input type="radio"/> Не <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 Ел. енергия
Икономии kWh/година:	7.816 kWh/година * 0,370 BGN/kWh = 2.890 BGN
Икономии kW	0 kW * = 0 BGN
Общо икономии	5.840 BGN
Годишна Е&П	0 BGN
Нето икономии:	5.840 BGN
Икономически живот:	20 Години
Макс. срок изплащане	10 Години (За изчисление на макс. инвестиция)
Реален лихвен %:	3,20%

Рентабилност		<input type="checkbox"/> Марка за реконструкция
Срок на откупуване:	6,6	<input type="checkbox"/> Нерентабилна марка
Срок на изплащане:	7,6	<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат
Вътр. норма на възвръщаемост:	14,0 %	
Нетна сегашна стойност:	46.602	
Коеф. на нетна сегашна стойност:	1,20	
Максимална инвестиция	49.324	

Отказки |

Фигура 13 – анализ на икономическите показатели на ЕСМ №3

Енергийни изчисления	
Име на проекта:	Благоевград Еленово бл. 210
Марка:	Топлинно изоллиране на покрив
Общо инвестиции:	57.546 BGN
Енерг. източник 1:	☉ 1 ☉ 2      Дърва
Икономии kWh/година:	27.224 kWh/година * 0,120 BGN/kWh = 3.270 BGN
Икономии kW	0 kW = 0 BGN
Енерг. източник 2:	☉ Не ☉ 1 ☉ 2      Ел. енергия
Икономии kWh/година:	8.644 kWh/година * 0,370 BGN/kWh = 3.200 BGN
Икономии kW	0 kW = 0 BGN
Общо икономии	6.470 BGN
Годишна Е&П	0 BGN
Нето икономии:	6.470 BGN
Икономически живот:	20 Години
Макс. срок изплащане	10 Години (За изчисление на макс. инвестиция)
Реален лихвен %:	3,20%

Рентабилност	8,9	<input type="checkbox"/> Марка за реконструкция
Срок на откупуване:	10,6	<input type="checkbox"/> Нерентабилна марка
Срок на изплащане:	9,4 %	<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат
Вътр. норма на възвръщаемост:	36.975	
Нетна сегашна стойност:	0,64	
Коеф. на нетна сегашна стойност:	54.645	
Максимална инвестиция		

Откажи    OK

Фигура 14 - анализ на икономическите показатели на ЕСМ №4

Енергийни изчисления	
Име на проекта:	Благоевград Еленово бл. 210
Марка:	Смяна на дърва
Общо инвестиции:	92.289 BGN
Енерг. източник 1:	☉ 1 ☉ 2      Дърва
Икономии kWh/година:	84.782 kWh/година * 0,120 BGN/kWh = 10.170 BGN
Икономии kW	0 kW = 0 BGN
Енерг. източник 2:	☉ Не ☉ 1 ☉ 2      Ел. енергия
Икономии kWh/година:	26.820 kWh/година * 0,370 BGN/kWh = 9.960 BGN
Икономии kW	0 kW = 0 BGN
Общо икономии	20.130 BGN
Годишна Е&П	0 BGN
Нето икономии:	20.130 BGN
Икономически живот:	20 Години
Макс. срок изплащане	10 Години (За изчисление на макс. инвестиция)
Реален лихвен %:	3,20%

Рентабилност	4,6	<input type="checkbox"/> Марка за реконструкция
Срок на откупуване:	5,0	<input type="checkbox"/> Нерентабилна марка
Срок на изплащане:	21,4 %	<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат
Вътр. норма на възвръщаемост:	201.793	
Нетна сегашна стойност:	2,19	
Коеф. на нетна сегашна стойност:	170.017	
Максимална инвестиция		

Откажи    OK

Фигура 15 - анализ на икономическите показатели на ЕСМ №5

Енергийни изчисления

Име на проекта: Благоевград Еленово бл. 210

Марка: Ен. спестяващо осветление в общи части

Общо инвестиции: 1.515 BGN

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 Дърва

Икономии kWh/година: 0 kWh/година \* 0,120 BGN/kWh = 0 BGN

Икономии kW: 0 kW \* = 0 BGN

Енерг. източник 2: ☐ Не ☐ 1 ☒ 2 Ел. енергия

Икономии kWh/година: 1.461 kWh/година \* 0,370 BGN/kWh = 540 BGN

Икономии kW: 0 kW \* = 0 BGN

Общо икономии: 540 BGN

Годишна Е&П: 0 BGN

Нето икономии: 540 BGN

Икономически живот: 20 Гдини

Макс. срок изплащане: 10 Гдини (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 3,20%

Рентабилност		
Срок на откупуване:	2,8	<input type="checkbox"/> Мярка за реконструкция
Срок на изплащане:	3,0	<input type="checkbox"/> Нерентабилна мярка
Вътр. норма на възвръщаемост:	35,6 %	<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат
Нетна сегашна стойност:	6.374	
Коеф. на нетна сегашна стойност:	4,21	
Максимална инвестиция	4.561	

Откази OK

Фигура 16 – обобщение на икономическите показатели за пакета от мерки

Проект: Благоевград Еленово бл. 210

Всички мерки Рентабилни мерки Мерки за реконструкция Мерки по вътрешния микроклимат PR Нерентабилна мярка

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция	ОБЩО
								1) 2)	Инвестиция:
Ен. спестяващо осветление	1.515	540	2,8	3,0	36%	6.374	4,21	4.561 10,0	511.061 BGN
Смяна на дограма	92.289	20.130	4,6	5,0	21%	201.793	2,19	170.017 10,0	Икономии:
Топлинно изолиране на под	38.715	5.840	6,6	7,6	14%	46.602	1,20	49.324 10,0	62.230 BGN
Топлинно изолиране на покрив	57.546	6.470	8,9	10,6	9%	36.975	0,64	54.645 10,0	Срок на откупуване:
Топлинно изолиране на външи	320.996	29.250	11,0	13,7	7%	106.321	0,33	247.044 10,0	8,2 години
									Срок на изплащане:
									9,7 години

Мерки: Нов Промяна Изтрий

Реален лихвен %: 3,2 %

1) Макс. инвестиция с 2) год. срок на изплащане

Печат Затвори

ОБЩА СТОЙНОСТ НА ИНВЕСТИЦИИТЕ – 511 060,94 ЛЕВА БЕЗ ДДС

СРОК НА ОТКУПУВАНЕ – 8,2 ГОДИНИ

## 7. КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

### 7.1. Сегашно състояние

*Принадлежността на сградата към конкретния клас на енергопотребление се изчислена на база:*

Първичната енергия се отчита при:

- коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос - ел. енергия :  $e_p = 3$
- коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос – дърва, пелети:  $e_p = 1,05$

**Таблица 44 - Разход на енергия - актуално състояние (базова линия) на сградата EP**

Параметър	Актуално състояние (базова линия) EP		Първична енергия актуално състояние (базова линия) EP	
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/y	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/y
1. Отопление	136,6	510 414	207,63	775 804
2. Вентилация	0	0	0	0
3. БГВ	38,0	141 934	114,0	425 802
4. Вентилатори и помпи	0	0	0	0
5. Осветление	2,0	7 502	6	22 506
6. Разни	4,7	17 732	14,1	53 196
<b>ОБЩО:</b>	<b>181,3</b>	<b>677 582</b>	<b>341,73</b>	<b>1 277 308</b>

Съгласно чл. 6. (Изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) на Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради, ал. 2 - скалата на класовете на енергопотребление за видовете категории сгради се определя по Приложение № 10.

След моделирането, детайлното обследване и анализа на сградата е определена енергийната характеристика на сградата:

- Първична енергия при актуално състояние (базова линия) на сградата  $EP = 341,7 \text{ kWh/m}^2$  ;

$$291 < 341,7 < 463 - \text{клас E}$$

В текущо състояние сградата попада в клас E от скалата на енергопотреблението, съгласно чл. 6, ал. 2 (Приложение №10) на Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради (ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.)

## 7.2. След реализиране на ЕСМ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с **524 598 kWh** на година първична енергия с екологичен еквивалент **79,92 t** тона спестени емисии CO<sub>2</sub>.

След въвеждане на ЕСМ разхода на енергия ще бъде:

**Таблица 45 - Разход на енергия на сградата след въвеждане на ЕСМ – EP<sub>есм</sub>**

Параметър	След въвеждане на ЕСМ		Първична енергия след ЕСМ	
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/y	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/y
1.Отопление	45,0	168 156	68,40	255 589
2. Вентилация	0	0	0	0
3. БГВ	38,0	141 934	114,0	425 802
4. Вентилатори и помпи	0	0	0	0
5. Осветление	1,6	6 041	4,8	18 123
6. Разни	4,7	17 732	14,1	53 196
<b>ОБЩО:</b>	<b>89,3</b>	<b>333 863</b>	<b>201,30</b>	<b>752 710</b>

*След въвеждане на енергоспестяващите мерки и анализа на сградата е определена енергийната характеристика:*

- първична енергия след въвеждане на ЕСМ  
**EP<sub>есм</sub> = 201,3 kWh/m<sup>2</sup>;**

Съгласно чл. 6. (Изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) ал. 1 - съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател - специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m<sup>2</sup>, съответства най-малко на следния клас на енергопотребление:

1. "В" - за нови сгради, които се въвеждат за първи път в експлоатация, и за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация след 1 февруари 2010 г.;

2. "С" - за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация до 1 февруари 2010 г. включително;

$$191 < 201,3 \leq 240 - \text{клас С}$$

*След изпълнение на пакета от енергоспестяващите мерки сградата попада в клас С от скалата на енергопотреблението, съгласно чл. 6, ал. 1 от Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради (загл. изм. - ДВ, бр. 85 ОТ 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г.).*

### 7.3. Изисквания съгласно НПЕЕМЖС

Съгласно изискванията на програмата Национална програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради и изискванията записани в методическите указания е необходимо сградата след полагане на енергоспестяващите мерки да достигне клас С.

Съответствието с изискванията за енергийна ефективност за целите на **Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради**, за които първото им въвеждане в експлоатация е до 01.02.2010 г., включително се приема за изпълнено, когато *интегрираният показател – специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m<sup>2</sup> годишно*, съответства най-малко на клас на енергопотребление „С”.

Скалата с числови стойности на енергопотребление за жилищни сгради е както следва:

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

Референтни стойности на коефициента на топлопреминаване за целите на Националната програма през сградните ограждащи конструкции и елементи на сгради, които се използват за сравнение при изчисляване на годишния разход на енергия в жилищните сгради

№ по ред	Видове ограждащи конструкции и елементи	U, W/m <sup>2</sup> K
		за сгради със среднообемна вътрешна температура $\theta_i \geq 15$ °C
1.	Външни стени, граничещи с външен въздух	0,28
2.	Стени на отопляемо пространство, граничещи с неотопляемо пространство, когато разликата между среднообемната температура на отопляемото и неотопляемото пространство е равна или по-голяма от 5 °C	0,50

3.	Външни стени на отопляем подземен етаж, граничещи със земята	0,60
4.	Подова плоча над неотопляем подземен етаж	0,50
5.	Под на отопляемо пространство, директно граничещ със земята в сграда без подземен етаж	0,40
6.	Под на отопляем подземен етаж, граничещ със земята	0,45
7.	Под на отопляемо пространство, граничещо с външен въздух, под над проходи или над други открити пространства, еркери	0,25
8.	Стена, таван или под, граничещи с външен въздух или със земята, при вградено площно отопление	0,40
9.	Плосък покрив без въздушен слой или с въздушен слой с дебелина $\delta \leq 0,30$ m; таван на наклонен или скатен покрив с отоплявано подпокривно пространство, предназначено за обитаване	0,25
10.	Таванска плоча на неотопляем плосък покрив с въздушен слой с дебелина $\delta > 0,30$ m Таванска плоча на неотопляем, вентилиран или невентилиран наклонен/скатен покрив със или без вертикални ограждащи елементи в подпокривното пространство	0,30
11.	Външна врата, плътна, граничеща с външен въздух	2,2
12.	Врата, плътна, граничеща с неотопляемо пространство	3,5

Референтни стойности на коефициента на топлопреминаване за целите на Националната програма през прозрачни ограждащи конструкции (прозорци и врати) за жилищни и нежилищни сгради, които се използват за сравнение при изчисляване на годишния разход на енергия в сградите		
№ по ред	Вид на сглобения елемент - завършена прозоречна система	$U_w, W/m^2K$
1.	Външни прозорци, остъкдени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от екструдирани поливинилхлорид (PVC) с три и повече кухи камери; покривни прозорци за всеки тип отваряемост с рамка от PVC	1,4
2.	Външни прозорци, остъкдени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от дърво/покривни прозорци за всеки тип отваряемост с рамка от дърво	1,6/1,8
3.	Външни прозорци, остъкдени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от алуминий с прекъснат топлинен мост	2,0
4.	Окачени фасади/окачени фасади с повишени изисквания	1,75/1,9

Изисквания съгласно НПЕЕМЖС съвпадат с чл. 6. (Изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) на Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради, ал. 2 - скалата на класовете на енергопотребление за видовете категории сгради се определя по Приложение № 10. Съгласно чл. 6. (Изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) ал. 1 - съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател - специфичен годишен разход на първична енергия в  $kWh/m^2$ , съответства най-малко на следния клас на енергопотребление:

1. "В" - за нови сгради, които се въвеждат за първи път в експлоатация, и за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация след 1 февруари 2010 г.;
2. "С" - за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация до 1 февруари 2010 г. включително.

**СГРАДАТА Е ВЪВЕДЕНА В ЕКСПЛОАТАЦИЯ ПРЕДИ 2010 Г. И СЛЕД ПРИЛАГАНЕ НА ПАКЕТА ОТ ЕСМ БИ ПОПАДНАЛА В КЛАС „С“.**

## **8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В заключение след детайлното енергийно обследване на сградата, може да се отбележи следното:

Сградата е 26 годишна и за това време не са извършвани никакви подобрения или ремонти – в подпокривното пространство, покрива и подовата плоча. Правени са частични ремонти по фасадните стени, но те не оказват съществено влияние върху общата топлинна характеристика на сградата.

Термомостовите по фугите между панелите и дограмата са на лице, счупени прозорци в общите части на сградата – предпоставка за голяма инфилтрация. Тавана на сутерена също е без мазилки и обработки на фуги между подови плочи.

Част от собствениците на жилища са подменили части от дограмата си. Монтираната в последствие дограма е от различни типове – заснети са над 20 вида дограма. Част от терасите са остъклени и са вкарани в отопляемия обем на сградата – остъкляването също е различни типове - остъкляване на метален винкел и единично стъкло, дървена дограма и PVC.

Извършеното енергийно обследване показва, че при сегашното състояние на сградата и системите на топлоснабдяване не се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт. Средната поддържана температура в сградата е 13,2°C, която е по - ниска от нормативната 19,0°C, за сметка на висок разход на топлинна енергия. Причини за това са топлинните загуби през ограждащите елементи.

Установен е потенциал за намаляване на разхода на енергия за отопление на сградата, чрез полагане на топлоизолация по стени, покрив, под, подмяна на дограми и монтиране на енергоспестяваща осветителна инсталация в общите части на сградата.

Очакваните икономии на енергия от реализиране на мерките са в размер на **343 719 kWh/година**. Очакваните спестявания са CO<sub>2</sub> са в размер на **79,92 t/y**.

След изпълнение на горепосочените ЕСМ сградата би попаднала в клас „С“ от скалата на енергопотреблението, съгласно чл.18(3) на Наредба № РД-16-1058 от 10 декември 2009г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите в сила от 29.12.2009г.



Към сегашния момент сградата има специфичен разход на първична енергия **341,7 kWh/m<sup>2</sup>у** с което отговори на изискванията за енергиен клас „Е” .

След реализиране на мерките сградата ще има специфичен разход на първична енергия в размер на **201,3 kWh/m<sup>2</sup>у** с което ще отговори на изискванията за енергиен клас „С” съгласно действащото законодателство към 06.2015г.

Съгласно изискванията на Програмата за енергийна ефективност на МЖС сградата е със специфичен разход на първична енергия в размер на **201,3 kWh/m<sup>2</sup>у**, което отговаря на изискванията в диапазона отговарящ на категория „С” съгласно стр. 26 от Методическите указания.

## 9. ПРЕПОРЪКИ

Няма такива.

## 10. 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**

- Фирмата, извършила енергийното обследване на обекта, преди началото на всеки отоплителен сезон, 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.*

## 11. 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, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия
5. Наредба №7 от 15.12.2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, (Обн., ДВ, бр. 5 от 2005 г.; изм. и доп., бр. 85 от 2009 г.; попр., бр. 88 и 92 от 2009 г.; изм. и доп., бр. 2 от 2010 г.; бр.80 и 93 от 2013г.; бр.27 от 2015г., попр. бр.31 от 2015г.; изм. бр.35 от 2015г.)
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.

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

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

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

Име на проекта	Благоевград, Еленово, блок 210
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 9 - Благоевград ▾ ...
Тип сграда	Благоевград, Еленово, блок 210 ▾ ...
Референтни стойности	2015 ▾
Празници	Благоевград, Еленово, блок 210 ▾ ...

климатични данни | Настройки - еталонни данни | Настройки - празници

Климатични данни		Клим. зона 9 - Благоевград				
Клим. зона 9 - Благ		Слънчево облъчване W/m²				
	T <sub>ср</sub> °C	Хоризонт	Север	Изток	Юг	Запад
Януари	2,2	74,4	28,6	63,1	118,8	63,1
Февруари	3,9	102,1	39,3	75,8	125,5	75,8
Март	8,1	139,4	53,6	89,3	119,2	89,3
Април	13,4	178,8	68,6	102,7	103,0	102,7
Май	18,1	206,6	79,4	115,3	95,5	115,3
Юни	22,1	237,6	86,0	132,9	106,1	132,9
Юли	24,6	232,4	83,7	129,7	106,1	129,7
Август	24,6	233,6	76,0	133,9	133,3	133,9
Септември	20,8	185,1	61,5	116,8	151,0	116,8
Октомври	13,8	116,8	43,9	83,1	130,6	83,1
Ноември	8,7	75,8	30,3	61,1	109,9	61,1
Декември	4,0	60,5	24,6	51,8	98,5	51,8

Отопл. сезон

T <sub>вн</sub>	-10,0	Нач. месец	10	Посл.	4
		Нач. ден	28	Посл. ден	5



Настройки - еталонни данни    **Настройки - празници**

Благоевград, Еленово, блок 210			
Празници през месеца			
Януари	0	Юли	0
Февруари	0	Август	0
Март	0	Септември	0
Април	0	Октомври	0
Май	0	Ноември	0
Юни	0	Декември	0

Благоевград, Еленово, блок 210

Запис    Редакция    Изход    Да

Настройки - климатични данни    **Настройки - еталонни данни**    Настройки - празници

Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m <sup>2</sup> K	0,28	БГВ - консумация	l/m <sup>2</sup> a	1 067,0
Тип сграда	Благоевград, Еленово, блок 2		U - прозорци	W/m <sup>2</sup> K	1,40	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2 016		U - покрив	W/m <sup>2</sup> K	0,25	Ефект. разпред. мрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	24,0		U - под	W/m <sup>2</sup> K	0,46	Автом. управление	%	99,0
отопл. h/ден през съботите	24,0		Коеф. на енергопрем.		0,56	Е П / ЕМ	%	98,0
отопл. h/ден през неделите	24,0		Инфилтрация	l/h	0,50	КЛД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	138,0		Проектна темп.	°C	19,0	<b>Осветление</b>		
хора h/ден през съботите	138,0		Темп. с понижени	°C	19,0	Работен режим	ч/седм.	35,0
хора h/ден през неделите	138,0		Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	1,1
Външни стени	m <sup>2</sup>	2 988	Ефект. разпред. мрежа	%	100,0	<b>Вентилатори, помпи</b>		
Стени север	m <sup>2</sup>	572	Автом. управление	%	99,0	Вент.. мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени изток	m <sup>2</sup>	851	Е П / ЕМ	%	97,0	Помпи вентилация	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени юг	m <sup>2</sup>	718	КЛД на топлоснабд.	%	78,0	Помпи отопление	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени запад	m <sup>2</sup>	847	Относ. площ прозорци	%	15,3	Е П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m <sup>2</sup>	605	<b>Вентилация (отопл.)</b>			<b>Други използвания</b>		
Площ прозорци север	m <sup>2</sup>	123	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	21,00
Площ прозорци изток	m <sup>2</sup>	160	Дебит	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	0,00	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	4,3
Площ прозорци юг	m <sup>2</sup>	171	Темп. на подаване	°C	0,0	<b>Други неизползвани</b>		
Площ прозорци запад	m <sup>2</sup>	150	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	7,0
Покрив	m <sup>2</sup>	766	Ефект. на отдаване	%	0,0	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	0,04
Под	m <sup>2</sup>	785,90	Ефект. разпред. мрежа	%	0,0	<b>Обитатели</b>		
Отопляема площ	m <sup>2</sup>	3 737,40	Автом. управление	%	50,0		W/m <sup>2</sup>	3,40
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	9 717,20	Овлажняване		0,0			
Еф. топл. капацитет	W/m <sup>2</sup> K	45,83	Е П / ЕМ	%	0,0			
Фактор на формата		0,98	КЛД на топлоснабд.	%	0,0			
Благоевград, Еленово, блок 210								
0			2015					
			Запис	Редакция	Изход	Да		

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Г
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	---

[illegible]

Север | Северизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад | По

[illegible]

Север Северозток Изток Югоизток **Юг** Югозапад Запад Северозапад Пс

[illegible]

Север | Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | **Запад** | Северозапад | Гл

[illegible]

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	
623,30	1,18					Север
82,60	3,03					Изток
60,00	2,78					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
	[m <sup>2</sup> ]
765,90	1,50

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]	-
765,90	1,50			

EC изчисления						
623,30	0,52					Север
82,60	3,03					Изток
60,00	0,31					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
765,90	0,77					

Данни за пода			
Състоими		EC изчисления	
A	U	A	U
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]
683,30	1,14	683,30	0,50
32,90	2,66	32,90	0,55
49,70	0,55	49,70	0,55
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
765,90	1,17	765,90	0,51

**Обследване за енергийна ефективност**  
**Жилищен блок 210, ж.к. Еленово - гр. Благоевград**

Отопляема площ	m <sup>2</sup>	3 737	Външни стени	m <sup>2</sup>	2 988
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	9 717	Прозорци	m <sup>2</sup>	605
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	46	Покрив	m <sup>2</sup>	766
			Под	m <sup>2</sup>	766

Топлина от обитатели W/m <sup>2</sup>		3,4	График отопление ч/ден		График отопление ч/ден
График обитатели ч/ден			Работни дни ч/ден		16
Работни дни ч/ден		24	Събота ч/ден		16
Събота ч/ден		24	Неделя ч/ден		16
Неделя ч/ден		24			

Параметър	Еталон	Състояние	Базова стойност	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Състояние
<b>1. Отопление 23,1 kWh/m<sup>2</sup>a</b>						
U - стени	0,28 W/m <sup>2</sup> K	1,34	1,34	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 5,32	0,49	43,42
U - прозорци	1,40 W/m <sup>2</sup> K	3,17	3,17	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,08	1,71	15,15
U - покрив	0,25 W/m <sup>2</sup> K	1,50	1,50	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,36	0,77	9,60
U - под	0,46 W/m <sup>2</sup> K	1,17	1,17	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,36	0,51	8,68
Фактор на формата	0,53	0,53	0,53		0,53	
Относ. площ прозорци	16,2 %	16,2	16,2		16,2	
Коеф. на енергопрем.	0,56	0,56	0,56		0,52	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,76	0,76	+ 0,1 1/h = 5,88	0,50	14,74
Проектна темп.	19,0 °C	13,2	19,0	+ 1 °C = 9,11	19,0	
Темп. с понижение	19,0 °C	10,3	19,0	+ 1 °C = 4,55	19,0	
<b>Приноси от</b>						
Вентилация (отопл.)	kWh/m <sup>2</sup> a	0,98	0,98		0,98	
Осветление	kWh/m <sup>2</sup> a	0,70	0,70		0,70	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	1,79	2,33		2,12	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>38,4</b>	<b>162,3</b>		<b>33,7</b>	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0 %	99,0	99,0		99,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>40,0</b>	<b>166,5</b>		<b>35,1</b>	
КПД на топлоснабд.	78,0 %	78,0	78,0		78,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>51,3</b>	<b>136,6</b>		<b>45,0</b>	

**Обследване за енергийна ефективност**  
**Жилищен блок 210, ж.к. Еленово - гр. Благоевград**

Параметър	Еталон	Състояние	Базова данни	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Състояние
<b>3. БГВ 38,0 kWh/m²a</b>						
БГВ - консумация	1 067 kWh/m²a	1 067	1 067	+ 10 kWh/m² = 0,36	1 067	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Гориво след смесване	m³	3 987	3 987		3 987	
Сума 1	kWh/m²a	36,8	36,8		36,8	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0 %	99,0	99,0		99,0	
Е П / ЕМ	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Сума 2	kWh/m²a	38,0	38,0		38,0	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	38,0	38,0		38,0	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова данни	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Състояние
<b>2. Вентилация (отопл.) 0,0 kWh/m²a</b>						
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m³/h/m²	0,00	0,00	+1 m³/h/m² = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	0,0 °C	0,0	0,0	+1 °C = 0,00	0,0	
Регулация	0,0 %	0,0	0,0	+1 % = 0,00	0,0	
Сума 1	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
Ефект. на отдаване	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Ефект. разпред. мрежа	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Автом. управление	50,0 %	0,0	0,0		0,0	
Овлажняване	Не	Не	Не		Не	
Е П / ЕМ	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	0,0	0,0		0,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова данни	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Състояние
<b>6. Разни</b>						
<b>6.1 Разни влияещи на баланса 4,7 kWh/m²a</b>						
Работен режим	21 ч/седм.	21	21	+5 ч/седм. = 1,13	21	
Едновр. мощност	4,32 W/m²	4,32	4,32	+1 W/m² = 1,09	4,32	
Сума 3	kWh/m²a	4,7	4,7		4,7	
<b>6.2 Разни влияещи на баланса 0,0 kWh/m²a</b>						
Работен режим	7 ч/седм.	7	7	+5 ч/седм. = 0,00	7	
Едновр. мощност	0,04 W/m²	0,04	0,04	+1 W/m² = 0,36	0,04	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	

**Обследване за енергийна ефективност**  
**Жилищен блок 210, ж.к. Еленово - гр. Благоевград**

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>4. Вентилатори и помпи 0,0 kWh/m²a</b>						
Вентилатори	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 4,00	0,00	
E <sub>П</sub> /E <sub>М</sub>	96 %	96,00	96,00		96,00	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	
<b>5. Осветление 2,0 kWh/m²a</b>						
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+1 ч/седм. = 0,06	31	0,22
Едновр.мощност	1,10 W/m²	1,10	1,10	+1 W/m² = 1,83	1,00	0,17
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>		<b>1,6</b>	

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

Тип сграда Благоевград,Еленово,блок210 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград  
Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	23,1	51,3	191 642	136,6	510 414	45,0	168 156
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	38,0	38,0	141 934	38,0	141 934	38,0	141 934
4. Помп. вент. (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,0	2,0	7 502	2,0	7 502	1,6	6 041
6. Разни	4,7	4,7	17 732	4,7	17 732	4,7	17 732
<b>Общо (отопление)</b>	<b>67,8</b>	<b>96,0</b>	<b>358 811</b>	<b>181,3</b>	<b>677 582</b>	<b>89,3</b>	<b>333 863</b>
<b>Обща отопляема площ 3 737</b>							

**Обследване за енергийна ефективност**  
**Жилищен блок 210, ж.к. Еленово - гр. Благоевград**

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

Тип сграда: Благоевград.Еленово.блок210      Клим. зона: Клим. зона 9 - Благоевград  
 Референтни стойности: 2015

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	43,42	162 257	162 257
1. Отопление: U - прозорци	15,15	56 629	56 629
1. Отопление: U - покрив	9,60	35 868	35 868
1. Отопление: U - под	8,68	32 431	32 431
1. Отопление: Инфилтрация	14,74	55 072	55 072
6. Осветление: Работен режим	0,22	814	814
6. Осветление: Едновр.мощност	0,17	647	647
<b>Общо - отопление</b>	<b>91,98</b>	<b>343 719</b>	<b>343 719</b>

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

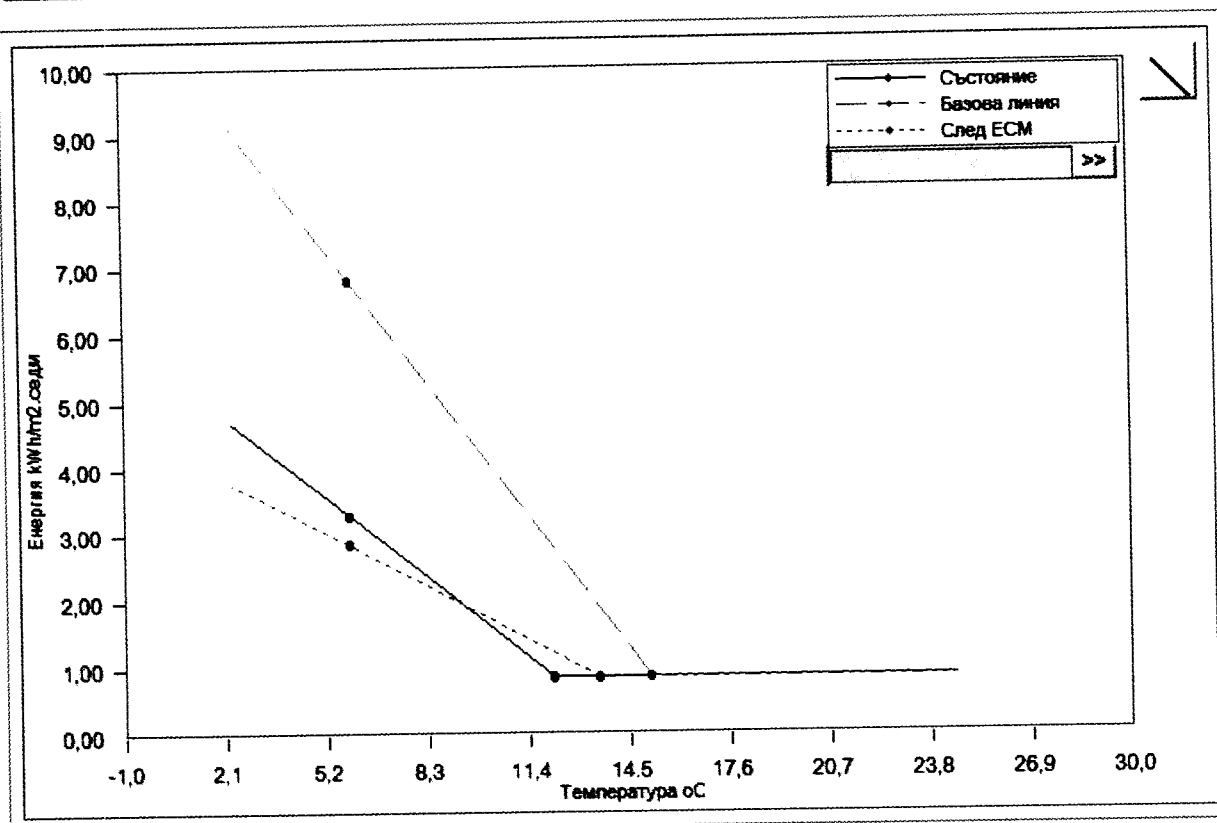
Тип сграда: Благоевград.Еленово.блок210      Клим. зона: Клим. зона 9 - Благоевград  
 Референтни стойности: 2015      Изчислителна температура:  $-10,0 \div$

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	65,0	243	81,3	304	39,8	149
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

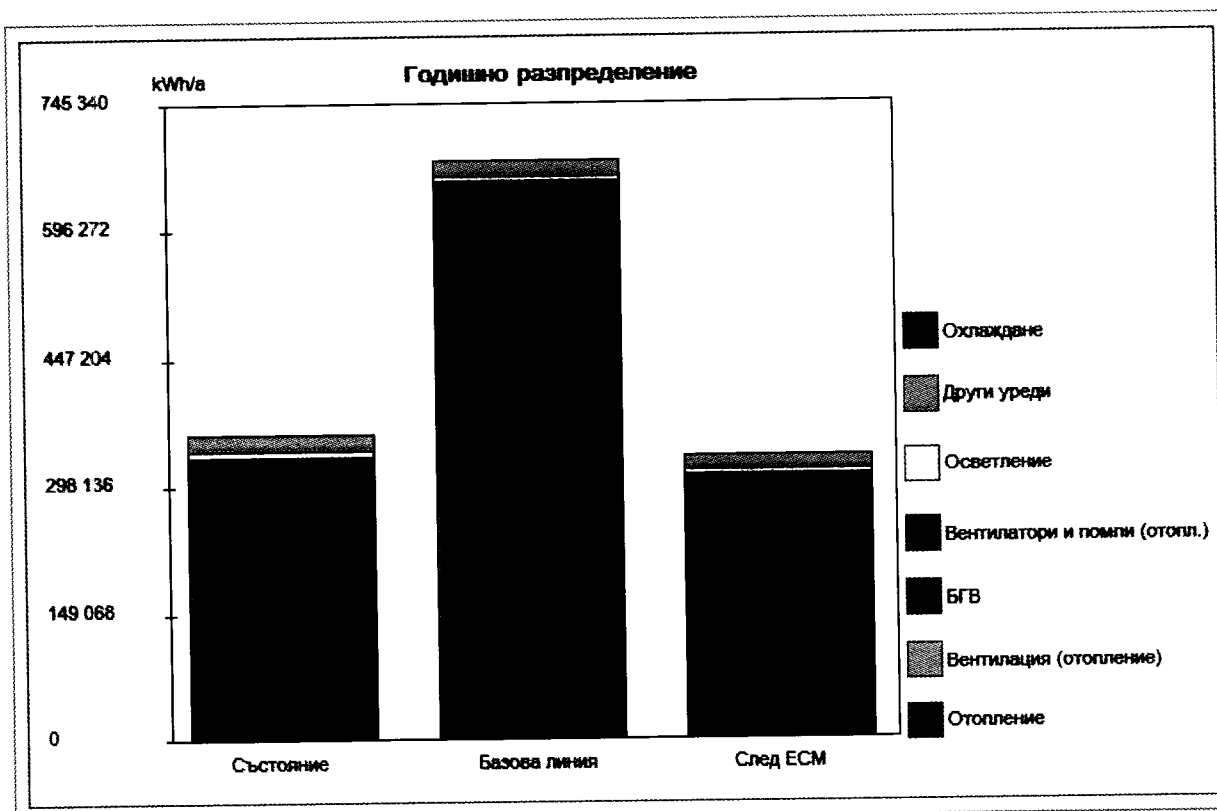


**Обследване за енергийна ефективност**  
**Жилищен блок 210, ж.к. Еленово - гр. Благоевград**

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



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



**Обследване за енергийна ефективност**  
**Жилищен блок 210, ж.к. Еленово - гр. Благоевград**

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

Тип сграда      Благоевград.Еленово.блок210      Клим. зона      Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности      2015

Топлинни загуби през/от	Състояние		След ЕСМ	
	H W/K	H' W/m²K	H W/K	H' W/m²K
Външни стени	4 004	1,07	1 464	0,39
Врати и прозорци	1 918	0,51	1 035	0,28
Покрив	1 149	0,31	590	0,16
Под	896	0,24	391	0,10
Инфилтрация	2 511	0,67	1 652	0,44
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
<b>Общо</b>	<b>10 478</b>	<b>2,80</b>	<b>5 131</b>	<b>1,37</b>

#### 14. ПРИЛОЖЕНИЕ 5 – АНАЛИЗ ЗА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВЪЗОБНОВЯЕМА ЕНЕРГИЯ

Анализът на възможностите за използване на енергията от възобновяеми източници за потребностите на сградата от енергия е част от обследването за енергийна ефективност. Енергийното обследване трябва да докаже ефект на енергоспестяване при включване на възобновяем източник на енергия в енергийния баланс на сградата.

Съгласно методическите указания по програмата за саниране на МЖС - ВЕИ мерки следва да се предписват на обекти, **когато това е технически възможно и икономически целесъобразно.**

Обектът представлява многофамилна жилищна сграда състояща се от 3 отделни входа (секции). Обектите са без наличие на централна система за отопление и БГВ. Всичките системи са решени индивидуално, чрез отделни уреди лична собственост. Съгласно методическите указания на програмата за МЖС за да може да бъдат изпълнени мерки обхващащи системите за отопление и БГВ е необходимо 100% съгласие на собствениците.

- Разгледани са възможностите за прилагането на мерки за използване на биомаса или геотермална енергия. Изводът е че те не са приложими поради липсата на централизирана система от вътрешни тела и подаващи щрангове, както и 100% съгласие от страна на собствениците за инсталирането на подобна система.
- Годишното лъчение от слънцето върху равна повърхност за района на Благоевград е между 1250 и 1500 kWh/m<sup>2</sup> годишно. Използването на слънчеви високоселективни колектори осреднено е възможно да отнеме между 400 kWh/m<sup>2</sup> и 650 kWh/m<sup>2</sup> годишен соларен добив на квадратен метър слънчев колектор.

Според направеното обследване годишното потребление на сградата след инсталиране на всички енергоефективни мерки ще бъде **333,9 MWh**.

Необходима соларна площ за да може да се отнемат **50,0 MWh** което се равнява на 15 % от годишното потребление на сградата е **100,0m<sup>2</sup>** соларна площ. При средна площ на колектор от **2,3 m<sup>2</sup>** това се равнява на **44** броя слънчеви колектори.

Необходимото отстояние за поставяне на колекторите без да имат засенчване е 3 м (при наклон от 45<sup>0</sup> ).

Необходима площ за разположение на колекторите в посока юг е  $10\text{m}^2$  на колектор. Обща необходима площ  $440\text{ m}^2$ . Използваемата площ на покрива на всяка секция е  $240\text{ m}^2$  (изключени бордове, антени, мълниезащита и отразени отстояния от съседните секции).

Изводи от направеният анализ:

1. Съгласно архитектурният проект сградата не разполага с достатъчно място за поставяне на необходимият брой слънчеви колектори. Отделно поради различната височина на секциите се намалява дневното слънцегреење на колекторите с около 10% което допълнително увеличава броя на необходимите колектори.
2. Използването на соларни колектори не е приложимо поради липсата на централизирана система за БГВ. Предписването на подобна система изисква система за БГВ да обхваща цялата сграда. Самата сграда представлява три отделни секции и е необходимо самата система да бъде разделна три отделни независими което допълнително оскъпява изпълнението на системите.
3. Вариантът с прилагането на отделни с-ми за производство на БГВ за всеки апартамент не кореспондира с допустимите дейности. Съгласно тях не се допуска финансиране на мерки които обхващат уреди или подобни с-ми намиращи се в личните жилища на обитателите.
4. Срокът за откупуване на слънчеви колектори в комбинация с изграждането на системата за подаване на топла вода на отделните блокове ще надхвърли с около 5 години живота на системата за топла вода, която е от порядъка на 15 години средно.