ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



Многофамилна жилищна сграда в гр. Благоевград, ул. Петър Зографски № 4

Жилищната сграда се реализира в рамките на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради

СЪДЪРЖАНИЕ

	Информация за енергийния потребител	Стр. 4
	Информация за организацията провела обследването	
	Екип извършил обследването	
1.	**ВЪВЕДЕНИЕ**	Стр. 5
2.	**ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА**	Стр. 5
2.1.	Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режим на обитаване и климатични условия	Стр. 5
2.2.	Геометрични характеристики на сградата	Стр. 8
3.	**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДНИТЕ ОГРАЖДАЩИ КОНСТРУКЦИИ И ЕЛЕМЕНТИ**	Стр. 8
3.1.	Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати	Стр. 8
3.2.	Строителни и топлофизични характеристики на външни стени	Стр. 10
3.3.	Строителни и топлофизични характеристики на под	Стр. 12
3.3.1.	*Под тип 1 - под над неотопляем сутерен*	Стр. 12
3.3.2.	*Под тип 2 – под към външен въздух*	Стр. 15
3.4.	Строителни и топлофизични характеристики на покрив	Стр. 16
3.4.1.	*Покрив тип 1 – плосък студен покрив*	Стр. 16
3.4.2.	*Покрив тип 2 – плосък покрив над асансьорна клетка*	Стр. 17
3.4.3.	*Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси/*	Стр. 18
4.	**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ**	Стр. 19
4.1.	Топлоснабдяване	Стр. 19
4.2.	Отоплителна инсталация и съоръжения	Стр. 19
4.3.	Студозахранване и климатизация	Стр. 21
4.4.	Вентилация	Стр. 21
4.5.	Битово горещо водоснабдяване	Стр. 21
4.6.	Консуматори на електроенергия (електропотребление)	Стр. 22
4.6.1.	*Осветителна уредба*	Стр. 23
4.6.2.	*Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата*	Стр. 24
5.	**ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.**	Стр. 25
5.1.	Енергопотребление на сградата	Стр. 25
5.2.	Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори	Стр. 32
5.3.	Анализ на разхода на енергия за сградата	Стр. 35
6.	**МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА**	Стр. 35
6.1.	Създаване на модел на сградата	Стр. 35
6.2.	Режим отопление	Стр. 36
6.3.	Калибриране на модела	Стр. 38
6.4.	Нормализиране на модела (базова линия)	Стр. 40
6.5.	Годишен отчет на енергопотреблението	Стр. 42

7. **ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ** Стр. 43

7.1. Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност Стр. 50

7.1.1. *Пакет от енергоспестяващи мерки – П1* Стр. 50

7.1.2. *Пакет от енергоспестяващи мерки – П2* Стр. 52

7.2. Икономически анализ на мерките Стр. 54

7.3. Оценка на годишното количество спестени емисии на CO_2 Стр. 58

8. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ** Стр. 61

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - ЕКРАННИ ОБРАЗИ ОТ ЕАВ НС 1.0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - ИЗИСКВАНИЯ СЪГЛАСНО НПЕЕПЖС

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 - ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 - ПРИМЕРНА БЛАНКА ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ОТ ОТГОВОРНИК „ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ“

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 - КОЛИЧЕСТВЕНО - СТОЙНОСТНА СМЕТКА (Прогнозен разчет на разходите за СМР на сградата)

Информация за енергийния потребител

Наименование и адрес:	Жилищна сграда в гр. Благоевград, ул. „Петър Зографски“ № 4
Телефон за връзка:	0878 45 46 43
e-mail:	-
Период на обследването	01.2016 – 02.2016
Лице отговорно за обследването	Андон Аспарухов Попов

Информация за организацията провела обследването

Наименование	„ЕП КОНСУЛТ“ ЕООД
Адрес	гр. София, кв. Княжево, ул. Бял Нарцис №5
Телефон:	+359 878 987 468
Факс:	-
e-mail:	ep.consult.projects@gmail.com

Екип извършил обследването

инж. Лиляна Кръстева Енева	
инж. Драговест Благоев Джалов	
инж. Антоанета Йорданова Димова	

Управител

Красимира Василева	

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на жилищна сграда в гр. Благоевград, ул. „Петър Зографски“ № 4, 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 (посл. изм. и доп. бр. 90/20.11.2015 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.

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

2. ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА

2.1. Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режим на обитаване и климатични условия



Схема (ситуация) *Фиг.2.1.1*

Обследваната жилищна сграда се намира в гр. Благоевград, ул. „Петър Зографски“ № 4 – представлява многофамилна жилищна сграда, въведена в експлоатация през 1977 г.

Подходът към сградата е от северозапад. Състои се от два входа/секции с шест надземни жилищни етажа, свързано застроена на изток-североизток със сградата на ул. „Радовиш“ № 1. Сградата има и сутеренен етаж /полуподземен/. В сутеренния етаж са разположени мазетата към апартаментите и помещения за общи нужди.

Конструктивната схема е монолитна стоманобетонна, построена по системата пакето-повдигащи плочи (ППП).

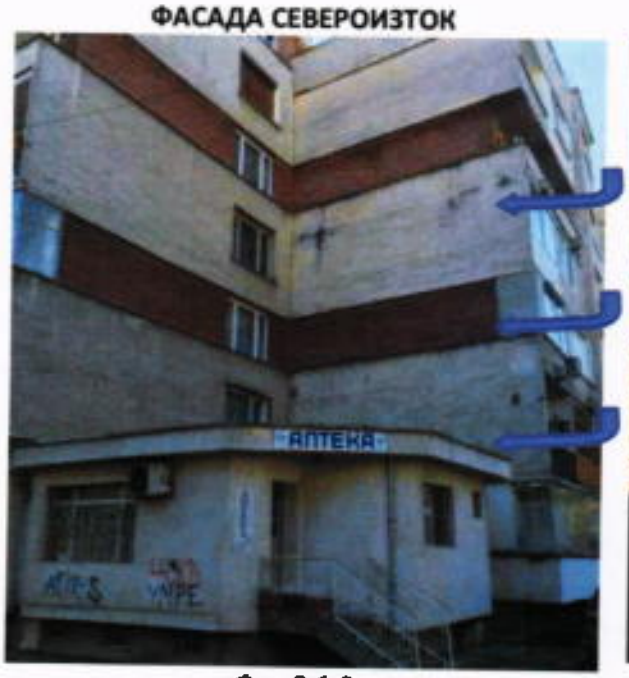
Ограждащите външни стени са изпълнени от стоманобетон с дебелина от 20 cm и тухлена зидария с дебелина 25 cm. Външна топлинна изолация с дебелина 5 cm (EPS) е монтирана по част от фасадите на сградата.

Част от дограмата в жилищата е подменена с PVC двоен стъклопакет и алуминиева. Старите неподменени прозорци са слепени с дървена рамка, недобре уплътнена и деформирана на места в резултат на дългия период на експлоатация. Входните врати са метални. Дограмата в стълбищната клетка е дървена слепена.

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), покрит с два пласта битумна хидроизолация.

Подът е под към външен въздух и под над неотопляеми сутерен, като подовата плоча на първи жилищен етаж, граничеща с неотопляем обем е с няколко различни вида покритие.

ФАСАДА СЕВЕРОИЗТОК



Фиг.2.1.2

ФАСАДА ЮГОИЗТОК



Фиг.2.1.3

ФАСАДА ЮГОЗАПАД

ФАСАДА СЕВЕРОЗАПАД



Фиг.2.1.3



Фиг.2.1.4

Електрическото захранване е трифазно 400/230V. 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.

Всички ел. консуматори в обекта се захранват от главно разпределително ел.табло (ГРТ), което е метално, фалтово. Към момента, ГРТ е оборудвано с физически и морално остарели предпазители и автомати, но е добре поддържано.

Захранващите кабели са изтеглени в тръбна мрежа във вертикален щранг скрито под мазилка. Ел. захранващите линии са изпълнени с кабели ПВ в тръбна мрежа със сечения съобразно товарите на консуматорите и пада на напрежение до тях.

Апартаментните табла (ТА) са окомплектовани с входящ предпазител ПЕО 50/63 и изходящи автоматични предпазители АП.

В сградата няма функционираща централна отоплителна инсталация. Във всеки апартамент отоплението е решено самостоятелно. В осемнадесет апартамента се отоплява с печки и камини на твърдо гориво – дърва за огрев, а в останалите жилища се отоплява с локални електрически отоплителни уреди и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент. Всички живущи, включително и ползващите твърдо гориво, използват за отопление и локални електрически отоплителни уреди – ел. радиатори, ел. конвектори и др, както и климатични сплит системи. През обследвания период от години осем апартамента са били необитаеми или частично обитаеми.

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

Сградата не е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди. За подгряване на водата за битови нужди се използват електрически бойлери.

В сградата има петдесет и един обекта с жилищно предназначение. Средният общ брой на обитателите за цялата сграда е 115 човека, като за обследвания период са били 82. Сградата се обитава от живущите 24 часа на ден, 7 дни в седмицата. Гореща вода се ползва от всички живущи.

Табл. 2.1.1

ДАННИ ЗА ОБЕКТА			
Сграда	Жилищна сграда		
Адрес	гр. Благоевград, ул. „Петър Зографски“ № 4		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация		1977 г.	
Брой обитатели		82души	
График обитатели		График отопление /охлаждане	
Работни дни час/ден	24ч.	Работни дни час/ден	24
Събота час/ден	24ч.	Събота час/ден	24
Неделя час/ден	24ч.	Неделя час/ден	24

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 ºС (Наредба №7 / ДВ брой 85, 2009 г.)
- Изчислителна външна температура: - 10 ºС
- Надморска височина на обекта 410 метра

Като базови климатични данни са използвани измерените средномесечни температури на външния въздух за населеното място за периода 2013 г. – 2015 г., по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни температури на външния въздух за климатична зона 9.

2.2 Геометрични характеристики на сградата

Табл. 2.2.1

Застроена площ	Разгъната застроена площ, $A_{РЗП}$	Отопляема площ, $A_{от.}$	Нетен отопляем обем,V	Брутен отопляем обем,V
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3
588,00	3522,00	3100,54	7813,36	8681,50

3. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДНИТЕ ОГРАЖДАЩИ КОНСТРУКЦИИ И ЕЛЕМЕНТИ

3.1 Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати

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. Налице са големи загуби от инфилтрация през дограмата на неподдържаните общи части.



Фиг.3.1.1



Фиг.3.1.2



Фиг.3.1.3



Фиг.3.1.4



Фиг.3.1.5



Фиг.3.1.6

Строителните и топлофизичните им характеристики на типовете прозорци и врати са представени в Таблица 3.1.1.

Табл. 3.1.1

Прозорци и врати							СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Обща площ по типове
Тип	a	b	A	U	g		n	A	n	A	n	A	n	A	
	m	m	m^2	W/m^2K	-		бр.	m^2	бр.	m^2	бр.	m^2	бр.	m^2	m^2
1	PVC/ алуминиева дограма със стъклопакет														
	2,10	1,40	2,94	2,00	0,48	апарт.	0	0,00	83	196,89	8	18,48	20	74,84	290,21
	2,10	1,40	2,94	1,80	0,48	апарт.	0	0,00	8	23,52	1	2,94	2	5,88	32,34
	2,10	1,40	2,94	1,60	0,48	апарт.	0	0,00	15	44,10	1	2,94	3	8,82	55,86
	1,20	1,40	1,68	2,00	0,48	апарт.	0	0,00	19	55,86	2	5,88	4	11,76	73,50
	1,20	1,40	1,68	1,80	0,48	апарт.	0	0,00	2	3,36	1	1,68	0	0,00	5,04
	1,20	1,40	1,68	1,60	0,48	апарт.	0	0,00	10	16,80	1	1,68	0	0,00	18,48
	3,60	1,50	5,40	2,00	0,48	апарт.	0	0,00	10	16,80	2	3,36	0	0,00	20,16
	3,60	1,50	5,40	1,80	0,48	апарт.	0	0,00	1	5,40	0	0,00	2	10,80	16,20
	3,60	1,50	5,40	1,60	0,48	апарт.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	16,20	16,20

	0,75	2,30	1,73	2,00	0,48	апарт.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	16,20	16,20
	0,75	2,30	1,73	1,80	0,48	апарт.	0	0,00	3	5,18	0	0,00	1	1,73	6,90
	0,75	2,30	1,73	1,60	0,48	апарт.	0	0,00	7	12,08	0	0,00	1	1,73	13,80
2	**Дървена слепена дограма**						**0**	**0,00**	**35**	**81,83**	**2**	**4,62**	**93**	**169,10**	**255,54**
	2,10	1,40	2,94	2,85	0,56	апарт.	0	0,00	15	44,10	1	2,94	15	44,10	91,14
	1,20	1,40	1,68	2,85	0,56	апарт.	0	0,00	10	16,80	1	1,68	0	0,00	18,48
	3,60	1,50	5,40	2,85	0,56	апарт.	0	0,00	1	5,40	0	0,00	1	5,40	10,80
	0,75	2,30	1,73	2,85	0,56	апарт.	0	0,00	9	15,53	0	0,00	15	25,88	41,40
	2,80	1,70	4,76	2,85	0,56	ст клетка	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	57,12	57,12
	3,00	2,50	7,50	2,85	0,56	вх врата	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	15,00	15,00
	0,60	0,75	0,45	2,85	0,56	апарт.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	48	21,60	21,60
3	**Метална дограма с единично остъкление**						**1**	**1,05**	**3**	**16,20**	**1**	**1,05**	**17**	**86,52**	**104,82**
	3,60	1,50	5,40	6,66	0,56	апарт.	0	0,00	3	16,20	0	0,00	14	75,60	91,80
	0,70	1,50	1,05	6,66	0,56	апарт.	1	1,05	0	0,00	1	1,05	0	0,00	2,10
	1,40	2,60	3,64	6,66	0,56	апарт.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	10,92	10,92
	ОБЩО:						**1**	**1,05**	**121**	**294,92**	**11**	**24,15**	**130**	**330,45**	**650,57**
ПРОЗОРЦИ НА СУТЕРЕННИЯ ЕТАЖ															
	Дървена дограма с единично остъкление						**0**	**0,00**	**16**	**5,76**	**0**	**0,00**	**12**	**4,32**	**10,08**
	0,60	0,60	0,36	2,85	0,56	прозорец	0	0,00	16	5,76	0	0,00	12	4,32	10,08
	ОБЩО:						**0**	**0,00**	**16**	**5,76**	**0**	**0,00**	**12**	**4,32**	**10,08**

a - ширина, m b - височина, m A - площ, m^2
U - коефициент на топлопреминаване, W/m^2K
g – коеф. на сумарна пропускливост на слънчевата енергия

За референтните коефициенти на топлопреминаване според нормите от 2015г. (актуалните към момента норми) са отчетени следните стойности:

2015г. Uref, PVC=1,40 W/m^2K
Uref, Al =1,70 W/m^2K

3.2 Строителни и топлофизични характеристики на външни стени

Ограждащите външни стени са изпълнени от стоманобетон с дебелина от 20 cm и тухлена зидария с дебелина 25 cm. Външна топлинна изолация с дебелина 5 cm (EPS) е монтирана по част от фасадите на сградата.

Фасадните стени са разделени на 4 типа.



Фиг.3.2.1



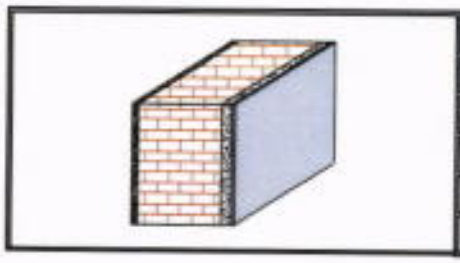
Фиг.3.2.2



Фиг.3.2.3

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 1

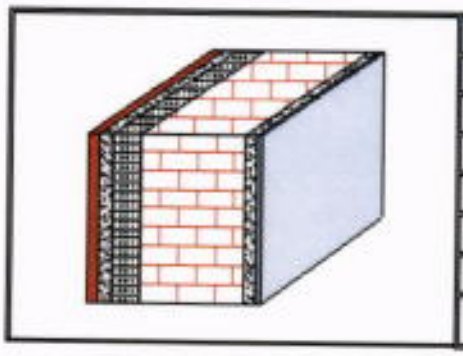
Табл.3.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Външна мазилка	0,03	0,87	1,53
2	Тухлена зидария	0,25	0,52	
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,70	
4	Гипсова шпакловка	0,002	0,70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 2

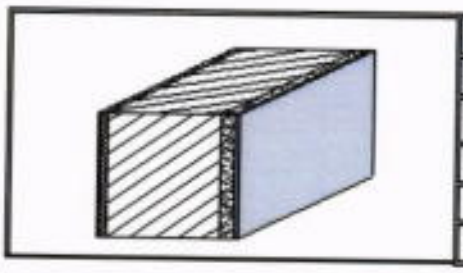
Табл.3.2.2



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Външна мазилка	0,02	0,87	0,57
2	Експандиран пенополистирол	0,05	0,042	
3	Външна мазилка	0,03	0,87	
4	Тухлена зидария	0,25	0,52	
5	Вътрешна мазилка	0,02	0,70	
6	Гипсова шпакловка	0,002	0,70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 3

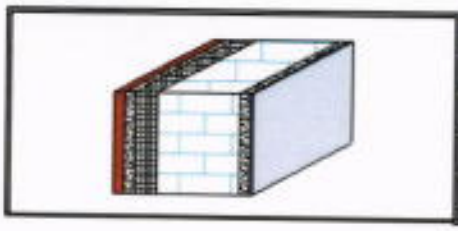
Табл.3.2.3



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,025	0,87	3,06
2	Стоманобетон	0,200	1,63	
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,025	0,70	
4	Гипсова шпакловка	0,002	0,70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 4

Табл.3.2.4



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Външна мазилка	0,02	0,87	1,38
2	Зид газобетонни блокчета	0,15	0,26	
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,7	

<u>Забележка:</u> Коефициентът на топлопреминаване е завишен с 10% заради наличието на стоманобетонови елементи (шайби и колони) по фасадата.

За референтен коефициент на топлопреминаване според нормите от 2015 г. (актуалните в момента норми) е отчетена следната стойност:

2015 г. Uref=0,28 W/m²K външни стени

<u>ГЕОМЕТРИЧНИТЕ И ТОПЛОФИЗИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ВЪНШНИ СТЕНИ ПО ПОСОКИ И ПО ТИПОВЕ</u>

Тип	U	С	И	Ю	З	Общо
№	W/m²K	m²	m²	m²	m²	m²
1	1,53	182,82	597,47	198,38	636,89	**1615,56**
2	0,57	7,18	35,16	20,56	44,12	**107,02**
3	3,06	35,12	100,45	39,78	98,15	**273,50**
4	1,38	0,00	48,12	0,00	52,44	**100,56**
Общо	**1,68**	**225,12**	**781,20**	**258,72**	**831,60**	**2096,64**

3.3 Строителни и топлофизични характеристики на под

Подът на сградата два типа: под над неотопляем сутерен и под към външен въздух, като подовата плоча на първи жилищен етаж, граничеща с неотопляем обем е с няколко различни вида покритие.

3.3.1 Под тип 1 – под над неотопляем сутерен

A=588,00 m²

Табл. 3.3.1.1

Площ на подземния етаж Ag	m²	588,00
Периметър на подовата плоча върху земя P	m	126,54
Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w	m	0,30
Височина на сутеренните стени до нивото на терена z	m	1,20
Площ на сутеренните стени над нивото на терена Aw	m²	177,16
Площ на сутеренните стени под нивото на терена Abw	m²	151,85
Площ на ограждащи елементи на сутерен към	m²	4,40

	отопляем обем		
	Площ на прозорците на сутеренния етаж Awin	m^2	10,08
	Нетен обем на подземния етаж (V)	m^3	1244,16

	Наименование		Актуално състояние	Референтна стойност за 2015
1	Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж Uf	W/m^2K	1,92	0,50
2	Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена Uw	W/m^2K	2,72	0,28
3	Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутеренния етаж Uwin	W/m^2K	2,85	1,40
4	Съпротивление на топлопроводност на сутеренните стени Rbw	m^2K/W	0,18	0,18
5	Съпротивление на топлопроводност на пода на подземния етаж Rbf	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	9,79	9,79
7	Пространствена характеристика на пода B'	m	8,09	8,09
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	2,51	2,51
10	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж Ubf	W/m^2K	0,35	0,35
11	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж Ubw	W/m^2K	1,18	1,18
	Коефициент на топлопреминаване U_{floor}	**W/m^2K**	**1,04**	**0,42**

ТАВАН СУТЕРЕН ТИП 1

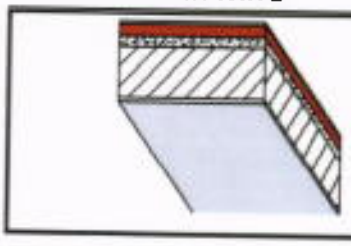
Табл. 3.3.1.2



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Теракот /Гранитогрес	0,01	2,5	0,14	215,91
2	Мозайка	0,03	3,49		
3	Цим.-пясъчен разтвор	0,04	0,93		
4	Стоманобетон	0,14	1,63		

ТАВАН СУТЕРЕН ТИП 2

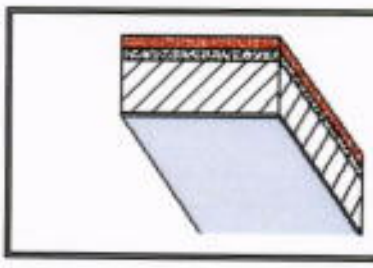
Табл. 3.3.1.3



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Паркет/ламин. паркет	0,02	0,14	0,27	150,23
2	Цим.-пясъчен разтвор	0,04	0,93		
3	Стоманобетон	0,14	1,63		

ТАВАН СУТЕРЕН ТИП 3

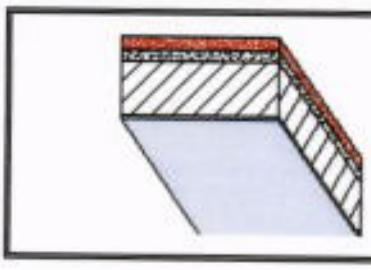
Табл. 3.3.1.4



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мозайка	0,03	3,49	0,14	78,66
2	Цим.-пясъчен разтвор	0,04	0,93		
3	Стоманобетон	0,14	1,63		

ТАВАН СУТЕРЕН ТИП 4

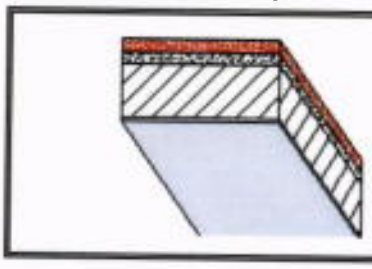
Табл. 3.3.1.5



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мокет	0,02	0,21	0,22	34,82
2	Цим.-пясъчен разтвор	0,04	0,93		
3	Стоманобетон	0,14	1,63		

ТАВАН СУТЕРЕН ТИП 5

Табл. 3.3.1.6



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Балатум	0,01	0,19	0,18	32,38
2	Цим.-пясъчен разтвор	0,04	0,93		
3	Стоманобетон	0,14	1,63		

СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВОТО НА ТЕРЕНА

Табл. 3.3.1.7



№	Материал	δ	λ	R_{bw}	A_{bw}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Стоманобетон	0,30	1,63	0,18	151,8

СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВОТО НА ТЕРЕНА

Табл. 3.3.1.8



№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мита мозайка	0,02	1,45	0,20	177,2
2	Стоманобетон	0,3	1,63		

ПОД СУТЕРЕН *Табл. 3.3.1.9*



№	Материал	δ	λ	R_{bf}	A_{bf}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Стоманобетон	0,1	1,63	0,59	512,00
2	Обратен насип	0,8	1,5		

СТЕНИ СУТЕРЕН КЪМ ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ *Табл. 3.3.1.10*



№	Материал	δ	λ	R_{bf}	A_{bf}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,02	0,70	0,10	4,4
2	Стоманобетон	0,120	1,63		

3.3.2 Под тип 2 – Под към външен въздух



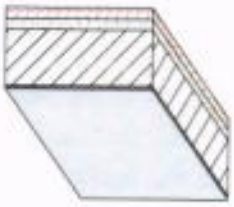
Фиг.3.3.1



Фиг.3.3.2

$A=58,43\ m^2$

Табл. 3.3.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Гранитогрес (теракот)	0,018	1,28	3,12
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93	
3	Стоманобетон	0,12	1,63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,02	0,87	

За референтен коефициент на топлопреминаване на под към външен въздух за 2015г. е отчетена следната стойност:

2015г. Uref=0,25 W/m^2K

ПОД ОБОБЩЕНО:

Тип №	Описание	Площ m^2	U W/m^2K	$U_{реф2015}$ W/m^2K
1	Под над неотопляем сутерен	588,00	1,04	0,42
2	Под граничещ с външен въздух/ еркер	58,43	3,12	0,25
	Общо:	646,43	1,25	0,40

3.4 Строителни и топлофизични характеристики на покрив

Покривът на сградата е плосък студен (двоен) – покрив тип 1.

Констатирани са частично компроментирани ламаринени обшивки и хидроизолация. Покривът трябва да бъде ремонтиран преди изпълнение на енергоспестяващи мерки.

Покривите са разделени на 3 типа.

3.4.1 Покрив тип 1 – плосък студен покрив



Фиг.3.4.1

A=461,60 m^2

Табл. 3.4.1.1

Средна обемна температура на сградата θi	°C	19,00
Външна температура с най-голяма продължителност през отоплителния период θe	°C	1,00
Приведена височина на въздушния слой $\delta_{вс}$	m	1,20
Обем на въздуха в подпокривното пространство V	m^3	645,12

Наименование			Актуално състояние	Референтна стойност за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m^2	537,60	537,60
	U1'	W/m^2K	3,29	0,30
Характеристики на стените на таванското помещение към отопляемия обем	Awin	m^2	0,00	0,00
	Uwin	W/m^2K	2,85	1,40
Характеристики на покривната конструкция	A2	m^2	537,60	537,60
	U2'	W/m^2K	3,14	3,14

Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m^2	164,50	164,50
	Uw	W/m^2K	1,53	0,28
Температура на въздуха в подпокривното пространство θu		°C	9,34	2,48
Повърхностна температура на таванската плоча θse1		°C	12,52	2,97
Повърхностна температура на покривната плоча θsi2		°C	4,89	1,69
β		K^{-1}	0,00354	0,00363
v		m^2/s	1,3440E-05	1,2845E-05
λ		W/mK	0,02556	0,02495
Pr		-	0,66117	0,66322
Gr		-	2,5344E+09	4,7846E+08
Gr.Pr		-	1,6757E+09	3,1732E+08
Корекционен коефициент ε_k		-	80,93	53,39
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λекв		W/mK	2,07	1,33
Съпротивления на топлопредаване Rse1=Rsi2		m^2K/W	0,29	0,45
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U1		W/m^2K	2,02	0,27
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U2		W/m^2K	2,28	1,68
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой		**W/m^2K**	**1,20**	**0,24**

ТАВАНСКА И ПОКРИВНА ПЛОЧА *Табл. 3.4.1.2*

№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m^2K/W
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,70	0,10
2	Тавански панел	0,10	1,63	
3	Въздух	1,20		
4	Стоманобетон	0,10	1,63	0,11
5	Хидроизолация	0,008	0,17	

3.4.2 Покрив тип 2 – плосък покрив над машинно

A=50,40 m^2

Табл. 3.4.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Хидроизолация	0,008	0,17	2,99

	2	Бетон за наклон	0,04	1,45	
	3	Стоманобетон	0,14	1,63	
	4	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,02	0,70	

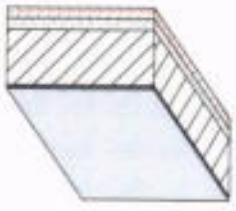
3.4.3 Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси/



Фиг.3.4.2

A=58,43 m²

Табл. 3.4.3.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Мозайка	0,03	3,49	2,97
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,04	0,93	
3	Стоманобетон	0,14	1,63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,025	0,87	

За референтен коефициент на топлопреминаване на плосък покрив без въздушен слой или с въздушен слой по-малък или равен на 30cm за 2015 г. е отчетена следната стойност:

2015г. Uref=0,25 W/m²K

ПОКРИВ ОБОБЩЕНО

Тип	Описание	Площ	U	Uреф2015

№		m^2	W/m^2K	W/m^2K
1	Тип 1 -въздух > 0,30 м	537,60	1,20	0,24
2	Тип 2 - над машинно	50,40	2,99	0,25
3	Тип 3 - покрив тераса	58,43	2,97	0,25
	Общо:	**646,43**	**1,54**	**0,24**

4. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ

4.1. Топлоснабдяване

В сградата няма изградена функционираща централизирана отоплителна инсталация.

В сградата има обособени петдесет и една жилищни единици. Всяко семейство индивидуално решава отоплението на притежаваното от него жилище. При направената анкета със собствениците се установи, че тридесет и три от семействата се отопляват изцяло с електроенергия. Останалите семейства се отопляват, както с ел. отоплителни уреди, така и с печки и камини на твърдо гориво. Използваните ел. отоплителни уреди са радиатори, вентилаторни конвектори, акумулиращи печки и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент и др. Електрическите отоплителни уреди са снабдени с термостати за автоматично регулиране на температурата.

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

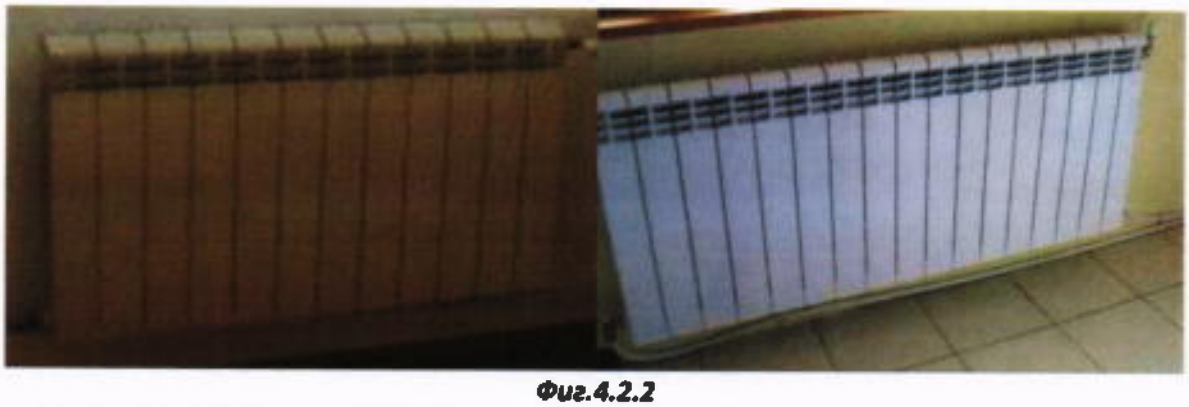
4.2. Отоплителна инсталация и съоръжения

Системите за отопление на сградата са решени от всеки собственик индивидуално. По-голямата част от обитателите (65%) се отопляват с електрически отоплителни уреди и локални климатични сплит-системи на директно изпарение-кондензация.

Осемнадесет от апартаментите, ползват печки на твърдо гориво или локално инсталирани камини на дърва и въглища с водна риза в система с радиатори. Част от помещенията в тези апартаменти се отопляват на електрически ток посредством конвекторни печки или подобни уреди.



Фиг.4.2.1



Фиг.4.2.2



Фиг.4.2.3



Фиг.4.2.4

4.3. Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградени централизирани охладителни инсталации.

4.4. Вентилация

В част от санитарните помещения има монтирани осеви вентилатори за таванен или стенен монтаж, а в по- голямата част върху отворите за отработен въздух са монтирани решетки за естествена вентилация. Изхвърлянето на отработения въздух се осъществява посредством вентилационен комин над покрива на сградата.

Проветряването на жилищните помещения се осъществява посредством отваряеми прозорци и балконски врати.

В част от кухните има монтирани кухненски абсорбатори над готварските печки. Същите са с периодично действие (само при работа на готварските уреди), като изхвърлянето на отработения въздух се осъществява посредством комин над покрива на сградата.

В сградата няма изградени централизирани вентилационни инсталации.

4.5. Битово горещо водоснабдяване

Сградата не е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди. За подгряване на водата за битови нужди се използват електрически бойлери. Налични са 51 работещи електрически бойлера с мощност 2 – 4kW. Бойлерите са в добро техническо състояние.

Средния общ брой на обитателите за цялата сграда е 115 човека. Гореща вода се ползва от всички живущи. Битово горещо водоснабдяване – количеството вода (l/m^2) с температура 37,5°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:

Съобразяваме се с това че:

		живущ	
Разход на вода (смесена) на човек		50	l/ден
Температура гореща вода		55	°C
Температура на студена вода		7,5	°C
Температура на смесена вода		37,5	°C
Брой обитатели		115	души
Брой дни в година		365	дни
Отопляема площ		3101	m^2
Литри на час за човек смесена вода		79,1667	l/час
Литра за сградата на ден		9104,16667	l/ден
Общо вода за година в сградата		3323020,83	l
	Сума	3323020,83	l
Еталонна стойност на специфичен разход на смесена вода за санитарни нужди		[illegible]	l/m^2
Обща електрическа мощност на инсталираните бойлери в санитарните помещения		87864	W
Общо вода за година в сградата		2369458	l
Специфичен годишен разход на смесена вода		764	l/m^2y



Фиг.4.5.1

4.6. Консуматори на електроенергия (електропотребление)

Електрическото захранване е трифазно 400/230V. 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.

Всички ел. консуматори в обекта се захранват от главно разпределително ел.табло (ГРТ), което е метално, фалтово. Към момента, ГРТ е оборудвано с физически и морално остарели предпазители и автомати, но е добре поддържано.
Захранващите кабели са изтеглени в тръбна мрежа във вертикален щранг скрито под мазилка. Ел. захранващите линии са изпълнени с кабели ПВ в тръбна мрежа със сечения съобразно товарите на консуматорите и пада на напрежение до тях.

Апартаментните табла (ТА) са окомплектовани с входящ предпазител ПЕО 50/63 и изходящи автоматични предпазители АП.

За предпазване на двата входа от сградата от преки попадения на мълния е изградена мълниезащитна инсталация. На покрива на всеки вход от сградата е изпълнена мълниеприемна мрежа от Fe ф8 и спусъци Fe ф10 към заземители от поцинковани колове с шина 40х4мм. Мълниеприемната мрежа не е в добро състояние.

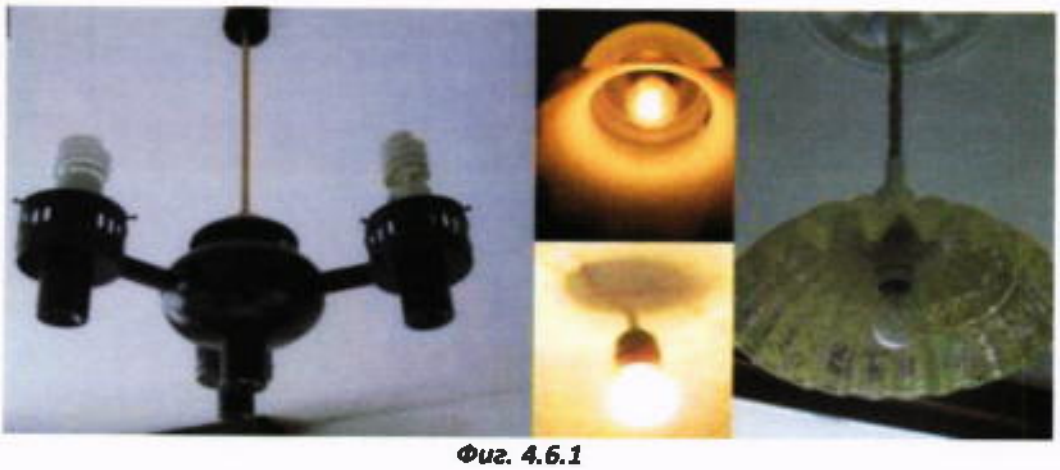
4.6.1. Осветителна уредба

Осветителната инсталация в общите части и стълбищната клетка е изпълнена с проводници ПВВМ Б1 2х1.5мм2 скрито под мазилка. Управлението на осветлението е изпълнено с ключове и лихт бутони за скрит и открит монтаж. Използваните осветителните тела са плафониери с л.н.с. (60W).

Осветителната инсталация в апартаментите е изпълнена с проводници ПВВМ Б1 2х1.5мм2 скрито под мазилка.

Използваните осветителните тела са в зависимост от предназначението на помещенията и средата в тях. Масово използвани са осветителни тела с л.н.с. (60W) със съответната степен на защита в зависимост от предназначението на помещението и средата в него. Осветителните тела с нажежаема жичка постепенно се подменят с енергоспестяващи осветители. Осветлението е достатъчно и отговаря на действащите норми. Управлението на осветлението е изпълнено с ключове за скрит и открит монтаж.

Много от осветителните тела, особено в общите зони, са с липсващи лампи, решетки, предпазни разсейватели, стъкла на плафониери и са силно амортизирани.



Фиг. 4.6.1

Подробно описание на осветлението и разни не влияещи на топлинния баланс е представено в Таблица 4.6.1 и Таблица 4.6.2

Осветителни тела, влияещи върху топлинния баланс на сградата ***Табл. 4.6.1***

№	Вид консуматор	Ред	Колич	$K_{ед}$	$K_{нат}$	$P_{инст}$	Режим	ОБЩО	$P_{ед}$ средно седмично
	Влияещи на баланса	kW	бр.			kW	h за седм.	kWh за седм.	kW за седм.
1	Л.н.ж.	0,080	328	0,5	1	26,24	28	367,36	2,19
2	Луменисцентно	0,04	45	0,5	1	1,62	98	79,38	0,47
3	Енергоспестяващи	0,04	98	0,5	1	4,12	42	86,44	0,51
4	Металхалогенни	0,15	45	0,5	1	6,75	56	189,00	1,13
	ОБЩО					**38,73**	**56**	**722,18**	**4,30**

Едновременна мощност: 1,40 kWh/m²

Консуматори, невлияещи върху топлинния баланс на сградата ***Табл. 4.6.2***

№	Вид консуматор	Ред	Колич	$K_{ед}$	$K_{нат}$	$P_{инст}$	Режим	ОБЩО	$P_{ед}$ средно седмично
	Невлияещи на баланса	kW	бр.			kW	h за седм.	kWh за седм.	kW за седм.
1	Външно осветление	0,16	2	1	1	0,32	70	22,40	0,13
2	Осветление тераси	0,06	41	0,2	1	2,46	2	0,98	0,01
3	Осветление мазета	0,04	71	0,2	1	2,84	2	1,14	0,01
4	Асансьор	5,00	2	0,4	1	10,00	22	88,00	0,52
	ОБЩО					**15,62**	**24**	**112,520**	**0,670**

Едновременна мощност: 0,22 kWh/m²

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е *Редн. = 1,40* W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 56 часа седмично.

Средногодишната едновременна мощност на осветлението и уредите невлияещи на топлинния баланс е *Редн.* = 0,22 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 24 часа седмично.

4.6.2. Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата

За да се отчете влиянието на източниците на топлина в сградата е необходимо да се изчисли еквивалентната приведена електрическа мощност от инсталираните в сградата електрически уреди, които са дадени в табл. 4.6.3.

Консуматори, влияещи върху топлинния баланс на сградата ***Табл. 4.6.3***

№	Вид консуматор	Ред	Колич	$K_{ед}$	$K_{нат}$	$P_{инст}$	Режим	ОБЩО	$P_{ед}$ средно седмично

	Влияещи на баланса	kW	бр.			kW	h за седм.	kWh за седм.	kW за седм.
1	Печка	4,50	50	0,5	0,7	225,00	14	1102,50	6,56
2	Миксер	0,45	43	0,5	1	19,35	0,5	4,84	0,03
3	Хладилник с фризер	0,25	38	0,6	0,7	9,50	168	670,32	3,99
4	Хладилник	0,25	14	0,6	0,7	3,50	168	246,96	1,47
5	Фризер	0,25	14	0,6	0,7	3,50	168	246,96	1,47
6	Телевизор	0,20	118	0,7	1	23,60	42	693,84	4,13
7	Компютър	0,30	34	0,4	1	10,20	49	199,92	1,19
8	Сушилна машина	2,00	2	0,4	0,8	4,00	5	6,40	0,04
9	Пералня	2,00	50	0,4	0,8	100,00	5	160,00	0,95
10	Прахосмукачка	1,80	51	0,4	0,5	91,80	1	18,36	0,11
11	Тостер	1,20	18	0,2	0,8	21,60	2	6,91	0,04
12	Микровълнова фурна	0,90	37	0,5	1	33,30	1	16,65	0,10
13	Миална машина	1,80	3	0,5	0,7	5,40	4	7,56	0,05
14	Кафе машина	1,60	24	0,4	1	38,40	1	15,36	0,09
15	Ел.кана за вода	0,80	18	0,3	1	14,40	1	4,32	0,03
	ОБЩО					**603,55**	**42**	**3400,900**	**20,243**

Средно седмична едновременна мощност: 6,50 kWh/m²

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е *Редн.* = 6,50 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 42 часа седмично.

5. ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.

5.1. Енергопотребление на сградата

Основният използван енергоносител в обследваната жилищна сграда е електрическа енергия, твърдо гориво – дърва за огрев.

Ще бъде направен анализ на енергопотреблението на базата на подадена от живущите информация в процеса на заснемане на сградата за изразходената ел. енергия и твърдо гориво от дърва за огрев за период от три години – 2012г., 2013г., и 2014г.

При изчисленията е ползвана информация - средна калоричност и относително тегло на дървата за огрев с влажност до 20% – 3140W/кг и 500кг/м³.

Информация за разхода на енергоносители е представена в Таблици 5.1, 5.2, и 5.3

Табл. 5.1

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		2012 година					
				Електроенергия		Горива			
						дърва		въглища	
		°C	Денгр.	kWh	лв	m³	лв	кг	лв
1	31	-1,20	626,2	21856	4 109	105	6825	0	0

2	28	-2,30	596,4	23456	4 410				
3	31	7,30	362,7	19458	3 658				
4	15	9,10	148,5	18789	3 532				
5	0		0	12456	2 342				
6	0		0	11184	2 103				
7	0		0	13584	2 554				
8	0		0	13418	2 523				
9	0		0	11428	2 148				
10	10	14,90	41	14857	2 793				
11	30	9,00	300	19487	3 664				
12	31	1,30	548,7	20988	3 946				
ОБЩО:	176	5,44	2623,5	200961	37781	105	6825	0	0

Табл. 5.2

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		2013 година					
				Електроенергия		Горива			
						дърва		въглища	
		°C	Денгр.	kWh	лв	m^3	лв	кг	лв
1	31	2,9	499,1	19458	3625	84	5460	0	0
2	28	4,8	397,6	17185	3201				
3	31	7,7	350,3	16425	3060				
4	10	13,8	52	14284	2661				
5	0		0	12404	2311				
6	0		0	11287	2103				
7	0		0	12489	2327				
8	0		0	13947	2598				
9	0		0	12652	2357				
10	12	12,7	75,6	12978	2418				
11	30	8,6	312	18947	3530				
12	31	0,9	561,1	22879	4262				
ОБЩО:	173	7,34	2247,7	184935	34451	84	5460	0	0

Табл. 5.3

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух	2014 година		
			Електроенергия	Горива	
				дърва	въглища

		°C	Денгр.	kWh	лв	m^3	лв	кг	лв
1	31	3,2	489,8	22158	4323	78	6240	0	0
2	28	6,8	341,6	15714	2927				
3	31	8,9	313,1	14587	2717				
4	15	11,7	109,5	12844	2393				
5	0		0	10248	1909				
6	0		0	10486	1953				
7	0		0	13478	2511				
8	0		0	14753	2748				
9	0		0	13875	2585				
10	12	12,2	81,6	15456	2879				
11	30	8,6	312	18425	3432				
12	31	3,7	474,3	20481	3815				
ОБЩО:	178	7,87	2121,9	182505	34194	78	6240	0	0

Консумираната енергия за отопление е определена въз основа на оценка и изчисление, базирани на реално инсталираните отоплителни уреди към датата на заснемането и действително отопляваните пространства. През обследвания период от години осем от жилищата са били необитаеми и това е отразено при разпределение на консумираната електроенергия.

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. 5.4.

Таблица 5.4
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**	2104,3

Енергийната характеристика на сградата за 2012г., 2013г.и 2014г. е представена в Таблици 5.5, Таблици 5.6 и Таблици 5.7:

Табл. 5.5

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2012 година									
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Енергия за отопление - въглища		Топлинна енергия общо		Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв
1	31	-1,20	626,2	21856	4109	9927	1866	39348				49275	3858	11929	2243
2	28	-2,30	596,4	23456	4410	11533	2168	37475				49008	3837	11923	2242
3	31	7,30	362,7	19458	3658	7535	1417	22791				30326	2374	11923	2242
4	15	9,10	148,5	18789	3532	6866	1291	9331				16197	1268	11923	2242
5	0		0	12456	2342	0	0	0				0	0	12456	2342
6	0		0	11184	2103	0	0	0				0	0	11184	2103
7	0		0	13584	2554	0	0	0				0	0	13584	2554
8	0		0	13418	2523	0	0	0				0	0	13418	2523
9	0		0	11428	2148	0	0	0				0	0	11428	2148
10	10	14,90	41	14857	2793	2934	552	2576				5510	431	11923	2242
11	30	9,00	300	19487	3664	7564	1422	18851				26415	2068	11923	2242
12	31	1,30	548,7	20988	3946	9065	1704	34478				43543	3409	11923	2242
ОБЩО:	178	5,44	2623,5	200961	37781	55424	10420	164850	6825	0	0	220274	17245	145537	27361

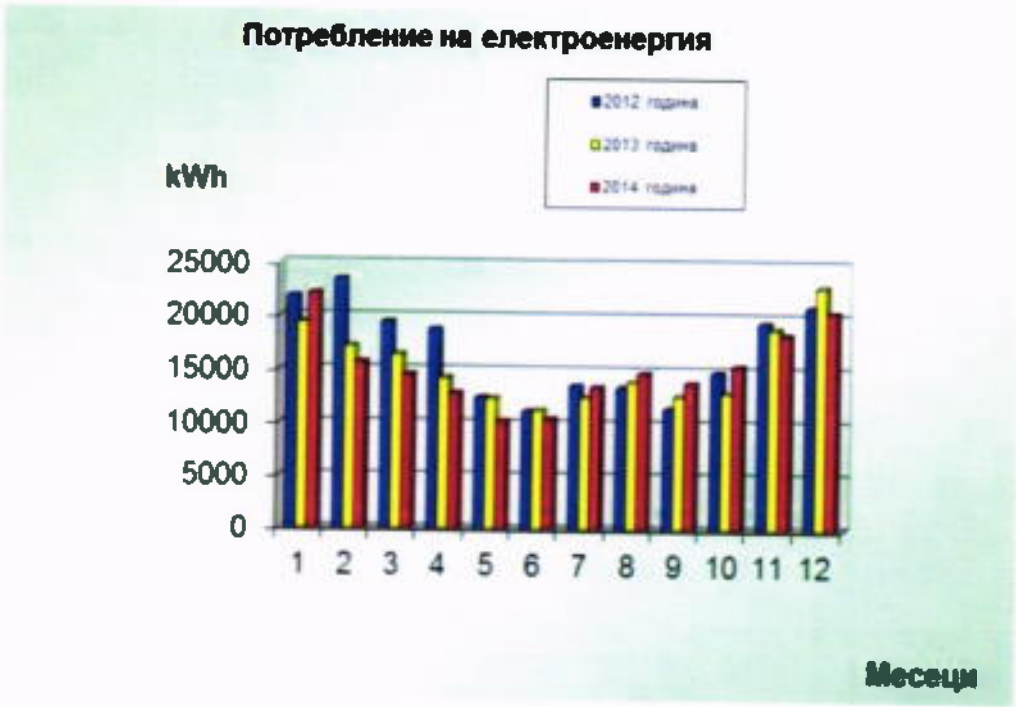
Табл. 5.6

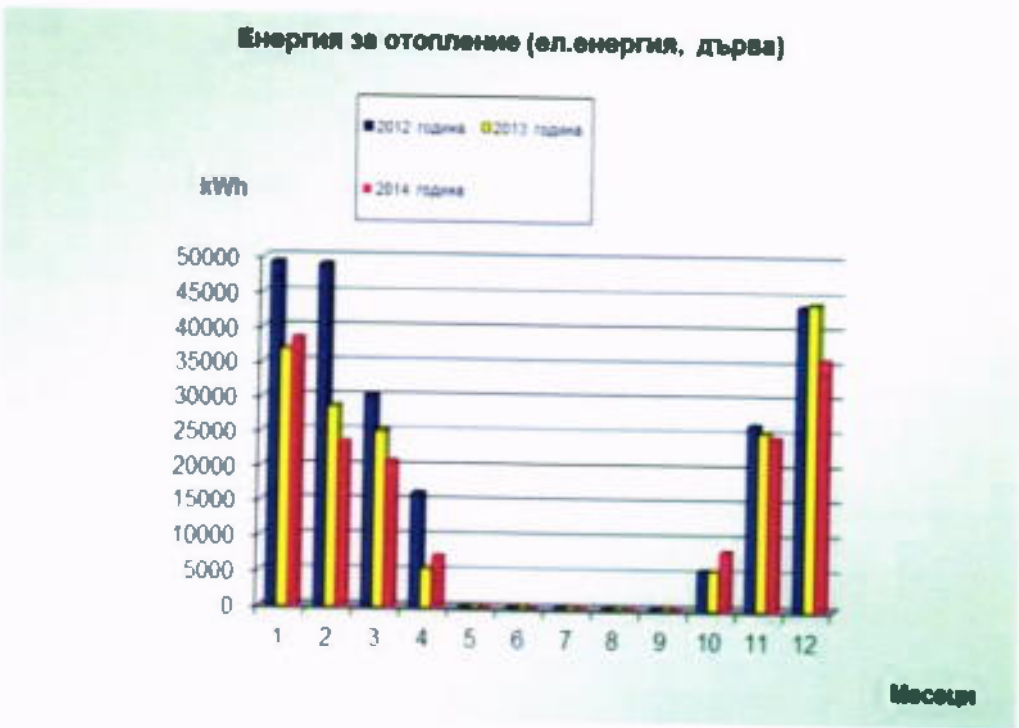
Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2013 година									
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Енергия за отопление - въглища		Топлинна енергия общо		Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв
1	31	2,9	499,1	19458	3625	7632	1422	29284				36916	2759	11826	2203
2	28	4,8	397,6	17185	3201	5363	999	23329				28692	2144	11822	2202
3	31	7,7	350,3	16425	3060	4603	857	20553				25156	1880	11822	2202
4	10	13,8	52	14284	2661	2462	459	3051				5513	412	11822	2202
5	0		0	12404	2311	0	0	0				0		12404	2311
6	0		0	11287	2103	0	0	0				0		11287	2103
7	0		0	12489	2327	0	0	0				0		12489	2327
8	0		0	13947	2598	0	0	0				0		13947	2598
9	0		0	12652	2357	0	0	0				0		12652	2357
10	12	12,7	75,6	12978	2418	1156	215	4436				5592	418	11822	2202
11	30	8,6	312	18947	3530	7125	1327	18306				25431	1900	11822	2202
12	31	0,9	561,1	22879	4262	11057	2060	32922				43979	3286	11822	2202
ОБЩО:	173	7,34	2247,7	184935	34451	39398	7339	131880	5460	0	0	171278	12799	145537	27112

Табл. 5.7

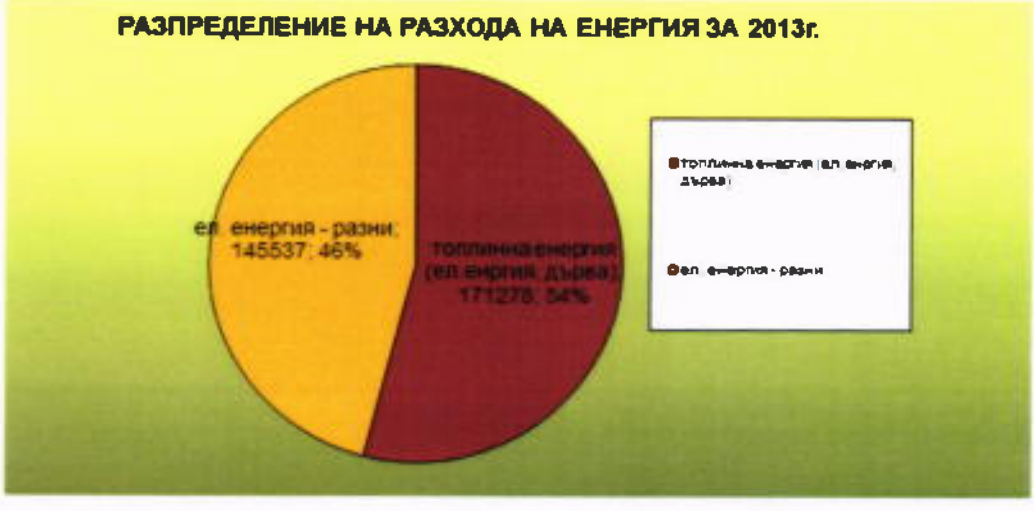
Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2014 година									
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Енергия за отопление - въглища		Топлинна енергия общо		Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв
1	31	3,2	489,8	22158	4323	10343	2018	28268				38611	3201	11815	2305
2	28	6,8	341,6	15714	2927	3897	726	19715				23612	1958	11817	2201
3	31	8,9	313,1	14587	2717	2774	517	18070				20844	1728	11813	2201
4	15	11,7	109,5	12844	2393	1031	192	6320				7351	609	11813	2201
5	0		0	10248	1909	0	0	0				0		10248	1909
6	0		0	10486	1953	0	0	0				0		10486	1953
7	0		0	13478	2511	0	0	0				0		13478	2511
8	0		0	14753	2748	0	0	0				0		14753	2748
9	0		0	13875	2585	0	0	0				0		13875	2585
10	12	12,2	81,6	15456	2879	3643	679	4709				8352	692	11813	2201
11	30	8,6	312	18425	3432	6612	1232	18006				24618	2041	11813	2201
12	31	3,7	474,3	20481	3815	8668	1615	27373				36041	2988	11813	2201
ОБЩО:	178	7,87	2121,9	182505	34194	36968	6978	122460	6240	0	0	159428	13218	145537	27216

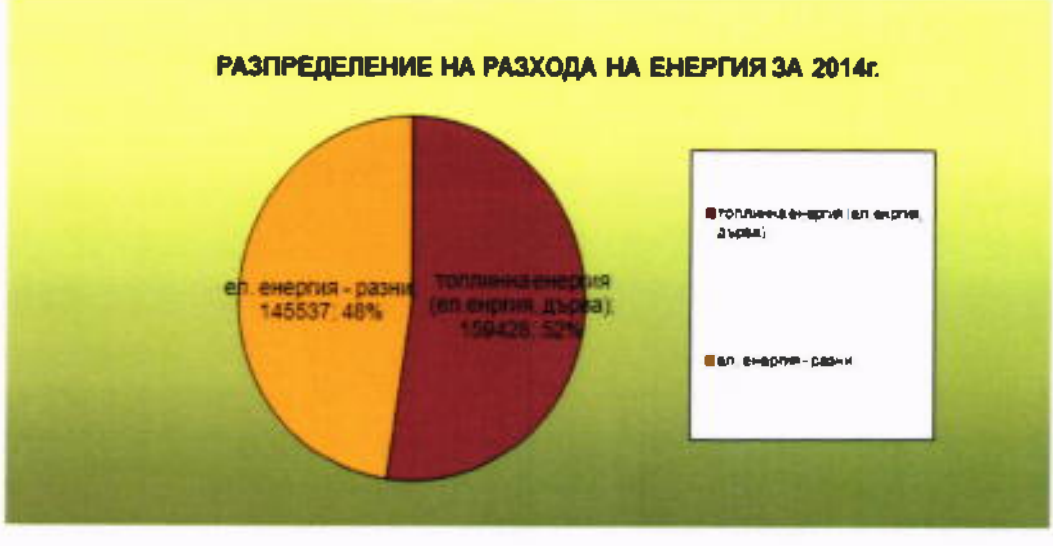
5.2. Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори



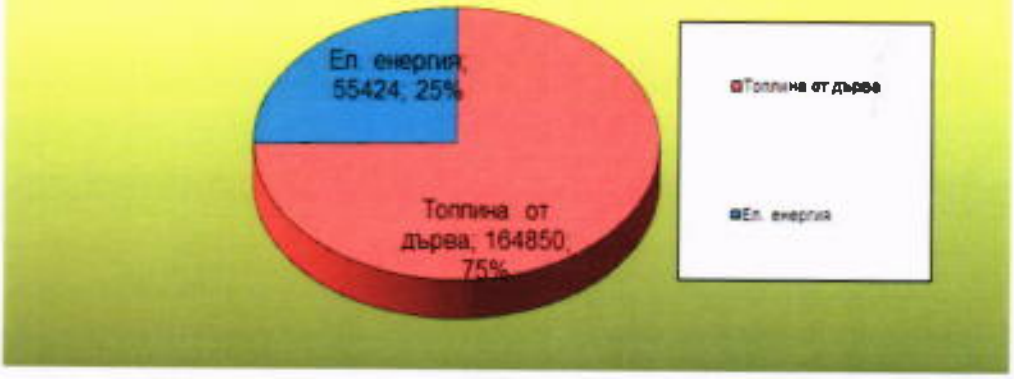



РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ ЗА 2012г.
ел. енергия - разни; 145537; 40%
топлинна енергия (ел.енергия, дърва); 220274; 60%
топлинна енергия (ел.енергия, дърва)
ел. енергия - разни

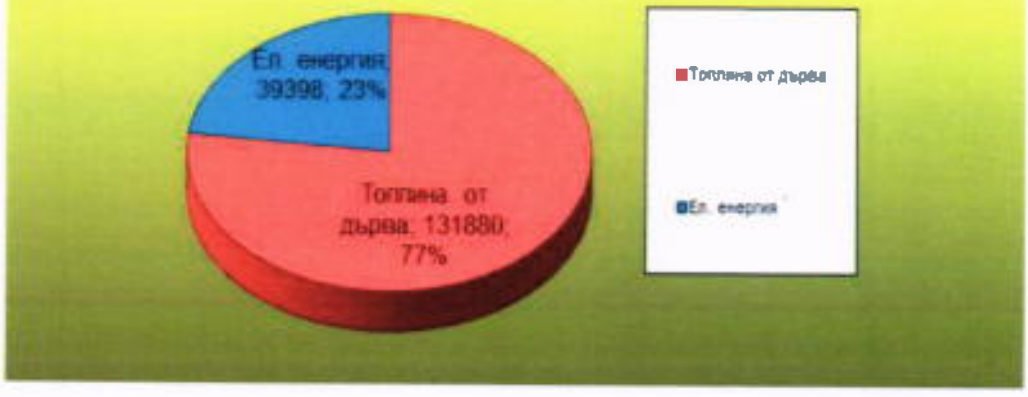

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ ЗА 2013г.
ел. енергия - разни; 145537; 46%
топлинна енергия (ел.енергия, дърва); 171278; 54%
ел. енергия - разни


РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ ЗА 2014г.
ел. енергия - разни; 145537; 48%
топлинна енергия (ел.енергия, дърва); 159426; 52%
ел. енергия - разни

Разпределение на топлинната енергия по енергоносители за 2012г.



Разпределение на топлинната енергия по енергоносители за 2013г.



Разпределение на топлинната енергия по енергоносители за 2014г.



5.3. 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 за калибриране на модела на енергопотребление			
2012г	$q_{калибриране}$	56,98	kWh/m^2
2013г	$q_{калибриране}$	51,71	kWh/m^2
2014г	$q_{калибриране}$	50,99	kWh/m^2

Приета базова година за нуждите на анализа е 2013 година.

6. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

Моделното изследване на сградата е реализирано програмно посредством софтуерен продукт EAB Software HC 1.0.

Целта на изследването е посредством моделиране да се получи действително необходимата енергия за поддържане на нормални (нормативни) параметри на микроклимата в сградата и чрез сравняване с еталонен (референтен) разход на енергия, да се определят и оценят възможни енергоспестяващи мерки (ECM).

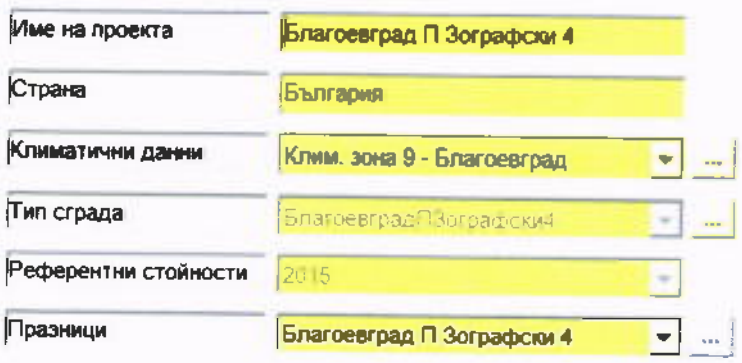
Забележка:

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 1.

6.1. Създаване на модела на сградата

При създаването на модела сградата се разглежда като интегрирана система. Общите входни данни, които се въвеждат кореспондират с избора на климатични характеристики (според географския район, в който се намира сградата), тип на сградата, режим на използване на сградата, характеристики на ограждащите конструкции.

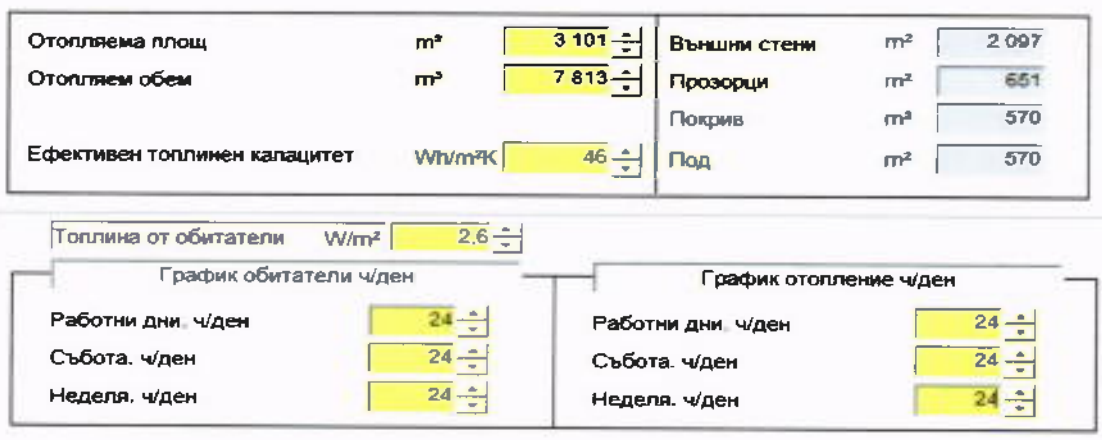
Сградата се намира в гр. Благоевград - Климатична зона 9. Параметрите на климатичната база данни са в съответствие с изискванията на изчислителния метод за определяне на годишния разход на енергия.



6.2. Режим отопление

Въвеждат се данни за ограждащите елементи по фасади. За всеки тип стена се въвежда площта и коефициента на топлопреминаване, а за прозорците – площта, коефициента на топлопреминаване и коефициента на енергопреминаване (пропускане на лъчна слънчева радиация). Преди въвеждане в програмата типовете стени, прозорци, подове и покриви се обобщават в не повече от 5 типа. Програмата показва обобщените параметри на прозрачните и плътни части на фасадата.

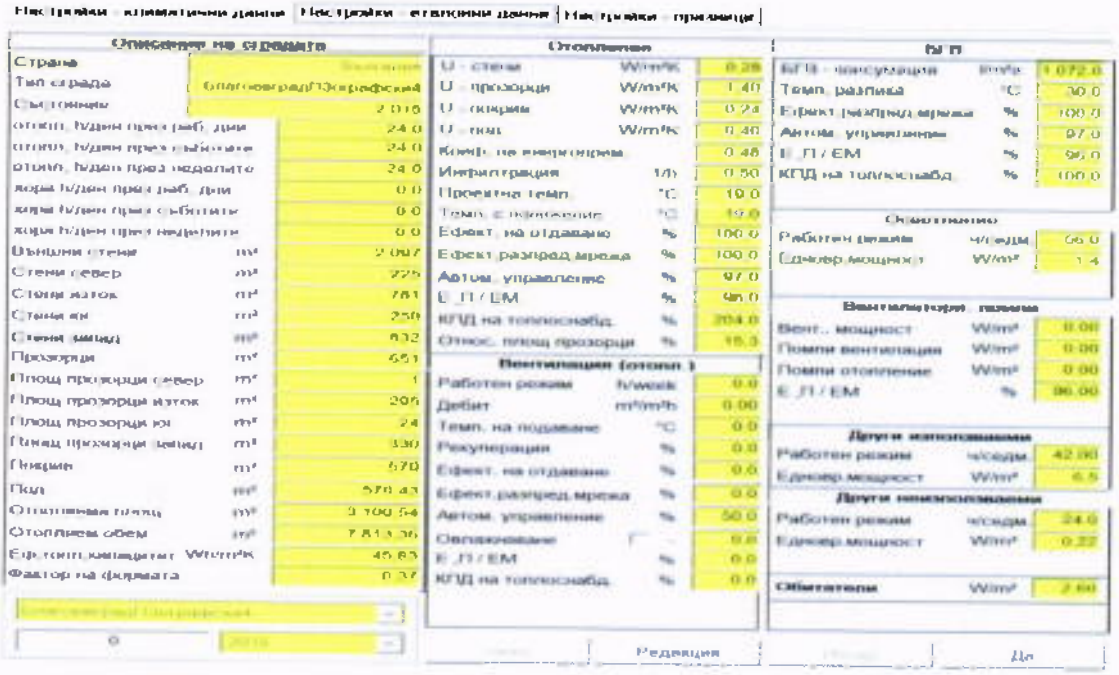
Допълнително се въвежда информация за отопляема площ – брутна, нетен обем, режим на обитаване и режим на отопление на сградата.



С цел съпоставка се създава референтен файл – с референтни стойности според в момента действащите нормативни документи (норми от 2015г.)

Референтните (еталонните) стойности за 2015г. на параметрите на ограждащите елементи на сградата са в съответствие с Наредба № 7 за енергийна ефективност на сгради от 15.04.2015 год.

Референтни стойности за 2015.



За да бъде точен моделът на сградата се попълват коректно данните за всички системи формиращи енергопотреблението – влияещи и невлияещи на топлинният баланс на сградата, както следва:

1. Вентилационни системи – в сградата няма изградена нагнетателна вентилация.

2. Битово горещо водоснабдяване – количеството вода (l/m^2) с температура 37,5°C 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.

Параметър	Етажи	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	38,8	kWh/m²a				
БГВ - консумация	1 072 l/m²a	764	764	+ 10 l/m² = 0,37	764	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	2 369	2 369		2 369	
Сума 1	kWh/m²a	28,4	28,4		28,4	
Ефект разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	28,3	28,3		28,3	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	28,3	28,3		28,3	

3. Вентилатори и помпи – в сградата няма монтирани вентилатори и помпи към централизирани инсталации.

4. Осветление - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението влияещо на топлинния баланс Редн. = 1,40 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 56 часа седмично.

Параметър	Етажи	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи	0,0	kWh/m²a				
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	
Е_П / ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
5. Осветление	4,1	kWh/m²a				
Работен режим	56 часа/сед.	56	56	+1 часа/сед. = 0,07	56	
Едновр.мощност	1,40 W/m²	1,40	1,40	+1 W/m² = 2,92	1,40	
Сума 3	kWh/m²a	4,1	4,1		4,1	

5. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс

Редн. = 6,50 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 42часа седмично.

6. Разни невлияещи на баланса - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението и уреди с изнесени извън сградата електродвигатели или уреди намиращи се в неотопляеми помещения и зони.



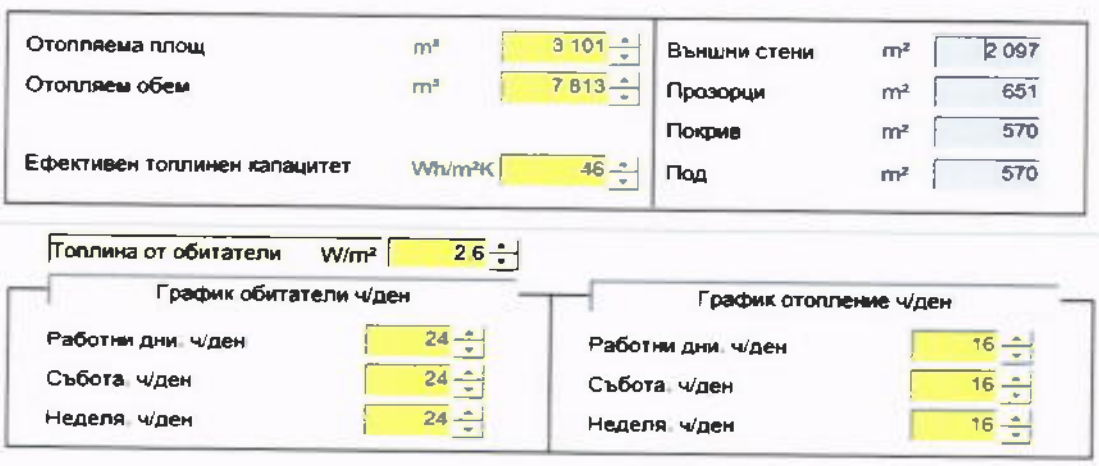
6.3. Калибриране на модела

В колоната „Еталон” на основния прозорец на отоплението са показани въведените предварително референтните стойности на основните параметри.

В колона „Състояние” са показани стойностите на параметри отговарящи на актуалното състоянието на сградата, определени при обследването и заснемането на сградата.

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 неприсъщ 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.



Специфичен разход на енергия за отопление за 2013 година, при средно обемна температура на отопляваното пространство то 13,8°C:

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

$$q_{\text{калибриране}} = 52{,}13 \quad \text{kWh/m}^2$$

Параметър	Единици	Състояние	Входови данни	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	8,0	kWh/m²a				
U - стени	0,28 W/m²K	1,68	1,68	+ 0,1 W/m²K = 1,94	0,28	23,39
U - прозорци	1,40 W/m²K	2,95	2,95	+ 0,1 W/m²K = 0,60	1,07	7,53
U - покрив	0,24 W/m²K	1,54	1,54	+ 0,1 W/m²K = 0,53	0,23	6,14
U - под	0,40 W/m²K	1,39	1,39	+ 0,1 W/m²K = 0,52	0,41	3,95
Фактор на формата	0,50 -	0,50	0,50		0,50	
Относ. площ прозорци	21,0 %	21,0	21,0		21,0	
Коеф. на енергопрем.	0,46 -	0,56	0,56		0,46	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,92	0,92	+ 0,1 1/h = 2,46	0,92	
Проектна темп.	19,0 °C	13,8	13,8	+ 1 °C = 7,28	13,8	
Темп. с понижение	19,0 °C	10,3	10,3	+ 1 °C = 3,59	10,3	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m²a	1,43	1,43		1,24	
Други	kWh/m²a	5,00	5,00		0,31	
Сума 1	kWh/m²a	42,9	43,9		9,4	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	96,0	96,0		96,0	
Е. П. / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	47,6	47,6		10,2	
КПД на топлоснабд.	204,0 %	91,3	91,3		91,3	
Сума 3	kWh/m²a	52,1	52,1		11,1	

Калибрираният модел се получава за приетия режим на отопление в периода на работа на отоплителните системи, при средна вътрешна температура на отопляемото пространство на сградата от 13,8°C и инфилтрация 0,92 h^{-1}, което дава специфичен разход за отопление 52,1 kWh/m^2год.

Причина за ниските температури е и факта, че живущите отопляват само отделни стаи от жилищата си и то с прекъснат режим на работа на отоплителните съоръжения, както и на загубите през ограждащите отопляемото пространство повърхности. Ниските средно обемни температури на отопляваното пространство се получават и поради, големия процент на общи части (стълбищни клетки, между етажни площадки и етажни коридори).

Приет КПД на топлоснабдяване 91,3%, защото осемнадесет семейства се отопляват с печки и камини на твърдо гориво, а останалите с ел. отоплителни уреди (конвекторни ел. уреди, радиатори и др., включително климатици). Голяма част от монтираните климатични сплит системи са стари и с нисък коефициент на трансформация.

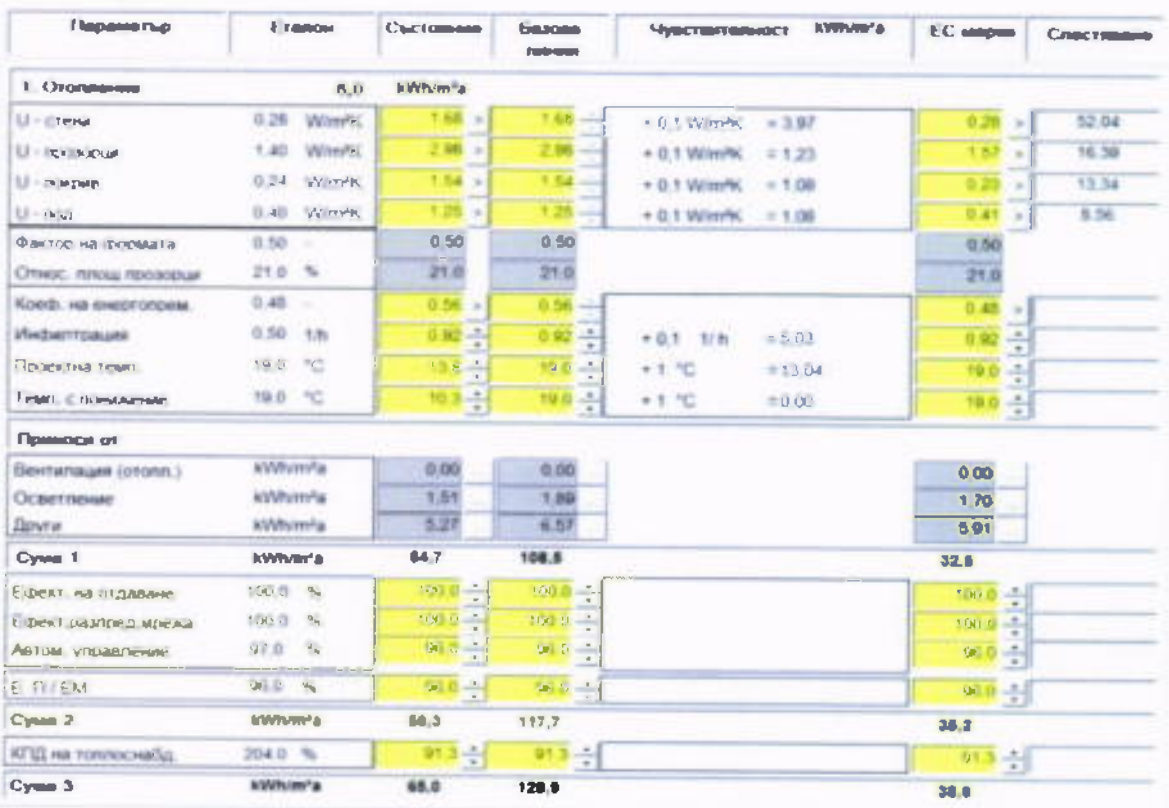
6.4. Нормализиране на модела

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 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 – непрекъсната работа на отоплителната инсталация).



- В полето температура – се възстановят нормативните температури за нормален режим.

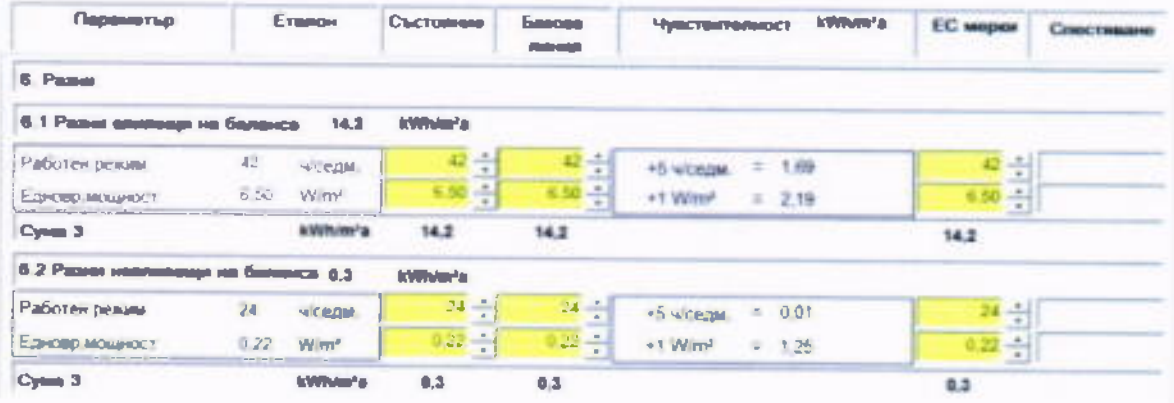


- В прозорец „БГВ“ се въвежда специфичния разход на смесена вода за битови нужди според действащите нормативни изисквания за такава сграда и обитаващите хора според броя на обособените жилищни единици.



Параметър	Етажи	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Съществуване
3. БГВ	30.8 kWh/m²a					
БГВ - консумация	1 072 l/m²a	764	1 072	+ 10 l/m² = 0.37	1 072	
Темп. разлика	30.0 °C	30.0	30.0		30.0	
Годишно след смесване	m³	2 369	3 324		3 324	
Сума 1	kWh/m²a	28.4	37.0		37.0	
Ефект (газ)пред мрежа	100.0 %	100.0	100.0		100.0	
Автом. управление	97.0 %	97.0	97.0		97.0	
Е_Л / Е_М	96.0 %	96.0	96.0		96.0	
Сума 2	kWh/m²a	28.3	38.8		38.6	
КПД на топлоснабд.	100.0 %	100.0	100.0		100.0	
Сума 3	kWh/m²a	28.3	38.8		38.6	

- В прозорец „Разни влияещи на баланса“ се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс, според действащите нормативни изисквания за такава сграда и според броя на обособените жилищни единици.

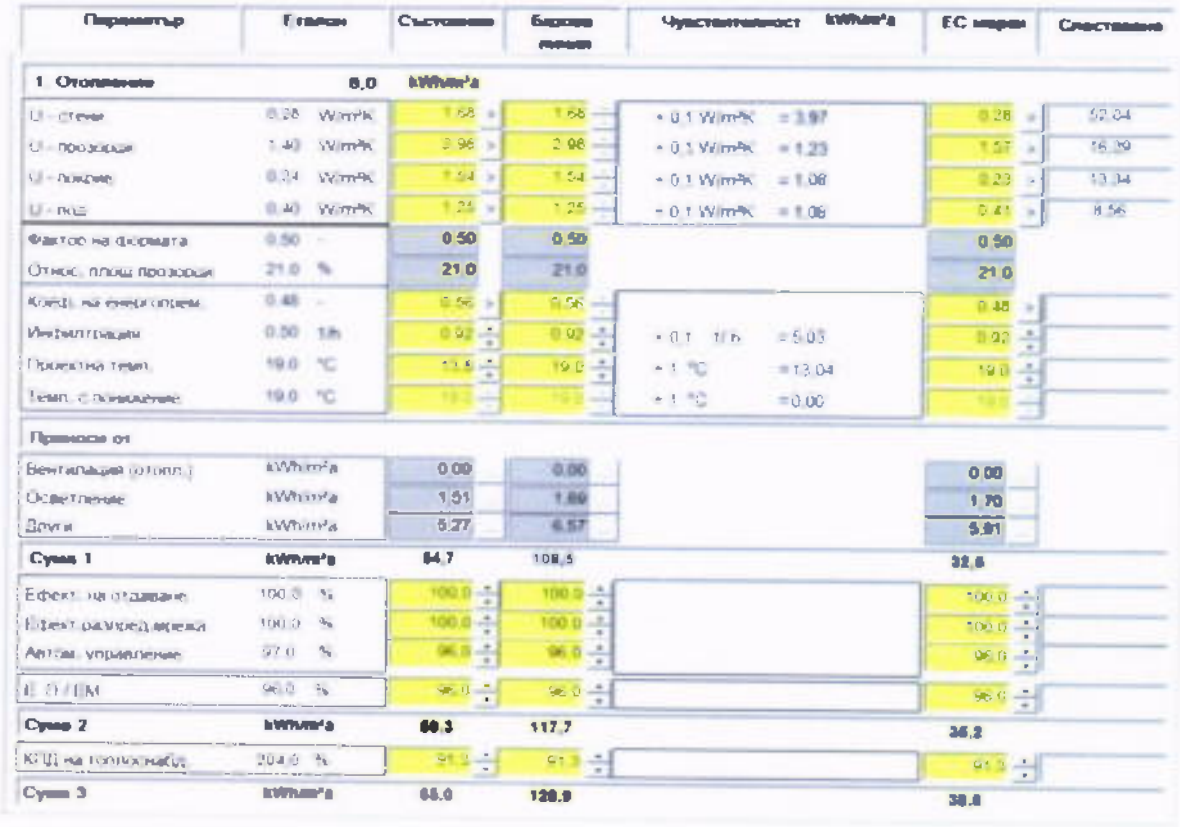


Параметър	Етажи	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Съществуване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса	14.2 kWh/m²a					
Работен режим	42 ч/седм.	42	42	+5 ч/седм. = 1.69	42	
Еднозр.мощност	6.50 W/m²	6.50	6.50	+1 W/m² = 2.19	6.50	
Сума 3	kWh/m²a	14.2	14.2		14.2	
6.2 Разни неотчитащи на баланса	0.3 kWh/m²a					
Работен режим	24 ч/седм.	24	24	+5 ч/седм. = 0.01	24	
Еднозр.мощност	0.22 W/m²	0.22	0.22	+1 W/m² = 1.26	0.22	
Сума 3	kWh/m²a	0.3	0.3		0.3	

След възстановяването на нормалния режим на работа на отоплителната инсталация и след въвеждане на нормативните параметри и данните за сградата се получават следните резултати за енергопотреблението за отопление:

- Годишен референтен специфичен разход за отопление по норми от април 2015г. – 8,0 kWh/ m^2 год
- Годишен базов специфичен разход за отопление – 128,9 kWh/m^2 год – разход необходим за поддържане на нормативната температура при текущо състояние на сградата.

Нормализиран модел – 2015г.



Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	8,0	kWh/m²a					
U - стени	0,28	W/m²K	1,68	1,68	+ 0,1 W/m²K = 3,97	0,28	57,04
U - прозорци	1,40	W/m²K	2,96	2,96	+ 0,1 W/m²K = 1,23	1,57	16,39
U - покрив	0,24	W/m²K	1,54	1,54	+ 0,1 W/m²K = 1,08	0,23	13,34
U - под	0,40	W/m²K	1,24	1,25	+ 0,1 W/m²K = 1,06	0,41	8,56
Фактор на формата	0,50	-	0,50	0,50		0,50	
Относ. площ прозорци	21,0	%	21,0	21,0		21,0	
Коефиц. на енергопр.	0,45	-	0,56	0,56		0,45	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,92	0,92	+ 0,1 1/h = 5,03	0,92	
Проектна темп.	19,0	°C	13,5	19,0	+ 1 °C = 13,04	19,0	
Темп. с повишение	19,0	°C	19,0	19,0	+ 1 °C = 0,00	19,0	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление		kWh/m²a	1,51	1,69		1,70	
Други		kWh/m²a	5,27	6,57		5,91	
Сума 1		kWh/m²a	84,7	108,5		32,6	
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпределение	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0	%	96,0	96,0		96,0	
Е. О / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		kWh/m²a	80,3	117,7		36,2	
КПД на топлоизвор	204,0	%	91,3	91,3		91,3	
Сума 3		kWh/m²a	88,0	128,9		39,6	

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

6.5. Годишен отчет на енергопотреблението

Програмата извежда годишен отчет на енергопоотреблението в сградата.

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

Тип сграда БлагоевградПЗографски4 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m²	Състояние kWh/a	Базова линия kWh/m²	Базова линия kWh/a	След ЕСМ kWh/m²	След ЕСМ kWh/a
1. Отопление	8,0	65,0	201 548	128,9	399 780	38,6	119 652
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	39,8	28,3	87 864	39,8	123 286	39,8	123 286
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	4,1	4,1	12 677	4,1	12 677	4,1	12 677
6. Разни	14,5	14,5	44 996	14,5	44 996	14,5	44 996
Общо (отопление)	66,3	111,9	347 086	187,3	580 740	96,9	300 611
Обща отопляема площ	3 101						

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

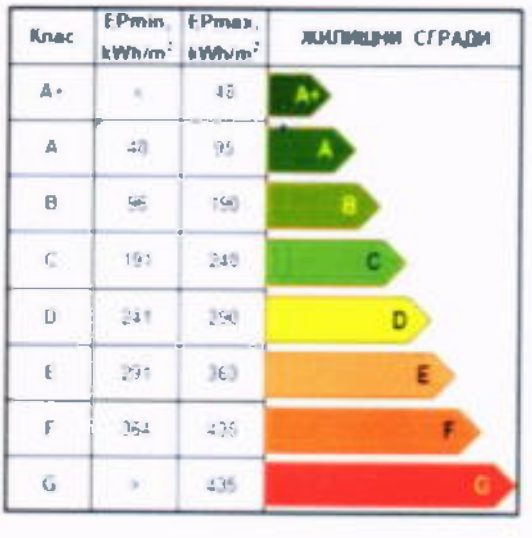
Параметър	Актуално състояние (базова линия) EP		Първична енергия актуално състояние (базова линия) EP	
	kWh/m²	kWh/y	kWh/m²	kWh/y
1.Отопление	128,9	399780	193,2	599070
2. Вентилация	0,0	0	0	0
3. БГВ	39,8	123286	119,4	369858
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0	0
5. Осветление	4,1	12677	12,3	38031
6. Разни	14,5	44996	43,5	134988
ОБЩО:	**187,3**	**580739**	**368,4**	**1141947**

След моделирането, детайлното обследване и анализа на сградата е оценен интегрирания показател – специфичен годишен разход на първична енергия при актуално състояние на сградата, а именно:

EP = 368,4 kWh/m²;

В текущо състояние сградата попада в **клас F** от скалата на енергопотреблението, съгласно Приложение 10 към чл. 6, ал. 3 от Наредба №7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради.

364 < 368,4 < 435 - клас F



7. ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ

Потенциал за намаляване на разхода на енергия е открит в:

1. Подмяна на съществуващата стара дограма

а. Съществуващо положение

Неподменените прозорци и вратите по фасадите на жилищните етажи са двойни слепени с дървени рамки, остъклени балкони с метална единично остъклена дограма. Недоброто им състоянието е предпоставка за увеличаване на инфилтрацията и загуби на енергия през остъклените части: изметнати и напукани елементи на дървената рамка, напукан и липсващ маджун.

На подмяна подлежат 432,43 m^2 дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

б. Описание на мярката

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m^2K (≤1.70 W/m^2K за алуминиева дограма/входни врати). Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване ≤1,40 W/m^2K.

Симулирането на енергоспестяваща мярка 1 в EAB Software HC 1.0. е показано на фиг.6.1, фиг.6.2, фиг.6.3 и фиг.6.4.

2. Топлоизолиране на външните неизолирани стени

а. Съществуващо положение

Голяма част от външните стени на сградата не са топлоизолирани. Коефициентът им на топлопреминаване U= 1,68 W/m^2K е много по-голям от нормативния - U= 0,28 W/m^2K.

б. Описание на мярката

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени с експандиран пенополистирол с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и топлоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

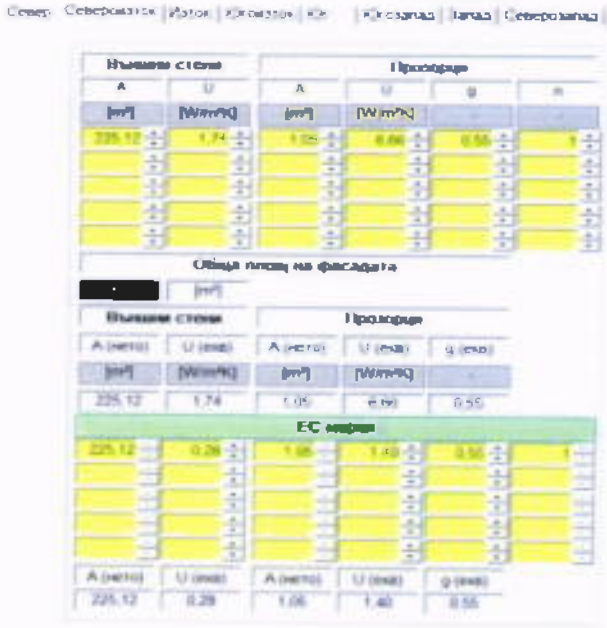
Фасадните стени с частично положена топлинна изолация се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

На топлоизолиране подлежат общо 2 096,64 m^2 външни стени ограждащи отопляеми обеми.

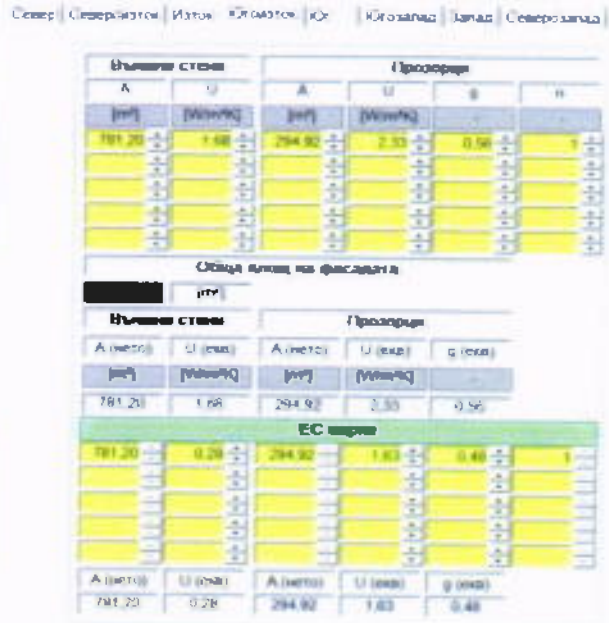
В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на стените от 1,68 W/m^2K намалява на 0,28 W/m^2K.

Симулирането на енергоспестяващи мерки 1 и 2 в EAB Software HC 1.0. е показано на фиг.6.1, фиг.6.2, фиг.6.3 и фиг.6.4.

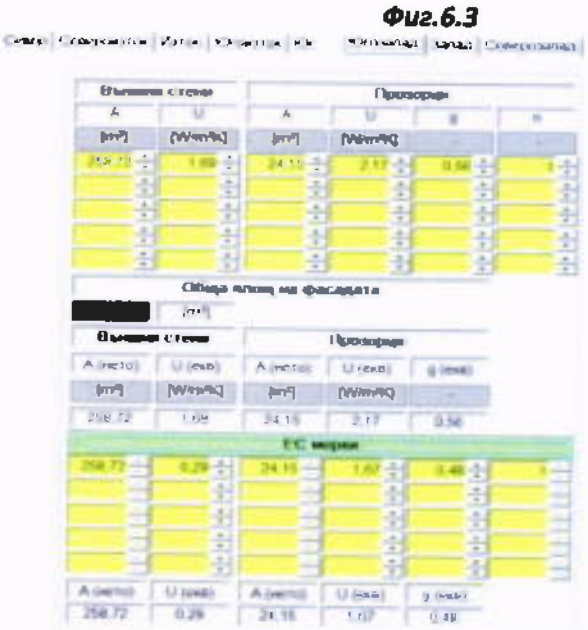
Фиг.6.1



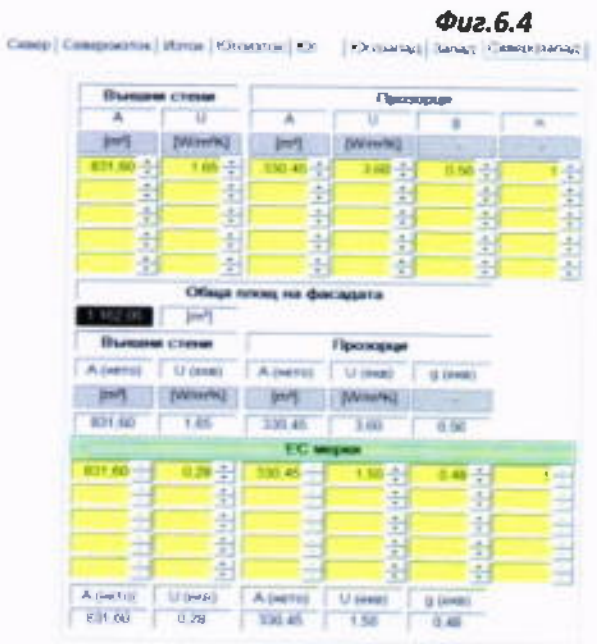
Фиг.6.2



Фиг.6.3



Фиг.6.4



3. Топлоизолиране на покрив

а. Съществуващо положение

Покривът на сградата е 3 типа.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е U= 1,54 W/m^{2}K, който е по-голям от нормативния - U= 0,24 W/m^{2}K.

б. Описание на мярката

Предвижда се в подпокривното пространство да се положи 461,60 м^2 минерална вата, δ= 12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK.

По покриви машинно (тип 2) и покрив-тераса (тип 3), общо 108,83 м^2, се предвижда полагане на топлинна изолация от екструдиран пенополистирол, δ=12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK.

По стени на тавански етаж и борд (общо 197,40 м^2) се предвижда да се положи топлоизолационна система от експандиран пенополистирол, с δ= 10 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK.

В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрив от 1,54 W/m^{2}K се редуцира до 0,23 W/m^{2}K.

Симулирането на енергоспестяваща мярка 3 в EAB Software HC 1.0. е показано на фиг.6.5.

Фиг.6.5



4. Топлоизолиране на под

а. Съществуващо положение

Подовете на жилищната сграда са 2 типа – под над неотопляем сутерен и под към външен въздух. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода е U= 1,25 W/m^{2}K, който е по-голям от нормативния - U= 0,40 W/m^{2}K.

б. Описание на мярката

Под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем (512,00 m^2), се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 5 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

По стени на сутерена над ниво на терена (177,16 m^2) се предвижда да се положи топлоизолационна система от екструдиран пенополистирол, с δ= 10 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Подът към външен въздух от 58,43 m^2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,25 W/m^2K на U= 0,41 W/m^2K.

Симулирането на енергоспестяваща мярка 4 в EAB Software НС 1.0. е показано на фиг.6.6.

Фиг.6.6

Данни за пода

Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
512,00	1,04	512,00	0,43
58,43	3,12	58,43	0,26
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
570,43	1,25	570,43	0,41

5. Ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части

а. Съществуващо положение

Стълбищното осветление е реализирано с осветителни тела за монтаж на таван с лампи с нажежаема жичка, управлявани чрез лихт бутони и стълбищен автомат.

Всички захранващи линии, както за апартаментите така и за стълбищното осветление са морално и физически остарели и много амортизирани. Наложителна е тяхната подмяна.

б. Описание на мярката

Предвижда се частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части (стълбищна клетка), както и ремонт на ел. инсталацията в общите части на сградата. Доставка и монтаж на плафони с датчици за движение, съвместими със енергоспестяващо осветление (LED) осветление. Монтиране на енергоспестяващи тела – 5 - 11W в общите части на сградата

Въвеждането на мярката води до намаляване на изразходваната енергия за осветление в общите части, чрез намаляване на периода на работа на осветлението и средногодишната му едновременна мощност – часа на седмица.

Симулирането на енергоспестяваща мярка 5 в EAB Software НС 1.0. е показано на фиг.6.7.

Фиг.6.7

5. Осветление		4,1	kWh/m²a					
Работен режим	56	ч/седм.	56	56	+1 ч/седм.	= 0.07	54	0.14
Еднор.мощност	1.40	W/m²	1.40	1.40	+1 W/m²	= 2.92	1.30	0.29
Сума 3		kWh/m²a	4,1	4,1			3,7	

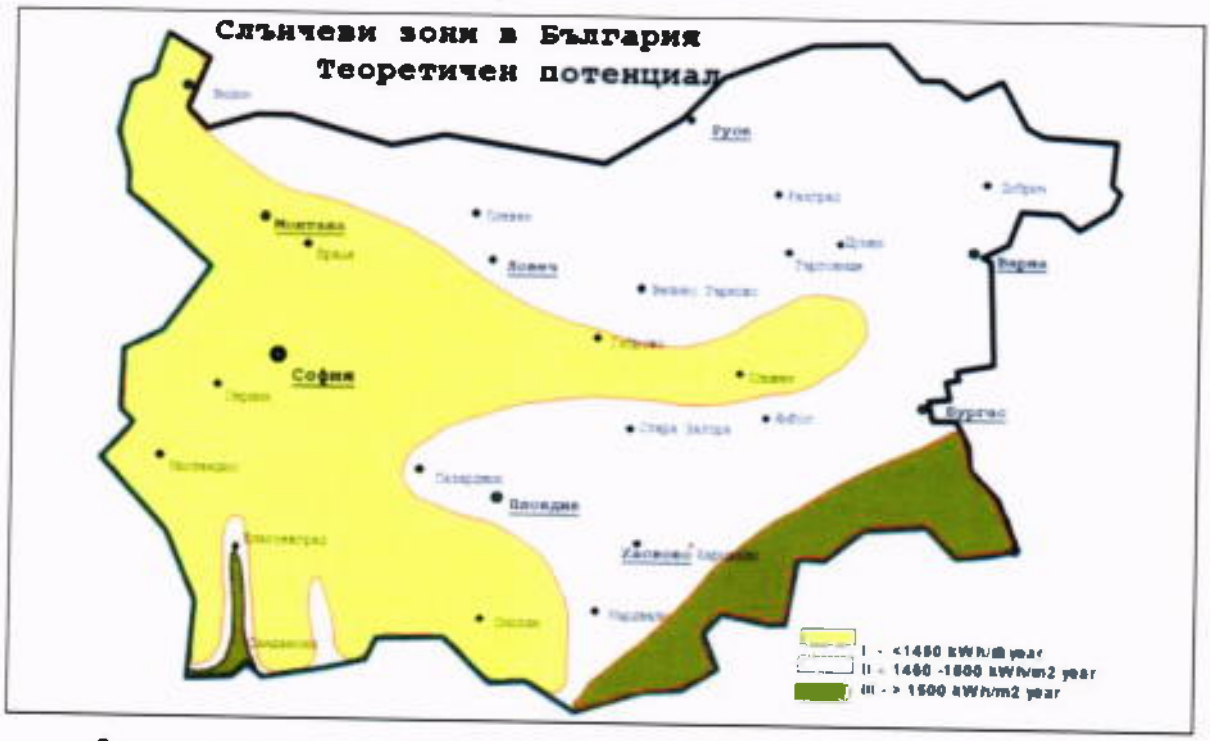
6. Изграждане на инсталация за БГВ със слънчеви колектори

а. Съществуващо положение

Сградата не е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди, няма изградена тръбна разводка за битово горещо водоснабдяване. За подгряване на водата за битови нужди се използват електрически бойлери.

б. Описание на мярката

Годишното лъчение от слънцето върху равна повърхност за района на гр. Благоевград е 1250 и 1500 kWh/m^2 годишно. Използването на слънчеви високо селективни колектори осреднено е възможно да отнеме между 400 kWh/m^2 и 600 kWh/m^2 годишен соларен добив на квадратен метър слънчев колектор.



Според направеното обследване годишното потребление на сградата за битово горещо водоснабдяване е 123,286 MWh.

Необходима соларна площ за да може да се отнемат 30,82 MWh, което се равнява на 25 % от годишното потребление на сградата, е 61,64 m^2 соларна площ. При средна площ на колектор от 2,3м^2 това се равнява на 27 броя слънчеви колектори.

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

Необходима площ за разположение на колекторите в посока юг е 10м^2 на колектор. Обща необходима площ 270 м^2. Използваемата площ на покрива е приблизително 240м^2 (изключени бордове, антени, мълниезащита).

Изводи от направеният анализ:

1. Съгласно архитектурният проект сградата не разполага с достатъчно място за поставяне на необходимият брой слънчеви колектори.
2. Използването на соларни колектори не е приложимо поради липсата на централизирана система за БГВ. Предписването на подобна система изисква изграждането на централна тръбна разводка за БГВ, която да обхващаща цялата сграда. 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.
3. Вариантът с прилагането на отделни системи 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 централизирана тръбна разводка за захранване с топла вода на отделните апартаменти ще надхвърли 15 години, което прави мярката нерентабилна.

Въвеждането на мярката ще доведе до намаляване на изразходваната енергия за подгряване на вода за битови нужди, чрез увеличаване на КПД на топлоснабдяване, но съобразно направения анализ мярката е неизпълнима и нерентабилна.

7. Изграждане на инсталация за отопление с топлоизточник котел на биомаса

а. Съществуващо положение

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

Всяко домакинство индивидуално е решило начина на отопление на жилището си. Енергоизточник за отопление в сграда е електрическа енергия и топлинна енергия от горене на дърва.

б. Описание на мярката

Според направеното обследване годишното потребление на сградата за отопление в базово състояние е 399,780 MWh.

За да бъдат покрити нуждите за отопление на сградата е необходимо да бъде инсталиран топлинен център на биомаса с номинална мощност 190kW. При поддържане на нормативна температура от 19°C в сградата, средния разход на гориво за час ще бъде 42 kg/час биомаса, или 1008 kg за денонощие.

Съобразно по-горе описаното е необходимо складово помещение с вместимост минимум седмичния разход, а именно 7,06 тона биомаса или 353 чувала по 20 kg. Освен, че това помещение трябва да бъде общо и с квадратура по-голяма от 161 m^2, то трябва да бъде и с категория на пожарна опасност Ф5Б. За сгради от този тип осигуряването на такова помещение е невъзможно.

Изводи от направеният анализ:

1. Съгласно архитектурният проект сградата не разполага с помещение, което да отговори на изискванията за складиране на седмично необходимото количество гориво за котел на биомаса, както и с подходящо помещение за монтаж на котелна инсталация.
2. Инсталирането на котел на биомаса не е приложимо, поради липсата на цялостна централизирана система за отопление. Предписването на подобна система изисква изграждането на тръбна разводка за отоплителна инсталация, която да обхващаща цялата сграда. 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.
3. Вариантът с инсталирането на централизирана система за отопление изисква направата на тръбна разводка във всеки апартамент и монтаж на отоплителни тела във всяко помещение, което 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. При изпълнението на система за централизирано топлоснабдяване е необходимо да бъде изградена и система за дялово разпределение на консумираната топлинна енергия (система гарантираща отчитането на потребяваната енергия от всеки апартамент).
5. След изграждане на система за централизирано отопление ще бъде необходимо наемането на техническо лице за поддръжка и ежедневно обслужване на инсталацията, както и трябва да бъде сключен договор с топлинен счетоводител.
6. Срокът за откупуване на котелната инсталация на биомаса в комбинация с изграждането на централизирана тръбна разводка за захранване на отделните апартаменти и инсталиране на отоплителни тела във всяко жилище ще надхвърли 15 години, което прави мярката нерентабилна. Не са за пренебрегване и последващите разходи за поддръжка и експлоатация, както и за топлинно счетоводство, които допълнително внасят тежест във финансовото отражение на мярката.

Въвеждането на мярката няма да доведе до реални икономии на енергия за отопление, икономиите ще се изразяват само в екологичния еквивалент на отделените вредни емисии CO_2.

Съобразно направения анализ мярката е неизпълнима и нерентабилна.

7.1. Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност

7.1.1. Пакет от енергоспестяващи мерки – П1

Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m^2K(≤1.70 W/m^2K за алуминиева дограма/входни врати). Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m^2K.

На подмяна подлежат 432,43 m^2 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 **139 595,59** лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени с експандиран пенополистирол с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и топлоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Фасадните стени с частично положена топлинна изолация се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

На топлоизолиране подлежат общо 2 096,64 m2 външни стени ограждащи отопляеми обеми.

В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на стените от 1,68 W/m2K намалява на 0,28 W/m2K.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **209 541,27** лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

Предвижда се в подпокривното пространство да се положи 461,60 м2 минерална вата, δ= 12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK.

По покриви машинно (тип 2) и покрив-тераса (тип 3), общо 108,83 м2, се предвижда полагане на топлинна изолация от екструдиран пенополистирол, δ=12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK.

По стени на тавански етаж и борд (общо 197,40 м2) се предвижда да се положи топлоизолационна система от експандиран пенополистирол, с δ= 10 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK.

В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрив от 1,54 W/m2K се редуцира до 0,23 W/m2K..

Предвидената инвестиция е в размер на **117 090,45** лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под

Под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем (512,00 m2), се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 5 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

По стени на сутерена над ниво на терена (177,16 m2) се предвижда да се положи топлоизолационна система от екструдиран пенополистирол, с δ= 10 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Подът към външен въздух от 58,43 m2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,25 W/m2K на U= 0,41 W/m2K.

Предвидената инвестиция за топлоизолиране на под е в размер на **37 650,82** лева без ДДС.

7.1.2. Пакет от енергоспестяващи мерки – П2

Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m^{2}K(≤1.70 W/m^{2}K за алуминиева дограма/входни врати). Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m^{2}K.

На подмяна подлежат 432,43 m^2 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 **139 595,59** лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени с експандиран пенополистирол с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и топлоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Фасадните стени с частично положена топлинна изолация се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

На топлоизолиране подлежат общо 2 096,64 m2 външни стени ограждащи отопляеми обеми.

В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на стените от 1,68 W/m2K намалява на 0,28 W/m2K.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **209 541,27** лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

Предвижда се в подпокривното пространство да се положи 461,60 м2 минерална вата, δ= 12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK.

По покриви машинно (тип 2) и покрив-тераса (тип 3), общо 108,83 м2, се предвижда полагане на топлинна изолация от екструдиран пенополистирол, δ=12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK.

По стени на тавански етаж и борд (общо 197,40 м2) се предвижда да се положи топлоизолационна система от експандиран пенополистирол, с δ= 10 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK.

В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрив от 1,54 W/m2K се редуцира до 0,23 W/m2K..

Предвидената инвестиция е в размер на **117 090,45** лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под

Под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем (512,00 m2), се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 5 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

По стени на сутерена над ниво на терена (177,16 m2) се предвижда да се положи топлоизолационна система от екструдиран пенополистирол, с δ= 10 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Подът към външен въздух от 58,43 m2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,25 W/m2K на U= 0,41 W/m2K.

Предвидената инвестиция за топлоизолиране на под е в размер на **37 650,82** лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 5: Въвеждане на енергоспестяващо осветление

Предвижда се частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части на сградата (стълбищна клетка), както и ремонт на ел. инсталацията в общите части на сградата. Доставка и монтаж на плафони с датчици за движение, съвместими със енергоспестяващо осветление (LED) осветление. Монтиране на енергоспестяващи тела – 5 - 11W в общите части на сградата

Въвеждането на мярката води до намаляване на изразходваната енергия за осветление в общите части, чрез намаляване на периода на работа на осветлението и средногодишната му едновременна мощност – часа на седмица.

Предвидената инвестиция за енергоспестяващо осветление в общите части е в размер на **5 516,40** лева без ДДС.

Забележка: Съгласно чл. 10 ал. 7 от Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради, при проектирането на ивици от топлинна изолация над или около отвори по външните стени на сградата или хоризонтални ивици от топлинна изолация по периметъра на сградата, ивиците да се предвидят от продукти с класове по реакция на огън А1 или АА2, с коефициент на топлопроводност λ≤ 0,060 W/mK и минимална плътност 100 kg/m^3.

7.2. Икономически анализ на мерките

- 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 дърва за огрев 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.

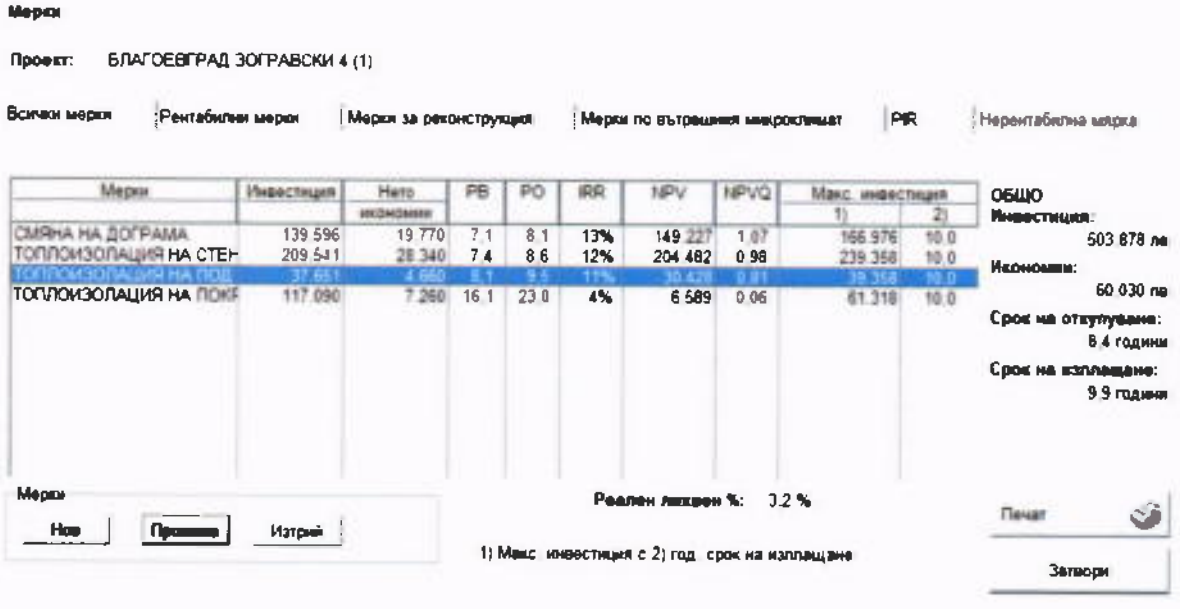
Пакет от енергоспестяващи мерки – П1

В приложената таблица е дадена информация за основните икономически параметри на предлаганите енергоспестяващи мерки в сградата обект на настоящия анализ.

Мярка		Потребна енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия kWh	Енергия kWh	Енергия kWh	%
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	399780	288403	111377	27,9
B2	Топлинно изолиране на външни стени	399780	240102	159678	39,9
B3	Топлинно изолиране на покрив	399780	358854	40926	10,2
B4	Топлинно изолиране на под	399780	373520	26260	6,6
B1+B2+B3+B4		399780	61539	338241	84,6

Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия kWh	Енергия kWh	Енергия kWh	%
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	599070	432172	166898	27,9
B2	Топлинно изолиране на външни стени	599070	359793	239277	39,9
B3	Топлинно изолиране на покрив	599070	537743	61328	10,2
B4	Топлинно изолиране на под	599070	559720	39351	6,6
B1+B2+B3+B4		599070	92216	506854	84,6

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
		лв.	лв.	год.
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	139 595,6	19769	7,1
B2	Топлинно изолиране на външни стени	209 541,3	28343	7,4
B3	Топлинно изолиране на покрив	117 090,5	7264	16,1
B4	Топлинно изолиране на под	37 650,8	4661	8,1
B1+B2+B3+B4		**503 878,1**	**60038**	**8,39**



Срокът за откупуване на пакета от ECM е 8,4 години. При въвеждане на мерките в ENSI Economy software и при отчитане на реалния лихвен процент за страната 3,2% (номинален лихвен процент 6,5 % и инфлация 3,2%) се отчита, че срокът на изплащане на енергоспестяващите мерки е 9,9 години.



Пакет от енергоспестяващи мерки – П2

В приложената таблица е дадена информация за основните икономически параметри на предлаганите енергоспестяващи мерки в сградата обект на настоящия анализ.

Мярка		Потребна енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	399780	288403	111377	27,9
В2	Топлинно изолиране на външни стени	399780	240102	159678	39,9
В3	Топлинно изолиране на покрив	399780	358854	40926	10,2
В4	Топлинно изолиране на под	399780	373520	26260	6,6
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	12677	11351	1326	10,5
В1+В2+В3+В4+И1		**412457**	**72890**	**339567**	**84,6**

Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ECM	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	599070	432172	166898	27,9
В2	Топлинно изолиране на външни стени	599070	359793	239277	39,9
В3	Топлинно изолиране на покрив	599070	537743	61328	10,2
В4	Топлинно изолиране на под	599070	559720	39351	6,6
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	38031	34053	3978	10,5
В1+В2+В3+В4+И1		**637101**	**126269**	**510832**	**84,6**

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
		лв.	лв.	год.
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	139 595,6	19769	7,1
В2	Топлинно изолиране на външни стени	209 541,3	28343	7,4
В3	Топлинно изолиране на покрив	117 090,5	7264	16,1
В4	Топлинно изолиране на под	37 650,8	4661	8,1
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	5 516,4	491	11,2
В1+В2+В3+В4+И1		**509 394,5**	**60528**	**8,42**

Мерки

Проект: БЛАГОЕВГРАД ЗОГРАВСКИ 4 (2)

Всички мерки | Рентабилни мерки | Мерки за реконструкция | Мерки по вътрешния микроклимат | PIR | Нерентабилна мярка

Мерки	Инвестиция	Нето икономия	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция 1)	2)
СМЯНА НА ДОГРАМА	139 596	19 770	7 1	8 1	13%	149 227	1 07	166 976	10 0
ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ НА СТЕН	209 541	28 340	7 4	8 6	12%	204 482	0 98	239 358	10 0
ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ НА ПОД	37 651	4 660	8 1	9 5	11%	30 428	0 81	39 358	10 0
ЕН СП ОСВЕТЛЕНИЕ В ОБЩ	5 516	490	11 3	14 2	6%	1 642	0 30	4 139	10 0
ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ НА ПОКР	117 090	7 260	16 1	23 0	4%	6 589	0 06	61 318	10 0

ОБЩО
Инвестиция:
509 394 лв
Икономия:
60 520 лв
Срок на откупуване:
8 4 години
Срок на изплащане:
10 0 години

Мерки
Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен % 3 2 %

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

Печат

Затвори

Срокът за откупуване на пакета от ECM е 8,4 години. При въвеждане на мерките в ENSI Economy software и при отчитане на реалния лихвен процент за страната 3,2% (номинален лихвен процент 6,5 % и инфлация 3,2%) се отчита, че срокът на изплащане на енергоспестяващите мерки е 10,0 години.



В резултат на по-горе направения икономически анализ избираме пакет от енергоспестяващи мерки П2, тъй като при равен срок на откупуване спрямо П1 имаме по-голяма икономия на енергия, освен за отопление на сградата, така и за осветление в размер на 1326 kWh на година с екологичен еквивалент 1,086 тона спестени емисии CO_2.

7.3. Технически анализ и оценка на годишното количество спестени емисии на CO_2

Ефект от избрания пакет енергоспестяващи мерки:

Фиг.6.8

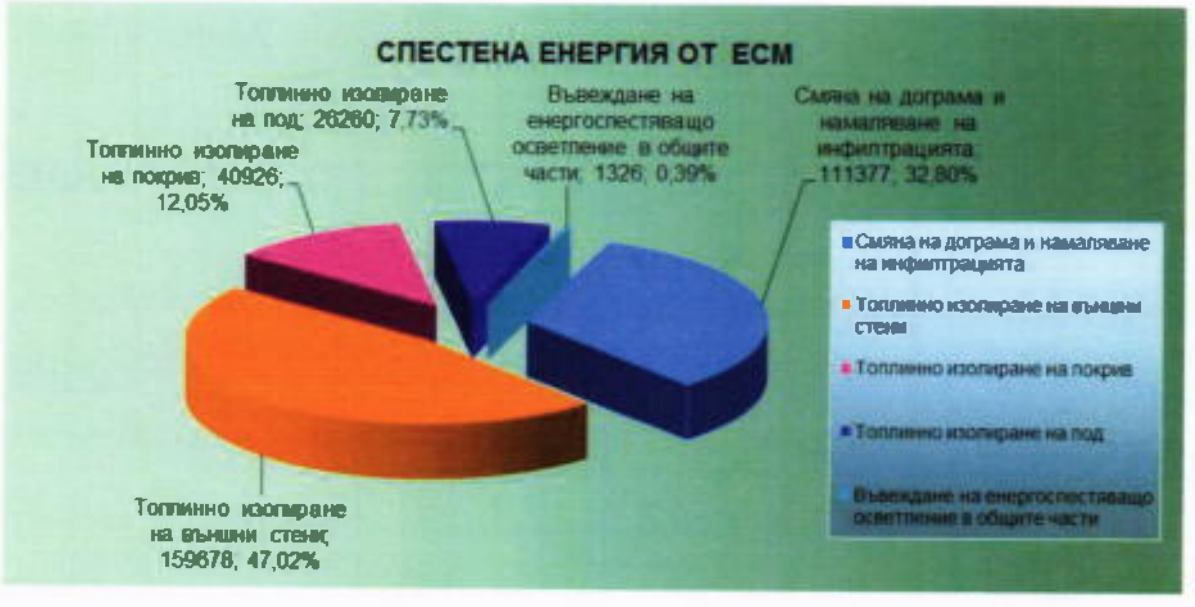
Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ET крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

Тип сграда: БлагоевградПЗографски4 — Клим. зона: Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности: 2015

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	51,49	159 678	159 6
1. Отопление: U - прозорци	16,22	50 287	50 28
1. Отопление: U - покрив	13,20	40 926	40 92
1. Отопление: U - под	8,47	26 260	26 26
1. Отопление: Инфилтрация	19,70	61 090	61 09
5. Осветление: Работен режим	0,14	442	442
5. Осветление: Еднокр мощност	0,29	884	884
Общо - отопление	109,50	339 867	339 867

- Подмяната на старата дограма и намаляването на инфилтрацията води до годишни енергийни спестявания в размер на 111 377 kWh – 35,92 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на външните стени води до годишни енергийни спестявания в размер на 159 678 kWh – 51,49 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на покрива води до годишни енергийни спестявания в размер на 40 926 kWh – 13,2 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на пода води до годишни енергийни спестявания в размер на 26 260 kWh – 8,47 kWh/m^2.
- Въвеждането на енергоспестяващо осветление в общите части води до годишни енергийни спестявания в размер на 1 326 kWh – 0,43 kWh/m^2.



Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

Разделът – *Бюджет "Разход на енергия"* показва изчисленото необходимо енергопотребление за поддържане на проектния микроклимат „Преди ECM" и „След ECM" за всеки отделен компонент, като обща сума.

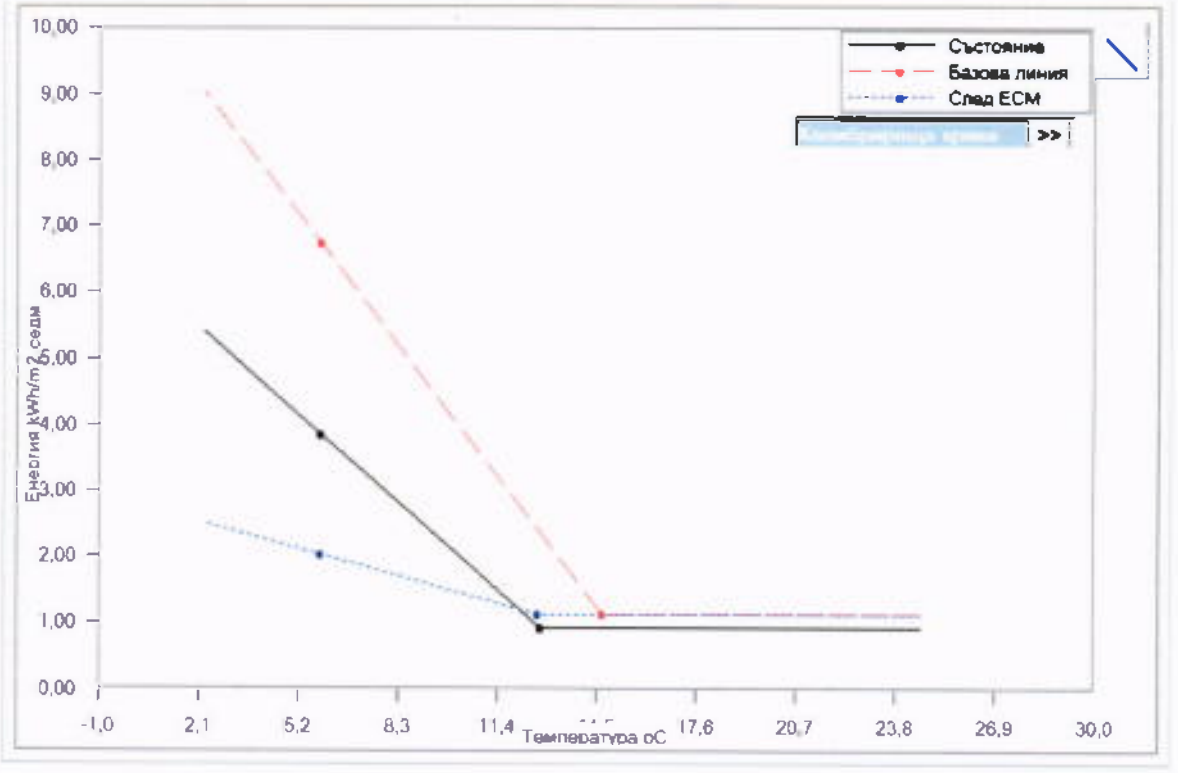
От годишния отчет на енергопотреблението се вижда, че след въвеждането на ECM се получават следните промени в разхода на енергия:

- годишен разход на енергия за отопление намалява от 399 780 kWh/год. на 61 539 kWh/год. (от 128,9 kWh/m^{2}год. на 19,8 kWh/m^{2}год.)
- годишен разход за осветление намалява от 12 677 kWh/год. на 11 351 kWh/год. (от 4,1 kWh/m^{2}год. на 3,7 kWh/m^{2}год.)

Връзката между разхода на енергия и външната температура се проследява от „ET крива", която е показана на фиг. 6.9.

Фиг.6.9

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



- **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_2 / kWh	t
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	25617	3	819	20,980
В3	Топлинно изолиране на външни стени	36726	3	819	30,079
В2	Топлинно изолиране на покрив	9413	3	819	7,709
В4	Топлинно изолиране на под	6040	3	819	4,947
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	1326	3	819	1,09
Общо спестена енергия:		79122			0
Общо спестени емисии от ел. енергия CO_2:					64,805

- **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_2 / kWh	t
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	85760	1,05	43	3,688
B3	Топлинно изолиране на външни стени	122952	1,05	43	5,287
B2	Топлинно изолиране на покрив	31513	1,05	43	1,355
B4	Топлинно изолиране на под	20220	1,05	43	0,869
Общо спестена енергия:		**260445**			0
				Общо спестени емисии от дърва CO_2:	**11,199**

- **Екологичен ефект – обобщено представяне по енергоресурси**

Поз.	Име на мярка	Спестени емисии CO_2	Актуално CO_2	След ЕСМ CO_2	% CO_2
		t	t	t	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	24,668	88,54	63,88	27,9
B3	Топлинно изолиране на външни стени	35,365	88,54	53,18	39,9
B2	Топлинно изолиране на покрив	9,064	88,54	79,48	10,2
B4	Топлинно изолиране на под	5,816	88,54	82,73	6,6
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	1,086	10,38	9,30	10,5
B1+B2+B3+B4+И1		**76,00**	**98,93**	**22,93**	**84,6**

Общите спестени емисии CO_2 след изпълнение на пакета от мерки са **76,00 t.**

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с **510 832** kWh на година първична енергия с екологичен еквивалент **76,00 тона** спестени емисии CO_2.

След въвеждане на ЕСМ разхода на енергия ще бъде:

- **Разход на енергия на сградата след въвеждане на ЕСМ – EP_{ecm}**

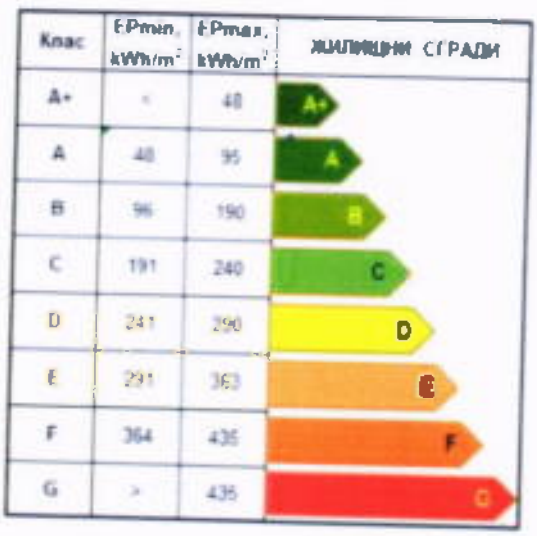
Параметър	След въвеждане на ЕСМ		Първична енергия след ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/y	kWh/m²	kWh/y
1.Отопление	19,8	61539	29,7	92216
2. Вентилация	0,0	0	0	0
3. БГВ	39,8	123286	119,4	369858
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0	0
5. Осветление	3,7	11351	11,1	34053
6. Разни	14,5	44996	43,5	134988
ОБЩО:	**77,8**	**241172**	**203,7**	**631115**

След въвеждане на енергоспестяващите мерки и анализа на сградата е изчислен и оценен интегрирания показател – специфичен годишен разход на първична енергия след въвеждане на ЕСМ, а именно:

$$EP_{ecm} = 203,7 \text{ kWh/m}^2;$$

След изпълнение на енергоспестяващите мерки сградата попада в **клас С** от скалата на класовете на енергопотреблението, съгласно Приложение 10 към чл. 6, ал. 3 от Наредба №7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради.

$$191 < 203,7 \leq 240$$



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

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.).

Сградата е 39 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.

Термомостовете по фугите, дограмата са на лице, счупени прозорци в общите части на сградата – предпоставка за голяма инфилтрация.

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 показа, 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 13,8°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.

След изпълнение на горепосочения пакет от 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 **368,4** kWh/m^{2}y с което отговори на изискванията за енергиен клас **„F“** .

След реализиране на пакета от ЕСМ сградата 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 **203,7** kWh/m^{2}y, което отговаря на изискванията в диапазона отговарящ на клас „С” съгласно стр. 26 от Методическите указания.

Съгласно 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. "B" - 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. "C" - за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация до 1 февруари 2010 г. включително.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ЕКРАННИ ОБРАЗИ ОТ ЕАВ НС 1.0

Входни данни

Име на проекта	Благоевград П Зографски 4
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 9 - Благоевград
Тип сграда	БлагоевградПЗографски4
Референтни стойности	2015
Празници	Благоевград П Зографски 4

Нормативни данни за гр. Благоевград - Климатичната зона 9

Климатични данни: Клим. зона 9 - Благоевград

Клим. зона 9 - Благ	Tср °C	Слънчево облъчване W/m²				
		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

Tвн	-10.0	Нач. месец	10	Посл. месец	4
		Нач. ден	28	Посл. ден	5

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Референтни стойности за 2015г.

Настройки - климатични данни | Настройки - еталонни данни | Настройки - празници

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		БлагоевградПЗографски4
Състояние		2 015
отопл. h/ден през раб. дни		24,0
отопл. h/ден през съботите		24,0
отопл. h/ден през неделите		24,0
хора h/ден през раб. дни		0,0
хора h/ден през съботите		0,0
хора h/ден през неделите		0,0
Външни стени	m²	2 097
Стени север	m²	225
Стени изток	m²	781
Стени юг	m²	259
Стени запад	m²	832
Прозорци	m²	651
Площ прозорци север	m²	1
Площ прозорци изток	m²	295
Площ прозорци юг	m²	24
Площ прозорци запад	m²	330
Покрив	m²	570
Под	m²	570,43
Отопляема площ	m²	3 100,54
Отопляем обем	m³	7 613,36
Еф.топл.капацитет	Wh/m³K	45,83
Фактор на формата		0,37

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,24
U - под	W/m²K	0,40
Коеф. на енергопрем.		0,48
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	19,0
Темп. с понижение	°C	19,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	204,0
Относ. площ прозорци	%	15,3

Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m²h	0,00
Темп. на подаване	°C	0,0
Рекуперация	%	0,0
Ефект. на отдаване	%	0,0
Ефект.разпред.мрежа	%	0,0
Автом. управление	%	50,0
Овлажняване	-	0,0
Е_П / ЕМ	%	0,0
КПД на топлоснабд.	%	0,0

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	1 072,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	56,0
Едновр.мощност	W/m²	1,4

Вентилатори, помпи		
Вент.. мощност	W/m²	0,00
Помпи вентилация	W/m²	0,00
Помпи отопление	W/m²	0,00
Е_П / ЕМ	%	96,00

Други използвами		
Работен режим	ч/седм.	42,00
Едновр.мощност	W/m²	6,5

Други неизползвами		
Работен режим	ч/седм.	24,0
Едновр.мощност	W/m²	0,22

Обитатели	W/m²	2,60

БлагоевградПЗографски4

0 | 2 015

Запис | Редакция | Изтрий | Да

Празници

Благоевград П Зографски 4

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 П Зографски 4

Входни данни за стени и прозорци на фасада североизток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
225,12	1,74	1,05	8,66	0,55	1

Обща площ на фасадата

226,17 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
225,12	1,74	1,05	8,66	0,55

ЕС мерки

225,12	0,28	1,05	1,40	0,55	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
225,12	0,28	1,05	1,40	0,55

Входни данни за стени и прозорци на фасада югоизток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
781,20	1,68	294,92	2,33	0,56	1

Обща площ на фасадата

1 076,12 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
781,20	1,68	294,92	2,33	0,56

ЕС мерки

781,20	0,28	294,92	1,63	0,48	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
781,20	0,28	294,92	1,63	0,48

Входни данни за стени и прозорци на фасада югозапад

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
258,72	1,69	24,16	2,17	0,56	1

Обща площ на фасадата: 282,87 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
258,72	1,69	24,15	2,17	0,56

ЕС мерки

258,72	0,29	24,15	1,67	0,48	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
258,72	0,29	24,15	1,67	0,48

Входни данни за стени и прозорци на фасада северозапад

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
831,60	1,65	330,45	3,60	0,56	1

Обща площ на фасадата: 1 162,05 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
831,60	1,65	330,45	3,60	0,56

ЕС мерки

831,60	0,28	330,45	1,50	0,48	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
831,60	0,28	330,45	1,50	0,48

Входни данни за покрив

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
461,60	1,20					Север
50,40	2,99					Изток
58,43	2,97					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
570,43	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
570,43	1,54			

ЕС мерки					
461,60	0,22				Север
50,40	0,26				Изток
58,43	0,26				Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
570,43	0,23			

Входни данни за под

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
512,00	1,04	512,00	0,43
58,43	3,12	58,43	0,26

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
570,43	1,25	570,43	0,41

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Описание на сградата и режим на обитаване и отопление

Отоплима площ	m²	3 101	Външни стени	m²	2 697
Отоплием обем	m³	7 813	Прозорци	m²	651
			Покрив	m²	570
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	570

Топлина от обитатели W/m² 2,6

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

Да

Основен прозорец Отопление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	a,e kWh/m²a					
U - стени	0.28 W/m²K	0.68 >	1.68	+ 0,1 W/m²K = 3,97	0.28 >	51.49
U - прозорци	1.40 W/m²K	2.96 >	2.96	+ 0,1 W/m²K = 1,23	1.57 >	16.22
U - покрив	0.24 W/m²K	1.54 >	1.54	+ 0,1 W/m²K = 1,08	0.23 >	13.20
U - под	0.40 W/m²K	1.25 >	1.25	+ 0,1 W/m²K = 1,09	0.41 >	8.47
Фактор на формата	0.50 -	0.50	0.50		0.50	
Относ. площ прозорци	21.0 %	21.0	21.0		21.0	
Коеф. на енергопрем.	0.48 -	0.56 >	0.56		0.48 >	
Инфилтрация	0.50 1/h	0.92	0.92	+ 0,1 1/h = 5,03	0.50	19.70
Проектна темп.	19.0 °C	13.8	19.0	+ 1 °C = 13,05	19.0	
Темп. с понижение	19.0 °C	19.0	19.0	+ 1 °C = 0,09	19.0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0.00	0.00		0.00	
Осветление	kWh/m²a	1.51	1.89		1.41	
Други	kWh/m²a	5.27	6.57		5.50	
Сума 1	kWh/m²a	54,7	108,5		16,7	
Ефект. на отделяне	100,0 %	100.0	100.0		100.0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100.0	100.0		100.0	
Автом. управление	97.0 %	96.0	96.0		96.0	
Е П / ЕМ	96.0 %	96.0	96.0		96.0	
Сума 2	kWh/m²a	59,3	117,7		18,1	
КПД на топлоснабд.	204.0 %	91.3	91.3		91.3	
Сума 3	kWh/m²a	65,0	128,9		19,8	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Енергопотребление – разни влияещи и разни невлияещи на топлинния баланс

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса	14,2 kWh/m²a					
Работен режим	42 ч/седм.	42	42	+5 ч/седм. = 1,69	42	
Еднор.мощност	6,50 W/m²	6,50	6,50	+1 W/m² = 2,19	6,50	
Сума 3	kWh/m²a	14,2	14,2		14,2	
6.2 Разни невлияещи на баланса 0,3	kWh/m²a					
Работен режим	24 ч/седм.	24	24	+5 ч/седм. = 0,01	24	
Еднор.мощност	0,22 W/m²	0,22	0,22	+1 W/m² = 1,25	0,22	
Сума 3	kWh/m²a	0,3	0,3		0,3	

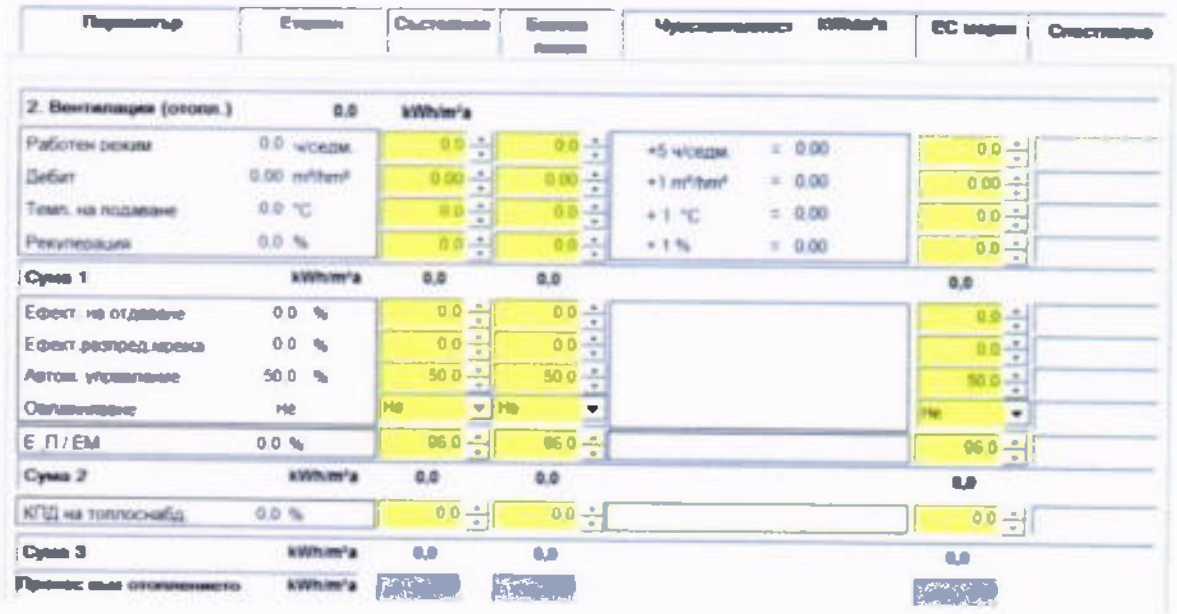
Енергопотребление – помпи, вентилатори и осветление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи	0,0 kWh/m²a					
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	
Е_Л / ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
5. Осветление	4,1 kWh/m²a					
Работен режим	56 ч/седм.	56	56	+1 ч/седм. = 0,07	54	0,14
Еднор.мощност	1,40 W/m²	1,40	1,40	+1 W/m² = 2,82	1,30	0,29
Сума 3	kWh/m²a	4,1	4,1		3,7	

Енергопотребление – битово горещо водоснабдяване

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	39,8 kWh/m²a					
БГВ - консумация	1 072 l/m²a	764	1 072	+ 10 l/m² = 0,37	1 072	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Горещо след смесване	m³	2 369	3 324		3 324	
Сума 1	kWh/m²a	26,4	37,0		37,0	
Ефект рекуперация	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_Л / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	28,3	39,8		39,8	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	28,3	39,8		39,8	

Вентилация



Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)	0,0	kWh/m²a				
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 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	
Рекуперация	0,0 %	0,0	0,0	+1 % = 0,00	0,0	
Сума 1	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
Ефект. на отдаване	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Ефект.разпред.мрежа	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Автом. управление	50,0 %	50,0	50,0		50,0	
Овлажняване	не	Не	Не		Не	
Е_П / ЕМ	0,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
Принос към отопл.число	kWh/m²a					

Годишен отчет на енергопотреблението в сградата

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

Тип сграда: БлагоевградПЗографски4 — Клим. зона: Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности: 2015

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m²	Състояние kWh/a	Базова линия kWh/m²	Базова линия kWh/a	След ЕСМ kWh/m²	След ЕСМ kWh/a
1. Отопление	8,0	65,0	201 549	128,9	399 780	19,8	61 539
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	39,8	28,3	87 864	39,8	123 288	39,8	123 288
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	4,1	4,1	12 677	4,1	12 677	3,7	11 351
6. Разни	14,5	14,5	44 998	14,5	44 998	14,5	44 998
Общо (отопление)	66,3	111,9	347 088	187,3	580 740	77,8	241 172
Обща отоплявема площ	3 101						

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Мощностен бюджет

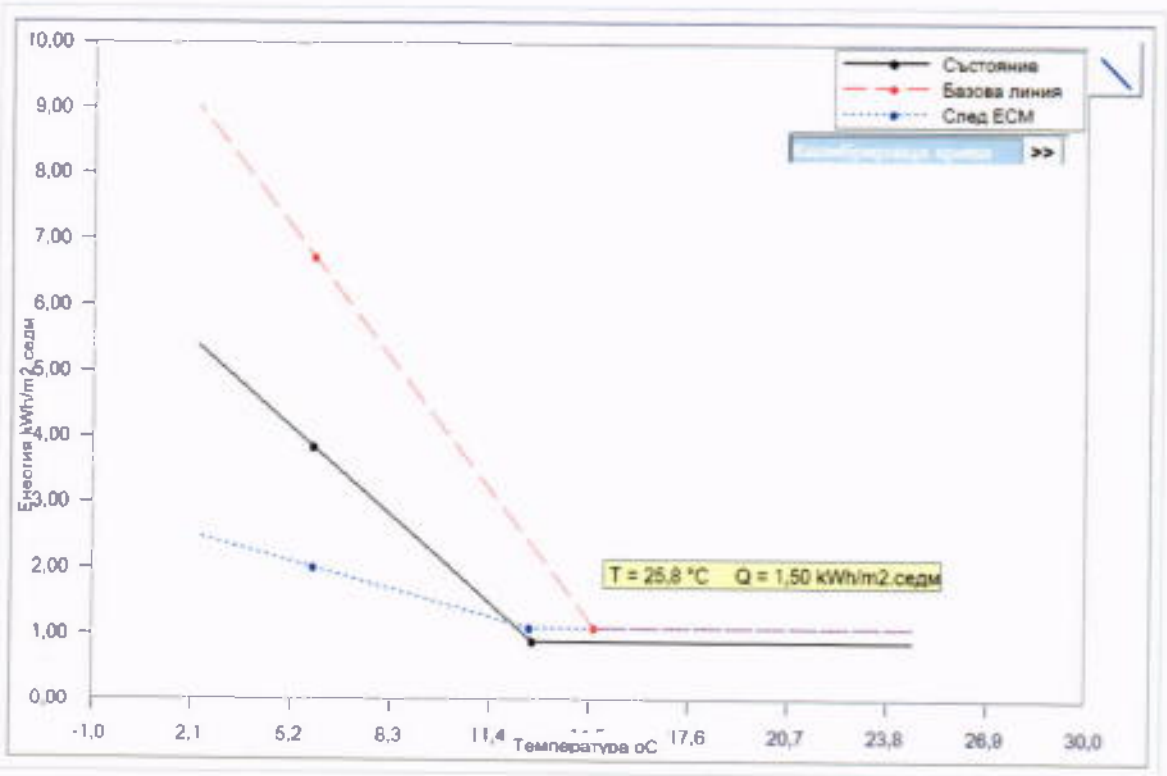
Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

Тип сграда	БлагоевградПЗографски4	Клим. зона	Клим. зона 9 - Благоевград
Референтни стойности	2015	Изчислителна температура	-10,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ECM	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	72,9	229	88,8	275	30,9	96
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

Крива – зависимост между седмично енергопотребление и средномесечната температура на външния въздух

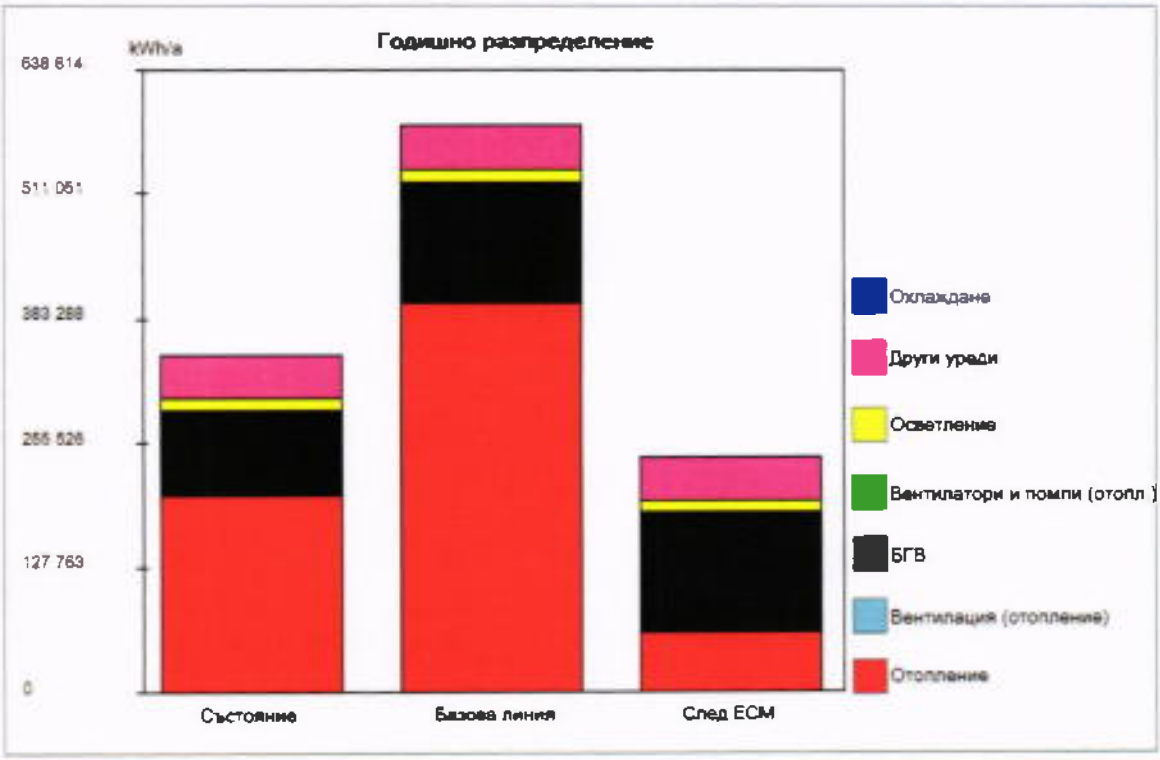
Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби



ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Годишно разпределение на разходите

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



Топлинни загуби преди и след ECM

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

Тип сграда БлагоевградПЗографски4 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015

	Състояние		След ECM	
Топлинни загуби през/от	**H W/K**	**H' W/m²K**	**H W/K**	**H' W/m²K**
Външни стени	3 523	1,14	587	0,19
Врати и прозорци	1 940	0,63	1 022	0,33
Покрив	878	0,28	131	0,04
Под	712	0,23	234	0,08
Инфилтрация	2 444	0,79	1 328	0,43
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	**9 497**	**3,08**	**3 302**	**1,06**

Спестена енергия при прилагане на ECM

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

Тип сграда: БлагоевградПЗографски4 — Клим. зона: Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности: 2015

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	51,49	159 678	159 6
1. Отопление: U - прозорци	16,22	50 287	50 28
1. Отопление: U - покрив	13,20	40 926	40 92
1. Отопление: U - под	8,47	26 280	26 28
1. Отопление: Инфилтрация	19,70	61 090	61 09
5. Осветление: Работен режим	0,14	442	442
5. Осветление: Еднокр мощност	0,29	884	884
Общо - отопление	109,50	339 667	339 667

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ИЗИСКВАНИЯ СЪГЛАСНО НПЕЕПЖС

Съгласно изискванията на програма 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^2 годишно*, съответства най-малко на клас на енергопотребление „С”.

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

Клас	EPmin, kWh/m2	EPmax, kWh/m2	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A+	<	48	A+
A	48	95	A
B	96	190	B
C	191	240	C
D	241	290	D
E	291	363	E
F	364	435	F
G	>	435	G

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^{2}K
		за сгради със среднообемна вътрешна температура $\theta_i \geq 15\ ^0C$
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 ^0C	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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

9.	Плосък покрив без въздушен слой или с въздушен слой с дебелина δ ≤ 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 δ > 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^{2}K
1.	Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от екструдиран поливинилхлорид (PVC) с три и повече кухи камери, покривни прозорци за всеки тип отваряемост с рамка от PVC	1,4
2.	Външни прозорци, остъклени 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, остъклени 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

Изискванията 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. "B" - 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. "C" - 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“.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

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:

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

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 последствия. 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПРИМЕРНА БЛАНКА ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ОТ ОТГОВОРНИК „ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ“

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

КОЛИЧЕСТВЕНО - СТОЙНОСТНА СМЕТКА

(Прогнозен разчет на разходите за СМР на сградата)

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. Мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	7
	I. Подмяна на дограма		#REF!		
1	Демонтаж на съществуваща дървена и метална дограма	m²	360.36	5.50	1 981.98
2	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване <1.40 W/m2K, пет камерна - по спецификация	m²	417.43	205.00	85 573.15
3	Доставка и монтаж AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m2K - входни врати	m²	15.00	210.00	3 150.00
4	Доставка и монтаж на автомат за затваряне на външна врата	бр.	2.00	220.00	440.00
				ОБЩО за подмяна на дограма:	91 145.13

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	I. Задължителни СМР съпътстващи подмяна на дограма				
1	Вътрешно обръщане на дограма (вкл. гипсова шпакловка, ъгъл с мрежа и др.)	m	1081.08	9.50	10 270.26
2	Доставка и монтаж на външен алуминиев подпрозоречен перваз широчина до 30 см	m	545.68	25.00	13 642.00
3	Доставка и монтаж на вътрешен PVC подпрозоречен перваз	m	326.91	20.00	6 538.20

4	Работи по реновиране на стълбищна клетка: по сваляне на постна боя; грундиране по стени и тавани; сваляне на стара блажна боя и грундиране по цокли; шпакловка стени и тавани с гипсово лепило; боядисване шпакловани стени и тавани с цветен латекс, двукратно; боядисване парапети; дозиждане на чупки и отвори; направа на бордове по арх.детайл; възстановяване парапети и др.)	m²	900.00	20.00	18 000.00
	ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи подмяна на дограма:				**48 450.46**

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	II. Топлинно изолиране на външни стени		#REF!		
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади (вкл. страници на дограма);	m²	2312.86	3.00	6 938.58
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ=10 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи (по част от площта - ивици от топлинна изолация над или около отвори по външните стени на сградата или хоризонтални ивици от топлинна изолация по периметъра на сградата, от продукти с класове по реакция на огън А1 или АА2, с коефициент на топлопроводност λ≤ 0,060 W/mK и минимална плътност 100 kg/m3)	m²	1989.62	40.20	79 982.72
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ= 5 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи;	m²	107.02	35.00	3 745.70
4	Доставка и монтаж на топлоизолационна система по страници на прозорци, тип експандиран пенополистирол, δ=2.0 см, ширина 25 см. с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи)	m	1081.08	8.00	8 648.64

	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни стени и страници, включително грундиране	m²	2366.91	28.00	66 273.48
				ОБЩО за топлинно изолиране на външни стени:	**165 589.12**

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	II. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени				
1	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле, носещо, високоетажно с междинни временни укрепвания към фасадите.	m²	2500.43	5.00	12 502.15
2	Изкърпване вароциментова мазилка по фасади, парапети и дъна на тераси (вкл. очукване и консолидация на основата)	m²	350.00	25.00	8 750.00
3	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други без топлоизолация	m²	250.00	3.00	750.00
4	Шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други елементи без топлоизолация	m²	250.00	15.00	3 750.00
5	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) на козирки, страници и други без топлоизолация, включително грундиране	m²	250.00	28.00	7 000.00
6	Демонтаж и монтаж външни тела климатици, сателитни антени, решетки и други.	бр.	56.00	200.00	11 200.00
				ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени:	**43 952.15**

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	III. Топлинно изолиране на покрив		#REF!		
	Доставка и полагане на топлинна изолация от минерална вата , δ=12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK, по таванска плоча	m²	461.60	40.00	18 464.00
	Доставка и полагане на топлинна изолация от екструдиран пенополистирол, δ=12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK, по покриви машинно и покриви тераси	m²	108.83	45.00	4 897.35
	Доставка и полагане на пароизолация /фолио/	m²	570.43	5.00	2 852.15
	Полагане на дълбокопроникващ контактен грунд	m²	570.43	3.00	1 711.29

	Изпълнение на защитна армирана циментова замазка с дебелина до 5см върху топлоизолацията	m²	570.43	34.00	19 394.62
	Доставка и монтаж на гранитогрес (теракота) по покрив тераса, вкл всички разходи	m²	58.43	39.00	2 278.77
	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по стени борд/таванси етаж	m²	197.40	3.00	592.20
	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ=10 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по стени борд/таванси етаж	m²	197.40	40.20	7 935.48
	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по по стени борд/таванси етаж	m²	197.40	28.00	5 527.20
				ОБЩО за топлинно изолиране на покрив:	**63 653.06**

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	III. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на покрив				
1	Доставка и монтаж нова двуслойна хидроизолационна система от рулонна битумно-полимерна мембрана модифицирана с APAO полимер, горен пласт с посипка 5,4 кг и аксесоари по покрив таванси помещения	m²	461.60	35.00	16 156.00
	Доставка и монтаж хидроизолационни мембрани по покриви машинно и покриви тераси	m²	108.83	33.00	3 591.39
2	Тенекиджийски работи: Демонтаж, доставка и монтаж на обшивки и поли от поцинкована ламарина около комини, стени, бордове, дилатационни фуги и други.	m²	200.00	30.00	6 000.00
3	Възстановяване на комини и повърхности, очукване, консолидация, измазване с ВЦ разтвори. Доставка и монтаж на олекотени шапки комини. Боядисване с вододисперсионни бои в цвят по указание на проектанта.	m²	65.00	26.00	1 690.00
4	Проверка чрез измерване на място и направа на нови заземителни инсталации	бр.	2.00	4000.00	8 000.00
5	Ремонт и възстановяване на мълниезащитна инсталация (вкл. измерване и изпитване)	бр.	2.00	7000.00	14 000.00
6	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци на 10 км	m³	80.00	50.00	4 000.00
				ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране покрив:	**53 437.39**

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6=4*5
	IV. Топлинно изолиране на под		#REF!		
	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по таван сутерен	m²	512.00	3.00	1 536.00
	Доставка и монтаж на експандиран пенополистирол, δ=5 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по таван сутерен	m²	512.00	28.00	14 336.00
	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по стени сутерен	m²	177.16	3.00	531.48
	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип XPS, δ= 10 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у стени сутерен	m²	177.16	44.00	7 795.04
	Полагане на цветна акрилна екстериорна МОЗАЙКА (съгласно цветен проект) по стени сутерен	m²	177.16	38.00	6 732.08
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по дъна балкони /еркери/ и др.	m²	58.43	3.00	175.29
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ= 12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по дъна балкони /еркери/ и др.	m²	58.43	40.20	2 348.89
3	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по дъна балкони /еркери/ и др.	m²	58.43	28.00	1 636.04
	ОБЩО за топлинно изолиране на под:				35 090.82

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6=4*5
	II. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на под				
1	Почистване и подготовка на сутерен за монтиране на топлоизолационна система от експандиран пенополистирол	m²	512.00	5.00	2 560.00
	ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на под:				2 560.00

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	V. Ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части				
1	Частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части (стълбищни клетки), ремонт на ел.инсталацията в общите части на сградат. Доставка и монтаж на плафони с датчици за движение, съвместими със енергоспестяващо осветление (LED) осветление. Монтиране на енергоспестяващи тела в общите части на сградата – 5 - 11W.	к-т	1.00	5 516.40	5 516.40
ОБЩО за ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части :					5 516.40

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	II. Задължителни СМР съпътстващи ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части				
1				0.00	0.00
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части :					0.00