ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



Многофамилна жилищна сграда в гр. Благоевград, ул. Марица №25

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. 9
3.1.	Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати	Стр. 9
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. 14
3.4.	Строителни и топлофизични характеристики на покрив	Стр. 14
3.4.1.	*Покрив тип 1 – плосък топъл покрив*	Стр. 14
3.4.2.	*Покрив тип 2 – плосък топъл покрив /тераси/*	Стр. 15
3.4.3.	*Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси последен етаж/*	Стр. 15
4.	**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ**	Стр. 15
4.1.	Топлоснабдяване	Стр. 15
4.2.	Отоплителна инсталация и съоръжения	Стр. 16
4.3.	Студозахранване и климатизация	Стр. 16
4.4.	Вентилация	Стр. 16
4.5.	Битово горещо водоснабдяване	Стр. 17
4.6.	Консуматори на електроенергия (електропотребление)	Стр. 17
4.6.1.	*Осветителна уредба*	Стр. 18
4.6.2.	*Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата*	Стр. 19
5.	**ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.**	Стр. 20
5.1.	Енергопотребление на сградата	Стр. 20
5.2.	Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори	Стр. 24
5.3.	Анализ на разхода на енергия за сградата	Стр. 25
6.	**МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА**	Стр. 26
6.1.	Създаване на модел на сградата	Стр. 26
6.2.	Режим отопление	Стр. 26
6.3.	Калибриране на модела	Стр. 29
6.4.	Нормализиране на модела (базова линия)	Стр. 31
6.5.	Годишен отчет на енергопотреблението	Стр. 33

7. ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ Стр. 35

7.1. Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност Стр. 42

7.1.1. Пакет от енергоспестяващи мерки – П1 Стр. 42

7.1.2. Пакет от енергоспестяващи мерки – П2 Стр. 43

7.2. Икономически анализ на мерките Стр. 45

7.3. Технически анализ и оценка на годишното количество спестени емисии на CO_2 Стр. 49

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ Стр. 52

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. Марица №25
Телефон за връзка:	+359 878 44 33 05
e-mail:	-
Период на обследването	01.2016 – 02.2016
Лице отговорно за обследването	Светослав Николов

Информация за организацията провела обследването

Наименование	Българо-австрийска консултантска компания АД
Адрес	гр. София ПК 1000, ул."Добруджа" № 1, офис 7
Телефон:	+359 2 987 18 99
Факс:	+359 2 987 26 29
e-mail:	office@bacc-jsc.org

Екип извършил обследването

инж. Петя Еньова Запрянова-Стоева	
инж. Цветелина Красимирова Костова-Колева	
инж. Люба Христова Рачева	

Изп.директор

Цветана Наньова	

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на жилищна сграда на ул. Марица №25, гр. Благоевград е изготвено въз основа на действащата в страната нормативна уредба, предоставяща правната и техническа основа относно изискванията за енергийна ефективност, а именно:

- Закон за устройство на територията;
- Закон за енергийната ефективност, който урежда обществените отношения, свързани с провеждането на държавната политика за повишаване на енергийната политика при крайно потребление на енергия и предоставянето на енергийни услуги;
- Закон за енергетиката.

С Наредба №7/2004 г. за енергийна ефективност на сгради (изменение от бр. 27/14.04.2015г. и бр. 90/20.11.2015г. 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



Ситуация ***Фиг.2.1.1***



Схема на сградата ***Фиг.2.1.2***

Обследваната жилищна сграда се намира в Благоевград, ул. Марица №25. Въведена е експлоатация през 1972 г. Състои се от три входа с осем надземни жилищни етажа 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 топъл, 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 СЕВЕР



Фиг.2.1.3

ФАСАДА ИЗТОК



Фиг.2.1.4

ФАСАДА ЮГ



Фиг.2.1.5

ФАСАДА ЗАПАД



Фиг.2.1.6

По отношение на изискванията за захранване на потребителите с електрическа енергия (Наредба №3 за УЕУЕЛ), обектът се отнася към трета категория. Електрическото захранване е трифазно. Жилищната сграда се захранва от разпределителна касета на ЕРП. Използвана е система TNC със заземен звезден център, двупроводна и четирипроводна. Нулевият проводник се използва и като предпазен.

Търговското мерене на електроенергията се извършва в главните разпределителни ел. табла (ГРТ), които са монтирани в общите части на всеки вход в сградата. За всеки отделен обект (апартамент) е предвиден отделен електромер. Таблата са метални, фалтови. Апартаментите са захранени от съответното електромерно табло. 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. Всички таблата са изпълнени са според изискванията на наредба №3 и ЕРП, таблата са заземени, електромерите са пломбирани.

В сградата няма функционираща централна отоплителна инсталация. Във всеки апартамент отоплението е решено самостоятелно. В част от апартаментите, живущите се отоплявят с локални печки и камини на твърдо гориво – дърва за огрев, а в останалите жилища се отоплявят с локални електрически отоплителни уреди и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент. Всички живущи, включително и ползващите твърдо гориво – дърва, използват за отопление и локални електрически отоплителни уреди – ел. радиатори, ел. конвектори и др, както и климатични сплит системи. Основни източници на топлоенергия за сградата са твърдо гориво – дърва 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 седемдесет самостоятелни обекта с жилищно предназначение. Средният общ брой на обитателите за цялата сграда е 241 човека, като за обследвания период от години са били 174. Сградата се обитава от живущите 24 часа на ден, 7 дни в седмицата. Гореща вода се ползва от всички живущи.

табл. 1.1.1

ДАННИ ЗА ОБЕКТА			
Сграда	Жилищна сграда		
Адрес	гр. Благоевград, ул. Марица №25		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация		1972 г.	
Брой обитатели		174 души	
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

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

- Продължителност на отоплителния сезон е 160 дни,
  начало: 28 октомври, край: 5 април;
- Отоплителни денградуси - 2100 при 19˚С средна температура в сградата;
- Изчислителната външна температура : -10˚С.
- Средна надморска височина на обекта 410 м.

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

2.2 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
889.20	8464.47	7375.3	20251.7	21249.7

табл. 2.2.2

	Отопляема площ	Височина на етажа	Отопляем Обем
	m^2	m	m^3
I етаж	904.40	2.75	2487.10
II етаж	915.60	2.75	2517.90
III етаж	910.60	2.75	2504.15
IV етаж	910.60	2.75	2504.15
V етаж	915.60	2.75	2517.90
VI етаж	910.60	2.75	2504.15
VII етаж	910.60	2.75	2504.15
VIII етаж	910.60	2.75	2504.15

покрив машинно	86.7	2.40	208.08

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

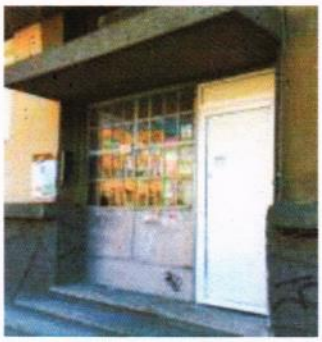
3.1 Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати

Част от дограмата в жилищата е подменена с PVC двоен стъклопакет и алуминиева. Старите неподменени прозорци са двукатни слепени с дървени рамки, недобре уплътнени и деформирана на места в резултат на дългия период на експлоатация. Уплътняващият маджун между рамката и остъкляването е напукан. Това е причина за увеличаване на инфилтрацията и загуби на енергия през остъклените части.

Входните врати са метални. Дограмата в стълбищната клетка е дървена слепена.



Фиг.3.1.1



Фиг.3.1.2



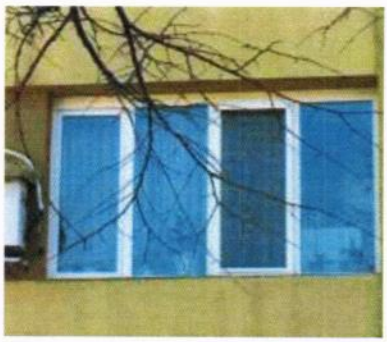
Фиг.3.1.3



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 Таблици 3.1.1.

табл. 3.1.1

Прозорци и врати							С		И		Ю		З		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						29	101.16	83	413.10	21	42.30	90	340.07	896.63
	2.50	1.80	4.50	1.85	0.52	апартаменти	7	31.50	63	283.50	0	0.00	0	0.00	315.00
	3.60	1.80	6.48	1.85	0.52	апартаменти	6	38.88	20	129.60	0	0.00	16	103.68	272.16
	1.80	1.80	3.24	1.85	0.52	апартаменти	7	22.68	0	0.00	10	32.40	24	77.76	132.84
	2.50	1.80	4.50	1.85	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	15	67.50	67.50

	0.75	2.70	2.03	1.85	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	29	58.73	58.73
	3.00	1.80	5.40	1.85	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6	32.40	32.40
	0.50	1.80	0.90	1.85	0.52	апартаменти	9	8.10	0	0.00	11	9.90	0	0.00	18.00
2	**Дървена слепена дограма**						**6**	**15.93**	**33**	**148.50**	**7**	**10.98**	**27**	**79.56**	**254.97**
	2.50	1.80	4.50	2.85	0.58	апартаменти	1	4.50	33	148.50	0	0.00	1	4.50	157.50
	1.80	1.80	3.24	2.85	0.58	апартаменти	2	6.48	0	0.00	2	6.48	12	38.88	51.84
	0.75	2.70	2.03	2.85	0.58	апартаменти	2	4.05	0	0.00	0	0.00	12	24.30	28.35
	3.60	1.80	6.48	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	6.48	6.48
	3.00	1.80	5.40	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	5.40	5.40
	0.50	1.80	0.90	2.85	0.58	апартаменти	1	0.90	0	0.00	5	4.50	0	0.00	5.40
3	**Метална дограма с единично остъкление**						**19**	**61.74**	**26**	**165.24**	**11**	**19.26**	**38**	**233.28**	**479.52**
	3.60	1.80	6.48	6.66	0.58	апартаменти	8	51.84	25	162.00	0	0.00	26	168.48	382.32
	1.80	1.80	3.24	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	1	3.24	4	12.96	0	0.00	16.20
	3.00	1.80	5.40	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6	32.40	32.40
	0.50	1.80	0.90	6.66	0.58	апартаменти	11	9.90	0	0.00	7	6.30	0	0.00	16.20
	3.00	2.70	8.10	6.66	0.58	входна врата	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	24.30	24.30
	3.00	0.90	2.70	6.66	0.58	входна врата	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	8.10	8.10
ОБЩО:							**54**	**178.83**	**142**	**726.84**	**39**	**72.54**	**155**	**652.91**	**1631.12**

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

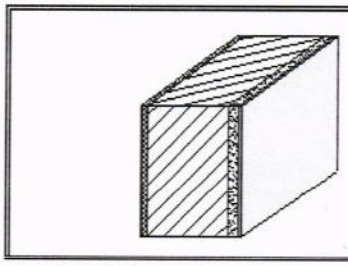
3.2 Строителни и топлофизични характеристики на външни стени

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 5 типа.

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 1

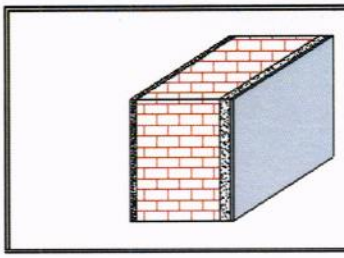
Табл. 3.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
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 2

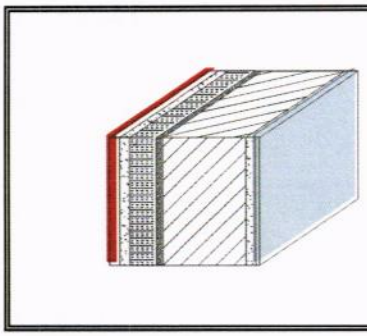
Табл. 3.2.2



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	1,54
2	Тухлен зид	0.25	0.52	
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.025	0.70	
4	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 3

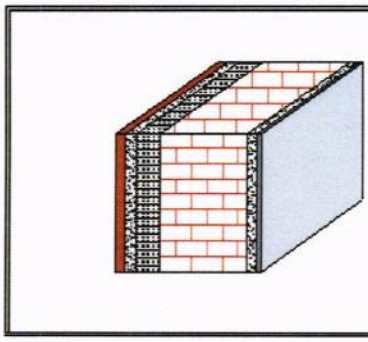
Табл. 3.2.3



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,71
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.042	
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.025	0.87	
4	Стоманобетон	0.200	1.63	
5	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.025	0.70	
6	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 4

Табл. 3.2.4



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,58
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.042	
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	
4	Тухлен зид	0.25	0.52	
5	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.025	0.70	
6	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

<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 2015г. (актуалните в момента норми) е отчетена следната стойност:

2015г. Uref=0.28 W/m^2K външни стени

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

Тип	U	СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ	Общо
№	W/m^2K	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2
1	3.06	41.60	326.50	45.30	325.40	738.80
2	1.54	431.60	1824.40	419.70	1807.80	4483.50
3	0.71	3.10	10.30	5.10	9.30	27.80
4	0.58	10.60	26.40	21.60	24.90	83.50
Общо		**486.90**	**2187.60**	**491.70**	**2167.40**	**5333.60**

3.3 Строителни и топлофизични характеристики на под

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

Подовете са разделени на 2 типа.

3.3.1 Под тип 1 – под над неотопляем сутерен

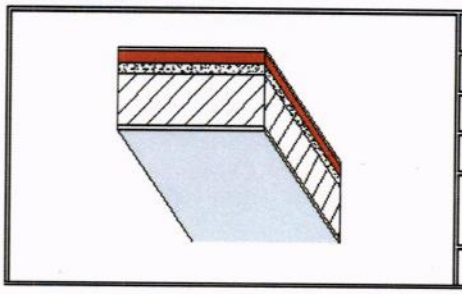
Табл. 3.3.1.1

Площ на подземния етаж Ag	m^2	889.2
Периметър на подовата плоча върху земя P	m	189.3
Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w	m	0.40
Височина на сутеренните стени до нивото на терена z	m	1.40
Площ на сутеренните стени над нивото на терена Aw	m^2	257.5
Площ на сутеренните стени под нивото на терена Abw	m^2	265.0
Площ на ограждащи елементи на сутерен към отопляем обем	m^2	13.2
Площ на прозорците на сутеренния етаж Awin	m^2	37.13
Нетен обем на подземния етаж (V)	m^3	2311.9

	Наименование		Актуално състояние	С референтните стойности от нормите 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	2.33	0.28
3.	Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутеренния етаж Uwin	W/m^2K	2.85	1.70
4.	Съпротивление на топлопроводност на сутеренните стени Rbw	m^2K/W	0.25	0.25
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	1.94	1.94
7.	Пространствена характеристика на пода B'	m	9.39	9.39
8.	Приведена дебелина на подовата плоча на сутерена d_t	m	2.01	2.01
9.	Приведена дебелина на стените на сутерена d_{bw}	m	0.83	0.83
9.1.	d_t+0,5z	m	2.71	2.71
10.	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж Ubf	W/m^2K	0.31	0.31
11.	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж Ubw	W/m^2K	0.93	0.93
	Коефициент на топлопреминаване U_{floor}	**W/m^2K**	**0.90**	**0.36**

ТАВАН СУТЕРЕН 1

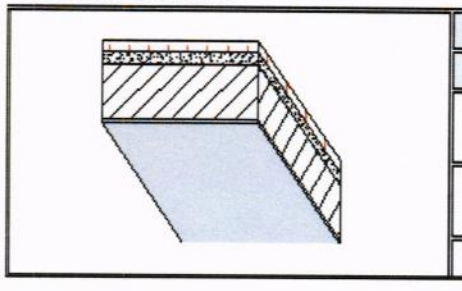
Табл. 3.3.1.2



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Теракот /Гранитогрес	0.01	2.5	0.15	296.6
2	Мозайка	0.03	3.49		
3	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
4	Стоманобетон	0.15	1.63		

ТАВАН СУТЕРЕН 2

Табл. 3.3.1.3



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Паркет / Ламиниран паркет	0.02	0.14	0.28	289.40
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
3	Стоманобетон	0.15	1.63		

ТАВАН СУТЕРЕН 3

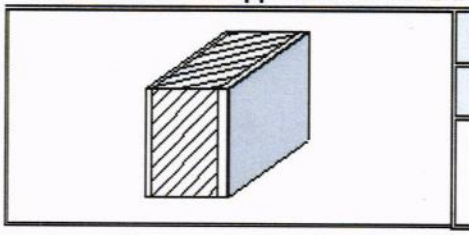
Табл. 3.3.1.4



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мозайка	0.03	3.49	0.14	303.20
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
3	Стоманобетон	0.15	1.63		

СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВО НА ТЕРЕНА

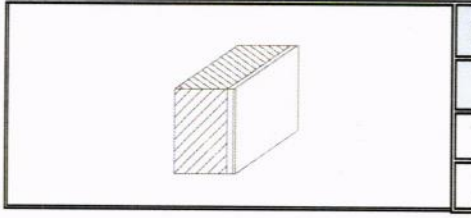
Табл. 3.3.1.5



№	Материал	δ	λ	R_{bw}	A_{bw}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Стоманобетон	0.40	1.63	0.25	265.0

СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВО НА ТЕРЕНА

Табл. 3.3.1.6



№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мита мозайка	0.02	1.45	0.26	257.5
2	Стоманобетон	0.4	1.63		

ПОД ТЕРЕН

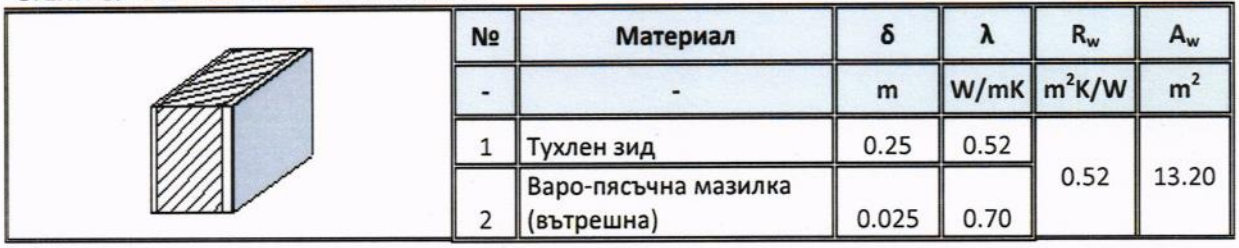
Табл. 3.3.1.7



№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2

	1	Стоманобетон	0.1	1.63	0.59	889.2
	2	Обратен насип	0.8	1.5		

СТЕНИ СУТЕРЕН КЪМ ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ ***Табл. 3.3.1.8***

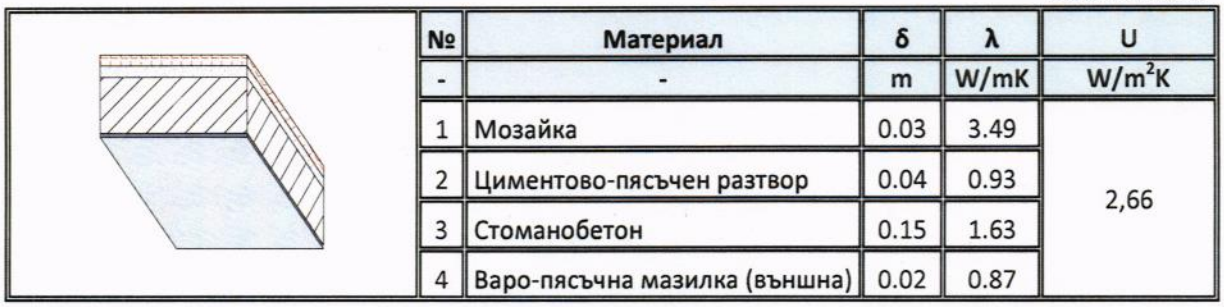


№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Тухлен зид	0.25	0.52	0.52	13.20
2	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.025	0.70		

3.3.2 Под тип 2 – Под към външен въздух

A=126,1 m^2

Табл. 3.3.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Мозайка	0.03	3.49	2,66
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93	
3	Стоманобетон	0.15	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

3.4 Строителни и топлофизични характеристики на покрив

Покривът на сградата е плосък топъл, покрит с два пласта битумна хидроизолация.

Покривът не е в добро състояние. 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 топъл покрив

A=899,6 m^2

Табл. 3.4.1



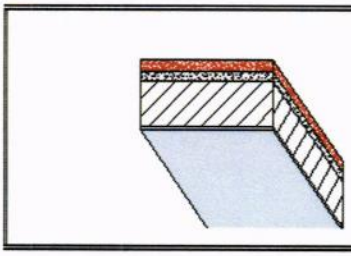
№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K

	1	Хидроизолация	0.008	0.17	2,74
	2	Бетон за наклон	0.04	1.45	
	3	Стоманобетон	0.15	1.63	
	4	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	

3.4.2 Покрив тип 2 – плосък топъл покрив /тераси/

A=69,4 m^2

Табл. 3.4.2

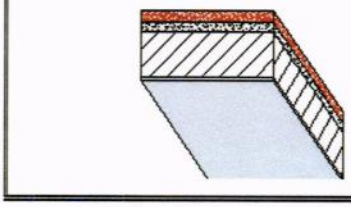


№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Мозайка	0.03	3.49	2,97
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93	
3	Стоманобетон	0.15	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	

3.4.3 Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси последен етаж/

A=46,3 m^2

Табл. 3.4.2



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Ламаринена обшивка	0.007	53.5	3,05
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93	
3	Стоманобетон	0.15	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	

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

2015г. Uref=0.25 W/m^2K

4. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ

4.1. Топлоснабдяване

В сградата няма изградена функционираща централизирана отоплителна инсталация.

Сградата са обитава от 64 семейства, като всяко от тях индивидуално решава отоплението на притежаваното жилище. При направената анкета със собствениците се установи, че собствениците използват като източник на топлинна ел.енергия и твърдо гориво – дърва. Четиридесет и шест от семействата се отоплявят изцяло с електроенергия, останалите семейства се отоплявят, както с ел. отоплителни уреди, така и с печки и камини на твърдо гориво - дърва. Използваните ел. отоплителни уреди са радиатори, вентилаторни конвектори и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент др. Електрическите отоплителни уреди са снабдени с термостати за автоматично регулиране на температурата.

Енергоизточник за отопление в сграда е електрическа енергия и топлинна енергия от горене на дърва.

4.2. Отоплителна инсталация и съоръжения

Системите за отопление на сградата са решени от всеки собственик индивидуално. Част от обитателите (26%) ползват печки на твърдо гориво – дърва за огрев. Част от помещенията се отопляват на електрически ток посредством конвекторни печки или подобни уреди. По фасадата на сградата са поставени и сплит климатици, които според думите на собствениците се използват за отопление.



Фиг.4.2.1



Фиг.4.2.2



Фиг.4.2.3

4.3. Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградени централизирани охладителни инсталации.

4.4. Вентилация

В санитарните помещения има монтирани осови вентилатори за таванен или стенен монтаж. 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.

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 64 работещи електрически бойлера с мощност 2 – 4kW. Бойлерите са сравнително нови в добро техническо състояние.

Средния общ брой на обитателите за цялата сграда е 174 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 на смесена вода	37,5	°C
Брой обитатели	174	души
Брой дни в година	365	дни
Отопляема площ	7 375,3	m2
Литри на час за човек смесена вода	79,1667	l/час
Литра за сградата на ден	13 775	l/ден
Общо вода за година в сградата	5 027 875	l
Специфичен годишен разход на смесена вода	**681,7**	l/m^{2}y



Фиг.4.5.1

4.6. Консуматори на електроенергия (електропотребление)

По отношение на изискванията за захранване на потребителите с електрическа енергия (Наредба №3 за УЕУЕЛ), обектът се отнася към трета категория. Електрическото

захранване е трифазно. Жилищната сграда се захранва от разпределителна касета на ЕРП. Използвана е система TNC със заземен звезден център, двупроводна и четирипроводна. Нулевият проводник се използва и като предпазен.

Търговското мерене на електроенергията се извършва в главните разпределителни ел. табла (ГРТ), които са монтирани в общите части на всеки вход в сградата. За всеки отделен обект (апартамент) е предвиден отделен електромер. Таблата са метални, фалтови. Апартаментите са захранени от съответното електромерно табло. 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. Всички таблата са изпълнени са според изискванията на наредба №3 и ЕРП, таблата са заземени, електромерите са пломбирани.

Апартаментните табла ТА са окомплектовани с входящ предпазител ПЕО 50/63 и изходящи автоматични предпазители АП. Апартаментните табла са за вграден монтаж от негоряща пластмаса.

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

4.6.1. Осветителна уредба

Осветителната инсталация в общите части и стълбищната клетка е изпълнена с проводници ПВВМ Б1 2х1.5мм^2 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 2х1.5 мм^2 скрито под мазилка.

Осветлението е реализирано основно с осветителни тела с нажежаема жичка и ЛЛ. Осветителните тела с нажежаема жичка постепенно се подменят с енергоспестяващи осветители. Осветлението е достатъчно и отговаря на действащите норми. Използваните осветителните тела са в зависимост от предназначението на помещенията и средата в тях. Управлението на осветлението е изпълнено с ключове за скрит и открит монтаж.

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

Подробно описание на осветлението 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.(1х60W)	0,100	512	0,8	1	51,20	42	**1720,32**	**10,24**
2	луменисцентно	0,04	54	0,8	1	1,94	28	**43,55**	**0,26**
3	енергоспестяващи	0,04	145	0,8	1	6,09	42	**204,62**	**1,22**
4	LED	0,01	85	0,8	1	0,85	49	**33,32**	**0,20**
5	металхалогенни	0,15	65	0,8	1	9,75	21	**163,80**	**0,98**
	ОБЩО					**69,83**	**36**	**2165,61**	**12,89**

Едновременна мощност: 1,75 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	1,25	3	1	1	3,75	28	**105,00**	**0,63**
2	Осветление тераси	0,04	34	0,3	1	1,36	5	**2,04**	**0,01**
3	Осветление мазета	0,04	118	0,2	1	4,72	1	**0,94**	**0,01**
4	Асансьор	4,50	3	0,5	1	13,50	7	**47,25**	**0,28**
	ОБЩО					**23,33**	**10**	**155,234**	**0,924**

Едновременна мощност: 0,13 kWh/m²

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е *Редн. = 1,75* W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 36 часа седмично с коефициент на едновременност ке = 0,8.

Средногодишната едновременна мощност на осветлението и уредите невлияещи на топлинния баланс е *Редн.* = 0,13 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 10 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 таблица 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**	5,50	64	0,5	0,8	352,00	14	**1971,20**	**11,73**
2	**миксер**	1,20	51	0,5	0,2	61,20	1	**6,12**	**0,04**
3	**хладилник с фризер**	0,80	59	0,5	0,7	47,20	168	**2775,36**	**16,52**
4	**хладилник**	0,40	7	0,5	0,7	2,80	168	**164,64**	**0,98**
5	**фризер**	0,60	2	0,8	0,7	1,20	168	**112,90**	**0,67**
6	**телевизор**	0,20	89	0,8	1	17,80	35	**498,40**	**2,97**
7	**компютър**	0,40	58	1	1	23,20	49	**1136,80**	**6,77**
8	**сушилна машина**	2,00	4	0,5	0,8	8,00	1	**3,20**	**0,02**
9	**пералня**	2,00	62	0,8	0,8	124,00	5	**396,80**	**2,36**
10	**прахосмукачка**	1,60	60	0,5	0,3	96,00	2	**28,80**	**0,17**
11	**тостер**	0,80	14	0,5	0,8	11,20	8	**35,84**	**0,21**
12	**микровълнова фурна**	0,90	42	0,5	1	37,80	8	**151,20**	**0,90**
13	**миална машина**	1,80	5	0,5	0,7	9,00	4	**12,60**	**0,08**

14	**кафе машина**	0,90	32	0,5	1	28,80	6	**86,40**	**0,51**
15	**ел.кана за вода**	0,80	41	0,3	1	32,80	2	**19,68**	**0,12**
	ОБЩО					**853,00**	**31**	**7399,936**	**44,047**

Едновременна мощност: 5,97 kWh/m^2

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е *Редн.* = 5,97 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 31 часа седмично.

5. ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.

5.1. Енергопотребление на сградата

Основният използван енергоносител в обследваната жилищна сграда е електрическа енергия и 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/м^3.

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		Електроенергия		2012 година								
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ ел.ен.	Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	kWh	лв
1	31	-1,20	626,2	37 117	7 728	13 889	2 892	35 975		49 864	4 412	15 074	8 154	1 698
2	28	-2,30	596,4	35 177	6 676	11 949	2 268	34 263		46 212	4 089	15 074	8 154	1 547
3	31	7,30	362,7	31 589	5 966	8 361	1 579	20 837		29 198	2 583	15 074	8 154	1 540
4	15	9,10	148,5	29 389	5 287	6 161	1 108	8 531		14 692	1 300	15 074	8 154	1 467
5	0			23 702	4 301	0		0		0		15 074	8 628	1 566
6	0			24 040	4 290	0		0		0		15 074	8 966	1 600
7	0			23 400	4 209	0		0		0		15 074	8 326	1 498
8	0			23 228	4 163	0		0		0		15 074	8 154	1 461
9	0			23 433	4 140	0		0		0		15 074	8 359	1 477
10	10	14,90	41	29 289	5 257	6 061	1 088	2 355		8 416	745	15 074	8 154	1 464
11	30	9,00	300	31 277	6 109	8 049	1 572	17 235		25 284	2 237	15 074	8 154	1 593
12	31	1,30	548,7	35 156	7 256	11 928	2 462	31 523		43 451	3 844	15 074	8 154	1 683
ОБЩО:	**178**	**5,44**	**2 623,5**	**346 797**	**65 384**	**66 398**	**12 969**	**150 720**	**6 240**	**217 118**	**19 209**	**180 888**	**99 511**	**18 593**

Табл. 5.2

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2013 година								
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ ел.ен.	Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	kWh	лв
1	31	2,9	499,1	35 759	7 084	13 161	2 607	31 724		44 885	3 698	15 074	7 524	1 490
2	28	4,8	397,6	32 848	5 964	10 250	1 861	25 273		35 523	2 927	15 074	7 524	1 366
3	31	7,7	350,3	30 791	4 966	8 193	1 321	22 266		30 459	2 509	15 074	7 524	1 214
4	10	13,8	52	27 759	4 259	5 161	792	3 305		8 466	698	15 074	7 524	1 154
5	0			23 130	3 933	0		0		0		15 074	8 056	1 370
6	0			23 341	3 956	0		0		0		15 074	8 267	1 401
7	0			23 128	3 723	0		0		0		15 074	8 054	1 297
8	0			22 598	3 515	0		0		0		15 074	7 524	1 170
9	0			23 466	4 019	0		0		0		15 074	8 392	1 437
10	12	12,7	75,6	29 847	4 208	7 249	1 022	4 805		12 054	993	15 074	7 524	1 061
11	30	8,6	312	31 981	5 133	9 383	1 506	19 832		29 215	2 407	15 074	7 524	1 208
12	31	0,9	561,1	35 736	6 060	13 138	2 228	35 665		48 803	4 021	15 074	7 524	1 276
ОБЩО:	**173**	**7,34**	**2 247,7**	**340 384**	**56 821**	**66 535**	**11 337**	**142 870**	**5 915**	**209 405**	**17 252**	**180 888**	**92 961**	**15 444**

Табл. 5.3

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2014 година								
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ ел.ен.	Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	kWh	лв
1	31	3,2	489,8	36 047	6 938	13 207	2 542	34 066		47 273	4 358	15 074	7 766	1 495
2	28	6,8	341,6	32 738	5 985	9 898	1 809	23 759		33 657	3 103	15 074	7 766	1 420
3	31	8,9	313,1	31 876	5 797	9 036	1 643	21 776		30 812	2 841	15 074	7 766	1 412
4	15	11,7	109,5	28 778	5 050	5 938	1 042	7 616		13 554	1 250	15 074	7 766	1 363
5	0			23 244	4 191	0		0		0		15 074	8 170	1 473
6	0			23 309	3 989	0		0		0		15 074	8 235	1 409
7	0			23 423	3 790	0		0		0		15 074	8 349	1 351
8	0			22 840	3 660	0		0		0		15 074	7 766	1 245
9	0			24 122	4 243	0		0		0		15 074	9 048	1 591
10	12	12,2	81,6	28 320	5 094	5 480	986	5 675		11 155	1 028	15 074	7 766	1 397
11	30	8,6	312	32 056	5 905	9 216	1 698	21 700		30 916	2 850	15 074	7 766	1 431
12	31	3,7	474,3	35 589	6 716	12 749	2 406	32 988		45 737	4 216	15 074	7 766	1 465
ОБЩО:	**178**	**7,87**	**2 121,9**	**342 342**	**61 357**	**65 524**	**12 126**	**147 580**	**7 520**	**213 104**	**19 646**	**180 888**	**95 930**	**17 052**

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.

Денградусите в по-горните таблици са изчислени при нормативна средна температура на отопляваното пространство от 19°С и отчетената средномесечна температура на външния въздух.

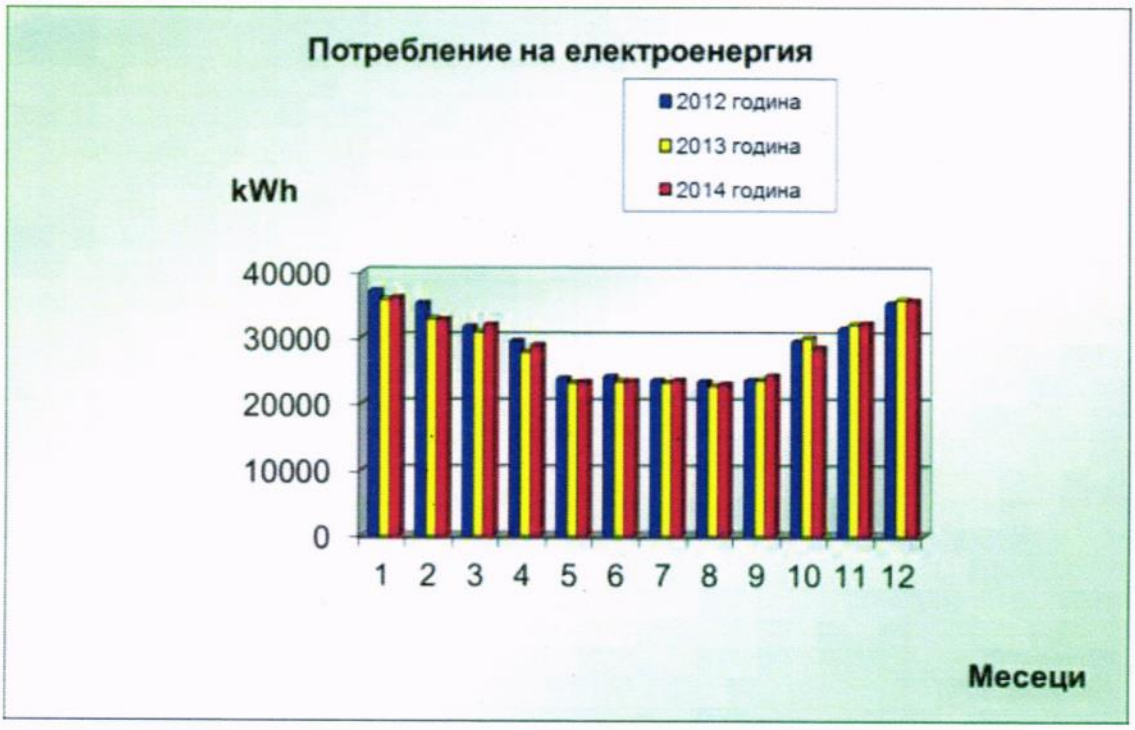
Нормативните данни за температурите и денградусите за гр. Благоевград (за Климатична зона 9) при средна температура на отопляемото пространство от 19°С са дадени в табл. 5.4.

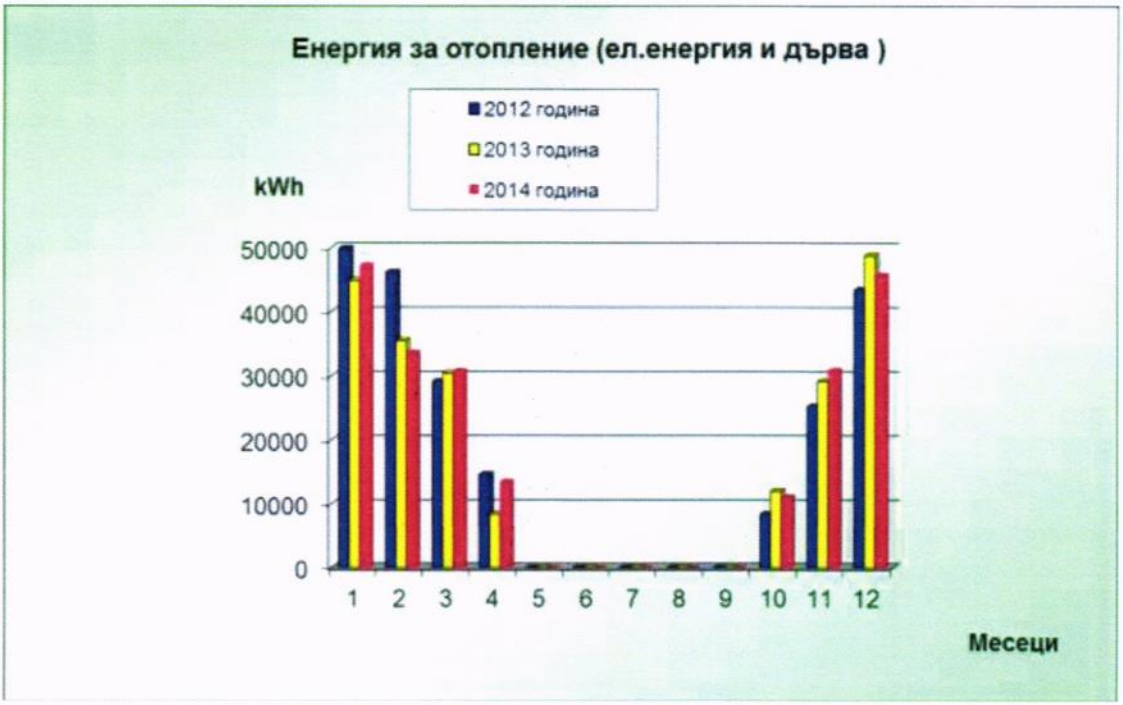
Табл. 5.4

Климатична зона 9 - Югозападна България

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

5.2. Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори







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°С, 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	$q_{калибриране}$	23,61	kWh/m^2
2013г	$q_{калибриране}$	26,58	kWh/m^2
2014г	$q_{калибриране}$	28,65	kWh/m^2

Приета базова година за нуждите на анализа е 2014 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).

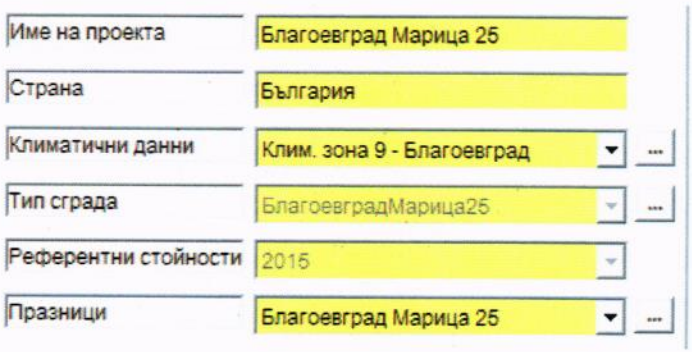
Забележка:

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 пълна 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.

Отопляема площ	m²	7 375	Външни стени	m²	5 334
Отопляем обем	m³	20 252	Прозорци	m²	1 631
			Покрив	m²	1 015
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	1 015

Топлина от обитатели W/m² 2,2

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

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.

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		Потребителски-Благоевград
Състояние		2 015
отопл. h/ден през раб. дни		24,0
отопл. h/ден през събота		24,0
отопл. h/ден през неделите		24,0
хора h/ден през раб. дни		241,0
хора h/ден през събота		241,0
хора h/ден през неделите		241,0
Външни стени	m²	5 334
Стени север	m²	487
Стени изток	m²	2 188
Стени юг	m²	492
Стени запад	m²	2 167
Прозорци	m²	1 631
Площ прозорци север	m²	179
Площ прозорци изток	m²	727
Площ прозорци юг	m²	73
Площ прозорци запад	m²	653
Покрив	m²	1 015
Под	m²	1 015,30
Отопляема площ	m²	7 375,30
Отопляем обем	m²	20 251,70
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	45,83
Фактор на формата		0,42

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,34
Коеф. на енергопрем.		0,49
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	%	98,0
Е_П / ЕМ	%	97,0
КПД на топлоснабд.	%	84,0
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	944,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	99,0
Е_П / ЕМ	%	97,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	36,0
Едновр.мощност	W/m²	1,8

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 използваеми		
Работен режим	ч/седм.	31,00
Едновр.мощност	W/m²	8,3

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	10,0
Едновр.мощност	W/m²	0,13

Обитатели	W/m²	3,01

БлагоевградМарица25

0 | 2 015

Запис | Редакция | Изход | Да

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	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	**33,9**	**kWh/m²a**					
БГВ - консумация	944	l/m²a	682	944	+ 10 l/m² = 0,36	944	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		**m³**	**5 030**	**6 962**		**6 962**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**23,6**	**32,6**		**32,6**	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0	%	99,0	99,0		99,0	
Е_П / ЕМ	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**24,5**	**33,9**		**33,9**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**24,5**	**33,9**		**33,9**	

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. = 1,75 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 36 часа седмично.

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_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
5. Осветление	**3,3**	**kWh/m²a**					
Работен режим	36	ч/седм.	36	36	+1 ч/седм. = 0,09	36	
Едновр.мощност	1,75	W/m²	1,75	1,75	+1 W/m² = 1,88	1,75	
Сума 3		**kWh/m²a**	**3,3**	**3,3**		**3,3**	

5. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс Редн. = 5,97 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 31 часа 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.

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a		ЕС мерки	Спестяване
6. Разни								
6.1 Разни влияещи на баланса	**13,4**	**kWh/m²a**						
Работен режим	31	ч/седм.	31	31	+5 ч/седм.	= 2,16	31	
Едновр.мощност	8,27	W/m²	5,97	8,27	+1 W/m²	= 1,62	8,27	
Сума 3		**kWh/m²a**	**9,7**	**13,4**			**13,4**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**0,1**	**kWh/m²a**						
Работен режим	10	ч/седм.	10	10	+5 ч/седм.	= 0,01	10	
Едновр.мощност	0,13	W/m²	0,13	0,13	+1 W/m²	= 0,52	0,13	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,1**	**0,1**			**0,1**	

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 2014 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 8 часа на денонощие.

Отопляема площ	m²	7 375	Външни стени	m²	5 334
Отопляем обем	m³	20 252	Прозорци	m²	1 631
			Покрив	m²	1 015
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	1 015

Топлина от обитатели W/m² 2,2

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	24	Работни дни. ч/ден	8
Събота. ч/ден	24	Събота. ч/ден	8
Неделя. ч/ден	24	Неделя. ч/ден	8

Специфичен разход на енергия за отопление за 2014 година, при средно обемна температура на отопляваното пространство то 13,8°C:

$$\frac{[Годишен\ \ разход\ \ за\ \ 2014г].[Денградуси\ \ по\ \ климатична\ \ база\ \ данни]}{[Отопляема\ \ площ].[Денградуси\ \ за\ \ 2014г]} =$$

$q_{калибриране}$ = 30,73 kWh/m^2

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 0,79 h^{-1}, което дава специфичен разход за отопление 30,7 kWh/m^{2}год.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**22,0 kWh/m²a**					
U - стени	0,28 W/m²K	1,73	1,73	+ 0,1 W/m²K = 4,49	0,28	62,14
U - прозорци	1,40 W/m²K	3,42	3,42	+ 0,1 W/m²K = 1,37	1,66	23,19
U - покрив	0,25 W/m²K	2,77	2,77	+ 0,1 W/m²K = 0,85	0,45	19,03
U - под	0,34 W/m²K	1,12	1,12	+ 0,1 W/m²K = 0,85	0,62	4,11
Фактор на формата	0,44 -	0,44	0,44		0,44	
Относ. площ прозорци	22,1 %	22,1	22,1		22,1	
Коеф. на енергопрем.	0,49 -	0,55	0,55		0,51	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,79	0,79	+ 0,1 1/h = 5,80	0,50	16,14
Проектна темп.	19,0 °C	13,8	19,0	+ 1 °C = 4,95	19,0	
Темп. с понижение	19,0 °C	7,2	19,0	+ 1 °C = 9,92	19,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m²a	0,97	1,55		1,31	
Други	kWh/m²a	2,85	6,30		5,34	
Сума 1	**kWh/m²a**	**24,6**	**121,8**		**22,3**	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	**kWh/m²a**	**25,8**	**128,1**		**23,5**	
КПД на топлоснабд.	84,0 %	84,0	84,0		84,0	
Сума 3	**kWh/m²a**	**30,7**	**152,5**		**27,9**	

Годишен отчет на енергопоотреблението в сградата при калибриране.

Тип сграда БлагоевградМарица25 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ECM	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	22,0	30,7	226 744	152,5	1 125 051	27,9	206 095
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	33,9	24,5	180 884	33,9	250 373	33,9	250 373
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,3	3,3	24 227	3,3	24 227	3,3	24 227
6. Разни	13,4	9,7	71 669	13,4	99 088	13,4	99 088
Общо (отопление)	72,7	68,3	503 524	203,2	1 498 738	78,6	579 782
Обща отопляема площ	7 375						

Ниските среднообемни температури на отопляваното пространство се получават поради големия процент на необитаеми апартаменти, които в момента на заснемането на сградата са 9% от всички жилищни единици в сградата. В много от обитаемите жилища, живущите потвърждават, че отоплявaт само отделни стаи от жилищата си и то с прекъснат режим на работа на отоплителните съоръжения.

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 колоната „Базова линия" програмата дава разхода на енергия, който е необходим за осигуряване на нормативно изискваната температура при съществуващото състояние на сградата, но при пълна заетост и обитаемост на всички жилищни единици. Това е 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 топлина от обитатели, записваме стойност съответвстваща не на броя обитатели установени в процеса на заснемането, а на броя обитатели, които биха обитавали сградата при пълна заеост на апартаментите – прието е че броя на обитатилите при пълна обитаемост на сградата ще бъде 241 човека;
- В полето температура – се възстановят нормативните температури за нормален и понижен режим;

Отопляема площ	m²	7 375	Външни стени	m²	5 334
Отопляем обем	m³	20 252	Прозорци	m²	1 631
			Покрив	m²	1 015
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	1 015

Топлина от обитатели	W/m²	3,0

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

- В прозореца за разни влияещи на топлинния баланс, увеличаваме едновременната мощност на уредите влияещи на топлинния баланс. Изчислена е 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	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса	**13,4**	**kWh/m²a**					
Работен режим	31	ч/седм.	31	31	+5 ч/седм. = 2.16	31	
Едновр.мощност	8,27	W/m²	8,97	8,27	+1 W/m² = 1,62	8,27	
Сума 3		**kWh/m²a**	**9,7**	**13,4**		**13,4**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**0,1**	**kWh/m²a**					
Работен режим	10	ч/седм.	10	10	+5 ч/седм. = 0,01	10	
Едновр.мощност	0,13	W/m²	0,13	0,13	+1 W/m² = 0,52	0,13	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,1**	**0,1**		**0,1**	

- В прозореца за битово горещо водоснабдяваме, увеличаваме консумацията на смесена вода, изчислена за 241 човека, което съответства на пълна обитаемост на сградата. Изчислен е 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	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	**33,9**	**kWh/m²a**					
БГВ - консумация	944	l/m²a	682	944	+ 10 l/m² = 0,36	944	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		**m³**	**5 030**	**6 962**		**6 962**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**23,6**	**32,6**		**32,6**	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0	%	99,0	99,0		99,0	
Е_П / ЕМ	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**24,5**	**33,9**		**33,9**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**24,5**	**33,9**		**33,9**	

Нормализиран модел – 2015г.

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**20,1**	**kWh/m²a**					
U - стени	0,28	W/m²K	1,73	1,73	+ 0,1 W/m²K = 4,48	0,28	61,67
U - прозорци	1,40	W/m²K	3,42	3,42	+ 0,1 W/m²K = 1,37	1,66	23,03
U - покрив	0,25	W/m²K	2,77	2,77	+ 0,1 W/m²K = 0,85	0,45	18,90
U - под	0,34	W/m²K	1,12	1,12	+ 0,1 W/m²K = 0,85	0,62	4,08
Фактор на формата	0,44	-	0,44	0,44		0,44	
Относ. площ прозорци	22,1	%	22,1	22,1		22,1	
Коеф. на енергопрем.	0,49	-	0,55	0,55		0,51	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,79	0,79	+ 0,1 1/h = 5,79	0,50	16,03
Проектна темп.	19,0	°C	13,8	19,0	+ 1 °C = 4,92	19,0	
Темп. с понижение	19,0	°C	7,2	19,0	+ 1 °C = 9,86	19,0	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление		kWh/m²a	0,94	1,53		1,28	
Други		kWh/m²a	2,78	6,23		5,22	
Сума 1		**kWh/m²a**	**23,5**	**119,4**		**20,6**	
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	98,0	%	98,0	98,0		98,0	
E П / EM	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**24,7**	**125,6**		**21,7**	
КПД на топлоснабд.	84,0	%	84,0	84,0		84,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**29,4**	**149,6**		**25,8**	

След въвеждане на нормативните параметри и данните съответстващи на напълно натоварване на сградата се получават следните резултати за енергопотреблението за отопление:

- Годишен референтен специфичен разход към 2015г. –20,1 kWh/m^2 год
- Годишен базов разход – 149,6 kWh/m^2 год – разход необходим за поддържане на проектната температура при текущо състояние на сградата. Това е базата за сравнение на енергийните характеристики на сградата и определяне на потенциала за намаляване на разхода на енергия за сградата.

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

6.5. Годишен отчет на енергопотреблението

Програмата извежда годишен отчет на енергопоотреблението в сградата.

Тип сграда БлагоевградМарица25 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ECM	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	20,1	29,4	216 806	149,6	1 103 034	25,8	190 592
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	33,9	24,5	180 884	33,9	250 373	33,9	250 373
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,3	3,3	24 227	3,3	24 227	3,3	24 227
6. Разни	13,4	9,7	71 669	13,4	99 088	13,4	99 088
Общо (отопление)	70,8	66,9	493 586	200,2	1 476 722	76,5	564 280
Обща отопляема площ	7 375						

- **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	149,6	1 103 034	246,64	1 818 517
2. Вентилация	0	0	0	0
3. БГВ	33,9	250 373	101,7	751 119
4. Вентилатори и помпи	0	0	0	0
5. Осветление	3,3	24 227	9,9	72 681
6. Разни	13,4	99 088	40,2	297 264
ОБЩО:	**200,2**	**1 476 722**	**398,44**	**2 939 581**

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 = 398,44 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 < 398,4 ≤ 435 - клас F

Клас	EPmin, kWh/m^2	EPmax, kWh/m^2	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

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.

Входните врати са метални. Дограмата в стълбищната клетка е дървена слепена.

б. Описание на мярката

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m^{2}K. Неподменените входни врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m^{2}K. 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 743,0 m^2 дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

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 външни стени

а. Съществуващо положение

По външни стени на сградата (стени тип 1 и тип 2) не са топлоизолирани. Коефициентът им на топлопреминаване U = 1,73 W/m^{2}K е много по-голям от нормативния за 2015г. – U = 0,28 W/m^{2}K.

б. Описание на мярката

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1 и тип 2) 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 тополоизолационна 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).

Фасадни стени тип 3 и тип 4 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).

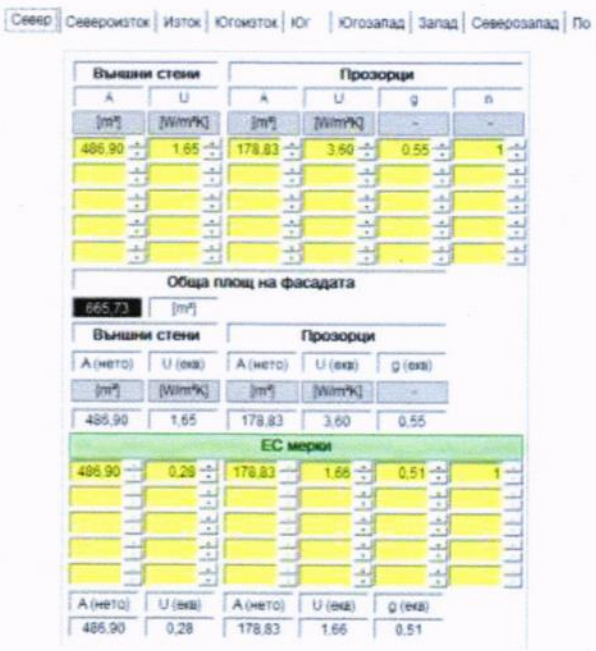
Коефициентът на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 1,73 W/m^{2}K на U= 0,28 W/m^{2}K.

По стени на сутерена над ниво на терена се предвижда да се положи тополоизолационна 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 тип „мозайка").

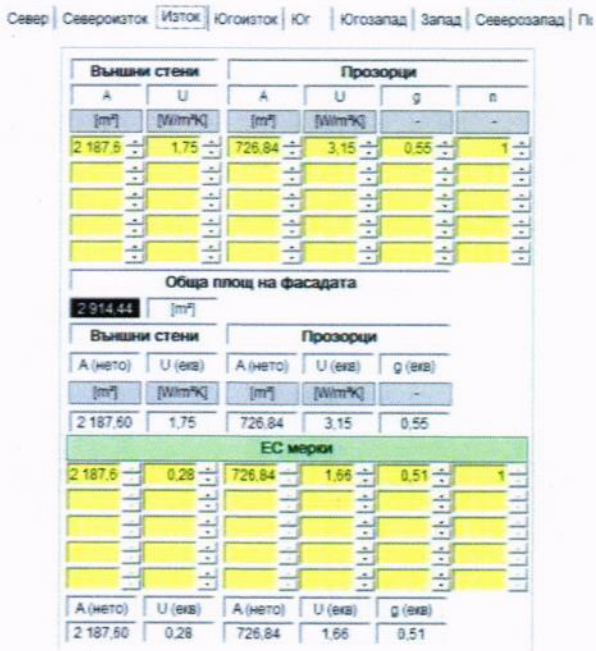
На топлоизолиране подлежат общо 5 333,6 m^2 външни стени ограждащи отопляеми обеми и 257,48 m^2 сутеренни стени.

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.

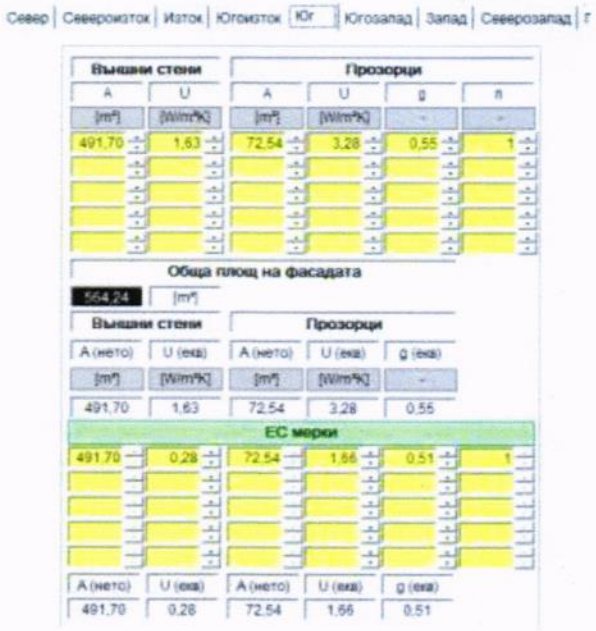
Фиг.6.1



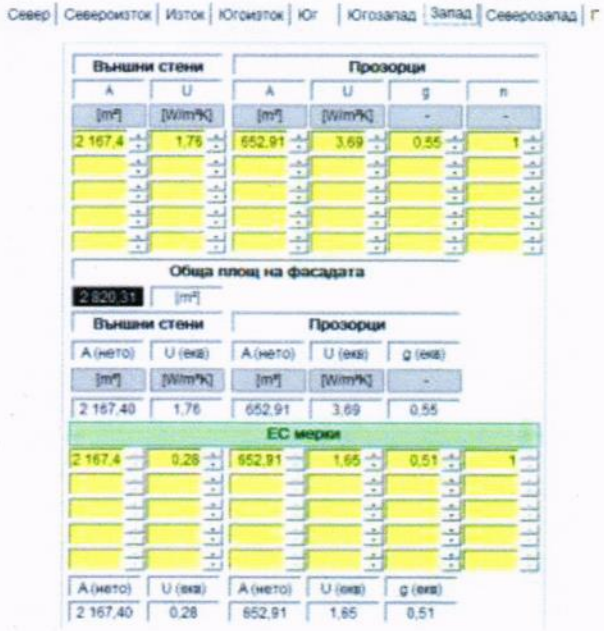
Фиг.6.2



Фиг.6.3



Фиг.6.4



3. Топлоизолиране на покрив

а. Съществуващо положение

Покривът на сградата е 3 типа, като в по-голямата си част е плосък топъл. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е U= 2,77 W/m^{2}K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,25 W/m^{2}K.

б. Описание на мярката

Мярката предвижда монтаж на 945,9 m^2 топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при топъл плосък покрив тип 1 и тип 3.

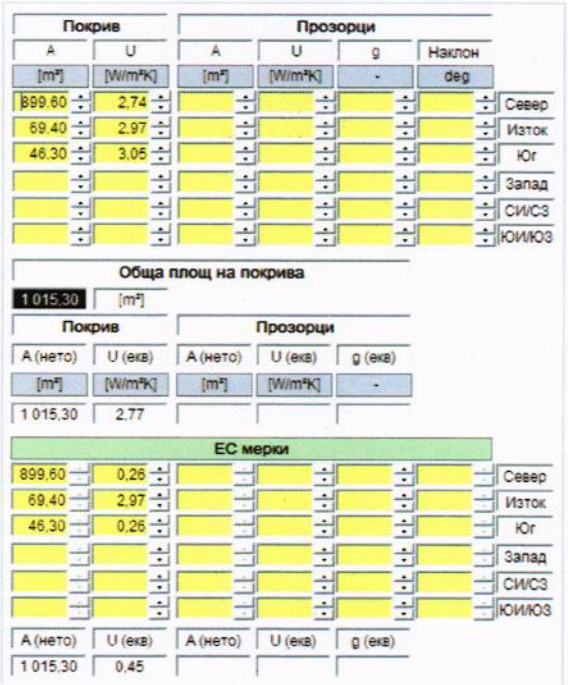
По покривната плоча се подменя съществуващата хидроизолация с нова двуслойна битумна мембрана, като съществуващите технически съоръжения се демонтират и монтират наново след полагането на топло и хидроизолацията.

След изпълнение на мярката, обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 2,77 W/m^{2}K, на U= 0,45 W/m^{2}K.

Покривът е в недобро състояние. Констатирани се следи от системни течове, в резултат на компроментирани ламаринени обшивки и хидроизолация на покрива. Покривът трябва задължително да бъде ремонтиран преди изпълнение на енергоспестяващи мерки.

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= 1,12 W/m^{2}K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,34 W/m^{2}K.

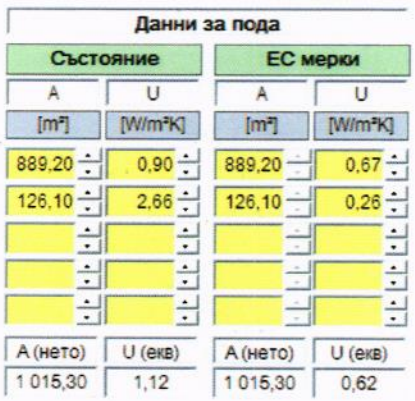
б. Описание на мярката

Подът към външен въздух /еркери/ от 126,1 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).

След изпълнение на мярката, обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,12W/m^{2}K на U= 0,62 W/m^{2}K.

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

Фиг.6.6



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

а. Съществуващо положение

Осветлението на стълбището се включва от стълбищен автомат и бутони монтирани на стълбищната площадка и в апартаментите. Стълбищните площадки се осветяват с аплици, оборудвани с ЛЖН 40W или 60W.

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

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

б. Описание на мярката

Предвижда се частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части (стълбищни клетки). 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 HC 1.0. е показано на фиг.6.7.

Фиг.6.7

5. Осветление			3,3	kWh/m²a					
Работен режим	36	ч/седм.	36	36	+1 ч/седм.	= 0,09	35	0,09
Едновр.мощност	1,75	W/m²	1,75	1,75	+1 W/m²	= 1,88	1,69	0,11
Сума 3		kWh/m²a	3,3	3,3			3,1	

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 между 1250 и 1500 kWh/m^2 годишно. Използването на слънчеви високоселективни колектори осреднено е възможно да отнеме между 400 kWh/m^2 и 650 kWh/m^2 годишен соларен добив на квадратен метър слънчев колектор.



Според направеното обследване годишното потребление на сградата за битовогорещо водоснабдяване е **250,373 MWh.**

Необходима соларна площ за да може да се отнемат **37,6 MWh,** което се равнява на 15 % от годишното потребление на сградата, е **83,5 m^2** соларна площ. При средна площ на колектор от **2,3м^2** това се равнява на **37** 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 370 м^2. Използваемата площ на покрива е приблизително 300м^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. Отделно поради различната височина напокривите (сградата е с две полунива) се намалява дневното слънцегреене на колекторите с около 10% което допълнително увеличава броя на необходимите колектори.
2. Използването на соларни колектори не е приложимо поради липсата на централизирана система за БГВ. Предписването на подобна система изисква изграждането на 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 **1 103,034** MWh.

За да бъдат покрити нуждите за отопление на сградата е необходимо да бъде инсталиран топлинен център на биомаса с номинална мощност **450kW**. При подържане на нормативна температура от 19°C в сградата, средния разход на гориво за час ще бъде **90 kg/час** биомаса, или **2160 kg** за денонощие.

Съобразно по-горе описаното е необходимо складово помещение с вместимост минимум седмичния разход, а именно **15,2 тона** биомаса или **756 чувала** по **20 kg**. Освен, че това помещение трябва да бъде общо и с квадратура по-голяма от 344 m^2, то трябва да бъде и с категория на пожарна опаснот 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.
2. Инсталирането на котел на биомаса не е приложимо поради липсата на 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 отоплителнитела 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 нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m^2K. Неподменените входни врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m^2K. 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 743,0 m^2 дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **280 139,45 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1 и тип 2) 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).

Фасадни стени тип 3 и тип 4 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).

Коефициентът на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 1,73 W/m^2K на U= 0,28 W/m^2K.

По стени на сутерена над ниво на терена 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 тип „мозайка").

На топлоизолиране подлежат общо 5 333,6 m^2 външни стени ограждащи отопляеми обеми и 257,48 m^2 сутеренни стени.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **553 633,94 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

Мярката предвижда монтаж на 945,9 m^2 топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при топъл плосък покрив тип 1 и тип 3.

По покривната плоча се подменя съществуващата хидроизолация с нова двуслойна битумна мембрана, като съществуващите технически съоръжения се демонтират и монтират наново след полагането на топло и хидроизолацията.

След изпълнение на мярката, обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 2,77 W/m^2K, на U= 0,45 W/m^2K.

Покривът е в недобро състояние. Констатирани се следи от системни течове, в резултат на компроментирани ламаринени обшивки и хидроизолация на покрива. Покривът трябва задължително да бъде ремонтиран преди изпълнение на енергоспестяващи мерки.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **193 151,50 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под

Подът към външен въздух /еркери/ от 126,1 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).

След изпълнение на мярката, обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,12W/m^2K на U= 0,62 W/m^2K.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **8 978,32 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 нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m^2K. Неподменените входни врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m^2K. 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 743,0 m^2 дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **280 139,45 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1 и тип 2) 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 тополоизолационна 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).

Фасадни стени тип 3 и тип 4 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).

Коефициентът на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 1,73 W/m^{2}K на U= 0,28 W/m^{2}K.

По стени на сутерена над ниво на терена се предвижда да се положи тополоизолационна 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 тип „мозайка").

На топлоизолиране подлежат общо 5 333,6 m^2 външни стени ограждащи отопляеми обеми и 257,48 m^2 сутеренни стени.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **553 633,94 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

Мярката предвижда монтаж на 945,9 m^2 топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при топъл плосък покрив тип 1 и тип 3.

По покривната плоча се подменя съществуващата хидроизолация с нова двуслойна битумна мембрана, като съществуващите технически съоръжения се демонтират и монтират наново след полагането на топло и хидроизолацията.

След изпълнение на мярката, обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 2,77 W/m^{2}K, на U= 0,45 W/m^{2}K.

Покривът е в недобро състояние. Констатирани се следи от системни течове, в резултат на компроментирани ламаринени обшивки и хидроизолация на покрива. Покривът трябва задължително да бъде ремонтиран преди изпълнение на енергоспестяващи мерки.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **193 151,50 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под

Подът към външен въздух /еркери/ от 126,1 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).

След изпълнение на мярката, обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,12W/m^{2}K на U= 0,62 W/m^{2}K.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **8 978,32 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 5: Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части

Предвижда се частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части (стълбищни клетки). Предвижда се всички силови линии за стълбищното осветление да бъдат подменени. 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

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **7 440,00 лева без ДДС.**

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.

Всички посочени цени са без ДДС

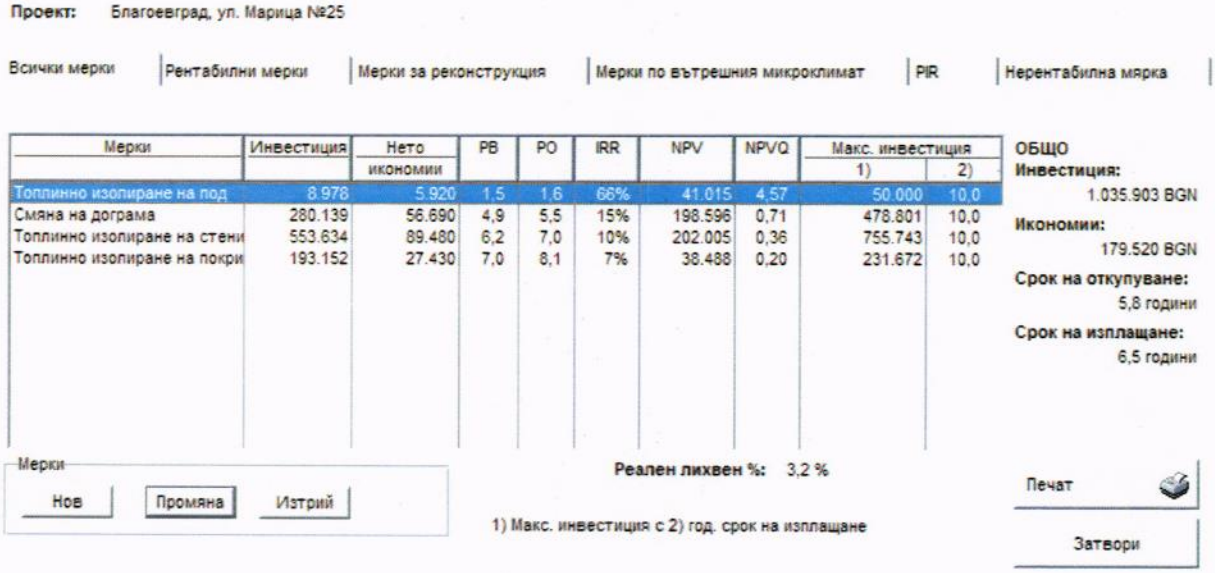
Пакет от енергоспестяващи мерки – П1

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

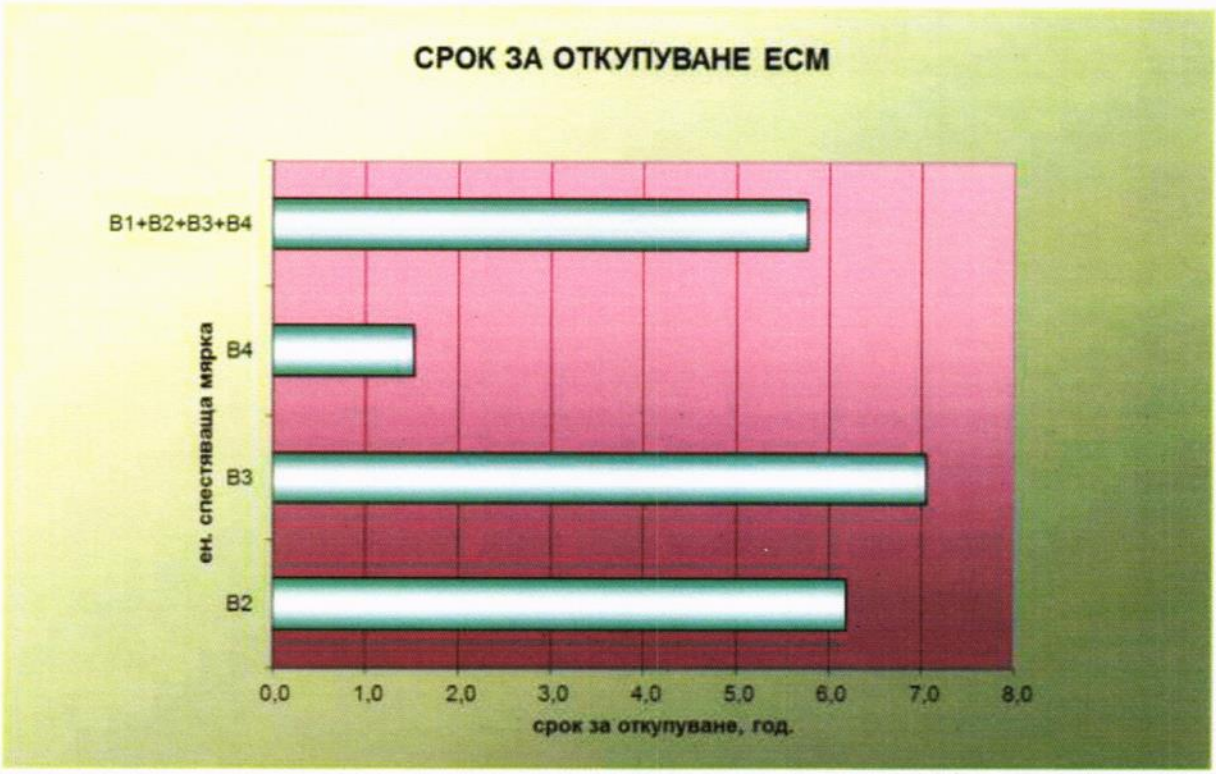
Мярка		Потребна енергия			
		Базово състояние	След ECM	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	1 103 034	814 920	288 114	26,12
B2	Топлинно изолиране на външни стени	1 103 034	648 204	454 830	41,23
B3	Топлинно изолиране на покрив	1 103 034	963 627	139 407	12,64
B4	Топлинно изолиране на под	1 103 034	1 072 943	30 091	2,73
B1+B2+B3+B4		**1 476 722**	**564 280**	**912 442**	**61,79**

Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ECM	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	1 818 517	1 343 518	474 999	26,12
B2	Топлинно изолиране на външни стени	1 818 517	1 068 662	749 855	41,23
B3	Топлинно изолиране на покрив	1 818 517	1 588 684	229 833	12,64
B4	Топлинно изолиране на под	1 818 517	1 768 907	49 610	2,73
B1+B2+B3+B4		**2 939 581**	**1 435 284**	**1 504 298**	**51,17**

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
		лв.	лв.	год.
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	280 139,45	56 686,43	4,9
B2	Топлинно изолиране на външни стени	553 633,94	89 487,80	6,2
B3	Топлинно изолиране на покрив	193 151,50	27 428,33	7,0
B4	Топлинно изолиране на под	8 978,32	5 920,40	1,5
B1+B2+B3+B4		**1 035 903,21**	**179 522,96**	**5,8**



Срокът за откупуване на пакета от ECM е 5,8 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 6,5 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 ECM	Спестена енергия	
		Енергия kWh	Енергия kWh	Енергия kWh	%
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	1 103 034	815 061	287 973	26,11
B2	Топлинно изолиране на външни стени	1 103 034	648 411	454 623	41,22
B3	Топлинно изолиране на покрив	1 103 034	963 694	139 340	12,63
B4	Топлинно изолиране на под	1 103 034	1 072 958	30 076	2,73
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	24 227	22 746	1 481	6,11
B1+B2+B3+B4+И1		**1 476 722**	**563 229**	**913 493**	**61,86**

Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	1 818 517	1 343 750	474 767	26,11
В2	Топлинно изолиране на външни стени	1 818 517	1 069 003	749 514	41,22
В3	Топлинно изолиране на покрив	1 818 517	1 588 794	229 723	12,63
В4	Топлинно изолиране на под	1 818 517	1 768 932	49 585	2,73
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	72 681	68 238	4 443	6,11
В1+В2+В3+В4+И1		**2 939 581**	**1 431 549**	**1 508 032**	**51,30**

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
		лв.	лв.	год.
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	280 139,45	56 658,69	4,9
В2	Топлинно изолиране на външни стени	553 633,94	89 447,08	6,2
В3	Топлинно изолиране на покрив	193 151,50	27 415,15	7,0
В4	Топлинно изолиране на под	8 978,32	5 917,45	1,5
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	7 440,00	547,97	13,6
В1+В2+В3+В4		**1 043 343,21**	**179 986,33**	**5,8**

Проект: Благоевград, ул. Марица №25

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция 1)	Макс. инвестиция 2)
Топлинно изолиране на под	8.978	5.920	1,5	1,6	66%	41.015	4,57	50.000	10,0
Смяна на дограма	280.139	56.660	4,9	5,5	15%	198.342	0,71	478.547	10,0
Топлинно изолиране на стени	553.634	89.450	6,2	7,0	10%	201.752	0,36	755.490	10,0
Топлинно изолиране на покри	193.152	27.420	7,0	8,1	7%	38.404	0,20	231.588	10,0
Енергоспестяващо осветлени	7.440	550	13,5	18,0	4%	595	0,08	4.645	10,0

ОБЩО
Инвестиция: 1.043.343 BGN
Икономии: 180.000 BGN
Срок на откупуване: 5,8 години
Срок на изплащане: 6,5 години

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

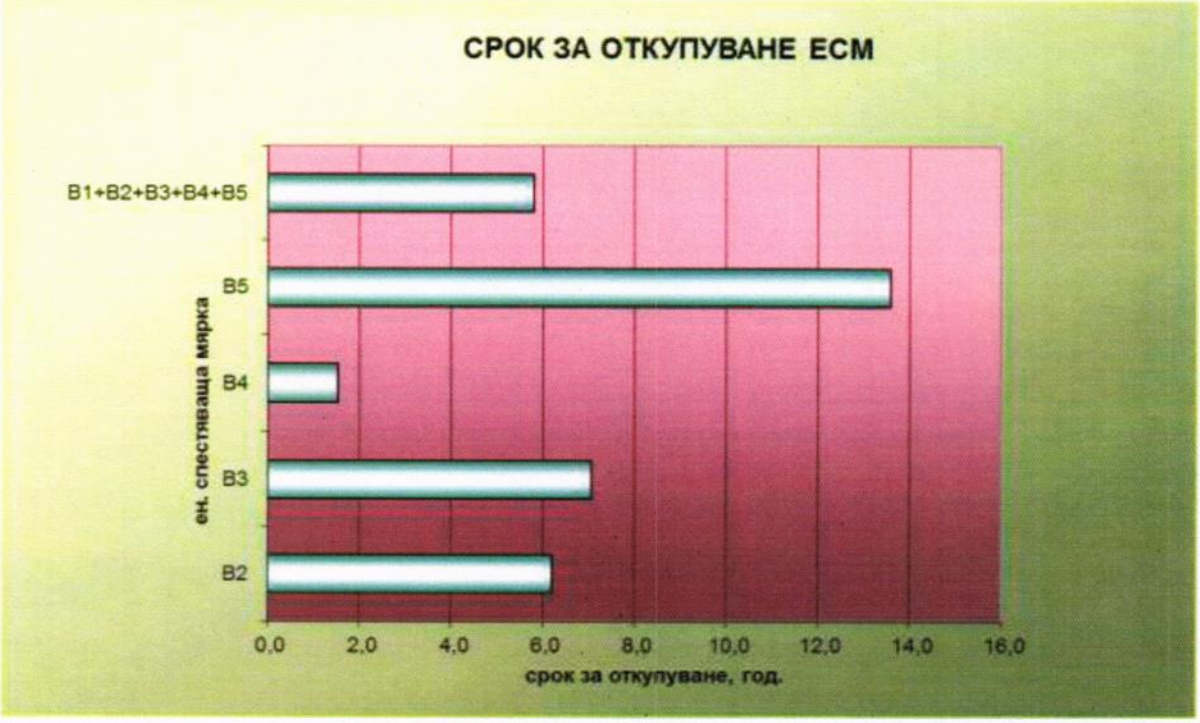
Реален лихвен %: 3,2 %

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

Печат | Затвори

Срокът за откупуване на пакета от ЕСМ е 5,8 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 6,5 години.



Съобразно по-горе направения икономически анализ избираме пакет от енергоспестяващи мерки П2, тъй като при равен срок на откопуване спрямо П1 имаме по-голяма икономия на енергия както за отопление така и за осветление в размер на1 051 kWh на година с екологичен еквивалент 1,092 тона спестени емисии CO_2.

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

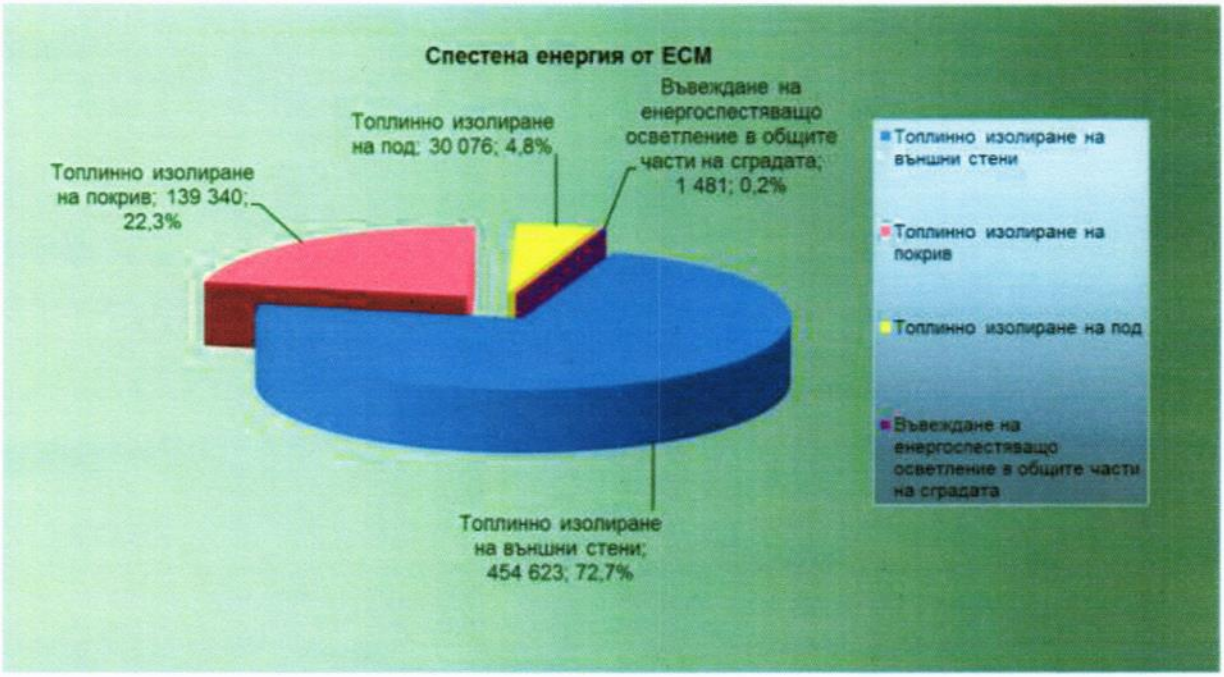
Ефект от избрания пакет енергоспестяващи мерки:

Фиг.6.8

Тип сграда	БлагоевградМарица25	Клим. зона	Клим. зона 9 - Благоевград
Референтни стойности	2015		

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	61,64	454 623	454 623
1. Отопление: U - прозорци	23,02	169 777	169 777
1. Отопление: U - покрив	18,89	139 340	139 340
1. Отопление: U - под	4,08	30 076	30 076
1. Отопление: Инфилтрация	16,03	118 196	118 196
5. Осветление: Работен режим	0,09	663	663
5. Осветление: Едновр.мощност	0,11	818	818
Общо - отопление	**123,86**	**913 493**	**913 493**

- Подмяната на старата дограма води до годишни енергийни спестявания в размер на 287 973 kWh – 39,05 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на външните стени води до годишни енергийни спестявания в размер на 454 623 kWh – 61,64 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на покрива води до годишни енергийни спестявания в размер на 139 340 kWh – 18,89 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на пода води до годишни енергийни спестявания в размер на 30 076 kWh – 4,08 kWh/m^2.
- Въвеждането на енергоспестяващо осветление в общите части води до годишни енергийни спестявания в размер на 1 481 kWh – 0,20 kWh/m^2.



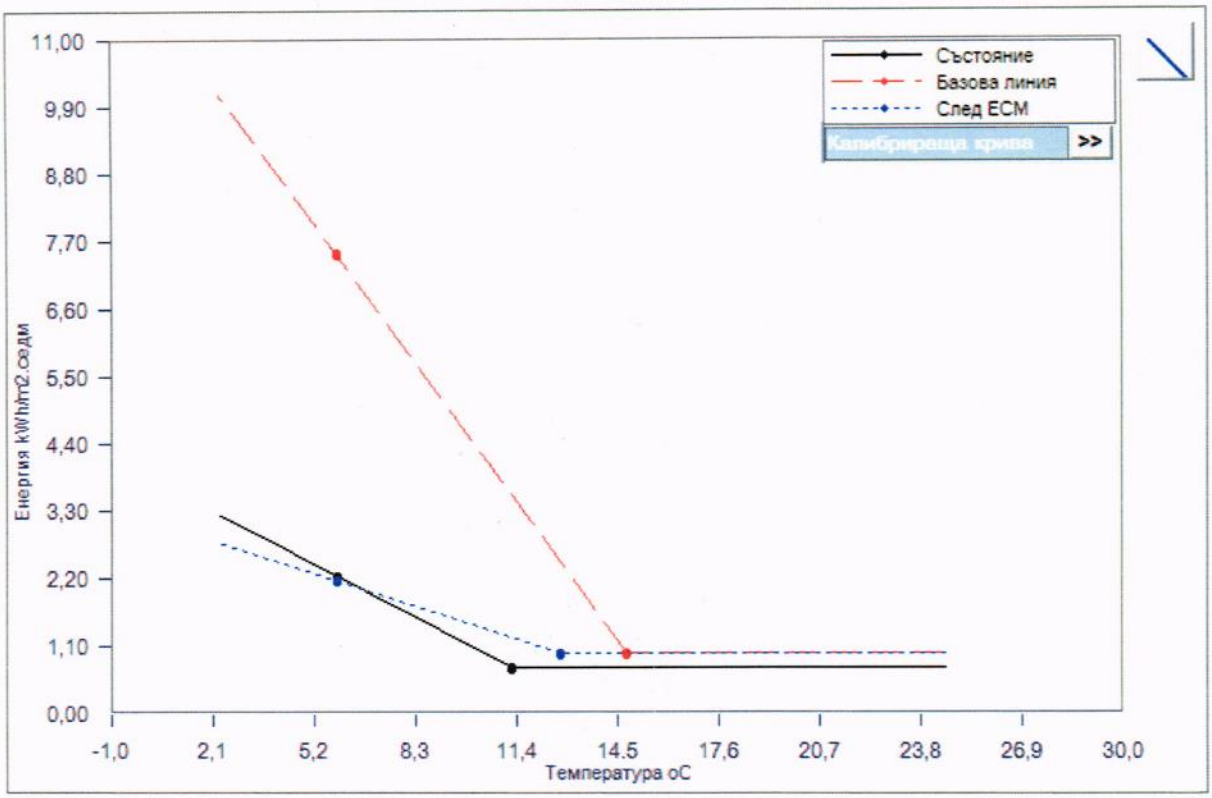
Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

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 1 103 034 kWh/год. на 190 592 kWh/год. (от 149,6 kWh/m^2год. на 25,8 kWh/m^2год.)
- годишен разход за осветление намалява от 24 227 kWh/год. на 22 746 kWh/год. (от 3,3 kWh/m^2год. на 3,1 kWh/m^2год.)

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



Фиг.6.9

- **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	88 408	3	819	72,406
В3	Топлинно изолиране на външни стени	139 569	3	819	114,307
В2	Топлинно изолиране на покрив	42 777	3	819	35,035
В4	Топлинно изолиране на под	9 233	3	819	7,562
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	1 481	3	819	1,213
Общо спестена енергия:		**281 469**			
Общо спестени емисии от ел. енергия CO_2:					**230,523**

- **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	199 565	1,05	43	8,581
B3	Топлинно изолиране на външни стени	315 054	1,05	43	13,547
B2	Топлинно изолиране на покрив	96 563	1,05	43	4,152
B4	Топлинно изолиране на под	20 843	1,05	43	0,896
Общо спестена енергия:		**632 024**			
Общо спестени емисии от ел. енергия CO_2:					**27,177**

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

Поз.	Име на мярка	Спестени емисии CO_2	Актуално CO_2	След ECM CO_2	% CO_2
		t	t	t	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	80,987	310,208	229,221	26,11
B3	Топлинно изолиране на външни стени	127,855	310,208	182,354	41,22
B2	Топлинно изолиране на покрив	39,187	310,208	271,022	12,63
B4	Топлинно изолиране на под	8,458	310,208	301,750	2,73
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	1,213	19,842	18,629	6,11
B1+B2+B3+B4+И1		**257,700**	**616,259**	**358,56**	**41,82**

Общите спестени емисии CO_2 след изпълнение на пакета от мерки са **257,70t**.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с **1 508 032** kWh на година първична енергия с екологичен еквивалент **257,70 тона** спестени емисии CO_2.

След въвеждане на ECM разхода на енергия ще бъде:

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

Параметър	След въвеждане на ECM		Първична енергия след ECM	
	kWh/m²	kWh/y	kWh/m²	kWh/y
1.Отопление	25,9	191 022	42,70	314 928
2. Вентилация	0	0	0	0
3. БГВ	33,9	250 373	101,7	751 119
4. Вентилатори и помпи	0	0	0	0
5. Осветление	3,1	22 746	9,3	68 238
6. Разни	13,4	99 088	40,2	297 264
ОБЩО:	**76,3**	**563 229**	**193,90**	**1 431 549**

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:

$$EP_{ECM} = 193{,}90\ kWh/m^2;$$

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.

$$191 < 193{,}9 \leq 240$$

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

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 44 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.

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 **398,4** kWh/m^2y 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 **193,9** kWh/m^2y, 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. "В" - за нови сгради, които се въвеждат за първи път в експлоатация, и за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация след 1 февруари 2010 г.;

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

СГРАДАТА Е ВЪВЕДЕНА В ЕКСПЛОАТАЦИЯ ПРЕДИ 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 Марица 25
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 9 - Благоевград
Тип сграда	БлагоевградМарица25
Референтни стойности	2015
Празници	Благоевград Марица 25

Нормативни данни за гр. Благоевград - Климатичната зона 9

Климатични данни: Клим. зона 9 - Благоевград

Клим. зона 9 - Бла

	Тср °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

Твн	-10,0	Нач. месец	10	Посл.	4
		Нач. ден	28	Посл. ден	5

Изход

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Референтни стойности за 2015г.

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		Потребителски-Благоевград
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		241,0
хора h/ден през съботите		241,0
хора h/ден през неделите		241,0
Външни стени	m²	5 334
Стени север	m²	487
Стени изток	m²	2 188
Стени юг	m²	492
Стени запад	m²	2 167
Прозорци	m²	1 631
Площ прозорци север	m²	179
Площ прозорци изток	m²	727
Площ прозорци юг	m²	73
Площ прозорци запад	m²	653
Покрив	m²	1 015
Под	m²	1 015,30
Отопляема площ	m²	7 375,30
Отопляем обем	m³	20 251,70
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	45,83
Фактор на формата		0,42

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,34
Коеф. на енергопрем.		0,49
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	%	98,0
Е_П / ЕМ	%	97,0
КПД на топлоснабд.	%	84,0
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	944,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	99,0
Е_П / ЕМ	%	97,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	36,0
Едновр.мощност	W/m²	1,8

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 използваеми		
Работен режим	ч/седм.	31,00
Едновр.мощност	W/m²	8,3

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	10,0
Едновр.мощност	W/m²	0,13

Обитатели	W/m²	3,01

БлагоевградМарица25

0 | 2 015

Запис | Редакция | Изход | Да

Празници

Благоевград Марица 25

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 Марица 25

Запис | Редакция | Изход | Да

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Входни данни за стени и прозорци на северна фасада

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
486,90	1,65	178,83	3,60	0,55	1

Обща площ на фасадата	
665,73	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
486,90	1,65	178,83	3,60	0,55

ЕС мерки					
486,90	0,28	178,83	1,66	0,51	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
486,90	0,28	178,83	1,66	0,51

Входни данни за стени и прозорци на източна фасада

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
2 187,6	1,75	726,84	3,15	0,55	1

Обща площ на фасадата	
2 914,44	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
2 187,60	1,75	726,84	3,15	0,55

ЕС мерки					
2 187,6	0,28	726,84	1,66	0,51	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
2 187,60	0,28	726,84	1,66	0,51

Входни данни за стени и прозорци на южна фасада

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
491,70	1,63	72,54	3,28	0,55	1

Обща площ на фасадата	
564,24	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
491,70	1,63	72,54	3,28	0,55

ЕС мерки					
491,70	0,28	72,54	1,66	0,51	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
491,70	0,28	72,54	1,66	0,51

Входни данни за стени и прозорци на западна фасада

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
2 167,4	1,76	652,91	3,69	0,55	1

Обща площ на фасадата	
2 820,31	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
2 167,40	1,76	652,91	3,69	0,55

ЕС мерки					
2 167,4	0,28	652,91	1,65	0,51	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
2 167,40	0,28	652,91	1,65	0,51

Входни данни за покрив

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
899,60	2,74					Север
69,40	2,97					Изток
46,30	3,05					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
1 015,30	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
1 015,30	2,77			

ЕС мерки						
899,60	0,26					Север
69,40	2,97					Изток
46,30	0,26					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
1 015,30	0,45			

Входни данни за под

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
889,20	0,90	889,20	0,67
126,10	2,66	126,10	0,26

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
1 015,30	1,12	1 015,30	0,62

Описание на сградата и режим на обитаване и отопление в текущо състояние

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Отопляема площ	m²	7 375	Външни стени	m²	5 334
Отопляем обем	m³	20 252	Прозорци	m²	1 631
			Покрив	m²	1 015
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	1 015

Топлина от обитатели	W/m²	2,2

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	24	Работни дни. ч/ден	8
Събота. ч/ден	24	Събота. ч/ден	8
Неделя. ч/ден	24	Неделя. ч/ден	8

Основен прозорец Отопление в текущо състояние

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**22,0**	**kWh/m²a**					
U - стени	0,28	W/m²K	1,73 >	1,73	+ 0,1 W/m²K = 4,49	0,28 >	62,11
U - прозорци	1,40	W/m²K	3,42 >	3,42	+ 0,1 W/m²K = 1,37	1,66 >	23,18
U - покрив	0,25	W/m²K	2,77 >	2,77	+ 0,1 W/m²K = 0,85	0,45 >	19,02
U - под	0,34	W/m²K	1,12 >	1,12	+ 0,1 W/m²K = 0,85	0,62 >	4,10
Фактор на формата	0,44	-	0,44	0,44		0,44	
Относ. площ прозорци	22,1	%	22,1	22,1		22,1	
Коеф. на енергопрем.	0,49	-	0,55 >	0,55		0,51 >	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,79	0,79	+ 0,1 1/h = 5,80	0,50	16,13
Проектна темп.	19,0	°C	13,8	19,0	+ 1 °C = 4,95	19,0	
Темп. с понижение	19,0	°C	7,2	19,0	+ 1 °C = 9,92	19,0	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление		kWh/m²a	0,97 ...	1,55 ...		1,23 ...	
Други		kWh/m²a	2,85 ...	6,30 ...		5,35 ...	
Сума 1		**kWh/m²a**	**24,6**	**121,8**		**22,4**	
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	98,0	%	98,0	98,0		98,0	
Е П / ЕМ	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**25,8**	**128,1**		**23,5**	
КПД на топлоснабд.	84,0	%	84,0	84,0		84,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**30,7**	**152,5**		**28,0**	

Годишен отчет на енергопотреблението в сградата в текущо състояние

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Тип сграда БлагоевградМарица25 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	22,0	30,7	226 744	152,5	1 125 051	28,0	206 557
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	33,9	24,5	180 884	33,9	250 373	33,9	250 373
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,3	3,3	24 227	3,3	24 227	3,1	22 746
6. Разни	13,4	9,7	71 669	13,4	99 088	13,4	99 088
Общо (отопление)	72,7	68,3	503 524	203,2	1 498 738	78,5	578 764
Обща отопляема площ	7 375						

Описание на сградата и режим на обитаване и отопление при нормализиране на модела

Отопляема площ	m²	7 375	Външни стени	m²	5 334
Отопляем обем	m³	20 252	Прозорци	m²	1 631
			Покрив	m²	1 015
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	1 015

Топлина от обитатели W/m² 3,0

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

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	**13,4**	**kWh/m²a**					
Работен режим	31	ч/седм.	31	31	+5 ч/седм. = 2.16	31	
Едновр.мощност	8,27	W/m²	5,97	8,27	+1 W/m² = 1,62	8,27	
Сума 3		**kWh/m²a**	**9,7**	**13,4**		**13,4**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**0,1**	**kWh/m²a**					
Работен режим	10	ч/седм.	10	10	+5 ч/седм. = 0,01	10	
Едновр.мощност	0,13	W/m²	0,13	0,13	+1 W/m² = 0,52	0,13	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,1**	**0,1**		**0,1**	

Енергопотребление – помпи, вентилатори и осветление

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
5. Осветление	**3,3**	**kWh/m²a**					
Работен режим	36	ч/седм.	36	36	+1 ч/седм. = 0,09	35	0,09
Едновр.мощност	1,75	W/m²	1,75	1,75	+1 W/m² = 1,88	1,69	0,11
Сума 3		**kWh/m²a**	**3,3**	**3,3**		**3,1**	

Енергопотребление – битово горещо водоснабдяване

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	**33,9**	**kWh/m²a**					
БГВ - консумация	944	l/m²a	682	944	+ 10 l/m² = 0,36	944	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		**m³**	**5 030**	**6 962**		**6 962**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**23,6**	**32,6**		**32,6**	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0	%	99,0	99,0		99,0	
Е_П / ЕМ	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**24,5**	**33,9**		**33,9**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**24,5**	**33,9**		**33,9**	

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/hm²	0,00	0,00	+1 m³/hm² = 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**	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Тип сграда БлагоевградМарица25 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ECM	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	20,1	29,4	216 806	149,6	1 103 034	25,9	191 022
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	33,9	24,5	180 884	33,9	250 373	33,9	250 373
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,3	3,3	24 227	3,3	24 227	3,1	22 746
6. Разни	13,4	9,7	71 669	13,4	99 088	13,4	99 088
Общо (отопление)	70,8	66,9	493 586	200,2	1 476 722	76,4	563 229
Обща отопляема площ	7 375						

Мощностен бюджет

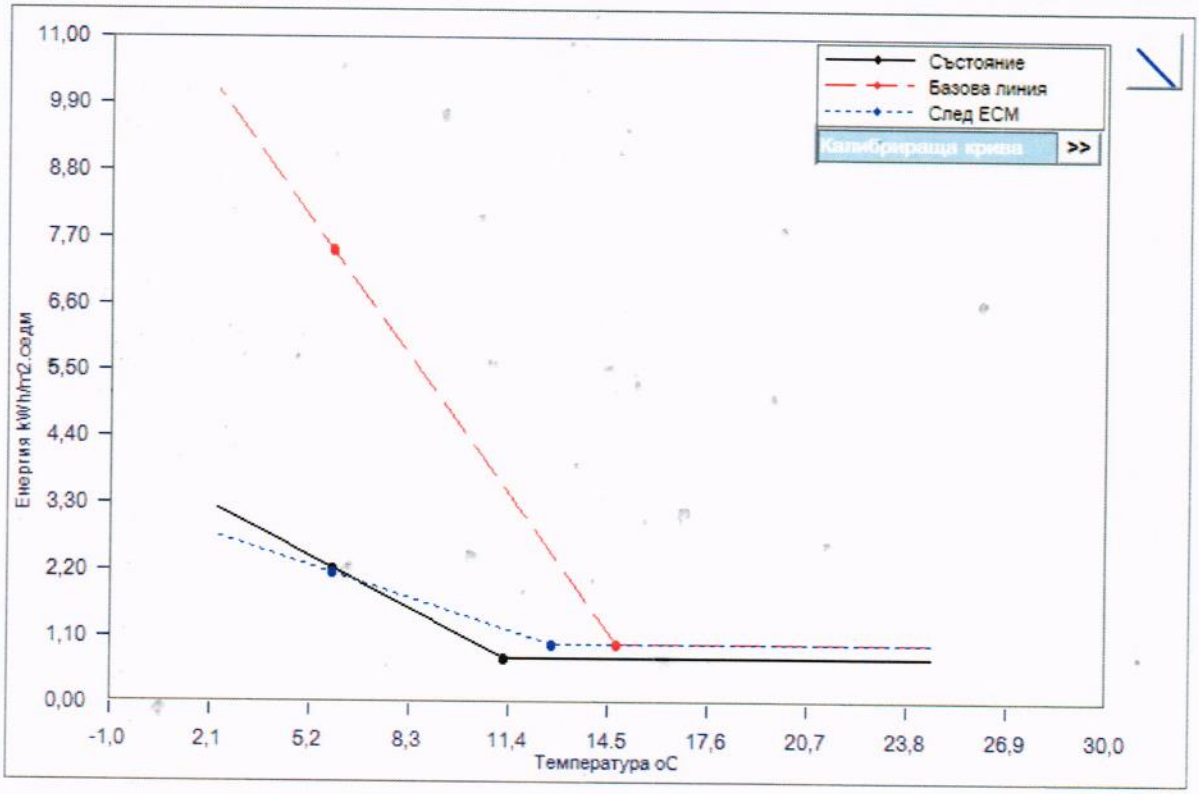
Тип сграда БлагоевградМарица25 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015 Изчислителна температура -10,0

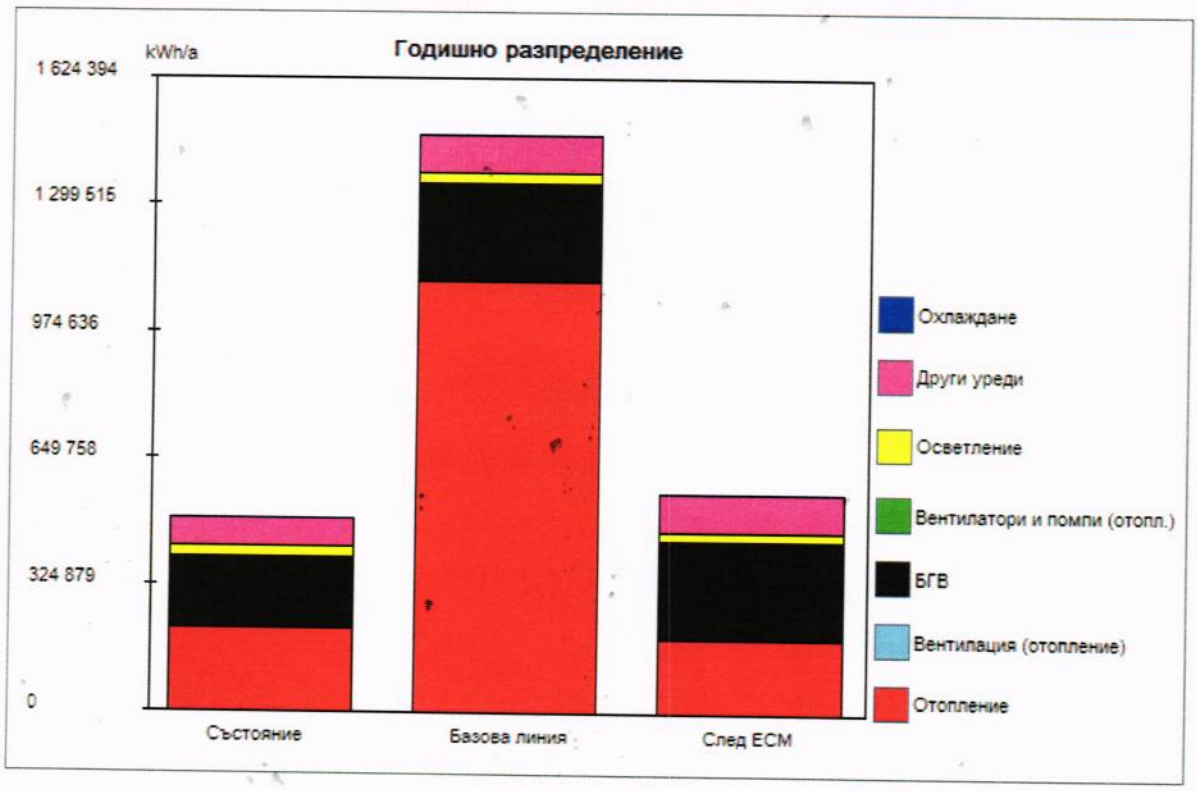
Параметър	Състояние		Базова линия		След ECM	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	78,1	576	95,1	702	34,3	253
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Годишно разпределение на разходите



Топлинни загуби преди и след ECM

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Тип сграда БлагоевградМарица25 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015

Топлинни загуби през/от	Състояние H W/K	Състояние H' W/m²K	След ECM H W/K	След ECM H' W/m²K
Външни стени	9 228	1,25	1 494	0,20
Врати и прозорци	5 578	0,76	2 707	0,37
Покрив	2 812	0,38	457	0,06
Под	1 137	0,15	629	0,09
Инфилтрация	5 440	0,74	3 443	0,47
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	**24 194**	**3,28**	**8 730**	**1,18**

Спестена енергия при прилагане на ECM

Тип сграда БлагоевградМарица25 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	61,64	454 623	454 623
1. Отопление: U - прозорци	23,02	169 777	169 777
1. Отопление: U - покрив	18,89	139 340	139 340
1. Отопление: U - под	4,08	30 076	30 076
1. Отопление: Инфилтрация	16,03	118 196	118 196
5. Осветление: Работен режим	0,09	663	663
5. Осветление: Едновр.мощност	0,11	818	818
Общо - отопление	**123,86**	**913 493**	**913 493**

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Всяко от техническите лица трябва да изпълнява ежегодно следната програма, като за всяка отделна позиция се пишат нарочни докладни до ръководството на обекта с копие до одитиращата фирма:

1. Преди началото на всеки отоплителен сезон е необходимо да се направи проверка на отделните измервателни уреди.

2. Всекидневно регистриране на температурите и доставяне на информация на фирмата занимаваща се с енергийния мониторинг на сградата - седмично.

3. От топломера се отчита потреблението на енергия за топлина -седмично.

4. Отчитат се и температурите на входа и изхода на вътрешния отоплителен кръг - седмично.

5. Отчита се потребената енергия от електромера.

6. Отчитат се работените часове на основни системи или консуматори, които се следят.

Процедури за ежеседмичен енергиен мониторинг

1. За съответната седмица се пресмята средната температура.

2. Отчитат се показанията от топломера (разходомера, електромера) и се изчислява специфичното потребление на енергия.

3. Отчитат се и средните стойности на температурите по представителни помещения.

4. Отклоненията от предварително зададените стойности предизвестяват за нередности в настройките или неправилно функциониране на сградната инсталация.

При ръчно записване на информацията се препоръчва разработването на съответни бланки, подходящи за инсталираните контролно-измервателни уреди.

Причини за отклоненията от предварително зададените параметри, с които трябва техническите лица да се съобразяват и да наблюдават

Най-често срещаните причини за отклонения от предварително зададените параметри според световния опит са:

- грешна настройка на термостатите
- грешна настройка на системата за автоматичен контрол
- голям процент отворени прозорци
- повреда в регулиращите вентили
- течове в разпределителната мрежа
- неправилно пълнене на инсталацията, което води до въздух във водните отоплителни инсталации и невъзможност за поддържане на параметрите на микроклимата и т.н.

При седмично (ръчно или автоматизирано) събиране на данни може да се открият дефектите в системите или в настройките своевременно без това да доведе до сериозни финансови 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

При допуснати големи отклонения от еталонните и нормативно допустимите, се преминава към почасово замерване и отчитане до откриване на причините и отстраняването им.

Инструктаж на техническия персонал по поддръжката на инсталациите

- Фирмата, извършила енергийното обследване на обекта, преди началото на всеки отоплителен сезон, извършва инструктаж на техническия персонал, който отговаря за сградните инсталации;
- Прави се проверка на състоянието на всички измервателни уреди;
- Проверяват се системите за поддържане на микроклимата в сградите. Внимателно се пълни системата за отопление за да не се получат въздушни възглавници;
- Проверяват се електрическите инсталации;
- Оглежда се състоянието на ограждащите елементи – дограма, стени, подове и покрив. При наличието на проблеми със счупени прозорци, течове и др., своевременно се отстраняват;
- Техническият персонал по поддръжката на сградните инсталации се информира за необходимите параметри на микроклимата, които трябва да се зададат в сградата и да се поддържат през отоплителния сезон;
- Трябва да се следи за отваряне на прозорците, което води до преразход на топлина;
- Всяка седмица трябва да се отчитат данните, от топломера, средно седмичната температура на външния въздух, средно седмичната температура в представителните помещения и да се предоставят информацията на фирмата извършила енергийния одит.
- При нередности в измервателните прибори своевременно да информират, за да се избегнат неточности в данните;
- След инструктажа отговорниците се подписват, че са запознати със задълженията си.

При неизпълнение на горния инструктаж, техническият персонал отговарящ за системите за поддържане на нормални условия на работа носи отговорност.

По преценка на ръководството на обекта би могло да бъде назначен специален служител, който да отговаря за енергийната ефективност и пряко да контролира изпълнението на мониторинга. Това би облекчило сериозно процеса на отчитане на изискуемите енергийни показатели.

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, °С (средна)							
Вътрешна температура, °С (средна) 1. 2. 3. 4.							
Разход на енергия, kWh							
Температура на входа на сградната инсталация, °С (вътрешен кръг)							
Температура на изхода на сградната инсталация, °С (вътрешен кръг)							

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

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	6=4x5
	I. Подмяна на дограма				
1	Демонтаж на съществуваща дървена и метална дограма	m²	743.00	5.50	4 086.47
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	743.00	205.00	152 313.98
3	Доставка и монтаж AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m2K - входни врати	m²	32.40	210.00	6 804.00
4	Доставка и монтаж на автомат за затваряне на външна врата	бр.	3.00	220.00	660.00
				ОБЩО за подмяна на дограма:	**163 864.45**

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	1450.00	9.50	13 775.00
2	Доставка и монтаж на външен алуминиев подпрозоречен перваз широчина до 30 см	m	900.00	25.00	22 500.00
3	Доставка и монтаж на вътрешен PVC подпрозоречен перваз	m	400.00	20.00	8 000.00
4	Работи по реновиране на стълбищна клетка: сваляне на постна боя; грундиране по стени и тавани; сваляне на стара блажна боя и грундиране по цокли h=1.4 m; шпакловка стени и тавани с гипсово лепило; боядисване шпакловани стени и тавани с цветен латекс, двукратно; боядисване парапети; дозиждане на чупки в отвори за прозорци - с газобетон; доставка и направа /изливане/ на борд под остъкляване на балкони по фасади - по арх.детайл; възстановяване парапети и др.	m²	2400.00	30.00	72 000.00
				ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи подмяна на дограма:	**116 275.00**

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

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				
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади (вкл. страници на дограма);	m²	6416.08	3.00	19 248.23
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна 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;	m²	5222.30	40.20	209 936.46
3	Доставка и монтаж на тополоизолационна 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	3300.00	8.00	26 400.00
4	Доставка и монтаж на тополоизолационна 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	111.30	35.00	3 895.50
5	Доставка и монтаж на тополоизолационна 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 външни стени цокъл сграда	m²	257.48	44.00	11 328.90
6	Полагане на цветна акрилна екстериорна МОЗАЙКА (съгласно цветен проект) по ЦОКЪЛ СГРАДА	m²	257.48	38.00	9 784.05
7	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни топлоизолирани стени и страници, включително грундиране	m²	6158.60	28.00	172 440.80
				ОБЩО за топлинно изолиране на външни стени:	**453 033.94**

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

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	7000.00	5.00	35 000.00
2	Изкърпване вароциментова мазилка по фасади, парапети и дъна на тераси (вкл. очукване и консолидация на основата)	m²	400.00	25.00	10 000.00
3	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други без топлоизолация	m²	600.00	3.00	1 800.00
4	Шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други елементи без топлоизолация	m²	600.00	15.00	9 000.00
5	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) на козирки, страници и други без топлоизолация, включително грундиране	m²	600.00	28.00	16 800.00
6	Демонтаж и монтаж външни тела климатици, сателитни антени, решетки и други.	бр.	140.00	200.00	28 000.00
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени:					**100 600.00**

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

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				
1	Доставка и полагане на топлинна изолация от екструдиран пенополистирол, δ=12 cm и с коеф. на топлопроводност λ≤ 0,035 W/mK при плосък топъл покрив сграда	m²	945.90	40.00	37 836.00
2	Доставка и полагане на пароизолация /фолио/	m²	945.90	5.00	4 729.50
3	Полагане на дълбокопроникващ контактен грунд преди полагането на топлоизолационни плоскости от екструдиран пенополистирол	m²	945.90	6.00	5 675.40
4	Изпълнение на защитна армирана циментова замазка с дебелина до 5см върху топлоизолацията при покрив	m²	945.90	34.00	32 160.60
				ОБЩО за топлинно изолиране на покрив:	**80 401.50**

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 - покриви, козирки и др.	m²	1050.00	35.00	36 750.00
2	Тенекиджийски работи: Демонтаж, доставка и монтаж на обшивки и поли от поцинкована ламарина около комини, стени, бордове, дилатационни фуги и други.	m²	1050.00	30.00	31 500.00
3	Възстановяване на комини, очукване, консолидация, измазване с ВЦ разтвори. Доставка и монтаж на олекотени шапки комини. Боядисване с вододисперсионни бои в цвят по указание на проектанта.	m²	250.00	26.00	6 500.00
4	Проверка чрез измерване на място и направа на нови заземителни инсталации	бр.	3.00	4000.00	12 000.00
5	Ремонт и възстановяване на мълниезащитна инсталация (вкл. измерване и изпитване)	бр.	3.00	7000.00	21 000.00
6	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци на 10 km	m³	100.00	50.00	5 000.00
				ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране покрив:	**112 750.00**

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

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
	IV. Топлинно изолиране на под				
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по дъна балкони /еркери/ и др.	m²	126.10	3.00	378.30
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна 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	126.10	40.20	5 069.22
3	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по дъна балкони /еркери/ и др.	m²	126.10	28.00	3 530.80
				ОБЩО за топлинно изолиране на под:	**8 978.32**

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	Проектиране, доставка и монтаж на диодно стълбищно осветление-24V с компенс. траф. , ПИР и автоматика за управление на осветлението	к-т	3.00	2480.00	7 440.00
				ОБЩО за ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части :	**7 440.00**