ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



Многофамилна жилищна сграда в гр. Благоевград, ж.к. Струмско, ул. Броди, бл. 22

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

СЪДЪРЖАНИЕ

	Информация за енергийния потребител	Стр. 3
	Информация за организацията провела обследването	
	Екип извършил обследването	
1.	**ВЪВЕДЕНИЕ**	Стр. 4
2.	**ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА**	Стр. 4
2.1.	Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режим на обитаване и климатични условия	Стр. 4
2.2.	Геометрични характеристики на сградата	Стр. 7
3.	**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДНИТЕ ОГРАЖДАЩИ КОНСТРУКЦИИ И ЕЛЕМЕНТИ**	Стр. 8
3.1.	Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати	Стр. 8
3.2.	Строителни и топлофизични характеристики на външни стени	Стр. 9
3.3.	Строителни и топлофизични характеристики на под	Стр. 12
3.3.1.	*Под тип 1 - под над неотопляем сутерен*	Стр. 12
3.3.2.	*Под тип 2 – под към външен въздух*	Стр. 15
3.4.	Строителни и топлофизични характеристики на покрив	Стр. 15
3.4.1.	*Покрив тип 1 – плосък студен покрив*	Стр. 16
3.4.2.	*Покрив тип 2 – плосък покрив над асансьорна клетки*	Стр. 17
3.4.3.	*Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси последен етаж/*	Стр. 17
3.4.4.	*Покрив тип 4 – плосък топъл покрив /тераси/*	Стр. 17
4.	**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ**	Стр. 18
4.1.	Топлоснабдяване	Стр. 18
4.2.	Отоплителна инсталация и съоръжения	Стр. 20
4.3.	Студозахранване и климатизация	Стр. 20
4.4.	Вентилация	Стр. 20
4.5.	Битово горещо водоснабдяване	Стр. 20
4.6.	Консуматори на електроенергия (електропотребление)	Стр. 21
4.6.1.	*Осветителна уредба*	Стр. 22
4.6.2.	*Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата*	Стр. 24
5.	**ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.**	Стр. 34
5.1.	Енергопотребление на сградата	Стр. 34
5.2.	Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори	Стр. 40
5.3.	Анализ на разхода на енергия за сградата	Стр. 43
6.	**МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА**	Стр. 43
6.1.	Създаване на модел на сградата	Стр. 43
6.2.	Режим отопление	Стр. 44
6.3.	Калибриране на модела	Стр. 47
6.4.	Нормализиране на модела (базова линия)	Стр. 49
6.5.	Годишен отчет на енергопотреблението	Стр. 50

7. **ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ** Стр. 52
7.1. Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност Стр. 58
7.1.1. *Пакет от енергоспестяващи мерки – П1* Стр. 58
7.1.2. *Пакет от енергоспестяващи мерки – П2* Стр. 60
7.2. Икономически анализ на мерките Стр. 62
7.3. Оценка на годишното количество спестени емисии на CO_2 Стр. 66
8. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ** Стр. 69

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, ж.к. Струмско, ул. Броди, бл. 22
Телефон за връзка:	+359 878 44 33 05
e-mail:	-
Период на обследването	11.2015 – 12.2015
Лице отговорно за обследването	Светослав Валентинов Николов

Информация за организацията провела обследването

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

Екип извършил обследването

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

Управител

Красимира Василева	

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на жилищен блок 22 в ж.к. Струмско, 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. 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



Поглед отгоре *Фиг.2.1.1*

Обследваната жилищна сграда се намира в Благоевград, ж.к. Струмско блок 22. Въведена е експлоатация през 1984 г. Представлява част от свързано застроени седем блок-секции – блок 20 вх. А, бл. 20 вх. Б (с по осем надземни жилищни етажа); блок 22 вх. А, бл. 22 вх. Б (с по седем надземни жилищни етажа); , бл. 22 вх. В (с осем надземни жилищни етажа); блок 24 вх. А, бл. 24 вх. Б (с по седем надземни жилищни етажа). Всяка от блок-секциите разполага със сутеренен етаж, в който са разположени мазетата към апартаментите и помещения за общи нужди.

Конструктивната схема е безскелетно-панелна. Сградата е изпълнена със стоманобетонна носеща конструкция с монолитни стоманобетонни основи и сутеренни стени, и заводски произведени, сглобяеми подови, стенни и покривни елементи.

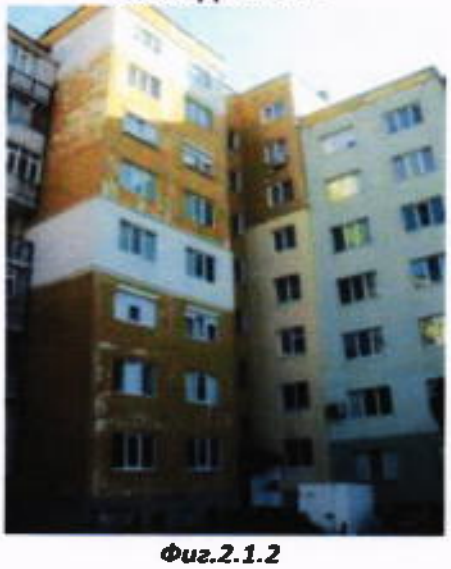
Ограждащите външни стени на сградата са изградени от стоманобетонови панели. Външна топлинна изолация от експандиран пенополистирол е монтирана частично по фасадите на сградата.

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

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

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

ФАСАДА СЕВЕР



Фиг.2.1.2

ФАСАДА ИЗТОК



Фиг.2.1.3

ФАСАДА ЮГ



Фиг.2.1.3

ФАСАДА ЗАПАД



Фиг.2.1.4

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. Външното електрозахранване на сградата е изпълнено от касета монтирана на фасадата на сградата с кабели тип АСВТ.

Мерене на електроенергията общи нужди и асансьор се осъществява от електромери монтирани в главното разпределително табло ГРТ монтирано в сутерена (за всеки вход). Търговското мерене на електроенергията на апартаментите се осъществява от електромери монтирани в Етажните разпределителни електромерни табла ЕРЕТ, които са захранени магистрално от ГРТ с проводници ПВА2. Апартаментните табла ТА са захранени от етажните разпределителни електромерни табла ЕРЕТ с проводници ПВА1 2х10 мм^2 в тръбна мрежа.

Защитата на абонатите в електромерните табла е с автоматични предпазители. Всички таблата са изпълнени са според изискванията на наредба №3 и ЕРП, заземени, електромерите са пломбирани.

В сградата няма функционираща централна отоплителна инсталация. Във всеки апартамент отоплението е решено самостоятелно. В четиридесет апартамента се отоплявят с печки и камини на твърдо гориво – дърва за огрев, като в четири има изградени индивидуални отоплителни инсталации с камини с водна риза, 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 за огрев и електрическа енергия.

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

В сградата има шестдесет и шест самостоятелни обекта с жилищно предназначение. Средният общ брой на обитателите за цялата сграда е 138 човека. Сградата се обитава от живущите 24 часа на ден, 7 дни в седмицата. Гореща вода се ползва от всички живущи.

табл. 2.1.1

ДАННИ ЗА ОБЕКТА			
Сграда	Жилищна сграда		
Адрес	гр. Благоевград, ж.к. Струмско, ул. Броди, бл. 22		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация		1984 г.	
Брой обитатели		138 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 средно месечни 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 средно месечни 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
679,59	5021,58	3 996,36	10 238,67	11 189,81

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.

Част от металните входни врати са сменени с алуминиеви.

Дограмата в стълбищните клетки 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 Таблица 3.1.1.

Табл. 3.1.1

					С		И		Ю		З	
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
0,70	1,80	1,26	6,66	0,56	16	20,16	2	2,52	19	23,94	1	1,26
3,20	1,80	5,76	6,66	0,56		0,00		0,00		0,00	1	5,76
3,60	1,80	6,48	6,66	0,56		0,00	13	84,24	1	6,48	7	45,36
3,60	2,50	9,00	6,66	0,56		0,00		0,00		0,00	1	9,00

7,20	1,80	12,96	6,66	0,56		0,00		0,00	2	25,92		0,00
0,70	1,40	0,98	2,85	0,56		0,00	6	5,88		0,00	66	64,68
0,70	2,30	1,61	2,85	0,56		0,00	9	14,49		0,00		0,00
2,10	1,40	2,94	2,85	0,56		0,00	25	73,50		0,00	4	11,76
2,10	1,80	3,78	2,85	0,56		0,00	3	11,34	5	18,90		0,00
3,20	2,30	7,36	2,85	0,56		0,00		0,00		0,00	1	7,36
3,60	1,80	6,48	2,85	0,56		0,00	1	6,48		0,00		0,00
0,70	1,80	1,26	1,80	0,48	7	8,82		0,00	11	13,86		0,00
0,70	2,30	1,61	1,80	0,48		0,00	8	12,88		0,00	2	3,22
1,40	1,40	1,96	1,80	0,48		0,00		0,00		0,00	9	17,64
3,60	1,80	6,48	1,80	0,48		0,00	5	32,40		0,00	7	45,36
2,10	1,40	2,94	1,60	0,48		0,00	59	173,46		0,00	44	129,36
2,10	1,80	3,78	1,60	0,48		0,00	1	3,78	5	18,90	3	11,34
2,50	1,80	4,50	2,00	0,48		0,00		0,00		0,00	1	4,50
2,60	1,80	4,68	2,00	0,48		0,00		0,00		0,00	1	4,68
2,80	1,80	5,04	2,00	0,48		0,00	1	5,04		0,00		0,00
3,00	1,80	5,40	2,00	0,48		0,00	1	5,40		0,00		0,00
3,20	1,80	5,76	2,00	0,48		0,00	1	5,76		0,00	2	11,52
3,60	2,50	9,00	2,00	0,48		0,00		0,00		0,00	2	18,00
					23	**28,98**	**135**	**437,17**	**43**	**108,00**	**152**	**390,80**
Дограма сутерен												
0,60	0,60	0,36	5,88		2	0,72	31	11,16	3	1,08	30	10,80

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:

2015 г. Uref, PVC=1,40 W/ m^2K

Uref, Al =1,70 W/ m^2K

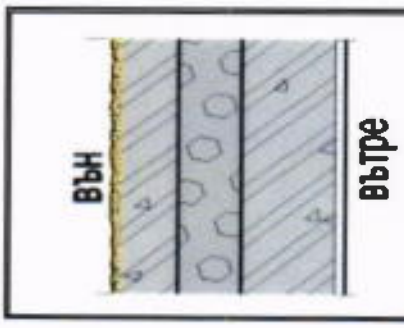
3.2 Строителни и топлофизични характеристики на външни стени

Ограждащите външни стени на сградата са изградени от стоманобетонови панели. Външна топлинна изолация е монтирана частично по фасадите на сградата.

Фасадните стени са разделени на 6 типа.

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

Табл.3.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Външна мазилка	0,02	0,87	1,53
2	Стоманобетон	0,08	1,63	
3	Пенополистирол	0,04	0,1	
4	Стоманобетон	0,08	1,63	
5	Вътрешна мазилка	0,02	0,7	

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

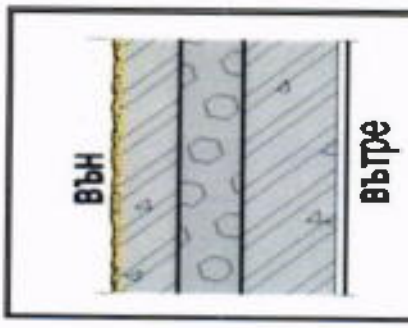
Табл.3.2.2



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Външна мазилка	0,02	0,87	0,57
2	Експандиран пенополистирол	0,05	0,042	
3	Външна мазилка	0,02	0,87	
4	Стоманобетон	0,08	1,63	
5	Пенополистирол	0,04	0,1	
6	Стоманобетон	0,08	1,63	
7	Вътрешна мазилка	0,02	0,70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 3 (фасадни стени без монтирана топлоизолация)

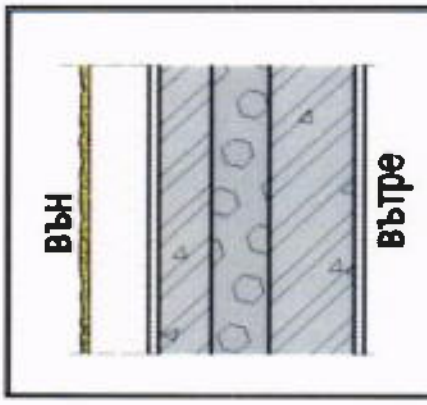
Табл.3.2.3



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Външна мазилка	0,02	0,87	1,58
2	Стоманобетон	0,06	1,63	
3	Пенополистирол	0,04	0,1	
4	Стоманобетон	0,06	1,63	
5	Вътрешна мазилка	0,02	0,70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 4 (фасадни стени с монтирана топлоизолация)

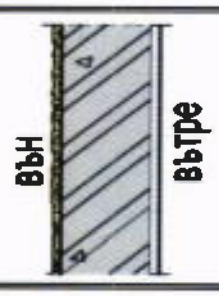
Табл.3.2.4



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Външна мазилка	0,02	0,87	0,58
2	Експандиран пенополистирол	0,05	0,042	
3	Външна мазилка	0,02	0,87	
4	Стоманобетон	0,06	1,63	
5	Пенополистирол	0,04	0,1	
6	Стоманобетон	0,06	1,63	
7	Вътрешна мазилка	0,02	0,70	

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

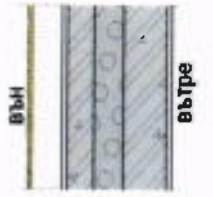
Табл.3.2.5



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Външна мазилка	0,02	0,87	4,26
2	Стоманобетон	0,06	1,63	
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 6 (на усвоени балкони/лоджии с монтирана топлоизолация)

Табл.3.2.6



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
	Външна мазилка	0,02	0,87	0,75
	Експандиран пенополистирол	0,05	0,042	
	Външна мазилка	0,02	0,87	
	Стоманобетон	0,06	1,63	
	Вътрешна мазилка	0,02	0,70	

Забележка: 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:

2015 г. Uref=0.28 W/m^{2}K външни стени

ГЕОМЕТРИЧНИТЕ И ТОПЛОФИЗИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ВЪНШНИ СТЕНИ ПО ПОСОКИ И ПО ТИПОВЕ

Тип	U	С	И	Ю	З	Общо
№	W/m^{2}K	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2
1	1,53	0,00	0,00	114,24	0,00	**114,24**
2	0,57	78,40	0,00	58,80	0,00	**137,20**
3	1,58	202,86	1097,00	321,53	871,66	**2493,04**
4	0,58	7,44	33,71	8,12	64,12	**113,39**
5	4,26	6,76	53,12	26,16	58,88	**144,92**
6	0,75	8,12	12,67	4,44	21,14	**46,37**
Общо	**1,61**	**303,58**	**1196,50**	**533,29**	**1015,80**	**3049,16**

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

A=679,59 m2

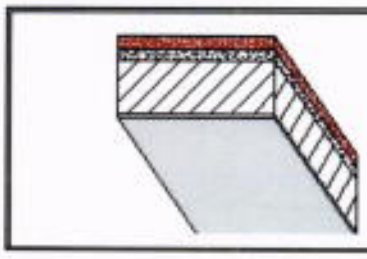
Табл. 3.3.1.1

Площ на подземния етаж Ag	m^2	679,59
Периметър на подовата плоча върху земя P	m	144,52
Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w	m	0,30
Височина на сутеренните стени до нивото на терена z	m	1,10
Площ на сутеренните стени над нивото на терена Aw	m^2	216,78
Площ на сутеренните стени под нивото на терена Abw	m^2	158,97

Площ на ограждащи елементи на сутерен към отопляем обем	m^2	22,15	
Площ на прозорците на сутеренния етаж Awin	m^2	23,76	
Нетен обем на подземния етаж (V)	m^3	1643,25	

	Наименование		Актуално състояние	Референтна стойност за 2015
1.	Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж Uf	W/m^2K	1,99	0,50
2.	Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена Uw	W/m^2K	2,43	0,28
3.	Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутеренния етаж Uwin	W/m^2K	5,88	1,4
4.	Съпротивление на топлопроводност на сутеренните стени Rbw	m^2K/W	0,18	0,18
5.	Съпротивление на топлопроводност на пода на подземния етаж Rbf	m^2K/W	0,59	0,59
6.	Характеристики на ограждащи елементи на сутерен към отопляемия обем (стена и врата на сутерен към стълбищна клетка)	W/m^2K	3,2	3,2
7.	Пространствена характеристика на пода B'	m	9,40	9,40
8.	Приведена дебелина на подовата плоча на сутерена d_t	m	1,91	1,91
9.	Приведена дебелина на стените на сутерена d_{bw}	m	0,71	0,71
9.1.	$d_t+0,5z$	m	2,46	2,46
10.	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж Ubf	W/m^2K	0,32	0,32
11.	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж Ubw	W/m^2K	1,17	1,17
	Коефициент на топлопреминаване U_{bm}	**W/m^2K**	**1,02**	**0,42**

ТАВАН СУТЕРЕН ТИП 1 ***Табл. 3.3.1.2***



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мозайка	0,03	3,49	0,13	18,96
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93		
3	Стоманобетон	0,15	1,63		

ТАВАН СУТЕРЕН ТИП 2 ***Табл. 3.3.1.3***



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Балатум	0,02	0,19	0,22	12,56
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93		
3	Стоманобетон	0,15	1,63		

ТАВАН СУТЕРЕН ТИП 3

Табл. 3.3.1.4



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Теракота	0,018	1,28	0,14	298,90
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93		
3	Стоманобетон	0,15	1,63		

ТАВАН СУТЕРЕН ТИП 4

Табл. 3.3.1.5



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Ламиниран паркет	0,01	0,2	0,19	349,17
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,04	0,93		
3	Стоманобетон	0,15	1,63		

СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВОТО НА ТЕРЕНА

Табл. 3.3.1.6



№	Материал	δ	λ	R_{bw}	A_{bw}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Стоманобетон	0,30	1,63	0,18	158,97

СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВОТО НА ТЕРЕНА

Табл. 3.3.1.7



№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мита мозайка	0,02	1,45	0,24	216,78
2	Стоманобетон	0,30	1,63		
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,70		

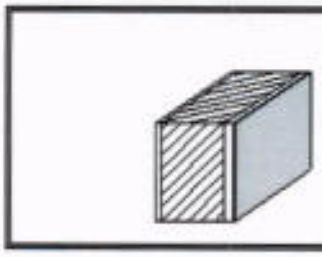
ПОД СУТЕРЕН

Табл. 3.3.1.8



№	Материал	δ	λ	R_{bf}	A_{bf}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Стоманобетон	0,1	1,63	0,59	660,42
2	Обратен насип	0,8	1,5		

СТЕНИ СУТЕРЕН КЪМ ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ ***Табл. 3.3.1.9***



№	Материал	δ	λ	$R_{ы}$	$A_{ы}$
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Варо-пясъчна мазилка	0,03	0,7	0,15	22,15
2	Стоманобетон	0,10	1,63		
3	Варо-пясъчна мазилка	0,03	0,7		

3.3.2 Под тип 2 – Под към външен въздух

A=64,78 m2

Табл. 3.2.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Мозайка	0,03	3,49	3,17
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93	
3	Стоманобетон	0,12	1,63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,02	0,87	

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

2015 г. Uref=0.25 W/m^2K

ПОД ОБОБЩЕНО:

Тип №	Описание	Площ m^2	U W/m^2K	Uреф2015 W/m^2K
1	Под над неотопляем сутерен	660,42	1,03	0,42
2	Под граничещ с външен въздух/ еркер	64,78	3,12	0,25
	Общо:	725,20	1,20	0,40

3.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрив

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 0,60 m, покрит с два пласта битумна хидроизолация.

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

Покривите са разделени на 4 типа.

3.4.1. Покрив тип 1 – плосък студен покрив

A=631,59 m2

Табл. 3.4.1.1

Средна обемна температура на сградата θi		°C	19,00
Външна температура с най-голяма продължителност през отоплителния период θe		°C	1,00
Приведена височина на въздушния слой $\delta_{вс}$		m	0,60
Обем на въздуха в подпокривното пространство V		m^3	367,45

Наименование			Актуално състояние	Референтна стойност за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m^2	631,59	631,59
	U1'	W/m^2K	3,29	0,30
Характеристики на стените на таванското помещение към отопляемия обем	Awin	m^2	24,75	24,75
	Uwin	W/m^2K	3,43	0,50
Характеристики на покривната конструкция	A2	m^2	612,42	612,42
	U2'	W/m^2K	3,03	3,03
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m^2	115,62	115,62
	Uw	W/m^2K	1,53	0,28
Температура на въздуха в подпокривното пространство θu		°C	10,28	2,57
Повърхностна температура на таванската плоча θse1		°C	13,15	3,06
Повърхностна температура на покривната плоча θsi2		°C	5,50	1,76
β		K^{-1}	0,00353	0,00363
v		m^2/s	1,3523E-05	1,2853E-05
λ		W/mK	0,02565	0,02496
Pr		-	0,66092	0,66319
Gr		-	3,1253E+08	6,0519E+07
Gr.Pr		-	2,0656E+08	4,0135E+07
Корекционен коефициент ε_k		-	47,95	31,84
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λекв		W/mK	1,23	0,79
Съпротивления на топлопредаване Rse1=Rsi2		m^2K/W	0,24	0,38
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U1		W/m^2K	2,15	0,28
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U2		W/m^2K	2,58	1,92
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой		W/m^2K	1,27	0,25

ТАВАНСКА И ПОКРИВНА ПЛОЧА

Табл. 3.4.1.2

	№	Материал	δ	λ	R
	-	-	m	W/mK	m^2K/W
	1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,70	0,10
	2	Тавански панел	0,10	1,63	
	3	Въздух	0,60		
	4	Стоманобетон	0,10	1,63	0.12
	5	Хидроизолация	0,01	0,17	

3.4.2 Покрив тип 2 – плосък покрив над асансьорна и стълбищна клетки

A=48,00 m^2

Табл. 3.4.2.1

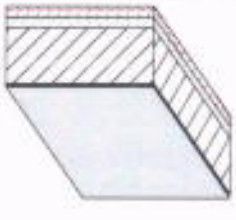


№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Хидроизолация	0,008	0,17	2,78
2	Бетон за наклон	0,04	1,45	
3	Стоманобетон	0,14	1,63	
4	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,02	0,70	

3.4.3 . Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси/

A=34,58 m^2

Табл. 3.4.3.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Мозайка	0,02	3,49	3,60
2	Стоманобетон	0,12	1,63	
3	Вътрешна варо-пясъчна мазилка	0,02	0,7	

3.4.4. Покрив тип 4 – плосък топъл покрив /при тераси последен етаж/

A=30,20 m^2

Табл. 3.4.3.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Плоча поликарбонат	0,01	0,28	4,86

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^{2}K

ПОКРИВ ОБОБЩЕНО

Тип №	Описание	Площ m^2	U W/m^{2}K	Uреф2015 W/m^{2}K
1	Тип 1 -въздух > 0,30 м	631,59	1,27	0,25
2	Тип 2 - над машинно	48,00	2,78	0,25
3	Тип 3 - покрив тераса	34,58	3,60	0,25
4	Тип 4 - тераси последен етаж	30,20	4,86	0,25
	Общо:	**744,37**	**1,62**	**0,25**

4. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ

4.1. Топлоснабдяване

В сградата няма изградена функционираща централна отоплителна инсталация. По проект в сутерена е предвидено помещение за абонатна станция, но такава не е монтирана (към всеки вход). Към днешна дата сградата няма централен източник на топлина.

Сградата са обитава от шестдесет и шест семейства, като всяко от тях индивидуално решава отоплението на притежаваното от него жилище. При направената анкета със собствениците се установи, че двадесет и шест от семействата се отоплява изцяло с електроенергия. Останалите семейства се отоплява, както с ел. отоплителни уреди, така и с печки и камини на твърдо гориво. Използваните ел. отоплителни уреди са радиатори, вентилаторни конвектори, акумулиращи печки и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент и др. Електрическите отоплителни уреди са снабдени с термостати за автоматично регулиране на температурата.

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

4.2. Отоплителна инсталация и съоръжения

Системите за отопление на сградата са решени от всеки собственик индивидуално. Част от обитателите (61%) ползват печки на твърдо гориво или локално инсталирани камини на дърва с водна риза в система с радиатори (четири семейства). 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 предимно за отопление.



Фиг.4.2.1



Фиг.4.2.2



Фиг.4.2.3



Фиг.4.2.4

4.3. Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградени централизирани охладителни инсталации.

4.4. Вентилация

В санитарните помещения има монтирани осеви 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 66 работещи електрически бойлера с мощност 2 – 4kW. Бойлерите са сравнително нови в добро техническо състояние.

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

Съобразяваме се с това че:

	живущ	
Разход на вода (смесена) на човек	50	l/ден
Температура гореща вода	55	°C
Температура на студена вода	7,5	°C
Температура на смесена вода	37,5	°C
Брой обитатели	138	души
Брой дни в година	365	дни
Отопляема площ	3996	m^2
Литри на час за човек смесена вода	79,1667	l/час
Литра за сградата на ден	10925	l/ден
Общо вода за година в сградата	3987625	l
Сума	3987625	l
Еталонна стойност на специфичен разход на смесена вода за санитарни нужди	998	l/m^2
Обща електрическа мощност на инсталираните бойлери в санитарните помещения	101812	W
Общо вода за година в сградата	2745104,17	l
Специфичен годишен разход на смесена вода	687	l/m^2y



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. Външното електрозахранване на сградата е изпълнено от касета монтирана на фасадата на сградата с кабели тип АСВТ.

Мерене на електроенергията общи нужди и асансьор се осъществява от електромери монтирани в главното разпределително табло ГРТ монтирано в сутерена (за

всеки вход). Търговското мерене на електроенергията на апартаментите се осъществява от електромери монтирани в Етажните разпределителни електромерни табла ЕРЕТ, които са захранени магистрално от ГРТ с проводници ПВА2. Апартаментните табла ТА са захранени от етажните разпределителни електромерни табла ЕРЕТ с проводници ПВА1 2х10 мм^2 в тръбна мрежа.

Защитата на абонатите в електромерните табла е с автоматични предпазители. Всички таблата са изпълнени са според изискванията на наредба №3 и ЕРП, заземени, електромерите са пломбирани.

4.6.1. Осветителна уредба

Осветителната инсталация в общите части и стълбищната клетка е изпълнена с проводници ПВВМ Б1 2х1.5 мм^2 скрито под мазилка (за всеки вход). Управлението на осветлението е изпълнено със стълбищен автомат, ключове и лихт бутони за полускрит и скрит монтаж. Използваните осветителните тела са плафониери с л.н.с.

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

Използваните осветителните тела са в зависимост от предназначението на помещенията и средата в тях. Масово използвани са осветителни тела с л.н.с. със съответната степен на защита в зависимост от предназначението на помещението и средата в него. Управлението на осветлението е изпълнено с ключове за полускрит и скрит монтаж.

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

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



Фиг. 4.6.1

Подробно описание на осветлението е представено в Таблица 4.6.1

Табл. 4.6.1

	Име на помещението	Бр.	Тип осветители			Двигател асансьор,W	Обща инсталирана мощност,W
			Луменисцентно,W	ЛНЖ,W	Енергоспестяващи,W		
Влияещи на баланса	Вх.А; Ап. 1	1	18	450	30		498
	Вх.А; Ап. 2	1	0	540	75		615
	Вх.А; Ап. 3	1	8	450	0		458
	Вх.А; Ап. 4	1	0	750	0		750

Вх.А; Ап. 5	1	9	460	104		573
Вх.А; Ап. 6	1	0	630	24		654
Вх.А; Ап. 7	1	0	630	24		654
Вх.А; Ап. 8	1	0	840	0		840
Вх.А; Ап. 9	1	0	600	0		600
Вх.А; Ап. 10	1	0	465	55		520
Вх А; Ап. 11	1	8	450	0		458
Вх.А; Ап. 12	1	0	750	0		750
Вх.А; Ап. 13	1	9	460	104		573
Вх.А; Ап. 14	1	0	630	24		654
Вх А; Ап. 15	1	0	630	24		654
Вх.А; Ап. 16	1	0	840	0		840
Вх А; Ап. 17	1	0	600	0		600
Вх.А; Ап. 18	1	0	630	24		654
Вх.А; Ап. 19	1	0	675	0		675
Вх.А; Ап. 20	1	0	465	55		520
Вх.А; Ап. 21	1	8	450	0		458
Вх. Б; Ап. 1	1	18	825	30		873
Вх. Б; Ап. 2	1	0	480	0		480
Вх. Б; Ап. 3	1	0	480	0		480
Вх. Б; Ап. 4	1	11	600	50		661
Вх. Б; Ап. 5	1	0	675	0		675
Вх. Б; Ап. 6	1	0	575	30		605
Вх. Б; Ап. 7	1	18	560	30		608
Вх. Б; Ап. 8	1	0	560	0		560
Вх. Б; Ап. 9	1	0	525	0		525
Вх. Б; Ап. 10	1	0	465	55		520
Вх. Б; Ап. 11	1	8	450	0		458
Вх. Б; Ап. 12	1	0	750	0		750
Вх. Б; Ап. 13	1	0	460	55		515
Вх. Б; Ап. 14	1	9	630	24		663
Вх. Б; Ап. 15	1	0	630	24		654
Вх. Б; Ап. 16	1	0	675	0		675
Вх. Б; Ап. 17	1	0	465	55		520
Вх. Б; Ап. 18	1	8	450	0		458
Вх. Б; Ап. 19	1	18	825	30		873
Вх. Б; Ап. 20	1	0	480	0		480
Вх. Б; Ап. 21	1	0	480	0		480
Вх. В; Ап. 1	1	11	600	50		661
Вх. В; Ап. 2	1	0	675	0		675
Вх. В; Ап. 3	1	0	575	30		605
Вх. В; Ап. 4	1	18	560	30		608
Вх. В; Ап. 5	1	0	560	0		560
Вх. В; Ап. 6	1	0	525	0		525

	Вх. В; Ап. 7	1	0	675	0		675
	Вх. В; Ап. 8	1	0	575	30		605
	Вх. В; Ап. 9	1	0	675	0		675
	Вх. В; Ап. 10	1	0	575	30		605
	Вх. В; Ап. 11	1	18	560	30		608
	Вх. В; Ап. 12	1	0	560	0		560
	Вх. В; Ап. 13	1	0	525	0		525
	Вх. В; Ап. 14	1	0	465	55		520
	Вх. В; Ап. 15	1	8	450	0		458
	Вх. В; Ап. 16	1	0	750	0		750
	Вх. В; Ап. 17	1	0	460	55		515
	Вх. В; Ап. 18	1	9	630	24		663
	Вх. В; Ап. 19	1	0	630	24		654
	Вх. В; Ап. 20	1	0	675	0		675
	Вх. В; Ап. 21	1	0	465	55		520
	Вх. В; Ап. 22	1	8	450	0		458
	Вх. В; Ап. 23	1	9	560	0		569
	Вх. В; Ап. 24	1	0	0	0		0
	Стълбище	1	0	1680	0		1680
Невлияещи на баланса	Тераси, вход	1		4680			4680
	Складови помещения / сутерен	1		5040			5040
	Асансьор	3				5000	15000

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е *Редн.* = 0,9 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 56 часа седмично. Средногодишната едновременна мощност на осветлението и уредите невлияещи на топлинния баланс е *Редн.*=0,41 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 14 часа седмично.

4.6.2. Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата

За да се отчете влиянието на източниците на топлина в сградата е необходимо да се изчисли еквивалентната приведена електрическа мощност от инсталираните в сградата електрически уреди, които са дадени в табл. 4.6.2.

Табл. 4.6.2

Име на пом.	Бр.	Уреди	Уреди	Работ. уреди	Един. ел. мощн.	Обща инстал. мощност	Раб. режим (h)	Раб. режим (d)	Коеф. на едн.
		вид	брой	брой	W	W	ч/ден	дни/седм.	и
Вх. А; Ап. 1	1	Хладилник	1	1	450	450	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	3	3	150	450	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5

		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кана за вода	1	1	1000	1000	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. А; Ап. 2	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,5
		Готварска печка	1	1	4000	4000	2	7	0,6
		Кана за вода	1	1	1000	1000	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. А; Ап. 3	1	Хладилник	1	1	350	350	24	7	0,8
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Телевизор	3	3	150	450	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	4000	4000	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. А; Ап. 4	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. А; Ап. 5	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	3	3	150	450	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,6
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. А; Ап. 6	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	900	900	0,5	7	0,5
		Фризер	1	1	250	250	24	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. А; Ап. 7	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. А; Ап. 8	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Телевизор	3	3	100	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кафемашина	1	1	1600	1600	0,3	7	0,5
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5

Вх. А; Ап. 9	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кафемашина	1	1	2200	2200	0,3	7	0,5
		Фризер	1	1	250	250	24	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. А; Ап. 10	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	170	340	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,3
Вх. А; Ап. 11	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Телевизор	3	3	150	450	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Грил	1	1	1100	1100	2	2	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кафемашина	1	1	1600	1600	0,3	7	0,5
		Кана за вода	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. А; Ап. 12	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,7
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,6
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,6
		Съдомиялна	1	1	1000	1000	2	5	0,6
		Кафемашина	1	1	1100	1100	0,3	7	0,4
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,4
Вх. А; Ап. 13	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,4
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,6
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,3
Вх. А; Ап. 14	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,4
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,6
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,6
		Съдомиялна	1	1	1000	1000	2	5	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,3
Вх. А; Ап. 15	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5

Вх. А; Ап. 16	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,5
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,6
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,6
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,4
Вх. А; Ап. 17	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Комлютър	1	1	300	300	5	7	0,5
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. А; Ап. 18	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Грил	1	1	1100	1100	2	2	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. А; Ап. 19	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кана за вода	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Кафемашина	1	1	1600	1600	0,3	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. А; Ап. 21	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кафемашина	1	1	1600	1600	0,3	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,1
Вх. Б; Ап. 1	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,1
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	0,1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,1
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,1
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,1
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,1
		Кафемашина	1	1	1100	1100	0,3	7	0,1
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,1
Вх. Б; Ап. 2	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Кафемашина	1	1	1100	1100	0,3	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ап. 3	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8

		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кана за вода	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Кафемашина	1	1	1600	1600	0,3	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ал. 4	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Кана за вода	1	1	1000	1000	0,5	7	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,3
Вх. Б; Ал. 5	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ал. 6	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ал. 7	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	3	3	150	450	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кана за вода	1	1	1000	1000	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ал. 8	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,6
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Кана за вода	1	1	1000	1000	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ал. 9	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Грил	1	1	1100	1100	2	2	0,5
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8

		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ап. 10	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ап. 11	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,6
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,6
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,4
Вх. Б; Ап. 12	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ап. 13	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1800	1800	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2200	2200	2	3	0,6
		Грил	1	1	1100	1100	2	2	0,5
		Готварска печка	1	1	4000	4000	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Кафемашина	1	1	1600	1600	0,3	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ап. 14	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	650	650	0,3	2	0,6
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1800	1800	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2200	2200	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	4000	4000	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Кафемашина	1	1	1100	1100	0,3	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ап. 15	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	450	450	0,3	2	0,6
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Телевизор	2	2	170	340	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1800	1800	1	2	0,7
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	4000	4000	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,6
		Кафемашина	1	1	1600	1600	0,3	7	0,6
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ап. 16	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	450	450	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1800	1800	1	3	0,5
		Пералня	1	1	2200	2200	2	3	0,6

		Готварска печка	1	1	4000	4000	2,5	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,3
Вх. Б; Ал. 17	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	450	450	0,3	2	0,6
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	4000	4000	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Кафемашина	1	1	1600	1600	0,3	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ал. 18	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	120	240	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Кафемашина	1	1	1100	1100	0,3	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ал. 19	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Кана за вода	1	1	1000	1000	0,5	7	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ал. 20	1	Хладилник	1	1	450	450	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	3	3	150	450	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кана за вода	1	1	1000	1000	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. Б; Ал. 21	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,5
		Готварска печка	1	1	4000	4000	2	7	0,6
		Кана за вода	1	1	1000	1000	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В; Ал. 1	1	Хладилник	1	1	350	350	24	7	0,8
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Телевизор	3	3	150	450	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	4000	4000	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В; Ал. 2	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6

		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В; Ап. 3	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	3	3	150	450	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,6
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В; Ап. 4	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	900	900	0,5	7	0,5
		Фризер	1	1	250	250	24	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В; Ап. 5	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В; Ап. 6	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Телевизор	3	3	100	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кафемашина	1	1	1600	1600	0,3	7	0,5
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В; Ап. 7	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кафемашина	1	1	2200	2200	0,3	7	0,5
		Фризер	1	1	250	250	24	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В; Ап. 8	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	170	340	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,3
Вх. В; Ап. 9	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Телевизор	3	3	150	450	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Грил	1	1	1100	1100	2	2	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8

		Кафемашина	1	1	1600	1600	0,3	7	0,5
		Кана за вода	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В, Ап. 10	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,7
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,6
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,6
		Съдомиялна	1	1	1000	1000	2	5	0,6
		Кафемашина	1	1	1100	1100	0,3	7	0,4
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,4
Вх. В; Ап. 11	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,4
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,6
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,3
Вх. В, Ап. 12	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,4
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,6
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,6
		Съдомиялна	1	1	1000	1000	2	5	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,3
Вх. В, Ап. 13	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В, Ап. 14	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,5
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,6
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,6
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,4
Вх. В, Ап. 15	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,5
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В, Ап. 16	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Грил	1	1	1100	1100	2	2	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5

Вх. В; Ап. 17	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кана за вода	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Кафемашина	1	1	1600	1600	0,3	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В; Ап. 18	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кафемашина	1	1	1600	1600	0,3	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,1
Вх. В; Ап. 19	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,1
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	0,1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,1
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,1
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,1
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,1
		Кафемашина	1	1	1100	1100	0,3	7	0,1
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,1
Вх. В; Ап. 20	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Кафемашина	1	1	1100	1100	0,3	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В; Ап. 21	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Миксер	1	1	250	250	0,3	2	0,6
		Телевизор	1	1	150	150	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Кана за вода	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Кафемашина	1	1	1600	1600	0,3	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В; Ап. 22	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Грил	1	1	1100	1100	2	2	0,5
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В; Ап. 23	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Компютър	1	1	300	300	5	7	0,4
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,5
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,8
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5

		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,5
Вх. В; Ал. 24	1	Хладилник	1	1	250	250	24	7	0,8
		Телевизор	2	2	150	300	8	7	1
		Прахосмукачка	1	1	1400	1400	1	2	0,6
		Пералня	1	1	2000	2000	2	3	0,6
		Готварска печка	1	1	3500	3500	2	7	0,6
		Микровълнова печка	1	1	800	800	0,5	7	0,5
		Ютия	1	1	2200	2200	0,3	1	0,4

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е *Редн.* = 7,6 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 26 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		2012 година					
				Електроенергия		Горива			
						дърва		въглища	
		°C	Денгр.	kWh	лв	m^3	лв	кг	лв
1	31	-1,20	626,2	19754	3 714	172	11180	0	0
2	28	-2,30	596,4	23842	4 482				
3	31	7,30	362,7	18564	3 490				
4	15	9,10	148,5	17822	3 351				
5	0		0	14289	2 686				
6	0		0	14327	2 693				
7	0		0	15286	2 874				
8	0		0	15967	3 002				
9	0		0	12897	2 425				
10	10	14,90	41	14578	2 741				
11	30	9,00	300	16429	3 089				
12	31	1,30	548,7	19455	3 658				
ОБЩО:	176	5,44	2623,5	203210	38203	172	11180	0	0

Табл. 5.2

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		2013 година					
				Електроенергия		Горива			
						дърва		въглища	
		°C	Денгр.	kWh	лв	m^3	лв	кг	лв
1	31	2,9	499,1	20451	3810	152	9880	0	0
2	28	4,8	397,6	18946	3529				
3	31	7,7	350,3	17254	3214				
4	10	13,8	52	14923	2780				
5	0		0	13427	2501				
6	0		0	14529	2707				
7	0		0	14975	2790				
8	0		0	15287	2848				
9	0		0	12433	2316				
10	12	12,7	75,6	15478	2883				
11	30	8,6	312	17842	3324				
12	31	0,9	561,1	21549	4014				
ОБЩО:	173	7,34	2247,7	197094	36716	152	9880	0	0

Табл. 5.3

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		2014 година					
				Електроенергия		Горива			
						дърва		въглища	
		°C	Денгр.	kWh	лв	m^3	лв	кг	лв
1	31	3,2	489,8	23451	4575	138	11040	0	0
2	28	6,8	341,6	19542	3640				
3	31	8,9	313,1	17549	3269				
4	15	11,7	109,5	15486	2885				
5	0		0	12433	2316				
6	0		0	13758	2563				
7	0		0	13948	2598				
8	0		0	14268	2658				
9	0		0	13725	2557				
10	12	12,2	81,6	14722	2743				
11	30	8,6	312	16755	3121				
12	31	3,7	474,3	22189	4134				
ОБЩО:	178	7,87	2121,9	197826	37059	138	11040	0	0

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

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

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

Таблица 5.4
Климатична зона 9 Благоевград, 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**

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

Табл. 5.5

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2012 година											
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Енергия за отопление - въглища		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ		Ел.енергия др. консуматори	
														ел.ен.	общо		
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	kWh	kWh	лв
1	31	-1,20	626,2	19754	3714	7882	1482	64456				72338	4577	8488	8488	3384	636
2	28	-2,30	596,4	23842	4482	11975	2251	61388				73363	4642	8484	8484	3383	636
3	31	7,30	362,7	18564	3490	6697	1259	37333				44030	2786	8484	8484	3383	636
4	15	9,10	148,5	17822	3351	5955	1120	15285				21240	1344	8484	8484	3383	636
5	0		0	14289	2686	0	0	0		0		0	0	8484	8484	5805	1091
6	0		0	14327	2693	0	0	0		0		0	0	8484	8484	5843	1098
7	0		0	15286	2874	0	0	0		0		0	0	8484	8484	6802	1279
8	0		0	15967	3002	0	0	0		0		0	0	8484	8484	7483	1407
9	0		0	12897	2425	0	0	0		0		0	0	8484	8484	3255	612
10	10	14,90	41	14578	2741	2711	510	4220				6931	439	8484	8484	3383	636
11	30	9,00	300	16429	3089	4562	858	30879				35441	2243	8484	8484	3383	636
12	31	1,30	548,7	19455	3658	7588	1427	56478				64066	4054	8484	8484	3383	636
ОБЩО:	178	5,44	2623,5	203210	38203	47370	8906	270040	11180	0	0	317410	20086	101812	101812	52870	9940

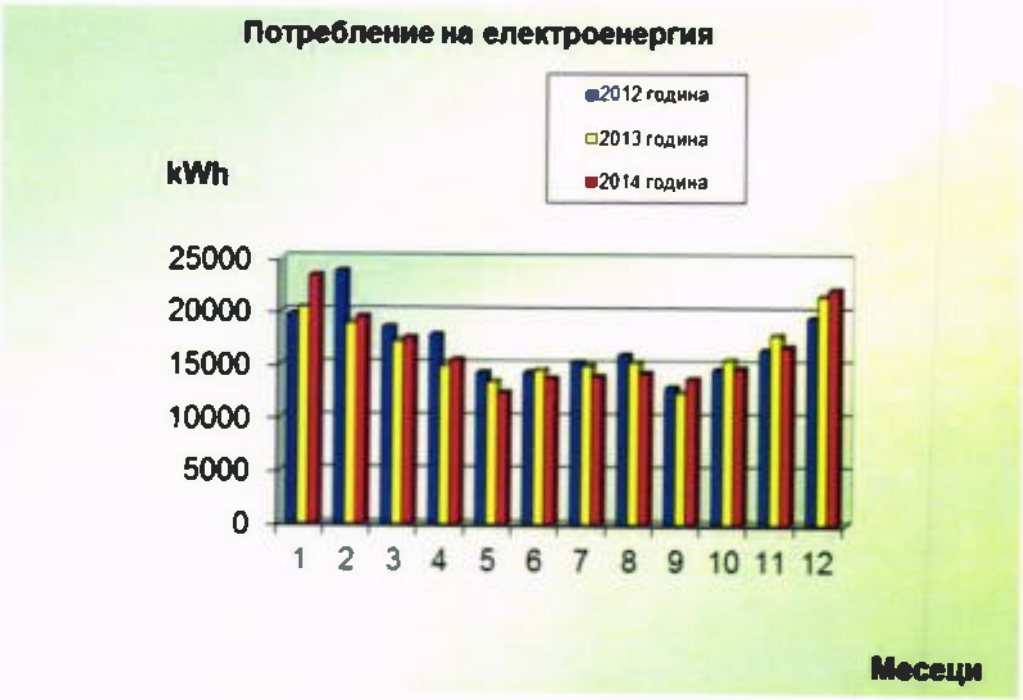
Табл. 5.6

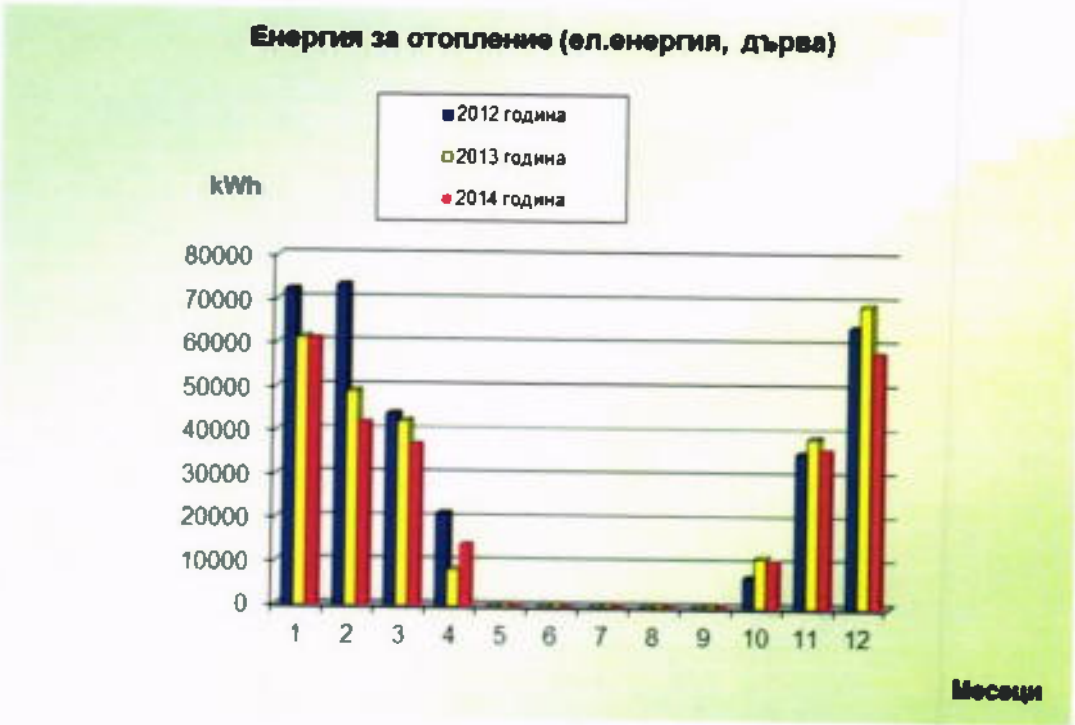
Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2013 година											
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Енергия за отопление - въглища		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ		Ел.енергия др. консуматори	
														ел.ен.	общо		
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	kWh	kWh	лв
1	31	2,9	499,1	20451	3810	8438	1572	52990				61428	3886	8488	8488	3525	657
2	28	4,8	397,6	18946	3529	6943	1293	42213				49156	3110	8484	8484	3519	656
3	31	7,7	350,3	17254	3214	5251	978	37192				42443	2685	8484	8484	3519	656
4	10	13,8	52	14923	2780	2920	544	5521				8441	534	8484	8484	3519	656
5	0		0	13427	2501	0	0	0		0		0		8484	8484	4943	921
6	0		0	14529	2707	0	0	0		0		0		8484	8484	6045	1126
7	0		0	14975	2790	0	0	0		0		0		8484	8484	6491	1209
8	0		0	15287	2848	0	0	0		0		0		8484	8484	6803	1267
9	0		0	12433	2316	0	0	0		0		0		8484	8484	3949	736
10	12	12,7	75,6	15478	2883	3475	647	8027				11502	728	8484	8484	3519	656
11	30	8,6	312	17842	3324	5839	1088	33125				38964	2465	8484	8484	3519	656
12	31	0,9	561,1	21549	4014	9546	1778	59572				69118	4373	8484	8484	3519	656
ОБЩО:	173	7,34	2247,7	197094	36716	42412	7901	238640	9880	0	0	281052	17781	101812	101812	52870	9849

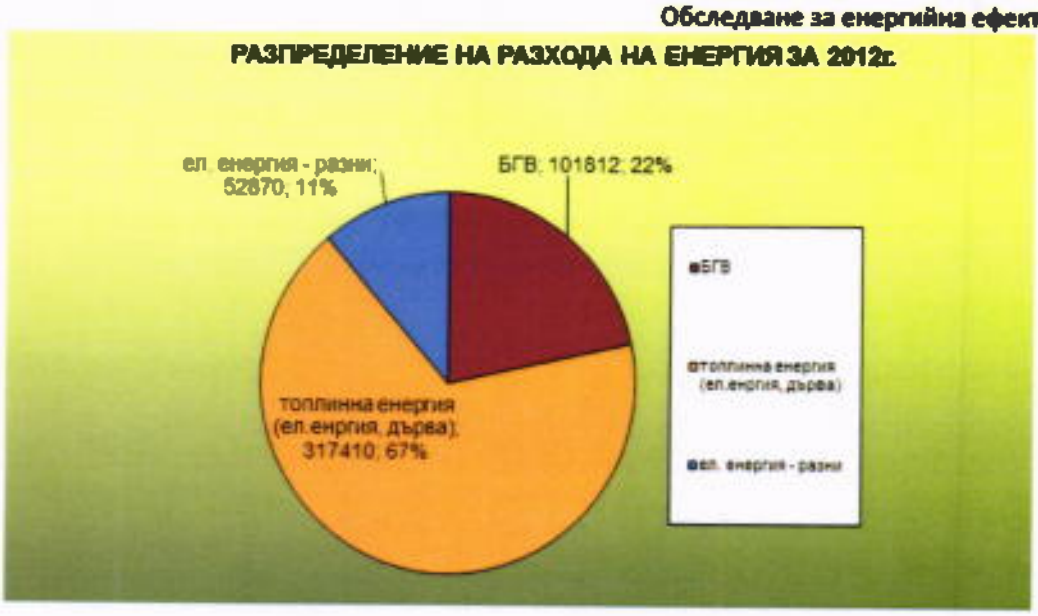
Табл. 5.7

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2014 година											
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Енергия за отопление - въглища		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ		Ел.енергия др. консуматори	
														ел.ен.	общо		
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	kWh	kWh	лв
1	31	3,2	489,8	23451	4575	11079	2162	50012				61091	4509	8488	8488	3884	758
2	28	6,8	341,6	19542	3640	7179	1337	34880				42059	3104	8484	8484	3879	723
3	31	8,9	313,1	17549	3269	5186	966	31970				37156	2742	8484	8484	3879	723
4	15	11,7	109,5	15486	2885	3123	582	11181				14304	1056	8484	8484	3879	723
5	0		0	12433	2316	0	0	0		0		0		8484	8484	3949	736
6	0		0	13758	2563	0	0	0		0		0		8484	8484	5274	982
7	0		0	13948	2598	0	0	0		0		0		8484	8484	5464	1018
8	0		0	14268	2658	0	0	0		0		0		8484	8484	5784	1077
9	0		0	13725	2557	0	0	0		0		0		8484	8484	5241	976
10	12	12,2	81,6	14722	2743	2359	439	8332				10691	789	8484	8484	3879	723
11	30	8,6	312	16755	3121	4392	818	31857				36249	2675	8484	8484	3879	723
12	31	3,7	474,3	22189	4134	9826	1830	48429				58255	4300	8484	8484	3879	723
ОБЩО:	178	7,87	2121,9	197826	37059	43144	8135	216660	11040	0	0	259804	19175	101812	101812	52870	9883

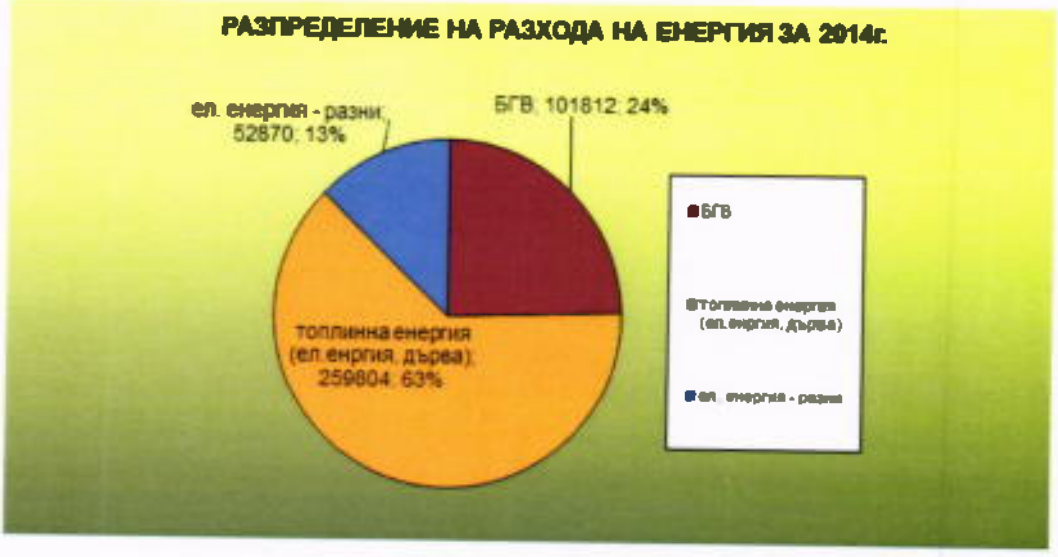
5.2. Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори






РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ ЗА 2012г.
ел. енергия - разни; 52870; 11%
БГВ; 101812; 22%
топлинна енергия (ел.енергия, дърва); 317410; 67%
БГВ
топлинна енергия (ел.енергия, дърва)
ел. енергия - разни


РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ ЗА 2013г.
ел. енергия - разни; 52870; 12%
БГВ; 101812; 23%
топлинна енергия (ел.енергия, дърва); 281052; 65%
БГВ
топлинна енергия (ел.енергия, дърва)
ел. енергия - разни


РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ ЗА 2014г.
ел. енергия - разни; 52870; 13%
БГВ; 101812; 24%
топлинна енергия (ел.енергия, дърва); 259804; 63%
БГВ
топлинна енергия (ел.енергия, дърва)
ел. енергия - разни

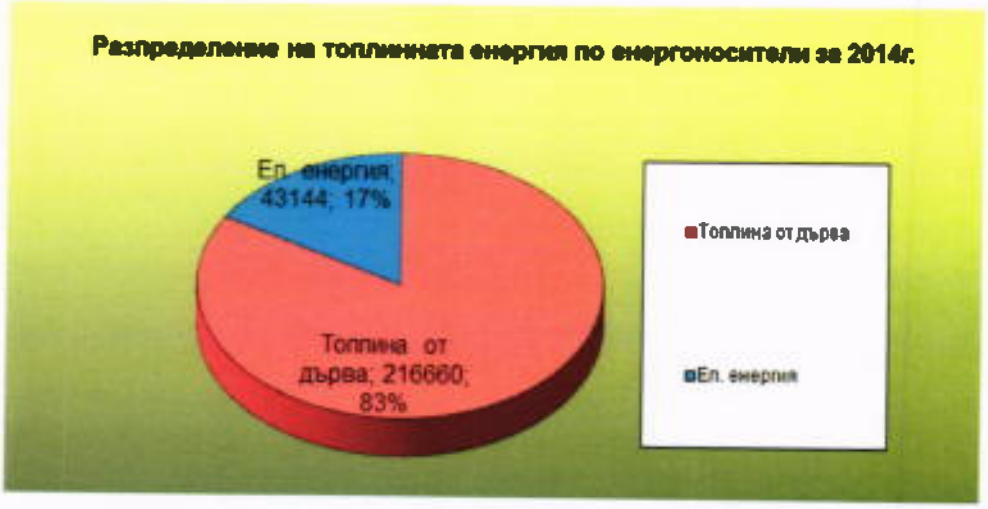
Разпределение на топлинната енергия по енергоносители за 2012г.



Разпределение на топлинната енергия по енергоносители за 2013г.



Разпределение на топлинната енергия по енергоносители за 2014г.



5.3. Анализ на разхода на енергия на сградата

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

Специфичния разход на енергия за отопление за калибриране на модела на енергопотребление			
2012г	$q_{калибриране}$	63,71	kWh/m²
2013г	$q_{калибриране}$	65,85	kWh/m²
2014г	**$q_{калибриране}$**	**64,48**	**kWh/m²**

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.

Име на проекта	Благоевград Струмско Броди 22 НОВ
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 9 - Благоевград
Тип сграда	БлагоевградСтрумскоБроди22НОВ
Референтни стойности	2015
Празници	Благоевград Струмско Броди 22 Н

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	3 996	Външни стени	m²	3 049
Отопляем обем	m³	10 239	Прозорци	m²	965
			Покрив	m²	744
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	744

Топлина от обитатели W/m² 2.1

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.

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

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		БлагоевградСтрумскоБроди
Състояние		2 015
отопл. h/ден през раб. дни		24.0
отопл. h/ден през събботите		24.0
отопл. h/ден през неделите		24.0
хора h/ден през раб. дни		24.0
хора h/ден през събботите		24.0
хора h/ден през неделите		24.0
Външни стени	m²	3 049
Стени север	m²	304
Стени изток	m²	1 196
Стени юг	m²	533
Стени запад	m²	1 016
Прозорци	m²	965
Площ прозорци север	m²	29
Площ прозорци изток	m²	437
Площ прозорци юг	m²	108
Площ прозорци запад	m²	391
Покрив	m²	744
Под	m²	744.37
Отопляема площ	m²	3 996.36
Отопляем обем	m²	10 238.67
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	45.83
Фактор на формата		0.40

Отопление		
U - стени	W/m²K	0.28
U - прозорци	W/m²K	1.40
U - покрив	W/m²K	0.25
U - под	W/m²K	0.41
Коеф. на енергопрем.		0.50
Инфилтрация	1/h	0.48
Проектна темп.	°C	19.0
Темп. с понижение	°C	19.0
Ефект. на отдаване	%	100.0
Ефект.разпред.мрежа	%	100.0
Автом. управление	%	97.0
Е_П / ЕМ	%	96.0
КПД на топлоснабд.	%	148.0
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	998.0
Темп. разлика	°C	30.0
Ефект.разпред.мрежа	%	100.0
Автом. управление	%	97.0
Е_П / ЕМ	%	96.0
КПД на топлоснабд.	%	100.0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	56.0
Едновр.мощност	W/m²	0.9

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 използвани		
Работен режим	ч/седм.	26.00
Едновр.мощност	W/m²	7.6

Други неизползвани		
Работен режим	ч/седм.	14.0
Едновр.мощност	W/m²	0.41

Обитатели	W/m²	2.10

БлагоевградСтрумскоБроди22НОВ

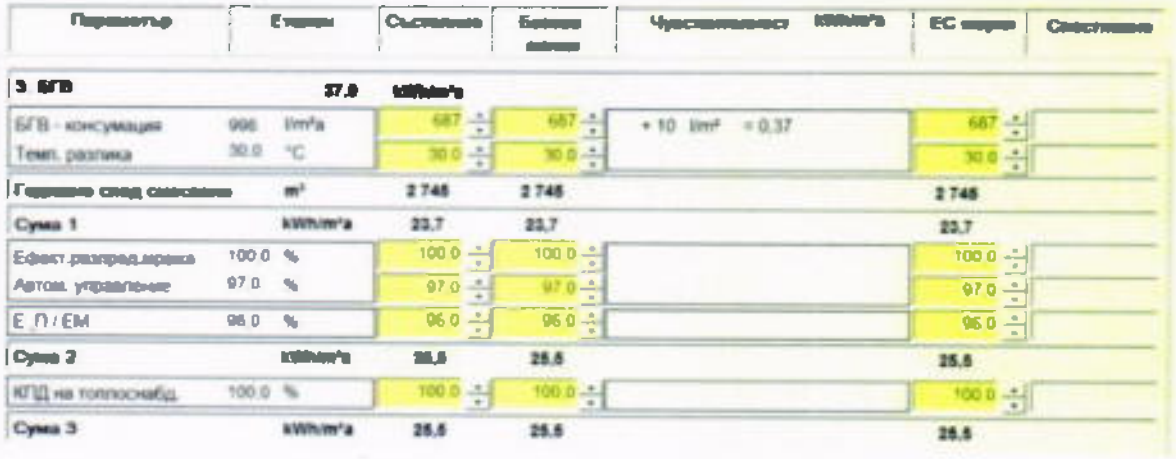
0 | 2015

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.

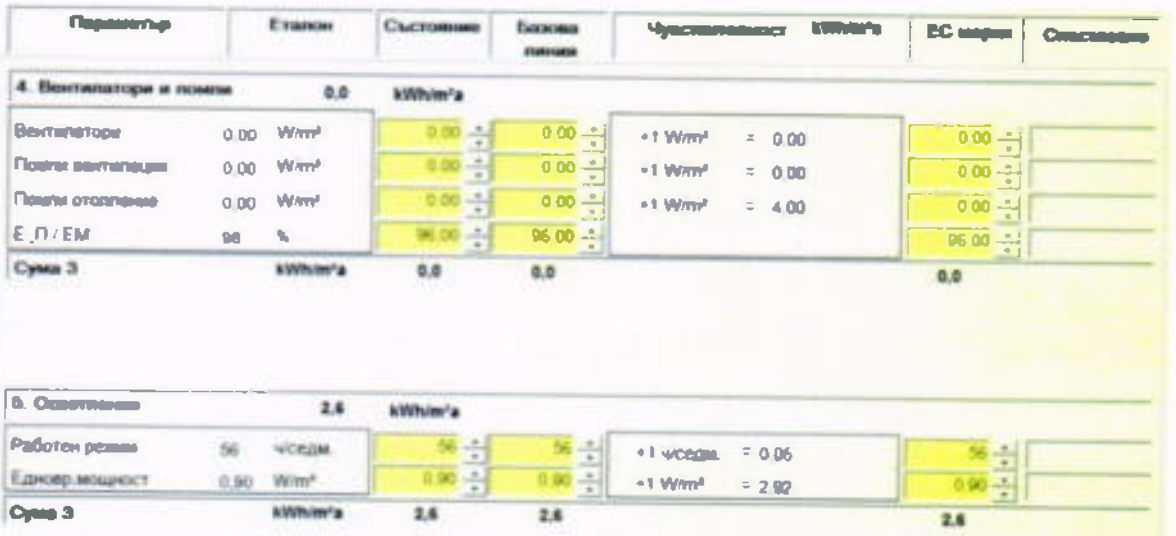
2. Битово горещо водоснабдяване – количеството вода (l/m2) с температура 37,5°C съгласно „Водоснабдителни норми за питейно битови нужди" Приложение 3 към чл.18, ал. 2 от Наредба №4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации.



Параметър	Етапи		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Съществуващо
3. БГВ		37.0	kWh/m²a				
БГВ - консумация	996	l/m²a	687	687	+ 10 l/m² = 0.37	687	
Темп. разлика	30.0	°C	30.0	30.0		30.0	
Годишно след спестяване		m³	2 748	2 748		2 748	
Сума 1		kWh/m²a	22.7	22.7		22.7	
Ефект.разпред.мрежа	100.0	%	100.0	100.0		100.0	
Автом. управление	97.0	%	97.0	97.0		97.0	
Е_П / ЕМ	96.0	%	96.0	96.0		96.0	
Сума 2		kWh/m²a	25.5	25.5		25.5	
КПД на топлоснабд.	100.0	%	100.0	100.0		100.0	
Сума 3		kWh/m²a	25.5	25.5		25.5	

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. = 0,9 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 56 часа седмично.**



Параметър	Етапи		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Съществуващо
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		2.6	kWh/m²a				
Работен режим	56	ч/седм.	56	56	+1 ч/седм. = 0.06	56	
Еднокв.мощност	0.90	W/m²	0.90	0.90	+1 W/m² = 2.92	0.90	
Сума 3		kWh/m²a	2.6	2.6		2.6	

5. **Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс Редн. = 7,6 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 26 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	Спестявания
6 Режим						
6.1 Режим отопление на баланса	10,3 kWh/m²a					
Работен режим	20 ч/ден	26	26	+5 ч/ден = 1,98	26	
Едновр.мощност	7,50 W/m²	7,60	7,60	+1 W/m² = 1,36	7,60	
Сума 3	kWh/m²a	10,3	10,3		10,3	
6.2 Режим неотопление на баланса	0,3 kWh/m²a					
Работен режим	14 ч/ден	14	14	+5 ч/ден = 0,02	14	
Едновр.мощност	0,41 W/m²	0,41	0,41	+1 W/m² = 0,73	0,41	
Сума 3	kWh/m²a	0,3	0,3		0,3	

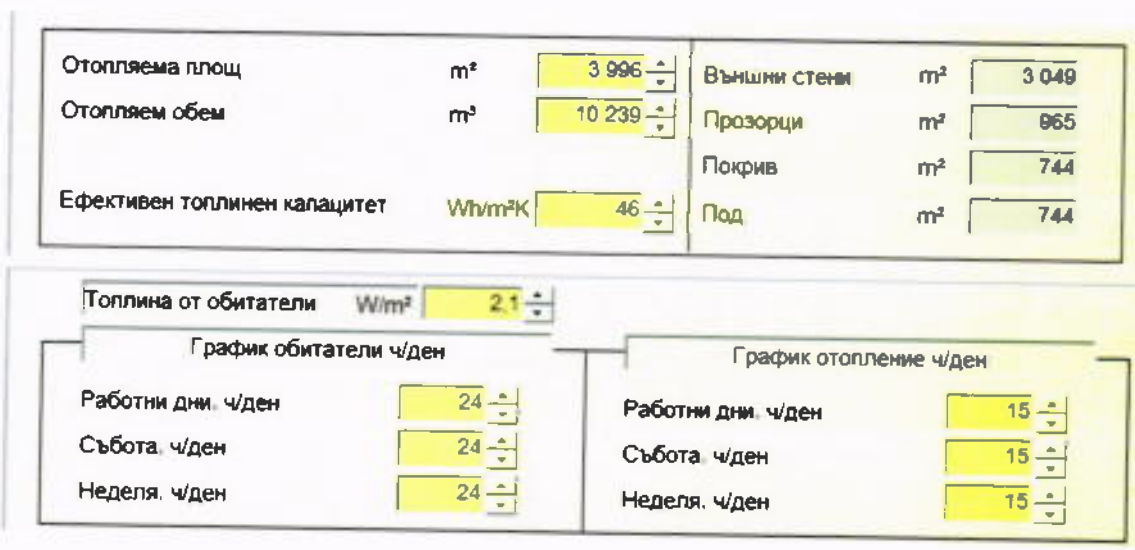
6.3. Калибриране на модела

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 15 часа на денонощие.



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

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

$$q_{\text{калибриране}} = 64{,}48 \quad \text{kWh/m}^2$$

Параметър	Етикет		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестявания
1 Отопление	**12,4**	**kWh/m²a**					
U - стени	0,28	W/m²K	1,61	1,61	+ 0,1 W/m²K = 2,48	0,29	28,00
U - прозорци	1,40	W/m²K	3,11	3,11	+ 0,1 W/m²K = 0,78	1,56	10,69
U - покрив	0,25	W/m²K	1,62	1,62	+ 0,1 W/m²K = 0,60	0,40	6,52
U - под	0,41	W/m²K	1,20	1,20	+ 0,1 W/m²K = 0,60	0,42	4,18
Фактор на формата	0,54	-	0,54	0,54		0,54	
Относ. площ прозорци	24,1	%	24,1	24,1		24,1	
Коеф. на енергопрем.	0,50	-	0,56	0,56		0,48	
Инфилтрация	0,48	1/h	0,94	0,94	+ 0,1 1/h = 2,83	0,94	
Проектна темп.	19,0	°C	13,0	13,0	+ 1 °C = 9,17	13,0	
Темп. с понижение	19,0	°C	10,0	10,0	+ 1 °C = 5,45	10,0	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление		kWh/m²a	0,95	0,95		0,68	
Други		kWh/m²a	3,71	3,71		3,26	
Сума 1		**kWh/m²a**	**42,4**	**42,4**		**9,9**	
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Ефект разпред мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0	%	96,0	96,0		96,0	
ЕЛ / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**46,0**	**46,0**		**10,8**	
КПД на топлоснабд.	148,0	%	71,3	71,3		71,3	
Сума 3		**kWh/m²a**	**64,5**	**64,5**		**16,1**	

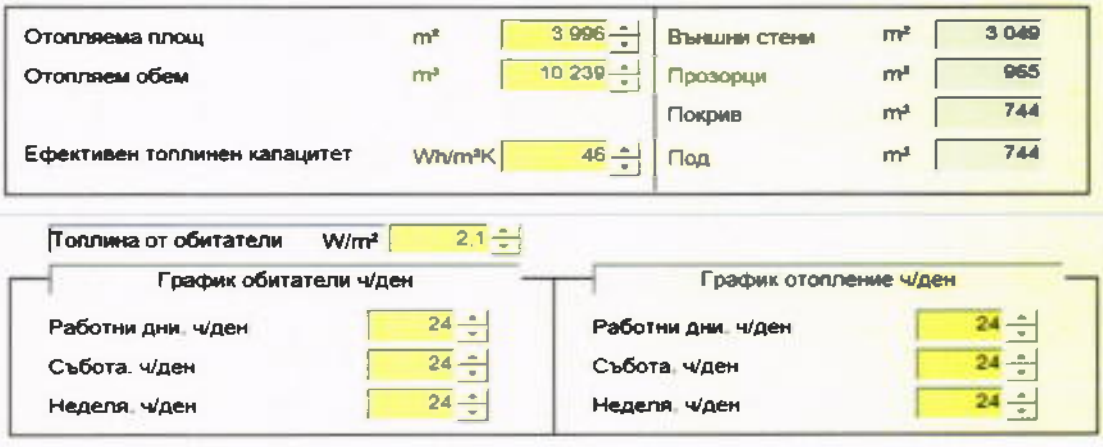
Калибрираният модел се получава за приетия режим на отопление в периода на работа на отоплителните системи, при средна вътрешна температура на отопляемото пространство на сградата от 13,0°C и инфилтрация 0,94 h^{-1}, което дава специфичен разход за отопление 64,5 kWh/m^2год.

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

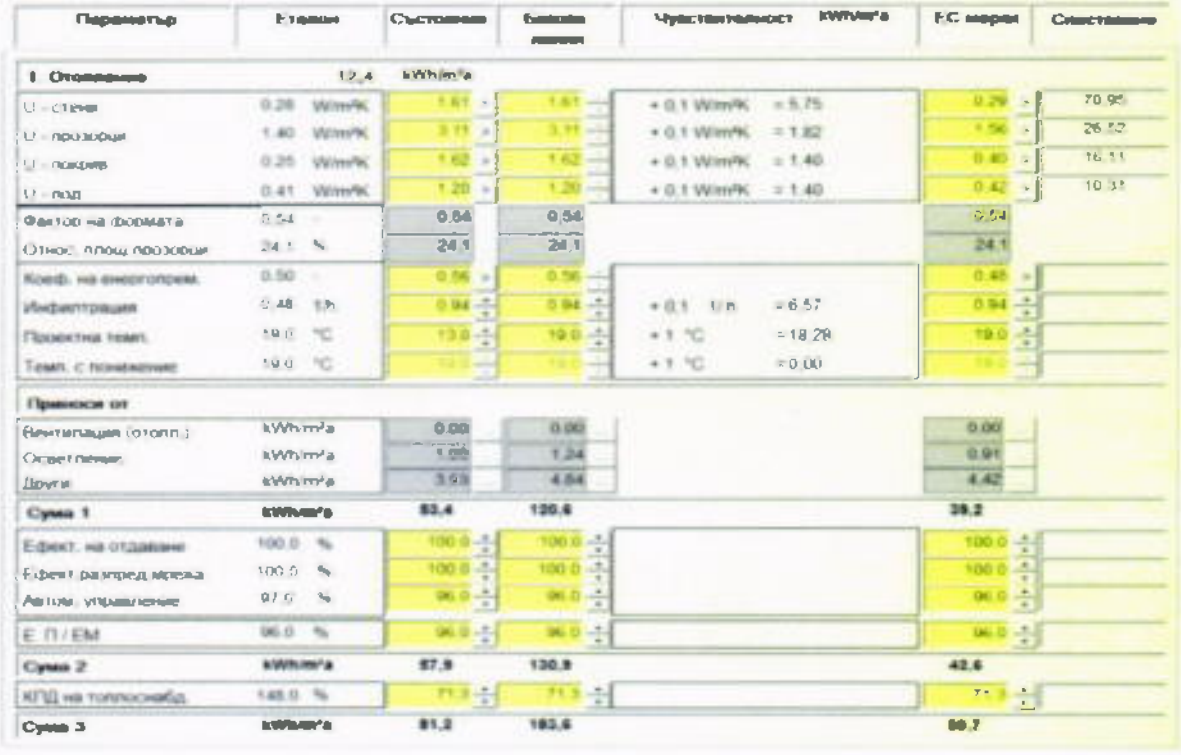
6.4. Нормализиране на модела

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

- В прозореца за общите данни задаваме брой часове за отопление 24, т.е. часовете през деня, когато се поддържа нормативно изискваната температура (за този тип сграда – непрекъсната работа на отоплителната инсталация).



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



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

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	37,0	kWh/m²a					
БГВ - консумация	998	l/m²a	687	998	+ 10 l/m² = 0,37	998	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		m³	2 746	3 988		3 988	
Сума 1		kWh/m²a	23,7	34,5		34,5	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Е. П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		kWh/m²a	25,5	37,0		37,0	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		kWh/m²a	25,5	37,0		37,0	

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

- Годишен референтен специфичен разход за отопление по норми от април 2015г. – 12,4 kWh/ m^2 год
- Годишен базов специфичен разход за отопление – 183,6 kWh/m^2 год – разход необходим за поддържане на нормативната температура при текущо състояние на сградата.

6.5. Годишен отчет на енергопотреблението

Програмата извежда годишен отчет на енергопоотреблението в сградата.

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

Тип сграда: БлагоевградСтрумскоБроди22НЮЕ Клим. зона: Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности: 2015

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m²	Състояние kWh/a	Базова линия kWh/m²	Базова линия kWh/a	След ЕСМ kWh/m²	След ЕСМ kWh/a
1. Отопление	12,4	81,2	324 650	183,6	733 547	33,2	132 574
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	37,0	25,5	101 812	37,0	147 902	37,0	147 902
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,6	2,6	10 501	2,6	10 501	2,1	8 503
6. Разни	10,6	10,6	42 389	10,6	42 389	10,6	42 389
Общо (отопление)	62,6	120,0	479 332	233,8	934 319	82,9	331 347
Обща отопляема площ	3 996						

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

Параметър	Актуално състояние (базова линия) ЕР		Първична енергия актуално състояние (базова линия) ЕР	
	kWh/m²	kWh/y	kWh/m²	kWh/y
1.Отопление	183,6	733547	253,6	1013395
2. Вентилация	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	37,0	147902	111,0	443706
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,6	10501	7,8	31503
6. Разни	10,6	42369	31,8	127107
ОБЩО:	**233,8**	**934319**	**404,2**	**1615711**

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:

$$EP = 404,2 \text{ kWh/m}^2;$$

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 < 404,2 ≤ 435 - клас F

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

7. ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ

Потенциал за намаляване на разхода на енергия е открит в:

1. Подмяна на съществуващата стара дограма

а. Съществуващо положение

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

На подмяна подлежат 512,79 m2 дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

б. Описание на мярката

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

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

2. Топлоизолиране на външните неизолирани стени

а. Съществуващо положение

Голяма част от външните стени на сградата не са топлоизолирани. Коефициентът им на топлопреминаване U= 1,61 W/m2K е много по-голям от нормативния за 2015 г. - U= 0,28 W/m2K.

б. Описание на мярката

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

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

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 3 049,16 m2 външни стени ограждащи отопляеми обеми, 216,78 m2 сутеренни стени и 151,75 m2 външни стени на подпокривно пространство.

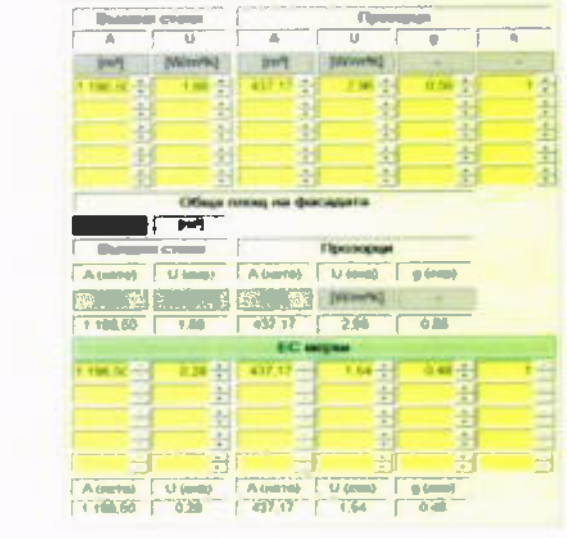
В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на стените от 1,61 W/m2K намалява на 0,29 W/m2K.

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.

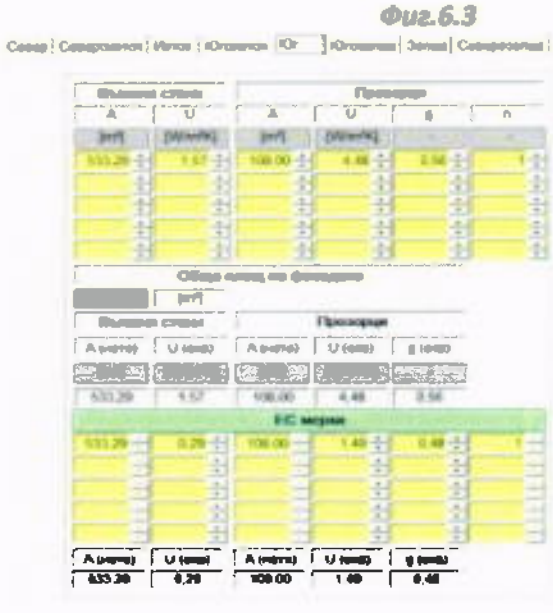
Фиг.6.1



Фиг.6.2



Фиг.6.3



Фиг.6.4



3. Топлоизолиране на покрив

а. Съществуващо положение

Покривът на сградата е 4 типа, като в по-голямата си част е плосък студен. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е U= 1,62 W/m2K, който е по-голям от нормативния за 2015 г. - U= 0,25 W/m2K.

б. Описание на мярката

Предвижда се полагане на топлоизолация 631,59 m2 в подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 120 мм с коеф. на топлопроводност λ=0,044 W/mK. Минералната вата се дюбелира с цел фиксирането ѝ на място и недопускане на разместване на отделните елементи от топлоизолацията. По покривната плоча се подменя съществуващата хидроизолация с нова двуслойна битумна мембрана, като съществуващите технически съоръжения се демонтират и монтират наново след полагането на хидроизолацията.

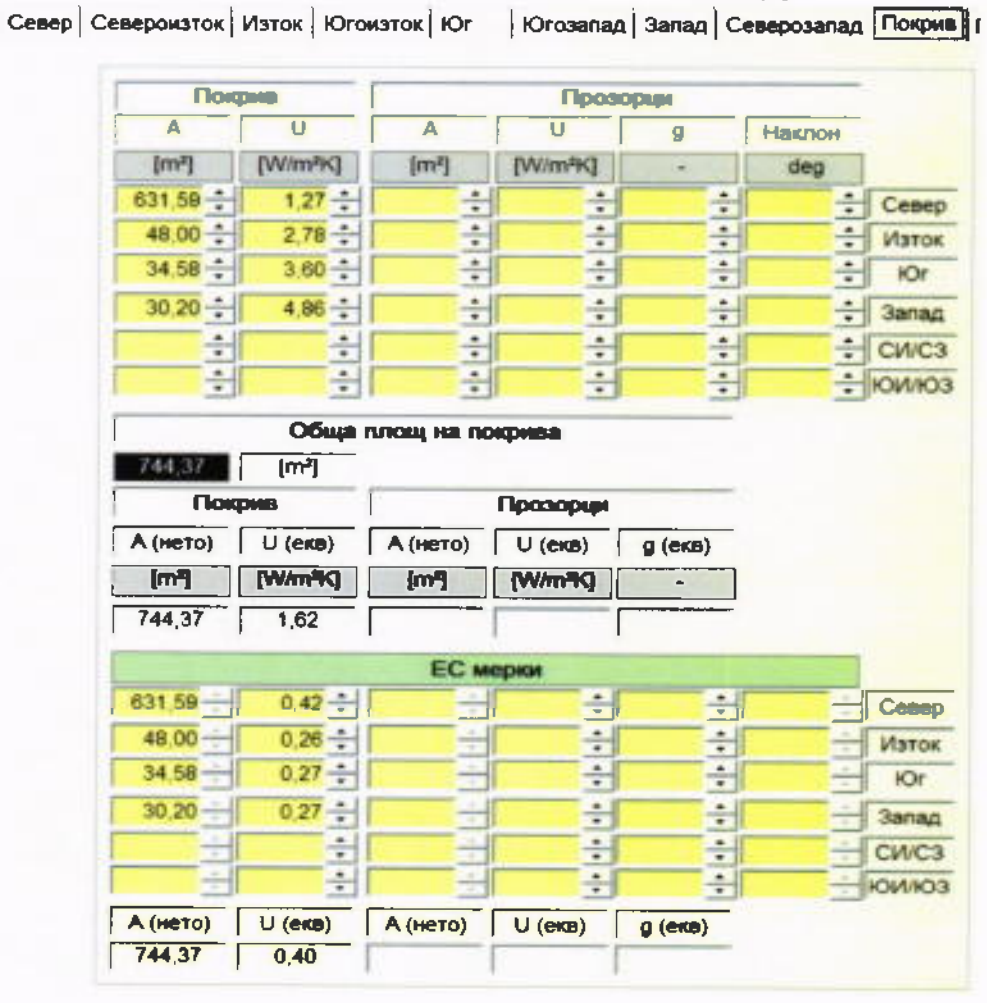
Покривите над машинно (48,00 m2) и покрив-тераса (34,58 m2) се топлоизолират с XPS, δ= 12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK.

Покривите над остъклени тераси последен етаж (30,20 м2) се топлоизолират с пенополиуретанови термопанели, δ= 9 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,025 W/mK.

В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрив от 1,62 W/m2K се редуцира до 0,40 W/m2K.

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= 1,20 W/m^{2}K, който е по-голям от нормативния за 2015 г. - U= 0,40 W/m^{2}K.

б. Описание на мярката

Под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем (679,59 m^2), се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 5 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Подът към външен въздух от 64,78 m^2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,20 W/m^{2}K на U= 0,41 W/m^{2}K.

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

Фиг.6.6

Данни за пода

Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
679,59	1,02	679,59	0,43
64,78	3,12	64,78	0,26
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
744,37	1,20	744,37	0,42

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

а. Съществуващо положение

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

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

б. Описание на мярката

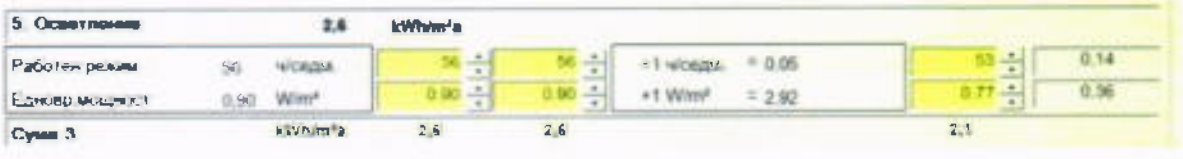
Предвижда се частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части (стълбищни клетки), както и ремонт на ел.инсталацията в общите части на

сградата. Доставка и монтаж на плафони с датчици за движение, съвместими със енергоспестяващо осветление (LED) осветление. Монтиране на енергоспестяващи тела – 5 - 11W в общите части на сградата

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

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

Фиг.6.7



6. Изграждане на инсталация за БГВ със слънчеви колектори

а. Съществуващо положение

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

б. Описание на мярката

Годишното лъчение от слънцето върху равна повърхност за района на гр. Благоевград е между 1250 и 1500 kWh/m^2 годишно. Използването на слънчеви високо селективни 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 битово горещо водоснабдяване е **147,902 MWh.**

Необходима соларна площ за да може да се отнемат **22,185 MWh**, което се равнява на 15 % от годишното потребление на сградата, е **44,4 m^2** соларна площ. При средна площ на колектор от **2,3м^2** това се равнява на **20** 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 200 м^2. Използваемата площ на покрива е приблизително 150м^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 на покривите (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 централно 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 **733,547** MWh.

За да бъдат покрити нуждите за отопление на сградата е необходимо да бъде инсталиран топлинен център на биомаса с номинална мощност **280kW**. При подържане на нормативна температура от 19°C в сградата, средния разход на гориво за час ще бъде **56 kg/час** биомаса, или **1344 kg** за денонощие.

Съобразно по-горе описаното е необходимо складово помещение с вместимост минимум седмичния разход, а именно **9,4 тона** биомаса или **470 чувала** по **20 kg**. Освен, че това помещение трябва да бъде общо и с квадратура по-голяма от 210 m^2, то трябва да бъде и с категория на пожарна опасност Ф5Б. За сгради от този тип осигуряването на такова помещение е невъзможно.

Изводи от направеният анализ:

1. Съгласно архитектурният проект сградата не разполага с помещение, което да отговори на изискванията за складиране на седмично необходимото количество гориво за котел на биомаса, както и с подходящо помещение за монтаж на котелна инсталация.
2. Инсталирането на котел на биомаса не е приложимо поради липсата на централизирана система за отопление. Предписването на подобна система изисква изграждането на тръбна разводка за отоплителна инсталация, която да обхващаща цялата сграда. Съгласно методическите указания на програмата за МЖС за да може да

бъдат изпълнени мерки обхващащи системите за отопление и БГВ е необходимо 100% съгласие на собствениците.

3. Вариантът с инсталирането на централизирана система за отопление изисква направата на тръбна разводка във всеки апартамент и монтаж на отоплителни тела във всяко помещение, което не кореспондира с допустимите дейности. Съгласно тях не се допуска финансиране на мерки които обхващат уреди или подобни с-ми намиращи се в личните жилища на обитателите.
4. При изпълнението на система за централизирано топлоснабдяване е необходимо да бъде изградена и система за дялово разпределение на консумираната топлинна енергия (система гарантираща отчитането на потребяваната енергия от всеки апартамент).
5. След изграждане на система за централизирано отопление ще бъде необходимо наемането на техническо лице за поддръжка и ежедневно обслужване на инсталацията, както и трябва да бъде сключен договор с топлинен счетоводител.
6. Срокът за откупуване на котелната инсталация на биомаса в комбинация с изграждането на централизирана тръбна разводка за захранване на отделните апартаменти и инсталиране на отоплителни тела във всяко жилище ще надхвърли 15 години, което прави мярката нерентабилна. Не са за пренебрегване и последващите разходи за поддръжка и експлоатация, както и за топлинно счетоводство, които допълнително внасят тежест във финансовото отражение на мярката.

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

Съобразно направения анализ мярката е неизпълнима и нерентабилна.

7.1. Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност

7.1.1. Пакет от енергоспестяващи мерки – П1

Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма

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

На подмяна подлежат 512,79 m2 дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата. Предвидената инвестиция е в размер на 150 381,54 лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени с експандиран пенополистирол с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и

полагане на цветна екстериорна мазила), както и топлоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

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

По стени на сутерена над ниво на терена и партер 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 3 049,16 m2 външни стени ограждащи отопляеми обеми, 216,78 m2 сутеренни стени и 151,75 m2 външни стени на подпокривно пространство.

В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на стените от 1,61 W/m2K намалява на 0,29 W/m2K.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на 309 469,11 лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 631,59 m2 в подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 12 cm, обемна плътност 10÷ 13 kg/m³ и с коеф. на топлопроводност λ=0,044 W/mK. Минералната вата се дюбелира с цел фиксирането ѝ на място и недопускане на разместване на отделните елементи от топлоизолацията. По покривната плоча се подменя съществуващата хидроизолация с нова двуслойна битумна мембрана, като съществуващите технически съоръжения се демонтират и монтират наново след полагането на хидроизолацията.

Покривите над машинно (48,00 m2) и покрив-тераса (34,58 m2) се топлоизолират с XPS, δ= 12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK.

Покривите над остъклени тераси последен етаж (30,20 м2) се топлоизолират с пенополиуретанови термопанели, δ= 9 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,025 W/mK.

В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрив от 1,62 W/m2K се редуцира до 0,40 W/m2K.

Покривът трябва задължително да бъде ремонтиран преди изпълнение на енергоспестяващи мерки.

Предвидената инвестиция е в размер на 94 343,07 лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под

Под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем (679,59 m^2), се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 5 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Подът към външен въздух от 64,78 m^2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,20 W/m^2K на U= 0,41 W/m^2K.

Предвидената инвестиция за топлоизолиране на под е в размер на 33 271,72 лева без ДДС.

7.1.2. Пакет от енергоспестяващи мерки – П2

Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма

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

На подмяна подлежат 512,79 m2 дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата. Предвидената инвестиция е в размер на 150 381,54 лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени

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

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

По стени на сутерена над ниво на терена и партер 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 3 049,16 m2 външни стени ограждащи отопляеми обеми, 216,78 m2 сутеренни стени и 151,75 m2 външни стени на подпокривно пространство.

В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на стените от 1,61 W/m2K намалява на 0,29 W/m2K.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на 309 469,11 лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 631,59 m2 в подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 12 cm, обемна плътност 10÷ 13 kg/m³ и с коеф. на топлопроводност λ=0,044 W/mK. Минералната вата се дюбелира с цел фиксирането ѝ на място и недопускане на разместване на отделните елементи от топлоизолацията. По покривната плоча се подменя съществуващата хидроизолация с нова двуслойна битумна мембрана, като съществуващите технически съоръжения се демонтират и монтират наново след полагането на хидроизолацията.

Покривите над машинно (48,00 m2) и покрив-тераса (34,58 m2) се топлоизолират с XPS, δ= 12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK.

Покривите над остъклени тераси последен етаж (30,20 м2) се топлоизолират с пенополиуретанови термопанели, δ= 9 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,025 W/mK.

В резултат на приложената мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрив от 1,62 W/m2K се редуцира до 0,40 W/m2K.

Покривът трябва задължително да бъде ремонтиран преди изпълнение на енергоспестяващи мерки.

Предвидената инвестиция е в размер на 94 343,07 лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под

Под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем (679,59 m^2), се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 5 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Подът към външен въздух от 64,78 m^2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,20 W/m^2K на U= 0,41 W/m^2K.

Предвидената инвестиция за топлоизолиране на под е в размер на 33 271,72 лева без ДДС.

Енергоспестяваща мярка 5: Въвеждане на енергоспестяващо осветление

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

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

Предвидената прогнозна инвестиция за енергоспестяващо осветление в общите части е в размер на 8 975,00 лева без ДДС.

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

7.2. Икономически анализ на мерките

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

Всички посочени цени са без ДДС

<u>Пакет от енергоспестяващи мерки – П1</u>

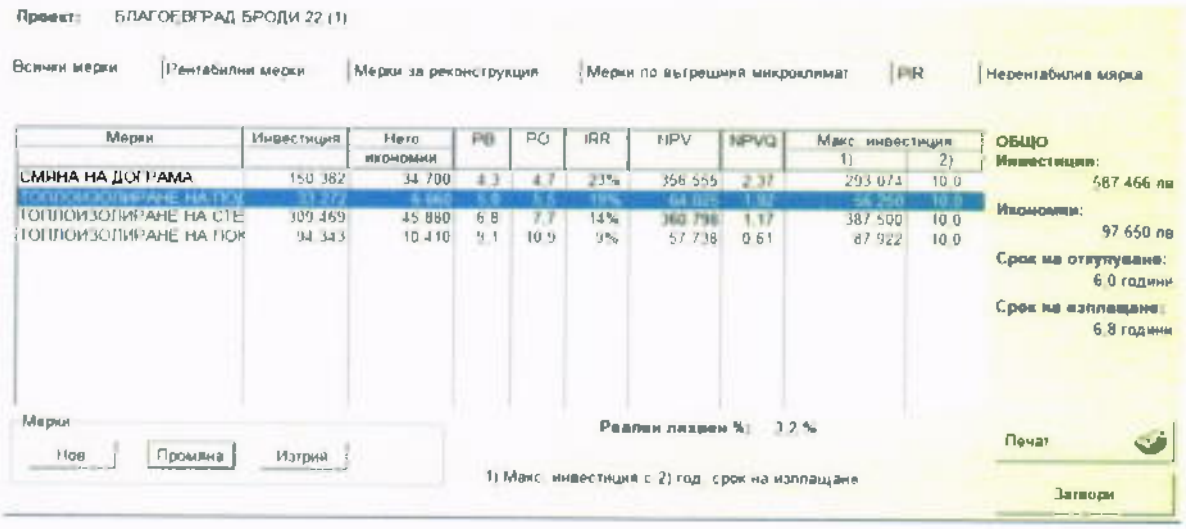
В приложената таблица е дадена информация за основните икономически параметри на предлаганите енергоспестяващи мерки в сградата обект на настоящия анализ.

Мярка		Потребна енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	733547	519968	213579	29,1
B2	Топлинно изолиране на външни стени	733547	451252	282295	38,5
B3	Топлинно изолиране на покрив	733547	669449	64098	8,7
B4	Топлинно изолиране на под	733547	692546	41001	5,6
B1+B2+B3+B4		733547	132574	600973	81,9

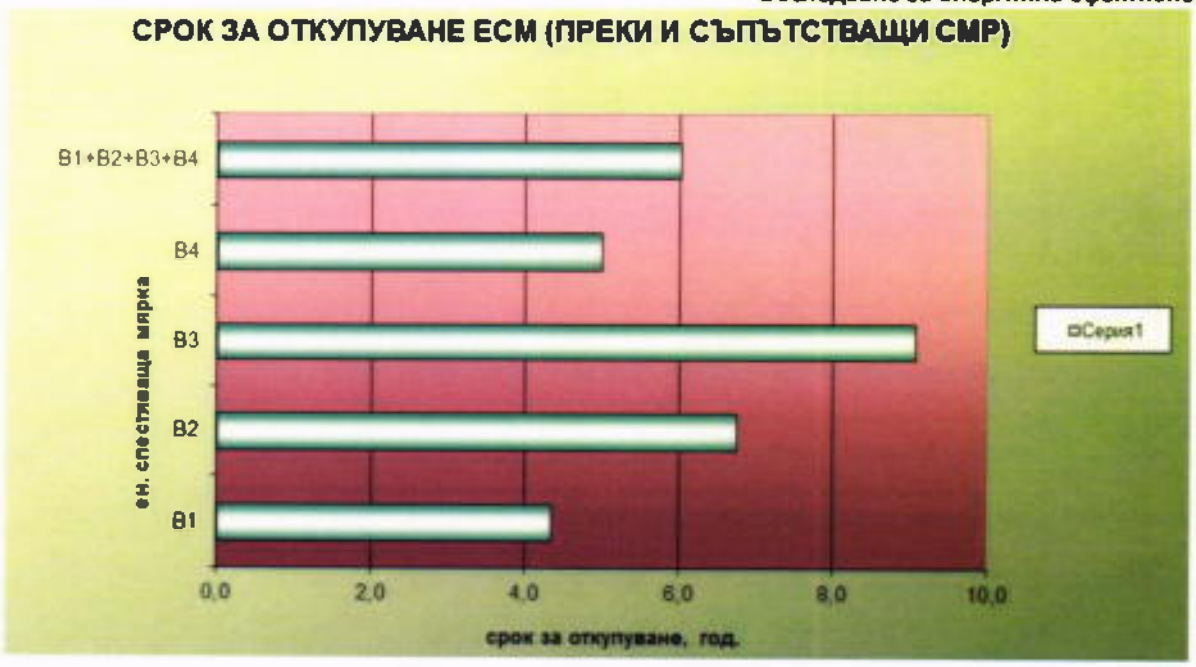
Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма и намаляване	1013395	718336	295059	29,1

	на инфилтрацията				
B2	Топлинно изолиране на външни стени	1013395	623405	389991	38,5
B3	Топлинно изолиране на покрив	1013395	924844	88551	8,7
B4	Топлинно изолиране на под	1013395	956752	56643	5,6
B1+B2+B3+B4		**1013395**	**183151**	**830244**	**81,9**

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
		лв.	лв.	год.
B1	мяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	150 381,5	34707	4,3
B2	Топлинно изолиране на външни стени	309 469,1	45873	6,7
B3	Топлинно изолиране на покрив	94 343,1	10416	9,1
B4	Топлинно изолиране на под	33 271,7	6663	5,0
B1+B2+B3+B4		**587 465,4**	**97658**	**6,02**



Срокът за откупуване на пакета от ECM е 6,0 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 6,8 години.



Пакет от енергоспестяващи мерки – П2

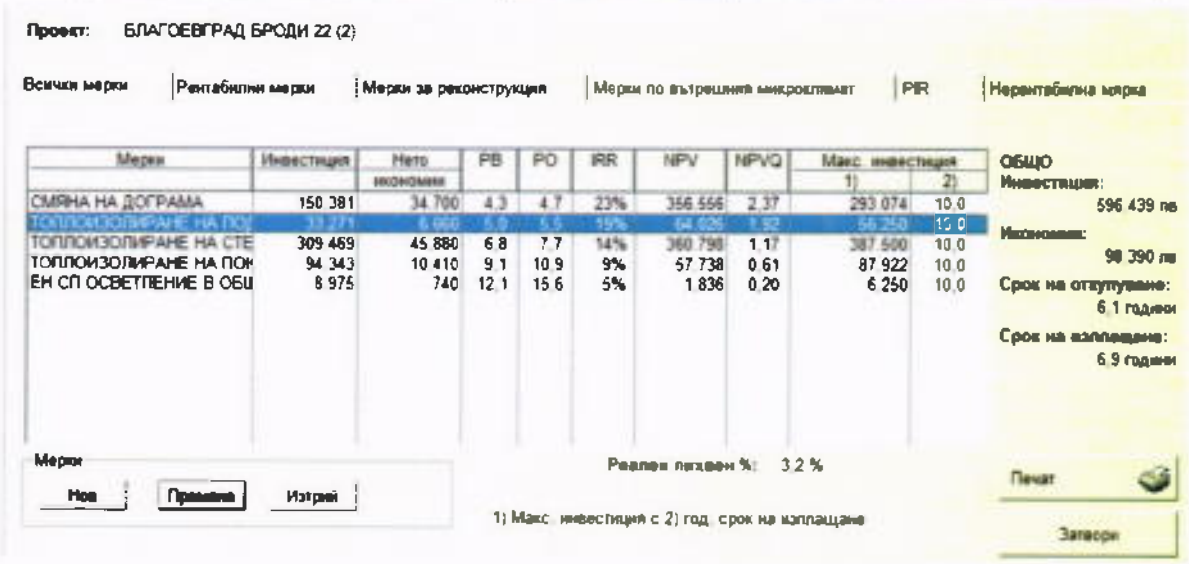
В приложената таблица е дадена информация за основните икономически параметри на предлаганите енергоспестяващи мерки в сградата обект на настоящия анализ.

Мярка		Потребна енергия			
		Базово състояние	След ECM	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	733547	519968	213579	29,1
B2	Топлинно изолиране на външни стени	733547	451252	282295	38,5
B3	Топлинно изолиране на покрив	733547	669449	64098	8,7
B4	Топлинно изолиране на под	733547	692546	41001	5,6
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	10501	8502	1999	19,0
B1+B2+B3+B4+И1		**744048**	**141076**	**602972**	**81,9**

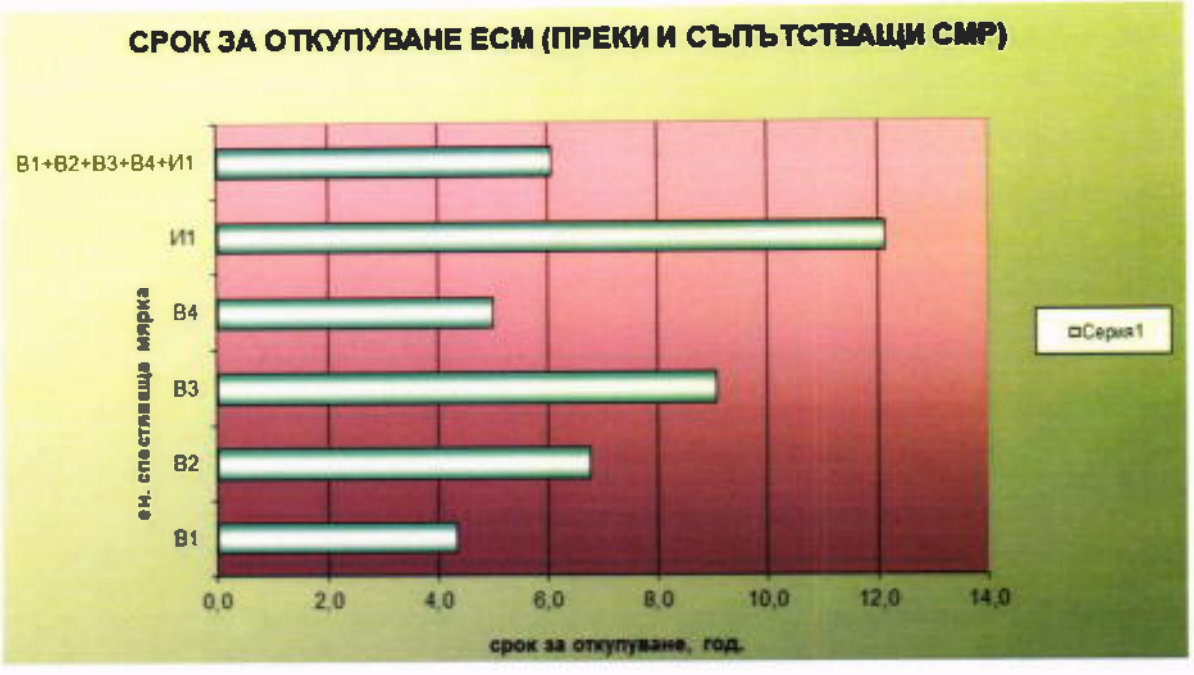
Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ECM	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	1013395	718336	295059	29,1
B2	Топлинно изолиране на външни стени	1013395	623405	389991	38,5
B3	Топлинно изолиране на покрив	1013395	924844	88551	8,7

В4	Топлинно изолиране на под	1013395	956752	56643	5,6
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	31503	25506	5997	19,0
В1+В2+В3+В4+И1		**1044898**	**208657**	**836241**	**81,9**

Мярка		Инвестиция лв.	Печалба лв.	Срок на откупуване год.
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	150 381,5	34707	4,3
В2	Топлинно изолиране на външни стени	309 469,1	45873	6,7
В3	Топлинно изолиране на покрив	94 343,1	10416	9,1
В4	Топлинно изолиране на под	33 271,7	6663	5,0
И1	Въвеждане на енергоспестяващ осветление в общите части	8 975,0	740	12,1
В1+В2+В3+В4		**596 440,4**	**98398**	**6,06**



Срокът за откупуване на пакета от ECM е 6,1 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 6,9 години.



В резултат на по-горе направения икономически анализ избираме пакет от енергоспестяващи мерки П2, тъй като при равен срок на откупуване спрямо П1 имаме по-голяма икономия на енергия, освен за отопление на сградата, така и за осветление в размер на 1999 kWh на година с екологичен еквивалент 1,637 тона спестени емисии CO_2.

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

Ефект от избрания пакет енергоспестяващи мерки:

Фиг.6.8

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

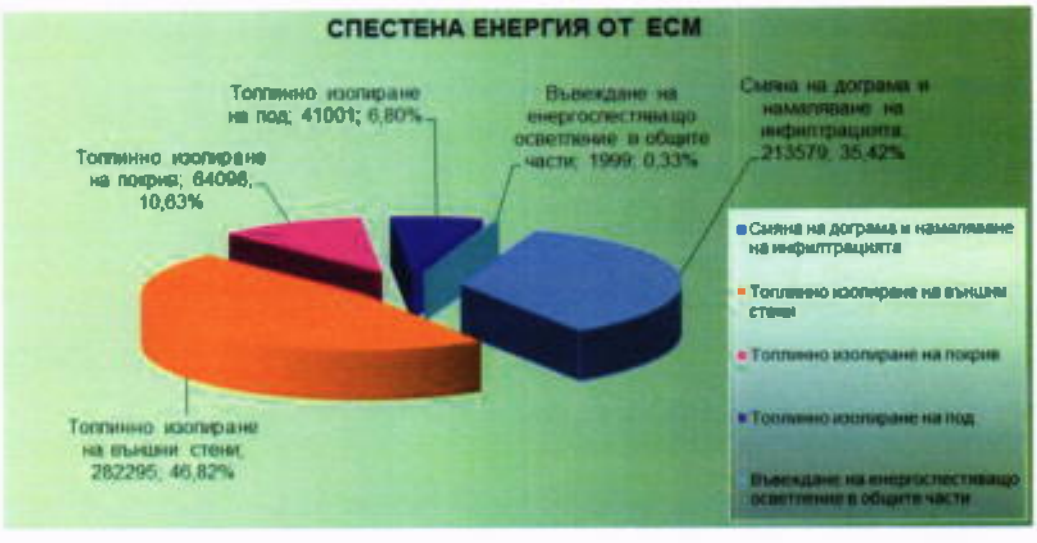
Тип сграда: БлагоевградСтрумскоБроди22НОЕ | Клим. зона: Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности: 2015

	Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1	Отопление U - стени	70,64	282 295	282 2
1	Отопление U - прозорци	26,41	105 523	105 1
1	Отопление U - покрив	16,04	64 098	64 0
1	Отопление U - под	10,26	41 001	41 0
1	Отопление Инфилтрация	27,04	108 057	108 0
5	Осветление Работен режим	0,14	541	541
5	Осветление Еднокр мощност	0,36	1 458	1 45
	Общо - отопление	150,89	602 972	602 973

- Подмяната на старата дограма и намаляването на инфилтрацията води до годишни енергийни спестявания в размер на 213579 kWh – 53,45 kWh/m^2.

- Топлоизолирането на външните стени води до годишни енергийни спестявания в размер на 282295 kWh – 70,64 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на покрива води до годишни енергийни спестявания в размер на 64098 kWh – 16,04 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на пода води до годишни енергийни спестявания в размер на 41001 kWh – 10,26 kWh/m^2.
- Въвеждането на енергоспестяващо осветление в общите части води до годишни енергийни спестявания в размер на 1999 kWh – 0,50 kWh/m^2.



Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

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

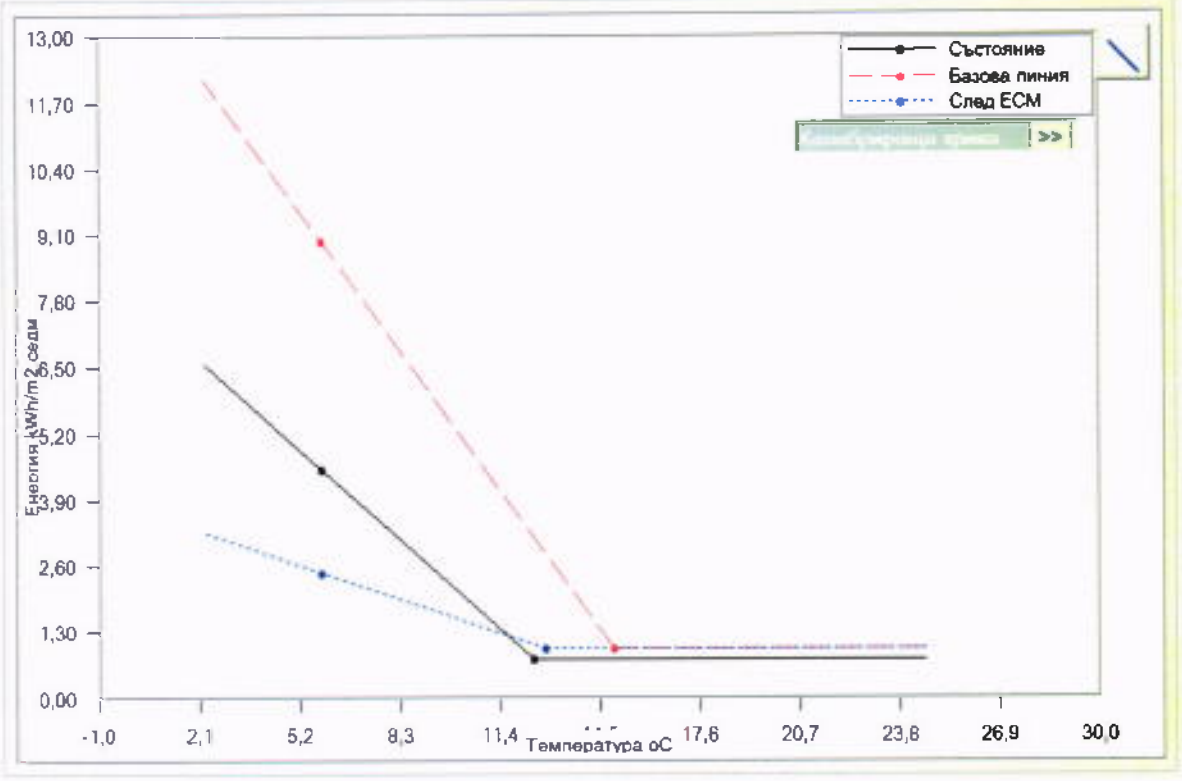
От годишния отчет на енергопотреблението се вижда, че след въвеждането на ЕСМ се получават следните промени в разхода на енергия:

- годишен разход на енергия за отопление намалява от 733547 kWh/год. на 132574 kWh/год. (от 183,6 kWh/m^2год. на 33,2 kWh/m^2год.)
- годишен разход за осветление намалява от 10501 kWh/год. на 8503 kWh/год. (от 2,6 kWh/m^2год. на 2,1 kWh/m^2год.)

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

Фиг.6.9

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



- **Екологичен ефект – енергоресурс – електроенергия**

Енергоспестяваща мярка		Спестена енергия	Коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
		kWh	електроенергия	gCO_2 / kWh	t
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	36308	3	819	29,736
B3	Топлинно изолиране на външни стени	47990	3	819	39,304
B2	Топлинно изолиране на покрив	10897	3	819	8,925
B4	Топлинно изолиране на под	6970	3	819	5,708
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	1999	3	819	1,64
Общо спестена енергия:		104164			0
Общо спестени емисии от ел. енергия CO_2:					85,313

- **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
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	177271	1,05	43	7,623
В3	Топлинно изолиране на външни стени	234305	1,05	43	10,075
В2	Топлинно изолиране на покрив	53201	1,05	43	2,288
В4	Топлинно изолиране на под	34031	1,05	43	1,463
Общо спестена енергия:		498808			0
				Общо спестени емисии от ел. енергия CO_2:	21,449

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

Поз.	Име на мярка	Спестени емисии CO_2	Актуално CO_2	След ЕСМ CO_2	% CO_2
		t	t	t	
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	37,359	128,31	90,95	29,1
В3	Топлинно изолиране на външни стени	49,379	128,31	78,93	38,5
В2	Топлинно изолиране на покрив	11,212	128,31	117,10	8,7
В4	Топлинно изолиране на под	7,172	128,31	121,14	5,6
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	1,637	8,60	6,96	19,0
В1+В2+В3+В4+И1		**106,76**	**136,91**	**30,15**	**81,9**

Общите спестени емисии CO_2 след изпълнение на пакета от мерки са **106,76t.**

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с **836 241**kWh на година първична енергия с екологичен еквивалент **106,76 тона** спестени емисии CO_2.

След въвеждане на ЕСМ разхода на енергия ще бъде:

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

Параметър	След въвеждане на ЕСМ		Първична енергия след ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/y	kWh/m²	kWh/y
1.Отопление	33,2	132574	45,8	183151
2. Вентилация	0,0	0	0	0
3. БГВ	37,0	147902	111,0	443706
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0	0
5. Осветление	2,1	8503	6,3	25509
6. Разни	10,6	42369	31,8	127107
ОБЩО:	**82,9**	**331348**	**194,9**	**779473**

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:

$$EP_{ecm} = 194,9\ kWh/m^2;$$

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 < 194,9 ≤ 240

Клас	EPmin, kWh/m²	EPmax, kWh/m²	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A+	<	48	A+
A	48	96	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 31 годишна и за това време не са извършвани никакви подобрения или ремонти – в подпокривното пространство, покрива и подовата плоча. Правени са частични ремонти по фасадните стени, но те не оказват съществено влияние върху общата топлинна характеристика на сградата.

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

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

Извършеното енергийно обследване 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 13,0°С, която е по - ниска от нормативната 19,0°С, 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 **404,2**kWh/m^2y с което отговоря на изискванията за енергиен клас „**F**" .

След реализиране на пакета от ЕСМ сградата ще отговоря 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 **194,9** 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".

ЕКРАННИ ОБРАЗИ ОТ ЕАВ НС 1.0

Входни данни

Име на проекта	Благоевград Струмско Броди 22 НОВ
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 9 - Благоевград
Тип сграда	БлагоевградСтрумскоБроди22НОВ
Референтни стойности	2015
Празници	Благоевград Струмско Броди 22 Н

Нормативни данни за гр. Благоевград - Климатичната зона 9

Климатични данни: Клим. зона 9 - Благоевград

Клим. зона 9 - Благ

	Tср °C	Слънчево облъчване W/m² Хоризонт.	Север	Изток	Юг	Запад
Януари	2,2	74,4	28,6	63,1	118,8	63,1
Февруари	3,9	102,1	39,3	75,8	125,5	75,8
Март	8,1	139,4	53,6	89,3	119,2	89,3
Април	13,4	178,8	68,6	102,7	103,0	102,7
Май	18,1	206,6	79,4	115,3	95,5	115,3
Юни	22,1	237,6	86,0	132,9	106,1	132,9
Юли	24,6	232,4	83,7	129,7	106,1	129,7
Август	24,6	233,6	76,0	133,9	133,3	133,9
Септември	20,8	185,1	61,5	116,8	151,0	116,8
Октомври	13,8	116,8	43,9	83,1	130,6	83,1
Ноември	8,7	75,8	30,3	61,1	109,9	61,1
Декември	4,0	60,5	24,6	51,8	96,5	51,8

Отопл. сезон

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

Референтни стойности за 2015г.

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

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		БлагоевградСтрумскоБроди
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		24,0
хора h/ден през съботите		24,0
хора h/ден през неделите		24,0
Външни стени	m²	3 049
Стени север	m²	304
Стени изток	m²	1 196
Стени юг	m²	533
Стени запад	m²	1 016
Прозорци	m²	965
Площ прозорци север	m²	29
Площ прозорци изток	m²	437
Площ прозорци юг	m²	106
Площ прозорци запад	m²	391
Покрив	m²	744
Под	m²	744,37
Отопляема площ	m²	3 996,36
Отопляем обем	m³	10 238,67
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	45,63
Фактор на формата		0,40

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,41
Коеф. на енергопрем.		0,50
Инфилтрация	1/h	0,48
Проектна темп.	°C	19,0
Темп. с понижение	°C	19,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	148,0
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	998,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	56,0
Едновр.мощност	W/m²	0,9

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

Други използвами		
Работен режим	ч/седм.	26,00
Едновр.мощност	W/m²	7,6

Други неизползвами		
Работен режим	ч/седм.	14,0
Едновр.мощност	W/m²	0,41

Обитатели	W/m²	2,10

БлагоевградСтрумскоБроди22НОВ

0 | 2 015

Запис | Редакция | Изход | Да

Празници

Благоевград Струмско Броди 22 НОВ

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 Струмско Броди 22 НОВ

Входни данни за стени и прозорци на северна фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
303,58	1,33	28,98	5,18	0,56	1

Обща площ на фасадата: 332,56 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
303,58	1,33	28,98	5,18	0,56

ЕС мерки

303,58	0,29	28,98	1,52	0,48	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
303,58	0,29	28,98	1,52	0,48

Входни данни за стени и прозорци на източна фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
1 196,50	1,66	437,17	2,96	0,56	1

Обща площ на фасадата: 1 633,67 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
1 196,50	1,66	437,17	2,96	0,56

ЕС мерки

1 196,50	0,28	437,17	1,54	0,48	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
1 196,50	0,28	437,17	1,54	0,48

Входни данни за стени и прозорци на южна фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
533,29	1,57	108,00	4,48	0,56	1

Обща площ на фасадата

641,29 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
533,29	1,57	108,00	4,48	0,56

ЕС марки

533,29	0,29	108,00	1,49	0,48	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
533,29	0,29	108,00	1,49	0,48

Входни данни за стени и прозорци на западна фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
1 015,80	1,66	390,80	2,74	0,56	1

Обща площ на фасадата

1 406,60 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
1 015,80	1,66	390,80	2,74	0,56

ЕС марки

1 015,80	0,29	390,80	1,61	0,48	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
1 015,80	0,29	390,80	1,61	0,48

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Входни данни за покрив

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
631,59	1,27					Север
48,00	2,78					Изток
34,58	3,60					Юг
30,20	4,86					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
744,37	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
744,37	1,62			

ЕС мерки						
631,59	0,42					Север
48,00	0,26					Изток
34,58	0,27					Юг
30,20	0,27					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
744,37	0,40			

Входни данни за под

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
679,59	1,02	679,59	0,43
64,78	3,12	64,78	0,26

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
744,37	1,20	744,37	0,42

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Описание на сградата и режим на обитаване и отопление

Отопляема площ	m²	3 996	Външни стени	m²	[illegible]
Отопляем обем	m³	10 239	Прозорци	m²	[illegible]
			Покрив	m²	744
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	744

Топлина от обитатели W/m² 2,1

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

Основен прозорец Отопление

Параметър	Единен	Съответен	Бонна линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС норма	Спестяване
1. Отопление	12,4 kWh/m²a					
U - стени	0.28 W/m²K	1.61	1.61	+ 0,1 W/m²K = 5,75	0.29	70.64
U - прозорци	1.40 W/m²K	3.11	3.11	+ 0,1 W/m²K = 1.82	1.56	26.41
U - покрив	0.25 W/m²K	1.62	1.62	+ 0,1 W/m²K = 1.40	0.48	16.04
U - под	0.41 W/m²K	1.20	1.20	+ 0,1 W/m²K = 1.40	0.42	10.26
Фактор на формата	0.54 -	0.54	0.54		0.54	
Относ. площ прозорци	24.1 %	24.1	24.1		24.1	
Коеф. на енергопрем.	0.50 -	0.56	0.56		0.48	
Инфилтрация	0.48 1/h	0.94	0.94	+ 0,1 1/h = 6,57	0.50	27.04
Проектна темп.	19.0 °C	13.0	19.0	+ 1 °C = 18,28	19.0	
Темп. с понижение	19.0 °C	19.0	19.0	+ 1 °C = 0,00	19.0	
Приложение						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0.00	0.00		0.00	
Осветление	kWh/m²a	1.00	1.24		0.85	
Други	kWh/m²a	3.93	4.84		4.14	
Сума 1	**kWh/m²a**	**53.4**	**120.6**		**21.8**	
Ефект. на отдаване	100.0 %	100.0	100.0		100.0	
Ефект.разпред.мрежа	100.0 %	100.0	100.0		100.0	
Автом. управление	97.0 %	96.0	96.0		96.0	
Е. П / ЕМ	96.0 %	96.0	96.0		96.0	
Сума 2	**kWh/m²a**	**57.9**	**130.9**		**23.7**	
КПД на топлоснабд.	148.0 %	71.3	71.3		71.3	
Сума 3	**kWh/m²a**	**81.8**	**[illegible]**		**33.2**	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Енергопотребление – разни влияещи и разни невлияещи на топлинния баланс

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на базовата 10,3 kWh/m²a							
Работен режим	26	ч/седм.	26	26	+6 ч/седм. = 1,99	26	
Едновр.мощност	7,60	W/m²	7,60	7,60	+1 W/m² = 1,38	7,60	
Сума 3		kWh/m²a	10,3	10,3		10,3	
6.2 Разни невлияещи на базовата 0,3 kWh/m²a							
Работен режим	14	ч/седм.	14	14	+6 ч/седм. = 0,02	14	
Едновр.мощност	0,41	W/m²	0,41	0,41	+1 W/m² = 0,73	0,41	
Сума 3		kWh/m²a	0,3	0,3		0,3	

Енергопотребление – помпи, вентилатори и осветление

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи 0,0 kWh/m²a							
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпа вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпа отопление	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 4,00	0,00	
Е Л / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00	
Сума 3		kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
5. Осветление 2,6 kWh/m²a							
Работен режим	56	ч/седм.	56	56	+1 ч/седм. = 0,05	53	0,14
Едновр.мощност	0,90	W/m²	0,90	0,90	+1 W/m² = 2,82	0,77	0,36
Сума 3		kWh/m²a	2,6	2,6		2,1	

Енергопотребление – битово горещо водоснабдяване

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 37,0 kWh/m²a							
БГВ - консумация	998	l/m²a	68,7	998	+ 10 l/m² = 0,37	998	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след каскадно		m³	2 745	3 988		3 988	
Сума 1		kWh/m²a	23,7	34,5		34,5	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Е Л / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		kWh/m²a	35,5	37,0		37,0	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		kWh/m²a	35,5	37,0		37,0	

Вентилация

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Съответствие
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	
Охлаждане	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 топлообм.	0.0 %	0.0	0.0		0.0	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
Принос към отопляемото	kWh/m²a	[illegible]	[illegible]		0,0	

Годишен отчет на енергопотреблението в сградата

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

Тип сграда БлагоевградСтрумскоБроди22НОЕ Клим. зона Клим. зона θ - Благоевград

Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m²	Състояние kWh/a	Базова линия kWh/m²	Базова линия kWh/a	След ЕСМ kWh/m²	След ЕСМ kWh/a
1. Отопление	12,4	81,2	324 650	183,6	733 547	33,2	132 574
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	37,0	25,5	101 812	37,0	147 902	37,0	147 902
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,6	2,6	10 501	2,6	10 501	2,1	8 503
6. Разни	10,6	10,6	42 369	10,6	42 369	10,6	42 369
Общо (отопление)	62,6	120,0	479 332	233,8	934 319	82,9	331 347
Обща отопляема площ	3 996						

Мощностен бюджет

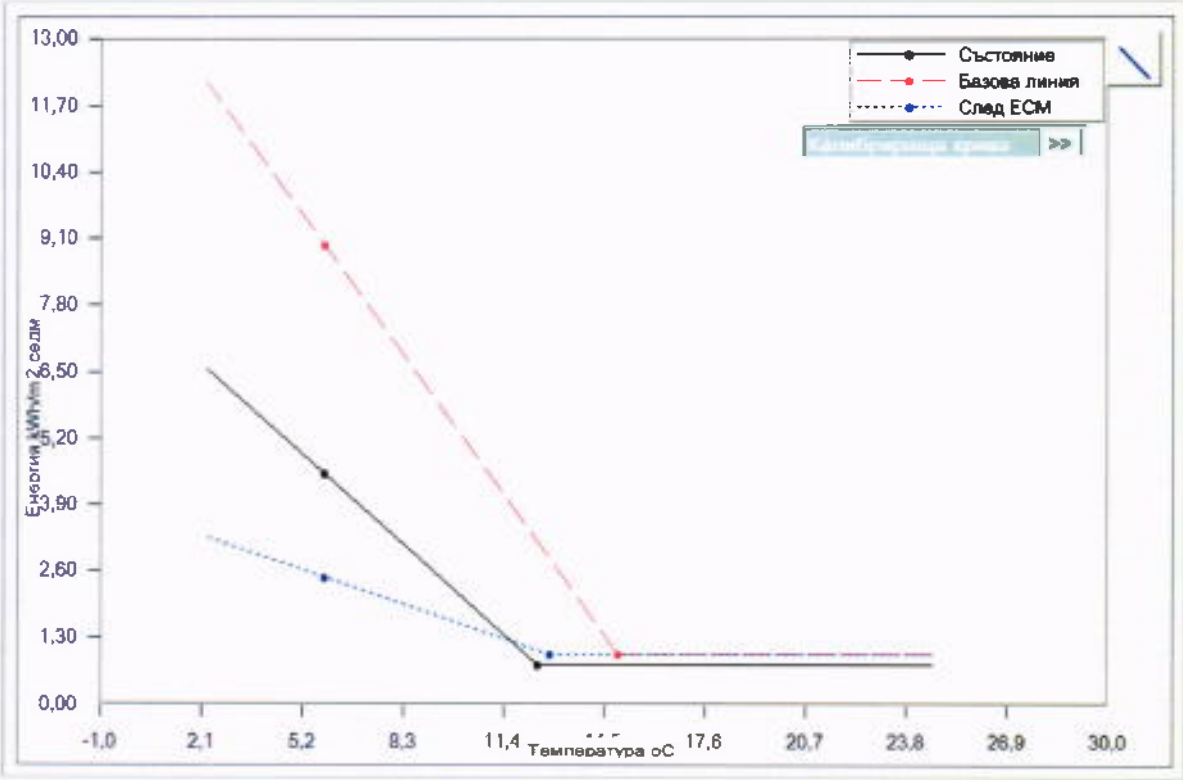
Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

Тип сграда	БлагоевградСтрумскоБроди22НОЕ	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	76,4	305	96,4	385	34,4	137
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

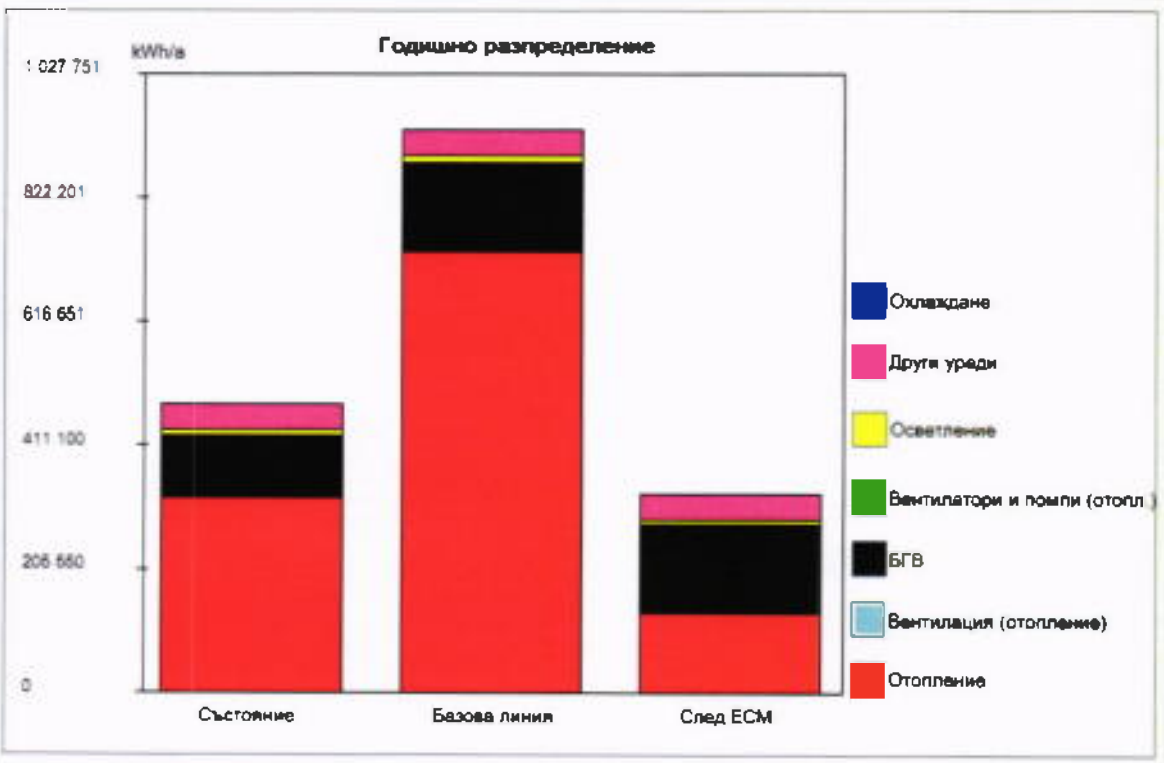
Крива – зависимост между седмично енергопотребление и средномесечната температура на външния въздух

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



Годишно разпределение на разходите

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



Топлинни загуби преди и след ECM

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

Тип сграда: БлагоевградСтрумскоБроди22НОЕ Клим. зона: Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности: 2015

	Състояние		След ECM	
Топлинни загуби през/от	**H W/K**	**H' W/m²K**	**H W/K**	**H' W/m²K**
Външни стени	4 909	1,23	884	0,22
Врати и прозорци	3 001	0,75	1 505	0,38
Покрив	1 205	0,30	298	0,07
Под	893	0,22	312	0,08
Инфилтрация	3 272	0,82	1 741	0,44
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	**13 281**	**3,32**	**4 740**	**1,19**

Спестена енергия при прилагане на ECM

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

Тип сграда: БлагоевградСтрумскоБроди22НОЕ | Клим. зона: Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности: 2015

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	70,64	282 295	282 2
1. Отопление: U - прозорци	26,41	105 523	105 5
1. Отопление: U - покрив	16,04	64 096	64 0
1. Отопление: U - под	10,26	41 001	41 0
1. Отопление: Инфилтрация	27,04	108 057	108 0
5. Осветление: Работен режим	0,14	541	541
5. Осветление: Еднокр.мощност	0,36	1 458	1 45
Общо - отопление	**150,89**	**602 972**	**602 972**

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 градните 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 $\theta_i \geq 15\ ^{0}C$
1.	Външни стени, граничещи с външен въздух	0,28
2.	Стени на отопляемо пространство, граничещи с неотопляемо пространство, когато разликата между среднообемната температура на отопляемото и неотопляемото пространство е равна или по-голяма от 5 ^{0}C	0,50
3.	Външни стени на отопляем подземен етаж, граничещи със земята	0,60
4.	Подова плоча над неотопляем подземен етаж	0,50
5.	Под на отопляемо пространство, директно граничещ със земята в сграда без подземен етаж	0,40
6.	Под на отопляем подземен етаж, граничещ със земята	0,45
7.	Под на отопляемо пространство, граничещо с външен въздух, под над проходи или над други открити пространства, еркери	0,25
8.	Стена, таван или под, граничещи с външен въздух или със земята, при вградено площно отопление	0,40

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

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

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

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.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 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		512.79		
1	Демонтаж на съществуваща дървена и метална дограма	m²	462.79	5.50	2 545.35
2	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m2K, лет камерна - по спецификация	m²	503.79	210.00	105 795.90
3	Доставка и монтаж AL дограма с коефициент на топлопреминаване ≤1,70 W/m2K - входни врати	m²	9.00	230.00	2 070.00
4	Доставка и монтаж на автомат за затваряне на външна врата	бр.	1.00	210.00	210.00
				ОБЩО за подмяна на дограма:	**110 621.25**

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	539.61	9.50	5 126.30
2	Доставка и монтаж на външен алуминиев подпрозоречен перваз широчина до 30 см	m	441.20	25.00	11 030.00
3	Доставка и монтаж на вътрешен PVC подпрозоречен перваз	m	130.20	20.00	2 604.00

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; 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	1400.00	15.00	21 000.00
	ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи подмяна на дограма:				**39 760.30**

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		3417.68		
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади (вкл. страници на дограма);	m²	3639.03	3.00	10 917.09
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ=10 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи (по част от площта - ивици от топлинна изолация над или около отвори по външните стени на сградата или хоризонтални ивици от топлинна изолация по периметъра на сградата, от продукти с класове по реакция на огън А1 или АА2, с коефициент на топлопроводност λ≤ 0,060 W/mK и минимална плътност 100 kg/m3)	m²	2903.84	40.00	116 153.60
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ=5 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи	m²	296.96	34.00	10 096.64

4	Доставка и монтаж на топлоизолационна система по страници на прозорци, тип експандиран пенополистирол, δ=2.0 см, ширина 25 см. с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи)	m	1106.73	8.00	8 853.84
5	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип XPS, δ=10 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени цокъл сграда	m²	216.78	45.00	9 755.10
6	Полагане на цветна акрилна екстериорна МОЗАЙКА (съгласно цветен проект) по ЦОКЪЛ СГРАДА	m²	216.78	38.00	8 237.64
7	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни топлоизолирани стени и страници, включително грундиране	m²	3422.25	28.00	95 823.00
				ОБЩО за топлинно изолиране на външни стени:	**259 836.91**

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	3471.64	5.00	17 358.20
2	Изкърпване вароциментова мазилка по фасади, парапети и дъна на тераси (вкл. очукване и консолидация на основата)	m²	290.00	25.00	7 250.00
3	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други без топлоизолация	m²	290.00	3.00	870.00
4	Шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други елементи без топлоизолация	m²	230.00	15.00	3 450.00

5	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) на козирки, страници и други без топлоизолация, включително грундиране	m²	268.00	28.00	7 504.00
6	Демонтаж и монтаж външни тела климатици, сателитни антени, решетки и други.	бр.	66.00	200.00	13 200.00
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени:					**49 632.20**
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		725.20		
1	Доставка и полагане на топлинна изолация от минерална вата, δ=12 cm и с коеф. на топлопроводност λ≤ 0,044 W/mK в подпокривното пространство вкл. дюбели	m²	631.59	32.00	20 210.88
2	Доставка и полагане на пароизолация /фолио/	m²	631.59	5.00	3 157.95
3	Полагане на дълбокопроникващ контактен грунд преди полагането на топлоизолационни плоскости от екструдиран пенополистирол	m²	48.00	3.00	144.00
4	Изпълнение на защитна армирана циментова замазка с дебелина до 5см върху топлоизолацията.	m²	48.00	34.00	1 632.00
5	Полагане на топлоизолация над машинно асансьор - 12 см екструдиран пенополистирол, λ=0,035 W/mK	m²	48.00	48.00	2 304.00
6	Доставка и полагане на пароизолация /фолио/	m²	48.00	5.00	240.00
	Полагане на дълбокопроникващ контактен грунд	m²	34.58	3.00	103.74
	Доставка и монтаж на гранитогрес (теракота) по покрив тераса	m²	34.58	32.00	1 106.56
	Полагане на топлоизолация покрив тераса - 12 см екструдиран пенополистирол, λ=0,035 W/mK	m²	34.58	48.00	1 659.84

7	Доставка и монтаж термопанел - покриви тераси последен етаж	m²	30.20	420.00	12 684.00
				ОБЩО за топлинно изолиране на покрив:	**43 242.97**
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	612.42	35.00	21 434.70
2	Тенекиджийски работи: Демонтаж, доставка и монтаж на обшивки и поли от поцинкована ламарина около комини, стени, бордове, дилатационни фуги и други.	m²	216.78	30.00	6 503.40
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	112.00	26.00	2 912.00
4	Проверка чрез измерване на място и направа на нови заземителни инсталации	бр.	3.00	2000.00	6 000.00
5	Ремонт и възстановяване на мълниезащитна инсталация (вкл. измерване и изпитване)	бр.	3.00	3500.00	10 500.00
6	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци на 10 км	m³	75.00	50.00	3 750.00
				ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране покрив:	**51 100.10**
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				

	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по таван сутерен	m²	679.59	3.00	2 038.77
	Доставка и монтаж на експандиран пенополистирол, δ=5 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по таван сутерен	m²	679.59	34.00	23 106.06
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по дъна балкони /еркери/ и др.	m²	64.78	3.00	194.34
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	64.78	42.00	2 720.76
3	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по дъна балкони /еркери/ и др.	m²	64.78	28.00	1 813.84
				ОБЩО за топлинно изолиране на под:	**29 873.77**

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 под				
1	Почистване и подготовка на сутерен за монтиране на топлоизолационна система от експандиран пенополистирол	m²	679.59	5.00	3 397.95
				ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на под:	**3 397.95**

No по ред	**Описание на допустимите дейности**	**Ед. мярка**	**Количество общо за сградата/блок секцията**	**Ед. цена в лв. (без ДДС)**	**Обща цена в лв. (без ДДС)**
1	2	3	4	5	6=4x5
	V. Ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части				

1	Частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части (стълбищни клетки). Доставка и монтаж на плафони с датчици за движение, съвместими със енергоспестяващо осветление (LED) осветление. Монтиране на енергоспестяващи тела в общите части на сградата – 5 - 11W.	к-т	1.00	8975.00	8 975.00
ОБЩО за ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части :					**8 975.00**
No по ред	**Описание на допустимите дейности**	**Ед. мярка**	**Количество общо за сградата/блок секцията**	**Ед. цена в лв. (без ДДС)**	**Обща цена в лв. (без ДДС)**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6=4x5**
	II. Задължителни СМР съпътстващи ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части				
1					0.00
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части :					**0.00**

ВСИЧКО: **596 440.44**