ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



Многофамилна жилищна сграда в гр. Благоевград, ж.к. Запад, блок 47 и блок 48

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

СЪДЪРЖАНИЕ

	Информация за енергийния потребител	Стр. 4
	Информация за организацията провела обследването	
	Екип извършил обследването	
1.	**ВЪВЕДЕНИЕ**	Стр. 5
2.	**ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА**	Стр. 5
2.1.	Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режим на обитаване и климатични условия	Стр. 5
2.2.	Геометрични характеристики на сградата	Стр. 9
3.	**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДНИТЕ ОГРАЖДАЩИ КОНСТРУКЦИИ И ЕЛЕМЕНТИ**	Стр. 9
3.1.	Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати	Стр. 9
3.2.	Строителни и топлофизични характеристики на външни стени	Стр. 11
3.3.	Строителни и топлофизични характеристики на под	Стр. 13
3.3.1.	*Под тип 1 - под над неотопляем сутерен*	Стр. 13
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 топъл покрив над асансьорни клетки*	Стр. 17
3.4.3.	*Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси/*	Стр. 17
3.4.4.	*Покрив тип 4 – плосък топъл покрив /тераси последен етаж /*	Стр. 17
4.	**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ**	Стр. 17
4.1.	Топлоснабдяване	Стр. 17
4.2.	Отоплителна инсталация и съоръжения	Стр. 18
4.3.	Студозахранване и климатизация	Стр. 19
4.4.	Вентилация	Стр. 19
4.5.	Битово горещо водоснабдяване	Стр. 19
4.6.	Консуматори на електроенергия (електропотребление)	Стр. 20
4.6.1.	*Осветителна уредба*	Стр. 20
4.6.2.	*Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата*	Стр. 22
5.	**ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.**	Стр. 22
5.1.	Енергопотребление на сградата	Стр. 22
5.2.	Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори	Стр. 26
5.3.	Анализ на разхода на енергия за сградата	Стр. 27
6.	**МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА**	Стр. 28
6.1.	Създаване на модел на сградата	Стр. 28
6.2.	Режим отопление	Стр. 28
6.3.	Калибриране на модела	Стр. 31
6.4.	Нормализиране на модела (базова линия)	Стр. 32
6.5.	Годишен отчет на енергопотреблението	Стр. 33

7. ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ Стр. 34
7.1. Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност Стр. 41
7.1.1. Пакет от енергоспестяващи мерки – П1 Стр. 41
7.1.2. Пакет от енергоспестяващи мерки – П2 Стр. 42
7.2. Икономически анализ на мерките Стр. 44
7.3. Технически анализ и оценка на годишното количество спестени емисии на CO_2 Стр. 49
8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ Стр. 52

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - ЕКРАННИ ОБРАЗИ ОТ ЕАВ НС 1.0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - ИЗИСКВАНИЯ СЪГЛАСНО НПЕЕПЖС

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 - ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

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

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

Информация за енергийния потребител

Наименование и адрес:	Жилищна сграда в гр. Благоевград, ж.к. Запад, блок 47 и блок 48
Телефон за връзка:	+359 878 44 33 05
e-mail:	-
Период на обследването	01.2016 – 02.2016
Лице отговорно за обследването	Светослав Николов

Информация за организацията провела обследването

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

Екип извършил обследването

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

Изп.директор

Цветана Наньова	

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на жилищен блок 47 и блок 48 в ж.к. Запад, гр. Благоевград е изготвено въз основа на действащата в страната нормативна уредба, предоставяща правната и техническа основа относно изискванията за енергийна ефективност, а именно:

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

С Наредба №7/2004 г. за енергийна ефективност на сгради (изменение от бр. 27/14.04.2015г. и бр. 90/20.11.2015г. на ДВ) се определят минималните изисквания към енергийните характеристики на сградите, техническите изисквания за енергийна ефективност и техническите правила и норми за проектиране на топлоизолацията на сгради и референтните стойности на коефициента на топлопреминаване през ограждащите конструкции и елементи.

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

2. ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА

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



Ситуация *Фиг.2.1.1*



Схема на сградата *Фиг.2.1.2*

Обследваната жилищна сграда се намира в Благоевград, ж.к. Запад, блок 47 и блок 48. Въведена е експлоатация през 1987 г. Блок 47 се състои се от един вход с шест надземни жилищни етажа, а блок 48 се състои се от един вход с пет надземни жилищни етажа и сутеренен етаж /полуподземен/. В сутеренния етаж са разположени мазетата към апартаментите и помещения за общи нужди.

Конструктивната схема е безскелетно-панелна, проектирана и изпълнена на принципа на клетъчната схема (с напречни и надлъжни носещи стени) панели или едропанелна жилищна сграда (ЕПЖС).

Ограждащите външни стени на сградата са изградени от стоманобетонови панели. Външна топлинна изолация с дебелина 5 cm (EPS) е монтирана по част от фасадите на сградата.

Част от дограмата в жилищата е подменена с PVC двоен стъклопакет и алуминиева. Старите неподменени прозорци са слепени с дървена рамка, недобре уплътнена и деформирана на места в резултат на дългия период на експлоатация. Входната врата на блок 48 е подменена с алуминиева, а тази на блок 47 е метална. Дограмата в стълбищните клетки е дървена слепена.

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 0.95 m, покрит с два пласта битумна хидроизолация.

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

ФАСАДА СЕВЕРОИЗТОК



Фиг.2.1.3

ФАСАДА ЮГОИЗТОК



Фиг.2.1.4

ФАСАДА ЮГОЗАПАД



Фиг.2.1.5

ФАСАДА СЕВЕРОЗАПАД



Фиг.2.1.6

По отношение на изискванията за захранване на потребителите с електрическа енергия (Наредба №3 за УЕУЕЛ), обектът се отнася към трета категория. Електрическото захранване е трифазно. Външното електрозахранване на сградата е изпълнено от касета в сутерена под ГРТ с кабели тип АСВТ (за всеки вход).

Мерене на електроенергията за общи нужди и асансьор се осъществява от електромери монтирани в главното разпределително табло ГРТ монтирано в сутерена (за всеки вход). Търговското мерене на електроенергията за апартаментите се извършва в метални етажни електромерни табла, които са монтирани в общите части – на стълбищните площадки. За всеки отделен обект (апартамент) е предвиден отделен електромер. Апартаментите са захранени от електромерните табла. 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 част от апартаментите, живущите се отоплявят с локални печки и камини на твърдо гориво – дърва за огрев, а в останалите жилища се отоплявят с локални електрически отоплителни уреди и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент. Всички живущи, включително и ползващите твърдо гориво – дърва, използват за отопление и локални електрически отоплителни уреди – ел. радиатори, ел. конвектори и др, както и климатични сплит системи.

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

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

В сградата има тридесет и осем самостоятелни обекта с жилищно предназначение. Средният общ брой на обитателите за цялата сграда е 89 човека. Сградата се обитава от живущите 24 часа на ден, 7 дни в седмицата. Гореща вода се ползва от всички живущи.

табл. 1.1.1

ДАННИ ЗА ОБЕКТА			
Сграда	Жилищна сграда		
Адрес	гр. Благоевград, ж.к. Запад, блок 47 и блок 48		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация		1987 г.	
Брой обитатели		89 души	
График обитатели		***График отопление /охлаждане***	
Работни дни час/ден	24ч.	***Работни дни час/ден***	24
Събота час/ден	24ч.	***Събота час/ден***	24
Неделя час/ден	24ч.	***Неделя час/ден***	24

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

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

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

2.2 Геометрични характеристики на сградата

табл. 2.2.1

Застроена площ	Разгъната застроена площ, $A_{разг}$	Отопляема площ, $A_{от.}$	Нетен отопляем обем,V	Брутен отопляем обем,V
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3
509.0	2 802.0	2 633.60	6 870.04	7 396.76

табл. 2.2.2

	Отопляема площ	Височина на етажа	Отопляем Обем
	m^2	m	m^3
I етаж к.0,00	474.20	2.60	1232.92
II етаж	474.20	2.60	1232.92
III етаж	474.20	2.60	1232.92
IV етаж	474.20	2.60	1232.92
V етаж	474.20	2.60	1232.92
VI етаж	230.20	2.60	598.52
покрив машинно	32.4	3.30	106.92

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.

Входната врата на блок 48 е подменена с алуминиева, а тази на блок 47 е метална. 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 Таблици 3.1.1.

табл. 3.1.1

Прозорци и врати							СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Обща площ по типове
Тип	a	b	A	U	g		n	A	n	A	n	A	n	A	
	m	m	m^2	W/m^2K	-		бр.	m^2	бр.	m^2	бр.	m^2	бр.	m^2	m^2
1	PVC/ алуминиева дограма със стъклопакет						12	27.89	29	92.33	25	80.94	19	52.11	253.27
	3.60	1.50	5.40	1.85	0.52	апартаменти	0	0.00	5	27.00	5	27.00	3	16.20	70.20
	0.75	2.30	1.73	1.85	0.52	апартаменти	0	0.00	7	12.08	6	10.35	0	0.00	22.43
	2.70	1.80	4.86	1.85	0.52	апартаменти	0	0.00	4	19.44	4	19.44	0	0.00	38.88
	2.10	1.40	2.94	1.85	0.52	апартаменти	3	8.82	9	26.46	6	17.64	8	23.52	76.44
	1.40	1.50	2.10	1.85	0.52	апартаменти	3	6.30	3	6.30	1	2.10	2	4.20	18.90
	0.70	1.50	1.05	1.85	0.52	апартаменти	1	1.05	1	1.05	1	1.05	3	3.15	6.30
	1.20	1.40	1.68	1.85	0.52	апартаменти	4	6.72	0	0.00	2	3.36	3	5.04	15.12
	2.00	2.50	5.00	1.85	0.52	входна врата	1	5.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5.00
2	Дървена слепена дограма						14	24.49	6	13.91	26	59.64	19	34.22	132.25
	2.10	1.40	2.94	2.85	0.58	апартаменти	2	5.88	2	5.88	7	20.58	5	14.70	47.04
	0.75	2.30	1.73	2.85	0.58	апартаменти	1	1.73	1	1.73	8	13.80	1	1.73	18.98
	1.40	1.50	2.10	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	3	6.30	0	0.00	0	0.00	6.30
	1.20	1.40	1.68	2.85	0.58	апартаменти	1	1.68	0	0.00	8	13.44	3	5.04	20.16
	0.60	0.75	0.45	2.85	0.58	ст.клетка	4	1.80	0	0.00	0	0.00	5	2.25	4.05
	1.40	1.50	2.10	2.85	0.58	ст.клетка	4	8.40	0	0.00	0	0.00	5	10.50	18.90
	1.00	2.50	2.50	2.85	0.58	входна врата	2	5.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5.00
	2.70	1.80	4.86	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	2	9.72	0	0.00	9.72
	1.40	1.50	2.10	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	2.10	0	0.00	2.10

3	Метална дограма с единично остъкление						6	7.35	9	44.25	11	27.75	7	23.15	102.50
	3.60	1.50	5.40	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	8	43.20	3	16.20	2	10.80	70.20
	0.70	1.50	1.05	6.66	0.58	апартаменти	5	5.25	1	1.05	5	5.25	1	1.05	12.60
	1.40	1.50	2.10	6.66	0.58	апартаменти	1	2.10	0	0.00	3	6.30	3	6.30	14.70
	2.00	2.50	5.00	6.66	0.58	входна врата	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	5.00	5.00
					ОБЩО:		32	59.73	44	150.48	62	168.33	45	109.48	488.01

a - ширина, m b - височина, m A - площ, m^2

U - коефициент на топлопреминаване, W/m^2K

g – коеф. на сумарна пропускливост на слънчевата енергия

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

2015г. Uref, PVC=1.40 W/ m^2K

Uref, Al =1.70 W/ m^2K

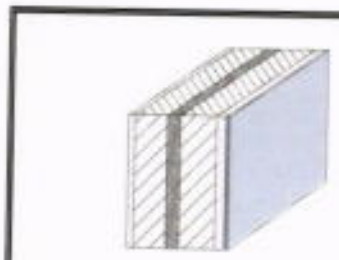
3.2 Строителни и топлофизични характеристики на външни стени

Ограждащите външни стени на сградата са изградени от стоманобетонови панели. Външна топлинна изолация с дебелина 5 cm (EPS) е монтирана по част от фасадите на сградата.

Фасадните стени са разделени на 5 типа.

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 1

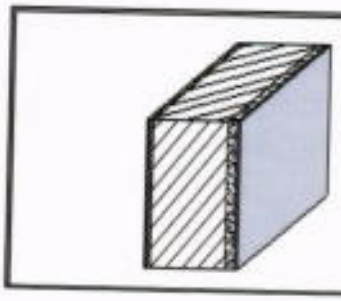
Табл. 3.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	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

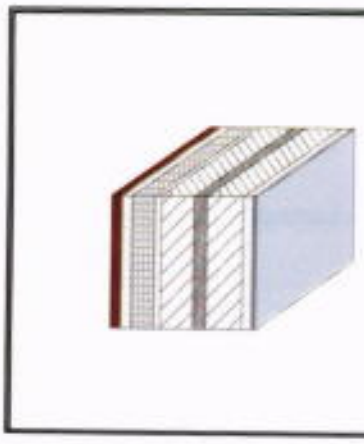
Табл. 3.2.2



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Външна мазилка	0.02	0.87	4,26
2	Стоманобетон	0.06	1.63	
3	Вътрешна мазилка	0.02	0.7	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 3

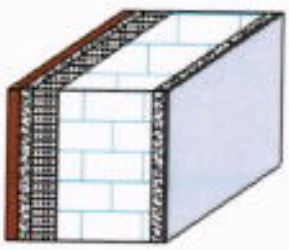
Табл. 3.2.3



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	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	0.7	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 4

Табл. 3.2.4



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,55
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.042	
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.01	0.87	
4	Зид газобетонни блокчета	0.15	0.26	
5	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
6	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 5

Табл. 3.2.5



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,54
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.042	
3	Външна мазилка	0.02	0.87	
4	Стоманобетон	0.06	1.63	
5	Зид газобетонни блокчета	0.15	0.26	
6	Вътрешна мазилка	0.02	0.7	

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

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

2015г. Uref=0.28 W/m²K външни стени

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

Тип	U	С	И	Ю	З	Общо
№	W/m^2K	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2
1	1.53	678.40	556.50	685.70	570.00	2490.60
2	4.26	4.10	15.40	11.20	7.10	37.80
3	0.57	37.50	19.60	14.30	18.30	89.70
4	0.55		2.60		0.90	3.50
5	0.54	2.10	8.40	3.20	4.30	18.00
Общо		722.10	602.50	714.40	600.60	2639.60

3.3 Строителни и топлофизични характеристики на под

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

Подовете са разделени на 2 типа.

3.3.1 Под тип 1 – под над неотопляем сутерен

Табл. 3.2.1.1

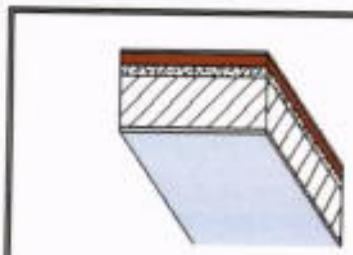
Площ на подземния етаж Ag	m^2	452.0
Периметър на подовата плоча върху земя P	m	134.3
Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w	m	0.30
Височина на сутеренните стени до нивото на терена z	m	1.40
Площ на сутеренните стени над нивото на терена Aw	m^2	149.4
Площ на сутеренните стени под нивото на терена Abw	m^2	188.0
Площ на ограждащи елементи на сутерен към отопляем обем	m^2	6.9
Площ на прозорците на сутеренния етаж Awin	m^2	15.12
Нетен обем на подземния етаж (V)	m^3	1084.8

	Наименование		Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
1.	Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж Uf	W/m^2K	1.91	0.50
2.	Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена Uw	W/m^2K	2.72	0.28
3.	Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутеренния етаж Uwin	W/m^2K	2.85	1.70
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^{2}K	15.29	15.29
7.	Пространствена характеристика на пода B'	m	6.73	6.73
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	2.61	2.61
10.	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж Ubf	W/m^{2}K	0.37	0.37
11.	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж Ubw	W/m^{2}K	1.05	1.05
	Коефициент на топлопреминаване $U_{изч.}$	**W/m^{2}K**	**1.20**	**0.58**

ТАВАН СУТЕРЕН 1

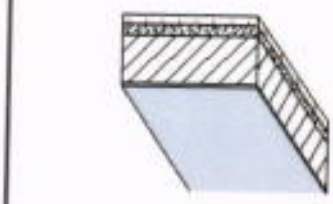
Табл. 3.2.1.2



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^{2}K/W	m^2
1	Теракот /Гранитогрес	0.01	2.5	0.14	155.50
2	Мозайка	0.03	3.49		
3	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
4	Стоманобетон	0.14	1.63		

ТАВАН СУТЕРЕН 2

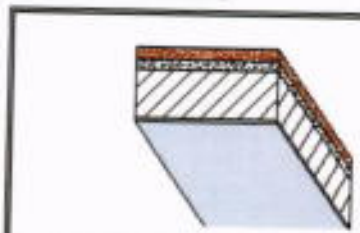
Табл. 3.2.1.3



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^{2}K/W	m^2
1	Паркет / Ламиниран паркет	0.02	0.14	0.27	175.20
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
3	Стоманобетон	0.14	1.63		

ТАВАН СУТЕРЕН 3

Табл. 3.2.1.4



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^{2}K/W	m^2
1	Мозайка	0.03	3.49	0.14	121.30
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
3	Стоманобетон	0.14	1.63		

СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВО НА ТЕРЕНА

Табл. 3.2.1.5



№	Материал	δ	λ	R_{bw}	A_{bw}
-	-	m	W/mK	m^{2}K/W	m^2
1	Стоманобетон	0.30	1.63	0.18	188.0

СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВО НА ТЕРЕНА

Табл. 3.2.1.6



№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мита мозайка	0.02	1.45	0.20	149.4
2	Стоманобетон	0.3	1.63		

ПОД ТЕРЕН

Табл. 3.2.1.7



№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мита мозайка	0.02	1.45	0.59	452.0
2	Стоманобетон	0.3	1.63		

СТЕНИ СУТЕРЕН КЪМ ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ

Табл. 2.3.1.8

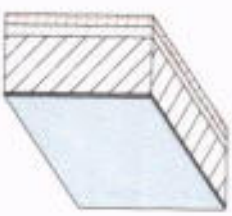


№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	0.07	6.90
2	Стоманобетон	0.060	1.63		

3.3.2 Под тип 2 – Под към външен въздух

A=72,1 m2

Табл. 3.2.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Мозайка	0.03	3.49	2,70
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93	
3	Стоманобетон	0.14	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	

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

2015г. Uref=0.25 W/m^2K

3.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрив

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 0,95 m, покрит с два пласта битумна хидроизолация.

Покривът не е в добро състояние. Констатирани са частично компроментирани ламаринени обшивки и хидроизолация. Покривът трябва да бъде ремонтиран преди изпълнение на енергоспестяващи мерки.

Покривите са разделени на 4 типа.

3.4.1 Покрив тип 1 – плосък студен покрив

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 δ_{ac}			m	0.95
Обем на въздуха в подпокривното пространство V			m^3	398.6
Наименование			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m^2	419.60	419.60
	U1'	W/m^2K	3.18	0.30
Покривни прозорци	Awin	m^2	2.40	2.40
	Uwin	W/m^2K	6.66	1.70
Характеристики на покривната конструкция	A2	m^2	419.60	419.60
	U2'	W/m^2K	2.70	2.70
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m^2	161.10	161.10
	Uw	W/m^2K	1.53	1.53
Температура на въздуха в подпокривното пространство θu		°C	9.73	2.47
Повърхностна температура на таванската плоча θse1		°C	12.67	2.96
Повърхностна температура на покривната плоча θsi2		°C	5.72	1.79
β		K^{-1}	0.00354	0.00363
ν		m^2/s	1.3474E-05	1.2845E-05
λ		W/mK	0.02560	0.02495
Pr		-	0.66107	0.66322
Gr		-	1.1387E+09	2.1626E+08
Gr.Pr		-	7.5277E+08	1.4343E+08
Корекционен коефициент ε_k		-	66.26	43.77
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λекв		W/mK	1.70	1.09
Съпротивления на топлопредаване Rse1=Rsi2		m^2K/W	0.28	0.43
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U1		W/m^2K	1.85	0.27
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U2		W/m^2K	2.30	1.70
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой		W/m^2K	1.17	0.25

ТАВАНСКА И ПОКРИВНА ПЛОЧА

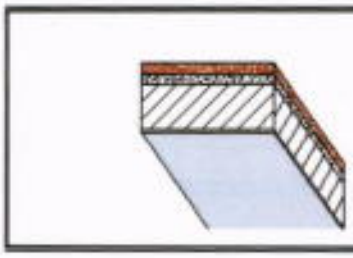
Табл. 3.4.1.2

№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m^2K/W
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	0.114
2	Таванski панел	0.14	1.63	
3	Въздух	0.95		
4	Покривен панел	0.14	1.63	0.16
5	Бетон за наклон	0.04	1.45	
6	Хидроизолация	0.008	0.17	

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

A=32,4 m^2

Табл. 3.4.2.1

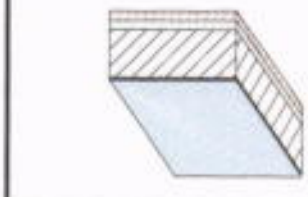


№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Хидроизолация	0.008	0.17	2,78
2	Бетон за наклон	0.04	1.45	
3	Стоманобетон	0.14	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	

3.4.3 Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси/

A=43,7 m^2

Табл. 3.4.3.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Мозайка	0.03	3.49	3,03
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93	
3	Стоманобетон	0.14	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	

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

A=28,4 m^2

Табл. 3.4.3.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Поцинкована ламарина	0.007	53.5	5,88

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=0.28 W/m^2K

4 АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ

4.1 Топлоснабдяване

В сградата няма изградена функционираща централизирана отоплителна инсталация.

Сградата са обитава от 38 семейства, като всяко от тях индивидуално решава отоплението на притежаваното жилище. При направената анкета със собствениците се установи, че собствениците използват като източник на топлинна ел.енергия и твърдо гориво – дърва за огрев. Част от семействата се отопляват изцяло с електроенергия, останалите се отопляват, както с ел. отоплителни уреди, така и с печки и камини на твърдо гориво - дърва. Използваните ел. отоплителни уреди са радиатори, вентилаторни

конвектори, акумулиращи печки, 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.

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

4.2 Отоплителна инсталация и съоръжения

Системите за отопление на сградата са решени от всеки собственик индивидуално. Част от обитателите (35%) ползват печки на твърдо гориво – дърва за огрев. В част от апартаментите има изградени индивудулни отоплителни инсталации с топлоизточник - камини с водни ризи на твърдо гориво. Монтираните радиатори са панелни стоманени, алуминиеви и др. радиаторите са комплектувани с радиаторни вентили. Част от помещенията се отоплявят на електрически ток посредством конвекторни печки или подобни уреди. По фасадата на сградата са поставени и сплит климатици, които според думите на собствениците се използват за отопление.



Фиг.4.2.1



Фиг.4.2.2



Фиг.4.2.3

4.3 Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградени централизирани охладителни инсталации.

4.4 Вентилация

В санитарните помещения има монтирани 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 38 работещи електрически бойлера с мощност 2 – 4kW. Бойлерите са сравнително нови в добро техническо състояние.

Средния общ брой на обитателите за цялата сграда е 89 човека. Гореща вода се ползва от всички живущи. Битово горещо водоснабдяване – количеството вода (l/m^2) с температура 37,5°C е съгласно „Водоснабдителни норми за питейно битови нужди" Приложение 3 към чл.18, ал. 2 от Наредба №4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации и на база анкетни карти от собствениците на имотите и сметките за студена вода на собствениците:

Съобразяваме се с това че:

	живущ
Разход на вода (смесена) на човек	50 l/ден
Температура на смесена вода	37,5 °C
Брой обитатели	89 души

Брой дни в година	365	дни
Отопляема площ	2 633,6	m^2
Литра за сградата на ден	7 045,83	l/ден
Общо вода за година в сградата	2 571 729	l
Специфичен годишен разход на смесена вода	**976,5**	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 в сутерена под ГРТ с кабели тип АСВТ (за всеки вход).

Мерене на електроенергията за общи нужди и асансьор се осъществява от електромери монтирани в главното разпределително табло ГРТ, монтирано в сутерена (за всеки вход). Търговското мерене на електроенергията за апартаментите се извършва в метални етажни електромерни табла, които са монтирани в общите части – на стълбищните площадки. За всеки отделен обект (апартамент) е предвиден отделен електромер. Апартаментите са захранени от електромерните табла. 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.

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

За предпазване на двата блока от преки попадения на мълния е изградена за всеки един от тях мълниезащитна инсталация. На покрива на двата блока е изпълнена мълниеприемна мрежа от Fe ф8 и спусъци Fe ф10 към заземители от поцинковани колове и горещопоцинкована шина 40х4мм.

4.6.1 Осветителна уредба

Осветителните инсталации в апартаментите са много различни и са изпълнени с проводници ПКИ, ПВ и ПВВМ положен под мазилка.

Осветителната инсталация в общите части и стълбищната клетка е изпълнена с проводници ПВВМ Б1 2х1.5 $мм^2$ скрито под мазилка. Управлението на осветлението е изпълнено със стълбищен автомат, ключове и лихт бутони за полускрит и скрит монтаж.

Осветителната инсталация в апартаментите е изпълнена с проводници ПВВМ Б1 2х1.5 мм^2 скрито под мазилка. Осветлението в апартаментите и мазетата се включва с обикновени, серийни и девиаторни ключове за скрит монтаж.

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

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

Подробно описание на осветлението е представено в Таблица 4.6.1 и Таблица 4.6.2

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

№	Вид консуматор	Ред	Колич	$K_{ед}$	$K_{нат}$	$P_{инст}$	Режим	ОБЩО	$P_{ед}$ средно седмично
	Влияещи на баланса	kW	бр.			kW	h за седм.	kWh за седм.	kW за седм.
1	Л.Н.Ж.(1х60W)	207	0,8	1	20,70	42	695,52	4,14	207
2	луминисцентно	16	0,8	1	0,58	28	12,90	0,08	16
3	енергоспестяващи	98	0,8	1	1,96	42	65,86	0,39	98
4	LED	41	0,8	1	0,41	49	16,07	0,10	41
5	металхалогенни	36	0,8	1	5,40	21	90,72	0,54	36
	ОБЩО					29,05	36	881,07	5,24

Едновременна мощност: 1,99 kWh/m^2

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

№	Вид консуматор	Ред	Колич	$K_{ед}$	$K_{нат}$	$P_{инст}$	Режим	ОБЩО	$P_{ед}$ средно седмично
	Невлияещи на баланса	kW	бр.			kW	h за седм.	kWh за седм.	kW за седм.
1	Външно осветление	0,50	2	1	1	1,00	14	14,00	0,08
2	Осветление тераси	0,04	25	0,2	1	1,00	2	0,40	0,00
3	Осветление мазета	0,04	62	0,3	1	2,48	2	1,49	0,01
4	Асансьор	3,50	2	0,5	1	7,00	10	35,00	0,21
	ОБЩО					11,48	7	50,888	0,303

Едновременна мощност: 0,12 kWh/m^2

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е *Редн. = 1,99* W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 36 часа седмично с коефициент на едновременност ке = 0,8.

Средногодишната едновременна мощност на осветлението и уредите невлияещи на топлинния баланс е *Редн.* = 0,12 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 7 часа седмично.

4.6.2 Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата

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

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

№	Вид консуматор	Ред	Колич	$K_{ед}$	$K_{нот}$	$P_{инст}$	Режим	ОБЩО	$P_{ед}$ средно седмично
	Влияещи на баланса	kW	бр.			kW	h за седм.	kWh за седм.	kW за седм.
1	печка	4,50	33	0,5	0,8	148,50	10	594,00	3,54
2	миксер	1,20	22	0,5	0,2	26,40	1	2,64	0,02
3	хладилник с фризер	0,80	34	0,5	0,7	27,20	168	1599,36	9,52
4	хладилник	0,40	6	0,5	0,7	2,40	168	141,12	0,84
5	фризер	0,60	3	0,8	0,7	1,80	168	169,34	1,01
6	телевизор	0,20	61	0,8	1	12,20	35	341,60	2,03
7	компютър	0,40	38	1	1	15,20	49	744,80	4,43
8	сушилна машина	2,00	4	0,5	0,8	8,00	1	3,20	0,02
9	пералня	2,00	34	0,5	0,8	68,00	5	136,00	0,81
10	прахосмукачка	1,60	30	0,5	0,3	48,00	2	14,40	0,09
11	тостер	0,80	14	0,5	0,8	11,20	8	35,84	0,21
12	микровълнова фурна	0,90	22	0,5	1	19,80	8	79,20	0,47
13	миална машина	1,80	2	0,5	0,7	3,60	4	5,04	0,03
14	кафе машина	0,90	18	0,5	1	16,20	6	48,60	0,29
15	ел.кана за вода	0,80	16	0,3	1	12,80	2	7,68	0,05
	ОБЩО					421,30	34	3922,824	23,350

Едновременна мощност: 8,87 kWh/m²

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е *Редн.* = 8,87 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 34 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/м³.

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

Табл. 5.1

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2012 година								
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ ел.ен.	Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	kWh	лв
1	31	-1,20	626,2	21 549	4 487	9 889	2 059	30 729		40 618	3 250	7 712	3 948	822
2	28	-2,30	596,4	22 347	4 241	10 687	2 028	29 266		39 954	3 197	7 712	3 948	749
3	31	7,30	362,7	17 932	3 387	6 272	1 185	17 798		24 071	1 926	7 712	3 948	746
4	15	9,10	148,5	15 507	2 790	3 847	692	7 287		11 134	891	7 712	3 948	710
5	0			12 285	2 229	0		0		0		7 712	4 573	830
6	0			11 662	2 081	0		0		0		7 712	3 950	705
7	0			12 437	2 237	0		0		0		7 712	4 725	850
8	0			11 660	2 090	0		0		0		7 712	3 948	708
9	0			12 898	2 279	0		0		0		7 712	5 186	916
10	10	14,90	41	13 990	2 511	2 330	418	2 012		4 342	347	7 712	3 948	709
11	30	9,00	300	15 272	2 983	3 612	706	14 722		18 334	1 467	7 712	3 948	771
12	31	1,30	548,7	18 101	3 736	6 441	1 329	26 926		33 367	2 670	7 712	3 948	815
ОБЩО:	178	5,44	2 623,5	185 641	35 051	43 079	8 417	128 740	5 330	171 819	13 747	92 544	50 018	9 331

Табл. 5.2

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2013 година								
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ ел.ен.	Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	kWh	лв
1	31	2,9	499,1	20 599	4 081	8 948	1 773	25 449		34 397	2 621	7 712	3 939	780
2	28	4,8	397,6	18 059	3 279	6 408	1 164	20 274		26 682	2 033	7 712	3 939	715
3	31	7,7	350,3	19 171	3 092	7 520	1 213	17 862		25 382	1 934	7 712	3 939	635
4	10	13,8	52	15 692	2 408	4 041	620	2 651		6 692	510	7 712	3 939	604
5	0			12 482	2 123	0		0		0		7 712	4 770	811
6	0			11 050	1 873	0		0		0		7 712	3 338	566
7	0			12 193	1 963	0		0		0		7 712	4 481	721
8	0			11 651	1 812	0		0		0		7 712	3 939	613
9	0			11 476	1 965	0		0		0		7 712	3 764	645
10	12	12,7	75,6	13 454	1 897	1 803	254	3 855		5 658	431	7 712	3 939	555
11	30	8,6	312	16 377	2 629	4 726	759	15 909		20 635	1 573	7 712	3 939	632
12	31	0,9	561,1	19 756	3 350	8 105	1 375	28 610		36 716	2 798	7 712	3 939	668
ОБЩО:	**173**	**7,34**	**2 247,7**	**181 961**	**30 471**	**41 552**	**7 156**	**114 610**	**4 745**	**156 162**	**11 901**	**92 544**	**47 864**	**7 946**

Табл. 5.3

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2014 година								
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ ел.ен.	Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	kWh	лв
1	31	3,2	489,8	22 123	4 258	10 380	1 998	27 180		37 560	3 250	7 712	4 031	776
2	28	6,8	341,6	19 310	3 530	7 567	1 383	18 956		26 524	2 295	7 712	4 031	737
3	31	8,9	313,1	19 559	3 557	7 816	1 421	17 375		25 191	2 180	7 712	4 031	733
4	15	11,7	109,5	15 507	2 721	3 764	661	6 076		9 841	852	7 712	4 031	707
5	0			12 269	2 212	0		0		0		7 712	4 557	822
6	0			12 519	2 142	0		0		0		7 712	4 807	823
7	0			12 969	2 098	0		0		0		7 712	5 257	851
8	0			11 743	1 882	0		0		0		7 712	4 031	646
9	0			12 209	2 148	0		0		0		7 712	4 497	791
10	12	12,2	81,6	13 775	2 478	2 032	366	4 528		6 560	568	7 712	4 031	725
11	30	8,6	312	16 269	2 997	4 526	834	17 314		21 840	1 890	7 712	4 031	743
12	31	3,7	474,3	18 102	3 416	6 359	1 200	26 320		32 679	2 828	7 712	4 031	761
ОБЩО:	**178**	**7,87**	**2 121,9**	**186 353**	**33 438**	**42 444**	**7 862**	**117 750**	**6 000**	**160 194**	**13 862**	**92 544**	**51 364**	**9 113**

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 отоплявания обем от 19°C и отчетената средномесечна температура на външния въздух.

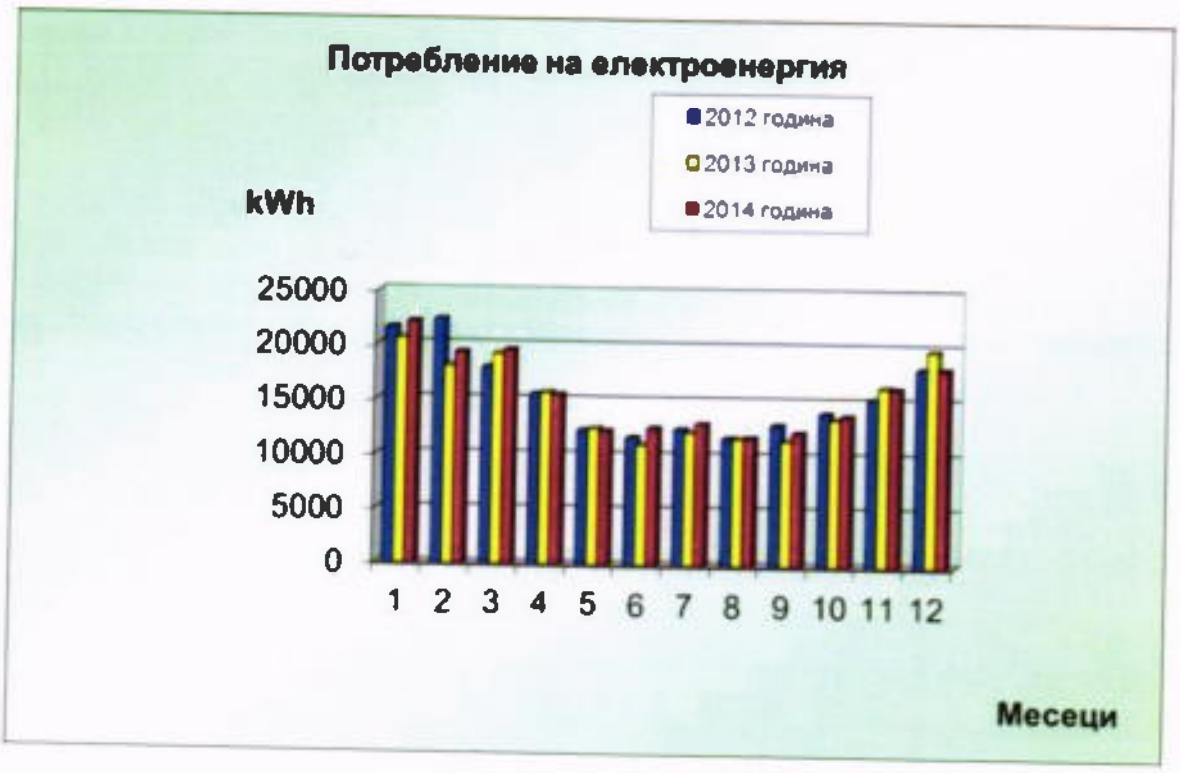
Нормативните данни за температурите и денградусите за гр. Благоевград (за Климатична зона 9) при средна температура на отопляемото пространство от 19°C са дадени в табл. 5.4.

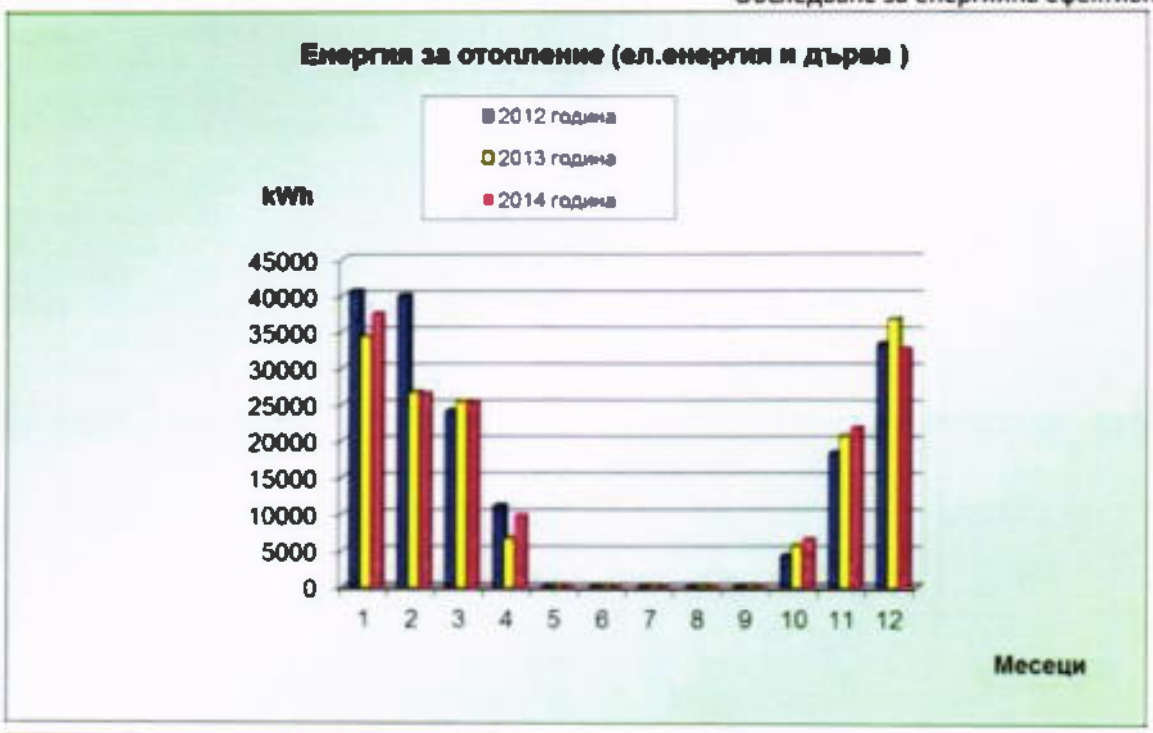
Табл. 5.4

Климатична зона 9 - Югозападна България

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

5.2 Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори







5.3 Анализ на разхода на енергия на сградата

Анализът на потреблението на енергия за отопление за разглеждания период от години показва, че за прилаганият режим на отопление и при нормативна температура на отопляваното пространство от 19°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	$q_{калибриране}$	52,33	kWh/m^2
2013г	$q_{калибриране}$	55,51	kWh/m^2
2014г	$q_{калибриране}$	60,32	kWh/m^2

Приета базова година за нуждите на анализа е 2014 година.

6 МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

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

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

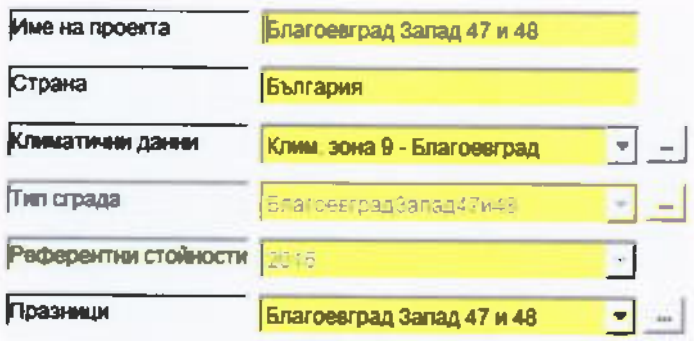
Забележка:

За удобство, прегледност и достоверност при представянето на резултатите от моделирането на сградата ще бъдат показвани екранни образи. Всички екранни образи от работата с програмата са дадени в ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

6.1 Създаване на модела на сградата

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

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



6.2 Режим отопление

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

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

Отопляема площ	m²	2 634	Външни стени	m²	2 640
Отоплям обем	m³	6 870	Прозорци	m²	488
			Покрив	m²	524
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	524

Топлина от обитатели W/m² 3.1

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.

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		Потребителски-Благоевград
Състояние		2 016
отопл. h/ден през раб. дни		24,0
отопл. h/ден през събот.		24,0
отопл. h/ден през неделите		24,0
хора h/ден през раб. дни		89,0
хора h/ден през събот.		89,0
хора h/ден през неделите		89,0
Външни стени	m²	2 640
Стени север	m²	722
Стени изток	m²	602
Стени юг	m²	714
Стени запад	m²	601
Прозорци	m²	488
Площ прозорци север	m²	60
Площ прозорци изток	m²	150
Площ прозорци юг	m²	168
Площ прозорци запад	m²	109
Покрив	m²	524
Под	m²	524,10
Отопляема площ	m²	2 633,60
Отоплям обем	m³	6 870,00
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	46,83
Фактор на формата		0,56

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,26
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,53
Коеф. на енергопрем.		0,49
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	19,0
Темп. с понижение	°C	19,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	99,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	78,0
Относ. площ прозорци	%	15,3

Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m³h	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	977,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	99,0
Е_П / ЕМ	%	97,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	36,0
Еднокр.мощност	W/m²	2,0

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.	34,00
Еднокр.мощност	W/m²	8,9

Други неизползвани		
Работен режим	ч/седм.	7,0
Еднокр.мощност	W/m²	0,12

Обитатели		
	W/m²	3,11

БлагоевградЗапад47и48

0 2 016

Запис Редакция Назад Да

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

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

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

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Съществено
3. БГВ		35,1 kWh/m²a					
БГВ - консумация	977	l/m²a	977	977	+ 10 l/m² = 0,36	977	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно спад. съвместно		m³	2 573	2 573		2 573	
Сума 1		kWh/m²a	33,7	33,7		33,7	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0	%	99,0	99,0		99,0	
Е_П / ЕМ	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Сума 2		kWh/m²a	35,1	35,1		35,1	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		kWh/m²a	35,1	35,1		35,1	

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

4. Осветление - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението влияещо на топлинния баланс Редн. = 1,99 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 36 часа седмично.

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Съществено
4. Вентилатори и помпи		0,0 kWh/m²a					
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 4,00	0,00	
Е_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00	
Сума 3		kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
5. Осветление		3,7 kWh/m²a					
Работен режим	36	ч/седм.	36	36	+1 ч/седм. = 0,10	34	0,20
Едновр.мощност	1,99	W/m²	1,99	1,99	+1 W/m² = 1,88	1,91	0,15
Сума 3		kWh/m²a	3,7	3,7		3,4	

5. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс Редн. = 8,87 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 34 часа седмично.

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

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни невлияещи на баланса	15,7	kWh/m²a					
Работен режим	34	ч/седм.		34	+5 ч/седм. = 2,31	34	
Едновр.мощност	8,87	W/m²	8,87	8,87	+1 W/m² = 1,77	8,87	
Сума 3		kWh/m²a	15,7	15,7		15,7	
6.2 Разни невлияещи на баланса	0,0	kWh/m²a					
Работен режим	7	ч/седм.	7	7	+5 ч/седм. = 0,01	7	
Едновр.мощност	0,12	W/m²	0,12	0,12	+1 W/m² = 0,37	0,12	
Сума 3		kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	

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 10 часа на денонощие.

Отопляема площ	m²	2 634	Външни стени	m²	2 640
Отопляем обем	m³	6 870	Прозорци	m²	488
			Покрив	m²	524
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	524

Топлина от обитатели W/m² 3,1

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	24	Работни дни. ч/ден	10
Събота. ч/ден	24	Събота. ч/ден	10
Неделя. ч/ден	24	Неделя. ч/ден	10

Специфичен разход на енергия за отопление за 2014 година, при средно обемна температура на отопляваното пространство то 15,3°C:

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

$$q_{калибриране} = 62,86\ kWh/m^2$$

Калибрираният модел се получава за приетия режим на отопление в периода на работа на отоплителните системи, при средна вътрешна температура на отопляемото пространство на сградата от 15,3°C и инфилтрация 0,75 h^{-1}, което дава специфичен разход за отопление 62,9 kWh/m^2год.

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	25,1	kWh/m²a					
U - стени	0,28	W/m²K	1,53	1,53	+ 0,1 W/m²K = 6,70	0,28	79,65
U - прозорци	1,40	W/m²K	3,13	3,13	+ 0,1 W/m²K = 1,24	1,64	17,70
U - покрив	0,25	W/m²K	1,68	1,68	+ 0,1 W/m²K = 1,33	0,66	13,02
U - под	0,53	W/m²K	1,41	1,41	+ 0,1 W/m²K = 1,33	0,51	11,49
Фактор на формата	0,61	-	0,61	0,61		0,61	
Относ. площ прозорци	18,5	%	18,5	18,5		18,5	
Коеф. на енергопрем.	0,49	-	0,55	0,55		0,50	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,75	0,75	+ 0,1 1/h = 5,93	0,50	14,22
Проектна темп.	19,0	°C	15,3	19,0	+ 1 °C = 6,88	19,0	
Темп. с понижение	19,0	°C	9,9	19,0	+ 1 °C = 9,64	19,0	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление		kWh/m²a	1,24	1,74		1,34	
Други		kWh/m²a	5,23	7,33		6,23	
Сума 1		kWh/m²a	46,7	124,4		23,5	
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0	%	99,0	99,0		99,0	
Е П/ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		kWh/m²a	49,1	130,9		24,8	
КПД на топлоснабд.	78,0	%	78,0	78,0		78,0	
Сума 3		kWh/m²a	62,9	167,8		31,7	

Ниските среднообемни температури на отопляваното пространство се получават и поради, големия процент на общи части (стълбищни клетки, междуетажни площадки и етажни коридори). 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.

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.

От калибрирането на модела се вижда, че в сградата се поддържа среднообемна температура под нормативната. 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. – 25,1 kWh/ m^2 год
- Годишен базов специфичен разход за отопление – 167,8 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.

Тип сграда Благоевград3Запад47и48 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ECM	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	25,1	62,9	165 778	167,8	442 021	31,7	83 628
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	35,1	35,1	92 547	35,1	92 547	35,1	92 547
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,7	3,7	9 839	3,7	9 839	3,4	8 919
6. Разни	15,8	15,8	41 536	15,8	41 536	15,8	41 536
Общо (отопление)	79,8	117,6	309 700	222,5	585 943	86,0	226 630
Обща отопляема площ	2 634						

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

Параметър	Актуално състояние (базова линия) EP		Първична енергия актуално състояние (базова линия) EP	
	kWh/m²	kWh/y	kWh/m²	kWh/y
1.Отопление	167,8	442 021	262,90	692 536
2. Вентилация	0	0	0	0
3. БГВ	35,1	92 547	105,3	277 641
4. Вентилатори и помпи	0	0	0	0
5. Осветление	3,7	9 839	11,1	29 517
6. Разни	15,8	41 536	47,40	124 608
ОБЩО:	**222,4**	**585 943**	**426,70**	**1 124 302**

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 = 426,70 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 < 426,7 ≤ 435 - клас F

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

7 ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ

Потенциал за намаляване на разхода на енергия е открит в:

1. Подмяна на съществуващата стара дограма

а. Съществуващо положение

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

Входната врата на блок 48 е подменена с алуминиева, а тази на блок 47 е метална. Дограмата в стълбищните клетки е дървена слепена.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m^{2}K. Неподменените входни врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m^{2}K. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m^{2}K.

На подмяна подлежат 247,27 m^2 дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

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

2. Топлоизолиране на външни стени

а. Съществуващо положение

Външни стени на сградата - тип 1 и тип 2, не са топлоизолирани. Коефициентът им на топлопреминаване U= 1,53 W/m^{2}K е много по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,28 W/m^{2}K.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1 и тип 2) с експандиран пенополистирол с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност λ ≤ 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и топлоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Фасадни стени тип 2, тип 3 и тип 4 се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm и коефициент на топлопроводност λ ≤ 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

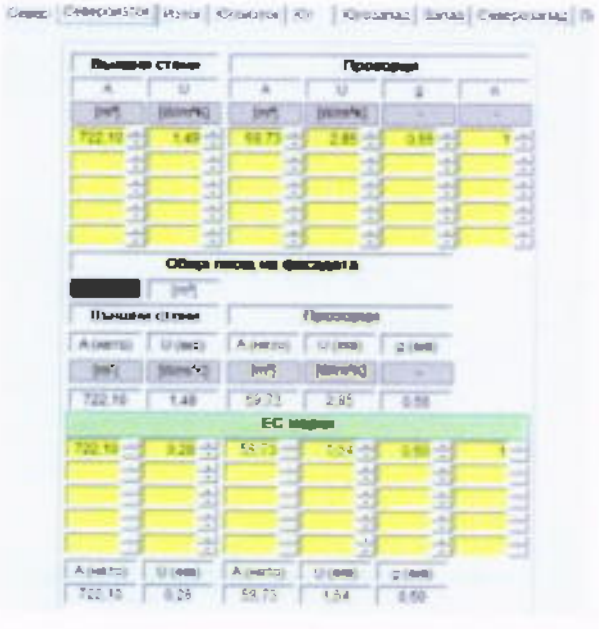
Коефициентът на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 1,53 W/m^{2}K на U= 0,28 W/m^{2}K.

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").

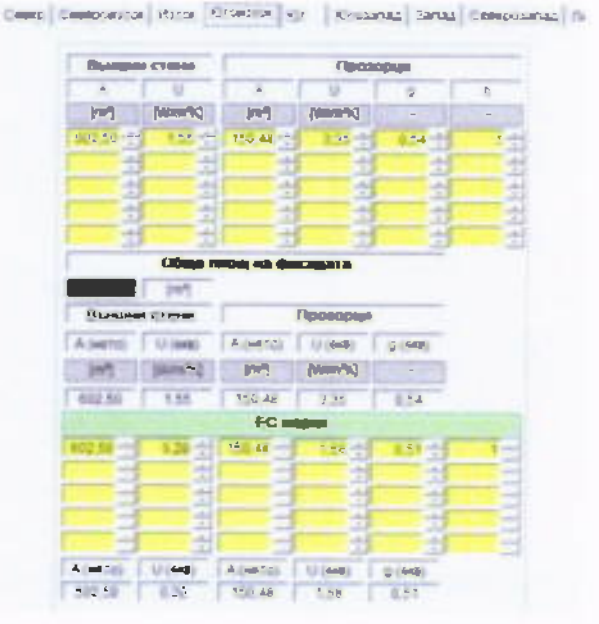
На топлоизолиране подлежат общо 2 639,6 m^2 външни стени ограждащи отопляеми обеми, 149,38 m^2 сутеренни стени и 161,1 m^2 стени на подпокривното пространство.

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.

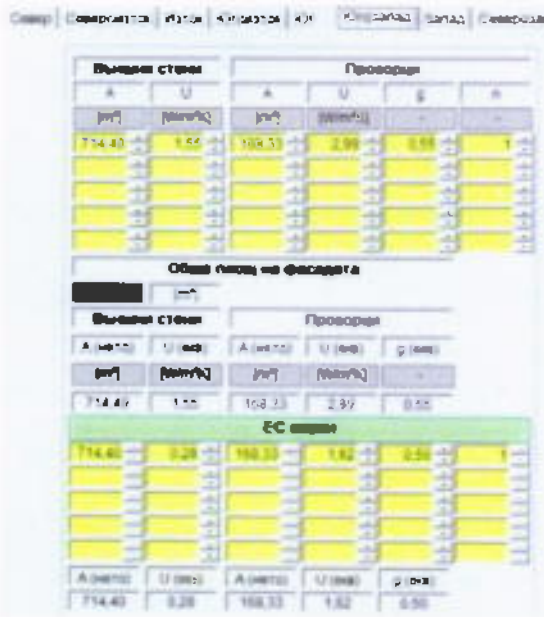
Фиг.6.1



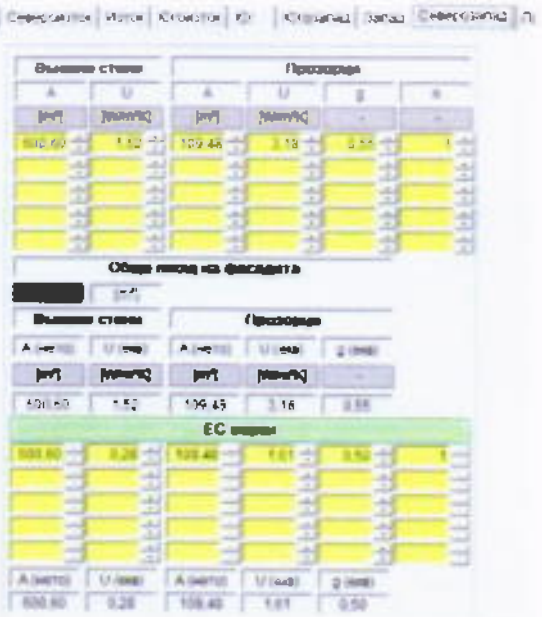
Фиг.6.2



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= 1,68 W/m^{2}K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,25 W/m^{2}K.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 419,6 m^2 в междинната въздушна празнина/ подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 12 cm, обемна плътност 10÷ 13 kg/m^3 и с коеф. на топлопроводност λ≤0,035 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.

Мярката предвижда монтаж на 32,4 m^2 топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност λ≤0,035 W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

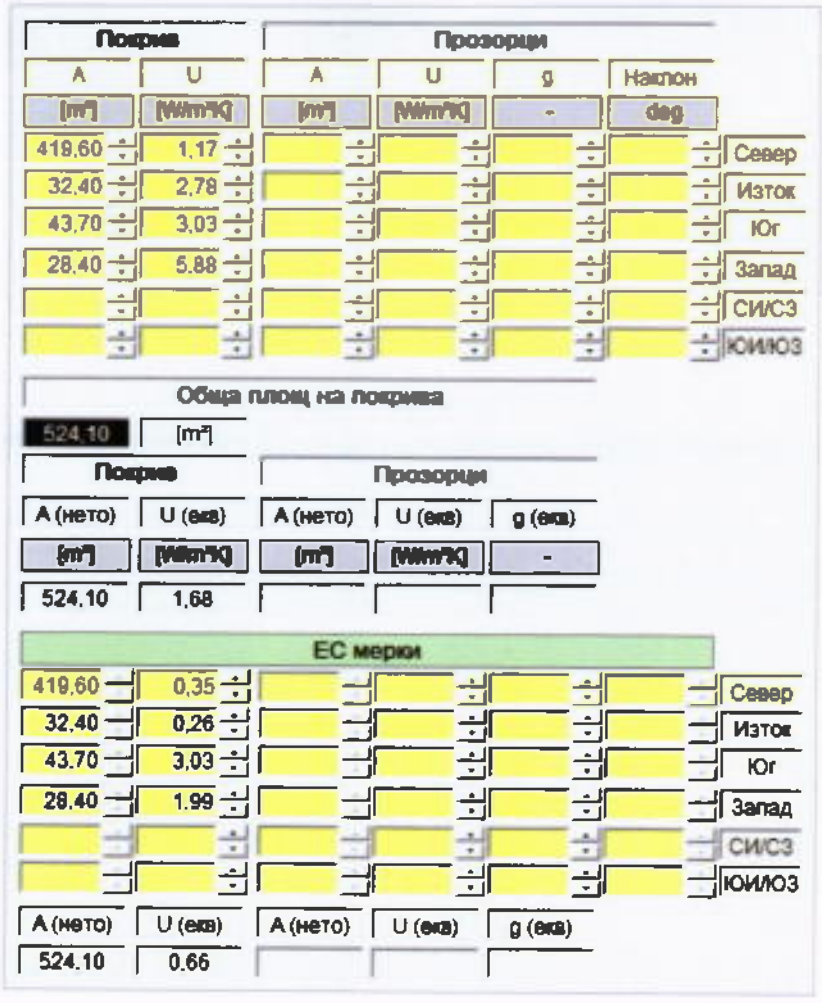
При покрив тип 4 – тераси на последен жилищен етаж, се предвижда монтаж на 28,4 m^2 покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 100 mm за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,68 W/m^{2}K, на U= 0,66 W/m^{2}K.

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

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

Фиг.6.5



4. Топлоизолиране на под

а. Съществуващо положение

Подовете на жилищната сграда са 2 типа – под над неотопляем сутерен и под към външен въздух. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода е U= 1,41 W/m^{2}K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,53 W/m^{2}K.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

При под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем от 452,0 m^2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 6 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Подът към външен въздух /еркери – под тип 2/ от 72,1 m^2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,41 W/m^{2}K на U= 0,51 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]
452.00	1.20	452.00	0.55
72.10	2.70	72.10	0.26
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
524,10	1,41	524,10	0,51

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.

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

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Предвижда се частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части (стълбищни клетки). Предвижда се всички силови линии за стълбищното осветление да бъдат подменени. Доставка и монтаж на плафони с датчици за движение, съвместими със енергоспестяващо осветление (LED) осветление. Монтиране на енергоспестяващи тела – 5 - 11W в общите части на сградата

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

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

Фиг.6.7

5. Осветление			3,7	kWh/m²a					
Работен режим	36	ч/седм.	36	36	+1 ч/седм.	= 0,10	34	0,20
Едновр.мощност	1,99	W/m²	1,99	1,99	+1 W/m²	= 1,88	1,91	0,15
Сума 3		kWh/m²a	3,7	3,7			3,4	

6. Изграждане на инсталация за БГВ със слънчеви колектори

а. Съществуващо положение

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

б. Описание на мярката

Годишното лъчение от слънцето върху равна повърхност за района на гр. Благоевград е между 1250 и 1500 kWh/m^2 годишно. Използването на слънчеви високоселективни колектори осреднено е възможно да отнеме между 400 kWh/m^2 и 650 kWh/m^2 годишен соларен добив на квадратен метър слънчев колектор.

Според направеното обследване годишното потребление на сградата за битовогорещо водоснабдяване е **92,547 MWh.**

Необходима соларна площ за да може да се отнемат **23,1 MWh**, което се равнява на 25 % от годишното потребление на сградата, е **51,4 m^2** соларна площ. При средна площ на колектор от **2,3$м^2$** това се равнява на **23** 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 10$м^2$ на колектор. Обща необходима площ 230 $м^2$. Използваемата площ на покрива е приблизително 180$м^2$ (изключени бордове, антени, мълниезащита).

Изводи от направеният анализ:

1. Съгласно архитектурният проект сградата не разполага с достатъчно място за поставяне на необходимият брой слънчеви колектори. Отделно поради различната височина напокривите (сградата е с две полунива) се намалява дневното слънцегреене на колекторите с около 10% което допълнително увеличава броя на необходимите колектори.
2. Използването на соларни колектори не е приложимо поради липсата на централизирана система за БГВ. Предписването на подобна система изисква изграждането на тръбна разводка за БГВ, която да обхващаща цялата сграда. Съгласно методическите указания на програмата за МЖС за да може да бъдат изпълнени мерки обхващащи системите за отопление и БГВ е необходимо 100% съгласие на собствениците.
3. Вариантът с прилагането на отделни системи за производство на БГВ за всеки апартамент не кореспондира с допустимите дейности. Съгласно тях не се допуска финансиране на мерки които обхващат уреди или подобни с-ми намиращи се в личните жилища на обитателите.
4. Срокът за откупуване на слънчеви колектори в комбинация с изграждането на централизирана тръбна разводка за захранване с топла вода на отделните апартаменти ще надхвърли 15 години, което прави мярката нерентабилна.

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

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

а. Съществуващо положение

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

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

б. Описание на мярката

Според направеното обследване годишното потребление на сградата за отопление в базово състояние е **442,021** MWh.

За да бъдат покрити нуждите за отопление на сградата е необходимо да бъде инсталиран топлинен център на биомаса с номинална мощност **200kW**. При подържане на нормативна температура от 19°C в сградата, средния разход на гориво за час ще бъде **40 kg/час** биомаса, или **960 kg** за денонощие.

Съобразно по-горе описаното е необходимо складово помещение с вместимост минимум седмичния разход, а именно **6,7 тона** биомаса или **336 чувала** по **20 kg**. Освен, че това помещение трябва да бъде общо и с квадратура по-голяма от 153 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.
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 отоплителнителя във всяко помещение, което не кореспондира с допустимите дейности. Съгласно тях не се допуска финансиране на мерки които обхващат уреди или подобни с-ми намиращи се в личните жилища на обитателите.
4. При изпълнението на система за централизирано топлоснабдяване е необходимо да бъде изградена и система за дялово разпределение на консумираната топлинна енергия (система гарантираща отчитането на потребяваната енергия от всеки апартамент).
5. След изграждане на система за централизирано отопление ще бъде необходимо наемането на техническо лице за поддръжка и ежедневно обслужване на инсталацията, както и трябва да бъде сключен договор с топлинен счетоводител.
6. Срокът за откупуване на котелната инсталация на биомаса в комбинация с изграждането на централизирана тръбна разводка за захранване на отделните

апартаменти и инсталиране на отоплителни тела във всяко жилище ще надхвърли 15 години, което прави мярката нерентабилна. Не са за пренебрегване и последващите разходи за поддръжка и експлоатация, както и за топлинно счетоводство, които допълнително внасят тежест във финансовото отражение на мярката.

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

Съобразно направения анализ мярката е неизпълнима и нерентабилна.

7.1 Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност

7.1.1 Пакет от енергоспестяващи мерки – П1

Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m^{2}K. Неподменените входни врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m^{2}K. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m^{2}K.

На подмяна подлежат 247,27 m^2 дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **93 246,33 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1 и тип 2) с експандиран пенополистирол с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност λ ≤ 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и топлоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Фасадни стени тип 2, тип 3 и тип 4 се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm и коефициент на топлопроводност λ ≤ 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

Коефициентът на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 1,53 W/m^{2}K на U= 0,28 W/m^{2}K.

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 2 639,6 m^2 външни стени ограждащи отопляеми обеми, 149,38 m^2 сутеренни стени и 161,1 m^2 стени на подпокривното пространство.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **240 612,72 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 419,6 m^2 в междинната въздушна празнина/ подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 12 cm, обемна плътност 10÷ 13 kg/m^3 и с коеф. на топлопроводност λ≤0,035 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.

Мярката предвижда монтаж на 32,4 m^2 топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност λ≤0,035 W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

При покрив тип 4 – тераси на последен жилищен етаж, се предвижда монтаж на 28,4 m^2 покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 100 mm за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,68 W/m^2K, на U= 0,66 W/m^2K.

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

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **74 295,68 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под

При под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем от 452,0 m^2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 6 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Подът към външен въздух /еркери – под тип 2/ от 72,1 m2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,41 W/m^2K на U= 0,51 W/m^2K.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **15 515,10 лева без ДДС**.

7.1.2 Пакет от енергоспестяващи мерки – П2

Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m^2K. Неподменените входни врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m^2K. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m^2K.

На подмяна подлежат 247,27 m^2 дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **93 246,33 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1 и тип 2) с експандиран пенополистирол с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и топлоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Фасадни стени тип 2, тип 3 и тип 4 се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

Коефициентът на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 1,53 W/m^2K на U= 0,28 W/m^2K.

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 2 639,6 m^2 външни стени ограждащи отопляеми обеми, 149,38 m^2 сутеренни стени и 161,1 m^2 стени на подпокривното пространство.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **240 612,72 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 419,6 m^2 в междинната въздушна празнина/ подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 12 cm, обемна плътност 10÷ 13 kg/m^3 и с коеф. на топлопроводност λ≤0,035 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.

Мярката предвижда монтаж на 32,4 m^2 топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност λ≤0,035 W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

При покрив тип 4 – тераси на последен жилищен етаж, се предвижда монтаж на 28,4 m^2 покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 100 mm за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,68 W/m^2K, на U= 0,66 W/m^2K.

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

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **74 295,68 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под

При под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем от 452,0 m^2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 6 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Подът към външен въздух /еркери – под тип 2/ от 72,1 m2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,41 W/m^2K на U= 0,51 W/m^2K.

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **15 515,10 лева без ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 5: Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части

Предвижда се частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части (стълбищни клетки). Предвижда се всички силови линии за стълбищното осветление да бъдат подменени. Доставка и монтаж на плафони с датчици за движение, съвместими със енергоспестяващо осветление (LED) осветление. Монтиране на енергоспестяващи тела – 5 - 11W в общите части на сградата

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **4 220,00 лева без ДДС**.

7.2. Икономически анализ на мерките

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

Всички посочени цени са без ДДС

Пакет от енергоспестяващи мерки – П1

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

Мярка		Потребна енергия			
		Базово състояние	След ECM	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	442 021	357 877	84 144	19,04
B2	Топлинно изолиране на външни стени	442 021	232 064	209 957	47,50
B3	Топлинно изолиране на покрив	442 021	407 709	34 312	7,76
B4	Топлинно изолиране на под	442 021	411 742	30 279	6,85
B1+B2+B3+B4		585 943	227 251	358 692	61,22

Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ECM	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	692 536	560 704	131 833	19,04
B2	Топлинно изолиране на външни стени	692 536	363 586	328 950	47,50
B3	Топлинно изолиране на покрив	692 536	638 778	53 758	7,76
B4	Топлинно изолиране на под	692 536	645 097	47 440	6,85
B1+B2+B3+B4		1 124 302	562 322	561 981	49,98

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на откупу-ване
		лв.	лв.	год.
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	93 246,33	15 671,82	5,9
B2	Топлинно изолиране на външни стени	240 612,72	39 104,49	6,2
B3	Топлинно изолиране на покрив	74 295,68	6 390,61	11,6
B4	Топлинно изолиране на под	15 515,10	5 639,46	2,8
B1+B2+B3+B4		423 669,83	66 806,39	6,3

Проект: Благоевград, ж.к. Запад 47 и 4

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция 1)	Макс. инвестиция 2)
Топлинно изолиране на под	16.515	5.640	2,8	2,9	34%	32.114	2,07	47.835	10,0
Смяна на дограма	93.246	15.670	6,0	6,7	11%	39.084	0,42	132.348	10,0
Топлинно изолиране на стени	240.613	39.110	6,2	7,0	10%	89.662	0,37	330.321	10,0
Топлинно изолиране на покри	74.296	6.390	11,6	14,8	6%	19.056	0,26	53.970	10,0

ОБЩО
Инвестиция: 423.870 BGN
Икономия: 66.810 BGN
Срок на откупуване: 6,3 години
Срок на изплащане: 7,2 години

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

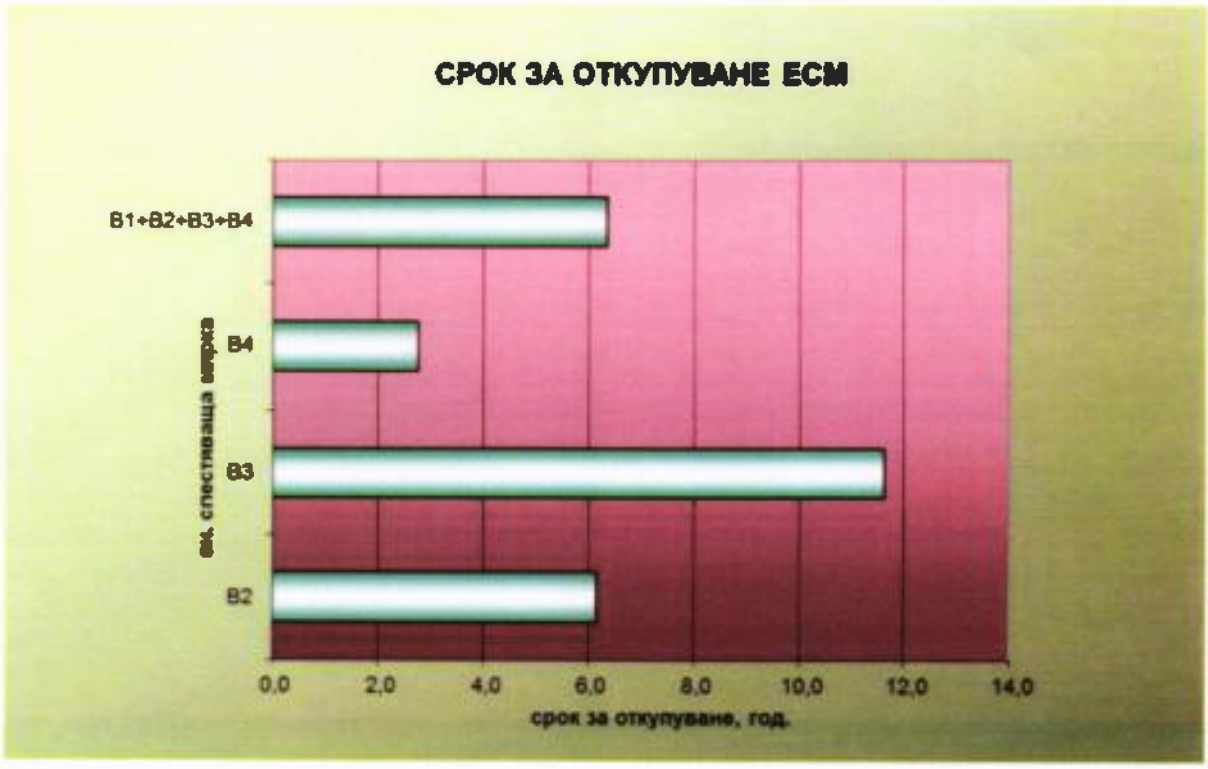
Реален лихвен %: 3,2 %

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

Печат

Затвори

Срокът за откупуване на пакета от ECM е 6,3 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 7,2 години.



Пакет от енергоспестяващи мерки – П2

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

Мярка		Потребна енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	442 021	357 951	84 070	19,02
В2	Топлинно изолиране на външни стени	442 021	232 233	209 788	47,46
В3	Топлинно изолиране на покрив	442 021	407 739	34 282	7,76
В4	Топлинно изолиране на под	442 021	411 768	30 253	6,84
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	9 839	8 919	920	9,35
В1+В2+В3+В4+И1		**585 943**	**226 630**	**359 313**	**61,32**

Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	692 536	560 820	131 717	19,02
В2	Топлинно изолиране на външни стени	692 536	363 851	328 685	47,46
В3	Топлинно изолиране на покрив	692 536	638 825	53 711	7,76
В4	Топлинно изолиране на под	692 536	645 138	47 399	6,84
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	29 517	26 757	2 760	9,35
В1+В2+В3+В4+И1		**1 124 302**	**560 030**	**564 272**	**50,19**

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на откупу-ване
		лв.	лв.	год.
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	93 246,33	15 658,04	6,0
В2	Топлинно изолиране на външни стени	240 612,72	39 073,02	6,2
В3	Топлинно изолиране на покрив	74 295,68	6 385,02	11,6
В4	Топлинно изолиране на под	15 515,10	5 634,62	2,8
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	4 220,00	340,40	12,4
В1+В2+В3+В4		**427 889,83**	**67 091,10**	**6,4**

Проект: Благоевград, ж.к. Запад 47 и 4

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономия	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция 1)	Макс. инвестиция 2)
Топлинно изолиране на под	15.515	5.640	2,8	2,9	34%	32.114	2,07	47.635	10,0
Смяна на дограма	93.246	15.650	6,0	6,7	11%	38.915	0,42	132.179	10,0
Топлинно изолиране на стени	240.613	39.070	6,2	7,0	10%	89.325	0,37	329.983	10,0
Топлинно изолиране на покри	74.296	6.380	11,7	14,8	6%	19.910	0,25	53.885	10,0
Енергоспестяващо осветлени	4.220	340	12,4	16,1	5%	747	0,18	2.872	10,0

ОБЩО
Инвестиция: 427.890 BGN
Икономия: 67.080 BGN
Срок на откупуване: 6,4 години
Срок на изплащане: 7,3 години

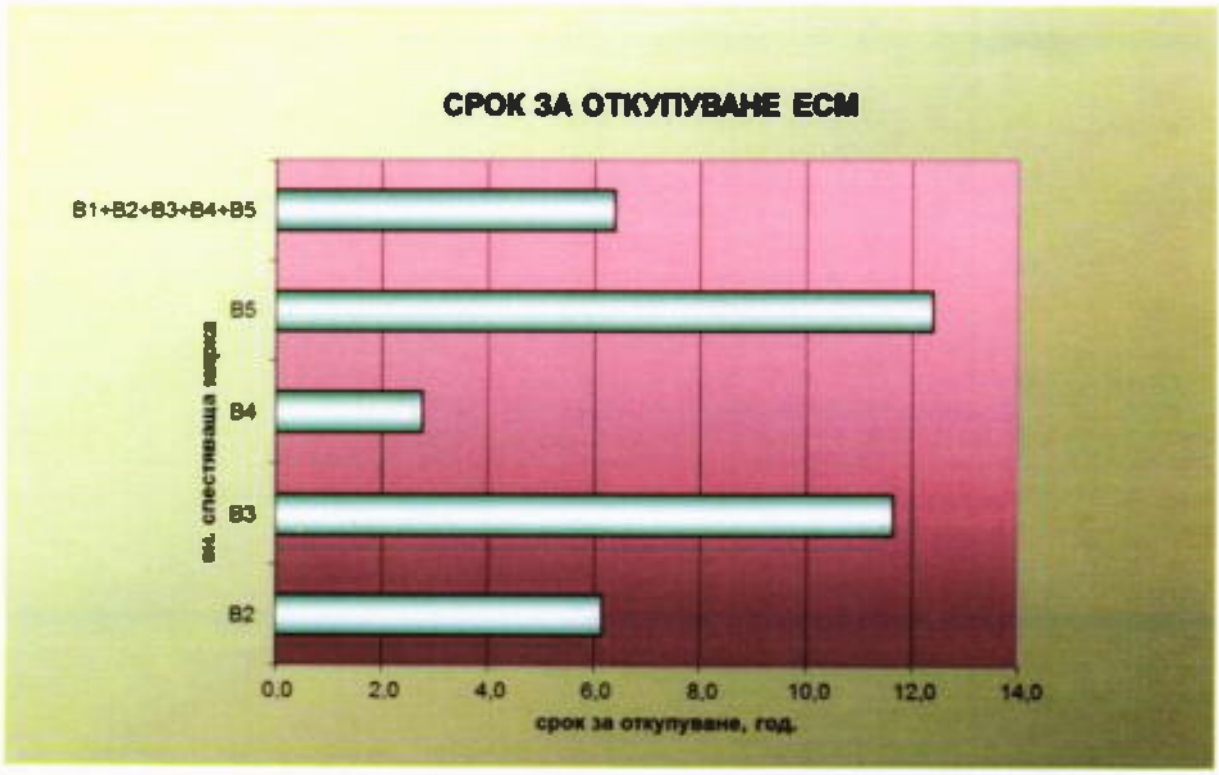
Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен %: 3,2 %

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

Печат | Затвори

Срокът за откупуване на пакета от ECM е 6,4 години. При въвеждане на мерките в ENSI Economy software и при отчитане на реалния лихвен процент за страната 3,2% (номинален лихвен процент 6,5 % и инфлация 3,2%) се отчита, че срокът на изплащане на енергоспестяващите мерки е 7,3 години.



Съобразно по-горе направения икономически анализ избираме пакет от енергоспестяващи мерки П2, тъй като при почти равен срок на откопуване спрямо П1 имаме по-голяма икономия на енергия както за отопление така и за осветление в размер на 621 kWh на година с екологичен еквивалент 0,679 тона спестени емисии CO_2.

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

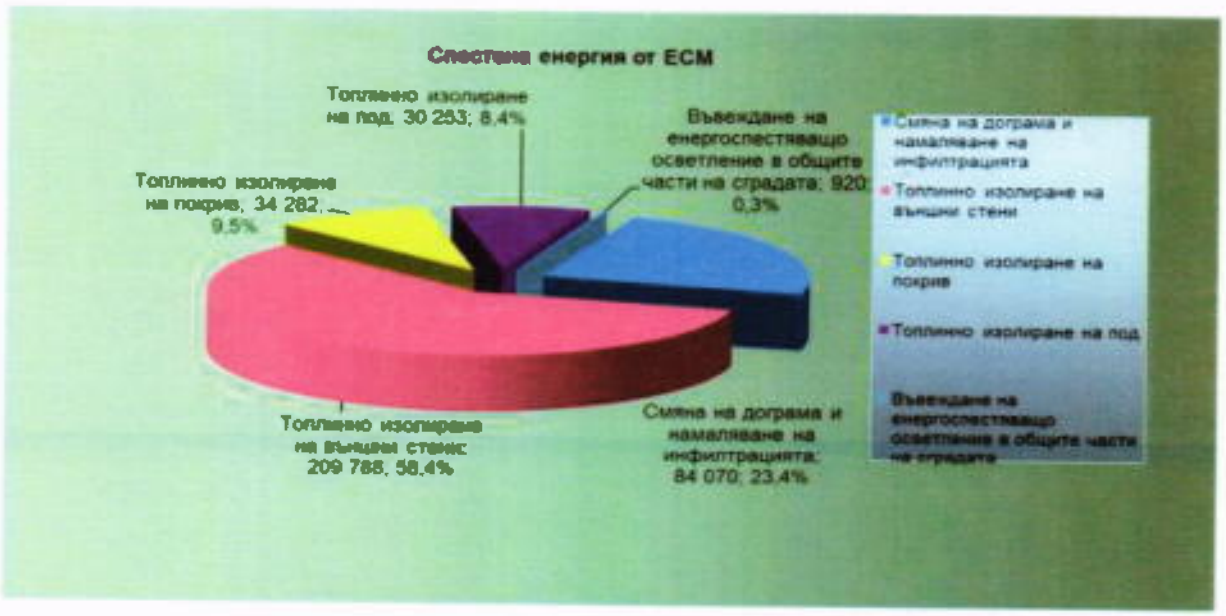
Ефект от избрания пакет енергоспестяващи мерки:

Фиг.6.8

Тип сграда	БлагоевградЗапад47и48	Клим. зона	Клим. зона 9 - Благоевград
Референтни стойности	2015		

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	79,65	209 788	209 788
1. Отопление: U - прозорци	17,70	46 619	46 619
1. Отопление: U - покрив	13,02	34 282	34 282
1. Отопление: U - под	11,49	30 253	30 253
1. Отопление: Инфилтрация	14,22	37 451	37 451
5. Осветление: Работен резим	0,20	534	534
5. Осветление: Еднокр мощност	0,15	386	386
Общо - отопление	136,41	359 312	359 313

- Подмяната на старата дограма води до годишни енергийни спестявания в размер на 84 070 kWh – 31,92 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на външните стени води до годишни енергийни спестявания в размер на 209 788 kWh – 79,65 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на покрива води до годишни енергийни спестявания в размер на 34 282 kWh – 13,02 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на пода води до годишни енергийни спестявания в размер на 30 253 kWh – 11,49 kWh/m^2.
- Въвеждането на енергоспестяващо осветление в общите части води до годишни енергийни спестявания в размер на 920 kWh – 0,35 kWh/m^2.



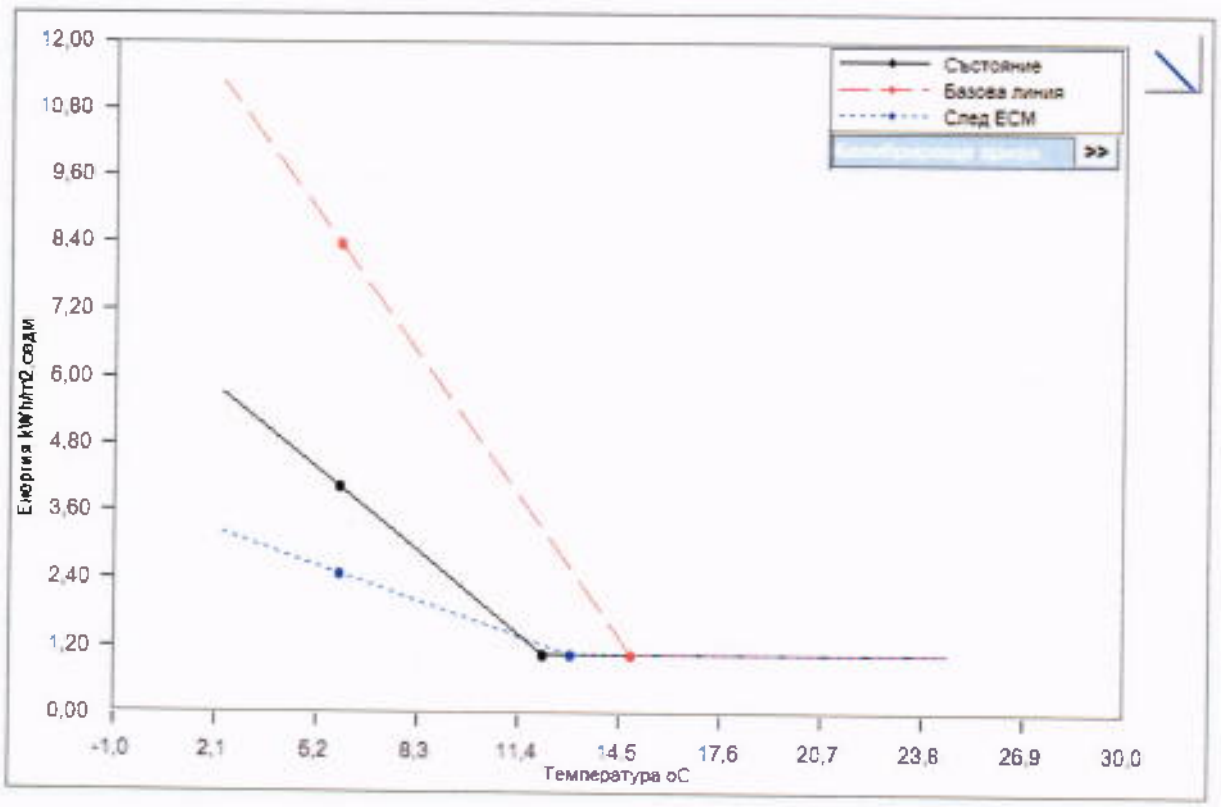
Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

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

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

- годишен разход на енергия за отопление намалява от 442 021 kWh/год. на 83 628 kWh/год. (от 167,8 kWh/m^{2}год. на 31,7 kWh/m^{2}год.)
- годишен разход за осветление намалява от 9 839 kWh/год. на 8 919 kWh/год. (от 3,7 kWh/m^{2}год. на 3,4 kWh/m^{2}год.)

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



Фиг.6.9

- **Екологичен ефект – енергоресурс – електроенергия**

Енергоспестяваща мярка		Спестена енергия	Коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
		kWh	електроенергия	gCO_2 / kWh	t
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	22 279	3	819	18,246
В3	Топлинно изолиране на външни стени	55 594	3	819	45,531
В2	Топлинно изолиране на покрив	9 085	3	819	7,440
В4	Топлинно изолиране на под	8 017	3	819	6,566
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	920	3	819	0,753
Общо спестена енергия:		**95 894**			
Общо спестени емисии от ел. енергия CO_2:					**78,537**

- **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	61 791	1,05	43	6,488
В3	Топлинно изолиране на външни стени	154 194	1,05	43	14,040
В2	Топлинно изолиране на покрив	25 197	1,05	43	1,307
В4	Топлинно изолиране на под	22 236	1,05	43	1,618
Общо спестена енергия:		**263 419**			
Общо спестени емисии от ел. енергия CO_2:					**11,327**

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

Поз.	Име на мярка	Спестени емисии CO_2	Актуално CO_2	След ECM CO_2	% CO_2
		t	t	t	
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	20,903	109,904	89,001	19,02
В3	Топлинно изолиране на външни стени	52,162	109,904	57,742	47,46
В2	Топлинно изолиране на покрив	8,524	109,904	101,380	7,76
В4	Топлинно изолиране на под	7,522	109,904	102,382	6,84
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	0,753	8,058	7,305	9,35
В1+В2+В3+В4+И1		**89,864**	**227,776**	**137,912**	**39,45**

Общите спестени емисии CO_2 след изпълнение на пакета от мерки са **89,86t**.

8 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с **564 272** kWh на година първична енергия с екологичен еквивалент **89,86 тона** спестени емисии CO_2.

След въвеждане на ECM разхода на енергия ще бъде:

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

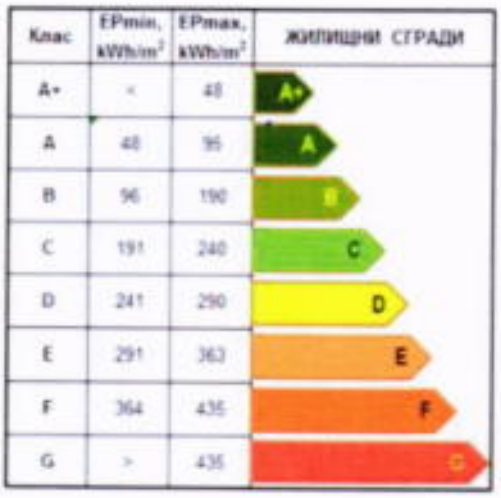
Параметър	След въвеждане на ECM		Първична енергия след ECM	
	kWh/m²	kWh/y	kWh/m²	kWh/y
1.Отопление	31,7	83 628	49,67	131 024
2. Вентилация	0	0	0	0
3. БГВ	35,1	92 547	105,3	277 641
4. Вентилатори и помпи	0	0	0	0
5. Осветление	3,4	8 919	10,2	26 757
6. Разни	15,8	41 536	47,4	124 608
ОБЩО:	**86,0**	**226 630**	**212,57**	**560 030**

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

$$EP_{ecm} = 212{,}57 \text{ kWh/m}^2;$$

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

$$191 < 212{,}6 \leq 240$$



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

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

Сградата е 29 годишна и за това време не са извършвани никакви подобрения или ремонти – в подпокривното пространство, покрива и подовата плоча. Правени са частични ремонти по фасадните стени, но те не оказват съществено влияние върху общата топлинна характеристика на сградата.

Част от собствениците на жилища са подменили части от дограмата си. Монтираната в последствие дограма е от различни типове – заснети са над 10 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 15,3°C, която е по - ниска от нормативната 19,0°C, за сметка на висок разход на топлинна енергия. Причини за това са топлинните загуби през ограждащите елементи.

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

След изпълнение на горепосочения пакет от ECM сградата би попаднала в клас **„C"** 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 **426,7** kWh/m^{2}y с което отговори на изискванията за енергиен клас **„F"** .

След реализиране на пакета от ECM сградата ще отговори на изискванията за енергиен клас **„C"** 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 **212,6** kWh/m^{2}y, което отговаря на изискванията в диапазона отговарящ на клас „C" съгласно стр. 26 от Методическите указания.

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

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

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

СГРАДАТА Е ВЪВЕДЕНА В ЕКСПЛОАТАЦИЯ ПРЕДИ 2010Г. И СЛЕД ПРИЛАГАНЕ НА ПАКЕТА ОТ ECM БИ ПОПАДНАЛА В КЛАС „C".

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ЕКРАННИ ОБРАЗИ ОТ ЕАВ НС 1.0

Входни данни

Име на проекта	Благоевград Запад 47 и 48
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 9 - Благоевград
Тип сграда	БлагоевградЗапад47и48
Референтни стойности	2015
Празници	Благоевград Запад 47 и 48

Нормативни данни за гр. Благоевград - Климатичната зона 9

Климатични данни: Клим. зона 9 - Благоевград

	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

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

Референтни стойности за 2015г.

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		Потребителски-Благоевград
Състояние		2 016
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		89,0
хора h/ден през съботите		89,0
хора h/ден през неделите		89,0
Външни стени	m²	2 640
Стени север	m²	722
Стени изток	m²	602
Стени юг	m²	714
Стени запад	m²	601
Прозорци	m²	488
Площ прозорци север	m²	60
Площ прозорци изток	m²	150
Площ прозорци юг	m²	168
Площ прозорци запад	m²	109
Покрив	m²	524
Под	m²	524,10
Отопляема площ	m²	2 633,60
Отопляем обем	m³	6 870,00
Еф.топл.капацитет	Wh/m³K	45,83
Фактор на формата		0,56

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,53
Коеф. на енергопрем.		0,49
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	19,0
Темп. с понижение	°C	19,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	99,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	78,0
Относ. площ прозорци	%	15,3

Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m³h	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	977,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	99,0
Е_П / ЕМ	%	97,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	36,0
Едновр.мощност	W/m²	2,0

Вентилатори, помпи		
Вент., мощност	W/m³	0,00
Помпи вентилация	W/m³	0,00
Помпи отопление	W/m³	0,00
Е_П / ЕМ	%	96,00

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	34,00
Едновр.мощност	W/m²	8,9

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	7,0
Едновр.мощност	W/m²	0,12

Обитатели	W/m²	3,11

БлагоевградЗапад47и48

0 | 2 015

Запис | Редакция | Изход | Да

Празници

Благоевград Запад 47 и 48

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 Запад 47 и 48

Запис | Редакция | Изход | Да

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Входни данни за стени и прозорци на североизточна фасада

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
722.10	1.49	59.73	2.85	0.55	1

Обща площ на фасадата	
[redacted]	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
722.10	1.49	59.73	2.85	0.55

ЕС мерки					
722.10	0.28	59.73	1.64	0.50	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
722.10	0.28	59.73	1.64	0.50

Входни данни за стени и прозорци на югоизточна фасада

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
602.50	1.55	150.48	3.36	0.54	1

Обща площ на фасадата	
752.98	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
602.50	1.55	150.48	3.36	0.54

ЕС мерки					
602.50	0.28	150.48	1.68	0.51	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
602.50	0.28	150.48	1.68	0.51

Входни данни за стени и прозорци на югозападна фасада

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
714.40	1.55	168.33	2.99	0.55	1

Обща площ на фасадата	
882.73	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
714.40	1.55	168.33	2.99	0.55

ЕС мерки					
714.40	0.28	168.33	1.62	0.50	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
714.40	0.28	168.33	1.62	0.50

Входни данни за стени и прозорци на северозападна фасада

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
600.60	1.52	109.48	3.18	0.55	1

Обща площ на фасадата	
710.08	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
600.60	1.52	109.48	3.18	0.55

ЕС мерки					
600.60	0.28	109.48	1.61	0.50	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
600.60	0.28	109.48	1.61	0.50

Входни данни за покрив

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
419,60	1,17					Север
32,40	2,78					Изток
43,70	3,03					Юг
28,40	5,88					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
524,10	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
524,10	1,68			

ЕС мерки						
419,60	0,35					Север
32,40	0,26					Изток
43,70	3,03					Юг
28,40	1,99					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
524,10	0,66			

Входни данни за под

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
452,00	1,20	452,00	0,55
72,10	2,70	72,10	0,26

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
524,10	1,41	524,10	0,51

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Описание на сградата и режим на обитаване и отопление

Отопляема площ	m²	2 634	Външни стени	m²	2 640
Отопляем обем	m³	6 870	Прозорци	m²	488
			Покрив	m²	524
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	524

Топлина от обитатели W/m² 3,1

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	24	Работни дни. ч/ден	10
Събота. ч/ден	24	Събота. ч/ден	10
Неделя. ч/ден	24	Неделя. ч/ден	10

Основен прозорец Отопление

Параметър	Етикет		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление		**26,1**	**kWh/m²a**				
U - стени	0,28	W/m²K	1,53	1,53	+ 0,1 W/m²K = 6,70	0,28	79,65
U - прозорци	1,40	W/m²K	3,13	3,13	+ 0,1 W/m²K = 1,24	1,64	17,70
U - покрив	0,25	W/m²K	1,68	1,68	+ 0,1 W/m²K = 1,33	0,68	13,02
U - под	0,53	W/m²K	1,41	1,41	+ 0,1 W/m²K = 1,33	0,51	11,49
Фактор на формата	0,61	-	0,61	0,61		0,61	
Относ. площ прозорци	18,5	%	18,5	18,5		18,5	
Коефф. на енергопрем.	0,49	-	0,55	0,55		0,50	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,75	0,75	+ 0,1 1/ h = 5,93	0,50	14,22
Проектна темп.	19,0	°C	15,3	19,0	+ 1 °C = 6,88	19,0	
Темп. с понижение	19,0	°C	9,9	19,0	+ 1 °C = 9,64	19,0	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление		kWh/m²a	1,24	1,74		1,34	
Други		kWh/m²a	5,23	7,33		6,23	
Сума 1		**kWh/m²a**	**46,7**	**124,4**		**23,5**	
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0	%	99,0	99,0		99,0	
Е П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**49,1**	**130,9**		**24,8**	
КПД на топлоснабд.	78,0	%	78,0	78,0		78,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**62,9**	**167,8**		**31,7**	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Енергопотребление – разни влияещи и разни невлияещи на топлинния баланс

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса	**15,7**	**kWh/m²a**					
Работен режим	34	ч/седм	34	34	+5 ч/седм. = 2,31	34	
Едновр.мощност	6,87	W/m²	6,87	6,87	+1 W/m² = 1,77	6,87	
Сума 3		**kWh/m²a**	**15,7**	**15,7**		**15,7**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**0,0**	**kWh/m²a**					
Работен режим	7	ч/седм.	7	7	+5 ч/седм. = 0,01	7	
Едновр.мощност	0,12	W/m²	0,12	0,12	+1 W/m² = 0,37	0,12	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	

Енергопотребление – помпи, вентилатори и осветление

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи	**0,0**	**kWh/m²a**					
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 4,00	0,00	
Е_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
5. Осветление	**3,7**	**kWh/m²a**					
Работен режим	36	ч/седм.	36	36	+1 ч/седм. = 0,10	34	0,20
Едновр.мощност	1,99	W/m²	1,99	1,99	+1 W/m² = 1,88	1,91	0,15
Сума 3		**kWh/m²a**	**3,7**	**3,7**		**3,4**	

Енергопотребление – битово горещо водоснабдяване

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	**35,1**	**kWh/m²a**					
БГВ - консумация	977	l/m²a	977	977	+ 10 l/m² = 0,36	977	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		**m³**	**2 573**	**2 573**		**2 573**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**33,7**	**33,7**		**33,7**	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0	%	99,0	99,0		99,0	
Е_П / ЕМ	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**35,1**	**35,1**		**35,1**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**35,1**	**35,1**		**35,1**	

Вентилация

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Съответствие
2. Вентилиране (отопл.)	0,0 kWh/m²a					
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m³/hm²	0,00	0,00	+1 m³/hm² = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	0,0 °C	0,0	0,0	+ 1 °C = 0,00	0,0	
Рекуперация	0,0 %	0,0	0,0	+ 1 % = 0,00	0,0	
Сума 1	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
Ефект. на отдаване	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Ефект.разпред.мрежа	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Автом. управление	50,0 %	50,0	50,0		50,0	
Овлажняване	Не	Не	Не		Не	
Е П / ЕМ	0,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	

Годишен отчет на енергопотреблението в сградата

Тип сграда БлагоевградЗапад47и48 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015

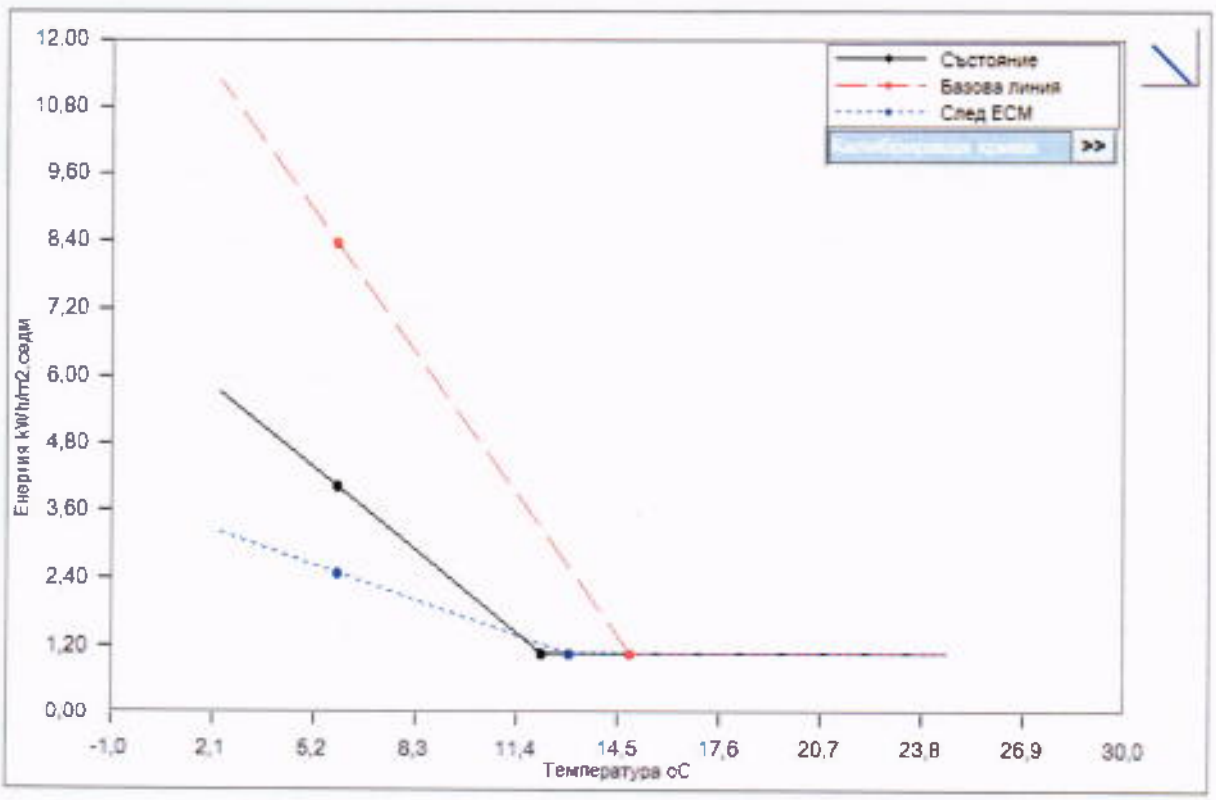
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m²	Състояние kWh/a	Базова линия kWh/m²	Базова линия kWh/a	След ECM kWh/m²	След ECM kWh/a
1. Отопление	25,1	62,9	165 778	167,8	442 021	31,7	83 628
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	35,1	35,1	92 547	35,1	92 547	35,1	92 547
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,7	3,7	9 839	3,7	9 839	3,4	8 919
6. Разни	15,8	15,8	41 536	15,8	41 536	15,8	41 536
Общо (отопление)	79,8	117,6	309 700	222,5	585 943	86,0	226 630
Обща отопляема площ	2 634						

Мощностен бюджет

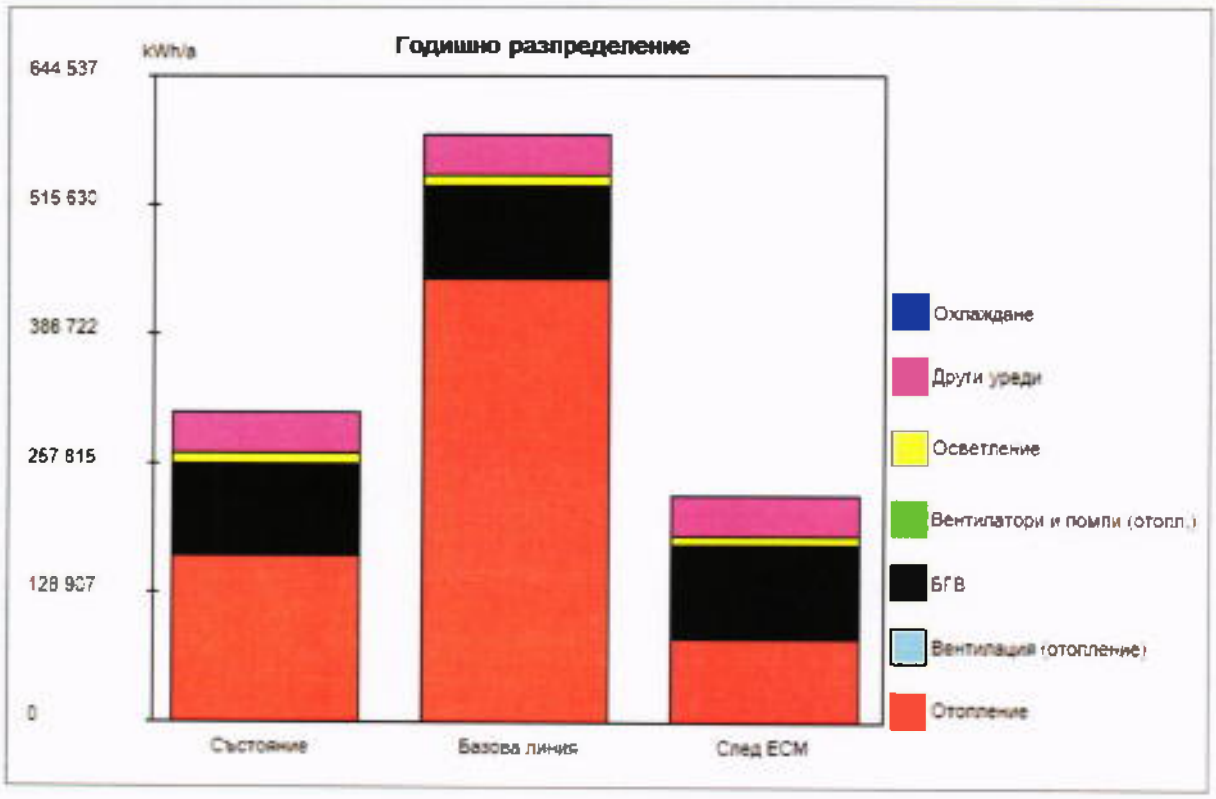
Тип сграда	БлагоевградЗапад47и48	Клим. зона	Клим. зона 9 - Благоевград
Референтни стойности	2015	Изчислителна температура	-10,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ECM	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	85,8	226	98,4	259	36,6	96
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

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



Годишно разпределение на разходите



Топлинни загуби преди и след ECM

Тип сграда	Благоевград3апад47и48	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	4 039	1,53	739	0,28
Врати и прозорци	1 527	0,58	800	0,30
Покрив	880	0,33	346	0,13
Под	739	0,28	267	0,10
Инфилтрация	1 752	0,67	1 168	0,44
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	**8 938**	**3,39**	**3 320**	**1,26**

Спестена енергия при прилагане на ECM

Тип сграда: БлагоевградЗапад47и48 Клим. зона: Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности: 2015

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	79,65	209 788	209 788
1. Отопление: U - прозорци	17,70	46 619	46 619
1. Отопление: U - покрив	13,02	34 282	34 282
1. Отопление: U - под	11,49	30 253	30 253
1. Отопление: Инфилтрация	14,22	37 451	37 451
5. Осветление: Работен режим	0,20	534	534
5. Осветление: Едновр.мощност	0,15	386	386
Общо - отопление	**136,41**	**359 312**	**359 313**

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ИЗИСКВАНИЯ СЪГЛАСНО НПЕЕПЖС

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

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

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

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

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

№ по ред	Видове ограждащи конструкции и елементи	U, W/m^{2}K
		за сгради със среднообемна вътрешна температура θ, ≥ 15 °C
1.	Външни стени, граничещи с външен въздух	0,28
2.	Стени на отопляемо пространство, граничещи с неотопляемо пространство, когато разликата между среднообемната температура на отопляемото и неотопляемото пространство е равна или по-голяма от 5 °C	0,50
3.	Външни стени на отопляем подземен етаж, граничещи със земята	0,60
4.	Подова плоча над неотопляем подземен етаж	0,50
5.	Под на отопляемо пространство, директно граничещ със земята в сграда без подземен етаж	0,40
6.	Под на отопляем подземен етаж, граничещ със земята	0,45
7.	Под на отопляемо пространство, граничещо с външен въздух, под над проходи или над други открити пространства, еркери	0,25
8.	Стена, таван или под, граничещи с външен въздух или със земята, при вградено площно отопление	0,40

9.	Плосък покрив без въздушен слой или с въздушен слой с дебелина $\delta \leq 0{,}30$ m; таван на наклонен или скатен покрив с отоплявано подпокривно пространство, предназначено за обитаване	0,25
10.	Таванска плоча на неотопляем плосък покрив с въздушен слой с дебелина $\delta > 0{,}30$ m Таванска плоча на неотопляем, вентилиран или невентилиран наклонен/скатен покрив със или без вертикални ограждащи елементи в подпокривното пространство	0,30
11.	Външна врата, плътна, граничеща с външен въздух	2,2
12.	Врата, плътна, граничеща с неотопляемо пространство	3,5

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

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

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

Обследването за енергийна ефективност е основа за определяне на енергийните характеристики на обектите, за съставяне на програми за енергийна ефективност и осъществяване на мерки за енергоспестяване, както и за последващ мениджмънт на енергийните системи в обектите.

За постигане на предвидените резултати от обследването за енергийна ефективност е необходимо въвеждане на правила за експлоатация и поддръжка на енергийните системи, както и въвеждане на енергиен мониторинг.

Чрез *енергийният мониторинг* се контролира поддържането на енергопотреблението на предвиденото нормативно ниво. Анализа на данните от мониторинга е основа за вземане на решения за експлоатацията, поддръжката, ремонта и обновяването на сградите и системите в тях.

Необходими измервателни средства за извършването на енергиен мониторинг

1. Термометър за измерване на температура на външния въздух (препоръчително е да има възможност за запис на данните);

2. Термометри за измерване на вътрешната температура в представителни помещения (препоръчително е да има възможност за запис на данните);

3. Термометри за измерване на температурите на подаващия и връщащия топлоносител (вътрешен отоплителен кръг);

4. Уред за измерване на количеството потребена топлина;

Предписания за разположение на термометрите

1. Термометърът за измерване на температурата на околния въздух не трябва да се поставя на фасади, които са в близост до технически помещения, кухни, вентилационни решетки и други, в които се отделя голямо количество топлина.

2. Термометрите за измерване на температурите в помещенията задължително трябва да са поне толкова броя, колкото са щранговете от разпределителния колектор. Добре е да има и на представителни етажи (последен и първи), както и в помещения с неблагоприятно разположение спрямо небесната ориентация.

Програма и дейности, които трябва да изпълняват отговорните лица за сградните инсталации

Отговорните за сградата технически лица трябва да притежават копие от издаденият сертификат за всяка конкретна сграда и да се придържат стриктно към енергийните показатели вписани в него. За да бъде изпълнено това, тези лица попълват клетвени декларации, че са запознати със законовата рамка и ангажиментите си за поддържане нивото на енергопотребление в сградата до нормативно позволеното.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

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

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

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

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

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

5. Отчита се потребената енергия от електромера.

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

Процедури за ежеседмичен енергиен мониторинг

1. За съответната седмица се пресмята средната температура.

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

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

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

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

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

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

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

При седмично (ръчно или автоматизирано) събиране на данни може да се открият дефектите в системите или в настройките своевременно без това да доведе до сериозни финансови последствия. Така също може да се определят разходите за енергия и да се

предвиди бюджет. Повишава се и качеството на извършвания анализ за годишното потребление на енергия и свързаните с това разходи.

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				
1	Демонтаж на съществуваща дървена и метална дограма	m²	247.27	5.50	1 359.98
2	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване <1.40 W/m2K, пет камерна - по спецификация	m²	247.27	175.00	43 271.38
3	Доставка и монтаж AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1.70 W/m2K - входни врати	m²	5.00	180.00	900.00
4	Доставка и монтаж на автомат за затваряне на външна врата	бр.	2.00	220.00	440.00
				ОБЩО за подмяна на дограма:	**45 971.33**

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	650.00	9.50	6 175.00
2	Доставка и монтаж на външен алуминиев подпрозоречен перваз широчина до 30 см	m	320.00	25.00	8 000.00
3	Доставка и монтаж на вътрешен PVC подпрозоречен перваз	m	155.00	20.00	3 100.00
4	Работи по реновиране на стълбищна клетка: сваляне на постна боя; грундиране по стени и тавани; сваляне на стара блажна боя и грундиране по цокли h=1.4 m; шпакловка стени и тавани с гипсово лепило; боядисване шпакловани стени и тавани с цветен латекс, двукратно; боядисване парапети; дозиждане на чупки в отвори за прозорци - с газобетон; доставка и направа /изливане/ на борд под остъкляване на балкони по фасади - по арх.детайл; възстановяване парапети и др.	m²	1200.00	25.00	30 000.00
				ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи подмяна на дограма:	**47 275.00**

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. Топлинно изолиране на външни стени				
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади (вкл. страници на дограма);	m^2	3275.08	3.00	9 825.24
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;	m^2	2689.50	36.00	96 822.00
3	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	1300.00	8.00	10 400.00
4	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;	m^2	111.20	31.00	3 447.20
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	m^2	149.38	40.00	5 975.20
6	Полагане на цветна акрилна екстериорна МОЗАЙКА (съгласно цветен проект) по ЦОКЪЛ СГРАДА	m^2	149.38	36.00	5 377.68
7	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни топлоизолирани стени и страници, включително грундиране	m^2	3125.70	22.00	68 765.40
				ОБЩО за топлинно изолиране на външни стени:	**200 612.72**

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	3200.00	5.00	16 000.00
2	Изкърпване вароциментова мазилка по фасади, парапети и дъна на тераси (вкл. очукване и консолидация на основата)	m²	100.00	25.00	2 500.00
3	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други без топлоизолация	m²	250.00	3.00	750.00
4	Шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други елементи без топлоизолация	m²	250.00	15.00	3 750.00
5	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) на козирки, страници и други без топлоизолация, включително грундиране	m²	250.00	28.00	7 000.00
6	Демонтаж и монтаж външни тела климатици, сателитни антени, решетки и други.	бр.	50.00	200.00	10 000.00
	ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени:				**40 000.00**

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
	III. Топлинно изолиране на покрив				
1	Доставка и полагане на топлинна изолация от минерална вата, δ=12 cm и с коеф. на топлопроводност λ≤ 0,035W/mK в подлокривното пространство вкл. дюбели	m²	419.60	21.00	8 811.60
2	Доставка и полагане на пароизолация /фолио/	m²	419.60	5.00	2 098.00
3	Доставка и монтаж термопанел - покриви тераси последен етаж	m²	28.40	300.00	8 520.00
4	Доставка и полагане на топлинна изолация от екструдиран пенополистирол, δ=12 cm и с коеф. на топлопроводност λ≤ 0,035 W/mK при плосък топъл покрив сграда	m²	32.40	40.00	1 296.00
5	Доставка и полагане на пароизолация /фолио/	m²	32.40	5.00	162.00
6	Полагане на дълбокопроникващ контактен грунд преди полагането на топлоизолационни плоскости от екструдиран пенополистирол	m²	32.40	6.00	194.40
7	Изпълнение на защитна армирана циментова замазка с дебелина до 5см върху топлоизолацията при покрив	m²	32.40	28.20	913.68
	ОБЩО за топлинно изолиране на покрив:				**21 995.68**

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	550.00	29.00	15 950.00
2	Генекиджийски работи: Демонтаж, доставка и монтаж на обшивки и поли от поцинкована ламарина около комини, стени, бордове, дилатационни фуги и други.	m²	550.00	28.00	15 400.00
3	Възстановяване на комини, очукване, консолидация, измазване с ВЦ разтвори. Доставка и монтаж на олекотени шапки комини. Боядисване с вододисперсионни бои в цвят по указание на проектанта.	m²	200.00	26.00	5 200.00
4	Проверка чрез измерване на място и направа на нови заземителни инсталации	бр.	2.00	2500.00	5 000.00
5	Ремонт и възстановяване на мълниезащитна инсталация (вкл. измерване и изпитване)	бр.	2.00	3500.00	7 000.00
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:				**52 300.00**

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
	IV. Топлинно изолиране на под				
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по дъна балкони /еркери/ и др.	m²	72.10	3.00	216.30
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ= 12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по дъна балкони /еркери/ и др.	m²	72.10	40.00	2 884.00
3	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по дъна балкони /еркери/ и др.	m²	72.10	28.00	2 018.80
4	Подготовка и изравняване на повърхността на таван сутерен за полагане на топлоизолация	m²	452.00	3.00	1 356.00
5	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, δ= 6 см с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK по таван сутерен	m²	452.00	20.00	9 040.00
				ОБЩО за топлинно изолиране на под:	**15 515.10**

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
	V. Ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части				
1	Проектиране, доставка и монтаж на диодно стълбищно осветление-24V с компенс. траф. , ПИР и автоматика за управление на осветлението	к-т	2.00	2110.00	4 220.00
				ОБЩО за ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части :	**4 220.00**