ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



Многофамилна жилищна сграда в гр. Благоевград, ж.к. „Еленово ”, №142, №143, №144

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. 13
3.3.	Строителни и топлофизични характеристики на под	Стр. 16
3.3.1.	*Под тип 1 - под над неотопляем сутерен*	Стр. 17
3.3.2.	*Под тип 2 – под към външен въздух*	Стр. 19
3.4.	Строителни и топлофизични характеристики на покрив	Стр. 19
3.4.1.	*Покрив тип 1 – плосък студен покрив*	Стр. 22
3.4.2.	*Покрив тип 2 – плосък топъл покрив над асансьорна клетки*	Стр. 23
3.4.3.	*Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси /*	Стр.24
4.	**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ**	Стр. 24
4.1.	Топлоснабдяване	Стр. 24
4.2.	Отоплителна инсталация и съоръжения	Стр. 24
4.3.	Студозахранване и климатизация	Стр. 25
4.4.	Вентилация	Стр. 26
4.5.	Битово горещо водоснабдяване	Стр. 26
4.6.	Консуматори на електроенергия (електропотребление)	Стр. 27
4.6.1.	*Осветителна уредба*	Стр. 27
4.6.2.	*Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата*	Стр. 29
5.	**ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.**	Стр. 31
5.1.	Енергопотребление на сградата	Стр. 31
5.2.	Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори	Стр. 35
5.3.	Анализ на разхода на енергия за сградата	Стр. 36
6.	**МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА**	Стр. 36
6.1.	Създаване на модел на сградата	Стр. 37
6.2.	Режим отопление	Стр. 37
6.3.	Калибриране на модела	Стр. 40
6.4.	Нормализиране на модела (базова линия)	Стр. 42
6.5.	Годишен отчет на енергопотреблението	Стр. 42
7.	**ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА**	Стр. 44

ЕНЕРГИЯ

7.1. Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност Стр. 52

7.1.1. Пакет от енергоспестяващи мерки – П1 Стр. 52

7.1.2. Пакет от енергоспестяващи мерки – П2 Стр. 56

7.2. Икономически анализ на мерките Стр.57

7.3. Технически анализ и оценка на годишното количество спестени емисии на CO_2 Стр. 58

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ Стр. 60

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“

Информация за енергийния потребител

Наименование и адрес:	Жилищна сграда в гр. Благоевград, ж.к. Еленово блок 142, 143, 144
Телефон за връзка:	+359 876 400 504
e-mail:	-
Период на обследването	02.2016 – 02.2016
Лице отговорно за обследването	Ангел Вангелов

Информация за организацията провела обследването

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

Екип извършил обследването

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

Управител

Красимира Василева	

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на жилищни блокове 142, 143 и 144 в ж.к. Еленово, гр. Благоевград е изготвено въз основа на действащата в страната нормативна уредба, предоставяща правната и техническа основа относно изискванията за енергийна ефективност, а именно:

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

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

Обследваната жилищна сграда се намира в Благоевград, ж.к. Еленово, блок 142,143,144. Въведена е експлоатация през 1987 г. Състои се от три блок секции с по-един вход блок 143 е с пет надземни жилищни етажа, а блок 142 и 144 с по четири надземни жилищни етажа и сутеренен етаж /полуподземен/. Има по три апартамента на всеки етаж в секции 142 и 144, а в секция 143 по четири апартамента на етаж. 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. Дограмата на стълбищната клетка на блок 36 вход Б е подменена с нова PVC. Входните врати са метални.

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 1.20 m, покрит с два пласта битумна хидроизолация. Налице са повреди по хидроизолация и течове във вътрешността на сградата. Коминте са обрушени, не са добре подмазани и от тях тече в апартаментите. Улуците и водосточните тръби са от поцинкована ламарина и са вътрешно отводнени. Правен е ремонт само на хидроизолацията на покривите, но около коминте и обшивката още тече. От постоянните течове се появяват проблеми с ел. инсталацията на последните етажи на блока. Козирките на входовете имат нужда от ремонт, тази на секция 142 е обособена като тераса и по покрива е поставен теракот.

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

ФАСАДА СЕВЕР



Фиг.2.1.3

ФАСАДА ЮГ



Фиг.2.1.4

ФАСАДА ИЗТОК



Фиг.2.1.3

ФАСАДА ЗАПАД



Фиг.2.1.4

По отношение на изискванията за захранване на потребителите с електрическа енергия (Наредба №3 за УЕУЕЛ), обектът се отнася към трета категория. Електрическото захранване е трифазно. Външното електрозахранване на сградата е изпълнено от разпределителна касета на ЕРП, монтирана на фасадата на сградата, с кабели тип АСВТ. Използвана е система TNC със заземен звезден център, двупроводна и четирипроводна. Нулевият проводник се използва и като предпазен.

Търговското мерене на електроенергията се извършва в метални етажни електромерни табла, които са монтирани в общите части – на стълбищните площадк, и в главното разпределително табло (ГРТ), монтирано в сутерена на всеки вход. 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, таблата са заземени, електромерите са пломбирани.

В сградата няма функционираща централна отоплителна инсталация. Във всеки апартамент отоплението е решено самостоятелно. В част от апартаментите има изградени индивидуална отоплителна инсталация с котел тип камина на твърдо гориво – дърва с водна риза или пелети, или отоплението е с локални печки на твърдо гориво – дърва, а в останалите жилища се отоплява с локални електрически отоплителни уреди и климатични сплит-системи. 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. Във вход 143 има поставен колектор за затопляне на битова топла вода за апартамент 16 на последният жилищен етаж, тръбите са прокарани през отдушника.

В сградата има четиридесет и четири самостоятелни обекта с жилищно предназначение. Средният общ брой на обитателите за цялата сграда е 110 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. Еленово, блок 142, 143, 144		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация		1987 г.	
Брой обитатели		110души	
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 2013 г. – 2015 г., по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни температури на външния въздух за Климатична зона 9.

2.2 Геометрични характеристики на сградата

табл. 2.2.1

Застроена площ	Разгъната застроена площ, $A_{РЗП}$	Отопляема площ, $A_{от.}$	Нетен отопляем обем,V	Брутен отопляем обем,V
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3
696,00	3270,4	3041,00	7893,00	8288,00

табл. 2.2.2

	Отопляема площ	Височина на етажа	Отопляем Обем
	m^2	m	m^3
I етаж	689.3	2.6	1792.18
II етаж	689.3	2.6	1792.18
III етаж	689.3	2.6	1792.18
IV етаж	689.3	2.6	1792.18
V етаж	249.2	2.6	647.92
покрив машинно	34.5	2.2	75.9

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

3.1 Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати

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

Входните врати са метални. Дограмата в стълбищните клетки е дървена слепена.



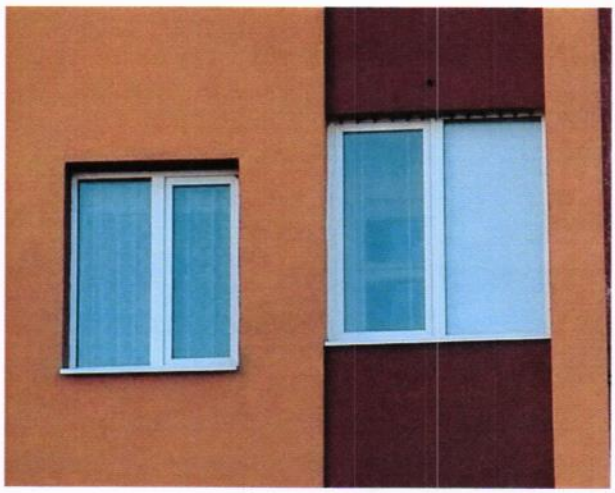
Фиг.3.1.1



Фиг.3.1.2



Фиг.3.1.3



Фиг.3.1.4



Фиг.3.1.5



Фиг.3.1.6

Част от подменената PVC дограма е на повече от 15 години и вече се е изметнала, като тази в ап. 10 на секция 142. Тя е изметната и не се затваря добре, живущите са я облепили с тиксо, за да ограничат навлизането на студен въздух в помещенията.



Фиг.3.1.7

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

ПРОЗОРЦИ						С		И		Ю		З		Общо
	a	b	A	$U_{реално}$	Матер.	n	A	n	A	n	A	n	A	A
№	m	m	m^2	W/m^2K	-		m^2		m^2		m^2		m^2	m^2
1	1.40	1.40	1.96	2.65	ДД	22	43.12	17	33.32	25	49	16	31.36	156.80
4	2.10	1.40	2.94	2.65	ДД							1	2.94	2.94
6	1.20	1.40	1.68	2.65	ДД							6	10.08	10.08
7	0.60	1.20	0.72	2.65	ДД	7		1	0.72	1	0.72	3	2.16	3.60
	Сума						**43.12**		**34.04**		**49.72**		**46.54**	**173.42**

$U_{средно}$ = 2.65 W/m^2K

ПРОЗОРЦИ						С		И		Ю		З		Общо
	a	b	A	$U_{реално}$	Матер.	n	A	n	A	n	A	n	A	A
№	m	m	m^2	W/m^2K	-		m^2		m^2		m^2		m^2	m^2
1	1.40	1.40	1.96	1.90	PVC	11	21.56	2	3.92	19	37.24	5	9.8	72.52
2	2.10	1.40	2.94	1.90	PVC			1	2.94	1	2.94	1	2.94	8.82
8	1.20	1.40	1.68	1.90	PVC	4	6.72					2	3.36	10.08
9	0.60	1.40	0.84	1.90	PVC	1	0.84			1	0.84			1.68
10				1.90	PVC							4	5.76	5.76
	Сума						**29.12**		**6.86**		**41.02**		**21.86**	**98.86**

$U_{средно}$ = 1.90 W/m^2K

ВРАТИ						С		И		Ю		З		Общо
	a	b	A	$U_{реално}$	Матер.	n	A	n	A	n	A	n	A	A
№	m	m	m^2	W/m^2K	-		m^2		m^2		m^2		m^2	m^2
1	0.70	2.10	1.47	2.65	ДД			11	16.17	4	5.88	1	1.47	23.52
	Сума								**16.17**		**5.88**		**1.47**	**23.52**

$U_{средно}$ = 2.65 W/m^2K

ВРАТИ						С		И		Ю		З		Общо
	a	b	A	$U_{реално}$	Матер.	n	A	n	A	n	A	n	A	A
№	m	m	m^2	W/m^2K	-		m^2		m^2		m^2		m^2	m^2
1	0.70	2.10	1.47	1.90	PVC			1	1.47	1	1.47	1	1.47	4.41
	Сума								**1.47**		**1.47**		**1.47**	**4.41**

$U_{средно}$ = **1.90** W/m^2K

ОСТЪКЛЕНИЯ						С		И		Ю		З		Общо
	a	b	A	$U_{реално}$	Матер.	n	A	n	A	n	A	n	A	A
№	m	m	m^2	W/m^2K	-		m^2		m^2		m^2		m^2	m^2
2	2.80	1.40	3.92	6.66	Fe			2	7.84	4	15.68	1	3.92	27.44
3	2.80	1.40	3.92	1,90	PVC	1	3.92	7	27.44	2	7.84	3	11.76	50.96
	Сума								**7.84**		**15.68**		**3.92**	**27.44**

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

Обобщение на дограмата по типове за трите входа (142, 143 и 144)				
Тип прозорец	С	И	Ю	З
ДД	43.12	50.21	55.6	48.01
ПВЦ	33.04	35.77	50.33	35.09
Метален	3.92	7.84	15.68	3.92
Общо:	**80.08**	**93.82**	**121.61**	**87.02**

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 (Стиропор) е монтирана по част от фасадите на сградата.



Фиг.3.2.1



Фиг.3.2.2

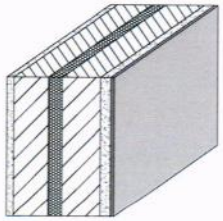


Фиг.3.2.3

Фасадните стени са разделени на 5 типа.

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 1

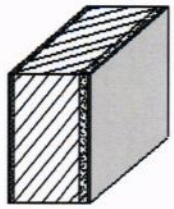
Табл. 3.2.1



№	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

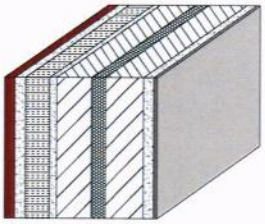
Табл. 3.2.2



№	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

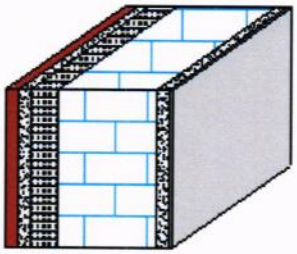
Табл. 3.2.3



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
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

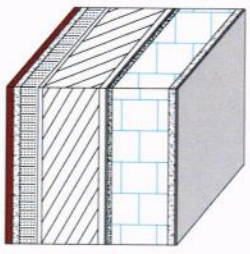
Табл. 3.2.4



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

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

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

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

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

Тип	U	С	И	Ю	З	Общо
№	W/m^{2}K	m^2	m^2	m^2	m^2	m^2
1	1.53	146.2	124.8	179.9	78.1	529.0
2	4.26	323.5	327.1	342.2	357.2	1350.0
3	0.57	63.0	51.7	52.2	32.4	199.3
4	0.55	7.3	12.4	46.3	14.4	80.4
5	0.54	263.5	155.4	160.6	192.6	772.1
Общо		**803.50**	**671.40**	**781.2**	**674.7**	**2930.80**

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.



Фиг.3.3.1



Фиг.3.3.2

Подовете са разделени на 2 типа.

3.3.1 Под тип 1 – под над неотопляем сутерен

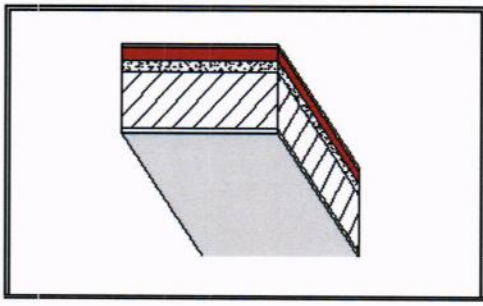
Табл. 3.3.1.1

Площ на подземния етаж Ag	m^2	731.3
Периметър на подовата плоча върху земя P	m	213.2
Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w	m	0.3
Височина на сутеренните стени до нивото на терена z	m	1,1
Площ на сутеренните стени над нивото на терена Aw	m^2	294.8
Площ на сутеренните стени под нивото на терена Abw	m^2	302.1
Площ на ограждащи елементи на сутерен към отопляем обем	m^2	
Площ на прозорците на сутеренния етаж Awin	m^2	7.2
Нетен обем на подземния етаж (V)	m^3	1901.4

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
1.	Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж Uf	W/m2K	**1.95**	**0.50**
2.	Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена Uw	W/m2K	**2.56**	**0.28**
3.	Пространствена характеристика на пода B'	m	**6.86**	**6.86**
4.	Приведена дебелина на подовата плоча на сутерена dt	m	**1.76**	**1.76**
5.	Приведена дебелина на стените на сутерена dbw	m	**0.72**	**0.72**
5.1.	dt+0,5z	m	**1.144**	**1.144**
6.	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж Ubf	W/m2K	**0.39**	**0.39**
7.	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж Ubw	W/m2K	**1.23**	**1.23**
	Коефициент на топлопреминаване Ufloor	W/m2K	**1.02**	**0.34**

ТАВАН СУТЕРЕН 1

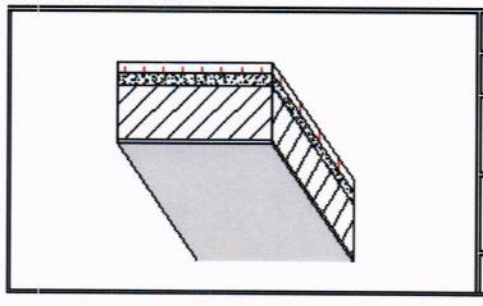
Табл. 3.3.1.2



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Теракот /Гранитогрес	0.01	2.5	0.14	225,8
2	Мозайка	0.03	3.49		
3	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
4	Стоманобетон	0.14	1.63		

ТАВАН СУТЕРЕН 2

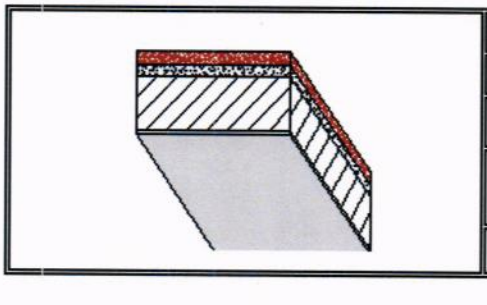
Табл. 3.3.1.3



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Паркет / Ламиниран паркет	0.02	0.14	0.27	224,3
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
3	Стоманобетон	0.14	1.63		

ТАВАН СУТЕРЕН 3

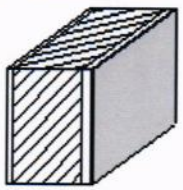
Табл. 3.3.1.4



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мозайка	0.03	3.49	0.14	262,9
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
3	Стоманобетон	0.14	1.63		

СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВО НА ТЕРЕНА

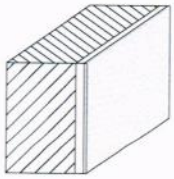
Табл. 3.3.1.5



№	Материал	δ	λ	R_{bw}	A_{bw}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Стоманобетон	0.30	1.63	0.18	302.1

СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВО НА ТЕРЕНА

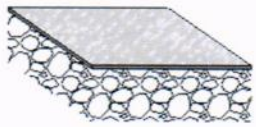
Табл. 3.3.1.6



№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мита мозайка	0.02	1.45	0.20	294.9
2	Стоманобетон	0.3	1.63		

ПОД ТЕРЕН

Табл. 3.3.1.7

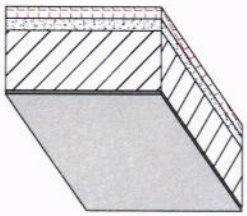


№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мита мозайка	0.02	1.45	0.20	713,0
2	Стоманобетон	0.3	1.63		

3.3.2 Под тип 2 – Под към външен въздух

A=25.3 m^2

Табл. 3.3.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Мозайка	0.03	3.49	2,88
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

Обобщен референтен коефициент на топлопреминаване през пода: U = 0,32 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 1,20 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.



Фиг.3.4.1



Фиг.3.4.2



Фиг.3.4.3



Фиг.3.4.4



Фиг.3.4.5

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	2.00
Приведена височина на въздушния слой δ_{BC}	m	1.20
Обем на въздуха в подпокривното пространство V	m^3	877.20

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m^2	731.00	731.00
	U1'	W/m^2K	1.06	0.30
Характеристики на покривната конструкция	A2	m^2	731.00	731.00
	U2'	W/m^2K	3.33	3.33
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m^2	255.84	255.84
	Uw	W/m^2K	1.45	1.45
Температура на въздуха в подпокривното пространство θu		°C	6.00	2.50
Повърхностна температура на таванската плоча θse1		°C	7.38	3.00
Повърхностна температура на покривната плоча θsi2		°C	3.74	1.81
β		K^{-1}	0.00358	0.00363
ν		m^2/s	0.000013808	1.2847E-05
Λ		W/mK	0.0248	0.02495
Pr		-	0.7058	0.66321
Gr		-	1161391593	2.1890E+08
Gr.Pr		-	819710186.2	1.4517E+08
Корекционен коефициент ε_k		-	67.68	43.91
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λекв		W/mK	1.68	1.10
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U1		W/m^2K	0.84	0.27
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U2		W/m^2K	1.79	0.82
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой		**W/m^2K**	**0.62**	**0.23**

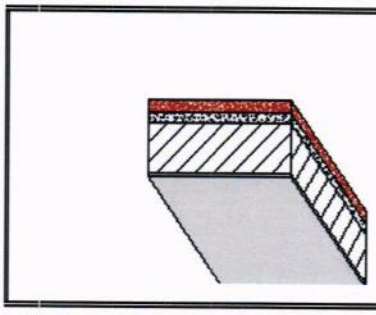
ТАВАНСКА И ПОКРИВНА ПЛОЧА ***Табл. 3.4.1.2***

	№	Материал	δ	λ	R
	-	-	m	W/mK	m^2K/W
	1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	0.739
	2	Таванski панел	0.14	1.63	
	3	Керамзит	0.1	0.16	
	4	Въздух	0.95		
	5	Покривен панел	0.14	1.63	0.16
	6	Бетон за наклон	0.04	1.45	
	7	Хидроизолация	0.008	0.17	

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

A=25,3 m^2

Табл. 3.4.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Хидроизолация	0.008	0.17	3,04
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 4 – плосък топъл покрив /при тераси последен етаж/

A=42.0 m^2

Табл. 3.4.4.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Поцинкована ламарина	0.007	53.5	7,14

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

Обобщен референтен коефициент на топлопреминаване през пода: U = 0,24 W/m^2K

4. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ

4.1. Топлоснабдяване

В сградата няма изградена функционираща централизирана отоплителна инсталация. По проект в сутерена е предвидено помещение за абонатна станция, но такава не е монтирана. В блока има изградена инсталация за централно топло снабдяване, но тя не е ползвана и с времето голяма част от собствениците са демонтирали преминаващите през апартаментите им тръби. Към днешна дата блока няма централен източник на топлина.

През зимния отоплителен период, сградата са обитава от 44 семейства, като всяко от тях индивидуално решава отоплението на притежаваното от него жилище. При направената анкета със собствениците се установи, че всички използват като източник на топлинна ел.енергия и твърдо гориво – дърва и въглища. Двадесет и девет апартамента се отопляват изцяло с електроенергия. Останалите семейства се отопляват както с ел. отоплителни уреди така и с печки и камини на твърдо гориво, камини с водни ризи на твърдо гориво (дърва и въглища) с монтирани във всяко помещение радиатори. Използваните ел. отоплителни уреди са радиатори, вентилаторни конвектори и климатични сплит системи 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 и въглища.

4.2. Отоплителна инсталация и съоръжения

Системите за отопление на сградата са решени от всеки собственик индивидуално. Част от обитателите ползват печки на твърдо гориво или локално инсталирани камини на дърва с водна риза в система с радиатори. Част от помещенията се отопляват на електрически ток посредством конвекторни печки или подобни уреди. По фасадата на сградата са поставени и сплит климатици.



Фиг.4.2.1



Фиг.4.2.2



Фиг.4.2.3

4.3. Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградени централизирани охладителни инсталации.

4.4. Вентилация

В санитарните помещения има монтирани осови вентилатори за таванен или стенен монтаж. Изхвърлянето на отработения въздух се осъществява посредством вентилационен комин над покрива на сградата.

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

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

4.5. Битово горещо водоснабдяване

Сградата не е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди. За подгряване на водата за битови нужди се използват електрически бойлери. Налични са 44 работещи електрически бойлера с мощност 1,5 – 4kW. Бойлерите са сравнително нови в добро техническо състояние.

БГВ	бр	W	раб.ч/год	Кед	Кнат	kWh/y
бойлер 80л	41	3000	730	0.45	1	40405.5
бойлер 60л	1	2000	730	0.45	1	657
Проточен бойлер	1	1500	730	0.45	1	492.75
Общо:	**43**	**6500**				**41 555.27**

Средния общ брой на обитателите за цялата сграда е 110 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:

Разход на гореща вода на човек по норми	80	l/ден
Температура на гореща вода	55,0	°C
Температура на студена вода	10,0	°C
Температура на смесената вода	37,5	°C
Брой обитатели живущи	110	души
Корекциоенен коефициент	0,45	
брой дни в година	365	дни
площ	3041	m^2
Стойност за гореща вода m^2	**475**	l/m^2
Стойност за смесена вода m^2	**778**	l/m^2

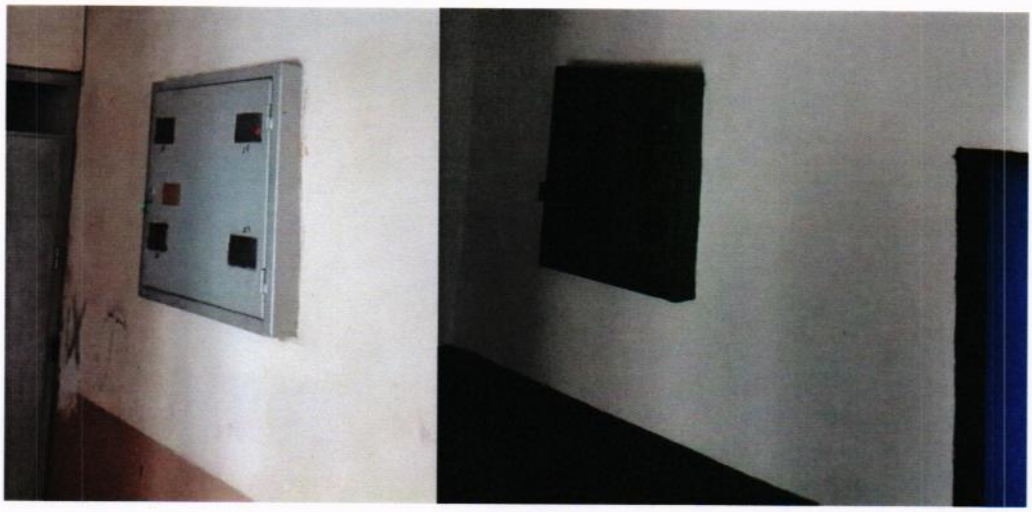
Фиг.4.5.1

4.6. Консуматори на електроенергия (електропотребление)

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

Търговското мерене на електроенергията се извършва в метални етажни електромерни табла, които са монтирани в общите части – на стълбищните площадк, и в главното разпределително табло, монтирано в сутерена на всеки вход. 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, таблата са заземени, електромерите са пломбирани.

Апартаментните табла са за вграден монтаж от негоряща пластмаса с автоматични прекъсвачи или метални винтови предпазители.



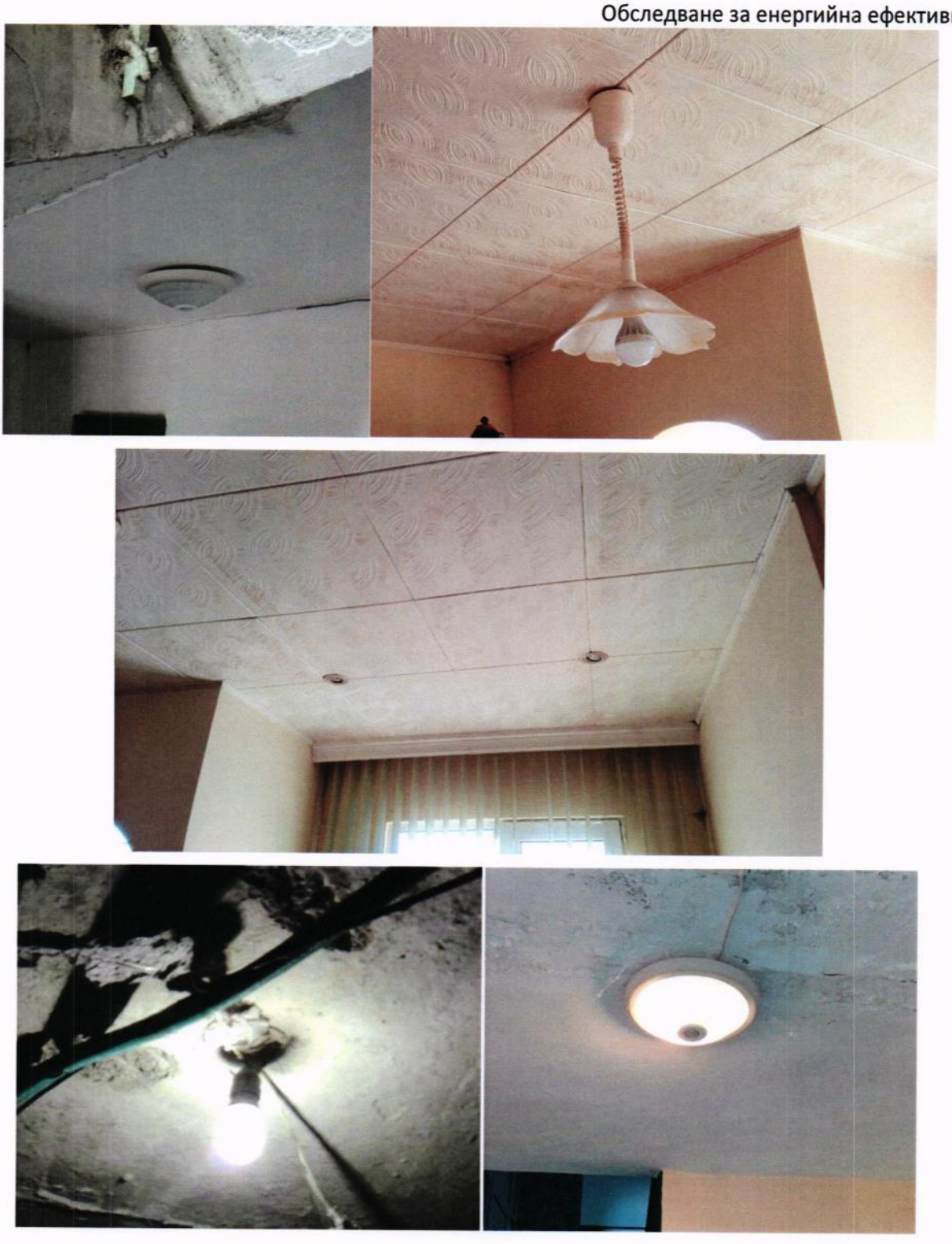
Фиг.4.6.1

4.6.1. Осветителна уредба

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

Осветлението на стълбището се включва от стълбищен автомат и бутони монтирани на стълбищните площадки. В апартаментите и мазетата 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. Електрическа инсталация на сградата е стара и не е подменяна. В сутерените са налични крушки с нажежаема жичка. По стълбищата са подменени осветителните тела с нови с фотоклетка и енергоспестяващи крушки.



Фиг.4.6.1.1

Подробно описание на осветлението е представено в Таблица 4.6.1

Табл. 4.6.1

	Вход 142	Вход 143	Вход 144	общо	W	раб.ч/год	Кед	Кнат	kWh/y
	бр	бр	бр	бр					
ЛНЖ	33	49	37	119	100	1460	0.25	1	4343.50
ЛНЖ	13	39	16	68	75	1460	0.25	1	1861.50
ЕСЛ 11W	9	32	11	52	60	1460	0.25	1	1138.80
диодни луни	10	15	8	33	11	1460	0.3	1	158.99
LED осв тела	8	9	6	22	36	1460	0.3	1	346.90
халогенни луни	2	2	1	5	5	1460	0.4	1	14.60
								Общо:	**7864,29**
Невлияещи на баланса	Ел.двигател - асансьор		1	9000		455	0.68	1	2784.60
	Климатик 9-ка - лято		3	900		360	0.15	1	145.80
	Климатик 12-ка - лято		14	1200		360	0.15	1	907.20
	ЛНЖ 60		10	75		1460	0.08	1	87.60
	ЛНЖ 40		57	60		1460	0.08	1	399.46
	ЕСЛ		2	11		1460	0.08	1	2.57
								Общо:	**4 327,23**
Помпи за отопление	7				45	3840	0,25	1	388,8
								Общо:	**388,8**
Ел.енергия за отопление	климатик 9 BTU		3		900	3840	0.25	1	2592
	климатик 12 BTU		14		1200	3840	0.25	1	16128
	вентилаторна печка		19		2000	3840	0.15	1	21888
	радиатор		6		2500	3840	0.15	1	8640
								Общо:	**49 248**

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е *Редн.* = 1,77 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 28 часа седмично. Средногодишната едновременна мощност на уредите невлияещи на топлинния баланс е *Редн.* = 2,95 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 9 часа седмично. Средногодишната едновременна мощност на помпите за отопление е *Редн.* = 0,03 W/m^2.

4.6.2. Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата

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

Табл. 4.6.2

Разни влияещи	бр	W	раб.ч/год	Кед	Кнат	kWh/y
Съдомиялна машина	3	1200	350	0.4	1	504.00
TV LCD	20	120	1800	0.25	1	1080.00
LED TV	9	160	1800	0.3	1	777.60
CRT TV малък	18	200	1800	0.3	1	1944.00
CRT TV	35	250	1800	0.3	1	4725.00
лаптоп	16	120	2540	0.25	1	1219.20
компютър с монитор	15	400	2540	0.3	1	4572.00
хладилник	43	150	8760	0.3	1	16950.60
Самостоятелен котлон	2	2000	400	0.25	1	400.00
фризер	2	160	8760	0.3	1	840.96
микровълнова	29	900	95	0.35	1	867.83
готв.печка комбинирана	41	9000	381	0.24	1	33758.19
Печка раховец	1	6000	365	0.22	1	481.80
Кафемашина	7	800	150	0.03	1	25.20
фритюрник	5	1300	150	0.2	1	195.00
пералня	43	1200	350	0.4	1	7224.00
Фурна вградена	0	3000	400	0.24	1	0.00
ютия	41	900	95	0.194	1	680.07
ел тостер	9	700	420	0.1	1	264.60
парти грил	6	800	360	0.1	1	172.80
DVD	7	90	155	0.12	1	11.72
прахосмукачка	28	1200	120	0.3	1	1209.60
ТВ приемник	40	11	8760	0.7	1	2698.08
сешоар	37	900	90	0.1	1	299.70
миксер	29	200	60	0.05	1	17.40
ел.кана за вода	7	800	150	0.11	1	92.40
принтер	1	150	65	0.05	1	0.49
скенер	1	60	65	0.05	1	0.20
Общо:		32771				81012.42

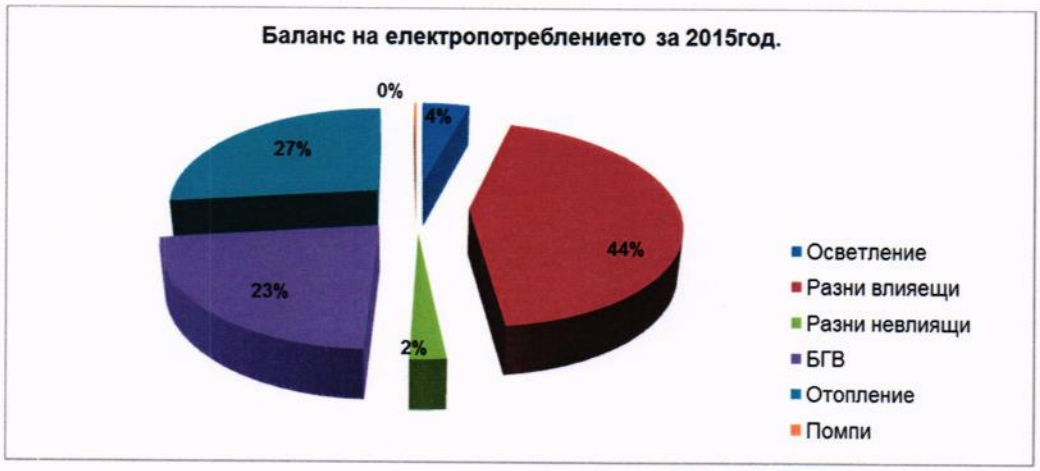
Изчислителни енергийни характеристики				
Отопляема площ	W инст.	P раб.	Използваемост	P ед.новр
м2	kW	kW	часа на седмица	W/m2
3 041	630.86	155.59	10	51.16



Фиг.4.6.2

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е *Редн.* = 51,16 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 10 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. Даденото енергопотребление на сградата е регистрирано на база съществуващи документи, получени от подадена от живущите информация за разходваната електроенергия и изразходеното твърдо гориво от дърва за период от три години – 2013г., 2014г., и 2015г.

При изчисленията е ползвана информация - средна калоричност и относително тегло на дървата за огрев с влажност до 20% – 4000W/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		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	-1.2	626.2	21 208	4 138	12 296	2 723	33 401		45 696	4 002	3 949	4 963	919
2	28	-2.3	596.4	19 686	3 841	7 341	2 346	21 782		29 124	3 447	3 949	8 396	1554
3	31	7.3	362.7	18 105	3 533	6 114	1 954	19 965		26 079	2 871	3 949	8 041	1489
4	5	9.1	49.5	17 135	3 343	5 362	1 713	6 982		12 344	2 518	3 949	7 824	1448
5	0		0	10 100	1 971	0	0	0		0	0	3 949	6 151	1139
6	0		0	12 029	2 347	0	0	0		0	0	3 949	8 080	1496
7	0		0	9 727	1 898	0	0	0		0	0	3 949	5 778	1070
8	0		0	10 224	1 995	0	0	0		0	0	3 949	6 275	1162
9	0		0	10 949	2 136	0	0	0		0	0	3 949	7 000	1296
10	4	14.9	16.4	17 054	3 328	5 328	1 702	5 203		10 531	2 502	3 949	7 777	1440
11	30	9	300	19 486	3 802	7 186	2 296	19 894		27 081	3 374	3 949	8 351	1546
12	31	1.3	548.7	22 331	4 357	9 394	3 001	30 244		39 638	4 411	3 949	8 989	1664
ОБЩО:	**178**	**5,44**	**2499.9**	**188 036**	**36 690**	**53 022**	**15 736**	**137 471**	**6 160**	**190 492**	**23 124**	**47 390**	**87 624**	**16 220**

Табл. 5.2

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	2.9	499.1	21 172	4 074	12 501	1 640	31 516		44 018	3 636	3 807	4 864	876
2	28	4.8	397.6	19 653	3 592	10 769	1 342	21 981		32 750	2 976	3 630	5 254	946
3	31	7.7	350.3	18 074	3 287	8 969	1 112	20 147		29 116	2 465	3 630	5 475	986
4	5	13.8	26	17 106	3 002	7 866	941	7 046		14 911	2 086	3 630	5 611	1011
5	0		0	10 083	1 818	0	0	0		0	0	3 630	6 453	1162
6	0		0	12 009	2 055	0	0	0		0	0	3 630	8 379	1509
7	0		0	9 711	1 572	0	0	0		0	0	3 630	6 081	1095
8	0		0	10 207	1 636	0	0	0		0	0	3 630	6 577	1185
9	0		0	10 930	1 923	0	0	0		0	0	3 630	7 301	1315
10	4	12.7	25.2	17 025	3 062	7 816	959	5 250		13 066	2 125	3 630	5 580	1005
11	30	8.6	312	19 453	3 584	10 542	1 324	20 076		30 617	2 935	3 630	5 282	951
12	31	0.9	561.1	22 293	4 207	13 780	1 773	30 520		44 299	3 930	3 630	4 884	880
ОБЩО:	**173**	**7,34**	**2171.3**	**187 717**	33 810	**72 243**	**9 091**	**136 534**	**6 160**	**208 777**	**20 152**	**43 733**	**71 741**	**12 922**

Табл. 5.3

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2015 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	20 797	3 746	8 522	1 640	31 232		39 754	3 477	3 630	8 646	1557
2	28	6.8	341.6	19 305	3 477	7 341	1 342	21 782		29 126	2 846	3 630	8 334	1501
3	31	8.9	313.1	17 754	3 198	6 114	1 112	19 965		26 079	2 357	3 630	8 010	1443
4	5	11.7	36.5	16 804	3 027	5 362	943	6 982		12 344	1 995	3 630	7 812	1407
5	0		0	9 905	1 784	0	0	0		0	0	3 630	6 275	1130
6	0		0	11 796	2 125	0	0	0		0	0	3 630	8 167	1471
7	0		0	9 539	1 718	0	0	0		0	0	3 630	5 909	1064
8	0		0	10 026	1 806	0	0	0		0	0	3 630	6 397	1152
9	0		0	10 737	1 934	0	0	0		0	0	3 630	7 107	1280
10	4	12.2	27.2	16 726	3 012	5 328	959	5 203		10 531	2 032	3 630	7 766	1399
11	30	8.6	312	19 109	3 442	7 186	1 324	19 894		27 081	2 808	3 630	8 293	1494
12	31	3.7	474.3	21 899	3 944	9 394	1 773	30 244		39 638	3 759	3 630	8 876	1599
ОБЩО:	**178**	**7,87**	**1994.5**	**184 396**	33 212	**49 248**	**9 093**	**135 302**	**5 770**	**184 552**	**19 275**	**43 555**	**91 591**	**16 497**

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

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

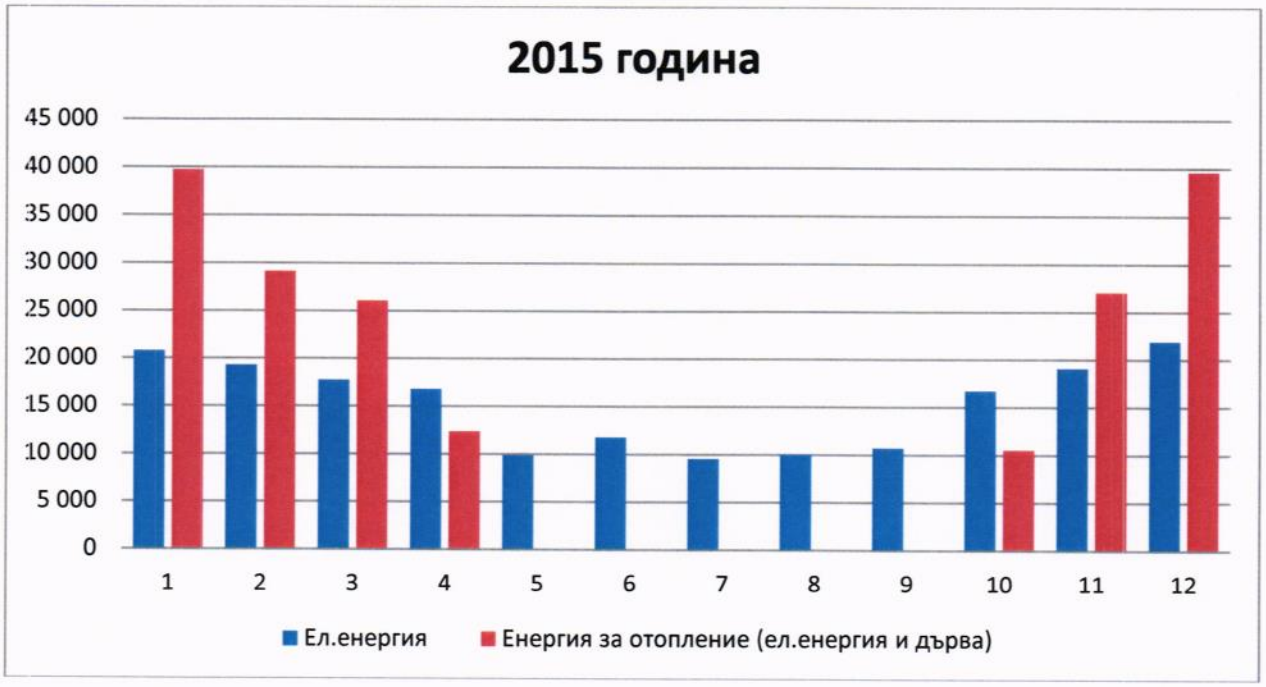
Нормативните данни за температурите и денградусите за гр. Благоевград (за Климатична зона 9) при средна температура на отопляемото пространство от 19°С са дадени в табл. 5.4.

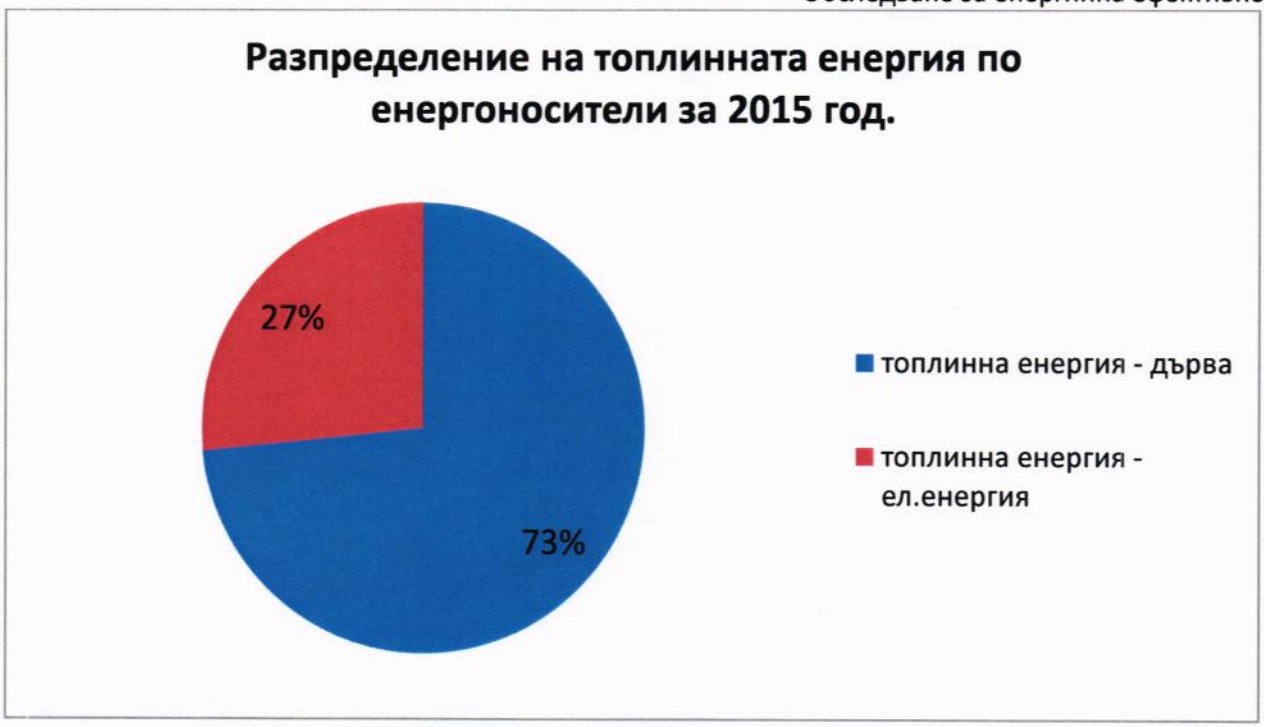
Табл. 5.4

Климатична зона 9 - Югозападна България

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

5.2. Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори





5.3. Анализ на разхода на енергия на сградата

Анализът на потреблението на енергия за отопление за разглеждания период от години показва, че за прилаганият режим на отопление и при нормативна температура на отопляваното пространство от 19°C, специфичния годишният разход за 2013г, 2014г и за 2015г. е както следва:

Специфичния разход на енергия за отопление за калибриране на модела на енергопотребление			
2013г	$q_{калибриране}$	53,35	kWh/m^2
2014г	$q_{калибриране}$	57,88	kWh/m^2
2015г	$q_{калибриране}$	64,03	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.

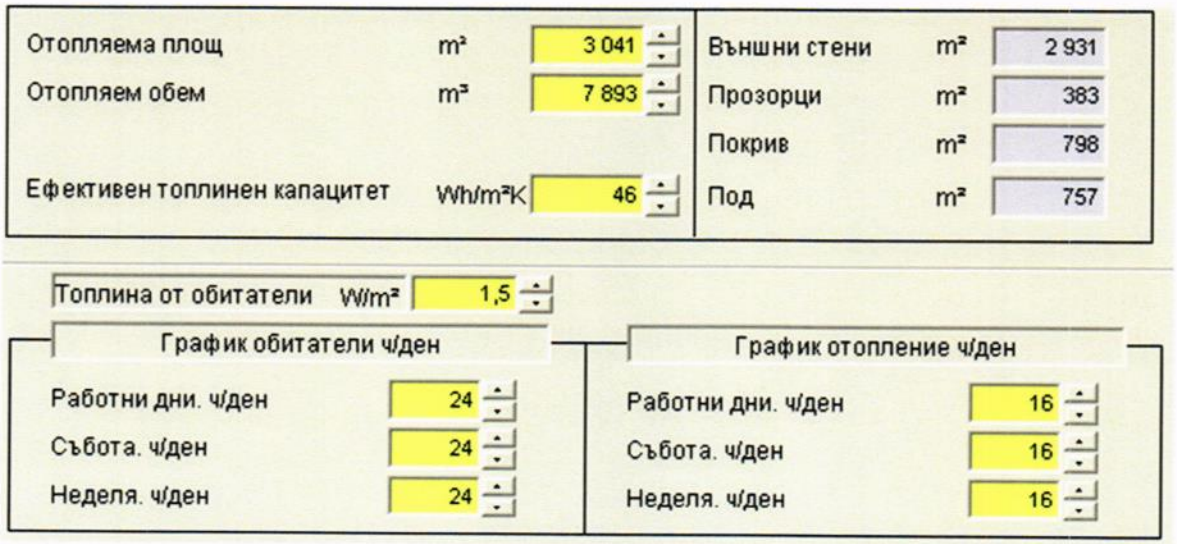
Сградата се намира в гр. Благоевград - Климатична зона 9. Параметрите на климатичната база данни са в съответствие с изискванията на изчислителния метод за определяне на годишния разход на енергия.



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.



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

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

Референтни стойности за 2015.

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

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		Блок142_143_144жкЕленовс
Състояние		2015г,
отопл. h/ден през раб. дни		16,0
отопл. h/ден през съботите		16,0
отопл. h/ден през неделите		16,0
хора h/ден през раб. дни		24,0
хора h/ден през съботите		24,0
хора h/ден през неделите		24,0
Външни стени	m²	2 931
Стени север	m²	804
Стени изток	m²	671
Стени юг	m²	781
Стени запад	m²	675
Прозорци	m²	382
Площ прозорци север	m²	80
Площ прозорци изток	m²	94
Площ прозорци юг	m²	122
Площ прозорци запад	m²	87
Покрив	m²	799
Под	m²	757,00
Отопляема площ	m²	3 041,00
Отопляем обем	m³	7 893,00
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	45,83
Фактор на формата		0,46

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,24
U - под	W/m²K	0,32
Коеф. на енергопрем.		0,47
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	19,0
Темп. с понижение	°C	19,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0
Относ. площ прозорци	%	18,0

Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m²h	0,00
Темп. на подаване	°C	0,0
Рекуперация	%	0,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Овлажняване	-	40,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	778,0
Темп. разлика	°C	27,5
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	28,0
Едновр.мощност	W/m²	1,8

Вентилатори. помпи		
Вент.. мощност	W/m²	0,00
Помпи вентилация	W/m²	0,00
Помпи отопление	W/m²	0,03
Е_П / ЕМ	%	96,00

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	10,00
Едновр.мощност	W/m²	51,2

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	9,0
Едновр.мощност	W/m²	2,95

Обитатели	W/m²	1,50

Блок 142_143_144 жк Еленово | 0 | 2015г,

Запис | Редакция | Изход | Да

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

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

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

Параметър			Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ			**27,8**	**kWh/m²a**				
БГВ - консумация	778	l/m²a		382	382	+ 10 l/m² = 0,36	382	
Темп. разлика	27,5	°C		27,5	27,5		27,5	
Годишно след смесване		**m³**		**1 162**	**1 162**		**1 162**	
Сума 1		**kWh/m²a**		**12,1**	**12,1**		**12,1**	
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%		95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0	%		97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	96,0	%		96,0	96,0		96,0	
Сума 2		**kWh/m²a**		**13,7**	**13,7**		**13,7**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%		100,0	100,0		100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**		**13,7**	**13,7**		**13,7**	

3. Вентилатори и помпи – има монтирани помпи към локални отоплителни инсталации.

4. Осветление - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението влияещо на топлинния баланс Редн. = 1,77 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 28 часа седмично.

Параметър			Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи			**0,1**	**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	0,03	W/m²		0,03	0,03	+1 W/m² = 4,00	0,03	
Е_П / ЕМ	96	%		96,00	96,00		96,00	
Сума 3		**kWh/m²a**		**0,1**	**0,1**		**0,1**	
5. Осветление			**2,6**	**kWh/m²a**				
Работен режим	28	ч/седм.		28	28	+1 ч/седм. = 0,09	28	
Едновр.мощност	1,77	W/m²		1,77	1,77	+1 W/m² = 1,46	1,77	
Сума 3		**kWh/m²a**		**2,6**	**2,6**		**2,6**	

5. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс Редн. = 51,16 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 10 часа седмично.

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

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса	**26,7**	**kWh/m²a**					
Работен режим	10	ч/седм.	10	10	+5 ч/седм. = 13,34	10	
Едновр.мощност	51,16	W/m²	51,16	51,16	+1 W/m² = 0,52	51,16	
Сума 3		**kWh/m²a**	**26,7**	**26,7**		**26,7**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**1,4**	**kWh/m²a**					
Работен режим	9	ч/седм.	9	9	+5 ч/седм. = 0,15	9	
Едновр.мощност	2,95	W/m²	2,95	2,95	+1 W/m² = 0,47	2,95	
Сума 3		**kWh/m²a**	**1,4**	**1,4**		**1,4**	

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 отоплявят 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 18 часа на денонощие.

Отопляема площ	m²	3 041	Външни стени	m²	2 931
Отопляем обем	m³	7 893	Прозорци	m²	383
			Покрив	m²	798
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	757

Топлина от обитатели W/m² 1,5

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	24	Работни дни. ч/ден	16
Събота. ч/ден	24	Събота. ч/ден	16
Неделя. ч/ден	24	Неделя. ч/ден	16

Специфичен разход на енергия за отопление за 2015 година:

[Енергия за отопление за периода 2015] x [Денградуси по клим. база данни]

[Денградуси за 2015] x [Отопляема площ]

$q_{калибриране}$ = 64,0 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 11,4°C и инфилтрация 0,60 h^{-1}, което дава специфичен разход за отопление 64,0 kWh/m^{2}год.

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**21,9**	**kWh/m²a**					
U - стени	0,28	W/m²K	2,43	2,43	+ 0,1 W/m²K = 2,41	2,43	
U - прозорци	1,40	W/m²K	2,68	2,68	+ 0,1 W/m²K = 0,31	2,68	
U - покрив	0,24	W/m²K	1,04	1,04	+ 0,1 W/m²K = 0,66	1,04	
U - под	0,32	W/m²K	1,08	1,08	+ 0,1 W/m²K = 0,62	1,08	
Фактор на формата	0,62	-	0,62	0,62		0,62	
Относ. площ прозорци	12,6	%	12,6	12,6		12,6	
Коеф. на енергопрем.	0,47	-	0,52	0,52		0,52	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,60	0,60	+ 0,1 1/h = 2,20	0,60	
Проектна темп.	19,0	°C	11,4	11,4	+ 1 °C = 9,60	11,4	
Темп. с понижение	19,0	°C	11,4	11,4	+ 1 °C = 4,75	11,4	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление		kWh/m²a	1,00	1,00		1,00	
Други		kWh/m²a	10,29	10,29		10,29	
Сума 1		**kWh/m²a**	**53,1**	**53,1**		**53,1**	
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0	%	94,0	94,0		94,0	
Е П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**58,9**	**58,9**		**58,9**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	92,0	92,0		92,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**64,0**	**64,0**		**64,0**	

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.

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. – 21,9 kWh/ m^2 год
- Годишен базов специфичен разход за отопление – 183,6 kWh/m^2 год – разход необходим за поддържане на нормативната температура при текущо състояние на сградата.

6.5. Годишен отчет на енергопотреблението

Програмата извежда годишен отчет на енергопоотреблението в сградата.

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

Тип сграда Блок 142_143_144 жк Еленово Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015г,

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	21,9	64,0	194 587	183,6	558 372	183,6	558 372
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	27,8	13,7	41 570	27,8	84 664	27,8	84 664
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,1	0,1	365	0,1	365	0,1	365
5. Осветление	2,6	2,6	7 859	2,6	7 859	2,6	7 859
6. Разни	28,1	28,1	85 333	28,1	85 333	28,1	85 333
Общо (отопление)	80,5	108,4	329 714	242,2	736 593	242,2	736 593
Обща отопляема площ	3 041						

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

	ЕП						ЕП-първична	ЕП $_{ЕСМ}$-CO_2
Отопление	Ел.енергия	27%	558372	150760.44	3	819	148.73	123.47
	Дърва	73%		407611.56	1.05	43	140.74	17.53
Вентилация								
БГВ	Ел.енергия	100%	84664	84664	3	819	83.52	69.34
Помпи	Ел.енергия	100%	365		3	819	0.36	0.30
Осветление	Ел.енергия	100%	7859		3	819	7.75	6.44
Разни	Ел.енергия	100%	85333		3	819	84.18	69.89
Общо:			736593				**465.29**	**286.96**

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 = 465,29 kWh/m^2;

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

465,29 ≥435 - клас G

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

7. ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ

Потенциал за намаляване на разхода на енергия е открит в:

1. Подмяна на съществуващата стара дограма

а. Съществуващо положение

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

Входните врати са метални. Дограмата в 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^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 228,30 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. Коефициентите им на топлопреминаване съответно за Тип 1 U=1,53 W/m^2K и за Тип 2 U=4,26 W/m^2K е много по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,28 W/m^2K.

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 3, тип 4 и тип 5 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).

Обощеният коефициент на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 2,43 W/m^2K на U= 0,30 W/m^2K.

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

На топлоизолиране подлежат общо 2930,8 m^2 външни стени ограждащи отопляеми обеми, 294,80 m^2 сутеренни стени и 255,84 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

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
146,20	1,53	43,12	2,65	0,54	1
323,50	4,26	33,04	1,90	0,47	1
63,00	0,57	3,92	6,66	0,59	1
7,30	0,55				
263,50	0,54				

Обща площ на фасадата: 883,58 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
803,50	2,22	80,08	2,54	0,51

ЕС мерки

146,20	0,28	43,12	1,40	0,47	1
323,50	0,32	33,04	1,90	0,47	1
63,00	0,30	3,92	1,40	0,47	1
7,30	0,29				
263,50	0,29				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
803,50	0,30	80,08	1,61	0,47

Фиг.6.2

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
124,80	1,53	50,21	2,65	0,54	1
327,10	4,26	35,77	1,90	0,47	1
51,70	0,57	7,84	6,66	0,59	1
12,40	0,55				
155,40	0,54				

Обща площ на фасадата: 765,22 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
671,40	2,54	93,82	2,70	0,52

ЕС мерки

124,80	0,28	50,21	1,40	0,47	1
327,10	0,32	35,77	1,90	0,47	1
51,70	0,30	7,84	1,40	0,47	1
12,40	0,29				
155,40	0,29				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
671,40	0,30	93,82	1,59	0,47

Фиг.6.3

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
179,90	1,53	55,60	2,65	0,54	1
342,20	4,26	50,33	1,90	0,47	1
52,20	0,57	15,68	6,66	0,59	1
46,30	0,55				
160,60	0,54				

Обща площ на фасадата: 902,81 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
781,20	2,40	121,61	2,86	0,52

ЕС мерки

179,90	0,28	55,60	1,40	0,47	1
342,20	0,32	50,33	1,90	0,47	1
52,20	0,30	15,68	1,70	0,47	1
46,30	0,29				
160,60	0,29				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
781,20	0,30	121,61	1,65	0,47

Фиг.6.4

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
78,10	1,53	48,01	2,65	0,54	1
357,20	4,26	35,09	1,90	0,47	1
32,40	0,57	3,92	6,66	0,59	1
14,40	0,55				
192,60	0,54				

Обща площ на фасадата: 761,72 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
674,70	2,63	87,02	2,53	0,51

ЕС мерки

78,10	0,28	48,01	1,40	0,47	1
357,20	0,32	35,09	1,90	0,47	1
32,40	0,30	3,92	1,40	0,47	1
14,40	0,29				
192,60	0,29				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
674,70	0,31	87,02	1,60	0,47

3. Топлоизолиране на покрив

а. Съществуващо положение

Покривът на сградата е 3 типа, като в по-голямата си част е плосък студен. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е U= 1,04 W/m^{2}K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,24 W/m^{2}K.

б. Описание на мярката

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 731.0 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 25.3 m^2 топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 10 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

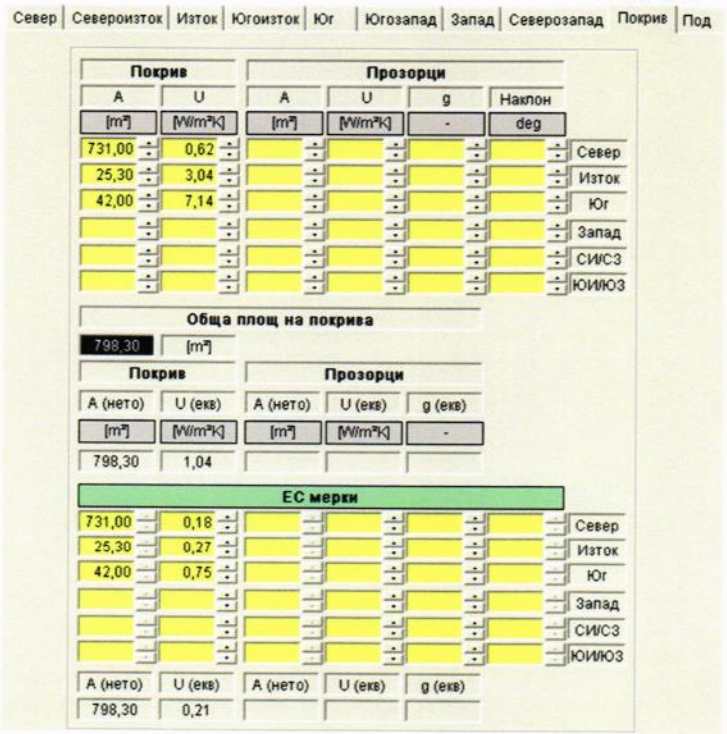
При покрив тип 3 – тераси на последен жилищен етаж, се предвижда монтаж на 42,0 m^2 покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 100 mm за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,04 W/m^{2}K, на U= 0,21 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= 1,08 W/m^{2}K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,32 W/m^{2}K.

б. Описание на мярката

При под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем от 731,3 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 25.3 m^2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 10 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= 1,08 W/m^{2}K на U= 0,33 W/m^{2}K.

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

Фиг.6.6

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

Данни за пода

Състояние		ЕС мерки	
A [m²]	U [W/m²K]	A [m²]	U [W/m²K]
731,30	1,02	731,30	0,33
25,30	2,88	25,30	0,26
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
756,60	1,08	756,60	0,33

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.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

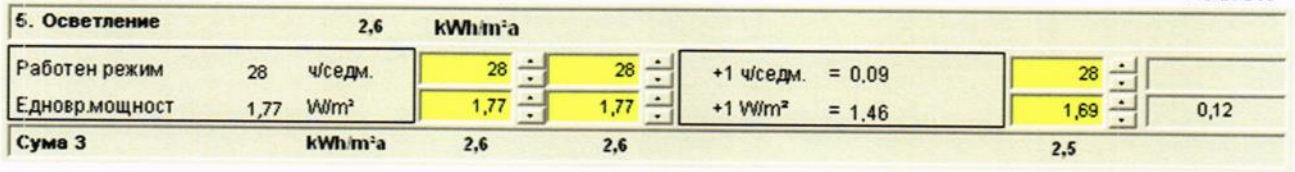
Предвижда се частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части (стълбищни клетки). Доставка и монтаж на плафони с датчици за движение,

съвместими със енергоспестяващо осветление (LED) осветление. Монтиране на енергоспестяващи тела – 5 - 11W в общите части на сградата

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

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

Фиг.6.7



Енергоспестяващи мерки

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

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Енергоносител	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
							Инвестиции	Печалба	Срок на откупуване
			kWh	kWh	kWh	%	лв	лв/год.	години
B1	Топлоизолиране на външни стени	Ел. енергия - 27%	736 593	372 096	98 414	49.48	281 993	19 683	8.55
		Дърва за огрев - 73%			266 083			13 304	
B2	Подмяна на дограма	Ел. енергия - 27%	736 593	696 663	10 781	5.42	62 892	2 156	17.40
		Дърва за огрев - 73%			29 149			1 457	
B3	Изолиране на покрив	Ел. енергия - 27%	736 593	697 604	10 527	5.29	40 352	2 105	11.44
		Дърва за огрев - 73%			28 462			1 423	
B4	Изолиране на под	Ел. енергия - 27%	736 593	736 238	9 024	4.54	26 627	1 805	8.80
		Дърва за огрев - 73%			24 400			1 220	
C1	Подмяна на осветление стълбище	Ел. енергия - 100%	736 593	736 238	355	0.05	1 200	71	16.90
Общо:			**736 593**	**259 398**	**477 195**	**64.78**	**413 064**	**43 225**	**9.56**

Мерки

Проект: жк.Еленово Блок 142,143,144

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)
Топлоизолиране на стени	281.993	32.987	8,6	12,6	11%	130.770	0,46	240.430	10,0
Топлоизолиране на под	26.627	3.025	8,8	13,2	10%	11.225	0,42	22.048	10,0
Топлоизолиране на покрив	40.352	3.529	11,4	20,6	7%	3.806	0,09	25.722	10,0
Подмяна на дограма	62.892	3.614	17,4	99,0	4%	-14.328	-0,23	26.341	10,0
Подмяна на стълбищно осв	1.200	71	16,9	99,0	0%	-612	-0,51	518	10,0

ОБЩО
Инвестиция: 413.064 лв.
Икономии: 43.226 лв.
Срок на откупуване: 9,6 години
Срок на изплащане: 15,0 години

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен %: 6,2 %

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

Печат | Затвори

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

Тип сграда: Блок 142_143_144 жк Еленово — Клим. зона: Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности: 2015г,

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	119,86	364 497	364 497
1. Отопление: U - прозорци	7,93	24 128	24 128
1. Отопление: U - покрив	12,82	38 989	38 989
1. Отопление: U - под	10,99	33 424	33 424
1. Отопление: Инфилтрация	5,20	15 802	15 802
5. Осветление: Едновр.мощност	0,12	355	355
Общо - отопление	**156,92**	**477 196**	**477 196**

Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

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

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

Тип сграда Блок 142_143_144 жк Еленово Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015г,

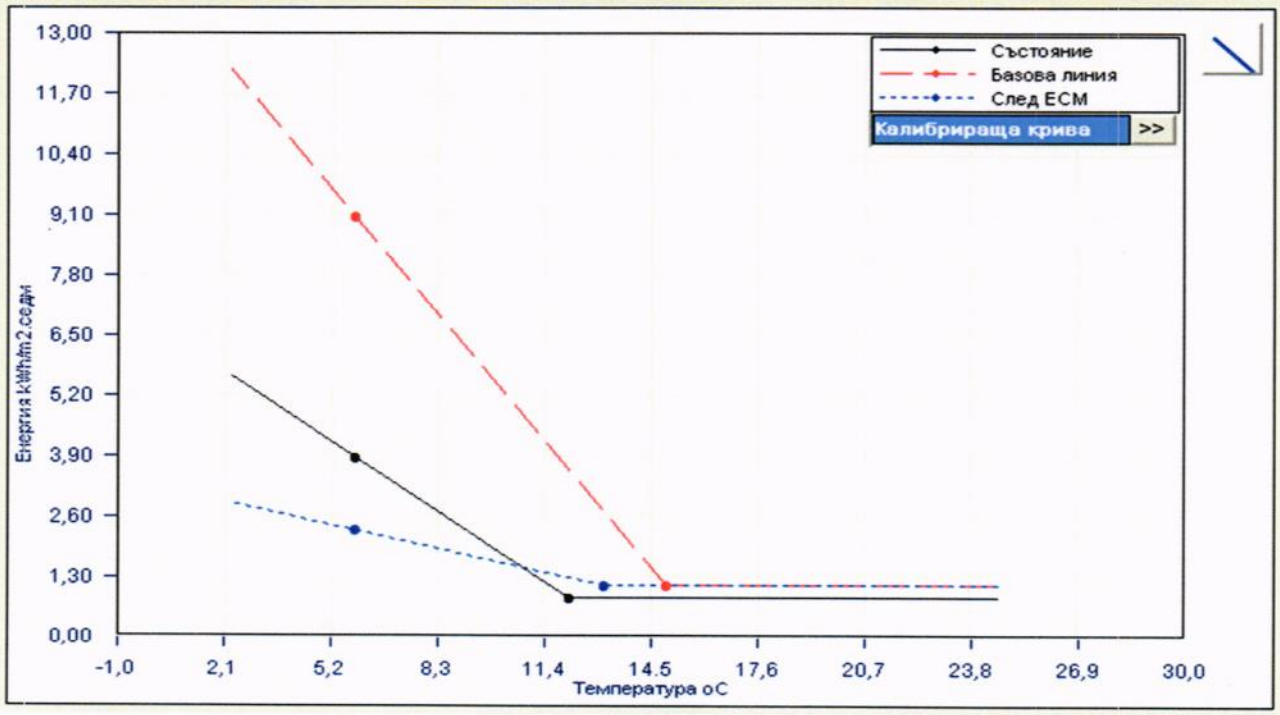
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m²	Състояние kWh/a	Базова линия kWh/m²	Базова линия kWh/a	След ЕСМ kWh/m²	След ЕСМ kWh/a
1. Отопление	21,9	64,0	194 587	183,6	558 372	26,8	81 531
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	27,8	13,7	41 570	27,8	84 664	27,8	84 664
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,1	0,1	365	0,1	365	0,1	365
5. Осветление	2,6	2,6	7 859	2,6	7 859	2,5	7 503
6. Разни	28,1	28,1	85 333	28,1	85 333	28,1	85 333
Общо (отопление)	80,5	108,4	329 714	242,2	736 593	85,3	259 397
Обща отопляема площ	3 041						

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

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

Фиг.6.9

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



Оценка на екологични еквивалент от избраните мерки					
ECM #	Мярка	Вид енергоносител	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
			kWh	gCO2 /kWh	t
1	Топлоизолиране на външни стени	Ел. енергия - 27%	98 414	819	80.60
		Дърва за огрев - 73%	266 083	43	11.44
2	Подмяна на дограма	Ел. енергия - 27%	10 781	819	8.83
		Дърва за огрев - 73%	29 149	43	1.25
3	Изолиране на покрив	Ел. енергия - 27%	10 527	819	8.62
		Дърва за огрев - 73%	28 462	43	1.22
4	Изолиране на под	Ел. енергия - 27%	9 024	819	7.39
		Дърва за огрев - 73%	24 400	43	1.05
5	Подмяна на осветление стълбище	Ел. енергия - 100%	355	819	0.29
			477 195		**120.70**

Общите спестени емисии CO_2 след изпълнение на пакета от мерки са **120,70**.

Пакети на енергоспестяващите мерки

10.1 Пакет 1 – Включва само мерки по ограждащите елементи (В1 + В2 + В3 + В4)

Подмяна на съществуващата стара дограма

а. Съществуващо положение

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

Входните врати са метални. Дограмата в 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/m2K. Неподменените входни врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m2K. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m2K.

На подмяна подлежат 228,30 m2 дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **62 892 лева без ДДС**.

Топлоизолиране на външни стени

а. Съществуващо положение

Външни стени на сградата - тип 1 и тип 2, не са топлоизолирани. Коефициентите им на топлопреминаване съответно за Тип 1 U=1,53 W/m2K и за Тип 2 U=4,26 W/m2K е много по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,28 W/m2K.

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

Фасадни стени тип 3, тип 4 и тип 5 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).

Обощеният коефициент на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 2,43 W/m2K на U= 0,30 W/m2K.

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

На топлоизолиране подлежат общо 2930,8 m2 външни стени ограждащи отопляеми обеми, 294,80 m2 сутеренни стени и 255,84 m2 стени на подпокривното пространство.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **281 993 лева без ДДС**.

Топлоизолиране на покрив

а. Съществуващо положение

Покривът на сградата е 3 типа, като в по-голямата си част е плосък студен. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е U= 1,04 W/m2K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,24 W/m2K.

б. Описание на мярката

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 731.0 m2 в междинната въздушна празнина/ подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 12 cm, обемна плътност 10÷ 13 kg/m³ 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 25.3 m2 топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 10 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

При покрив тип 3 – тераси на последен жилищен етаж, се предвижда монтаж на 42,0 m^2 покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 100 mm за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,04 W/m^2K, на U= 0,21 W/m2K.

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.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **40 352 лева без ДДС**.

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= 1,08 W/m2K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,32 W/m2K.

б. Описание на мярката

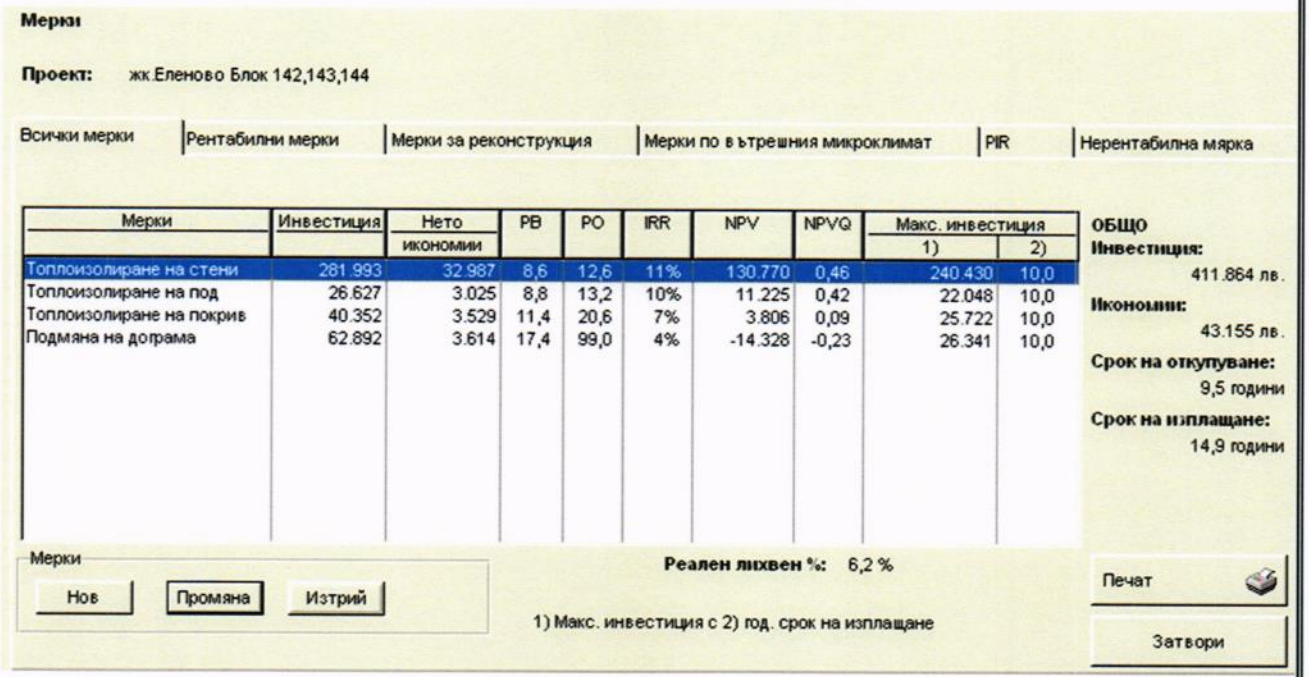
При под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем от 731,3 m2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 6 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Подът към външен въздух /еркери – под тип 2/ от 25.3 m2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 10 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= 1,08 W/m2K на U= 0,33 W/m2K.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **26 627 лева без ДДС**.

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Енергоносител	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
							Инвестиции	Печалба	Срок на откупуване
			kWh	kWh	kWh	%	лв	лв/год.	години
B1	Топлоизолиране на външни стени	Ел. енергия - 27%	736 593	372 096	98 414	49.48	281 993	19 683	8.55
		Дърва за огрев - 73%			266 083			13 304	
B2	Подмяна на дограма	Ел. енергия - 27%	736 593	696 663	10 781	5.42	62 892	2 156	17.40
		Дърва за огрев - 73%			29 149			1 457	
B3	Изолиране на покрив	Ел. енергия - 27%	736 593	697 604	10 527	5.29	40 352	2 105	11.44
		Дърва за огрев - 73%			28 462			1 423	
B4	Изолиране на под	Ел. енергия - 27%	736 593	736 238	9 024	4.54	26 627	1 805	8.80
		Дърва за огрев - 73%			24 400			1 220	
Общо:			**736 593**	**259 753**	**476 840**	**64.74**	**411 864**	**43 154**	**9.54**



Мерки

Проект: жк.Еленово Блок 142,143,144

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция 1)	Макс. инвестиция 2)
Топлоизолиране на стени	281.993	32.987	8,6	12,6	11%	130.770	0,46	240.430	10,0
Топлоизолиране на под	26.627	3.025	8,8	13,2	10%	11.225	0,42	22.048	10,0
Топлоизолиране на покрив	40.352	3.529	11,4	20,6	7%	3.806	0,09	25.722	10,0
Подмяна на дограма	62.892	3.614	17,4	99,0	4%	-14.328	-0,23	26.341	10,0

ОБЩО
Инвестиция: 411.864 лв.
Икономии: 43.155 лв.
Срок на откупуване: 9,5 години
Срок на изплащане: 14,9 години

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен %: 6,2 %

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

Печат | Затвори

Спестени въглеродни емисии към Пакет 1 (B1 + B2 + B3 + B4)

Оценка на екологични еквивалент от избраните мерки					
ECM #	**Мярка**	**Вид енергоносител**	**Икономия**	**Еталон екологичен еквивалент**	**Спестени емисии**
			kWh	**gCO2 /kWh**	**t**
1	Топлоизолиране на външни стени	Ел. енергия - 27%	98 414	819	80.60
		Дърва за огрев - 73%	266 083	43	11.44
2	Подмяна на дограма	Ел. енергия - 27%	10 781	819	8.83
		Дърва за огрев - 73%	29 149	43	1.25
3	Изолиране на покрив	Ел. енергия - 27%	10 527	819	8.62
		Дърва за огрев - 73%	28 462	43	1.22
4	Изолиране на под	Ел. енергия - 27%	9 024	819	7.39
		Дърва за огрев - 73%	24 400	43	1.05
			476 840		**120.4**

Общите спестени емисии CO_2 за Пакет 1 след изпълнение на пакета от мерки са **120,4**.

Пакет 2 – Включва мерки по ограждащите елементи, както и вътрешните системи (B1 + B2 + B3 + B4 + C1)

Подмяна на съществуващата стара дограма

а. Съществуващо положение

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

Входните врати са метални. Дограмата в 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/m2K. Неподменените входни врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m2K. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m2K.

На подмяна подлежат 228,30 m2 дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **62 892 лева без ДДС**.

Топлоизолиране на външни стени

а. Съществуващо положение

Външни стени на сградата - тип 1 и тип 2, не са топлоизолирани. Коефициентите им на топлопреминаване съответно за Тип 1 U=1,53 W/m2K и за Тип 2 U=4,26 W/m2K е много по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,28 W/m2K.

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

Фасадни стени тип 3, тип 4 и тип 5 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).

Обощеният коефициент на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 2,43 W/m2K на U= 0,30 W/m2K.

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

На топлоизолиране подлежат общо 2930,8 m2 външни стени ограждащи отопляеми обеми, 294,80 m2 сутеренни стени и 255,84 m2 стени на подпокривното пространство.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **281 993 лева без ДДС**.

Топлоизолиране на покрив

а. Съществуващо положение

Покривът на сградата е 3 типа, като в по-голямата си част е плосък студен. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е U= 1,04 W/m2K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,24 W/m2K.

б. Описание на мярката

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 731.0 m2 в междинната въздушна празнина/ подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 12 cm, обемна плътност 10÷ 13 kg/m³ 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 25.3 m2 топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 10 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

При покрив тип 3 – тераси на последен жилищен етаж, се предвижда монтаж на 42,0 m^2 покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 100 mm за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,04 W/m^2K, на U= 0,21 W/m2K.

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.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **40 352 лева без ДДС**.

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= 1,08 W/m2K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,32 W/m2K.

б. Описание на мярката

При под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем от 731,3 m2 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 25.3 m2 се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 10 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= 1,08 W/m2K на U= 0,33 W/m2K.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **26 627 лева без ДДС**.

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.

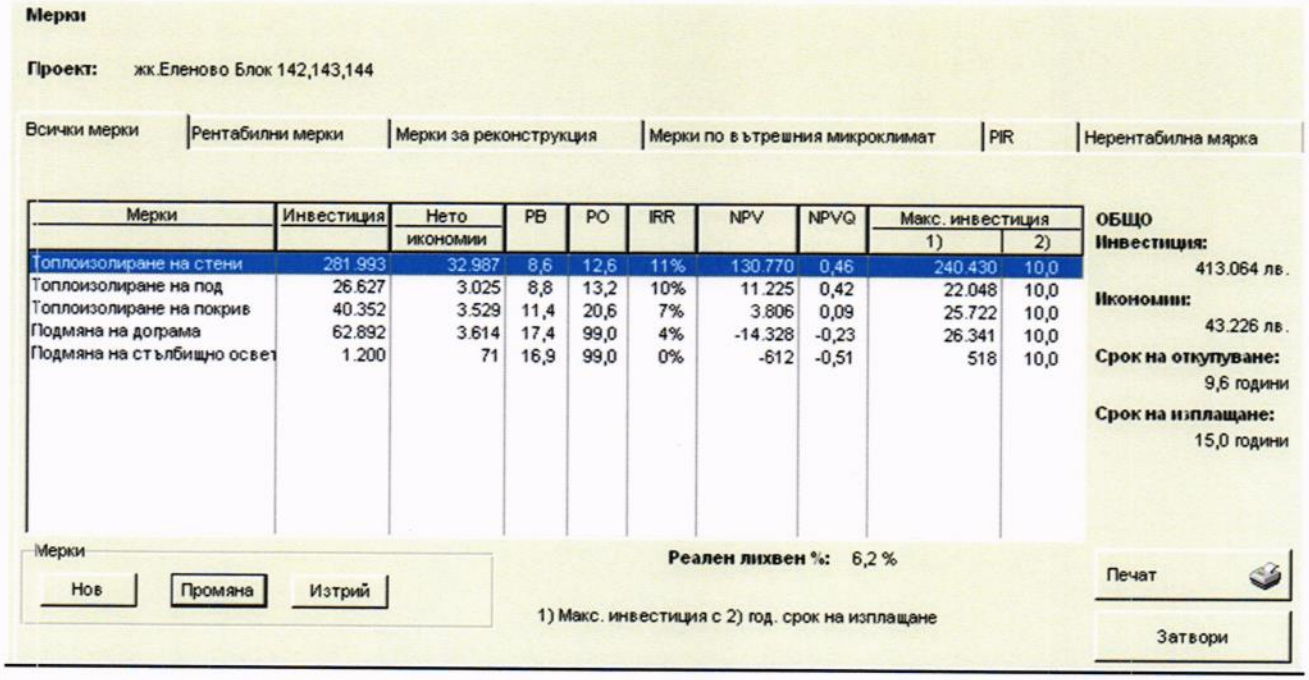
б. Описание на мярката и прогнозна цена

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

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

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **1200,00 лева без ДДС**.

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Енергоносител	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
							Инвестиции	Печалба	Срок на откупуване
			kWh	kWh	kWh	%	лв	лв/год.	години
B1	Топлоизолиране на външни стени	Ел. енергия - 27%	736 593	372 096	98 414	49.48	281 993	19 683	8.55
		Дърва за огрев - 73%			266 083			13 304	
B2	Подмяна на дограма	Ел. енергия - 27%	736 593	696 663	10 781	5.42	62 892	2 156	17.40
		Дърва за огрев - 73%			29 149			1 457	
B3	Изолиране на покрив	Ел. енергия - 27%	736 593	697 604	10 527	5.29	40 352	2 105	11.44
		Дърва за огрев - 73%			28 462			1 423	
B4	Изолиране на под	Ел. енергия - 27%	736 593	736 238	9 024	4.54	26 627	1 805	8.80
		Дърва за огрев - 73%			24 400			1 220	
C1	Подмяна на осветление стълбище	Ел. енергия - 100%	736 593	736 238	355	0.05	1 200	71	16.90
Общо:			**736 593**	**259 398**	**477 195**	**64.78**	**413 064**	**43 225**	**9.56**



Спестени въглеродни емисии към Пакет 2 (B1 + B2 + B3 + B4 +C1)

Оценка на екологични еквивалент от избраните мерки					
ECM #	Мярка	Вид енергоносител	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
			kWh	gCO2 /kWh	t
1	Топлоизолиране на външни стени	Ел. енергия - 27%	98 414	819	80.60
		Дърва за огрев - 73%	266 083	43	11.44
2	Подмяна на дограма	Ел. енергия - 27%	10 781	819	8.83
		Дърва за огрев - 73%	29 149	43	1.25
3	Изолиране на покрив	Ел. енергия - 27%	10 527	819	8.62
		Дърва за огрев - 73%	28 462	43	1.22
4	Изолиране на под	Ел. енергия - 27%	9 024	819	7.39
		Дърва за огрев - 73%	24 400	43	1.05
5	Подмяна на осветление стълбище	Ел. енергия - 100%	355	819	0.29
			477 195		**120.70**

Общите спестени емисии CO_2 за Пакет 2 след изпълнение на пакета от мерки са**120,70**

Съобразно по-горе направения икономически анализ избираме пакет от енергоспестяващи мерки П2, тъй като при равен срок на откопуване спрямо П1 имаме по-голяма икономия на енергия както за отопление така и за осветление в размер на 355 kWh на година с екологичен еквивалент 0,29 тона спестени емисии CO_2.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с **477 195** kWh на година първична енергия с екологичен еквивалент **120,70 тона** спестени емисии CO_2.

След въвеждане на ECM разхода на енергия ще бъде:

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

	ЕП ECM						$ЕП_{ECM-първична}$	$ЕП_{ECM}.CO_2$
Отопление	Ел.енергия	27%	81531	22013.37	3	819	21.72	18.03
	Дърва	73%		59517.63	1.05	43	20.55	2.56
Вентилация								
БГВ	Ел.енергия	100%	84664	84664	3	819	83.52	69.34
Помпи	Ел.енергия	100%	365		3	819	0.36	0.30
Осветление	Ел.енергия	100%	7503		3	819	7.40	6.14
Разни	Ел.енергия	100%	85333		3	819	84.18	69.89
Общо:			259396				**217.73**	**166.26**

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:

$$EP_{ecm} = 217{,}73\ kWh/m^2;$$

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.

$$191 < 217{,}73 \leq 240$$

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

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

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

Сградата е 30 годишна и за това време не са извършвани никакви подобрения или ремонти – в подпокривното пространство, покрива и подовата плоча. Правени са частични ремонти по фасадните стени, но те не оказват съществено влияние върху общата топлинна характеристика на сградата.

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

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

Извършеното енергийно обследване показа, че при сегашното състояние на сградата и системите на топлоснабдяване не се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт. Средната поддържана температура в сградата е 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 предписаните ЕСМ сградата би попаднала в клас **„С"** от скалата на енергопотреблението, съгласно чл.18(3) на Наредба № РД-16-1058 от 10 декември 2009г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите в сила от 29.12.2009г.

Към сегашния момент сградата има специфичен разход на първична енергия **465,29** kWh/m^2y с което отговори на изискванията за енергиен клас **„G"** .

След реализиране на пакета от ЕСМ сградата ще отговори на изискванията за енергиен клас **„С"** съгласно действащото законодателство към 06.2015г.

Съгласно изискванията на Програмата за енергийна ефективност на МЖС сградата е със специфичен разход на първична енергия в размер на **217,73**kWh/m^2y, което отговаря на изискванията в диапазона отговарящ на клас „С" съгласно стр. 26 от Методическите указания.

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ЕКРАННИ ОБРАЗИ ОТ ЕАВ НС 1.0

Входни данни

Име на проекта	Блок 142 143 144 жк Еленово
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 9 - Благоевград
Тип сграда	Блок 142_143_144 жк Еленово
Референтни стойности	2015г.
Празници	Блок 142_143_144 жк Еленово

Нормативни данни за гр. Благоевград - Климатичната зона 9

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Референтни стойности за 2015г.

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

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		Блок142_143_144жкЕленовс
Състояние		2015г.
отопл. h/ден през раб. дни		16,0
отопл. h/ден през съботите		16,0
отопл. h/ден през неделите		16,0
хора h/ден през раб. дни		24,0
хора h/ден през съботите		24,0
хора h/ден през неделите		24,0
Външни стени	m²	2 931
Стени север	m²	804
Стени изток	m²	671
Стени юг	m²	781
Стени запад	m²	675
Прозорци	m²	382
Площ прозорци север	m²	80
Площ прозорци изток	m²	94
Площ прозорци юг	m²	122
Площ прозорци запад	m²	87
Покрив	m²	799
Под	m²	757,00
Отопляема площ	m²	3 041,00
Отопляем обем	m²	7 893,00
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	45,83
Фактор на формата		0,46

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,24
U - под	W/m²K	0,32
Коеф. на енергопрем.		0,47
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	19,0
Темп. с понижение	°C	19,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0
Относ. площ прозорци	%	18,0

Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m²h	0,00
Темп. на подаване	°C	0,0
Рекуперация	%	0,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Овлажняване	-	40,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	778,0
Темп. разлика	°C	27,5
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	28,0
Едновр.мощност	W/m²	1,8

Вентилатори. помпи		
Вент.. мощност	W/m²	0,00
Помпи вентилация	W/m²	0,00
Помпи отопление	W/m²	0,03
Е_П / ЕМ	%	96,00

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	10,00
Едновр.мощност	W/m²	51,2

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	9,0
Едновр.мощност	W/m²	2,95

Обитатели	W/m²	1,50

Блок 142_143_144 жк Еленово | 0 | 2015г.

Запис | Редакция | Изход | Да

Празници

Блок 142_143_144 жк Еленово

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

Блок 142_143_144 жк Еленово

Запис | Редакция | Изход | Да

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Входни данни за стени и прозорци на северна фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
146,20	1,53	43,12	2,65	0,54	1
323,50	4,26	33,04	1,90	0,47	1
63,00	0,57	3,92	6,66	0,59	1
7,30	0,55				
263,50	0,54				

Обща площ на фасадата	
883,58	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
803,50	2,22	80,08	2,54	0,51

ЕС мерки					
146,20	0,28	43,12	1,40	0,47	1
323,50	0,32	33,04	1,90	0,47	1
63,00	0,30	3,92	1,40	0,47	1
7,30	0,29				
263,50	0,29				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
803,50	0,30	80,08	1,61	0,47	

Входни данни за стени и прозорци на източна фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
124,80	1,53	50,21	2,65	0,54	1
327,10	4,26	35,77	1,90	0,47	1
51,70	0,57	7,84	6,66	0,59	1
12,40	0,55				
155,40	0,54				

Обща площ на фасадата	
765,22	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
671,40	2,54	93,82	2,70	0,52

ЕС мерки					
124,80	0,28	50,21	1,40	0,47	1
327,10	0,32	35,77	1,90	0,47	1
51,70	0,30	7,84	1,40	0,47	1
12,40	0,29				
155,40	0,29				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
671,40	0,30	93,82	1,59	0,47	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Входни данни за стени и прозорци на южна фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
179,90	1,53	55,60	2,65	0,54	1
342,20	4,26	50,33	1,90	0,47	1
52,20	0,57	15,68	6,66	0,59	1
46,30	0,55				
160,60	0,54				

Обща площ на фасадата	
902,81	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
781,20	2,40	121,61	2,86	0,52

ЕС мерки					
179,90	0,28	55,60	1,40	0,47	1
342,20	0,32	50,33	1,90	0,47	1
52,20	0,30	15,68	1,70	0,47	1
46,30	0,29				
160,60	0,29				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
781,20	0,30	121,61	1,65	0,47

Входни данни за стени и прозорци на западна фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
78,10	1,53	48,01	2,65	0,54	1
357,20	4,26	35,09	1,90	0,47	1
32,40	0,57	3,92	6,66	0,59	1
14,40	0,55				
192,60	0,54				

Обща площ на фасадата	
761,72	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
674,70	2,63	87,02	2,53	0,51

ЕС мерки					
78,10	0,28	48,01	1,40	0,47	1
357,20	0,32	35,09	1,90	0,47	1
32,40	0,30	3,92	1,40	0,47	1
14,40	0,29				
192,60	0,29				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
674,70	0,31	87,02	1,60	0,47

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Входни данни за покрив

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

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
731,00	0,62					Север
25,30	3,04					Изток
42,00	7,14					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

798,30 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
798,30	1,04			

ЕС мерки

731,00	0,18					Север
25,30	0,27					Изток
42,00	0,75					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
798,30	0,21			

Входни данни за под

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

Данни за пода

Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
731,30	1,02	731,30	0,33
25,30	2,88	25,30	0,26

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
756,60	1,08	756,60	0,33

Описание на сградата и режим на обитаване и отопление

Отопляема площ	m²	3 041	Външни стени	m²	2 931
Отопляем обем	m³	7 893	Прозорци	m²	383
			Покрив	m²	798
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	757

Топлина от обитатели W/m² 1,5

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	24	Работни дни. ч/ден	16
Събота. ч/ден	24	Събота. ч/ден	16
Неделя. ч/ден	24	Неделя. ч/ден	16

Основен прозорец Отопление

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**21,9**	**kWh/m²a**					
U - стени	0,28	W/m²K	2,43 >	2,43	+ 0,1 W/m²K = 5,80	0,30 >	119,86
U - прозорци	1,40	W/m²K	2,68 >	2,68	+ 0,1 W/m²K = 0,76	1,61 >	7,93
U - покрив	0,24	W/m²K	1,04 >	1,04	+ 0,1 W/m²K = 1,58	0,21 >	12,82
U - под	0,32	W/m²K	1,08 >	1,08	+ 0,1 W/m²K = 1,50	0,33 >	10,99
Фактор на формата	0,62	-	0,62	0,62		0,62	
Относ. площ прозорци	12,6	%	12,6	12,6		12,6	
Коеф. на енергопрем.	0,47	-	0,52 >	0,52		0,47 >	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,60	0,60	+ 0,1 1/h = 5,31	0,50	5,20
Проектна темп.	19,0	°C	11,4	19,0	+ 1 °C = 11,11	19,0	
Темп. с понижение	19,0	°C	11,4	19,0	+ 1 °C = 5,55	19,0	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление		kWh/m²a	1,00	1,24		1,01	
Други		kWh/m²a	10,29	12,76		10,88	
Сума 1		**kWh/m²a**	**53,1**	**152,4**		**22,3**	
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0	%	94,0	94,0		94,0	
Е П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**58,9**	**168,9**		**24,7**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	92,0	92,0		92,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**64,0**	**183,6**		**26,8**	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Енергопотребление – разни влияещи и разни невлияещи на топлинния баланс

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса	**26,7**	**kWh/m²a**					
Работен режим	10	ч/седм.	10	10	+5 ч/седм. = 13,34	10	
Едновр.мощност	51,16	W/m²	51,16	51,16	+1 W/m² = 0,52	51,16	
Сума 3		**kWh/m²a**	**26,7**	**26,7**		**26,7**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**1,4**	**kWh/m²a**					
Работен режим	9	ч/седм.	9	9	+5 ч/седм. = 0,15	9	
Едновр.мощност	2,95	W/m²	2,95	2,95	+1 W/m² = 0,47	2,95	
Сума 3		**kWh/m²a**	**1,4**	**1,4**		**1,4**	

Енергопотребление – помпи, вентилатори и осветление

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи	**0,1**	**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	0,03	W/m²	0,03	0,03	+1 W/m² = 4,00	0,03	
Е_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,1**	**0,1**		**0,1**	
5. Осветление	**2,6**	**kWh/m²a**					
Работен режим	28	ч/седм.	28	28	+1 ч/седм. = 0,09	28	
Едновр.мощност	1,77	W/m²	1,77	1,77	+1 W/m² = 1,46	1,69	0,12
Сума 3		**kWh/m²a**	**2,6**	**2,6**		**2,5**	

Енергопотребление – битово горещо водоснабдяване

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	**27,8**	**kWh/m²a**					
БГВ - консумация	778	l/m²a	382	778	+ 10 l/m² = 0,36	778	
Темп. разлика	27,5	°C	27,5	27,5		27,5	
Годишно след смесване		**m³**	**1 162**	**2 366**		**2 366**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**12,1**	**24,6**		**24,6**	
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**13,7**	**27,8**		**27,8**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**13,7**	**27,8**		**27,8**	

Вентилация

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)	**0,0 kWh/m²a**					
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0.00	0,0	
Дебит	0,00 m³/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

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

Тип сграда Блок 142_143_144 жк Еленово Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015г,

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m²	Състояние kWh/a	Базова линия kWh/m²	Базова линия kWh/a	След ЕСМ kWh/m²	След ЕСМ kWh/a
1. Отопление	21,9	64,0	194 587	183,6	558 372	26,8	81 531
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	27,8	13,7	41 570	27,8	84 664	27,8	84 664
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,1	0,1	365	0,1	365	0,1	365
5. Осветление	2,6	2,6	7 859	2,6	7 859	2,5	7 503
6. Разни	28,1	28,1	85 333	28,1	85 333	28,1	85 333
Общо (отопление)	80,5	108,4	329 714	242,2	736 593	85,3	259 397
Обща отопляема площ	3 041						

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Мощностен бюджет

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

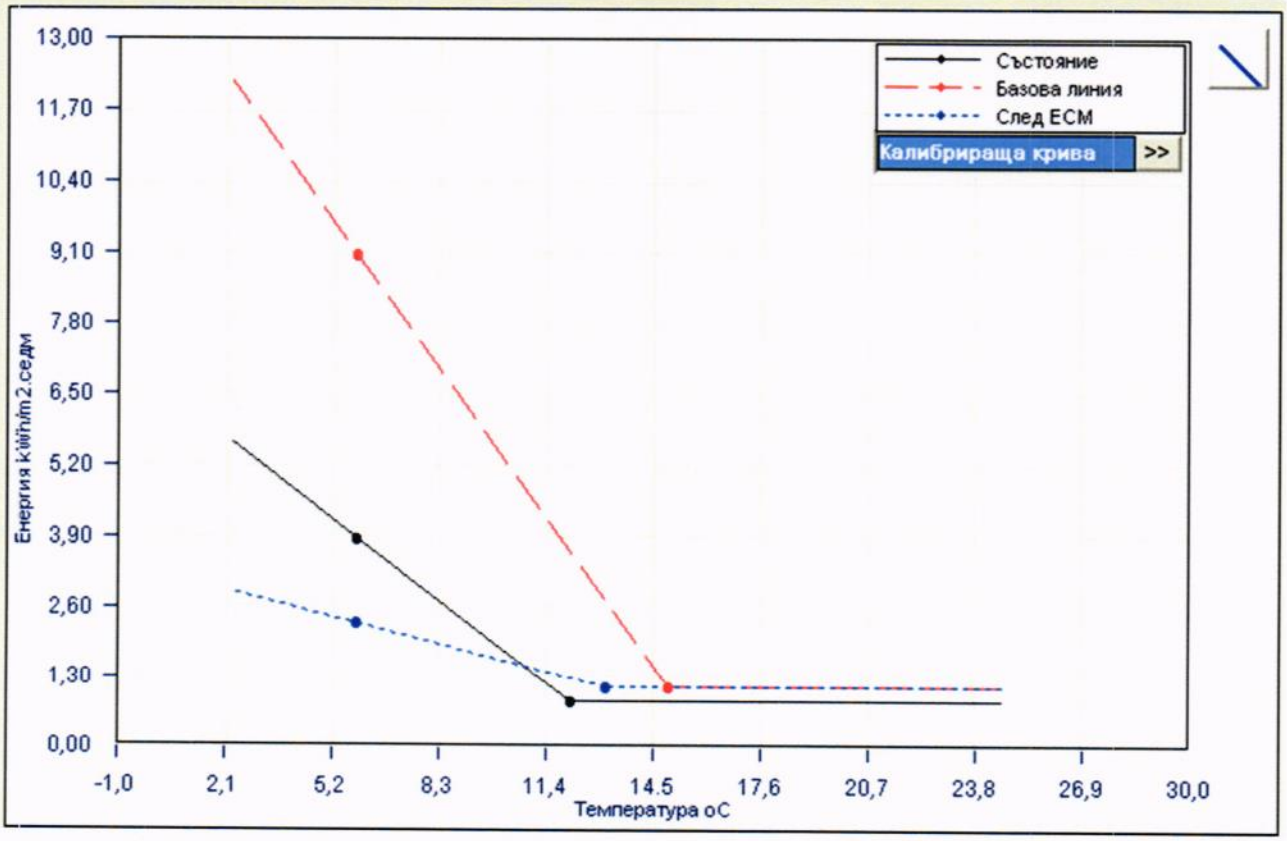
Тип сграда: Блок 142_143_144 жк Еленово — Клим. зона: Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности: 2015г, — Изчислителна температура: -10,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ECM	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	80,3	244	108,8	331	31,0	94
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

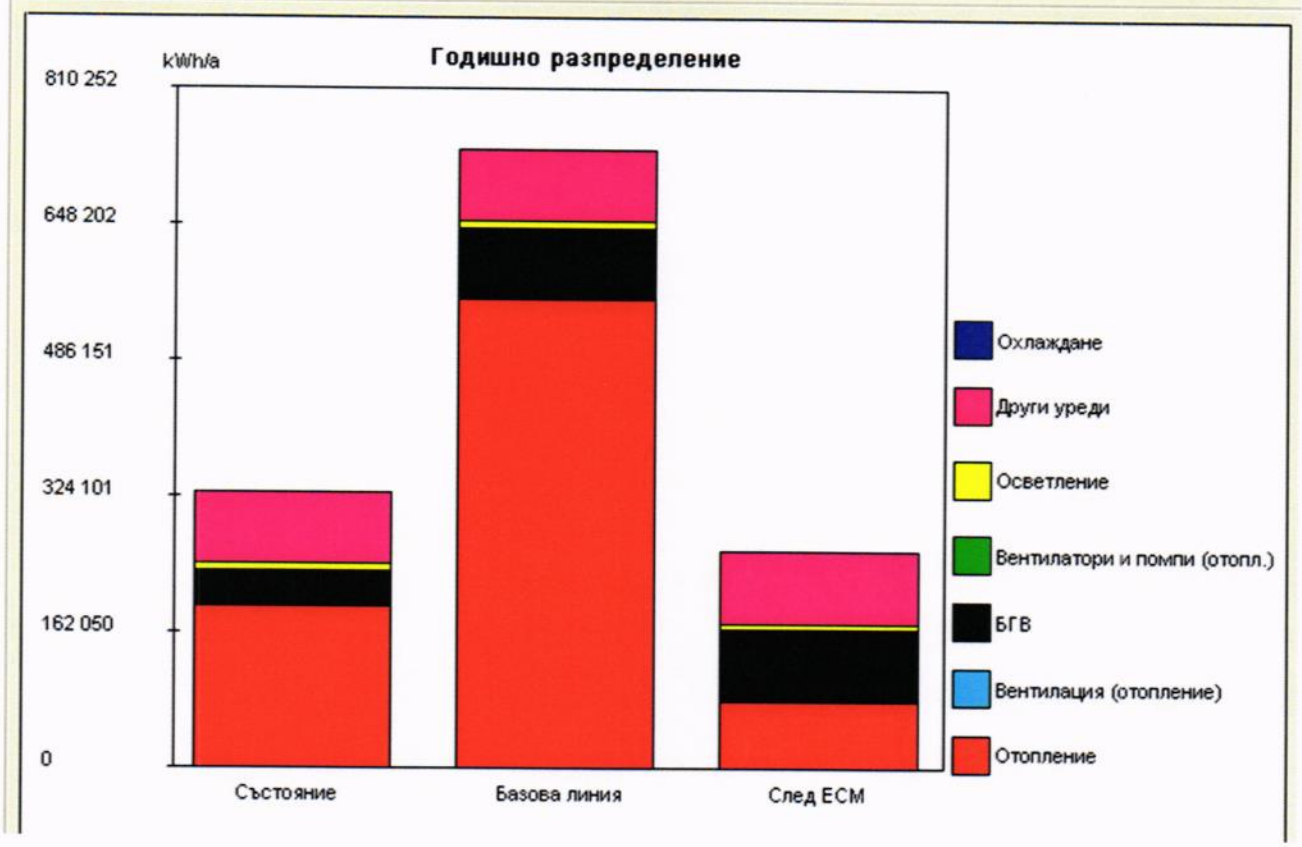
Крива – зависимост между седмично енергопотребление и средномесечната температура на външния въздух

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



Годишно разпределение на разходите

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



Топлинни загуби преди и след ECM

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

Тип сграда Блок 142_143_144 жк Еленово Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015г,

	Състояние		След ECM	
Топлинни загуби през/от	**H W/K**	**H' W/m²K**	**H W/K**	**H' W/m²K**
Външни стени	7 122	2,34	879	0,29
Врати и прозорци	1 026	0,34	617	0,20
Покрив	830	0,27	168	0,06
Под	818	0,27	250	0,08
Инфилтрация	1 610	0,53	1 342	0,44
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	**11 406**	**3,75**	**3 255**	**1,07**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Спестена енергия при прилагане на ЕСМ

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

Тип сграда Блок 142_143_144 жк Еленово Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015г,

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	119,86	364 497	364 497
1. Отопление: U - прозорци	7,93	24 128	24 128
1. Отопление: U - покрив	12,82	38 989	38 989
1. Отопление: U - под	10,99	33 424	33 424
1. Отопление: Инфилтрация	5,20	15 802	15 802
5. Осветление: Едновр.мощност	0,12	355	355
Общо - отопление	**156,92**	**477 196**	**477 196**

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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