

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



**Многофамилна жилищна сграда
в гр. Нова Загора,
ул. Никола Койчев № 14, № 16 и № 18**



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

СЪДЪРЖАНИЕ

Информация за енергийния потребител	Стр. 4
Информация за организацията провела обследването	
Екип извършил обследването	
1. ВЪВЕДЕНИЕ	Стр. 5
2. ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА	Стр. 5
2.1. Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режим на обитаване и климатични условия	Стр. 5
2.2. Геометрични характеристики на сградата	Стр. 8
3. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДНИТЕ ОГРАЖДАЩИ КОНСТРУКЦИИ И ЕЛЕМЕНТИ	Стр. 8
3.1. Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати	Стр. 8
3.2. Строителни и топлофизични характеристики на външни стени	Стр. 10
3.3. Строителни и топлофизични характеристики на под	Стр. 12
3.3.1. <i>Под тип 1 - под над неотопляем сутерен</i>	Стр. 12
3.3.2. <i>Под тип 2 – под към външен въздух</i>	Стр. 16
3.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрив	Стр. 16
3.4.1. <i>Покрив тип 1 – покрив с дебелина на въздушния слой $\delta > 0,30\text{ m}$</i>	Стр. 17
3.4.2. <i>Покрив тип 2 – покрив с $\delta > 0,30\text{ m}$ - над асансьорна клетки</i>	Стр. 18
3.4.3. <i>Покрив тип 3 – плосък покрив тип тераса</i>	Стр. 19
3.4.4. <i>Покрив тип 4 – плосък топъл покрив /тераси последен етаж/</i>	Стр. 19
4. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ	Стр. 20
4.1. Топлоснабдяване	Стр. 20
4.2. Отоплителна инсталация и съоръжения	Стр. 20
4.3. Студозахранване и климатизация	Стр. 21
4.4. Вентилация	Стр. 21
4.5. Битово горещо водоснабдяване	Стр. 21
4.6. Консуматори на електроенергия (електропотребление)	Стр. 22
4.6.1. <i>Осветителна уредба</i>	Стр. 23
4.6.2. <i>Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата</i>	Стр. 23
5. ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.	Стр. 24
5.1. Енергопотребление на сградата	Стр. 24
5.2. Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори	Стр. 28
5.3. Анализ на разхода на енергия за сградата	Стр. 29
6. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА	Стр. 30
6.1. Създаване на модел на сградата	Стр. 30
6.2. Режим отопление	Стр. 30
6.3. Калибриране на модела	Стр. 33
6.4. Нормализиране на модела (базова линия)	Стр. 34
6.5. Годишен отчет на енергопотреблението	Стр. 37

7.	ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ	Стр. 38
7.1.	Описание, анализ и прогнозна стойност на мерките за повишаване на енергийната ефективност	Стр. 41
7.1.1.	<i>Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма</i>	Стр. 41
7.1.2.	<i>Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени</i>	Стр. 43
7.1.3.	<i>Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив</i>	Стр. 45
7.1.4.	<i>Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под</i>	Стр. 47
7.1.5.	<i>Енергоспестяваща мярка 5: Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части</i>	Стр. 48
7.2.	Технико икономически анализ на мерките	Стр. 48
7.3.	Оценка на годишното количество спестени емисии на CO ₂	Стр. 50
8.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	Стр. 51

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - ЕКРАННИ ОБРАЗИ ОТ ЕАВ НС 1.0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - ИЗИСКВАНИЯ СЪГЛАСНО НПЕЕПЖС

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 - ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 - АНАЛИЗ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВЪЗОБНОВЯЕМА ЕНЕРГИЯ

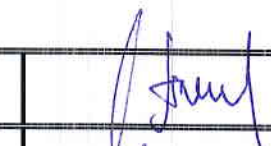
Информация за енергийния потребител

Наименование и адрес:	Жилищна сграда в гр. Нова Загора, ул. Никола Койчев № 14, № 16 и № 18
Телефон за връзка:	+359 885 998 160
e-mail:	-
Период на обследването	10.2015 – 11.2015
Лице отговорно за обследването	Стоян Димитров Колев

Информация за организацията провела обследването

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

Екип извършил обследването

инж. Петя Запрянова – Стоева	
инж. Цветелина Красиминова Костова-Колева	
инж. Люба Христова Рачева	

Управител

Цветана Наньова	
-----------------	---

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на жилищен блок на ул. Никола Койчев № 14, № 16 и № 18, гр. Нова Загора, е изготвено въз основа на действащата в страната нормативна уредба, предоставяща правната и техническа основа относно изискванията за енергийна ефективност, а именно:

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

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

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

2. ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА

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

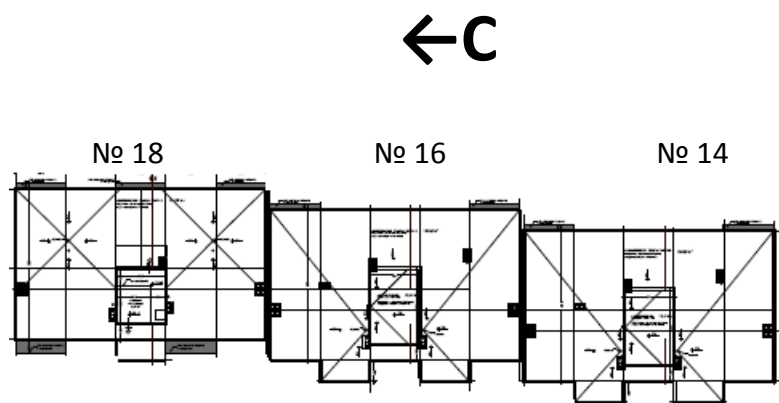


Схема на сградата

Фиг.2.1.1

Обследваната жилищна сграда се намира в гр. Нова Загора, ул. Никола Койчев № 14, № 16 и № 18. Въведена е в експлоатация през 1985 г. Входът/секцията на № 14 е с пет надземни жилищни етажа, № 16 е с шест надземни жилищни етажа, и № 18 е с седем надземни жилищни етажа. Освен съответния брой надземни етажи, всеки вход/секция разполага със сутеренен етаж, в който са разположени мазетата към апартаментите и помещения за общи нужди.

Обследване за енергийна ефективност

Изпълнена е по строителна система ЕПЖС - изцяло със сглобяема панелна конструкция. Основният подход към имота е от запад, където се намират и трите входа на сградата.

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

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

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 0,70 m, покрит с битумна хидроизолация.

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

ФАСАДА СЕВЕР



Фиг. 2.1.2

ФАСАДА ИЗТОК



Фиг. 2.1.3

ФАСАДА ЮГ



Фиг.2.1.4

ФАСАДА ЗАПАД



Фиг.2.1.5

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 ТНС 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, заземени, електромерите са plombирани.

В сградата няма функционираща централна отоплителна инсталация. Във всеки апартамент отоплението е решено самостоятелно. В двадесет и пет апартамента има изградени индивидуална отоплителна инсталация с котел тип камина на твърдо гориво – дърва с водна риза или с локални печки на твърдо гориво – дърва, а в останалите жилища се отопляват с локални електрически отоплителни уреди и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент. Всички живущи, включително и ползващите твърдо гориво – дърва, използват за отопление и локални електрически отоплителни уреди – ел. радиатори, ел. конвектори и др, както и климатични сплит системи. През обследвания период от години осем апартамент са бил необитаем.

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 подгриване на водата за битови нужди се използват електрически бойлери.

В сградата има четиридесет и седем самостоятелни обекта с жилищно предназначение. Средният общ брой на обитателите към момента на заснемането 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. Нова Загора, ул. Никола Койчев №14, № 16 и № 18		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация	1985 г.		
Брой обитатели	110 души		
График обитатели		График отопление /охлаждане	
Работни дни час/ден	24ч.	Работни дни час/ден	24
Събота час/ден	24ч.	Събота час/ден	24
Неделя час/ден	24ч.	Неделя час/ден	24

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба №РД-16-1058/ 01.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на

сградите, гр. Нова Загора принадлежи към климатична зона 6, която се характеризира със следните климатични особености:

- Продължителност на отоплителния сезон е 164 дни, начало: 24 октомври, край: 6 април;
- Отоплителни денградуси - 2400 при 19°C средна температура в сградата;
- Изчислителната външна температура : -15°C.

Средна надморска височина на гр. Нова Загора е 131 м.

2.2 Геометрични характеристики на сградата

табл. 2.2.1

Застроена площ	Разгъната застроена площ, $A_{\text{РЗП}}$	Отопляема площ, $A_{\text{от.}}$	Нетен отопляем обем, V	Брутен отопляем обем, V
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3
610,80	3 834,31	3 592,60	8 557,62	10 056,28

3. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДНИТЕ ОГГРАЖДАЩИ 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 с метални.

Дограмата в стълбищната клетка е дървена слепена. Прозорците на сутерена са дървени с единично остъкляване.



Фиг.3.1.1



Фиг.3.1.2



Фиг.3.1.3



Фиг.3.1.4



Фиг.3.1.5



Фиг.3.1.6

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

Таблица 3.1.1.

Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати

					С		И		Ю		З	
a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A
m	m	m ²	W/m ² K	-	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²
0,25	1,55	0,39	6,66	0,52	3	1,16		0,00	2	0,78		0,00
0,33	1,55	0,51	6,66	0,52	1	0,51		0,00		0,00		0,00
0,85	1,55	1,32	6,66	0,54	6	7,91		0,00	8	10,54		0,00
3,46	1,55	5,36	6,66	0,56		0,00		0,00		0,00	2	10,73
3,50	1,55	5,43	6,66	0,56		0,00	2	10,85		0,00		0,00
3,60	1,55	5,58	6,66	0,56		0,00	3	16,74		0,00	6	33,48
3,63	1,55	5,63	6,66	0,56		0,00	1	5,63		0,00		0,00
1,00	2,50	2,50	6,66	0,54		0,00		0,00		0,00	9	22,50
0,70	2,30	1,61	2,63	0,54			27				10	16,10
1,50	1,40	2,10	2,63	0,52		0,00	7	14,70		0,00	10	21,00
1,80	1,80	3,24	2,63	0,52		0,00	20	64,80		0,00		0,00
2,20	1,40	3,08	2,63	0,54		0,00	10	30,80		0,00	18	55,44
2,70	1,40	3,78	2,63	0,54		0,00	7	26,46		0,00		0,00
0,75	1,20	0,90	2,63	0,52		0,00		0,00		0,00	30	27,00
0,90	1,20	1,08	2,63	0,54		0,00		0,00		0,00	15	16,20
3,46	1,55	5,36	2,00	0,56		0,00	1	5,36		0,00		0,00
0,70	2,30	1,61	1,95	0,48			15				1	1,61
0,70	2,60	1,82	1,95	0,48	1	1,82		0,00		0,00		0,00
1,44	1,55	2,23	1,95	0,52		0,00	1	2,23		0,00		0,00
1,50	1,40	2,10	1,95	0,52		0,00	5	10,50		0,00	1	2,10
1,80	1,80	3,24	1,95	0,52		0,00	11	35,64		0,00		0,00
2,20	1,40	3,08	1,95	0,50		0,00	6	18,48		0,00	31	95,48

Обследване за енергийна ефективност

2,20	1,55	3,41	1,95	0,50		0,00		0,00		0,00	1	3,41
2,40	1,55	3,72	1,95	0,52		0,00		0,00		0,00	1	3,72
2,70	1,40	3,78	1,95	0,50		0,00	15	56,70		0,00		0,00
2,80	1,55	4,34	1,95	0,50		0,00	2	8,68		0,00		0,00
3,46	1,40	4,84	1,95	0,52		0,00		0,00		0,00	1	4,84
3,46	1,55	5,36	1,95	0,54		0,00		0,00		0,00	1	5,36
					11	11,40	133	307,57	10	11,32	137	318,97
Сутерен												
0,75	0,60	0,45	5,88			0,00	30	13,50		0,00	24	10,80

a - ширина, m b - височина, m A - площ, m²
 U - коефициент на топлопреминаване, W/m²K
 g – коеф. на сумарна пропускливост на слънчевата енергия

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

2015г. Uref, PVC=1.40 W/ m²K
 Uref, Al =1.70 W/ m²K

3.2 Строителни и топлофизични характеристики на външни стени

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

Фасадните стени са разделени на 6 типа.

ФАСАДНА СЕНА ТИП 1

Табл. 3.2.1

№	Материал	δ	λ	U
		m	W/mK	W/m ² K
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,02	0,87	1,93
2	Керамзитобетон	0,20	0,58	
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,02	0,70	
4	Гипсова шпакловка	0,002	0,70	

ФАСАДНА СЕНА ТИП 2

Табл. 3.2.2

№	Материал	δ	λ	U
		m	W/mK	W/m ² K
1	Декоративна външна мазилка	0,003	0,87	0,60
2	Експандиран пенополистирол	0,05	0,040	
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,02	0,87	
4	Керамзитобетон	0,20	0,58	
5	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,02	0,70	
6	Гипсова шпакловка	0,002	0,70	

ФАСАДНА СЕНА ТИП 3

Табл. 3.2.3

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² K
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.01	0.87	1,39
2	Зид газобетонни блокчета	0.15	0.26	
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
4	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СЕНА ТИП 4

Табл. 3.2.4

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,54
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.040	
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 СЕНА ТИП 5

Табл. 3.2.5

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² K
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	2,0
2	Зид газобетонни блокчета	0.075	0.26	
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.01	0.87	
4	Керамзитобетон - парапет	0.06	1.54	
5	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.01	0.87	

ФАСАДНА СЕНА ТИП 6

Табл. 3.2.6

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,61
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.040	
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
4	Зид газобетонни блокчета	0.075	0.26	
5	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.01	0.87	
6	Керамзитобетон - парапет	0.06	1.54	
7	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.01	0.87	

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

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

2015г. $U_{ref}=0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$ външни стени

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

Тип №	U W/m ² K	C m ²	И m ²	Ю m ²	З m ²	Общо m ²
1	1,93	310,10	532,90	344,06	410,40	1597,47
2	0,60	58,58	40,23	0,00	49,00	147,81
3	1,39	17,46	23,76	17,46	81,00	139,68
4	0,54	4,20	0,00	4,20	0,00	8,40
5	2,00	12,72	15,84	12,72	75,60	116,88
6	0,61	4,20	0,00	5,80	0,00	10,00
Общо	1,79	407,26	612,73	384,24	616,00	2020,23

3.3 Строителни и топлофизични характеристики на под

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

Подовете са разделени на 2 типа под над неотопляем сутерен и под с външен въздух.



3.3.1 Под тип 1 – под над неотопляем сутерен

A=610,80 m²

Табл. 3.3.1.1

Площ на подземния етаж A_g	m ²	610,80
Периметър на подовата плоча върху земя P	m	152,28
Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w	m	0,30
Височина на сутеренните стени до нивото на терена z	m	1,20

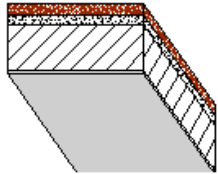
Обследване за енергийна ефективност

Площ на сутеренните стени над нивото на терена A_w	m^2	213,19
Площ на сутеренните стени под нивото на терена A_{bw}	m^2	182,74
Площ на ограждащи елементи на сутерен към отопляем обем	m^2	10,60
Площ на прозорците на сутеренния етаж A_{win}	m^2	24,30
Нетен обем на подземния етаж (V)	m^3	1429,27

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
1.	Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж U_f	W/m^2K	1,99	0,50
2.	Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена U_w	W/m^2K	2,38	0,28
3.	Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутеренния етаж U_{win}	W/m^2K	5,88	1,4
4.	Съпротивление на топлопроводност на сутеренните стени R_{bw}	m^2K/W	0,18	0,18
5.	Съпротивление на топлопроводност на пода на подземния етаж R_{bf}	m^2K/W	0,59	0,59
6.	Характеристики на ограждащи елементи на сутерен към отопляемия обем (стена и врата на сутерен към стълбищна клетка)	W/m^2K	3,2	3,2
7.	Пространствена характеристика на пода B'	m	8,02	8,02
8.	Приведена дебелина на подовата плоча на сутерена dt	m	1,91	1,91
9.	Приведена дебелина на стените на сутерена dbw	m	0,71	0,71
9.1.	$dt+0,5z$	m	2,51	2,51
10.	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж U_{bf}	W/m^2K	0,35	0,35
11.	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж U_{bw}	W/m^2K	1,12	1,12
	Коефициент на топлопреминаване U_{floor}	W/m^2K	1,03	0,39

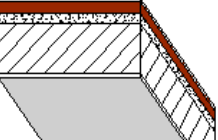
ТАВАН СУТЕРЕН 1

Табл. 3.3.1.2

	№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
	-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
	1	Мозайка	0,02	3,49	0,13	45,16
	2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93		
	3	Стоманобетон	0,15	1,63		

ТАВАН СУТЕРЕН 2

Табл. 3.3.1.3

	№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
	-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
	1	Балатум	0,018	0,19	0,22	7,12
	2	Циментово-пясъчен	0,03	0,93		

	разтвор				
3	Стоманобетон	0,15	1,63		

ТАВАН СУТЕРЕН 3

Табл. 3.3.1.4

№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
1	Теракота	0,018	1,28	0,14	244,15
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93		
3	Стоманобетон	0,15	1,63		

ТАВАН СУТЕРЕН 4

Табл. 3.3.1.5

№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
1	Ламиниран паркет	0,01	0,2	0,19	314,37
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,04	0,93		
3	Стоманобетон	0,15	1,63		

СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВОТО НА ТЕРЕНА

Табл. 3.3.1.6

№	Материал	δ	λ	R_{bw}	A_{bw}
-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
1	Стоманобетон	0,30	1,63	0,18	182,74

СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВОТО НА ТЕРЕНА

Табл. 3.3.1.7

№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
1	Мазилка (външна)	0,02	0,87	0,25	213,19
2	Стоманобетон	0,30	1,63		
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,7		

ПОД СУТЕРЕН

Табл. 3.3.1.8

№	Материал	δ	λ	R_{bf}	A_{bf}
-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
1	Стоманобетон	0,1	1,63	0,59	610,80
2	Обратен насип	0,8	1,5		

СТЕНИ СУТЕРЕН КЪМ ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ

Табл. 3.3.1.9

№	Материал	δ	λ	R_{bf}	A_{bf}
-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
1	Варо-пясъчна мазилка	0,03	0,7	0,15	10,60
2	Стоманобетон	0,1	1,63		

3	Варо-пясъчна мазилка	0,03	0,7		
---	----------------------	------	-----	--	--

3.3.2 Под тип 2 – Под към външен въздух**A=118,80 m²****Табл. 3.3.2.1**

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

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

2015г. U_{ref}=0,25 W/m²K**ПОД ОБОБЩЕНО:**

Тип	Описание	Площ	U	U _{ref} 2015
№		m ²	W/m ² K	W/m ² K
1	Под над неотопляем сутерен	610,80	1,03	0,39
2	Под граничещ с външен въздух/ еркер	118,80	3,12	0,25
	Общо:	729,60	1,37	0,37

3.4 Строителни и топлофизични характеристики на покрив

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 0,70 m, покрит с битумна хидроизолация.

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



Покривите са разделени на 4 типа.

3.4.1 Покрив тип 1 – плосък студен покрив с дебелина на въздушния слой $\delta > 0,30$ m

A=561,93 m²

Табл. 3.4.1.1

Средна обемна температура на сградата θ_i	°C	19,00
Външна температура с най-голяма продължителност през отоплителния период θ_e	°C	1,00
Приведена височина на въздушния слой δ_{vc}	m	0,70
Обем на въздуха в подпокривното пространство V	m ³	393,35

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m ²	561,93	561,93
	U1'	W/m ² K	3,29	0,30
Характеристики на стените на таванското помещение към отопляемия обем	Awin	m ²	23,10	23,10
	Uwin	W/m ² K	3,43	0,50
Характеристики на покривната конструкция	A2	m ²	561,93	561,93
	U2'	W/m ² K	2,75	2,75
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m ²	129,44	129,44
	Uw	W/m ² K	1,93	0,28
Температура на въздуха в подпокривното пространство θ_u		°C	10,68	2,69
Повърхностна температура на таванската плоча θ_{se1}		°C	13,42	3,18
Повърхностна температура на покривната плоча θ_{si2}		°C	6,15	1,90
β		K ⁻¹	0,00352	0,00363
v		m ² /s	1,3559E-05	1,2864E-05
λ		W/mK	0,02568	0,02497
Pr		-	0,66081	0,66315
Gr		-	4,6861E+08	9,4523E+07
Gr.Pr		-	3,0966E+08	6,2683E+07
Корекционен коефициент ϵ_k		-	53,06	35,59
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λ_{eqv}		W/mK	1,36	0,89
Съпротивления на топлопредаване $R_{se1}=R_{si2}$		m ² K/W	0,26	0,39
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U1		W/m ² K	1,96	0,28
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U2		W/m ² K	2,49	1,86
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой		W/m²K	1,20	0,25

ТАВАНСКА И ПОКРИВНА ПЛОЧА

Табл. 3.4.1.2

№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m ² K/W
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,70	0,10
2	Стоманобетон/тавански панел	0,1	1,63	
3	Въздух	0,70		0,15
4	Стоманобетон/ покривен панел	0,12	1,63	
5	Бетон за наклон	0,03	1,45	
6	Хидроизолация	0,01	0,17	

3.4.2 Покрив тип 2 – плосък покрив над асансьорна клетка с дебелина на въздушния слой $\delta > 0,30$ m

A=48,87 m²

Табл. 3.4.2.1

Средна обемна температура на сградата θ_i	°C	19,00
Външна температура с най-голяма продължителност през отоплителния период θ_e	°C	1,00
Приведена височина на въздушния слой $\delta_{вс}$	m	2,20
Обем на въздуха в подпокривното пространство V	m ³	107,51

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m ²	48,87	48,87
	U1'	W/m ² K	3,29	0,30
Характеристики на стените на таванското помещение към отопляемия обем	Awin	m ²	0,00	0,00
	Uwin	W/m ² K	0,00	0,00
Характеристики на покривната конструкция	A2	m ²	48,87	48,87
	U2'	W/m ² K	3,03	3,03
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m ²	56,00	56,00
	Uw	W/m ² K	1,93	0,28
Температура на въздуха в подпокривното пространство θ_u		°C	10,06	2,40
Повърхностна температура на таванската плоча θ_{se1}		°C	13,00	2,89
Повърхностна температура на покривната плоча θ_{si2}		°C	5,39	1,68
β		K ⁻¹	0,00353	0,00363
v		m ² /s	1,3503E-05	1,2839E-05
λ		W/mK	0,02563	0,02494
Pr		-	0,66098	0,66324
Gr		-	1,5380E+10	2,7991E+09
Gr.Pr		-	1,0166E+10	1,8565E+09
Корекционен коефициент ϵ_k		-	127,01	83,03

Обследване за енергийна ефективност

Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λ_{eq}	W/mK	3,26	2,07
Съпротивления на топлопредаване $R_{se1}=R_{si2}$	m ² K/W	0,34	0,53
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U1	W/m ² K	1,79	0,27
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U2	W/m ² K	2,07	1,48
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой	W/m ² K	1,01	0,23

ТАВАНСКА И ПОКРИВНА ПЛОЧА

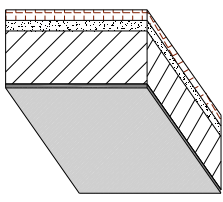
Табл. 3.4.2.2

№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m ² K/W
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,70	0.10
2	Стоманобетон/тавански панел	0,1	1,63	
3	Въздух	2,20		
4	Стоманобетон	0,1	1,63	0.12
6	Хидроизолация	0,01	0,17	

3.4.3 Покрив тип 3 – покрив тераса

A=86,40 m²

Табл. 3.4.3.1

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

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

A=32,40 m²

Табл. 3.4.4.1

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² K
1	LT ламарина	0,007	53,05	5,88

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

2015 г. $U_{ref}=0,25$ W/m²K

ПОКРИВ ОБОБЩЕНО

Тип	Описание	Площ	U	Уреф2015
№		m ²	W/m ² K	W/m ² K
1	Подпокривно пространство ($\delta > 0,30$ m)	561,93	1,20	0,25
2	Покрив над асансьорна клетка ($\delta > 0,30$ m)	48,87	1,01	0,23
3	Покрив тераса	86,40	3,60	0,25
4	Покрив при тераси последен етаж	32,40	5,88	0,25
	Общо:	729,60	1,68	0,25

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. Към днешна дата блока няма централен източник на топлина.

През зимния отоплителен период, сградата са обитава от 39 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. Четиринадесет от семействата се отопляват изцяло с електроенергия. Останалите семейства се отопляват както с ел. отоплителни уреди така и с печки и камини на твърдо гориво, камини с водни ризи на твърдо гориво с монтирани във всяко помещение радиатор. Използваните ел. отоплителни уреди са радиатори, вентилаторни конвектори и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент др. Електрическите отоплителни уреди са снабдени с термостати за автоматично регулиране на температурата.

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

4.2. Отопителна инсталация и съоръжения

Системите за отопление на сградата са решени от всеки собственик индивидуално. По-голямата част от обитателите (64%) 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, които според думите на собствениците се използват за отопление през преходните сезони.

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

Средния общ брой на обитателите по време на заснемането за цялата сграда е 110 човека. Гореща вода се ползва от всички живущи. Битово горещо водоснабдяване – количеството вода (l/m^2) с температура $37,5^{\circ}C$ е съгласно „Водоснабдителни норми за питейно битови нужди“ Приложение 3 към чл.18, ал. 2 от Наредба №4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации и на база анкетни карти от собствениците на имотите и сметките за студена вода на собствениците:

	Обследване за енергийна ефективност
Разход на вода (смесена) на човек	50 l/ден
Температура на смесената вода	37,5 °C
Брой обитатели живущи	110 души
брой дни в година	365 дни
площ	3 592,6 m ²
Литра за сградата на ден	8 708,33 l/ден
Общо вода за година в сградата	3 178 541,7 l
Стойност на m ²	884,7 l/m²



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 TN-C със заземен звезден център, двупроводна и четирипроводна. Нулевият проводник се използва и като предпазен.

Търговското мерене на електроенергията се извършва в етажните разпределителни табла и в главното разпределително табло (ГРТ). За всеки отделен обект (апартамент) е предвиден отделен електромер. ГРТ и етажните разпределителни табла във всеки вход на сградата са метални и са вградени в стената на стълбищните площадки. Таблата са заземени, електромерите са пломбирани.

Апартаментните табла се захранват от етажните електромерни разпределителни табла. Таблата са за вграден монтаж от негоряща пластмаса с автоматични прекъсвачи или метални винтови предпазители.

Табло асансьор се захранва от ГРТ и управлява работата на асансьора.



Фиг. 4.6.1

4.6.1. Осветителна уредба

Осветителната инсталация в апартаментите е изпълнена с проводник ПВВМ 2х1,5mm² положен под мазилка.

Осветлението на стълбищата се включва от стълбищен автомат и бутони монтирани на стълбищната площадка и в апартаментите. В апартаментите 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.

Подробно описание на осветлението е представено в Таблица 4.6.1

Табл. 4.6.1

		Име на помещението	бр. Помещения	тип осветители			
				луминисцентно,W	ЛНЖ,W	Енергоспестяващи,W	металхалогенни,W
Влияещи на баланса	Апартаменти	Ред, W		36	100	42	150
		Кол.		2	286	191	8
		Р (Ап.),W	1	72	28600	8022	1200
		Стълбище	3	0	600	0	0
Невлияещи на баланса		Ансамблор	3	0	600	0	0
		Мазе, избени помещения	1	0	3200	0	0

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е $P_{едн.} = 1,58 \text{ W/m}^2$ при условен период на средногодишна едновременност – 39 часа седмично. Средногодишната едновременна мощност на осветлението и уредите невлияещи на топлинния баланс е $P_{едн.}=0,33 \text{ W/m}^2$ при условен период на средногодишна едновременност – 10 часа седмично.

4.6.2. Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата

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

Табл. 4.6.2

№	Уреди	Уреди	Работещи уреди	Единична ел. мощност	Обща инсталирана мощност	Работен режим (h)	Работен режим (d)	Коефициент на едновременно-
	вид	брой	брой	W	W	ч/ден	дни/седм.	к
1	Хладилник	47	39	300	14100	24	7	0,8
2	Фризер	3	3	400	1200	24	7	0,8
3	Миксер	24	24	1200	28800	0,5	2	0,5
4	Компютър	28	28	350	9800	6	6	0,7
5	Телевизор	60	60	200	12000	6	7	1
6	Прахосмукачка	44	36	1600	70400	0,3	2	0,8
7	Пералня	45	38	2000	90000	2	3	0,8
8	Грил	4	4	1500	6000	1	4	0,4
9	Печка	47	39	2500	117500	2	7	0,5
10	Микровълнова печка	12	12	900	10800	0,5	7	0,6
11	Кафе машина	6	6	1000	6000	1	7	0,5
12	ел.кана за вода	5	5	1000	5000	1	7	0,5
13	Съдомиялна	2	2	1700	3400	2	3	0,8

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременно мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е $Редн. = 4,43 \text{ W/m}^2$ при условен период на средногодишна едновременност – 23 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 електроразпределителното дружество и на базата на подадена от живущите информация за изразходеното твърдо гориво от дърва за период от три години – 2012г., 2013г., и 2014г.

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

От направения анализ на електропотреблението и потреблението на топлинна енергия за обследвания период от време се установява, че осем апартамента в обследвания период от години са необитаеми, това е отразено при разпределение на консумираната енергия.

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

Табл. 5.1

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2012 година								
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ	Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	кWh	kWh	лв
1	31	-0,10	592	20 263	3 350	7 831	1 295	57 809		65 640	3 390	9 432	3 343	553
2	28	0,40	521	19 395	3 211	6 963	1 153	50 848		57 811	2 986	9 432	3 343	554
3	31	7,20	366	17 416	2 881	4 984	824	35 715		40 699	2 102	9 432	3 343	553
4	10	13,50	55	10 492	1 756	0	0	5 370		5 370	277	9 432	1 403	235
5	0			10 366	1 722	0		0		0		9 432	1 277	212
6	0			9 873	1 638	0		0		0		9 432	784	130
7	0			12 351	2 233	0		0		0		9 432	3 262	590
8	0			12 432	2 345	0		0		0		9 432	3 343	631
9	0			12 931	2 445	0		0		0		9 432	3 842	726
10	17	14,90	70	9 720	1 830	0	0	6 805		6 805	351	9 432	631	119
11	30	7,90	333	13 228	2 500	796	150	32 512		33 308	1 720	9 432	3 343	632
12	31	2,10	524	13 177	2 497	745	141	51 151		51 896	2 681	9 432	3 343	633
ОБЩО:	178	6,56	2 460	161 644	28 407	21 319	3 564	240 210	9 945	261 529	13 509	113 184	31 257	5 567

Табл. 5.2

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2013 година								
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ	Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	кWh	kWh	лв
1	31	1,8	533	22 395	4 213	9 963	1 874	55 284		65 247	3 423	9 432	3 343	629
2	28	3,8	426	16 670	3 135	4 238	797	44 127		48 365	2 537	9 432	3 343	629
3	31	8,2	335	13 852	2 486	1 420	255	34 713		36 133	1 896	9 432	3 343	600
4	7	14,2	34	14 165	2 479	1 733	303	3 484		5 217	274	9 432	3 343	585
5	0			10 470	1 828	0		0		0		9 432	1 381	241
6	0			10 347	1 804	0		0		0		9 432	1 258	219
7	0			10 583	1 840	0		0		0		9 432	1 494	260
8	0			11 680	1 983	0		0		0		9 432	2 591	440
9	0			10 048	1 686	0		0		0		9 432	959	161
10	17	13,2	99	12 061	2 046	0	0	10 223		10 223	536	9 432	2 972	504
11	30	8,6	312	12 825	2 170	393	67	32 349		32 742	1 718	9 432	3 343	566
12	31	1,3	549	14 647	2 470	2 215	374	56 891		59 106	3 101	9 432	3 343	564
ОБЩО:	175	7,30	2 287	159 743	28 140	19 962	3 669	237 070	9 815	257 032	13 484	113 184	30 713	5 397

Табл. 5.3

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2014 година								
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ	Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	kWh	лв
1	31	1,5	542,5	17 916	3 853	5 484	1 179	60 695		66 179	4 211	9 432	3 343	719
2	28	3,2	442,4	16 386	3 427	3 954	827	49 496		53 450	3 401	9 432	3 343	699
3	31	8,3	331,7	13 905	2 844	1 473	301	37 111		38 584	2 455	9 432	3 343	684
4	9	15,2	34,2	13 116	2 474	684	129	3 826		4 510	287	9 432	3 343	631
5	0			11 161	1 921	0		0		0		9 432	2 072	357
6	0			10 586	1 719	0		0		0		9 432	1 497	243
7	0			10 212	1 601	0		0		0		9 432	1 123	176
8	0			10 802	1 833	0		0		0		9 432	1 713	291
9	0			10 549	1 733	0		0		0		9 432	1 460	240
10	12	17,2	21,6	10 837	2 009	0	0	2 417		2 417	154	9 432	1 748	324
11	30	10,8	246	15 504	3 278	3 072	650	27 522		30 594	1 947	9 432	3 343	707
12	31	2,4	514,6	17 800	4 023	5 368	1 213	57 573		62 941	4 005	9 432	3 343	756
ОБЩО:	172	8,37	2 133	158 774	30 717	20 035	4 299	238 640	12 160	258 675	16 459	113 184	29 671	5 825

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.

Обследване за енергийна ефективност

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

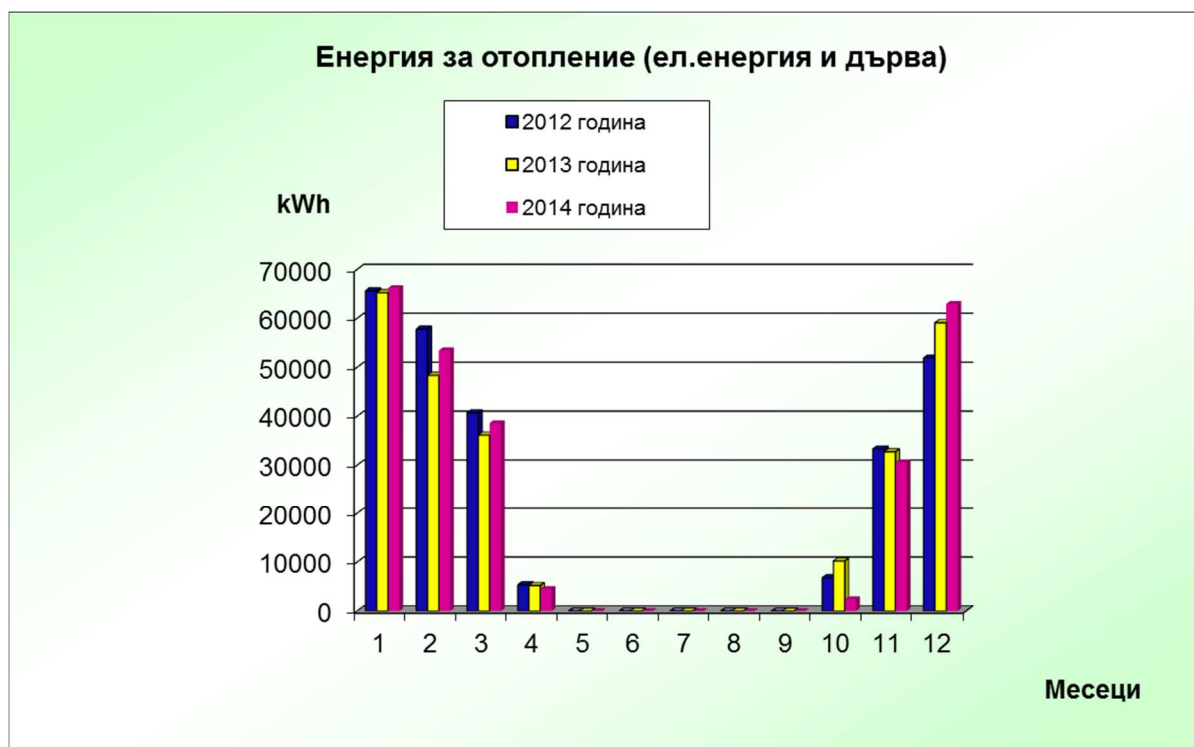
Нормативните данни за температурите и денградусите за гр. Нова Загора (за Климатична зона 6) при средна температура на отопляемото пространство от 19°C са дадени в табл. 5.4.

Табл. 5.4

Климатична зона 6 Южна България – централна част

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух	
		°C	Денгр.
1	31	0,2	582,8
2	28	1,8	481,6
3	31	6,9	375,1
4	6	12,4	39,6
5	0	17,4	0
6	0	21,3	0
7	0	23,7	0
8	0	23	0
9	0	18,7	0
10	7	12,8	43,4
11	30	7,4	348
12	31	1,9	530,1
ОБЩО:	164	12,29	2400,6

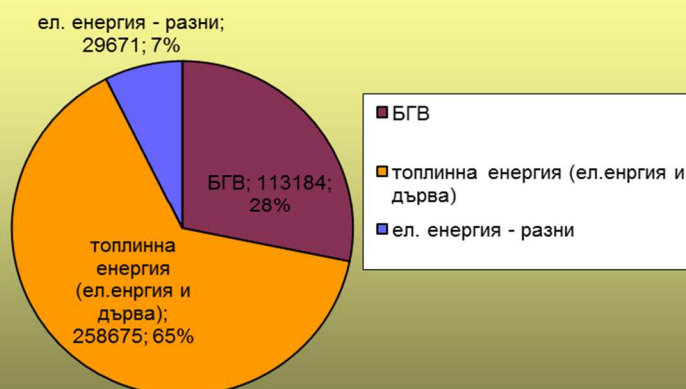
5.2. Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори



Разпределение на топлинната енергия по енергоносители за 2012г.



РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ ЗА 2014г.



5.3. Анализ на разхода на енергия на сградата

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

Специфичния разход на енергия за отопление за калибриране на модела на енергопотребление			
2012г	q _{калибриране}	71,03	kWh/m ²
2013г	q _{калибриране}	75,12	kWh/m ²
2014г	q _{калибриране}	81,04	kWh/m ²

Приета базова година за нуждите на анализа е 2012 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. Нова Загора - Климатична зона 6. Параметрите на климатичната база данни са в съответствие с изискванията на изчислителния метод за определяне на годишния разход на енергия.

Име на проекта	Нова Загора ул.Никола Койчев № 14
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол
Тип сграда	НоваЗагораул.НиколаКойчев№14
Референтни стойности	2015
Празници	Нова Загора ул.Никола Койчев №

6.2. Режим отопление

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

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

Отопляема площ	m ²	3 593	Външни стени	m ²	2 020
Отопляем обем	m ³	8 558	Прозорци	m ²	649
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	730
			Под	m ²	730

Топлина от обитатели	W/m ²	2.82
----------------------	------------------	------

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

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

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

Референтни стойности за 2015.

Описание на сградата		Отопление			БГВ	
Страна	България	U - стени	W/m ² K	0,28	БГВ - консумация	l/m ² a
Тип сграда	НоваЗагораул,НиколаКойче	U - прозорци	W/m ² K	1,40	Темп. разлика	°C
Състояние	2 015	U - покрив	W/m ² K	0,25	Ефект.разпред.мрежа	%
отопл. h/ден през раб. дни	24,0	U - под	W/m ² K	0,37	Автом. управление	%
отопл. h/ден през съботите	24,0	Коеф. на енергопрем.		0,48	Е_П / ЕМ	%
отопл. h/ден през неделите	24,0	Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%
хора h/ден през раб. дни	129,0	Проектна темп.	°C	19,0	Осветление	
хора h/ден през съботите	129,0	Темп. с понижение	°C	19,0	Работен режим	ч/седм.
хора h/ден през неделите	129,0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m ²
Външни стени	m ²	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Вентилатори. помпи	
Стени север	m ²	Автом. управление	%	98,0	Вент.. мощност	W/m ²
Стени изток	m ²	Е_П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m ²
Стени юг	m ²	КПД на топлоснабд.	%	68,0	Помпи отопление	W/m ²
Стени запад	m ²	Относ. площ прозорци	%	15,3	Е_П / ЕМ	%
Прозорци	m ²	Вентилация (отопл.)			Други използваеми	
Площ прозорци север	m ²	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.
Площ прозорци изток	m ²	Дебит	m ³ /m ² h	0,00	Едновр.мощност	W/m ²
Площ прозорци юг	m ²	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползваеми	
Площ прозорци запад	m ²	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.
Покрив	m ²	Ефект. на отдаване	%	0,0	Едновр.мощност	W/m ²
Под	m ²	Ефект.разпред.мрежа	%	0,0	Обитатели	
Отопляема площ	m ²	Автом. управление	%	50,0		W/m ²
Отопляем обем	m ³	Овлажняване	☐ -	0,0		
Еф.топл.капацитет	Wh/m ² K	Е_П / ЕМ	%	0,0		
Фактор на формата		КПД на топлоснабд.	%	0,0		

НоваЗагораул.НиколаКойчев№1416и1	0	2015	Запис	Релакция	Изход	Ла
----------------------------------	---	------	-------	----------	-------	----

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

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

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 36,9 kWh/m ² a						
БГВ - консумация	1 038 l/m ² a	885	1 038	+ 10 l/m ² = 0,36	1 038	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m ³	3 180	3 730		3 730	
Сума 1	kWh/m ² a	30,6	35,8		35,8	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0 %	99,0	99,0		99,0	
Е_П / ЕМ	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Сума 2	kWh/m ² a	31,5	36,9		36,9	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m ² a	31,5	36,9		36,9	

3. Вентилатори и помпи – в сградата няма монтирани вентилатори и помпи към централизирани инсталации.
4. Осветление - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението влияещо на топлинния баланс Редн. = 1,58 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 39 часа седмично.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи 0,0 kWh/m ² a						
Вентилатори	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 4,12	0,00	
Е_П / ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m ² a	0,0	0,0		0,0	
5. Осветление 3,2 kWh/m ² a						
Работен режим	39 ч/седм.	39	39	+1 ч/седм. = 0,08	36	0,24
Едновр.мощност	1,58 W/m ²	1,58	1,58	+1 W/m ² = 2,03	1,49	0,18
Сума 3	kWh/m ² a	3,2	3,2		2,8	

5. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс Редн. = 4,43 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 23 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/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса 6,2 kWh/m²a						
Работен режим	23 ч/седм.	23	23	+5 ч/седм. = 1,35	23	
Едновр.мощност	5,18 W/m ²	4,43	5,18	+1 W/m ² = 1,20	5,18	
Сума 3	kWh/m²a	5,3	6,2		6,2	
6.2 Разни невлияещи на баланса 0,2 kWh/m²a						
Работен режим	10 ч/седм.	10	10	+5 ч/седм. = 0,02	10	
Едновр.мощност	0,33 W/m ²	0,33	0,33	+1 W/m ² = 0,52	0,33	
Сума 3	kWh/m²a	0,2	0,2		0,2	

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 2012 година.

Реалният график на отопление на сградата (отопление с прекъсване) е неприсъщ за жилищна сграда, но поради факта, че повечето от живущите отопляват само по едно помещение и то с прекъснат режим на работа на отоплителния уред. За целите на калибрирането се приема режим на работа на отоплителните уреди в сградата 18 часа на денонощие.

Отопляема площ	m ²	3 593	Външни стени	m ²	2 020
Отопляем обем	m ³	8 558	Прозорци	m ²	649
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	730
			Под	m ²	730

Топлина от обитатели	W/m ²	2,8
----------------------	------------------	-----

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	24	Работни дни. ч/ден	18
Събота. ч/ден	24	Събота. ч/ден	18
Неделя. ч/ден	24	Неделя. ч/ден	18

Специфичен разход на енергия за отопление за 2012 година, при средно обемна температура на отопляваното пространство то 12,4°C:

$$\frac{[\text{Годишен разход за 2012г}].[Денградуси по климатична база данни]}{[\text{Отопляема площ}].[Денградуси за 2012г]} =$$

$$q_{\text{калибриране}} = 74,648 \text{ kWh/m}^2$$

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 12,4°C и инфилтрация 0,79 h⁻¹, което дава специфичен разход за отопление 74,6 kWh/m²год.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 33,6 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m ² K	1,79 >	1,79	+ 0,1 W/m ² K = 5,02	0,35 >	69,23
U - прозорци	1,40 W/m ² K	3,11 >	3,11	+ 0,1 W/m ² K = 1,61	1,62 >	23,10
U - покрив	0,25 W/m ² K	1,68 >	1,68	+ 0,1 W/m ² K = 1,81	0,39 >	22,50
U - под	0,37 W/m ² K	1,37 >	1,37	+ 0,1 W/m ² K = 1,81	0,72 >	11,34
Фактор на формата	0,48 -	0,48	0,48		0,48	
Относ. площ прозорци	18,1 %	18,1	18,1		18,1	
Коеф. на енергопрем.	0,48 -	0,58 >	0,58		0,52 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,79 >	0,79	+ 0,1 1/h = 7,23	0,50 >	20,16
Проектна темп.	19,0 °C	12,4 >	19,0	+ 1 °C = 12,56	19,0	
Темп. с понижение	19,0 °C	8,1 >	19,0	+ 1 °C = 4,18	19,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m ² a	1,26 ...	1,64 ...		1,27 ...	
Други	kWh/m ² a	2,09 ...	3,16 ...		2,83 ...	
Сума 1	kWh/m²a	47,7	123,2		29,8	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0 >	100,0		100,0 >	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0 >	100,0		100,0 >	
Автом. управление	98,0 %	98,0 >	98,0		98,0 >	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0 >	96,0		96,0 >	
Сума 2	kWh/m²a	50,7	131,0		31,6	
КПД на топлоснабд.	68,0 %	68,0 >	68,0		68,0 >	
Сума 3	kWh/m²a	74,6	192,6		46,5	

Ниските среднообемни температури на отопляваното пространство се получават поради големия процент на необитаеми апартаменти, които в момента на заснемането на сградата са 17% от всички жилищни единици в сградата. 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, но при пълна заетост и обитаемост на всички жилищни единици. Това е база за сравняване на енергийните характеристики на сградата и определяне на потенциала за намаляване на разхода на енергия. В конкретния случай изпълняваме следните стъпки:

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

- В полето топлина от обитатели, записваме стойност съответстваща не на броя обитатели установени в процеса на заснемането, а на броя обитатели, които биха обитавали сградата при пълна заеост на апартаментите – прието е че броя на обитателите при пълна обитаемост на сградата ще бъде 129 човека;

- В полето температура – се възстановят нормативните температури за нормален и понижен режим;

Отопляема площ	m ²	3 593	Външни стени	m ²	2 020
Отопляем обем	m ³	8 558	Прозорци	m ²	649
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	730
			Под	m ²	730

Топлина от обитатели	W/m ²	3,30
----------------------	------------------	------

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

- В прозореца за разни влияещи на топлинния баланс, увеличаваме едновременната мощност на уредите влияещи на топлинния баланс. Едновременната мощност е изчислена на база стандартно оборудване за едно домакинство в необитаемите апартаменти;

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса 6,2 kWh/m²a						
Работен режим	23 ч/седм.	23	23	+5 ч/седм. = 1,35	23	
Едновр.мощност	5,18 W/m ²	4,43	5,18	+1 W/m ² = 1,20	5,18	
Сума 3	kWh/m²a	5,3	6,2		6,2	
6.2 Разни невяляещи на баланса 0,2 kWh/m²a						
Работен режим	10 ч/седм.	10	10	+5 ч/седм. = 0,02	10	
Едновр.мощност	0,33 W/m ²	0,33	0,33	+1 W/m ² = 0,52	0,33	
Сума 3	kWh/m²a	0,2	0,2		0,2	

- В прозореца за битово горещо водоснабдяване, увеличаваме консумацията на смесена вода, изчислена за 129 човека, което съответства на пълна обитаемост на сградата;

Обследване за енергийна ефективност

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 36,9 kWh/m ² a						
БГВ - консумация	1 038 l/m ² a	885	1 038	+ 10 l/m ² = 0,36	1 038	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m ³	3 180	3 730		3 730	
Сума 1	kWh/m ² a	30,6	35,8		35,8	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0 %	99,0	99,0		99,0	
Е П / ЕМ	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Сума 2	kWh/m ² a	31,5	36,9		36,9	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m ² a	31,5	36,9		36,9	

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

- Годишен референтен специфичен разход към 2015г. – 31,6 kWh/m² год
- Годишен базов разход – 190,1 kWh/m² год – разход необходим за поддържане на проектната температура при текущо състояние на сградата. Това е базата за сравнение на енергийните характеристики на сградата и определяне на потенциала за намаляване на разхода на енергия за сградата.

Нормализиран модел – 2015г.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 31,6 kWh/m ² a						
U - стени	0,28 W/m ² K	1,79	1,79	+ 0,1 W/m ² K = 5,01	0,35	68,99
U - прозорци	1,40 W/m ² K	3,11	3,11	+ 0,1 W/m ² K = 1,61	1,62	23,03
U - покрив	0,25 W/m ² K	1,68	1,68	+ 0,1 W/m ² K = 1,81	0,39	22,43
U - под	0,37 W/m ² K	1,37	1,37	+ 0,1 W/m ² K = 1,81	0,72	11,31
Фактор на формата	0,43 -	0,43	0,43		0,43	
Относ. площ прозорци	18,1 %	18,1	18,1		18,1	
Коеф. на енергопрем.	0,48 -	0,58	0,58		0,52	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,79	0,79	+ 0,1 1/h = 7,22	0,50	20,10
Проектна темп.	19,0 °C	12,4	19,0	+ 1 °C = 12,52	19,0	
Темп. с понижение	19,0 °C	8,1	19,0	+ 1 °C = 4,16	19,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m ² a	1,25	1,63		1,26	
Други	kWh/m ² a	2,06	3,14		2,79	
Сума 1	kWh/m ² a	46,6	121,6		28,4	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m ² a	49,6	129,2		30,2	
КПД на топлоснабд.	68,0 %	68,0	68,0		68,0	
Сума 3	kWh/m ² a	72,9	190,1		44,5	

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

6.5. Годишен отчет на енергопотреблението

Програмата извежда годишен отчет на енергопотреблението в сградата.

Тип сграда	НоваЗагораул.НиколаКойчев№14			Клим. зона		Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол	
Референтни стойности	2015						
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	31,6	72,9	261 822	190,1	682 864	44,5	159 724
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	36,9	31,5	113 188	36,9	132 756	36,9	132 756
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,2	3,2	11 544	3,2	11 544	2,8	10 049
6. Разни	6,4	5,5	19 707	6,4	22 939	6,4	22 939
Общо (отопление)	78,2	113,1	406 262	236,6	850 103	90,6	325 468
Обща отопляема площ		3 593					

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:

$$EP = 369,50 \text{ kWh/m}^2;$$

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

$$364 < 369,5 \leq 435$$

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

3. Топлоизолиране на покрив

Плоския студен покрив, покрива над асансьорна и стълбищна клетки, покрив тераса над остъклени лоджии и покрива при тераси последен етаж се топлоизолират. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрива намалява от $U = 1,68 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Покрив		Прозорци			
A	U	A	U	g	Наклон
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg
561,93	1,20				Север
48,87	1,01				Изток
86,40	3,60				Юг
32,40	5,88				Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ
Обща площ на покрива					
729,60	[m ²]				
Покрив		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
729,60	1,68				
ЕС мерки					
561,93	0,37				Север
48,87	0,24				Изток
86,40	0,57				Юг
32,40	0,59				Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
729,60	0,39				

Фиг.6.5

4. Топлоизолиране на под

Подът към външен въздух се топлоизолира. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от $U = 1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,72 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
610,80	1,03	610,80	0,75
118,80	3,12	118,80	0,56
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
729,60	1,37	729,60	0,72

Фиг.6.6

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

Предвижда се ремонт на електроинсталацията в общите части на сградата – стълбищни клетки, монтаж на електроспестяващо осветление и монтаж на осветително тяло със сензор за движение на входната врата пред всеки вход 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.

5. Осветление		3,2	kWh/m ² a					
Работен режим	39	ч/седм.	39		+1 ч/седм.	= 0,08	36	0,24
Едновр.мощност	1,58	W/m ²	1,58		+1 W/m ²	= 2,03	1,49	0,18
Сума 3		kWh/m ² a	3,2	3,2			2,8	

Фиг.6.7

Ефект от енергоспестяващите мерки:

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда		НоваЗагораул.НиколаКойчев№14		Клим. зона	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол	
Референтни стойности		2015				

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a	
1. Отопление: U - стени	68,99	247 894	247 894	
1. Отопление: U - прозорци	23,03	82 756	82 756	
1. Отопление: U - покрив	22,43	80 593	80 593	
1. Отопление: U - под	11,31	40 638	40 638	
1. Отопление: Инфилтрация	20,10	72 228	72 228	
5. Осветление: Работен режим	0,24	859	302	
5. Осветление: Едновр.мощност	0,18	636	224	
Общо - отопление		146,29	525 604	524 635

Фиг.6.8

- Подмяната на старата дървена и AL дограма води до годишни енергийни спестявания в размер на 154 984 kWh – 43,13 kWh/m².
- Топлоизолирането на външните стени води до годишни енергийни спестявания в размер на 247 894 kWh – 68,99 kWh/m².
- Топлоизолирането на покрива води до годишни енергийни спестявания в размер на 80 593kWh – 22,43 kWh/m².
- Топлоизолирането на пода води до годишни енергийни спестявания в размер на 40 638 kWh – 11,31 kWh/m².
- Въвеждането на енергоспестяващо осветление в общите части води до годишни енергийни спестявания в размер на 526 kWh – 0,42 kWh/m².

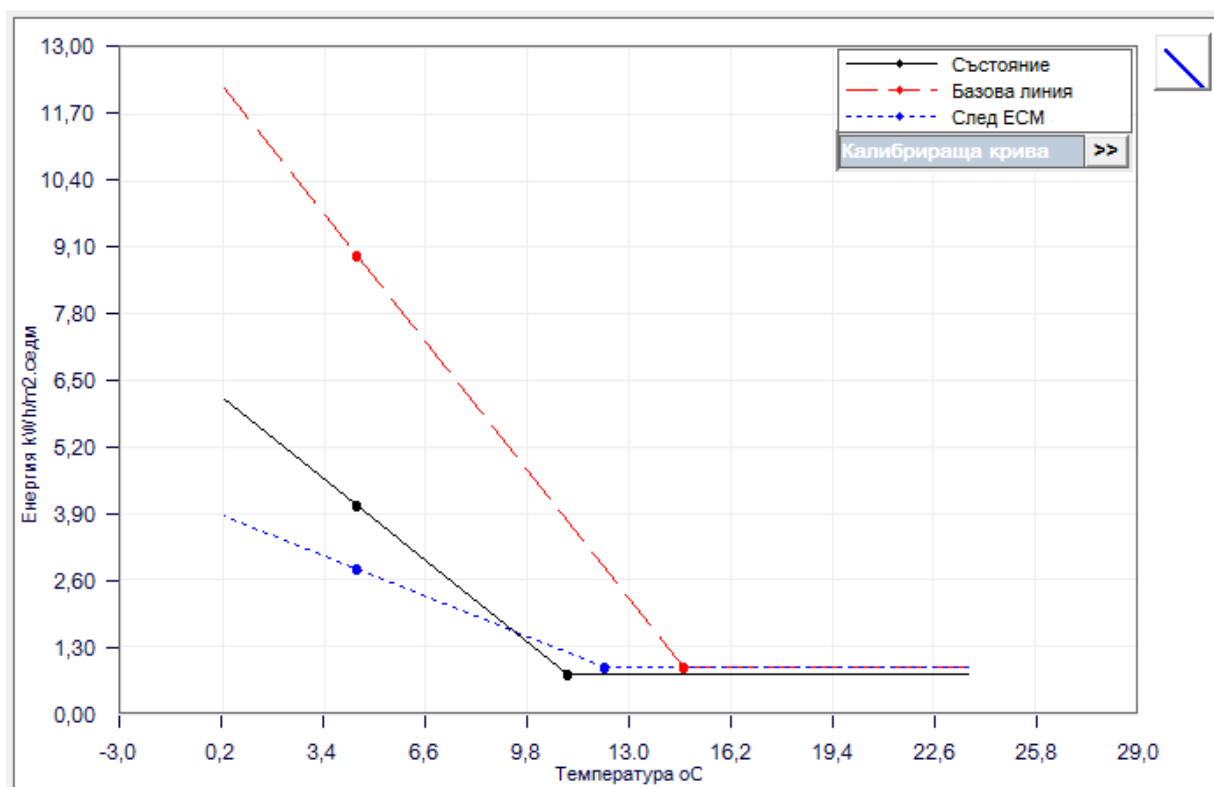
Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

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

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

- годишен разход на енергия за отопление намалява от 682 864 kWh/год. на 159 724 kWh/год. (от 190,1 kWh/m²год. на 44,5 kWh/m²год.)
- годишен разход за осветление намалява от 11 544 kWh/год. на 10 049 kWh/год. (от 3,2 kWh/m²год. на 2,8 kWh/m²год.)

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



Фиг.6.9

7.1. Описание, анализ и прогнозна стойност на мерките за повишаване на енергийната ефективност

7.1.1. Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма

а. Съществуващо положение

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

Дограмата в стълбищната клетка е двойна слепена с дървени рамки.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи, стълбищната клетка и сутерена с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване $\leq 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$. Входните врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване $2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Но по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. Мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	I. Подмяна на дограма				
1	Демонтаж на съществуваща дървена и метална дограма	m ²	417,62	6,60	2756,29
2	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване $<1.70 \text{ W/m}^2\text{K}$, пет камерна - по спецификация	m ²	450,02	252,00	113405,04
3	Доставка и монтаж AL дограма с коефициент на топлопреминаване $2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ - входни врати	m ²	22,50	276,00	6210,00
4	Доставка и монтаж на автомат за затваряне на външна врата	бр.	3,00	252,00	756,00
ОБЩО за подмяна на дограма: 123 127,33					

Задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка Подмяна на дограма, които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение:

Но по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	I. Задължителни СМР съпътстващи подмяна на дограма				
1	Вътрешно обръщане на дограма (вкл. гипсова шпакловка, ъгъл с мрежа и др.)	m	980,44	11,40	11177,02
2	Доставка и монтаж на външен алуминиев подпрозоречен перваз ширина до 30 см	m	420,85	30,00	12625,50
3	Доставка и монтаж на вътрешен PVC подпрозоречен перваз	m	259,43	24,00	6226,32
4	Работи по реновиране на стълбищна клетка: сваляне на постна боя; грундиране по стени и тавани; сваляне на стара блажна боя и грундиране по цокли $h=1.4 \text{ m}$; шпакловка стени и тавани с	m ²	1250,00	18,00	22500,00

гипсово лепило; боядисване шпакловани стени и тавани с цветен латекс, двукратно; боядисване парапети; дозиждане на чупки в отвори за прозорци - с газобетон; доставка и направа /изливане/ на борд под остъкляване на балкони по фасади - по арх.детайл; възстановяване парапети и др.				
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи подмяна на дограма:				52 528,84

Общо за ЕСМ 1: 175 656,17 лева с ДДС

7.1.2. Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени

а. Съществуващо положение

Топлоизолация от експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm е монтирана по част от фасадните стени на сградата. Останалите външни стени на сградата не са топлоизолирани. Коефициентът им на топлопреминаване $U = 1,79 \text{ W/m}^2\text{K}$ значително надвишава нормативния за 2015г. - $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1, тип 3 и тип 5) с експандиран пенополистирол с дебелина 8 cm и коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ (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, $\delta = 2 \text{ cm}$, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Фасадни стени тип 2, тип 4 и тип 6 се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 3 cm и коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

Коефициентът на топлопреминаване на стените намалява от $U = 1,79 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$.

По стени на сутерена над ниво на терена се предвижда да се положи топлоизолационна система от екструдирания пенополистирол, с $\delta = 8 \text{ cm}$ и с коеф. на топлопроводност $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка тип „мозайка“).

Но по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	II. Топлинно изолиране на външни стени				
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади (вкл. страници на дограма);	m ²	2789,48	3,60	10042,13

Обследване за енергийна ефективност

2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол, $\delta=8$ см и с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи;	m ²	2213,99	45,60	100957,94
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол, $\delta=3$ см и с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи;	m ²	166,21	38,40	6382,46
4	Доставка и монтаж на топлоизолационна система по страници на прозорци, тип експандиран пенополистирол, $\delta=2.0$ см, ширина 25 см. с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи)	m	980,44	9,60	9412,22
5	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип XPS, $\delta=8$ см и с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени цокъл сграда	m ²	213,19	50,40	10744,78
6	Полагане на цветна акрилна екстериорна МОЗАЙКА (съгласно цветен проект) по ЦОКЪЛ СГРАДА	m ²	213,19	45,60	9721,46
7	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни топлоизолирани стени и страници, включително грундиране	m ²	2576,28	33.60	86563,01
ОБЩО за топлинно изолиране на външни стени: 233 824,01					

Задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка Топлинно изолиране на външни стени, които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение:

№ по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	II. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени				
1	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле. Носещо, високоетажно с междинни временни укрепвания към фасадите.	m ²	2939,00	6,00	17634,00

Обследване за енергийна ефективност

2	Изкърпване вароциментова мазилка по фасади, парапети и дъна на тераси (вкл. очукване и консолидация на основата)	m ²	200,00	30,00	6000,00
3	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други без топлоизолация	m ²	350,00	3,60	1260,00
4	Шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други елементи без топлоизолация	m ²	350,00	18,00	6300,00
5	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) на козирки, страници и други без топлоизолация, включително грундиране	m ²	365,00	33,60	12264,00
6	Демонтаж и монтаж външни тела климатици, сателитни антени, решетки и други.	бр.	45,00	240,00	10800,00
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени:					54 258,00

Общо за ЕСМ 2: 288 082,01 лева с ДДС

7.1.3. Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

а. Съществуващо положение

Покривът на сградата е 4 типа, като в по-голямата си част е плосък студен с дебелина на въздушния слой $\delta > 0,30$ м. Обобщеният коефициент на топлопреминаване е $U = 1,68$ W/m²K, който е по-голям от нормативния за 2015 г. - $U = 0,25$ W/m²K.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката предвижда полагане на топлоизолация в междинната въздушна празнина/подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 15 cm, обемна плътност $10 \div 13$ kg/m³ и с коеф. на топлопроводност $\lambda = 0,038$ Wm/2K. Минералната вата се дюбелира с цел фиксирането ѝ на място и недопускане на разместване и компрометиране 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 топлоизолация от екструдирани пенополистирол с дебелина 10 cm и с коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,035$ W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна клетка.

За покрив тип 3 – покрив-тераса, се предвижда полагане на екструдирани пенополистирол с дебелина 5 cm и с коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,035$ W/mK.

При покрив тип 4 – тераси на последен жилищен етаж, се предвижда монтаж на покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 50 mm за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от $U = 1,68$ W/m²K, на $U = 0,39$ W/m²K.

Покривът е в недобро състояние и следва задължително да бъде ремонтиран преди изпълнение на енергоспестяващи мерки.

Обследване за енергийна ефективност

№ по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	III. Топлинно изолиране на покрив				
1	Доставка и полагане на топлинна изолация от минерална вата, $\delta=15$ cm и с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0,038$ W/mK в подпокривното пространство вкл. дюбели	m ²	561,93	36,00	20229,48
2	Доставка и полагане на пароизолация /фолио/	m ²	561,93	6,00	3371,58
3	Доставка и монтаж термопанел - покриви тераси последен етаж	m ²	32,40	360,00	11664,00
4	Полагане на дълбокопроникващ контактен грунд преди полагането на топлоизолационни плоскости от екструдирани пенополистирол	m ²	48,87	7,20	351,86
5	Изпълнение на защитна армирана циментова замазка с дебелина до 5cm върху топлоизолацията.	m ²	48,87	40,80	1993,90
6	Полагане на топлоизолация над машинно асансьор - 10 cm екструдирани пенополистирол, $\lambda=0,035$ W/mK	m ²	48,87	54,00	2638,98
7	Доставка и полагане на пароизолация /фолио/	m ²	48,84	6,00	293,04
8	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип XPS, $\delta=5$ cm и с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по покрив тераса	m ²	86,40	42,00	3628,80
9	Полагане на плочи гранитогрес по покрив тераса	m ²	86,40	36,00	3110,40
ОБЩО за топлинно изолиране на покрив:					47 282,04

Задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка Топлинно изолиране на покрив, които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение:

№ по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	III. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на покрив				
1	Доставка и монтаж нова двуслойна хидроизолационна система от рулонна	m ²	610,80	42,00	25653,60

Обследване за енергийна ефективност					
	битумно-полимерна мембрана модифицирана с АРАО полимер, горен пласт с посипка 5,4 кг и аксесоари - покриви, козирки и др.				
2	Тенекиджийски работи: Демонтаж, доставка и монтаж на обшивки и поли от поцинкована ламарина около комини, стени, бордове, дилатационни фуги и други.	m ²	228,42	36,00	8223,12
3	Възстановяване на комини, очукване, консолидация, измазване с ВЦ разтвори. Доставка и монтаж на олекотени шапки комини. Боядисване с вододисперсионни бои в цвят по указание на проектанта.	m ²	85,00	31,20	2652,00
4	Проверка чрез измерване на място и направа на нови заземителни инсталации	бр.	3,00	2400,00	7200,00
5	Ремонт и възстановяване на мълниезащитна инсталация (вкл. измерване и изпитване)	бр.	3,00	4200,00	12600,00
6	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци на 10 km	m ³	70,00	60,00	4200,00
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране покрив:					60 528,72

Общо за ЕСМ 3: 107 810,76 лева с ДДС

7.1.4. Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под

а. Съществуващо положение

Подовите на жилищната сграда са 2 типа – под над неотопляем сутерен и под към външен въздух. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода е $U = 1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$, който е по-голям от нормативния за 2015г. - $U = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Подът към външен въздух /еркери/ се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, $\delta = 8 \text{ cm}$ и с коеф. на топлопроводност $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от $U = 1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,72 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Но по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	IV. Топлинно изолиране на под				
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по дъна балкони /еркери/ и др.	m ²	118,80	3,60	427,68
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол,	m ²	118,80	45,60	5417,28

Обследване за енергийна ефективност

	δ= 8 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по дъна балкони /еркери/ и др.				
3	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по дъна балкони /еркери/ и др.	m ²	118,80	33,60	3991,68
ОБЩО за топлинно изолиране на под:					9 836,64

Общо за ЕСМ 4: 9 836,64 лева с ДДС

7.1.5. Енергоспестяваща мярка 5: Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части

а. Съществуващо положение

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

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

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Предвижда се подмяна на оборудването за стълбищното осветление. Всички силови линии за стълбищното осветление ще бъдат подменени с кабел СВТ3х1,5мм². Съществуващите осветителните тела ще бъдат подменени с тела с енергоспестяващи осветители, а лихт бутоните на етажните площадки ще бъдат подменени с нови. Предвижда се да се монтира датчицик за движение пред входа на сградата и на всеки етаж.

Но по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	V. Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части				
1	Проектиране, доставка и монтаж на диодно стълбищно осветление-24V с компенс. трансф. , ПИР и автоматика за управление на осветлението	К-т	3,00	1 112,00	3 336,00
ОБЩО за въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части:					3 336,00

Общо за ЕСМ 5: 3 336,00 лева с ДДС

7.2. Техничко икономически анализ на мерките

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

Обследване за енергийна ефективност

Мярка		Потребна енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	682 864	527 880	154 984	22,70
B2	Топлинно изолиране на външни стени	682 864	434 970	247 894	36,30
B3	Топлинно изолиране на покрив	682 864	602 271	80 593	11,80
B4	Топлинно изолиране на под	682 864	642 226	40 638	5,95
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	11 544	11 018	526	4,56
B1+B2+B3+B4+И1		850 103	325 468	524 635	61,71

Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	826 197	638 682	187 515	22,70
B2	Топлинно изолиране на външни стени	826 197	526 270	299 927	36,30
B3	Топлинно изолиране на покрив	826 197	728 688	97 509	11,80
B4	Топлинно изолиране на под	826 197	777 029	49 168	5,95
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	34 632	33 054	1 578	4,56
B1+B2+B3+B4+И1		1 327 914	692 217	635 697	47,87

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на откупване	Спестени емисии CO ₂	Актуално CO ₂	След ЕСМ CO ₂	% CO ₂
		лв.	лв.	год.	t	t	t	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	175 656,17	21 775,25	8,1	16,53	72,82	56,29	22,70
B2	Топлинно изолиране на външни стени	288 082,01	34 829,11	8,3	26,43	72,82	46,38	36,30
B3	Топлинно изолиране на покрив	107 810,76	11 323,32	9,5	8,59	72,82	64,22	11,80
B4	Топлинно изолиране на под	9 836,64	5 709,64	1,7	4,33	72,82	68,48	5,95
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	3 336,00	194,62	17,1	0,43	9,45	9,02	4,56
B1+B2+B3+B4+И1		584 721,58	73 831,93	7,9	56,32	209,78	153,47	26,85

- Използвана е цена за електроенергия в размер на 370 лв. / MWh на база сегашна цена на електроенергия от 210 лв. / MWh и заложено увеличение от 4% за срока на икономически живот на инвестицията.

Обследване за енергийна ефективност

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

Всички посочени цени са с ДДС

Проект: Нова Загора, Никола Койчев 14

Всички мерки

Рентабилни мерки

Мерки за реконструкция

Мерки по вътрешния микроклимат

PIR

Нерентабилна мярка

Мерки	Инвестиция	Нето	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция		
		икономии						1)	2)	
Топлинно изолиране на под	9.837	5.710	1,7	1,8	58%	73.581	7,48	48.226	10,0	ОБЩО
Смяна на дограма	175.656	21.770	8,1	9,5	11%	142.385	0,81	183.868	10,0	Инвестиция:
Топлинно изолиране на външ	288.082	34.830	8,3	9,8	10%	220.754	0,77	294.172	10,0	584.722 BGN
Топлинно изолиране на покри	107.811	11.330	9,5	11,5	8%	57.711	0,54	95.693	10,0	Икономии:
Енергоспестяващо осветлен	3.336	190	17,6	26,2	4%	295	0,09	1.605	10,0	73.830 BGN
										Срок на откупуване:
										7,9 години
										Срок на изплащане:
										9,3 години

Мерки

Реален лихвен %: 3,2 %

Нов

Промяна

Изтрий

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

Печат

Затвори

Срокът за откупуване на пакета от ЕСМ е 7,9 години. При въвеждане на мерките в ENSI Economy software и при отчитане на реалния лихвен процент за страната 3,2% (номинален лихвен процент 6,5 % и инфлация 3,2%) се отчита, че срокът на изплащане на енергоспестяващите мерки е 9,3 години.

7.3. Оценка на годишното количество спестени емисии на CO₂.

Енергоспестяваща мярка		Икономия на дърва / ел. енергия	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси дърва / ел. енергия	Спестени емисии
---		kWh	gCO ₂ / kWh	t
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	142 275 / 12 709	43 / 819	16,53
B2	Топлинно изолиране на външни стени	227 567 / 20 327	43 / 819	26,43
B3	Топлинно изолиране на покрив	73 984 / 6 609	43 / 819	8,59
B4	Топлинно изолиране на под	37 306 / 3 332	43 / 819	4,33
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	526	819	0,43
Общо спестени емисии от ел. енергия CO₂:				56,32

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с 635 697 kWh първична енергия на година с екологичен еквивалент 56,32 тона спестени емисии CO₂.

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

$$EP_{\text{есм}} = 192,14 \text{ kWh/m}^2;$$

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

$$191 < 192,14 \leq 240$$

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

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

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.

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

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

Извършеното енергийно обследване показва, 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 12,4°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 горепосочените 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 369,5 kWh/m²у с което отговори на изискванията за енергиен клас „F” .

След реализиране на мерките 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 192,1 kWh/m²у, което отговаря на изискванията в диапазона отговарящ на категория „С” съгласно стр. 26 от Методическите указания.

ЕКРАННИ ОБРАЗИ ОТ ЕАВ НС 1.0

Входни данни

Име на проекта	Нова Загора ул.Никола Койчев № 14
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол ...
Тип сграда	НоваЗагораул.НиколаКойчев№14 ...
Референтни стойности	2015
Празници	Нова Загора ул.Никола Койчев № ...

Нормативни данни за гр. Нова Загора - Климатичната зона 6

Климатични данни	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол					
Клим. зона 6 - Пловд	Слънчево облъчване W/m ²					
	Тср °C	Хоризонт	Север	Изток	Юг	Запад
Януари	0,2	69,5	27,7	58,5	109,5	58,5
Февруари	1,8	96,9	38,5	71,8	118,4	71,8
Март	6,9	132,8	53,3	84,5	111,4	84,5
Април	12,4	171,0	68,1	97,9	97,3	97,9
Май	17,4	199,1	78,7	111,1	91,8	111,1
Юни	21,3	232,7	86,1	130,2	103,9	130,2
Юли	23,7	226,8	83,8	126,6	103,5	126,6
Август	23,0	228,2	76,7	130,7	129,6	130,7
Септември	18,7	177,3	61,8	111,1	142,0	111,1
Октомври	12,8	111,1	44,0	78,2	121,0	78,2
Ноември	7,4	70,9	29,7	56,4	100,5	56,4
Декември	1,9	55,3	23,5	47,0	88,5	47,0
Отопл. сезон						
Твн	-15,0	Нач. месец	10	Посл.	4	
		Нач. ден	24	Посл. ден	6	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Референтни стойности за 2015г.

Описание на сградата		Отопление		БГВ			
Страна	България	U - стени	W/m²K	0,28	БГВ - консумация	I/m²a	1 038,0
Тип сграда	НоваЗагораул,НиколаКойче	U - прозорци	W/m²K	1,40	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2 015	U - покрив	W/m²K	0,25	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	24,0	U - под	W/m²K	0,37	Автом. управление	%	99,0
отопл. h/ден през съботите	24,0	Коеф. на енергопрем.		0,48	Е_П / ЕМ	%	98,0
отопл. h/ден през неделите	24,0	Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	129,0	Проектна темп.	°C	19,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	129,0	Темп. с понижение	°C	19,0	Работен режим	ч/седм.	39,0
хора h/ден през неделите	129,0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	1,6
Външни стени	m²	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Вентилатори. помпи		
Стени север	m²	Автом. управление	%	98,0	Вент.. мощност	W/m²	0,00
Стени изток	m²	Е_П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Стени юг	m²	КПД на топлоснабд.	%	68,0	Помпи отопление	W/m²	0,00
Стени запад	m²	Относ. площ прозорци	%	15,3	Е_П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m²	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
Площ прозорци север	m²	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	23,00
Площ прозорци изток	m²	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр.мощност	W/m²	5,2
Площ прозорци юг	m²	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m²	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	10,0
Покрив	m²	Ефект. на отдаване	%	0,0	Едновр.мощност	W/m²	0,33
Под	m²	Ефект.разпред.мрежа	%	0,0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	Автом. управление	%	50,0	W/m²		
Отопляем обем	m³	Овлажняване	☐ -	0,0	3,30		
Еф.топл.капацитетWh/m²K		Е_П / ЕМ	%	0,0			
Фактор на формата		КПД на топлоснабд.	%	0,0			
НоваЗагораул.НиколаКойчев№1416и1							
0 2 015							
		Запис	Редакция	Изход	Да		

Празници

Нова Загора ул.Никола Койчев № 14 16 и 18			
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
Нова Загора ул.Никола Койчев № 14 16 и 18			
Запис	Редакция	Изход	Да

Входни данни за стени и прозорци на северна фасада

[illegible][illegible]

Входни данни за стени и прозорци на южна фасада

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
384,24	1,88	11,32	6,66	0,58	1

Обща площ на фасадата

395,56	[m²]
--------	------

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
384,24	1,88	11,32	6,66	0,58

ЕС мерки					
384,24	0,35	11,32	1,40	0,52	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
384,24	0,35	11,32	1,40	0,52

Входни данни за стени и прозорци на западна фасада

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Входни данни за покрив

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg	
561,93	1,20					Север
48,87	1,01					Изток
86,40	3,60					Юг
32,40	5,88					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

729,60 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
729,60	1,68			

ЕС мерки

561,93	0,37					Север
48,87	0,24					Изток
86,40	0,57					Юг
32,40	0,59					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
729,60	0,39			

Входни данни за под

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
610,80	1,03	610,80	0,75
118,80	3,12	118,80	0,56

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
729,60	1,37	729,60	0,72

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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

Отопляема площ	m ²	3 593	Външни стени	m ²	2 020
Отопляем обем	m ³	8 558	Прозорци	m ²	649
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	730
			Под	m ²	730

Топлина от обитатели	W/m ²	2.82
----------------------	------------------	------

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	24	Работни дни. ч/ден	18
Събота. ч/ден	24	Събота. ч/ден	18
Неделя. ч/ден	24	Неделя. ч/ден	18

Основен прозорец Отопление в текущо състояние

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 33,6 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m ² K	1,79	1,79	+ 0,1 W/m ² K = 5,02	0,35	69,23
U - прозорци	1,40 W/m ² K	3,11	3,11	+ 0,1 W/m ² K = 1,61	1,62	23,10
U - покрив	0,25 W/m ² K	1,68	1,68	+ 0,1 W/m ² K = 1,81	0,39	22,50
U - под	0,37 W/m ² K	1,37	1,37	+ 0,1 W/m ² K = 1,81	0,72	11,34
Фактор на формата	0,48 -	0,48	0,48		0,48	
Относ. площ прозорци	18,1 %	18,1	18,1		18,1	
Коеф. на енергопрем.	0,48 -	0,58	0,58		0,52	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,79	0,79	+ 0,1 1/h = 7,23	0,50	20,16
Проектна темп.	19,0 °C	12,4	19,0	+ 1 °C = 12,56	19,0	
Темп. с понижение	19,0 °C	8,1	19,0	+ 1 °C = 4,18	19,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m ² a	1,26	1,64		1,27	
Други	kWh/m ² a	2,09	3,16		2,83	
Сума 1	kWh/m²a	47,7	123,2		29,8	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	50,7	131,0		31,6	
КПД на топлоснабд.	68,0 %	68,0	68,0		68,0	
Сума 3	kWh/m²a	74,6	192,6		46,5	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1**Енергопотребление – помпи, вентилатори и осветление**

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи 0,0 kWh/m ² a						
Вентилатори	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 4,12	0,00	
Е _П / ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m ² a	0,0	0,0		0,0	
5. Осветление 3,2 kWh/m ² a						
Работен режим	39 ч/седм.	39	39	+1 ч/седм. = 0,08	36	0,24
Едновр.мощност	1,58 W/m ²	1,58	1,58	+1 W/m ² = 2,03	1,49	0,18
Сума 3	kWh/m ² a	3,2	3,2		2,8	

Енергопотребление – битово горещо водоснабдяване

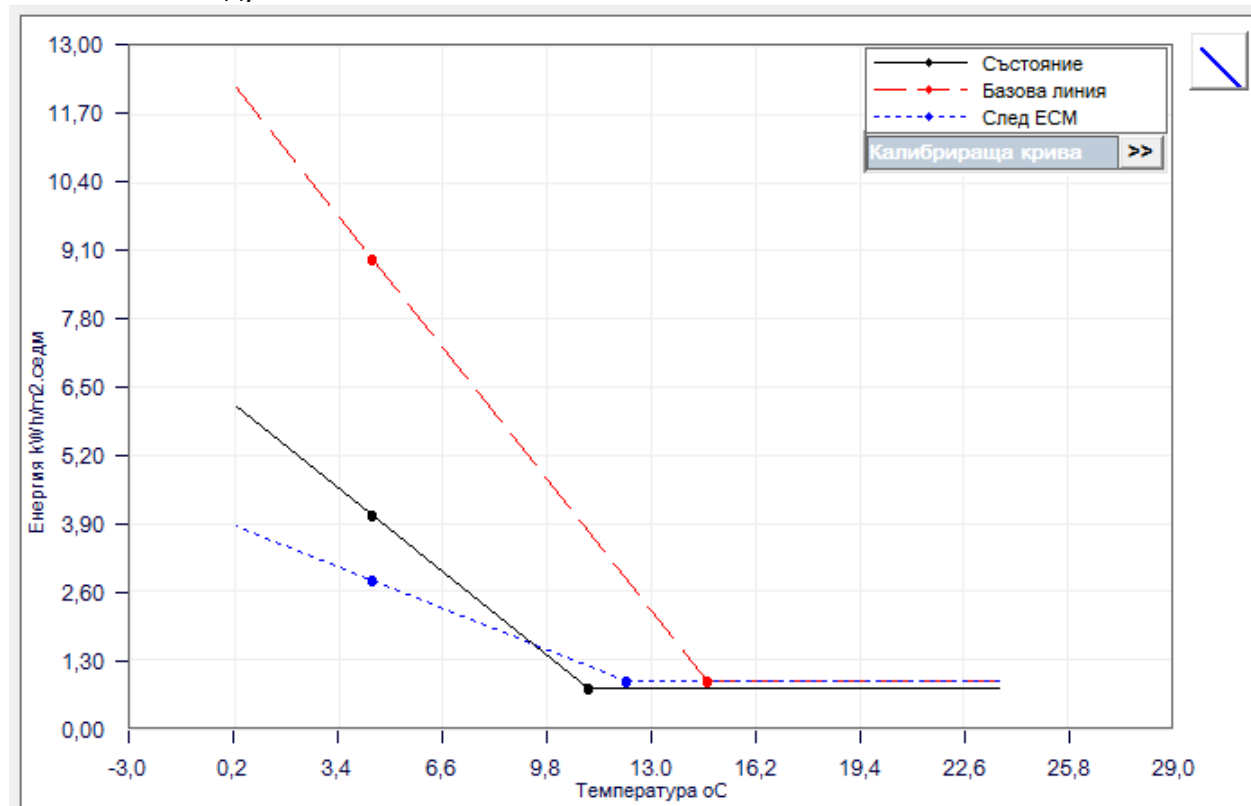
Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 36,9 kWh/m ² a						
БГВ - консумация	1 038 l/m ² a	885	1 038	+ 10 l/m ² = 0,36	1 038	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m ³	3 180	3 730		3 730	
Сума 1	kWh/m ² a	30,6	35,8		35,8	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0 %	99,0	99,0		99,0	
Е _П / ЕМ	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Сума 2	kWh/m ² a	31,5	36,9		36,9	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m ² a	31,5	36,9		36,9	

Вентилация

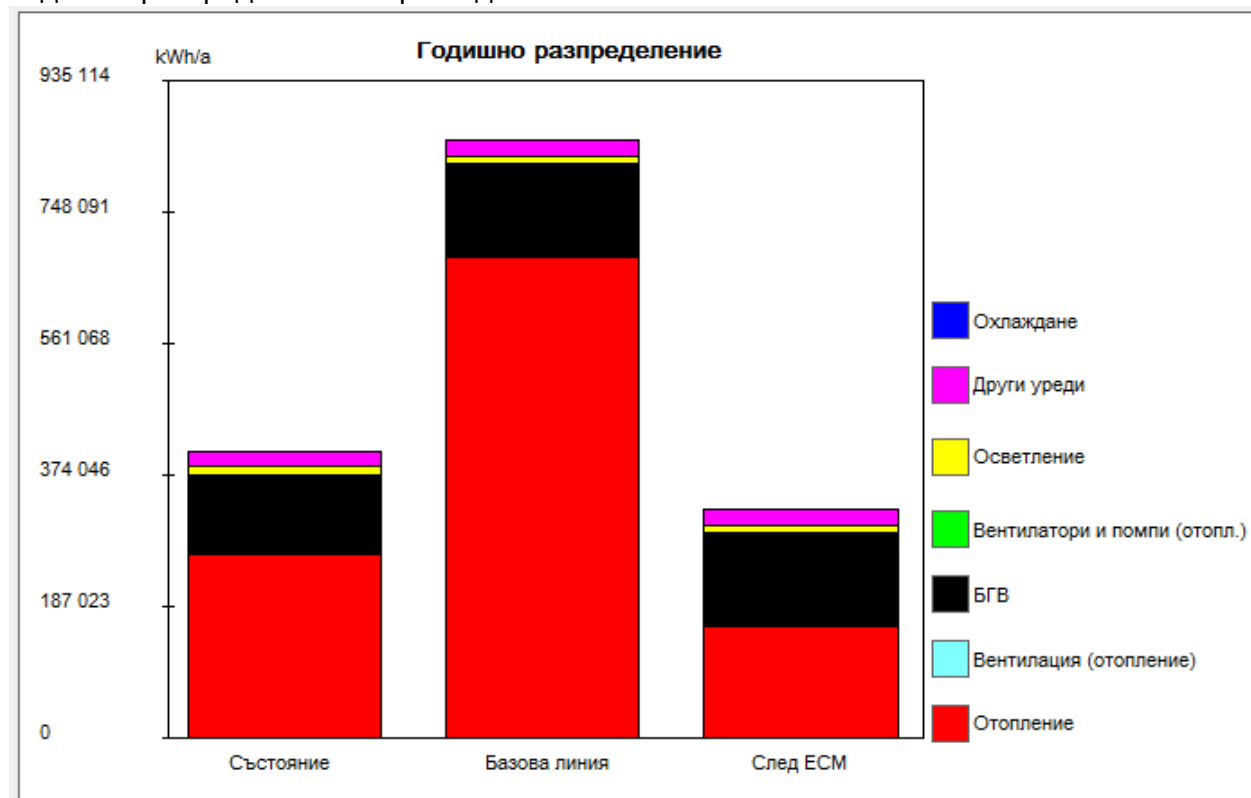
Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.) 0,0 kWh/m ² a						
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m ³ /hm ²	0,00	0,00	+1 m ³ /hm ² = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	0,0 °C	0,0	0,0	+ 1 °C = 0,00	0,0	
Рекуперация	0,0 %	0,0	0,0	+ 1 % = 0,00	0,0	
Сума 1	kWh/m ² a	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	He	He	He		He	
Е _П / ЕМ	0,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m ² a	0,0	0,0		0,0	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Сума 3	kWh/m ² a	0,0	0,0		0,0	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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



Годишно разпределение на разходите



ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Топлинни загуби преди и след ЕСМ

Тип сграда	НоваЗагораул.НиколаКойчев№14	Клим. зона	Клим. зона 6 - Пловдив, Ямбол
Референтни стойности	2015		

Топлинни загуби през/от	Състояние		След ЕСМ	
	Н W/K	Н' W/m²K	Н W/K	Н' W/m²K
Външни стени	3 616	1,01	707	0,20
Врати и прозорци	2 018	0,56	1 051	0,29
Покрив	1 226	0,34	285	0,08
Под	1 000	0,28	526	0,15
Инфилтрация	2 299	0,64	1 455	0,40
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	10 159	2,83	4 024	1,12

Спестена енергия при прилагане на ЕСМ

Тип сграда	НоваЗагораул.НиколаКойчев№14	Клим. зона	Клим. зона 6 - Пловдив, Ямбол
Референтни стойности	2015		

Параметър	kWh/m ²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	68,99	247 894	247 894
1. Отопление: U - прозорци	23,03	82 756	82 756
1. Отопление: U - покрив	22,43	80 593	80 593
1. Отопление: U - под	11,31	40 638	40 638
1. Отопление: Инфилтрация	20,10	72 228	72 228
5. Осветление: Работен режим	0,24	859	302
5. Осветление: Едновр.мощност	0,18	636	224
Общо - отопление	146,29	525 604	524 635

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/m² годишно*, съответства най-малко на клас на енергопотребление „С“.

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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	$U_w, W/m^2K$
1.	Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от екструдирани 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 по Приложение № 10. Съгласно чл. 6. (Изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) ал. 1 - съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател - специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m^2 , съответства най-малко на следния клас на енергопотребление:

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

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

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.

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

АНАЛИЗ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВЪЗОБНОВЯЕМА ЕНЕРГИЯ

Анализът на възможностите за използване на енергията от възобновяеми източници за потребностите на сградата от енергия е част от обследването за енергийна ефективност. Енергийното обследване трябва да докаже ефект на енергоспестяване при включване на възобновяем източник на енергия в енергийния баланс на сградата.

Съгласно методическите указания по програмата за саниране на МЖС - ВЕИ мерки следва да се предписват на обекти, **когато това е технически възможно и икономически целесъобразно.**

Обектът представлява многофамилна жилищна сграда състояща се от шест отделни входа (секции). Обектите са без наличие на централна система за отопление и БГВ. Всичките системи са решени индивидуално, чрез отделни уреди лична собственост. Съгласно методическите указания на програмата за МЖС за да може да бъдат изпълнени мерки обхващащи системите за отопление и БГВ е необходимо 100% съгласие на собствениците.

- Разгледани са възможностите за прилагането на мерки за използване на биомаса или геотермална енергия. Изводът е че те не са приложими поради липсата на централизирана система от вътрешни тела и подаващи щрангове, както и 100% съгласие от страна на собствениците за инсталирането на подобна система.
- Годишното лъчение от слънцето върху равна повърхност за района на гр. Нова Загора е между 1310 и 1480 kWh/m² годишно. Използването на слънчеви високоселективни колектори осреднено е възможно да отнеме между 450 kWh/m² и 680 kWh/m² годишен соларен добив на квадратен метър слънчев колектор.

Според направеното обследване годишното потребление на сградата след инсталиране на всички енергоефективни мерки ще бъде **325,5 MWh**.

Необходима соларна площ за да може да се отнемат **48,8 MWh** което се равнява на 15 % от годишното потребление на сградата е **97,7m²** соларна площ. При средна площ на колектор от **2,3m²** това се равнява на **43** броя слънчеви колектори.

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

Необходима площ за разположение на колекторите в посока юг е 10m² на колектор. Обща необходима площ 430m². Използваемата площ на покрива на всяка секция е приблизително 80m² или общо 240m² (изключени бордове, антени, мълниезащита и отразени отстояния от съседните секции).

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Изводи от направеният анализ:

1. Съгласно архитектурният проект сградата не разполага с достатъчно място за поставяне на необходимият брой слънчеви колектори. Отделно поради различната височина на секциите се намалява дневното слънцегреене на колекторите с около 10% което допълнително увеличава броя на необходимите колектори.
2. Използването на соларни колектори не е приложимо поради липсата на централизирана система за БГВ. Предписването на подобна система изисква система за БГВ да обхваща цялата сграда. Самата сграда представлява три отделни секции и е необходимо самата система да бъде разделна три отделни независими което допълнително оскъпява изпълнението на системите.
3. Вариантът с прилагането на отделни с-ми за производство на БГВ за всеки апартамент не кореспондира с допустимите дейности. Съгласно тях не се допуска финансиране на мерки които обхващат уреди или подобни с-ми намиращи се в личните жилища на обитателите.
4. Срокът за откупуване на слънчеви колектори в комбинация с изграждането на системата за подаване на топла вода на отделните блокове ще надхвърли с около 5 години живота на системата за топла вода, която е от порядъка на 15 години средно.