

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



**Многофамилна жилищна сграда
в гр. Нова Загора,
ул. Васил Левски №71 и №73**



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. 13
3.3.1. <i>Под тип 1 - под над неотопляем сутерен</i>	Стр. 13
3.3.2. <i>Под тип 2 – под към външен въздух</i>	Стр. 15
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. 16
3.4.2. <i>Покрив тип 2 – покрив с $\delta > 0,30\text{ m}$ - над асансьорна клетки</i>	Стр. 17
3.4.3. <i>Покрив тип 3 – плосък покрив тип тераса</i>	Стр. 19
4. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ	Стр. 19
4.1. Топлоснабдяване	Стр. 19
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. 21
4.6.1. <i>Осветителна уредба</i>	Стр. 22
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. Васил Левски № № 71-73
Телефон за връзка:	+359 888 463 240
e-mail:	-
Период на обследването	10.2015 – 11.2015
Лице отговорно за обследването	Енчо Господинов Вълев

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. Васил Левски № 71-73, 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

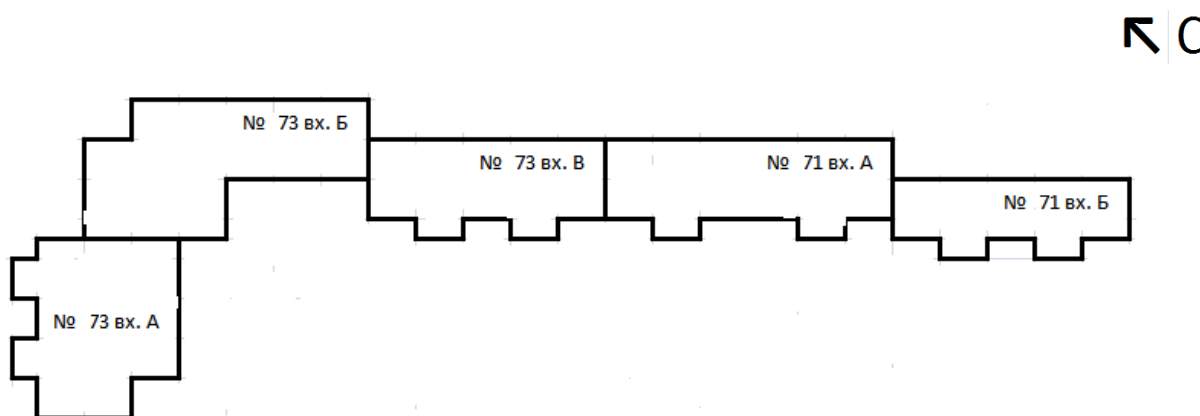


Схема на сградата

Фиг.2.1.1

Обследваната жилищна сграда се намира в гр. Нова Загора, ул. Васил Левски № 71-73. Въведена е експлоатация през 1986 г. Входовете/секциите на № 71 вх. А, 71 вх. Б, 73 вх. Б и 73 вх. В са с по 4 надземни жилищни етажа; входът/секцията на № 73 вх. А е с шест 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

Сградата е изпълнена е по строителна система ЕПЖС - със сглобяема панелна конструкция. Основният подход към входовете/секциите на № 71 вх. А, 71 вх. Б, 73 вх. Б и 73 вх. В е от югозапад; основният подход към вход/секция № 73 вх. А е откъм северозапад.

Ограждащите външни стени на сградата са изградени от стоманобетонкови 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 клетка е предимно дървена слепена.

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 0,60 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 СЕВЕРОИЗТОК



Фиг. 2.1.2

ФАСАДА ЮГОИЗТОК



Фиг. 2.1.3

ФАСАДА ЮГОЗАПАД



Фиг.2.1.4

ФАСАДА СЕВЕРОЗАПАД



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 според изискванията на наредба №3 и ЕРП, заземени, електромерите са пломбирани.

В сградата няма функционираща централна отоплителна инсталация. Във всеки апартамент отоплението е решено самостоятелно. В част от апартаментите 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. . В две от обитаемите жилища има изградени локални отоплителни инсталации с топлоизточник газов котел, но по информацията от собствениците тези инсталации не се ползват. 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 подгръване на водата за битови нужди се използват електрически бойлери, а в двата газифицирани апартамента водата за битови нужди се подгръва от газовите котли на проточен принцип.

В сградата има шестдесет и шест самостоятелни обекта с жилищно предназначение. Средният общ брой на обитателите към момента на заснемането за цялата сграда е 118 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. Васил Левски №№ 71-73		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация	1986 г.		
Брой обитатели	118 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, $A_{рзп}$	Отопляема площ, $A_{от.}$	Нетен отопляем обем, V	Брутен отопляем обем, V
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3
1 073,70	4 912,06	4 695,42	11 171,64	13 090,60

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

3.1 Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати

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

Входните врати са 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.

табл. 3.1.1

Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати

					СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ	
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	1,40	0,35	6,66	0,52		0,00	1	0,35		0,00		0,00
0,52	1,40	0,73	6,66	0,54		0,00	3	2,18	4	2,91		0,00
0,70	2,60	1,82	6,66	0,56		0,00	1	1,82		0,00		0,00
0,75	1,20	0,90	6,66	0,52		0,00		0,00		0,00	10	9,00
0,85	1,40	1,19	6,66	0,56	2	2,38	5	5,95	1	1,19	4	4,76
0,90	1,20	1,08	6,66	0,56		0,00		0,00		0,00	5	5,40
0,90	2,60	2,34	6,66	0,58		0,00	1	2,34		0,00		0,00
1,00	2,50	2,50	6,66	0,58		0,00		0,00	2	5,00	3	7,50
1,05	2,50	2,63	6,66	0,58		0,00		0,00	7	18,38		
1,34	2,00	2,68	6,66	0,58	1	2,68		0,00		0,00		0,00
3,53	2,00	7,06	6,66	0,58	3	21,18		0,00		0,00		0,00
3,46	2,00	6,92	6,66	0,58	1	6,92	4	27,68	3	20,76	3	20,76
3,60	2,00	7,20	6,66	0,58	1	7,20		0,00	2	14,40		0,00
3,63	1,55	5,63	6,66	0,58	1	5,63		0,00		0,00		0,00
7,20	1,55	11,16	6,66	0,58		0,00		0,00		0,00	2	22,32
3,46	1,40	4,84	6,66	0,56	1	4,84		0,00	1	4,84	1	4,84
2,60	1,40	3,64	6,66	0,56		0,00		0,00		0,00	1	3,64
0,33	1,55	0,51	6,66	0,52		0,00		0,00		0,00	2	1,02
0,70	2,30	1,61	2,63	0,54	17	27,37	5	8,05	4	6,44	1	1,61
0,75	1,20	0,90	2,63	0,54		0,00		0,00	24	21,60		0,00
0,90	1,20	1,08	2,63	0,54		0,00		0,00	12	12,96		0,00
1,20	1,40	1,68	2,63	0,56		0,00		0,00	1	1,68		0,00
1,50	1,40	2,10	2,63	0,54	2	4,20	3	6,30	4	8,40		0,00
1,50	1,40	2,10	2,63	0,54	2	4,20	2	4,20		0,00		0,00
1,20	1,50	1,80	2,63	0,56	2	3,60		0,00		0,00		0,00
1,80	1,80	3,24	2,63	0,56	13	42,12	2	6,48		0,00	1	3,24
2,20	1,40	3,08	2,63	0,54	2	6,16	2	6,16	15	46,20	3	9,24
2,40	1,50	3,60	2,63	0,54		0,00		0,00	1	3,60		0,00

Обследване за енергийна ефективност

2,70	1,40	3,78	2,63	0,54	8	30,24	6	22,68		0,00		0,00
3,46	1,40	4,84	2,63	0,56		0,00		0,00	2	9,69		0,00
3,46	1,60	5,54	2,63	0,54		0,00		0,00	1	5,54		0,00
3,46	1,40	4,84	2,00	0,54		0,00		0,00	1	4,84		0,00
3,51	2,00	7,02	2,00	0,56	1	7,02		0,00		0,00		0,00
2,46	1,55	3,81	2,00	0,52		0,00		0,00	1	3,81		0,00
0,52	1,40	0,73	1,95	0,52		0,00		0,00	1	0,73		0,00
0,70	2,30	1,61	1,95	0,54	13	20,93	5	8,05	2	3,22		0,00
0,85	1,40	1,19	1,95	0,54		0,00	1	1,19		0,00	1	1,19
1,00	2,50	2,50	1,95	0,56		0,00		0,00	3	7,50		
1,10	1,40	1,54	1,95	0,54		0,00	2	3,08		0,00		0,00
1,20	1,40	1,68	1,95	0,54		0,00		0,00	2	3,36		0,00
1,20	1,50	1,80	1,95	0,50	1	1,80		0,00		0,00		0,00
1,40	1,40	1,96	1,95	0,50		0,00		0,00		0,00	2	3,92
1,50	1,40	2,10	1,95	0,50	1	2,10	2	4,20	2	4,20		0,00
1,60	1,40	2,24	1,95	0,52		0,00		0,00		0,00	1	2,24
1,78	1,40	2,49	1,95	0,52		0,00	1	2,49		0,00		0,00
1,80	1,80	3,24	1,95	0,54	13	42,12	4	12,96		0,00		0,00
2,20	1,40	3,08	1,95	0,54	8	24,64		0,00	13	40,04	7	21,56
2,20	1,40	3,08	1,95	0,54	1	3,08	2	6,16	9	27,72		0,00
2,40	1,50	3,60	1,95	0,54		0,00		0,00	1	3,60		0,00
2,40	1,55	3,72	1,95	0,54		0,00		0,00	1	3,72		0,00
2,60	1,40	3,64	1,95	0,56		0,00	1	3,64	1	3,64	2	7,28
2,70	1,40	3,78	1,95	0,56	16	60,48	6	22,68		0,00		0,00
3,46	1,40	4,84	1,95	0,56	1	4,84		0,00		0,00		0,00
3,46	2,00	6,92	1,95	0,56	1	6,92		0,00	2	13,84	1	6,92
3,60	2,00	7,20	1,95	0,56		0,00		0,00	1	7,20		0,00
					112	342,65	59	158,65	124	311,01	50	136,45
Сутерен и покрив												
0,75	0,60	0,45	5,88		38	17,10	14	6,30	30	13,50	10	4,50
0,75	0,75	0,56	6,66				1	0,56			1	0,56

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 2015 г. (актуалните към момента норми) са отчетени следните стойности:

2015 г. U_{ref}, PVC=1.40 W/ m²K

U_{ref}, Al =1.70 W/ m²K

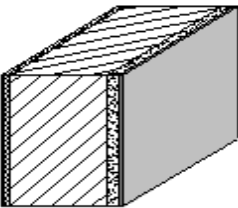
3.2 Строителни и топлофизични характеристики на външни стени

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.

Фасадните стени са разделени на 6 типа.

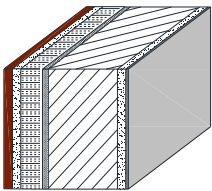
ФАСАДНА СЕНА ТИП 1

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	

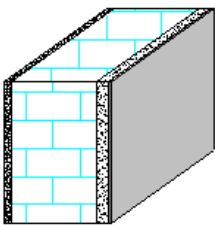
ФАСАДНА СЕНА ТИП 2

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	

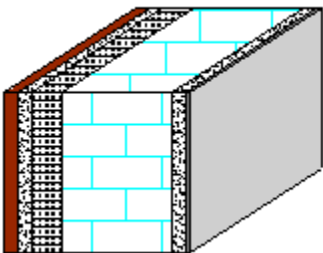
ФАСАДНА СЕНА ТИП 3

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 стоманобетонни 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	СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ	Общо
№	W/m ² K	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
1	1,93	548,73	492,09	638,31	466,97	2146,09
2	0,60	131,96	54,04	95,48	89,88	371,36
3	1,39	12,00	6,00	15,00	5,20	38,20
4	0,54	3,00	7,00	5,80	8,20	24,00
5	2,00	12,00	6,00	15,00	5,20	38,20
6	0,61	3,00	6,80	5,80	6,80	22,40
Общо	1,72	710,69	571,93	775,39	582,25	2640,25

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.

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



3.3.1 Под тип 1 – под над неотопляем сутерен

$A=1\,073,70\text{ m}^2$

Табл. 3.3.1.1

Площ на подземния етаж A_g	m^2	1073,70
Периметър на подовата плоча върху земя P	m	269,98
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
Площ на сутеренните стени над нивото на терена A_w	m^2	485,96
Площ на сутеренните стени под нивото на терена A_{bw}	m^2	229,48
Площ на ограждащи елементи на сутерен към отопляем обем	m^2	17,65
Площ на прозорците на сутерения етаж A_{win}	m^2	41,40
Нетен обем на подземния етаж (V)	m^3	2569,77

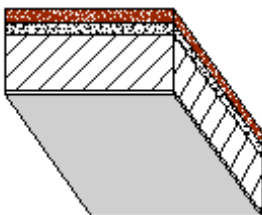
Актуално състояние				С референтните стойности от нормите за 2015
1.	Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж U_f	$\text{W/m}^2\text{K}$	2,00	0,50
2.	Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена U_w	$\text{W/m}^2\text{K}$	2,38	0,28
3.	Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутерения етаж U_{win}	$\text{W/m}^2\text{K}$	5,88	1,4
4.	Съпротивление на топлопроводност на сутеренните стени R_{bw}	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,18	0,18
5.	Съпротивление на топлопроводност на пода на подземния етаж R_{bf}	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,59	0,59
6.	Характеристики на ограждащи елементи на сутерен към отопляемия обем (стена и врата на сутерен към стълбищна клетка)	$\text{W/m}^2\text{K}$	3,2	3,2

Обследване за енергийна ефективност

7.	Пространствена характеристика на пода V'	m	7,95	7,95
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 ² K	0,35	0,35
11.	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж U_{bw}	W/m ² K	1,15	1,15
	Коефициент на топлопреминаване U_{floor}	W/m ² K	1,07	0,38

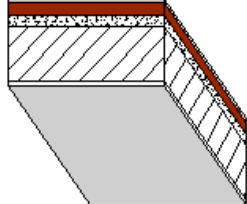
ТАВАН СУТЕРЕН 1

Табл. 3.3.1.2

	№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Мозайка	0,02	3,49	0,13	76,50
	2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93		
	3	Стоманобетон	0,15	1,63		

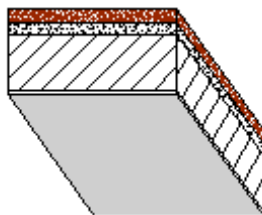
ТАВАН СУТЕРЕН 2

Табл. 3.3.1.3

	№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Балатум	0,018	0,19	0,22	21,54
	2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93		
	3	Стоманобетон	0,15	1,63		

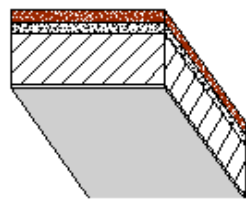
ТАВАН СУТЕРЕН 3

Табл. 3.3.1.4

	№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Теракота	0,018	1,28	0,14	490,99
	2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93		
	3	Стоманобетон	0,15	1,63		

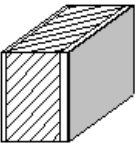
ТАВАН СУТЕРЕН 4

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	484,67
	2	Циментово-пясъчен разтвор	0,04	0,93		
	3	Стоманобетон	0,15	1,63		

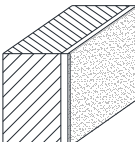
СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВОТО НА ТЕРЕНА

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	229,48

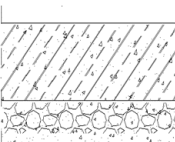
СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВОТО НА ТЕРЕНА

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	485,96
	2	Стоманобетон	0,30	1,63		
	3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,7		

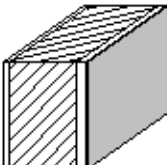
ПОД СУТЕРЕН

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	1073,70
	2	Обратен насип	0,8	1,5		

СТЕНИ СУТЕРЕН КЪМ ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ

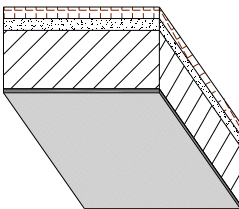
Табл. 3.3.1.9

	№	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	17,65
	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=52,10 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 m ²	U W/m ² K	Уреф2015 W/m ² K
1	Под над неотопляем сутерен	1073,70	1,07	0,38
2	Под граничещ с външен въздух/ еркер	52,10	3,12	0,25
Общо:		1125,80	1,16	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. Констатирани са частично компроментирани ламаринени обшивки и хидроизолация. Покривът трябва да бъде ремонтиран преди изпълнение на енергоспестяващи мерки.



Покривите са разделени на 3 типа.

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

$A=1\,053,67\text{ m}^2$

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 $\delta_{вс}$	m	0,60
Обем на въздуха в подпокривното пространство V	m ³	632,20

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m ²	1053,67	1053,67
	U1'	W/m ² K	3,29	0,30
Характеристики на стените на таванското помещение към отопляемия обем	Awin	m ²	23,10	33,00
	Uwin	W/m ² K	3,43	0,50
Характеристики на покривната конструкция	A2	m ²	1053,67	1053,67
	U2'	W/m ² K	2,75	2,75
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m ²	202,49	202,49
	Uw	W/m ² K	1,93	0,28
Температура на въздуха в подпокривното пространство θ_u		°C	10,70	2,71

Обследване за енергийна ефективност

Повърхностна температура на таванската плоча θ_{se1}	°C	13,43	3,19
Повърхностна температура на покривната плоча θ_{si2}	°C	6,16	1,91
β	K ⁻¹	0,00352	0,00363
ν	m ² /s	1,3560E-05	1,2865E-05
λ	W/mK	0,02569	0,02497
Pr	-	0,66081	0,66314
Gr	-	2,9511E+08	5,9738E+07
Gr.Pr	-	1,9501E+08	3,9615E+07
Корекционен коефициент ϵ_k	-	47,27	31,73
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λ_{eq}	W/mK	1,21	0,79
Съпротивления на топлопредаване $R_{se1}=R_{si2}$	m ² K/W	0,25	0,38
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U_1	W/m ² K	2,00	0,28
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U_2	W/m ² K	2,56	1,91
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой	W/m ² K	1,18	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	0,60		
4	Стоманобетон/ покривен панел	0,12	1,63	0,15
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=20,03 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 δ_{vc}	m	2,20
Обем на въздуха в подпокривното пространство V	m ³	44,07

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m ²	20,03	20,03
	U1'	W/m ² K	3,29	0,30

Обследване за енергийна ефективност

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	20,03	20,03
	U2'	W/m ² K	3,03	3,03
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m ²	35,20	35,20
	Uw	W/m ² K	1,93	0,28
Температура на въздуха в подпокривното пространство θ_u		°C	10,06	2,34
Повърхностна температура на таванската плоча θ_{se1}		°C	13,00	2,84
Повърхностна температура на покривната плоча θ_{si2}		°C	5,39	1,65
β		K ⁻¹	0,00353	0,00363
v		m ² /s	1,3503E-05	1,2834E-05
λ		W/mK	0,02563	0,02494
Pr		-	0,66098	0,66326
Gr		-	1,5380E+10	2,7358E+09
Gr.Pr		-	1,0166E+10	1,8145E+09
Корекционен коефициент ϵ_k		-	127,01	82,56
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λ_{eqv}		W/mK	3,26	2,06
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	1,47
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой		W/m ² K	1,01	0,24

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 терасаA=52,10 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	

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	U _{ref} 2015
№		m ²	W/m ² K	W/m ² K
1	Подпокривно пространство (δ > 0,30 m)	1053,67	1,18	0,25
2	Покрив над асансьорна клетка (δ > 0,30 m)	20,03	1,01	0,24
3	Покрив тераса	52,10	3,60	0,25
	Общо:	1125,80	1,29	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 58 семейства, като всяко от тях индивидуално решава отоплението на притежаваното от него жилище. При направената анкета със собствениците се установи, че използваните енергоизточници за отопление, като източник на топлинна са ел. енергия и твърдо гориво – дърва. Тридесет и две от семействата се отопляват изцяло с електроенергия. Двадесет и шест домакинства 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 радиатори. В два апартамента има изградени локални отоплителни инсталации с топлоизточник газов котел, собствениците твърдят, че не ползват тези инсталации а се отопляват посредством електрически отоплителни уреди.

Използваните ел. отоплителни уреди са радиатори, вентилаторни конвектори и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент др. Електрическите отоплителни уреди са снабдени с термостати за автоматично регулиране на температурата.

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

4.2. Отоплителна инсталация и съоръжения

Системите за отопление на сградата са решени от всеки собственик индивидуално. По-голямата част от обитателите (55%) се отопляват с електрически отоплителни уреди и локални климатични сплит-системи на директно изпарение-кондензация.

Двадесет и шест от апартаментите, котию се обитават ползват печки на твърдо гориво или локално инсталирани камини на дърва с водна риза в система с радиатори. Два от обитаемите апартаменти имат изградени локални отоплителни инсталации с топлоизточник газов котел, които не се ползват поради високите цени. Част от помещенията в тези апартаменти се отопляват на електрически ток посредством конвекторни печки или подобни уреди.



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 стенов 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 подгриване на водата за битови нужди се използват електрически бойлери с водосъдържател или проточен тип. Наличните работещи електрически бойлери са с мощност 2 – 4kW. Бойлерите са сравнително нови в добро техническо състояние. В два от апартаментите ползват газови котли загряващи водата на проточен принцип.

Средния общ брой на обитателите по време на заснемането за цялата сграда е 118 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:

Разход на вода (смесена) на човек	50 l/ден
Температура на смесената вода	37,5 °C
Брой обитатели живущи	273 души
брой дни в година	365 дни
площ	4 695,42 m ²
Литра за сградата на ден	9341,67 l/ден
Общо вода за година в сградата	3 409 708,33 l
Стойност на m ²	726,2 l/m²

4.6. Консуматори на електроенергия (електропотребление)

Електрическото захранване е трифазно. По отношение на изискванията за захранване на потребителите с електрическа енергия, обектът се отнася към трета категория и не е необходимо осигуряване на резервно захранване. Жилищната сграда се захранва от разпределителна касета на ЕРП. Използвана е система TNC със заземен звезден център, двупроводна и четирипроводна. Нулевият проводник се използва и като предпазен.

Обследване за енергийна ефективност

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 монтирано във всеки вход и етажните разпределителни табла 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



Фиг. 4.6.2

4.6.1. Осветителна уредба

Осветителната инсталация в апартаментите е изпълнена с проводник ПВВМ 2x1,5mm² 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.



Фиг. 4.6.3

Подробно описание на осветлението е представено в Таблица 4.6.1

Табл. 4.6.1

		Име на помещението	бр. Помещения	тип осветители			
				луменицентно,W	ЛНЖ,W	Енергоспестяващи,W	металхалогенни,W
Влияещи на баланса	Апартаменти	Ред, W	66	36	100	42	150
		Кол.		8	320	105	14
		P (Ап.),W		288	32000	4410	2100
		Стълбище	5	0	500	0	0
Невлияещи на баланса		Ансамблор	1	0	600	0	0
		Мазе, избени помещения	1	0	4200	0	0

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е $P_{едн.} = 1,47 \text{ W/m}^2$ при условен период на средногодишна едновременност – 47 часа седмично. Средногодишната едновременна мощност на осветлението и уредите невяляещи на топлинния баланс е $P_{едн.}=0,18 \text{ W/m}^2$ 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 едновремен-
	вид	брой	брой	W	W	ч/ден	дни/седм.	к
1	Хладилник	59	59	300	19800	24	7	0,8
2	Фризер	5	5	400	2000	24	7	0,8
3	Миксер	31	31	1200	37200	0,5	2	0,5
4	Компютър	38	38	350	13300	6	6	0,7
5	Телевизор	79	79	200	15800	6	7	1
6	Прахосмукачка	52	52	1600	96000	0,3	2	0,8
7	Пералня	57	57	2000	132000	2	3	0,8
8	Грил	7	7	1500	10500	1	4	0,4
9	Печка	58	58	2500	165000	2	7	0,5
10	Микровълнова печка	24	24	900	21600	0,5	7	0,6
11	Кафе машина	9	9	1000	9000	1	7	0,5
12	ел.кана за вода	9	9	1000	9000	1	7	0,5
13	Съдомиялна	5	5	1700	8500	2	3	0,8

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременно мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е $P_{едн.} = 8,41 \text{ W/m}^2$ при условен период на средногодишна едновременност – 27 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 отопление 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							ел.ен. и газ		
						kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	kWh	лв
1	31	-0,10	592	33 068	4 368	17 370	2 294	52 142		69 512	4 536	10 322	5 987	791
2	28	0,40	521	37 668	5 353	21 970	3 122	45 863		67 833	4 426	10 322	5 987	851
3	31	7,20	366	39 481	4 117	23 783	2 480	32 213		55 996	3 654	10 322	5 987	624
4	10	13,50	55	24 730	2 641	9 032	965	4 843		13 875	905	10 322	5 987	639
5	0			18 939	1 781	0		0		0		10 322	9 228	868
6	0			15 698	1 649	0		0		0		10 322	5 987	629
7	0			18 112	1 819	0		0		0		10 322	8 401	844
8	0			18 366	2 232	0		0		0		10 322	8 655	1 052
9	0			17 959	1 768	0		0		0		10 322	8 248	812
10	17	14,90	70	15 950	1 419	252	22	6 138		6 390	417	10 322	5 987	533
11	30	7,90	333	17 199	1 868	6 501	706	29 325		35 826	2 338	10 322	987	107
12	31	2,10	524	21 755	2 920	10 521	1 412	46 136		56 657	3 697	10 322	1 523	204
ОБЩО:	178	6,56	2 460	278 925	31 935	89 429	11 002	216 660	8 970	306 089	19 972	123 864	72 964	7 954

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							ел.ен. и газ		
						kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	kWh	лв
1	31	1,8	533	36 940	4 668	21 845	2 761	48 327		70 172	4 451	10 322	5 384	680
2	28	3,8	426	31 442	4 003	16 347	2 081	38 575		54 922	3 484	10 322	5 384	685
3	31	8,2	335	26 290	3 729	11 195	1 588	30 345		41 540	2 635	10 322	5 384	764
4	7	14,2	34	23 351	2 266	8 256	801	3 045		11 301	717	10 322	5 384	523
5	0			18 904	1 778	0		0		0		10 322	9 193	865
6	0			14 567	1 479	0		0		0		10 322	4 856	493
7	0			15 095	1 746	0		0		0		10 322	5 384	623
8	0			15 186	1 575	0		0		0		10 322	5 475	568
9	0			16 189	1 932	0		0		0		10 322	6 478	773
10	17	13,2	99	13 717	1 569	715	82	8 937		9 652	612	10 322	3 291	376
11	30	8,6	312	21 014	1 904	5 919	536	28 279		34 198	2 169	10 322	5 384	488
12	31	1,3	549	21 521	2 859	11 426	1 518	49 732		61 158	3 879	10 322	384	51
ОБЩО:	175	7,30	2 287	254 216	29 509	75 703	9 367	207 240	8 580	282 943	17 947	123 864	61 981	6 889

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	ел.ен. и газ		
1	31	1,5	543	35 758	3 981	22 266	2 479	52 709		74 975	5 105	10 322	3 781	421
2	28	3,2	442	31 676	3 729	18 184	2 141	42 983		61 167	4 165	10 322	3 781	445
3	31	8,3	332	25 421	2 839	11 929	1 332	32 228		44 157	3 006	10 322	3 781	422
4	9	15,2	34	24 062	2 246	10 570	986	3 323		13 893	946	10 322	3 781	353
5	0			20 751	1 789	0		0		0		10 322	11 040	952
6	0			15 750	1 557	0		0		0		10 322	6 039	597
7	0			13 319	1 413	0		0		0		10 322	3 608	383
8	0			13 492	1 588	0		0		0		10 322	3 781	445
9	0			14 250	1 463	0		0		0		10 322	4 539	466
10	12	17,2	22	14 369	1 317	729	67	2 099		2 828	193	10 322	3 929	360
11	30	10,8	246	19 081	2 288	5 589	670	23 901		29 490	2 008	10 322	3 781	453
12	31	2,4	515	25 489	2 990	11 997	1 407	49 998		61 995	4 221	10 322	3 781	443
ОБЩО:	172	8,37	2 133	253 418	27 200	81 264	9 083	207 240	10 560	288 504	19 643	123 864	55 622	5 741

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

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

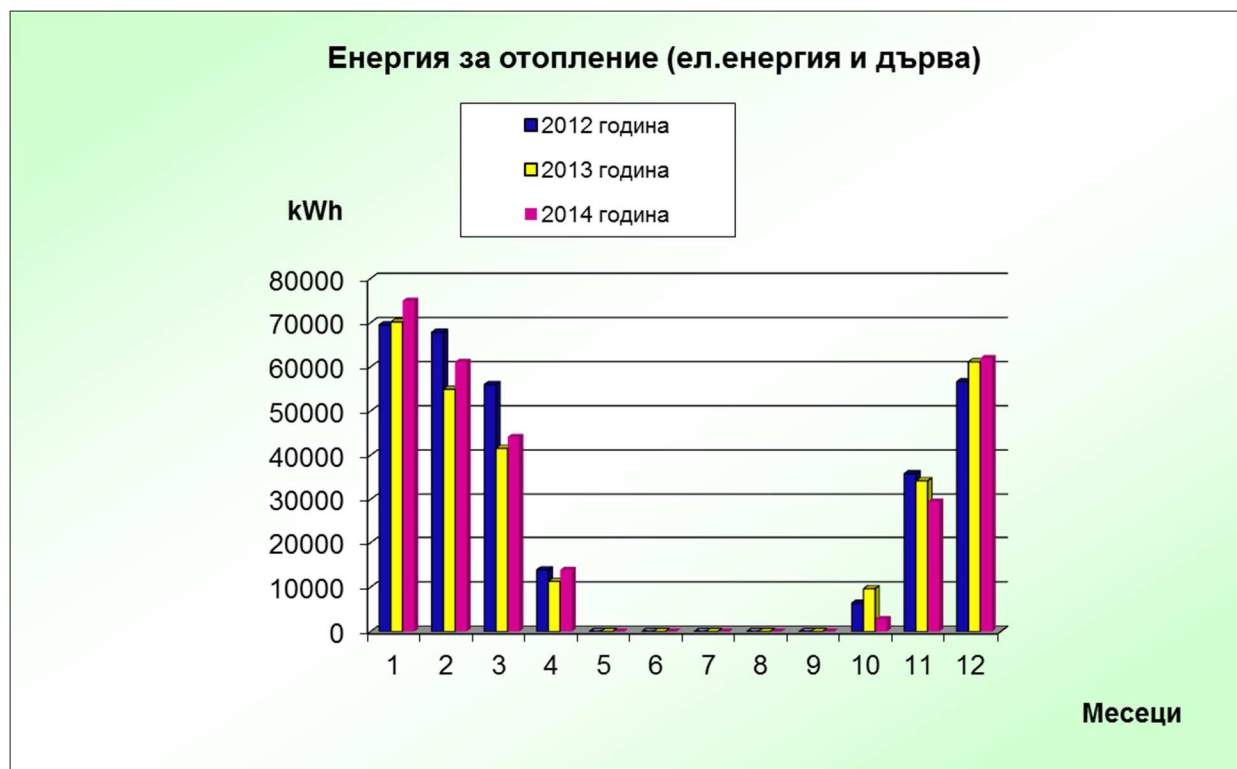
Нормативните данни за температурите и денградусите за гр. Нова Загора (за Климатична зона 6) при средна температура на отопляемото пространство от 19°C са дадени в табл. 5.4.

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	2 400,6

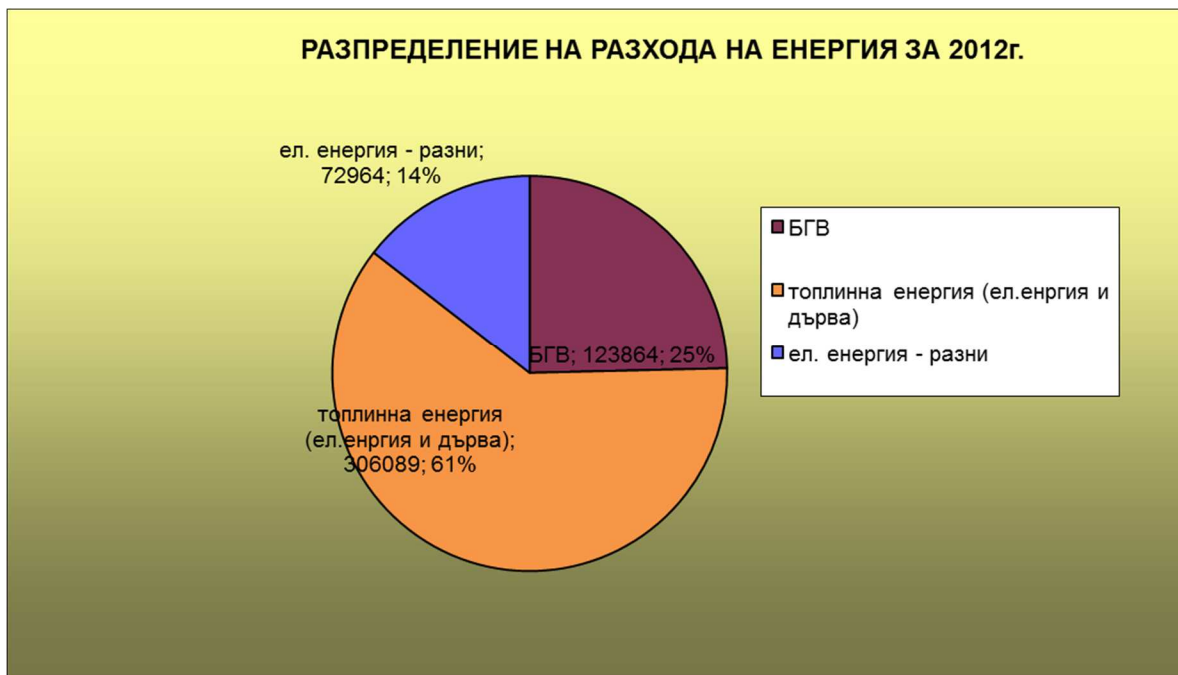
5.2. Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори



Разпределение на топлинната енергия по енергоносители за 2012г.



РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ ЗА 2012г.



5.3. Анализ на разхода на енергия на сградата

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

Специфичния разход на енергия за отопление за калибриране на модела на енергопотребление

2012г	q _{калибриране}	63,61 kWh/m ²
2013г	q _{калибриране}	63,27 kWh/m ²
2014г	q _{калибриране}	69,15 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. „Васил Левски“ № 71
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол
Тип сграда	Нова Загора ул. „Васил Левски“ № 7
Референтни стойности	2015
Празници	Нова Загора ул. „Васил Левски“ №

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	4 695	Външни стени	m ²	2 640
Отопляем обем	m ³	11 172	Прозорци	m ²	949
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	1 126
			Под	m ²	1 126

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

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	812,0
Тип сграда	НоваЗагораул.,ВасилЛевски		U - прозорци	W/m ² K	1,40	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2 015		U - покрив	W/m ² K	0,25	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	24,0		U - под	W/m ² K	0,37	Автом. управление	%	99,0
отопл. h/ден през съботите	24,0		Коеф. на енергопрем.		0,48	Е_П / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	24,0		Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	132,0		Проектна темп.	°C	19,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	132,0		Темп. с понижение	°C	19,0	Работен режим	ч/седм.	47,0
хора h/ден през неделите	132,0		Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m ²	1,5
Външни стени	m ²	2 640	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Вентилатори. помпи		
Стени север	m ²	711	Автом. управление	%	98,0	Вент.. мощност	W/m ²	0,00
Стени изток	m ²	572	Е_П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m ²	0,00
Стени юг	m ²	775	КПД на топлоснабд.	%	77,0	Помпи отопление	W/m ²	0,00
Стени запад	m ²	582	Относ. площ прозорци	%	15,3	Е_П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m ²	949	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
Площ прозорци север	m ²	343	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	27,00
Площ прозорци изток	m ²	159	Дебит	m ³ /m ² h	0,00	Едновр.мощност	W/m ²	9,4
Площ прозорци юг	m ²	311	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m ²	136	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	10,0
Покрив	m ²	1 126	Ефект. на отдаване	%	0,0	Едновр.мощност	W/m ²	0,18
Под	m ²	1 125,80	Ефект.разпред.мрежа	%	0,0	Обитатели		
Отопляема площ	m ²	4 695,42	Автом. управление	%	50,0		W/m ²	2,59
Отопляем обем	m ³	11 171,64	Овлажняване		0,0			
Еф.топл.капацитетWh/m ² K		45,83	Е_П / ЕМ	%	0,0			
Фактор на формата		0,45	КПД на топлоснабд.	%	0,0			
Нова Загора ул.,ВасилЛевски№71и73								
0			2015					
			Запис			Редакция		
						Изход		
						Да		

Обследване за енергийна ефективност

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 29,5 kWh/m ² a						
БГВ - консумация	812 l/m ² a	726	812	+ 10 l/m ² = 0,36	812	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m ³	3 409	3 812		3 812	
Сума 1	kWh/m ² a	25,1	28,0		28,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0 %	99,0	99,0		99,0	
Е_П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m ² a	26,4	29,5		29,5	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m ² a	26,4	29,5		29,5	

3. Вентилатори и помпи – в сградата няма монтирани вентилатори и помпи към централизиран инсталации.
4. Осветление - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението влияещо на топлинния баланс Редн. = 1,47 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 47 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 3,6 kWh/m ² a						
Работен режим	47 ч/седм.	47	47	+1 ч/седм. = 0,08	45	0,15
Едновр.мощност	1,47 W/m ²	1,47	1,47	+1 W/m ² = 2,45	1,39	0,19
Сума 3	kWh/m ² a	3,6	3,6		3,3	

5. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс Редн. = 8,41 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 27 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 13,3 kWh/m²a						
Работен режим	27 ч/седм.	27	27	+5 ч/седм. = 2,46	27	
Едновр.мощност	9,42 W/m ²	8,41	9,42	+1 W/m ² = 1,41	9,42	
Сума 3	kWh/m²a	11,8	13,3		13,3	
6.2 Разни невлияещи на баланса 0,1 kWh/m²a						
Работен режим	10 ч/седм.	10	10	+5 ч/седм. = 0,01	10	
Едновр.мощност	0,18 W/m ²	0,18	0,18	+1 W/m ² = 0,52	0,18	
Сума 3	kWh/m²a	0,1	0,1		0,1	

6.3. Калибриране на модела

В колоната „Еталон” на основния прозорец на отоплението са показани въведените предварително референтните стойности на основните параметри.

В колона „Състояние” са показани стойностите на параметри отговарящи на актуалното състоянието на сградата, определени при обследването и заснемането на сградата.

За калибриране на модела е необходимо намиране на стойности за параметрите „инфилтрация” и „проектна температура”, при които се получава специфичния годишен разход на енергия за отопление равен на избрания разход за калибриране - съответно за 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	4 695	Външни стени	m ²	2 640
Отопляем обем	m ³	11 172	Прозорци	m ²	949
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	1 126
			Под	m ²	1 126

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

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 12,9°C:

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

$$q_{\text{калибриране}} = 66,41 \text{ kWh/m}^2$$

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 12,9°C и инфилтрация 0,79 h⁻¹, което дава специфичен разход за отопление 66,4 kWh/m²год.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 28,9 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m ² K	1,72 >	1,72 >	+ 0,1 W/m ² K = 4,41	0,35 >	57,40
U - прозорци	1,40 W/m ² K	3,35 >	3,35 >	+ 0,1 W/m ² K = 1,58	1,64 >	25,86
U - покрив	0,25 W/m ² K	1,29 >	1,29 >	+ 0,1 W/m ² K = 1,88	0,32 >	17,42
U - под	0,37 W/m ² K	1,16 >	1,16 >	+ 0,1 W/m ² K = 1,88	0,72 >	7,91
Фактор на формата	0,52 -	0,52	0,52		0,52	
Относ. площ прозорци	20,2 %	20,2	20,2		20,2	
Коеф. на енергопрем.	0,48 -	0,58 >	0,58 >		0,52 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,79 >	0,79 >	+ 0,1 1/h = 6,34	0,50 >	17,57
Проектна темп.	19,0 °C	12,9 >	19,0 >	+ 1 °C = 11,10	19,0 >	
Темп. с понижение	19,0 °C	7,7 >	19,0 >	+ 1 °C = 3,69	19,0 >	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m ² a	1,23 ...	1,78 ...		1,42 ...	
Други	kWh/m ² a	4,03 ...	6,54 ...		5,79 ...	
Сума 1	kWh/m²a	48,1	120,7		29,4	
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/m²a	51,2	128,3		31,3	
КПД на топлоснабд.	77,0 %	77,0 >	77,0 >		77,0 >	
Сума 3	kWh/m²a	66,4	166,6		40,6	

Ниските среднообемни температури на отопляваното пространство се получават поради големия процент на необитаеми апартаменти, които в момента на заснемането на сградата са 12% 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 132 човека;
- В полето температура – се възстановят нормативните температури за нормален и понижен режим;

Отопляема площ	m ²	4 695	Външни стени	m ²	2 640
Отопляем обем	m ³	11 172	Прозорци	m ²	949
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	1 126
			Под	m ²	1 126

Топлина от обитатели	W/m ²	2,6
----------------------	------------------	-----

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 13,3 kWh/m²a						
Работен режим	27 ч/седм.	27	27	+5 ч/седм. = 2,46	27	
Едновр.мощност	9,42 W/m ²	8,41	9,42	+1 W/m ² = 1,41	9,42	
Сума 3	kWh/m²a	11,8	13,3		13,3	
6.2 Разни невяляещи на баланса 0,1 kWh/m²a						
Работен режим	10 ч/седм.	10	10	+5 ч/седм. = 0,01	10	
Едновр.мощност	0,18 W/m ²	0,18	0,18	+1 W/m ² = 0,52	0,18	
Сума 3	kWh/m²a	0,1	0,1		0,1	

- В прозореца за битово горещо водоснабдяване, увеличаваме консумацията на смесена вода, изчислена за 132 човека, което съответства на пълна обитаемост на сградата;

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 29,5 kWh/m²a						
БГВ - консумация	812 l/m²a	726	812	+ 10 l/m² = 0,36	812	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	3 409	3 812		3 812	
Сума 1	kWh/m²a	25,1	28,0		28,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0 %	99,0	99,0		99,0	
Е_П/ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	26,4	29,5		29,5	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	26,4	29,5		29,5	

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. – 28,0 kWh/m² год
- Годишен базов разход – 165,3 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/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 28,0 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m²K	1,72	1,72	+ 0,1 W/m²K = 4,41	0,35	57,27
U - прозорци	1,40 W/m²K	3,35	3,35	+ 0,1 W/m²K = 1,58	1,64	25,81
U - покрив	0,25 W/m²K	1,29	1,29	+ 0,1 W/m²K = 1,88	0,32	17,38
U - под	0,37 W/m²K	1,16	1,16	+ 0,1 W/m²K = 1,88	0,72	7,89
Фактор на формата	0,52 -	0,52	0,52		0,52	
Относ. площ прозорци	20,2 %	20,2	20,2		20,2	
Коеф. на енергопрем.	0,48 -	0,58	0,58		0,52	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,79	0,79	+ 0,1 1/h = 6,34	0,50	17,53
Проектна темп.	19,0 °C	12,9	19,0	+ 1 °C = 11,07	19,0	
Темп. с понижение	19,0 °C	7,7	19,0	+ 1 °C = 3,68	19,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m²a	1,22	1,77		1,41	
Други	kWh/m²a	4,00	6,51		5,75	
Сума 1	kWh/m²a	47,5	119,7		28,7	
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	50,5	127,3		30,5	
КПД на топлоснабд.	77,0 %	77,0	77,0		77,0	
Сума 3	kWh/m²a	65,6	165,3		39,6	

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	Нова Загора	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	28,0	65,6	307 851	165,3	776 068	39,6	185 888
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	29,5	26,4	123 859	29,5	138 531	29,5	138 531
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,6	3,6	16 914	3,6	16 914	3,3	15 313
6. Разни	13,4	11,9	56 030	13,4	62 706	13,4	62 706
Общо (отопление)	74,4	107,5	504 654	211,8	994 218	85,7	402 437
Обща отопляема площ		4 695					

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:

$$EP = 403,88 \text{ kWh/m}^2;$$

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.

$$364 < 403,88 \leq 435$$

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 и покрив тераса над остъклени лоджии се топлоизолират. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрива намалява от $U = 1,29 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
1 053,6	1,18					Север
20,03	1,01					Изток
52,10	3,60					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
1 125,80	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
1 125,80	1,29			

ЕС мерки						
1 053,6	0,31					Север
20,03	0,24					Изток
52,10	0,57					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
1 125,80	0,32			

Фиг.6.5

4. Топлоизолиране на под

Подът към външен въздух се топлоизолира. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от $U = 1,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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]
1 073,7	1,07	1 073,7	0,73
52,10	3,12	52,10	0,56
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
1 125,80	1,16	1 125,80	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		3,6	kWh/m ² a				
Работен режим	47	ч/седм.	47	+1 ч/седм.	= 0,08	45	0,15
Едновр.мощност	1,47	W/m ²	1,47	+1 W/m ²	= 2,45	1,39	0,19
Сума 3	kWh/m ² a		3,6	3,6	3,3		

Фиг.6.7

Ефект от енергоспестяващите мерки:

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Нова Загора	Клим. зона	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол			
Референтни стойности	2015					

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	57,27	268 898	268 898
1. Отопление: U - прозорци	25,81	121 160	121 160
1. Отопление: U - покрив	17,38	81 617	81 617
1. Отопление: U - под	7,89	37 055	37 055
1. Отопление: Инфилтрация	17,53	82 314	82 314
5. Осветление: Работен режим	0,15	703	323
5. Осветление: Едновр.мощност	0,19	899	414

Общо - отопление	126,23	592 645	591 781
------------------	--------	---------	---------

Фиг.6.8

- Подмяната на старата дървена и AL дограма води до годишни енергийни спестявания в размер на 203 474 kWh – 43,34 kWh/m².
- Топлоизолирането на външните стени води до годишни енергийни спестявания в размер на 268 898 kWh – 57,27 kWh/m².
- Топлоизолирането на покрива води до годишни енергийни спестявания в размер на 81 617 kWh – 17,38 kWh/m².
- Топлоизолирането на пода води до годишни енергийни спестявания в размер на 37 055 kWh – 7,89 kWh/m².
- Въвеждането на енергоспестяващо осветление в общите части води до годишни енергийни спестявания в размер на 738 kWh – 0,34 kWh/m².

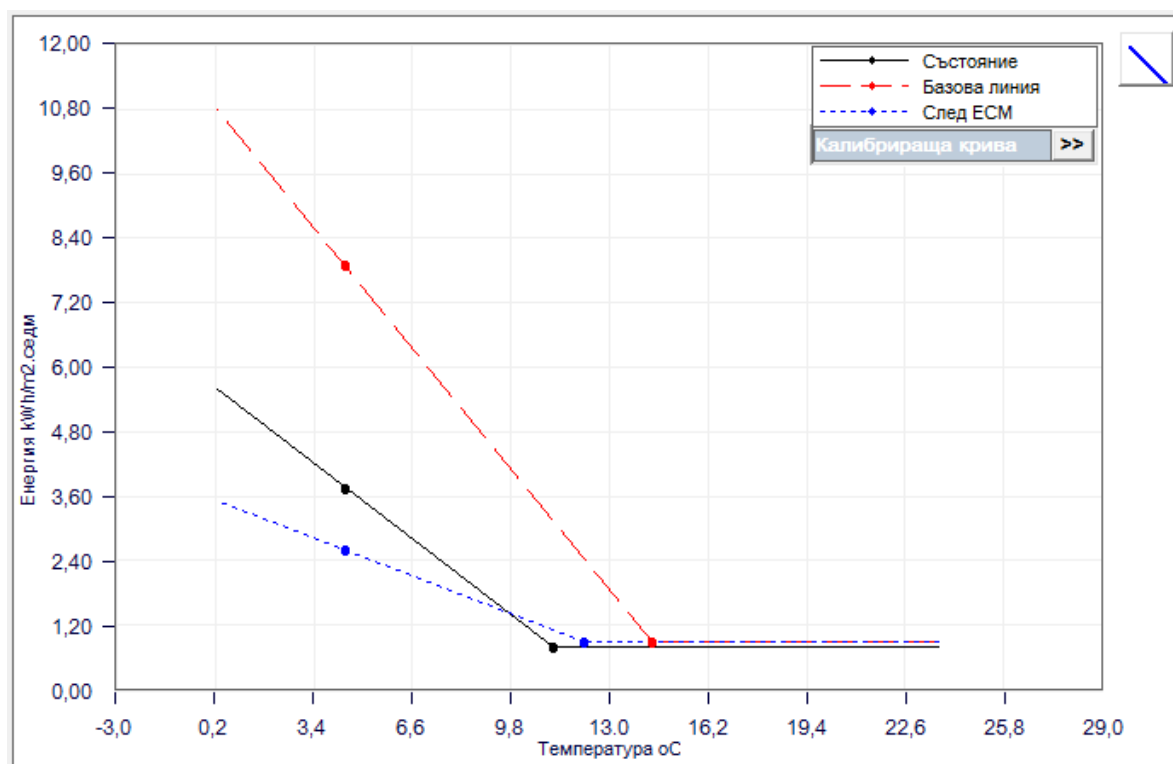
Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

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 776 068 kWh/год. на 185 888 kWh/год. (от 165,3 kWh/m²год. на 39,6 kWh/m²год.)
- годишен разход за осветление намалява от 16 916 kWh/год. на 15 313 kWh/год. (от 3,6 kWh/m²год. на 3,3 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	583,89	6,60	3853,65
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	616,29	252,00	155304,20
3	Доставка и монтаж AL дограма с коефициент на топлопреминаване $2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ - входни врати	m ²	38,38	276,00	10592,88
4	Доставка и монтаж на автомат за затваряне на външна врата	бр.	5,00	252,00	1260,00
ОБЩО за подмяна на дограма: 171 010,73					

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, тъгъл с мрежа и др.)	m	1523,66	11,40	17369,72
2	Доставка и монтаж на външен алуминиев подпрозоречен перваз ширина до 30 см	m	568,36	30,00	17050,80
3	Доставка и монтаж на вътрешен PVC подпрозоречен перваз	m	335,13	24,00	8043,12
4	Работи по реновиране на стълбищна клетка: сваляне на постна боя; грундиране по стени и тавани; сваляне на стара блажна боя и грундиране по цокли h=1.4 m; шпакловка стени и тавани с	m ²	1450,00	18,00	26100,00

гипсово лепило; боядисване шпакловани стени и тавани с цветен латекс, двукратно; боядисване парапети; дозиджане 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:				68 563,64

Общо за ЕСМ 1: 239 574,37 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 $U = 1,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ значително надвишава нормативния за 2015 г. - $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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 тополоизолационна 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 мазилка).

Коефициентът на топлопреминаване на стените намалява от $U = 1,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$.

По стени на сутерена над ниво на терена се предвижда да се положи тополоизолационна 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	m ²	4164,68	3,60	14992,85

Обследване за енергийна ефективност

	дограма);				
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол, $\delta = 8$ см и с коеф. на топлопроводност $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи;	m ²	2824,21	45,60	128783,98
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол, $\delta = 3$ см и с коеф. на топлопроводност $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи;	m ²	417,76	38,40	16041,98
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 $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи)	m	1523,66	9,60	14627,14
5	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип XPS, $\delta = 8$ см и с коеф. на топлопроводност $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени цокъл сграда	m ²	485,96	50,40	24492,38
6	Полагане на цветна акрилна екстериорна МОЗАЙКА (съгласно цветен проект) по ЦОКЪЛ СГРАДА	m ²	485,96	45,60	22159,78
7	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни топлоизолирани стени и страници, включително грундиране	m ²	3678,71	33.60	123604,66
ОБЩО за топлинно изолиране на външни стени: 344 702,76					

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:

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. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени				
1	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле. Носещо, високоетажно с междинни	m ²	4206,31	6,00	25237,86

Обследване за енергийна ефективност

	временни укрепвания към фасадите.				
2	Изкърпване вароциментова мазилка по фасади, парапети и дъна на тераси (вкл. очукване и консолидация на основата)	m ²	260,00	30,00	7800,00
3	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други без топлоизолация	m ²	400,00	3,60	1440,00
4	Шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други елементи без топлоизолация	m ²	400,00	18,00	7200,00
5	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) на козирки, страници и други без топлоизолация, включително грундиране	m ²	455,00	33,60	15288,00
6	Демонтаж и монтаж външни тела климатици, сателитни антени, решетки и други.	бр.	60,00	240,00	14400,00
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени:					71 365,86

Общо за ЕСМ 2: 416 068,62 лева с ДДС

7.1.3. Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

а. Съществуващо положение

Покривът на сградата е 3 типа, като в по-голямата си част е плосък студен с дебелина на въздушния слой $\delta > 0,30$ м. Обобщеният коефициент на топлопреминаване е $U = 1,29 \text{ W/m}^2\text{K}$, който е по-голям от нормативния за 2015 г. - $U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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 $10 \div 13 \text{ kg/m}^3$ и с коеф. на топлопроводност $\lambda = 0,038 \text{ Wm/2K}$. 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 $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ 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 $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от $U = 1,29 \text{ W/m}^2\text{K}$, на $U = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Обследване за енергийна ефективност

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
	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	1106,35	36,00	39828,60
2	Доставка и полагане на пароизолация /фолио/	m ²	1106,35	6,00	6638,10
3	Полагане на дълбокопроникващ контактен грунд преди полагането на топлоизолационни плоскости от екструдиран пенополистирол	m ²	20,03	7,20	144,22
4	Изпълнение на защитна армирана циментова замазка с дебелина до 5cm върху топлоизолацията.	m ²	20,03	40,80	817,22
5	Полагане на топлоизолация над машинно асансьор - 10 cm екструдиран пенополистирол, $\lambda=0,035$ W/mK	m ²	20,03	54,00	1081,62
6	Доставка и полагане на пароизолация /фолио/	m ²	20,03	6,00	120,18
7	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	52,10	42,00	2188,20
8	Полагане на плочи гранитогрес по покрив тераса	m ²	52,10	36,00	1875,60
ОБЩО за топлинно изолиране на покрив:					52 693,74

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:

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
	III. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на покрив				
1	Доставка и монтаж нова двуслойна хидроизолационна система от рулонна битумно-полимерна мембрана модифицирана с АРАО полимер, горен пласт с посипка 5,4 kg и аксесоари - покриви, козирки и др.	m ²	1106,35	42,00	46466,70

Обследване за енергийна ефективност					
2	Тенекиджийски работи: Демонтаж, доставка и монтаж на обшивки и поли от поцинкована ламарина около комини, стени, бордове, дилатационни фуги и други.	m ²	405,00	36,00	14580,00
3	Възстановяване на комини, очукване, консолидация, измазване с ВЦ разтвори. Доставка и монтаж на олекотени шапки комини. Боядисване с вододисперсионни бои в цвят по указание на проектанта.	m ²	110,00	31,20	3432,00
4	Проверка чрез измерване на място и направа на нови заземителни инсталации	бр.	5,00	2400,00	12000,00
5	Ремонт и възстановяване на мълниезащитна инсталация (вкл. измерване и изпитване)	бр.	5,00	4200,00	21000,00
6	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци на 10 km	m ³	100,00	60,00	6000,00
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране покрив:					103 478,70

Общо за ЕСМ 3: 156 172,44 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 $U = 1,16 \text{ W/m}^2\text{K}$, който е по-голям от нормативния за 2015 г. - $U = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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 $U = 1,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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	52,10	3,60	187,56
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол, $\delta = 8 \text{ cm}$ и с коеф. на топлопроводност $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по дъна балкони /еркери/ и др.	m ²	52,10	45,60	2375,76

3	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по дъна балкони /еркери/ и др.	m ²	52,10	33,60	1750,56
ОБЩО за топлинно изолиране на под:					4 313,88

Общо за ЕСМ 4: 4 313,88 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	4,00	742,00	2 968,00
2	Проектиране, доставка и монтаж на диодно стълбищно осветление-24V с компенс. трансф. , ПИР и автоматика за управление на осветлението	К-т	1,00	1 082,00	1 082,00
ОБЩО за въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части:					4 050,00

Общо за ЕСМ 5: 4 050,00 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	776 068	572 594	203 474	26,22
B2	Топлинно изолиране на външни стени	776 068	507 170	268 898	34,65
B3	Топлинно изолиране на покрив	776 068	694 451	81 617	10,52
B4	Топлинно изолиране на под	776 068	739 013	37 055	4,77
I1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	16 914	16 176	738	4,36
B1+B2+B3+B4+I1		994 219	402 437	591 782	59,52

Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	1 256 765	927 259	329 506	26,22
B2	Топлинно изолиране на външни стени	1 256 765	821 311	435 453	34,65
B3	Топлинно изолиране на покрив	1 256 765	1 124 594	132 171	10,52
B4	Топлинно изолиране на под	1 256 765	1 196 758	60 007	4,77
I1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	50 742	48 528	2 214	4,36
B1+B2+B3+B4+I1		1 895 688	936 338	959 351	50,61

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	239 574,37	39 270,48	6,1	54,85	209,22	154,37	26,22
B2	Топлинно изолиране на външни стени	416 068,62	51 897,31	8,0	72,49	209,22	136,73	34,65
B3	Топлинно изолиране на покрив	156 172,44	15 752,08	9,9	22,00	209,22	187,22	10,52
B4	Топлинно изолиране на под	4 313,88	7 151,62	0,6	9,99	209,22	199,23	4,77
I1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	4 050,00	273,06	14,8	0,60	13,85	13,25	4,36
B1+B2+B3+B4+I1		820 179,31	114 344,55	7,2	159,95	382,84	222,90	41,78

- 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 ул. Васил Левски 7

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция		ОБЩО
								1)	2)	
Топлинно изолиране на под	4.314	7.150	0,6	0,6	166%	100.141	23,21	60.389	10,0	Инвестиция: 820.179 BGN Икономии: 114.340 BGN Срок на откупуване: 7,2 години Срок на изплащане: 8,3 години
Смяна на дограма	239.574	39.270	6,1	6,9	15%	334.127	1,39	331.672	10,0	
Топлинно изолиране на външни	416.069	51.900	8,0	9,4	11%	342.145	0,82	438.345	10,0	
Топлинно изолиране на покрив	156.172	15.750	9,9	12,1	8%	73.922	0,47	133.024	10,0	
Енергоспестяващо осветление	4.050	270	15,0	20,8	5%	1.109	0,27	2.280	10,0	

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен %: 3,2 %

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

Печат

Затвори

Срокът за откупуване на пакета от ЕСМ е 7,2 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 8,3 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	144 060 / 59 414	43 / 819	54,85
B2	Топлинно изолиране на външни стени	190 380 / 78 518	43 / 819	72,49
B3	Топлинно изолиране на покрив	57 785 / 23 832	43 / 819	22,00
B4	Топлинно изолиране на под	26 235 / 10 820	43 / 819	9,99
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	738	819	0,60
Общо спестени емисии от ел. енергия CO₂:				159,95

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с 959 351 kWh първична енергия на година с екологичен еквивалент 159,95 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:

$$EP_{\text{есм}} = 199,42 \text{ kWh/m}^2;$$

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

$$191 < 199,42 \leq 240$$

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.

Обследване за енергийна ефективност

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 12,9°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 403,9 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 199,4 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. „Васил Левски“ № 71
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол ...
Тип сграда	Нова Загора ул. „Васил Левски“ №7 ...
Референтни стойности	2015
Празници	Нова Загора ул. „Васил Левски“ № ...

Нормативни данни за гр. Нова Загора - Климатичната зона 6

Климатични данни	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол					
Клим. зона 6 - Пловд	Слънчево облъчване W/m²					
	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	l/m²a	812,0
Тип сграда	НоваЗагораул.,ВасилЛевски	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	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	24,0	Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	132,0	Проектна темп.	°C	19,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	132,0	Темп. с понижение	°C	19,0	Работен режим	ч/седм.	47,0
хора h/ден през неделите	132,0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	1,5
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.	%	77,0	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.	27,00
Площ прозорци изток	m²	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр.мощност	W/m²	9,4
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	0,18
Под	m²	Ефект.разпред.мрежа	%	0,0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	Автом. управление	%	50,0	W/m²		
Отопляем обем	m³	Овлажняване		0,0	2,59		
Еф.топл.капацитетWh/m²K		Е_П / ЕМ	%	0,0			
Фактор на формата		КПД на топлоснабд.	%	0,0			

Нова Загора ул.,Васил Левски №71и73

0

2015

Запис

Редакция

Изход

Да

Празници

Нова Загора ул. „Васил Левски“ № 71 и 73

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. „Васил Левски“ № 71 и 73

Запис

Редакция

Изход

Да

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Входни данни за покрив

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
1 053,6	1,18					Север
20,03	1,01					Изток
52,10	3,60					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

1 125,80 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
1 125,80	1,29			

ЕС мерки

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
1 053,6	0,31					Север
20,03	0,24					Изток
52,10	0,57					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
1 125,80	0,32			

Входни данни за под

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
1 073,7	1,07	1 073,7	0,73
52,10	3,12	52,10	0,56

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
1 125,80	1,16	1 125,80	0,72

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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

Отопляема площ	m ²	4 695	Външни стени	m ²	2 640
Отопляем обем	m ³	11 172	Прозорци	m ²	949
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	1 126
			Под	m ²	1 126

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

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 28,9 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m ² K	1,72	1,72	+ 0,1 W/m ² K = 4,41	0,35	57,40
U - прозорци	1,40 W/m ² K	3,35	3,35	+ 0,1 W/m ² K = 1,58	1,64	25,86
U - покрив	0,25 W/m ² K	1,29	1,29	+ 0,1 W/m ² K = 1,88	0,32	17,42
U - под	0,37 W/m ² K	1,16	1,16	+ 0,1 W/m ² K = 1,88	0,72	7,91
Фактор на формата	0,52 -	0,52	0,52		0,52	
Относ. площ прозорци	20,2 %	20,2	20,2		20,2	
Коеф. на енергопрем.	0,48 -	0,58	0,58		0,52	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,79	0,79	+ 0,1 1/h = 6,34	0,50	17,57
Проектна темп.	19,0 °C	12,9	19,0	+ 1 °C = 11,10	19,0	
Темп. с понижение	19,0 °C	7,7	19,0	+ 1 °C = 3,69	19,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m ² a	1,23	1,78		1,42	
Други	kWh/m ² a	4,03	6,54		5,79	
Сума 1	kWh/m²a	48,1	120,7		29,4	
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/m²a	51,2	128,3		31,3	
КПД на топлоснабд.	77,0 %	77,0	77,0		77,0	
Сума 3	kWh/m²a	66,4	166,6		40,6	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Годишен отчет на енергопотреблението в сградата в текущо състояние

Тип сграда	Нова Загора	Клим. зона	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол
Референтни стойности	2015		

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m² kWh/a		Базова линия kWh/m² kWh/a		След ЕСМ kWh/m² kWh/a	
1. Отопление	28,9	66,4	311 954	166,6	782 139	40,6	190 715
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	29,5	26,4	123 859	29,5	138 531	29,5	138 531
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,6	3,6	16 914	3,6	16 914	3,3	15 313
6. Разни	13,4	11,9	56 030	13,4	62 706	13,4	62 706
Общо (отопление)	75,4	108,4	508 756	213,1	1 000 289	86,7	407 265
Обща отопляема площ	4 695						

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

Отопляема площ	m²	4 695	Външни стени	m²	2 640
Отопляем обем	m³	11 172	Прозорци	m²	949
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Покрив	m²	1 126
			Под	m²	1 126

Топлина от обитатели	W/m²	2,59
----------------------	------	------

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

Енергопотребление – разни влияещи и разни невлияещи на топлинния баланс

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
-----------	--------	-----------	--------------	------------------------	----------	------------

6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса 13,3 kWh/m²a						
Работен режим	27 ч/седм.	27	27	+5 ч/седм. = 2,46	27	
Едновр.мощност	9,42 W/m²	8,41	9,42	+1 W/m² = 1,41	9,42	
Сума 3	kWh/m²a	11,8	13,3		13,3	
6.2 Разни невлияещи на баланса 0,1 kWh/m²a						
Работен режим	10 ч/седм.	10	10	+5 ч/седм. = 0,01	10	
Едновр.мощност	0,18 W/m²	0,18	0,18	+1 W/m² = 0,52	0,18	
Сума 3	kWh/m²a	0,1	0,1		0,1	

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 3,6 kWh/m ² a						
Работен режим	47 ч/седм.	47	47	+1 ч/седм. = 0,08	45	0,15
Едновр.мощност	1,47 W/m ²	1,47	1,47	+1 W/m ² = 2,45	1,39	0,19
Сума 3	kWh/m ² a	3,6	3,6		3,3	

Енергопотребление – битово горещо водоснабдяване

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 29,5 kWh/m ² a						
БГВ - консумация	812 l/m ² a	726	812	+ 10 l/m ² = 0,36	812	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m ³	3 409	3 812		3 812	
Сума 1	kWh/m ² a	25,1	28,0		28,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0 %	99,0	99,0		99,0	
Е.П. / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m ² a	26,4	29,5		29,5	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m ² a	26,4	29,5		29,5	

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	Не	Не	Не		Не	
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

Годишен отчет на енергопотреблението в сградата

Тип сграда	Нова Загора	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	28,0	65,6	307 851	165,3	776 068	39,6	185 888
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	29,5	26,4	123 859	29,5	138 531	29,5	138 531
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,6	3,6	16 914	3,6	16 914	3,3	15 313
6. Разни	13,4	11,9	56 030	13,4	62 706	13,4	62 706
Общо (отопление)	74,4	107,5	504 654	211,8	994 218	85,7	402 437
Обща отопляема площ		4 695					

Мощностен бюджет

Тип сграда

Нова Загора

Клим. зона

Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол

Референтни стойности

2015

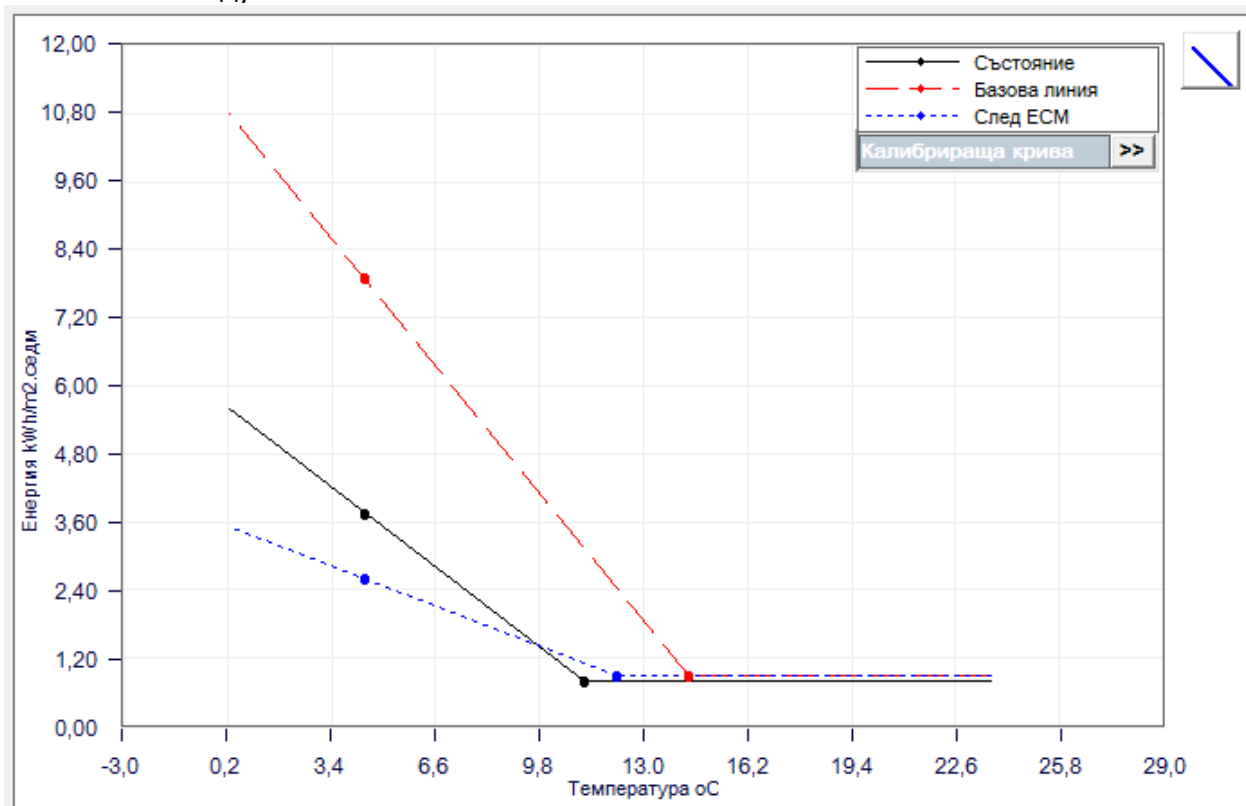
Изчислителна температура

-15,0

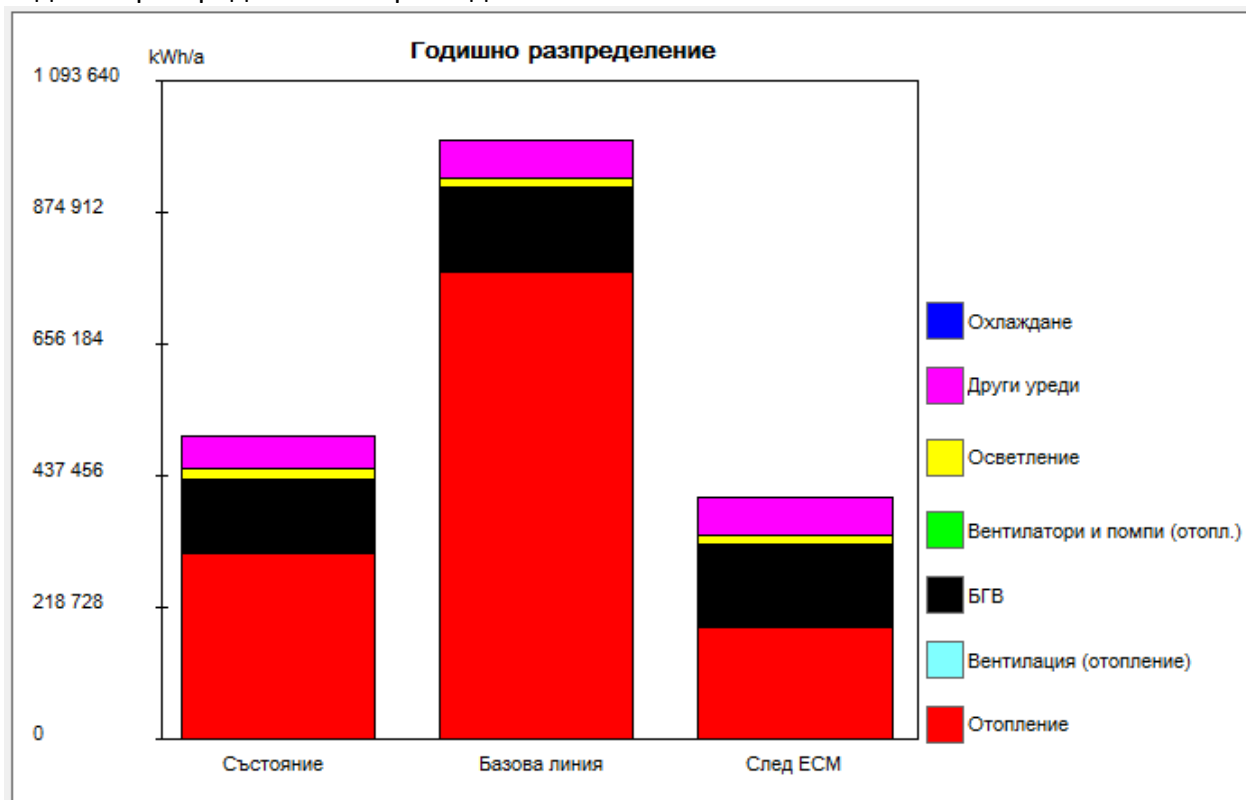
Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	80,1	376	97,6	458	40,2	189
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

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	Нова Загора	Клим. зона	Клим. зона 6 - Пловдив, Ямбол
Референтни стойности	2015		

Топлинни загуби през/от	Състояние		След ЕСМ	
	H W/K	H' W/m²K	H W/K	H' W/m²K
Външни стени	4 541	0,97	924	0,20
Врати и прозорци	3 179	0,68	1 556	0,33
Покрив	1 453	0,31	360	0,08
Под	1 306	0,28	811	0,17
Инфилтрация	3 001	0,64	1 899	0,40
Вентиляция (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	13 479	2,87	5 551	1,18

Спестена енергия при прилагане на ECM

Тип сграда	Нова Загора	Клим. зона	Клим. зона 6 - Пловдив, Ямбол
Референтни стойности	2015		

Параметър	kWh/m ²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	57,27	268 898	268 898
1. Отопление: U - прозорци	25,81	121 160	121 160
1. Отопление: U - покрив	17,38	81 617	81 617
1. Отопление: U - под	7,89	37 055	37 055
1. Отопление: Инфилтрация	17,53	82 314	82 314
5. Осветление: Работен режим	0,15	703	323
5. Осветление: Едновр.мощност	0,19	899	414
Общо - отопление	126,23	592 645	591 781

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 $\theta_i \geq 15$ °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 ² K
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/m², 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 отговаря 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)							

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 изпълнение на всички енергоефективни мерки ще бъде **402,4 MWh**.

Необходима соларна площ за да може да се отнемат **60,37 MWh** което се равнява на 15 % от годишното потребление на сградата е **120,7 m²** соларна площ. При средна площ на колектор от **2,3m²** това се равнява на **53** 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 530m². Използваемата площ на покрива на всяка секция е приблизително 80m² или общо 400m² (изключени бордове, антени, мълниезащита и отразени отстояния от съседните секции).

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

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