

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



**Многофамилна жилищна сграда
в гр. Нова Загора,
ул. Диньо Нойков №26**



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. 9
3.1. Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати	Стр. 9
3.2. Строителни и топлофизични характеристики на външни стени	Стр. 11
3.3. Строителни и топлофизични характеристики на под	Стр. 13
3.3.1. <i>Под тип 1 - под над неотопляем сутерен и партер</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 – плосък студен покрив</i>	Стр. 16
3.4.2. <i>Покрив тип 2 – плосък топъл покрив над асансьорна клетки</i>	Стр. 17
3.4.3. <i>Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси/</i>	Стр. 17
4. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ	Стр. 18
4.1. Топлоснабдяване	Стр. 18
4.2. Отоплителна инсталация и съоръжения	Стр. 18
4.3. Студозахранване и климатизация	Стр. 19
4.4. Вентилация	Стр. 19
4.5. Битово горещо водоснабдяване	Стр. 20
4.6. Консуматори на електроенергия (електропотребление)	Стр. 20
4.6.1. <i>Осветителна уредба</i>	Стр. 21
4.6.2. <i>Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата</i>	Стр. 22
5. ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.	Стр. 23
5.1. Енергопотребление на сградата	Стр. 23
5.2. Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори	Стр. 27
5.3. Анализ на разхода на енергия за сградата	Стр. 28
6. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА	Стр. 29
6.1. Създаване на модел на сградата	Стр. 29
6.2. Режим отопление	Стр. 29
6.3. Калибриране на модела	Стр. 32
6.4. Нормализиране на модела (базова линия)	Стр. 33
6.5. Годишен отчет на енергопотреблението	Стр. 36

7.	ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ	Стр. 37
7.1.	Описание, анализ и прогнозна стойност на мерките за повишаване на енергийната ефективност	Стр. 40
7.1.1.	<i>Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма</i>	Стр. 40
7.1.2.	<i>Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени</i>	Стр. 42
7.1.3.	<i>Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив</i>	Стр. 44
7.1.4.	<i>Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под</i>	Стр. 45
7.1.5.	<i>Енергоспестяваща мярка 5: Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части</i>	Стр. 46
7.2.	Технико икономически анализ на мерките	Стр. 47
7.3.	Оценка на годишното количество спестени емисии на CO ₂	Стр. 48
8.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	Стр. 49

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. Диньо Нойков №26
Телефон за връзка:	+359 888 567 701
e-mail:	-
Период на обследването	09.2015 – 10.2015
Лице отговорно за обследването	Мария Илева

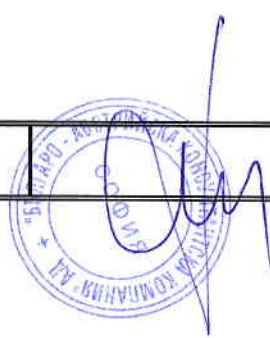
Информация за организацията провела обследването

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 Енева 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. Диньо Нойков №26, 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



Ситуация

Фиг.2.1.1

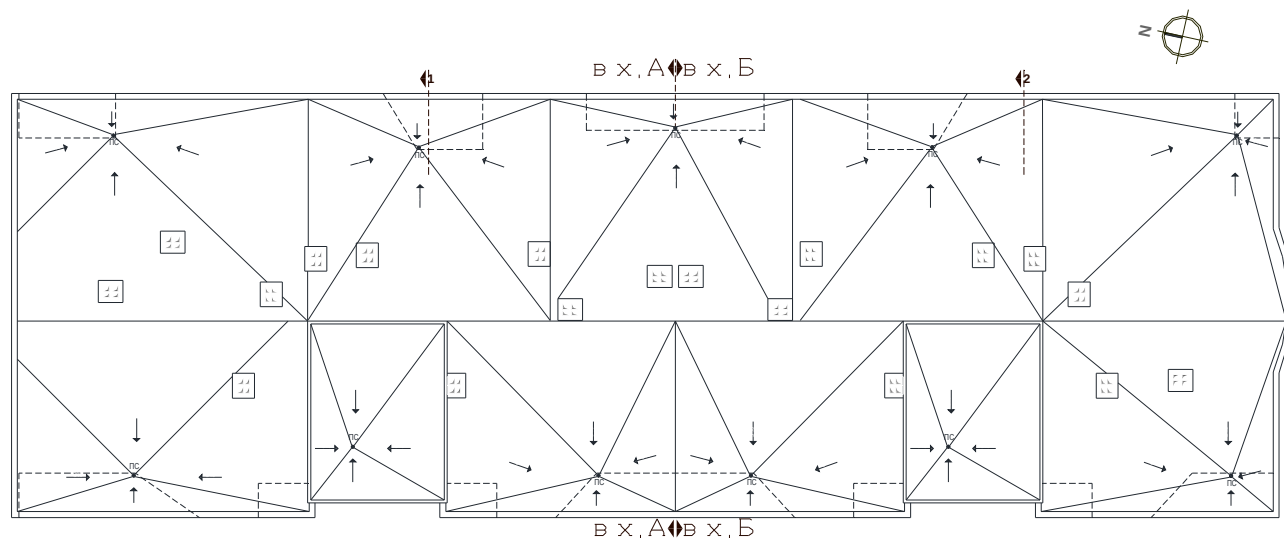


Схема на сградата

Фиг.2.1.2

Обследваната жилищна сграда се намира в гр. Нова Загора, ул. Диньо Нойков №26. Въведена е в експлоатация през 1996 г. Състои се от два входа с шест надземни жилищни етажа, партер и сутеренен етаж /подземен/. В сутеренния етаж са разположени мазетата към апартаментите и помещения за общи нужди, а в партерния – гаражи и гаражи преустроени в офиси и магазини.

Конструктивната схема е пакетно-повдигащи плочи (ППП).

Ограждащите външни стени са изпълнени от зидария с керамични тухли, дебелина на зида 30 см. Външна топлинна изолация с дебелина 5 см (EPS) е монтирана по част от фасадите на сградата.

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

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 1.24 m, покрит с два пласта битумна хидроизолация.

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

ФАСАДА СЕВЕР



Фиг.2.1.3

ФАСАДА ЮГ



Фиг.2.1.4

ФАСАДА ИЗТОК



Фиг.2.1.5

ФАСАДА ЗАПАД



Фиг.2.1.6

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

Търговското мерене на електроенергията се извършва в метални етажни електромерни табла, които са монтирани в общите части – на стълбищните площадки, и в главното разпределително табло (ГРТ), монтирано в сутерена на всеки вход. За всеки отделен обект (апартамент) е предвиден отделен електромер. Всички таблата са изпълнени са според изискванията на наредба №3 и ЕРП, 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.

В сградата няма функционираща централна отоплителна инсталация. Във всеки апартамент отоплението е решено самостоятелно. В седем от обитаемите апартаменти има изградени индивидуална отоплителна инсталация с котел тип камина на твърдо гориво с водна риза или отоплението е решено с локални печки на твърдо гориво – дърва. В две от обитаемите жилища има изградени локални отоплителни инсталации с топлоизточник газов котел, в останалите жилища се отопляват с локални електрически отоплителни уреди и

Обследване за енергийна ефективност климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент. Всички живущи, включително и ползващите твърдо гориво – дърва, и природен газ, използват за отопление и локални електрически отоплителни уреди – ел. радиатори, ел. конвектори и др, както и климатични сплит системи. През обследвания период от години детес апартамент са бил необитаем.

Основни източници на топлоенергия за сградата са твърдо гориво – дърва, природен газ 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 два от газифицираните апартаменти (ап. 4 на вх. А и ап. 9 от вх. Б) водата за битови нужди се подгръва от газови котли на проточен принцип.

В сградата има тридесет и шест самостоятелни обекта с жилищно предназначение. Средният общ брой на обитателите към момента на заснемането за цялата сграда е 64 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. Диньо Нойков №26		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация	1996 г.		
Брой обитатели	64 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;
- Отопителни денградуси - 2400 при 19°C средна температура в сградата;
- Изчислителната външна температура : -16°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, А _{рзп}	Отопляема площ, А _{от.}	Нетен отопляем обем, V	Брутен отопляем обем, V
м ²	м ²	м ²	м ³	м ³
517.63	4 231.67	3 694.3	9 875.2	10 540.1

табл. 2.2.2

	Отопляема площ	Височина на етажа	Отопляем Обем
	m ²	m	m ³
партер к.0,00	170.70	2.25	384.08
I етаж	584.10	2.66	1553.71
II етаж	583.70	2.66	1552.64
III етаж	573.70	2.66	1526.04
IV етаж	569.60	2.66	1515.14
V етаж	579.20	2.66	1540.67
VI етаж	575.30	2.66	1530.30
асансьорна и стълбищна клетки	58.00	4.70	272.60

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.

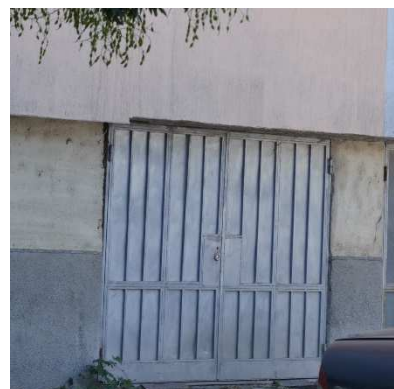
Входните врати и дограмата в стълбищните клетки са метални.



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 Таблицы 3.1.1.

табл. 3.1.1

Прозорци и врати							C		И		Ю		З		Обща площ по типове m²
Тип	a	b	A	U	g		n	A	n	A	n	A	n	A	
	m	m	m²	W/m²K	-		бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	
1	PVC/ алуминиева дограма със стъклопакет						8	8.11	28	99.73	10	14.99	27	71.03	193.86
	0.42	1.60	0.67	2.00	0.52	апартаменти	6	4.03	0	0.00	3	2.02	0	0.00	6.05
	0.75	2.10	1.58	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	5	7.88	0	0.00	7.88
	0.75	2.60	1.95	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	2	3.90	0	0.00	1	1.95	5.85
	0.90	2.60	2.34	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	4.68	4.68
	1.20	1.70	2.04	2.00	0.52	апартаменти	2	4.08	1	2.04	0	0.00	0	0.00	6.12
	1.35	1.70	2.30	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5	11.48	11.48
	1.35	1.60	2.16	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	2.16	2.16
	1.50	1.70	2.55	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	13	33.15	2	5.10	2	5.10	43.35
	1.65	1.60	2.64	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	5.28	5.28
	1.85	1.60	2.96	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	7	20.72	20.72
	2.90	1.60	4.64	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	4	18.56	0	0.00	0	0.00	18.56
	1.65	0.60	0.99	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	1.98	1.98
	1.00	2.15	2.15	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	4.30	4.30
	2.10	1.70	3.57	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	7.14	7.14
	3.25	1.60	5.20	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	2	10.40	0	0.00	0	0.00	10.40
	3.30	1.60	5.28	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	6	31.68	0	0.00	0	0.00	31.68
	3.90	1.60	6.24	2.00	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	6.24	6.24
2	Дървена слепена дограма						9	18.09	60	140.91	39	72.68	68	160.63	392.31
	0.75	0.60	0.45	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.90	0.90
	0.75	2.00	1.50	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	1	1.50	0	0.00	0	0.00	1.50
	0.75	2.10	1.58	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	25	39.38	0	0.00	39.38
	0.75	2.60	1.95	2.85	0.58	апартаменти	3	5.85	15	29.25	4	7.80	6	11.70	54.60
	0.90	2.60	2.34	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	15	35.10	35.10
	1.20	1.70	2.04	2.85	0.58	апартаменти	6	12.24	4	8.16	0	0.00	0	0.00	20.40
	1.35	1.60	2.16	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6	12.96	12.96
	1.35	1.70	2.30	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	22	50.49	50.49
	1.50	1.70	2.55	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	40	102.00	10	25.50	10	25.50	153.00
	1.60	1.60	2.56	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	2.56	2.56
	2.10	1.70	3.57	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6	21.42	21.42
3	Метална дограма с единично остъкление						5	9.75	8	37.91	8	9.03	38	119.21	175.90
	0.42	1.60	0.67	6.66	0.58	апартаменти	1	0.67	0	0.00	6	4.03	0	0.00	4.70
	0.75	0.75	0.56	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	1.13	1.13
	1.00	2.15	2.15	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	4.30	4.30

Обследване за енергийна ефективност

	1.25	1.70	2.13	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	4.25	4.25
	1.00	2.50	2.50	6.66	0.58	ст.клетка	2	5.00	0	0.00	2	5.00	0	0.00	10.00
	1.20	1.70	2.04	6.66	0.58	апартаменти	2	4.08	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4.08
	1.22	2.50	3.05	6.66	0.58	ст.клетка	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	12.20	12.20
	1.25	2.50	3.13	6.66	0.58	вх.врата	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	6.25	6.25
	1.25		0.60	6.66	0.58	ст.клетка	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	1.20	1.20
	1.35	1.60	2.16	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	2.16	2.16
	1.50	1.70	2.55	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	1	2.55	0	0.00	0	0.00	2.55
	1.60	1.60	2.56	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	5.12	5.12
	1.85	1.60	2.96	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	7	20.72	20.72
	2.20	2.20	4.84	6.66	0.58	ст.клетка	0	0.00	0	0.00	0	0.00	12	58.08	58.08
	2.20		1.90	6.66	0.58	ст.клетка	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	3.80	3.80
	2.90	1.60	4.64	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	2	9.28	0	0.00	0	0.00	9.28
	3.25	1.60	5.20	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	4	20.80	0	0.00	0	0.00	20.80
	3.30	1.60	5.28	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	1	5.28	0	0.00	0	0.00	5.28
4	Дървена дограма с единично остъкление						0	0.00	0	0.00	1	0.67	2	5.92	6.59
	0.42	1.60	0.67	5.00	0.58	прозорци	0	0.00	0	0.00	1	0.67	0	0.00	0.67
	1.85	1.60	2.96	5.00	0.58	прозорци	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	5.92	5.92
ОБЩО:							22	35.95	96	278.55	58	97.37	135	356.78	768.65

a - ширина, m b - височина, m A - площ, m²

U - коефициент на топлопреминаване, W/m²K

g – коеф. на сумарна пропускливост на слънчевата енергия

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

2015г. Uref, PVC=1.40 W/ m²K

Uref, Al =1.70 W/ m²K

3.2 Строителни и топлофизични характеристики на външни стени

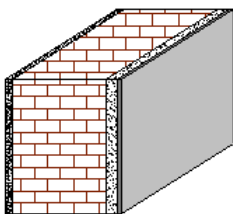
Ограждащите външни стени са изпълнени от зидария с керамични тухли, дебелина на зида 30 cm. Външна топлинна изолация с дебелина 5 cm (EPS) е монтирана по част от фасадите на сградата.

Фасадните стени са разделени на 4 типа.

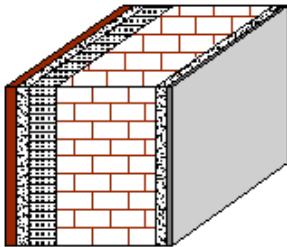
ФАСАДНА СЕНА ТИП 1

Табл. 3.2.1

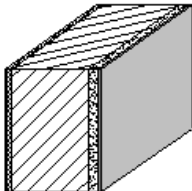
№	Материал	δ	λ	U
		m	W/mK	W/m ² K
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.03	0.87	1,53
2	Тухлен зид	0.25	0.52	
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
4	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	



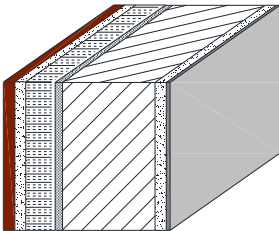
ФАСАДНА СЕНА ТИП 2**Табл. 3.2.2**

	№	Материал	δ	λ	U
	-	-	m	W/mK	W/m²K
	1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,56
	2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.040	
	3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.03	0.87	
	4	Тухлен зид	0.25	0.52	
	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/m²K
	1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.03	0.87	3,81
	2	Стоманобетон	0.1	1.63	
	3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	

ФАСАДНА СЕНА ТИП 4**Табл. 3.2.4**

	№	Материал	δ	λ	U
	-	-	m	W/mK	W/m²K
	1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,71
	2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.040	
	3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.03	0.87	
	4	Стоманобетон	0.1	1.63	
	5	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	

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

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 СТЕНИ ПО ПОСОКИ И ПО ТИПОВЕ

Тип	U	C	И	Ю	З	Общо
№	W/m ² K	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
1	1.53	241.90	795.10	288.30	807.00	2132.30
2	0.56	84.10	28.30			112.40
3	3.81		70.20		91.10	161.30
6	0.71		3.90			3.90
Общо		326.00	897.50	288.30	898.10	2409.90

3.3 Строителни и топлофизични характеристики на под

Подът на сградата е под към външен въздух и под над неотапваем сутерен и партер, като подовата плоча на първи и партерен жилищни етажи, граничеща с неотапваем обем е с няколко различни вида покритие.

Подовите са разделени на 2 типа.

3.3.1 Под тип 1 – под над неотапваем сутерен и партер

Табл. 3.2.1.1

Площ на подземния етаж A_g	m ²	521.0
Периметър на подовата плоча върху земя P	m	118.2
Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w	m	0.40
Височина на сутеренните стени до нивото на терена z	m	2.22
Площ на сутеренните стени над нивото на терена A_w	m ²	147.9
Площ на сутеренните стени под нивото на терена A_{bw}	m ²	262.4
Площ на ограждащи елементи на сутерен към отапваем обем	m ²	17.2
Площ на прозорците на сутерения етаж A_{win}	m ²	101.22
Нетен обем на подземния етаж (V)	m ³	1937.1

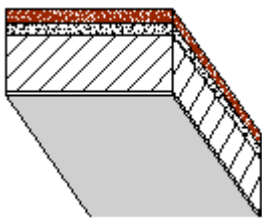
			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
1.	Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж U_f	W/m ² K	1.89	0.50
2.	Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена U_w	W/m ² K	1.50	0.28
3.	Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутерения етаж U_{win}	W/m ² K	6.44	1.70
4.	Съпротивление на топлопроводност на сутеренните стени R_{bw}	m ² K/W	0.25	0.25
5.	Съпротивление на топлопроводност на пода на подземния етаж R_{bf}	m ² K/W	0.59	0.59
6.	Характеристики на ограждащи елементи на сутерен към отапваемия обем (стена и врата на сутерен към стълбищна клетка)	W/m ² K	1.96	1.96

Обследване за енергийна ефективност

7.	Пространствена характеристика на пода B'	m	8.82	8.82
8.	Приведена дебелина на подовата плоча на сутерена d_t	m	2.01	2.01
9.	Приведена дебелина на стените на сутерена d_{bw}	m	0.83	0.83
9.1.	$d_t+0,5z$	m	3.12	3.12
10.	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж U_{bf}	W/m ² K	0.30	0.30
11.	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж U_{bw}	W/m ² K	0.50	0.50
	Коефициент на топлопреминаване U_{floor}	W/m ² K	1.12	0.41

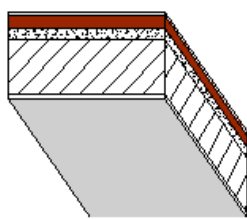
ТАВАН СУТЕРЕН И ПАРТЕР 1

Табл. 3.2.1.2

	№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Теракот /Гранитогрес	0.01	2.5	0.14	124.0
	2	Мозайка	0.03	3.49		
	3	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
	4	Стоманобетон	0.14	1.63		

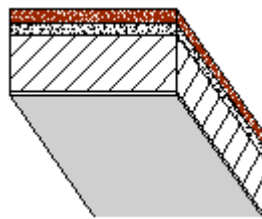
ТАВАН СУТЕРЕН И ПАРТЕР 2

Табл. 3.2.1.3

	№	Материал	δ	λ	R_{f2}	A_{f2}
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Паркет / Ламиниран паркет	0.02	0.14	0.27	229.0
	2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
	3	Стоманобетон	0.14	1.63		

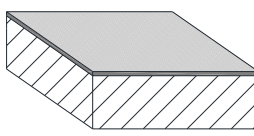
ТАВАН СУТЕРЕН И ПАРТЕР 3

Табл. 3.2.1.4

	№	Материал	δ	λ	R_{f3}	A_{f3}
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Мозайка	0.03	3.49	0.14	102.9
	2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
	3	Стоманобетон	0.14	1.63		

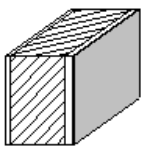
ТАВАН СУТЕРЕН И ПАРТЕР 4

Табл. 3.2.1.5

	№	Материал	δ	λ	R_{f4}	A_{f4}
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93	0.13	65.1
	2	Стоманобетон	0.14	1.63		

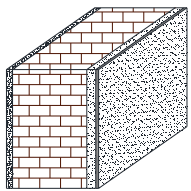
СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВОТО НА ТЕРЕНА

Табл. 3.2.1.6

	№	Материал	δ	λ	R_{bw}	A_{bw}
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Стоманобетон	0.40	1.63	0.25	262.4

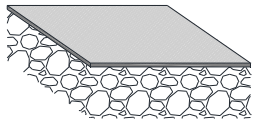
СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВОТО НА ТЕРЕНА

Табл. 3.2.1.7

	№	Материал	δ	λ	R_{w1}	A_{w1}
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Мита мозайка	0.02	1.45	0.49	147.9
	2	Тухлен зид	0.25	0.52		

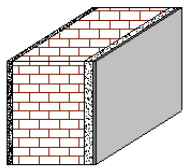
ПОД СУТЕРЕН

Табл. 2.3.1.8

	№	Материал	δ	λ	R_{bf}	A_{bf}
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Стоманобетон	0.1	1.63	0.59	521.0
	2	Обратен насип	0.8	1.5		

СТЕНИ СУТЕРЕН КЪМ ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ

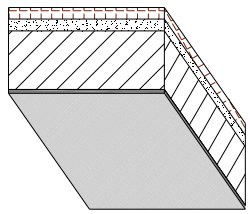
Табл. 2.3.1.9

	№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	0.51	17.2
	2	Тухлен зид	0.25	0.52		

3.3.2 Под тип 2 – Под към външен въздух

A=102,1 m²

Табл. 3.2.2.1

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

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

2015г. U_{ref}=0.25 W/m²K

3.4 Строителни и топлофизични характеристики на покрив

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 1,24 m, покрит с два пласта битумна хидроизолация.

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

Покривите са разделени на 4 типа.

3.4.1 Покрив тип 1 – плосък студен покрив**Табл. 3.4.1.1**

Средна обемна температура на сградата 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	1.24
Обем на въздуха в подпокривното пространство V	m ³	659.7

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m ²	532.00	532.00
	U1'	W/m ² K	3.18	0.30
Покривни прозорци	Awin	m ²	8.00	8.00
	Uwin	W/m ² K	5.00	1.70
Характеристики на покривната конструкция	A2	m ²	532.00	532.00
	U2'	W/m ² K	0.62	0.62
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m ²	216.60	216.60
	Uw	W/m ² K	1.53	1.53
Температура на въздуха в подпокривното пространство θ_{ui}		°C	13.58	4.24
Повърхностна температура на таванската плоча θ_{se1}		°C	15.31	4.68
Повърхностна температура на покривната плоча θ_{si2}		°C	12.25	3.89
β		K ⁻¹	0.00349	0.00361
ν		m ² /s	1.3820E-05	1.2995E-05
λ		W/mK	0.02594	0.02511
Pr		-	0.66011	0.66267
Gr		-	1.0438E+09	3.1378E+08
Gr.Pr		-	6.8900E+08	2.0793E+08
Корекционен коефициент ϵ_k		-	64.81	48.03
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λ_{ekv}		W/mK	1.68	1.21
Съпротивления на топлопредаване $R_{se1}=R_{si2}$		m ² K/W	0.37	0.51
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U1		W/m ² K	0.54	0.27
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U2		W/m ² K	1.91	1.50
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой		W/m ² K	0.51	0.26

ТАВАНСКА И ПОКРИВНА ПЛОЧА

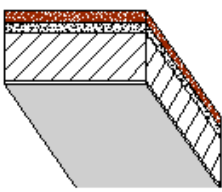
Табл. 3.4.1.2

№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m ² K/W
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	0.1145
2	Стоманобетон	0.14	1.63	
3	Въздух	1.24		
4	Стоманобетон	0.14	1.63	1.39
5	Бетон за наклон	0.04	1.45	
6	Експандиран пенополистирол	0.05	0.042	
7	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93	
8	Хидроизолация	0.008	0.17	

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

A=58,0 m²

Табл. 3.4.2.1

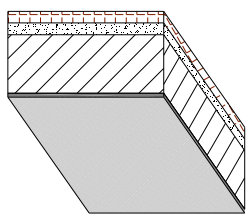


№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² K
1	Хидроизолация	0.008	0.17	2,78
2	Бетон за наклон	0.04	1.45	
3	Стоманобетон	0.14	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	

3.4.3 Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси/

A=33,1 m²

Табл. 3.4.3.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² K
1	Мозайка	0.03	3.49	2,97
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93	
3	Стоманобетон	0.14	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.025	0.87	

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

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

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 26 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, твърдо гориво – дърва и природен газ. Седемнадесет от семействата се отопляват изцяло с електроенергия. Седем седмакинства 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 живущите се отопляват с локални отоплителни инсталации с топлоизточник газов котел.

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 и природен газ.

4.2. Отопителна инсталация и съоръжения

Системите за отопление на сградата са решени от всеки собственик индивидуално. По-голямата част от обитателите (65%) се отопляват с електрически отоплителни уреди и локални климатични сплит-системи на директно изпарение-кондензация.

Седем от апартаментите, котио се обитават ползват печки на твърдо гориво или локално инсталирани камини на дърва с водна риза в система с радиатори. Два от обитаемите апартаменти се отопляват с локални отоплителни инсталации с топлоизточник газов котел. 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



Фиг.4.2.4

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 подгръване 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 (ап. 4 във вх. А и ап. 9 във вх. Б) ползват газови котли загряващи водата на проточен принцип.

Средния общ брой на обитателите по време на заснемането за цялата сграда е 64 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	$37,5^{\circ}C$
Брой обитатели живущи	64 души
брой дни в година	365 дни
Отопляема площ	3 694,3 m^2
Литра за сградата на ден	5 066,67 l/ден
Общо вода за година в сградата	1 849 333,3 l
Стойност на m^2	500,6 l/ m^2



Фиг.4.5.1

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 ТНС със заземен звезден център, двупроводна и четирипроводна. Нулевият проводник се използва и като предпазен.

Търговското мерене на електроенергията се извършва в етажните разпределителни табла и в главното разпределително табло (ГРТ). За всеки отделен обект (апартамент) е предвиден отделен електромер. ГРТ 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.

Подробно описание на осветлението е представено в Таблица 4.6.1

Табл. 4.6.1

	Име на помещението	бр. Помещения	тип осветители			
			луменисцентно, W	ЛНЖ, W	Енергоспестяващи, W	металхалогенни, W
Влияещи на баланса	Апартаменти	Ред, W	36	100	42	150
		Кол.	6	271	52	14
		Р (Ап.), W	216	27100	2184	2100
	Гаражи	1	0	1080	0	0
		Стълбище	0	700	0	0

Обследване за енергийна ефективност

Невлияещи на баланса	Ансаньор	2	0	700	0	0
	Мазе, избени помещения	1	0	1500	0	0

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е $P_{едн.} = 1,42 \text{ W/m}^2$ при условен период на средногодишна едновременност – 52 часа седмично с коефициент на едновременност $k_e = 0,55$.

Средногодишната едновременна мощност на осветлението и уредите невлияещи на топлинния баланс е $P_{едн.} = 0,24 \text{ W/m}^2$ при условен период на средногодишна едновременност – 10 часа седмично при приет коефициент на едновременност $k_e = 0,35$.

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	36	36	300	10800	24	7	0,8
2	Фризер	2	2	400	800	24	7	0,8
3	Миксер	20	20	1200	24000	0,5	2	0,5
4	Компютър	22	22	350	7700	6	6	0,7
5	Телевизор	45	45	200	9000	6	7	1
6	Прахосмукачка	30	30	1600	48000	0,3	2	0,8
7	Пералня	34	34	2000	68000	2	3	0,8
8	Грил	6	6	1500	9000	1	4	0,4
9	Печка	36	36	2500	90000	2	7	0,5
10	Микровълнова печка	12	12	900	10800	0,5	7	0,6
11	Кафе машина	4	4	1000	4000	1	7	0,5
12	ел.кана за вода	6	6	1000	6000	1	7	0,5
13	Съдомиялна	2	2	1700	3400	2	3	0,8

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е $P_{едн.} = 7,84 \text{ W/m}^2$ при условен период на средногодишна едновременност – 28 часа седмично.

5. ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.

5.1. Енергопотребление на сградата

Основните използвани енергоносители за отопление в обследваната жилищна сграда е електрическа енергия, твърдо гориво – дърва и природен газ. 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 и разходвания природен газ за период от три години – 2012г., 2013г., и 2014г.

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

От направения анализ на електропотреблението и потреблението на топлинна енергия за обследвания период от време се установява, че десет 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 др. консуматори	
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Енергия за отопление - газ		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ			
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	ел.ен. и газ	kWh	лв
1	31	-0,10	592,1	26 258	4 368	15 801	2 628	18 136		2 640		36 577	3 740	5 546	5 254	874	
2	28	0,40	520,8	32 357	5 353	21 900	3 623	15 952		2 322		40 174	4 108	5 546	5 254	869	
3	31	7,20	365,8	24 801	4 117	14 344	2 381	11 205		1 631		27 179	2 779	5 546	5 254	872	
4	10	13,50	55	15 940	2 641	5 483	909	1 685		245		7 413	758	5 546	5 254	871	
5	0			10 618	1 781	0		0		0		0		5 546	5 415	908	
6	0			9 776	1 649	0		0		0		0		5 546	4 573	771	
7	0			10 457	1 819	0		0		0		0		5 546	5 254	914	
8	0			11 801	2 232	0		0		0		0		5 546	6 598	1 248	
9	0			9 313	1 768	0		0		0		0		5 546	4 110	780	
10	17	14,90	69,7	7 385	1 419	646	124	2 135		311		3 092	316	5 546	1 536	295	
11	30	7,90	333	9 811	1 868	1 240	236	10 200		1 485		12 924	1 322	5 546	3 368	641	
12	31	2,10	523,9	15 446	2 920	4 989	943	16 047		2 336		23 372	2 390	5 546	5 254	993	
ОБЩО:	178	6,56	2 460,3	183 963	31 935	64 403	10 845	75 360	3 120	10 968	1 448	150 731	15 413	66 552	57 124	10 037	

Табл. 5.2

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2013 година										Ел.енергия др. консуматори	
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Енергия за отопление - газ		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ			
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	ел.ен. и газ	kWh	лв
1	31	1,8	533,2	24 529	4 668	14 681	2 794	15 377		2 392		32 450	3 391	5 546	4 645	884	
2	28	3,8	425,6	21 061	4 003	11 213	2 131	12 274		1 909		25 396	2 654	5 546	4 645	883	
3	31	8,2	334,8	20 167	3 729	10 319	1 908	9 655		1 502		21 476	2 245	5 546	4 645	859	
4	7	14,2	33,6	12 932	2 266	3 084	540	969		151		4 204	439	5 546	4 645	814	
5	0			10 102	1 778	0		0		0		0		5 546	4 899	862	
6	0			8 375	1 479	0		0		0		0		5 546	3 172	560	
7	0			9 848	1 746	0		0		0		0		5 546	4 645	824	
8	0			8 986	1 575	0		0		0		0		5 546	3 783	663	
9	0			11 333	1 932	0		0		0		0		5 546	6 130	1 045	
10	17	13,2	98,6	9 133	1 569	715	123	2 844		442		4 001	418	5 546	3 215	552	
11	30	8,6	312	11 068	1 904	1 220	210	8 998		1 400		11 617	1 214	5 546	4 645	799	
12	31	1,3	548,7	16 610	2 859	6 762	1 164	15 824		2 462		25 047	2 618	5 546	4 645	800	
ОБЩО:	175	7,30	2 286,5	164 144	29 509	47 994	8 870	65 940	2 730	10 258	1 380	124 192	12 980	66 552	53 714	9 545	

Табл. 5.3

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2014 година										Ел.енергия др. консуматори	
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Енергия за отопление - газ		Топлинна енергия общо		Енергия за БГВ			
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	ел.ен. и газ	kWh	лв
1	31	1,5	542,5	23 552	3 981	14 278	2 413	15 972		2 761		33 011	3 521	5 546	4 071	688	
2	28	3,2	442,4	22 541	3 729	13 267	2 195	13 025		2 252		28 544	3 044	5 546	4 071	673	
3	31	8,3	331,7	17 177	2 839	7 903	1 306	9 766		1 688		19 357	2 065	5 546	4 071	673	
4	9	15,2	34,2	13 676	2 246	4 402	723	1 007		174		5 583	595	5 546	4 071	668	
5	0			10 724	1 789	0		0		0		0		5 546	5 521	921	
6	0			9 297	1 557	0		0		0		0		5 546	4 094	686	
7	0			8 463	1 413	0		0		0		0		5 546	3 260	544	
8	0			9 274	1 588	0		0		0		0		5 546	4 071	697	
9	0			8 610	1 463	0		0		0		0		5 546	3 407	579	
10	12	17,2	21,6	7 545	1 317	729	127	636		110		1 475	157	5 546	1 613	282	
11	30	10,8	246	12 375	2 288	3 101	573	7 243		1 252		11 596	1 237	5 546	4 071	753	
12	31	2,4	514,6	16 199	2 990	6 925	1 278	15 151		2 619		24 695	2 634	5 546	4 071	751	
ОБЩО:	172	8,37	2 133	159 433	27 200	50 605	8 616	62 800	3 200	10 856	1 437	124 261	13 253	66 552	46 392	7 916	

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

Обследване за енергийна ефективност

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

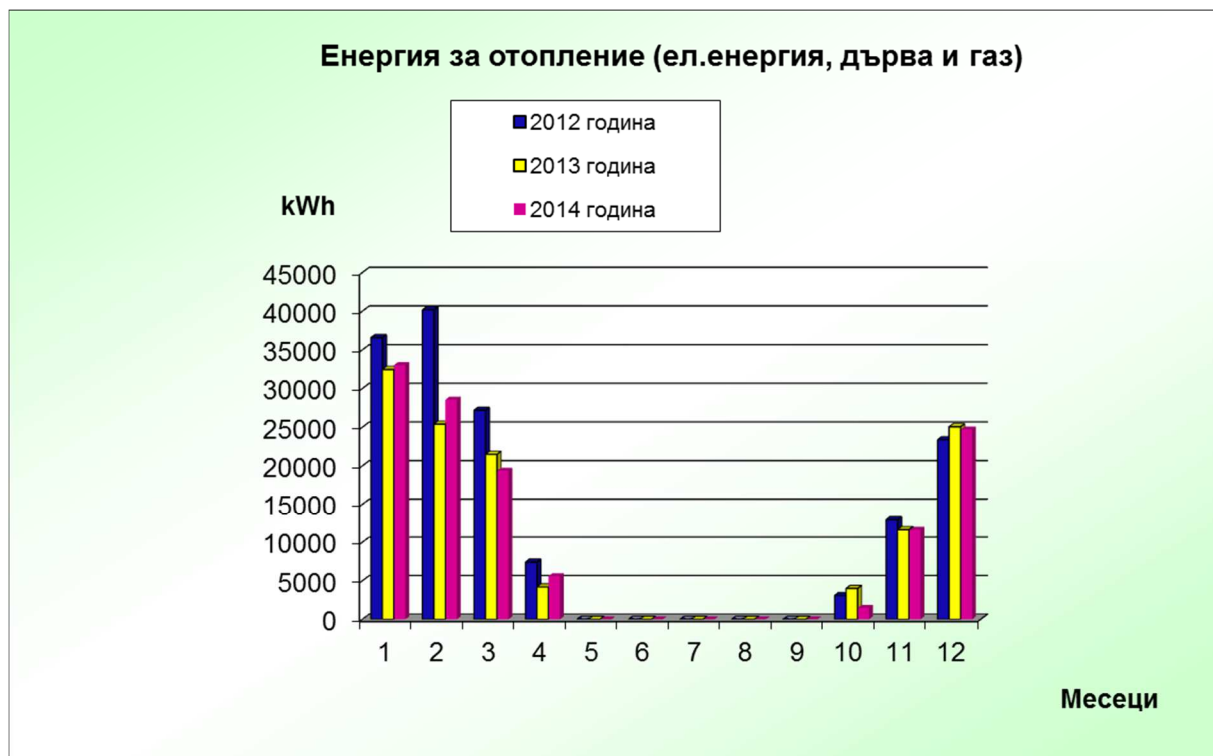
Нормативните данни за температурите и денградусите за гр. Нова Загора (за Климатична зона 6) при средна температура на отопляемото пространство от 19°C са дадени в табл. 5.4.

Табл. 5.4

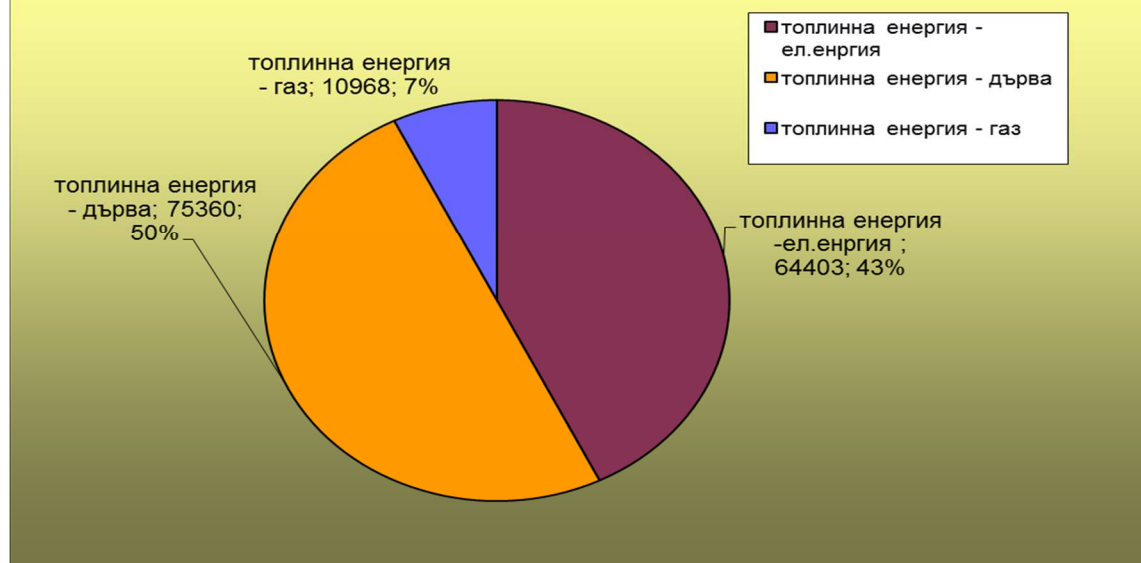
Климатична зона 6 Южна България – централна част

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух	
		°C	Денгр.
1	31	0,2	582,8
2	28	1,8	481,6
3	31	6,9	375,1
4	6	12,4	39,6
5	0	17,4	0
6	0	21,3	0
7	0	23,7	0
8	0	23	0
9	0	18,7	0
10	7	12,8	43,4
11	30	7,4	348
12	31	1,9	530,1
ОБЩО:	164	12,29	2 400,6

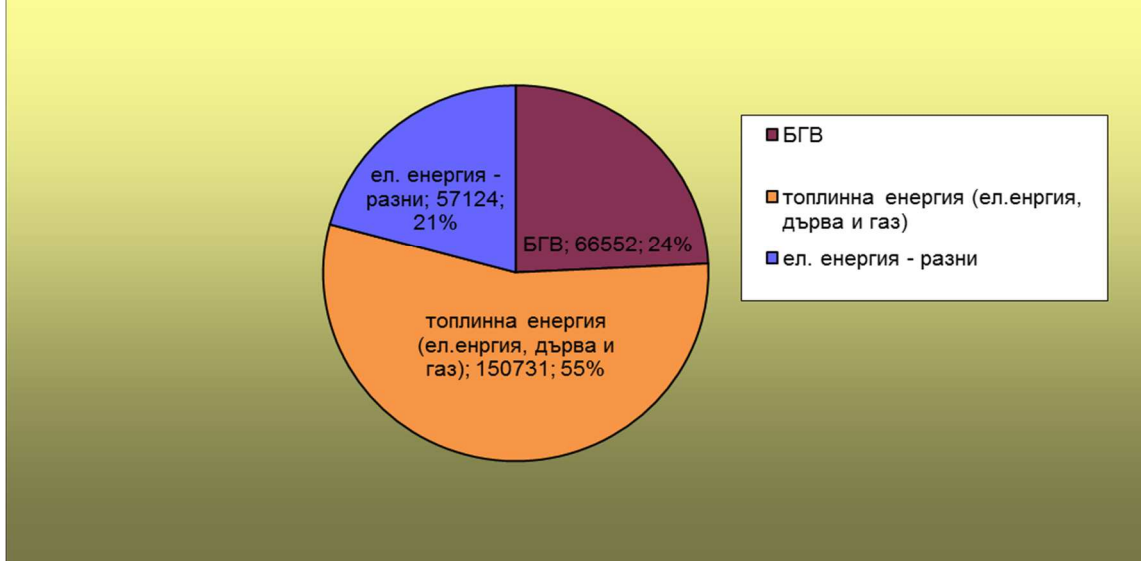
5.2. Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори



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}	39,81 kWh/m ²
2013г	q _{калибриране}	35,29 kWh/m ²
2014г	q _{калибриране}	37,86 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 (ЕСМ).

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. Диню Нойков 26
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол
Тип сграда	НоваЗагора.ДинюНойков26
Референтни стойности	2015
Празници	Нова Загора. Диню Нойков 26

6.2. Режим отопление

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

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

Отопляема площ	m ²	3 694	Външни стени	m ²	2 410
Отопляем обем	m ³	9 875	Прозорци	m ²	777
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	623
			Под	m ²	623

Топлина от обитатели	W/m ²	1,6
----------------------	------------------	-----

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

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	704,0
Тип сграда	НоваЗагора,ДиньоНойков26	U - прозорци	W/m ² K	1,40	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2 015	U - покрив	W/m ² K	0,26	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	24,0	U - под	W/m ² K	0,39	Автом. управление	%	99,0
отопл. h/ден през съботите	24,0	Коеф. на енергопрем.		0,56	Е_П / ЕМ	%	97,0
отопл. h/ден през неделите	24,0	Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	90,0	Проектна темп.	°C	19,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	90,0	Темп. с понижение	°C	19,0	Работен режим	ч/седм.	52,0
хора h/ден през неделите	90,0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m ²	1,4
Външни стени	m ² 2 410	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Вентилатори. помпи		
Стени север	m ² 326	Автом. управление	%	98,0	Вент.. мощност	W/m ²	0,00
Стени изток	m ² 898	Е_П / ЕМ	%	97,0	Помпи вентилация	W/m ²	0,00
Стени юг	m ² 288	КПД на топлоснабд.	%	78,0	Помпи отопление	W/m ²	0,00
Стени запад	m ² 898	Относ. площ прозорци	%	15,3	Е_П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m ² 769	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
Площ прозорци север	m ² 36	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	28,00
Площ прозорци изток	m ² 279	Дебит	m ³ /m ² h	0,00	Едновр.мощност	W/m ²	10,0
Площ прозорци юг	m ² 97	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m ² 357	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	10,0
Покрив	m ² 623	Ефект. на отдаване	%	0,0	Едновр.мощност	W/m ²	0,24
Под	m ² 623,10	Ефект.разпред.мрежа	%	0,0	Обитатели		
Отопляема площ	m ² 3 694,30	Автом. управление	%	50,0	Обитатели	W/m ²	2,24
Отопляем обем	m ³ 9 875,20	Овлажняване	☐ -	0,0			
Еф.топл.капацитет Wh/m ² K	45,83	Е_П / ЕМ	%	0,0			
Фактор на формата	0,42	КПД на топлоснабд.	%	0,0			

НоваЗагора,ДиньоНойков26	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/m^2) с температура $37,5^\circ C$ 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^2a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 25,3 kWh/m^2a						
БГВ - консумация	704 l/m^2a	501	704	+ 10 l/m^2 = 0,36	704	
Темп. разлика	30,0 $^\circ C$	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m^3	1 851	2 601		2 601	
Сума 1	kWh/m^2a	17,3	24,3		24,3	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0 %	99,0	99,0		99,0	
Е.П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	kWh/m^2a	18,0	25,3		25,3	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m^2a	18,0	25,3		25,3	

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

4. Осветление - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението влияещо на топлинния баланс Редн. = $1,42 W/m^2$ при условен период на средногодишна едновременност – 52 часа седмично.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m^2a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи 0,0 kWh/m^2a						
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^2a	0,0	0,0		0,0	
5. Осветление 3,9 kWh/m^2a						
Работен режим	52 ч/седм.	52	52	+1 ч/седм. = 0,07	50	0,14
Едновр.мощност	1,42 W/m^2	1,42	1,42	+1 W/m^2 = 2,71	1,35	0,19
Сума 3	kWh/m^2a	3,9	3,9		3,5	

5. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс Редн. = $7,87 W/m^2$ при условен период на средногодишна едновременност – 28 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 14,5 kWh/m²a						
Работен режим	28 ч/седм.	28	28	+5 ч/седм. = 2,60	28	
Едновр.мощност	9,96 W/m ²	7,87	9,96	+1 W/m ² = 1,46	9,96	
Сума 3	kWh/m²a	11,5	14,5		14,5	
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	0,24 W/m ²	0,24	0,24	+1 W/m ² = 0,52	0,24	
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	3 694	Външни стени	m ²	2 410
Отопляем обем	m ³	9 875	Прозорци	m ²	777
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	623
			Под	m ²	623

Топлина от обитатели	W/m ²	1,6
----------------------	------------------	-----

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:

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

$$q_{\text{калибриране}} = 43,24 \text{ kWh/m}^2$$

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 10,6°C и инфилтрация 0,75 h⁻¹, което дава специфичен разход за отопление 43,2 kWh/m²год.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 29,0 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m ² K	1,64 >	1,64	+ 0,1 W/m ² K = 4,99	0,34 >	61,70
U - прозорци	1,40 W/m ² K	3,54 >	3,54	+ 0,1 W/m ² K = 1,61	1,78 >	27,06
U - покрив	0,26 W/m ² K	0,85 >	0,85	+ 0,1 W/m ² K = 1,29	0,57 >	3,46
U - под	0,39 W/m ² K	1,38 >	1,38	+ 0,1 W/m ² K = 1,29	0,77 >	7,53
Фактор на формата	0,45 -	0,45	0,45		0,45	
Относ. площ прозорци	21,0 %	21,0	21,0		21,0	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,58 >	0,58		0,52 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,75 >	0,75	+ 0,1 1/h = 6,96	0,50 >	16,63
Проектна темп.	19,0 °C	10,6 >	19,0	+ 1 °C = 10,83	19,0	
Темп. с понижение	19,0 °C	6,0 >	19,0	+ 1 °C = 3,60	19,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m ² a	1,34 ...	1,89 ...		1,55 ...	
Други	kWh/m ² a	3,99 ...	7,13 ...		6,42 ...	
Сума 1	kWh/m²a	32,0	120,9		34,8	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0 >	100,0		100,0 >	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0 >	100,0		100,0 >	
Автом. управление	98,0 %	98,0 >	98,0		98,0 >	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0 >	97,0		97,0 >	
Сума 2	kWh/m²a	33,7	127,2		36,6	
КПД на топлоснабд.	78,0 %	78,0 >	78,0		78,0 >	
Сума 3	kWh/m²a	43,2	163,1		46,9	

Ниските среднообемни температури на отопляваното пространство се получават поради големия процент на необитаеми апартаменти, които в момента на заснемането на сградата са 28% 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

Обследване за енергийна ефективност

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 90 човека;

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

Отопляема площ	m ²	3 694	Външни стени	m ²	2 410
Отопляем обем	m ³	9 875	Прозорци	m ²	777
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	623
			Под	m ²	623

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

График обитатели ч/ден

Работни дни. ч/ден: 24

Събота. ч/ден: 24

Неделя. ч/ден: 24

График отопление ч/ден

Работни дни. ч/ден: 24

Събота. 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 14,5 kWh/m²a						
Работен режим	28 ч/седм.	28	28	+5 ч/седм. = 2,60	28	
Едновр.мощност	9,96 W/m ²	7,87	9,96	+1 W/m ² = 1,46	9,96	
Сума 3	kWh/m²a	11,5	14,5		14,5	
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	0,24 W/m ²	0,24	0,24	+1 W/m ² = 0,52	0,24	
Сума 3	kWh/m²a	0,1	0,1		0,1	

- В прозореца за битово горещо водоснабдяване, увеличаваме консумацията на смесена вода, изчислена за 90 човека, което съответства на пълна обитаемост на сградата;

Обследване за енергийна ефективност

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 25,3 kWh/m ² a						
БГВ - консумация	704 l/m ² a	501	704	+ 10 l/m ² = 0,36	704	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m ³	1 851	2 601		2 601	
Сума 1	kWh/m ² a	17,3	24,3		24,3	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0 %	99,0	99,0		99,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	kWh/m ² a	18,0	25,3		25,3	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m ² a	18,0	25,3		25,3	

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. – 27,2 kWh/m² год
- Годишен базов разход – 160,6 kWh/m² год – разход необходим за поддържане на проектната температура при текущо състояние на сградата. Това е базата за сравнение на енергийните характеристики на сградата и определяне на потенциала за намаляване на разхода на енергия за сградата.

Нормализиран модел – 2015г.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 27,2 kWh/m ² a						
U - стени	0,28 W/m ² K	1,64	1,64	+ 0,1 W/m ² K = 4,99	0,34	61,45
U - прозорци	1,40 W/m ² K	3,54	3,54	+ 0,1 W/m ² K = 1,61	1,78	26,97
U - покрив	0,26 W/m ² K	0,85	0,85	+ 0,1 W/m ² K = 1,29	0,57	3,45
U - под	0,39 W/m ² K	1,38	1,38	+ 0,1 W/m ² K = 1,29	0,77	7,51
Фактор на формата	0,45 -	0,45	0,45		0,45	
Относ. площ прозорци	21,0 %	21,0	21,0		21,0	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,58	0,58		0,52	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,75	0,75	+ 0,1 1/h = 6,95	0,50	16,57
Проектна темп.	19,0 °C	10,6	19,0	+ 1 °C = 10,78	19,0	
Темп. с понижение	19,0 °C	6,0	19,0	+ 1 °C = 3,58	19,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m ² a	1,32	1,87		1,53	
Други	kWh/m ² a	3,93	7,08		6,34	
Сума 1	kWh/m ² a	31,0	119,1		33,2	
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	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	kWh/m ² a	32,6	125,3		35,0	
КПД на топлоснабд.	78,0 %	78,0	78,0		78,0	
Сума 3	kWh/m ² a	41,8	160,6		44,8	

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).

7. ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ

Потенциал за намаляване на разхода на енергия е открит в:

1. Подмяна на съществуващата стара дограма

Съществуващата стара дограма на жилищните етажи се подменя с PVC дограма, петкамерна, с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване $\leq 1.70 \text{ W/m}^2\text{K}$. Входните врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване $2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2. Теплоизолиране на външните неизолирани стени

Външните неизолирани стени се топлоизолират, като коефициентът им на топлопреминаване намалява от $U = 1,64 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Симулирането на енергоспестяващи мерки 1 и 2 в EAB Software HC 1.0. е показано на фиг.6.1, фиг.6.2, фиг.6.3 и фиг.6.4.

Фиг.6.1

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Пок
Външни стени			Прозорци					
A	U		A	U	g	n		
[m ²]	[W/m ² K]		[m ²]	[W/m ² K]	-	-		
326,00	1,28		35,95	3,69	0,58	1		
Обща площ на фасадата								
361,95	[m ²]							
Външни стени			Прозорци					
A (нето)	U (екв)		A (нето)	U (екв)	g (екв)			
[m ²]	[W/m ² K]		[m ²]	[W/m ² K]	-			
326,00	1,28		35,95	3,69	0,58			
ЕС мерки								
326,00	0,34		35,95	1,77	0,52	1		
A (нето)	U (екв)		A (нето)	U (екв)	g (екв)			
326,00	0,34		35,95	1,77	0,52			

Фиг.6.2

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Пок
Външни стени			Прозорци					
A	U		A	U	g	n		
[m ²]	[W/m ² K]		[m ²]	[W/m ² K]	-	-		
897,50	1,68		278,55	3,06	0,58	1		
Обща площ на фасадата								
1 176,05	[m ²]							
Външни стени			Прозорци					
A (нето)	U (екв)		A (нето)	U (екв)	g (екв)			
[m ²]	[W/m ² K]		[m ²]	[W/m ² K]	-			
897,50	1,68		278,55	3,06	0,58			
ЕС мерки								
897,50	0,34		278,55	1,81	0,52	1		
A (нето)	U (екв)		A (нето)	U (екв)	g (екв)			
897,50	0,34		278,55	1,81	0,52			

Фиг.6.3

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Пок
Външни стени			Прозорци					
A	U		A	U	g	n		
[m ²]	[W/m ² K]		[m ²]	[W/m ² K]	-	-		
288,30	1,53		97,37	3,09	0,58	1		
Обща площ на фасадата								
385,67	[m ²]							
Външни стени			Прозорци					
A (нето)	U (екв)		A (нето)	U (екв)	g (екв)			
[m ²]	[W/m ² K]		[m ²]	[W/m ² K]	-			
288,30	1,53		97,37	3,09	0,58			
ЕС мерки								
288,30	0,33		97,37	1,75	0,52	1		
A (нето)	U (екв)		A (нето)	U (екв)	g (екв)			
288,30	0,33		97,37	1,75	0,52			

Фиг.6.4

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Пок
Външни стени			Прозорци					
A	U		A	U	g	n		
[m ²]	[W/m ² K]		[m ²]	[W/m ² K]	-	-		
898,10	1,77		356,78	3,99	0,58	1		
Обща площ на фасадата								
1 254,88	[m ²]							
Външни стени			Прозорци					
A (нето)	U (екв)		A (нето)	U (екв)	g (екв)			
[m ²]	[W/m ² K]		[m ²]	[W/m ² K]	-			
898,10	1,77		356,78	3,99	0,58			
ЕС мерки								
898,10	0,34		356,78	1,76	0,52	1		
A (нето)	U (екв)		A (нето)	U (екв)	g (екв)			
898,10	0,34		356,78	1,76	0,52			

3. Топлоизолиране на покрив

Покривът над асансьорна и стълбищна клетки се топлоизолира. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрива намалява от $U=0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U=0,57 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Покрив		Прозорци				Наклон	
A	U	A	U	g			
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg		
532,00	0,51	8,00	5,00	0,58			Север
58,00	2,78						Изток
33,10	2,97						Юг
							Запад
							СИ/СЗ
							ЮИ/ЮЗ
Обща площ на покрива							
631,10	[m ²]						
Покрив		Прозорци					
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)			
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-			
623,10	0,85	8,00	5,00	0,58			
ЕС мерки							
532,00	0,45	8,00	1,70	0,52			Север
58,00	0,31						Изток
33,10	2,97						Юг
							Запад
							СИ/СЗ
							ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)			
623,10	0,57	8,00	1,70	0,52			

Фиг.6.5

4. Топлоизолиране на под

Подовите към неотопляем сутерен и към външен въздух се топлоизолират. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от $U= 1,38 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U= 0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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]
521,00	1,12	521,00	0,85
102,10	2,70	102,10	0,38
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
623,10	1,38	623,10	0,77

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. Освещение		3,9	kWh/m²a					
Работен режим	52 ч/седм.	52	52	+1 ч/седм. = 0,07	50	0,14		
Едновр.мощност	1,42 W/m²	1,42	1,42	+1 W/m² = 2,71	1,35	0,19		
Сума 3		kWh/m²a	3,9	3,9	3,5			

Фиг.6.7

Ефект от енергоспестяващите мерки:

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда		НоваЗагора.ДиньоНойков26		Клим. зона	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол	
Референтни стойности		2015				
Параметър		kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a		
1. Отопление: U - стени		61,45	227 010	227 010		
1. Отопление: U - прозорци		26,97	99 620	99 620		
1. Отопление: U - покрив		3,45	12 739	12 739		
1. Отопление: U - под		7,51	27 743	27 743		
1. Отопление: Инфилтрация		16,57	61 219	61 219		
5. Осветление: Работен режим		0,14	535	257		
5. Осветление: Едновр.мощност		0,19	686	330		
Общо - отопление		116,28	429 551	428 918		

Фиг.6.8

- Подмяната на старата дървена и AL дограма води до годишни енергийни спестявания в размер на 160 839 kWh – 43,54 kWh/m².
- Топлоизолирането на външните стени води до годишни енергийни спестявания в размер на 227 010 kWh – 61,45 kWh/m².
- Топлоизолирането на покрива води до годишни енергийни спестявания в размер на 12 739 kWh – 3,45 kWh/m².
- Топлоизолирането на пода води до годишни енергийни спестявания в размер на 27 743 kWh – 7,51 kWh/m².
- Въвеждането на енергоспестяващо осветление в общите части води до годишни енергийни спестявания в размер на 587 kWh – 0,33 kWh/m².

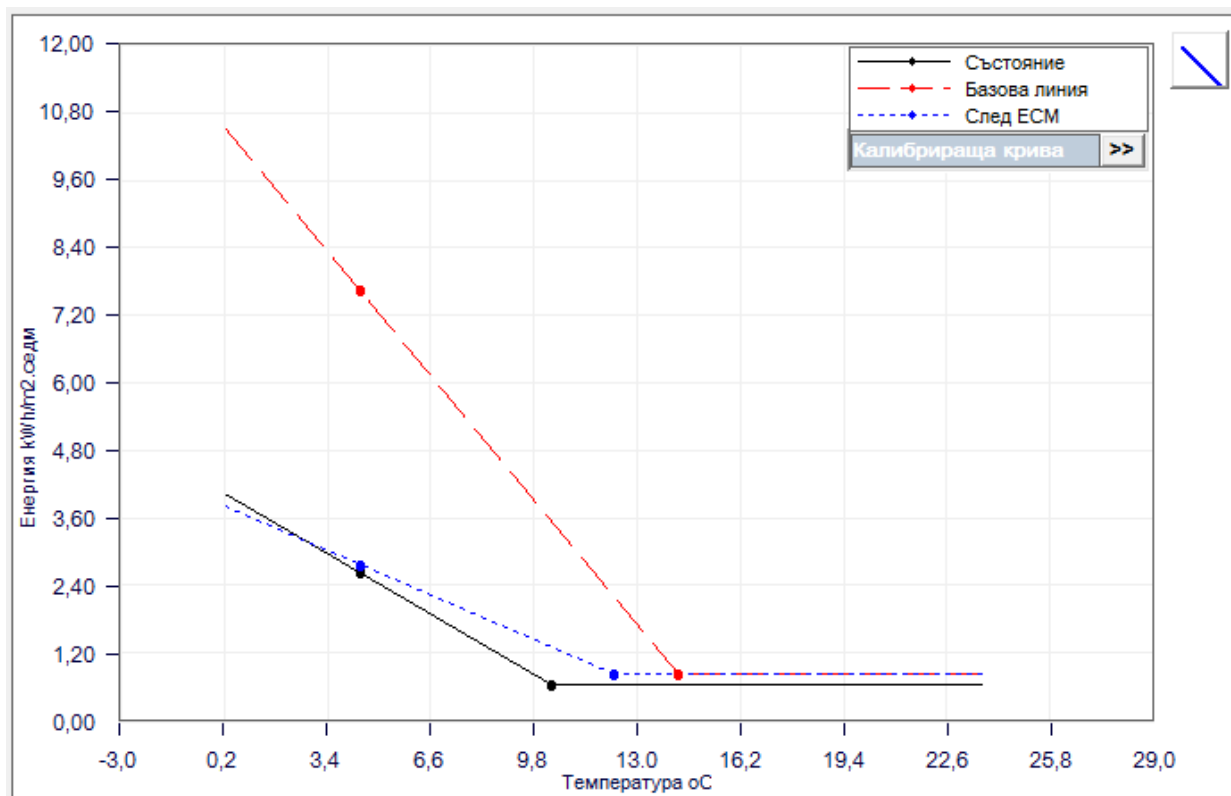
Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

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 593 262 kWh/год. на 165 566 kWh/год. (от 160,6 kWh/m²год. на 44,8 kWh/m²год.)
- годишен разход за осветление намалява от 14 223 kWh/год. на 13 002 kWh/год. (от 3,9 kWh/m²год. на 3,5 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, остъклени балкони 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 метална.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване $\leq 1.70 \text{ W/m}^2\text{K}$. Входните врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване $2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване $1.70 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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	686.98	6.60	4,534.07
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	569.53	252.00	143,521.56
3	Доставка и монтаж AL дограма с коефициент на топлопреминаване $2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ - входни врати	m ²	29.65	276.00	8,183.40
4	Доставка и монтаж врати гаражи с p-ри 2.40/2.15	m ²	87.80	600.00	52,680.00
5	Доставка и монтаж на автомат за затваряне на външна входна врата	бр.	2.00	252.00	504.00
ОБЩО за подмяна на дограма: 209,423.03					

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

Но по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	I. Задължителни СМР съпътстващи подмяна на дограма				
1	Вътрешно обръщане на дограма (вкл. гипсова шпакловка, ъгъл с мрежа и др.)	m	2000.00	11.40	22,800.00
2	Доставка и монтаж на външен алуминиев подпрозоречен перваз ширина до 30 см	m	490.00	30.00	14,700.00
3	Доставка и монтаж на вътрешен PVC подпрозоречен перваз	m	380.00	24.00	9,120.00

Обследване за енергийна ефективност

4	Работи по реновиране на стълбищна клетка: сваляне на постна боя; грундиране по стени и тавани; сваляне на стара блажна боя и грундиране по цокли $h=1.4$ m; шпакловка стени и тавани с гипсово лепило; боядисване шпакловани стени и тавани с цветен латекс, двукратно; боядисване парапети; доизждане 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.	m^2	1200.00	36.00	43,200.00
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи подмяна на дограма:					89,820.00

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 (стени тип 2 и тип 4). Останалите външни стени на сградата (стени тип 1 и тип 3) не са топлоизолирани. Коефициентът им на топлопреминаване $U = 1,64 \text{ W/m}^2\text{K}$ е много по-голям от нормативния за 2015г. - $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неиззолираните фасадни стени (стени тип 1 и тип 3) 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, $\delta=2$ 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 и тип 4 се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 3 cm и коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

Коефициентът на топлопреминаване на тухлените стени намалява от $U = 1,64 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$.

По стени на сутерена над ниво на терена и партер се предвижда да се положи тополоизолационна система от екструдирани пенополистирол, с $\delta=8$ 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 тополоизолационна система по фасади (вкл. страници на дограма);	m^2	3195.30	3.60	11,503.08

Обследване за енергийна ефективност

2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол, $\delta=8$ см и с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи;	m ²	2293.60	45.60	104,588.16
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип експандиран пенополистирол, $\delta=3$ см и с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи;	m ²	116.30	38.40	4,465.92
4	Доставка и монтаж на топлоизолационна система по страници на прозорци, тип експандиран пенополистирол, $\delta=2.0$ см, ширина 25 см. с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи)	m	2550.00	9.60	24,480.00
5	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип XPS, $\delta=8$ см и с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени цокъл сграда	m ²	147.90	50.40	7,454.16
6	Полагане на цветна акрилна екстериорна МОЗАЙКА (съгласно цветен проект) по ЦОКЪЛ СГРАДА	m ²	147.90	45.60	6,744.24
7	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни топлоизолирани стени и страници, включително грундиране	m ²	3047.40	33.60	102,392.64
ОБЩО за топлинно изолиране на външни стени: 261,628.20					

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

№ по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	II. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени				
1	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле. Носещо, високоетажно с междинни временни укрепления към фасадите.	m ²	3400.00	6.00	20,400.00
2	Изкърпване вароциментова мазилка по фасади, парапети и дъна на тераси (вкл. очукване и консолидация на основата)	m ²	100.00	30.00	3,000.00
3	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди	m ²	300.00	3.60	1,080.00

Обследване за енергийна ефективност

	шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други без топлоизолация				
4	Шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други елементи без топлоизолация	m ²	300.00	18.00	5,400.00
5	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) на козирки, страници и други без топлоизолация, включително грундиране	m ²	300.00	33.60	10,080.00
6	Демонтаж и монтаж външни тела климатици, сателитни антени, решетки и други.	бр.	30.00	240.00	7,200.00
7	Проверка чрез измерване на място и направа на нови заземителни инсталации	бр.	2,00	2400,00	4 800,00
8	Ремонт и възстановяване на мълниезащитна инсталация (вкл. измерване и изпитване)	бр.	2,00	4200,00	8 400,00
9	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци на 10 km	m ³	50,00	60,00	3 000,00
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени:					63 360,00

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. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е $U = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$, който е по-голям от нормативния за 2015г. - $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

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 и стълбищна клетки.

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.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от $U = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$, на $U = 0,57 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

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	Полагане на дълбокопроникващ контактен грунд преди полагането на топлоизолационни плоскости от екструдирани пенополистирол	m ²	58.00	7.20	417.60
2	Изпълнение на защитна армирана циментова замазка с дебелина до 5cm върху топлоизолацията.	m ²	58.00	40.80	2,366.40

3	Полагане на топлоизолация над машинно асансьор - 10 см екструдирани пенополистирол, $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$	m ²	58.00	48.00	2,784.00
4	Доставка и полагане на пароизолация /фолио/	m ²	58.00	6.00	348.00
ОБЩО за топлинно изолиране на покрив:					5,916.00

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

№ по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	III. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на покрив				
1	Доставка и монтаж нова двуслойна хидроизолационна система от рулонна битумно-полимерна мембрана модифицирана с АРАО полимер, горен пласт с посипка 5,4 кг и аксесоари - покриви, козирки и др.	m ²	680.00	36,00	24 480,00
2	Тенекиджийски работи: Демонтаж, доставка и монтаж на обшивки и поли от поцинкована ламарина около комини, стени, бордове, дилатационни фуги и други.	m ²	680.00	24,00	16 320,00
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	68.00	31.20	2,121.60
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране покрив:					42 921,60

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 партер и под към външен въздух. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода е $U = 1,38 \text{ W/m}^2\text{K}$, който е по-голям от нормативния за 2015г. - $U = 0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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 $U = 1,38 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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
	IV. Топлинно изолиране на под				
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по дъна балкони /еркери/ и др.	m ²	102.10	3.60	367.56
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) по дъна балкони /еркери/ и др.	m ²	102.10	45.60	4,655.76
3	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по дъна балкони /еркери/ и др.	m ²	102.10	33.60	3,430.56
ОБЩО за топлинно изолиране на под:					8,453.88

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	2,00	1 572,00	3 144,00
ОБЩО за въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части:					3 144,00

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.

Мярка		Потребна енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	593 262	432 423	160 839	27,11
B2	Топлинно изолиране на външни стени	593 262	366 252	227 010	38,26
B3	Топлинно изолиране на покрив	593 262	580 523	12 739	2,15
B4	Топлинно изолиране на под	593 262	565 519	27 743	4,68
I1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	14 223	13 636	587	4,13
B1+B2+B3+B4+I1		755 188	326 270	428 918	56,80

Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	1 119 070	815 680	303 391	27,11
B2	Топлинно изолиране на външни стени	1 119 070	690 861	428 209	38,26
B3	Топлинно изолиране на покрив	1 119 070	1 095 041	24 030	2,15
B4	Топлинно изолиране на под	1 119 070	1 066 738	52 332	4,68
I1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	42 669	40 908	1 761	4,13
B1+B2+B3+B4+I1		1 593 831	784 109	809 722	50,80

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	299 243,03	37 174,72	8,0	62,08	228,97	166,90	27,11
B2	Топлинно изолиране на външни стени	324 988,20	52 468,82	6,2	87,62	228,97	141,36	38,26
B3	Топлинно изолиране на покрив	48 837,60	2 944,37	16,6	4,92	228,97	224,06	2,15
B4	Топлинно изолиране на под	8 453,88	6 412,24	1,3	10,71	228,97	218,27	4,68
I1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	3 144,00	217,19	14,5	0,48	11,65	11,17	4,13
B1+B2+B3+B4+I1		684 666,71	99 217,33	6,9	165,80	358,01	192,22	46,31

Обследване за енергийна ефективност

- Използвана е цена за електроенергия в размер на 370 лв. / MWh на база сегашна цена на електроенергия от 210 лв. / MWh и заложено увеличение от 4% за срока на икономически живот на инвестицията.
- Използвана е цена за дърва в размер на 120 лв. / MWh на база сегашна цена на дървения материал от 70 лв. / MWh и заложено увеличение от 4% за срока на икономически живот на инвестицията.
- Използвана е цена за природен газ в размер на 180 лв. / MWh на база сегашна цена на природен газ от 90 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. Диньо Нойков

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция 1)	2)
Топлинно изолиране на под	8.454	6.410	1,3	1,4	76%	85.191	10,08	54.139	10,0
Топлинно изолиране на външни стени	324.988	52.470	6,2	7,0	15%	441.554	1,36	443.159	10,0
Смяна на дограма	299.243	37.180	8,1	9,5	11%	243.925	0,82	314.020	10,0
Топлинно изолиране на покрив	48.838	2.950	16,6	24,0	4%	7.533	0,15	24.916	10,0
Енергоспестяващо осветление	3.144	220	14,3	19,4	3%	70	0,02	1.858	10,0

Общо Инвестиция: 684.667 BGN
 Икономии: 99.230 BGN
 Срок на откупуване: 6,9 години
 Срок на изплащане: 7,9 години

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен %: 3,2 %

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

Печат

Затвори

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

7.3. Оценка на годишното количество спестени емисии на CO₂.

Енергоспестяваща мярка		Икономия на ел. енергия / дърва / газ	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
---		kWh	gCO ₂ / kWh	t
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	68 678 / 80 420 / 11 741	819 / 43 / 202	62,08
B2	Топлинно изолиране на външни стени	96 933 / 113 505 / 16 572	819 / 43 / 202	87,62
B3	Топлинно изолиране на покрив	5 440 / 6 370 / 930	819 / 43 / 202	4,92
B4	Топлинно изолиране на под	11 846 / 13 872 / 2 025	819 / 43 / 202	10,71
I1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	587	819	0,48
Общо спестени емисии от ел. енергия CO₂:				165,80

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с 809 722 kWh първична енергия на година с екологичен еквивалент 165,80 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:

$$EP_{\text{есм}} = 212,03 \text{ kWh/m}^2;$$

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

$$191 < 212,03 \leq 240$$

Клас	EP _{min} , kWh/m ²	EP _{max} , 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 19 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 10,6°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 431,7 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 212,03 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. Диньо Нойков 26
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол ...
Тип сграда	НоваЗагора.ДинюНойков26 ...
Референтни стойности	2015
Празници	Нова Загора. Диню Нойков 26 ...

Нормативни данни за гр. Нова Загора - Климатичната зона 6

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Референтни стойности за 2015г.

Описание на сградата		Отопление			БГВ		
Страна	България	U - стени	W/m²K	0,28	БГВ - консумация	l/m²a	704,0
Тип сграда	НоваЗагора,ДиньоНойков26	U - прозорци	W/m²K	1,40	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2 015	U - покрив	W/m²K	0,26	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	24,0	U - под	W/m²K	0,39	Автом. управление	%	99,0
отопл. h/ден през съботите	24,0	Коеф. на енергопрем.		0,56	Е _П / ЕМ	%	97,0
отопл. h/ден през неделите	24,0	Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	90,0	Проектна темп.	°C	19,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	90,0	Темп. с понижение	°C	19,0	Работен режим	ч/седм.	52,0
хора h/ден през неделите	90,0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	1,4
Външни стени	m² 2 410	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Вентилатори. помпи		
Стени север	m² 326	Автом. управление	%	98,0	Вент.. мощност	W/m²	0,00
Стени изток	m² 898	Е _П / ЕМ	%	97,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Стени юг	m² 288	КПД на топлоснабд.	%	78,0	Помпи отопление	W/m²	0,00
Стени запад	m² 898	Относ. площ прозорци	%	15,3	Е _П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m² 769	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
Площ прозорци север	m² 36	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	28,00
Площ прозорци изток	m² 279	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр.мощност	W/m²	10,0
Площ прозорци юг	m² 97	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m² 357	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	10,0
Покрив	m² 623	Ефект. на отдаване	%	0,0	Едновр.мощност	W/m²	0,24
Под	m² 623,10	Ефект.разпред.мрежа	%	0,0	Обитатели		
Отопляема площ	m² 3 694,30	Автом. управление	%	50,0	W/m² 2,24		
Отопляем обем	m³ 9 875,20	Овлажняване	☐ -	0,0			
Еф.топл.капацитет Wh/m²K	45,83	Е _П / ЕМ	%	0,0			
Фактор на формата	0,42	КПД на топлоснабд.	%	0,0			
НоваЗагора,ДиньоНойков26							
0	2015	Запис	Редакция	Изход	Да		

Празници

Нова Загора. Диньо Нойков 26			
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. Диньо Нойков 26			
Запис	Редакция	Изход	Да

Входни данни за стени и прозорци на северна фасада

[illegible][illegible]

Входни данни за стени и прозорци на южна фасада

[illegible][illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Входни данни за покрив

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
532,00	0,51	8,00	5,00	0,58		Север
58,00	2,78					Изток
33,10	2,97					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
631,10	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
623,10	0,85	8,00	5,00	0,58

ЕС мерки					
532,00	0,45	8,00	1,70	0,52	Север
58,00	0,31				Изток
33,10	2,97				Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
623,10	0,57	8,00	1,70	0,52

Входни данни за под

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
521,00	1,12	521,00	0,85
102,10	2,70	102,10	0,38

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
623,10	1,38	623,10	0,77

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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

Отопляема площ	m ²	3 694	Външни стени	m ²	2 410
Отопляем обем	m ³	9 875	Прозорци	m ²	777
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	623
			Под	m ²	623

Топлина от обитатели	W/m ²	1,6
----------------------	------------------	-----

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 29,0 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m ² K	1,64	1,64	+ 0,1 W/m ² K = 4,99	0,34	61,70
U - прозорци	1,40 W/m ² K	3,54	3,54	+ 0,1 W/m ² K = 1,61	1,78	27,06
U - покрив	0,26 W/m ² K	0,85	0,85	+ 0,1 W/m ² K = 1,29	0,57	3,46
U - под	0,39 W/m ² K	1,38	1,38	+ 0,1 W/m ² K = 1,29	0,77	7,53
Фактор на формата	0,45 -	0,45	0,45		0,45	
Относ. площ прозорци	21,0 %	21,0	21,0		21,0	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,58	0,58		0,52	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,75	0,75	+ 0,1 1/h = 6,96	0,50	16,63
Проектна темп.	19,0 °C	10,6	19,0	+ 1 °C = 10,83	19,0	
Темп. с понижение	19,0 °C	6,0	19,0	+ 1 °C = 3,60	19,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m ² a	1,34	1,89		1,55	
Други	kWh/m ² a	3,99	7,13		6,42	
Сума 1	kWh/m²a	32,0	120,9		34,8	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	kWh/m²a	33,7	127,2		36,6	
КПД на топлоснабд.	78,0 %	78,0	78,0		78,0	
Сума 3	kWh/m²a	43,2	163,1		46,9	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Годишен отчет на енергопотреблението в сградата в текущо състояние

Тип сграда	НоваЗагора.ДинюНойков26	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	29,0	43,2	159 458	163,1	602 554	46,9	173 269
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	25,3	18,0	66 556	25,3	93 524	25,3	93 524
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,9	3,9	14 223	3,9	14 223	3,5	13 002
6. Разни	14,7	11,6	42 907	14,7	54 179	14,7	54 179
Общо (отопление)	72,8	76,6	283 143	207,0	764 479	90,4	333 973
Обща отопляема площ		3 694					

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

Отопляема площ	m²	3 694	Външни стени	m²	2 410
Отопляем обем	m³	9 875	Прозорци	m²	777
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Покрив	m²	623
			Под	m²	623

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

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		14,5	kWh/m²a				
Работен режим	28	ч/седм.	28	+5 ч/седм. = 2,60		28	
Едновр.мощност	9,96	W/m²	9,96	+1 W/m² = 1,46		9,96	
Сума 3		kWh/m²a	11,5			14,5	
6.2 Разни невлияещи на баланса		0,1	kWh/m²a				
Работен режим	10	ч/седм.	10	+5 ч/седм. = 0,01		10	
Едновр.мощност	0,24	W/m²	0,24	+1 W/m² = 0,52		0,24	
Сума 3		kWh/m²a	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		3,9	kWh/m ² a			
Работен режим	52 ч/седм.	52	52	+1 ч/седм. = 0,07	50	0,14
Едновр.мощност	1,42 W/m ²	1,42	1,42	+1 W/m ² = 2,71	1,35	0,19
Сума 3	kWh/m ² a	3,9	3,9		3,5	

Енергопотребление – битово горещо водоснабдяване

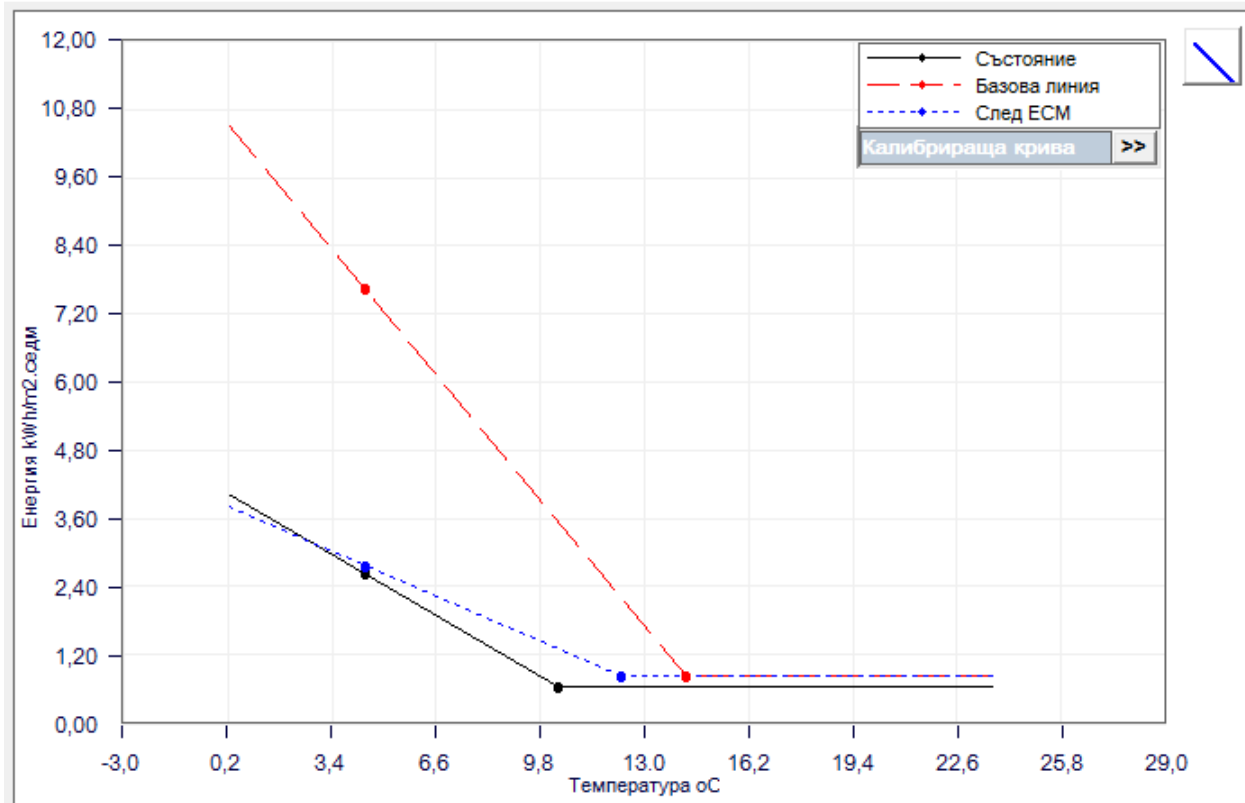
Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ		25,3	kWh/m ² a			
БГВ - консумация	704 l/m ² a	501	704	+ 10 l/m ² = 0,36	704	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m ³	1 851	2 601		2 601	
Сума 1	kWh/m ² a	17,3	24,3		24,3	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	99,0 %	99,0	99,0		99,0	
Е_П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	kWh/m ² a	18,0	25,3		25,3	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m ² a	18,0	25,3		25,3	

Вентилация

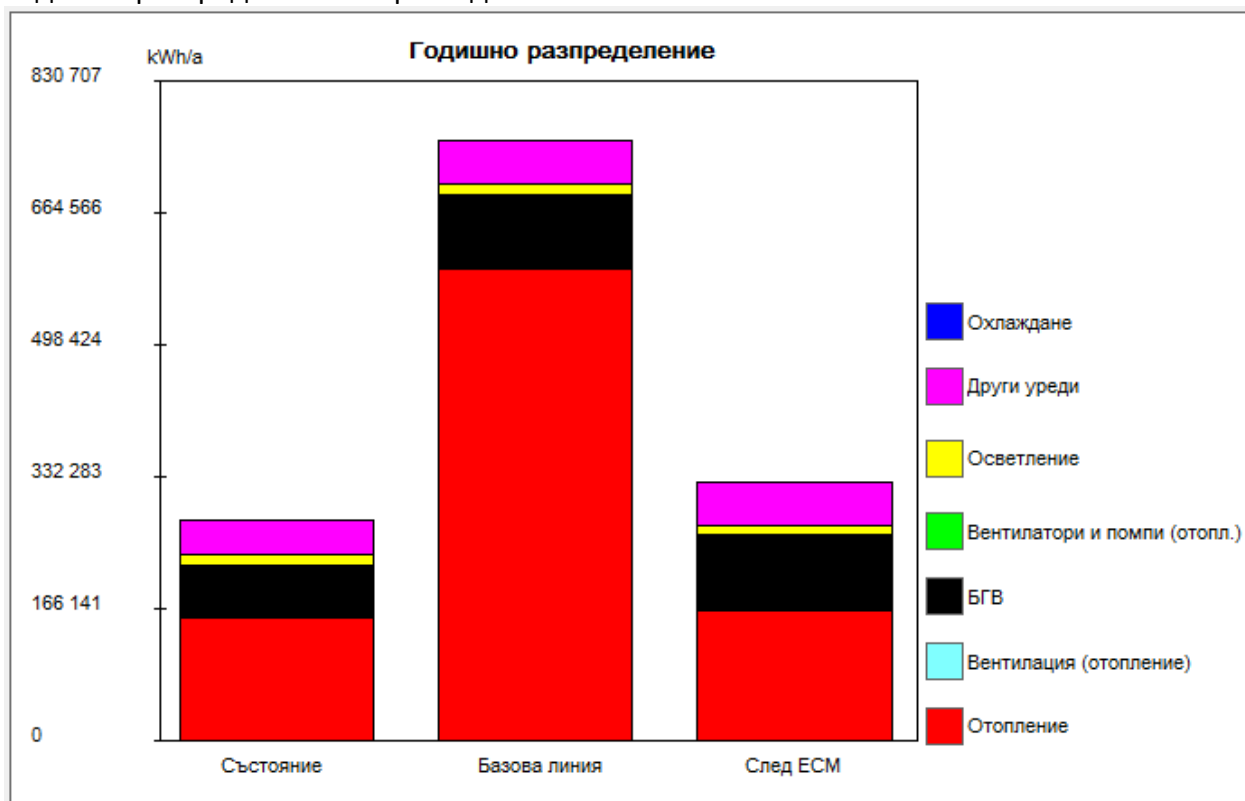
Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)		0,0	kWh/m ² a			
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m ³ /hm ²	0,00	0,00	+1 m ³ /hm ² = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	0,0 °C	0,0	0,0	+ 1 °C = 0,00	0,0	
Рекуперация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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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



Годишно разпределение на разходите



ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Топлинни загуби преди и след ЕСМ

Тип сграда	НоваЗагора.ДинюНойков26	Клим. зона	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол	
Референтни стойности	2015			
Състояние			След ЕСМ	
Топлинни загуби през/от	Н W/K	Н' W/m²K	Н W/K	Н' W/m²K
Външни стени	3 952	1,07	819	0,22
Врати и прозорци	2 751	0,74	1 383	0,37
Покрив	530	0,14	355	0,10
Под	860	0,23	480	0,13
Инфилтрация	2 518	0,68	1 679	0,45
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	10 610	2,87	4 716	1,28

Спестена енергия при прилагане на ЕСМ

Тип сграда	НоваЗагора.ДинюНойков26	Клим. зона	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол	
Референтни стойности	2015			

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	61,45	227 010	227 010
1. Отопление: U - прозорци	26,97	99 620	99 620
1. Отопление: U - покрив	3,45	12 739	12 739
1. Отопление: U - под	7,51	27 743	27 743
1. Отопление: Инфилтрация	16,57	61 219	61 219
5. Осветление: Работен режим	0,14	535	257
5. Осветление: Едновр.мощност	0,19	686	330
Общо - отопление	116,28	429 551	428 918

ИЗИСКВАНИЯ СЪГЛАСНО НПЕЕПЖС

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

Съответствието с изискванията за енергийна ефективност за целите на **Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради**, за които първото им въвеждане в експлоатация е до 01.02.2010 г., включително се приема за изпълнено, когато *интегрираният показател – специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m² годишно*, съответства най-малко на клас на енергопотребление „С“.

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

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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

Референтни стойности на коефициента на топлопреминаване за целите на Националната програма през прозрачни ограждащи конструкции (прозорци и врати) за жилищни и нежилищни сгради, които се използват за сравнение при изчисляване на годишния разход на енергия в сградите

№ по ред	Вид на сглобения елемент - завършена прозоречна система	$U_w, W/m^2K$
1.	Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от екструдирани поливинилхлорид (PVC) с три и повече кухи камери; покривни прозорци за всеки тип отваряемост с рамка от PVC	1,4
2.	Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от дърво/покривни прозорци за всеки тип отваряемост с рамка от дърво	1,6/1,8
3.	Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от алуминий с прекъснат топлинен мост	2,0
4.	Окачени фасади/окачени фасади с повишени изисквания	1,75/1,9

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

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

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

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

ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

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

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

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

Необходими измервателни средства за извършването на енергиен мониторинг

1. Термометър за измерване на температура на външния въздух (препоръчително е да има възможност за запис на данните);
2. Термометри за измерване на вътрешната температура в представителни помещения (препоръчително е да има възможност за запис на данните);
3. Термометри за измерване на температурите на подаващия и връщащия топлоносител (вътрешен отоплителен кръг);
4. Уред за измерване на количеството потребена топлина;

Предписания за разположение на термометрите

1. Термометърът за измерване на температурата на околния въздух не трябва да се поставя на фасади, които са в близост до технически помещения, кухни, вентилационни решетки и други, в които се отделя голямо количество топлина.
2. Термометрите за измерване на температурите в помещенията задължително трябва да са поне толкова броя, колкото са щранговете от разпределителния колектор. Добре е да има и на представителни етажи (последен и първи), както и в помещения с неблагоприятно разположение спрямо небесната ориентация.

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

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

1. Преди началото на всеки отоплителен сезон е необходимо да се направи проверка на отделните измервателни уреди.
2. Всекидневно регистриране на температурите и доставяне на информация на фирмата занимаваща се с енергийния мониторинг на сградата - седмично.
3. От топломера се отчита потреблението на енергия за топлина -седмично.
4. Отчитат се и температурите на входа и изхода на вътрешния отоплителен кръг - седмично.
5. Отчита се потребената енергия от електромера.
6. Отчитат се работените часове на основни системи или консуматори, които се следят.

Процедури за ежеседмичен енергиен мониторинг

1. За съответната седмица се пресмята средната температура.
2. Отчитат се показанията от топломера (разходомера, електромера) и се изчислява специфичното потребление на енергия.
3. Отчитат се и средните стойности на температурите по представителни помещения.
4. Отклоненията от предварително зададените стойности предизвестяват за нередности в настройките или неправилно функциониране на сградната инсталация.

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

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

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Инструктаж на техническия персонал по поддръжката на инсталациите

- Фирмата, извършила енергийното обследване на обекта, преди началото на всеки отоплителен сезон, извършва инструктаж на техническия персонал, който отговаря за сградните инсталации;
- Прави се проверка на състоянието на всички измервателни уреди;
- Проверяват се системите за поддържане на микроклимата в сградите. Внимателно се пълни системата за отопление за да не се получат въздушни възглавници;
- Проверяват се електрическите инсталации;
- Оглежда се състоянието на ограждащите елементи – дограма, стени, подове и покрив. При наличието на проблеми със счупени прозорци, течове и др., своевременно се отстраняват;
- Техническият персонал по поддръжката на сградните инсталации се информира за необходимите параметри на микроклимата, които трябва да се зададат в сградата и да се поддържат през отоплителния сезон;
- Трябва да се следи за отваряне на прозорците, което води до преразход на топлина;
- Всяка седмица трябва да се отчитат данните, от топломера, средно седмичната температура на външния въздух, средно седмичната температура в представителните помещения и да се предоставят информацията на фирмата извършила енергийния одит.
- При нередности в измервателните прибори своевременно да информират, за да се избегнат неточности в данните;
- След инструктажа отговорниците се подписват, че са запознати със задълженията си.

При неизпълнение на горния инструктаж, техническият персонал отговарящ за системите за поддържане на нормални условия на работа носи отговорност.

По преценка на ръководството на обекта би могло да бъде назначен специален служител, който да отговаря за енергийната ефективност и пряко да контролира изпълнението на мониторинга. Това би облекчило сериозно процеса на отчитане на изискуемите енергийни показатели.

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 5**АНАЛИЗ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВЪЗОБНОВЯЕМА ЕНЕРГИЯ**

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

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

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

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

Според направеното обследване годишното потребление на сградата след изпълнение на всички енергоефективни мерки ще бъде **326,3 MWh**.

Необходима соларна площ за да може да се отнемат **48,95 MWh** което се равнява на 15 % от годишното потребление на сградата е **97,9 m²** соларна площ. При средна площ на колектор от **2,3m²** това се равнява на **43** броя слънчеви колектори.

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

Необходима площ за разположение на колекторите в посока юг е 10m² на колектор. Обща необходима площ 430m². Използваемата площ на покрива на всяка секция е приблизително 80m² или общо 160m² (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.