ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Многофамилна жилищна сграда в гр. Нова Загора, ул. Константин Фотинов № 1 и № 3

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

СЪДЪРЖАНИЕ

1 ВЪВЕДЕНИЕ 4
2 Описание на сградата 4
2.1 Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режим на обитаване и климатични условия 4
2.2 Геометрични характеристики на сградата 6
3 Анализ и оценка на състоянието на сградните ограждащи конструкции и елементи 7
3.1 Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати 7
3.2 Строителни и топлофизични характеристики на външни стени 9
3.3 Строителни и топлофизични характеристики на под 10
3.3.1 Под тип 1 – под над неотопляем сутерен 10
3.3.2 Под тип 2 – Под към външен въздух 13
3.4 Строителни и топлофизични характеристики на покрив 13
3.4.1 Покрив тип 1 – плосък студен покрив 13
3.4.2 Покрив тип 2 – плосък покрив над асансьорна и стълбищна клетки 14
3.4.3 Покрив тип 3 – покрив тераса 15
3.4.4 Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /при тераси последен етаж/ 16
4 Анализ и оценка на състоянието на системите 16
4.1 Топлоснабдяване 16
4.2 Отоплителна инсталация и съоръжения 16
4.3 Студозахранване и климатизация 18
4.4 Вентилация 18
4.5 Битово горещо водоснабдяване 18
4.6 Консуматори на електроенергия (електропотребление) 19
4.6.1 Осветителна уредба 20
4.6.2 Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата 21
4.6.3 Уреди, невлияещи на топлинния баланс 21
5 Енергиен баланс на сградата. 22
5.1 Енергопотребление на сградата 22
5.2 Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори 5-25
5.3 Анализ на разхода на енергия на сградата 5-26

6 МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА 6-26

7 Създаване на модела на сградата 7-26

7.1 Режим отопление 7-27

7.2 Калибриране на модела 7-29

7.2.1 Нормализиране на модела 7-31

7.3 Годишен отчет на енергопотреблението 7-31

8 Оценка на възможностите за намаляване на разхода на енергия 8-33

8.1 Описание, анализ и прогнозна стойност на мерките за повишаване на енергийната ефективност 8-36

8.1.1 Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма 8-36

8.1.2 Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени 8-38

8.1.3 Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив 8-40

8.1.4 Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под 8-42

8.2 Технико икономически анализ на мерките 8-43

8.3 Оценка на годишното количество спестени емисии на CO_2. 8-44

9 Заключение 9-44

10 Екранни образи от ЕАВ НС 1.0 47

11 Изисквания съгласно НПЕЕПЖС 56

12 Програма за енергиен мониторинг 58

13 АНАЛИЗ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВЪЗОБНОВЯЕМА ЕНЕРГИЯ 61

Информация за енергийния потребител

Наименование и адрес:	Жилищна сграда в гр. Нова Загора, ул. Константин Фотинов №№ 1-3
Телефон за връзка:	+359 888 872 411
e-mail:	-
Период на обследването	09.2015 – 10.2015
Лице отговорно за обследването	Невена Василева Славова

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. Боян Младенов	
инж. Цветелина Красимирова Костова-Колева	
инж. Люба Христова Рачева	

Управител

Цветана Наньова	

1 ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на жилищен блок на ул. Константин Фотинов №№ 1-3, 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;

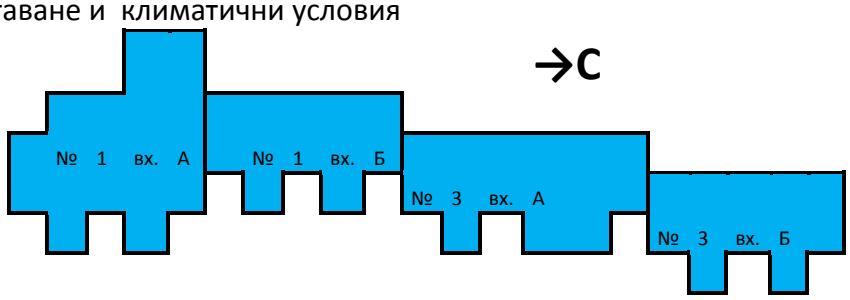
Закон за енергетиката.

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



Фиг.2.1.1 Схема на сградата

Обследваната жилищна сграда се намира в гр. Нова Загора, ул. Константин Фотинов №№ 1-3. Въведена е експлоатация през 1984 г. Състои се от четири входа - № 1 с два входа с по шест надземни жилищни етажа и сутеренен етаж, и № 3 с два входа с по пет надземни жилищни етажа и сутеренен етаж. В сутеренния етаж са разположени мазетата към апартаментите и помещения за общи нужди.

Изпълнена е по строителна система ЕПЖС - изцяло със сглобяема панелна конструкция. Основният подход към имота е от изток – ул. „Константин Фотинов”, като и четирите входа се намират от същата страна.

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

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

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 1.20 m, покрит с битумна хидроизолация.

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

ФАСАДА СЕВЕР

Фиг.2.1.2

ФАСАДА ИЗТОК

Фиг.2.1.3

ФАСАДА ЮГ

Фиг.2.1.4

ФАСАДА ЗАПАД

Фиг.2.1.5

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

Търговското мерене на електроенергията се извършва в метални етажни електромерни табла, които са монтирани в общите части – на стълбищните площадк, и в главното разпределително табло (ГРТ), монтирано в сутерена на всеки вход. За всеки отделен обект (апартамент) е предвиден отделен електромер. Електромерите са подменени с нови електронни. Апартаментите са захранени от електромерните табла. Защитата на абонатите в електромерните табла е с автоматични предпазители. Всички таблата са изпълнени са според изискванията на наредба №3 и ЕРП, заземени, електромерите са пломбирани.

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

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

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

В сградата има петдесет и четири самостоятелни обекта с жилищно предназначение. Средният общ брой на обитателите за цялата сграда е 122 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. Константин Фотинов №№ 1-3		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация		1984г.	
Брой обитатели		122 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 163 дни,начало: 26 октомври, край: 06 април;
- Отоплителни денградуси - 2400 при 19˚С средна температура в сградата;
- Изчислителната външна температура : -15˚С.
- Средна надморска височина на гр. Нова Загора. 100 ÷ 199 м.

2.2 Геометрични характеристики на сградата

табл. 2.2.1

Застроена площ	**Разгъната застроена площ, $A_{РЗП}$**	**Отопляема площ, $A_{от.}$**	**Нетен отопляем обем,V**	**Брутен отопляем обем,V**
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3
824,09	4 703,96	4 501,43	10 719,58	12 604,00

3 Анализ и оценка на състоянието на сградните ограждащи конструкции и елементи

3.1 Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати

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

Входните врати са алуминиеви, с изключение на входната врата на № 1 вх. Б, която е дървена с единично остъкляване.

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

Фиг.3.1.1

Фиг.3.1.2

Фиг.3.1.3

Фиг.3.1.4

Фиг.3.1.5

Фиг.3.1.6

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

Таблица 3.1.1.

					С			И			Ю			З		
a	**b**	**A**	**U**	**g**	**n**	**g**	**A**	**n**	**g**	**A**	**n**	**g**	**A**	**n**	**g**	**A**
m	**m**	**m²**	**W/m²K**	**-**	**бр.**		**m²**	**бр.**		**m²**	**бр.**		**m²**	**бр.**		**m²**
1,45	1,85	2,68	5,88					1		2,68						
0,80	2,60	2,08	5,88					1		2,08						

1,14	2,60	2,96	5,88					1		2,96						
0,80	2,00	1,60	5,00								4		6,40			
1,20	1,40	1,68	2,63					15		25,20						
0,70	2,30	1,61	2,63					16		25,76	1		1,61	14		22,54
0,75	1,20	0,90	2,63					20		18,00						
0,75	1,40	1,05	2,63					9		9,45						
1,40	1,40	1,96	2,63								1		1,96	9		17,64
1,45	1,40	2,03	2,63					3		6,09						
2,10	1,40	2,94	2,63					9		26,46				5		14,70
2,10	1,70	3,57	2,63											5		17,85
2,70	1,40	3,78	2,63								1		3,78	8		30,24
1,20	1,40	1,68	6,66					1		1,68						
1,45	1,85	2,68	6,66					16		42,92						
3,40	1,60	5,44	6,66											1		5,44
3,40	1,85	6,29	6,66								3		18,87	1		6,29
3,50	1,85	6,48	6,66											3		19,43
3,50	1,60	5,60	6,66											1		5,60
3,55	1,60	5,68	6,66											1		5,68
0,83	1,85	1,54	6,66		1		1,54									
0,63	1,60	1,01	6,66		1		1,01									
0,63	1,85	1,17	6,66		2		2,33									
1,20	1,40	1,68	1,95					28		47,04						
1,45	1,85	2,68	1,95					7		18,78						
0,70	1,60	1,12	1,95					2		2,24						
0,70	2,30	1,61	1,95					1		1,61	1		1,61	26		41,86
1,20	1,60	1,92	1,95					1		1,92						
0,75	1,20	0,90	1,95					2		1,80						
0,80	2,60	2,08	1,95					2		4,16						
1,14	2,60	2,96	1,95					2		5,93						
0,75	1,40	1,05	1,95					1		1,05						
1,40	1,40	1,96	1,95								1		1,96	15		29,40
1,45	1,40	2,03	1,95					2		4,06						
2,10	1,40	2,94	1,95					29		85,26				17		49,98
2,10	1,70	3,57	1,95											11		39,27
2,10	1,60	3,36	1,95											2		6,72
1,45	1,60	2,32	1,95					9		20,88						
0,95	2,60	2,47	1,95					1		2,47						
1,00	2,60	2,60	1,95					1		2,60						
2,70	1,40	3,78	1,95								5		18,90	14		52,92
2,90	1,60	4,64	1,95											2		9,28
3,40	1,60	5,44	1,95											1		5,44
3,40	1,85	6,29	1,95								1		6,29			

3,45	1,60	5,52	1,95											1		5,52
3,55	1,60	5,68	1,95											2		11,36
2,50	1,60	4,00	1,95											1		4,00
0,63	1,60	1,01	1,95		1		1,01									
0,63	1,60	1,01	2,00								1		1,01			
0,63	1,66	1,05	2,00								1		1,05			
0,83	1,60	1,33	2,00		2		2,66									
0,83	1,66	1,38	2,00		1		1,38									
1,45	1,85	2,68	2,00					3		8,05						
1,45	1,60	2,32	2,00					1		2,32						
3,66	1,60	5,86	2,00											2		11,71
3,40	1,60	5,44	2,00											1		5,44
3,50	1,60	5,60	2,00											1		5,60
					8		**9,92**	**184**		**373,45**	**20**		**63,43**	**144**		**423,91**
0,75	0,60	0,45	5,88				0,00	30		13,50	4		1,80	38		17,10

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

U - коефициент на топлопреминаване, W/m2K

g – коеф. на сумарна пропускливост на слънчевата енергия

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

2015г. Uref, PVC=1.40 W/ m2K

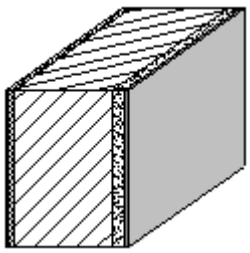
Uref, Al =1.70 W/ m2K

3.2 Строителни и топлофизични характеристики на външни стени

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

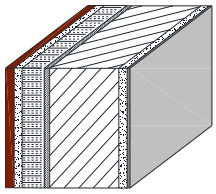
Фасадните стени са разделени на 4 типа.

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 1 ***Табл. 3.2.1***



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Външна мазилка	0.02	0.87	1,53
2	Стоманобетон	0.08	1.63	
3	Пенополистирол	0.04	0.1	
4	Стоманобетон	0.08	1.63	
5	Вътрешна мазилка	0.02	0.7	

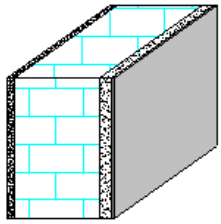
ФАСАДНА СТЕНА ТИП 2 ***Табл. 3.2.2***



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,56
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.040	
3	Външна мазилка	0.02	0.87	
4	Стоманобетон	0.08	1.63	

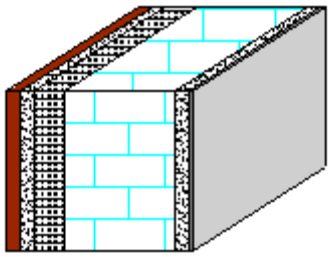
	5	Пенополистирол	0.04	0.1	
	6	Стоманобетон	0.08	1.63	
	7	Вътрешна мазилка	0.02	0.7	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 3Табл. 3.2.3



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.01	0.87	1,39
2	Зид газобетонни блокчета	0.15	0.26	
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
4	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 4 ***Табл. 3.2.4***



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,54
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.040	
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.01	0.87	
4	Зид газобетонни блокчета	0.15	0.26	
5	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
6	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

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

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

2015г. Uref=0.28 W/m2K външни стени

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

Тип	U	С	И	Ю	З	Общо
№	W/m2K	m²	m²	m²	m²	m²
1	**1,93**	341,34	667,76	277,87	646,56	**1933,54**
2	**0,60**	5,48	46,62	5,48	23,10	**80,68**
3	**1,39**	2,56	5,88	0,00	3,12	**11,56**
4	**0,54**	6,80	56,14	24,80	53,16	**140,90**
Общо	**1,79**	**356,18**	**776,40**	**308,15**	**725,94**	**2166,68**

3.3 Строителни и топлофизични характеристики на под

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

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

3.3.1 Под тип 1 – под над неотопляем сутерен

A=824,09 m2

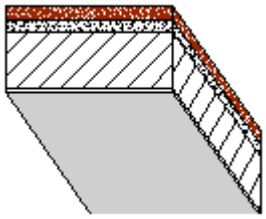
Табл. 3.2.1.1

Площ на подземния етаж Ag	m^2	824,09
Периметър на подовата плоча върху земя P	m	203,42
Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w	m	0,30
Височина на сутеренните стени до нивото на терена z	m	1,30
Площ на сутеренните стени над нивото на терена Aw	m^2	305,13
Площ на сутеренните стени под нивото на терена Abw	m^2	264,45
Площ на ограждащи елементи на сутерен към отопляем обем	m^2	12,00
Площ на прозорците на сутеренния етаж Awin	m^2	32,40
Нетен обем на подземния етаж (V)	m^3	2069,29

			Актуално състояние	**С референтните стойности от нормите за 2015**
1.	Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж Uf	W/m^2K	2,00	0,50
2.	Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена Uw	W/m^2K	2,53	0,28
3.	Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутеренния етаж Uwin	W/m^2K	5,88	1,4
4.	Съпротивление на топлопроводност на сутеренните стени Rbw	m^2K/W	0,18	0,18
5.	Съпротивление на топлопроводност на пода на подземния етаж Rbf	m^2K/W	0,59	0,59
6.	Характеристики на ограждащи елементи на сутерен към отопляемия обем (стена и врата на сутерен към стълбищна клетка)	W/m^2K	3,2	3,2
7.	Пространствена характеристика на пода B'	m	8,10	8,10
8.	Приведена дебелина на подовата плоча на сутерена dt	m	1,91	1,91
9.	Приведена дебелина на стените на сутерена dbw	m	0,71	0,71
9.1.	dt+0,5z	m	2,56	2,56
10.	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж Ubf	W/m^2K	0,34	0,34
11.	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж Ubw	W/m^2K	1,09	1,09
	Коефициент на топлопреминаване Ufloor	W/m2K	1,06	0,38

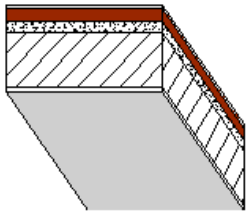
ТАВАН СУТЕРЕН 1

Табл. 3.2.1.2



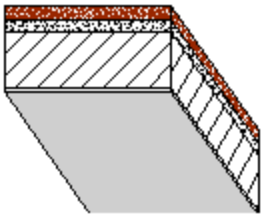
№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мозайка	0,02	3,49	0,13	100,48
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93		
3	Стоманобетон	0,15	1,63		

ТАВАН СУТЕРЕН 2 ***Табл. 3.2.1.3***



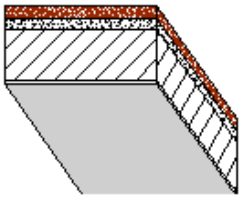
№	Материал	δ	λ	Rf1	Af1
-	-	m	W/mK	m2K/W	m2
1	Балатум	0,018	0,19	0.22	16.16
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93		
3	Стоманобетон	0,15	1,63		

ТАВАН СУТЕРЕН 3 ***Табл. 3.2.1.4***



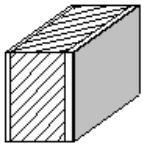
№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Теракота	0,018	1,28	0.14	320.44
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93		
3	Стоманобетон	0,15	1,63		

ТАВАН СУТЕРЕН 4 ***Табл. 3.2.1.5***



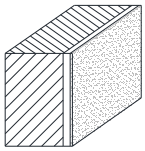
№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Ламиниран паркет	0,01	0,2	0.19	387.01
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,04	0,93		
3	Стоманобетон	0,15	1,63		

СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВОТО НА ТЕРЕНА ***Табл. 3.2.1.6***



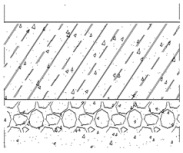
№	Материал	δ	λ	R_{bw}	A_{bw}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Стоманобетон	0.30	1.63	0.18	264.45

СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВОТО НА ТЕРЕНА ***Табл. 3.2.1.7***



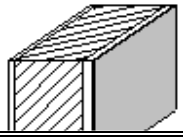
№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мазилка (външна)	0,02	0,87	0.23	305.13
2	Стоманобетон	0,26	1,63		
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,7		

ПОД СУТЕРЕН ***Табл. 2.3.1.8***



№	Материал	δ	λ	R_{bf}	A_{bf}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Стоманобетон	0.1	1.63	0.59	824.09
2	Обратен насип	0.8	1.5		

СТЕНИ СУТЕРЕН КЪМ ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ ***Табл. 2.3.1.9***



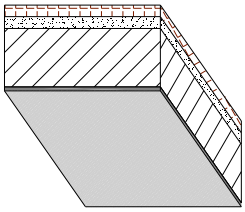
№	Материал	δ	λ	R_{bf}	A_{bf}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Варо-пясъчна мазилка	0,03	0,7	0.15	12.00

	2	Стоманобетон	0,1	1,63		
	3	Варо-пясъчна мазилка	0,03	0,7		

3.3.2 Под тип 2 – Под към външен въздух

A=91,80 m2

Табл. 3.2.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Гранитогрес (теракот)	0,018	1,28	3,12
2	Циментово-пясъчен разтвор	0,03	0,93	
3	Стоманобетон	0,12	1,63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,02	0,87	

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

2015г. Uref=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 1,20 m, покрит с битумна хидроизолация.

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

Покривите са разделени на 4 типа.

3.4.1 Покрив тип 1 – плосък студен покрив

A=765,27 m2

Табл. 3.4.1.1

Средна обемна температура на сградата θi	°C	19,00
Външна температура с най-голяма продължителност през отоплителния период θe	°C	1,00
Приведена височина на въздушния слой δ_{BC}	m	1,20
Обем на въздуха в подпокривното пространство V	m³	918,32

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m²	765,27	765,27
	U1'	W/m²K	3,29	0,30
Покривни прозорци	Awin	m²	52,80	52,80
	Uwin	W/m²K	3,43	0,50

Характеристики на покривната конструкция	A2	m^2	765,27	765,27
	U2'	W/m^2K	2,75	2,75
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m^2	274,62	274,62
	Uw	W/m^2K	1,53	0,28
Температура на въздуха в подпокривното пространство θu		°C	10,61	2,65
Повърхностна температура на таванската плоча θse1		°C	13,37	3,14
Повърхностна температура на покривната плоча θsi2		°C	6,11	1,88
β		K^{-1}	0,00352	0,00363
ν		m^2/s	1,3552E-05	1,2860E-05
λ		W/mK	0,02568	0,02497
Pr		-	0,66083	0,66316
Gr		-	2,3603E+09	4,6935E+08
Gr.Pr		-	1,5598E+09	3,1125E+08
Корекционен коефициент ε_k		-	79,49	53,13
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λекв		W/mK	2,04	1,33
Съпротивления на топлопредаване Rse1=Rsi2		m^2K/W	0,29	0,45
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U1		W/m^2K	1,83	0,27
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U2		W/m^2K	2,28	1,68
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой		**W/m^2K**	**1.19**	**0,25**

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

	№	Материал	δ	λ	R
	-	-	m	W/mK	m^2K/W
	1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,70	0.10
	2	Стоманобетон/тавански панел	0,1	1,63	
	3	Въздух	1,2		
	4	Стоманобетон/ покривен панел	0,12	1,63	0.15
	5	Бетон за наклон	0,03	1,45	
	6	Хидроизолация	0,01	0,17	

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

A=58,82 m2

Табл. 3.4.2.1

Средна обемна температура на сградата θi	°C	19,00
Външна температура с най-голяма продължителност през отоплителния период θe	°C	1,00
Приведена височина на въздушния слой δ_{BC}	m	1,85
Обем на въздуха в подпокривното пространство V	m^3	108,82

Актуално състояние	С референтните стойности от

				нормите за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m^2	58,82	58,82
	U1'	W/m^2K	3,29	0,30
Покривни прозорци	Awin	m^2	0,00	0,00
	Uwin	W/m^2K	0,00	0,00
Характеристики на покривната конструкция	A2	m^2	58,82	58,82
	U2'	W/m^2K	3,03	3,03
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m^2	56,00	56,00
	Uw	W/m^2K	1,93	0,28
Температура на въздуха в подпокривното пространство θu		°C	10,10	2,43
Повърхностна температура на таванската плоча θse1		°C	13,03	2,93
Повърхностна температура на покривната плоча θsi2		°C	5,42	1,69
β		K^{-1}	0,00353	0,00363
ν		m^2/s	1,3507E-05	1,2841E-05
λ		W/mK	0,02563	0,02495
Pr		-	0,66096	0,66323
Gr		-	9,1487E+09	1,6853E+09
Gr.Pr		-	6,0470E+09	1,1177E+09
Корекционен коефициент ε_k		-	111,54	73,14
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λекв		W/mK	2,86	1,82
Съпротивления на топлопредаване Rse1=Rsi2		m^2K/W	0,32	0,51
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U1		W/m^2K	1,84	0,27
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U2		W/m^2K	2,14	1,54
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой		**W/m^2K**	**1,03**	**0,24**

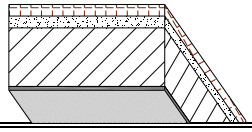
ТАВАНСКА И ПОКРИВНА ПЛОЧА ***Табл. 3.4.2.2***

	№	Материал	δ	λ	R
	-	-	m	W/mK	m^2K/W
	1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,03	0,70	0.10
	2	Стоманобетон/тавански панел	0,1	1,63	
	3	Въздух	0.7		
	4	Стоманобетон	0,1	1,63	0.12
	6	Хидроизолация	0,01	0,17	

3.4.3 Покрив тип 3 – покрив тераса

A=48.60 m2

Табл. 3.4.4.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Мозайка	0,02	3,49	4,03

	2	Стоманобетон	0,12	1,63	
	3	Вътрешна варо-пясъчна мазилка	0,02	0,7	

3.4.4 Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /при тераси последен етаж/

A=43,20 m2

Табл. 3.4.3.1

	№	Материал	δ	λ	U
	-	-	m	W/mK	W/m²K
	1	Плоча поликарбонат	0.01	0,28	5,69

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

2015г. Uref=0.25 W/m2K

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 54 семейства, като всяко от тях индивидуално решава отоплението на притежаваното от него жилище. При направената анкета със собствениците се установи, че всички използват като източник на топлинна ел.енергия и твърдо гориво – дърва. В сградата има монтирани 82 броя климатиатори разделен тип, термопомпено изпълнение с отоплителна мощност 3700W, 15 броя електрически отоплителни уреди с топлинна мощност 2000W и 55 броя печки на твърдо гориво с отоплителна мощност 2000W.

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.

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

4.2 Отоплителна инсталация и съоръжения

Системите за отопление на сградата са решени от всеки собственик индивидуално. По-голямата част от обитателите (53%) ползват печки на твърдо гориво или локално инсталирани камини на дърва с водна риза в система с радиатори. Част от помещенията се отопляват на електрически ток посредством конвекторни печки или подобни уреди.

Фиг.4.2.1

Фиг.4.2.2

Фиг.4.2.3

Фиг.4.2.4

Фиг.4.2.5

4.3 Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградени централизирани охладителни инсталации.

4.4 Вентилация

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

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

4.5 Битово горещо водоснабдяване

Сградата не е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди. За подгряване на водата за битови нужди се използват електрически бойлери. Бойлерите са сравнително нови в добро техническо състояние.

Средния общ брой на обитателите за цялата сграда е 122 човека. Гореща вода се ползва от всички живущи. Битово горещо водоснабдяване – количеството вода (l/m2) с температура 37,5оС 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:

Актуално състояние		
Разход на вода (смесена) на човек	25	л/ден
Температура на смесената вода	37,5	оС
Брой обитатели	122	души
Брой дни в годината	365	дни
Площ	4501	м2
Гореща вода за сградата на ден	3 050,00	л/ден
Общо вода за БГВ в сградата	1 113 250,00	л/година
Стойност на м2	405	л/м2
Базова Линия		
Разход на вода (смесена) на човек	50	л/ден
Температура на смесената вода	37,5	оС
Брой обитатели	122	души
Брой дни в годината	365	дни
Площ	4501,00	м2
Гореща вода за сградата на ден	6 100,00	л/ден

Общо вода за БГВ в сградата	2 226 500,00	л/година
Стойност на м2	809	л/м2

Фиг.4.5.1

4.6 Консуматори на електроенергия (електропотребление)

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

Търговското мерене на електроенергията се извършва в метални етажни електромерни табла (фиг 4.6.1), които са монтирани в общите части – на стълбищните площадк, и в главното разпределително табло (ГРТ на фиг. 4.6.2), монтирано в сутерена на всеки вход. За всеки отделен обект (апартамент) е предвиден отделен електромер. Електромерите са подменени с нови електронни. Апартаментите са захранени от електромерните табла. Защитата на абонатите в електромерните табла е с автоматични предпазители. Всички таблата са изпълнени са според изискванията на наредба №3 и ЕРП, заземени, електромерите са пломбирани.

Апартаментните табла (фиг. 4.6.3) са за вграден монтаж от негоряща пластмаса с автоматични прекъсвачи или метални винтови предпазители.

Фиг. 4.6.1

Фиг. 4.6.3

Фиг. 4.6.3

4.6.1 Осветителна уредба

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

Осветлението на стълбището се включва от стълбищен автомат и бутони монтирани на стълбищните площадки. В апартаментите и мазетата с обикновени, серийни и девиаторни ключове за скрит монтаж.

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

Фиг. 4.6.4

Подробно описание на осветлението е представено в Таблица 4.6.1

ОСВЕТЛЕНИЕ								
№	Наименование	Ped	Кол.	Кед	Кнат	Часове	Енергия	Ред средно седмично
[-]	[-]	[kW]	[-]	[-]	[-]	[h]	[kWh]	kW за седм.
1	Л.Н.Ж.	0,100	272	0,8	0,95	28	578,82	3,45
2	луминисцентно	0,036	4	0,7	0,9	28	2,54	0,02
3	енергоспестяващи	0,042	101	0,8	0,95	28	90,27	0,54
	Енергия, изразходвана за 1 седмица	671,63	[kWh]					
	Отопляема площ на сградата	4501,00	[m2]					
	Работни часове в седмицата	168	[h]					
	Редн.	**0,89**	**[W/m2]**					

Табл. 4.6.1

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е Редн. = 0,89 W/m2 при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

4.6.2 Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата

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

Уреди, влияещи на баланса								
№	Наименование	Ped	Кол.	Кед	Кнат	Часове	Енергия	Ред средно седмично
[-]	[-]	[kW]	[-]	[-]	[-]	[h]	[kWh]	kW за седм.
1	Хладилник	0,30	56	0,3	0,3	168	254,02	1,51
2	Фризер	0,40	4	0,3	0,3	168	24,19	0,14
3	Миксер	1,20	28	0,2	0,1	7	4,70	0,03
4	Компютър	0,35	30	0,5	0,5	28	73,50	0,44
5	Телевизор	0,20	65	0,6	0,6	28	131,04	0,78
6	Прахосмукачка	1,60	50	0,3	0,3	7	50,40	0,30
7	Пералня	2,00	56	0,3	0,5	21	352,80	2,10
8	Грил	1,50	6	0,1	0,1	7	0,63	0,00
9	Печка	2,50	56	0,5	0,5	14	490,00	2,92
10	Микровълнова печка	0,90	14	0,3	0,3	7	7,94	0,05
11	Кафе машина	1,00	8	0,3	0,5	7	8,40	0,05
12	ел.кана за вода	1,00	7	0,5	0,6	4	8,40	0,05
13	Съдомиялна	1,70	4	0,5	0,4	7	9,52	0,06
	Енергия за 1 седмица	1415,54	[kWh]					
	Отопляема площ	4501,00	[m2]					
	Работни часове	168	[h]					
	Редн.	**1,87**	**[W/m2]**					

Табл. 4.6.2

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е Редн. = 1,87 W/m2 при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

4.6.3 Уреди, невлияещи на топлинния баланс

Уреди, невлияещи на баланса								
№	Наименование	Ped	Кол.	Кед	Кнат	Часове	Енергия	Ред средно седмично
[-]	[-]	[kW]	[-]	[-]	[-]	[h]	[kWh]	kW за седм.
1	Осветление мазета	0,04	210	0,2	0,3	56	28,22	0,17
2	Асансьор	4,5	2	1	0,3	14	37,80	0,23
	Енергия за 1 седмица	66,02	[kWh]					
	Отопляема площ	4501,00	[m2]					
	Работни часове	168	[h]					
	Редн.	**0,09**	**[W/m2]**					

Табл. 4.6.3

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите невлияещи на топлинния баланс е Редн. = 0,09 W/m2 при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

5 Енергиен баланс на сградата.

5.1 Енергопотребление на сградата

Основният използван енергоносител в обследваната жилищна сграда е електрическа енергия и твърдо гориво - дърва. Даденото енергопотребление на сградата е регистрирано на база съществуващи документи, получени от електроразпределителното дружество и на базата на подадена от живущите информация за изразходеното твърдо гориво от дърва за период от три години – 2012г., 2013г., и 2014г.

При изчисленията е ползвана информация - средна калоричност и относително тегло на дървата за огрев с влажност до 20% – 2900 ккал/кг и 500кг/м3.

От направения анализ на електропотреблението и потреблението на топлинна енергия за обследвания период от време се установява, че четиринадесет апартамента в обследвания период от години са необитаеми, а други два частично необитаеми (обитават се само през летния неотоплителен период), това е отразено при разпределение на консумираната енергия.

Информация за разхода на енергоносители е представена в Таблици 5.1.

Табл. 5.1

Година	Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електричество						Твърдо гориво	ОБЩО ОТОПЛЕНИЕ
					ОБЩО	**Осветление**	Уреди, влияещи	Уреди, невлияещи	БГВ	Отопление	Отопление	
			°C	Денгр.	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
2012	**I**	31	-0,10	**592,10**	36 094	2 980	6 262	301	5 919	20 631	13 593	34 223
	II	28	0,40	**520,80**	34 106	2 692	5 656	272	5 347	20 139	8 156	28 295
	III	31	7,20	**365,80**	26 876	2 980	6 262	301	5 919	11 413	1 631	13 044
	IV	6	13,50	**33,00**	14 586	2 884	6 060	292	5 728		1 087	1 087
	V				15 714	2 980	6 262	301	5 919		0	0
	VI				10 845	2 884	6 060	292	5 728		0	0
	VII				15 536	2 980	6 262	301	5 919		0	0
	VIII				16 828	2 980	6 262	301	5 919		0	0
	IX				11 901	2 884	6 060	292	5 728			0
	X	6	14,90	**24,60**	14 199	2 980	6 262	301	5 919		5 437	5 437
	XI	30	7,90	**333,00**	21 653	2 884	6 060	292	5 728	6 689	8 156	14 844
	XII	31	2,10	**523,90**	20 832	2 980	6 262	301	5 919	5 369	13 593	18 961
	ОБЩО	**163**		**2 393,20**	**239 170**	**35 092**	**73 732**	**3 548**	**69 696**	**64 240**	**51 652**	**115 892**
2013	**I**	31	1,8	**533,20**	38 895	2 980	6 262	301	5 919	23 432	11 419	34 850
	II	28	3,8	**425,60**	22 619	2 692	5 656	272	5 347	8 652	6 851	15 503
	III	31	8,2	**334,80**	25 992	2 980	6 262	301	5 919	10 529	1 370	11 899
	IV	6	14,2	**28,80**	18 150	2 884	6 060	292	5 728		914	914
	V				13 775	2 980	6 262	301	5 919		0	0
	VI				11 393	2 884	6 060	292	5 728		0	0
	VII				13 813	2 980	6 262	301	5 919		0	0
	VIII				16 038	2 980	6 262	301	5 919		0	0
	IX				11 908	2 884	6 060	292	5 728			0
	X	6	13,2	**34,80**	15 280	2 980	6 262	301	5 919		4 568	4 568
	XI	30	8,6	**312,00**	21 641	2 884	6 060	292	5 728	6 677	6 851	13 528
	XII	31	1,3	**548,70**	32 290	2 980	6 262	301	5 919	16 827	11 419	28 245
	ОБЩО	**163**		**2 217,90**	**241 794**	**35 092**	**73 732**	**3 548**	**69 696**	**66 116**	**43 391**	**109 507**
2014	**I**	31	1,5	**542,50**	29 096	2 980	6 262	301	5 919	13 633	27 141	40 774
	II	28	3,2	**442,40**	30 568	2 692	5 656	272	5 347	16 601	16 285	32 886
	III	31	8,3	**331,70**	22 825	2 980	6 262	301	5 919	7 362	3 257	10 619
	IV	6	15,2	**22,80**	19 504	2 884	6 060	292	5 728	4 540	2 171	6 711

	V				14 782	2 980	6 262	301	5 919			
	VI				13 774	2 884	6 060	292	5 728			
	VII				13 581	2 980	6 262	301	5 919			
	VIII				14 376	2 980	6 262	301	5 919			
	IX				13 382	2 884	6 060	292	5 728			
	X	6	17,2	**10,80**	15 667	2 980	6 262	301	5 919	204	10 857	11 060
	XI	30	10,8	**246,00**	25 020	2 884	6 060	292	5 728	10 056	16 285	26 340
	XII	31	2,4	**514,60**	30 349	2 980	6 262	301	5 919	14 886	27 141	42 027
	ОБЩО	**163**		**2 110,80**	**242 924**	**35 092**	**73 732**	**3 548**	**69 696**	**67 280**	**103 137**	**170 417**

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

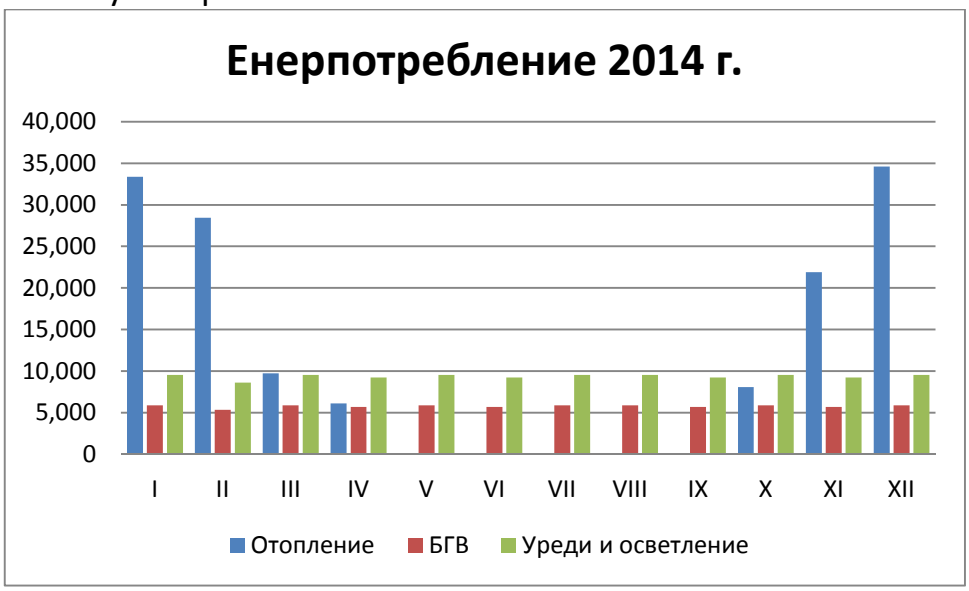
Денградусите в по-горните таблици са изчислени при нормативна средна температура на отопляваното пространство от 19оС и отчетената средномесечна температура на външния въздух.

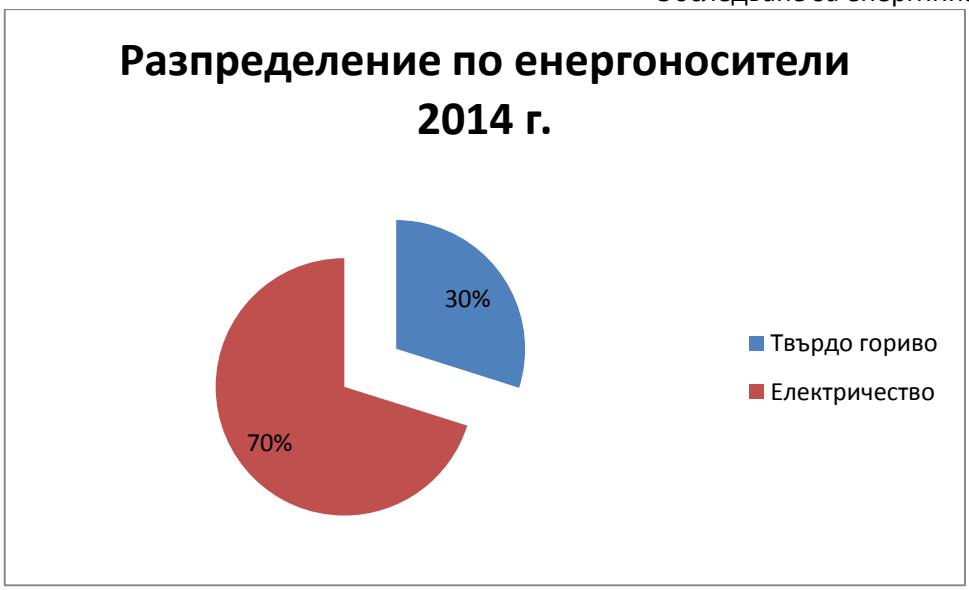
Нормативните данни за температурите и денградусите за гр. Плевен (за Климатична зона 4) при средна температура на отопляемото пространство от 19оС са дадени в табл. 5.4.

Табл. 5.2

Кл.Зона 6			
Месец	Дни	°C	Денгр.
Януари	31	0,2	582,80
Февруари	28	1,8	481,60
Март	31	6,9	375,10
Април	6	12,4	39,60
Май			0,00
Юни			0,00
Юли			0,00
Август			0,00
Септември			0,00
Октомври	6	12,8	37,20
Ноември	30	7,4	348,00
Декември	31	1,9	530,10
ОБЩО	**163**		**2394,40**
Начало:		26.окт	
Край		6.апр	

5.2 Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори





5.3 Анализ на разхода на енергия на сградата

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

Година	ДДгод [-]	ДДкл.зона [-]	E [kWh]	A [m2]	**qref [kWh/m2]**
2012	2 393,20	2 394,40	115 892	4 501,00	**25,76**
2013	2 217,90	2 394,40	109 507	4 501,00	**26,27**
2014	2 110,80	2 394,40	170 744	4 501,00	**43,03**

Приета базова година за нуждите на анализа е 2014 година.

6 <u>МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА</u>

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

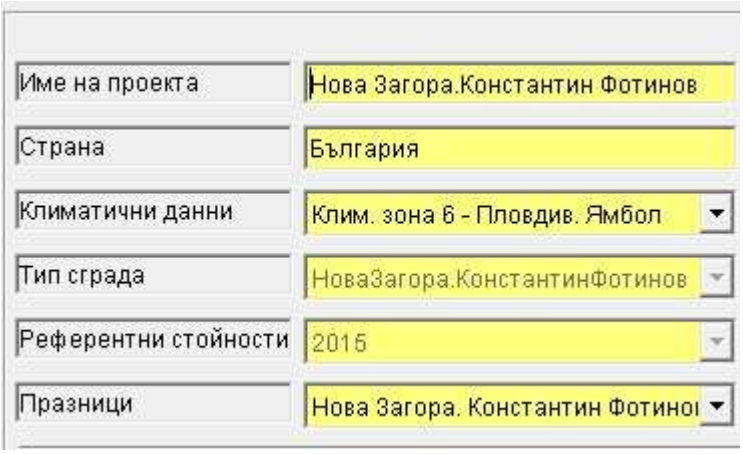
Целта на изследването е посредством моделиране да се получи действително необходимата енергия за поддържане на нормални (нормативни) параметри на микроклимата в сградата и чрез сравняване с еталонен (референтен) разход на енергия, да се определят и оценят възможни енергоспестяващи мерки (ECM).

<u>Забележка:</u> 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.

7 <u>Създаване на модела на сградата</u>

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.

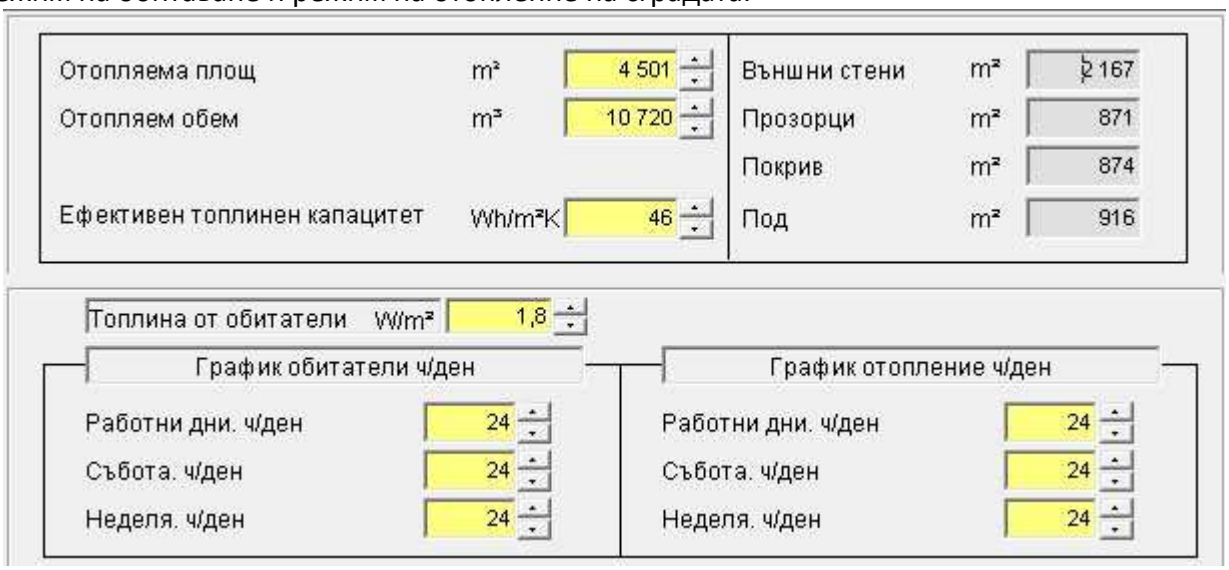
Сградата се намира в гр. Плевен - Климатична зона 4. Параметрите на климатичната база данни са в съответствие с изискванията на изчислителния метод за определяне на годишния разход на енергия.



7.1 Режим отопление

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

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



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

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

Референтни стойности за 2015.

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		НоваЗагора,КонстантинФот
Състояние		2 015
отопл. h/ден през раб. дни		0,0
отопл. h/ден през съботите		0,0
отопл. h/ден през неделите		0,0
хора h/ден през раб. дни		0,0
хора h/ден през съботите		0,0
хора h/ден през неделите		0,0
Външни стени	m²	1 936
Стени север	m²	230
Стени изток	m²	722
Стени юг	m²	261
Стени запад	m²	724
Прозорци	m²	471
Площ прозорци север	m²	0
Площ прозорци изток	m²	227
Площ прозорци юг	m²	40
Площ прозорци запад	m³	205
Покрив	m²	471
Под	m²	471,40
Отопляема площ	m²	2 586,60
Отопляем обем	m²	6 734,00
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	45,83
Фактор на формата		0,47

НоваЗагора.КонстантинФотинов

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,38
Коеф. на енергопрем.		0,56
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	19,0
Темп. с понижение	°C	19,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0
Относ. площ прозорци	%	15,3

Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m²h	0,00
Темп. на подаване	°C	0,0
Рекуперация	%	0,0
Ефект. на отдаване	%	0,0
Ефект.разпред.мрежа	%	0,0
Автом. управление	%	50,0
Овлажняване	-	0,0
Е_П / ЕМ	%	0,0
КПД на топлоснабд.	%	0,0

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	650,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	97,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	70,0
Едновр.мощност	W/m²	4,0

Вентилатори. помпи		
Вент.. мощност	W/m²	0,80
Помпи вентилация	W/m²	0,00
Помпи отопление	W/m²	0,52
Е_П / ЕМ	%	96,00

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	90,00
Едновр.мощност	W/m²	3,0

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	90,0
Едновр.мощност	W/m²	0,12

Обитатели	W/m²	2,73

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

1. Вентилационни системи – в сградата няма изградена нагнетателна вентилация.
2. Битово горещо водоснабдяване – количеството вода (l/m2) с температура 37,5оС 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.

3. БГВ		24,9	kWh/m²a				
БГВ - консумация	650	l/m²a	405	405	+ 10 l/m² = 0,38	405	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		**m³**	**1 823**	**1 823**		**1 823**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**14,0**	**14,0**		**14,0**	
Ефект.разпред.мрежа	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Автом. управление	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**15,5**	**15,5**		**15,5**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**15,5**	**15,5**		**15,5**	

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

4. Осветление - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението влияещо на топлинния баланс Редн. = 0,89 W/m2 при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

5. Осветление		14,6	kWh/m²a						
Работен режим	70	ч/седм.	168	168	+1 ч/седм.	= 0,05	168	
Едновр.мощност	4,00	W/m²	0,89	0,89	+1 W/m²	= 8,76	0,89	
Сума 3		kWh/m²a	7,8	7,8			7,8	

5. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс Редн. = 1,87 W/m2 при условен период на средногодишна едновременност – 168 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.

6. Разни									
6.1 Разни влияещи на баланса		14,1	kWh/m²a						
Работен режим	90	ч/седм.	168	168	+5 ч/седм.	= 0,49	168	
Едновр.мощност	3,00	W/m²	1,87	1,87	+1 W/m²	= 8,76	1,87	
Сума 3		kWh/m²a	16,4	16,4			16,4	
6.2 Разни невлияещи на баланса		0,6	kWh/m²a						
Работен режим	90	ч/седм.	168	168	+5 ч/седм.	= 0,00	168	
Едновр.мощност	0,12	W/m²	0,09	0,09	+1 W/m²	= 8,76	0,09	
Сума 3		kWh/m²a	0,8	0,8			0,8	

7.2 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.

Специфичен разход на енергия за отопление за 2014 година, при средно обемна температура на отопляваното пространство 16,2°C:

$$q_{ref} = \frac{E_{отоп}.DD_{кл.з.}}{A_{от}.DD_{год}}$$

2014				Кл.Зона 6			Енергия Отопление
Месец	Дни	°C	Денгр.	Дни	°C	Денгр.	kWh
Януари	31	1,50	455,70	31	0,2	496,00	40 860
Февруари	28	3,20	364,00	28	1,8	403,20	32 938
Март	31	8,30	244,90	31	6,9	288,30	10 629
Април	6	15,20	6,00	6	12,4	22,80	6 718
Май							0
Юни							0
Юли							0
Август							0
Септември							0
Октомври	6	17,20	-6,00	6	12,8	20,40	11 095
Ноември	30	10,80	162,00	30	7,4	264,00	26 392
Декември	31	2,40	427,80	31	1,9	443,30	42 113
Аот		4501					
DDгод		1654,40					
DDкл.зона		1938,00					
Еотоп		170 744					
qref				44,4		kWh/m2	
Еотоп.реал		200 013				kWh	

Забележка: Външните температури за съответната година са по данни на НИМХ-БАН

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 16,2oC и инфилтрация 0,81 h-1, което дава специфичен разход за отопление 44,4 kWh/m2год.

Направено е обобщение на коефициентите на полезно действие на различните отоплителни уреди, както следва:

Ном	Описание	Брой	Топлинна мощност	КПД
[-]	[-]	[-]	[W]	[%]
1	Климатизатор термопомпа	82	3700	250
2	Електрическа печка	15	2000	100
3	Печка на дърва	55	2000	70
4	Газова печка	4	2500	92
Средно КПД			**193**	**[%]**

1. Отопление		**17,0**	**kWh/m²a**							
U - стени	0,28	W/m²K	1,79	>	1,79	+ 0,1 W/m²K	= 1,59	0,34	>	22,07
U - прозорци	1,40	W/m²K	2,78	>	2,78	+ 0,1 W/m²K	= 0,64	1,74	>	6,41
U - покрив	0,25	W/m²K	1,32	>	1,32	+ 0,1 W/m²K	= 0,64	0,47	>	5,26
U - под	0,38	W/m²K	1,27	>	1,27	+ 0,1 W/m²K	= 0,67	0,74	>	3,44
Фактор на формата	0,45	-	0,45		0,45			0,45		
Относ. площ прозорци	19,4	%	19,4		19,4			19,4		
Коеф. на енергопрем.	0,56	-	0,64	>	0,64			0,64	>	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,81		0,81	+ 0,1 1/h	= 2,67	0,50		7,99
Проектна темп.	19,0	°C	16,2		19,0	+ 1 °C	= 5,48	19,0		
Темп. с понижение	19,0	°C	19,0		19,0	+ 1 °C	= 0,00	19,0		
Приноси от										
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00	...	0,00	...		0,00	...	
Осветление		kWh/m²a	3,34	...	3,69	...		3,17	...	
Други		kWh/m²a	7,01	...	7,75	...		6,67	...	
Сума 1		**kWh/m²a**	**75,9**		**101,3**			**24,1**		
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0		100,0			100,0		
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	95,0		95,0			95,0		
Автом. управление	97,0	%	97,0		97,0			97,0		
Е П / ЕМ	96,0	%	96,0		96,0			96,0		
Сума 2		**kWh/m²a**	**85,8**		**114,5**			**27,3**		
КПД на топлоснабд.	100,0	%	193,0		193,0			193,0		
Сума 3		**kWh/m²a**	**44,4**		**59,3**			**14,1**		

Ниските среднообемни температури на отопляваното пространство се получават и поради, големия процент на общи части (стълбищни клетки, междуетажни площадки и етажни коридори). Причина за ниските температури е и факта, че живущите отопляват само отделни стаи от жилищата си и то с прекъснат режим на работа на отоплителните съоръжения.

7.2.1 Нормализиране на модела

В колоната „Базова линия" програмата дава разхода на енергия, който е необходим за осигуряване на нормативно изискваната температура при съществуващото състояние на сградата. Това е и база за сравняване на енергийните характеристики на сградата и определяне на потенциала за намаляване на разхода на енергия.

От калибрирането на модела се вижда, че в сградата се поддържа среднообемна температура под нормативната. След възстановяването на нормалния режим на работа на отоплителната инсталация и след въвеждане на нормативните параметри и данните за сградата се получават следните резултати за енергопотреблението за отопление:

- Годишен референтен специфичен разход за отопление по норми от април 2015г. – 17,0 kWh/ m2 год
- Годишен базов специфичен разход за отопление – 59,3 kWh/m2 год – разход необходим за поддържане на нормативната температура при текущо състояние на сградата.

7.3 Годишен отчет на енергопотреблението

Програмата извежда годишен отчет на енергопоотреблението в сградата.

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

Тип сграда НоваЗагора.КонстантинФотинов Клим. зона Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол

Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	17,0	44,4	200 016	59,3	266 924	14,1	63 567
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	24,9	15,5	69 696	30,9	139 220	30,9	139 220
4. Помпи. вент.(отопл.)	2,1	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	14,6	7,8	35 092	7,8	35 092	7,8	35 092
6. Разни	14,6	17,2	77 280	17,2	77 280	17,2	77 280
Общо (отопление)	73,3	84,9	382 084	115,2	518 516	70,0	315 159
Обща отопляема площ	4 501						

След моделирането, детайлното обследване и анализа на сградата е оценен интегрирания показател – специфичен годишен разход на първична енергия при актуално състояние на сградата, а именно:

ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ ПРЕДИ ЕСМ							
Отопляема площ						4 501,00	[m2]
Ном.	Описание	Потребна енергия	Енергоносител	Коеф. Ep	Първична енергия	Коеф. Fi	CO2
[-]	[-]	[kWha]	[-]	[-]	[kWha]	[gCO2/kWh]	[tCO2]
1.1.	Отопление тв.гориво	161 745	Твърдо гориво	1,05	169 833	43	6,96
1.2.	Отопление Електро	105 179	Електричество	3	315 536	819	86,14
2	БГВ	139 220	Електричество	3	417 660	819	114,02
3	Осветление	35 092	Електричество	3	105 276	819	28,74
4	Разни	77 280	Електричество	3	231 840	819	63,29
ОБЩО Първична енергия					1 240 145		
ОБЩО CO2 емисии							299,15
Ep					**275,53**	**[kWh/m2]**	

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

КЛАС на ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ преди ЕСМ			
Ep	**275,53**	**[kWh/m2]**	**ЖИЛИЩНИ СГРАДИ**
КЛАС	Epmin [kWh/m2]	Epmax [kWh/m2]	
A+		48	-
A	48	95	-
B	96	190	-
C	191	240	-
D	241	290	**D**
E	291	363	-
F	364	435	-
G		435	-

8 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 ≤1.40 W/m2K. Входните врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 2,0 W/m2K.
2. Топлоизолиране на външните неизолирани стени Външните неизолирани стени се топлоизолират, като коефициентът им на топлопреминаване намалява от U= 1,79 W/m2K на U= 0,34 W/m2K.

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
356,18	1,79	9,92	2,78	0,64	1

Обща площ на фасадата	
366,10	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
356,18	1,79	9,92	2,78	0,64

ЕС мерки					
356,18	0,34	9,92	1,74	0,64	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
356,18	0,34	9,92	1,74	0,64

Фиг.6.2

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
776,40	1,79	373,45	2,78	0,64	1

Обща площ на фасадата	
1 149,85	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
776,40	1,79	373,45	2,78	0,64

ЕС мерки					
776,40	0,34	373,45	1,74	0,64	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
776,40	0,34	373,45	1,74	0,64

Фиг.6.3

Фиг.6.4

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
308,15	1,79	63,43	2,78	0,64	1

Обща площ на фасадата	
371,58	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
308,15	1,79	63,43	2,78	0,64

ЕС мерки				
308,15	0,34	63,43	1,74	0,64	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
308,15	0,34	63,43	1,74	0,64

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
725,94	1,79	423,91	2,78	0,64	1

Обща площ на фасадата	
1 149,85	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
725,94	1,79	423,91	2,78	0,64

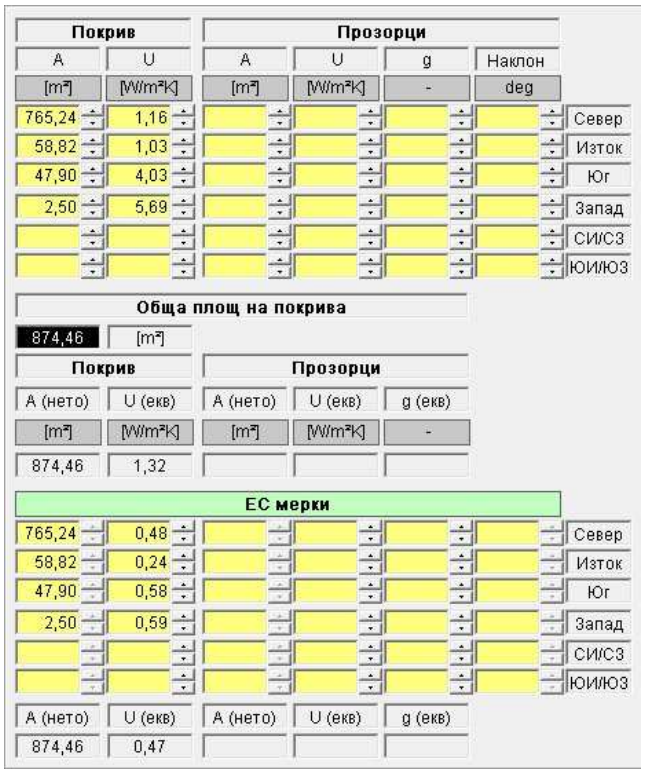
ЕС мерки				
725,94	0,34	423,91	1,74	0,64	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
725,94	0,34	423,91	1,74	0,64

3. Топлоизолиране на покрив

Плоския студен покрив, покрива над асансьорна и стълбищна клетки и покрива при тераси последен етаж се топлоизолират. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрива намалява от U= 1,32 W/m2K на U= 0,47 W/m2K.

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



Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
765,24	1,16					Север
58,82	1,03					Изток
47,90	4,03					Юг
2,50	5,69					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
874,46	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
874,46	1,32			

ЕС мерки						
765,24	0,48					Север
58,82	0,24					Изток
47,90	0,58					Юг
2,50	0,59					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
874,46	0,47			

Фиг.6.5

4. Топлоизолиране на под

Подовете към неотопляем сутерен и към външен въздух се топлоизолират. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,27 W/m^{2}K на U= 0,74 W/m^{2}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
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
824,09	1,06	824,09	0,76
91,80	3,12	91,80	0,56
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
915,89	1,27	915,89	0,74

Фиг.6.6

<u>Ефект от енергоспестяващите мерки:</u>

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

Тип сграда НоваЗагора.КонстантинФотинов Клим. зона Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол

Референтни стойности 2015

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	22,07	99 346	99 346
1. Отопление: U - прозорци	6,41	28 863	28 863
1. Отопление: U - покрив	5,26	23 682	23 682
1. Отопление: U - под	3,44	15 486	15 486
1. Отопление: Инфилтрация	7,99	35 980	35 980
Общо - отопление	45,18	203 357	203 357

Фиг.6.7

- Подмяната на старата дървена и AL дограма води до годишни енергийни спестявания в размер на 64 843 kWh – 14,41 kWh/m2.
- Топлоизолирането на външните стени води до годишни енергийни спестявания в размер на 99 346 kWh – 22,07 kWh/m2.

- Топлоизолирането на покрива води до годишни енергийни спестявания в размер на 23 682 kWh – 5,26 kWh/m2.
- Топлоизолирането на пода води до годишни енергийни спестявания в размер на 15 486 kWh – 3,44 kWh/m2.

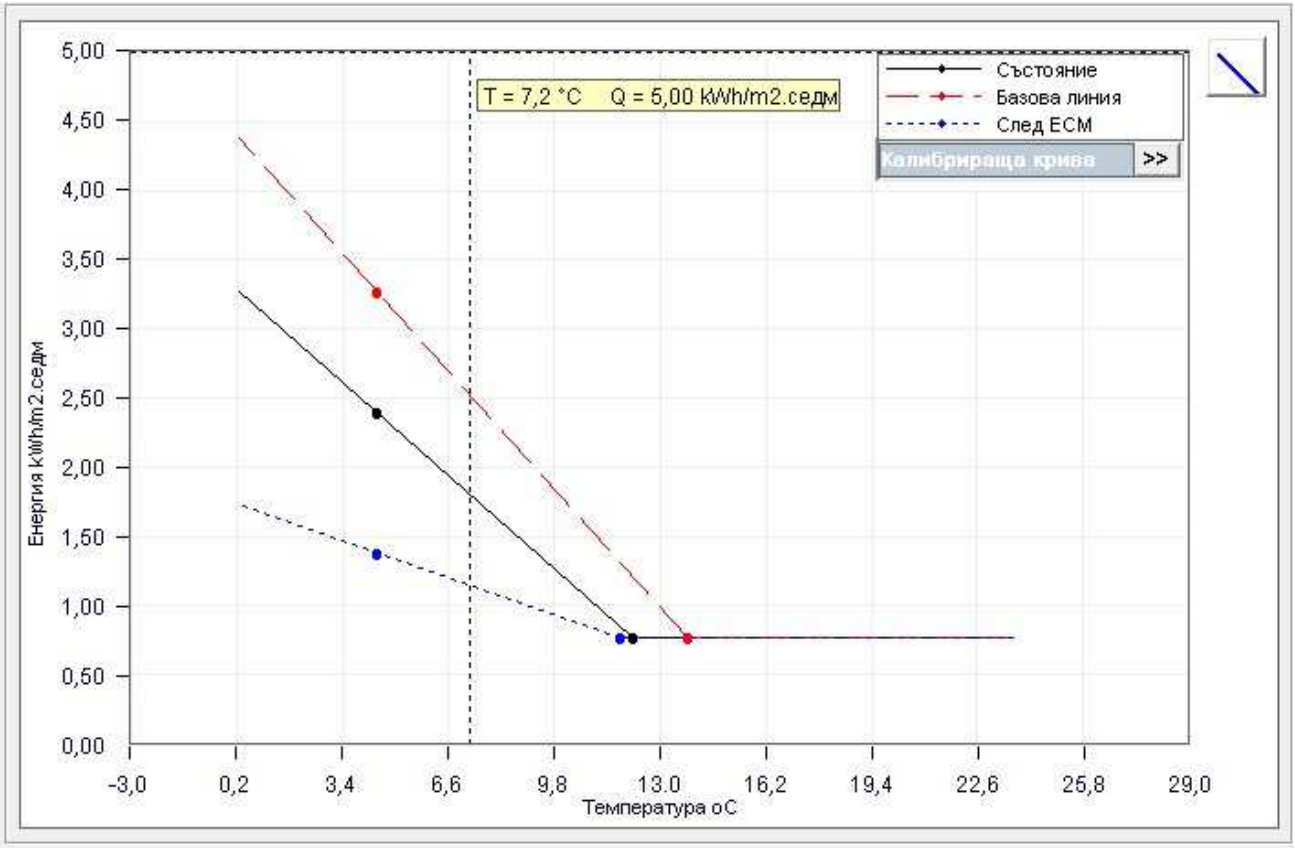
<u>Разход на енергия след енергоспестяващите мерки</u>

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 266 924 kWh/год. на 63 567 kWh/год. (от 59,3 kWh/m2год. на 14,1 kWh/m2год.)

Връзката между разхода на енергия и външната температура се проследява от „ЕТ крива", която е показана на фиг. 6.12.



Фиг.6.8

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

8.1.1 <u>Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма</u>

а. Съществуващо положение

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

Дограмата в стълбищната клетка е двойна слепена с дървени рамки.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m^{2}K. Входните врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 2,00 W/m^{2}K. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m^{2}K.

No 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	m²	410,99	6,60	2712,53
2	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване <1.70 W/m2K, пет камерна - по спецификация	m²	402,51	252,00	101432,52
3	Доставка и монтаж AL дограма с коефициент на топлопреминаване 2,00 W/m2K - входни врати	m²	6,40	276,00	1766,40
4	Доставка и монтаж на автомат за затваряне на външна врата	бр.	4,00	252,00	1008,00
				ОБЩО за подмяна на дограма:	**106 919,45**

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

No 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	940,55	11,40	10722,27
2	Доставка и монтаж на външен алуминиев подпрозоречен перваз широчина до 30 см	m	485,62	30,00	14568,60
3	Доставка и монтаж на вътрешен PVC подпрозоречен перваз	m	185,42	24,00	4450,08

4	Работи по реновиране на стълбищна клетка: сваляне на постна боя; грундиране по стени и тавани; сваляне на стара блажна боя и грундиране по цокли h=1.4 m; шпакловка стени и тавани с гипсово лепило; боядисване шпакловани стени и тавани с цветен латекс, двукратно; боядисване парапети; дозиждане на чупки в отвори за прозорци - с газобетон; доставка и направа /изливане/ на борд под остъкляване на балкони по фасади - по арх.детайл; възстановяване парапети и др.	m²	1200,00	18,00	21600,00
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи подмяна на дограма:					**51 340,95**

8.1.2 Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени

а. Съществуващо положение

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

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1 и тип 3) с експандиран пенополистирол с дебелина 8 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и тополоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

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

Коефициентът на топлопреминаване на стените намалява от U= 1,79 W/m^{2}K на U= 0,34 W/m^{2}K.

По стени на сутерена над ниво на терена и партер се предвижда да се положи тополоизолационна система от екструдиран пенополистирол, с δ= 8 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка тип „мозайка”).

No по ред	**Описание на допустимите дейности**	**Ед. мярка**	**Количество общо за сградата/блок секцията**	**Ед. цена в лв. (с ДДС)**	**Обща цена в лв. (с ДДС)**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6=4x5**
	II. Топлинно изолиране на външни стени				
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади (вкл. страници на	m²	3056,04	3.60	11001,74

	дограма);				
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ= 8 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи;	m²	2341,22	45.60	106759,63
3	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ= 3 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи;	m²	221,58	38.40	8508,67
4	Доставка и монтаж на тополоизолационна система по страници на прозорци, тип експандиран пенополистирол, δ=2.0 см, ширина 25 см. с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи)	m	940,55	9.60	9029,28
5	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип XPS, δ= 8 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени цокъл сграда	m²	305,13	50.40	15378,55
6	Полагане на цветна акрилна екстериорна МОЗАЙКА (съгласно цветен проект) по ЦОКЪЛ СГРАДА	m²	305,13	45.60	13913,93
7	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни топлоизолирани стени и страници, включително грундиране	m²	2750,91	33.60	92430,58
				ОБЩО за топлинно изолиране на външни стени:	**257 022,38**

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:

No по ред	**Описание на допустимите дейности**	**Ед. мярка**	**Количество общо за сградата/блок секцията**	**Ед. цена в лв. (с ДДС)**	**Обща цена в лв. (с ДДС)**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6=4x5**
	II. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени				
1	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле. Носещо, високоетажно с междинни временни укрепвания към фасадите.	m²	3781,59	6,00	22689,54

2	Изкърпване вароциментова мазилка по фасади, парапети и дъна на тераси (вкл. очукване и консолидация на основата)	m²	150,00	30,00	4500,00
3	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други без топлоизолация	m²	300,00	3,60	1080,00
4	Шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други елементи без топлоизолация	m²	300,00	18,00	5400,00
5	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) на козирки, страници и други без топлоизолация, включително грундиране	m²	300,00	33,60	10080,00
1	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле. Носещо, високоетажно с междинни временни укрепвания към фасадите.	m²	3781,59	240,00	9360,00
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени:					**53 109,54**

8.1.3 Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

а. Съществуващо положение

Покривът на сградата е 4 типа, като в по-голямата си част е плосък студен. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е U= 1,32 W/m2K, който е по-голям от нормативния за 2015 г. - U= 0,25 W/m2K.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката предвижда полагане на топлоизолация в междинната въздушна празнина/ подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 15 cm, обемна плътност 10÷ 13 kg/m³ и с коеф. на топлопроводност λ=0,038 Wm/2K. Минералната вата се дюбелира с цел фиксирането ѝ на място и недопускане на разместване и компрометиране на отделните елементи от топлоизолацията. По покривната плоча се подменя съществуващата хидроизолация с нова двуслойна битумна мембрана, като съществуващите технически съоръжения се демонтират и монтират наново след полагането на хидроизолацията.

Мярката предвижда монтаж на топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 10 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при покрив тип 2 - над машинни.

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

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

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,32 W/m2K, на U= 0,47 W/m2K.

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

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	III. Топлинно изолиране на покрив				
1	Доставка и полагане на топлинна изолация от минерална вата, δ=15 cm и с коеф. на топлопроводност λ≤ 0,038 W/mK в подпокривното пространство вкл. дюбели	m²	765,27	36,00	27549,72
2	Доставка и полагане на пароизолация /фолио/	m²	765,27	6,00	4591,62
3	Доставка и монтаж термопанел - покриви тераси последен етаж	m²	43,20	360,00	15552,00
4	Полагане на дълбокопроникващ контактен грунд преди полагането на топлоизолационни плоскости от екструдиран пенополистирол	m²	58,82	7,20	423,50
5	Изпълнение на защитна армирана циментова замазка с дебелина до 5см върху топлоизолацията.	m²	58,82	40,80	2399,86
6	Полагане на топлоизолация над машинно асансьор - 10 см екструдиран пенополистирол, λ=0,035 W/mK	m²	58,82	54,00	3176,28
7	Доставка и полагане на пароизолация /фолио/	m²	58,82	6,00	352,92
8	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип XPS, δ= 5см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по покрив тераса	m²	48,60	42,00	2041,20
9	Полагане на плочи гранитогрес по покрив тераса	m²	48,60	36,00	1749,60
				ОБЩО за топлинно изолиране на покрив:	**57 836,70**

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:

No 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	m²	824,09	42,00	34611,78

	битумно-полимерна мембрана модифицирана с АРАО полимер, горен пласт с посипка 5,4 кг и аксесоари - покриви, козирки и др.				
2	Тенекиджийски работи: Демонтаж, доставка и монтаж на обшивки и поли от поцинкована ламарина около комини, стени, бордове, дилатационни фуги и други.	m²	305,13	36,00	10984,68
3	Възстановяване на комини, очукване, консолидация, измазване с ВЦ разтвори. Доставка и монтаж на олекотени шапки комини. Боядисване с вододисперсионни бои в цвят по указание на проектанта.	m²	80,00	31,20	2496,00
4	Проверка чрез измерване на място и направа на нови заземителни инсталации	бр.	4,00	2400,00	9600,00
5	Ремонт и възстановяване на мълниезащитна инсталация (вкл. измерване и изпитване)	бр.	4,00	4200,00	16800,00
6	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци на 10 km	m³	75,00	60,00	4500,00
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране покрив:					**78 992,46**

8.1.4 Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под

а. Съществуващо положение

Подовете на жилищната сграда са 2 типа – под над неотопляем сутерен и под към външен въздух. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода е U= 1,27 W/m^{2}K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,37 W/m^{2}K.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

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

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,27 W/m^{2}K на U= 0,74 W/m^{2}K.

No 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.	m²	91,80	3.60	330,48
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ= 8 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по дъна балкони /еркери/ и др.	m²	91,80	45.60	4186,08

3	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по дъна балкони /еркери/ и др.	m²	91,80	33.60	3084,48
				ОБЩО за топлинно изолиране на под:	**7 601,04**

8.2 Технико 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	85 112	20 269	64 843	76,19
B2	Топлинно изолиране на външни стени	130 400	31 054	99 346	76,19
B3	Топлинно изолиране на покрив	31 085	7 403	23 682	76,19
B4	Топлинно изолиране на под	20 327	4 841	15 486	76,19
B1+B2+B3+B4		**266 924**	**63 567**	**203 357**	**76,19**

Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма	342 029	214 141	127 889	37,39
B2	Топлинно изолиране на външни стени	524 023	328 085	195 938	37,39
B3	Топлинно изолиране на покрив	124 916	78 209	46 708	37,39
B4	Топлинно изолиране на под	81 684	51 142	30 543	37,39
B1+B2+B3+B4		**1 072 653**	**671 576**	**401 077**	**37,39**

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на отк.	Спестени емисии CO_2	Актуално CO_2	След ЕСМ CO_2	% CO_2
		лв.	лв.	год.	t	t	t	
B1	Смяна на дограма	106 919,45 лв.	14 170,00 лв.	7,5	22,62	95,39	72,77	23,7
B2	Топлинно изолиране на външни стени	257 022,38 лв.	21 700,00 лв.	11,8	34,65	146,14	111,49	23,7
B3	Топлинно изолиране на покрив	57 836,70 лв.	5 170,00 лв.	11,2	8,26	34,84	26,58	23,7
B4	Топлинно изолиране на под	7 601,04 лв.	3 390,00 лв.	2,2	5,40	22,78	17,38	23,7
B1+B2+B3+B4		**429 379,57 лв.**	**44 430,00 лв.**	**9,7**	**70,93**	**299,15**	**228,22**	**23,7**

- 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 природен газ от 70 лв. / MWh и заложено увеличение от 4% за срока на икономически живот на инвестицията.
- Използвани са цени на доставчици и изпълнители за остойностяване на дейностите по мерките.

Всички посочени цени са с ДДС

Мерки

Проект: Нова Загора, Константин Фотино

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция 1)	2)
B4 Топлоизолиране под	7.601	3.390	2,2	2,4	45%	41.924	5,52	28.632	10,0
B1 Подмяна на дограма	106.920	14.170	7,6	8,8	12%	100.092	0,94	119.679	10,0
B3 Топлоизолиране покрив	57.837	5.170	11,2	14,1	6%	17.692	0,31	43.666	10,0
B2 Топлоизолиране в външни с	257.022	21.700	11,8	15,1	6%	59.996	0,23	183.277	10,0

ОБЩО
Инвестиция: 429.380 BGN
Икономии: 44.430 BGN
Срок на откупуване: 9,7 години
Срок на изплащане: 11,7 години

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен %: 3,2 %

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

Печат

Затвори

Срокът за откупуване на пакета от ECM е 8,9 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 10,0 години.

8.3 Оценка на годишното количество спестени емисии на CO_2.

Ном.	Описание	Енергоносител	Базова линия		След ECM		Икономия на енергия	Спестени CO2 емисии
			Потребна енергия	CO2	Потребна енергия	CO2		
[-]	[-]	[-]	[kWha]	[tCO2]	[kWha]	[tCO2]	[kWha]	[tCO2]
1.1.	Отопление тв.гориво	Дърва	140 678	6,05	33 502	1,44	107 176	4,61
1.2.	Отопление Електро	Електричество	126 246	103,40	30 065	24,62	96 181	78,77
2	БГВ	Електричество	69 696	57,08	69 696	57,08	0	0,00
3	Осветление	Електричество	35 092	28,74	35 092	28,74	0	0,00
4	Разни	Електричество	77 280	63,29	77 280	63,29	0	0,00
ОБЩО СПЕСТЕНА ЕНЕРГИЯ [kWha]							**203 357**	

9 Заключение

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с 203 357 kWh първична енергия на година с екологичен еквивалент 83,38 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:

ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ СЛЕД ЕСМ							
Отопляема площ						4 501,00	[m2]
Ном.	Описание	Потребна енергия	Енергоносител	Коеф. Ep	Първична енергия	Коеф. Fi	CO2
[-]	[-]	[kWha]	[-]	[-]	[kWha]	[gCO2/kWh]	[tCO2]
1.1.	Отопление тв.гориво	38 519	Твърдо гориво	1,05	40 445	43	1,66
1.2.	Отопление Електро	25 048	Електричество	3	75 144	819	20,51
2	БГВ	139 220	Електричество	3	417 660	819	114,02
3	Осветление	35 092	Електричество	3	105 276	819	28,74
4	Разни	77 280	Електричество	3	231 840	819	63,29
ОБЩО Първична енергия					870 365		
ОБЩО CO2 емисии							228,22
Ep					**193,37**	**[kWh/m2]**	

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.

КЛАС на ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ след ЕСМ			
Ep	**193,37**	**[kWh/m2]**	**ЖИЛИЩНИ СГРАДИ**
КЛАС	Epmin [kWh/m2]	Epmax [kWh/m2]	
A+		48	-
A	48	95	-
B	96	190	-
C	191	240	**C**
D	241	290	-
E	291	363	-
F	364	435	-
G		435	-

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

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

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

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

Извършеното енергийно обследване показа, че при сегашното състояние на сградата и системите на топлоснабдяване не се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт. Средната поддържана температура в сградата е 14 оС, която е по - ниска от нормативната 19,0оС, 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 „В” 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 193,37 kWh/m2y с което отговори на изискванията за енергиен клас „С” .

След реализиране на мерките сградата ще отговори на изискванията за енергиен клас „В” съгласно действащото законодателство към 06.2015г.

10 Екранни образи от EAB HC 1.0

Входни данни

Име на проекта	Нова Загора.Константин Фотинов
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол
Тип сграда	НоваЗагора.КонстантинФотинов
Референтни стойности	2015
Празници	Нова Загора. Константин Фотинов

Нормативни данни за гр. Нова Загора - Климатичната зона 6

Климатични данни: Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол

Клим. зона 6 - Пло

	Тср °C	Слънчево облъчване W/m² 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

Референтни стойности за 2015г.

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		НоваЗагора,КонстантинФот
Състояние		2 015
отопл. h/ден през раб. дни		0,0
отопл. h/ден през съботите		0,0
отопл. h/ден през неделите		0,0
хора h/ден през раб. дни		0,0
хора h/ден през съботите		0,0
хора h/ден през неделите		0,0
Външни стени	m²	1 936
Стени север	m²	230
Стени изток	m²	722
Стени юг	m²	261
Стени запад	m²	724
Прозорци	m²	471
Площ прозорци север	m²	0
Площ прозорци изток	m²	227
Площ прозорци юг	m²	40
Площ прозорци запад	m²	205
Покрив	m²	471
Под	m²	471,40
Отопляема площ	m²	2 586,60
Отопляем обем	m²	6 734,00
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	45,83
Фактор на формата		0,47

НоваЗагора.КонстантинФотинов

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,38
Коеф. на енергопрем.		0,56
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	19,0
Темп. с понижение	°C	19,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0
Относ. площ прозорци	%	15,3

Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m²h	0,00
Темп. на подаване	°C	0,0
Рекуперация	%	0,0
Ефект. на отдаване	%	0,0
Ефект.разпред.мрежа	%	0,0
Автом. управление	%	50,0
Овлажняване	-	0,0
Е_П / ЕМ	%	0,0
КПД на топлоснабд.	%	0,0

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	650,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	97,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	70,0
Едновр.мощност	W/m²	4,0

Вентилатори. помпи		
Вент.. мощност	W/m²	0,80
Помпи вентилация	W/m²	0,00
Помпи отопление	W/m²	0,52
Е_П / ЕМ	%	96,00

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	90,00
Едновр.мощност	W/m²	3,0

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	90,0
Едновр.мощност	W/m²	0,12

Обитатели	W/m²	2,73

Празници

Нова Загора. Константин Фотинов

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. Константин Фотинов

Входни данни за стени и прозорци

Север

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
356,18	1,79	9,92	2,78	0,64	1

Обща площ на фасадата	
366,10	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
356,18	1,79	9,92	2,78	0,64

ЕС мерки					
356,18	0,34	9,92	1,74	0,64	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
356,18	0,34	9,92	1,74	0,64

Изток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
776,40	1,79	373,45	2,78	0,64	1

Обща площ на фасадата	
1 149,85	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
776,40	1,79	373,45	2,78	0,64

ЕС мерки					
776,40	0,34	373,45	1,74	0,64	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
776,40	0,34	373,45	1,74	0,64

Юг

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
308,15	1,79	63,43	2,78	0,64	1

Обща площ на фасадата	
371,58	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
308,15	1,79	63,43	2,78	0,64

ЕС мерки					
308,15	0,34	63,43	1,74	0,64	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
308,15	0,34	63,43	1,74	0,64

Запад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
725,94	1,79	423,91	2,78	0,64	1

Обща площ на фасадата	
1 149,85	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
725,94	1,79	423,91	2,78	0,64

ЕС мерки					
725,94	0,34	423,91	1,74	0,64	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
725,94	0,34	423,91	1,74	0,64

Входни данни за покрив

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
765,24	1,16					Север
58,82	1,03					Изток
47,90	4,03					Юг
2,50	5,69					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
874,46	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
874,46	1,32			

ЕС мерки						
765,24	0,48					Север
58,82	0,24					Изток
47,90	0,58					Юг
2,50	0,59					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
874,46	0,47					

Входни данни за под

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
824,09	1,06	824,09	0,76
91,80	3,12	91,80	0,56
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
915,89	1,27	915,89	0,74

Описание на сградата и режим на обитаване и отопление

Отопляема площ	m²	4 501	Външни стени	m²	2 167
Отопляем обем	m³	10 720	Прозорци	m²	871
			Покрив	m²	874
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	916

Топлина от обитатели	W/m²	1,8

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

Основен прозорец Отопление

1. Отопление		17,0	kWh/m²a						
U - стени	0,28	W/m²K	1,79	1,79	+ 0,1 W/m²K	= 1,59	0,34		22,07
U - прозорци	1,40	W/m²K	2,78	2,78	+ 0,1 W/m²K	= 0,64	1,74		6,41
U - покрив	0,25	W/m²K	1,32	1,32	+ 0,1 W/m²K	= 0,64	0,47		5,26
U - под	0,38	W/m²K	1,27	1,27	+ 0,1 W/m²K	= 0,67	0,74		3,44
Фактор на формата	0,45	-	0,45	0,45			0,45		
Относ. площ прозорци	19,4	%	19,4	19,4			19,4		
Коеф. на енергопрем.	0,56	-	0,64	0,64			0,64		
Инфилтрация	0,50	1/h	0,81	0,81	+ 0,1 1/h	= 2,67	0,50		7,99
Проектна темп.	19,0	°C	16,2	19,0	+ 1 °C	= 5,48	19,0		
Темп. с понижение	19,0	°C	19,0	19,0	+ 1 °C	= 0,00	19,0		
Приноси от									
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00	0,00			0,00		
Осветление		kWh/m²a	3,34	3,69			3,17		
Други		kWh/m²a	7,01	7,75			6,67		
Сума 1		**kWh/m²a**	**75,9**	**101,3**			**24,1**		
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0			100,0		
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	95,0	95,0			95,0		
Автом. управление	97,0	%	97,0	97,0			97,0		
Е П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0			96,0		
Сума 2		**kWh/m²a**	**85,8**	**114,5**			**27,3**		
КПД на топлоснабд.	100,0	%	193,0	193,0			193,0		
Сума 3		**kWh/m²a**	**44,4**	**59,3**			**14,1**		

Енергопотребление – разни влияещи и разни невлияещи на топлинния баланс

6. Разни								
6.1 Разни влияещи на баланса	**14,1**	**kWh/m²a**						
Работен режим	90	ч/седм.	168	168	+5 ч/седм.	= 0,49	168	
Едновр.мощност	3,00	W/m²	1,87	1,87	+1 W/m²	= 8,76	1,87	
Сума 3		**kWh/m²a**	**16,4**	**16,4**			**16,4**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**0,6**	**kWh/m²a**						
Работен режим	90	ч/седм.	168	168	+5 ч/седм.	= 0,00	168	
Едновр.мощност	0,12	W/m²	0,09	0,09	+1 W/m²	= 8,76	0,09	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,8**	**0,8**			**0,8**	

Енергопотребление – осветление

5. Осветление		14,6	kWh/m²a					
Работен режим	70	ч/седм.	168	168	+1 ч/седм.	= 0,05	168	
Едновр.мощност	4,00	W/m²	0,89	0,89	+1 W/m²	= 8,76	0,89	
Сума 3		**kWh/m²a**	**7,8**	**7,8**			**7,8**	

Енергопотребление – битово горещо водоснабдяване

3. БГВ		24,9	kWh/m²a					
БГВ - консумация	650	l/m²a	405	405	+ 10 l/m²	= 0,38	405	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0			30,0	
Годишно след смесване		**m³**	**1 823**	**1 823**			**1 823**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**14,0**	**14,0**			**14,0**	
Ефект.разпред.мрежа	97,0	%	97,0	97,0			97,0	
Автом. управление	97,0	%	97,0	97,0			97,0	
Е_П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0			96,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**15,5**	**15,5**			**15,5**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0			100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**15,5**	**15,5**			**15,5**	

Годишен отчет на енергопотреблението в сградата

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

Тип сграда НоваЗагора.КонстантинФотинов Клим. зона Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол

Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	17,0	44,4	200 016	59,3	266 924	14,1	63 567
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	24,9	15,5	69 696	30,9	139 220	30,9	139 220
4. Помпи. вент.(отопл.)	2,1	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	14,6	7,8	35 092	7,8	35 092	7,8	35 092
6. Разни	14,6	17,2	77 280	17,2	77 280	17,2	77 280
Общо (отопление)	73,3	84,9	382 084	115,2	518 516	70,0	315 159
Обща отопляема площ	4 501						

Мощностен бюджет

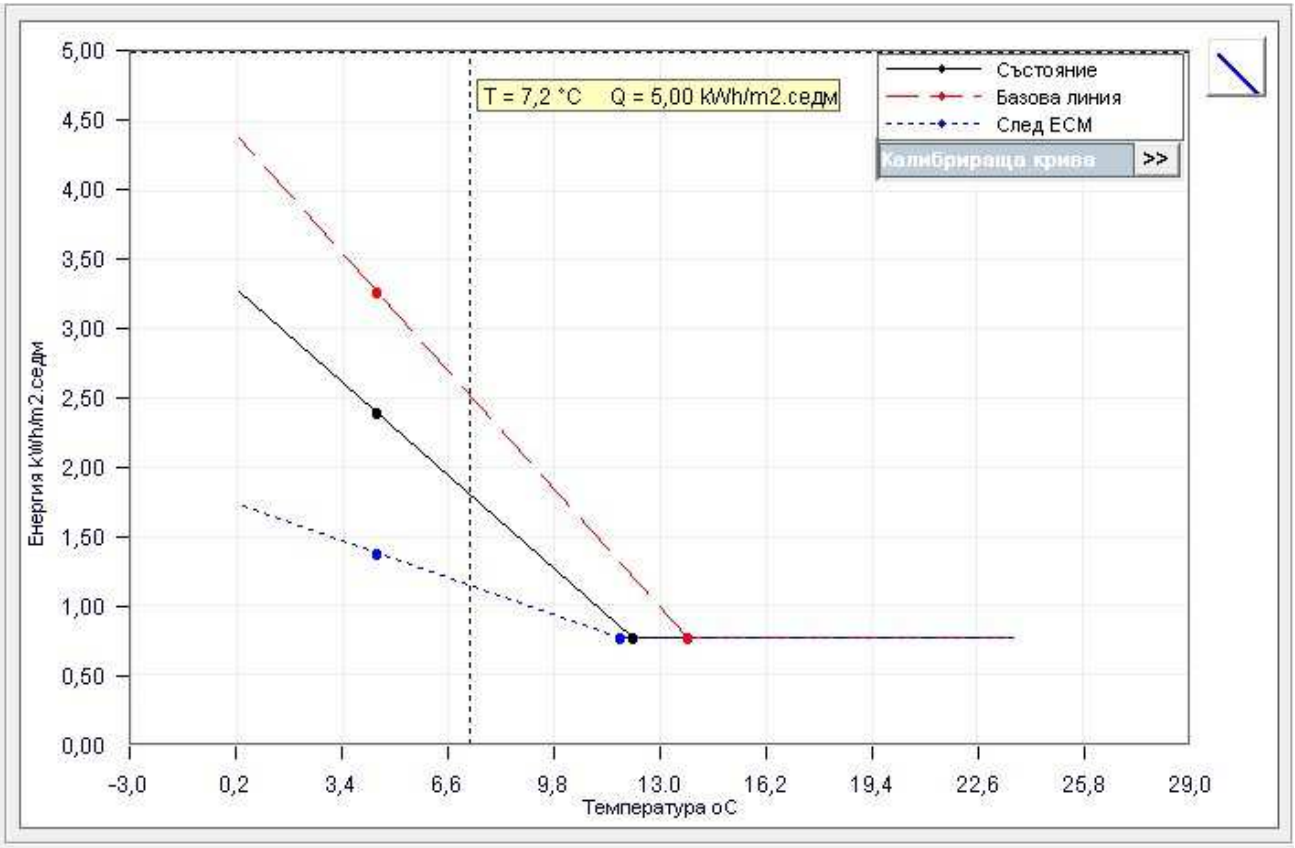
Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

Тип сграда НоваЗагора.КонстантинФотинов Клим. зона Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол

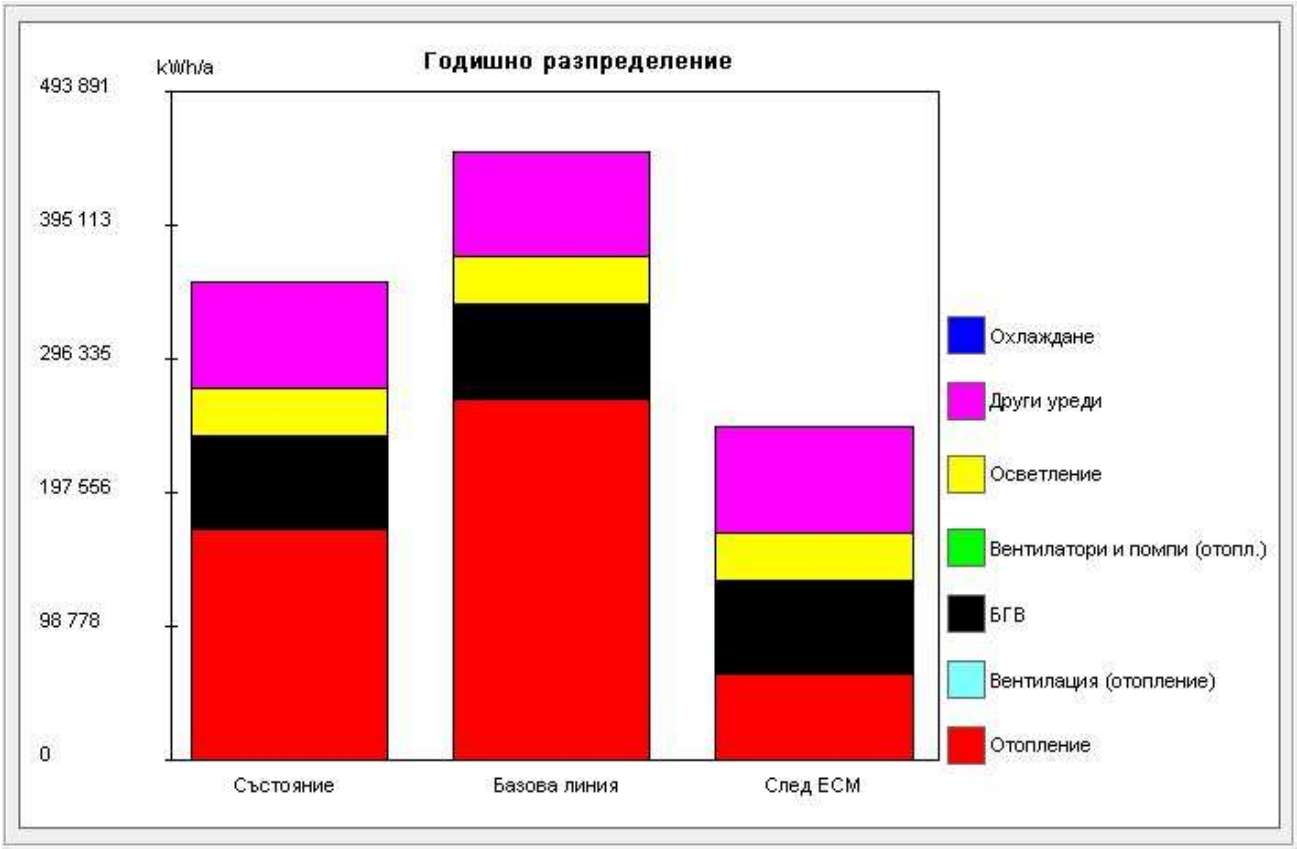
Референтни стойности 2015 Изчислителна температура -15,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	76,9	346	87,4	393	39,0	176
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

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



Годишно разпределение на разходите



Топлинни загуби преди и след ЕСМ

Тип сграда НоваЗагора.КонстантинФотинов Клим. зона Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол

Референтни стойности 2015

Топлинни загуби през/от	Състояние H W/K	Състояние H' W/m²K	След ЕСМ H W/K	След ЕСМ H' W/m²K
Външни стени	3 879	0,86	737	0,16
Врати и прозорци	2 421	0,54	1 516	0,34
Покрив	1 154	0,26	411	0,09
Под	1 163	0,26	678	0,15
Инфилтрация	2 952	0,66	1 822	0,40
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	**11 570**	**2,57**	**5 163**	**1,15**

Спестена енергия при прилагане на ЕСМ

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

Тип сграда НоваЗагора.КонстантинФотинов Клим. зона Клим. зона 6 - Пловдив. Ямбол

Референтни стойности 2015

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	22,07	99 346	99 346
1. Отопление: U - прозорци	6,41	28 863	28 863
1. Отопление: U - покрив	5,26	23 682	23 682
1. Отопление: U - под	3,44	15 486	15 486
1. Отопление: Инфилтрация	7,99	35 980	35 980
Общо - отопление	**45,18**	**203 357**	**203 357**

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

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

№ по ред	Видове ограждащи конструкции и елементи	U, W/m²K за сгради със среднообемна вътрешна температура $\theta_i \geq 15\ ^0C$
1.	Външни стени, граничещи с външен въздух	0,28
2.	Стени на отопляемо пространство, граничещи с неотопляемо пространство, когато разликата между среднообемната температура на отопляемото и неотопляемото пространство е равна или по-голяма от 5 ^0C	0,50
3.	Външни стени на отопляем подземен етаж, граничещи със земята	0,60
4.	Подова плоча над неотопляем подземен етаж	0,50
5.	Под на отопляемо пространство, директно граничещ със земята в сграда без подземен етаж	0,40
6.	Под на отопляем подземен етаж, граничещ със земята	0,45
7.	Под на отопляемо пространство, граничещо с външен въздух, под над проходи или над други открити пространства, еркери	0,25
8.	Стена, таван или под, граничещи с външен въздух или със земята, при вградено площно отопление	0,40
9.	Плосък покрив без въздушен слой или с въздушен слой с дебелина $\delta \leq 0,30$ m; таван на наклонен или скатен покрив с отоплявано подпокривно пространство, предназначено за обитаване	0,25

10.	Таванска плоча на неотопляем плосък покрив с въздушен слой с дебелина δ > 0,30 m Таванска плоча на неотопляем, вентилиран или невентилиран наклонен/скатен покрив със или без вертикални ограждащи елементи в подпокривното пространство	0,30
11.	Външна врата, плътна, граничеща с външен въздух	2,2
12.	Врата, плътна, граничеща с неотопляемо пространство	3,5

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

Изисквания съгласно НПЕЕМЖС съвпадат с чл. 6. (Изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) на Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради, ал. 2 - скалата на класовете на енергопотребление за видовете категории сгради се определя по Приложение № 10. Съгласно чл. 6. (Изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) ал. 1 - съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател - специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m2, съответства най-малко на следния клас на енергопотребление:

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

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

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

12 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.

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

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

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

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

При седмично (ръчно или автоматизирано) събиране на данни може да се открият дефектите в системите или в настройките своевременно без това да доведе до сериозни финансови последствия. Така също може да се определят разходите за енергия и да се предвиди бюджет. Повишава се и качеството на извършвания анализ за годишното потребление на енергия и свързаните с това разходи.

При допуснати големи отклонения от еталонните и нормативно допустимите, се преминава към почасово замерване и отчитане до откриване на причините и отстраняването им.

Инструктаж на техническия персонал по поддръжката на инсталациите

- Фирмата, извършила енергийното обследване на обекта, преди началото на всеки отоплителен сезон, извършва инструктаж на техническия персонал, който отговаря за сградните инсталации;
- Прави се проверка на състоянието на всички измервателни уреди;
- Проверяват се системите за поддържане на микроклимата в сградите. Внимателно се пълни системата за отопление за да не се получат въздушни възглавници;
- Проверяват се електрическите инсталации;
- Оглежда се състоянието на ограждащите елементи – дограма, стени, подове и покрив. При наличието на проблеми със счупени прозорци, течове и др., своевременно се отстраняват;

- Техническият персонал по поддръжката на сградните инсталации се информира за необходимите параметри на микроклимата, които трябва да се зададат в сградата и да се поддържат през отоплителния сезон;
- Трябва да се следи за отваряне на прозорците, което води до преразход на топлина;
- Всяка седмица трябва да се отчитат данните, от топломера, средно седмичната температура на външния въздух, средно седмичната температура в представителните помещения и да се предоставят информацията на фирмата извършила енергийния одит.
- При нередности в измервателните прибори своевременно да информират, за да се избегнат неточности в данните;
- След инструктажа отговорниците се подписват, че са запознати със задълженията си.

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

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

13 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. На настоящият обект няма възможност за реализиране на ВЕИ.**