ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Многофамилна жилищна сграда в гр. Перник, кв. Дараците, ул. Отец Паисий, бл.106

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

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 7
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 10
3.3 Строителни и топлофизични характеристики на под 12
3.3.1 Под тип 1 – под над неотопляем сутерен 12
3.3.2 Под тип 2 – Под към външен въздух 15
3.4 Строителни и топлофизични характеристики на покрив 16
3.4.1 Покрив тип 1 – плосък студен покрив 16
3.4.2 Покрив тип 2 – плосък покрив над асансьорна и стълбищна клетки 17
3.4.3 Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /при тераси последен етаж/ 18
3.4.4 Покрив тип 4 – плосък топъл покрив /тераси/ 18
4 Анализ и оценка на състоянието на системите 18
4.1 Топлоснабдяване 18
4.2 Отоплителна инсталация и съоръжения 19
4.3 Студозахранване и климатизация 19
4.4 Вентилация 19
4.5 Битово горещо водоснабдяване 19
4.6 Консуматори на електроенергия (електропотребление) 20
4.6.1 Осветителна уредба 21
4.6.2 Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата 22
4.6.3 Уреди, невлияещи на топлинния баланс на сградата 22
5 Енергиен баланс на сградата. 23
5.1 Енергопотребление на сградата 23
5.2 Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори 24
5.3 Анализ на разхода на енергия на сградата 25
6 МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА 25
6.1 Създаване на модела на сградата 25

6.2 Режим отопление ... 26
6.3 Калибриране на модела ... 28
6.4 Нормализиране на модела ... 30
6.5 Годишен отчет на енергопотреблението ... 30
7 Оценка на възможностите за намаляване на разхода на енергия ... 32
7.1 Подмяна на съществуващата стара дограма ... 32
7.2 Топлоизолиране на външни стени ... 32
7.3 Топлоизолиране на покрив ... 33
7.4 Топлоизолиране на под ... 35
7.5 Ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части 35
7.6 Изграждане на инсталация за БГВ със слънчеви колектори ... 36
7.7 Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност ... 37
7.7.1 Пакет от енергоспестяващи мерки – П1 ... 37
7.7.2 Пакет от енергоспестяващи мерки – П2 ... 38
7.8 Икономически анализ на мерките ... 40
7.8.1 Анализ на пакет от мерки П1 ... 40
7.8.2 Анализ на пакет от мерки П2 ... 43
7.9 Технически анализ и оценка на годишното количество спестени емисии на CO2 ... 45
8 ЗАКЛЮЧЕНИЕ ... 46
9 Екранни образи от ЕАВ НС 1.0 ... 48
10 ПРИЛОЖЕНИЕ 2: Изисквания съгласно НПЕЕПЖС ... 57
11 ПРИЛОЖЕНИЕ 3: Програма за енергиен мониторинг ... 59
12 ПРИМЕРНА БЛАНКА ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ОТ ОТГОВОРНИК „ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ“ ... 62

Информация за енергийния потребител

Наименование и адрес:	Жилищна сграда в гр. Перник, кв. Дараците, ул. Отец Паисий, бл.106
Телефон за връзка:	+359 882 592 889
e-mail:	-
Период на обследването	10.2015 – 11.2015
Лице отговорно за обследването	Симеон Георгиев

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 106 в кв. Дараците на ул. Отец Паисий, гр. Перник 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 сгради (изменение от бр. 27/14.04.2015г. и бр. 90/20.11.2015г. на ДВ) се определят минималните изисквания към енергийните характеристики на сградите, техническите изисквания за енергийна ефективност и техническите правила и норми за проектиране на топлоизолацията на сгради и референтните стойности на коефициента на топлопреминаване през ограждащите конструкции и елементи.

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

2 Описание на сградата

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

Ситуация ***Фиг.2.1.1***

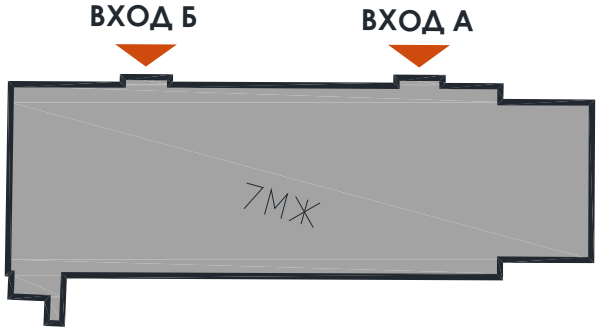


Схема на сградата ***Фиг.2.1.2***

Обследваната жилищна сграда се намира в гр. Перник, кв. Дараците, ул. Отец Паисий, бл.106. Въведена е експлоатация през 1992 г. Състои се от два входа със седем надземни жилищни етажа и сутеренен етаж /полуподземен/. В сутеренния етаж са разположени мазетата към апартаментите и помещения за общи нужди.

Конструктивната схема е безскелетно-панелна, проектирана и изпълнена на принципа на клетъчната схема (с напречни и надлъжни носещи стени) панели или едропанелна жилищна сграда (ЕПЖС).

Ограждащите външни стени на сградата са изградени от стоманобетонови панели с дебелина 200мм и 260мм от керамзитобетон марка Б100 с об.тегло=1200 /1300 кг/м3 и с пласт от 15/25 мм външен фрактурен пласт от филцбетон за водоплътност. Външна топлинна изолация с дебелина 5 cm (EPS) е монтирана по част от фасадите на сградата.

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

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 0.80 m, покрит с два пласта 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 СЕВЕРОЗАПАД

Фиг.2.1.3

ФАСАДА ЮГОЗАПАД

Фиг.2.1.4

ФАСАДА СЕВЕРОИЗТОК

Фиг.2.1.5

ФАСАДА ЮГОИЗТОК

Фиг.2.1.6

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

Търговското мерене на електроенергията се извършва в метални етажни електромерни табла, които са монтирани в общите части – на стълбищните 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 има функционираща централна отоплителна инсталация. Основни източници на топлоенергия е ТЕЦ.

Сградата е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди.

В сградата има 42 самостоятелни обекта с жилищно предназначение. Средният общ брой на обитателите за цялата сграда е 126 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. Перник, кв. Дараците, ул. Отец Паисий, бл.106		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация		1992г.	
Брой обитатели		126 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. Перник принадлежи към климатична зона 9, която се характеризира със следните климатични особености:

- Продължителност на отоплителния сезон е 195 дни, начало: 11 октомври, край: 23 април;
- Отоплителни денградуси - 3000 при 19˚С средна температура в сградата;
- Изчислителната външна температура : -17˚С.

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
502.00	4 511.21	3 338.1	8 689.3	9 370.0

табл. 2.2.2

	Отопляема площ	Височина на етажа	Отопляем Обем
	m^2	m	m^3
I етаж к.0,00	469.40	2.60	1220.44
II етаж	477.10	2.60	1240.46
III етаж	469.40	2.60	1220.44
IV етаж	469.40	2.60	1220.44
V етаж	477.10	2.60	1240.46
VI етаж	469.40	2.60	1220.44
VII етаж	477.10	2.60	1240.46
покрив машинно	29.2	2.95	86.14

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

3.1 Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати

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

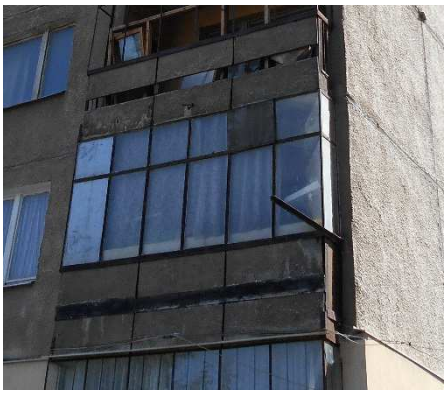
Входните врати са метални.

Дограмата в стълбищната клетка е дървена слепена.

Фиг.3.1.1

Фиг.3.1.2

Фиг.3.1.3



Фиг.3.1.4

Фиг.3.1.5

Фиг.3.1.6

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

табл. 3.1.1

Прозорци и врати							СЗ		СИ		ЮИ		ЮЗ		Обща площ по типове
Тип	**a**	**b**	**A**	**U**	**g**		**n**	**A**	**n**	**A**	**n**	**A**	**n**	**A**	
	m	**m**	**m²**	**W/m²K**	**-**		**бр.**	**m²**	**бр.**	**m²**	**бр.**	**m²**	**бр.**	**m²**	**m²**
1	**PVC/ алуминиева дограма със стъклопакет**						**17**	**57.33**	**14**	**30.44**	**49**	**148.59**	**0**	**0.00**	**236.36**
	0.75	2.25	1.69	1.85	0.51	апартаменти	0	0.00	6	10.13	16	27.00	0	0.00	37.13
	1.35	1.35	1.82	1.85	0.51	апартаменти	0	0.00	4	7.29	1	1.82	0	0.00	9.11
	2.05	1.45	2.97	1.85	0.52	апартаменти	1	2.97	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2.97
	2.05	1.35	2.77	1.85	0.52	апартаменти	1	2.77	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2.77
	2.10	1.35	2.84	1.85	0.52	апартаменти	9	25.52	2	5.67	12	34.02	0	0.00	65.21
	2.10	1.75	3.68	1.85	0.53	апартаменти	0	0.00	2	7.35	0	0.00	0	0.00	7.35
	2.10	1.80	3.78	1.85	0.53	апартаменти	0	0.00	0	0.00	11	41.58	0	0.00	41.58
	2.17	1.50	3.26	1.85	0.52	апартаменти	1	3.26	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3.26
	2.20	1.45	3.19	1.85	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	3.19	0	0.00	3.19
	2.30	1.50	3.45	1.85	0.52	апартаменти	1	3.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3.45

	2.30	1.55	3.57	1.85	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	3.57	0	0.00	3.57
	2.65	1.70	4.51	1.85	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	4.51	0	0.00	4.51
	2.80	1.35	3.78	1.85	0.52	апартаменти	1	3.78	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3.78
	3.00	1.45	4.35	1.85	0.52	апартаменти	1	4.35	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4.35
	3.18	1.75	5.57	1.85	0.54	апартаменти	1	5.57	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5.57
	3.34	1.60	5.34	1.85	0.53	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	5.34	0	0.00	5.34
	3.34	1.70	5.68	1.85	0.52	апартаменти	1	5.68	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5.68
	3.35	1.75	5.86	1.85	0.53	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	5.86	0	0.00	5.86
	3.40	1.75	5.95	1.85	0.53	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	5.95	0	0.00	5.95
	3.40	1.80	6.12	1.85	0.53	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	6.12	0	0.00	6.12
	3.44	1.40	4.82	1.85	0.53	апартаменти	0	0.00	0	0.00	2	9.63	0	0.00	9.63
2	**Дървена слепена дограма**						**36**	**136.59**	**22**	**53.21**	**41**	**114.69**	**1**	**1.69**	**306.17**
	0.75	2.25	1.69	2.85	0.56	апартаменти	1	1.69	9	15.19	16	27.00	1	1.69	45.56
	1.35	1.35	1.82	2.85	0.56	апартаменти	1	1.82	3	5.47	2	3.65	0	0.00	10.94
	2.10	1.75	3.68	2.85	0.57	апартаменти	0	0.00	5	18.38	0	0.00	0	0.00	18.38
	2.10	1.35	2.84	2.85	0.57	апартаменти	16	45.36	5	14.18	9	25.52	0	0.00	85.05
	2.10	1.40	2.94	2.85	0.57	апартаменти	1	2.94	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2.94
	2.10	1.80	3.78	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	11	41.58	0	0.00	41.58
	2.60	1.45	3.77	2.85	0.57	апартаменти	1	3.77	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3.77
	2.80	0.60	1.68	2.85	0.58	ст.клетка	2	3.36	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3.36
	2.80	2.00	5.60	2.85	0.58	ст.клетка	12	67.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	67.20
	3.20	1.70	5.44	2.85	0.58	апартаменти	1	5.44	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5.44
	3.34	1.50	5.01	2.85	0.58	апартаменти	1	5.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5.01
	3.34	1.70	5.68	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	5.68	0	0.00	5.68
	3.40	1.80	6.12	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	6.12	0	0.00	6.12
	3.68	1.40	5.15	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	5.15	0	0.00	5.15
3	**Метална дограма с единично остъкление**						**13**	**83.41**	**0**	**0.00**	**5**	**28.61**	**0**	**0.00**	**112.01**
	2.80	2.50	7.00	6.66	0.58	входна врата	2	14.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	14.00
	3.34	1.80	6.01	6.66	0.58	апартаменти	5	30.06	0	0.00	0	0.00	0	0.00	30.06
	3.40	1.75	5.95	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	3	17.85	0	0.00	17.85
	3.56	1.80	6.41	6.66	0.58	апартаменти	1	6.41	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6.41
	3.60	1.60	5.76	6.66	0.59	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	5.76	0	0.00	5.76
	3.66	1.80	6.59	6.66	0.59	апартаменти	5	32.94	0	0.00	0	0.00	0	0.00	32.94
	3.70	1.35	5.00	6.66	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	5.00	0	0.00	5.00
					ОБЩО:		**66**	**277.33**	**36**	**83.64**	**95**	**291.89**	**1**	**1.69**	**654.54**

a - ширина, m b - височина, m A - площ, m^2

U - коефициент на топлопреминаване, W/m^2K

g – коеф. на сумарна пропускливост на слънчевата енергия

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

2015г. Uref, PVC=1.40 W/ m^2K

Uref, Al =1.70 W/ m^2K

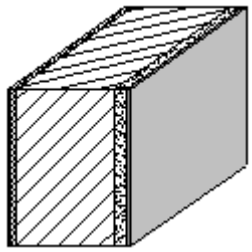
3.2 Строителни и топлофизични характеристики на външни стени

Ограждащите външни стени на сградата са изградени от стоманобетонови панели с дебелина 200мм и 260 мм от керамзитобетон марка Б100 с об.тегло=1200 /1300 кг/м3 и с пласт от 15/25 мм външен фрактурен пласт от филцбетон за водоплътност. Външна топлинна изолация с дебелина 5 cm (EPS) е монтирана по част от фасадите на сградата.

Фасадните стени са разделени на 8 типа.

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 1

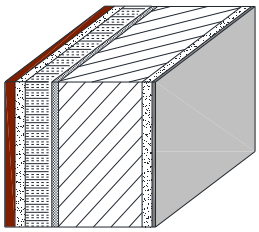
Табл. 3.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	1,93
2	Керамзитобетон	0.20	0.58	
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
4	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 2

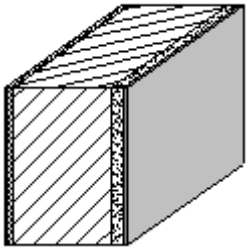
Табл. 3.2.2



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,62
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.042	
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	
4	Керамзитобетон	0.20	0.58	
5	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
6	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 3

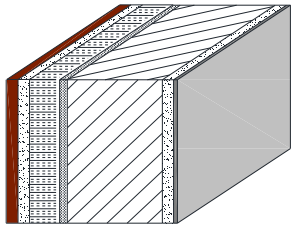
Таблица 6



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	**1,64**
2	Керамзитобетон	0.26	0.58	
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
4	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 4

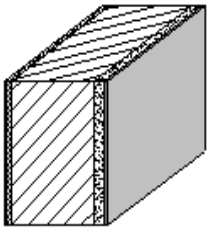
Таблица 7



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,59
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.042	
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	
4	Керамзитобетон	0.26	0.58	
5	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
6	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 5 (при усвоени балкони/лоджии без монтирана топлоизолация)

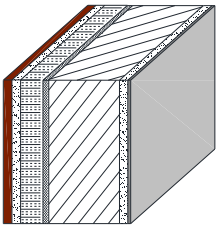
Таблица 8



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	3,36
2	Керамзитобетон	0.06	0.58	
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
4	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 6 (при усвоени балкони/лоджии с монтирана топлоизолация)

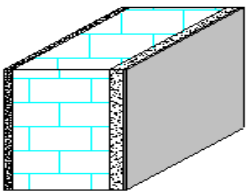
Таблица 9



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,52
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.042	
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	
4	Керамзитобетон	0.06	0.58	
5	Газобетонни блокчета	0.10	0.17	
6	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
7	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 7

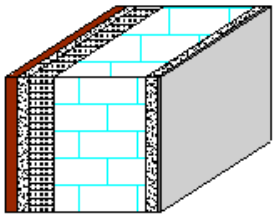
Таблица 10



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	1,35
2	Газобетонни блокчета	0.10	0.17	
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	
4	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 8

Таблица 11



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,55
2	Експандиран пенополистирол	0.05	0.042	
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	
4	Газобетонни блокчета	0.10	0.17	
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	СЗ	СИ	ЮИ	ЮЗ	Общо
№	W/m²K	m²	m²	m²	m²	m²
1	1.93	623.40	293.50	680.30		1597.20
2	0.62	74.10	5.40	45.20		124.70
3	1.64	134.40		139.10	256.00	529.50
4	0.59				42.60	42.60
5	3.36	30.10		12.10		42.20
6	0.52	15.30		6.70		22.00
7	1.35	21.50		7.60		29.10
8	0.55	14.60		4.20		18.80
Общо		**913.40**	**298.90**	**895.20**	**298.60**	**2406.10**

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.

3.3.1 Под тип 1 – под над неотопляем сутерен

Табл. 3.2.1.1

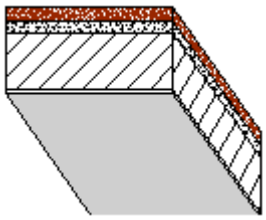
Площ на подземния етаж Ag	m²	421.0
Периметър на подовата плоча върху земя P	m	109.4

Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w	m	0.30
Височина на сутеренните стени до нивото на терена z	m	1.60
Площ на сутеренните стени над нивото на терена Aw	m^2	164.3
Площ на сутеренните стени под нивото на терена Abw	m^2	175.0
Площ на ограждащи елементи на сутерен към отопляем обем	m^2	4.4
Площ на прозорците на сутеренния етаж Awin	m^2	13.05
Нетен обем на подземния етаж (V)	m^3	1031.5

			Актуално състояние	**С референтните стойности от нормите за 2015**
1.	Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж Uf	W/m^2K	1.94	0.50
2.	Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена Uw	W/m^2K	2.72	0.28
3.	Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутеренния етаж Uwin	W/m^2K	2.85	1.70
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	4.25	4.25
7.	Пространствена характеристика на пода B'	m	9.43	9.43
8.	Приведена дебелина на подовата плоча на сутерена d_t	m	1.91	1.91
9.	Приведена дебелина на стените на сутерена d_{bw}	m	0.71	0.71
9.1.	d_t+0,5z	m	2.41	2.41
10.	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж Ubf	W/m^2K	0.32	0.32
11.	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж Ubw	W/m^2K	1.29	1.29
	Коефициент на топлопреминаване U_{floor}	**W/m^2K**	**0.91**	**0.36**

ТАВАН СУТЕРЕН 1

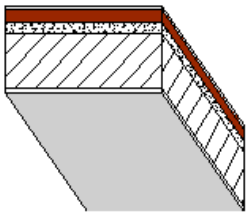
Табл. 3.2.1.2



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Теракот /Гранитогрес	0.01	2.5	0.14	50,8
2	Мозайка	0.03	3.49		
3	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
4	Стоманобетон	0.14	1.63		

ТАВАН СУТЕРЕН 2

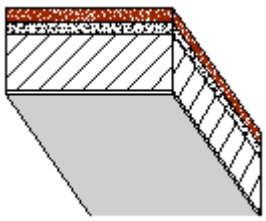
Табл. 3.2.1.3



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Паркет / Ламиниран паркет	0.02	0.14	0.27	104,0
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
3	Стоманобетон	0.14	1.63		

ТАВАН СУТЕРЕН 3

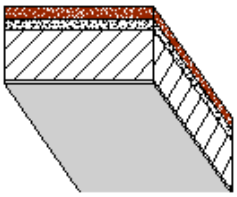
Табл. 3.2.1.4



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мозайка	0.03	3.49	0.14	194,1
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
3	Стоманобетон	0.14	1.63		

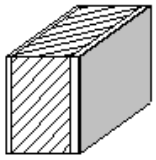
ТАВАН СУТЕРЕН 4

Табл. 3.2.1.5



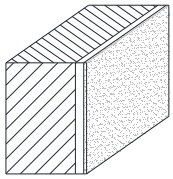
№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Балатум	0.01	0.19	0.18	144,6
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
3	Стоманобетон	0.14	1.63		

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



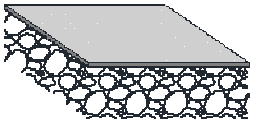
№	Материал	δ	λ	R_{bw}	A_{bw}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Стоманобетон	0.30	1.63	0.18	104,7

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



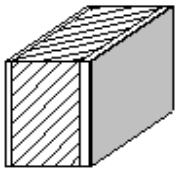
№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мита мозайка	0.02	1.45	0.20	133,6
2	Стоманобетон	0.3	1.63		

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	493,5
2	Обратен насип	0.8	1.5		

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

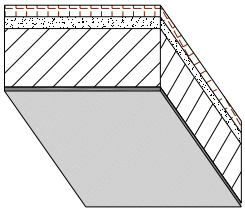


№	Материал	δ	λ	R_{bf}	A_{bf}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	0.24	4,7
2	Керамзитобетон	0.120	0.58		

3.3.2 <u>Под тип 2 – Под към външен въздух</u>

A=41,3 m2

Табл. 3.2.2.1



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

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

2015г. Uref=0.25 W/m^{2}K

3.4 Строителни и топлофизични характеристики на покрив

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 0,80 m, покрит с два пласта битумна хидроизолация.

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

Покривите са разделени на 4 типа.

3.4.1 <u>Покрив тип 1 – плосък студен покрив</u>

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	0.80
Обем на въздуха в подпокривното пространство V	m^3	371.4

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m^2	464.30	464.30
	U1'	W/m^{2}K	3.18	0.30
Покривни прозорци	Awin	m^2	2.00	2.00
	Uwin	W/m^{2}K	6.66	1.70
Характеристики на покривната конструкция	A2	m^2	464.30	464.30
	U2'	W/m^{2}K	2.89	2.89
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m^2	125.60	125.60
	Uw	W/m^{2}K	1.93	1.93
Температура на въздуха в подпокривното пространство θu		°C	9.58	2.42
Повърхностна температура на таванската плоча θse1		°C	12.58	2.92
Повърхностна температура на покривната плоча θsi2		°C	5.36	1.72
β		K^{-1}	0.00354	0.00363
ν		m^2/s	1.3461E-05	1.2841E-05

λ	W/mK	0.02559	0.02495
Pr	-	0.66111	0.66323
Gr	-	7.0703E+08	1.3232E+08
Gr.Pr	-	4.6742E+08	8.7758E+07
Корекционен коефициент ε_k	-	58.81	38.72
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λекв	W/mK	1.50	0.97
Съпротивления на топлопредаване Rse1=Rsi2	m^2K/W	0.27	0.41
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U1	W/m^2K	1.99	0.27
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U2	W/m^2K	2.38	1.76
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой	**W/m^2K**	**1.22**	**0.25**

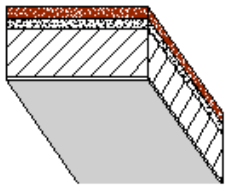
ТАВАНСКА И ПОКРИВНА ПЛОЧА ***Табл. 3.4.1.2***

	№	Материал	δ	λ	R
	-	-	m	W/mK	m^2K/W
	1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	0.1145
	2	Тавански панел	0.14	1.63	
	3	Въздух	0.8		
	5	Покривен панел	0.10	1.63	0.14
	6	Бетон за наклон	0.04	1.45	
	7	Хидроизолация	0.008	0.17	

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

A=29,2 m2

Табл. 3.4.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Хидроизолация	0.008	0.17	2,99
2	Бетон за наклон	0.04	1.45	
3	Стоманобетон	0.10	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	

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

A=10,4 m2

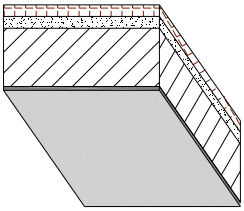
Табл. 3.4.3.1

	№	Материал	δ	λ	U
	-	-	m	W/mK	W/m²K
	1	Поцинкована ламарина	0.007	53.5	5,88

3.4.4 Покрив тип 4 – плосък топъл покрив /тераси/

A=30.9 m2

Табл. 3.4.4.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m²K
1	Мозайка	0.03	3.49	2,97
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93	
3	Стоманобетон	0.14	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.025	0.87	

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

2015г. Uref=0.28 W/m^{2}K

4 Анализ и оценка на състоянието на системите

4.1 Топлоснабдяване

Отоплението и захранването с битова гореща вода в сградата са централизирани. Топлинната енергия за сградата се осигурява от два броя абонатни станции, монтирани в самостоятелни помещения в сутеренен етаж. Принципът на абонатната станция е свързване на сградната водна отоплителна инсталация с топлопреносната мрежа (топлоносител гореща вода с параметри 90/70оС) по индиректна схема.

Фиг. 4.1

Абонатните станции се състоят от по два броя пластинчати топлообменници. Абонатните са снабдени с цялата необходима предпазна и регулираща арматура и със затворен мембранен разширителен съд.

Работата на абонатните станции е напълно автоматизирана. Те са в добро състояние с добре подържана и работеща автоматика.

4.2 Отоплителна инсталация и съоръжения

Отоплителната система е водно-помпена отоплителна инсталация с топлоносител топла вода. Разпределителната мрежа е двутръбна лъчева с долно разпределение и е монтирана по тавана на сутерена. Тръбната разводка е изпълнена от черни тръби, които в местата на преминаване през неотопляеми пространства са с нарушено топлоизолационно покритие, което е предпоставка за значителни загуби на топлина. Вертикалните щрангове и аншлусите са от метални тръби са разположени открито по стените.

Монтираните отоплителните тела в сградата са чугунени и стоманени радиатори с неизчерпан експлоатационен ресурс, в някой от апартаментите чугунените радиатори са подменени с алуминиеви глидерни. Всички отоплителни тела са монтирани открито в радиаторни ниши или до стените. На всички отоплителни тела има монтирани вентили с термостатични глави.

Отчитането на консумираната топлинна енергия за отопление от всяка жилищна единица поотделно се осъществява с уреди за дялово отчитане. Същите са монтирани на всяко едно отоплително тяло.

В някой от апартаментите, отоплителните тела са демонтирани и тръбните разводки затапени, като за отопление се използват ел. отоплителни уреди и климатици. Живущите в сградата ползват ел. отоплителни уреди и климатици за доотопление на помещенията, както и за отопление в преходните сезони, когато не е пуснат отоплителния кръг на абонатната станция.

Състоянието на отоплителната инсталация не е добро. Наблюдават се чести течове от разпределителната тръбна мрежа, което е предпоставка за загуби на налягане и неработещи отоплителни тела.

4.3 Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградени централизирани охладителни инсталации.

4.4 Вентилация

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

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

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

4.5 Битово горещо водоснабдяване

Сградата е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди.

Средния общ брой на обитателите за цялата сграда е 12 6 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 2 към чл.18, ал. 2 от Наредба №4 за проектиране, изграждане и експлоатация

на сградни водопроводни и канализационни инсталации (базова линия – според приложение 2 на Наредба 4 максимално денонощното количество гореща вода на обитател е 96 литра на ден (по норма 120 литра на ден с коефициент на едновременност 0,8). В състояние на база данни от топлофикационното дружество е преизчислен разход на гореща вода в размер на 53,3 литра на ден. Анализа показва, че средното количество потребена гореща вода в актуално състояние е по-малко от нормативното.

Състояние		
Разход на вода (смесена) на човек	48,15	л/ден
Температура на смесената вода	37,5	оС
Брой обитатели	126	души
Брой дни в годината	365	дни
Площ	3338,1	м2
Гореща вода за сградата на ден	6 066,90	л/ден
Общо вода за БГВ в сградата	2 214 418,50	л/година
Стойност на м2	1086	л/м2
Базова линия		
Разход на вода (смесена) на човек	96	л/ден
Температура на смесената вода	37,5	оС
Брой обитатели	126	души
Брой дни в годината	365	дни
Площ	3338,10	м2
Гореща вода за сградата на ден	12 096,00	л/ден
Общо вода за БГВ в сградата	4 415 040,00	л/година
Стойност на м2	2164	л/м2

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. 4.6.2

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.

ОСВЕТЛЕНИЕ								
№	Наименование	Pеd	Кол.	Кед	Кнат	Часове	Енергия	Ред средно седмично
[-]	[-]	[kW]	[-]	[-]	[-]	[h]	[kWh]	kW за седм.
1	Л.Н.Ж.	0,100	264	0,8	0,95	28	561,79	3,34
2	луминисцентно	0,036	3	0,7	0,9	98	6,67	0,04
3	енергоспестяващи	0,042	47	0,8	0,95	42	63,01	0,38
4	металхалогенни	0,150	13	0,7	0,85	56	64,97	0,39
	Енергия, изразходвана за 1 седмица	696,44	[kWh]					
	Отопляема площ на сградата	3338,10	[m2]					
	Работни часове в седмицата	168	[h]					
	Редн.	**1,24**	**[W/m2]**					

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е Редн. = 1,24 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.

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	42	0,2	0,2	168	84,67	0,50
2	Фризер	0,40	3	0,2	0,3	168	12,10	0,07
3	Миксер	1,20	31	0,5	0,25	7	32,55	0,19
4	Компютър	0,35	34	0,3	0,5	28	49,98	0,30
5	Телевизор	0,20	56	0,3	0,5	28	47,04	0,28
6	Прахосмукачка	1,60	35	0,2	0,4	28	125,44	0,75
7	Пералня	2,00	40	0,2	0,2	35	112,00	0,67
8	Грил	1,50	5	0,4	1	4	12,00	0,07
9	Печка	2,50	41	0,3	0,5	7	107,63	0,64
10	Микровълнова печка	0,90	14	0,6	0,45	7	23,81	0,14
11	Кафе машина	1,00	6	0,5	0,5	4	6,00	0,04
12	Ел.кана за вода	1,00	5	0,5	0,6	4	6,00	0,04
13	Съдомиялна	1,70	3	0,8	1	7	28,56	0,17
	Енергия за 1 седмица	647,78	[kWh]					
	Отопляема площ	3338,10	[m2]					
	Работни часове	168	[h]					
	Редн.	**1,16**	**[W/m2]**					

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е Редн. = 1,16 W/m2 при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

4.6.3 Уреди, невлияещи на топлинния баланс на сградата

Уреди, невлияещи на баланса								
№	Наименование	Ped	Кол.	Кед	Кнат	Часове	Енергия	Ред средно седмично
[-]	[-]	[kW]	[-]	[-]	[-]	[h]	[kWh]	kW за седм.
1	Осветление тераси	0,1	84	0,4	0,3	28	28,22	0,17
2	Осветление мазета	0,04	100	0,2	0,3	56	13,44	0,08
3	Асансьор	4,5	2	1	0,3	14	37,80	0,23
4	Битов вентилатор	0,05	42	1	0,3	14	8,82	0,05
	Енергия за 1 седмица	88,28	[kWh]					
	Отопляема площ	3338,10	[m2]					
	Работни часове	168	[h]					
	Редн.	**0,16**	**[W/m2]**					

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е Редн. = 1,16 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 топлина от ТЕЦ. Даденото енергопотребление на сградата е регистрирано на база съществуващи документи, получени от електроразпределителното и топлофикационното дружество и на базата на подадена от живущите информация за изразходеното твърдо гориво от дърва за период от три години – 2012г., 2013г., и 2014г.

Информация за разхода на енергоносители е представена в Таблици 5.1.

Табл. 5.1

Година	Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		ОБЩО			Електричество	
					За отопление	**За БГВ**	**ТЕЦ**		
			°C	Денгр.	kWh	kWh	kWh	kWh	MWh
2012	**I**	31	-0,6	**607,60**	66 552	12 704	79 256	0	0,00
	II	28	2,5	**462,00**	64 974	12 879	77 852	0	0,00
	III	31	8,3	**333,25**	44 645	12 179	56 823	0	0,00
	IV	23	11,6	**170,20**	26 835	11 304	38 138	0	0,00
	V				0	12 856	12 856	0	0,00
	VI				0	9 475	9 475	0	0,00
	VII				0	8 539	8 539	0	0,00
	VIII				0	7 624	7 624	0	0,00
	IX				0	9 385	9 385	0	0,00
	X	21	11,4	**159,60**	0	3 042	3 042	5098	5,10
	XI	30	6,0	**390,00**	26 480	11 379	37 859	8281	8,28
	XII	31	-2,5	**666,50**	60 984	11 778	72 763	5821	5,82
	ОБЩО	**195**		**2 789,15**	**290 470**	**123 142**	**413 612**	**19 200**	**19,20**
2013	**I**	31	-0,7	**610,70**	65 952	12 378	78 330	9 555	9,56
	II	28	1,8	**481,60**	52 656	11 179	63 835	6 558	6,56
	III	31	4,1	**461,90**	47 399	12 178	59 578	5 746	5,75
	IV	23	11,8	**165,60**	30 051	11 179	41 229	5 939	5,94
	V				0	13 283	13 283	5 624	5,62
	VI				0	10 971	10 971	5 047	5,05
	VII				0	11 999	11 999	4 551	4,55
	VIII				0	9 015	9 015	5 876	5,88
	IX				0	9 560	9 560	4 700	4,70
	X	21	9,8	**193,20**	0	9 822	9 822	7 128	7,13
	XI	30	3,4	**468,00**	11 638	11 847	23 486	7 113	7,11
	XII	31	1,1	**554,90**	65 060	15 205	80 264	7 109	7,11
	ОБЩО	**195**		**2 935,90**	**272 757**	**138 616**	**411 373**	**74 946**	**74,95**
2014	**I**	31	2,3	**517,70**	57 313	11 452	68 765	6 428	6,43
	II	28	3,6	**431,20**	46 452	11 255	57 706	6 067	6,07
	III	31	8,2	**334,80**	39 965	11 057	51 022	6 011	6,01
	IV	23	9,8	**211,60**	27 630	12 242	39 872	5 572	5,57
	V				0	13 610	13 610	6 207	6,21
	VI				0	8 982	8 982	6 059	6,06
	VII				0	11 423	11 423	4 945	4,95
	VIII				0	10 517	10 517	5 246	5,25
	IX				0	10 764	10 764	5 344	5,34
	X	21	9,0	**210,00**	0	10 806	10 806	5 570	5,57
	XI	30	6,1	**387,00**	44 276	10 417	54 692	7 008	7,01
	XII	31	-0,3	**598,30**	48 046	10 417	58 463	6 381	6,38
	ОБЩО	**195**		**2 690,60**	**263 681**	**132 941**	**396 622**	**70 838**	**70,84**

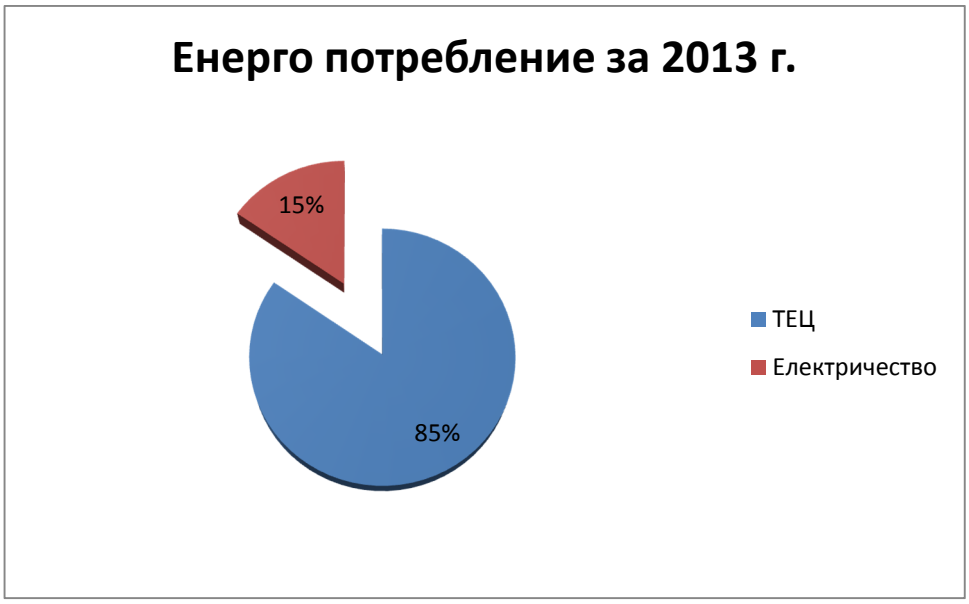
Денградусите в по-горните таблици са изчислени при нормативна средна температура на отопляваното пространство от 19оС и отчетената средномесечна температура на външния въздух.

Нормативните данни за температурите и денградусите за гр. Перник (за Климатична зона 7) при средна температура на отопляемото пространство от 19оС са дадени в табл. 5.2.

Табл. 5.2

Кл.Зона 7			
Месец	Дни	°C	Денгр.
Януари	31	-0,4	601,40
Февруари	28	0,2	526,40
Март	31	4,6	446,40
Април	23	10,4	197,80
Май			0,00
Юни			0,00
Юли			0,00
Август			0,00
Септември			0,00
Октомври	21	11,2	163,80
Ноември	30	5,1	417,00
Декември	31	0,4	576,60
ОБЩО	**195**		**2929,40**

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	2 789,15	2 929,40	290 470	3 338,10	**91,39**
2013	2 935,90	2 929,40	272 757	3 338,10	**81,53**
2014	2 690,60	2 929,40	263 681	3 338,10	**86,00**

Приета базова година за нуждите на анализа е 2013 година.

6 МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

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

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

Забележка:

За удобство, прегледност и достоверност при представянето на резултатите от моделирането на сградата ще бъдат показвани екранни образи. Всички екранни образи от работата с програмата са дадени в ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

6.1 Създаване на модела на сградата

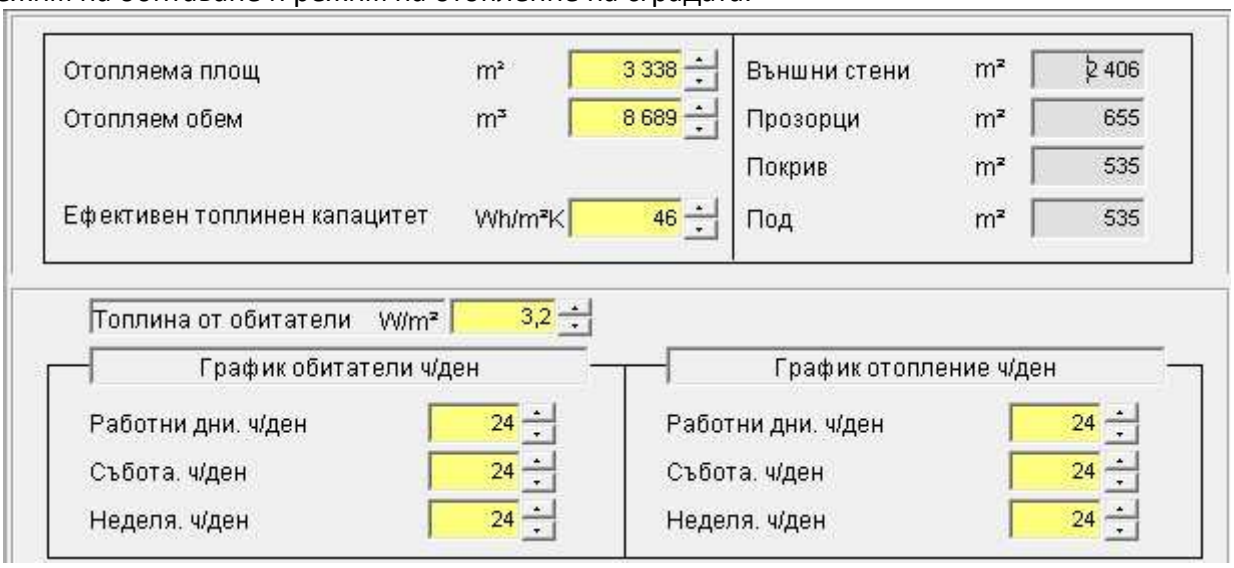
При създаването на модела сградата се разглежда като интегрирана система. Общите входни данни, които се въвеждат кореспондират с избора на климатични характеристики (според географския район, в който се намира сградата), тип на сградата, режим на използване на сградата, характеристики на ограждащите конструкции.

Сградата се намира в гр. Перник - Климатична зона 7. Параметрите на климатичната база данни са в съответствие с изискванията на изчислителния метод за определяне на годишния разход на енергия.

6.2 Режим отопление

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

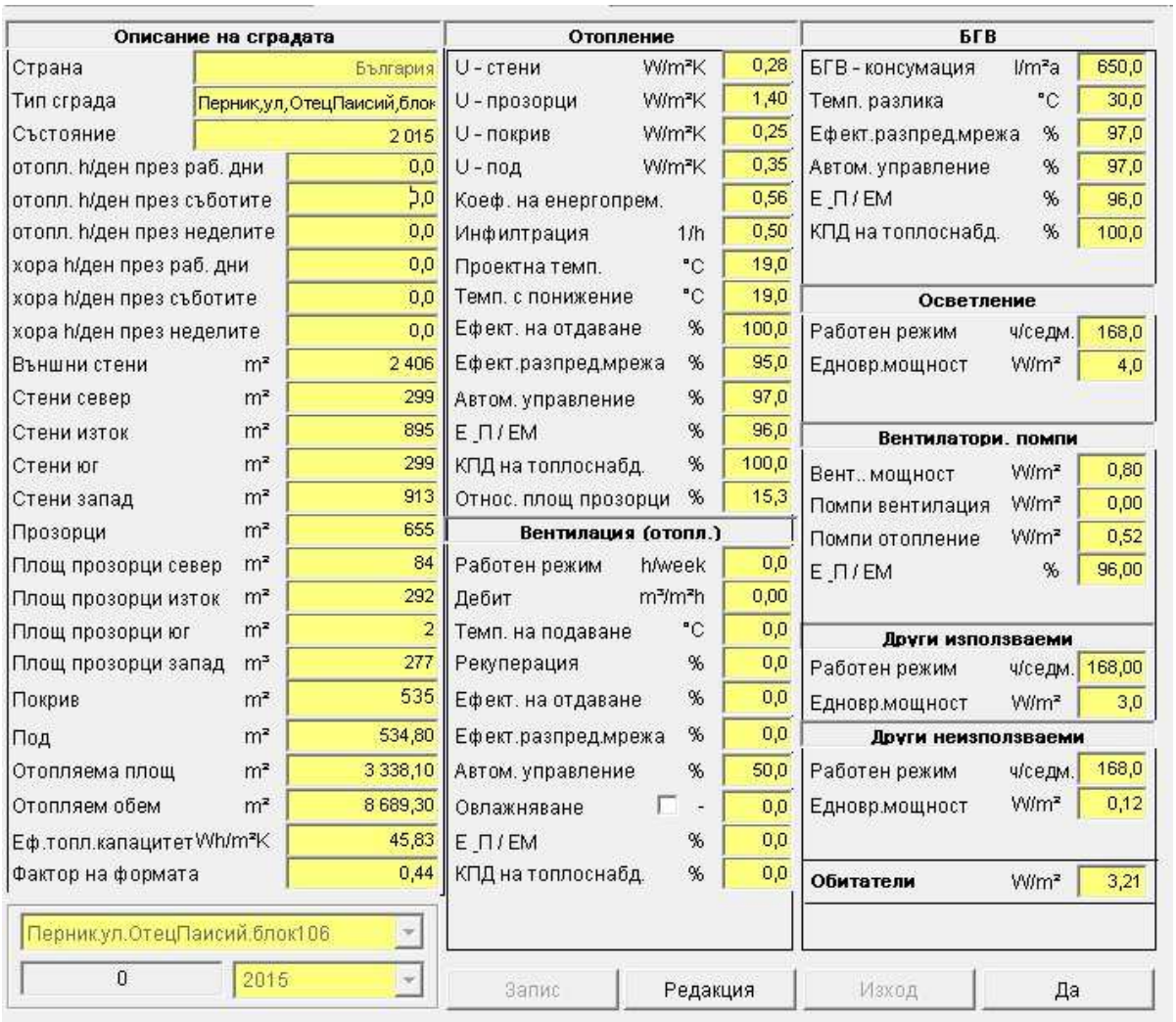
Допълнително се въвежда информация за отопляема площ – брутна, нетен обем, режим на обитаване и режим на отопление на сградата.



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

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

Референтни стойности за 2015.



Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		Перник,ул,ОтецПаисий,блок
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	2 406
Стени север	m²	299
Стени изток	m²	895
Стени юг	m²	299
Стени запад	m²	913
Прозорци	m²	655
Площ прозорци север	m²	84
Площ прозорци изток	m²	292
Площ прозорци юг	m²	2
Площ прозорци запад	m²	277
Покрив	m²	535
Под	m²	534,80
Отопляема площ	m²	3 338,10
Отопляем обем	m²	8 689,30
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	45,83
Фактор на формата		0,44

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,35
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.	168,0
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.	168,00
Едновр.мощност	W/m²	3,0

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	168,0
Едновр.мощност	W/m²	0,12

Обитатели	W/m²	3,21

Перник,ул.ОтецПаисий,блок106 | 0 | 2015

Запис | Редакция | Изход | Да

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

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

2. Битово горещо водоснабдяване – количеството вода (l/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	1 086	2 164	+ 10 l/m² = 0,38	2 164		
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0		
Годишно след смесване		**m³**	**3 625**	**7 223**		**7 223**		
Сума 1		**kWh/m²a**	**37,5**	**74,7**		**74,7**		
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**	**41,5**	**82,7**		**82,7**		
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0		
Сума 3		**kWh/m²a**	**41,5**	**82,7**		**82,7**		

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

4. Осветление - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението влияещо на топлинния баланс Редн. = 1,24 W/m2 при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

5. Осветление		**35,0**	**kWh/m²a**					
Работен режим	168	ч/седм.	168	168	+1 ч/седм. = 0,06	168		
Едновр.мощност	4,00	W/m²	1,24	1,24	+1 W/m² = 8,76	1,09	1,31	
Сума 3		**kWh/m²a**	**10,9**	**10,9**		**9,5**		

5. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс Редн. = 1,24 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. Редн. = 0,16 W/m2 при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

6. Разни								
6.1 Разни влияещи на баланса		**26,3**	**kWh/m²a**					
Работен режим	168	ч/седм.	168	168	+5 ч/седм. = 0,30	168		
Едновр.мощност	3,00	W/m²	1,16	1,16	+1 W/m² = 8,76	1,16		
Сума 3		**kWh/m²a**	**10,2**	**10,2**		**10,2**		
6.2 Разни невлияещи на баланса		**1,1**	**kWh/m²a**					
Работен режим	168	ч/седм.	168	168	+5 ч/седм. = 0,01	168		
Едновр.мощност	0,12	W/m²	0,16	0,16	+1 W/m² = 8,76	0,16		
Сума 3		**kWh/m²a**	**1,4**	**1,4**		**1,4**		

6.3 Калибриране на модела

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

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

За калибриране на модела е необходимо намиране на стойности за параметрите „инфилтрация” и „проектна температура”, при които се получава специфичния годишен разход на енергия за отопление равен на избрания разход за калибриране - съответно за 2012 година.

Реалният график на отопление на сградата (отопление с прекъсване) е неприсъщ за жилищна сграда, но поради факта, че повечето от живущите отопляват само по едно помещение и то с прекъснат режим на работа на отоплителния уред.

Специфичен разход на енергия за отопление за 2012 година, при средно обемна температура на отопляваното пространство то 12,3°C:

$$q_{ref} = \frac{E_{ОТОП}.DD_{КЛ.З.}}{A_{ОТ}.DD_{ГОД}}$$

2013				Кл.Зона 7			Енергия Отопление
Месец	Дни	°C	Денгр.	Дни	°C	Денгр.	kWh
Януари	31	-0,7	403,00	31	-0,4	393,70	65 952
Февруари	28	1,8	294,00	28	0,2	338,80	52 656
Март	31	4,1	254,20	31	4,6	238,70	47 399
Април	23	11,8	11,50	23	10,4	43,70	30 051
Май							0
Юни							0
Юли							0
Август							0
Септември							0
Октомври	21	9,8	52,50	21	11,2	23,10	0
Ноември	30	3,4	267,00	30	5,1	216,00	11 638
Декември	31	1,1	347,20	31	0,4	368,90	65 060
Аот		**3338,1**	**qref**		**81,1**	**kWh/m2**	
DDгод		**1629,40**					
DDкл.зона		**1622,90**					
Еотоп		**272 757**					
Еотоп.реал		**271 669**				**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 12,3oC и инфилтрация 0,66 h-1, което дава специфичен разход за отопление 81,1 kWh/m2год.

1. Отопление		18,6	kWh/m²a						
U - стени	0,28	W/m²K	1,77	1,77	+ 0,1 W/m²K	= 5,60	0,29	79,01
U - прозорци	1,40	W/m²K	3,14	3,14	+ 0,1 W/m²K	= 1,52	1,57	22,98
U - покрив	0,25	W/m²K	1,51	1,51	+ 0,1 W/m²K	= 1,24	0,49	12,21
U - под	0,35	W/m²K	1,05	1,05	+ 0,1 W/m²K	= 1,24	0,64	4,91
Фактор на формата	0,48	-	0,48	0,48			0,48	
Относ. площ прозорци	19,6	%	19,6	19,6			19,6	
Коеф. на енергопрем.	0,56	-	0,58	0,58			0,52	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,66	0,66	+ 0,1 1/h	= 6,88	0,60	3,97
Проектна темп.	19,0	°C	12,3	19,0	+ 1 °C	= 14,30	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	4,49	5,74			4,71	
Други		kWh/m²a	4,20	5,37			5,01	
Сума 1		**kWh/m²a**	**71,8**	**150,1**			**41,2**	
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**	**81,1**	**169,7**			**46,6**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0			100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**81,1**	**169,7**			**46,6**	

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

6.4 Нормализиране на модела

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

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

- Годишен референтен специфичен разход за отопление по норми от април 2015г. – 18,6 kWh/ m2 год
- Годишен базов специфичен разход за отопление – 169,7 kWh/m2 год – разход необходим за поддържане на нормативната температура при текущо състояние на сградата.

6.5 Годишен отчет на енергопотреблението

Програмата извежда годишен отчет на енергопоотреблението в сградата.

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

Тип сграда Потребителски-ПерникОтецПаис Клим. зона Клим. зона 7 - София

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	29,9	81,1	270 828	169,7	566 314	50,4	168 283
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	82,7	41,5	138 600	82,7	276 178	82,7	276 178
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	10,5	10,9	36 259	10,9	36 259	9,5	31 873
6. Разни	11,9	11,6	38 598	11,6	38 598	11,6	38 598
Общо (отопление)	135,1	145,1	484 284	274,8	917 348	154,3	514 932
Обща отопляема площ	3 338						

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						3 338,10	[m2]
Ном.	Описание	Потребна енергия	Енергоносител	Коеф. Ep	Първична енергия	Коеф. Fi	CO2
[-]	[-]	[kWha]	[-]	[-]	[kWha]	[gCO2/kWh]	[tCO2]
1	Отопление ТЕЦ	566 314	ТЕЦ	1,3	736 208	290	164,23
2	БГВ	276 178	ТЕЦ	1,3	359 031	290	80,09
3	Осветление	36 259	Електричество	3	108 777	819	29,70
4	Разни	38 598	Електричество	3	115 794	819	31,61
ОБЩО Първична енергия					1 319 811		
ОБЩО CO2 емисии							305,63
Ep					**395,38**	**[kWh/m2]**	

EP = 395,38 kWh/m2;

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

КЛАС на ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ преди ЕСМ			
Ep	**395,38**	**[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	-

E	291	363	-
F	364	435	F
G		435	-

7 Оценка на възможностите за намаляване на разхода на енергия

Потенциал за намаляване на разхода на енергия е открит в:

1. Подмяна на съществуващата стара дограма

а. Съществуващо положение

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

Дограмата в стълбищната клетка е двойна слепена с дървени рамки.

б. Описание на мярката

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m2K. Входните врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m2K. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m2K.

На подмяна подлежат 418.19 m2 дограма. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Симулирането на енергоспестяваща мярка 1 в EAB Software HC 1.0. е показано на фиг.6.1, фиг.6.2, фиг.6.3 и фиг.6.4.

2. Топлоизолиране на външни стени

а. Съществуващо положение

Топлоизолация от експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm е монтирана по част от фасадните стени на сградата (стени тип 2, тип 4, тип 6 и тип 8). Останалите външни стени на сградата (стени тип 1, тип 3, тип 5 и тип 7) не са топлоизолирани.

Коефициентът им на топлопреминаване U= 1,77 W/m2K е много по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,28 W/m2K.

б. Описание на мярката

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1, тип 3, тип 5 и тип 7) с експандиран пенополистирол с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и тополоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Фасадни стени тип 2, тип 4, тип 6 и тип 8 се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

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

На топлоизолиране подлежат общо 2 406.1 m2 външни стени ограждащи отопляеми обеми, 133.62 m2 сутеренни стени и 125.6 m2 стени на подпокривното пространство.

Коефициентът на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 1,77 W/m2K на U= 0,29 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 Североизток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
298,90	1,91	83,64	2,49	0,58	1

Обща площ на фасадата: 382,54 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
298,90	1,91	83,64	2,49	0,58

ЕС мерки

298,90	0,29	83,64	1,56	0,52	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
298,90	0,29	83,64	1,56	0,52	

Фиг.6.2 Югоизток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
895,20	1,82	291,89	2,71	0,58	1

Обща площ на фасадата: 1 187,09 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
895,20	1,82	291,89	2,71	0,58

ЕС мерки

895,20	0,29	291,89	1,63	0,52	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
895,20	0,29	291,89	1,63	0,52	

Фиг.6.3 Югозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
298,60	1,49	1,69	2,85	0,58	1

Обща площ на фасадата: 300,29 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
298,60	1,49	1,69	2,85	0,58

ЕС мерки

298,60	0,29	1,69	1,40	0,52	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
298,60	0,29	1,69	1,40	0,52	

Фиг.6.4 Северозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
913,40	1,77	277,33	3,79	0,58	1

Обща площ на фасадата: 1 190,73 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
913,40	1,77	277,33	3,79	0,58

ЕС мерки

913,40	0,29	277,33	1,51	0,52	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
913,40	0,29	277,33	1,51	0,52	

3. Топлоизолиране 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= 1,51 W/m2K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,25 W/m2K.

б. Описание на мярката

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 464.3 m2 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 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.

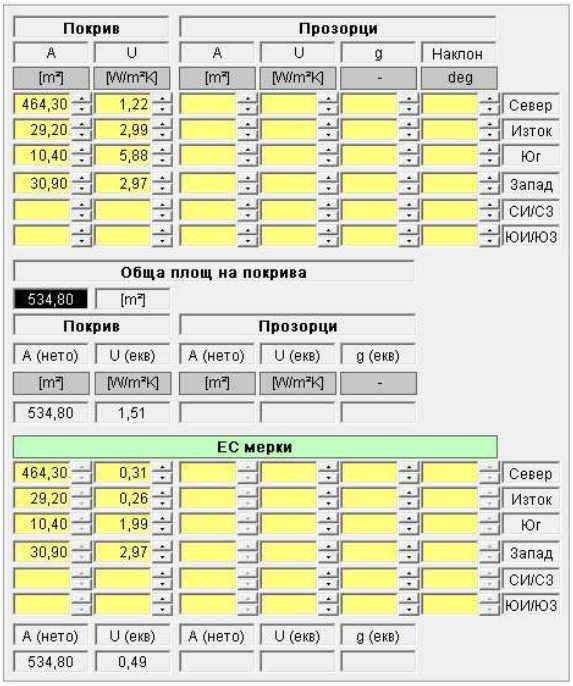
Мярката предвижда монтаж на 29.2 m2 топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

При покрив тип 3 – тераси на последен жилищен етаж, се предвижда монтаж на 10.4 m2 покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 100 mm за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,51 W/m2K, на U= 0,49 W/m2K.

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

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	
464,30	1,22					Север
29,20	2,99					Изток
10,40	5,88					Юг
30,90	2,97					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
534,80	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
534,80	1,51			

ЕС мерки						
464,30	0,31					Север
29,20	0,26					Изток
10,40	1,99					Юг
30,90	2,97					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
534,80	0,49					

Фиг.6.5

4. Топлоизолиране на под

а. Съществуващо положение

Подовете на жилищната сграда са 2 типа – под над неотопляем сутерен и под към външен въздух. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода е U= 1,05 W/m2K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,35 W/m2K.

б. Описание на мярката

Подът към външен въздух /еркери/ се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 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= 1,05 W/m2K на U= 0,64 W/m2K.

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]
493,50	0,91	493,50	0,67
41,30	2,70	41,30	0,26
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
534,80	1,05	534,80	0,64

Фиг.6.6

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

а. Съществуващо положение

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

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

б. Описание на мярката

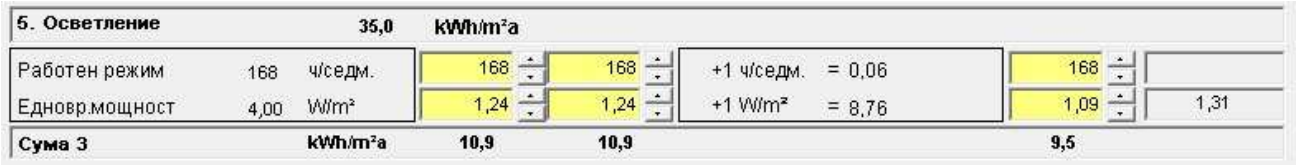
Предвижда се частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части (стълбищни клетки). Доставка и монтаж на плафони с датчици за движение, съвместими със енергоспестяващо осветление (LED) осветление. Монтиране на енергоспестяващи тела – 15W в общите части на сградата

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

ОСВЕТЛЕНИЕ след ЕСМ								
№	Наименование	Ped	Кол.	Кед	Кнат	Часове	Енергия	Ред средно седмично
[-]	[-]	[kW]	[-]	[-]	[-]	[h]	[kWh]	kW за седм.
1	Л.Н.Ж.	0,100	224	0,8	0,95	28	476,67	2,84
2	луминисцентно	0,036	3	0,7	0,9	98	6,67	0,04
3	енергоспестяващи	0,042	47	0,8	0,95	42	63,01	0,38
4	металхалогенни	0,150	13	0,7	0,85	56	64,97	0,39
	LED	0,015	40	1	1	28	16,80	0,10
	Енергия, изразходвана за 1 седмица	611,32	[kWh]					
	Отопляема площ на сградата	3338,10	[m2]					
	Работни часове в седмицата	168	[h]					
	Редн.	**1,09**	**[W/m2]**					

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

Фиг.6.7



5. Осветление		35,0	kWh/m²a					
Работен режим	168	ч/седм.	168	168	+1 ч/седм. = 0,06	168	
Едновр.мощност	4,00	W/m²	1,24	1,24	+1 W/m² = 8,76	1,09	1,31
Сума 3		kWh/m²a	10,9	10,9		9,5	

6. Изграждане на инсталация за БГВ със слънчеви колектори

а. Съществуващо положение

Сградата е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди.

б. Описание на мярката

Годишното лъчение от слънцето върху равна повърхност за района на гр. Перник е между 1250 и 1500 kWh/m^2 годишно. Използването на слънчеви високоселективни колектори осреднено е възможно да отнеме между 250 kWh/m^2 и 450 kWh/m^2 годишен соларен добив на квадратен метър слънчев колектор.

Според направеното обследване годишното потребление на сградата за битово горещо водоснабдяване е **276 178 kWh.**

Необходима соларна площ за да може да се отнемат **41 427 kWh**, което се равнява на 15 % от годишното потребление на сградата, е **118,4 m^2** соларна площ. При средна площ на колектор от **2,1м^2** това се равнява на **57** броя слънчеви колектори.

Необходимото отстояние за поставяне на колекторите без да имат засенчване е 3м (при наклон от 45^0).

Необходима площ за разположение на колекторите в посока юг е 10м^2 на колектор. Обща необходима площ 570 м^2. Използваемата площ на покрива е приблизително 530 м^2 (изключени бордове, антени, мълниезащита).

Изводи от направеният анализ:

1. Съгласно архитектурният проект сградата не разполага с достатъчно място за поставяне на необходимият брой слънчеви колектори. Отделно сградата не е ориентирана на юг, което още повече намалява полезната площ за полагане на соларни панели.

Въвеждането на мярката ще доведе до намаляване на изразходваната енергия за подгряване на вода за битови нужди, чрез увеличаване на КПД на топлоснабдяване, но мярката е неизпълнима технически.

7.1 Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност

7.1.1 Пакет от енергоспестяващи мерки – П1

Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m2K. Входните врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m2K. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m2K.

На подмяна подлежат 418.19 m2 дограма. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Предвидената инвестиция е в размер на **196 847.93 лева с ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1, тип 3, тип 5 и тип 7) с експандиран пенополистирол с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и тополоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Фасадни стени тип 2, тип 4, тип 6 и тип 8 се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

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

На топлоизолиране подлежат общо 2 406.1 m2 външни стени ограждащи отопляеми обеми, 133.62 m2 сутеренни стени и 125.6 m2 стени на подпокривното пространство.

Коефициентът на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 1,77 W/m2K на U= 0,29 W/m2K.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **310 120.51 лева с ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 464.3 m2 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 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 29.2 m2 топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

При покрив тип 3 – тераси на последен жилищен етаж, се предвижда монтаж на 10.4 m2 покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 100 mm за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,51 W/m2K, на U= 0,49 W/m2K.

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

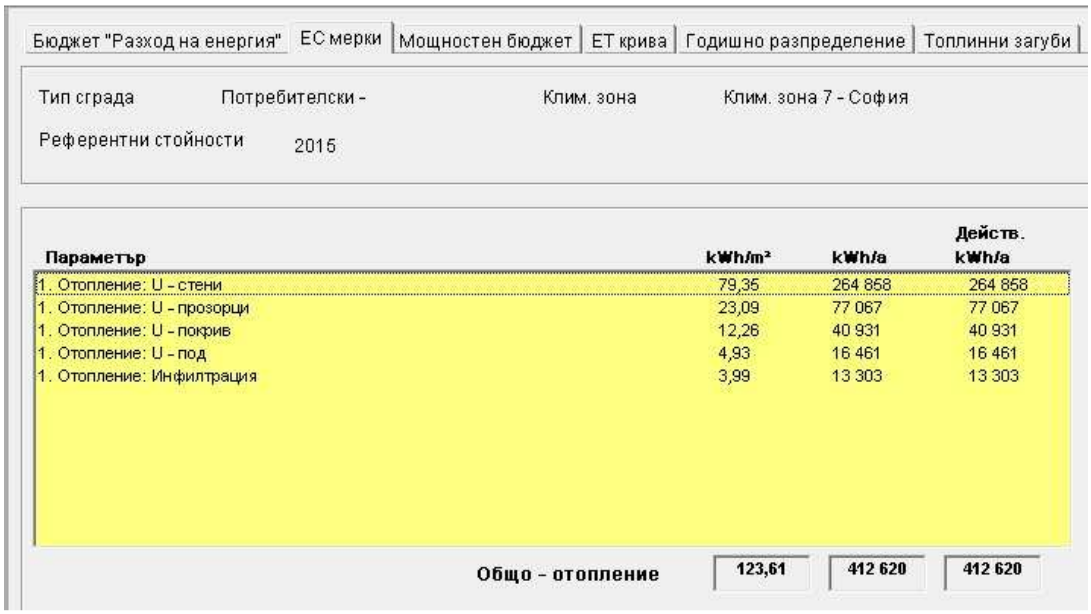
Предвидената инвестиция е в размер на **88 045.08 лева с ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под

Подът към външен въздух /еркери/ се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 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= 1,05 W/m2K на U= 0,63 W/m2K.

Предвидената инвестиция за топлоизолиране на под е в размер на **3 617.88 лева с ДДС**.



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

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	79,35	264 858	264 858
1. Отопление: U - прозорци	23,09	77 067	77 067
1. Отопление: U - покрив	12,26	40 931	40 931
1. Отопление: U - под	4,93	16 461	16 461
1. Отопление: Инфилтрация	3,99	13 303	13 303
Общо - отопление	123,61	412 620	412 620

7.1.2 Пакет от енергоспестяващи мерки – П2

Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m2K. Входните врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m2K. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m2K.

На подмяна подлежат 418.19 m2 дограма. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Предвидената инвестиция е в размер на **196 847.93 лева с ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1, тип 3, тип 5 и тип 7) с експандиран пенополистирол с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и тополоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Фасадни стени тип 2, тип 4, тип 6 и тип 8 се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

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

На топлоизолиране подлежат общо 2 406.1 m2 външни стени ограждащи отопляеми обеми, 133.62 m2 сутеренни стени и 125.6 m2 стени на подпокривното пространство.

Коефициентът на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 1,77 W/m2K на U= 0,29 W/m2K.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **310 120.51 лева с ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 464.3 m2 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 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 29.2 m2 топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

При покрив тип 3 – тераси на последен жилищен етаж, се предвижда монтаж на 10.4 m2 покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 100 mm за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,51 W/m2K, на U= 0,49 W/m2K.

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

Предвидената инвестиция е в размер на **88 045.08 лева с ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под

Подът към външен въздух /еркери/ се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

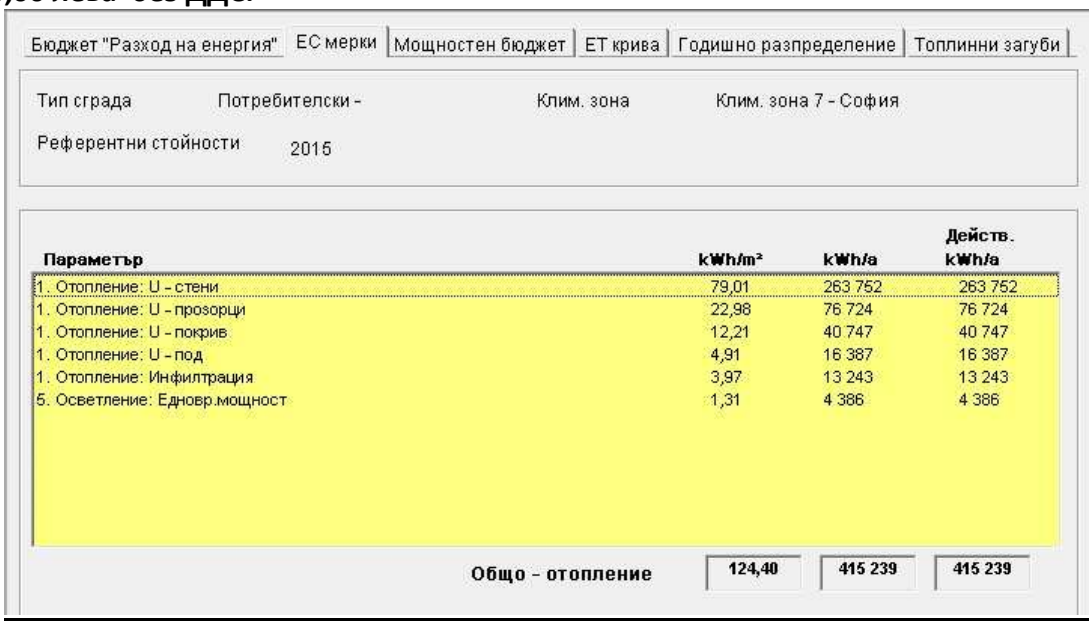
Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,05 W/m2K на U= 0,63 W/m2K.

Предвидената инвестиция за топлоизолиране на под е в размер на **3 617.88 лева с ДДС**.

Енергоспестяваща мярка 5: Въвеждане на енергоспестяващо осветление

Предвижда се подмяна на осветителните тела с нажежаема жичка на стълбищните площадки и мазетата с енергоспестяващи. Монтаж на осветително тяло със сензор за движение на входната врата пред всеки вход на сградата и на тавана на входната площадка във всеки вход.

Предвидената инвестиция за енергоспестяващо осветление в общите части е в размер на **4800,00 лева без ДДС.**



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

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	79,01	263 752	263 752
1. Отопление: U - прозорци	22,98	76 724	76 724
1. Отопление: U - покрив	12,21	40 747	40 747
1. Отопление: U - под	4,91	16 387	16 387
1. Отопление: Инфилтрация	3,97	13 243	13 243
5. Осветление: Едновр.мощност	1,31	4 386	4 386
Общо - отопление	124,40	415 239	415 239

7.2 Икономически анализ на мерките

7.2.1 <u>Анализ на пакет от мерки П1</u>

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 kWh	Енергия kWh	Енергия kWh	%
В1	Смяна на дограма	124 031	33 661	90 370	72,86
В2	Топлинно изолиране на външни стени	363 513	98 655	264 858	72,86
В3	Топлинно изолиране на покрив	56 177	15 246	40 931	72,86
В4	Топлинно изолиране на под	22 592	6 131	16 461	72,86
П1=В1+В2+В3+В4		**566 314**	**153 694**	**412 620**	**72,86**

Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия kWh	Енергия kWh	Енергия kWh	%
В1	Смяна на дограма	161 241	43 760	117 481	72,86
В2	Топлинно изолиране на външни стени	472 567	128 252	344 315	72,86
В3	Топлинно изолиране на покрив	73 030	19 820	53 210	72,86
В4	Топлинно изолиране на под	29 370	7 971	21 399	72,86
П1=В1+В2+В3+В4		**736 208**	**199 802**	**536 406**	**72,86**

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на откупу-ване	Спестени емисии CO_2	Актуално CO_2	След ЕСМ CO_2	
		лв.	лв.	год.	t	t	t	% CO_2
В1	Смяна на дограма	196 847,93 лв.	16 270,00 лв.	12,1	29	84	55	34,8
В2	Топлинно изолиране на външни стени	310 120,51 лв.	47 670,00 лв.	6,5	86	248	161	34,8
В3	Топлинно изолиране на покрив	88 045,08 лв.	7 370,00 лв.	11,9	13	38	25	34,8
В4	Топлинно изолиране на под	3 617,88 лв.	2 960,00 лв.	1,2	5	15	10	34,8
П1		**598 631,40 лв.**	**74 270,00 лв.**	**8,1**	**134**	**386**	**251**	**34,8**

- Използвана е цена за топлинна енергия е в размер на 180 лв. / MWh

Всички посочени цени са без ДДС

Мерки

Проект: Перник, бл. 106

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)
В4 Топлоизолация под	3.618	2.960	1,2	1,3	82%	21.379	5,91	25.000	10,0
В2 Топлоизолация в ънш.стен	310.120	47.670	6,5	7,4	9%	92.443	0,30	402.618	10,0
В3 Топлоизолация Покрив	88.045	7.370	12,0	15,3	6%	19.624	0,22	62.247	10,0
В1 Подмяна на дограма	196.848	16.270	12,1	15,5	5%	40.843	0,21	137.416	10,0

ОБЩО
Инвестиция: 598.631 BGN
Икономии: 74.270 BGN
Срок на откупуване: 8,1 години
Срок на изплащане: 9,5 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 8,1 години. При въвеждане на мерките в ENSI Economy software и при отчитане на реалния лихвен процент за страната 3,2% (номинален лихвен процент 6,5 % и инфлация 3,2%) се отчита, че срокът на изплащане на енергоспестяващите мерки е 9,5 години.

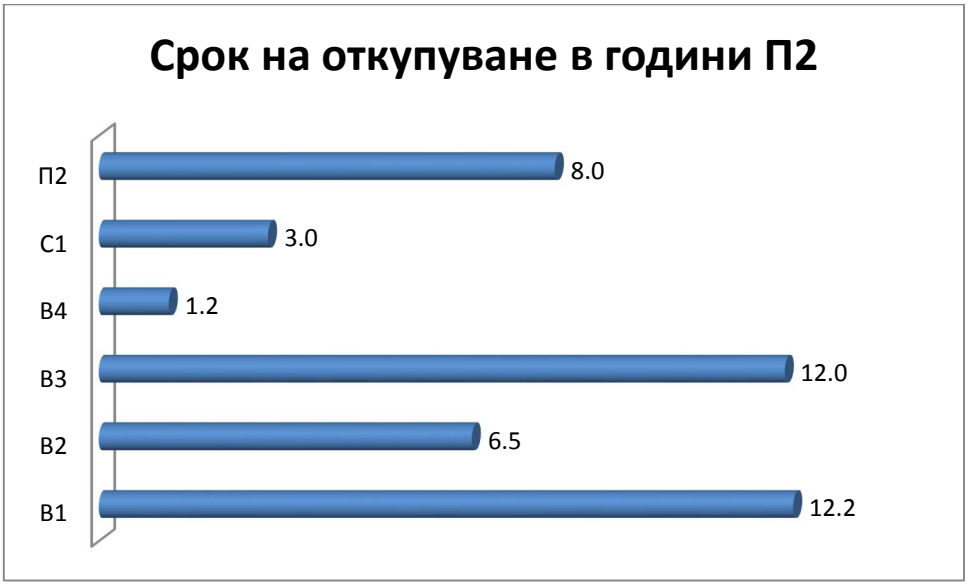
7.2.2 Анализ на пакет от мерки П2

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	124 009	34 042	89 967	72,55
B2	Топлинно изолиране на външни стени	363 552	99 800	263 752	72,55
B3	Топлинно изолиране на покрив	56 165	15 418	40 747	72,55
B4	Топлинно изолиране на под	22 588	6 201	16 387	72,55
C1	Въвеждане на ЛЕД осветление	36 259	31 873	4 386	12,10
П2=B1+B2+B3+B4+C1		**602 573**	**187 334**	**415 239**	**68,91**

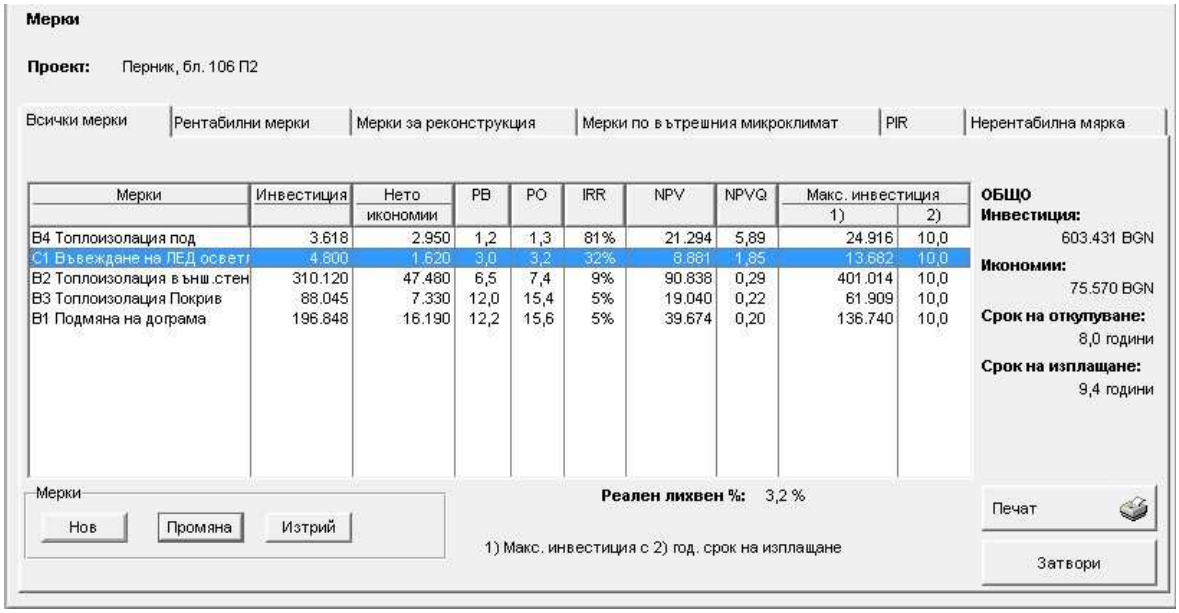
Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия	Енергия	Енергия	%
		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма	161 212	44 255	116 957	72,55
B2	Топлинно изолиране на външни стени	472 618	129 740	342 878	72,55
B3	Топлинно изолиране на покрив	73 015	20 044	52 971	72,55
B4	Топлинно изолиране на под	29 364	8 061	21 303	72,55
C1	Въвеждане на ЛЕД осветление	108 777	95 619	13 158	12,10
П2=B1+B2+B3+B4+C1		**844 985**	**297 718**	**547 267**	**64,77**

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на откупу-ване	Спестени емисии CO_2	Актуално CO_2	След ЕСМ CO_2	
		лв.	лв.	год.	t	t	t	% CO_2
В1	Смяна на дограма	196 847,93 лв.	16 190,00 лв.	12,2	29	76	47	38,3
В2	Топлинно изолиране на външни стени	310 120,51 лв.	47 480,00 лв.	6,5	85	223	137	38,3
В3	Топлинно изолиране на покрив	88 045,08 лв.	7 330,00 лв.	12,0	13	34	21	38,3
В4	Топлинно изолиране на под	3 617,88 лв.	2 950,00 лв.	1,2	5	14	9	38,3
С1	Въвеждане на ЛЕД осветление	4 800,00 лв.	1 620,00 лв.	3,0	2	39	37	4,0
П2		**603 431,40 лв.**	**75 570,00 лв.**	**8,0**	**134**	**386**	**251**	**34,8**



- Използвана е цена за топлинна енергия е в размер на 180 лв. / MWh
- Използвана е цена за електрическа енергия е в размер на 370 лв. / MWh

Всички посочени цени са без ДДС



Мерки

Проект: Перник, бл. 106 П2

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция 1)	2)
B4 Топлоизолация под	3.618	2.950	1,2	1,3	81%	21.294	5,89	24.916	10,0
C1 Въвеждане на ЛЕД освет	4.800	1.620	3,0	3,2	32%	8.881	1,85	13.682	10,0
B2 Топлоизолация в.нш.стен	310.120	47.480	6,5	7,4	9%	90.838	0,29	401.014	10,0
B3 Топлоизолация Покрив	88.045	7.330	12,0	15,4	5%	19.040	0,22	61.909	10,0
B1 Подмяна на дограма	196.848	16.190	12,2	15,6	5%	39.674	0,20	136.740	10,0

ОБЩО
Инвестиция: 603.431 BGN
Икономии: 75.570 BGN
Срок на откупуване: 8,0 години
Срок на изплащане: 9,4 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 8,0 години. При въвеждане на мерките в ENSI Economy software и при отчитане на реалния лихвен процент за страната 3,6% (номинален лихвен процент 6,8 % и инфлация 3,1%) се отчита, че срокът на изплащане на енергоспестяващите мерки е 9,4 години.

Съобразно по-горе направения икономически анализ избираме пакет от енергоспестяващи мерки П2, тъй като при равен срок на откупуване спрямо П1 и с по-малък срок на изплащане и имаме по-голяма икономия на енергия както за отопление така и за осветление в размер на 4386 kWh на година с екологичен еквивалент 2 тона спестени емисии CO2 спрямо пакет П1.

7.3 Технически анализ и оценка на годишното количество спестени емисии на CO2

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на откупу-ване	Спестени емисии CO_2	Актуално CO_2	След ECM CO_2	
		лв.	лв.	год.	t	t	t	% CO_2
B1	Смяна на дограма	196 847,93 лв.	16 190,00 лв.	12,2	29	76	47	38,3
B2	Топлинно изолиране на външни стени	310 120,51 лв.	47 480,00 лв.	6,5	85	223	137	38,3
B3	Топлинно изолиране на покрив	88 045,08 лв.	7 330,00 лв.	12,0	13	34	21	38,3
B4	Топлинно изолиране на под	3 617,88 лв.	2 950,00 лв.	1,2	5	14	9	38,3
C1	Въвеждане на ЛЕД осветление	4 800,00 лв.	1 620,00 лв.	3,0	4	30	26	12,1
П2		**603 431,40 лв.**	**75 570,00 лв.**	**8,0**	**136**	**377**	**240**	**36,2**

8 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с 415 239 kWh на година първична енергия с екологичен еквивалент 136 тона спестени емисии CO2.

След въвеждане на ЕСМ разхода на енергия ще бъде:

ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ СЛЕД ЕСМ							
Отопляема площ						3 338,10	[m2]
Ном.	Описание	Потребна енергия	Енергоносител	Коеф. Ер	Първична енергия	Коеф. Fi	CO2
[-]	[-]	[kWha]	[-]	[-]	[kWha]	[gCO2/kWh]	[tCO2]
1	Отопление ТЕЦ	155 461	ТЕЦ	1,3	202 099	290	45,08
2	БГВ	276 178	ТЕЦ	1,3	359 031	290	80,09
3	Осветление	31 873	Електричество	3	95 619	819	26,10
4	Разни	38 598	Електричество	3	115 794	819	31,61
ОБЩО Първична енергия					772 544		
ОБЩО CO2 емисии							182,89
Ер					**231,43**	**[kWh/m2]**	

$EP_{есм}$ = 231,43 kWh/m^2;

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

КЛАС на ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ след ЕСМ			
Ер	**231,43**	**[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:

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

Сградата е 13 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 12,3оС, 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 горепосочения пакет от ЕСМ сградата би попаднала в клас „С” от скалата на енергопотреблението, съгласно чл.18(3) на Наредба № РД-16-1058 от 10 декември 2009г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите в сила от 29.12.2009г.

Към сегашния момент сградата има специфичен разход на първична енергия 395,38 kWh/m2y, с което отговоря на изискванията за енергиен клас „F” .

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

Съгласно изискванията на Програмата за енергийна ефективност на МЖС - сградата е със специфичен разход на първична енергия в размер на 231,43 kWh/m2y, което отговаря на изискванията в диапазона отговарящ на клас „С” съгласно стр. 26 от Методическите указания.

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

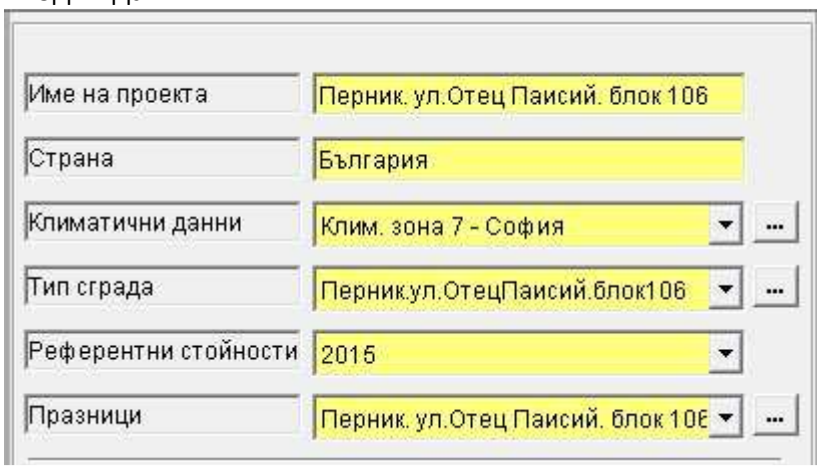
1. "В" - за нови сгради, които се въвеждат за първи път в експлоатация, и за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация след 1 февруари 2010 г.;

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

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

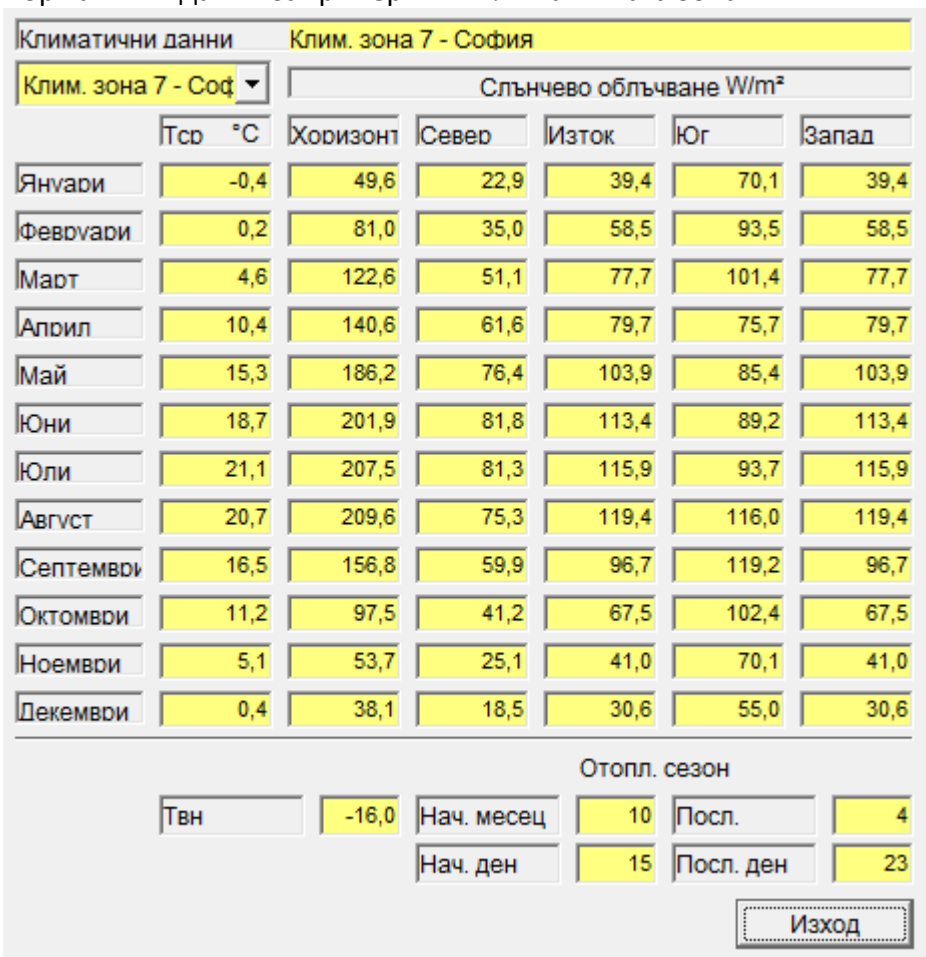
9 Екранни образи от EAB HC 1.0

Входни данни



Име на проекта	Перник. ул.Отец Паисий. блок 106
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 7 - София
Тип сграда	Перник.ул.ОтецПаисий.блок106
Референтни стойности	2015
Празници	Перник. ул.Отец Паисий. блок 106

Нормативни данни за гр. Перник - Климатичната зона 7



Климатични данни: Клим. зона 7 - София

Клим. зона 7 - Соф

	Тср °C	Слънчево облъчване W/m² Хоризонт	Север	Изток	Юг	Запад
Януари	-0,4	49,6	22,9	39,4	70,1	39,4
Февруари	0,2	81,0	35,0	58,5	93,5	58,5
Март	4,6	122,6	51,1	77,7	101,4	77,7
Април	10,4	140,6	61,6	79,7	75,7	79,7
Май	15,3	186,2	76,4	103,9	85,4	103,9
Юни	18,7	201,9	81,8	113,4	89,2	113,4
Юли	21,1	207,5	81,3	115,9	93,7	115,9
Август	20,7	209,6	75,3	119,4	116,0	119,4
Септември	16,5	156,8	59,9	96,7	119,2	96,7
Октомври	11,2	97,5	41,2	67,5	102,4	67,5
Ноември	5,1	53,7	25,1	41,0	70,1	41,0
Декември	0,4	38,1	18,5	30,6	55,0	30,6

Отопл. сезон

Твн	-16,0	Нач. месец	10	Посл.	4
		Нач. ден	15	Посл. ден	23

Изход

Референтни стойности за 2015г.

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		Потребителски-Потребител
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	2 406
Стени север	m²	299
Стени изток	m²	895
Стени юг	m²	299
Стени запад	m²	913
Прозорци	m²	655
Площ прозорци север	m²	84
Площ прозорци изток	m²	292
Площ прозорци юг	m²	2
Площ прозорци запад	m²	277
Покрив	m²	535
Под	m²	534,80
Отопляема площ	m²	3 338,10
Отопляем обем	m²	8 689,30
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	45,83
Фактор на формата		0,44

Потребителски-ПерникОтецПаисийбл

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,35
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	2 164,0
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.	168,0
Едновр.мощност	W/m²	1,2

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

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	168,00
Едновр.мощност	W/m²	1,2

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	168,0
Едновр.мощност	W/m²	0,16

Обитатели	W/m²	3,21

Празници

Перник. ул.Отец Паисий. блок 106

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

Перник. ул.Отец Паисий. блок 106

Входни данни за стени и прозорци

Североизток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
298,90	1,91	83,64	2,49	0,58	1

Обща площ на фасадата	
382,54	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
298,90	1,91	83,64	2,49	0,58

ЕС мерки					
298,90	0,29	83,64	1,56	0,52	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
298,90	0,29	83,64	1,56	0,52

Югоизток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
895,20	1,82	291,89	2,71	0,58	1

Обща площ на фасадата	
1 187,09	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
895,20	1,82	291,89	2,71	0,58

ЕС мерки					
895,20	0,29	291,89	1,63	0,52	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
895,20	0,29	291,89	1,63	0,52

Югозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
298,60	1,49	1,69	2,85	0,58	1

Обща площ на фасадата	
300,29	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
298,60	1,49	1,69	2,85	0,58

ЕС мерки					
298,60	0,29	1,69	1,40	0,52	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
298,60	0,29	1,69	1,40	0,52

Северозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
913,40	1,77	277,33	3,79	0,58	1

Обща площ на фасадата	
1 190,73	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
913,40	1,77	277,33	3,79	0,58

ЕС мерки					
913,40	0,29	277,33	1,51	0,52	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
913,40	0,29	277,33	1,51	0,52

Входни данни за покрив

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
464,30	1,22					Север
29,20	2,99					Изток
10,40	5,88					Юг
30,90	2,97					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
534,80	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
534,80	1,51			

ЕС мерки						
464,30	0,31					Север
29,20	0,26					Изток
10,40	1,99					Юг
30,90	2,97					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
534,80	0,49					

Входни данни за под

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
493,50	0,91	493,50	0,67
41,30	2,70	41,30	0,26
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
534,80	1,05	534,80	0,64

Описание на сградата и режим на обитаване и отопление

Отопляема площ	m²	3 338	Външни стени	m²	2 406
Отопляем обем	m³	8 689	Прозорци	m²	655
			Покрив	m²	535
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	535

Топлина от обитатели	W/m²	3,2

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

Основен прозорец Отопление

1. Отопление		18,6	kWh/m²a						
U - стени	0,28	W/m²K	1,77	1,77	+ 0,1 W/m²K	= 5,60	0,29	79,01
U - прозорци	1,40	W/m²K	3,14	3,14	+ 0,1 W/m²K	= 1,52	1,57	22,98
U - покрив	0,25	W/m²K	1,51	1,51	+ 0,1 W/m²K	= 1,24	0,49	12,21
U - под	0,35	W/m²K	1,05	1,05	+ 0,1 W/m²K	= 1,24	0,64	4,91
Фактор на формата	0,48	-	0,48	0,48			0,48	
Относ. площ прозорци	19,6	%	19,6	19,6			19,6	
Коеф. на енергопрем.	0,56	-	0,58	0,58			0,52	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,66	0,66	+ 0,1 1/h	= 6,88	0,60	3,97
Проектна темп.	19,0	°C	12,3	19,0	+ 1 °C	= 14,30	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	4,49	5,74			4,71	
Други		kWh/m²a	4,20	5,37			5,01	
Сума 1		**kWh/m²a**	**71,8**	**150,1**			**41,2**	
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**	**81,1**	**169,7**			**46,6**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0			100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**81,1**	**169,7**			**46,6**	

Енергопотребление – разни влияещи и разни невлияещи на топлинния баланс

6. Разни									
6.1 Разни влияещи на баланса	**26,3**	**kWh/m²a**							
Работен режим	168	ч/седм.	168	168	+5 ч/седм.	=	0,30	168	
Едновр.мощност	3,00	W/m²	1,16	1,16	+1 W/m²	=	8,76	1,16	
Сума 3		**kWh/m²a**	**10,2**	**10,2**				**10,2**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**1,1**	**kWh/m²a**							
Работен режим	168	ч/седм.	168	168	+5 ч/седм.	=	0,01	168	
Едновр.мощност	0,12	W/m²	0,16	0,16	+1 W/m²	=	8,76	0,16	
Сума 3		**kWh/m²a**	**1,4**	**1,4**				**1,4**	

Енергопотребление – осветление

5. Осветление	**35,0**	**kWh/m²a**							
Работен режим	168	ч/седм.	168	168	+1 ч/седм.	=	0,06	168	
Едновр.мощност	4,00	W/m²	1,24	1,24	+1 W/m²	=	8,76	1,09	1,31
Сума 3		**kWh/m²a**	**10,9**	**10,9**				**9,5**	

Енергопотребление – битово горещо водоснабдяване

3. БГВ	**24,9**	**kWh/m²a**							
БГВ - консумация	650	l/m²a	1 086	2 164	+ 10 l/m²	=	0,38	2 164	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0				30,0	
Годишно след смесване		**m³**	**3 625**	**7 223**				**7 223**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**37,5**	**74,7**				**74,7**	
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**	**41,5**	**82,7**				**82,7**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0				100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**41,5**	**82,7**				**82,7**	

Годишен отчет на енергопотреблението в сградата

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

Тип сграда Потребителски-ПерникОтецПаис Клим. зона Клим. зона 7 - София

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	29,9	81,1	270 828	169,7	566 314	50,4	168 283
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	82,7	41,5	138 600	82,7	276 178	82,7	276 178
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	10,5	10,9	36 259	10,9	36 259	9,5	31 873
6. Разни	11,9	11,6	38 598	11,6	38 598	11,6	38 598
Общо (отопление)	135,1	145,1	484 284	274,8	917 348	154,3	514 932

Обща отопляема площ 3 338

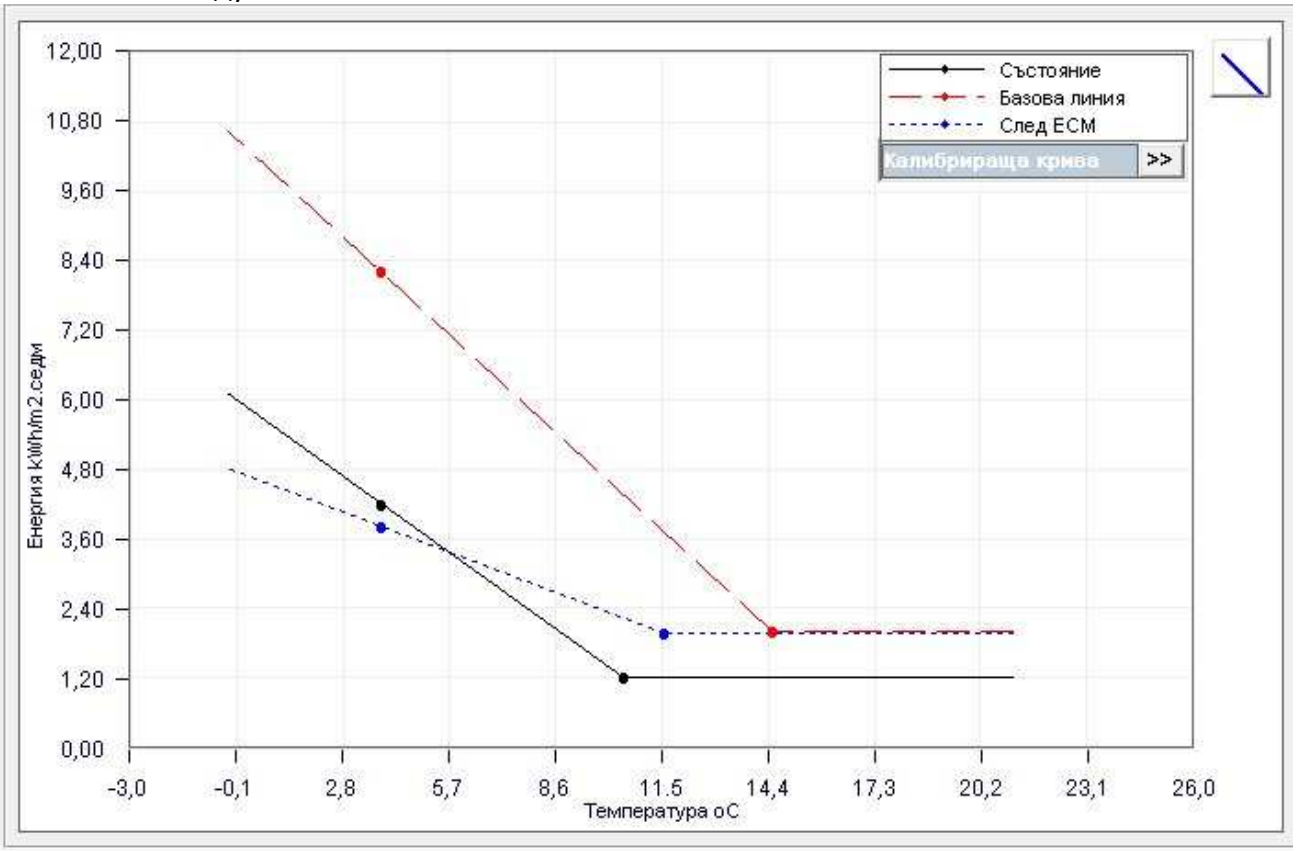
Мощностен бюджет

Тип сграда Потребителски-ПерникОтецПаис Клим. зона Клим. зона 7 - София

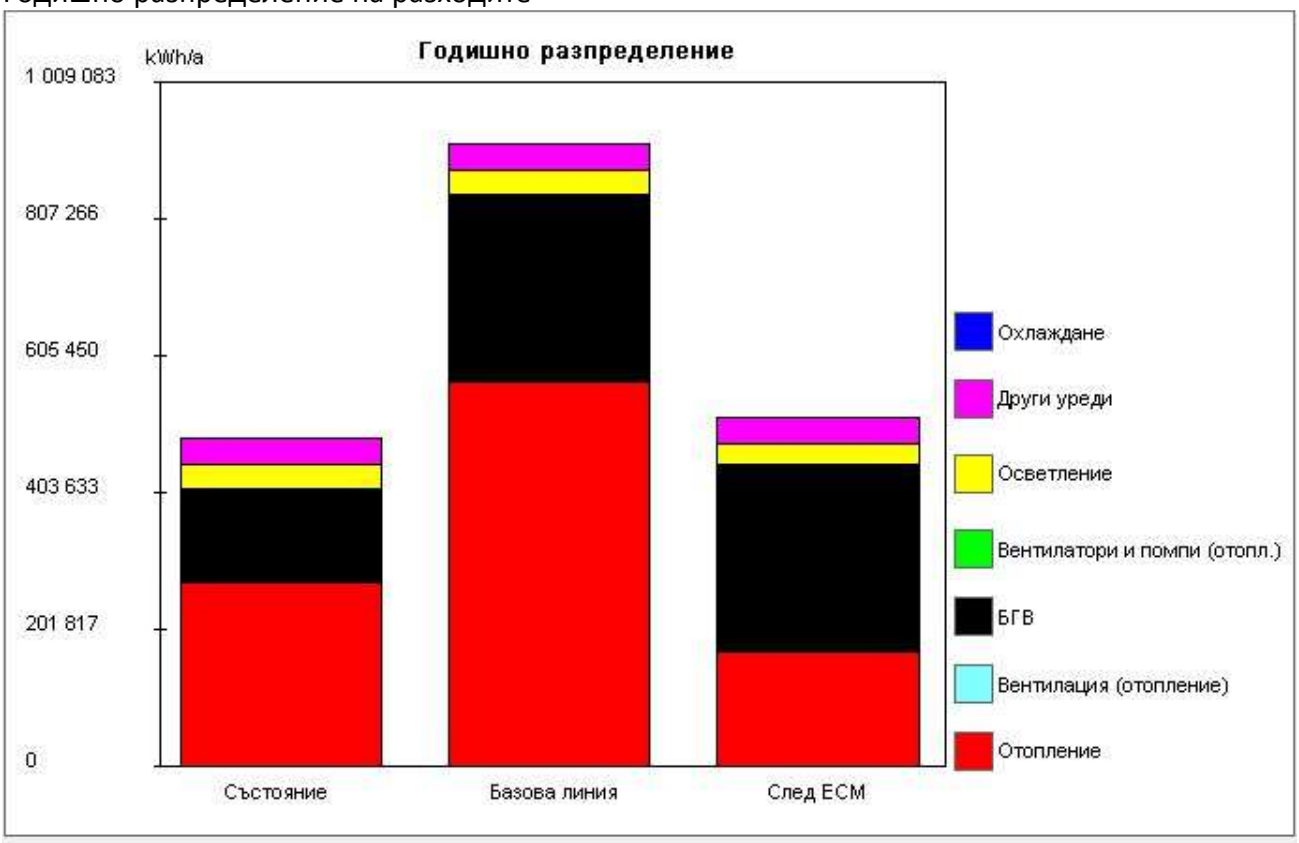
Референтни стойности 2015 Изчислителна температура -16,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	81,7	273	101,0	337	44,9	150
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 Потребителски-ПерникОтецПаис Клим. зона Клим. зона 7 - София

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	4 259	1,28	698	0,21
Врати и прозорци	2 057	0,62	1 028	0,31
Покрив	808	0,24	262	0,08
Под	562	0,17	342	0,10
Инфилтрация	1 950	0,58	1 950	0,58
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	**9 635**	**2,89**	**4 280**	**1,28**

Спестена енергия при прилагане на ЕСМ

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

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	79,01	263 752	263 752
1. Отопление: U - прозорци	22,98	76 724	76 724
1. Отопление: U - покрив	12,21	40 747	40 747
1. Отопление: U - под	4,91	16 387	16 387
1. Отопление: Инфилтрация	3,97	13 243	13 243
5. Осветление: Едновр.мощност	1,31	4 386	4 386
Общо - отопление	**124,40**	**415 239**	**415 239**

10 ПРИЛОЖЕНИЕ 2: Изисквания съгласно НПЕЕПЖС

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

Съответствието с изискванията за енергийна ефективност за целите на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради, за които първото им въвеждане в експлоатация е до 01.02.2010 г., включително се приема за изпълнено, когато интегрираният показател – специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/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.

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

11 ПРИЛОЖЕНИЕ 3: Програма за енергиен мониторинг

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

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

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

Необходими измервателни средства за извършването на енергиен мониторинг

1. Термометър за измерване на температура на външния въздух (препоръчително е да има възможност за запис на данните);

2. Термометри за измерване на вътрешната температура в представителни помещения (препоръчително е да има възможност за запис на данните);

3. Термометри за измерване на температурите на подаващия и връщащия топлоносител (вътрешен отоплителен кръг);

4. Уред за измерване на количеството потребена топлина;

Предписания за разположение на термометрите

1. Термометърът за измерване на температурата на околния въздух не трябва да се поставя на фасади, които са в близост до технически помещения, кухни, вентилационни решетки и други, в които се отделя голямо количество топлина.

2. Термометрите за измерване на температурите в помещенията задължително трябва да са поне толкова броя, колкото са щранговете от разпределителния колектор. Добре е да има и на представителни етажи (последен и първи), както и в помещения с неблагоприятно разположение спрямо небесната ориентация.

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

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

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

1. Преди началото на всеки отоплителен сезон е необходимо да се направи проверка на отделните измервателни уреди.

2. Всекидневно регистриране на температурите и доставяне на информация на фирмата занимаваща се с енергийния мониторинг на сградата - седмично.

3. От топломера се отчита потреблението на енергия за топлина -седмично.

4. Отчитат се и температурите на входа и изхода на вътрешния отоплителен кръг - седмично.

5. Отчита се потребената енергия от електромера.

6. Отчитат се работените часове на основни системи или консуматори, които се следят.

Процедури за ежеседмичен енергиен мониторинг

1. За съответната седмица се пресмята средната температура.

2. Отчитат се показанията от топломера (разходомера, електромера) и се изчислява специфичното потребление на енергия.

3. Отчитат се и средните стойности на температурите по представителни помещения.

4. Отклоненията от предварително зададените стойности предизвестяват за нередности в настройките или неправилно функциониране на сградната инсталация.

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

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

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

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

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

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

Инструктаж на техническия персонал по поддръжката на инсталациите

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

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

Месец							
Януари-седмица I-ва	**1.1** 8ч. 18ч	**2.1** 8ч. 18ч	..	..	..	..	**7.1** 8ч. 18ч
Външна температура, ^{o}C (средна)							
Вътрешна температура, ^{o}C (средна) 1. 2. 3. 4.							
Разход на енергия, kWh							
Температура на входа на сградната инсталация, ^{o}C (вътрешен кръг)							
Температура на изхода на сградната инсталация, ^{o}C (вътрешен кръг)							