

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



**Многофамилна жилищна сграда
в гр. Перник, кв. Изток,
ул. Юрий Гагарин, бл.27**



СЪДЪРЖАНИЕ

1	ВЪВЕДЕНИЕ	1-4
2	Описание на сградата	2-4
2.1	Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режим на обитаване и климатични условия.....	2-4
2.2	Геометрични характеристики на сградата.....	2-7
3	Анализ и оценка на състоянието на сградните ограждащи конструкции и елементи	3-8
3.1	Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати	3-8
3.2	Строителни и топлофизични характеристики на външни стени.....	3-10
3.3	Строителни и топлофизични характеристики на под	3-12
3.3.1	Под тип 1 – под над неотопляем сутерен	3-12
3.3.2	Под тип 2 – Под към външен въздух.....	3-15
3.4	Строителни и топлофизични характеристики на покрив	3-15
3.4.1	Покрив тип 1 – плосък студен покрив	3-15
3.4.2	Покрив тип 2 – плосък покрив над асансьорна и стълбищна клетки	3-16
3.4.3	Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси/	3-17
4	Анализ и оценка на състоянието на системите	4-17
4.1	Топлоснабдяване	4-17
4.2	Отоплителна инсталация и съоръжения.....	4-17
4.3	Студозахранване и климатизация	4-18
4.4	Вентилация	4-18
4.5	Битово горещо водоснабдяване.....	4-18
4.6	Консуматори на електроенергия (електропотребление).....	4-19
4.6.1	Осветителна уредба	4-20
4.6.2	Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата.....	4-20
4.6.3	Уреди, невяляещи на топлинния баланс	4-21
5	Енергиен баланс на сградата.	5-21
5.1	Енергопотребление на сградата	5-21
5.2	Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори	5-23
5.3	Анализ на разхода на енергия на сградата.....	5-24
6	МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА	6-24
6.1	Създаване на модела на сградата	6-24

6.2	Режим отопление.....	6-25
6.3	Калибриране на модела.....	6-27
6.4	Нормализиране на модела.....	6-29
6.5	Годишен отчет на енергопотреблението.....	6-29
7	Оценка на възможностите за намаляване на разхода на енергия.....	7-31
7.1	Подмяна на съществуващата стара дограма.....	7-31
7.2	Топлоизолиране на външни стени.....	7-31
7.3	Топлоизолиране на покрив.....	7-33
7.4	Топлоизолиране на под.....	7-34
7.5	Ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	7-35
7.6	Изграждане на инсталация за БГВ със слънчеви колектори.....	7-35
7.7	Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност.....	7-36
7.7.1	Пакет от енергоспестяващи мерки – П1.....	7-36
7.7.2	Пакет от енергоспестяващи мерки – П2.....	7-38
7.8	Икономически анализ на мерките.....	7-39
7.8.1	Анализ на пакет от мерки П1.....	7-39
7.8.2	Анализ на пакет от мерки П2.....	7-41
7.9	Технически анализ и оценка на годишното количество спестени емисии на CO ₂	7-44
8	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	8-44
9	Екранни образи от ЕАВ НС 1.0.....	47
10	ПРИЛОЖЕНИЕ 2: Изисквания съгласно НПЕЕПЖС.....	56
11	ПРИЛОЖЕНИЕ 3: Програма за енергиен мониторинг.....	58
12	ПРИМЕРНА БЛАНКА ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ОТ ОТГОВОРНИК „ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ“.....	61

Жилищна сграда в гр. Перник, кв. Изток, ул. Юрий Гагарин, блок 27

Обследване за енергийна ефективност


Информация за енергийния потребител

Наименование и адрес:	Жилищна сграда в гр. Перник, кв. Изток, ул. Юрий Гагарин, бл.27
Телефон за връзка:	+359 877 524 424
e-mail:	=
Период на обследването	11.2015 – 12.2015
Лице отговорно за обследването	Албена Иванова


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 27 в кв. Изток на ул. Юрий Гагарин, гр. Перник е изготвено въз основа на действащата в страната нормативна уредба, предоставяща правната и техническа основа относно изискванията за енергийна ефективност, а именно:

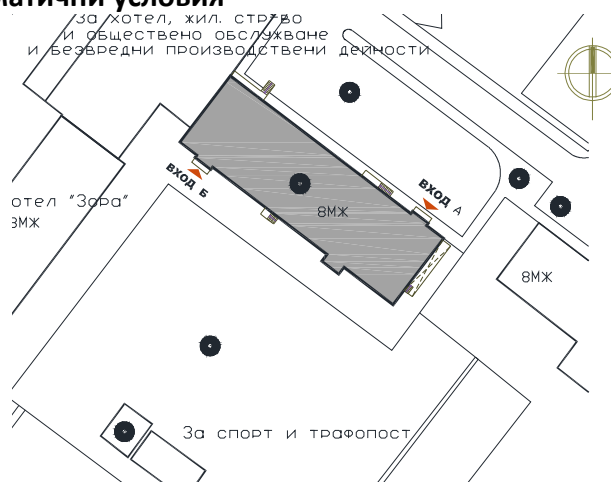
- Закон за устройство на територията;
- Закон за енергийната ефективност, който урежда обществените отношения, свързани с провеждането на държавната политика за повишаване на енергийната политика при крайно потребление на енергия и предоставянето на енергийни услуги;
- Закон за енергетиката.

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

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

2 Описание на сградата

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



Ситуация

Фиг.2.1.1

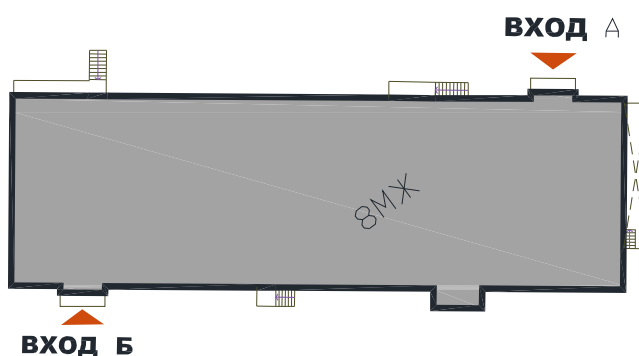


Схема на сградата

Фиг.2.1.2

Обследваната жилищна сграда се намира в гр. Перник, кв. Изток, ул. Юрий Гагарин, бл.27. Въведена е експлоатация през 1988 г. Състои се от два входа с осем надземни жилищни етажа и сутеренен етаж /полуподземен/. В сутеренния етаж са разположени абонатна станция, 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 стоманобетонкови 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 0.70 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 няма функционираща централна отоплителна инсталация. Във всеки апартамент отоплението е решено самостоятелно. В шестдесет и един апартамента има изградени индивидуална отоплителна инсталация с котел тип камина на твърдо гориво – дърва с водна риза или с локални печки на твърдо гориво – дърва, а в останалите жилища се отопляват с локални електрически отоплителни уреди и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент. Всички живущи, използват за отопление локални електрически отоплителни уреди – ел. радиатори, ел. конвектори и др, както и климатични сплит системи.

Основни източници на топлоенергия за сградата са електрическа енергия.

Сградата е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди.

В сградата има сто и петдесет и два самостоятелни обекта с жилищно предназначение. Средният общ брой на обитателите за цялата сграда е 238 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. Изток, ул. Юрий Гагарин, бл.27		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация	1988г.		
Брой обитатели	238 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;
- Отопителни денградуси - 3000 при 19°C средна температура в сградата;
- Изчислителната външна температура : -17°C.

2.2 Геометрични характеристики на сградата

табл. 2.2.1

Застроена площ	Разгъната застроена площ, Арзп	Отопляема площ, Аот.	Нетен отопляем обем, V	Брутен отопляем обем, V
м ²	м ²	м ²	м ³	м ³
739.80	6252.30	5385.8	13979.4	15108.0

табл. 2.2.2

	Отопляема площ	Височина на етаж	Отопляем Обем
	м ²	м	м ³
I етаж к.0,00	692.03	2.60	1799.28
II етаж	673.59	2.60	1751.33
III етаж	665.01	2.60	1729.03
IV етаж	665.01	2.60	1729.03
V етаж	665.01	2.60	1729.03
VI етаж	663.29	2.60	1724.55
VII етаж	659.00	2.60	1713.40
VIII етаж	663.29	2.60	1724.55
покрив машинно	39.6	2.00	79.20

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

3.1 Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати

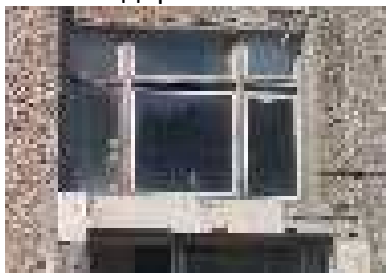
Част от дограмата в жилищата е подменена с PVC двоен стъклопакет и алуминиева. Старите неподменени прозорци са двукатни слепени с дървени рамки, недобре уплътнени и деформирана на места в резултат на дългия период на експлоатация. Уплътняващият маджун между рамката и остъкляването е напукан. Това е причина 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	m ²	W/m ² K	-		бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	
1	PVC/ алуминиева дограма със стъклопакет						2	2.80	32	86.51	3	4.07	58	153.80	247.18
	1.20	1.70	2.04	1.85	0.52	апартаменти	1	2.04	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2.04
	0.80	0.95	0.76	1.85	0.50	апартаменти	1	0.76	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.76
	2.05	1.35	2.77	1.85	0.52	апартаменти	0	0.00	30	83.03	0	0.00	40	110.70	193.73
	0.90	2.00	1.80	1.85	0.50	апартаменти	0	0.00	1	1.80	0	0.00	2	3.60	5.40
	1.20	1.40	1.68	1.85	0.52	апартаменти	0	0.00	1	1.68	0	0.00	2	3.36	5.04
	0.70	2.00	1.40	1.85	0.50	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	1.40	4	5.60	7.00
	1.20	1.25	1.50	1.85	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	1.50	1	1.50	3.00
	0.90	1.30	1.17	1.85	0.50	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	1.17	0	0.00	1.17
	0.90	2.25	2.03	1.85	0.50	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	2.03	2.03
	1.80	1.40	2.52	1.85	0.52	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	2.52	2.52
	3.45	1.70	5.87	1.85	0.53	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	17.60	17.60
	0.75	2.30	1.73	1.85	0.50	апартаменти	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	6.90	6.90
2	Дървена слепена дограма						3	4.80	100	273.89	3	4.05	60	190.24	472.98
	0.80	2.00	1.60	2.85	0.56	апартаменти	3	4.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4.80
	2.80	2.10	5.88	2.85	0.58	ст.клетка	0	0.00	7	41.16	0	0.00	7	41.16	82.32
	2.80	0.70	1.96	2.85	0.58	ст.клетка	0	0.00	1	1.96	0	0.00	1	1.96	3.92
	2.10	1.40	2.94	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	64	188.16	0	0.00	48	141.12	329.28
	0.90	2.00	1.80	2.85	0.56	апартаменти	0	0.00	1	1.80	0	0.00	0	0.00	1.80
	1.20	1.40	1.68	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	1	1.68	0	0.00	0	0.00	1.68
	1.15	1.25	1.44	2.85	0.58	апартаменти	0	0.00	0	0.00	2	2.88	0	0.00	2.88
	0.90	1.30	1.17	2.85	0.56	апартаменти	0	0.00	0	0.00	1	1.17	1	1.17	2.34
	0.70	2.30	1.61	2.85	0.56	апартаменти	0	0.00	13	20.93	0	0.00	3	4.83	25.76
	0.70	2.00	1.40	2.85	0.56	апартаменти	0	0.00	13	18.20	0	0.00	0	0.00	18.20
3	Метална дограма с единично остъкление						0	0.00	2	7.38	1	2.00	2	7.38	16.75
	1.00	2.00	2.00	6.66	0.58	входна врата	0	0.00	0	0.00	1	2.00	0	0.00	2.00
	1.10	2.50	2.75	6.66	0.58	врата вход	0	0.00	1	2.75	0	0.00	1	2.75	5.50
	1.85	2.50	4.63	6.66	0.58	врата вход	0	0.00	1	4.63	0	0.00	1	4.63	9.25
ОБЩО:							5	7.60	134	367.77	7	10.12	120	351.42	736.90

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

U - коефициент на топлопреминаване, W/m²K

БАКК АД

стр.9

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. $U_{ref, PVC} = 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{ref, Al} = 1.70 \text{ W/m}^2\text{K}$

3.2 Строителни и топлофизични характеристики на външни стени

Ограждащите външни стени на сградата са изградени от стоманобетонни 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 СЕНА ТИП 1

Табл. 3.2.1

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

ФАСАДНА СЕНА ТИП 2

Табл. 3.2.2

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² K
1	Декоративна външна мазилка	0.003	0.87	0,62
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 СЕНА ТИП 3

Таблица 6

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² K
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 СЕНА ТИП 4

Таблица 7

№	Материал	δ	λ	U
		m	W/mK	W/m ² K
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 СЕНА ТИП 5 (при усвоени балкони/лоджии без монтирана топлоизолация)

Таблица 8

№	Материал	δ	λ	U
		m	W/mK	W/m ² K
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 СЕНА ТИП 6 (при усвоени балкони/лоджии с монтирана топлоизолация)

Таблица 9

№	Материал	δ	λ	U
		m	W/mK	W/m ² K
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 СЕНА ТИП 7

Таблица 10

№	Материал	δ	λ	U
		m	W/mK	W/m ² K
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 СЕНА ТИП 8

Таблица 11

№	Материал	δ m	λ W/mK	U W/m ² K
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 стоманобетонни елементи (шайби и колони) по фасадата.

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

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

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

Тип	U	СЗ	СИ	ЮИ	ЮЗ	Общо
№	W/m ² K	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
1	1.93		1197.00		1188.20	2385.20
2	0.62		62.20		62.40	124.60
3	1.64	265.60		342.20		607.80
4	0.59			41.20		41.20
5	3.36		3.20		6.40	9.60
6	0.52				3.20	3.20
7	1.35		14.20			14.20
8	0.55				10.30	10.30
Общо		265.60	1276.60	383.40	1270.50	3196.10

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.

Подовите са разделени на 2 типа.

3.3.1 Под тип 1 – под над неотопляем сутерен

Табл. 3.2.1.1

Площ на подземния етаж A_g	m ²	690.8
Периметър на подовата плоча върху земя P	m	126.06
Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w	m	0.30
Височина на сутеренните стени до нивото на терена z	m	0.90

Площ на сутеренните стени над нивото на терена A_w	m^2	173.6
Площ на сутеренните стени под нивото на терена A_{bw}	m^2	113.5
Площ на ограждащи елементи на сутерен към отопляем обем	m^2	6.48
Площ на прозорците на сутеренния етаж A_{win}	m^2	23.52
Нетен обем на подземния етаж (V)	m^3	1671.6

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
1.	Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж U_f	W/m^2K	1.96	0.50
2.	Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена U_w	W/m^2K	2.72	0.28
3.	Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутеренния етаж U_{win}	W/m^2K	2.85	1.70
4.	Съпротивление на топлопроводност на сутеренните стени R_{bw}	m^2K/W	0.18	0.18
5.	Съпротивление на топлопроводност на пода на подземния етаж R_{bf}	m^2K/W	0.59	0.59
6.	Характеристики на ограждащи елементи на сутерен към отопляемия обем (стена и врата на сутерен към стълбищна клетка)	W/m^2K	4.25	4.25
7.	Пространствена характеристика на пода B'	m	10.96	10.96
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	2.36	2.36
10.	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж U_{bf}	W/m^2K	0.30	0.30
11.	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж U_{bw}	W/m^2K	1.25	1.25
	Коефициент на топлопреминаване U_{floor}	W/m^2K	0.89	0.35

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	168.50
	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 ² K/W	m ²
	1	Паркет / Ламиниран паркет	0.02	0.14	0.27	196,1
	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 ² K/W	m ²
	1	Мозайка	0.03	3.49	0.14	326,2
	2	Циментово-пясъчен разтвор	0.04	0.93		
	3	Стоманобетон	0.14	1.63		

СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВОТО НА ТЕРЕНА

Табл. 3.2.1.5

	№	Материал	δ	λ	R_{bw}	A_{bw}
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Стоманобетон	0.30	1.63	0.18	113,5

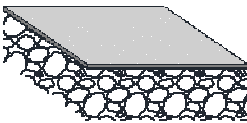
СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВОТО НА ТЕРЕНА

Табл. 3.2.1.7

	№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Мита мозайка	0.02	1.45	0.20	173,6
	2	Стоманобетон	0.3	1.63		

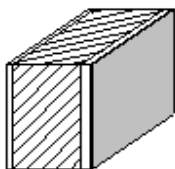
ПОД СУТЕРЕН

Табл. 2.3.1.8

	№	Материал	δ	λ	R_{bf}	A_{bf}
	-	-	m	W/mK	m ² K/W	m ²
	1	Стоманобетон	0.1	1.63	0.59	690,8
	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 ² K/W	m ²
	1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	0.24	6,48
	2	Керамзитобетон	0.120	0.58		

3.3.2 Под тип 2 – Под към външен въздух

A=20,75 m²

Табл. 3.2.2.1

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

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

2015г. U_{ref}=0.25 W/m²K

3.4 Строителни и топлофизични характеристики на покрив

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 0,70 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 3 типа.

3.4.1 Покрив тип 1 – плосък студен покрив

Табл. 3.4.1.1

Средна обемна температура на сградата θ _i	°C	19.00
Външна температура с най-голяма продължителност през отоплителния период θ _e	°C	1.00
Приведена височина на въздушния слой δ _{вс}	m	0.70
Обем на въздуха в подпокривното пространство V	m ³	455.8

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m ²	651.16	651.16
	U1'	W/m ² K	3.18	0.30
Покривни прозорци	A _{win}	m ²	8.00	8.00
	U _{win}	W/m ² K	6.66	1.70
Характеристики на покривната конструкция	A2	m ²	651.16	651.16
	U2'	W/m ² K	2.89	2.89
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	A _w	m ²	153.80	153.80
	U _w	W/m ² K	1.93	1.93
Температура на въздуха в подпокривното пространство θ _u	°C	9.68	2.45	
Повърхностна температура на таванската плоча θ _{se1}	°C	12.64	2.95	
Повърхностна температура на покривната плоча θ _{si2}	°C	5.41	1.74	
β	K ⁻¹	0.00354	0.00363	

ν	m^2/s	1.3470E-05	1.2843E-05
λ	W/mK	0.02559	0.02495
Pr	-	0.66108	0.66322
Gr	-	4.7400E+08	8.9597E+07
Gr.Pr	-	3.1335E+08	5.9423E+07
Корекционен коефициент ϵ_k	-	53.22	35.12
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой лекв	W/mK	1.36	0.88
Съпротивления на топлопредаване $R_{se1}=R_{si2}$	$\text{m}^2\text{K/W}$	0.26	0.40
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U_1	$\text{W/m}^2\text{K}$	2.03	0.28
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U_2	$\text{W/m}^2\text{K}$	2.43	1.81
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой	$\text{W/m}^2\text{K}$	1.27	0.26

ТАВАНСКА И ПОКРИВНА ПЛОЧА

Табл. 3.4.1.2

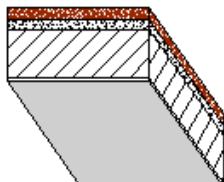
№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	$\text{m}^2\text{K/W}$
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	0.1145
2	Тавански панел	0.14	1.63	
3	Въздух	0.7		
5	Покривен панел	0.10	1.63	0.14
6	Бетон за наклон	0.04	1.45	
7	Хидроизолация	0.008	0.17	

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

A=39,6 m²

Табл. 3.4.2.1

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	$\text{W/m}^2\text{K}$
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 /тераси/

A=20.75 m²

Табл. 3.4.4.1

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

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

2015г. U_{ref}=0.28 W/m²K

4 Анализ и оценка на състоянието на системите

4.1 Топлоснабдяване

В сградата няма изградена функционираща централизирана отоплителна инсталация. По проект в сутерена е предвидено помещение за абонатна станция, но такава не е монтирана. Към днешна дата блока няма централен източник на топлина.

През зимния отоплителен период, сградата са обитава от 101 семейства, като всяко от тях индивидуално решава отоплението на притежаваното от него жилище. При направената анкета със собствениците се установи, че всички използват като източник на топлинна ел.енергия и твърдо гориво – дърва. Четиридесет от семействата се отопляват изцяло с електроенергия. Останалите семейства се отопляват както с ел. отоплителни уреди така и с печки и камини на твърдо гориво, камини с водни ризи на твърдо гориво с монтирани във всяко отопление радиатори. Използваните ел. отоплителни уреди са радиатори, вентилаторни конвектори и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент др. Електрическите отоплителни уреди са снабдени с термостати за автоматично регулиране на температурата.

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

4.2 Отопителна инсталация и съоръжения

Системите за отопление на сградата са решени от всеки собственик индивидуално. По-голямата част от обитателите (78%) ползват електрически печки. Друга част от помещенията се отопляват със сплит климатици.

Фиг.4.2.1



Фиг.4.2.2



За целта на обследването е изчислен обобщен коефициент на полезно действие на отоплителните уреди:

Ном	Описание	Брой	Топлинна мощност	КПД
[-]	[-]	[-]	[W]	[%]
1	Климатизатор термопомпа	21	3700	350
2	Електрическа печка	185	2000	100
Средно КПД			143	[%]

4.3 Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградени централизирани охладителни инсталации.

4.4 Вентилация

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

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

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

4.5 Битово горещо водоснабдяване

Сградата е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди.

Средния общ брой на обитателите за цялата сграда е 238 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 50 литра на ден (по норма 120 литра на ден с коефициент на едновременност 0,42). В състояние на база данни от топлофикационното дружество е преизчислен разход на гореща вода в размер на 62 литра на ден.

Състояние		
Разход на вода (смесена) на човек	62	л/ден
Температура на смесената вода	37,5	оС
Брой обитатели	238	души
Брой дни в годината	365	дни
Площ	5385,8	м2
Гореща вода за сградата на ден	14 748,86	л/ден
Общо вода за БГВ в сградата	5 383 333,90	л/година
Стойност на м2	1636	л/м2
Базова линия		
Разход на вода (смесена) на човек	50	л/ден
Температура на смесената вода	37,5	оС
Брой обитатели	238	души
Брой дни в годината	365	дни
Площ	5385,80	м2
Гореща вода за сградата на ден	11 900,00	л/ден
Общо вода за БГВ в сградата	4 343 500,00	л/година
Стойност на м2	1320	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. 4.6.3



Фиг. 4.6.3

4.6.1 Осветителна уредба

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

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

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

Табл. 4.6.1

ОСВЕТЛЕНИЕ								
№	Наименование	Ped	Кол.	Ке д	Кнат	Часове	Енергия	Ред средно седмично
[-]	[-]	[kW]	[-]	[-]	[-]	[h]	[kWh]	kW за седм.
1	Л.Н.Ж.	0,100	605	0,3	0,3	28	152,46	0,91
2	луминисцентно	0,036	18	0,5	0,3	98	9,53	0,06
3	енергоспестяващи	0,042	68	0,5	0,95	42	56,98	0,34
4	металхалогенни	0,150	20	0,5	0,85	56	71,40	0,43
	Енергия, изразходвана за 1 седмица	290,36	[kWh]					
	Отопляема площ на сградата	5385,80	[m2]					
	Работни часове в седмицата	168	[h]					
	Редн.	0,32	[W/m2]					

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е Редн. = 0,32 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	140	0,2	0,1	168	141,12	0,84

2	Фризер	0,40	6	0,2	0,3	168	24,19	0,14
3	Миксер	1,20	96	0,5	0,15	7	60,48	0,36
4	Компютър	0,35	64	0,3	0,5	28	94,08	0,56
5	Телевизор	0,20	168	0,3	0,3	28	84,67	0,50
6	Прахосмукачка	1,60	110	0,2	0,2	28	197,12	1,17
7	Пералня	2,00	125	0,2	0,2	35	350,00	2,08
8	Грил	1,50	22	0,4	1	4	52,80	0,31
9	Печка	2,50	138	0,2	0,2	7	96,60	0,58
10	Микровълнова печка	0,90	40	0,6	0,45	7	68,04	0,41
11	Кафе машина	1,00	26	0,5	0,5	4	26,00	0,15
12	ел.кана за вода	1,00	35	0,5	0,6	4	42,00	0,25
13	Съдомиялна	3,00	64	0,2	0,2	7	53,76	0,32
Енергия за 1 седмица		1290,86	[kWh]					
Отопляема площ		5385,80	[m2]					
Работни часове		168	[h]					
Редн.		1,43	[W/m2]					

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е Редн. = 1,43 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

4.6.3 Уреди, невяляещи на топлинния баланс

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. 4.6.3.

Табл. 4.6.3

Уреди, невяляещи на баланса								
№	Наименование	Ред	Кол.	Кед	Кнат	Часове	Енергия	Ред средно седмично
[-]	[-]	[kW]	[-]	[-]	[-]	[h]	[kWh]	kW за седм.
1	Осветление тераси	0,1	32	0,4	0,3	28	10,75	0,06
2	Осветление мазета	0,04	144	0,2	0,3	56	19,35	0,12
3	Асансьор	4,5	2	0,2	0,3	14	7,56	0,05
4	Битов вентилатор	0,056	10	0,2	0,3	14	0,47	0,00
Енергия за 1 седмица		38,14	[kWh]					
Отопляема площ		5385,80	[m2]					
Работни часове		168	[h]					
Редн.		0,04	[W/m2]					

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите невяляещи на топлинния баланс е Редн. = 0,04 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

5 Енергиен баланс на сградата.

5.1 Енергопотребление на сградата

Основният използван енергоносител в обследваната жилищна сграда е електрическа енергия. Даденото енергопотребление на сградата е регистрирано на база съществуващи документи, получени от електроразпределителното дружество за период от три години – 2012г., 2013г., и 2014г.

От направения анализ на електропотреблението и потреблението на топлинна енергия за обследвания период от време се установява, че четиринадесет апартамента в обследвания период от години са необитаеми, а други два частично необитаеми (обитават се

само през летния неотоплителен период), това е отразено при разпределение на консумираната енергия.

Информация за разхода на енергоносители е представена в Таблицы 5.1.

Табл. 5.1

Година	Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електричество					ТЕЦ	
					ОБЩО		Осветление	Уреди	За отопление	За БГВ	ОБЩО
			°C	Денгр.							
2012	I	31	-0,6	607,60		0,00			0	36 581	36 581
	II	28	2,5	462,00		0,00			0	47 100	47 100
	III	31	8,3	333,25		0,00			0	38 363	38 363
	IV	23	11,6	170,20		0,00			0	31 511	31 511
	V					0,00			0	29 454	29 454
	VI					0,00			0	17 235	17 235
	VII					0,00			0	22 845	22 845
	VIII					0,00			0	16 778	16 778
	IX					0,00			0	22 275	22 275
	X	21	11,4	159,60		0,00			0	5 173	5 173
	XI	30	6,0	390,00		0,00			0	26 305	26 305
	XII	31	-2,5	666,50		0,00			0	43 007	43 007
	ОБЩО	195		2 789,15		0,00			0	336 624	336 624
2013	I	31	-0,7	610,70	71 397	71,40	1 282	5 891	62 115	41 871	41 871
	II	28	1,8	481,60	59 485	59,48	1 158	5 321	51 737	29 034	29 034
	III	31	4,1	461,90	44 993	44,99	1 282	5 891	40 170	33 545	33 545
	IV	23	11,8	165,60	29 987	29,99	1 241	5 701	25 388	31 717	31 717
	V				20 371	20,37	1 282	5 891	0	23 362	23 362
	VI				17 252	17,25	1 241	5 701	0	18 783	18 783
	VII				16 723	16,72	1 282	5 891	0	22 072	22 072
	VIII				18 934	18,93	1 282	5 891	0	14 618	14 618
	IX				17 406	17,41	1 241	5 701	0	15 256	15 256
	X	21	9,8	193,20	25 585	25,59	1 282	5 891	25 196	13 007	13 007
	XI	30	3,4	468,00	27 708	27,71	1 241	5 701	46 433	29 387	29 387
	XII	31	1,1	554,90	57 440	57,44	1 282	5 891	71 786	38 915	38 915
	ОБЩО	195		2 935,90	407 282	407,28	15 098	69 357	322 827	311 567	311 567
2014	I	31	2,3	517,70	54 526	54,53	1 282	5 891	56 521	40 170	96 691
	II	28	3,6	431,20	50 653	50,65	1 158	5 321	47 077	29 130	76 207
	III	31	8,2	334,80	42 000	42,00	1 282	5 891	36 552	32 605	69 157
	IV	23	9,8	211,60	29 707	29,71	1 241	5 701	23 102	30 027	53 128
	V				21 726	21,73	1 282	5 891	0	20 850	20 850
	VI				17 703	17,70	1 241	5 701	0	19 484	19 484
	VII				16 990	16,99	1 282	5 891	0	17 431	17 431
	VIII				17 988	17,99	1 282	5 891	0	21 592	21 592
	IX				16 351	16,35	1 241	5 701	0	19 896	19 896
	X	21	9,0	210,00	20 555	20,56	1 282	5 891	22 927	16 944	39 871
	XI	30	6,1	387,00	36 844	36,84	1 241	5 701	42 251	24 148	66 399
	XII	31	-0,3	598,30	53 162	53,16	1 282	5 891	65 320	35 198	100 518
	ОБЩО	195		2 690,60	378 205	378,21	15 098	69 357	293 750	307 474	601 224

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

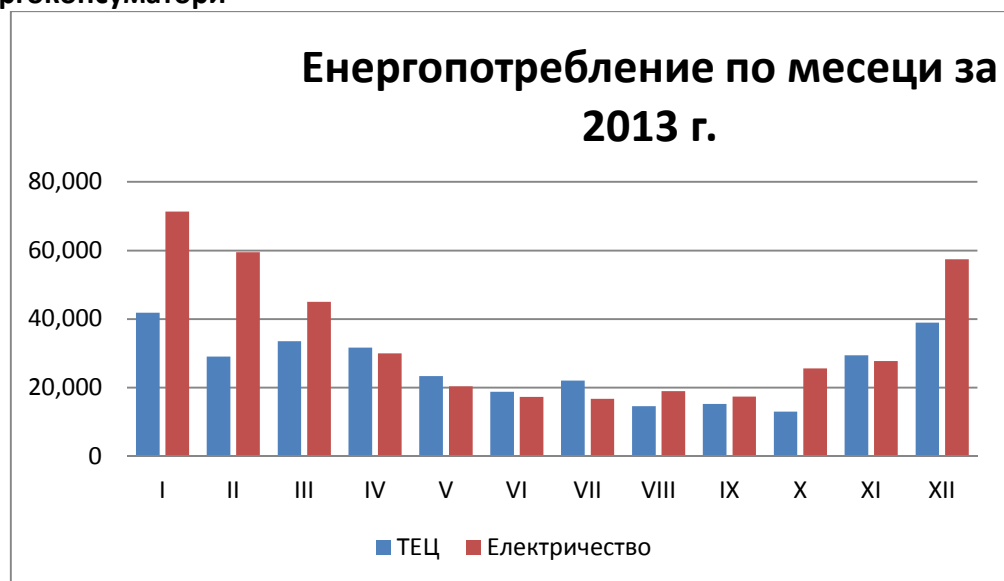
Денградусите в по-горните таблици са изчислени при нормативна средна температура на отопляваното пространство от 19оС и отчетената средномесечна температура на външния въздух.

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

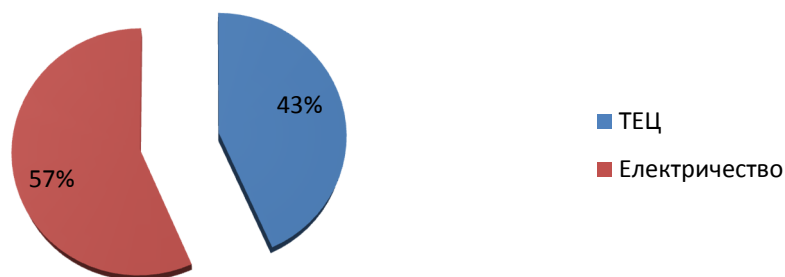
Табл. 5.2

Кл.Зона 7			
Месец	Дни	°С	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



Енерго потребление за 2013 г.



5.3 Анализ на разхода на енергия на сградата

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

Година	ДДгод [-]	ДДкл.зона [-]	Е [kWh]	А [m2]	qref [kWh/m2]
2012	2 789,15	2 929,40	0	5 385,80	0,00
2013	2 935,90	2 929,40	322 827	5 385,80	59,81
2014	2 690,60	2 929,40	293 750	5 385,80	59,38

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 (ЕСМ).

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

6.1 Създаване на модела на сградата

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

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

Име на проекта	Перник. ул. Юрий Гагарин. бл.27
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 7 – София
Тип сграда	Потребителски – Потребителски-Г
Референтни стойности	2016
Празници	Перник. ул. Юрий Гагарин. бл.27

6.2 Режим отопление

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

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

Отопляема площ	m ²	5 386	Външни стени	m ²	3 196
Отопляем обем	m ³	13 979	Прозорци	m ²	737
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	712
			Под	m ²	712

Топлина от обитатели W/m ²		3,8
---------------------------------------	--	-----

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

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

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

Референтни стойности за 2015.

Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна		България	U - стени	W/m²K	0,28	БГВ - консумация	l/m²a	1 320,0
Тип сграда		ПерникЮрийГагаринблок27	U - прозорци	W/m²K	1,40	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние		2 015	U - покрив	W/m²K	0,26	Ефект.разпредмрежа	%	97,0
отопл. h/ден през раб. дни		0,0	U - под	W/m²K	0,35	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите		0,0	Коеф. на енергопрем.		0,56	Е_П / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите		0,0	Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни		0,0	Проектна темп.	°C	19,0			
хора h/ден през съботите		0,0	Темп. с понижение	°C	19,0			
хора h/ден през неделите		0,0	Ефект. на отдаване	%	100,0			
Външни стени	m²	3 196	Ефект.разпредмрежа	%	95,0			
Стени север	m²	1 277	Автом. управление	%	97,0			
Стени изток	m²	383	Е_П / ЕМ	%	96,0			
Стени юг	m²	1 270	КПД на топлоснабд.	%	100,0			
Стени запад	m²	266	Относ. площ прозорци	%	15,3			
Прозорци	m²	737	Вентилация (отопл.)			Осветление		
Площ прозорци север	m²	368	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	168,0
Площ прозорци изток	m²	10	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр.мощност	W/m²	0,3
Площ прозорци юг	m²	351	Темп. на подаване	°C	0,0			
Площ прозорци запад	m²	8	Рекуперация	%	0,0			
Покрив	m²	712	Ефект. на отдаване	%	0,0			
Под	m²	711,51	Ефект.разпредмрежа	%	0,0			
Отопляема площ	m²	5 385,80	Автом. управление	%	50,0			
Отоплям обем	m³	13 979,40	Овлажняване	<input type="checkbox"/> -	0,0			
Еф.топл.капацитет Wh/m²K		45,83	Е_П / ЕМ	%	0,0			
Фактор на формата		0,35	КПД на топлоснабд.	%	0,0			
						Други използваеми		
						Работен режим ч/седм. 168,00		
						Едновр.мощност W/m² 1,4		
						Други неизползваеми		
						Работен режим ч/седм. 168,0		
						Едновр.мощност W/m² 0,04		
						Обитатели W/m² 3,76		

Перник Юрий Гагарин блок 27
0
2 015
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		50,5	kWh/m²a				
БГВ - консумация	1 320	l/m ² a	1 635	1 320	+ 10 l/m ² = 0,38	1 320	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		m²	8 806	7 110	7 110		
Сума 1		kWh/m²a	56,5	45,6	45,6		
Ефект.разпредмрежа	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	62,5	50,5	50,5		
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		kWh/m²a	62,5	50,5	50,5		

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

4. Осветление - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението влияещо на топлинния баланс Редн. = 0,32 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

5. Осветление		2,6	kWh/m²a				
Работен режим	168	ч/седм.	168	168	+1 ч/седм. = 0,02	168	
Едновр.мощност	0,30	W/m ²	0,32	0,32	+1 W/m ² = 8,76	0,32	
Сума 3		kWh/m²a	2,8	2,8	2,8		

5. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс Редн. = 1,43 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. = 0,04 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 168 часа седмично.

6. Разни									
6.1 Разни влияещи на баланса 12,3 kWh/m²a									
Работен режим	168	ч/седм.	168	168	+5 ч/седм. = 0,37	168			
Едновр.мощност	1,40	W/m²	1,43	1,43	+1 W/m² = 8,76	1,43			
Сума 3		kWh/m²a	12,5	12,5	12,5				
6.2 Разни невлияещи на баланса 0,4 kWh/m²a									
Работен режим	168	ч/седм.	168	168	+5 ч/седм. = 0,00	168			
Едновр.мощност	0,04	W/m²	0,04	0,04	+1 W/m² = 8,76	0,04			
Сума 3		kWh/m²a	0,4	0,4	0,4				

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 15,9°C:

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

2013				Кл.Зона 7			Енергия Отопление
Месец	Дни	°C	Денгр.	Дни	°C	Денгр.	kWh
Януари	31	-0,7	514,60	31	-0,4	505,30	62 115
Февруари	28	1,8	394,80	28	0,2	439,60	51 737
Март	31	4,1	365,80	31	4,6	350,30	40 170
Април	23	11,8	94,30	23	10,4	126,50	25 388
Май							0
Юни							0
Юли							0
Август							0
Септември							0
Октомври	21	9,8	128,10	21	11,2	98,70	25 196
Ноември	30	3,4	375,00	30	5,1	324,00	46 433
Декември	31	1,1	458,80	31	0,4	480,50	71 786
Аот		5385,8	qref		59,8	kWh/m2	
DDгод		2331,40					
DDкл.зона		2324,90					
Еотоп		322 827					
Еотоп.реал		321 927				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 15,9оС и инфилтрация 0,88 h-1, което дава специфичен разход за отопление 59,8 kWh/m2год.

1. Отопление		25,8 kWh/m²a							
U - стени	0,28 W/m²K	1,80	>	1,80	+ 0,1 W/m²K = 2,50	0,29	>	36,28	
U - прозорци	1,40 W/m²K	2,60	>	2,60	+ 0,1 W/m²K = 0,58	1,56	>	5,80	
U - покрив	0,26 W/m²K	1,42	>	1,42	+ 0,1 W/m²K = 0,56	0,42	>	5,39	
U - под	0,35 W/m²K	0,94	>	0,94	+ 0,1 W/m²K = 0,56	0,63	>	1,67	
Фактор на формата	0,38 -	0,38		0,38		0,38			
Относ. площ прозорци	13,7 %	13,7		13,7		13,7			
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,58	>	0,58		0,52	>		
Инфилтрация	0,50 1/h	0,88	+	0,88	+ 0,1 1/h = 3,72	0,70	+	6,47	
Проектна темп.	19,0 °C	15,9	+	19,0	+ 1 °C = 6,78	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	1,43	...	1,51		1,03	...		
Други	kWh/m²a	6,37	...	6,75		6,39	...		
Сума 1	kWh/m²a	97,8		131,3		40,3			
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	+	100,0		100,0	+		
Ефект. разпредмрежа	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	110,6		148,4		45,6			
КПД на топлоснабд.	100,0 %	185,0	+	185,0		185,0	+		
Сума 3	kWh/m²a	59,8		80,2		24,6			

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. – 25,8 kWh/ m2 год
- Годишен базов специфичен разход за отопление – 80,2 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 енергопотреблението в сградата.

Бюджет "Разход на енергия" ЕС мерки Мощностен бюджет ЕТ крива Годишно разпре,					
Тип сграда	Перник Юрий Гагарин блок 27			Клим. зона	Клим. зона 7
Референтни стойности	2015				
Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние kWh/m ² kWh/a		Базова линия kWh/m ² kWh/a	
1. Отопление	25,8	59,8	321 983	80,2	432 190
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	50,5	57,9	311 978	50,5	271 823
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,6	2,8	15 098	2,8	15 098
6. Разни	12,6	12,9	69 357	12,9	69 357
Общо (отопление)	91,5	133,4	718 416	146,4	788 468
Обща отопляема площ 5 386					

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

ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ ПРЕДИ ЕСМ							
Отопляема площ						4 570,60	[m ²]
Ном.	Описание	Потребна енергия	Енергоносител	Коеф. Ер	Първична енергия	Коеф. Fi	CO ₂
[-]	[-]	[kWha]	[-]	[-]	[kWha]	[gCO ₂ /kWh]	[tCO ₂]
1	Отопление ТЕЦ	432 190	Електричество	3	1 296 570	819	353,96
2	БГВ	271 823	ТЕЦ	1,3	353 370	290	78,83
3	Осветление	15 098	Електричество	3	45 294	819	12,37
4	Разни	69 357	Електричество	3	208 071	819	56,80
ОБЩО Първична енергия					1 903 305		
ОБЩО CO ₂ емисии							501,96
Ер					416,42	[kWh/m²]	

$$EP = 416,42 \text{ kWh/m}^2;$$

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

КЛАС на ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ преди ЕСМ			
Ер	416,42	[kWh/m ²]	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
КЛАС	Ерmin	Ерmax	
	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	
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:

7.1 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 състояние е предпоставка за увеличаване на инфилтрацията и загуби на енергия през остъклените части: изметнати и напукани елементи на дървената рамка, напукан и липсващ маджун.

Дограмата в стълбищната клетка е двойна слепена с дървени рамки.

б. Описание на мярката

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване $\leq 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$. Входните врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване $1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване $1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

На подмяна подлежат 489.73 m^2 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.

7.2 Теплоизолиране 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 $U = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ е много по-голям от нормативния за 2015г. - $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$.

б. Описание на мярката

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 $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и топлоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, $\delta = 2 \text{ cm}$, ширина 20 cm с коеф.

на топлопроводност $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

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

Коефициентът на топлопреминаване на тухлените стени намалява от $U= 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U= 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$.

По стени на сутерена над ниво на терена и партер се предвижда да се положи тополоизолационна система от екструдирани пенополистирол, с $\delta= 10 \text{ cm}$ и с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка тип „мозайка“).

На топлоизолиране подлежат общо $3\,196.1 \text{ m}^2$ външни стени ограждащи отопляеми обеми, 173.58 m^2 сутеренни стени и 153.8 m^2 стени на подпокривното пространство.

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
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
1 276,6	1,87	367,77	2,69	0,58	1
Обща площ на фасадата					
1 644,37	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
1 276,60	1,87	367,77	2,69	0,58	
ЕС мерки					
1 276,6	0,29	367,77	1,51	0,52	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 276,60	0,29	367,77	1,51	0,52	

Фиг.6.3 Югозапад

Фиг.6.2 Югоизток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
383,40	1,52	10,12	3,20	0,58	1
Обща площ на фасадата					
393,52	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
383,40	1,52	10,12	3,20	0,58	
ЕС мерки					
383,40	0,29	10,12	1,64	0,52	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
383,40	0,29	10,12	1,64	0,52	

Фиг.6.4 Северозапад

[illegible]

Покрив		Прозорци				Наклон	
A	U	A	U	g			
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg		
651,16	1,27						Север
39,60	2,99						Изток
20,75	2,97						Юг
							Запад
							СИ/СЗ
							ЮИ/ЮЗ
Обща площ на покрива							
711,51	[m ²]						
Покрив		Прозорци					
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)			
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-			
711,51	1,42						
ЕС мерки							
651,16	0,35						Север
39,60	0,26						Изток
20,75	2,97						Юг
							Запад
							СИ/СЗ
							ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)			
711,51	0,42						

Фиг.6.5

7.4 Топлоизолиране на под

а. Съществуващо положение

Подовите на жилищната сграда са 2 типа – под над неотопляем сутерен и под към външен въздух. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода е $U = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$, който е по-голям от нормативния за 2015г. - $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$.

б. Описание на мярката

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

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от $U = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,63 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
690,76	0,89	690,76	0,64
20,75	2,70	20,75	0,26
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
711,51	0,94	711,51	0,63

Фиг.6.6

7.5 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 едновременно мощност – часа на седмица.

ОСВЕТЛЕНИЕ след ЕСМ								
№	Наименование	Ped	Кол.	Ке д	Кнат	Часов е	Енергия	Ред средно седмично
[-]	[-]	[kW]	[-]	[-]	[-]	[h]	[kWh]	kW за седм.
1	Л.Н.Ж.	0,100	205	0,3	0,3	28	51,66	0,31
2	луминисцентно	0,036	18	0,5	0,3	98	9,53	0,06
3	енергоспестяващи	0,042	68	0,5	0,95	42	56,98	0,34
4	металхалогенни	0,150	20	0,5	0,85	56	71,40	0,43
5	ЛЕД	0,015	400	0,3	0,3	28	15,12	0,09
	Енергия, изразходвана за 1 седмица	204,68	[kWh]					
	Отопляема площ на сградата	5385,80	[m2]					
	Работни часове в седмицата	168	[h]					
	Редн.	0,23	[W/m2]					

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

Фиг.6.7

5. Осветление		2,6 kWh/m²a							
Работен режим	168 ч/седм.	168	168	+1 ч/седм.	= 0,02	168			
Едновр.мощност	0,30 W/m²	0,32	0,32	+1 W/m²	= 8,76	0,23		0,79	
Сума 3	kWh/m²a	2,8	2,8			2,0			

7.6 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/m² годишно. Използването на слънчеви високоселективни колектори осреднено е възможно да отнеме между 250 kWh/m² и 450 kWh/m² годишен соларен добив на квадратен метър слънчев колектор.

Според направеното обследване годишното потребление на сградата за битово горещо водоснабдяване е **271 823 kWh**.

Необходима соларна площ за да може да се отнемат **54 365 kWh**, което се равнява на 20 % от годишното потребление на сградата, е **181 m²** соларна площ. При средна площ на колектор от **2,1m²** това се равнява на **86** броя слънчеви колектори.

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

Необходима площ за разположение на колекторите в посока юг е 10m² на колектор. Обща необходима площ 860 m². Използваемата площ на покрива е приблизително 700 m² (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.

7.7 Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност

7.7.1 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 $\leq 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$. Входните врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване $1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване $1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

На подмяна подлежат 489.73 m² дограма. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Предвидената инвестиция е в размер на **221 526.89 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 $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и тополоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, $\delta=2 \text{ cm}$, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

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

Коефициентът на топлопреминаване на тухлените стени намалява от $U= 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U= 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$.

По стени на сутерена над ниво на терена и партер се предвижда да се положи тополоизолационна система от екструдирани пенополистирол, с $\delta= 10 \text{ cm}$ и с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка тип „мозайка“).

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **376 488.19 лева с ДДС.**

Мярката предвижда полагане на 651.16 m2 топлоизолация в междинната въздушна празнина/ подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 12 cm, обемна плътност $10 \div 13 \text{ kg/m}^3$ и с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,038 \text{ Wm/2K}$. Минералната вата се дюбелира с цел фиксирането ѝ на място и недопускане на разместване 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 39.6 m² топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност $\lambda=0,035$ W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от $U = 1,42 \text{ W/m}^2\text{K}$, на $U = 0,42 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Предвидената инвестиция е в размер на **104 425.92 лева с ДДС.**

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

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от $U = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,63 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Предвидената инвестиция за топлоизолиране на под е в размер на **1 817.70 лева с ДДС.**

БАКК АД
стр.37

7.7.2 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 $\leq 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$. Входните врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване $1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване $1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

На подмяна подлежат 489.73 m^2 дограма. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Предвидената инвестиция е в размер на **221 526.89 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 $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и тополоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, $\delta=2 \text{ cm}$, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

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

Коефициентът на топлопреминаване на тухлените стени намалява от $U= 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U= 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$.

По стени на сутерена над ниво на терена и партер се предвижда да се положи тополоизолационна система от екструдирани пенополистирол, с $\delta= 10 \text{ cm}$ и с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка тип „мозайка“).

На топлоизолиране подлежат общо $3 196.1 \text{ m}^2$ външни стени ограждащи отопляеми обеми, 173.58 m^2 сутеренни стени и 153.8 m^2 стени на подпокривното пространство.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **376 488.19 лева с ДДС.**

Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

Мярката предвижда полагане на 651.16 m^2 топлоизолация в междинната въздушна празнина/ подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 12 cm, обемна плътност $10 \div 13 \text{ kg/m}^3$ и с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,038 \text{ Wm/2K}$. Минералната вата се дюбелира с цел фиксирането ѝ на място и недопускане на разместване 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 39.6 m^2 топлоизолация от екструдирани пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

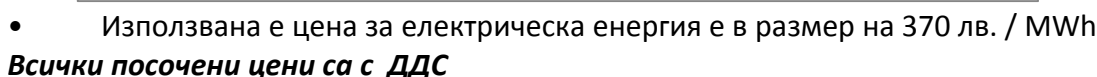
Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от $U= 1,42 \text{ W/m}^2\text{K}$, на $U= 0,42 \text{ W/m}^2\text{K}$.

		kWh	kWh	kWh	
B1	Смяна на дограма	95 393	29 063	66 330	69,53
B2	Топлинно изолиране на външни стени	281 932	85 895	196 037	69,53
B3	Топлинно изолиране на покрив	41 878	12 759	29 119	69,53
B4	Топлинно изолиране на под	12 988	3 957	9 031	69,53
B1+B2+B3+B4		432 190	131 673	300 517	69,53



Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия kWh	Енергия kWh	Енергия kWh	%
B1	Смяна на дограма	286 178	87 188	198 990	69,53
B2	Топлинно изолиране на външни стени	845 795	257 684	588 111	69,53
B3	Топлинно изолиране на покрив	125 633	38 276	87 357	69,53
B4	Топлинно изолиране на под	38 964	11 871	27 093	69,53
B1+B2+B3+B4		1 296 570	395 019	901 551	69,53

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на откупване	Спестени емисии CO ₂	Актуално CO ₂	След ЕСМ CO ₂	
		лв.	лв.	год.	t	t	t	% CO ₂
B1	Смяна на дограма	221 526,89 лв.	24 540,00 лв.	9,0	54,3	78,1	23,8	69,53
B2	Топлинно изолиране на външни стени	376 488,19 лв.	72 530,00 лв.	5,2	160,6	230,9	70,3	69,53
B3	Топлинно изолиране на покрив	104 425,92 лв.	10 770,00 лв.	9,7	23,8	34,3	10,4	69,53
B4	Топлинно изолиране на под	1 817,70 лв.	3 340,00 лв.	0,5	7,4	10,6	3,2	69,53
П1		704 258,70 лв.	111 180,00 лв.	6,3	246,1	354,0	107,8	69,53



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

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	%
B1	Смяна на дограма	95 380	29 280	66 100	69,30
B2	Топлинно изолиране на външни стени	281 951	86 555	195 396	69,30
B3	Топлинно изолиране на покрив	41 872	12 854	29 018	69,30
B4	Топлинно изолиране на под	12 987	3 987	9 000	69,30
C1	Въвеждане на ЛЕД осветление	15 098	10 852	4 246	28,12
P2=B1+B2+B3+B4+C1		447 288	143 528	303 760	67,91



Мярка		Първична енергия			
		Базово състояние	След ЕСМ	Спестена енергия	
		Енергия kWh	Енергия kWh	Енергия kWh	%
B1	Смяна на дограма	286 141	87 842	198 299	69,30
B2	Топлинно изолиране на външни стени	845 852	259 666	586 186	69,30
B3	Топлинно изолиране на покрив	125 616	38 563	87 054	69,30
B4	Топлинно изолиране на под	38 960	11 960	27 000	69,30
C1	Въвеждане на ЛЕД осветление	45 294	32 556	12 738	28,12
P2=B1+B2+B3+B4+C1		1 341 864	430 587	911 277	67,91

Мярка		Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване	Спестени емисии CO ₂	Актуално CO ₂	След ЕСМ CO ₂	
		лв.	лв.	год.	t	t	t	% CO ₂
B1	Смяна на дограма	221 526,89 лв.	24 460,00 лв.	9,1	54,14	78,12	23,98	69,3
B2	Топлинно изолиране на външни стени	376 488,19 лв.	72 300,00 лв.	5,2	160,03	230,92	70,89	69,3
B3	Топлинно изолиране на покрив	104 425,92 лв.	10 740,00 лв.	9,7	23,77	34,29	10,53	69,3
B4	Топлинно изолиране на под	1 817,70 лв.	3 330,00 лв.	0,5	7,37	10,64	3,27	69,3
C1	Въвеждане на ЛЕД осветление	24 000,00 лв.	1 570,00 лв.	15,3	3,48	12,37	8,89	28,1
П2		728 258,70 лв.	112 400,00 лв.	6,5	248,78	366,33	117,55	67,9



- Използвана е цена за електрическа енергия е в размер на 370 лв. / MWh
Всички посочени цени са с ДДС

Мерки

Проект: Перник, ул.Ю.Гагарин бл 27 П2

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PВ	РО	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция	
								1)	2)
B4 Топлоизолиране под	1.817	3.330	0,6	0,6	183%	26.304	14,48	28.125	10,0
B2 Топлоизолиране в ънш.сте	376.488	72.300	5,2	5,8	14%	234.070	0,62	610.642	10,0
B1 Подмяна на дограма	221.527	24.460	9,1	10,9	9%	135.813	0,61	206.588	10,0
B3 Топлоизолиране покрив	104.426	10.740	9,7	11,8	8%	52.476	0,50	90.710	10,0
C1 Въвеждане на ЛЕД Освет.	24.000	1.570	15,3	21,3	4%	2.746	0,11	13.260	10,0

ОБЩО Инвестиция: 728.258 BGN

Икономии: 112.400 BGN

Срок на откупуване: 6,5 години

Срок на изплащане: 7,4 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 ЕСМ е 6,5 години. При въвеждане на мерките в ENSI Economy software и при отчитане на реалния лихвен процент за страната 3,2% (номинален лихвен процент 6,5 % и инфлация 3,2%) се отчита, че срокът на изплащане на енергоспестяващите мерки е 7,4 години.

Съобразно по-горе направения икономически анализ избираме пакет от енергоспестяващи мерки П2, тъй като при сравнително близък срок на откупуване спрямо П1 имаме по-голяма икономия на електрическа енергия размер на 4246 kWh на година с екологичен еквивалент 3,48 тона спестени емисии CO₂.

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

Ном.	Описание	Енергоносител	Базова линия		След ЕСМ		Икономия на енергия	Спестени CO ₂ емисии
			Потребна енергия	CO ₂	Потребна енергия	CO ₂		
[-]	[-]	[-]	[kWha]	[tCO ₂]	[kWha]	[tCO ₂]	[kWha]	[tCO ₂]
1	Отопление	Електричество	432 190	353,96	132 677	108,66	299 513	245,30
2	БГВ	ТЕЦ	271 823	78,83	271 823	78,83	0	0,00
3	Осветление	Електричество	15 098	12,37	10 852	8,89	4 246	3,48
4	Разни	Електричество	69 357	56,80	69 357	56,80	0	0,00
ОБЩО СПЕСТЕНА ЕНЕРГИЯ [kWha]							303 759	
ОБЩО СПЕСТЕНИ CO₂ ЕМИСИИ [tCO₂]								248,78

8 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с 303 759 kWh на година първична енергия с екологичен еквивалент 248,78 тона спестени емисии CO₂.

След въвеждане на ЕСМ разхода на енергия ще бъде:

ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ СЛЕД ЕСМ							
Отопляема площ					4 570,60	[m2]	
Ном.	Описание	Потребна енергия	Енергоносител	Коеф. Ер	Първична енергия	Коеф. Fi	CO2
[-]	[-]	[kWha]	[-]	[-]	[kWha]	[gCO2/kWh]	[tCO2]
1	Отопление ТЕЦ	132 677	Електричество	3	398 031	819	108,66
2	БГВ	271 823	ТЕЦ	1,3	353 370	290	78,83
3	Осветление	10 852	Електричество	3	32 556	819	8,89
4	Разни	69 357	Електричество	3	208 071	819	56,80
ОБЩО Първична енергия					992 028		
ОБЩО CO2 емисии							253,18
Ер					217,05	[kWh/m2]	

$$EP_{есм} = 217,05 \text{ kWh/m}^2;$$

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

КЛАС на ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ след ЕСМ			
Ер	217,05	[kWh/m2]	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
КЛАС	Ermin	Ermax	
	[kWh/m2]	[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	-

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

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

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

Извършеното енергийно обследване показва, че при сегашното състояние на сградата и системите на топлоснабдяване не се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт. Средната поддържана температура в сградата е 11,10С, която е по -

ниска от нормативната 19,0oC, 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 416,42 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 217,05 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 ЕАВ НС 1.0

Входни данни

Име на проекта	2Перник Юрий Гагарин блок 27 NEW
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 7 - София ...
Тип сграда	Перник Юрий Гагарин блок 27 ...
Референтни стойности	2015
Празници	Перник Юрий Гагарин блок 27 ...

Нормативни данни за гр. Перник - Климатичната зона 7

Климатични данни		Клим. зона 7 - София				
Клим. зона 7 - София		Слънчево облъчване W/m ²				
	Тср °C	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					

Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m²K	0,28	БГВ - консумация	l/m²a	1 320,0
Тип сграда	ПерникЮрийГагаринблок27		U - прозорци	W/m²K	1,40	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2 015		U - покрив	W/m²K	0,26	Ефект.разпредмрежа	%	97,0
отопл. h/ден през раб. дни	0,0		U - под	W/m²K	0,35	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	0,0		Коеф. на енергопрем.		0,56	Е _П / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	0,0		Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	0,0		Проектна темп.	°C	19,0			
хора h/ден през съботите	0,0		Темп. с понижение	°C	19,0	Осветление		
хора h/ден през неделите	0,0		Ефект. на отдаване	%	100,0	Работен режим	ч/седм.	168,0
Външни стени	m²	3 196	Ефект.разпредмрежа	%	95,0	Едновр.мощност	W/m²	0,3
Стени север	m²	1 277	Автом. управление	%	97,0			
Стени изток	m²	383	Е _П / ЕМ	%	96,0	Вентилатори. помпи		
Стени юг	m²	1 270	КПД на топлоснабд.	%	100,0	Вент..мощност	W/m²	0,00
Стени запад	m²	266	Относ. площ прозорци	%	15,3	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Прозорци	m²	737	Вентилация (отопл.)			Помпи отопление	W/m²	0,00
Площ прозорци север	m²	368	Работен режим	h/week	0,0	Е _П / ЕМ	%	96,00
Площ прозорци изток	m²	10	Дебит	m³/m²h	0,00	Други използвани		
Площ прозорци юг	m²	351	Темп. на подаване	°C	0,0	Работен режим	ч/седм.	168,00
Площ прозорци запад	m²	8	Рекуперация	%	0,0	Едновр.мощност	W/m²	1,4
Покрив	m²	712	Ефект. на отдаване	%	0,0	Други неизползвани		
Под	m²	711,51	Ефект.разпредмрежа	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	168,0
Отопляема площ	m²	5 385,80	Автом. управление	%	50,0	Едновр.мощност	W/m²	0,04
Отопляем обем	m³	13 979,40	Овлажняване	<input type="checkbox"/> -	0,0			
Еф.топл.капацитетWh/m²K	45,83		Е _П / ЕМ	%	0,0	Обитатели		
Фактор на формата	0,35		КПД на топлоснабд.	%	0,0	W/m² 3,76		
<div>Перник Юрий Гагарин блок 27</div>								
<div>0</div> <div>2 015</div>			Запис			Редакция		
			Изход			Да		

Перник Юрий Гагарин блок 27

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

Входни данни за покрив

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg	
651,16	1,27					Север
39,60	2,99					Изток
20,75	2,97					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

711,51 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
711,51	1,42			

ЕС мерки

651,16	0,35					Север
39,60	0,26					Изток
20,75	2,97					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
711,51	0,42					

Входни данни за под

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
690,76	0,89	690,76	0,64
20,75	2,70	20,75	0,26
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
711,51	0,94	711,51	0,63

Описание на сградата и режим на обитаване и отопление

Отопляема площ	m ²	5 386	Външни стени	m ²	3 196
Отопляем обем	m ³	13 979	Прозорци	m ²	737
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	712
			Под	m ²	712

Топлина от обитатели	W/m ²	3,8
----------------------	------------------	-----

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

Основен прозорец Отопление

1. Отопление		25,8 kWh/m²a			
U - стени	0,28 W/m ² K	1,80	>	1,80	+ 0,1 W/m ² K = 2,50
U - прозорци	1,40 W/m ² K	2,60	>	2,60	+ 0,1 W/m ² K = 0,58
U - покрив	0,26 W/m ² K	1,42	>	1,42	+ 0,1 W/m ² K = 0,56
U - под	0,35 W/m ² K	0,94	>	0,94	+ 0,1 W/m ² K = 0,56
Фактор на формата	0,38 -	0,38		0,38	
Относ. площ прозорци	13,7 %	13,7		13,7	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,58	>	0,58	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,88	>	0,88	+ 0,1 1/h = 3,72
Проектна темп.	19,0 °C	15,9	>	19,0	+ 1 °C = 6,78
Темп. с понижение	19,0 °C	19,0	>	19,0	+ 1 °C = 0,00

Приноси от			
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	...
Осветление	kWh/m ² a	1,43	...
Други	kWh/m ² a	6,37	...

Сума 1	kWh/m²a	97,8	131,3	40,3
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	...	100,0
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	...	95,0
Автом. управление	97,0 %	97,0	...	97,0
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	...	96,0
Сума 2	kWh/m²a	110,6	148,4	45,6
КПД на топлоснабд.	100,0 %	185,0	...	185,0
Сума 3	kWh/m²a	59,8	80,2	24,6

Енергопотребление – разни влияещи и разни невлияещи на топлинния баланс

6. Разни									
6.1 Разни влияещи на баланса 12,3 kWh/m²a									
Работен режим	168	ч/седм.	168	▲	168	▲	+5 ч/седм. = 0,37	168	▲
Едновр.мощност	1,40	W/m²	1,43	▲	1,43	▲	+1 W/m² = 8,76	1,43	▲
Сума 3	kWh/m²a		12,5		12,5			12,5	
6.2 Разни невлияещи на баланса 0,4 kWh/m²a									
Работен режим	168	ч/седм.	168	▲	168	▲	+5 ч/седм. = 0,00	168	▲
Едновр.мощност	0,04	W/m²	0,04	▲	0,04	▲	+1 W/m² = 8,76	0,04	▲
Сума 3	kWh/m²a		0,4		0,4			0,4	

Енергопотребление – осветление

5. Осветление 2,6 kWh/m²a									
Работен режим	168	ч/седм.	168	▲	168	▲	+1 ч/седм. = 0,02	168	▲
Едновр.мощност	0,30	W/m²	0,32	▲	0,32	▲	+1 W/m² = 8,76	0,23	▲
Сума 3	kWh/m²a		2,8		2,8			2,0	0,79

Енергопотребление – битово горещо водоснабдяване

3. БГВ 50,5 kWh/m²a									
БГВ - консумация	1 320	l/m²a	1 515	▲	1 320	▲	+ 10 l/m² = 0,38	1 320	▲
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	▲	30,0	▲		30,0	▲
Годишно след смесване	m³		8 160		7 110			7 110	
Сума 1	kWh/m²a		52,3		45,6			45,6	
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		57,9		50,5			50,5	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	▲	100,0	▲		100,0	▲
Сума 3	kWh/m²a		57,9		50,5			50,5	

Годишен отчет на енергопотреблението в сградата

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

Тип сграда Перник Юрий Гагарин блок 27 Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	25,8	59,8	321 983	80,2	432 190	24,6	132 677
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	50,5	57,9	311 978	50,5	271 823	50,5	271 823
4. Помпи. вент. (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,6	2,8	15 098	2,8	15 098	2,0	10 852
6. Разни	12,6	12,9	69 357	12,9	69 357	12,9	69 357
Общо (отопление)	91,5	133,4	718 416	146,4	788 468	90,0	484 708
Обща отопляема площ		5 386					

Мощностен бюджет

Тип сграда Перник Юрий Гагарин блок 27 Клим. зона Клим. зона 7 - София

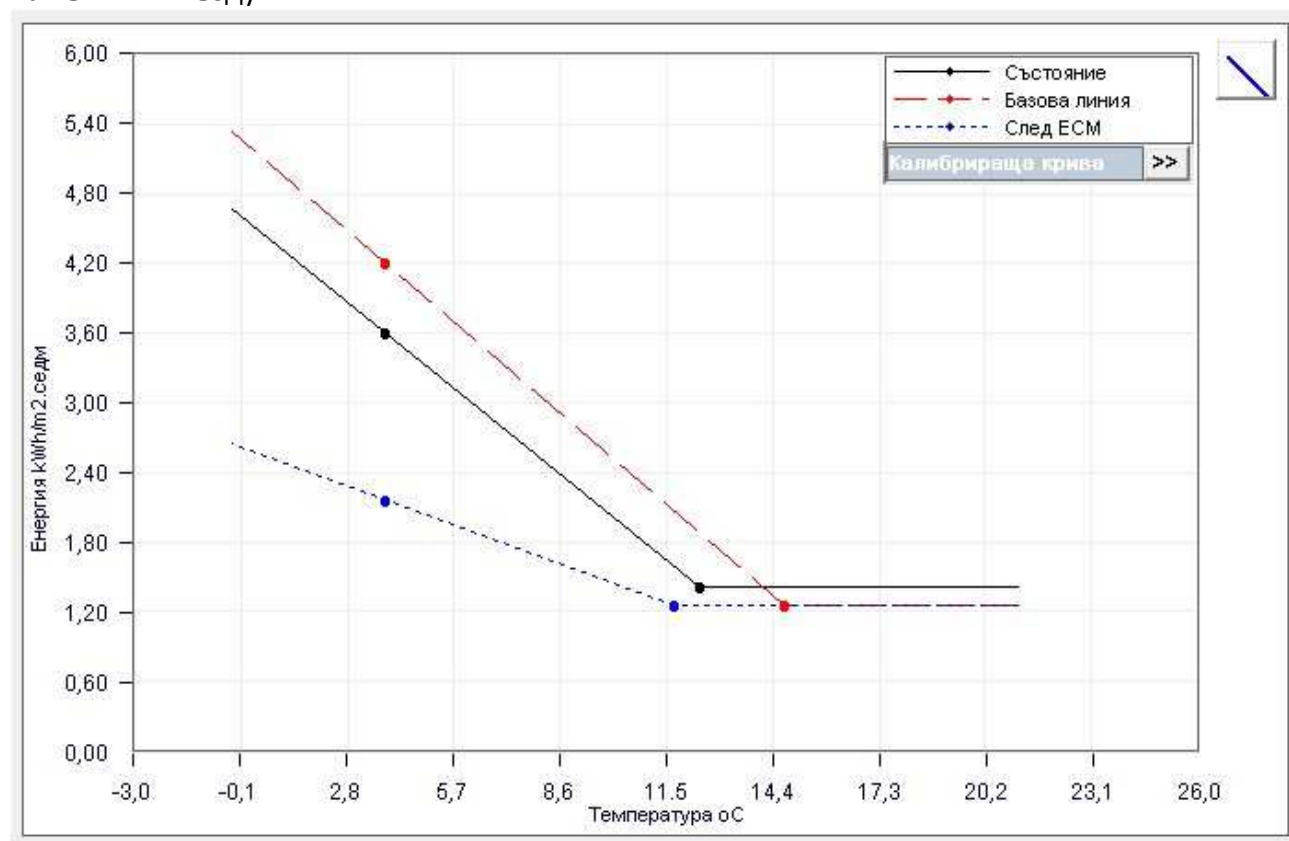
Референтни стойности 2015

Изчислителна температура

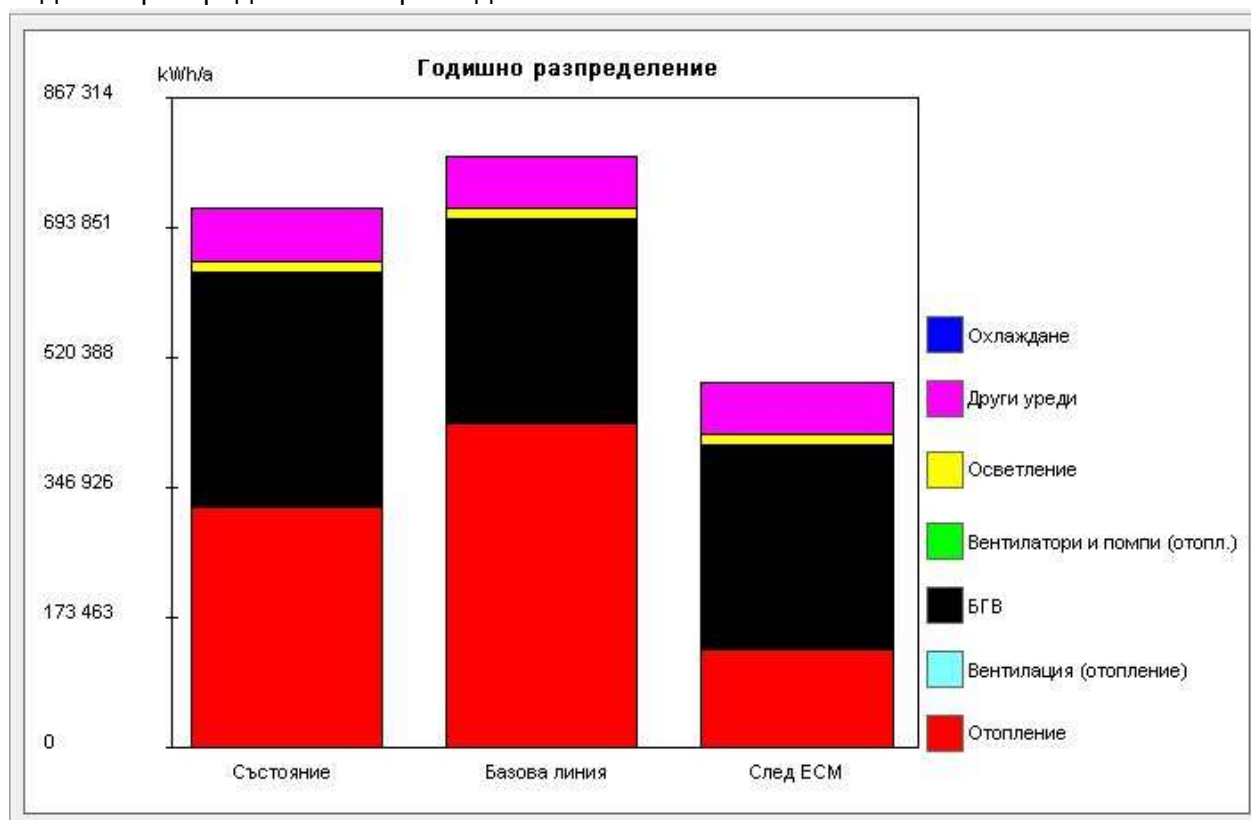
-16,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	80,1	432	87,9	474	40,0	215
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



Тип сграда	Перник Юрий Гагарин блок 27	Клим. зона	Клим. зона 7 – София
Референтни стойности	2015		

Топлинни загуби през/от	Състояние		След ЕСМ	
	Н W/K	Н' W/m²K	Н W/K	Н' W/m²K
Външни стени	5 753	1,07	927	0,17
Врати и прозорци	1 916	0,36	1 150	0,21
Покрив	1 011	0,19	299	0,06
Под	669	0,12	449	0,08
Инфилтрация	4 183	0,78	3 327	0,62
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	13 532	2,51	6 151	1,14

Тип сграда	Перник Юрий Гагарин блок 27	Клим. зона	Клим. зона 7 – София
Референтни стойности	2015		

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	36,28	195 396	195 396
1. Отопление: U - прозорци	5,80	31 237	31 237
1. Отопление: U - покрив	5,39	29 018	29 018
1. Отопление: U - под	1,67	9 000	9 000
1. Отопление: Инфилтрация	6,47	34 863	34 863
5. Осветление: Едновр.мощност	0,79	4 246	4 246
Общо - отопление	56,40	303 760	303 760

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

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

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

Обследване за енергийна ефективност

10.	Таванска плоча на неотопляем плосък покрив с въздушен слой с дебелина $\delta > 0,30 \text{ m}$ 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	$U_w, \text{W/m}^2\text{K}$
1.	Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от екструдирани поливинилхлорид (PVC) с три и повече кухи камери; покривни прозорци за всеки тип отваряемост с рамка от PVC	1,4
2.	Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от дърво/покривни прозорци за всеки тип отваряемост с рамка от дърво	1,6/1,8
3.	Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от алуминий с прекъснат топлинен мост	2,0
4.	Окачени фасади/окачени фасади с повишени изисквания	1,75/1,9

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

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

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

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. Анализ 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 работните 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.

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

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