ЕНЕРГИЙНО ОБНОВЯВАНЕ НА БЪЛГАРСКИТЕ ДОМОВЕ



Многофамилна жилищна сграда в гр. Кърджали, ж.к. Възрожденци, блок 28, вх.Г

ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ“ 2007 - 2013
www.bgregio.eu

Инвестираме във Вашето бъдеще!

ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
Европейски фонд за регионално развитие

ОПРР

Договор №РД-02-29-131/02.07.2012 (BG161PO001-1.2.01-0001-U-001) по проект BG161PO001-1.2.01-0001 „Енергийно обновяване на българските домове”, който се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Регионално развитие“ 2007 – 2013 г., съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейски фонд за регионално развитие. Цялата отговорност за създаването на документа се носи от Проектен мениджър за южен централен Обединение „ЕЕ за жилищни сгради” и при никакви обстоятелства не може да се счита, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз и Управляващия орган.

СЪДЪРЖАНИЕ

	Информация за енергийния потребител	Стр. 4
	Информация за организацията провела обследването	
	Екип извършил обследването	
1.	**ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА**	Стр. 5
1.1.	Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режим на обитаване и климатични условия	Стр. 5
1.2.	Геометрични характеристики на сградата	Стр. 8
2.	**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДНИТЕ ОГРАЖДАЩИ КОНСТРУКЦИИ И ЕЛЕМЕНТИ**	Стр. 9
2.1.	Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати	Стр. 9
2.2.	Строителни и топлофизични характеристики на външни стени	Стр. 12
2.3.	Строителни и топлофизични характеристики на под	Стр. 14
2.3.1.	*Под тип 1 - под над неотопляем сутерен*	Стр. 14
2.3.2.	*Под тип 2 – под към външен въздух*	Стр. 16
2.4.	Строителни и топлофизични характеристики на покрив	Стр. 17
2.4.1.	*Покрив тип 1 – плосък студен покрив*	Стр. 17
2.4.2.	*Покрив тип 2 – плосък топъл покрив над асансьорна клетки*	Стр. 18
2.4.3.	*Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси/*	Стр. 18
2.4.4.	*Покрив тип 4 – плосък топъл покрив /тераси последен етаж/*	Стр. 19
3.	**АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ**	Стр. 19
3.1.	Топлоснабдяване	Стр. 19
3.2.	Отоплителна инсталация и съоръжения	Стр. 19
3.3.	Студозахранване и климатизация	Стр. 20
3.4.	Вентилация	Стр. 20
3.5.	Битово горещо водоснабдяване	Стр. 20
3.6.	Консуматори на електроенергия (електропотребление)	Стр. 21
3.6.1.	*Осветителна уредба*	Стр. 22
3.6.2.	*Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата*	Стр. 23
4.	**ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.**	Стр. 24
4.1.	Енергопотребление на сградата	Стр. 24
4.2.	Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори	Стр. 26
4.3.	Анализ на разхода на енергия за сградата	Стр. 27
5.	**МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА**	Стр. 27
5.1.	Създаване на модел на сградата	Стр. 28
5.2.	Режим отопление	Стр. 28
5.3.	Калибриране на модела	Стр. 30
5.4.	Нормализиране на модела (базова линия)	Стр. 31
5.5.	Годишен отчет на енергопотреблението	Стр. 32

6. ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ Стр. 33

6.1. Описание, анализ и прогнозна стойност на мерките за повишаване на енергийната ефективност Стр. 40

6.1.1. Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма Стр. 40

6.1.2. Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени Стр. 41

6.1.3. Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив Стр. 43

6.1.4. Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под Стр. 44

6.1.5. Енергоспестяваща мярка 5: Енергоспестяваща мярка 5: Въвеждане на енергоспестяващо ***осветление в общите части*** Стр. 45

6.1.6. Енергоспестяваща мярка 6: Енергоспестяваща мярка 6: Изграждане на инсталации за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници (ВЕИ) – слънчева система за осигуряване на енергия за ***собствени (битови) нужди*** Стр. 46

6.2. Технико икономически анализ на мерките Стр. 46

6.3. Оценка на годишното количество спестени емисии на CO_2 Стр. 48

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ Стр. 48

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - Екранни образи от ЕАВ НС 1.0

Информация за енергийния потребител

Наименование и адрес:	Жилищна сграда в гр. Кърджали, ж.к. Възрожденци, блок 28, вх. Г
Телефон за връзка:	+359 888187576
e-mail:	miteva10@abv.bg
Период на обследването	06.2015 – 07.2015
Лице отговорно за обследването	Дорка Митева

Информация за организацията провела обследването

Наименование	„ЕП КОНСУЛТ“ ЕООД
Адрес	гр. София, ж.к. „Княжево“, ул. „Бял Нарцис“ №5 вх. В
Телефон:	+359 878 987 468
Факс:	-
e-mail:	ep.consult.projects@gmail.com

Екип извършил обследването

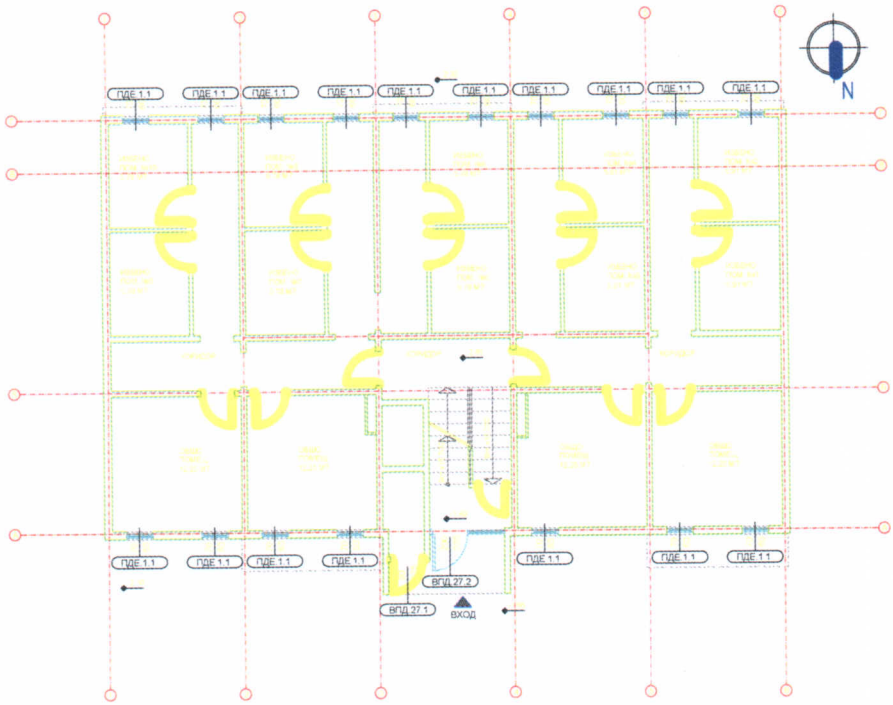
инж. Лиляна Кръстева Енева	
инж. Драговест Благоев Джалов	
инж. Антоанета Йорданова Димова	

Управител

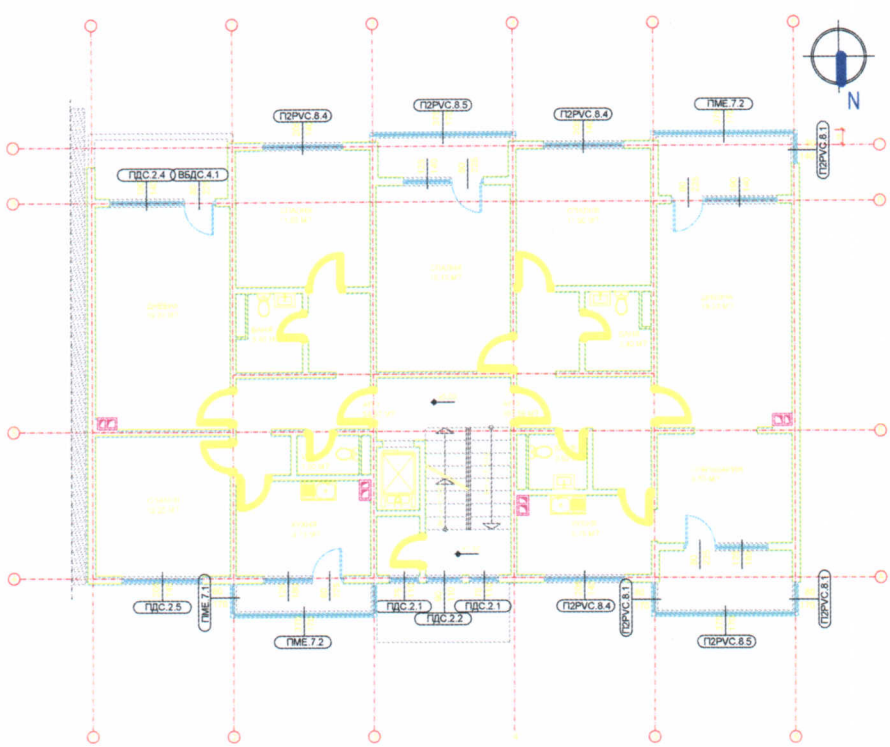
Красимира Василева	

1. ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА

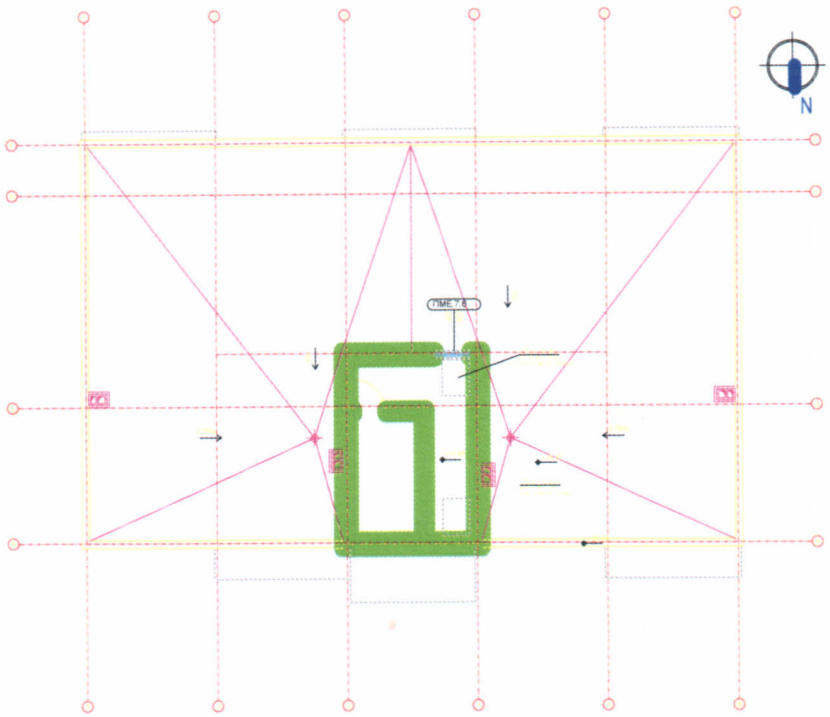
1.1. Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режим на обитаване и климатични условия



План схема сутерен ***Фиг.1.1.1***



План схема типов етаж ***Фиг.1.1.2***



План схема покрив Фиг.1.1.3

Обследваната жилищна сграда се намира в гр. Кърджали, ж.к. Възрожденци, блок 28, вх.Г. Въведена е експлоатация през 1988 г. Състои се от един вход с пет надземни жилищни етажа (по два апартамента на всеки етаж) и сутеренен етаж (полуподземен). В сутеренния етаж са разположени мазетата към апартаментите и помещения за общи нужди.

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

Ограждащите външни стени са изпълнени от фасадни панели с дебелина от 26 cm и 20 cm керамзитобетон.

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

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 неотопляем сутерен, като подовата плоча на първия жилищен етаж е с няколко различни вида покритие.

ФАСАДА СЕВЕР



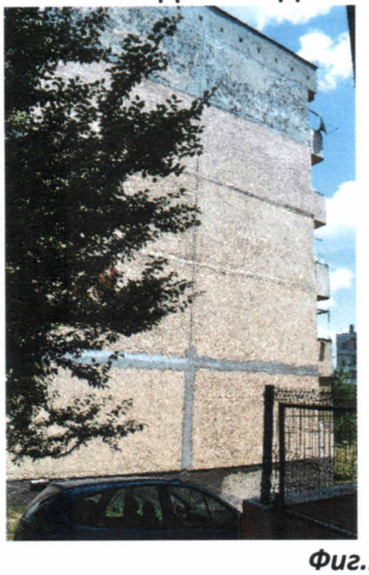
Фиг.1.1.4

ФАСАДА ЮГ



Фиг.1.1.5

ФАСАДА ЗАПАД



Фиг.1.1.6

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 главните електромерни табла, които са монтирани в общите части – на стълбищните площадки. За всеки отделен обект (апартамент) е предвиден отделен електромер. По-голямата част от електромерите са индукционни. Апартаментите са захранени от главни електромерни табла. Защитата на абонатите в главното електромерно табло е с витлови предпазители. ГРТ на сградата са метални, изпълнени са според изискванията на наредба №3 и ЕРП. Таблата са заземени, електромерите са пломбирани.

Всички контакти в сградата са тип „Шуко" със защита според помещението, в което са монтирани.

В сградата няма функционираща централна отоплителна инсталация. Във всеки апартамент отоплението е решено самостоятелно с локални електрически отоплителни уреди и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент. В три апартамента има изградени индивидуална отоплителна инсталация с котел тип камина на твърдо гориво – дърва с водна риза. В други пет апартамента се отопляват 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. Основни източници на топлоенергия за сградата са твърдо гориво – дърва и електрическа енергия.

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

В сградата има десет самостоятелни обекта с жилищно предназначение. Средният общ брой на обитателите за цялата сграда е 19 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. Кърджали, ж.к. Възрожденци, блок 28, вх. Г		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация		1988г.	
Брой обитатели		19 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. Кърджали принадлежи към климатична зона 8, която се характеризира със следните климатични особености:

- Продължителност на отоплителния сезóн е 160 дни,
  начало: 28 октомври, край: 6 април;
- Отоплителни денградуси - 2300 при 19˚С средна температура в сградата;
- Изчислителната външна температура : -14˚С.

Средна надморска височина на гр.Кърджали 200÷299 м.

1.2. Геометрични характеристики на сградата

табл. 1.2.1

Застроена площ	**Разгъната застроена площ, $A_{РЗП}$**	**Отопляема площ, $A_{от.}$**	**Отопляем обем,V**
m^2	m^2	m^2	m^3
203.50	1287.19	1014.9	2624.0

табл. 1.2.2

	Отопляема площ	**Височина на етажа**	**Отопляем Обем**
	m^2	m	m^3
I етаж к.0,00	205.90	2.60	535.34
II етаж	197.20	2.60	512.72
III етаж	197.20	2.60	512.72
IV етаж	197.20	2.60	512.72
V етаж	196.40	2.60	510.64
машинно	21.0	1.90	39.90

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

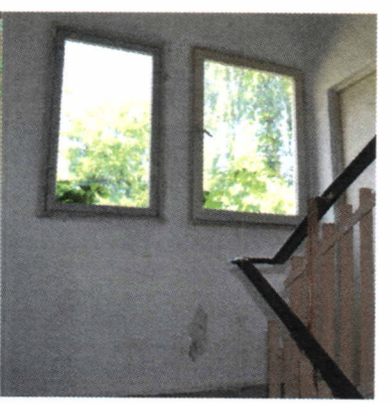
2.1. Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати

Част от дограмата в жилищата е подменена с PVC двоен стъклопакет. 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.

Входната врата на сградата е плътна дървена. Дограмата в стълбищната клетка е двукатна слепена с дървени рамки.



Фиг.2.1.1



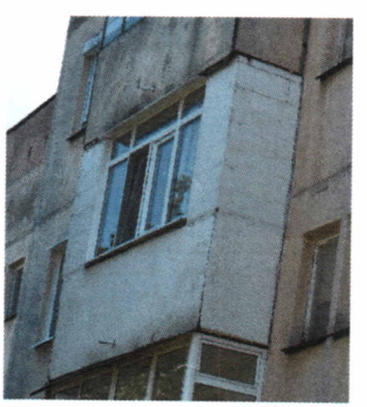
Фиг.2.1.2



Фиг.2.1.3



Фиг.2.1.4



Фиг.2.1.5



Фиг.2.1.6

Строителните и топлофизичните им характеристики на типовете прозорци и врати са представени в Таблици 2.1.1.

табл. 2.1.1

Прозорци и врати							С		И		Ю		З	
Тип	a	b	A	U	g		n	A	n	A	n	A	n	A
	m	m	m^2	W/m^2K	-	ап. №	бр.	m^2	бр.	m^2	бр.	m^2	бр.	m^2
ПДС 2.3	1.25	1.40	1.75	2.85	0.58	ап.4	0	0.00	0	0.00	1	1.75	0	0.00
						ап.6	0	0.00	0	0.00	1	1.75	0	0.00
ПДС 2.4	1.90	1.40	2.66	2.85	0.58	ап.1	0	0.00	0	0.00	1	2.66	0	0.00
						ап.3	0	0.00	0	0.00	1	2.66	0	0.00
						ап.4	0	0.00	0	0.00	1	2.66	0	0.00
						ап.6	0	0.00	0	0.00	1	2.66	0	0.00
						ап.9	0	0.00	0	0.00	1	2.66	0	0.00
ПДС 2.5	2.05	1.40	2.87	2.85	0.58	ап.1	1	2.87	0	0.00	0	0.00	0	0.00
						ап.3	1	2.87	0	0.00	1	2.87	0	0.00
						ап.4	0	0.00	0	0.00	1	2.87	0	0.00
						ап.6	1	2.87	0	0.00	1	2.87	0	0.00
						ап.9	1	2.87	0	0.00	1	2.87	0	0.00
ВБДС 4.1	0.80	2.25	1.80	2.85	0.58	ап.1	0	0.00	0	0.00	1	1.80	0	0.00
						ап.3	0	0.00	0	0.00	1	1.80	0	0.00
						ап.4	0	0.00	0	0.00	2	3.60	0	0.00
						ап.6	0	0.00	0	0.00	2	3.60	0	0.00
						ап.9	0	0.00	0	0.00	1	1.80	0	0.00
ПМЕ 7.1	0.80	1.70	1.36	5.88	0.58	ап. 1	0	0.00	1	1.36	0	0.00	1	1.36
						ап. 4	0	0.00	1	1.36	0	0.00	1	1.36
						ап. 6	0	0.00	1	1.36	0	0.00	1	1.36
						ап. 7	0	0.00	1	1.36	0	0.00	1	1.36
						ап. 9	0	0.00	1	1.36	0	0.00	1	1.36
ПМЕ 7.2	3.75	1.70	6.38	5.88	0.58	ап. 1	1	6.38	0	0.00	0	0.00	0	0.00
						ап. 2	0	0.00	0	0.00	1	6.38	0	0.00
						ап. 4	1	6.38	0	0.00	0	0.00	0	0.00
						ап. 6	1	6.38	0	0.00	0	0.00	0	0.00
						ап. 7	1	6.38	0	0.00	0	0.00	0	0.00
						ап. 9	1	6.38	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ПМЕ 7.6	0.90	1.00	0.90	5.88	0.58	машинно	0	0.00	0	0.00	1	0.90	0	0.00
П2PVC 8.1	0.80	1.70	1.36	1.85	0.52	ап. 2	0	0.00	1	1.36	0	0.00	2	2.72
						ап. 3	0	0.00	1	1.36	0	0.00	1	1.36
						ап. 8	0	0.00	1	1.36	0	0.00	1	1.36
						ап. 10	0	0.00	1	1.36	0	0.00	1	1.36

П2PVC 8.2	1.25	1.40	1.75	1.85	0.52	ап. 8	1	1.75	0	0.00	0	0.00	0	0.00
						ап. 10	0	0.00	0	0.00	1	1.75	0	0.00
П2PVC 8.3	1.90	1.40	2.66	1.85	0.52	ап. 5	0	0.00	0	0.00	1	2.66	0	0.00
						ап. 7	0	0.00	0	0.00	1	2.66	0	0.00
						ап. 8	0	0.00	0	0.00	1	2.66	0	0.00
						ап. 10	0	0.00	0	0.00	1	2.66	0	0.00
П2PVC 8.4	2.05	1.40	2.87	1.85	0.52	ап. 1	0	0.00	0	0.00	1	2.87	0	0.00
						ап. 2	1	2.87	0	0.00	1	2.87	0	0.00
						ап. 4	1	2.87	0	0.00	0	0.00	0	0.00
						ап. 5	2	5.74	0	0.00	1	2.87	0	0.00
						ап. 7	1	2.87	0	0.00	1	2.87	0	0.00
						ап. 8	1	2.87	0	0.00	1	2.87	0	0.00
						ап. 10	1	2.87	0	0.00	1	2.87	0	0.00
П2PVC 8.5	3.75	1.70	6.38	1.85	0.52	ап. 2	1	6.38	0	0.00	1	6.38	0	0.00
						ап. 3	1	6.38	0	0.00	0	0.00	0	0.00
						ап. 8	1	6.38	0	0.00	0	0.00	0	0.00
						ап. 10	1	6.38	0	0.00	0	0.00	0	0.00
В2PVC 9.1	0.80	2.25	1.80	1.85	0.52	ап.5	0	0.00	0	0.00	1	1.80	0	0.00
						ап.7	0	0.00	0	0.00	1	1.80	0	0.00
						ап.8	0	0.00	0	0.00	2	3.60	0	0.00
						ап.9	0	0.00	0	0.00	2	3.60	0	0.00
ПДС 2.1	0.75	1.10	0.83	2.85	0.58	ст.кл.	10	8.25	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ПДС 2.2	0.90	1.10	0.99	2.85	0.58	ст.кл.	5	4.95	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ВПД 27.1	0.90	2.25	2.03	5.88	0.58	вх.врата	1	2.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ВПД 27.2	2.00	2.25	4.50	5.88	0.58	вх.врата	1	4.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00
ОБЩО:							**38**	**110.42**	**9**	**12.24**	**38**	**94.94**	**10**	**13.60**

a - ширина, m b - височина, m A - площ, m^2
U - коефициент на топлопреминаване, W/m^2K
g – коеф. на сумарна пропускливост на слънчевата енергия

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

2015г. Uref, PVC=1.40 W/ m^2K
Uref, Al =1.70 W/ m^2K

Означенията на типовете прозорци и врати са въведени за целите на проект „ЕНЕРГИЙНО ОБНОВЯВАНЕ НА БЪЛГАРСКИТЕ ДОМОВЕ".

ИЗПОЛЗВАНА НОМЕНКЛАТУРА ВИД НА ДОГРАМАТА И ТИП В ЗАВИСИМОСТ ОТ РАМКАТА И ОСТЪКЛЯВАНЕТО ПРОЗОРЦИ, ВРАТИ И ГОРНО ОСВЕТЛЕНИЕ	**Означение на типа ВИД-РАМКА-ОСТЪКЛЕНИЕ**	**Номери ране на типа**	**Означение на типоразмер от съответен тип**
Единично остъклен камион от дървесина	ПДЕ	1	ПДЕ 1.1 .....
Прозорец от дървесина със съединени крила (слепени)	ПДС	2	ПДС 2.1 .....
Балконска врата от дървесина със съединени крила (слепени)	ВБДС	4	ВБДС 4.1 .....
Единично остъклен прозорец с метална рамка	ПМЕ	7	ПМЕ 7.1 .....
Прозорци от поливинилхлоридни профили, двойно остъклени (двоен стъклопакет)	П2PVC	8	П2PVC 8.1 .....
Балконски врати от поливинилхлоридни профили, двойно остъклени (двоен стъклопакет)	В2PVC	9	В2PVC 9.1 .....
Прозорец с метална рамка от алуминий единично остъклен (стар тип, без прекъснат термомост)	ПАЕ	12	ПАЕ 12.1 .....
Врата с метална рамка от алуминий единично остъклена (стар тип, без прекъснат термомост)	ВАЕ	13	ВАЕ 13.1 .....

2.2. Строителни и топлофизични характеристики на външни стени

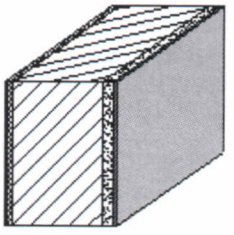
Ограждащите външни стени са изпълнени от фасадни панели с дебелина от 26 cm и 20 cm керамзитобетон.

Фасадните стени са разделени на 8 типа.

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 1



Табл. 2.2.1

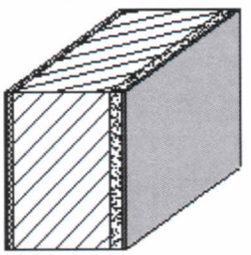


№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	1,71
2	Керамзитобетон	0.26	0.58	
3	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 2



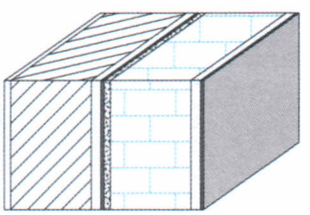
Табл. 2.2.2



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	2,03
2	Керамзитобетон	0.20	0.58	
3	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 3

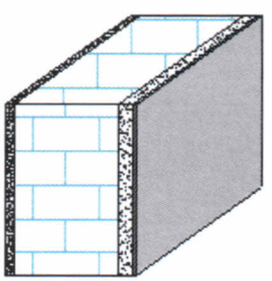
Табл. 2.2.3



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	2,0
2	Зид газобетонни блокчета	0.075	0.26	
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.01	0.87	
4	Стоманобетонов панел	0.06	1.54	
5	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.01	0.87	

ФАСАДНА СТЕНА ТИП 4

Табл. 2.2.4



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.01	0.87	1,57
2	Зид газобетонни блокчета	0.125	0.26	
3	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.025	0.70	
4	Гипсова шпакловка	0.002	0.70	

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

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

2015г. Uref=0.28 W/m^2K външни стени

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

Тип	U	С	И	Ю	З	Общо
№	W/m²K	m²	m²	m²	m²	m²
1	1.71	66.20	21.60	111.70	162.10	361.60
2	2.03	97.20		85.20		182.40
3	2.00	44.10	20.20	4.30	20.20	88.80
4	1.57	2.50	5.30		5.40	13.20
Общо		**210.00**	**47.10**	**201.20**	**187.70**	**646.00**

2.3. 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 е с няколко различни вида покритие.

Подовете са разделени на 2 типа.

2.3.1. Под тип 1 – под над неотопляем сутерен

Табл. 2.3.1.1

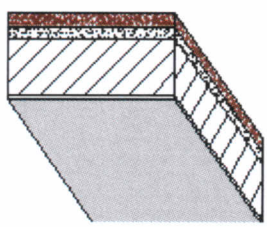
Площ на подземния етаж Ag	m²	203.5
Периметър на подовата плоча върху земя P	m	60
Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w	m	0.20
Височина на сутеренните стени до нивото на терена z	m	0.70
Площ на сутеренните стени над нивото на терена Aw	m²	77.0
Площ на сутеренните стени под нивото на терена Abw	m²	42.0
Площ на ограждащи елементи на сутерен към отопляем обем	m²	1.8
Площ на прозорците на сутеренния етаж Awin	m²	7.14
Нетен обем на подземния етаж (V)	m³	529.1

			Актуално състояние	**С референтните стойности от нормите за 2015**
1.	Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж Uf	W/m²K	2.08	0.50
2.	Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена Uw	W/m²K	3.17	0.28
3.	Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутеренния етаж Uwin	W/m²K	5.88	1.70
4.	Съпротивление на топлопроводност на сутеренните стени Rbw	m²K/W	0.12	0.12

5.	Съпротивление на топлопроводност на пода на подземния етаж Rbf	m^2K/W	0.59	0.59
6.	Характеристики на ограждащи елементи на сутерен към отопляемия обем (стена и врата на сутерен към стълбищна клетка)	W/m^2K	5.76	5.76
7.	Пространствена характеристика на пода B'	m	6.78	6.78
8.	Приведена дебелина на подовата плоча на сутерена d_t	m	1.81	1.81
9.	Приведена дебелина на стените на сутерена d_{bw}	m	0.59	0.59
9.1.	d_t+0,5z	m	2.16	2.16
10.	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж Ubf	W/m^2K	0.41	0.41
11.	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж Ubw	W/m^2K	1.61	1.61
	Коефициент на топлопреминаване U_{floor}	**W/m^2K**	**1.16**	**0.40**

ТАВАН СУТЕРЕН 1

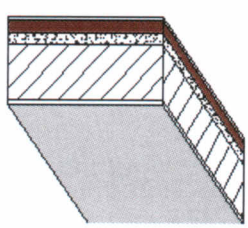
Табл. 2.3.1.2



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Теракот /гранитогрес	0.01	2.5	0.13	94.30
2	Мозайка	0.03	3.49		
3	Циментово-пясъчен разтвор	0.03	0.93		
4	Стоманобетон	0.14	1.63		

ТАВАН СУТЕРЕН 2

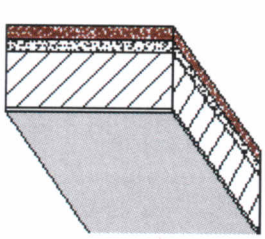
Табл. 2.3.1.3



№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Мозайка	0.03	3.49	0.13	45.00
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.03	0.93		
3	Стоманобетон	0.14	1.63		

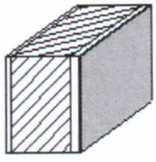
ТАВАН СУТЕРЕН 3

Табл. 2.3.1.4



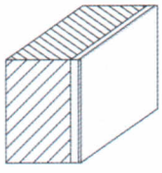
№	Материал	δ	λ	R_{f1}	A_{f1}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Паркет	0.01	0.21	0.17	64.20
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.03	0.93		
3	Стоманобетон	0.14	1.63		

СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВОТО НА ТЕРЕНА ***Табл. 2.3.1.6***



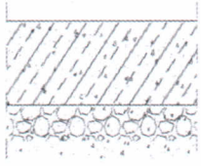
№	Материал	δ	λ	R_{bw}	A_{bw}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Стоманобетон	0.20	1.63	0.12	42.0

СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВОТО НА ТЕРЕНА ***Табл. 2.3.1.7***



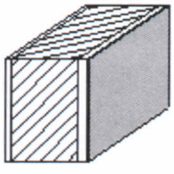
№	Материал	δ	λ	R_w	A_w
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	0.15	77.0
2	Стоманобетон	0.2	1.63		

ПОД СУТЕРЕН ***Табл. 2.3.1.8***



№	Материал	δ	λ	R_{bf}	A_{bf}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Стоманобетон	0.1	1.63	0.59	203.5
2	Обратен насип	0.8	1.5		

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



№	Материал	δ	λ	R_{bf}	A_{bf}
-	-	m	W/mK	m^2K/W	m^2
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.025	0.70	0.17	1.80
2	Керамзитобетон	0.080	0.58		

2.3.2. Под тип 2 – Под към външен въздух

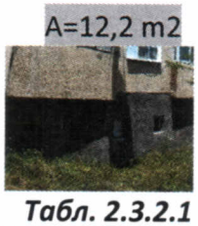
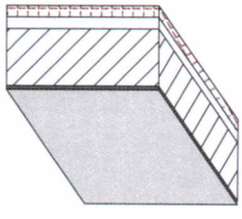


Табл. 2.3.2.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Мозайка	0.03	3.49	2,78
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.03	0.93	
3	Стоманобетон	0.14	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.02	0.87	

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

2015г. Uref=0.25 W/m^2K

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



Покривите са разделени на 4 типа.

2.4.1. Покрив тип 1 – плосък студен покрив

Табл. 2.4.1.1

Средна обемна температура на сградата θi	°C	19.00
Външна температура с най-голяма продължителност през отоплителния период θe	°C	1.00
Приведена височина на въздушния слой δ_{BC}	m	0.70
Обем на въздуха в подпокривното пространство V	m^3	127.75

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m^2	182.50	182.50
	U1'	W/m^2K	3.18	0.30
Характеристики на покривната конструкция	A2	m^2	182.50	182.50
	U2'	W/m^2K	2.70	2.70
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m^2	66.00	66.00
	Uw	W/m^2K	1.71	1.71
Температура на въздуха в подпокривното пространство θu		°C	9.72	2.46
Повърхностна температура на таванската плоча θse1		°C	12.67	2.96
Повърхностна температура на покривната плоча θsi2		°C	5.72	1.79
β		K^{-1}	0.00354	0.00363
ν		m^2/s	1.3473E-05	1.2844E-05
λ		W/mK	0.02560	0.02495
Pr		-	0.66107	0.66322
Gr		-	4.5554E+08	8.6441E+07
Gr.Pr		-	3.0114E+08	5.7329E+07
Корекционен коефициент ε_k		-	52.69	34.81

Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λекв	W/mK	1.35	0.87
Съпротивления на топлопредаване Rse1=Rsi2	m^2K/W	0.26	0.40
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U1	W/m^2K	1.92	0.27
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U2	W/m^2K	2.42	1.79
Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой	**W/m^2K**	**1.19**	**0.25**

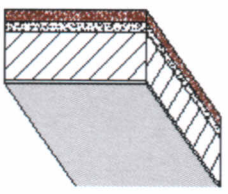
ТАВАНСКА И ПОКРИВНА ПЛОЧА ***Табл. 2.4.1.2***

	№	Материал	δ	λ	R
	-	-	m	W/mK	m^2K/W
	1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	0.1145
	2	Стоманобетон	0.14	1.63	
	3	Въздух	0.7		
	5	Стоманобетон	0.14	1.63	0.16
	6	Бетон за наклон	0.04	1.45	
	7	Хидроизолация	0.008	0.17	

2.4.2. Покрив тип 2 – плосък покрив над асансьорна и стълбищна клетки

A=21.0 m2

Табл. 2.4.2.1

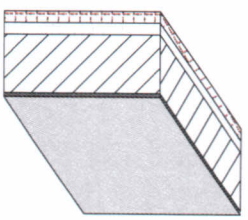


№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Хидроизолация	0.008	0.17	2,78
2	Бетон за наклон	0.04	1.45	
3	Съществуващ покривен панел	0.14	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	

2.4.3. Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси/

A=12.2 m2

Табл. 2.4.3.1



№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m^2K
1	Мозайка	0.03	0.14	1,88
2	Циментово-пясъчен разтвор	0.03	0.93	
3	Съществуващ панел	0.14	1.63	
4	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.70	

2.4.4. Покрив тип 4 – плосък топъл покрив /тераси последен етаж/ A=8.1 m2

Табл. 2.4.4.1

	№	Материал	δ	λ	U
	-	-	m	W/mK	W/m^2K
	1	Поцинкована ламарина	0.008	53.5	5,88

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

2015г. Uref=0.28 W/m^2K

3. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ

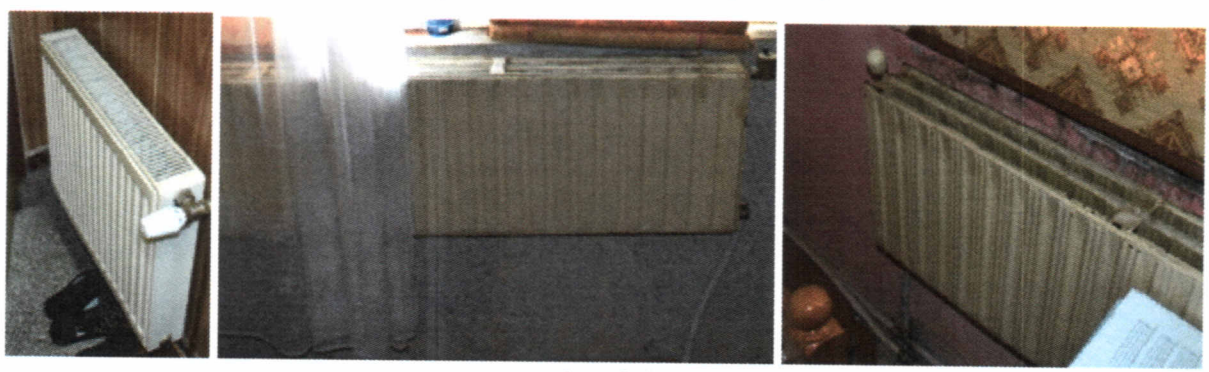
3.1. Топлоснабдяване

В сградата няма изградена функционираща централизирана отоплителна инсталация. Сградата са обитава от 10 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. Две от семействата се отопляват изцяло с електроенергия. Останалите осем 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.

3.2. Отоплителна инсталация и съоръжения

В два от апартаментите (ап. 48 и ап. 49) има монтирани камини с водни ризи на твърдо гориво дърва. В апартаментите са монтирани отоплителни инсталации с стоманени и алуминиеви радиатори. (Инсталациите са показани на фиг.3.1).



Фиг.3.1

В шест от апартаментите (ап. 41, ап. 42, ап. 44, ап. 45, ап. 46 и ап. 47) за отопление използват камини и печки на твърдо гориво – дърва (фиг.3.2).



Фиг.3.2

В ап. 43 и ап. 50 се отоплявaт с електрически отоплителни уреди и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент. Всички собственици (освен ап. 49) са посочили в анкетните карти, че доотоплявaт част от стаите с ел. отоплителни уреди.

3.3. Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградени охладителни инсталации. Монтираните в две от жилищата климатични сплит-системи, работещи на директно изпарение /кондензация на хладилен агент, не се ползват през летния охладителен сезон.

3.4. Вентилация

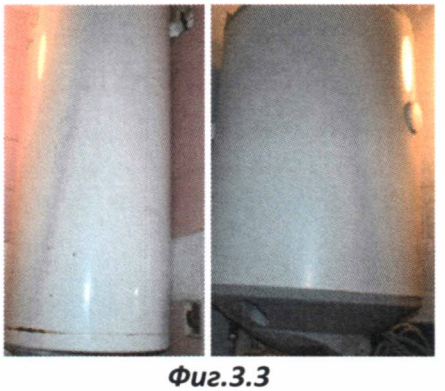
В санитарните помещения има монтирани осови вентилатори за таванен или стенен монтаж. Изхвърлянето на отработения въздух се осъществява посредством вентилационен комин над покрива на сградата.

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

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

3.5. Битово горещо водоснабдяване

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



Фиг.3.3

Средния общ брой на обитателите за цялата сграда е 19 човека. Гореща вода се ползва от всички живущи.

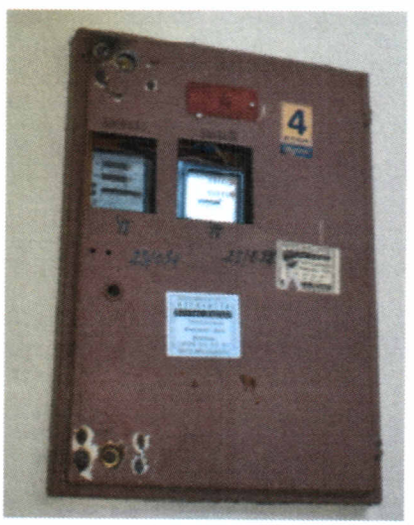
Разход на вода (смесена) на човек	50	l/ден
Температура на смесената вода	37,5	°C
Брой обитатели живущи	19	души
брой дни в година	365	дни
площ	1 014,9	m^2
Литра за сградата на ден	1 504,17	l/ден
Общо вода за година в сградата	549 020,83	l
Стойност на m^2	**540,96**	l/m^2

3.6. Консуматори на електроенергия (електропотребление)

Подава се електроенергия с ниско трифазно напрежение. Ел. инсталацията е в задоволително техническо състояние. По отношение на осигуреност на ел. захранването, съгласно Наредба №3 за УЕУЕЛ, сградата е трета категория. Използвана е система TNC със заземен звезден център, двупроводна и четирипроводна. Нулевият проводник се използва и като предпазен.

Апартаментите са захранени от главни електромерни табла (фиг.3.4) монтирани в общите части – на стълбищните площадки. Главните електромерни табла захранват радиално апартаментните табла с кабели СВТ 3х6. Управлението (пускане, спиране, регулиране, защита) на електропотребителите, както и измерването на електропотреблението се извършва със стандартна нисковолтова апаратура. Апартаментните табла (фиг.3.5) са за вграден монтаж от негоряща пластмаса с автоматични прекъсвачи или метални винтови предпазители.

Отчитането на потребената електроенергия се извършва ежемесечно и това спомага за по-точното извършване на анализа.



Фиг.3.4



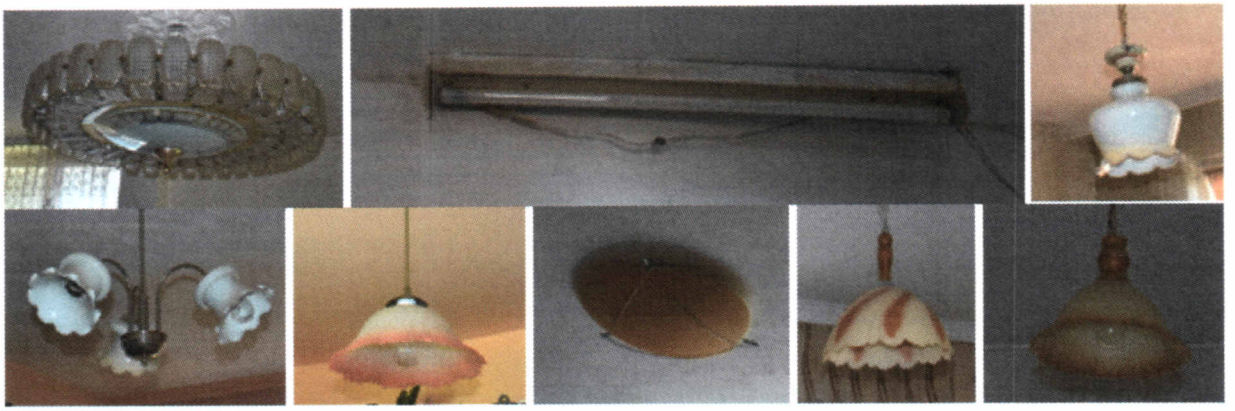
Фиг.3.5

3.6.1. Осветителна уредба

Осветителните инсталации в апартаментите са много различни и са изпълнени с проводници ПКИ, ПВ и ПВВМ положен под мазилка. Осветлението в сутерена не е реконструирано и се използват проводници ПКИ монтирани в черни и бели бергманови тръби.

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



Фиг.3.6

Подробно описание на осветлението е представено в Таблица 3.6.1

Табл. 3.6.1

	Име на помещението	Тип осветители				Коефициент на едновременност
		Луменисцентно,W	ЛНЖ,W	Енергоспестяващи,W	Металхалогенни,W	
Влияещи на баланса	Апартамент 41	0	1000	0	0	0,5
	Апартамент 42	18	660	54	0	0,5
	Апартамент 43	0	1000	0	120	0,5
	Апартамент 44	0	600	75	0	0,5
	Апартамент 45	0	675	72	0	0,5
	Апартамент 46	36	600	54	0	0,5
	Апартамент 47	0	1000	55	120	0,5
	Апартамент 48	36	600	60	70	0,5
	Апартамент 49	0	420	20	0	0,5
	Апартамент 50	0	120	177	420	0
	Стълбище	0	420	0	0	1
Невлияещи на баланса	Тераси и външно осветление	0	480	0	0	0,3
	Мазета	0	880	0	0	0,2

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е *Редн.* = 1,40 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 42 часа седмично. Средногодишната едновременна мощност на осветлението и уредите невлияещи на топлинния баланс е *Редн.*=0,05 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 7 часа седмично.

3.6.2. 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. 3.6.2.

Табл. 3.6.2

Име на помещението	Уреди	Уреди	Работещи уреди	Единична ел. мощност	Обща инсталирана мощност	Коефициент на едновремен-ност
	вид	брой	брой	W	W	к
Апартамент 41 Ет. 1	Хладилник	1	1	300	300	0,5
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Печка	1	1	5000	5000	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,3
	Перална	1	1	2000	2000	0,5
	Сушилна машина	1	1	1800	1800	0,3
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,3
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Абсорбатор	1	1	250	250	0,5
Апартамент 42 Ет. 1	Хладилник	1	1	300	300	0,5
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Печка	1	1	5000	5000	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,3
	Перална	1	1	2000	2000	0,5
	Абсорбатор	1	1	250	250	0,5
	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,3
Апартамент 43 Ет. 2	Хладилник	1	1	300	300	0,5
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Печка	1	1	5000	5000	0,5
	Перална	1	1	2000	2000	0,5
	Миална машина	1	1	1800	1800	0,3
Апартамент 44 Ет. 2	Хладилник	1	1	300	300	0,5
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Печка	1	1	5000	5000	0,5
	Перална	1	1	2000	2000	0,5
	Абсорбатор	1	1	250	250	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,3
	Телевизор	1	1	200	200	1
Апартамент 45 Ет. 3	Хладилник	1	1	300	300	0,5
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Печка	1	1	4500	4500	0,4
	Перална	1	1	2000	2000	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,3
	Абсорбатор	1	1	250	250	0,5
Апартамент 46 Ет. 3	Перална	1	1	2000	2000	0,5
	Хладилник	1	1	300	300	0,5
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Печка	1	1	2000	2000	0,5

Апартамент 47 Ет. 4	Кафе машина	1	1	1000	1000	0,3
	Печка	1	1	4500	4500	0,5
	Хладилник	1	1	300	300	0,5
	Пералня	1	1	2000	2000	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,3
	Телевизор	1	1	200	200	1
	Абсорбатор	1	1	250	250	0,5
Апартамент 48 Ет. 4	Печка	1	1	4600	4600	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,3
	Хладилник	1	1	300	300	0,5
	Телевизор	3	3	200	600	1
	Пералня	1	1	2000	2000	0,5
	Абсорбатор	1	1	250	250	0,5
	Компютър	1	1	350	350	0,7
Апартамент 49 Ет. 5	Печка	1	1	2000	2000	0,5
	Хладилник	1	1	300	300	0,5
	Телевизор	3	3	200	600	1
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Пералня	1	1	2000	2000	0,5
	Абсорбатор	1	1	250	250	0,5
Апартамент 50 Ет. 5	Хладилник	1	1	300	300	0,5
	Печка	1	1	4000	4000	0,5
	Микровълнова печка	1	1	900	900	0,3
	Телевизор	2	2	200	400	1
	Компютър	1	1	350	350	0,7
	Пералня	1	1	2000	2000	0,5
	Абсорбатор	1	1	250	250	0,5

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е *Редн.* = 3,90 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 21 часа седмично.

4. ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.

4.1. Енергопотребление на сградата

Даденото енергопотребление на сградата е регистрирано на база съществуващи документи, получени от електроразпределителното дружество за период от три години – 2012г., 2013г., и 2014г.

Данните за използваното твърдо гориво – дърва за отопление е получено на база информация посочена от всеки собственик на жилище в анкетните карти, но за тях няма официални документи. При изчисленията е ползвана информация - средна калоричност и относително тегло на дървата за огрев с влажност до 20% – 3140W/кг и 500кг/м^3.

Информация за разхода на енергоносители е представена в Таблици 4.1, 4.2, и 4.3.

Табл. 4.1

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		2012 година					
				Електричество по данни от ЕРП			Енергия за отопление		
		°C	Денгр.	kWh	MWh	лв	kWh	MWh	лв
1	31	-0,3	598,3	4296	4,30	694,05	19846	19,85	882,86
2	28	-0,7	551,6	5130	5,13	834,49	18480	18,48	956,02
3	31	7,1	368,9	4832	4,83	776,99	11582	11,58	707,35
4	12	13,2	69,6	2839	2,84	463,38	6289	6,29	291,28
5	0	16,2	0	2214	2,21	363,35	0	0,00	0,00
6	0	22,7	0	2625	2,63	424,97	0	0,00	0,00

7	0	26,6	0	2050	2,05	346,93	0	0,00	0,00
8	0	25	0	2258	2,26	415,11	0	0,00	0,00
9	0	20,6	0	2951	2,95	546,25	0	0,00	0,00
10	5	16,4	13	2256	2,26	418,14	6806	6,81	233,18
11	30	9,5	285	2776	2,78	513,97	12826	12,83	491,92
12	31	2,5	511,5	3796	3,80	706,09	17146	17,15	779,77
ОБЩО:	**168**	**13,23**	**2397,9**	**38 023**	**38,02**	**6 503,72**	**92 975**	**92,98**	**4 342,38**

Табл. 4.2

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		2013 година					
				Електричество по данни от ЕРП			Енергия за отопление		
		°C	Денгр.	kWh	MWh	лв	kWh	MWh	лв
1	31	3,1	492,9	5112	5,11	929,38	20662	20,66	1076,68
2	28	5,4	380,8	3255	3,26	589,20	16605	16,61	673,12
3	31	8,1	337,9	3901	3,90	698,47	10651	10,65	591,42
4	12	13,3	68,4	3103	3,10	527,65	6553	6,55	341,56
5	0	18,8	0	2905	2,91	496,97	855	0,86	146,27
6	0	20,4	0	2338	2,34	392,18	0	0,00	0,00
7	0	23,5	0	2307	2,31	385,97	0	0,00	0,00
8	0	24,9	0	2431	2,43	404,55	0	0,00	0,00
9	0	19,1	0	2341	2,34	382,16	0	0,00	0,00
10	15	12,3	100,5	2505	2,51	410,64	7055	7,06	269,59
11	30	9,7	279	3333	3,33	550,77	13383	13,38	569,51
12	31	2,2	520,8	4648	4,65	752,08	17998	18,00	875,38
ОБЩО:	**178**	**13,40**	**2180,3**	**38 179**	**38,18**	**6 520,02**	**93 762**	**93,76**	**4 543,52**

Табл. 4.3

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		2014 година					
				Електричество по данни от ЕРП			Енергия за отопление		
		°C	Денгр.	kWh	MWh	лв	kWh	MWh	лв
1	31	4,9	437,1	4665	4,67	742,15	20215	20,22	936,02
2	28	6,9	338,8	4217	4,22	658,51	17567	17,57	793,39
3	31	9,2	303,8	4004	4,00	620,77	10754	10,75	562,94
4	15	12,1	103,5	3984	3,98	612,64	7434	7,43	459,90
5	0	16	0	3577	3,58	550,10	1527	1,53	234,83
6	0	19,6	0	2397	2,40	372,51	0	0,00	0,00
7	0	22,3	0	2509	2,51	396,30	0	0,00	0,00
8	0	23,2	0	2546	2,55	407,25	0	0,00	0,00
9	0	17,9	0	2303	2,30	371,41	0	0,00	0,00
10	15	12,3	100,5	2816	2,82	481,12	7366	7,37	325,87
11	30	7,9	333	3684	3,68	668,55	13734	13,73	654,03
12	31	5	434	4373	4,37	794,13	17723	17,72	876,85
ОБЩО:	**181**	**13,11**	**2050,7**	**41 075**	**41,08**	**6 675,44**	**96 320**	**96,32**	**4 843,84**

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

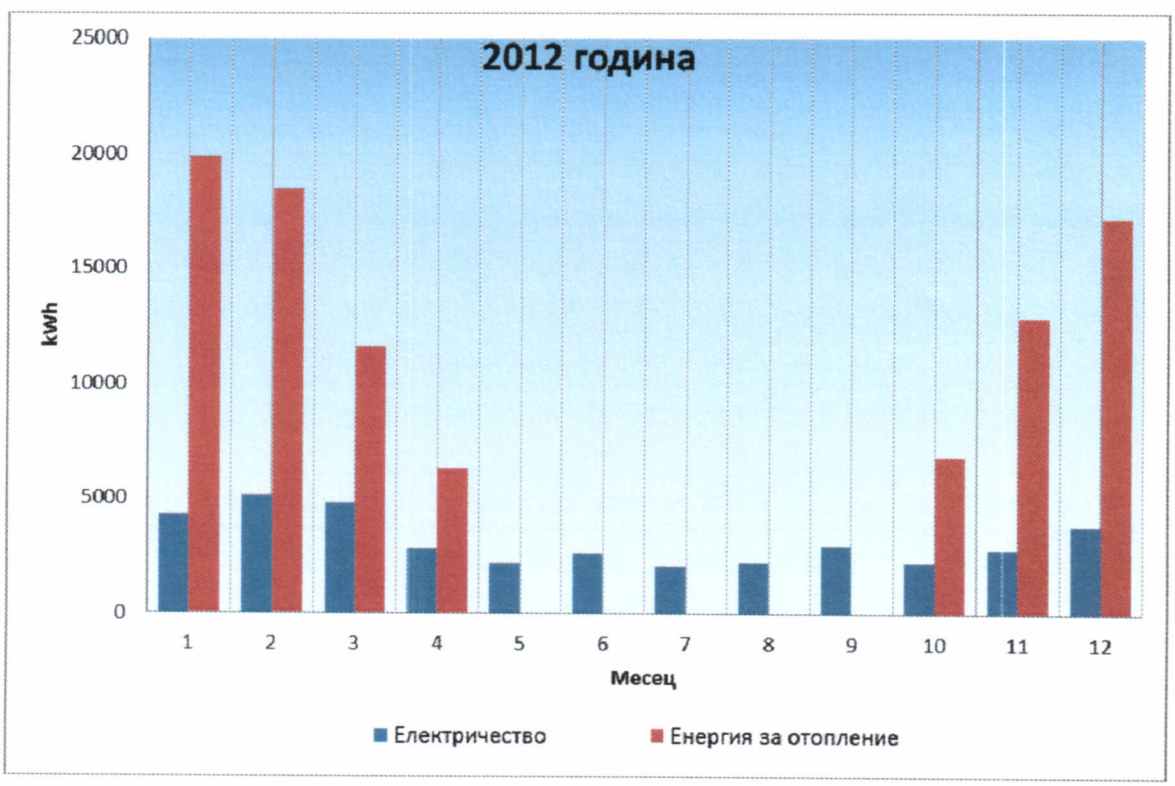
Нормативните данни за температурите и денградусите за гр. Кърджали (за Климатична зона 8) при средна температура на отопляемото пространство от 19°C са дадени в табл. 4.4.

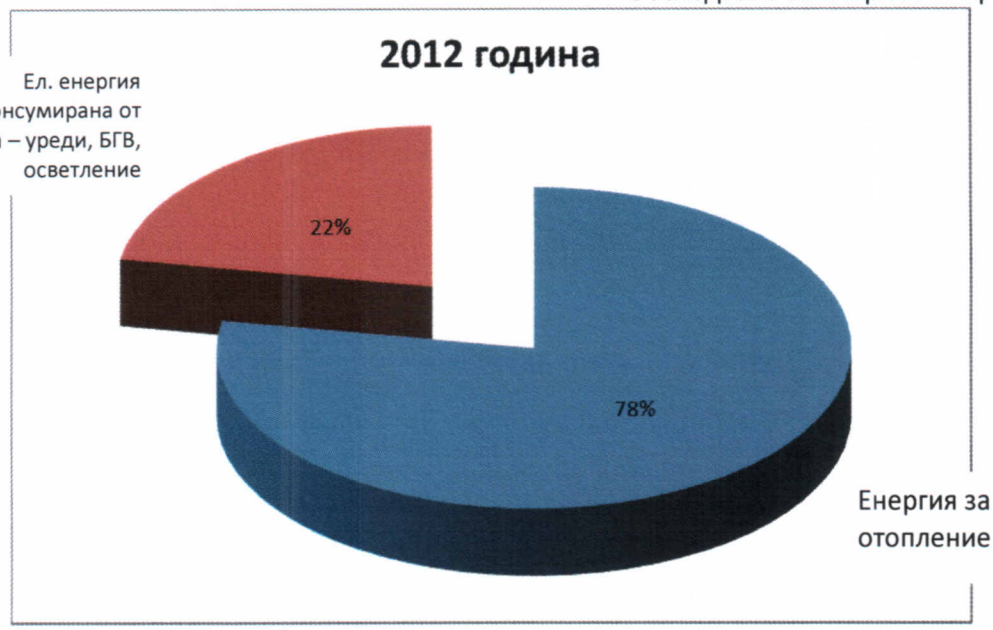
Табл. 4.4

Климатична зона 8 Южна България

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух	
		°C	Денгр.
1	31	0,6	570,4
2	28	2,4	464,8
3	31	6,9	375,1
4	6	12,4	39,6
5	0	16,4	0
6	0	21	0
7	0	23,8	0
8	0	23,5	0
9	0	19,4	0
10	4	13,6	21,6
11	30	7,9	333
12	31	2,8	502,2
ОБЩО:	161	12,56	2306,7

4.2. Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори





4.3. Анализ на разхода на енергия на сградата

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

Специфичния разход на енергия за отопление за калибриране на модела на енергопотребление			
2012г	$q_{калибриране}$	91,3	kWh/m^2
2013г	$q_{калибриране}$	101,2	kWh/m^2
2014г	$q_{калибриране}$	110,6	kWh/m^2

Приета базова година за нуждите на анализа е 2012 година.

5. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

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

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

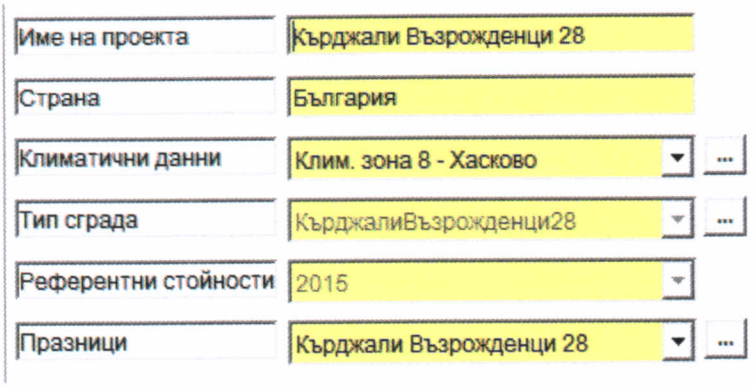
Забележка:

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

5.1. 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.

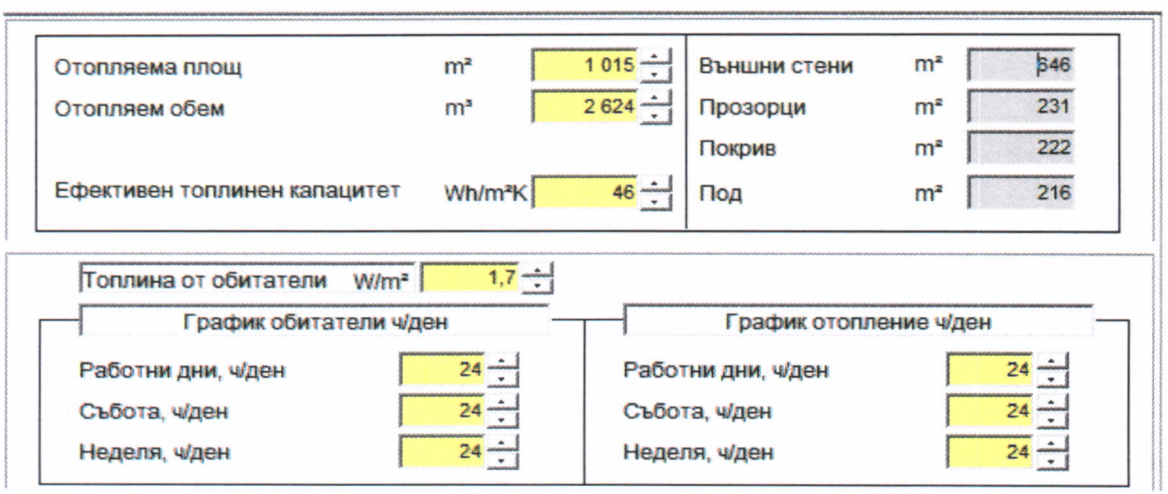
Сградата се намира в Кърджали - Климатична зона 8. Параметрите на климатичната база данни са в съответствие с изискванията на изчислителния метод за определяне на годишния разход на енергия.



5.2. Режим отопление

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

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



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

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

Референтни стойности за 2015.

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		КърджалиВъзрожденци28
Състояние		2 015
отопл. h/ден през раб. дни		24,0
отопл. h/ден през съботите		24,0
отопл. h/ден през неделите		24,0
хора h/ден през раб. дни		19,0
хора h/ден през съботите		19,0
хора h/ден през неделите		19,0
Външни стени	m²	646
Стени север	m²	210
Стени изток	m²	47
Стени юг	m²	201
Стени запад	m²	188
Прозорци	m²	231
Площ прозорци север	m²	110
Площ прозорци изток	m²	12
Площ прозорци юг	m²	95
Площ прозорци запад	m³	14
Покрив	m²	222
Под	m²	215,70
Отопляема площ	m²	1 014,90
Отопляем обем	m²	2 624,00
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	45,83
Фактор на формата		0,43

КърджалиВъзрожденци28

0 | 2015

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,39
Коеф. на енергопрем.		0,56
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	19,0
Темп. с понижение	°C	19,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	98,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	84,0
Относ. площ прозорци	%	15,3

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

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	541,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	100,0
Е_П / ЕМ	%	100,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	42,0
Едновр.мощност	W/m²	1,4

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

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	21,00
Едновр.мощност	W/m²	3,9

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	7,0
Едновр.мощност	W/m²	0,05

Обитатели	W/m²	1,72

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 37,5°C съгласно „Водоснабдителни норми за питейно битови нужди" Приложение 3 към чл.18, ал. 2 от Наредба №4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации.

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	**18,7**	**kWh/m²a**					
БГВ - консумация	541	l/m²a	541	541	+ 10 l/m² = 0,35	541	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		**m³**	**549**	**549**		**549**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**18,7**	**18,7**		**18,7**	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Е_П / ЕМ	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**18,7**	**18,7**		**18,7**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		225,0	10,38
Сума 3		**kWh/m²a**	**18,7**	**18,7**		**8,3**	

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

4. Осветление - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението влияещо на топлинния баланс Редн. = 1,40 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 42 часа седмично.

Параметър			Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a			ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи			**0,0**	**kWh/m²a**						
Вентилатори	0,00	W/m²		0,00	0,00	+1 W/m²	=	0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00	W/m²		0,00	0,00	+1 W/m²	=	0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00	W/m²		0,00	0,00	+1 W/m²	=	4,03	0,00	
Е_П / ЕМ	96	%		96,00	96,00				96,00	
Сума 3		**kWh/m²a**		**0,0**	**0,0**				**0,0**	
5. Осветление			**3,1**	**kWh/m²a**						
Работен режим	42	ч/седм.		42	42	+1 ч/седм.	=	0,07	35	0,47
Едновр.мощност	1,40	W/m²		1,40	1,40	+1 W/m²	=	2,19	1,20	0,40
Сума 3		**kWh/m²a**		**3,1**	**3,1**				**2,2**	

5. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс Редн. = 3,90 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 21 часа седмично.

6. Разни невлияещи на баланса - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението и уреди с изнесени извън сградата електродвигатели или уреди намиращи се в неотопляеми помещения и зони.

Параметър			Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a			ЕС мерки	Спестяване
6. Разни										
6.1 Разни влияещи на баланса			**4,3**	**kWh/m²a**						
Работен режим	21	ч/седм.		21	21	+5 ч/седм.	=	1,02	21	
Едновр.мощност	3,90	W/m²		3,90	3,90	+1 W/m²	=	1,09	3,90	
Сума 3		**kWh/m²a**		**4,3**	**4,3**				**4,3**	
6.2 Разни невлияещи на баланса			**0,0**	**kWh/m²a**						
Работен режим	7	ч/седм.		7	7	+5 ч/седм.	=	0,00	7	
Едновр.мощност	0,05	W/m²		0,05	0,05	+1 W/m²	=	0,37	0,05	
Сума 3		**kWh/m²a**		**0,0**	**0,0**				**0,0**	

5.3. 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.

Специфичен разход на енергия за отопление за 2012 година, при средно обемна температура на отопляваното пространство то 13,5°C:

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

$$q_{калибриране} = 88{,}70\ \ kWh/m^2$$

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**28,5 kWh/m²a**					
U - стени	0,28 W/m²K	1,84 >	1,84	+ 0,1 W/m²K = 4,41	0,35 >	63,12
U - прозорци	1,40 W/m²K	3,17 >	3,17	+ 0,1 W/m²K = 1,58	1,61 >	23,71
U - покрив	0,25 W/m²K	1,54 >	1,54	+ 0,1 W/m²K = 1,52	0,70 >	12,28
U - под	0,39 W/m²K	1,25 >	1,25	+ 0,1 W/m²K = 1,48	0,46 >	11,23
Фактор на формата	0,50 -	0,50	0,50		0,50	
Относ. площ прозорци	22,8 %	22,8	22,8		22,8	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,58 >	0,58		0,53 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,71	0,71	+ 0,1 1/h = 6.10	0,50	12,33
Проектна темп.	19,0 °C	13,5	19,0	+ 1 °C = 14.69	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	1,24 ...	1,54 ...		1,00 ...	
Други	kWh/m²a	1,72 ...	2,15 ...		1,94 ...	
Сума 1	**kWh/m²a**	**70,1**	**131,0**		**34,4**	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	**kWh/m²a**	**74,5**	**139,3**		**36,6**	
КПД на топлоснабд.	84,0 %	84,0	84,0		84,0	
Сума 3	**kWh/m²a**	**88,7**	**165,8**		**43,6**	

Калибрираният модел се получава за приетия режим на отопление при средна вътрешна температура на отопляемото пространство на сградата от 13,5°C и инфилтрация 0,71 h^{-1}, което дава специфичен разход за отопление 88,7 kWh/m^2год.

5.4. 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. – 28,5 kWh/ m^2 год
- Годишен базов специфичен разход за отопление – 165,8 kWh/m^2 год – разход необходим за поддържане на нормативната температура при текущо състояние на сградата.

5.5. Годишен отчет на енергопотреблението

Програмата извежда годишен отчет на енергопоотреблението в сградата.

Тип сграда КърджалиВъзрожденци28 Клим. зона Клим. зона 8 - Хасково

Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ECM	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	28,5	88,7	90 034	165,8	168 265	43,6	44 213
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	18,7	18,7	18 964	18,7	18 964	8,3	8 428
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,1	3,1	3 112	3,1	3 112	2,2	2 223
6. Разни	4,3	4,3	4 353	4,3	4 353	4,3	4 353
Общо (отопление)	54,6	114,7	116 462	191,8	194 693	58,3	59 217
Обща отопляема площ	1 015						

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

EP = 292,48 kWh/m²;

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

291 < 292,48 ≤ 363

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

6. ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ

Потенциал за намаляване на разхода на енергия е открит в:

1. Подмяна на съществуващата стара дограма

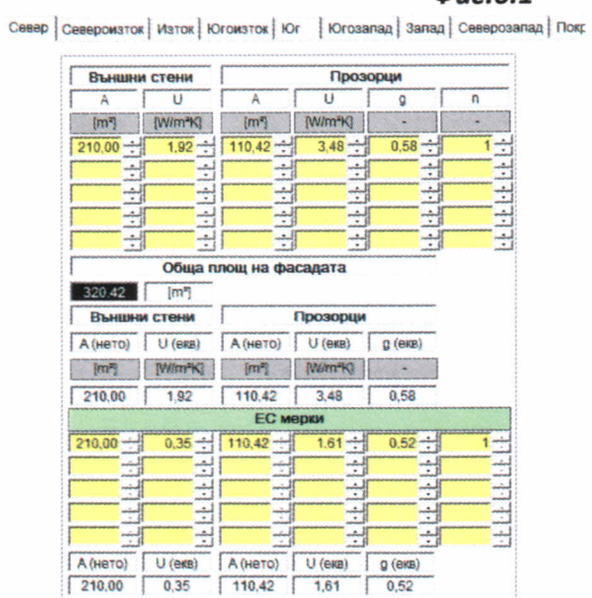
Съществуващата стара дограма на жилищните етажи се подменя с PVC дограма, петкамерна, с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m^2K. Входните врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m^2K.

2. Топлоизолиране на външните неизолирани стени

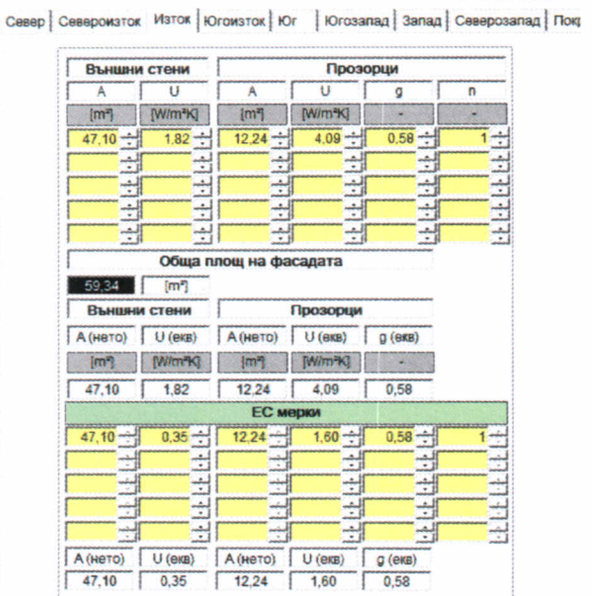
Външните неизолирани стени се топлоизолират, като коефициентът им на топлопреминаване намалява от U= 1,84 W/m^2K на U= 0,35 W/m^2K.

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, фиг.6.4.

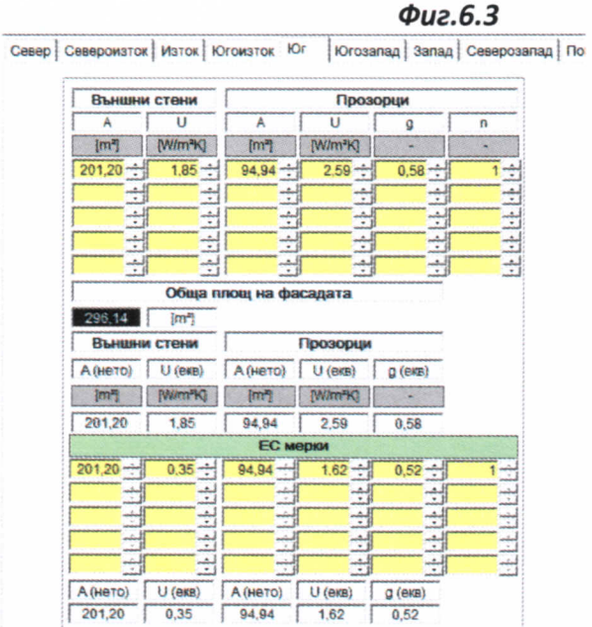
Фиг.6.1



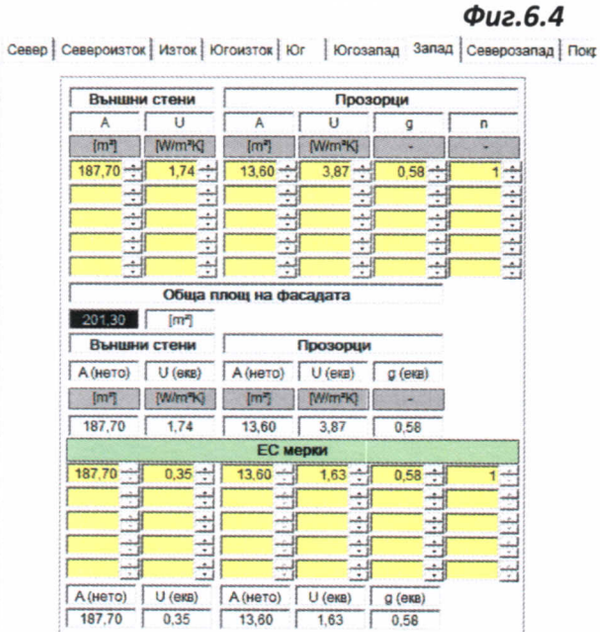
Фиг.6.2



Фиг.6.3



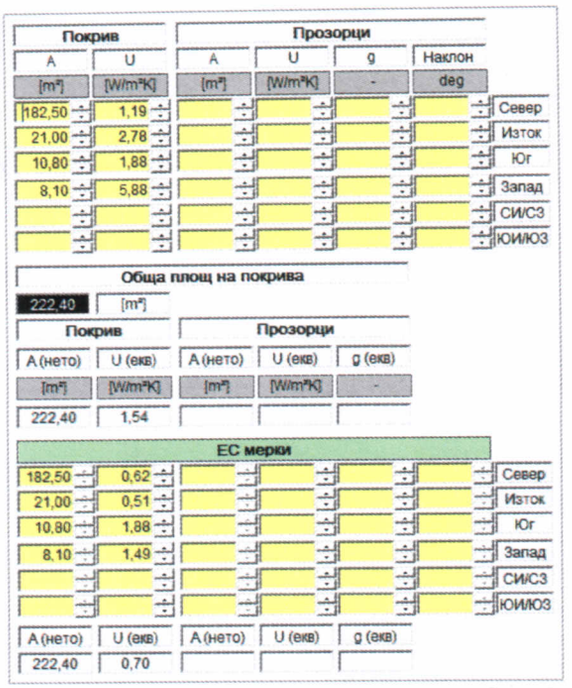
Фиг.6.4



3. Топлоизолиране на покрив

Плоския студен покрив и покрива над асансьорната клетка се топлоизолират. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрива намалява от U= 1,54 W/m^{2}K на U= 0,70 W/m^{2}K.

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

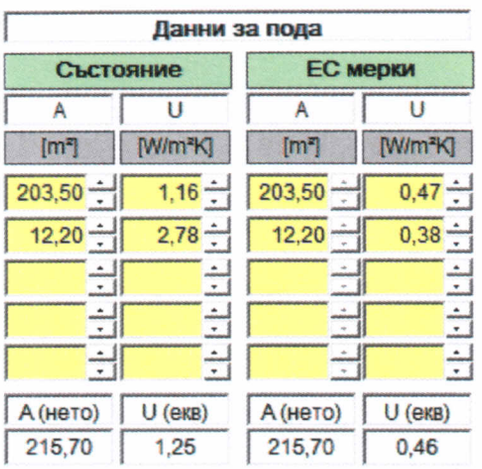


Фиг.6.5

4. Топлоизолиране на под

Подовете към неотопляем сутерен и към външен въздух се топлоизолират. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,25 W/m^{2}K на U= 0,46 W/m^{2}K.

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



Фиг.6.6

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

Предвижда се ремонт на електроинсталацията в общите части на сградата, монтаж на електроспестяващо осветление и монтаж на осветително тяло със сензор за движение на входната врата на сградата. Въвеждането на мярката води до намаляване на изразходваната енергия за осветление в общите части чрез намаляване на периода на работа на осветлението и средногодишната му едновременна мощност – часа на седмица.

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

5. Осветление		3,1	kWh/m²a					
Работен режим	42	ч/седм.	42	42	+1 ч/седм.	= 0,07	35	0,47
Едновр.мощност	1,40	W/m²	1,40	1,40	+1 W/m²	= 2,19	1,20	0,40
Сума 3		kWh/m²a	3,1	3,1			2,2	

Фиг.6.7

6. Изграждане на инсталации за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници (ВЕИ) – слънчева система за осигуряване на енергия за собствени (битови) нужди, които не генерират приходи в процеса на експлоатация на съоръженията.

Мярката включва, проектиране, доставка и въвеждане в експлоатация на система за БГВ, включваща високоефективни слънчеви колектори, носеща конструкция, обемни комбинирани бойлери, тръбна разводка с топлоизолация, ЦП и автоматика. За определяне на енергийните спестявания от въвеждане ECM 6 е използвана „Специализирана методика за определяне на енергийните спестявания“ от 15.02.2013г. Енергийните спестявания са определени на база – колекторна площ F=15m^2 и 700kWh/m^2.

Използване на слънчеви колектори за гореща вода за битови нужди в жилищни сгради и в сгради за обществено обслужване

$$FES_{S} = F_{c.n.} * \frac{USAVE}{\eta_c}$$

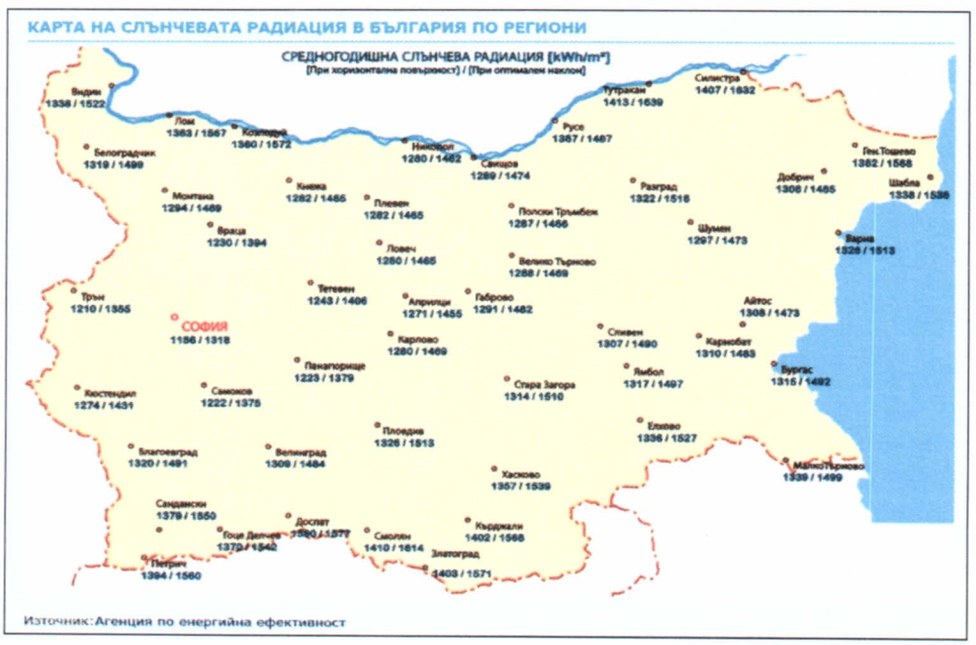
Средно специфично годишно спестяване на топлина от 1 м^2 слънчев колектор	кпд със стойност 1 за водогреен бойлер с електрически нагревател или кпд на топлоснабдяването при загряване на водата за битови нужди с използване на друг енергоносител, различен от електричество	Площ на на колекторите	Спестено количество енергия от инсталиране на слънчеви колектори за гореща вода за битови нужди за една година
$USAVE$	η_c	$F_{c.n.}$	FES_s
kWh/m^2		m^2	kWh/год.
700,0	1,0	15,0	**10 500,0**

В климатично отношение България се нарежда сред “слънчевите страни” в света. Слънчевите дни в различните райони на страната са между 250 и 300 за година, като в някои градове са дори и повече. Например, в Гоце Делчев са 317 дни, в Смолян – 315, а в Кърджали 309 дни.



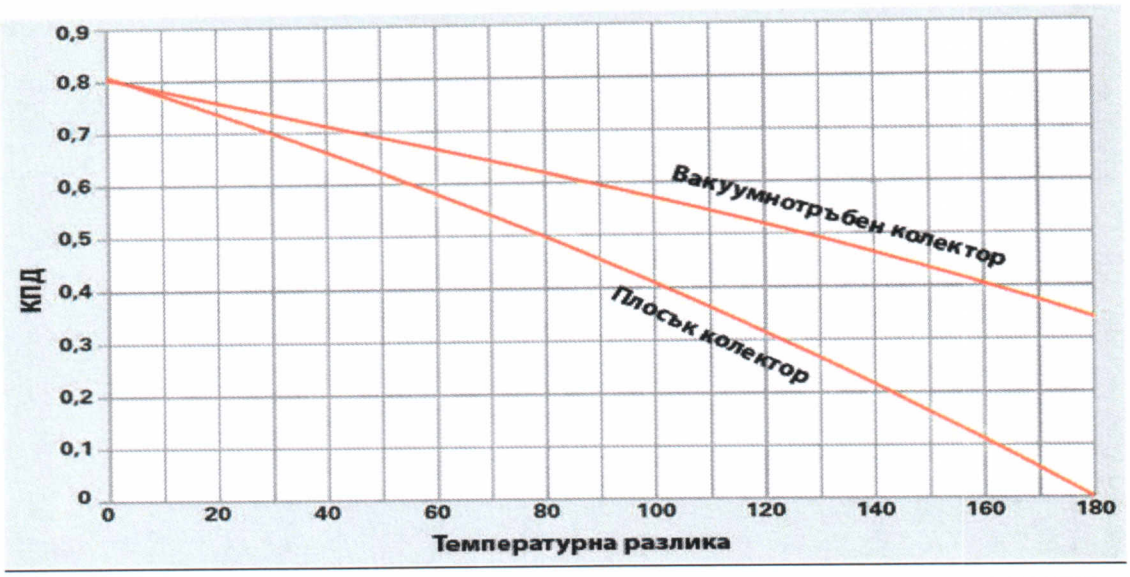
Нивата на слънчевата енергия и респективно възможното производство на слънчева енергия на територията на държавата ни е доста голям и все пак се наблюдават значителни разлики в интензивността на слънчевото греене по региони, заради различният релеф и климатични условия. Оценката на радиационния баланс за територията на България показва, че за летния период (31.03 – 31.10), оптималният ъгъл на наклон на приемните повърхнини е около 30°, и попадащата слънчева радиация върху 1m^2 е от 900 до 1200 kWh/m2 за сезон. За зимния сезон (31.10 – 31.03) оптималният ъгъл е около 55°, и попадащата слънчева енергия е от 300 до 390 kWh/m^2 за сезон. Годишната сумарна слънчева енергия при ъгъл на наклон 30° е от 1200 до 1500 kWh/m^2 за година. Средната годишна продължителност на слънчевото излъчване за зона II, в която попада и гр.Кърджали е: за сезона 31.03 – 31.10. – до 1750 h; за сезона 31.10. – 31.03. – от 400 – 500h.

Град Кърджали е в климатичния район на източнородопските речни долини. Южното изложение на града определя сравнително голямата продължителност на слънчевото греене. По данни за гр. Кърджали средната годишна продължителност на слънцегреене е 1734+515=2249 h („Проектиране и конструиране на топлинни слънчеви инсталации“- Спасов, Балабанов, Станков) .

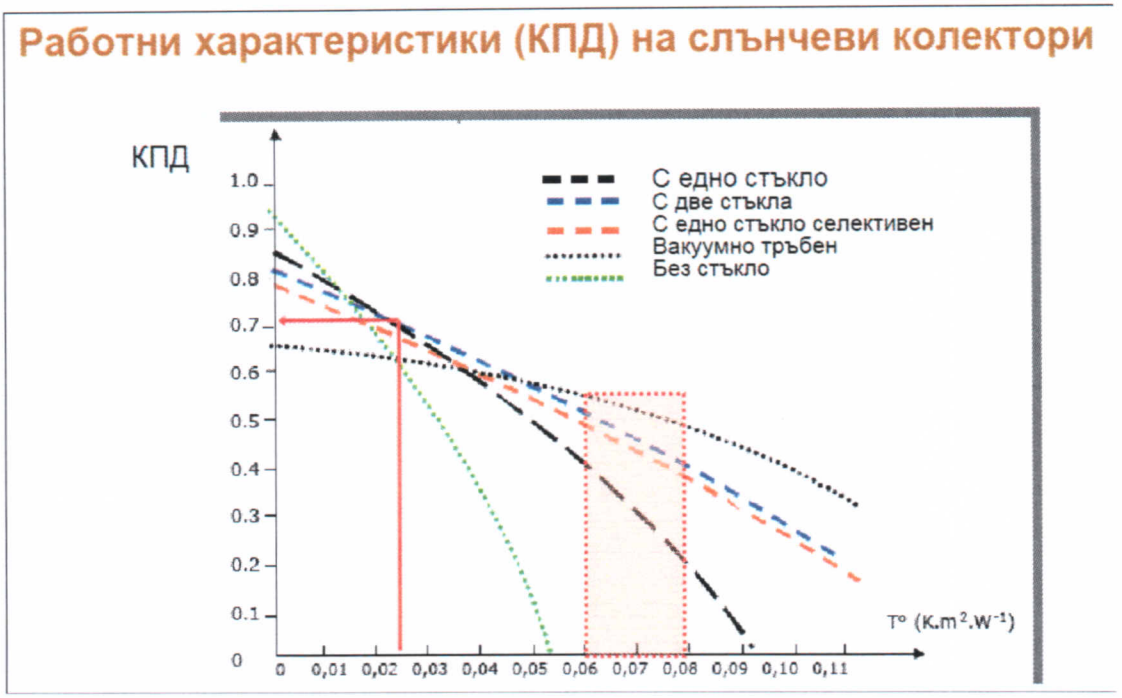


Нивата на слънчевата енергия за гр. Кърджали варират около – 1402/1568kWh/m^{2}year.

КПД на слънчев колектор - посочва каква част от попадащите върху апертурната площ слънчеви лъчи може да бъде превърната в използваема топлинна енергия.



Диаграма на КПД на слънчев колектор в зависимост от температурната разлика



Предвижда се новоизградената колекторна слънчева инсталация за БГВ да се използва целогодишно. При средна температурна разлика 80^{0}C – КПД варира от 0,5 до 0,62, съответно за плосък и вакумнотръбен колектор. Приемам КПД на слънчев колектор 0,55 – т.е. средната производителност на плосък селективен слънчев колектор е 771/862kWh/m^{2}year за територията на гр.Кърджали.

В процеса на преобразуване на енергията, участват и други климатични фактори, като температура на въздуха, скорост на вятъра, влажност, замърсеност на повърхността на колектора и др., които определят различна ефективност на преобразуване на слънчевата енергия – отчитаме 7% загуби. Тогава средната производителност на плосък селективен колектор е 720/800kWh/m^{2}year за територията на гр. Кърджали.

Енергийните спестявания определени на база – колекторна площ F=15m^2 и производителност на слънчев колектор 720/800kWh/m^{2}year е 10800/12000 kWh/year.

Мярката е симулирана, като увеличаваме % в полето „КПД на топлоснабдяване“ от 100% на 225%.

Симулирането на енергоспестяваща мярка 6 в EAB Software HC 1.0. е показано на фиг.6.8.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	18,7 kWh/m²a					
БГВ - консумация	541 l/m²a	541	541	+ 10 l/m² = 0,35	541	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	549	549		549	
Сума 1	kWh/m²a	18,7	18,7		18,7	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Е_П / ЕМ	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 2	kWh/m²a	18,7	18,7		18,7	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		225,0	10,38
Сума 3	kWh/m²a	18,7	18,7		8,3	

Фиг.6.8

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

Тип сграда	КърджалиВъзрожденци28	Клим. зона	Клим. зона 8 - Хасково
Референтни стойности	2015		

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	63,12	64 067	64 067
1. Отопление: U - прозорци	23,71	24 065	24 065
1. Отопление: U - покрив	12,28	12 461	12 461
1. Отопление: U - под	11,23	11 403	11 403
1. Отопление: Инфилтрация	12,33	12 520	12 520
3. БГВ: КПД на топлоснабд.	10,38	10 535	10 535
5. Осветление: Работен режим	0,47	479	229
5. Осветление: Едновр.мощност	0,40	410	196
Общо - отопление	133,93	135 941	135 476

Фиг.6.9

- Подмяната на старата дървена и AL дограма води до годишни енергийни спестявания в размер на 36 585 kWh – 36,04 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на външните стени води до годишни енергийни спестявания в размер на 64 067 kWh – 63,12 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на покрива води до годишни енергийни спестявания в размер на 12 461 kWh – 12,28 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на пода води до годишни енергийни спестявания в размер на 11 403 kWh – 11,23 kWh/m^2.

- Въвеждането на енергоспестяващо осветление в общите части води до годишни енергийни спестявания в размер на 889 kWh – 0,87 kWh/m^2.
- Монтажа на слънчева система за осигуряване на енергия за собствени (битови) нужди води до годишни енергийни спестявания в размер на 10 535 kWh – 10,38kWh/m^2.

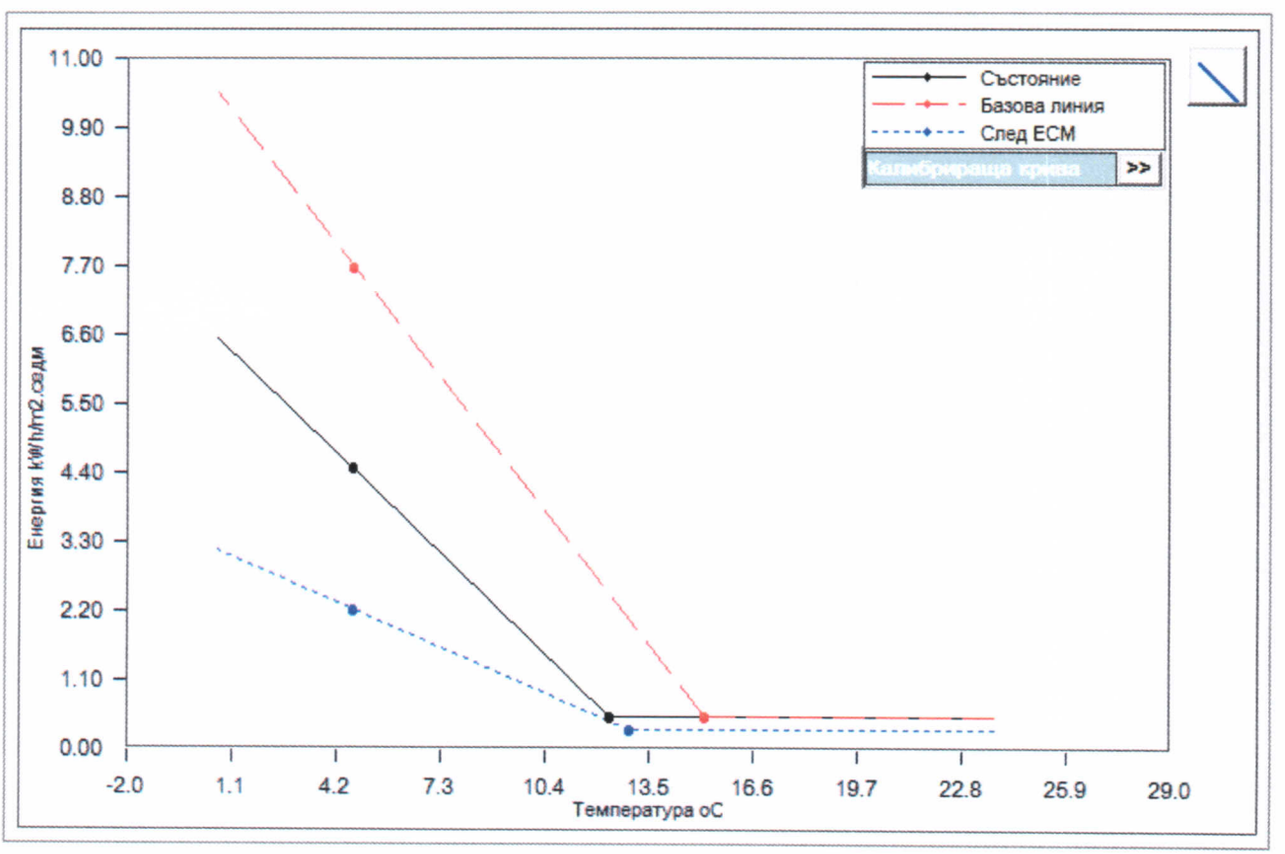
Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

Разделът – *Бюджет "Разход на енергия"* показва изчисленото необходимо енергопотребление за поддържане на проектния микроклимат „Преди ECM" и „След ECM" за всеки отделен компонент, като обща сума.

От годишния отчет на енергопотреблението се вижда, че след въвеждането на ECM се получават следните промени в разхода на енергия:

- годишен разход на енергия за отопление намалява от 168 265 kWh/год. на 44 213 kWh/год. (от 165,8 kWh/m^2год. на 43,6 kWh/m^2год.)
- годишен разход за осветление намалява от 3 112 kWh/год. на 2 223 kWh/год. (от 3,1 kWh/m^2год. на 2,2 kWh/m^2год.)
- годишен разход на енергия за БГВ намалява от 18 964 kWh/год. на 8 428 kWh/год. (от 18,7 kWh/m^2год. на 8,3 kWh/m^2год.)

Връзката между разхода на енергия и външната температура се проследява от „ЕТ крива", която е показана на фиг. 6.10.



Фиг.6.10

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

6.1.1. Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма

а. Съществуващо положение

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

Дограмата в стълбищната клетка е двойна слепена с дървени рамки.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

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

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. Мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	I. Подмяна на дограма				
1	Демонтаж на съществуваща дървена и метална дограма	m²	131.98		
2	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно външно стъкло, с коефициент на топлопреминаване <1.40 W/m2K, пет камерна - по спецификация	m²	118.31		
3	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно външно стъкло, с коефициент на топлопреминаване <1.70 W/m2K, пет камерна - по спецификация сутерен	m²	7.14		
4	Доставка и монтаж AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m2K - входни врати	m²	6.53		
				ОБЩО за подмяна на дограма:	

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

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	II. Топлинно изолиране на външни стени				
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система	m²	688.09		
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS , δ= 8.0 cm, с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK и обемна плътност ρ=15÷18 kg/m3 (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени	m²	646.00		
3	Доставка и монтаж на тополоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2.0 cm, ширина 15.0 cm с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK и обемна плътност ρ=33÷39 kg/m3 (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи)	m	280.60		
4	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни стени, включително грундиране	m²	688.09		
5	Обработване на фуга с профил с интегрирана стъклотекстилна мрежа за уплътняване на разширителни фуги - фасада север и фасада юг	m	34.00		
	ОБЩО за топлинно изолиране на външни стени:				**39,929.36**

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

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	II. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени				
1	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле	m²	788.00		
2	Шпакловка по открити балконски парапети и по дъна балкони и колони (вкл. арм. мрежа и ъглови профили)	m²	98.00		
3	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по открити балконски парапети и по дъна балкони и колони, включително грундиране	m²	98.00		
	ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени:				**6,115.32**

6.1.3. Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

а. Съществуващо положение

Покривът на сградата е 4 типа, като в по-голямата си част е плосък студен. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е U= 1,54 W/m2K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,25 W/m2K.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката предвижда полагане на топлоизолация в междинната въздушна празнина/ подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 10 cm, обемна плътност 10÷ 13 кg/m³ и с коеф. на топлопроводност λ=0,043 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 топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 5 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при покрив тип 2.

При покрив тип 4 се предвижда монтаж на покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 150 мм за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,54 W/m2K, на U= 0,70 W/m2K.

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

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	III. Топлинно изолиране на покрив				
1	Топлинна изолация от стъклена минерална вата на рула, δ=10 см, обемна плътност 10÷ 13 кg/m³ и с коеф. на топлопроводност λ=0,043 Wm/2K - вентилируемо подпокривно пространство.	m²	182.50		
2	Доставка и монтаж на покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 150 мм и р-ри 1,00/2,50 м за затваряне остъклена тераса	m²	8.10		
3	Топлинна изолация от XPS, δ=5 cm, с коеф. на топлопроводност λ≤0,032 W/mK - покрив	m²	21.00		
				ОБЩО за топлинно изолиране на покрив:	

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

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	III. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на покрив				
1	Демонтаж стара, доставка и полагане 2 слоя хидроизолация (рулонна, с минерална посипка)	m^2	210.00		
2	Възстановяване на бетонови шапки по комини	бр.	4.00		
3	Възстановяване на мазилка по комини	m^2	25.00		
4	Възстановяване на демонтирана мълниезащитна инсталация по покрива в т.ч. доставка и монтаж на поцинкован заземителен кол - 63 / S3 / 6 мм	бр.	4.00		
5	Доставка и монтаж на мълниеотвод - H = 4м	бр.	2.00		
6	Доставка и монтаж на прав съединител	бр.	4.00		
7	Доставка и монтаж на държатели	бр.	20.00		
8	Доставка и монтаж на арматурна стомана ф8	m^2	300.00		
9	Направа и монтаж на токоотводи арматурна стомана ф8	m^2	36.00		
10	Измерване на специфично съпротивление на заземителя, R<10 Ω	бр.	5.00		
11	Доставка и монтаж на поцинкована шина - 40 / 4 мм	m^2	10.00		
12	Демонтаж стари ламаринени обшивки по бордове, асансьорна шахта и около комини и монтаж нови от поцинкована ламарина	m^2	110.00		
13	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци на 10 km	m^3	30.00		
ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране покрив:					

6.1.4. Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под

а. Съществуващо положение

Подовете на жилищната сграда са 2 типа – под над неотопляем сутерен и под към външен въздух. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода е U= 1,25 W/m^2K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,39 W/m^2K.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

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

Подът към неотопляем сутерен се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 5 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,25 W/m^2K на U= 0,46 W/m^2K.

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	IV. Топлинно изолиране на под				
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по еркери	m^2	12.20		
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип EPS, δ= 5.0 cm, с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK и обемна плътност ρ=15÷18 kg/m3 (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по еркери	m^2	12.20		
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип EPS, δ= 5.0 cm, с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK и обемна плътност ρ=15÷18 kg/m3 по сутеренна плоча	m^2	182.00		
4	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по еркери, включително грундиране	m^2	12.20		
	ОБЩО за топлинно изолиране на под:				**6,193.60**

6.1.5. Енергоспестяваща мярка 5: Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части

а. Съществуващо положение

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

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

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Предвижда се подмяна на оборудването за стълбищното осветление. Всички силови линии за стълбищното осветление ще бъдат подменени с кабел СВТ3х1,5мм^2. Съществуващите осветителните тела ще бъдат подменени с тела с енергоспестяващи осветители, а лихт бутоните на етажните площадки ще бъдат подменени с нови. Предвижда се да се монтира датчицик за движение пред входа на сградата и на всеки етаж.

No по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6=4x5
	V. Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части				
1	Проектиране, доставка и монтаж на диодно стълбищно осветление-24V с компенс. трансф. , ПИР и автоматика за управление на осветлението	К-т	1,00		
	ОБЩО за въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части:				

В3	Топлинно изолиране на под	168 265	155 804	12 461	7,4
В4	Топлинно изолиране на покрив	168 265	156 862	11 403	6,8
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	3 112	2 223	889	28,6
И2	Слънчева система за осигуряване на енергия за собствени (битови) нужди	18 964	8 429	10 535	55,6
В1+В2+В3+В4+И1+И2		**194 693**	**58 753**	**135 940**	**69,8**

Мярка		**Първична енергия**			
		Базово състояние	**След ЕСМ**	**Спестена енергия**	
		Енергия	**Енергия**	**Енергия**	**%**
		kWh	**kWh**	**kWh**	
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	217 365	310 304	47 261	21,7
В2	Топлинно изолиране на външни стени	217 365	245 543	82 762	38,1
В3	Топлинно изолиране на под	217 365	367 152	16 097	7,4
В4	Топлинно изолиране на покрив	217 365	369 645	14 730	6,8
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	9 336	5 238	2 667	28,6
И2	Слънчева система за осигуряване на енергия за собствени (битови) нужди	56 892	19 863	31 605	55,6
В1+В2+В3+В4+И1+И2		**296 652**	**138 451**	**195 122**	**65,8**

Мярка		**Инвестиция**	**Печалба**	**Срок на откупу-ване**	**Спестени емисии CO_2**	**Актуално CO_2**	**След ЕСМ CO_2**	**% CO_2**
		лв.	**лв.**	**год.**	**t**	**t**	**t**	
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	22 381,58	2 509,7	8,9	5,09	23,43	18,33	21,7
В2	Топлинно изолиране на външни стени	39 929,36	4 395,0	9,1	8,92	23,43	14,51	38,1
В3	Топлинно изолиране на под	3 344,10	854,8	3,9	1,73	23,43	21,69	7,4
В4	Топлинно изолиране на покрив	6 193,60	782,2	7,9	1,59	23,43	21,84	6,8
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	1 822,22	177,8	10,2	0,73	2,55	1,82	28,6
И2	Слънчева система за осигуряване на енергия за собствени (битови) нужди	24 600,00	2 107,0	11,7	8,63	15,53	6,90	55,6
В1+В2+В3+В4+И1+И2		**98 270,86**	**10 826,60**	**9,1**	**26,69**	**45,07**	**18,38**	**59,2**

Анализът е направен на база цена за 1kWh топлинна енергия от дърва - 0,05 лв с ДДС и ел. енергия 1kWh – 0,20 лв с ДДС.



Проект: Кърджали Възрожденци 28Г

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция 1)	Макс. инвестиция 2)
Топлинно изолиране на покри	3.344	860	3,9	4,2	25%	9.220	2,76	7.264	10,0
Топлинно изолиране на под	6.194	780	7,9	9,3	11%	5.201	0,84	6.588	10,0
Смяна на дограма	22.382	2.510	8,9	10,7	9%	14.287	0,64	21.199	10,0
Топлинно изолиране на външ	39.929	4.400	9,1	10,9	9%	24.351	0,61	37.162	10,0
Енергоспестяващо осветлени	1.822	180	10,1	12,4	8%	808	0,44	1.520	10,0
Слънчеви колектори за БГВ	24.600	2.110	11,7	14,8	6%	6.225	0,25	17.821	10,0

ОБЩО
Инвестиция: 98.271 BGN
Икономии: 10.840 BGN
Срок на откупуване: 9,1 години
Срок на изплащане: 10,9 години

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен %: 3,2 %

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

Печат | Затвори

Срокът за откупуване на пакета от ECM е 9,1 години. При въвеждане на мерките в ENSI Economy software и при отчитане на реалния лихвен процент за страната 3,2% (номинален лихвен процент 6,5 % и инфлация 3,2%) се отчита, че срокът на изплащане на енергоспестяващите мерки е 10,9 години.

6.3. Оценка на годишното количество спестени емисии на CO_2.

Енергоспестяваща мярка		Икономия на дърва / ел. енергия	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси дърав / ел. енергия	Спестени емисии
---		kWh	gCO_2 / kWh	t
В1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	32 048 / 4 537	43 / 819	5,09
В2	Топлинно изолиране на външни стени	56 123 / 7 944	43 / 819	8,92
В3	Топлинно изолиране на под	10 916 / 1 545	43 / 819	1,73
В4	Топлинно изолиране на покрив	9 989 / 1 414	43 / 819	1,59
И1	Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части	889	819	0,73
И2	Слънчева система за осигуряване на енергия за собствени (битови) нужди	10 535	819	8,63
			Общо спестени емисии от ел. енергия CO_2:	**26,69**

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с 192 122 kWh първична енергия на година с екологичен еквивалент 26,69 тона спестени емисии CO_2.

След въвеждане на енергоспестяващите мерки и анализа на сградата е изчислен и оценен интегрирания показател – специфичен годишен разход на първична енергия след въвеждане на ECM, а именно:

$$\mathbf{EP_{ecm} = 100,72\ kWh/m^2;}$$

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

96 < 100,72 ≤ 190

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ЕКРАННИ ОБРАЗИ ОТ ЕАВ НС 1.0

Входни данни

Име на проекта	Кърджали Възрожденци 28
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 8 - Хасково
Тип сграда	КърджалиВъзрожденци28
Референтни стойности	2015
Празници	Кърджали Възрожденци 28

Нормативни данни за гр. Кърджали - Климатичната зона 8

Климатични данни: Клим. зона 8 - Хасково

Клим. зона 8 - Хасі	Тср °C	Слънчево облъчване W/m²				
		Хоризонт	Север	Изток	Юг	Запад
Януари	0,6	69,5	27,7	58,5	109,5	58,5
Февруари	2,4	96,9	38,5	71,8	118,4	71,8
Март	6,9	132,8	53,3	84,5	111,4	84,5
Април	12,4	171,0	68,1	97,9	97,3	97,9
Май	16,4	199,1	78,7	111,1	91,8	111,1
Юни	21,0	232,7	86,1	130,2	103,9	130,2
Юли	23,8	226,8	83,8	126,6	103,5	126,6
Август	23,5	228,2	76,7	130,7	129,6	130,7
Септември	19,4	177,3	61,8	111,1	142,0	111,1
Октомври	13,6	111,1	44,0	78,2	121,0	78,2
Ноември	7,9	70,9	29,7	56,4	100,5	56,4
Декември	2,8	55,3	23,5	47,0	88,5	47,0

Отопл. сезон

Твн	-14,0	Нач. месец	10	Посл.	4
		Нач. ден	28	Посл. ден	6

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Референтни стойности за 2015г.

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		КърджалиВъзрожденци28
Състояние		2 015
отопл. h/ден през раб. дни		24,0
отопл. h/ден през съботите		24,0
отопл. h/ден през неделите		24,0
хора h/ден през раб. дни		19,0
хора h/ден през съботите		19,0
хора h/ден през неделите		19,0
Външни стени	m²	646
Стени север	m²	210
Стени изток	m²	47
Стени юг	m²	201
Стени запад	m²	188
Прозорци	m²	231
Площ прозорци север	m²	110
Площ прозорци изток	m²	12
Площ прозорци юг	m²	95
Площ прозорци запад	m³	14
Покрив	m²	222
Под	m²	215,70
Отопляема площ	m²	1 014,90
Отопляем обем	m³	2 624,00
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	45,83
Фактор на формата		0,43

КърджалиВъзрожденци28

0 | 2015

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,39
Коеф. на енергопрем.		0,56
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	19,0
Темп. с понижение	°C	19,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	98,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	84,0
Относ. площ прозорци	%	15,3

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

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	541,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	100,0
Е_П / ЕМ	%	100,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	42,0
Едновр.мощност	W/m²	1,4

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

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	21,00
Едновр.мощност	W/m²	3,9

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	7,0
Едновр.мощност	W/m²	0,05

Обитатели	W/m²	1,72

Запис | Редакция | Изход | Да

Празници

Кърджали Възрожденци 28

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

Кърджали Възрожденци 28

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Входни данни за стени и прозорци на северна фасада

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
210,00	1,92	110,42	3,48	0,58	1

Обща площ на фасадата	
320,42	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
210,00	1,92	110,42	3,48	0,58

ЕС мерки					
210,00	0,35	110,42	1,61	0,52	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
210,00	0,35	110,42	1,61	0,52

Входни данни за стени и прозорци на източна фасада

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
47,10	1,82	12,24	4,09	0,58	1

Обща площ на фасадата	
59,34	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
47,10	1,82	12,24	4,09	0,58

ЕС мерки					
47,10	0,35	12,24	1,60	0,58	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
47,10	0,35	12,24	1,60	0,58

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Входни данни за стени и прозорци на южна фасада

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
201,20	1,85	94,94	2,59	0,58	1

Обща площ на фасадата	
296,14	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
201,20	1,85	94,94	2,59	0,58

ЕС мерки					
201,20	0,35	94,94	1,62	0,52	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
201,20	0,35	94,94	1,62	0,52

Входни данни за стени и прозорци на западна фасада

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
187,70	1,74	13,60	3,87	0,58	1

Обща площ на фасадата	
201,30	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
187,70	1,74	13,60	3,87	0,58

ЕС мерки					
187,70	0,35	13,60	1,63	0,58	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
187,70	0,35	13,60	1,63	0,58

Входни данни за покрив

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
182,50	1,19					Север
21,00	2,78					Изток
10,80	1,88					Юг
8,10	5,88					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
222,40	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
222,40	1,54			

ЕС мерки						
182,50	0,62					Север
21,00	0,51					Изток
10,80	1,88					Юг
8,10	1,49					Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
222,40	0,70			

Входни данни за под

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
203,50	1,16	203,50	0,47
12,20	2,78	12,20	0,38

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
215,70	1,25	215,70	0,46

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Описание на сградата и режим на обитаване и отопление

Отопляема площ	m²	1 015	Външни стени	m²	346
Отопляем обем	m³	2 624	Прозорци	m²	231
			Покрив	m²	222
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	216

Топлина от обитатели W/m² 1,7

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

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a			ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**28,5**	**kWh/m²a**							
U - стени	0,28	W/m²K	1,84 >	1,84	+ 0,1 W/m²K	= 4,41		0,35 >	63,12
U - прозорци	1,40	W/m²K	3,17 >	3,17	+ 0,1 W/m²K	= 1,58		1,61 >	23,71
U - покрив	0,25	W/m²K	1,54 >	1,54	+ 0,1 W/m²K	= 1,52		0,70 >	12,28
U - под	0,39	W/m²K	1,25 >	1,25	+ 0,1 W/m²K	= 1,48		0,46 >	11,23
Фактор на формата	0,50	-	0,50	0,50				0,50	
Относ. площ прозорци	22,8	%	22,8	22,8				22,8	
Коеф. на енергопрем.	0,56	-	0,58 >	0,58				0,53 >	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,71	0,71	+ 0,1 1/h	= 6,10		0,50	12,33
Проектна темп.	19,0	°C	13,5	19,0	+ 1 °C	= 14,69		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	1,24 ...	1,54 ...				1,00 ...	
Други		kWh/m²a	1,72 ...	2,15 ...				1,94 ...	
Сума 1		**kWh/m²a**	**70,1**	**131,0**				**34,4**	
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0				100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0				100,0	
Автом. управление	98,0	%	98,0	98,0				98,0	
Е П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0				96,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**74,5**	**139,3**				**36,6**	
КПД на топлоснабд.	84,0	%	84,0	84,0				84,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**88,7**	**165,8**				**43,6**	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Енергопотребление – разни влияещи и разни невлияещи на топлинния баланс

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса	**4,3**	**kWh/m²a**					
Работен режим	21	ч/седм.	21	21	+5 ч/седм. = 1,02	21	
Едновр.мощност	3,90	W/m²	3,90	3,90	+1 W/m² = 1,09	3,90	
Сума 3		**kWh/m²a**	**4,3**	**4,3**		**4,3**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**0,0**	**kWh/m²a**					
Работен режим	7	ч/седм.	7	7	+5 ч/седм. = 0,00	7	
Едновр.мощност	0,05	W/m²	0,05	0,05	+1 W/m² = 0,37	0,05	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	

Енергопотребление – помпи, вентилатори и осветление

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи	**0,0**	**kWh/m²a**					
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 4,03	0,00	
Е_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
5. Осветление	**3,1**	**kWh/m²a**					
Работен режим	42	ч/седм.	42	42	+1 ч/седм. = 0,07	35	0,47
Едновр.мощност	1,40	W/m²	1,40	1,40	+1 W/m² = 2,19	1,20	0,40
Сума 3		**kWh/m²a**	**3,1**	**3,1**		**2,2**	

Енергопотребление – битово горещо водоснабдяване

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	**18,7**	**kWh/m²a**					
БГВ - консумация	541	l/m²a	541	541	+ 10 l/m² = 0,35	541	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		**m³**	**549**	**549**		**549**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**18,7**	**18,7**		**18,7**	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Е_П / ЕМ	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**18,7**	**18,7**		**18,7**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		225,0	10,38
Сума 3		**kWh/m²a**	**18,7**	**18,7**		**8,3**	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Годишен отчет на енергопотреблението в сградата

Тип сграда КърджалиВъзрожденци28 Клим. зона Клим. зона 8 - Хасково

Референтни стойности 2015

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ECM	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	28,5	88,7	90 034	165,8	168 265	43,6	44 213
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	18,7	18,7	18 964	18,7	18 964	8,3	8 428
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,1	3,1	3 112	3,1	3 112	2,2	2 223
6. Разни	4,3	4,3	4 353	4,3	4 353	4,3	4 353
Общо (отопление)	54,6	114,7	116 462	191,8	194 693	58,3	59 217
Обща отопляема площ	1 015						

Мощностен бюджет

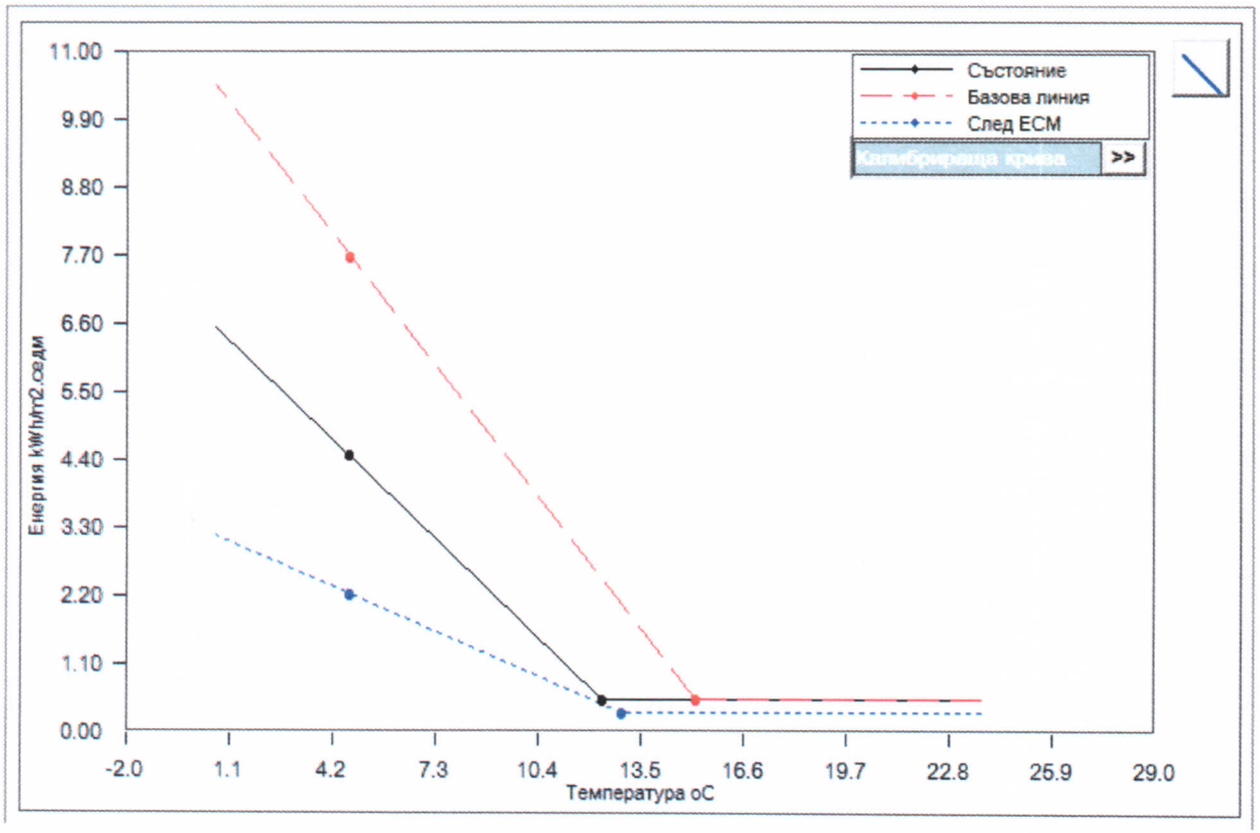
Тип сграда КърджалиВъзрожденци28 Клим. зона Клим. зона 8 - Хасково

Референтни стойности 2015 Изчислителна температура -14,0

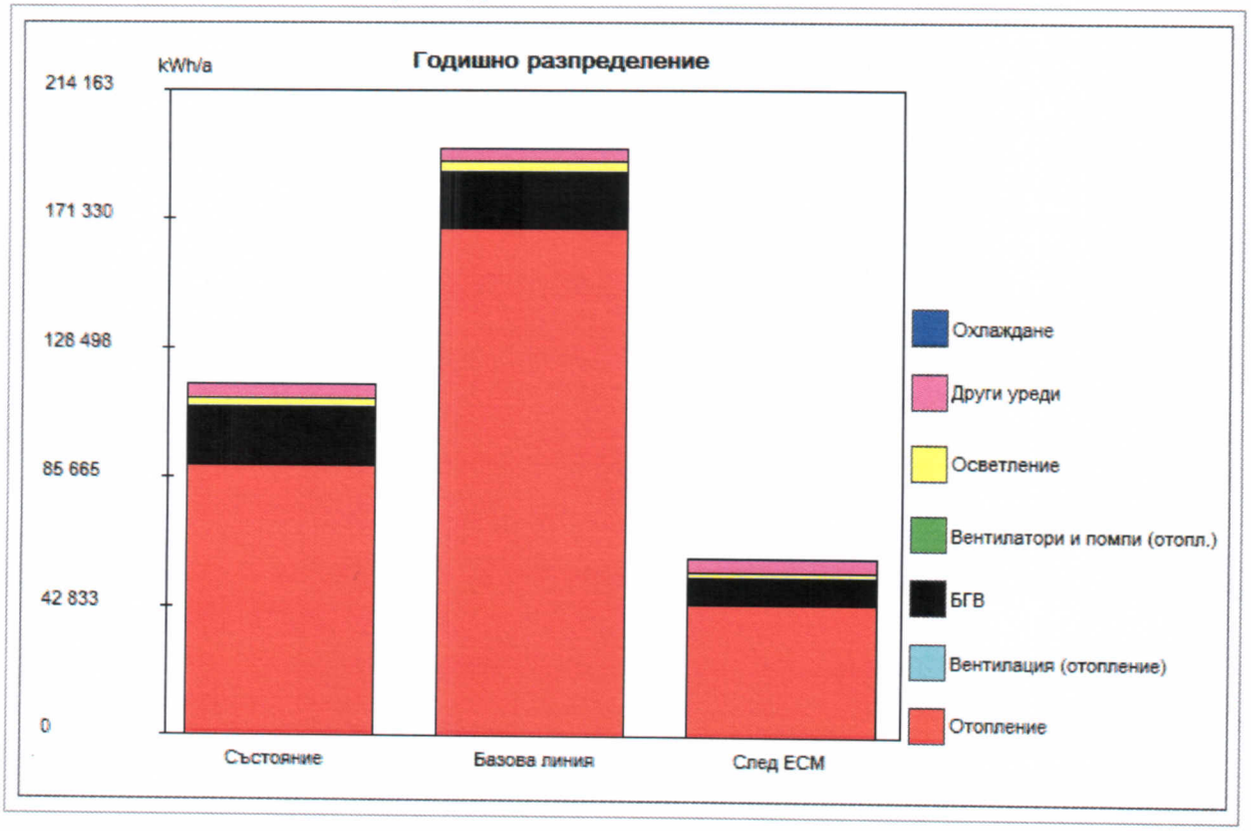
Параметър	Състояние		Базова линия		След ECM	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	85,8	87	102,9	104	42,2	43
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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



Годишно разпределение на разходите



ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Топлинни загуби преди и след ECM

Тип сграда КърджалиВъзрожденци28 Клим. зона Клим. зона 8 - Хасково

Референтни стойности 2015

	Състояние		След ECM	
Топлинни загуби през/от	**H W/K**	**H' W/m²K**	**H W/K**	**H' W/m²K**
Външни стени	1 189	1,17	226	0,22
Врати и прозорци	732	0,72	372	0,37
Покрив	342	0,34	155	0,15
Под	270	0,27	99	0,10
Инфилтрация	633	0,62	446	0,44
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	**3 166**	**3,12**	**1 299**	**1,28**

Спестена енергия при прилагане на ECM

Тип сграда КърджалиВъзрожденци28 Клим. зона Клим. зона 8 - Хасково

Референтни стойности 2015

Параметър	**kWh/m²**	**kWh/a**	**Действ. kWh/a**
1. Отопление: U - стени	63,12	64 067	64 067
1. Отопление: U - прозорци	23,71	24 065	24 065
1. Отопление: U - покрив	12,28	12 461	12 461
1. Отопление: U - под	11,23	11 403	11 403
1. Отопление: Инфилтрация	12,33	12 520	12 520
3. БГВ: КПД на топлоснабд.	10,38	10 535	10 535
5. Осветление: Работен режим	0,47	479	229
5. Осветление: Едновр.мощност	0,40	410	196
Общо - отопление	**133,93**	**135 941**	**135 476**