

КОНТАЧ ООД

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

**ДЪРЖАВНА ПСИХИАТРИЧНА БОЛНИЦА
КЪРДЖАЛИ**

**Сграда 5-Административен блок
гр.Кърджали, ул.Добрич 44
ИК 40909.103.2.5**



август , 2016 г

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

1. ВЪВЕДЕНИЕ.....	4
2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО	
2.1. ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА	
2.2.1. Геометрични характеристики на сградата	
2.2.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади.....	
2.2.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове	
2.2.4. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади:	
2.2.5. Строителни характеристики на покрива по типове	
2.2. АНАЛИЗ НА ОГГРАЖДАЩИТЕ ЕЛЕМЕНТИ.....	
2.2.1. Външни стени	
2.2.2. Дограма	
2.2.3. Покрив.....	
2.2.4. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове:	
2.3. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ.....	
2.3.1. Котелно	
2.3.2. Отоплителна инсталация.....	
2.3.3. БГВ	
2.3.4. Студозахранване и климатизация.....	
2.3.5. Вентилация.....	
2.4. ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ.....	
2.4.1. Осветителна инсталация.....	
2.4.2. Силови електроконсуматори – Разни (влияещи и невлияещи)	
2.4.3. Баланс на ел. енергията по системи	
2.5. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ.....	
2.5.1. Данни за разход на енергия	
2.5.2. Анализ на енергопотреблението	
2.5.3. Разход на енергия за референтния период	
3. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА	
3.1. Създаване модел на сградата	
3.2. Калибриране на модела.....	
3.3. РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ НОРМАЛИЗИРАНЕ НА МОДЕЛА.....	
3.4 ПОТЕНЦИАЛНИ МЕРКИ ЗА НАМАЛЯВАНЕ РАЗХОДИТЕ НА ЕНЕРГИЯ.....	
3.5. ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ ПО ПРОЕКТА	
4. СПИСЪК ОТ ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ	
4.1. ОПИСАНИЕ НА МЕРКИТЕ:	
4.2. ТЕХНИКО - ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ:.....	
5. ОЦЕНКА НА ЕКОЛОГИЧНИЯ ЕФЕКТ И СПЕСТЕНИ ЕМИСИИ НА СГРАДАТА	
6. КЛАСИФИКАЦИЯ НА СГРАДАТА.....	
7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА	

Представяне на енергийния потребител

1.1.Информация за контакти

Наименование	Държавна Психиатрична Болница Кърджали
Адрес:	гр.Кърджали, ул.“ Добрич“ 44
Телефон:	0361/ 6- 26-95
Факс:	0361/ 6- 26-95
e-mail:	dpb_kardjali@abv.bg
Начална и крайна дата на обследването:	юли-август 2016г
Лице отговорно за обследването:	

1.2.Информация за организацията провела обследването

Наименование	„Контач ” ООД
Адрес:	гр.София, бул.”Н.Й.Вапцаров” № 51а
Телефон:	0878/510045
Факс:	
e-mail:	countach_ees@abv.bg
Лице отговорно за обследването:	Наталия Събева

ЕНЕРГИЙНО ОБСЛЕДВАНЕ

Държавна Психиатрична Болница Кърджали-

Сграда 5 – Административен блок

гр.Кърджали, ул.Добрич” 44

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Извършено е детайлно обследване за енергийна ефективност на **Сградата 5 – Административен блок** на **Държавна Психиатрична Болница Кърджали**. Целта на обследването е да се установи интегрираната енергийна характеристика на сградата и да се класифицира сградата съгласно клас на енергопотребление в съответствие със **Закона за енергийна ефективност**, Обн., ДВ, бр. 35 от 15.05.2015 г., в сила от 15.05.2015 г., както и **Наредба № Е-РД-04-1 от 22 януари 2016г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради**, в сила от 07.03.2016г. на Наредба № 7 за енергийна ефективност на сгради от 2015г и да се набележат енергоспестяващи мерки за привеждането ѝ в съответствие с действащата нормативна уредба за енергийна ефективност на сгради.

2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба №РД-16-1058/ 10.12.2009г. за енергийните характеристики на обектите, гр. Кърджали принадлежи към Климатична зона 8 – Южна България, която се характеризира със следните климатични особености:

- Средна надморска височина е под 500 м;
- Продължителност на отоплителния сезон е 175 дни;
начало: 28 октомври; край: 6 април
- Отопителни денградуси (DD) – 2400 при средна температура в сградата 19 °С (Наредба 15/ 28.07.2005 г. към Закона за енергетиката)
- Изчислителна външна температура: - 14 °С

Като базови климатични данни са използвани измерените средномесечни температури на външния въздух за гр. Кърджали за периода 2013–2015г., по данни от Националния

институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни температури на външния въздух за климатична зона 8.



2.1. Описание на сградата

Държавна Психиатрична Болница Кърджали /ДПБ/ е създадена и работи без прекъсване от 1954г. Болницата е психиатричен стационар от болничен тип и е изцяло държавна собственост. Съставена е от 7 болнични отделения с 320 легла и консултативно-диагностичен блок, профилирани според естеството на психичното разстройство и тежест на съпътстващите социални дисфункции. Отделенията се помещават в комплекс от сгради, като някои от тях са сградите на бившия затвор на гр. Кърджали, а други са строени след създаването на болницата.

БЛОК 5 на ДПБ Кърджали е сграда от болничния комплекс, в която се помещават Администрацията на болницата, Клинична лаборатория и Физиотерапия . Сградата е монолитна двуетажна построена 1986г . На първия етаж е Администрацията на болницата и кабинети на дневния център. На втория етаж е кабинетът на директора, клинична лаборатория и физиотерапия.

Външните стени на сградата са от плътни тухли с дебелина 36см и 40см стоманобетонен цокъл.

Дограмата на сградата е дървена слепена, PVC със стъклопакет и метална с единично стъкло на терасата на фойето на първия етаж. Входните врати са Al със стъклопакет. .

Покривът е плосък тип студен с въздушно пространство между две стоманобетонни плочи. Отводняването е външно с водосточни тръби по северната и южната фасади.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Подът на сградата е три тип – основно под върху земя; под фоайето на стълбищната клетка има неотопляем сутерен и под към виншен въздух –усвоена тераса на втория етаж .

Отопляването на сградата е от котелната централа намираща се в Сграда 1 на болничния комплекс. От котелното с подземни връзки се захранва водоразпределител, монтиран в сутерена под стълбищното фоайе на сградата, от където се подава топлоносител за отоплителната инсталация и бойлера за БГВ.

Няма мерене на топлоподаването към отделните сгради на болницата, затова топлоподаването от котелното е разделено на база отопляема площ..

Осигуряването на БГВ за сградата е от котелното /подгрява 500л бойлер/ и монтирани в лабораторията и физиотерапията един 80 л и три проточни ел.бойлера.

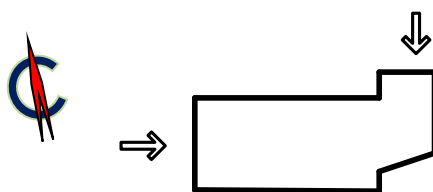
Осветлението на сградата е решено с обикновенни ЛНЖ 75W и с ЛОТ 2x36W и 3x36W.

Общият брой постоянно пребиваващи е 15 човека медицински персонал и приходящи. Графикът на обитаване е 8 часа на ден.

Таблица 2.1

Данни за обекта				
Сграда (наименование)		ДПБ Кърджали БЛОК 5-Административен блок		
Адрес		гр. Кърджали	ул. „Добрич“44	
Тип сграда		болница		
Собственост		държавна		
Година на построяване			1986	
Брой обитатели / капацитет			15 мед.персонал и приходящи	
График обитатели час/ден			График отопление час/ден	
Работни дни, час/ден		8	Работни дни, час/ден	8
Събота, час/ден		0	Събота, час/ден	0
Неделя, час/ден		0	Неделя, час/ден	0

Схема на сградата



Изгледи от сградата



Фасада Североизток



Фасада Югозапад



Фасада Северозапад



Фасада Югоизток

2.2.1. Геометрични характеристики на сградата

Табл. 2.2

Застроена площ	Разгъната площ	Отопляема площ	Отопляем обем бруто	Отопляем обем нето
m ²	m ²	m ²	m ³	m ³
404,05	835,60	799,30	2357,9	2004,3

2.2.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади

Табл. 2.3

Тип	U	СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ	Общо
№	W/m ² K	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
1	1,54	138,65	81,77	110,37	79,52	410,30
2	2,28	15,00		12,50	5,68	33,18
Общо		153,65	81,77	122,87	85,19	443,47

Референтен коефициент стени 2016г - $U_{ref.2016} = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

2.2.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

Табл. 2.4

Тип	Под върху земя	Под над външен въздух	Под над неотопляем сутерен	Общо:
№	1	2	3	4
A, m²	311,70	8,80	84,00	404,50
U, W/m²K	0,41	2,66	1,13	0,55

Референтен обобщен коефициент под 2016г - $U_{ref.2016} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

2.2.4. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади:

Табл. 2.5

Прозорци и врати						СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Обща площ по типове
Тип	a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	
	m	m	m ²	W/m ² K	-	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	m ²
1	PVC/ алуминиева дограма със стъклопакет					6	18,13	2	6,73	18	51,04	0	0,00	75,89
	1,50	1,75	2,63	2,00	0,56	5	13,13							13,13
вр	2,50	2,00	5,00	2,00	0,56	1	5,00							5,00
вр	1,55	2,65	4,11	2,00	0,56			1	4,11					4,11
	1,50	1,75	2,63	2,00	0,57			1	2,63	13	34,13			36,75
	0,75	2,50	1,88	2,00	0,57					2	3,75			3,75
	0,90	1,80	1,62	2,00	0,57					2	3,24			3,24
	6,20	1,60	9,92	2,00	0,57					1	9,92			9,92
2	Дървена слепена дограма					17	22,93	0	0,00	0	0,00	1	0,36	23,29
	1,50	1,75	2,63	2,63	0,58	6	15,75	0	0,00	0	0,00	0	0,00	15,75
	0,70	0,50	0,35	2,63	0,56	10	3,50		0,00		0,00	0	0,00	3,50
	2,10	1,75	3,68	2,63	0,57	1	3,68		0,00		0,00	0	0,00	3,68
	0,60	0,60	0,36	2,85	0,56	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,36	0,36
3	Метална дограма с единично остъкление					0	0,00	0	0,00	1	20,80	0	0,00	20,80
	8,00	2,60	20,80	6,66	0,57	0	0,00	0	0,00	1	20,80	0	0,00	20,80
ОБЩО:						23	41,05	2	6,73	19	71,84	1	0,36	119,98

a - ширина на прозореца, **m**

b - височина на прозореца, **m**

A - площ на прозореца, **m²**

U - коефициент на топлопреминаване през прозореца, **W/m²K**

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца

2.2.5. Строителни характеристики на покрива по типове

Табл. 2.6

Покрив			
Характеристики по типове		Ur	A
№			
-		W/m²K	m²
1	Плосък покрив тип „студен“	0,92	284,05
	Плосък покрив тип „топъл“	3,10	120,00
	Обобщен коефициент на покрива U*	1,56	404,05

Референтен коефициент на покрив 2016г - *Uref.2016 = 0,23 W/m²K*

2.2. Анализ на ограждащите елементи.

2.2.1. Външни стени

Стените на сградата са два тип – Тип 1 тухлен зид 36см изпълнен от плътни тухли с вътрешна и външна мазилка. Стени Тип 2 е цокъл на сградата от 40 см стоманобетон с вътрешна мазилка и бучарда отвън.



Строителните и топлотехнически характеристики на външните стени са определени по формулата:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_{вт}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{h_{вн}}}, \text{ W/m}^2\text{K},$$

където:

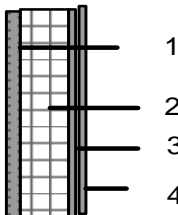
- ✓ $h_{вт}$ – коефициент на топлопредаване от вътрешната страна на стената, 25 W/m²K
- ✓ $h_{вн}$ - коефициент на топлопредаване от външната страна на стената, 7,7 W/m²K
- ✓ δ_i – дебелина на отделните слоеве от един и същ материал, m

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

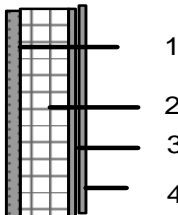
✓ λ_i – коефициент на топлопроводност на материала, от който е изграден съответния слой,

W/mK

Тип 1

	№	Материал	δ	λ		U
	-	-	m	W/mK		W/m2K
	1	Външна мазилка	0,03	0,93	0,032	1,54
	2	Тухлена зидария	0,36	0,79	0,456	
	3	шпакловка	0,006	0,22	0,027	
	4	Вътрешна мазилка	0,02	0,70	0,029	
				Rsi =	0,13	
				Rse=	0,04	

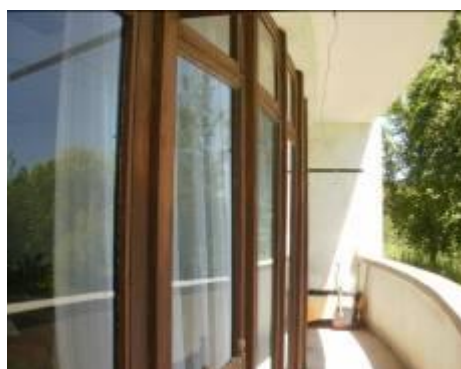
Тип 2

	№	Материал	δ	λ		U
	-	-	m	W/mK		W/m2K
	1	Външна мазилка	0,03	0,93	0,032	2,28
	2	стоманобетон	0,40	1,63	0,245	
	3	шпакловка	0,006	0,22	0,027	
	4	Вътрешна мазилка	0,02	0,70	0,029	
				Rsi =	0,13	
				Rse=	0,04	

Коефициентите на топлопреминаване на стените е Тип 1 $U = 1,54 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ и Тип 2 $U = 2,28 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ завишени с $K = 1.1$ пораде наличието на термомостове при референтен $U_{\text{реф}} = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

2.2.2. Дограма

Дограмата при построяването на сградата е била дървена слепена и метална рамка с единично стъкло на терасите на стълбищното фоайе. В последствие част от дограмата е сменена с PVC със стъклопакет. В добро техническо състояние и с относително добри топлотехнически показатели са прозорците от PVC профил, остъклени със стъклопакет. Останалата част от дограмата не отговаря на съвременните изисквания и се нуждае от подмяна. Входните врати са Al със стъклопакет.



2.2.3. Покрив

Покривът на сградата е два тип - Тип 1 плосък с въздушно пространство с таванска стоманобетонова плоча 10,0см с посипка керамзит 5см; 50см въздух; покривна стоманобетонова плоча 10см със замазка за наклон и хидроизолация. Площта на покрив Тип 1 е 284,05 м². Вторият тип покрив е плосък тип „топъл“ с 10см стоманобетонова плоча, замазка за наклон и хидроизолация – 120,0 м².



Покрив Тип 1

	№	Материал	δ	λ		R
	-	-	m	W/mK		m²K/W
	1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,02	0,70	0,0285714	0,34
	2	Стоманобетон	0,1	1,63	0,0613497	
	3	посипка	0,05	0,2	0,25	
	4	Въздух	0,50			0,18
	5	Стоманобетон	0,1	1,63	0,0613497	
	6	замазка за наклон	0,08	0,93	0,0860215	
	7	Хидроизолация	0,006	0,17	0,0352941	

Стени надзид

№	Материал	δ	λ		U
-	-	m	W/mK		W/m²K
1	Външна мазилка	0,03	0,87	0,034	1,51
2	Тухлена зидария	0,36	0,79	0,456	

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Средна обемна температура на сградата θ_i	°C	19,00
Външна температура с най-голяма продължителност през отоплителния период θ_e	°C	1,00
Приведена височина на въздушния слой δ_{vc}	m	0,50
Обем на въздуха в подпокривното пространство V	m ³	142,0

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
Характеристики на таванската плоча	A1	m ²	284,05	284,05
	U1'	W/m ² K	1,85	0,30
Характеристики на покривната конструкция	A2	m ²	284,05	284,05
	U2'	W/m ² K	2,55	2,55
Характеристики на вертикалните ограждащи елементи	Aw	m ²	36,35	36,35
	Uw	W/m ² K	1,51	0,28
Температура на въздуха в подпокривното пространство θ_u	°C		8,18	2,84
Повърхностна температура на таванската плоча θ_{se1}	°C		10,19	3,33
Повърхностна температура на покривната плоча θ_{si2}	°C		5,07	2,04
β	K ⁻¹		0,00355	0,00362
ν	m ² /s		1,3337E-05	1,2876E-05
λ	W/mK		0,02546	0,02498
Pr	-		0,66149	0,66310
Gr	-		1,2528E+08	3,4358E+07
Gr.Pr	-		8,2874E+07	2,2783E+07
Корекционен коефициент ϵ_k	-		38,16	27,64
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λ_{eqv}	W/mK		0,97	0,69
Съпротивления на топлопредаване $R_{se1}=R_{si2}$	m ² K/W		0,26	0,36
Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U_1	W/m ² K		1,85	0,28
Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U_2	W/m ² K		1,57	1,35

Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой	W/m ² K	0,92	0,23
---	-----------------------	------	------

Покрив Тип 2 – Плосък тип „типъл“

	№	Материал	δ	λ		U
	-	-	m	W/mK		W/m ² K
	1	Хидроизолация	0,006	0,17	0,035	3,10
	2	замазка за наклон	0,08	0,93	0,086	
	3	Стоманобетон	0,1	1,63	0,061	
	4	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,02	0,70	0,028	
				A =	22,50	

2.2.4. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове:

В обследваната сграда има два вид под:

Тип 1- под върху земя – 84,00 м². Подът е стоманобетон с финашна настилка от теракот без топлоизолация.

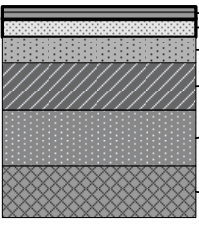
Тип 2- под на отоплявано помещение, граничещ с външен въздух - еркер. Това е подът на усвоената на втория етаж тераса с площ 8,80 м². Подът е стоманобетонена плоча без топлоизолация.

Тип 3- под над неотопляем сутерен – 311,25 м². Подовата плоча на отопляемия етаж е стоманобетонена с финашна настилка от теракот без топлоизолация.



№	Материал	δ	λ		U
---	----------	---	---	--	---

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

	-	-	m	W/mK		W/m2K
	1	Теракот /Гранитогрес	0,01	2,57	0,004	Uo= 0,33
	2	Мозайка	0,03	3,49	0,009	
	3	Циментово-пясъчен разтвор	0,04	0,93	0,043	
	4	Стоманобетон	0,15	1,63	0,092	
	5	трамб баластра	0,4	1,16	0,344828	
	6	трамб пръст	0,4	1,1	0,363636	
				Rf =	0,856	
				A=	311,25	m2

Под Тип 2 – Еркер

	№	Материал	δ	λ		U
	-	-	m	W/mK		W/m2K
	1	теракот	0,03	3,49	0,009	2,66
	2	Циментово-пясъчен разтвор	0,04	0,93	0,043	
	3	Топлоизолация	0	0,04	0,000	
	4	Циментово-пясъчен разтвор	0	0,93	0,000	
	5	Стоманобетон	0,15	1,63	0,092	
	6	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,02	0,87	0,023	
					0,167	
				A	8,80	m2

Под Тип 3 – Под над неотопляем сутерен

ТИП 1- Под отопл. помещение

№	Материал	δ	λ		Rfi	Afi
-	-	m	W/mK		m²K/W	m²
1	Теракот /Гранитогрес	0,01	2,5	0,004	0,15	84,00
2	Мозайка	0,03	3,49	0,0086		
3	замазка	0,04	0,93	0,0430		
4	Стоманобетон	0,15	1,63	0,092		

СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВОТО НА
ТЕРЕНА

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

№	Материал	δ	λ		R_{bw}	A_{bw}
-	-	m	W/mK		m ² K/W	m ²
1	Стоманобетон	0,40	1,63	0,245	0,25	76,00

СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВОТО НА
ТЕРЕНА

№	Материал	δ	λ		R_{w1}	A_{w1}
-	-	m	W/mK		m ² K/W	m ²
1	Мита мозайка	0,03	1,45	0,021	0,27	31,3
3	стоманобетон	0,4	1,63	0,245		

ПОД СУТЕРЕН

№	Материал	δ	λ		R_{bf1}	A_{bf1}
-	-	m	W/mK		m ² K/W	m ²
1	Стоманобетон	0,2	1,63	0,123	0,66	84,0
2	Обратен насип	0,8	1,5	0,533		

Площ на подземния етаж A_g	m ²	84,0
Периметър на подовата плоча върху земя P	m	40
Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w	m	0,50
Височина на сутеренните стени до нивото на терена z	m	1,90
Площ на сутеренните стени над нивото на терена A_w	m ²	31,3
Площ на сутеренните стени под нивото на терена A_{bw}	m ²	76,0
Площ на таван на сутерен граничещ с външен въздух	m ²	0,0

3,2

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Площ на ограждащи елементи на сутерен към отопляем обем	m ²	0,0
Площ на прозорците на сутеренния етаж A _{win}	m ²	1,92
Нетен обем на подземния етаж (V)	m ³	268,8

			Актуално състояние	С референтните стойности от нормите за 2015
1.	Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж U _f	W/m ² K	2,05	0,50
2.	Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена U _w	W/m ² K	2,29	0,28
3.	Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутеренния етаж U _{win}	W/m ² K	6,66	1,70
4.	Съпротивление на топлопроводност на сутеренните стени R _{bw}	m ² K/W	0,25	0,25
5.	Съпротивление на топлопроводност на пода на подземния етаж R _{bf}	m ² K/W	0,66	0,66
6.	Характеристики на ограждащи елементи на сутерен към отопляемия обем (стена и врата на сутерен към стълбищна клетка)	W/m ² K	6,98	6,98
7.	Пространствена характеристика на пода V'	m	4,20	4,20
8.	Приведена дебелина на подовата плоча на сутерена d _t	m	2,23	2,23
9.	Приведена дебелина на стените на сутерена d _{bw}	m	0,83	0,83
9.1.	d _t +0,5z	m	3,18	3,18
10.	Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж U _{bf}	W/m ² K	0,40	0,40
11.	Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж U _{bw}	W/m ² K	0,87	0,87
	Коефициент на топлопреминаване U_{floor}	W/m²K	1,13	0,38

2.3. Топлоснабдяване и вентилация

Обследване за енергийна ефективност на ДГБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Отоплението на болничния комплекс е решено с котелна централа с три котела ПЛАМ 350 и един ПЛАМ 650, разположени в обособено за целта помещение в сутерена на сграда 1-Остър сектор. От котелното с подземни връзки се захранват и отопляват всички сгради на болницата. Магистралния топлопровод захранващ сградите на болничния комплекс е изпълнена от стоманени тръби, изолирани със стъклена вата и покрити с полиетиленово фолио в участъка на сутерена на Остър сектор ; минаващи открито по пода в обсега на сграда 7 – Архив и по всяка вероятност с недобра изолация в подземните участъци, тъй като са от момента на изграждането им.





2.3.1. Котелно

Котелната централа е разположена в предвидено за тази цел помещение намиращо се в сутерена на Остър сектор. Монтирани са четири котела –три котела ПЛАМ 350 и един ПЛАМ 650. Два от котлите са окомплектовани с горелки Метеор, а другите два котела Плам 350 са с комбинирана двустепенна горелка “Риело 400” Тип „496 T1” 115-465kW Рел=0,62 kW, тъй като болницата е захранена с природен газ. По финансови съображения болницата не използва газ като гориво, а се отоплява само с газьол.

Циркулацията на топлоносителя е принудителна и се осъществява с монтираните за целта циркулационни помпи /работна и резервна/ в лошо състояние.

Монтираните водоразпределители и тръбната разводка в котелното са от момента на изграждане на котелното и са в не добро състояние. Тръбната разводка в котелното е изпълнена от стоманени тръби, повечето от които изолирани със стъклена вата и покрити с гипсова замазка или полиетиленово фолио. За компенсиране на топлинното разширение на топлоносителя са монтирани разширителни съдове, отворен тип. Фуксът е правоъгълен без топлоизолация.

Регулирането на топлоподаването се настройва и регулира по температура на топлоносителя. Пускането и спирането на котлите е ръчно по 3-4 часа сутрин и след обяд по преценка на огняра в зависимост от външната температура.

Отоплителна инсталация

Отоплителната инсталация е двутръбна с принудителна циркулация, с параметри на топлоносителя 90/70 °C при изчислителни условия.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Топлопроводите идващи от котелната централа са включени във водоразпределител за сградата монтиран в сутерена. От водоразпределителя се захранва отоплителната инсталация и бойлера.



Вътрешната отоплителна инсталация в сградата е изпълнена по лъчева схема с долно разпределение. Хоризонталните разпределителни линии минават по пода на първи етаж и захранват вертикалните разпределителни линии /щрангове/.

За покриване топлинните загуби на съответното помещение са монтирани отоплителните тела – чугунени радиатори с различна височина, брой глйдери и обикновени термовентили, които на повечето радиатори липсват. Тръбната система е стара в недобро състояние.

Обследване за енергийна ефективност на ДГБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

В сградата има монтирани 4 бр. климатици, електрически радиатори, ел печки духалки намиращи се в различни по вид и предназначение помещения.

Климатици и радиатори - отопление						
Наименование	Мощност	Брой	Раб.дни	Раб.часа	Кед.	Год.потребление
	W	-	Д/год.	ч/ден	-	kWh
Климатик	1300,00	4	190	4	0,45	17784
Духалки	1800,00	2	190	4	0,45	6840
Радиатори	2000,00	5	190	4	0,45	34200
ОБЩО						58824

2.3.2. БГВ

В сградата има изградена система за подгряване на БГВ, захранвана от котелното и подгряваща водата в монтирания в сутерена двувалентен 500литров бойлер.

Използват се още и един електрически бойлер 80 литра с електрическа мощност от 3kW и три проточни бойлери с мощност 2kW.



№	Бойлери за БГВ	Уреди	Единична мощност	Обща инсталирана мощност	Работен режим			Енергия (годишно)
-	вид	брой	W	W	h,ч/ден	дни/год.	к _е	kWh/год.
1	Бойлер 80л.	1	3000	3000	6	260	0,2	936
2	Проточен бойлер	3	2000	4000	6	260	0,1	936
	ОБЩО	4		10000	6	260	0,15	1872

За определяне на Базовата стойност е използван броят на пребиваващите в сградата и специфична консумация на гореща вода 5 л/човек/ден.

Нормативните изисквания за разход на гореща вода с температура 55°C са посочени в Приложение № 3 към чл. 18, ал. 2 - Водоснабдителни норми за питейно-битови нужди в обществено-обслужващи, производствени и селскостопански сгради, в наредба № 4 от 17 юни 2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации, Обн. ДВ. бр.53 от 28 Юни 2005г., попр. ДВ. бр.56 от 8 Юли 2005г.

Еталонната стойност на специфичното количество гореща вода за санитарно – битови нужди е пресметнато по формулата:

$$\frac{V.N.D}{A_u} = \frac{21 * 15.8 * 260}{799} = 108.13 \text{ l} / \text{m}^2$$

където:

V – количество вода на човек, на ден за такъв тип сграда: 10 л/ден;

N – брой на постоянно пребиваващите в сградата – 21 човека

D – брой дни на работа на сградата през годината – 260;

A_u – кондиционирана площ – 799 m²

2.3.4. Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградена система за централна климатизация. Има монтирани четири климатика, на кабинети в администрацията, лабораторията и аптеката.

2.3.5. Вентилация

Проветряването на помещенията се осъществява по естествен начин при отваряне на прозорците.

2.4. Електропотребление

Електропотреблението на сградата, като на всеки друг обект, е в пряка зависимост от вида на сградата, нейното предназначение, инсталираните електрически мощности, отопляемата площ, начина на отопляване, сезона, атмосферните условия, режима на експлоатация, начина на използване на сградата .

Захранването е от трафопост намиращ се до портала на болничния комплекс. От трафопоста през главно разпределително табло става захранване на отделните сгради на болницата. От ГРТ за болничния комплекс прес ГРТ за сградата се захранват етажни ел табла. Меренето е общо за цялата болница при трафопоста, без да има мерене за отделните сгради.

Разпределянето на консумираната ел. енергия за моделирането на сградите е направено на база ел. консуматорите в отделните сгради и режимите им на работа на база експертна оценка на обследващите въз основа проведените разговори с представители на болницата.



2.4.1. Осветителна инсталация.

Осветителната уредба на обекта, според местонахождението си, се състои от две основни части – вътрешно осветление, влияещо на топлинния комфорт в сградата и външно осветление, попадащо в групата на външните, невлияещи консуматори на ел. енергия.

Към вътрешното осветление се причисляват всички осветителни тела, монтирани в отопляемите помещения, вътре в сградата: кабинети, коридори, сервизни помещения и т.н. Осветителната система е изпълнена основно с осветителни тела, монтирани предимно на тавана - ЛНЖ 75W и осв тела 2x36 W и 3x36 W. Външното осветление е от осветителни тела с ЛНЖ 75W.

Осветителната инсталация е съобразена с предназначението на помещенията към действащите, към момента на въвеждане в експлоатация, нормативи на БДС за количествени и качествени показатели на осветителната уредба. Налага се често закупуване и подмяна на „изгорели“ осветителни тела, което води до големи разходи при експлоатация.



Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Вид	Ед. мощност	Общо	Инсталирана мощност	Брой	Мощност, работещи	Работен режим	Работен режим	Коефициент на едновременност	$\Sigma h.D.P.k$ инсталирано	$\Sigma h.D.P.k$ действително
	W	-	W	-	W	h, ч/ден	D, дни/с едм.	-	-	-
ЛНЖ	75	20	1500	20	1500	5	5	0,4	15000	15000
Луминисцентни	36	200	7200	200	7200	5	5	0,4	72000	72000
Общи части	60	0	0	0	0	6	5	0,5	0	0
Общо:			8700	220	8700	5	5	-	87000	87000

Изхождайки от установеното на място състояние на системата за осветление и ползване на помещенията е пресметнат специфичен разход на електроенергия за осветление от $3,25 \text{ W/m}^2$. Стойността в установения режим е пресметната при режим на използване на осветителната система 35 ч./седм отчитайки едновременната работа на осветлението.

Тези данни използваме в програмния продукт за модел на сградата.

2.4.2. Силови електроконсуматори – Разни (влияещи и невлияещи)

Останалите консуматори на електроенергия за обследвания обект, биха могли да се разделят също на две групи ,а именно:

група на **“влияещите”**, т.е. инсталираните вътре в сградата ел. консуматори, които чрез собствените си топлинни излъчвания влияят на топлинния комфорт в сградата и такива чието влияние е незначително или са извън сградата- група на **„невлияещите”**. В сградата влияещи на енергийния баланс са компютрите, телевизорите, хладилници и друго медицинско оборудване в отделенията в сградата, а за невлияещи на баланса консуматори са отнесени външното осветление и консумацията на климатиците за охлаждане.

Вид	Ед. мощност	Брой	Инсталирана мощност	Работен режим	Работен режим	Коефициент на едновременност	$\sum h.D.P.k$ инсталирано
	W	.	W	h, ч/ден	D, дни/с едм.	-	-
Влияещи на баланса							
Компютри	500	5	2 500	8	5	0,2	20 000
Медиц техника в лаборатория и физиотерапия	310	10	3 100	8	5	0,3	37 200
Други	600	1	600	1	5	0,1	300
Общо влияещи:			6 200	5,67	5	-	57 500

Вид	Ед. мощност	Брой	Инсталирана мощност	Работен режим	Работен режим	Коефициент на едновременно ст	$\sum h.D.P.k$ инсталирано
	W	.	W	h, ч/ден	D, дни/с едм.	-	-
Невлияещи на баланса							
Външно осветление на терасите	60	6	360	1	5	0,2	360
Общо влияещи:			360	1,00	5	-	360

В сградата са установени електроуреди с инсталирана мощност 6560 W. Еквивалентната приведена мощност на консуматорите влияещи и невлияещи на топлинния баланс е изчислена на $2,53 \text{ W/m}^2$ за влияещи и $0,005 \text{ W/m}^2$ за невлияещи при средна използваемост 35 часа седмично.

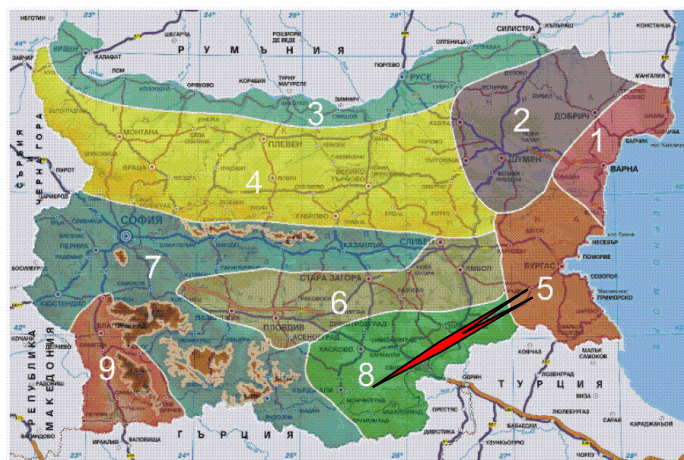
2.5. Енергопотребление

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба №7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради (изм.и доп. бр. 27 на ДВ от 2015, попр. бр.31 от 2015г.), гр. Кърджали принадлежи към Климатична зона 8, която се характеризира със следните климатични данни:

- продължителност на отоплителния сезон е 175 дни,
начало : 28 октомври ; край 6 април

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

- отоплителни денградуси - 2400 при 19° средна температура в сградата
- изчислителна външна температура : -14°C



Карта на България с Климатичните зони. Местоположение на гр. Кърджали

2.5.1. Данни за разход на енергия

В таблиците по-долу е представена информация за енергопотреблението/ел. енергия и промишлен газ/от целия болничен комплекс на ДПБ Кърджали. Информацията е за периода 2013 - 2015 г и е по счетоводни документи.

Разделянето на енергопотреблението по сгради е направено на база отопляема площ и налични ел. консуматори, като е анализиран режимите им на работа на база експертна оценка на екипа провел енергийното обследване, след проведените разговори с ръководството на болницата .

За нуждите на топлотехническите пресмятания са използвани отчетените средномесечни температури на външния въздух за населеното място –гр Кърджали за периода 2013, 2014 и 2015г., по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН.

2013 г.	Месец	Дни	θ_e	Денградуси	$\theta_{\text{норм}}$	Денградуси норм.	разход на ел. енергия		разход на промишлен газ	
		бр.	$^{\circ}\text{C}$	DD	$^{\circ}\text{C}$	DD	kWh	лв	литри	лв
	януари	31	3,1	554,9	0,6	632,4	38 601	6905,46	14800	21953,33

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

февруари	28	5,4	436,8	2,4	520,8	32 747	5831,41	13570	20156,85
март	31	8,1	399,9	6,9	437,1	33 838	6036,56	10850	16116,57
април	6	13,3	46,2	12,4	51,6	31 345	5556,54	2970	4411,63
май					0	28 222	5018,68	500	737,5
юни					0	25 496	4530,21	500	737,5
юли					0	24 632	4477,54	500	737,5
август					0	25 362	4567,9	500	737,5
септември					0	25 212	4536,5	300	442,5
октомври	3	12,3	26,1	13,6	22,2	34 830	6948,25	1000	1475
ноември	30	9,7	339	7,9	393	35 673	7102,92	9600	14160
декември	31	2,2	582,8	2,8	564,2	38 921	7777,4	13780	20325,5
Общо:			2385,7		2621,3	374 878,22	69 289,37	68870	101 991,4

	Месец	Дни	θ _e	Денгра дуси	θ _{норм}	Денград уси норм.	разход на ел. енергия		разход на промишлен газбол	
		бр.	°C	DD	°C	DD	kWh	лв	литри	лв
2014 г.	януари	31	4,9	499,1	0,6	632,4	38 601	6905,46	14800	21953,33
	февруари	28	6,9	394,8	2,4	520,8	32 747	5831,41	13570	20156,85
	март	31	9,2	365,8	6,9	437,1	33 838	6036,56	10850	16116,57
	април	6	12,1	53,4	12,4	51,6	31 345	5556,54	2970	4411,63
	май						28 222	5018,68	500	737,5
	юни						25 496	4530,21	500	737,5
	юли						24 632	4477,54	500	737,5
	август						25 362	4567,9	500	737,5
	септември						25 212	4536,5	300	442,5
	октомври	3	12,3	26,1	13,6	22,2	34 830	6948,25	1000	1475
	ноември	30	7,9	393	7,9	393	35 673	7102,92	9600	14160
	декември	31	5	496	2,8	564,2	38 921	7777,4	13780	20325,5
	Общо:			2228,2		2621,3	374 878,22	69 289,37	68870	101 991,38

2015 г.	Месец	Дни	θ _e	Денгра дуси	θ _{норм}	Денград уси норм.	разход на ел. енергия		разход на промишлен газбол	
		бр.	°C	DD	°C	DD	kWh	лв	литри	лв
	януари	31	3,6	539,4	0,6	632,4	41 203	8230,77	14470	18328,67
	февруари	28	4,1	473,2	2,4	520,8	37 098	7432,41	12800	16250,57

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

март	31	6,1	461,9	6,9	437,1	37 070	7385,07	10760	13358,23
април	6	11	60	12,4	51,6	31 693	6265,19	11335	13885,38
май						26 562	5289,24	325	398,13
юни						25 452	5044,41	381	466,73
юли						24 915	4945,42	398	487,55
август						25 538	5019,76	210	257,75
септември						26 845	5305,98	279	306,9
октомври	3	12,6	25,2	13,6	22,2	34 788	6934,29	792	871,2
ноември	30	10,8	306	7,9	393	34 042	6578,34	10324	11356,4
декември	31	4,4	514,6	2,8	564,2	40 114	7728,07	12000	12364,13
Общо:			2380,3		2621,3	385 319,32	76 158,95	74074	88 331,64

$DD = Z^* (t_{\text{ср.норм.}} - t_{\text{ср.мес.}}) = 2621,3$ - Денградуси по климатична база са изчислени за 21,0°C.

2.5.2. Анализ на енергопотреблението

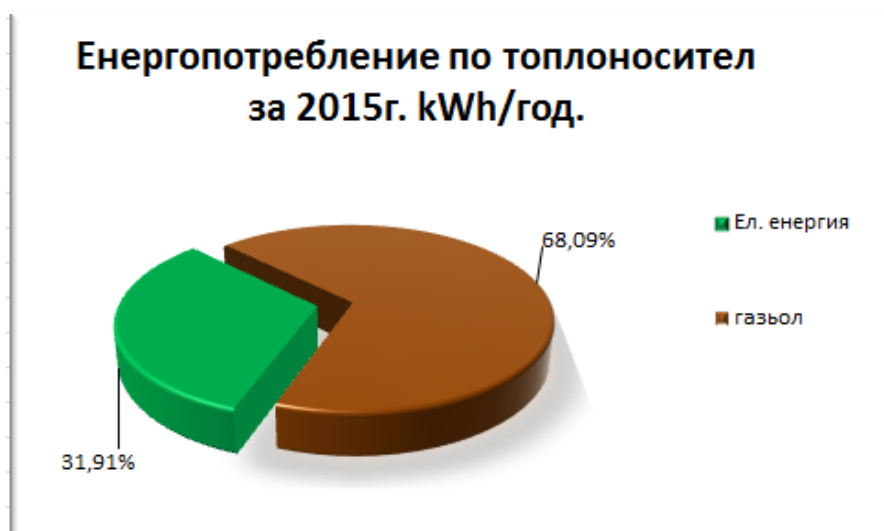
Анализирани са обработените разходи на енергия за 2013 - 2015 година с оглед избиране на разходите отразяващи най-точно актуалното състояние и режим на експлоатация на сградния комплекс.

	Месец	Дн и	θ_e	Денградуси	$\theta_{\text{норм}}$	Денградуси норм.	разход на ел. енергия		Топлоенергия от промишлен газъол	
		бр.	°C	DD	°C	DD	kWh	лв	литри	kWh
2013 г.	януари	31	3,1	554,9	0,6	632,4	38 601	6905,46	14800	277278
	февруари	28	5,4	436,8	2,4	520,8	32 747	5831,41	13570	174381
	март	31	8,1	399,9	6,9	437,1	33 838	6036,56	10850	155622
	април	6	13,3	46,2	12,4	51,6	31 345	5556,54	2970	4440
	май					0	28 222	5018,68	500	4440
	юни					0	25 496	4530,21	500	3330
	юли					0	24 632	4477,54	500	3330
	август					0	25 362	4567,9	500	3330
	септември					0	25 212	4536,5	300	3330
	октомври	3	12,3	26,1	13,6	22,2	34 830	6948,25	1000	3330
	ноември	30	9,7	339	7,9	393	35 673	7102,92	9600	86025
	декември	31	2,2	582,8	2,8	564,2	38 921	7777,4	13780	199800
	Общо:			2385,7		2621,3	374 878,22	69 289,37	68870	918 636,0

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

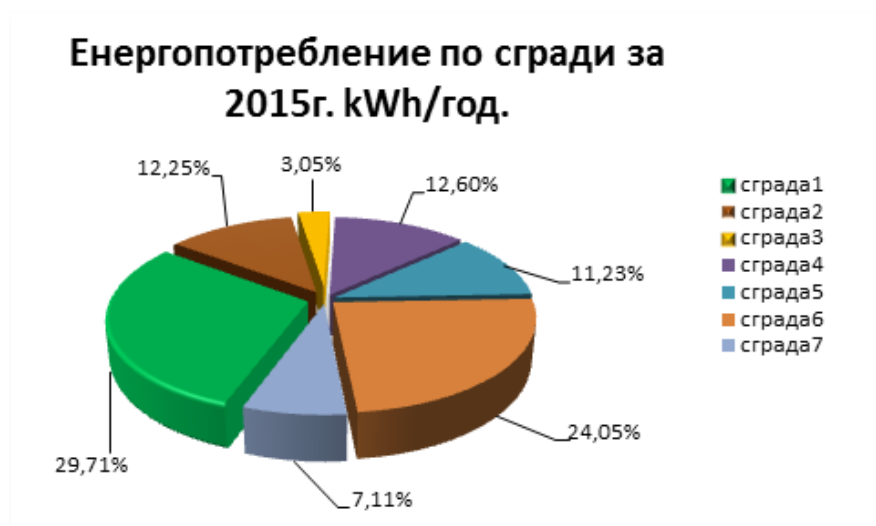
2014 г.	Месец	Дни	θ_e	Денгра дуси	$\theta_{\text{норм}}$	Денград уси норм.	разход на ел. енергия		топлоенергия от промишлен газбол	
		бр.	°C	DD	°C	DD	kWh	лв	литри	kWh
	януари	31	4,9	499,1	0,6	632,4	38 601	6905,46	14800	164280
2014 г.	февруари	28	6,9	394,8	2,4	520,8	32 747	5831,41	13570	150627
	март	31	9,2	365,8	6,9	437,1	33 838	6036,56	10850	120435
	април	6	12,1	53,4	12,4	51,6	31 345	5556,54	2970	32967
	май						28 222	5018,68	500	5550
	юни						25 496	4530,21	500	5550
	юли						24 632	4477,54	500	5550
	август						25 362	4567,9	500	5550
	септември						25 212	4536,5	300	3330
	октомври	3	12,3	26,1	13,6	22,2	34 830	6948,25	1000	11100
	ноември	30	7,9	393	7,9	393	35 673	7102,92	9600	106560
	декември	31	5	496	2,8	564,2	38 921	7777,4	13780	152958
	Общо:			2228,2		2621,3	374 878,22	69 289,37	68870	764 457,0

2015 г.	Месец	Дни	θ_e	Денгра дуси	$\theta_{\text{норм}}$	Денград уси норм.	разход на ел. енергия		топлоенергия от промишлен газбол	
		бр.	°C	DD	°C	DD	kWh	лв	литри	kWh
	януари	31	3,6	539,4	0,6	632,4	41 203	8230,77	14470	160617
2015 г.	февруари	28	4,1	473,2	2,4	520,8	37 098	7432,41	12800	142080
	март	31	6,1	461,9	6,9	437,1	37 070	7385,07	10760	119436
	април	6	11	60	12,4	51,6	31 693	6265,19	11335	125819
	май						26 562	5289,24	325	3608
	юни						25 452	5044,41	381	4229
	юли						24 915	4945,42	398	4418
	август						25 538	5019,76	210	2331
	септември						26 845	5305,98	279	3097
	октомври	3	12,6	25,2	13,6	22,2	34 788	6934,29	792	8791
	ноември	30	10,8	306	7,9	393	34 042	6578,34	10324	114596
	декември	31	4,4	514,6	2,8	564,2	40 114	7728,07	12000	133200
	Общо:			2380,3		2621,3	385 319,32	76 158,95	74074	822 221,0



Тъй като няма отделно мерене на консумираната електро и топлинна енергия за отделните сгради от комплекса разпределянето на тези разходи е на база отопляема площ и режим на работа на ел. консуматорите в сградите:

Наименование	Сграда №	ОП	топлоенергия в т.ч. 6,6%от ел.енергия	ел.енергия	общо
		м2	kWh	kWh	kWh
Остър сектор	1	2800	226217	132643	358860
2-ро мъжко	2	698	123441	24474	147915
ДКБ	3	171	34616	2203	36819
Рехабилитация	4	1335	109842	42304	152146
Администрация	5	799	126451	9214	135665
Кухненски блок	6	754	175878	114648	290526
Архив	7	398	84222	1653	85875
общо:		6955	880667	327139	1207806



3. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

Моделното изследване на сградата се извършва на основата на метода от БДС EN ISO 13790 . Методът е реализиран програмно като софтуерен продукт EAB Software 1.0

Целта на изследването е посредством моделиране да се получи действително необходимата енергия за поддържане на нормални параметри на микроклимата в сградата. За целта се определят, анализират и оценят ограждащите елементи и енергийните системи на сградата и необходимост от енергоспестяващи мерки (ЕСМ), които да осигурят необходимия комфорт за обитаване на сградата при сведени енергийни разходи до ниво водещо до получаване на сертификат за енергийна ефективност на сградата в съответствие с нормативните изисквания. Прави се и икономическа оценка на възможните енергоспестяващи мерки.

Сградата е разгледана като една топлинна зона. Третирана е като интегрирана система, състояща се от:

- сграден корпус;
- енергийни системи;
- обитатели и режими на обитаване на сградата;
- локален климат.

За удобство, прегледност и достоверност при представянето на резултатите от моделирането на сградата ще бъдат показвани екранните образи.

3.1. Създаване модел на сградата

Моделиране на енергопреносните процеси

Референтният годишен разход на енергия е генериран за конкретната сграда, като стойностите на еталонните характеристики на сградните ограждащи конструкции са изчислени спрямо техническите изисквания на нормите действащи към 2016 г.

Като необходимо изискване в процеса на моделното изследване е подготвен индивидуален файл, база еталонни данни за разглежданата сграда, представен в екрани „Настройка еталонни данни”.

Входни данни на сградата.

Входните данни на сградата включват: климатични данни – гр. Кърджали е в климатична зона 8, сградата е тип –офис, годината на заложените в програмата еталонни данни, режим на използване, характеристики на всички ограждащи елементи с техните топлофизични характеристики (коефициенти на топлопреминаване) и др.

Име на проекта	Психиатрия Кли Администрация
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 8 - Хасково
Тип сграда	ДПБ К-ли Администрация
Референтни стойности	2015г.
Празници	Офис
<div>OK</div>	

Входни данни на сградата

Създаване на еталонни данни за сградата.

За основа е използван еталон на сграда тип офис, на който се прави редакция чрез въвеждане на еталонни данни, съгласно нормативните изисквания на Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради, обнародвана в ДВ, бр.27 от 14.04. 2015 г

Промените в еталона са свързани с коефициентите на топлопреминаване на ограждащите елементи, КПД на топлоснабдяването, вода за БГВ, с режима на работата на консуматори тип “разни – влияещи на баланса” , с режима на работата на консуматори тип

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

“разни – невлияещи на баланса”и топлина от обитатели. Окончателният вид на таблицата с данните на еталона е показан по-долу.

Промените в еталона са:

- Относителна площ на прозорците – 15,1%;
- КПД на системата за топлоснабдяване – 87%
- Режим на работа и дебит на вентилационната система – нулиране на показанията;
- Система за БГВ– консумация 108 l/m²a;
- Осветление – работен режим и относителна инсталирана мощност- 3,2 W/m²;
- Помпи и вентилатори отопление — 0,00 W/m²
- Други използваеми – работен режим и едновременна мощност 2,5 W/m²;
- Други неизползваеми – работен режим и едновременна мощност 0,005 W/m²;
- Специфична топлина от обитатели в сградата – 1,2 W/m²;

Проектна температура – 19,5^{°C} и температура с понижение 14,5^{°C} .

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m ² K	0,28	БГВ - консумация	l/m ² a	108,0
Тип сграда	ДПБК-лиАдминистрация		U - прозорци	W/m ² K	1,40	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2015г.		U - покрив	W/m ² K	0,23	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
отопл. h/ден през раб. дни	16,0		U - под	W/m ² K	0,38	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	16,0		Коеф. на енергопрем.		0,60	Е_П / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	16,0		Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	16,0		Проектна темп.	°C	19,5	Осветление		
хора h/ден през съботите	16,0		Темп. с понижение	°C	14,5	Работен режим	ч/седм.	35,0
хора h/ден през неделите	16,0		Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m ²	3,2
Външни стени	m ²	1 560	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0	Вентилатори. помпи		
Стени север	m ²	715	Автом. управление	%	97,0	Вент.. мощност	W/m ²	0,00
Стени изток	m ²	65	Е_П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m ²	0,00
Стени юг	m ²	715	КПД на топлоснабд.	%	87,0	Помпи отопление	W/m ²	0,00
Стени запад	m ²	65	Относ. площ прозорци	%	15,1	Е_П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m ²	360	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
Площ прозорци север	m ²	165	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	30,00
Площ прозорци изток	m ²	15	Дебит	m ³ /m ² h	0,00	Едновр.мощност	W/m ²	2,5
Площ прозорци юг	m ²	165	Темп. на подаване	°C	19,5	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m ²	15	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	35,0
Покрив	m ²	396	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m ²	0,00
Под	m ²	396,00	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Обитатели		
Отопляема площ	m ²	2 380,00	Автом. управление	%	97,0		W/m ²	1,20
Отопляем обем	m ³	11 232,00	Овлажняване		40,0			
Еф.топл.капацитет Wh/m ² K		30,00	Е_П / ЕМ	%	100,0			
Фактор на формата		0,24	КПД на топлоснабд.	%	100,0			
ДПБ К-ли Администрация								
0			2015г.					
			Запис			Редакция		
						Изход		
						Да		

Референтни данни за сградата по изискванията от 2015 год.

Въвеждаме данни за ограждащите елементи (стени, прозорци, покрив и под) в зависимост от тяхната ориентация.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Север Североизток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозапад Покрив Под											
Външни стени				Прозорци							
A	U	A	U	g	n						
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-						
138,65	1,54	18,13	2,00	0,56	1						
15,00	2,28	22,93	2,63	0,67	1						
Обща площ на фасадата											
194,71		[m²]									
Външни стени				Прозорци							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)							
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-							
153,65	1,61	41,06	2,35	0,62							

Североизток

Север Североизток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозапад Покрив Под											
Външни стени				Прозорци							
A	U	A	U	g	n						
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-						
81,77	1,54	6,73	2,00	0,56	1						
Обща площ на фасадата											
88,50		[m²]									
Външни стени				Прозорци							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)							
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-							
81,77	1,54	6,73	2,00	0,56							

Югоизток

Север Североизток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозапад Покрив Под											
Външни стени				Прозорци							
A	U	A	U	g	n						
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-						
110,37	1,54	51,04	2,00	0,57	1						
12,50	2,28	20,80	6,66	0,63	1						
Обща площ на фасадата											
194,71		[m²]									
Външни стени				Прозорци							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)							
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-							
122,87	1,62	71,84	3,35	0,59							

Югозапад

Обследване за енергийна ефективност на ДГБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок
гр.Кърджали,

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
79,52	1,54	0,36	2,63	0,56	1
5,68	2,28				

Обща площ на фасадата

85,56 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
85,20	1,59	0,36	2,63	0,56

Северозапад

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
<input type="text" value="284,05"/>	<input type="text" value="0,92"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Север
<input type="text" value="120,00"/>	<input type="text" value="3,10"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Изток
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Юг
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Запад
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	СИ/СЗ
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
<input type="text" value="404,05"/>	<input type="text" value="[m²]"/>

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
<input type="text" value="404,05"/>	<input type="text" value="1,57"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Покрив

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под																																								
<div> <div>Данни за пода</div> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Състояние</th> <th colspan="2">ЕС мерки</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>84,00</td> <td>1,13</td> <td>84,00</td> <td>0,93</td> </tr> <tr> <td>311,25</td> <td>0,33</td> <td>311,25</td> <td>0,33</td> </tr> <tr> <td>8,80</td> <td>2,66</td> <td>8,80</td> <td>0,38</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> </tr> <tr> <td>404,05</td> <td>0,55</td> <td>404,05</td> <td>0,46</td> </tr> </tbody> </table> </div>										Състояние		ЕС мерки		A	U	A	U	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	84,00	1,13	84,00	0,93	311,25	0,33	311,25	0,33	8,80	2,66	8,80	0,38									A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	404,05	0,55	404,05	0,46
Състояние		ЕС мерки																																															
A	U	A	U																																														
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]																																														
84,00	1,13	84,00	0,93																																														
311,25	0,33	311,25	0,33																																														
8,80	2,66	8,80	0,38																																														
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)																																														
404,05	0,55	404,05	0,46																																														

Под

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

След обработване на данните по фасади се определят обобщените характеристики на ограждащите елементи. Въвежда се информация за отопляемата площ, отопляем обем на сградата, ефективния топлинен капацитет, топлина от обитатели , режима на обитаване и режима на отопление на сградата.

Отопляема площ	m ²	799	Външни стени	m ²	443
Отопляем обем	m ³	2 004	Прозорци	m ²	120
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	404
			Под	m ²	404

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

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	8	Работни дни. ч/ден	8
Събота. ч/ден	0	Събота. ч/ден	0
Неделя. ч/ден	0	Неделя. ч/ден	0

Да

Обобщени характеристики на сградата

За да бъде точен моделът на сградата е необходимо да се попълнят коректните данни за системите, формиращи топлинният баланс.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)						
	0,0	kWh/m ² a				
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m ³ /hm ²	0,00	0,00	+1 m ³ /hm ² = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	22,0 °C	22,0	22,0	+ 1 °C = 0,00	22,0	
Рекуперация	50,0 %	50,0	50,0	+ 1 % = 0,00	50,0	
Нетна енергия	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Овлажняване	Не	Не	Не		Не	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Потребна енергия	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	

Вентилация

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 4,2 kWh/m²a						
БГВ - консумация	108 l/m²a	65	65	+ 10 l/m² = 0,39	65	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	52	52		52	
Нетна енергия	kWh/m²a	2,2	2,2		2,2	
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	2,5	2,5		2,5	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Потребна енергия	kWh/m²a	2,5	2,5		2,5	

БГВ

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	
Потребна енергия	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
5. Осветление 5,4 kWh/m²a						
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+1 ч/седм. = 0,15	35	
Едновр.мощност	3,25 W/m²	3,25	3,25	+1 W/m² = 1,66	3,25	
Потребна енергия	kWh/m²a	5,4	5,4		5,4	

Вентилатори и помпи и осветление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса 3,6 kWh/m²a						
Работен режим	30 ч/седм.	30	30	+5 ч/седм. = 0,60	30	
Едновр.мощност	2,53 W/m²	2,53	2,53	+1 W/m² = 1,42	2,53	
Потребна енергия	kWh/m²a	3,6	3,6		3,6	
6.2 Разни невяляещи на баланса 0,0 kWh/m²a						
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+5 ч/седм. = 0,00	35	
Едновр.мощност	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 1,66	0,00	
Потребна енергия	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	

Консуматори влияещи и не влияещи на баланса

3.2. Калибриране на модела.

Основна стъпка на моделното изследване представлява калибрирането на вече създадения модел на обследваната сграда в състояние, в което са определени параметрите за сградата.

В колона “Състояние” се въвеждат параметри на съществуващото състояние на сградата, които са установени при извършването на огледа и заснемането на сградата. Предварително се попълват данни за системите участващи в оформянето на топлинния баланс на сградата.

След анализ на енергийните разходи за целия комплекс от сгради на болницата и многократни итерации се достига до специфичният годишен разход на енергия за отопление за сградата .

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a
1. Отопление 26,6 kWh/m²a				
U - стени	0,28 W/m²K	1,60	1,60	+ 0,1 W/m²K = 3,87
U - прозорци	1,40 W/m²K	2,93	2,93	+ 0,1 W/m²K = 1,05
U - покрив	0,23 W/m²K	1,57	1,57	+ 0,1 W/m²K = 3,53
U - под	0,38 W/m²K	0,55	0,55	+ 0,1 W/m²K = 3,53
Фактор на формата	0,68 -	0,68	0,68	
Относ. площ прозорци	15,0 %	15,0	15,0	
Коеф. на енергопрем.	0,60 -	0,60	0,60	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,56	0,56	+ 0,1 1/h = 5,95
Проектна темп.	19,5 °C	16,3	16,5	+ 1 °C = 3,74
Темп. с понижение	14,5 °C	16,5	16,5	+ 1 °C = 12,61
Приноси от				
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00	
Осветление	kWh/m²a	2,77	2,77	
Други	kWh/m²a	1,85	1,85	
Нетна енергия	kWh/m²a	102,6	102,6	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0	
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	80,0	80,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0	
Сума 2	kWh/m²a	137,7	137,7	
КПД на топлоснабд.	87,0 %	87,0	87,0	
Потребна енергия	kWh/m²a	158,3	158,3	

Главен прозорец „ОТОПЛЕНИЕ”.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Този специфичен годишен разход на енергия за отопление е ориентир за определянето на така наречената - базовата линия и се установяват разходите за електроенергия на отделните компоненти с действителните разходи на сградата към момента на обследването.

Моделът се приема за калибриран, като се получи специфичен разход на енергия за отопление – **158,3 kWh/m²у** при което са изравнени разходите за топлоенергия от промишлен газьол и електроенергия от отчета на програмата с изходните данни за разхода на енергия за представителната 2015 г. предоставени от болницата и разпределението им по сгради.

За калибриране на модела се намират едновременно стойностите на параметрите на **среднообемна температура 16,5°C** и кратността на въздухообмен е равна на **0,56**.

КПД на топлоснабдителя **87%**, понеже котлите са стари и доотопляването с ел.уреди е пренебрежимо малко.

При така дефинираните база данни се получава еталонна стойност за годишно енергопотребление за отопление на сградата от **26,6 kWh/m²** (за 2016г.).

Прозорецът “Енергиен бюджет” показва изчисленото енергопотребление за всеки отделен компонент както и общата им сума.

Бюджет "Разход на енергия"					
ЕС мерки Мощностен бюджет ЕТ крива Годишно разпреде					
Тип сграда		ДПБ К-ли Администрация		Клим. зона	
Референтни стойности		2015г,		Клим. зона 8 -	
Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние		Базова линия	
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление	26,6	158,3	126 451	158,3	126 451
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	4,2	2,5	2 027	2,5	2 027
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	5,4	5,4	4 311	5,4	4 311
6. Разни	3,6	3,6	2 876	3,6	2 876
Общо (отопление)	39,8	169,8	135 665	169,8	135 665
Обща отопляема площ		799			

Енергиен бюджет – текущо състояние.

3.3. Нормализиране на модела.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Целта на нормализирането на модела е да се определи специфичния годишен разход на енергия за отопление и охлаждане, който е необходим, за да се постигнат нормативните изисквания за поддържана температура при съществуващото състояние на сградата.

Ако това е постигнато, модела се счита за нормализиран.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a
1. Отопление 26,6 kWh/m²a				
U - стени	0,28 W/m²K	1,60	1,60	+ 0,1 W/m²K = 4,10
U - прозорци	1,40 W/m²K	2,93	2,93	+ 0,1 W/m²K = 1,11
U - покрив	0,23 W/m²K	1,57	1,57	+ 0,1 W/m²K = 3,74
U - под	0,38 W/m²K	0,55	0,55	+ 0,1 W/m²K = 3,74
Фактор на формата	0,68 -	0,68	0,68	
Относ. площ прозорци	15,0 %	15,0	15,0	
Коеф. на енергопрем.	0,60 -	0,60	0,60	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,56	0,56	+ 0,1 1/h = 6,31
Проектна темп.	19,5 °C	16,5	19,5	+ 1 °C = 3,77
Темп. с понижение	14,5 °C	16,5	16,5	+ 1 °C = 12,69
Приноси от				
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00	
Осветление	kWh/m²a	2,77	2,83	
Други	kWh/m²a	1,85	1,89	
Нетна енергия kWh/m²a 102,6 109,9				
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	80,0	80,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0	
E П / EM	96,0 %	96,0	96,0	
Сума 2 kWh/m²a 137,7 147,5				
КПД на топлоснабд.	87,0 %	87,0	87,0	
Потребна енергия kWh/m²a 158,3 169,5				

Нормализиран модел на сградата по отношение на отопление.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 4,2 kWh/m²a						
БГВ - консумация	108 l/m²a	65	108	+ 10 l/m² = 0,39	108	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	52	86		86	
Нетна енергия kWh/m²a 2,2 3,7						
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
E П / EM	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2 kWh/m²a 2,5 4,2						
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Потребна енергия kWh/m²a 2,5 4,2						

Нормализиран модел на сградата по отношение на БГВ.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение
Тип сграда	ДПБ К-ли Администрация		Клим. зона		Клим. зона 8 -
Референтни стойности	2015г,				

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	26,6	158,3	126 451	169,5	135 442
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	4,2	2,5	2 027	4,2	3 369
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	5,4	5,4	4 311	5,4	4 311
6. Разни	3,6	3,6	2 876	3,6	2 876
Общо (отопление)	39,8	169,8	135 665	182,7	145 998

Обща отопляема площ	799
---------------------	-----

Енергиен бюджет – нормализиране.

Нормализирането на модела е етап, при който се определя така наречената *Базова линия*, а така също и потенциал за намаляване разхода на енергия. Базовата линия определя онзи разход на енергия, който е необходим за да се постигнат нормативните стойности на параметрите, определящи комфорта на средата, при съществуващото състояние на сградата.

Годишният разход на енергия за отопление на сградата, при спазени нормативни (еталонни 2016г.) стойности на топлофизичните характеристики на ограждащите конструкции и поддържане на необходимия топлинен комфорт в помещенията е **26,6 kWh/m²y – еталонен разход за отопление.**

При съществуващото състояние на ограждащите конструкции, този разход е **169,5 kWh/m²y – базова линия отопление** – многократно по-висок. Това се дължи на лошото състояние на ограждащите елементи и системата на отопление.

Базовата линия е ориентир за прилагане на енергоспестяващите мерки, защото целта е да не се правят икономии за сметка на комфорта. Намаляването на необходимото количество енергия за поддържане на топлинния комфорт в сградата може да се осъществи чрез прилагане на различни мероприятия за подобряване на енергийните характеристики на сградата.

Потенциал за намаляване на годишните разходи на енергия:

При обследването за енергийна ефективност на съществуваща сграда се изготвя технико-икономическа оценка на мерките за повишаване на енергийната ефективност на сградата, включително комбиниране на мерките в различни пакети. Оценката на инвестицията за енергоспестяване се извършва по съотношението „разходи-ползи“, като за сградата се определя и икономическия най-ефективния пакет от енергоспестяващи мерки за постигане на минимално изисквания се клас на енергопотребление. За целта са симулирани два модела на сградата с различни енергоспестяващи мерки.

4. Списък от ЕСМ

Пакет I-ва група енергоспестяващи мерки

- ***B1: Топлинно изолиране на външни стени*** - Полагане на топлоизолационни материали на външните ограждащи стени
- ***B2: Топлинно изолиране на покрив*** - Полагане на топлоизолационни материали по покривна плоча на сградата
- ***B3: Топлинно изолиране на под*** - Полагане на топлоизолация по под тип-2 (под към външен въздух) и на стените над кота терен на неотопляемия сутерен –под Тип 3.
- ***B4: Подмяна на прозорци, врати и други прозрачни ограждащи елементи*** - Подмяна на неподменената съществуваща дограма с нова високоефективна PVC дограма.
- ***C1: Мерки по системите за осветление*** - Увеличаване ефективността на системата за осветление, чрез подмяна с LED лампи, като в резултат се постига намаляване на разходи за електроенергия и намаляване на експлоатационните разходи.

Пакет II-ра група енергоспестяващи мерки

- ***C2: Подмяна на отоплителната инсталация с нова енергоефективна термопомпена инсталация***
- ***C3: Инсталиране на соларна система за подгряване на БГВ.***
- ***C4: Инсталиране на фотоволтаична централа.***

4.1 Описание на мерките за намаляване на разхода на енергия.

ПАКЕТ ЕСМ I

Енергоспестяваща мярка №B1: Топлинно изолиране на външни стени

Съществуващо положение:

Стените на сградата са два тип – Тип 1 тухлен зид 36см изпълнен от плътни тухли с и Тип 2 жокъл на сградата изпълнен от 40 см стоманобетон с вътрешна мазилка и външно бучарда.

Предписаната мярка включва:

- Полагане на самозагасващ, стабилизиран фасаден експандиран полистирол (EPS-F), с коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$ с дебелина 10см и площ 410,30 кв.м.- за стена Тип1 .

- Полагане на самозагасващ, стабилизиран фасаден екструдирен полистирен (XPS), с коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,030 \text{ W/mK}$ с дебелина 10 см и обща квадратура 33,18 кв.м. за стени Тип 2.

- Полагане на самозагасващ, стабилизиран фасаден екструдирен полистирен (XPS), с коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,030 \text{ W/mK}$ с дебелина 2 см и обща квадратура 55 кв.м. при 20 см ширина, за обръщане на прозорци.

****Забележка:*** *Топлоизолационния материал трябва да бъде с графитна структура. Използването му дава възможност за 20% редуциране на дебелината на панелите, в сравнение с обикновен топлоизолационен материал, постигайки същата топлоефективност, но с много по-добри качества: добра шумоизолация – 18dB, да отразява всички видове радиационни излъчвания и с много добра пожароустойчивост. За предотвратяване на влага, която довежда до появата на мухъл и конденз, топлоизолационния материал трябва да бъде с число на дифузно съпротивление на водна пара ≤ 55 , т.е по-малката стойност е по-добра.*

Еластична лепилно-шпакловъчна прахообразна смес за лепене и шпакловане на топлоизолационни плочи от същия производител.

Армираща стъклотекстилна мрежа с алкалоустойчиво покритие за вграждане в топлоизолационната система, за да не се разгражда от алкалите съдържащи се в циментовата

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

шпакловъчна смес и голяма устойчивост на механични натоварвания на системата мин. тегло ≥ 150 гр./м². Армиращата мрежа трябва да бъде съвместима с използваната топлоизолационна система;

За подготовка на основата преди полагане на финашното покритие се полага фасаден грунд на дисперсна основа за заздравяване и изравняване на погивателната способност на армировъчния и шпакловъчен слой. Грунда преди мазилката да е от същия производител, както лепило-шпакловъчната смес и структурната пастообразна мазилка;

Финашно покритие – структурна пастообразна силикат-силиконова или силиконова мазилка. Покритието трябва да бъде с добри водоотблъскващи свойства и еластичност, които защитават системата от атмосферните и други външни влияния. Едрината на мазилката трябва да бъде мин. $\geq 2,0$ мм, тъй като по-едрата структура предава по голяма здравина и устойчивост на фасадата и реакция на огън на цялата система: клас B/s1/d0.

В резултат от изпълнението на мярката обобщения коефициент на топлопреминаване през стените ще се намали от $U_{\text{стени}} = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ до $U_{\text{стени}} = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$.

КОЛИЧЕСТВЕНО - СТОЙНОСТНА СМЕТКА ЕСМ1-В1			
ВЪВЕЖДАНЕ НА ЕСМ1 ДПБ Кърджали – Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали			
№	Наименование на работите	ед. мярка	Количество
I. ТОПЛИННО ИЗОЛИРАНЕ НА ВЪНШНИ СТЕНИ			
1	ПОДГОТОВКА И ГРУНДИРАНЕ С ГОТОВ ГРУНД ПРЕДИ МОНТАЖ НА ТОПЛОИЗОЛАЦИОННИ СИСТЕМИ ПО ФАСАДИ	м ²	498,48
2	ДОСТАВКА И МОНТАЖ НА ТОПЛОИЗОЛАЦИОННА СИСТЕМА EPS - $\delta = 10\text{cm}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи.) за стени Тип-1	м ²	410,30
3	ДОСТАВКА И МОНТАЖ НА ТОПЛОИЗОЛАЦИОННА СИСТЕМА XPS - $\delta = 10\text{cm}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) – за стена Тип 2	м ²	55,00
4	ДОСТАВКА И МОНТАЖ НА ТОПЛОИЗОЛАЦИОННА СИСТЕМА XPS - $\delta = 2\text{cm}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) - ОБРЪЩАНЕ ПРОЗОРЦИ	м ²	55,00
5	ГРУНДИРАНЕ С ГОТОВ ГРУНД ПРЕДИ МОНТАЖ НА ТОПЛОИЗОЛАЦИОННИ СИСТЕМИ ПО ФАСАДИ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ВЪНШНА СИЛИКАТНА МАЗИЛКА ПО СТЕНИ	м ³	498,48

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

6	ФАСАДНО ТРЪБНО СКЕЛЕ, ФАСАДНИ ПРЕДПАЗНИ МРЕЖИ	м ²	672,0
7	ПОЧИСТВАНЕ НА ПЛОЩАДКАТА		
Общо цена за ЕСМ1 без вкл.. ДДС 20%			40 100 лв.
Общо цена за ЕСМ1 с вкл. ДДС 20%			48 120 лв.

***Забележка: Предложените цени са бюджетни с вкл.ДДС 20%.
Да се прецизират след изготвяне на технически проекти !**

След прилагане на мярката очакваните енергийни икономии възлизат на **22498 kWh/год**, с паричен еквивалент (финансови икономии) **3120 лв./год**. Икономически живот на мярката **25г**. Срок на откупуване **15,4 г**.

Енергийни изчисления	
Име на проекта:	ДПБ К-ли сгр5 Администрация
Мярка:	Топлоизолация стени
Общо инвестиции:	48.120 лв
Енерг. източник 1:	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 газъол
Икономии kWh/година:	21.013kWh/година * 0,130 лв/kWh = 2.730 лв
Икономии kW	0 kW * = 0 лв
Енерг. източник 2:	<input type="radio"/> Не <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 Ел. енергия
Икономии kWh/година:	1.485kWh/година * 0,260 лв/kWh = 390 лв
Икономии kW	0 kW * = 0 лв
Общо икономии	3.120 лв
Годишна Е&П	0 лв
Нето икономии:	3.120 лв
Икономически живот:	25 Години
Макс. срок изплащане	10 Години (За изчисление на макс. инвестиция)
Реален лихвен %:	2,12%
Рентабилност Срок на откупуване: 15,4 Срок на изплащане: 18,9 Вътр. норма на възвръщаемост: 4,1 % Нетна сегашна стойност: 11.918 Коеф. на нетна сегашна стойност: 0,25 Максимална инвестиция: 27.882	
<input checked="" type="checkbox"/> Мярка за реконструкция <input type="checkbox"/> Нерентабилна мярка <input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат	
Откази ОК	

Енергоспестяваща мярка №B2: Топлинно изолиране на покривна конструкция .

Съществуващо положение:

Покривът на сградата е два тип - Тип 1 плосък с въздушно пространство с таванска стоманобетонова плоча 10,0см с посипка керамзит 5см; 50см въздух; покривна стоманобетонова плоча 10см със замазка за наклон и хидроизолация. Площта на покрив Тип 1 е 284,05 м². Вторият тип покрив е плосък тип „топъл“ с 10см стоманобетонова плоча, замазка за наклон и хидроизолация – 120,0 м². И двата типа покрив са с високи топлинни загуби спрямо действащите норми.

Предписаната мярка включва:

- Премахване на съществуващата хидроизолация по покрива и полагане на топлоизолация от топлоизолационен материал от екструдирани полистирол XPS с коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,035 \text{ W/m.K}$ и дебелина 10 см по покривната плоча, като следва защитна армирана циментова замазка за наклон и хидроизолация 2 слоя с обща квадратура $404,00 \text{ m}^2$ на двата типа покрив.

- Полагане на самозагасващ, стабилизиран фасаден експандиран полистирол (EPS-F), с коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,032 \text{ W/m.K}$ с дебелина 10см по надзида на покрив Тип 1 – $25,10 \text{ m}^2$.

***Забележка:** За осигуряване на дълъг експлоатационен срок на хидроизолационната система над 20 години е необходимо битумните хидроизолационни продукти да бъдат SBS (стирол бутадиен стирен) модифицирани. Тази група продукти позволява ефективност при много ниски (-25°) и високи ($+100^\circ$). За осигуряване на механична здравина и якост на опън не по-малко от 1200N/50мм на хидроизолата армировката от стъклотъкан интегрирана в хидроизолата да бъде с тегло не по-малко от 190гр/м2. Реакцията на огън е да бъде клас F.

В резултат от изпълнението на мярката обобщения коефициент на топлопреминаване през покрива ще се намали от $U_{\text{покрив}} = 1,57 \text{ W/m}^2\text{K}$ до $U_{\text{покрив}} = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$.

КОЛИЧЕСТВЕНА - СТОЙНОСТНА СМЕТКА ЕСМ2-В2			
ВЪВЕЖДАНЕ НА ЕСМ2 ДПБ Кърджали – Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали			
№	Наименование на работите	ед. мярка	Количество
II. ТОПЛИННО ИЗОЛИРАНЕ НА ПОКРИВ			
1	ДЕМОНТАЖ И МОНТАЖ ЛАМАРИНЕНА ОБШИВКА ПО БОРД ПОКРИВ	м	96,00
2	ДОСТАВКА И МОНТАЖ НА ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ XPS с 10см ДЕБЕЛИНА по покривна плоча на двата типа покрив	м2	404,00
3	ИЗРАБОТКА НА АРМИРАНА ЗАМАЗКА 0,05м върху топлоизолация	м2	404,00
4	ДОСТАВКА И МОНТАЖ НА 2 ПЛАСТА ХИДРОИЗОЛАЦИЯ върху замазка	м2	404,0

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

5	ДОСТАВКА И МОНТАЖ НА ТОПЛОИЗОЛАЦИОННА СИСТЕМА EPS - $\delta = 10\text{cm}$ по надзид покрив.(вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи.)	м2	25,10
6	ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ВЪНШНА МИНЕРАЛНА МАЗИЛКА по надзид	м ²	25,10
7	ПРЕНАСЯНЕ, НАТОВАРВАНЕ И РАЗТОВАРВАНЕ БОКЛУЦИ И ОТПАДЪЦИ И ПРЕВОЗ С КАМИОН		
Общо цена за ЕСМ2 без вкл.. ДДС 20%			24 644 лв.
Общо цена за ЕСМ2 с вкл. ДДС 20%			29 573 лв.

**Забележка: Предложените цени са бюджетни с вкл.ДДС 20%.
Да се прецизират след изготвяне на технически проекти !*

След прилагане на мярката очакваните енергийни икономии възлизат на **20 523 kWh/год**, с паричен еквивалент (финансови икономии) **2840 лв./год**. Икономически живот на мярката **25г**. Срок на откупуване **10,4 г**.

Енергийни изчисления

Име на проекта: ДПБ К-ли сгр5 Администрация

Мярка: **Топлоизолация покрив**

Общо инвестиции: **29.573 лв**

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 газ/пол

Икономии kWh/година: **19.168 kWh/година** * 0,130 лв/kWh = 2.490 лв

Икономии kW: **0 kW** * = 0 лв

Енерг. източник 2: ☐ Не ☐ 1 ☒ 2 Ел. енергия

Икономии kWh/година: **1.355 kWh/година** * 0,260 лв/kWh = 350 лв

Икономии kW: **0 kW** * = 0 лв

Общо икономии: 2.840 лв

Годишна Е&П: **0 лв**

Нето икономии: 2.840 лв

Икономически живот: **25 Гдини**

Макс. срок изплащане: **10 Гдини** (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 2,12%

Рентабилност

Срок на откупуване: 10,4 ☒ Мярка за реконструкция

Срок на изплащане: 11,9 ☐ Нерентабилна мярка

Вътр. норма на възвръщаемост: 8,3 % ☐ Мерки по вътрешния микроклимат

Нетна сегашна стойност: 25.077

Коеф. на нетна сегашна стойност: 0,85

Максимална инвестиция: 25.380

Откажи ОК

Енергоспестяваща мярка №В3: Топлинно изолиране на под.

Съществуващо положение:

Подът на сградата е три типа : **Тип 1-** под върху земя – 84,00 м². Подът е стоманобетон с финишна настилка от теракот без топлоизолация; **Тип 2-** под на отоплявано помещение, граничещ с външен въздух - еркер. Това е подът на усвоената на втория етаж тераса с площ 8,80 м² . Подът е стоманобетонова плоча без топлоизолация; **Тип 3-** под над неотопляем

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

сутерен – 311,25 м². Подовата плоча на отопляемия етаж е стоманобетонова с финална настилка от теракот без топлоизолация.

Предписаната мярка включва:

- Полагане на самозагасващ, стабилизирани фасаден експандиран полистирол (EPS-F), с коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$ с дебелина 10см за под Тип-2 под към външен въздух с площ 8,80 м².

- Полагане на самозагасващ, стабилизирани фасаден екструдирани полистирол (XPS), с коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,035 \text{ W/m.K}$ с дебелина 10см по стените на сутерена над кота терен с площ 31,30 м².

Изискванията към топлоизолационния слой са същите като в ЕСМ 1

В резултат от изпълнението на мярката обобщения коефициент на топлопреминаване през пода ще се намали от обобщен $U_{\text{под}} = 0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$ до $U_{\text{под}} = 0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$.

КОЛИЧЕСТВЕНА - СТОЙНОСТНА СМЕТКА ЕСМЗ-ВЗ			
ВЪВЕЖДАНЕ НА ЕСМЗ ДПБ Кърджали – Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали			
№	Наименование на работите	ед. мярка	Количество
III. ТОПЛИННО ИЗОЛИРАНЕ НА ПОД			
1	ДОСТАВКА И МОНТАЖ НА ТОПЛОИЗОЛАЦИОННА СИСТЕМА EPS - $\delta = 10\text{cm}$ (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи.) за под Тип-2 над външен въздух	м ²	8,80
2	ПОЛАГАНЕ НА СИЛИКАТНА ЕКСТЕРИОРНА МАЗИЛКА ПО ПОД КЪМ ВЪНШЕН ВЪЗДУХ.	м ²	8,80
3	ДОСТАВКА И МОНТАЖ НА ТОПЛОИЗОЛАЦИОННА СИСТЕМА XPS - $\delta = 10\text{cm}$ ПО СТЕНИ ПАРТЕР И СУТЕРЕН НАД КОТА ТЕРЕН(вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи.)	м ²	31,30
4	ПОЛАГАНЕ НА МОЗАЕЧНА МАЗИЛКА ПО ЦОКЪЛА НА СГРАДАТА НАД ПОЛОЖЕНА ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ	м ²	31,30
	ПОЧИСТВАНЕ НА ПЛОЩАДКАТА, РЪЧНО ПРЕНАСЯНЕ НА СТРОИТЕЛНИ ОТПАДАЦИ, НАТОВАРВАНЕ И РАЗТОВАРВАНЕ БОКУЦИ И ОТПАДЪЦИ И ПРЕВОЗ С КАМИОН		
Общо цена за ЕСМЗ без вкл. ДДС 20%			2400 лв.
Общо цена за ЕСМЗ с вкл. ДДС 20%			2880 лв.

***Забележка:** Предложените цени са бюджетни с вкл.ДДС 20%.
Да се прецизират след изготвяне на технически проекти !

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

След прилагане на мярката очакваните енергийни икономии възлизат на **1412kWh/год**, с паричен еквивалент (финансови икономии) **190 лв./год**. Икономически живот на мярката **25г**. Срок на откупуване **15,2 год**.

Енергийни изчисления			
Име на проекта:	ДПБ К-ли сгр5 Администрация		
Мярка:	Топлоизолация под		
Общо инвестиции:	2 880 лв		
Енерг. източник 1:	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 газ/оп		
Икономии kWh/година:	1.317kWh/година	*	0,130 лв/kWh = 170 лв
Икономии kW	0 kW	*	= 0 лв
Енерг. източник 2:	<input type="radio"/> Не <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 Ел. енергия		
Икономии kWh/година:	94kWh/година	*	0,260 лв/kWh = 20 лв
Икономии kW	0 kW	*	= 0 лв
Общо икономии	190 лв		
Годишна Е&П	0 лв		
Нето икономии:	190 лв		
Икономически живот:	25 Години		
Макс. срок изплащане	10 Години	(За изчисление на макс. инвестиция)	
Реален лихвен %:	2,12%		
Рентабилност			
Срок на откупуване:	15,2	<input type="checkbox"/> Мярка за реконструкция	
Срок на изплащане:	18,5	<input type="checkbox"/> Нерентабилна мярка	
Вътр. норма на възвръщаемост:	4,3 %	<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат	
Нетна сегашна стойност:	776		
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,27		
Максимална инвестиция	1.698		

Откажи ОК

Енергоспестяваща мярка №В4: Подмяна на дограма.

Съществуващо положение:

Първоначално дограмата на сградата е била дървена слепена и метална с единично стъкло , но в последствие по голямата част от нея е подменена с PVC със стъклопакет. Несменената 44,10 м² дограмата е дървена слепена и метална с единично стъкло без необходимите топлоизолационни качества.

Предписаната мярка включва:

- Предвижда се подмяна на 44,10 м² съществуваща несменена дограма с нова PVC 5 камерен профил и троен стъклопакет с обобщен коефициент на топлопреминаване $U \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

КОЛИЧЕСТВЕНО - СТОЙНОСТНА СМЕТКА ЕСМ4-В4			
ВЪВЕЖДАНЕ НА ЕСМ4 ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали			
№	Наименование на работите	ед. мярка	Количество
IV. ПОДМЯНА НА ДОГРАМА			
1	ДЕМОНТАЖ НА СЪЩЕСТВУВАЩА НЕСМЕНЕНА ДОГРАМА	м ²	44,10
2	ДОСТАВКА И МОНТАЖ НА 5-КАМЕРЕН PVC ПРОФИЛ - ТРОЕН СЪКЛОПАКЕТ (обобщен коеф.на топлопреминаване $U \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$, отваряемост около 35%)	м ²	44,10
7	ДОСТАВКА И МОНТАЖ НА ВЪТРЕШНИ ПЕРВАЗИ , БОЯДИСВАНЕ И ШПАКЛОВАНЕ, ПРЕНАСЯНЕ НА ОТПАДАЦИ, НАТОВАРВАНЕ И РАЗТОВАРВАНЕ С КАМИОН		
Общо цена за ЕСМ4 без вкл.. ДДС 20%			7938 лв.
Общо цена за ЕСМ4 с вкл. ДДС 20%			9525 лв.

**Забележка: Предложените цени са бюджетни с вкл.ДДС 20%.
Да се прецизират след изготвяне на технически проекти !*

След прилагане на мярката очакваните енергийни икономии възлизат на **6682 kWh/год**, с паричен еквивалент (финансови икономии) **920 лв./год**. Икономически живот на мярката **25г**. Срок на откупуване **10,4 г**.

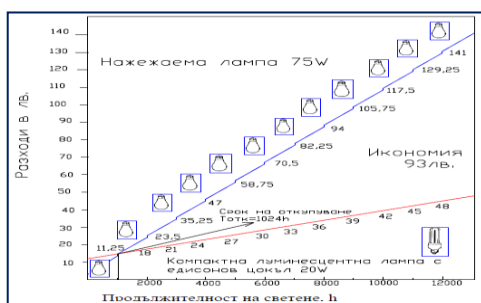
Енергийни изчисления			
Име на проекта:	ДПБ К-ли сгр5 Администрация		
Мярка:	Подмяна дограма		
Общо инвестиции:	9.525 лв		
Енерг. източник 1:	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 газ/пол		
Икономии kWh/година:	6.243kWh/година	* 0,130 лв/kWh =	810 лв
Икономии kW	0 kW	*	= 0 лв
Енерг. източник 2:	<input type="radio"/> Не <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 Ел. енергия		
Икономии kWh/година:	441kWh/година	* 0,260 лв/kWh =	110 лв
Икономии kW	0 kW	*	= 0 лв
Общо икономии	920 лв		
Годишна Е&П	0 лв		
Нето икономии:	920 лв		
Икономически живот:	25 Години		
Макс. срок изплащане	10 Години (За изчисление на макс. инвестиция)		
Реален лихвен %:	2,12%		
Рентабилност			
Срок на откупуване:	10,4	<input checked="" type="checkbox"/> Мярка за реконструкция	
Срок на изплащане:	11,8	<input type="checkbox"/> Нерентабилна мярка	
Вътр. норма на възвръщаемост:	8,4 %	<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат	
Нетна сегашна стойност:	8.179		
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,86		
Максимална инвестиция	8.222		
		Откажи	ОК

Енергоспестяваща мярка №С1: Мерки по системите за осветление - Подмяна на осветителната инсталация.

Изкуственото осветление в страните от ЕС консумира 14% от общото количество на употребявана ел. енергия. Основната част от изхвърлянето на парникови газове се получава при производството на горепосочените 14% ел. енергия. Чрез намаляване на консумираната ел. енергия се намаляват от една страна парниковите газове, а от друга - разходите за ел. енергия. А в болшинството случаи се намалява и светлинното замърсяване.

-Тук „екологичните интереси” на обществото съвпадат с икономическите интереси на собствениците на осветителните уреди.

- В ЕУ има 1 милиард инсталирани газоразрядни светлинни източници.



Примерна графика на икономия на средства при саниране чрез подмяна на лампи.

Предвижда се подмяна на 338 бр. вътрешни и 2 бр. външни осветителни тела с нови LED осветителни тела. LED осветителните тела имат по-дълъг живот от другите видове крушки, ако се използват в подходяща среда. Животът им се измерва в десетки хиляди часове, което логично води до не малки спестявания от бъдещата поддръжка и цена на осветлението.

Драстично по-висока е ефективността и по-ниска консумацията на енергия при LED осветлението. Липсва период на загряване при LED крушките и това води до много по-бързо време за включване и по-голяма издръжливост при пускане и спиране. Луминесцентните лампи имат време за светване до 2 секунди, а достигат 60% от стабилния за тях светлинен поток за време от 1 до 2 минути (време за загряване). LED крушките достигат пълния светлинен поток веднага след включването, което означава „мигновено постигане на максимално светене”.

При LED лампите:

- Качеството и яркостта на светлинния поток остават непроменени с времето.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

- Излъчват много по-малко топлина ($<40^{\circ}\text{C}$) в сравнение с обикновените крушки (до 1800°C). Това позволява на LED луните да се вграждат без проблем в мебели, дървени и пластмасови плоскости, затворени обеми и тела и др. Освен това са безопасни при случаен допир от деца, домашни животни и др.
- По-ниско е отделянето на инфрачервени и ултравиолетови лъчи, което може да означава по-нисък риск от пожар, особено в сравнение с халогенни лунички.
- Няма трептене на светлината при включване.
- Не се изхвърлят в специални контейнери, защото са без живак и без опасни газове.

Те са по-щадящи към околната среда, издържат по-дълго, не водят до вредните емисии на CO_2 , както и не съдържат никакви токсични материали.



Фиг.89

При прилагането на тази мярка се предвижда и възстановяване на **нормената осветеност** на сградата.

При наличното осветление се налага често закупуване и подмяна на изгорели осветителни тела, което води до големи разходи при експлоатация, докато при LED осветлението продължителността на живот е 50000 работни часа.

При съществуващата осветителна инсталация се налага да се купуват и заменят осветителни тела с нови, приблизително веднъж на две години, а в някои случаи и повече от един път.

Експлоатационния период за новото LED осветление е:

$$\frac{50000 \text{ раб. ч.}}{10 \text{ часа осв.} \cdot 365 \text{ раб. дни}} = 13,6 \text{ год. експлоатационен период}$$

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Замяната им с LED драстично ще намали разходите за подмяна - ако досега са се подменяли всички лампи по веднъж на 2 години, то след реализирането на ЕСМ-С1, такава подмяна няма да бъде нужна.

Вид	Ед. мощност	Общо	Инсталирана мощност	Брой	Мощност, работещи	Работен режим	Работен режим	Коефициент на едновременност	Σ h.D.P.k инсталирано	Σ h.D.P.k действително
	W	-	W	-	W	h, ч/ден	D, дни/с едм.	-	-	-
ЛНЖ	8	20	160	20	160	6	5	0,5	2400	2400
ЕСП	11	200	2200	200	2200	6	5	0,5	33000	33000
Общи части	0	74	0	74	0	6	5	0,5	0	0
Общо:			2360	294	2360	6	7	-	35400	35400

Режимът на работа на осветлението е 5 делнични дни по 6 часа, със специфична инсталирана мощност 1,03 W/m².

КОЛИЧЕСТВЕНО - СТОЙНОСТНА СМЕТКА ЕСМ5-С1			
ВЪВЕЖДАНЕ НА ЕСМ5-С1 ДПБ Кърджали – Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали			
№	Наименование на работите	ед. мярка	Количество
V. ПОДМЯНА НА ОСВЕТЛЕНИЕ			
1	ДЕМОНТАЖ НА СЪЩЕСТВУВАЩО ОСВ.ТЯЛО	бр.	220
2	ДОСТАВКА И МОНТАЖ НА НОВИ LED ОСВЕТИТЕЛНИ ТЕЛА LUMiTENSO LED крушка, E27 фасунга, 8W, 2700K	бр.	20
3	ДОСТАВКА И МОНТАЖ НА НОВИ LED ОСВЕТИТЕЛНИ ТЕЛА LUMiTENSO LED тръба T8 , 120cm, 11W, 4000K	бр.	200
ОБЩО ЗА МЯРКАТА БЕЗ ДДС			3750 лв.
Общо цена за ЕСМ5 с вкл. ДДС 20%			4500 лв.

**Забележка: Предложените цени са бюджетни с вкл.ДДС 20%.
Да се прецизират след изготвяне на технически проекти !*

След прилагане на мярката очакваните енергийни икономии възлизат на **2994 kWh/год**, с паричен еквивалент (финансови икономии) **770 лв./год**. Икономически живот на мярката **10г**. Срок на откупуване **5,8 г**.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Енергийни изчисления	
Име на проекта:	ДПБ К-ли сгр5 Администрация
Мярка:	Подмяна осветителни тела
Общо инвестиции:	4.500 лв
Енерг. източник 1:	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 газ/пол
Икономии kWh/година:	0 kWh/година * 0,130 лв/kWh = 0 лв
Икономии kW	0 kW * = 0 лв
Енерг. източник 2:	<input type="radio"/> Не <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 Ел. енергия
Икономии kWh/година:	2.944 kWh/година * 0,260 лв/kWh = 770 лв
Икономии kW	0 kW * = 0 лв
Общо икономии	770 лв
Годишна Е&П	0 лв
Нето икономии:	770 лв
Икономически живот:	15 Гдини
Макс. срок изплащане	10 Гдини (За изчисление на макс. инвестиция)
Реален лихвен %:	2,12%
Рентабилност	
Срок на откупване:	5,8
Срок на изплащане:	6,3
Вътр. норма на възвръщаемост:	15,0 %
Нетна сегашна стойност:	5.303
Коеф. на нетна сегашна стойност:	1,18
Максимална инвестиция	6.881
<input checked="" type="checkbox"/> Мярка за реконструкция	
<input type="checkbox"/> Нерентабилна мярка	
<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат	
<input type="button" value="Откажи"/> <input type="button" value="ОК"/>	

Енергоспестяваща мярка №С2: Подмяна на отоплителната инсталация с нова високоефективна термопомпена инсталация.

Състояние (Съществуващо положение):

Котелната централа е разположена в предвидено за тази цел помещение намиращо се в сутерена на Остър сектор. Монтирани са четири котела –три котела ПЛАМ 350 и един ПЛАМ 600. Два от котлите са окомплектовани с горелки Метеор, а другите два котела Плам 350 са с комбинирана двустепенна горелка “Риело 400” Тип „496 T1” 115-465kW с Рел=0,62 kW за нафта и газ, тъй като болницата е захранена с природен газ. По финансови съображения болницата не използва газ , отоплява се само с газ/пол.

Циркулацията на топлоносителя е принудителна и се осъществява с монтираните за целта циркулационни помпи /работна и резервна/ в лошо състояние.

Монтираните водоразпределители и тръбната разводка в котелното са от момента на изграждане на котелното и са в недобро състояние. Фуксът е правоъгълен без топлоизолация.

Регулирането на топлоподаването се настройва и регулира по температура на топлоносителя. Пускането и спирането на котлите е ръчно по 3-4 часа сутрин и след обяд по преценка на огняра в зависимост от външната температура.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Тъй като от котелната централа се отопляват всички сгради на болничния комплекс, разпределянето на топлоенергията и разходите са на база топлинна мощност за всяка сграда.

Предписаната мярка:

След прилагане на ЕСМ по ограждащите елементи и осветление, общата необходима топлинна мощност за седемте сгради е 286 kW.

Наименование	Сграда №	Отопляема площ; м2	Мощност отопление kW
Остър сектор	1	2 800	92,0
2-ро мъжко	2	698	34.0
ДКБ	3	171	10.0
Рехабилитация	4	1 335	56.0
Администрация	5	799	33.0
Кухненски блок	6	754	41.0
Архив	7	398	20.0
Общо:		6 955	286.0

Предвижда се подмяна на топлоизточника – котли с дизелово гориво и на старите ОИ, с нови ОВК инсталации, захранвани от нови 3 бр. високоефективни термпомпени агрегати марка «Smart Heat» модел «Aero 150» с единична електрическа максимална мощност 50 kW и единична минимална топлинна мощност от 115 kW. Общата минимална топлинна мощност на термпомпения блок ще бъде **345 kW**, достатъчна за да покрива необходимата за сградите топлинна мощност от 286 kW, с 20% коефициент на запас ($286 \cdot 1.2 = 343.2 \text{ kW}$). За топлоносител системата ще използва вода с температура $55/45^{\circ}\text{C}$, която ще захранва таванни конвекторни тела в отопляемите помещения. Коефициентът на трансформация „COP“ по данни на производителя достига, при външна температура на въздуха 2°C (2°C е температурата с най-голяма продължителност през отоплителния сезон) и температура на подаващия топлоносител (вода) с 55°C , тогава $\text{SCOP} = 3,85$.

Поради високоефективността на термпомпената система ще се намали разхода на енергия за отопление. Към момента на обследване въздуха в отопляваните помещения се кондиционира посредством котли на дизелово гориво, климатици и ел.печки, а след реализацията на мярката ще бъдат осъществени икономии вследствие на значително по-високото КПД на системата, и редуциране разходите за отопление след подмяна на горивната

база от леко корабно гориво (дизел) с КПД около 87%, на електроенергия с термopомпен блок, с КПД около 385%.

Мярката включва още доставка и монтаж на таванни конвекторни тела във всички сгради - с изключение на Сграда 1 „Остър сектор” и Сграда 4 „Рехабилитация”, тръбна мрежа във всички сгради - с изключение на Сграда 1 „Остър сектор” и Сграда 4 „Рехабилитация”, циркуляционни помпи, буферни съдове, свързващи и крепежни елементи, сензори и датчици към системата.

- Два от съществуващите 4 бр. котли в котелното ще бъдат демонтирани, а другите два котела ПЛАМ 350 (407 kW) са с подменени комбинирани горелки – на природен газ и дизел, и ще останат за евентуално подпомагане на термopомпената инсталация при продължителен период на ниски температури под 0 °C.

Важно !!!

Двете сгради (Сграда 1 „Остър сектор” и Сграда 4 „Рехабилитация”), по време на обследването са в процес на ремонт и частична подмяна на отоплителни инсталации само за отопление, чрез нова тръбна мрежа на ОИ и панелни радиаторни отоплителни тела, по друга програма. За тях не се предвижда в настоящия доклад подмяна на ОИ и съответно не се предвижда инвестиция за тази подмяна.

По време на последващата експлоатация в режим „ОХЛАЖДАНЕ” за тези две сгради ще трябва да се предвиди затваряне на вентилите от буферните съдове към двете ОИ на двете сгради, с цел избягване на конденз от радиаторните панелни тела. Двете сгради ще бъдат захранвани с топлоносител от новата термopомпена инсталация САМО в режим ОТОПЛЕНИЕ.



Термopомпени агрегати

Инвестиции:

- Демонтажни работи: демонтаж на 2 броя стари негазифицирани котли, демонтаж на стари колектори, стари ЦП и стара тръбна арматура в котелното, демонтажни работи по демонтиране на стари ОИ във всички сгради с изключение на две от тях - Сграда 1, Остър сектор и Сграда 4, Рехабилитация – 8000 лв.
- Разходи за подмяна на оборудване в котелно – две нови циркуляционни помпи, два нови колектора – разпределителен и събирателен, тръбна арматура котелно - 10000лв.
- Разходи за изграждане на нова термпомпена група от 3 (три) бр. Термпомпи Аеро 150, в комплект с 3 бр. Буферни съдове по 1000 л, 3 бр. Циркуляционни помпи от всяка термпомпа до буферен съд, Свързваща тръбна мрежа от Буферните съдове към колекторите на котелното, 7 бр. Циркуляционни помпи монтирани на разпределителния колектор за всяка сграда, тръбна арматура и изолация на тръбната мрежа, датчици и КИПиА, регулираща и управляваща арматура, общи строително-възстановителни дейности – 800 000лв.
- Разходи за изграждане на нови ОВК инсталации във всички сгради с изключение на Сграда 1, Остър сектор и Сграда 4, Рехабилитация – тръбна мрежа, таванни конвекторни тела, регулираща арматура и др. – 220 000 лв.
- **ОБЩО – 1 038 000 лв**

Разпределянето на разходите за ЕСМ С2 е направено на база необходимата мощност за отопление за всяка сграда след мерки показани в следващата таблица.

					спестяване от ЕСМ С2-термпомпи		
		Отопляем а площ	необходим а мощност	разпределени е стойност ТП по необходима мощност	общо	спестявани я ел.енергия	спестявани я газьол
		м2	kW	лева	kWh	kWh	kWh
Остър сектор	сграда 1	2800	110	330956,52	16992 7	11215	158712
2-ро мъжко	сграда 2	698	42	126365,22	89733	5922	83811
ДКБ	сграда 3	171	12	36104,35	21534	1421	20113
Рехабилит блок	сграда 4	1335	67	201582,61	94258	6221	88037

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Администр блок	сграда 5	799	40	120347,83	77730	5130	72600
Кухненски блок	сграда 6	754	50	150434,78	112267	7410	104857
Архив	сграда 7	398	24	72208,70	56252	3713	52539
ОБЩО:		6955	345	1038000	621701	41032	580669

Разпределение на разходите за ЕСМ С2 по необходима мощност и спестявания от мярката

Допълнителни финансови икономии от 21921 лв се реализират от смяната на горивната база от промишлен газьол преди ЕСМ С2 и ел.енергия след ЕСМ С2 Тази икономия за всяка сграда от болничния комплекс е показана в следващата таблица:

		отопление смяна горивна база				
		след ЕСМ без ЕСМ С2		след ЕСМ с ЕСМ С2		финансова икономия
		kWh	пр.газьол 0,12лв	kWh	ел енергия 0,26лв	лв
Остър сектор	сграда 1	107611	12913,32	24317	6322,42	6591
2-ро мъжко	сграда 2	42498	5099,76	8287	2154,62	2945
ДКБ	сграда 3	13059	1567,08	2094	544,44	1023
Рехабилитация	сграда 4	45620	5474,40	10309	2680,34	2794
Администрация	сграда 5	42500	5100,00	6595	1714,70	3385
Кухненски блок	сграда 6	45853	5502,36	10301	2678,26	2824
Архив	сграда 7	33459	4015,08	6371	1656,46	2359
общо:		330600	39672,00	68274	17751,24	21921

Разпределение на финансови икономии от смяна горивна база

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки		Мощностен бюджет		ЕТ крива		Годишно разпределение		Топлинни загуби	
Тип сграда		ПсихиатрияК-лиАдминистрация		Клим. зона		Клим. зона 8 - Хасково					
Референтни стойности		2015г,									
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ					
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a				
1. Отопление	26,6	158,3	126 451	169,5	135 442	53,2	42 500				
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0				
3. БГВ	4,2	2,5	2 027	4,2	3 369	2,0	1 620				
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0				
5. Осветление	5,4	5,4	4 311	5,4	4 311	1,7	1 366				
6. Разни	3,6	3,6	2 876	3,6	2 876	3,6	2 876				
Общо (отопление)	39,8	169,8	135 665	182,7	145 998	60,5	48 362				
Обща отопляема площ		799									

Бюджет «Разход на енергия» без ЕСМ С2

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки		Мощностен бюджет		ЕТ крива		Годишно разпределение		Топлинни загуби	
Тип сграда		Потребителски -			Клим. зона			Клим. зона 8 - Хасково			
Референтни стойности		2015г,									
Параметър		Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ				
		kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	
1. Отопление		26,6	158,3	126 451	169,5	135 442	8,3	6 595			
2. Вентилация (отопл.)		0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0			
3. БГВ		4,2	2,5	2 027	4,2	3 369	2,0	1 620			
4. Помпи. вент.(отопл.)		0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0			
5. Осветление		5,4	5,4	4 311	5,4	4 311	1,7	1 366			
6. Разни		3,6	3,6	2 876	3,6	2 876	3,6	2 876			
Общо (отопление)		39,8	169,8	135 665	182,7	145 998	15,6	12 457			
Обща отопляема площ		799									

Бюджет «Разход на енергия» след ЕСМ С2- подмяна ОИ с термопомпи и смяна на горивна база

За Сграда 5 – Административен блок след прилагане на мярката очакваните енергийни икономии възлизат на **72600 kWh/год** топлинна енергия от газьол и **5130 kWh/год** ел.енергия за отопление. В следствие от подмяна на горивната база икономииите са с паричен еквивалент **10770 лв./год**. Като допълнителна финансова икономия се явяват редуцирането на разходите за експлоатация и поддръжка (заплати на огнярите, разходи по ремонтиране на тръбната мрежа и отоплителните тела - приблизително 5000лв/год. разпределени между

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

седемте сгради по 715лв/год), също и финансови икономии от смяната на горивната база от газьол на ел.енергия **3385 лв./год./**видно от горната таблица/

Икономически живот на мярката **20г.** Срок на откупуване **8,5 г.**

Енергийни изчисления			
Име на проекта:	ДПБ К-ли сгр5 Администрация		
Мярка:	Смяна горивна база с термопомпена систем		
Общо инвестиции:	120.348 лв		
Енерг. източник 1:	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	газьол	
Икономии kWh/година:	72.600kWh/година	*	0,130 лв/kWh = 9.440 лв
Икономии kW	0 kW	*	= 0 лв
Енерг. източник 2:	<input type="radio"/> Не <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2	Ел. енергия	
Икономии kWh/година:	5.130kWh/година	*	0,260 лв/kWh = 1.330 лв
Икономии kW	0 kW	*	= 0 лв
Общо икономии	10.770 лв		
Годишна Е&П	-3.385 лв		
Нето икономии:	14.155 лв		
Икономически живот:	20 Години		
Макс. срок изплащане	10 Години	(За изчисление на макс. инвестиция)	
Реален лихвен %:	2,12%		
Рентабилност			
Срок на откупуване:	8,5	<input checked="" type="checkbox"/>	Мярка за реконструкция
Срок на изплащане:	9,5	<input type="checkbox"/>	Нерентабилна мярка
Вътр. норма на възвръщаемост:	8,1 %	<input type="checkbox"/>	Мерки по вътрешния микроклимат
Нетна сегашна стойност:	59.863		
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,50		
Максимална инвестиция	126.497		

Откажи ОК

Енергоспестяваща мярка №С3: Инсталиране на соларна система за БГВ /ВЕИ/

Предвижда се инсталиране на две нови групи слънчеви колектори с размери 150x200 см в система за подгряване на вода с бойлери за БГВ.

Две групи от по 6 бр. х 2,3 м2 соларни колектори ще се монтират на плоските покриви на Сграда 1- Остър сектор и на Сграда 6 - Кухненски блок. Те от своя страна ще загреват топлоносител за подгряване на топла вода за БГВ с по един нов двувалентен бойлер 1000 л във всяка от сградите, които са вече монтирани по време на обследването по друга програма. Двата бойлера не са включени като инвестиция в настоящия проект.

Съществуващата група от 4 бр. Слънчеви колектори от покрива на кухнята, ще бъде демонтирана и монтирана отново на покрива на Административната сграда /Сграда 5/ и ще

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

загряват топлоносител за подгряване на топла вода за БГВ за монтирания нов бойлер от 500 л в Административната сграда, който също не е включен в настоящата инвестиционна програма.

Монтираните вече бойлери (2x1000 и 1x500) са с две серпентини за подгряване на водата / двувалентни/, като едната е с топлоносител от соларната система, а другата се захранва от съществуващите 2 бр. газифицирани котли ПЛАМ 350 или от термопомпената инсталация. Отразяването на монтирането на слънчевите колектори в ЕАВ сифтуера е с корекция на КПД на системата за БГВ на от 92% на 186%.

Мярката включва още доставка и монтаж на медна тръбна мрежа от слънчевите колектори до бойлерите, 3 бр. циркуляционни помпи, 3 бр. буферни съдове, свързващи и крепежни елементи, сензори и датчици към системата, управляваща и регулираща арматура, КИПиА.

Инвестиции общо за соларни системи за БГВ – 72 000 лв.

Разпределянето на капиталовложенията за тази мярка е между всички сгради без сгради 3 и 7 , тъй като кухнята и банята се ползва от всички болни:

ЕСМ С3- СОЛАРНА СИСТЕМА ЗА БГВ						
Наименование	Сграда №	Отопляема площ;	капиталовложения за ЕСМ3	спестявания		
		м2	лева	Общо; kWh/y	ел.енергия kWh/y	топлоенергия kWh/y
Остър сектор	1	2 800	31 569	119 130	39 313	79817
2-ро мъжко	2	698	7 870	22 506	7 427	15079
ДКБ	3	171	0	0	0	0
Рехабилитация	4	1 335	15 052	66 640	21 991	44649
Администрация	5	799	9 008	1 749	577	1172
Кухненски блок	6	754	8 501	66 280	21 872	44408
Архив	7	398	0	0	0	0
Общо:		6 955	72 000	417061	482 550	276815

За сграда 5 – Административен блок след прилагане на мярката очакваните енергийни икономии възлизат на **1172 kWh/год** топлинна енергия от газбол и **577 kWh/год** ел.енергия (подмяна на горивната база). В следствие от подмяна на горивната база икономииите са с паричен еквивалент **300 лв./год.**, както и редуциране на разходите за експлоатация и поддръжка. Икономически живот на мярката **20г.** Срок на откупуване **30 г.**

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Енергийни изчисления	
Име на проекта:	ДПБ К-ли сгр5 Администрация
Мярка:	Соларна система за БГВ
Общо инвестиции:	9.008 лв
Енерг. източник 1:	1 2 газъол
Икономии kWh/година:	1.172kWh/година * 0,130 лв/kWh = 150 лв
Икономии kW	0 kW * = 0 лв
Енерг. източник 2:	Не 1 2 Ел. енергия
Икономии kWh/година:	577kWh/година * 0,260 лв/kWh = 150 лв
Икономии kW	0 kW * = 0 лв
Общо икономии	300 лв
Годишна Е&П	0 лв
Нето икономии:	300 лв
Икономически живот:	20 Гдини
Макс. срок изплащане	10 Гдини (За изчисление на макс. инвестиция)
Реален лихвен %:	2,12%
Рентабилност	
Срок на откупуване:	30,0
Срок на изплащане:	48,3
Вътр. норма на възвръщаемост:	0,0 %
Нетна сегашна стойност:	-4.161
Коеф. на нетна сегашна стойност:	-0,46
Максимална инвестиция	2.681
<input checked="" type="checkbox"/> Мярка за реконструкция <input type="checkbox"/> Нерентабилна мярка <input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат	
<div>Откажи</div> <div>ОК</div>	

Енергоспестяваща мярка №С4: Инсталиране на фотоволтаична централа /ВЕИ/

Съществуващо положение:

Годишното потребление на електроенергия към момента на обследването на комплекса от сгради на ДПБ Кърджали гр. Кърджали, е разпределено както следва:

Наименование	Сграда №	ОП	топлоенергия в т.ч. 6,6%от ел.енергия	ел.енергия	общо
		м2	kWh	kWh	kWh
Остър сектор	1	2800	226217	132643	358860
2-ро мъжко	2	698	123441	24474	147915
ДКБ	3	171	34616	2203	36819
Рехабилитация	4	1335	109842	42304	152146
Администрация	5	799	126451	9214	135665
Кухненски блок	6	754	175878	114648	290526
Архив	7	398	84222	1653	85875
общо:		6955	880667	327139	1207806

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

В момента цялото потребление на електроенергия за болничния комплекс от 385319 kWh/y / 327139 kWh/y от ел.консуматори + 58446 kWh/y за отопление/, се осигурява от местното електроразпределително дружество при средна цена 0,26 лв./kWh.

Предписаната мярка включва:

Мярката предвижда монтаж на фотоволтаични панели марка “SunClass 260 Wp” на всеки покрив на сградите, с изключение на Сграда 4. Мярката включва и всички други елементи на централата, вкл. двупосочно мерене на консумираната и отдадената в мрежата на електроснабдителното предприятие електроенергия и инвертори. В разходите се включват и всички необходими разходи за проектиране, доставка и монтаж, както и разходите за присъединяване към електроразпределителната мрежа и въвеждане в експлоатация.

Препоръчва се в договорка със съответното ЕРП, да им клауза за инсталирането на двупосочен електромер, който ще отчита както потребената от мрежата електроенергия, така и произведената, но неоползотворена за собствено ползване, електроенергия от фотоволтаичната централа. В края на всеки месец или тримесечие ще могат да се приспадат съответните стойности на потребена и произведена електроенергия.

По този начин ще се използва цялостния потенциал на енергията от слънцето, дори когато сградата потребява по-малко енергия, отколкото произвежда.

**Забележка – препоръчва се подкастриране на дървета в непосредствена близост до сградите, където ще се инсталират панелите на фотоволтаичната централа, така че да не попада сянка от околни обекти върху фотоволтаичните панели.*

Инвестиция:

Към 2016г. цената на фотоволтаичните централи, заедно с всички допълнителни разходи, възлиза на около 2051 EUR/kWp \approx 4000 лв/ kWp без ДДС (4800 лв/ kWp с включен 20% ДДС)

- Проектиране, доставка и монтаж на ФВц, въвеждане в експлоатация:
- 246 kWp *4000 лв/ kWp = 984 000 лв..
- **Всичко – 1 180 800 лв. с 20% ДДС**

Обосновката за избора на мощността на фотоволтаичната централа е следната:

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Годишното потребление на ДПБ Кърджали за 365 работни дни е: 385319 kWh/год. електроенергия и 822221 kWh/год. от промишлен газьол при среднообемна температура в помещенията 16-18°C - режим отопление

При поддържане на проектна температура от 21°C за отопление и след осъществяването на **ЕСМ:В1** (топлоизолиране на външн стени), **ЕСМ:В2** (топлоизолиране на покрив), **ЕСМ:В3** (топлоизолиране на под над външен въздух), **ЕСМ:В4** (подмяна на дограма), **ЕСМ:С1** (подмяна на осветителната инсталация), **ЕСМ:С2** (подмяна на отоплителната система с нови термопомпени агрегати), **ЕСМ:С3** (соларна система за БГВ), разходът за електроенергия ще бъде приблизително **482 550 kWh/год.**, разпределена за:

Наименование	Сграда №	Отопляема площ; м2	Отопление – ел. енергия с Термопомпа; kWh/y	БГВ, Осв, Разни; kWh/y	Общо; kWh/y
Остър сектор	1	2 800	24 317	152 360	176 677
2-ро мъжко	2	698	8 287	28 307	36 594
ДКБ	3	171	2 094	1 591	3 685
Рехабилитация	4	1 335	10 309	68 559	78 868
Администрация	5	799	6 595	5 862	12 457
Кухня	6	754	7 516	159 026	166 542
Архив	7	398	6 371	1 356	7 727
Общо:		6 955	65 489	417061	482 550

При конструкция от скатен покрив – южно изложение са необходими около 7 м² за 1 kWp инсталирана мощност, а независимо от вида на покрива при изложение И/З са необходими около 9 м² за 1 kWp инсталирана мощност. Като са взети предвид изложенията и вида на покривите на отделните сгради, за площта на ФВ панели, които могат да бъдат монтирани на отделните сгради се получава:

Плоски покриви:

Сграда 1, Остър сектор – площ на покрива 700 м2, площ за ФВ панели – 560 м2, изложение панели – И/З

Сграда 5, Администрация – площ на покрива 400 м2, площ за ФВ панели – 320 м2 изложение панели – И/З

Сграда 6, Кухненски блок – площ на покрива 773 м2, площ за ФВ панели – 618 м2 изложение панели – И/З

Скатни покриви:

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Сграда 2, Второ мъжко – площ на покрива 357 м2, площ за ФВ панели – 288 м2, изложение панели – И/З

Сграда 4, Рехабилитация – площ на покрива 480 м2, площ за ФВ панели – 177 м2, изложение панели - Ю

Сграда 7, Архив-канцеларии – площ на покрива 400 м2, площ за ФВ панели – 156 м2, изложение панели - Ю



Скица на терена със сградите.

Анализирайки слънцегреенето за гр. Кърджали, покривната фотоволтаична централа би произвеждала:

- при южно изложение 1230 kWh/kWp/година,
- при изложение изток/запад ще произвежда 1100 kWh/kWp/година.

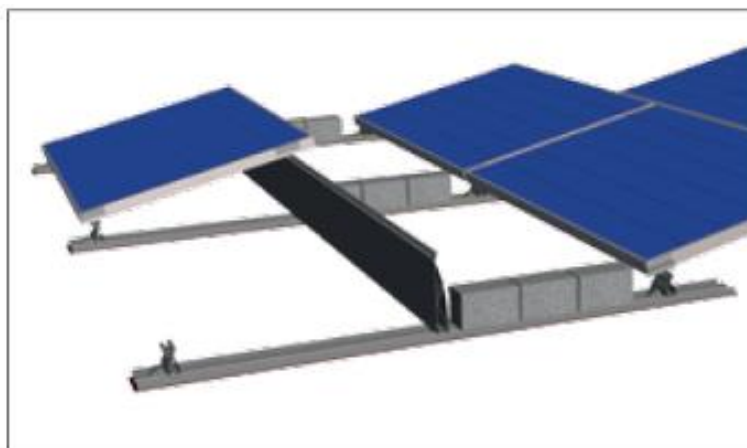
№ Сграда	Наименование	Покрив	Изложение	Панели ФВ	Инсталирана мощност ФВ	Интензитет слънцегреене	Произведена ел.енергия
		м2		м2	kWp	kWh/kWp/y	kWh/y
Плоски покриви							
1	Остър сектор	700	И/З	560.0	62.2	1100	68 444
5	Администрация	400	И/З	320.0	35.6	1100	39 111
6	Кухненски блок	773	И/З	618.4	68.7	1100	75 582
Скатни покриви							
2	Второ мъжко	357	И/З	288.0	32.0	1100	35 200
4	Рехабилитация	480	Ю	176.8	25.3	1230	31 066
7	Архив	400	Ю	156.0	22.3	1230	27 411
	ОБЩО:	3110		2 119.2	246.0		276 815

ОБЩО:

Инсталирана мощност ФВц: 246 kWp

Произведена ел.енергия от ФВц за година – 276 815 kWh/год.

Вижда се че инсталираната ФВц ще покрива изцяло потреблението на ел.енергия необходимо за отопление с термопомпите (**65 489 kWh/y**) и с останалата произведена електроенергия ще се покрива над 50% от необходимата електроенергия за другите ел.консуматори – БГВ, Осветление, Помпи и Разни.



Принципна схема на фотоволтаик.

След прилагане на мярката очакваните енергийни спестявания ще възлизат на **276 815 kWh/год**, с паричен еквивалент (финансови икономии) **71 970 лв./год**. Икономически живот на мярката **30г.** Срок на откупуване ***16,4 г.** – без отчитане покачване на цената на електроенергията.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Енергийни изчисления

Име на проекта: ДПБ Кърджали общо

Марка: **Фотоволтаична система**

Общо инвестиции: **1.180.800 лв**

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 газьол

Икономии kWh/година: **0 kWh/година** * 0,130 лв/kWh = 0 лв

Икономии kW: **0 kW** * = 0 лв

Енерг. източник 2: ☐ Не ☐ 1 ☒ 2 Ел. енергия

Икономии kWh/година: **276.815 kWh/година** * 0,260 лв/kWh = 71.970 лв

Икономии kW: **0 kW** * = 0 лв

Общо икономии: 71.970 лв

Годишна Е & П: **0 лв**

Нето икономии: 71.970 лв

Икономически живот: **30 Години**

Макс. срок изплащане: **10 Години** (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 2,12%

Рентабилност

Срок на откупуване: 16,4

Срок на изплащане: 20,4

Вътр. норма на възвръщаемост: 4,4 %

Нетна сегашна стойност: 404.012

Коеф. на нетна сегашна стойност: 0,34

Максимална инвестиция: 643.164

☒ Мярка за реконструкция

☐ Нерентабилна мярка

☐ Мерки по вътрешния микроклимат

Откажи OK

позиция	размер	мярка	ед.цена	стойност
Актуално състояние				
месечна сметка електричество	40213	kWh	0.2600 лв.	10 455 лв.
годишна сметка електричество	482550	kWh	0.2600 лв.	125 463 лв.
фотоволтаична централа	246	kWp	4 800 лв.	1 180 800 лв.

спестяване разходи за електричество и/или приходи от продажби електричество						
	годишно ел. Потребление	246	kWp	1230/1100	276 815	kWh
0	базова година 2017	276 815	kWh	0.2600 лв.	71 972 лв.	
1	годишно спестяване 2018	275431	kWh	0.2860 лв.	78 773 лв.	
2	годишно спестяване 2019	274054	kWh	0.3146 лв.	86 217 лв.	
3	годишно спестяване 2020	272684	kWh	0.3461 лв.	94 365 лв.	
4	годишно спестяване 2021	271320	kWh	0.3807 лв.	103 282 лв.	
5	годишно спестяване 2022	269963	kWh	0.4187 лв.	113 043 лв.	
6	годишно спестяване 2023	268614	kWh	0.4606 лв.	123 725 лв.	
7	годишно спестяване 2024	267271	kWh	0.5067 лв.	135 417 лв.	
8	годишно спестяване 2025	265934	kWh	0.5573 лв.	148 214 лв.	
9	годишно спестяване 2026	264605	kWh	0.6131 лв.	162 220 лв.	
10	годишно спестяване 2027	263282	kWh	0.6315 лв.	166 251 лв.	
	общо спестяване за периода				1 283 480 лв.	

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

		месечно спестяване		9 723 лв.	годишно
Период	10	години	завишение	10%	
11 годишно спестяване 2028	261965	kWh	0.6504 лв.	170 383 лв.	
12 годишно спестяване 2029	260655	kWh	0.6699 лв.	174 617 лв.	
28 годишно спестяване 2045	240567	kWh	1.0750 лв.	258 613 лв.	
29 годишно спестяване 2046	239364	kWh	1.1073 лв.	265 040 лв.	
30 годишно спестяване 2047	238167	kWh	1.1405 лв.	271 626 лв.	
Период	30	години	завишение	3%	
общо спестяване за периода				6 787 068 лв.	
месечно спестяване				18 853 лв.	

***Забележка:** От калкулацията в горната таблица става видно, че инвестицията в едно такова фотоволтаично съоръжение се изплаща в рамките на **по-малко от 10 години** от спестените разходи за електроенергия, а функционира минимум още 20 години. Икономическия живот на фотоволтаичните централи е около 30 години, при спад на КПД с 0,5%/година, затова и калкулацията е за такъв период, като за първите 10 години е заложено годишно покачване на цената за електричество с 10%, за да се постигне средната пазарна цена за ЕС, а след това с 3%, колкото е нивото на инфлацията.

Следствие на това, след период от 30 години, инвеститорът спестява над **6787068 лв.** от сметки за ел.енергия.

Направено е разпределяне на капиталовложението за ЕСМ С4 и спестяванията от същата по сгради на база необходима енергия след ЕСМ, без ЕСМ С4 -фотоволтаика. Тези данни са използвани при пресмятане откупуването на мярката в енергийните обследвания за всяка сграда.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

за ЕСМ С4			потребление след ЕСМ без СМ С4			спестяване от ЕСМ С4	стойност ЕСМ С4
Наименование	Сграда №	Отопляема площ;	Отопление – ел. енергия с Термопомпа;	БГВ, Осв, Разни;	Общо;		
		м2	kWh/y	kWh/y	kWh/y	kWh/y	лв.
Остър сектор	1	2 800	24 317	152 360	176 677	125067	543787
2-ро мъжко	2	698	8 287	28 307	36 594	27005	112631
ДКБ	3	171	2 094	1 591	3 685	3146	11342
Рехабилитация	4	1 335	10 309	68 559	78 868	55644	242745
Администрация	5	799	6 595	5 862	12 457	10471	38341
Кухненски блок	6	754	7 516	159 026	166 542	48214	208171
сграда 7 Архив	7	398	6 371	1 356	7 727	7268	23783
Общо:		6 955	65 489	417061	482 550	276815	1180800

За сграда 5 – Административен блок след прилагане на мярката разпределените енергийни икономии възлизат на **10471 kWh/год** ел.енергия (подмяна на горивната база) и **38341 лв** дял от стойността на ЕСМ4. В следствие от подмяна на горивната база икономии са с паричен еквивалент **2720 лв./год.**, както и редуциране на разходите за експлоатация и поддръжка. Икономически живот на мярката **30г.** Срок на откупуване **14.1 г.**

Енергийни изчисления

Име на проекта: ДПБ К-ли сгр5 Администрация

Мярка: **Фотоволтаична система**

Общо инвестиции: **38.341 лв**

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 газьол

Икономии kWh/година: **0 kWh/година** * 0,130 лв/kWh = 0 лв

Икономии kW: **0 kW** * = 0 лв

Енерг. източник 2: ☐ Не ☒ 1 ☐ 2 Ел. енергия

Икономии kWh/година: **10.471 kWh/година** * 0,260 лв/kWh = 2.720 лв

Икономии kW: **0 kW** * = 0 лв

Общо икономии: 2.720 лв

Годишна Е&П: **0 лв**

Нето икономии: 2.720 лв

Икономически живот: **30 Години**

Макс. срок изплащане: **10 Години** (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 2,12%

Рентабилност

Срок на откупуване: 14,1 ☒ Мярка за реконструкция

Срок на изплащане: 16,9 ☐ Нерентабилна мярка

Вътр. норма на възвръщаемост: 5,8 % ☐ Мерки по вътрешния микроклимат

Нетна сегашна стойност: 21.555

Коеф. на нетна сегашна стойност: 0,56

Максимална инвестиция: 24.307

Откази ОК

Симулиране на Енергоспестяващи мерки /ЕСМ/ чрез програмата EAB Software

Енергоспестяваща мярка №B1: Топлинно изоларине на външни стени

Енергоспестяваща мярка №B4: Подмяна на дограма

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
138,65	1,54	18,13	2,00	0,56	1
15,00	2,28	22,93	2,63	0,67	1
Обща площ на фасадата					
194,71	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
153,65	1,61	41,06	2,35	0,62	
ЕС мерки					
138,65	0,29	18,13	2,00	0,56	1
15,00	0,33	22,93	1,40	0,51	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
153,65	0,29	41,06	1,66	0,53	

Топлоизолация стени – СИ

Подмяна дограма – СИ

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
81,77	1,54	6,73	2,00	0,56	1
Обща площ на фасадата					
88,50	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
81,77	1,54	6,73	2,00	0,56	
ЕС мерки					
81,77	0,29	6,73	2,00	0,56	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
81,77	0,29	6,73	2,00	0,56	

Топлоизолация стени –ЮИ

Подмяна дограма – ЮИ

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок
гр.Кърджали,

Север | Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад | Покрив | Под

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
110,37	1,54	51,04	2,00	0,57	1
12,50	2,28	20,80	6,66	0,63	1

Обща площ на фасадата

194,71	[m²]
--------	------

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
122,87	1,62	71,84	3,35	0,59

ЕС мерки

110,37	0,29	51,04	2,00	0,57	1
12,50	0,33	20,80	1,40	0,51	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
122,87	0,29	71,84	1,83	0,55	

Топлоизолация стени – ЮЗ

Подмяна дограма –ЮЗ

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
79,52	1,54	0,36	2,63	0,56	1
5,68	2,28				

Обща площ на фасадата

85,56	[m²]
-------	------

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
85,20	1,59	0,36	2,63	0,56

ЕС мерки					
79,52	0,29	0,36	1,40	0,51	1
5,68	0,33				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
85,20	0,29	0,36	1,40	0,51

Топлоизоляция стени –С3

Подмяна дограма –СЗ

Енергоспестяваща мярка №B2: Топлинно изоларине покрив

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
Покрив		Прозорци							
A	U	A	U	g	Наклон				
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg				
284,05	0,92							Север	
120,00	3,10							Изток	
								Юг	
								Запад	
								СИ/СЗ	
								ЮИ/ЮЗ	
Обща площ на покрива									
404,05	[m²]								
Покрив		Прозорци							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-					
404,05	1,57								
ЕС мерки									
284,05	0,26							Север	
120,00	0,27							Изток	
								Юг	
								Запад	
								СИ/СЗ	
								ЮИ/ЮЗ	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
404,05	0,26								

Топлоизолиране Покрив

Енергоспестяваща мярка №B3: Топлинно изоларине на под

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
Данни за пода									
Състояние		ЕС мерки							
A	U	A	U						
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]						
84,00	1,13	84,00	0,93						
311,25	0,33	311,25	0,33						
8,80	2,66	8,80	0,38						
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)						
404,05	0,55	404,05	0,46						

Топлоизолиране Под

Енергоспестяваща мярка №C1: Мерки по системите за осветление - Подмяна на осветителната инсталация

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

5. Осветление		5,4 kWh/m²a				
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+1 ч/седм. = 0,15	35	
Едновр.мощност	3,25 W/m²	3,25	3,25	+1 W/m² = 1,66	1,03	3,69
Потребна енергия	kWh/m²a	5,4	5,4		1,7	

Подмяна на вътрешното осветление с ново LED осветление.

Енергоспестяваща мярка №С2: Подмяна на отоплителната инсталация

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление		26,6 kWh/m²a				
U - стени	0,28 W/m²K	1,60	1,60	+ 0,1 W/m²K = 4,11	0,29	28,16
U - прозорци	1,40 W/m²K	2,93	2,93	+ 0,1 W/m²K = 1,11	1,78	6,71
U - покрив	0,23 W/m²K	1,57	1,57	+ 0,1 W/m²K = 3,75	0,26	25,69
U - под	0,38 W/m²K	0,55	0,55	+ 0,1 W/m²K = 3,75	0,46	1,77
Фактор на формата	0,68 -	0,68	0,68		0,68	
Относ. площ прозорци	15,0 %	15,0	15,0		15,0	
Коеф. на енергопрем.	0,60 -	0,60	0,60		0,55	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,56	0,56	+ 0,1 1/h = 6,32	0,51	1,66
Проектна темп.	19,5 °C	16,5	19,5	+ 1 °C = 3,79	19,5	
Темп. с понижение	14,5 °C	16,5	16,5	+ 1 °C = 12,80	14,5	13,23
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m²a	2,77	2,83		0,78	
Други	kWh/m²a	1,85	1,89		1,64	
Нетна енергия	kWh/m²a	102,6	109,9		28,1	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	80,0	80,0		95,0	14,24
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	137,7	147,5		31,8	
КПД на топлоснабд.	87,0 %	87,0	87,0		385,0	69,82
Потребна енергия	kWh/m²a	158,3	169,5		8,3	

Главен прозорец отопление - КПД на VRF системата за отопление 385%

Ефективност разпределителна мрежа – 0,95 след подмяна .

Енергоспестяваща мярка №С3: Соларна инсталация за БГВ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ		4,2 kWh/m²a				
БГВ - консумация	108 l/m²a	65	108	+ 10 l/m² = 0,39	108	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	52	86		86	
Нетна енергия	kWh/m²a	2,2	3,7		3,7	
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	2,5	4,2		4,2	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		208,0	2,19
Потребна енергия	kWh/m²a	2,5	4,2		2,0	

БГВ - КПД на системата за топлоснабд. 208% - Соларна инсталация за БГВ

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Прозорецът “Енергиен бюджет” показва еталонните стойности за сградата и изчисленото енергопотребление за всеки отделен компонент както и общата им сума.

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки		Мощностен бюджет		ЕТ крива		Годишно разпределение		Топлинни загуби	
Тип сграда		ДПБ К-ли Администрация			Клим. зона			Клим. зона 8 - Хасково			
Референтни стойности		2015г,									
Параметър		Еталон	Състояние			Базова линия		След ЕСМ			
		kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	
1. Отопление		26,6	158,3	126 451	169,5	135 442	8,3	6 595			
2. Вентилация (отопл.)		0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0			
3. БГВ		4,2	2,5	2 027	4,2	3 369	2,0	1 620			
4. Помпи. вент.(отопл.)		0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0			
5. Осветление		5,4	5,4	4 311	5,4	4 311	1,7	1 366			
6. Разни		3,6	3,6	2 876	3,6	2 876	3,6	2 876			
Общо (отопление)		39,8	169,8	135 665	182,7	145 998	15,6	12 457			
Обща отопляема площ		799									

Енергиен бюджет – СЛЕД ЕСМ без ЕСМ-С4 ФВиц

Разходът на енергия за отопление след въвеждане на горепосочените мерки е **8,3 kWh/m²y**, което означава, че след изпълнението на предложените мерки, годишният разход на енергия, ще е по-малък от базовата линия и от еталонния разход за 2016г. – **26,6 kWh/m²y**

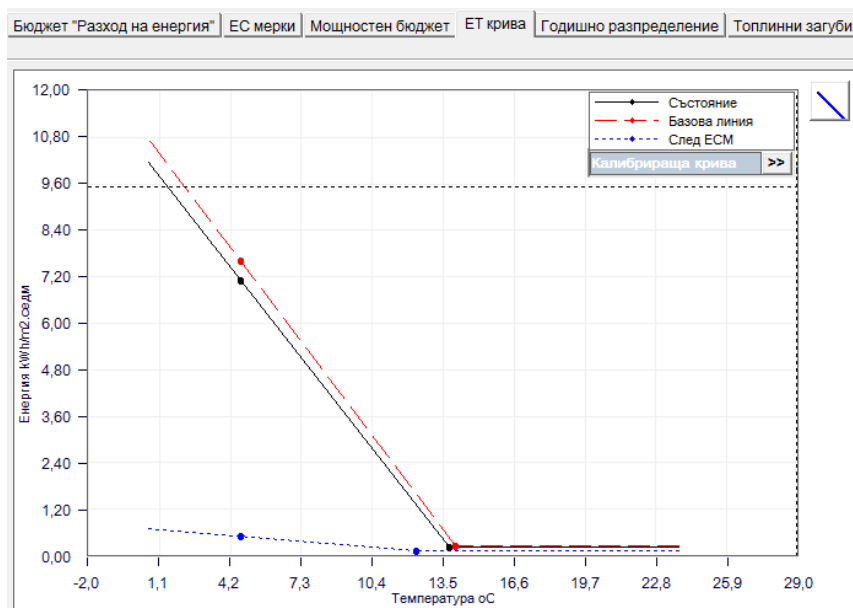
Прозорец „Мощностен бюджет“ показва необходимата мощност за отопление в Състояние, Базова линия и След ЕСМ .

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	ДПБ К-ли Администрация		Клим. зона	Клим. зона 8 - Хасково		
Референтни стойности	2015г.		Изчислителна температура	-14,0		
Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	87,7	70	96,4	77	41,1	33
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

Мощностен бюджет

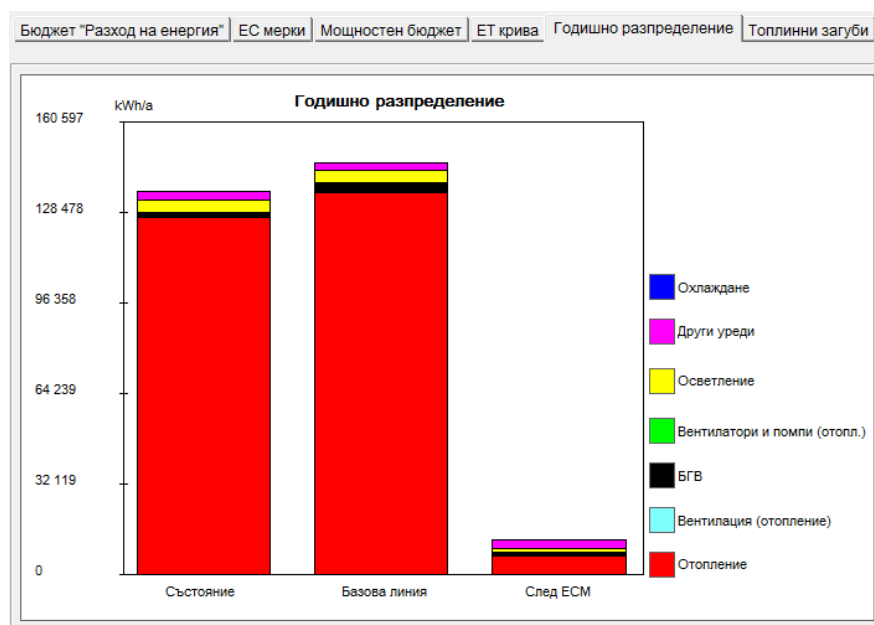
Връзката между разхода на енергия и външната температура е показан в прозорец "ЕТ крива".



ЕТ крива (състояние, базова линия, след ЕСМ *без ЕСМ-С4 ФВц*)

От прозореца "Годишно разпределение" може да се получи представа за размера на разхода при текущото **Състояние**, на разхода на енергия при **Базова линия** и **След въвеждане на ЕСМ без ЕСМ-С4 ФВц**.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,



Годишно разпределение на енергията.

Прозорецът “ЕС мерки” показва симулираните мерки спрямо годишния специфичен и пълен разход.

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда		ДПБ К-ли Администрация		Клим. зона	Клим. зона 8 - Хасково	
Референтни стойности		2015г.				
Параметър		kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a		
1. Отопление: U - стени		28,16	22 498	22 498		
1. Отопление: U - прозорци		6,71	5 359	5 359		
1. Отопление: U - покрив		25,69	20 523	20 523		
1. Отопление: U - под		1,77	1 412	1 412		
1. Отопление: Инфилтрация		1,66	1 323	1 323		
1. Отопление: Темп. с понижение		13,23	10 568	10 568		
1. Отопление: Ефект. разпред. мрежа		14,24	11 379	11 379		
1. Отопление: КПД на топлоснабд.		69,82	55 783	55 783		
3. БГВ: КПД на топлоснабд.		2,19	1 749	1 749		
5. Осветление: Едновр. мощност		3,69	2 944	2 944		
Общо - отопление		167,13	133 541	133 541		

Годишен ефект от симулираните енергоспестяващи мерки.

ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКИ АНАЛИЗ

Списък от енергоспестяващи мерки

В следващата таблица са показани осемте ЕСМ по срок на откупуване.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

№	Наименование на ЕСМ	Топлинна енергия	Ел. енергия	Икономия		Анализ		
		Пром газьол				Инвестиция	Нето икономии	Срок на откупуване
		kWh		kWh	%	лв.	лв.	год.
1.	ЕСМ5-С1: Подмяна осветителни тела	0	2944	2944	3,44%	4500	765	5,9
2.	ЕСМ6-С2: Подмяна отоплителната система с термопомпена инсталация	72600	5130	77730	34,72%	120348	14157	8,5
3.	ЕСМ4-В4: Подмяна дограма	6240	441	6681	7,82%	9525	926	10,4
4	ЕСМ2-В2: Топлоизолиране на покрив	19168	1355	20523	24,01%	29573	2844	10,4
5	ЕСМ3-В3: Топлоизолиране на под	1318	94	1412	1,65%	2 880	196	15,2
6	ЕСМ1-В1: Топлоизолиране на стени	21013	1485	22498	26,32%	48120	3118	15,4
7	ЕСМ1-С3: Соларна система за БГВ	1172	577	1749	2,05%	9008	302	29,8
Общо без ЕСМ8-С4 ФВц		121511	12026	133537	100%	223954	22308	10,0
8	ЕСМ8-С4: Фотоволтаична централа		10471	10741	100%	38341	2722,46	14,1
Общо за всички мерки с отчитането на ЕСМ8-С4 ФВц		121511	22497	144278	100%	262295	25030,7	10,5

4.2. Техничко - икономическа оценка на мерките.

Техничко- икономическата оценка на ЕСМ и възможните варианти за тяхното прилагане се извършва с помощта на софтуерен продукт ENSI "Финансови изчисления, версия 6.26. Софтуерът е разработен за бързо изчисляване на икономическите параметри на проектите за енергийна ефективност.

Изчисления на рентабилността.

Въвеждане на данните за проекта

В прозорец "Данни за проекта се въвеждат:

- номинален лихвен процент- 5,8%;

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

- ❑ процент инфлация- 3,6 %
- ❑ цени на енергията.

Общи данни за проекта.

Въвеждане на мерки

Очакваните икономии се въвеждат в kWh/год.

Последователно се въвеждат данните за всяка приложима ЕСМ:

- ❑ наименование на ЕСМ; общо инвестиции, лв.; икономии, kWh/год.; годишни експлоатационни разходи и разходи по поддръжка; икономически живот;
- ❑ максимален срок за изплащане (използва се за изчисление на максималната рентабилна инвестиция).

„Икономически живот” /срок на действие/ на мерките се съобразява с изискванията на „Наредба за методиките за определяне на националните индикативни цели, реда за разпределяне на тези цели като индивидуални цели за енергийни спестявания между лицата почл. 10, ал. 1 от ЗЕЕ, допустимите мерки по енергийна ефективност, методиките за

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

оценяване и начините за потвърждаване на енергийните спестявания”, В сила от 10.04.2009 г., Обн. ДВ. бр.27 от 10 Април 2009г., посочени в примерния списък към чл.21 –Приложение № 5.

Мерки										
Проект: ДПБ К-ли сгр5 Администрация										
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		ОБЩО
								1)	2)	
Подмяна осветителни тела	4.500	770	5,8	6,3	15%	5.303	1,18	6.881	10,0	Инвестиция: 262.295 лв
Смяна горивна база с термог	120.348	14.155	8,5	9,5	10%	108.369	0,90	126.497	10,0	
Подмяна дограма	9.525	920	10,4	11,8	8%	8.179	0,86	8.222	10,0	Икономии: 25.015 лв
Топлоизолация покрив	29.573	2.840	10,4	11,9	8%	25.077	0,85	25.380	10,0	
Фотоволтаична система	38.341	2.720	14,1	16,9	6%	21.555	0,56	24.307	10,0	Срок на откупуване: 10,5 години
Топлоизолация под	2.880	190	15,2	18,5	4%	776	0,27	2.424	15,0	
Топлоизолация стени	48.120	3.120	15,4	18,9	4%	11.918	0,25	27.882	10,0	Срок на изплащане: 12,0 години
Соларна система за БГВ	9.008	300	30,0	48,3	0%	-4.161	-0,46	2.681	10,0	

Списък от ЕСМ подредени по показател ”NPVQ”.

Модулът на софтуерния продукт „Изчисление на рентабилността” определя рентабилността чрез показателите за оценка на инвестициите:

Срок на откупуване (PB) – 10,5 години - най-елементарният начин за оценка на конкретна инвестиция.

Срок на изплащане (PO), при реален лихвен процент 2,1 % се изчислява на 12 години.

Вътрешната норма на възвращаемост (IRR) показва рентабилността на инвестицията и за всички мерки е по-голяма от реалния лихвен %.

Нетна сегашна стойност (NPV) - икономии, които ще се генерират след няколко години, ще имат по-малка сегашна стойност. Показва каква сума ще остане след като от скантираните нетни спестявания (нетен паричен поток) за периода на проекта приспадне началната инвестиция, извършена в „нулевата година”. Проектът е печеливш, ако **NPVQ > 0** (инвестицията е рентабилна).

Всички предложени ЕСМ в настоящето енергийно обследване са рентабилни.

5. Оценка на екологичния ефект от избраните мерки:

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Оценката е направена, като спестената топлинна енергия е умножена с коефициента на екологичен еквивалент на използваният енергоресурс - топлинна енергия получена чрез изгаряне на газьол $f_i = 267 \text{ g CO}_2/\text{kWh}$, топлинна енергия получена от електроенергия $f_i = 819 \text{ g CO}_2/\text{kWh}$, след прилагане на 8^{те} ЕСМ, избрани от Наредба № РД-16-1058 от 10 декември 2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, към ЗЕЕ.

Енергийните характеристики за годишен разход на енергия имат екологичен еквивалент на емисии въглероден диоксид, който се определя по потребна енергия:

$$E_c P = \left(\sum_{i=1}^m Q_i \cdot f_i \right) \cdot 10^{-6} = 1205,7 (\text{тонове} / \text{год. CO}_2)$$

- $E_c P$ - количество емисии CO_2 (тонове);
- Q_i – количеството на i-тия вид енергиен ресурс/енергия в годишния разход на енергия, (kWh);
- f_i – коефициент на екологичен еквивалент на i-тия вид енергиен ресурс/енергия в годишния разход на енергия, (g/kWh)- по Наредба № РД-16-1058 от 10 декември 2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите;

Полученият резултат от икономия на енергия и спестени емисии е показан в следващата таблица :

Икономия на енергия					
ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ	Ел. енергия	Топлинна енергия	g CO2/kWh		t/y
		промишлен газьол			
	kWh	kWh	ел.енергия	пром. газьол	-
ЕСМ1-В1: Топлоизолиране на стени	409	22089	819	267	6,23
ЕСМ2-В2: Топлоизолиране на покрив	373	20150	819	267	5,69
ЕСМ3-В3: Топлоизолиране на под	26	1386	819	267	0,39
ЕСМ4-В4: Подмяна на дограма	122	6562	819	267	1,85
ЕСМ5-С1: Подмяна осветителни тела	2944		819	267	2,41

ЕСМ6-С2:Подмяна отоплителната система с термопомпена инсталация	1414	76316	819	267	21,53
ЕСМ7-С3: Соларна система за БГВ	-508	2 257	819	267	0,19
Общо:	4780	128760			
ОБЩО без ЕСМ8-С4 ФВц	133540				38,29
ЕСМ8-С4: Инсталиране на фотоволтаична централа	10 471		819		8,58
ОБЩО С ЕСМ8-С4 ФВц	144011				46,87

6. ИЗВЪРШВАНЕ НА ОЦЕНКА НА СГРАДАТА ПРИ АКТУАЛНО (КЪМ МОМЕНТА НА ОБСЛЕДВАНЕ) СЪСТОЯНИЕ И СЛЕД ПРИЛАГАНЕ НА ЕСМ

6.1.Потребна и първична енергия при актуално състояние на сградата

Базова линия						
Специфичен разход	процент	Потребна		Първична		CO2
Отопл. -пром газьол	86,65%	158,3	126 503	174,1	139 153	33,78
Отопл. - ел. енергия	6,12%	11,2	8 939	33,6	26 818	7,32
Вент.	0,00%	0,0	0	0,0	0	0,00
БГВ - пром газьол	1,54%	2,8	2 257	3,1	2 483	0,60
БГВ - ел.енергия	0,76%	1,4	1 112	4,2	3 335	0,91
Помпи -ел.	0,00%	0,0	0	0,0	0	0,00
Осв -ел.	2,96%	5,4	4 311	16,2	12 933	3,53
Разни -ел.	1,97%	3,6	2 876	10,8	8 628	2,36
Общо	100,00%	182,7	145 998	242,0	193 350	48,50
				EP _{баз.л.}		

Потребна и първична енергия на сградата при актуално състояние

EP_{б.л} = 187,2 kWh/m² – потребна /базова линия/

EP_{б.л} = 242,0 kWh/m² – първична /базова линия/

EP – общ специфичен разход на енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода и осветление и разни уреди, изчислен по методите, определени в *Наредба №7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради (изм.и доп. бр. 27 на ДВ от 2015, попр. бр.31 от 2015г.),*

6.2.Потребна и първична енергия на сградата по норми действащи към момента на обследване – 2016г

Еталон 2016 год.			
Специфичен разход	Потребна		Първична
Отопление	26,6	21253,4	29,26
Вентилация	0	0	0
БГВ	4,2	3355,8	12,6
Помпи - отопление	0	0	0
Осветление	5,4	4314,6	16,2
Разни	3,6	2876,4	10,8
Общо	39,8	31800,2	68,86
			EP₂₀₁₆

Потребна и първична енергия на сградата по действащите към момента норми

EP = 39,8 kWh/m² – потребна енергия /еталон 2016г./

EP = 68,86 kWh/m² – първична енергия /еталон 2016г./

EP – общ специфичен разход на енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода и осветление и разни уреди, изчислен по методите, определени в *Наредба №7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради (изм.и доп. бр. 27 на ДВ от 2015, попр. бр.31 от 2015г.),*

6.3.Потребна и първична енергия на сградата, след въвеждане на енергоспестяващи мерки без ЕСМ8-С4:ФВц.

СЛЕД ЕСМ					
Специфичен разход	Потребна		Първична		CO2
Отопл. – пром газьол	0	0	0	0	0
Отопл. – ел. енергия	8,3	6 595	24,9	19 785	5,40

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

Вент.	0,0	0	0,0	0	0,00
БГВ ел	0,0	0	0,0	0	0,00
БГВ газьол	2,0	1 620	6,0	4 860	1,33
Помпи -ел.	0,0	0	0,0	0	0,00
Осв -ел.	1,7	1 366	5,1	4 098	1,12
Разни -ел.	3,6	2 876	10,8	8 628	2,36
Общо	15,6	12 457	46,8	37 371	10,20
ФВц	-13,11	-10 471	-39,32	-31 413	-8,58
			7,48		1,63
			EP _{есм}		

Потребна енергия на сградата след прилагане на ЕСМ

$EP_{есм} = 15,6 \text{ kWh/m}^2$ – потребна енергия след ЕСМ;

$EP_{есм} = 46,8 \text{ kWh/m}^2$ – първична енергия след ЕСМ;

6.4. Определяне енергийния клас на сградата при актуално състояние.

За да се определи принадлежността на сградата към определен клас от скалата на енергопотреблението е необходимо да се сравнят енергийните характеристики.

$$EP_{min} = 141 \text{ kWh/m}^2 < EP_{баз.л} = 242,0 \text{ kWh/m}^2 < EP_{max} = 280 \text{ kWh/m}^2$$









Сградата попада в **енергиен клас “В”**, от „Скала на класовете на енергопотребление на видовете категории сгради”, съгласно *Наредба №7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради (изм.и доп. бр. 27 на ДВ от 2015, попр. бр.31 от 2015г.)*, Приложение №10, към чл.6, ал.3 – Скала на класовете на енергопотребление на видовете категории сгради–**т.2 а**

2. Сгради за обществено обслужване:

а) сгради за административно обслужване

Клас	EPmin, kWh/m ²	EPmax, kWh/m ²	АДМИНИСТРАТИВНИ
A+	<	70	
A	70	140	
B	141	280	
C	281	340	
D	341	400	
E	401	500	
F	501	600	
G	>	600	

Класификация сгради за административно обслужване

Скала на енергопотреблението по първична енергия за жилищни сгради	СЛЕД ЕСМ
	
	
	
	
	
	
	

Класификация на сградата при актуално състояние, към момента на обследване.

Чл. 6. (Изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.)
 (1) Съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател - специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m², съответства най-малко на следния клас на енергопотребление:
 1. "B" - за нови сгради, които се въвеждат за първи път в експлоатация, и за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация след 1 февруари 2010 г.;
 2. "C" - за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация до 1 февруари 2010 г. включително;
 3. "A" - за сгради с близко до нулата потребление на енергия;
 4. "A+" - за сгради, надвишаващи националните изисквания за сгради с близко до нулата потребление на енергия.

Съответствие с изискванията за енергийна ефективност - чл.6 от **Наредба №7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради (изм.и доп. бр. 27 на ДВ от 2015, попр. бр.31 от 2015г.)**

– **Сградата съответства** на минималните нормативни изисквания при актуалното си състояние, посочени в *Наредба №7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради*, чл. 6, ал.1, т.2, .

6.5. Определяне енергийния клас на сградата след прилагане на 7бр. ЕСМ без ЕСМ-С:4 Фотоволтаична централа.

След изпълнение на предложените енергоспестяващи мерки:

($EP = 15.6 \text{ kWh/m}^2\text{у}$ потребна или $46,8 \text{ kWh/m}^2\text{у}$ първична) и се получава:

$$EP < EP_{\max} \text{ или}$$

$$46,8 \text{ kWh/m}^2 \leq 70 \text{ kWh/m}^2,$$

което означава, че сградата след прилагане на ЕСМ ще отговаря на изискванията за **енергиен клас “А+”**.

Скала на енергопотреблението по първична енергия за административни сгради	След Всички ЕСМ
A+	A+
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	

Класификация на сградата след ЕСМ

След прилагане на седемте броя ЕСМ, без ЕСМ 8 – С4: ФВц, сградата ще бъде класифицирана в клас „А+” .

6.6. Определяне енергийния клас на сградата след прилагане на 8бр. ЕСМ включително и ЕСМ8-С4 Фотоволтаична централа.

След изпълнение на всички от предложените енергоспестяващи мерки вкл. и ЕСМ8-С4 Фотоволтаичната централа ще спести допълнително с 13.11 kWh/m^2 ел енергия , която е 39.32 kWh/m^2 първична. Или първичната енергия след ЕСМ8-С4 ще бъде 7.48 kWh/m^2

$$EP < EP_{\max} \text{ или}$$

$$7.48 \text{ kWh/m}^2 < 70 \text{ kWh/m}^2 ,$$

и съответства на клас „А+”, което означава, че сградата след прилагане на всички ЕСМ, ще отговаря на изискванията за **енергиен клас “А+“** за сгради, надвишаващи националните изисквания за сгради с близко до нулата потребление на енергия

Скала на енергопотреблението по първична енергия за административни сгради	След Всички ЕСМ
A+	A+
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	

Класификация на сградата след ЕСМ със ФВц .

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От извършеното енергийно обследване на сградата, при съществуващото състояние са направени следните изводи:

Ограждащите строителни елементи, не съответстват на нормативните изисквания от НАРЕДБА № 7 от 15 декември 2004 г. за енергийна ефективност в сгради, (Изм. на загл., ДВ, бр. 85 от 2009 г.), (Обн., ДВ, бр. 5 от 2005 г.; изм. и доп., бр. 85 от 2009 г.; попр., бр. 88 и 92 от 2009 г.; изм. и доп., бр. 2 от 2010 г.)(Обн., ДВ, бр. 27 от 2015 г.)

Състоянието на отоплението е неефективно – неравномерно отопление в различните отопляеми зони.

Ограждащите конструктивни елементи не отговарят на топлофизичните изисквания към момента на обследването.

Годишният базов разход на енергия за отопление при съществуващото състояние е значително по-висок от еталонния, вследствие на лошото състояние на ограждащите елементи и ниската ефективност на отоплителната система на сградата.

Предлагат се 8 ЕСМ на обща стойност 262295 лв., при изпълнението на 7 от които ще се намали разхода на енергия за отопление и различните по вид консуматори до 15,6 kWh/m² или 12457 kWh/y.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

След изпълнението на ЕСМ №8 С4 Фотоволтаична централа – цялото потребление на ел.енергия за отопление и по-голямата част от ел.енергията за другите ел консуматори на сградата ще бъде захранвано от ВЕИ (на 100%).

След изпълнението на пакета от ЕСМ ще бъдат спестени емисии въглероден диоксид в общ размер на **46,87 t/y CO₂**.

Към момента на обследването сградата е с енергийни характеристики, при които принадлежи към клас „В” от скалата на енергопотреблението и **отговаря** на изискванията съгласно Чл. 6, ал.1, т.2 – стойността на интегрираната енергийна характеристика да съответства най-малко на клас „С” от „Скала на класовете на енергопотребление на видовете категории сгради” - за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация до 1 февруари 2010 г. включително;

При изпълнение на предложените 7 бр. ЕСМ, сградата ще има първична енергия отговаряща на енергиен клас „А+” съгласно *НАРЕДБА № 7 от 15 декември 2004 г. за енергийна ефективност в сгради, (Изм. на загл., ДВ, бр. 85 от 2009 г.), (Обн., ДВ, бр. 5 от 2005 г.; изм. и доп., бр. 85 от 2009 г.; попр., бр. 88 и 92 от 2009 г.; изм. и доп., бр. 2 от 2010 г.)(Обн., ДВ, бр. 27 от 2015 г.)*

При изпълнение на предложените 8 бр. ЕСМ, вкл. ЕСМ №8-С4 ФВц, сградата ще има първична енергия отговаряща на **енергиен клас „А+” за сгради, надвишаващи националните изисквания за сгради с близко до нулата потребление на енергия.**

ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

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

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

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

Необходими измервателни средства за извършването на енергиен мониторинг

1. Термометър за измерване на температура на външния въздух;
2. Термометри за измерване на вътрешната температура в представителни помещения;
3. Термометри за измерване на температурите на подаващия и връщащия топлоносител (вътрешен отоплителен кръг);
4. Дебитомер за определяне разхода на топлинна енергия;
5. Електромери.
6. Уреди за отчитане на работените часове на основни системи или консуматори.

Предписания за разположение на термометрите

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

2. Термометрите за измерване на температурите в помещенията задължително трябва да са поне толкова броя, колкото са щранговете от разпределителния колектор.

Добре е да има и на представителни етажи, както и в помещения с неблагоприятно разположение спрямо небесната ориентация.

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

Отговорните за сградите технически лица трябва да притежават копие от издаденият сертификат, след изпълнение на Енергоспестяващите мерки /ECM/, предписани от

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

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

1. Преди началото на всеки отоплителен сезон е необходимо да се направи проверка на отделните измервателни уреди.
2. Всекидневно регистриране на температурите и доставяне на информация на фирмата занимаваща се с енергийния мониторинг на сградата - седмично.
3. Отчитат се и температурите на входа и изхода на вътрешния отоплителен кръг - седмично.
4. Отчита се разхода на гориво (за котли работещи с различни видове горива) – седмично.
5. Отчита се потребената енергия от електромера.
6. Отчитат се наработените часове на основни системи или консуматори, които се следят.

Про цедури за ежеседмичен енергиен мониторинг

1. За съответната седмица се пресмята средната температура.
 2. Отчитат се показанията от разходомера (дебитомера) и електромера и се изчислява специфичното потребление на енергия.
 3. Отчитат се и средните стойности на температурите по представителни помещения.
Отклоненията от предварително зададените стойности предизвестяват за нередности в настройките или неправилно функциониране на сградната инсталация.
- При ръчно записване на информацията се препоръчва разработването на съответни бланки, подходящи за инсталираните контролно-измервателни уреди.

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

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

- грешна настройка на системата за автоматичен контрол;
- голям процент отворени врати и прозорци;
- повреда в източника на топлина;
- течове в разпределителната мрежа;
- неправилно регулиране на горивния процес;

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

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

Инструктаж на техническия персонал по поддръжката на инсталациите

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

Примерна бланка за събиране на информация от отговорник на сградата

Месец								
<i>Януари-седмица I-ва</i>	9ч. 17ч	9ч. 17ч	9ч. 17ч	
Външна температура, °C (средна)								
Вътрешна температура, °C (средна) 1.								
Разход на енергия, kWh								
Разход на гориво, л								
Температура на входа на сградната инсталация, °C								
Температура на изхода на сградната инсталация, °C								
Температура на входа на клон 1, °C								
Температура на изхода на клон 1, °C								

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство на енергетиката и енергийните ресурси, “Закон за енергийната ефективност”
2. Наредба № 7 от 15 декември 2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, (Изм. на загл., ДВ, бр. 85 от 2009 г.), (Обн., ДВ, бр. 5 от 2005 г.; изм. и доп., бр. 85 от 2009 г.; попр., бр. 88 и 92 от 2009 г.; изм. и доп., бр. 2 от 2010 г.)
3. Наредба № 7 от 14 Април 2015 г. за енергийна ефективност на сгради, обн. в ДВ №27 от 14 .04. 2015г.
4. НАРЕДБА № 16-1594 от 13.11.2013 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради“ в сила от 22.11.2013 г., издадена от Министерството на икономиката и енергетиката и Министерството на регионалното развитие, обн. ДВ. бр.101 от 22 Ноември 2013г.
5. Наредба № РД-16-1058 от 10 декември 2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

6. Наредба № 15 за техническите правила и нормативни актове за проектирани, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия
7. Наредба №РД-16-301 от 20 март 2009 г. за определяне на съдържанието, структурата, условията и реда за набиране и предоставяне на информация.
8. Наредба №РД-16-346 от 2 април 2009 г. за показателите за разход на енергия, енергийните характеристики на промишлени системи, условията и реда за извършване на обследване за енергийна ефективност на промишлени системи.
9. Наредба за методиките за определяне на националните индикативни цели, реда за разпределение на тези цели като индивидуални цели за енергийни спестявания между лицата по чл. 10, ал. 1 от ЗЕЕ, допустимите мерки по енергийна ефективност, методиките за оценяване и начините за потвърждаване на енергийните спестявания”, В сила от 10.04.2009 г., Обн. ДВ. бр.27 от 10 Април 2009г.
- 10.Министерство на регионалното развитие и благоустройството “Методически указания за изчисляване на годишния разход на енергия в сгради”, БСА 11/2005 г.
- 11.Технически Университет – София, “Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради”, “СОФТТРЕЙД”, 2006 г.
- 12.Технически Университет – София, “Ръководство за изчисляване на годишния разход на енергия в сградите”, “СОФТТРЕЙД”, 2006 г. /в съответствие с Наредба №7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради/
- 13.Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – I ч., “Техника” 1990 г.
- 14.Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – II ч., “Техника” 2001 г.
- 15.Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – III част, “Техника” 1993 г.
- 16.Директива 2002/91/ЕС за енергийните характеристики на сградите.
- 17.Директива 89/106 на ЕС за уеднаквяване на нормативните уредби по отношение на строителните продукти
- 18.Директива 2006/32/ЕО за ефективността при крайното потребление на енергия и осъществяване на енергийни услуги.
- 19.Стандарти, технически норми, методи и принципи на добра европейска практика.
- 20.Закон за енергетиката.
- 21.Закон за енергийната ефективност.
- 22.Закона за националната стандартизация.

Обследване за енергийна ефективност на ДПБ Кърджали –Сграда 5 Административен блок гр.Кърджали,

23.Наредба № 4 от 17 юни 2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации, Обн. ДВ. бр.53 от 28 Юни 2005г., попр. ДВ. бр.56 от 8 Юли 2005г.

24.Наредба № РД-16-348 за обстоятелствата, подлежащи на вписване в регистъра на лицата, извършващи сертифициране на сгради и обследване за енергийна ефективност, реда за получаване на информация от регистъра, условията и реда за придобиване на квалификация и необходимите технически средства за извършване на дейностите по обследване и сертифициране.

25.Наредба № РД-16-932 за условията и реда за извършване на проверка за енергийна ефективност на водогрейните котли и климатични инсталации.

26.Лекционните материали от курса проведен под ръководството на проф.д-р инж.Н.Калоянов.

27.Софтуерен продукт EAB Software - Версия НС 1.0, разработен от проф.д-р инж.Н.Калоянов