

ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Извършено е детайлно обследване за енергийна ефективност на сградата на ЦДГ "Радост" с.Ясенково-общ.Венец. Целта на обследването е да се установи интегрираната енергийна характеристика на сградата, да се класифицира съгласно клас на енергопотребление в съответствие на Наредба № РД-16-1058 за енергийните характеристики на обектите, и да се набележат енергоспестяващи мерки за привеждането ѝ в съответствие с действащата нормативна уредба за енергийна ефективност и възможността за получаване на сертификат.

2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба №РД-16-1058/ 10.12.2009г. за енергийните характеристики на обектите, с.Ясенково-общ.Венец принадлежи към Климатична зона 2 – Добруджа, която се характеризира със следните климатични особености:

- Средна надморска височина е под 500 м;
- Продължителност на отоплителния сезон е 186 дни;
начало: 21 октомври; край: 25 април
- Отоплителни денградуси (DD) – 2986 при средна температура в сградата 20 °С (Наредба 15/ 28.07.2005 г. към Закона за енергетиката)
- Изчислителна външна температура: - 15 °С

Като базови климатични данни са използвани измерените средномесечни температури на външния въздух за гр. Шумен за периода 2008–2010г., по данни от Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни температури на външния въздух за климатична зона 2.

2.1. Описание на сградата

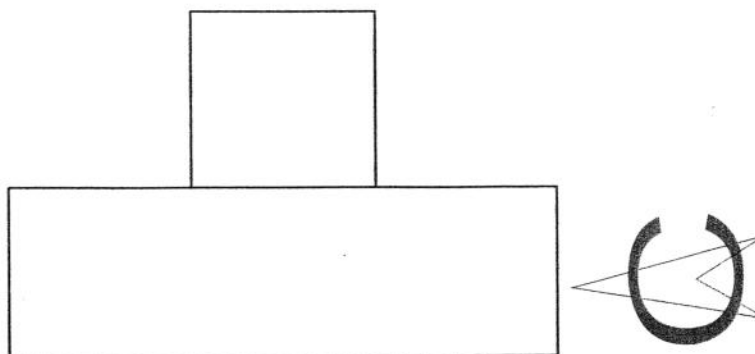
Сградата представлява сграда от 2 корпус на 1 и 2 етажа. Фасадата е :- тухлена зидария от решетести тухли,външна и вътрешна варо-пясъчна мазилка. Покрива е :-скатен с дървен градоред и керемиди.Сградата е построена е през 1981г. Схемата е показана на фиг.2.1

Таблица 2.1

Данни за обекта				
Сграда (наименование)		ЦДГ "Радост"		
Адрес		с.Ясенково общ.Венец	ул. "Надежда" № 32	
Тип сграда		Детска градина		
Собственост		Публична общинска		
Година на построяване			1981	
Брой обитатели + Персонал			86 деца и персонал - 18	
График обитатели час/ден			График отопление час/ден	
Работни дни, час/ден		12	Работни дни, час/ден	13
Събота, час/ден		0	Събота, час/ден	0
Неделя, час/ден		0	Неделя, час/ден	0



Схема на сградата

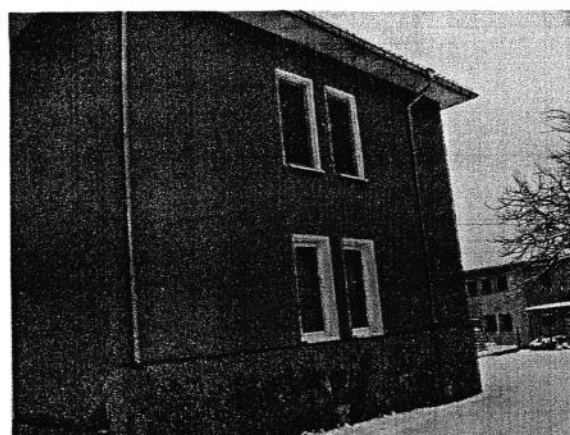


Фиг. 2.1

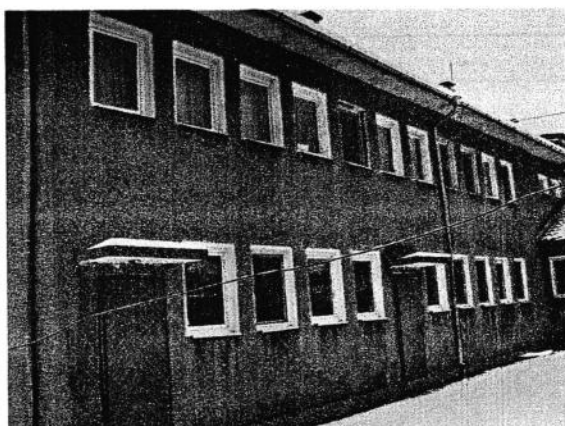
Изгледи на сградата



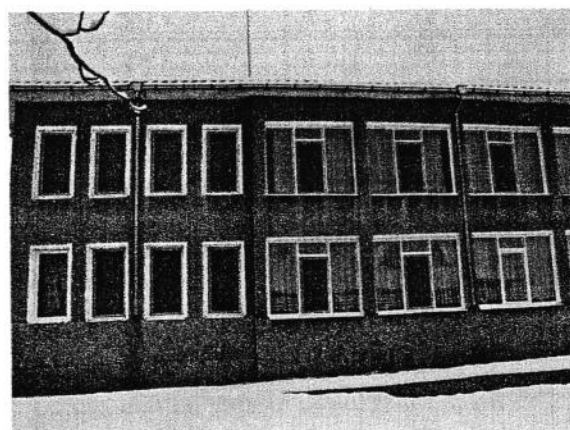
Фиг.2.2 Фасада юг



Фиг.2.3 Фасада север



Фиг.2.4 Фасада изток



Фиг.2.5 Фасада запад

2.1.1. 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
519	920	828	2944	2760

2.1.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади

Табл. 2.3

Тип		Фасади			
№		изток	север	запад	юг
1	$A=m^2$	255	106	229	91
	$U=W/m^2K$	1.38	1.38	1.38	1.38

2.1.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

Табл. 2.4

Под				
Тип		Под на земя	Под на неотопляем сутерен	Под над външен въздух
№	-	-	-	-
1	A, m^2	439		
	P, m	110		
	$U, W/m^2K$	0.37		
2	A, m^2		80	
	P, m		17	
	$U, W/m^2K$		0.73	
Обобщен коефициент на пода:				0.42



2.1.4. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади

Табл. 2.5

Тип						Фасада																Обща площ
						И		СИ		С		СЗ		З		ЮЗ		Ю		Покров		
№	a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	
-	m	m	m²	W/m²K	-	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	m²
1	0.9	1.6	1.44	2	0.51		0.00		0.00	4	5.76		0.00	10	14.40		0.00	6	8.64		0.00	28.80
2	0.9	1.2	1.08	2	0.51		0.00		0.00	5	5.40		0.00		0.00		0.00	5	5.40		0.00	10.80
3	0.6	0.6	0.36	2	0.51	3	1.08		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	1	0.36		0.00	1.44
4	0.9	2	1.80	2.2	0.35	3	5.40		0.00		0.00		0.00	1	1.80		0.00		0.00		0.00	7.20
5	0.8	1.6	1.28	2	0.51		0.00		0.00		0.00		0.00	16	20.48		0.00		0.00		0.00	20.48
6	1.8	0.7	1.26	2.2	0.35		0.00		0.00		0.00		0.00	1	1.26		0.00		0.00		0.00	1.26
7	2.25	1.8	4.05	2	0.51		0.00		0.00		0.00		0.00	6	24.30		0.00		0.00		0.00	24.30
8	2.7	0.7	1.89	2	0.51		0.00		0.00		0.00		0.00	3	5.67		0.00		0.00		0.00	5.67
9	0.8	1.2	0.96	2	0.51	34	32.64		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	32.64
10	0.8	0.9	0.72	2	0.51	4	2.88		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	2.88
Общо:						44	42.00	0	0.00	9	11.16	0	0.00	37	67.91	0	0.00	12	14.40	0	0.00	135.47

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

2.1.5. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове

Табл. 2.6

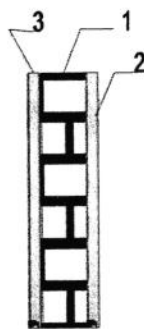
Покрив							
Характеристики по типове						U*	A
№	$\delta_{\text{вс}}$	Gr	Pr	λ	$\lambda_{\text{екв}}$		
-	m	-	-	W/mK	W/mK	W/m ² K	m ²
Тип 1	1.5	5169382960	0.7058	0.025	2.44	0.82	519

2.2. Анализ на ограждащите елементи.

2.2.1. Външни стени

Стените са:- тухлена зидария от решетести тухли, външна и вътрешна варо-пясъчна мазилка.

ТИП 1



1 – тухлена зидария

$\delta_1 = 0,25 \text{ m}$

$\lambda_1 = 0.52 \text{ W/mK}$

2 – вътрешна варо-пясъчна мазилка

$\delta_2 = 0,02 \text{ m}$

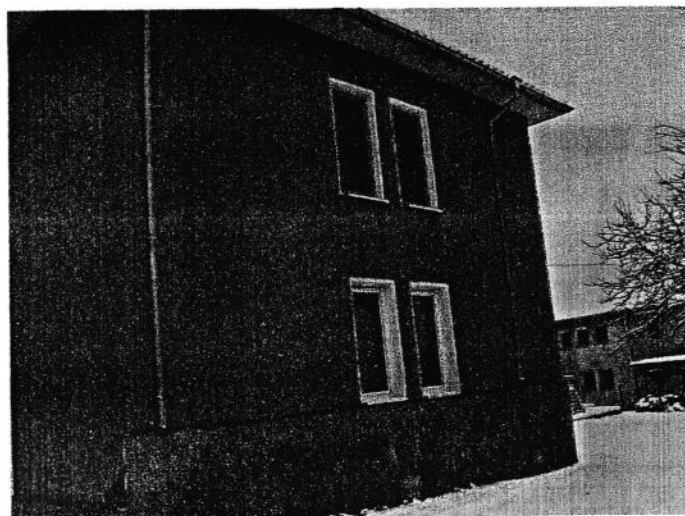
$\lambda_2 = 0.7 \text{ W/mK}$

3 – външна варо-пясъчна мазилка

$\delta_2 = 0,03 \text{ m}$

$\lambda_2 = 0.87 \text{ W/mK}$

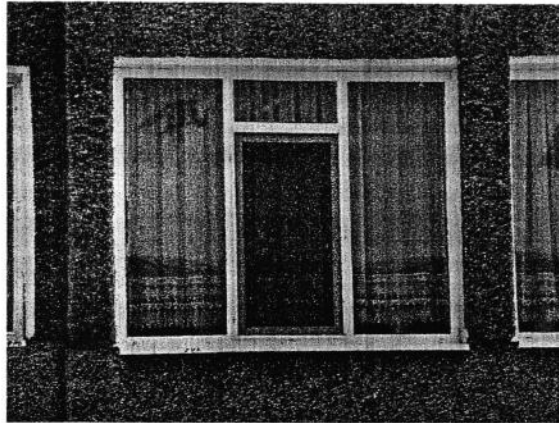
$U = 1.38 \text{ W/m}^2\text{K}$



Фиг. 2.6

2.2.2. Прозорци и външни врати

Остъклението на сградата е от PVC и алуминиев двоен стъклопакет.

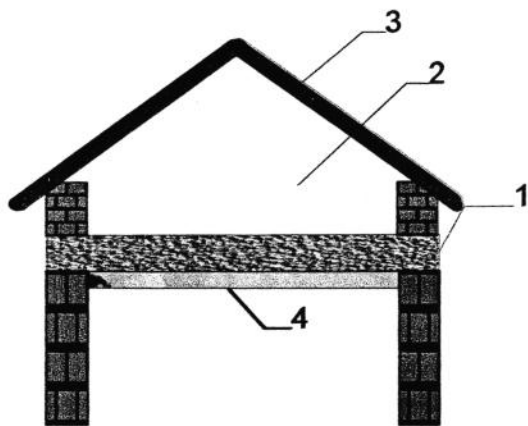


Фиг.2.7

2.2.3. Покрив

Покривът е:- скатен с дървен граоред и керемиди.

ТИП 1- скатен покрив с дървен гредоред и керемиди



- 1 – бетонна плоча
 $\delta = 0,20 \text{ m}$
 $\lambda = 1,63 \text{ W/mK}$
- 2 – въздушен слой
 $\delta = 1.5 \text{ m}$
 $\lambda = 0,0048 \text{ W/mK}$
- 3 – дървен гредоред и керемиди
 $\delta = 0,04 \text{ m}$
 $\lambda = 0,17 \text{ W/mK}$
- 4 – вътрешна варопясъчна замазка
 $\delta = 0,03 \text{ m}$
 $\lambda = 0,7 \text{ W/mK}$

$$U = 0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$$



Фиг.2.8

2.2.4. Под

Установени са следните типове под;

- под над земя
- под над неотопляем сутерен

ТИП 1- под над земя



$$U=0.37 \text{ W/m}^2\text{K}$$

1 – трамбована пръст

$$\delta = 0,20 \text{ m}$$

$$\lambda = 1.16 \text{ W/mK}$$

2 – чакъл

$$\delta = 0,20 \text{ m}$$

$$\lambda = 1.10 \text{ W/mK}$$

3 – стоманобетон

$$\delta = 0,20 \text{ m}$$

$$\lambda = 1.63 \text{ W/mK}$$

4 – циментова замазка

$$\delta = 0,04 \text{ m}$$

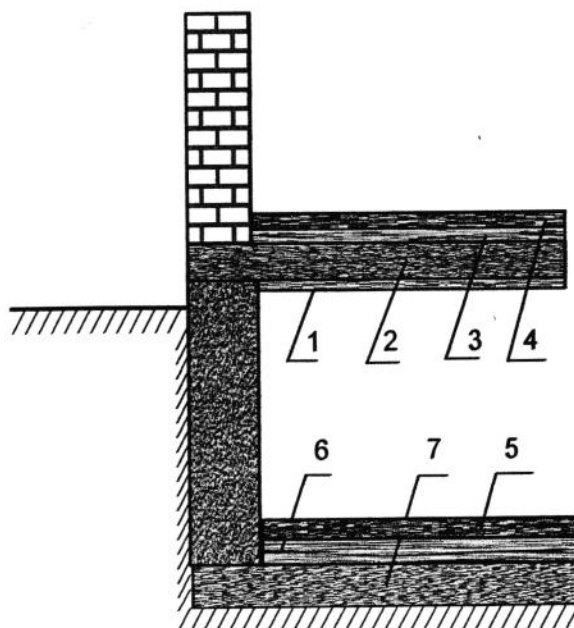
$$\lambda = 0,93 \text{ W/mK}$$

5 – мозайка

$$\delta = 0,02 \text{ m}$$

$$\lambda = 3,49 \text{ W/mK}$$

ТИП 2-под над неотопляем сутерен



$$U= 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$$

1 – варопясъчна мазилка-вътрешна

$$\delta_3 = 0,03 \text{ m}$$

$$\lambda_3 = 0.70 \text{ W/m}$$

2 – стоманобетон

$$\delta = 0,20 \text{ m}$$

$$\lambda = 1.63 \text{ W/mK}$$

3 – циментова замазка

$$\delta = 0,02 \text{ m}$$

$$\lambda = 0,93 \text{ W/mK}$$

4 – мозайка

$$\delta = 0,02 \text{ m}$$

$$\lambda = 3,49 \text{ W/mK}$$

5 – мозайка

$$\delta = 0,02 \text{ m}$$

$$\lambda = 3,49 \text{ W/mK}$$

6 – циментова замазка

$$\delta = 0,02 \text{ m}$$

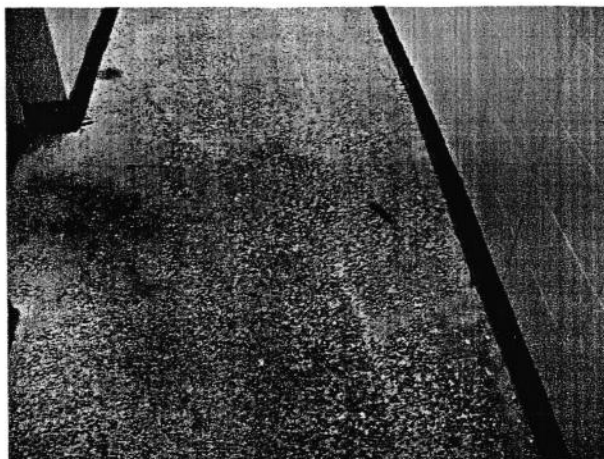
$$\lambda = 0,93 \text{ W/mK}$$

7 – подложен бетон

$$\delta = 0,10 \text{ m}$$

$$\lambda = 1.15 \text{ W/mK}$$

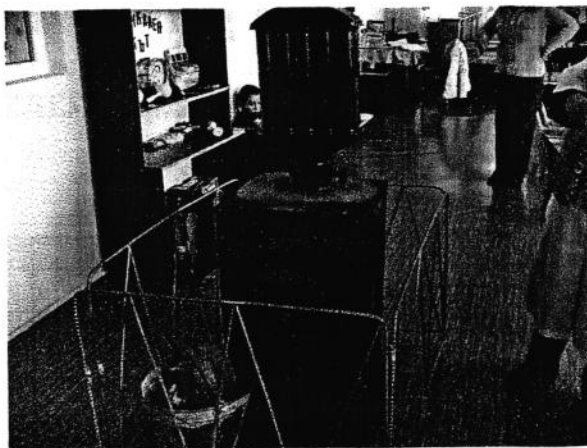




Фиг.2.9

3. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ

Топлоснабдяването се осъществява чрез 10бр.отоплителни печки на твърдо гориво-дърва,монтирани в обитаваните помещения. Топлоснабдяването в сградата е периодично-по преценка на персонала. Така обособеният начин на отопление е пожароопасен и създава предпоставки за възникване на злопулуки.



Фиг.3.1

3.1. Котелна централа

Няма изградена

3.2. Отоплителна инсталация

Няма изградена

3.3. Битово горещо водоснабдяване

Нуждите от топла вода се покриват от 7бр.80л.ел.обемени бойлера и 4бр.проточни бойлера.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² y	ЕС мерки	След ЕЖОН
3. БГВ	35,9 kWh/m ² y					
Санитарни нужди	220 l/m ²	400 ÷	400 ÷	+ 10 l/m ² = 0,45	400 ÷	
Кузненски нужди	700 l/m ²	900 ÷	900 ÷	+ 10 l/m ² = 0,45	900 ÷	
Годишно след смесване	m ³	403	403		403	
Сума 1 kWh/m ² y		44,9	44,9		44,9	
Загуби разпр. мрежа	5,0 %	3,0 ÷	3,0 ÷		3,0 ÷	
Автом. управление	97,0 %	Лошо	Лошо	Лошо +3 %, Ръчно +5%	Лошо	
Сума 2 kWh/m ² y		49,2	49,2		49,2	
Е & П / ЕМ	96,0 %	85,0 ÷	85,0 ÷		85,0 ÷	
Сума 3 kWh/m ² y		57,9	57,9		57,9	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0 ÷	100,0 ÷		100,0 ÷	
3. БГВ коригирано	kWh/m ² y	57,9	57,9		57,9	

Фиг 3.2

3.4. Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградени инсталации за студозахранване и климатизация.

3.5. Вентилация

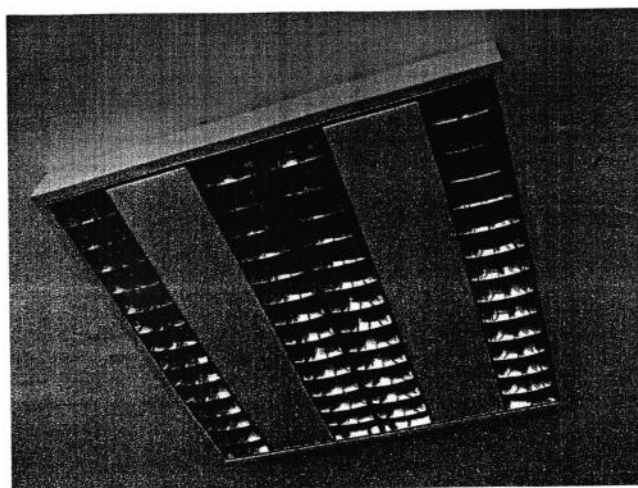
В сградата има няма изградена вентилационна система.

3.6. Други консуматори

Няма други консуматори на топлинна енергия.

4. КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ (ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ)

4.1. Осветителна уредба



Фиг.4.1

При направения оглед се констатира, че осветлението се осъществява основно чрез луминисцентни осветителни тела тип ЛЛ4Х18, ЛЛ2Х18 с рефлектори и лампи с нажежаема жичка тип НЖ 1х75.

Табл. 4.1

ОСВЕТЛЕНИЕ			
тип	Ед. Мощност	Общо	
		Брой	Мощност
	W		kW
ЛЛ14X18	72	32	2.304
ЛЛ12X18	36	6	0.216
НЖ 1x75	75	35	2.625
Инсталирана мощност			5.145

Считаме за необходимо да редуцираме инсталираната мощност с коефициент на използване на осветлението 0,7. Така получаваме $P_{осв.} = 5.145 \text{ kW}$ (6.21 W/m^2). При огледа на сградата е установено, че повече от 20% от осветителните тела не работят. За това инсталираната мощност я намаляваме с 20%. Оттук получаваме необходимата едновременна мощност за моделиране на сградата в програмния продукт:

Едновременна мощност: 4.97 W/m^2

Период на едновременност: 15 часа/седмица след калибриране спомощта на програмата показано по-долу

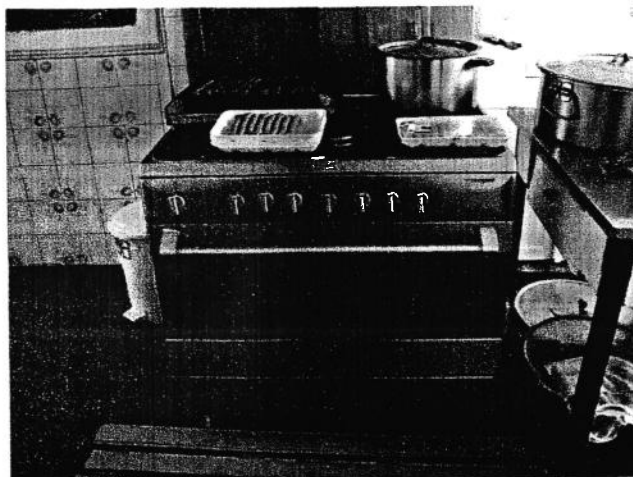
Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² y	ЕС мерки	След ЕНЖОН
4. Вентилатори и помпи		4,3 kWh/m ² y				
Работен режим	60 ч/седм.	0	0	+5 ч/седм. = 0,00	0	
Вентилатори	1,4 W/m ²	0,0	0,0	+1 W/m ² = 0,00	0,0	
Помпи вентилация	0,0 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,3 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 4,46	0,00	
Помпи охлаждане	0,0 kWh/m ² y	0,00	0,00		0,00	
Сума 1	kWh/m ² y	0,0	0,0		0,0	
E & P/EM	96 %	100,0	100,0		100,0	
4. Вент. и помпи коригирани	kWh/m ² y	0,0	0,0		0,0	
5. Осветление		9,1 kWh/m ² y				
Период на едновр.	35 ч/седм.	15	15	+1 ч/седм. = 0,26	15	
Едновр. мощност	5,00 W/m ²	4,97	4,97	+1 W/m ² = 0,78	4,97	
5. Осветление коригирано	kWh/m ² y	3,9	3,9		3,9	

Фиг.4.2

Тези данни използваме в програмния продукт за модел на сградата.



4.2 Силови консуматори



Фиг.4.3

При огледа на обекта беше установено, че съществуват и други електроконсуматори свързани със спецификата на сградата.
Опис на установените консуматори е даден в по-долу .

Табл. 4.2

Вид	Ед. Мощност	Брой	Инсталирана мощност
	kW	-	kW
1. Влияещи на баланса			
Компютър	0.4	1	0.4
Телевизор	0.3	3	0.9
DVD	0.02	3	0.06
Радиокасетофон	0.03	7	0.21
Стерилизатори	2.0	5	10.0
Прахосмукачка	1.5	4	6.0
Ютия	1.5	1	1.5
Пералня	2.0	1	2.0
Хладилник	0.7	2	1.4
Готварска печка-комбинирана	8.0	1	8.0
Миксер	0.8	1	0.8
Скара	1.5	1	1.5
Аспиратор	0.8	1	0.8
Общо влияещи на баланса:			33.57
2. Невлияещи на баланса			
Общо невяляещи на баланса:			

За да получим максималната едновременна мощност за различните групи потребители използваме различни коефициенти на едновременност.

$$P_{\text{силови}} = 0.2 \times 35\,570 \text{ W} = 7\,114 \text{ W, което е } 8.59 \text{ W/m}^2$$

Оттук получаваме параметъра необходим за програмния продукт за разни влияещи на баланса 8.59 W/m^2 и периода на едновременност след калибриране по реално консумираната енергия (което е показано по-долу) – **5 часа/седмица**

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² y	ЕС мерки	След ЕЖОН
6.1 Разни влияещи на баланса 3,1 kWh/m²y						
Период на едновр.	30 ч/седм.	5 ÷	5 ÷	+5 ч/седм. = 2,24	5 ÷	
Едновр. мощност	2,00 W/m ²	8,59 ÷	8,59 ÷	+1 W/m ² = 0,26	8,59 ÷	
6.1 Влияещи на баланса кориг.	kWh/m²y	2,2	2,2		2,2	
6.2 Разни невяляещи на баланса 0,9 kWh/m²y						
Период на едновр.	30 ч/седм.	0 ÷	0 ÷	+5 ч/седм. = 0,00	0 ÷	
Едновр. мощност	0,60 W/m ²	0,00 ÷	0,00 ÷	+1 W/m ² = 0,00	0,00 ÷	
6.2 Невл. на баланса кориг.	kWh/m²y	0,0	0,0		0,0	

Фиг.4.4

5. БАЛАНС НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯТА

Така оразмерените мощности и периоди на едновременност ни дават реалната консумация на електроенергия за разглеждания период в колона "Базова линия" в редовете за "БГВ", "Осветление" и "Разни".

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

Проект		Тип сграда		Потребителски - Детска градина	
ЦДГ с. Ясенково		Еталонни данни		2009 г.	
		Клим. зона		Клим. зона 2 - Добрич, Шумен	
		Отопителен сезон		21.10 - 25.4	
Параметър	Еталон kWh/m ²	Базова линия kWh/m ²		След ЕСМ kWh/m ²	
1. Отопление	76,3	235,4	194 871	235,4	194 871
2. Вентилация	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	35,9	8,2	6 754	8,2	6 754
4. Вентилатори и помпи	4,3	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	9,1	3,9	3 219	3,9	3 219
6. Разни	4,1	2,2	1 854	2,2	1 854
7. Охлаждане	0,0	0,0	0	0,0	0
Общо	129,7	249,6	206 698	249,6	206 698
8. Външни консуматори			0		0

Фиг.5.1

6. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

По наличната документация са предоставени регистрираните разходи за гориво и електрическа енергия за период от 3 години, по месеци.

Табл. 6.1

2008година					
Месец	Температура	Електричество		Гориво /дърва/	
	°C	kWh	лв.	м ³ .	лв.
Януари	-1.3	0	0.00		
Февруари	3.3	900	157.7		
Март	8.2	3000	525.67		
Април	11.6	4180	732.43		
Май		392	60.07		
Юни		263	53.18		
Юли		0	0		
Август		180	38.14		
Септември		620	131.43		
Октомври	12.3	1060	224.71	50	2180.00
Ноември	7.4	1320	279.84		
Декември	4.7	1250	264.99		
ОБЩО:		13165	2468.16	50	2180.00

Табл. 6.2

2009година					
Месец	Температура	Електричество		Гориво /дърва/	
	°C	kWh	лв.	м ³ .	лв.
Януари	1.2	126	67.83		
Февруари	2.9	2070	438.81		
Март	8.2	1570	332.82		
Април	6.1	1425	302.09		
Май		861	182.52		
Юни		646	136.96		
Юли		149	29.39		
Август		236	44.88		
Септември		392	60.07		
Октомври	7.8	918	174.59	80	3950.00
Ноември	9.2	1233	234.49		
Декември	3.2	1636	311.15		
ОБЩО:		11262	2315.60	80	3950.00



Таблица 6.3

2010 година					
Месец	Температура	Електричество		Гориво /дърва/	
	°C	kWh	лв.	м ³	лв.
Януари	-1.1	1100	209.2		
Февруари	3	1404	267.02		
Март	5.7	1400	270.05		
Април	11	1245	236.78		
Май		908	172.68		
Юни		618	119.03		
Юли		515	99.78		
Август		408	79.95		
Септември		263	52.18		
Октомври	10	1125	223.2	80	3744.00
Ноември	12.6	1223	93.92		
Декември	2.2	1459	289.46		
ОБЩО:		11668	2113.25	80	3744.00

Обработени данни:

Таблица 6.4

2008 година								
Месец	Средномесечна температура на външния въздух		Ел. енергия		Топлинна енергия /дърва/		Вода	
	°C	Денгр.	kWh	лв	KWh	лв	м ³	лв
I	-1.3	660.3	0	0.00				
II	3.3	467.6	900	157.7				
III	8.2	365.8	3000	525.67				
IV	11.6	126	4180	732.43				
V		0	392	60.07				
VI		0	263	53.18				
VII		0	0	0				
VIII		0	180	38.14				
IX		0	620	131.43				
X	12.3	77	1060	224.71	94433	2180.00		
XI	7.4	378	1320	279.84				
XII	4.7	474.3	1250	264.99				
ОБЩО:		2549	13165	2468.16	94433	2180.00		

Таблица 6.5

2009 година								
Месец	Средномесечна температура на външния въздух		Ел.енергия		Топлинна енергия /дърва/		Вода	
	°C	Денгр.	kWh	лв	KWh	лв	m ³	лв
I	1.2	582.8	126	67.83				
II	2.9	478.8	2070	438.81				
III	8.2	365.8	1570	332.82				
IV	6.1	208.5	1425	302.09				
V		0	861	182.52				
VI		0	646	136.96				
VII		0	149	29.39				
VIII		0	236	44.88				
IX		0	392	60.07				
X	7.8	122	918	174.59	151093	3950		
XI	9.2	324	1233	234.49				
XII	3.2	520.8	1636	311.15				
ОБЩО:		2602.7	11262	2315.60	151093	3950.00		

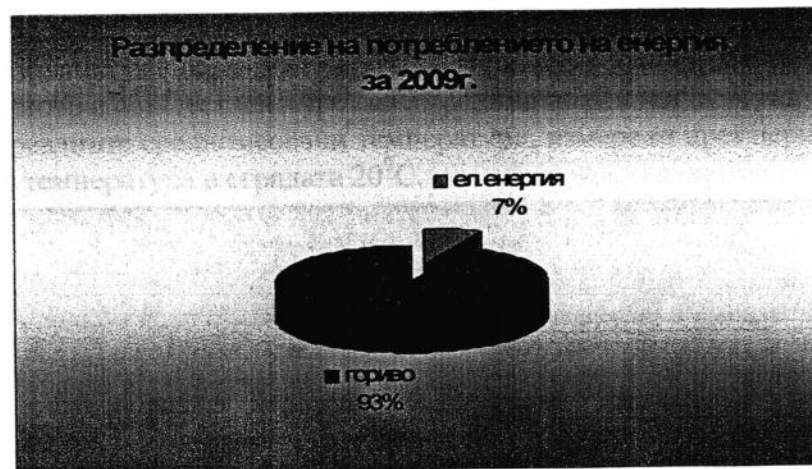
Таблица 6.6

2010 година								
Месец	Средномесечна температура на външния въздух		Ел.енергия		Топлинна енергия /дърва/		Вода	
	°C	Денгр.	kWh	лв	KWh	лв	m ³	лв
I	-1.1	654.1	1100	209.2				
II	3	476	1404	267.02				
III	5.7	443.3	1400	270.05				
IV	11	135	1245	236.78				
V		0	908	172.68				
VI		0	618	119.03				
VII		0	515	99.78				
VIII		0	408	79.95				
IX		0	263	52.18				
X	10	150	1125	223.2	151093	3744		
XI	12.6	222	1223	93.92				
XII	2.2	551.8	1459	289.46				
ОБЩО:		2632.2	11668	2113.25	151093	3744.00		

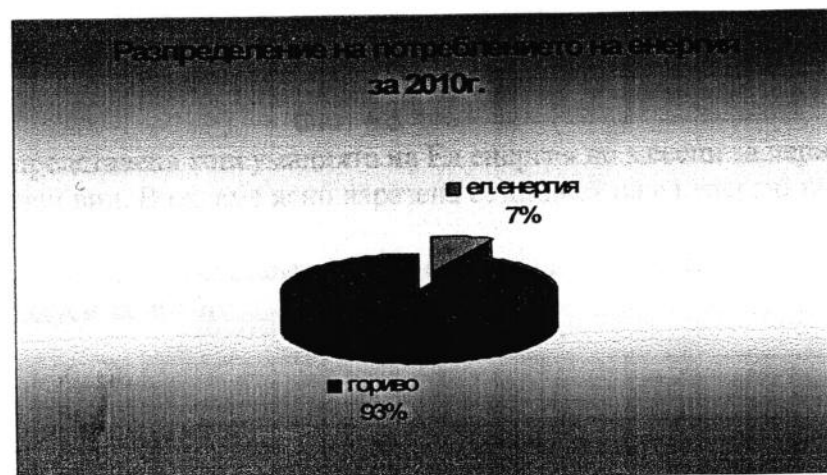




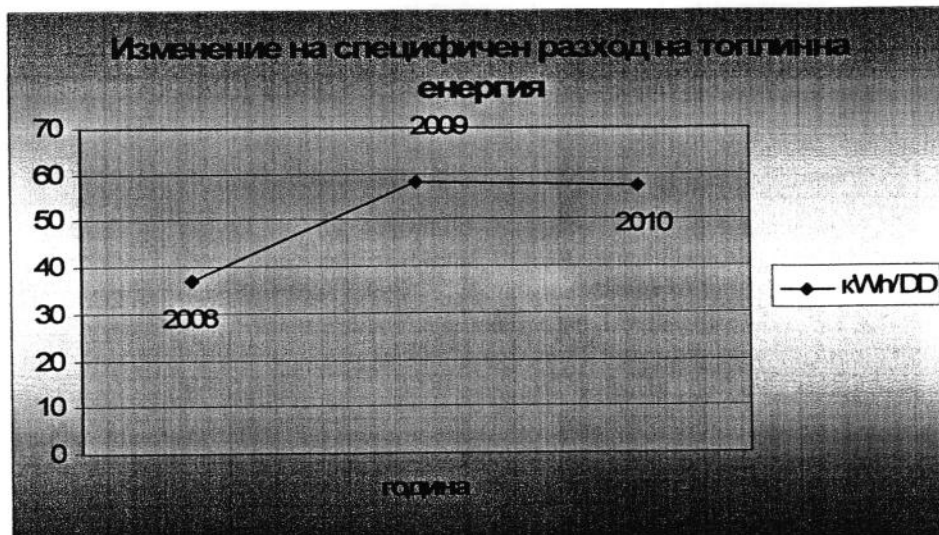
Фиг. 6.1 Годишен баланс на потреблението на гориво и електроенергия за 2008г.



Фиг. 6.2 Годишен баланс на потреблението на гориво и електроенергия за 2009г.

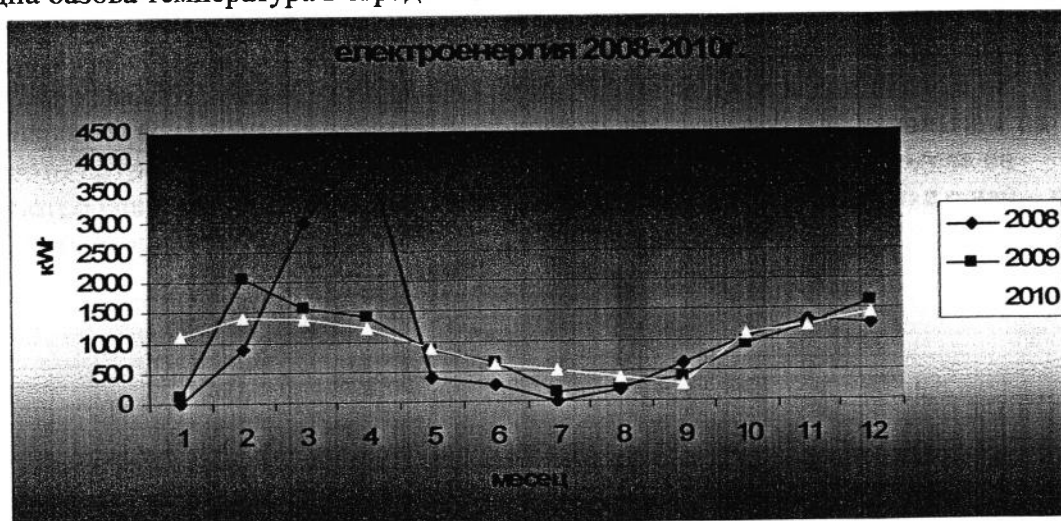


Фиг. 6.3 Годишен баланс на потреблението на гориво и електроенергия за 2010г.



Фиг. 6.4

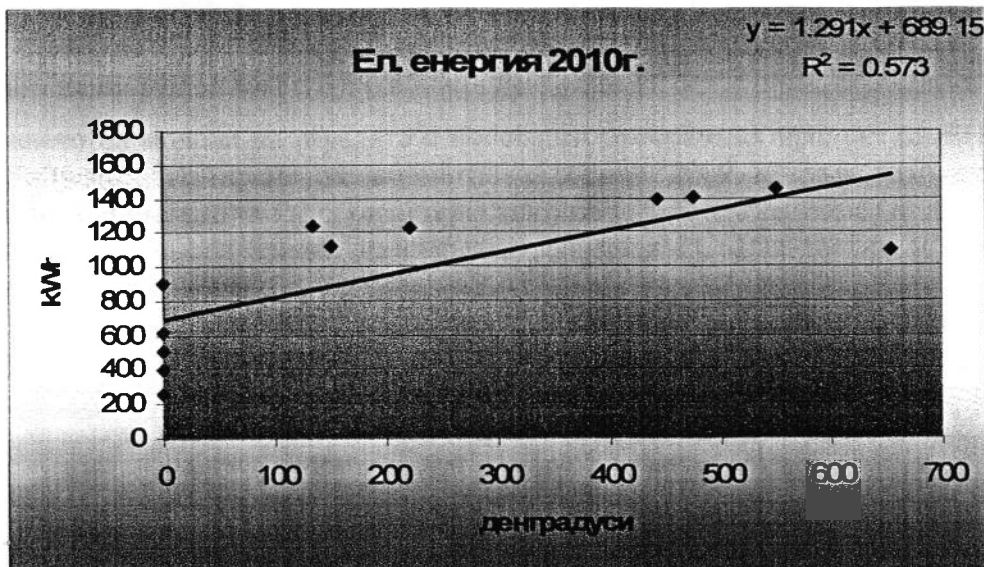
На Фиг.6.4 е изобразен специфичния разход на гориво с елиминиране на влиянието на климата. Последното е осъществено чрез интегралния показател "денградуси". Същите са определени по реалните средномесечни температури, измерени през периода 2008-2010г. и средна базова температура в сградата 20°C.



Фиг. 6.5

На фигури 6.5 представена консумацията на Ел енергия по месеци за периода 2008 – 2010 г. в графичен вид. Виждаме ясно изразена сезонност на ел.енергията.

На следващата графика е представена зависимостта на консумацията на ел. енергия и от реалните денградуси за 2010г.



Фиг.6.6

Анализът на енергопотреблението от 2008год. до м.май 20010 год. показва, че при прилагания режим на топлоснабдяване годишният разход на топлоенергия е между **944332kWh** и **151093kWh**. Границите на изменение на годишното енергопотребление е пряко доказателство за неосигуряване на изискваните параметри на микроклимата и топлинния комфорт. Данни за потребление на гориво са на база доставено, а не реалноизразходвано. Тези констатации са достатъчно основание за използване на годишното потребление на топлина за последващото калибриране на модела на енергопотребление в сградата. Приета е за базова годината 2010г, която е с най – голяма консумация на енергия.

7. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

7.1. Създаване на модел на сградата

За създаването на модела на сградата е използван програмния продукт на ЕНСИ "Key Number Software". Избираме за нормативна година 2009 г., тъй като еталонните стойности на топлотехническите характеристики на сградата към момента на въвеждане в експлоатация са много близки до съществуващите и ЕСМ за достигането им ще са икономически необосновани.

Име на проекта	ЦДГ с Ясенково
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 2 - Добрич, Шумен
Тип сграда	Потребителски - Детска градина
Еталонни данни	2009 г.
Празници	Детска градина
☒ Детайлно описание	

Фиг. 7.1

На следващите екрани са показани еталонните данни за 2009г., климатичните данни за съответния регион, и празниците съобразно предназначението на сградата.

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m ² K	0,35	Санитарни нужди	l/m ²	220,0
Тип сграда	Потребителски -		U - прозорци	W/m ² K	1,70	Кухненски нужди	l/m ²	700,0
Състояние	2009 г.		U - покрив	W/m ² K	0,30	Загуби разпр. мрежа	%	5,0
ч/ден с понижение	8,0		U - под	W/m ² K	0,40	Авт. упр. - модерно	%	97,0
Външни стени	m ² 681		Коеф. на енергопрем.		0,51	Авт. упр. - лошо	%	94,0
Площ прозорци	m ² 135		Инфилтрация	l/h	0,50	Авт. упр. - ръчно	%	92,0
Площ прозорци север	m ² 11		Проектна темп.	°C	20,0	Е & П / ЕМ	%	96,0
Площ прозорци изток	m ² 42		Темп. с понижение	°C	15,0	КГД на топлоснабд.	%	100,0
Площ прозорци юг	m ² 14		Загуби разпр. мрежа	%	5,0	Едновр. мощност	W/m ²	8,00
Площ прозорци запад	m ² 68		Авт. упр. - модерно	%	97,0	Осветление		
Площ на покрива	m ² 519		Авт. упр. - лошо	%	94,0	Работен режим	ч/седм.	35,0
Площ на пода	m ² 519		Авт. упр. - ръчно	%	92,0	Едновр. мощност	W/m ²	5,0
Отопляема площ	m ² 828		Е & П / ЕМ	%	96,0	Вентилатори, помпи		
Брутен обем	m ³ 2 944		КГД на топлоснабд.	%	80,0	Работен режим	ч/седм.	0,0
Нетен отопляем обем	m ³ 2 760		Относ. площ прозорци	%	18,0	Вентилатори, мощност	W/m ²	0,00
Конструкция на сградата	Средна		Вентилация			Помпи вентилация	W/m ²	
Фактор на формата	0,65		Работен режим	ч/седм.	0,0	Помпи отопление	W/m ²	
			Дебит	m ³ /m ² /h	0,00	Помпи охлаждане	W/m ²	
			Темп. на подаване	°C	20,0	Е & П / ЕМ	%	96,0
			Рекуперация	%	0,0	Други използвани		
			Авт. упр. - модерно	%	97,0	Работен режим	ч/седм.	30,0
			Авт. упр. - лошо	%	94,0	Едновр. мощност	W/m ²	2,00
			Авт. упр. - ръчно	%	92,0	Други неизползвани		
			Овлажняване	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	30,0
			Е & П / ЕМ	%	96,0	Едновр. мощност	W/m ²	0,60
			КГД на топлоснабд.	%		Обитатели		
						Брой		104
Потребителски - Потребителски - Дете Еталонни данни 2009 г.			Запис Редакция Отказ Да					

Фиг. 7.2

Настройки - климатични данни		Настройки - еталонни данни		Настройки - празници		
Климатични данни		Клим. зона 2 - Добрич, Шумен				
Клим. зона 2 - Добрич		Слънчево облъчване W/m ²				
	Тср °C	Хоризонт	Север	Изток	Юг	Запад
Януари	0,5	50,1	22,9	40,4	72,7	40,4
Февруари	0,9	81,2	34,8	59,2	95,9	59,2
Март	4,0	109,0	47,7	68,4	87,5	68,4
Април	9,7	149,7	63,6	85,5	83,7	85,5
Май	14,9	194,1	77,7	106,3	90,5	106,3
Юни	18,4	218,0	84,3	122,0	97,4	122,0
Юли	21,0	226,5	83,7	126,4	104,9	126,4
Август	20,7	219,7	75,9	126,2	126,5	126,2
Септември	15,8	166,5	60,7	104,5	133,7	104,5
Октомври	11,6	97,2	40,9	68,0	104,3	68,0
Ноември	6,3	58,3	26,1	45,8	80,6	45,8
Декември	0,7	43,9	20,2	36,6	67,8	36,6
Отоплителен сезон						
Твн		-15,0	Нач. месец	10	Посл.	4
			Нач. ден	21	Посл. ден	25
Изход						

Фиг. 7.3

Настройки - климатични данни		Настройки - еталонни данни		Настройки - празници	
Детска градина		Празници през месеца			
Януари	1	Юли	23		
Февруари	0	Август	22		
Март	1	Септември	2		
Април	1	Октомври	0		
Май	3	Ноември	0		
Юни	0	Декември	3		
Съботите и неделите		са празници			
Детска градина					
Запис		Редакция		Отказ	
				Да	

Фиг. 7.4

**Втози прозорец са въведени
геометричните и топлотехнически
характеристики на съответните
ограждащи елементи на сградата по
северните фасад.**

Север | Северо-восток | Восток | Юго-восток | Юг | Юго-запад | Запад | Северо-запад | Покрыт | Под |

[illegible]

Да

ФИГ.7.5

Фасада Ю

**Втози прозорец са въведени
геометричните и топлотехнически
характеристики на съответните
ограждащи елементи на сградата по
южните фасади.**

Север | Северозапад | Запад | Югозапад | Юг | Юго-восток | Восток | Северо-восток

[illegible]

Да

Фиг.7.6

Фасада 3

*Втози прозорец са въведени
геометричните и топлотехнически
характеристики на съответните
ограждащи елементи на сградата по
зоподните фасади.*

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

[illegible]

Да

Фиг.7.7

Фсада И

**Втози прозорец са въведени
геометричните и топлотехнически
характеристики на съответните
ограждащи елементи на сградата
по източните фасади.**

Север	Северозток	Исток	Югоисток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покров	Под
-------	------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

[illegible]

Да

Фиг.7.8



Покрив

В този прозорец са въведени
геометричните и топлотехнически
характеристики на покрива на
сградата.

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

Непрозрачни части		Прозорци			Наклон deg	
A [m ²]	U [W/m ² K]	A [m ²]	U [W/m ² K]	g		
519,00	0,82					Север
						Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива
[m²]

Непрозрачни части		Прозрачни части		
A (нето) [m ²]	U (екв) [W/m ² K]	A (нето) [m ²]	U (екв) [W/m ² K]	g (екв)
519,00	0,82			

След ЕСМ					
A (нето) [m ²]	U (екв) [W/m ² K]	A (нето) [m ²]	U (екв) [W/m ² K]	g (екв)	
519,00	0,82				Север
					Изток
					Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ

A (нето) [m ²]	U (екв) [W/m ² K]	A (нето) [m ²]	U (екв) [W/m ² K]	g (екв)
519,00	0,82			

Да

Фиг.7.9

Под

В този прозорец са въведени
геометричните и топлотехнически
характеристики на пода.

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

Данни за пода			
Преди ЕСМ		След ЕСМ	
A [m ²]	U [W/m ² K]	A [m ²]	U [W/m ² K]
519,00	0,42	519,00	0,42

Фиг.7.10

Режим на отопление

В този прозорец са нанесени
установените от екипа обобщени
строителни характеристики на
сградата, както и броя на
обитателите и графика на обитание
и отопление.

Отопляема площ	m ²	828	Външни стени	m ²	881
Брутен обем	m ³	2 944	Площ прозорци	m ²	135
Нетен отопляем обем	m ³	2 760	Площ на покрива	m ²	519
Конструкция на сградата		Средна	Площ на пода	m ²	518

Брой обитатели		График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Брой обитатели	104	Работни дни, ч/ден	12	Работни дни, ч/ден	13
		Събота, ч/ден		Събота, ч/ден	
		Неделя, ч/ден		Неделя, ч/ден	

Да

Фиг.7.11

7.1.1. Вентилационна система
В сградата има няма изградена вентилационна система.

7.1.2. БГВ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² y	ЕС мерки	След ЕЖОН
3. БГВ 35,9 kWh/m²y						
Санитарни нужди	220 l/m ²	50 ÷	220 ÷	+ 10 l/m ² = 0,41	220 ÷	
Кухненски нужди	700 l/m ²	150 ÷	700 ÷	+ 10 l/m ² = 0,41	700 ÷	
Годишно след смесване	m ³	166	762		762	
Сума 1 kWh/m²y 6,9 31,8 31,8						
Загуби разпр. мрежа	5,0 %	3,0 ÷	3,0 ÷		3,0 ÷	
Автом. управление	97,0 %	Автомат. ▾	Автомат. ▾	Лошо +3 %, Ръчно +5%	Автомат. ▾	
Сума 2 kWh/m²y 7,3 33,8 33,8						
Е & П / ЕМ	96,0 %	90,0 ÷	90,0 ÷		90,0 ÷	
Сума 3 kWh/m²y 8,2 37,5 37,5						
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0 ÷	100,0 ÷		100,0 ÷	
3. БГВ коригирано kWh/m²y 8,2 37,5 37,5						

Фиг. 7.12

7.1.3. Електроконсуматори Съгласно т. 4

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² y	ЕС мерки	След ЕЖОН
4. Вентилатори и помпи 4,3 kWh/m²y						
Работен режим	60 ч/седм.	0 ÷	0 ÷	+5 ч/седм. = 0,00	0 ÷	
Вентилатори	1,4 W/m ²	0,0 ÷	0,0 ÷	+1 W/m ² = 0,00	0,0 ÷	
Помпи вентилация	0,0 W/m ²	0,00 ÷	0,00 ÷	+1 W/m ² = 0,00	0,00 ÷	
Помпи отопление	0,3 W/m ²	0,00 ÷	0,00 ÷	+1 W/m ² = 4,46	0,00 ÷	
Помпи охлаждане	0,0 kWh/m ² y	0,00 ÷	0,00 ÷		0,00 ÷	
Сума 1 kWh/m²y 0,0 0,0 0,0						
Е & П / ЕМ	96 %	100,0 ÷	100,0 ÷		100,0 ÷	
4. Вент. и помпи коригирани kWh/m²y 0,0 0,0 0,0						
5. Осветление 9,1 kWh/m²y						
Период на едновр.	35 ч/седм.	15 ÷	35 ÷	+1 ч/седм. = 0,26	35 ÷	
Едновр. мощност	5,00 W/m ²	4,97 ÷	6,21 ÷	+1 W/m ² = 0,78	6,21 ÷	
5. Осветление коригирано kWh/m²y 3,9 11,3 11,3						

Фиг. 7.13



Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² y	ЕС мерки	След ЕНЖОН
6.1 Разни влияещи на баланса 3,1 kWh/m²y						
Период на едновр.	30 ч/седм.	5 ÷	5 ÷	+5 ч/седм. = 2,24	5 ÷	
Едновр. мощност	2,00 W/m ²	8,59 ÷	8,59 ÷	+1 W/m ² = 0,26	8,59 ÷	
6.1 Влияещи на баланса кориг. kWh/m²y		2,2	2,2		2,2	
6.2 Разни невлияещи на баланса 0,9 kWh/m²y						
Период на едновр.	30 ч/седм.	0 ÷	0 ÷	+5 ч/седм. = 0,00	0 ÷	
Едновр. мощност	0,60 W/m ²	0,00 ÷	0,00 ÷	+1 W/m ² = 0,00	0,00 ÷	
6.2 Невл. на баланса кориг. kWh/m²y		0,0	0,0		0,0	

Фиг. 7.14

7.1.4. Охлаждане и външни консуматори

Няма системи за охлаждане.

7.2. Калибриране на модела

Калибрирането е процедура, която цели възпроизвеждане на разглеждания обект чрез компютърен модел и уточняване на неизвестните параметри в модела. За калибриране на модела е необходимо да се изчисли референтния разход за отопление спрямо нормативната година по следната формула:

$$\text{Референтен Разход} = \frac{[\text{годишен разход за 2010}] \cdot [\text{денградусите по климатична база данни}]}{[\text{денградуси за 2010}] \cdot [\text{отопляема площ}]}$$

След заместване във формулата:

$$\text{Референтен Разход} = \frac{[151093] \cdot [2986]}{[2632.2] \cdot [828]} = 207.00 \text{ kWh/m}^2\text{y}$$

По референтния разход намираме стойностите за инфилтрация и средна температура на сградата така, че в графата отопление коригирано на колоната за състоянието на сградата да се достигне референтния разход, което е показано:



Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² y	ЕС мерки	След ЕНКОН
1. Отопление 76,3 kWh/m²y						
U - стени	0,35 W/m ² K	1,38 >	1,38 -	+ 0,1 W/m ² K = 8,77	1,38 >	
U - прозорци	1,70 W/m ² K	2,01 >	2,01 -	+ 0,1 W/m ² K = 1,74	2,01 >	
U - покрив	0,30 W/m ² K	0,82 >	0,82 -	+ 0,1 W/m ² K = 6,69	0,82 >	
U - под	0,40 W/m ² K	0,42 >	0,42 -	+ 0,1 W/m ² K = 6,69	0,42 >	
Фактор на формата	0,65 -	0,63	0,63		0,63	
Относ. площ прозорци	18,0 %	16,3	16,3		16,3	
Коеф. на енергопрем.	0,51 -	0,50 >	0,50 -		0,50 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,50 -	0,50 -	+ 0,1 1/h = 12,09	0,50 -	
Проектна темп.	20,0 °C	20,0 -	20,0 -	+ 1 °C = 8,44	20,0 -	
Темп. с понижение	15,0 °C	13,0 -	13,0 -	+ 1 °C = 14,42	13,0 -	
Приноси от						
Вентилация	kWh/m ² y	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m ² y	1,50 ...	1,50 ...		1,50 ...	
Други	kWh/m ² y	0,86 ...	0,86 ...		0,86 ...	
Сума 1	kWh/m²y	111,3	111,3		111,3	
Загуби разпр. мрежа	5,0 %	0,0 -	0,0 -		0,0 -	
Автом. управление	97,0 %	Ръчно	Ръчно	Лошо +3 %, Ръчно +5%	Ръчно	
Сума 2	kWh/m²y	121,0	121,0		121,0	
Е & П / ЕМ	96,0 %	89,9 -	89,9 -		89,9 -	
Сума 3	kWh/m²y	134,6	134,6		134,6	
КПД на топлоснабд.	80,0 %	65,0 -	65,0 -		65,0 -	
1. Отопление коригирано	kWh/m²y	207,0	207,0		207,0	

Фиг.7.15

7.3. Нормализиране на модела – базова линия.

В колона "Базова линия" в реда за температура на сградата задаваме нормативно изискваните стойности. Така получаваме стойностите за специфичната консумация на енергия за отопление при съществуващото състояние на сградата за поддържане на нормативни температури, т. е. условия на комфорт.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² y	ЕС мерки	След ЕНЖОН
1. Отопление 76.3 kWh/m²y						
U - стени	0,35 W/m ² K	1,38 >	1,38 -	+ 0,1 W/m ² K = 8,77	1,38 >	
U - прозорци	1,70 W/m ² K	2,01 >	2,01 -	+ 0,1 W/m ² K = 1,74	2,01 >	
U - покрив	0,30 W/m ² K	0,82 >	0,82 -	+ 0,1 W/m ² K = 6,69	0,82 >	
U - под	0,40 W/m ² K	0,42 >	0,42 -	+ 0,1 W/m ² K = 6,69	0,42 >	
Фактор на формата	0,65 -	0,63	0,63		0,63	
Относ. площ прозорци	18,0 %	16,3	16,3		16,3	
Коеф. на енергопрем.	0,51 -	0,50 >	0,50 -		0,50 >	
Инфилтрация	0,50 l/h	0,50 -	0,50 -	+ 0,1 l/h = 12,09	0,50 -	
Проектна темп.	20,0 °C	20,0 -	20,0 -	+ 1 °C = 8,44	20,0 -	
Темп. с понижени	15,0 °C	13,0 -	15,0 -	+ 1 °C = 14,42	15,0 -	
Приноси от						
Вентилация	kWh/m ² y	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m ² y	1,50 ...	4,41 ...		4,41 ...	
Други	kWh/m ² y	0,86 ...	0,87 ...		0,87 ...	
Сума 1 kWh/m²y		111,3	124,0		124,0	
Загуби разпр. мрежа	5,0 %	0,0 -	0,0 -		0,0 -	
Автом. управление	97,0 %	Ръчно -	Ръчно -	Лошо +3 %, Ръчно +5%	Ръчно -	
Сума 2 kWh/m²y		121,0	134,7		134,7	
Е & П / ЕМ	96,0 %	89,9 -	89,9 -		89,9 -	
Сума 3 kWh/m²y		134,6	149,9		149,9	
КПД на топлоснабд.	80,0 %	65,0 -	65,0 -		65,0 -	
1. Отопление коригирано kWh/m²y		207,0	230,6		230,6	

Фиг. 7.16

Това е базата за сравнение на икономите.

Получените резултати са следните:

Еталонна стойност: **76.3 kWh/m²y**
Базова линия: **230.6 kWh/m²y**

7.4. Потенциални мерки за намаляване разходите на енергия

От направения модел на сградата може да се види потенциалът за енергоспестяване и да се набележат следните мерки:

7.4.1. Мерки по ограждащите елементи

Подобряване на коефициента на топлопреминаване на ограждащите елементи – стени, покрив и под, които са по-високи от нормативните.

7.4.2. Мерки по отоплителната и БГВ инсталация

Изграждане на котелно и ВОИ. Въвеждане на соларна система за БГВ.

7.4.3. Мерки по осветлението

В осветителната система има много тела с лампи с нажежаема жичка, които са с ниска ефективност.



7.5. Енергоспестяващи мерки по проекта

Фасада С

*Втози прозорци са въведени
геоетричните и топлотехнически
характеристики на съответните
ограждащи елементи на сградата по
северните фасади, а също така и
промяната на тези характеристики
след осъществяване на предлаганите
от екипа ECM.*

Север | Северо-восток | Восток | Юго-восток | Юг | Юго-запад | Запад | Северо-запад | Покрыт | Под

[illegible]

Да

Фиг. 7.17

Фасада Ю

***Втози прозорци са въведени
геоетричните и топлотехнически
характеристики на съответните
ограждащи елементи на сградата по
южните фасади, а също така и
промяната на тези характеристики
след осъществяване на предлаганите
от екипа ECM.***

Север | Северозапад | Запад | Югозапад | Юг | Юго-восток | Восток | Северо-восток

[illegible]

Да

Фиг. 7.18

Фасада 3

*Втози прозорци са въведени
геоетричните и топлотехнически
характеристики на съответните
ограждащи елементи на сградата по
зоподните фасади, а също така и
промяната на тези характеристики
след осъществяване на предлаганите
от екипа ЕСМ.*

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

Непрозрачни части			Прозрачни			
A	U		A	U	g	n
[m²]	[W/m²·K]		[m²]	[W/m²·K]	-	-
229,00	1,38		3,06	2,20	0,35	1
			64,85	2,00	0,51	1

229,01 [m²]

Непрозрачни части		Прозрачни части		
A (нето)	U (ефек.)	A (нето)	U (ефек.)	g (ефек.)
[m²]	[W/m²·K]	[m²]	[W/m²·K]	-
229,00	1,38	67,91	2,01	0,50

След ЕСМ

229,00	0,33	3,06	2,20	0,35	1
		64,85	2,00	0,51	1

A (нето)	U (ефек.)	A (нето)	U (ефек.)	g (ефек.)
[m²]	[W/m²·K]	[m²]	[W/m²·K]	
229,00	0,33	67,91	2,01	0,50

Да

ФИГ.7.19

Фсада И

***Втози прозорец са въведени
геоетричните и топлотехнически
характеристики на съответните
ограждащи елементи на сградата
поизточните фасади, а също така и
промяната на тези характеристики
след осъществяване на предлаганите
от екипа ЕСМ.***

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

[illegible]

Да

Фиг.7.20

Покрив

В този прозорец са въведени
геометричните и топлотехнически
характеристики на покрива на
сградата, а също така и промяната на
тези характеристики след
осъществяване на предлаганите от
екипа ЕСМ.

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

Непрозрачни части			Прозорци			Наклон deg	
A	U		A	U	g		
[m ²]	[W/m ² K]		[m ²]	[W/m ² K]	-		
519,00	0,82						Север
							Изток
							Юг
							Запад
							СИИЗ
							ЮИИОЗ
Обща площ на покрива							
		[m ²]					
Непрозрачни части			Прозрачни части			g (екв)	
A (нето)	U (екв)		A (нето)	U (екв)			
[m ²]	[W/m ² K]		[m ²]	[W/m ² K]	-		
519,00	0,82						
След ЕСМ							
519,00	0,24						Север
							Изток
							Юг
							Запад
							СИИЗ
							ЮИИОЗ
A (нето)	U (екв)		A (нето)	U (екв)	g (екв)		
519,00	0,24						

Да

Фиг.7.21

Под

В този прозорец са въведени
геометричните и топлотехнически
характеристики на пода, а също така
и промяната на тези характеристики
след осъществяване на предлаганите
от екипа ЕСМ.

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

Данни за пода			
Преди ЕСМ		След ЕСМ	
A [m²]	U [W/m²K]	A [m²]	U [W/m²K]
519,00	0,42	519,00	0,35

Фиг.7.22

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²y	ЕС мерки	След ЕИЖОН
3. БГВ 35,9 kWh/m²y						
Санитарни нужди	220 l/m²	50	220	+ 10 l/m² = 0,41	220	
Кузненски нужди	700 l/m²	150	700	+ 10 l/m² = 0,41	700	
Годишно след смесване	m³	166	762		762	
Сума 1	kWh/m²y	6,9	31,8		31,8	
Загуби разпр. мрежа	5,0 %	3,0	3,0		3,0	
Автом. управление	97,0 %	Автомат.	Автомат.	Лошо +3 %, Ръчно +5%	Автомат.	
Сума 2	kWh/m²y	7,3	33,8		33,8	
Е & П / ЕМ	96,0 %	90,0	90,0		96,0	-2,23
Сума 3	kWh/m²y	8,2	37,5		35,2	
КПД на топлоснабд	100,0 %	100,0	100,0		130,0	-8,23
3. БГВ коригирано	kWh/m²y	8,2	37,5			

Фиг.7.23

5. Осветление		9,1	kWh/m ² y				
Период на едновр.	35	ч/седм.	15	÷	35	÷	
Едновр. мощност	5,00	W/m ²	4,97	÷	6,21	÷	
					+1 ч/седм. = 0,32	35	÷
					+1 W/m ² = 1,82	2,66	÷
5. Осветление коригирано		kWh/m ² y	3,9		11,3		4,9

Фиг.7.24

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² y	ЕС мерки	След ЕЖОН
1. Отопление		76,3	kWh/m ² y			
U - стени	0,35 W/m ² K	1,38 >	1,38	+ 0,1 W/m ² K = 8,77	0,33 >	-72,30
U - прозорци	1,70 W/m ² K	2,01 >	2,01	+ 0,1 W/m ² K = 1,74	2,01 >	
U - покрив	0,30 W/m ² K	0,82 >	0,82	+ 0,1 W/m ² K = 6,68	0,24 >	-30,52
U - под	0,40 W/m ² K	0,42 >	0,42	+ 0,1 W/m ² K = 6,68	0,35 >	-3,69
Фактор на формата	0,65 -	0,63	0,63		0,63	
Относ. площ прозорци	18,0 %	16,3	16,3		16,3	
Коеф. на енергопрем.	0,51 -	0,50 >	0,50		0,50 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,50	0,50	+ 0,1 1/h = 12,06	0,50	
Проектна темп.	20,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 8,39	20,0	
Темп. с понижение	15,0 °C	13,0	15,0	+ 1 °C = 14,34	15,0	
Приноси от						
Вентилация	kWh/m ² y	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m ² y	1,50	1,90		1,83	
Други	kWh/m ² y	0,86	0,88		0,85	
Сума 1	kWh/m ² y	111,3	126,3		54,0	
Загуби разпр. мрежа	5,0 %	0,0	0,0		0,0	
Автом. управление	97,0 %	Ръчно	Ръчно	Лошо +3 %, Ръчно +5%	Автомат.	-9,53
Сума 2	kWh/m ² y	121,0	137,3		55,7	
Е & П / ЕМ	96,0 %	89,9	89,9		96,0	-11,75
Сума 3	kWh/m ² y	134,6	152,7		58,0	
КПД на топлоснабд.	80,0 %	65,0	65,0		80,0	-34,68
1. Отопление коригирано	kWh/m ² y	207,0	235,0		72,5	

Фиг.7.25

В колона "Еталон" са показани еталонните стойности на основните параметри в съответствие с нормите. На тази база програмата изчислява **еталонния разход** на енергия за конкретната сграда, който в случая е **76.3 kWh/m²y**.

Колоната "Състояние" дава възможност за въвеждане на стойностите на параметрите представящи съществуващото състояние на сградата констатиран при разговорите с административното ръководство, както и огледа и заснемането ѝ. Поради тази причина е необходимо да се предприемат мерки за подобряване на енергийните характеристики за намаляване разходите за енергия. Предвидено е полагане топлинна изолация на външните стени, покрива и пода, изграждане на котелно и ВОИ, изграждане на соларна инсталация за БГВ, реконструкция на осветителна инсталация. Тези мероприятия намаляват специфичния разход на енергия в сградата под еталонния **-72.5kWh/m²y** и осигуряват необходимия комфорт за нормална работа.

Обследване за енергийна ефективност
ЦДГ "Радост"
с.Ясенково

Резултатите от ЕСМ, базовата линия и еталонните данни са показани на следващите екрани за "Бюджет разход на енергия", Мощностен бюджет", "ЕС мерки", "ЕТ крива" и графичното сравнение на консумацията в "Годишно разпределение".

Коментар

В този прозорец се показват „Еталонните стойности“ за сградата и изчисленото енергопотребление „Преди ЕСМ“ и „След ЕСМ“ за всеки отделен компонент, както и общата сума.

Бюджет "Разход на енергия" Мощностен бюджет ЕС мерки ЕТ крива Годишно разпределение					
Проект ЦДГ сЯсенково		Тип сграда Еталонни данни Клим. зона Отоплителен сезон	Потребителски - Потребителски - 2009 г. Клим. зона 2 - Добрич, Шумен 21.10 - 25.4		
Параметър	Еталон кWh/m²	Базова линия кWh/m² kWh		След ЕСМ кWh/m² kWh	
1. Отопление	76,3	235,0	194 542	72,5	60 013
2. Вентилация	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	35,9	37,5	31 067	27,1	22 404
4. Вентилатори и помпи	0,0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	8,1	11,3	9 384	4,9	4 020
6. Разни	4,1	2,2	1 854	2,2	1 854
7. Охлаждане	0,0	0,0	0	0,0	0
Общо	125,4	285,0	236 947	106,6	88 291
8. Външни консуматори			0		0

Фиг.7.26

Коментар

В този прозорец са отразени съответните стойности на максималните едновременно включени мощности за всеки отделен компонент.

Бюджет "Разход на енергия" Мощностен бюджет ЕС мерки ЕТ крива Годишно разпределение					
Проект		Тип сграда		Потребителски - Детска градина	
ЦДГ с Ясенково		Еталонни данни		2009 г.	
Изчислятелна температура		Клим. зона		Клим. зона 2 - Добрич, Шумен	
-15,0 °C		Отоплителен сезон		21.10 - 25.4	
Параметър	Еталон kW	Базова линия		След ЕСМ	
		kW	MW	kW	MW
1. Отопление	55,0	98,2	81	53,7	45
2. Вентилация	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	1,7	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	5,0	6,2	5	2,7	2
6. Разни	2,6	8,6	7	8,6	7
7. Охлаждане	0,0	0,0	0	0,0	0
8. Външни консуматори					

Фиг.7.27

Коментар

Годишният ефект /като специфичен и пълен разход/ на симулираните мерки е отразен в прозореца „ЕС мерки“

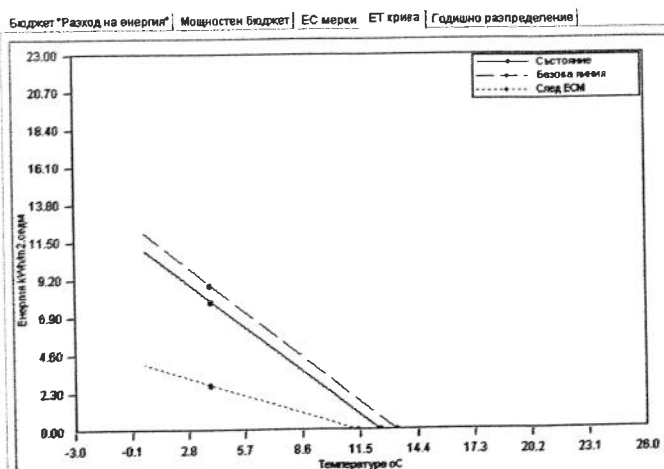
Бюджет "Разход на енергия" Мощностен бюджет ЕС мерки ЕТ крива Годишно разпределение					
Проект		Тип сграда	Потребителски - Детска градина		
ЦДГ сЯсенково		Еталонни данни	2009 г.		
		Клим. зона	Клим. зона 2 - Добрич, Шумен		
		Отоплителен сезон	21.10 - 25.4		
Параметър		кWh/m²		кWh	
1. Осветление: U - свежи		-72,30		-59 861	
1. Осветление: U - покрит		-30,52		-25 271	
1. Осветление: U - вод		-3,69		-3 053	
1. Осветление: Адаптив. управление		-9,53		-7 895	
1. Осветление: E & П / ЕМ		-11,75		-9 732	
1. Осветление: КПД на жолоснаБг.		-34,68		-28 717	
3. БГВ: E & П / ЕМ		-2,23		-1 846	
3. БГВ: КПД на жолоснаБг.		-8,23		-6 817	
5. Осветление: Еквив.р. жолосна		-6,48		-5 364	
Общо		-179,42		-148 556	
ЕС мерки		Сметатекста			

Фиг.7.28



Коментар

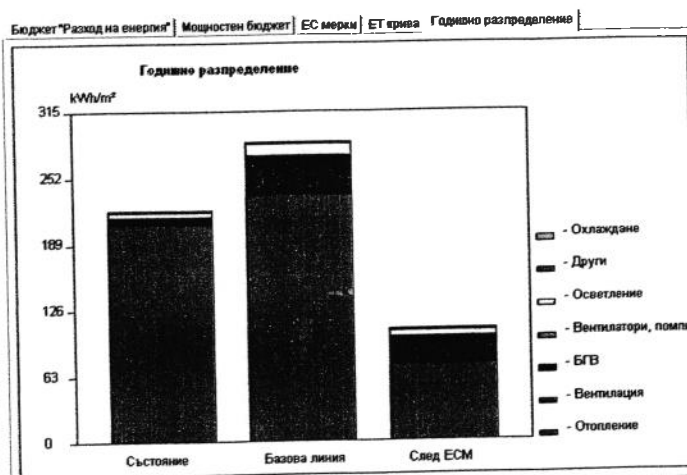
Връзката между разхода на енергия и външната температура може да се проследи от прозореца „ЕТ крива“



Фиг.7.29

Коментар

В този прозорец е онагледен разхода на енергия след въвеждането на ЕСМ.



Фиг.7.30

7.6. Класификация на сградата

Бюджет "Разход на енергия" Мощностен бюджет ЕС мерки ЕТ крива Годишно разпределение					
Проект		Тип сграда		Потребителски - Потребителски -	
ЦДГ с Ясенково		Еталонни данни		1980 г.	
		Клим. зона		Клим. зона 2 - Добрич, Шумен	
		Отоплителен сезон		21.10 - 25.4	
Параметър	Еталон кВт/м²	Базова линия		След ЕСМ	
		кВт/м²	кВт/м²	кВт/м²	кВт/м²
1. Отопление	196,4	235,0	194 542	72,5	60 013
2. Вентилация	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	35,9	37,5	31 067	27,1	22 404
4. Вентилатори и помпи	0,0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	9,1	11,3	9 384	4,9	4 020
6. Разни	4,1	2,2	1 854	2,2	1 854
7. Охлаждане	0,0	0,0	0	0,0	0
Общо	245,5	286,0	236 847	106,6	88 291
8. Външни консуматори			0		0

Фиг.7.31

Бюджет "Разход на енергия" Мощностен бюджет ЕС мерки ЕТ крива Годишно разпределение					
Проект		Тип сграда		Потребителски - Потребителски -	
ЦДГ с Ясенково		Еталонни данни		2009 г.	
		Клим. зона		Клим. зона 2 - Добрич, Шумен	
		Отоплителен сезон		21.10 - 25.4	
Параметър	Еталон кВт/м²	Базова линия		След ЕСМ	
		кВт/м²	кВт/м²	кВт/м²	кВт/м²
1. Отопление	76,3	235,0	194 542	72,5	60 013
2. Вентилация	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	35,9	37,5	31 067	27,1	22 404
4. Вентилатори и помпи	0,0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	9,1	11,3	9 384	4,9	4 020
6. Разни	4,1	2,2	1 854	2,2	1 854
7. Охлаждане	0,0	0,0	0	0,0	0
Общо	125,4	286,0	236 847	106,6	88 291
8. Външни консуматори			0		0

Фиг.7.32



7.6.1. $EP_{max,g}$

$EP_{max,g}$ - Референтния специфичен разход на енергия към сега действащите норми е $125.4 \text{ kWh/m}^2\text{у}$.

7.6.2. $EP_{max,s}$

$EP_{max,s}$ - Референтния специфичен разход на енергия към годината на построяване 1981 (по норми за 1980г) е $245.5 \text{ kWh/m}^2\text{у}$.

7.6.3. EP

EP - Специфичния разход на енергия на сградата към момента по базова линия е $286.0 \text{ kWh/m}^2\text{у}$

7.6.4. Класификация

Състоянието на сградата към момента съгласно чл. 18 на Наредба № РД-16-1058 от 1012.2009 г. за енергийните характеристики на обектите:

$$EP_{max,s} < EP < 1.25 EP_{max,s}$$

$$245.5 \text{ kWh/m}^2 < 286.0 \text{ kWh/m}^2 < 1.25 \times 245.5 \text{ kWh/m}^2$$

$245.5 \text{ kWh/m}^2 < 286.0 \text{ kWh/m}^2 < 306.9 \text{ kWh/m}^2$, от където определяме сградата като енергиен клас E.

След изпълнение на всички ЕСМ сградата ще има специфичен разход на енергия $106.6 \text{ kWh/m}^2\text{у}$ с което ще отговори на изискванията за енергиен клас „B” и може да получи сертификата категория A.

Скала на енергопотреблението по първична енергия	Актуално състояние	След ЕСМ
A		
B		B
C		
D		
E	E	
F		
G		

Фиг.7.33

8. ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

8.1. Списък от енергоспестяващи мерки

Табл.8.1

№	Наименование на ЕСМ	Базова линия	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
						Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
		kWh	kWh	kWh	%	лв.	лв.	Години
1	Топлоизолация стени	236847	176986	59861	25.3	34983	4190	8.4
2	Топлоизолация покрив	236847	151715	25271	10.7	18165	1770	10.3
3	Топлоизолация под	236847	148662	3053	1.2	2800	210	13.3
4	Изграждане на ВОИ	236847	102318	46344	19.6	64700	3240	20.0
5	Соларна инсталация	236847	93655	8663	3.7	15500	1780	8.7
6	Подмяна на осветлението	236847	88291	5364	2.3	1400	1100	1.3
	Общо:			148556	62.8	137548	12290	11.2

8.2. Описание на мерките

Нов

X

Данни за проекта

Входни данни за проекта

Данни

Цени на енергията

Име на проекта:

LDГ Фарост с.Ясенково

*

Изчислителен метод

☒ Енергия (kWh/год.)

☐ В пари

Валута: лв.

Ном. лихвен процент:

12,0 %

*

Процент на инфлация:

9,2 %

Реален лихвен %:

2,6 %

(*) еъееди задължително

Следващ>>

Откази

ФИГ. 8.1

Нов

Данни за проекта

Входни данни за проекта | Данни | Цени на енергията

Изчислено от:

Адрес:

Телефонен номер:

(*) въведи задължително

Следващ>>

Откажи

Фиг. 8.2

Изчисленията на икономическите параметри са направени при следните цени на горива и енергия:

Нов

Данни за проекта

Входни данни за проекта | Данни | Цени на енергията

	Цена на енергията	Цена за мощност
1: Дърва	0,070 лв./kWh	0,00 лв./kW
2: Ел. енергия	0,205 лв./kWh	0,00 лв./kW
3: Газов/Газ	0,000 лв./kWh	0,00 лв./kW
4:	0,000 лв./kWh	0,00 лв./kW

(*) въведи задължително

Следващ>>

ОК

Откажи

Фиг. 8.3

8.2.1 Мярка за енергоспестяване B1 – Топлоизолация на стени

1. Съществуващо положение

Стените са изпълнени съгласно нормите действали към годината на построяване на сградата, а за изпълнение на изискванията на Наредба РД-16-1058 се налага топлинно изолиране на външните стени за намаляване на коефициента на топлопреминаване.

2. Описание на мярката

Топлинно изолиране на всички външни стени с обща площ 681m^2 (външно изолиране) с 8 см топлоизолационен материал с коефициент на топлопроводност $\lambda=0,034\text{ W/mK}$ и обръщане около дограма-475м. В резултат на това коефициентът на топлопреминаване на външните стени се променя от $U=1.38\text{ W/m}^2\text{K}$ на $U=0,33\text{ W/m}^2\text{K}$.

3. Финансов анализ

Разходи:

- Полагане на външна топлинна изолация

$$681\text{ m}^2 \times 43\text{ лв./m}^2 = 29283\text{ лв.}$$

$$475\text{ м} \times 12\text{ лв./м} = 5700\text{ лв.}$$

Разходи за елементи и материали	Разходи за демонтаж и монтаж	Годишни експлоатационни разходи, лв./год	Разходи (общо) лв.
*	*	*	34983
Печалба	% Икономия	Натурална икономия, MW/год	Парично спестяване, лв.
Топлина	25.3	59.861	4190
Срок на откупуване, год.			8.4

Дълготрайност на елементите: 20год.

Енергийни изчисления
ЦДГ Радост с.Ясенково

Име на проекта: ЦДГ Радост с.Ясенково

Мярка: Топлоизолация на стени

Общо инвестиция: 34.983 лв.

Енерг. източник 1: C 1 C 2 Дърва

Икономия kWh/година: 55.261 kWh/година * 0,070 лв./kWh = 4.190 лв.

Икономия kW: 0 kW * = 0 лв.

Енерг. източник 2: C 1 C 2 Не

Икономия kWh/година: 0 kWh/година * = 0 лв.

Икономия kW: 0 kW * = 0 лв.

Общо икономия: 4.190 лв.

Годишна Е&П: 0 лв.

Нето икономия: 4.190 лв.

Икономически живот: 28 години

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

Реален лихвен %: 2,56%

Рентабилност	8,4	☒ Мярка за реконструкция
Срок на откупуване:	9,5	☐ Нерентабилна мярка
Срок на изплащане:	10,3 %	☐ Мерки по вътрешния микроклимат
Вътр. норма на възвръщаемост:	29.942	
Нетна сегашна стойност:	0.86	
Коеф. на нетна сегашна стойност:	36.498	
Максимална инвестиция		

Откази

Фиг. 8.4

8.2.2 Мярка за енергоспестяване В2 – Топлоизолация покрив

1. Съществуващо положение

Покривите са изпълнени съгласно нормите действащи към годината на построяване на сградата, а за изпълнение на изискванията на Наредба РД-16-1058 се налага топлинно изолиране на покрива за намаляване на коефициента на топлопреминаване.

2. Описание на мярката

Топлинно изолиране на 519м² покрив с 10 см топлоизолационен материал с коефициент на топлопроводност $\lambda=0,034$ W/mK. В резултат на това коефициентът на топлопреминаване на покрива се променя от $U=0.82$ W/m²K на $U=0,24$ W/m²K.

3. Финансов анализ

Разходи:

- Полагане на топлинна изолация

$$519\text{м}^2 \times 35\text{лв./м}^2 = 18165 \text{ лв.}$$

Разходи за елементи и материали	Разходи за демонтаж и монтаж	Годишни експлоатационни разходи, лв./год	Разходи (общо) лв.
*	*	*	18165
Печалба	% Икономия	Натурална икономия, MWh/год	Парично спестяване
Топлина	10.7	25.271	лв. 1770
Срок на откупуване, год.			10.3

Дълготрайност на елементите: 20год.

Енергийни изчисления

Име на проекта: ЦДГ Радост с.Ясенково

Мярка: Топлоизолация на покрива

Общо инвестиция: 18.165 лв.

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 Дърва

Икономия kWh/година: 25.271 kWh/година * 0,070 лв./kWh = 1.770 лв.

Икономия kW: 0 kW * = 0 лв.

Енерг. източник 2: ☒ Не ☐ 1 ☐ 2

Икономия kWh/година: 0 kWh/година * = 0 лв.

Икономия kW: 0 kW * = 0 лв.

Общо икономия: 1.770 лв.

Годишна Е&П: 0 лв.

Нето икономия: 1.770 лв.

Икономически живот: 20 Годиши

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

Реален лихвен %: 2,56%

Рентабилност	
Срок на откупуване:	10,3
Срок на изплащане:	12,1
Вътр. норма на възвръщаемост:	7,4 %
Нетна сегашна стойност:	9.281
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,51
Максимална инвестиция	15.418

☒ Мярка за реконструкция

☐ Нерентабилна мярка

☐ Мерки по вътрешния микроклимат

Откажи

Фиг. 8.5



8.2.3 Мярка за енергоспестяване В3 – Топлинно изолиране на под.

1. Съществуващо положение

Покривите са изпълнени съгласно нормите действали към годината на построяване на сградата, а за изпълнение на изискванията на Наредба РД-16-1058 се налага топлинно изолиране на пода за намаляване на коефициента на топлопреминаване.

2. Описание на мярката

Топлинно изолиране на 80m^2 –под над неотопляем сутерен с 10см. топлоизолационен материал с $\lambda=0,034\text{ W/mK}$,. В резултат на това коефициентът на топлопреминаване на пода се променя от $U=0.42\text{ W/m}^2\text{K}$ на $U=0.35\text{ W/m}^2\text{K}$.

3. Финансов анализ

Разходи:

- Полагане на топлинна изолация:

$$80\text{m}^2 \times 35\text{ лв./m}^2 = 2800\text{ лв.}$$

Разходи за елементи и материали	Разходи за демонтаж и монтаж	Годишни експлоатационни разходи, лв./год	Разходи (общо) лв.
*	*	*	2800
Печалба	% Икономия	Натурална икономия, MWh/год	Парично спестяване, лв.
Топлина	1.2	3.053	210
Срок на откупуване, год.			13.3

Дълготрайност на елементите: 20год.

Енергийни изчисления

Име на проекта: ЦДГ Радост с. Ясенково

Мярка: Топлоизолация на под

Общо инвестиция: 2.800 лв.

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 Дърва

Икономия kWh/година: 3.053 kWh/година * 0,070 лв./kWh = 210 лв.

Икономия kW: 0 kW * = 0 лв.

Енерг. източник 2: ☒ Не ☐ 1 ☐ 2

Икономия kWh/година: 0 kWh/година * = 0 лв.

Икономия kW: 0 kW * = 0 лв.

Общо икономия: 210 лв.

Годишна Е&П: 0 лв.

Нето икономия: 210 лв.

Икономически живот: 20 години

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

Реален лихвен %: 2,56%

Рентабилност	
Срок на откупуване:	13,3
Срок на изплащане:	16,5
Вътр. норма на възвръщаемост:	4,2 %
Нетна сегашна стойност:	454
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,16
Максимална инвестиция	1.829

☒ Мярка за реконструкция

☐ Нерентабилна мярка

☐ Мерки по вътрешния микроклимат

Откази

Фиг.8.6



8.2.4 Мярка за енергоспестяване C1 – Изграждане на ВОИ и котелна инсталация

1. Съществуващо положение

Топлоснабдяването се осъществява чрез 10бр.отоплителни печки на твърдо гориво-дърва,монтирани в обитаваните помещения.Топлоснабдяването на сградата е периодично. Управлението се осъществява ръчно- по преценка на обслужващия персонал.

2. Описание на мярката

Предлага се изграждане на ВОИ и котелна инсталация.

3. Финансов анализ

Разходи:

изграждане на ВОИ и котелна инсталация

16р. x 64700лв. =64700лв.

Разходи за елементи и материали	Разходи за демонтаж и монтаж	Годишни експлоатационни разходи,лв./год	Разходи (общо) лв.
*	*	*	64700
Печалба	% Икономия	Натурална икономия, MWh/год	Парично спестяване,лв.
Топлина	19.6	46.344	3240
Срок на откупуване,год.			20.0

Дълготрайност на елементите: 10год.

Енергийни изчисления

Име на проекта: ЦДГ Радост с.Ясенково

Мярка: Котелна и ВОИ

Общо инвестиция: 64.700 лв.

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 Дърва

Икономия kWh/година: 46.344 kWh/година * 0,070 лв./kWh = 3.240 лв.

Икономия kW: 0 kW * = 0 лв.

Енерг. източник 2: ☒ Не ☐ 1 ☐ 2

Икономия kWh/година: 0 kWh/година * = 0 лв.

Икономия kW: 0 kW * = 0 лв.

Общо икономия: 3.240 лв.

Годишна ЕБ П: 0 лв.

Нето икономия: 3.240 лв.

Икономически живот: 38 Години

Макс. срок изплащане: 28 Години (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 2,56%

Рентабилност	
Срок на откупуване:	20,0
Срок на изплащане:	28,3
Вътр. норма на възвръщаемост:	2,9 %
Нетна сегашна стойност:	2.538
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,04
Максимална инвестиция	50.000

☒ Мярка за реконструкция

☐ Нерентабилна мярка

☐ Мерки по вътрешния микроклимат

Откази

Фиг.8.7



8.2.5 Мярка за енергоспестяване С2- Мотитаж на соларна инсталация за БГВ.

1. Съществуващо положение

Нуждите от топла вода се покриват от 7бр.80л.ел.обемени бойлера и 4бр.проточни бойлера.

2. Описание на мярката

Предлага се изграждане на соларна инсталация за БГВ.

3. Финансов анализ

Разходи:

Изграждане на соларна инсталация за БГВ.

1бр.х.15500лв. =15500лв

Разходи за елементи и материали	Разходи за демонтаж и монтаж	Годишни експлоатационни разходи,лв./год	Разходи (общо) лв.
*	*	*	15500
Печалба	% Икономия	Натурална икономия, MWh/год	Парично спестяване,лв.
Топлина	3.7	8.663	1780
Срок на откупуване,год.			8.7

Дълготрайност на елементите: 10год.

Енергийни изчисления	
Име на проекта:	ЦДГ Радост с.Ясенково
Мярка:	Соларна инсталация
Общо инвестиции:	15.500 лв.
Енерг. източник 1:	C 1 C 2 Ел. енергия
Икономии kWh/година:	8.663 kWh/година * 0,205 лв./kWh = 1.780 лв.
Икономии kW	0 kW * = 0 лв.
Енерг. източник 2:	C Не C 1 C 2
Икономии kWh/година:	0 kWh/година * = 0 лв.
Икономии kW	0 kW * = 0 лв.
Общо икономии	1.780 лв.
Годишна Е&П	0 лв.
Нето икономии:	1.780 лв.
Икономически живот:	20 Годаини
Макс. срок изплащане	18 Годаини (За изчисление на макс. инвестиция)
Реален лихвен %:	2,56%
Рентабилност	
Срок на откупуване:	8,7
Срок на изплащане:	10,0
Вътр. норма на възвръщаемост:	9,7 %
Нетна сегашна стойност:	12.081
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,78
Максимална инвестиция	15.505
☒ Мярка за реконструкция ☐ Нерентабилна мярка ☐ Мерки по вътрешния микроклимат	
Откази OK	

Фиг. 8.8



8.2.6 Мярка за енергоспестяване E1– Подмяна на осветители.

1. Съществуващо положение

При направения оглед се констатира, че осветлението се осъществява основно чрез луминисцентни осветителни тела тип ЛЛ4Х18, ЛЛ2Х18 с рефлектори и лампи с нажежаема жичка тип НЖ 1х75.

2. Описание на мярката

Предлаганата мярка включва подмяна на осветителни тела с нажежаема жичка с луминисцентни тип ЛЛ2Х18W с рефлектори и ЕПРА.

3. Финансов анализ

Разходи:

- Подмяна на осветителни тела

356р. x 40лв= 1400лв.

Разходи за елементи и материали	Разходи за демонтаж и монтаж	Годишни експлоатационни разходи, лв./год	Разходи (общо) лв.
*	*	*	1400
Печалба	% Икономия	Натурална икономия, MW/год	Парично спестяване, лв.
Топлина	2.3	5.364	1100
Срок на откупуване, год.			1.3

Дълготрайност на елементите: 20год.

Енергийни изчисления
ЦДГ Радост с. Ясенково

Име на проекта: _____

Мярка: Подмяна на осветителни

Общо инвестиции: 1.400 лв.

Енерг. източник 1: C 1 C 2 Ел. енергия

Икономия kWh/година: 5.364 kWh/година * 0.205 лв./kWh = 1.100 лв.

Икономия kW: 0 kW * = 0 лв.

Енерг. източник 2: C Не C 1 C 2

Икономия kWh/година: 0 kWh/година * = 0 лв.

Икономия kW: 0 kW * = 0 лв.

Общ икономия: 1.100 лв.

Годишна Е&П: 6 лв.

Нето икономия: 1.100 лв.

Икономически живот: 20 Години

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

Реален лихвен %: 2,56%

Рентабилност	
Срок на откупуване:	1,3
Срок на изплащане:	1,3
Вътр. норма на възвръщаемост:	78,6 %
Нетна сегашна стойност:	15.645
Коеф. на нетна сегашна стойност:	11,17
Максимална инвестиция	9.582

☒ Мярка за реконструкция
☐ Нерентабилна мярка
☐ Мерки по вътрешния микроклимат

Отказ ☐ ОК ☐

Фиг. 8.9

8.3. Техничко - икономическа оценка на мерките:

Мерки

Проект: ЦДГ Радост с.Ясенково

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

Мерки	Инвестиция	Нето	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция		ОБЩО Инвестиция:
		икономии						1)	2)	
Подмяна на осветители	1.400	1.100	1,3	1,3	79%	15.645	11,17	9.582	10,0	137.548 лв.
Топлоизолация стени	34.983	4.190	8,4	9,5	10%	29.942	0,86	36.498	10,0	Икономии:
Соларна инсталация	15.500	1.780	8,7	10,0	10%	12.081	0,78	15.505	10,0	12.290 лв.
Топлоизолация на покрив	18.165	1.770	10,3	12,1	7%	9.261	0,51	15.418	10,0	Срок на откупуване:
Топлоизолация на под	2.800	210	13,3	16,5	4%	454	0,16	1.829	10,0	11,2 години
Котелно и ВОИ	64.700	3.240	20,0	28,3	3%	2.538	0,04	50.000	20,0	Срок на изплащане:
										13,4 години

Мерки: Реален лихвен %: 2,6 % Печат

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

Фиг. 8.10

От описанието на предлаганите енергоспестяващи мерки се вижда че сроковете за откупуването им са много високи. Това е в резултат на много ниската цена на енергоносителя – дърва за огрев. Въпреки гореизложеното предложените мерки са абсолютно наложителни за привеждане на сградата към сега действащите норми за енергопотребление, а изграждането на отоплителна и котелна инсталации ще гарантира безопасността на обитателите.

8.4. Оценка на екологичния ефект на избраните мерки :

Табл.8.1

Оценка на екологични еквивалент от избраните мерки					
ECM #	Мярка	Икономия	Коефициент	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
		kWh	-	gCO ₂ / kWh	t
B1	Топлоизолация стени	59861	1.05	6	0.38
B2	Топлоизолация покрив	25271	1.05	6	0.16
B3	Топлоизолация под	3053	1.05	6	0.02
C1	Изграждане на ВОИ	46344	1.05	6	0.29
C2	Соларна инсталация	8663	3	683	17.75
E1	Подмяна на осветлението	5364	3	683	10.99
Общо спестени емисии CO ₂ :					29.59

8.5 Други възможни мерки за подобряване на комфорта и привеждане на сградата към нормативни изисквания.

Няма предвидени.

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване показва, че при сегашното състояние на сградата и системата на топлоснабдяване се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт с голям преразход на енергия. Причини за това са топлинните загуби през ограждащите елементи на сградата.

Установен е потенциал за намаляване на необходимите разходи за отопление с **62.8%**, спрямо базовата линия за сградата, който се равнява на **148556 kWh/година** с екологичен еквивалент **29.59** тона спестени емисии CO₂.

Необходимите инвестиции за въвеждане на енергоспестяващи мерки са в размер на **137548 лв.** и срок на откупуване на пакета от мерки **11.2 години**.

От описанието на предлаганите енергоспестяващи мерки се вижда че сроковете за откупуването им са много високи. Това е в резултат на много ниската цена на енергоносителя – дърва за огрев. Въпреки гореизложеното предложените мерки са абсолютно наложителни за привеждане на сградата към сега действащите норми за енергопотребление, а изграждането на отоплителна и котелна инсталации ще гарантира безопасността на обитателите.

След изпълнение на всички ЕСМ интегрираната енергийна характеристика на сградата ще бъде **106.6 kWh/m²** у с което ще отговори на изискванията за енергиен клас **„В”** и може да получи сертификат категория **А**.



ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

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

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

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

Необходими измервателни средства за извършването на енергиен мониторинг

1. Термометър за измерване на температура на външния въздух или показания от контролера за отоплението;
2. Термометри за измерване на вътрешната температура в представителни помещения или показания от термостатните управления;
3. Дебитомери (или топломери) по клоновете на отоплителната инсталация;
4. Уред за измерване на разхода на гориво – броячите за нафта на горелките;
5. Електромер за осветлението.
6. Уреди за отчитане на работените часове на системите.

Предписания за разположение на термометрите

1. Термометърът за измерване на температурата на околния въздух не трябва да се поставя на фасади, които са в близост до технически помещения, кухни, вентилационни решетки и други, в които се отделя голямо количество топлина.
2. Термометрите за измерване на температурите в помещенията задължително трябва да са поне толкова броя, колкото са щранговете от разпределителния колектор. Добре е да има и на представителни етажи (последен и първи), както и в помещения с неблагоприятно разположение спрямо небесната ориентация.

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

Отговорните за сградите технически лица трябва да притежават копие от доклада и изчисленията, и да се придържат стриктно към енергийните показатели вписани в него.

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

1. Преди началото на всеки отоплителен сезон е необходимо да се направи проверка на отделните измервателни уреди.
2. Всекидневно регистриране на температурите и разхода на енергия и събиране на информацията в подходящи формуляри.
4. Следят се температурите на входа и изхода на вътрешния отоплителен кръг и при отклонение се търси причината
5. Отчита се разхода на гориво – седмично.
6. Отчитат се работените часове на основни системи или консуматори, които се следят.



Отклоненията от предварително зададените стойности предизвестяват за нередности в настройките или неправилно функциониране на инсталациите.

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

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

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

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

При седмично (ръчно или автоматизирано) събиране на данни може да се открият дефектите в системите или в настройките своевременно без това да доведе до сериозни финансови 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

- Прави се проверка на състоянието на всички измервателни уреди;
- Проверяват се системите за поддържане на микроклимата в сградите. Внимателно се пълни системата за отопление за да не се получат въздушни възглавници;
- Проверяват се електрическите инсталации;
- Оглежда се състоянието на ограждащите елементи – дограма, стени, подове и покрив. При наличието на проблеми със счупени прозорци, течове, запушвания на отводняването на покрива и др., своевременно се отстраняват;
- Техническият персонал по поддръжката на инсталации се информира за необходимите параметри на микроклимата, които трябва да се зададат в сградата и да се поддържат през отоплителния сезон;
- Трябва да се следи за отваряне на прозорците, което води до пререзход на топлина;
- Всяка седмица трябва да се отчитат данните, от топломера, средно седмичната температура на външния въздух, средно седмичната температура в представителните помещения и да се анализира получената информация;
- При нередности в измервателните прибори своевременно да информират, за да се избегнат неточности в данните;

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