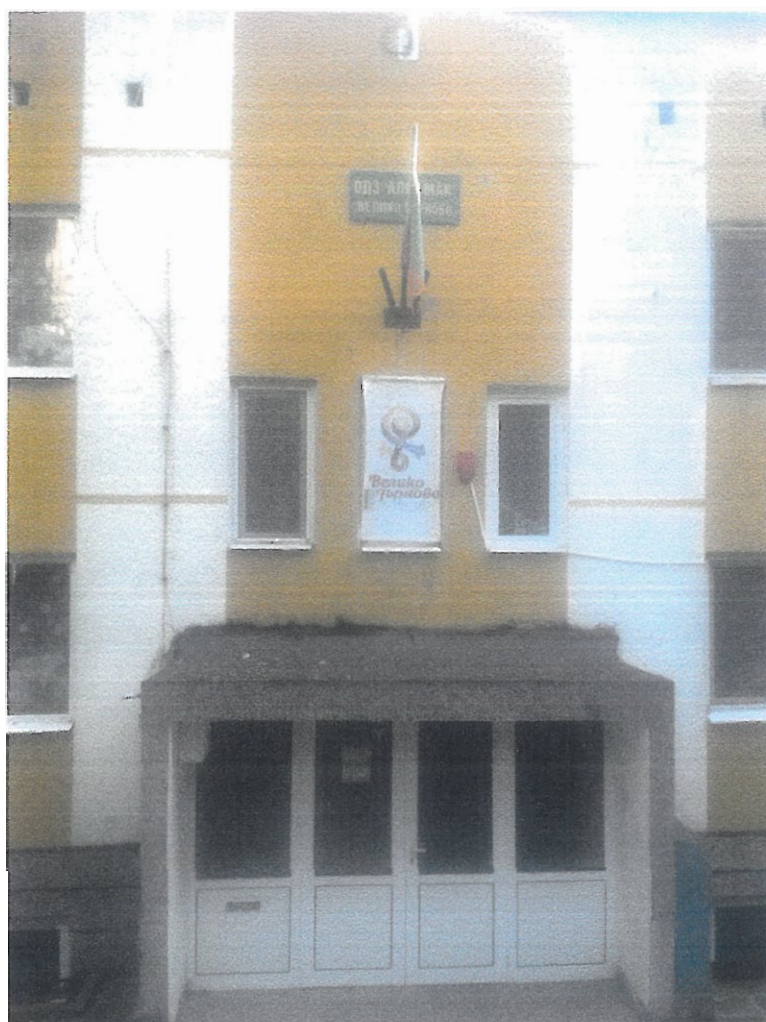


ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ И СЕРТИФИЦИРАНЕ НА СГРАДИ

Обединено детско заведение "АЛЕН МАК"



Разработен от екип на
„Агенция строиконтрол - ВТ” ООД

Управител:



декември 2015г

СЪДЪРЖАНИЕ

СЪДЪРЖАНИЕ	2
1. Описание и общи данни за сградата.....	3
2. Анализ и оценка на състоянието на сградните ограждащи конструкции и елементи.	5
2.1 Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади	5
2.3 Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове.....	6
2.3.1 Характеристика на пода на отопляем подземен етаж – корпус 1 и 2 и топла връзка.	7
2.4 Прозорци и врати.....	8
2.5 Теплофизични характеристики на покрива на сградата.	10
3. Анализ и оценка на съществуващото състояние на системите за производство, пренос, разпределение и потребление на енергия.....	12
3.1 Топлоснабдяване и вентилация.....	12
3.2. Битово горещо водоснабдяване.....	13
3.4 Консуматори на електроенергия	14
3.4.1. Осветителна уредба.....	14
3.4.2 Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата.....	14
4. Енергиен баланс на сградата и базова линия на енергопотребление за основните енергоносители	15
4.1 Енергиен баланс на сградата	15
4.1.1 Енергопотребление.....	15
4.2 Базова линия на енергопотребление за основните енергоносители.	20
4.2.1 Входни данни на сградата.....	21
4.2.2 Калибриране на модела	21
4.2.3 Базова линия на енергопотреблението	22
5. Сравнение на показателите за специфичен разход на енергия с референтните	24
6. Оценка на специфичните възможности за намаляване на разхода за енергия	25
7. ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА МЕРКИТЕ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ.....	28
7.1. Описание на енергоспестяващите мерки	28
7.2. Техничко - икономическа оценка на мерките:.....	35
8. Анализ и оценка на годишното количество спестени емисии CO ₂ в резултат на разработените мерки за повишаване на енергийната ефективност	37
9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38
10. Информация за собственика, собствеността.....	38
11. ПРИЛОЖЕНИЕ 1	39
12. ПРИЛОЖЕНИЕ 2	40
13. ПРИЛОЖЕНИЕ 3	42
14. ПРИЛОЖЕНИЕ 4	46
15. ПРИЛОЖЕНИЕ 5	48

ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ**1. ОПИСАНИЕ И ОБЩИ ДАННИ ЗА СГРАДАТА**

Обектът на обследването се намира в гр. Велико Търново и е разположен на улица „Стефан Мокрев” №5.

Сградата се състои от три корпуса. Два от корпусите са идентични, двуетажни и са обединени от „топла“ връзка. В тях са разположени детски групи и административни помещения. Третият корпус е разположен от запад и оформя вътрешен двор. В него е разположена яслена група. Под всички корпуси, както и под топлатата връзка е разположен сутерен. В него са разположени складови помещения, кухня, котелно помещение, басейн, противоатомно укрытие и др.

Сградата представлява сглобяема стоманобетонна конструкция - едро панелно строителство. Догарамата на сградата е подменена през 2010 г с ПВЦ дограма двоен стъклопакет, бяло стъкло. Покривът е плосък, вентилируем с битумна хидроизолация.

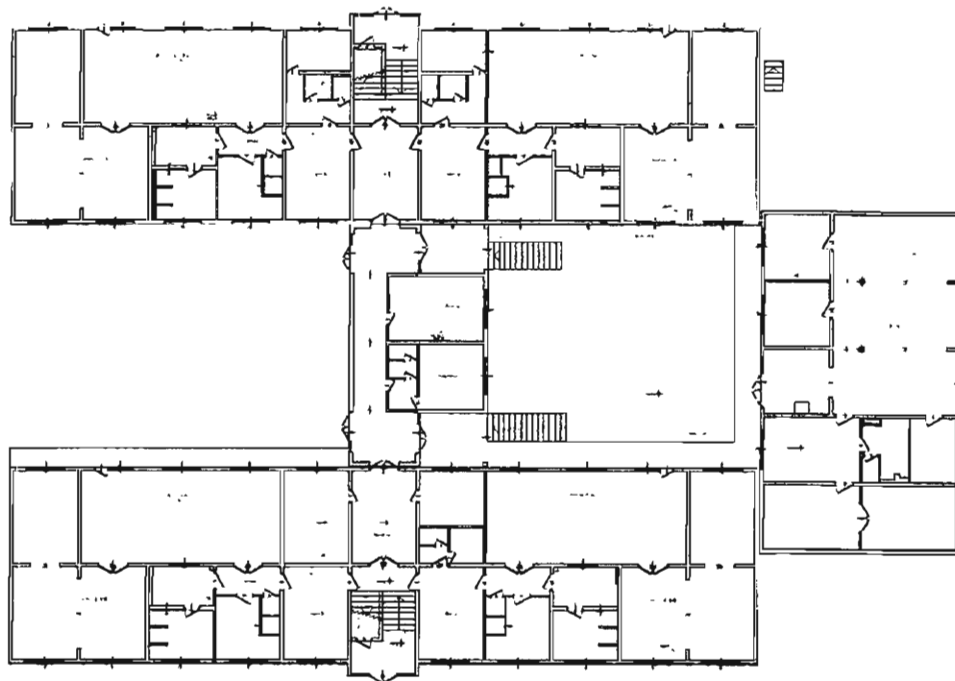
Сградата се отоплява с централно топлоснабдяване – топлоносител топла вода от градската топлоцентрала. Абонатната станция е разположена в котелното помещение. Съоръжена е с два топлообменника – за отопление и за битово гореща вода. В сградата има монтиран и водогреен котел с гориво – нафта за отопление.

Сградата се обитава 5 дни седмично от средно 348 човека персонал и деца.

Таблица 1

Данни за обекта			
Сграда	ОДЗ „Ален мак		
Адрес:	гр. Велико Търново	ул."Стефан Мокрев" № 5	
Тип на сградата	Детска градина		
Собственост	Публична общинска собственост		
Година на построяване		1986 г.	
Брой обитатели + персонал		305+43	
График обитатели час/ден		График отопление час / ден	
Работни дни	21	Работни дни	21
час/ден	12	час/ден	12
Събота час/ден	-	Събота час/ден	-
Неделя час/ден	-	Неделя час/ден	-

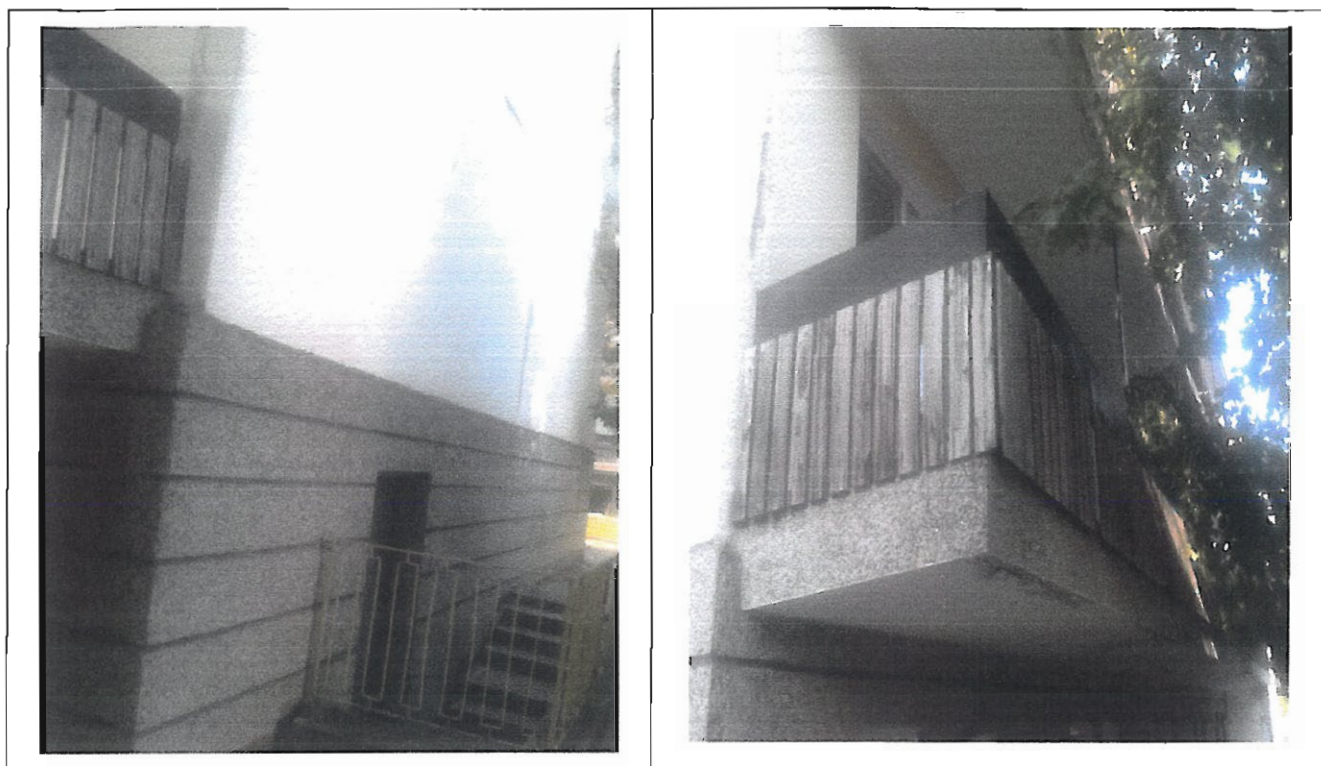
Схема на сградата Схема на сградата е показана на фиг. 1.



Фиг. 1

Изгледи на сградата:





Общи строителни характеристики на сградата са представени в табл. 2

Таблица 2

Разгъната площ	Отопляема площ $A_{от}$	Отопляем обем бруто, V_b	Отопляем обем нето, V_n	Площ на пода, бруто	Площ на покрива, бруто
m^2	m^2	m^3	m^3	m^2	m^2
3091	3091	8654	6923	1127	1127

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

2.1 Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади

Стените на отопляеми пространства, които са в контакт с външния въздух са един тип – стоманобетонен панел. Стените на надземната част на сутеренния етаж са с мита бучарда, което не променя топлинната им характеристика.

Структурата на стените и топлофизичните им характеристики са показани в таблица 3.

Стена тип „стоманобетонен панел”

Таблица 3

материал	дебелина (м)	топлопроводимост $W/(mK)$	термично съпротивление $R_{sl} W/(mK)$	коэффициент на топлопреминаване $U W/(m^2k)$
Външна циментопясъчна мазилка	0,03	0,87	0,034482759	
стоманобетонен панел	0,25	1,63	0,153374233	
вътрешна варопясъчна мазилка	0,025	0,7	0,035714286	
топлоизолация минерална вата	0	0,04	0	
гипскартон	0	0,17	0	
Съпротивление на топлоотдаване от вътрешната повърхност		1	0,13	
Съпротивление на топлоотдаване от външната повърхност		1	0,04	
			0,393571277	2,541

Обобщение на надземните стени по типове и фасади е направено в **таблица 4**.

Таблица 4

Тип	Фасади			
	З	С	И	Ю
A, m ²	338,26	656,85	325,68	339,23
U=W/m ² K	2,54	2,54	2,54	2,54
A, m ²				0,00
U=W/m ² K	1,39	1,39	1,39	1,39

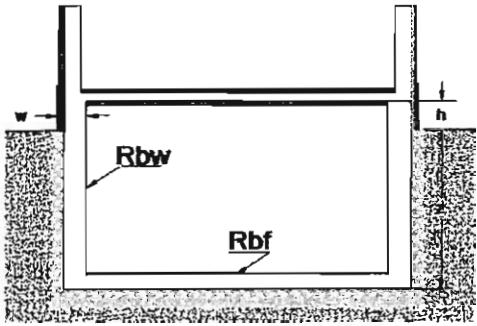
2.3 Строителни и толофизични характеристики на пода по типове

В сградата един тип под – под на отопляем подземен етаж, с две геометрии – под на отопляем подземен етаж на корпус 3 – ясла и плувен басейн, както и под на отопляем подземен етаж на корпуси 1 и 2 и топла връзка

2.3.1. Характеристика на пода на отопляем подземен етаж – корпус 3.

Таблица 5

№	Подова плоча граничеща със земя	δ	λ	Стена под нивото на терена в контакт със земята	Δ	λ
Н	Структура	м	W/mK	Структура	М	W/mK
	Мозайка	0,03	1,45	Стоманобетонен панел	0,25	1,63
	циментена замазка	0,05	1,45	Вътрешна мазилка	0,03	0,7
	стоманобетонна плоча	0,2	1,63			

Баластра	0,2	1,16		
			$d_w=0,98m$, $U_{bw}=1,11W/m^2K$	
$B'=6,66m$, $d_t=1,87m$ $U_{bf}=0,37W/m^2K$	Стена в контакт с външния въздух над нивото на терена		δ	λ
 $U=0,54 W/m^2K$	Структура		m	W/mK
	Циментово-пясъчна мазилка		0,03	0,87
	стоманобетонен панел		0,25	1,63
	Вътрешна мазилка		0,03	0,7
	$U_w=2,54W/m^2K$			
Еталонни: $U_{1980}=0,44W/m^2K$; $U_{2015}=0,19 W/m^2K$				
Специфични геометрични размери за изчисляване на коефициента на топлопреминаване през пода при отопляемия подземен етаж за конкретната сграда				
Периметър	$P = 57,6 m$			
Площ	$A = 191,8m^2$			
Дебелина на надземната част на вертикалната стена	$w = 0,25 m$			
Дълбочина на пода под нивото на земята (вкл. долната плоча средно)			$z = 1.00m$	
Височина на стената над нивото на терена	$h = 1,6 m$			
Нетен обем	$V = 498,68m^3$			

2.3.1 Характеристика на пода на отопляем подземен етаж – корпус 1 и 2 и топла връзка.

Таблица 6

№	Подова плоча граничеща със земя	δ	λ	Стена под нивото на терена в контакт със земята	Δ	λ	
Н	Структура	m	W/mK	Структура	M	W/mK	
	Мозайка	0,03	1,45	Стоманобетонен панел	0,25	1,63	
	циментена замазка	0,05	1,45	Вътрешна мазилка	0,03	0,7	
	стоманобетонна плоча	0,2	1,63				
	Баластра	0,2	1,16				
				$d_w=0,98m, U_{bw}=0,91W/m^2K$			
$B'=8,83m, d_t=1,87m$ $U_{bf}=0,298W/m^2K$				Стена в контакт с външния въздух над нивото на терена	δ	λ	
 $U=0,46 W/m^2K$				Структура	m	W/mK	
				Циментово-пясъчна мазилка		0,03	0,87
				стоманобетонен панел		0,25	1,63
				Вътрешна мазилка		0,03	0,7
				$U_w=2,54W/m^2K$			
				Еталонни: $U_{1980}=0,4W/m^2K;$ $U_{2015}=0,16 W/m^2K$			

Специфични геометрични размери за изчисляване на коефициента на топлопреминаване през пода при отопляемия подземен етаж за конкретната сграда	
Периметър	$P = 211,8 \text{ m}$
Площ	$A = 935,6 \text{ m}^2$
Дебелина на надземната част на вертикалната стена	$w = 0,25 \text{ m}$
Дълбочина на пода под нивото на земята (вкл. долната плоча средно) $z = 1.00 \text{ m}$	
Височина на стената над нивото на терена	$h = 1,6 \text{ m}$
Нетен обем	$V = 2994 \text{ m}^3$

Обобщената информация за типовете под в сградата е дадена в таблица 7.

Таблица 7

Тип		Под			
		Под граничещ с външен въздух	Под над неотопляем етаж	Под на отопляем сутерен	Под върху земя
№	-	-			
1	A, m ²			191,8	
	P, m			56,7	
	U, W/m ² K			0,54	
2	A, m ²			935,6	
	P, m			211,8	
	U, W/m ² K			0,46	

Обобщен еталонен коефициент за под $U_{1980}=0,407 \text{ W/m}^2\text{K}$ и $U_{2015}=0,165 \text{ W/m}^2\text{K}$

2.4 Прозорци и врати

В сградата има 4 вида прозорци и врати, които са идентифицирани в 19 типоразмера. Дограмата е подменена изцяло с ПВЦ дограма с двоен стъклопакет с бяло стъкло. Входните врати са с термоплот. Прозорците на машинните помещения за метални с единично стъкло.

Типове прозорци



Данните за прозорците и вратите в сградата са представени в **Приложение 1**.

Обобщени данни за прозорците по фасади на сградата са дадени в **Таблица 8**

Таблица 8

Вид прозорци и врати	U	g	Фасада				
	W/m ² K	-	С	И	Ю	З	
PVC Прозорец	1,7	0,54	146,38	36,32	149,46	36,42	0,00
PVC врата плътна с термоплот	2	0,01	1,70	4,80	0,00	4,37	0,00
PVC врата с частично остъкляване и термоплот	2	0,2	10,79	15,40	7,22	12,35	
метален прозорец единично стъкло	6,66	0,62	3,78		3,78		

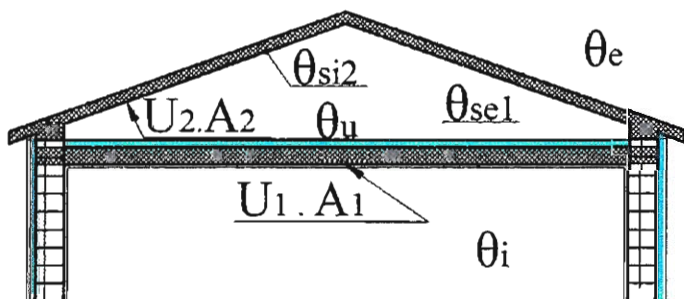
2.5 Топлофизични характеристики на покрива на сградата.

Покривната конструкция на сградата е вентилируем плосък покрив на основните корпуси и плосък покрив без въздушна междина на топлата връзка между корпус 1 и корпус 2. На всички типове покриви е поставена битумна хидроизолация.

Идентифицират се две геометрии покрив с въздушна междина. За корпус 1 и корпус 2 – еднакви, и за корпус 3.

Описание на първата конфигурация скатен покрив е дадена в таблица 9

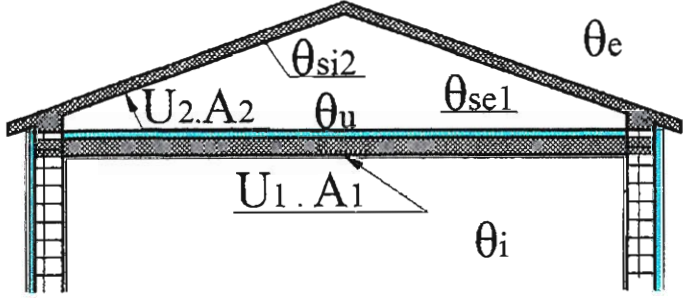
Таблица 9

№	Покривна конструкция	δ	λ	Таванска плоча	Δ	λ
	Структура	m	W/mK	Структура	M	W/mK
1	хидроизолация	0,03	0,17	перлитобетон	0,15	0,23
2	бетон за наклон	0,15	1,21	стоманобетонна плоча	0,15	1,63
3	стоманобетонна плоча	0,15	1,63	вътрешна мазилка	0,02	0,7
Вертикални ограждащи елементи						
1	Стоманобетонен панел	0,25	1,63			
2	Външна мазилка	0,03	0,87			
				<p>Нетен обем в подпокривното пространство – 279,7 m³ Нетна площ на таванската плоча – 399,6 m² Брутна площ на таванската плоча – 419,8 m² $U_1= 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_2=1,66 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U=0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>		
Фиг.3						
Еталонни: $U_{1980}=0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_{2015}=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$						

Описание на втората конфигурация плосък покрив с въздушна междина е дадена в таблица 9-1

Таблица 9-1

№	Покривна конструкция	δ	λ	Таванска плоча	Δ	λ
	Структура	m	W/mK	Структура	M	W/mK
1	хидроизолация	0,03	0,17	перлитобетон	0,15	0,23
2	бетон за наклон	0,15	1,21	стоманобетонна плоча	0,15	1,63
3	стоманобетонна плоча	0,15	1,63	вътрешна мазилка	0,02	0,7
Вертикални ограждащи елементи						
1	Стоманобетонен панел	0,25	1,63			
2	Външна мазилка	0,03	0,87			

 <p style="text-align: center;">Фиг.3</p>	<p>Нетен обем в подпокривното пространство – 126,2 m³</p> <p>Нетна площ на таванската плоча – 180,3 m²</p> <p>Брутна площ на таванската плоча – 191,8 m²</p> <p>$U_1 = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_2 = 1,66 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>$U = 0,68 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>
<p>Еталонни: $U_{1980} = 0,69 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_{2015} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>	

Описание на конфигурацията на плоския покрив на топлата връзка е дадена в таблица 9-2

Таблица 9-2

Битумна хидроизолация	0,003	0,17	0,017647059	
бетон за наклон	0,15	1,21	0,030674847	
Керамзитобетон	0,1	0,52	0,192307692	
Стоманобетонна плоча	0,15	1,63	0,09202454	
Вътрешна мазилка	0,03	0,7	0,042857143	
Съпр. на топлоотдаване от вътрешната повърхност			0,1	
Съпр. на топлоотдаване от външната повърхност			0,04	
$U_{1980} = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{2015} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$			0,515511281	1,9398

Обобщени данни за трите типа покрив са дадени в таблица 10.

Таблица 10

Покрив							
Характеристики по типове						$U_{\text{екв.}}$	А
№	$\delta_{\text{вс}}$	Gr	Pr	λ	$\lambda_{\text{екв}}$		
-	m	-	-	W/mK	W/mK	W/m ² K	m ²
1	0,67	152996936	0,7055	0,02561	1,04	0,59	839,6
2	0,67	127535227	0,7059	0,02478	0,966	0,68	191,8
3	-	-	-	-	-	1,94	96

Обобщен еталонен коефициент за покрив за 4 климатична зона $U_{1980} = 0,64 \text{ W/m}^2\text{K}$ и $U_{2015} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$



3. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪЩЕСТВУВАЩОТО СЪСТОЯНИЕ НА СИСТЕМИТЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВО, ПРЕНОС, РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ И ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

3.1 Топлоснабдяване и вентилация

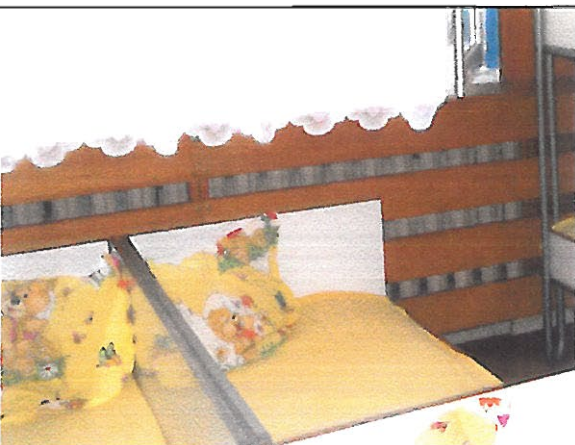
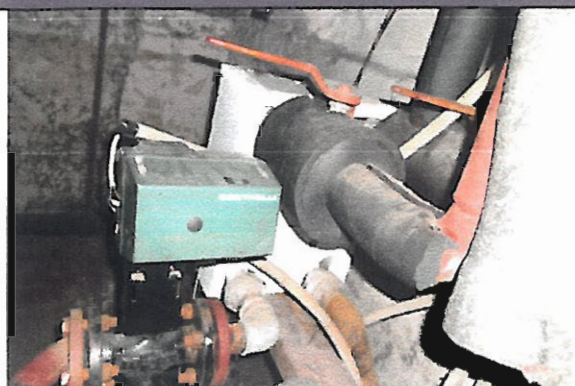
Котелно

В сградата има изградена централна отоплителна инсталация. Основния източник на топлоенергия а сградата е централно топлоснабдяване от „Топлофикация – ВТ“. В летните месеци, когато топлоцентралата не работи, за производство на БГВ се използват електрически бойлери. В котелното помещение е разположен един брой котел тип ГНВ 250 с отоплителна мощност 300 KW. Горивото е нефта за отопление. Горелката е тип „Метеор“. Котелът и горелката са на повече от 30 години. Не е извършван основен ремонт на котела. Към момента има течове от тръбния сноп и на практика е невъзможно да се експлоатира. Спрян е от експлоатация от оправомощена фирма за технически надзор.

Отоплителна инсталация.

Отоплителната инсталация е водно помпена. Циркулационната помпа е от стар тип, монтирана е на студената вода. Тръбната мрежа е от стоманени тръби. Радиаторите са чугунени.

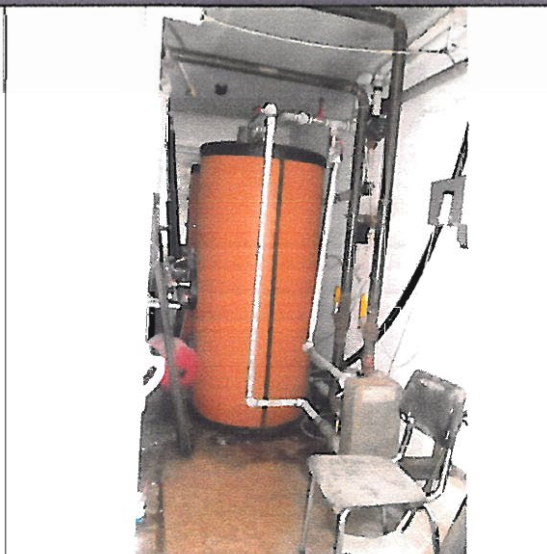
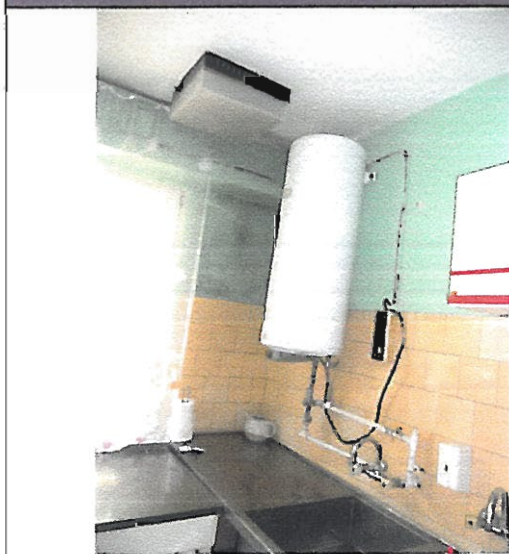
Котелно и отоплителни тела



3.2. Битово горещо водоснабдяване

В сградата има изградена система за БГВ. Ползва се централно подаване на бгв от местната „Топлофикация“. През лятото се ползват електрически бойлери. Имало е изградена система със слънчеви колектори, която не работи повече от 15 години. Не се осигурява нормативното количество гореща вода в сградата.

БГВ



3.3 Вентилация

В сградата има изградена вентилация в басейна, която не работи от повече от 15 години. Има и смукателна вентилация в кухнята.

3.4 Консуматори на електроенергия

3.4.1. Осветителна уредба

Осветителните тела в сградата са основно с лампи с нажежаема жичка, консумират много енергия. Има малък брой осветителни тела с луминесцентни осветители.

Въз основа на мощността на отделните групи осветителни тела, режимът им на работа и отчетен индивидуален коефициент на едновременност и период на едновременна работа 60 часа/седмица е определена едновременна мощност за осветление на един квадратен метър отопляема площ $P=2,43 \text{ W/m}^2$

Мощността на работещите осветителни тела е 25920W.

3.4.2 Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата

Влиянието на източниците на топлина в сградата върху топлинния баланс, е отчетено чрез еквивалентната приведена електрическа мощност от тези уреди. Уредите, които влияят на топлинния баланс са описани в Приложение 2.

Въз основа на мощността на отделните групи уреди, режимът им на работа и отчетен индивидуален коефициент на едновременност и период на едновременна работа 60 часа/седмица е определена едновременна мощност $P_{\text{едн. влияещи}} = 2,72 \text{ W/m}^2$.





4. 4.ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА И БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА ОСНОВНИТЕ ЕНЕРГОНОСИТЕЛИ

4.1 Енергиен баланс на сградата

4.1.1 Енергопотребление

Потреблението на ел. енергия в сградата е регистрирано на база съществуващи документи за период от три години 2012г.- 2014г. Информацията за разхода на енергия е представена в таблици 11, 12 и 13.

Извършена е обработка на изходните данни, в резултат на което е определена енергията, внесена в сградата и денградусите за съответните години.

Енергията за отопление е от централно топлоснабдяване и е отчетена в киловатчасове.

Денградусите са определени по зависимостта:

$$DD=n(t_i-t_m)$$

където: n - брой на дните, през които се отоплява сградата; t_i -средна обемна температура на сградата; t_m -средна месечна температура на външния въздух.

За калибриране на моделното изследване на сградата е използван годишния разход на енергия за 2014 г.

Изходни данни

Таблица 11

Месец	Дни отопление	Средномес. темп. на външния въздух, °C	Ел. енергия		Топлоенергия	
2012	бр.	°C	KWh	лв.	KWh	лв.
януари	31	0,7	6832,00	2638,30	92,38	10780,75
февруари	28	0	6089,00	1221,00	92,37	10779,58
март	31	7,9	6130,00	1359,82	76,38	8913,55
април	23	14,5	5010,00	920,08	14,00	1633,8
май			4816,00	1031,12	5,66	663,57
юни			3594,00	591,07	5,59	655,39
юли			4015,00	955,88	3,01	352,9
август				-664,61		0
септември			4235,00	1878,99	3,16	395,93
октомври	16	17,1	3765,00	865,37	2,73	342,05
ноември	30	9,9	4866,00	1443,35	9,21	1153,95
декември	31	7,2	5197,00	1380,57	71,71	8984,69
ОБЩО:	190	8,19	54 549	13 620,94	376,20	44 656,16

Таблица 12

2013						
Месец	Дни отопление	Средномес. темп. на външния въздух, °C	Ел. енергия		Топлоенергия	
2013	бр.	°C	KWh	лв.	KWh	лв.
януари	31	4,1	5487	1446,39	63,73	7484,27
февруари	28	6,4	1849	574,23	75,14	8510,06
март	31	9,8	5294	2348,91	56,56	6405,77
април	23	12,6	5015	1218,42	43,61	4879,32
май			5656	1556,28	6,66	723,03
юни			4260	814,61	3,31	359,35
юли			3941	966,67	4,38	475,52
август			3297	701,75	2,98	323,52
септември			1586	59,21	0,24	25,82
октомври	16	12,4	3792	754,03	3,73	401,22

Обследване за енергийна ефективност на ОДЗ „Ален мак” – гр. В. Търново

ноември	30	10,2	5016	1697,93	14,15	1522,08
декември	31	2,6	5281	1633,64		
ОБЩО:	190	8,3	50 474	13 772,07	274,49	31 109,96

Таблица 13

Месец	Дни отопление	Средномес. темп. на външния въздух, $^{\circ}\text{C}$	Ел.енергия		Топлоенергия	
2014	бр.	$^{\circ}\text{C}$	KWh	лв.	KWh	лв.
януари	31	1,6				
февруари	28	3,6	10940	2592,45	90,04	9685,42
март	31	9,3	5358	1650,18	100,92	10855,74
април	23	11,9	4502	923,97	69,71	7498,7047
май			5120	1337,18	15,09	1623,23
юни			3909	718,15	3,73	401,24
юли			4099	1015,17	2,31	248,49
август			926	-331,27		
септември			3267	1252,48		
октомври	16	11,8	3696	1003,71	3,63	408,12
ноември	30	5,6	5212	1803,95		
декември	31	2,7	7068	2645,69	98,88	11116,86
ОБЩО:	190	6,64	54 097	14 611,66	384,31	41 837,80

Обработените данни са показани в таблици 14, 15 и 16.

Обработени данни

Таблица 14

Месец	Дни отопление	Средномес. темп. на външния въздух, $^{\circ}\text{C}$	DD при 21 $^{\circ}\text{C}$	Ел. енергия		Топлоенергия	
2012	бр.	$^{\circ}\text{C}$	DD	KWh	лв.	MWh	лв.
януари	31	0,7	629,3	6 832	2 638,30	92,38	10 780,75
февруари	28	0	588	6 089	1 221,00	92,37	10 779,58
март	31	7,9	406,1	6 130	1 359,82	76,38	8 913,55
април	23	14,5	149,5	5 010	920,08	14	1 633,80
май				4 816	1 031,12	5,66	663,57
юни				3 594	591,07	5,59	655,39
юли				4 015	955,88	3,01	352,90
август				0	-664,61	0	0,00

Обследване за енергийна ефективност на ОДЗ „Ален мак” – гр. В. Търново

септември				4 235	1 878,99	3,16	395,93
октомври	16	17,1	62,4	3 765	865,37	2,73	342,05
ноември	30	9,9	333	4 866	1 443,35	9,21	1 153,95
декември	31	7,2	427,8	5 197	1 380,57	71,71	8 984,69
ОБЩО:	190	8,1857143	2596,1	54 549	13 620,94	376,2	44 656,16

Таблица 15

Месец	Дни отопление	Средномес. темп. на външния въздух, $^{\circ}\text{C}$	DD при 21°C	Ел.енергия		Топлоенергия	
2013	бр.	$^{\circ}\text{C}$	DD	KWh	лв.	MWh	лв.
януари	31	4,1	523,9	5 487	1 446,39	63,73	7 484,27
февруари	28	6,4	408,8	1 849	574,23	75,14	8 510,06
март	31	9,8	347,2	5 294	2 348,91	56,56	6 405,77
април	23	12,6	193,2	5 015	1 218,42	43,61	4 879,32
май				5 656	1 556,28	6,66	723,03
юни				4 260	814,61	3,31	359,35
юли				3 941	966,67	4,38	475,52
август				3 297	701,75	2,98	323,52
септември				1 586	59,21	0,24	25,82
октомври	16	12,4	137,6	3 792	754,03	3,73	401,22
ноември	30	10,2	324	5 016	1 697,93	14,15	1 522,08
декември	31	2,6	570,4	5 281	1 633,64	0,00	0,00
ОБЩО:	190	8,3	2505,1	50 474	13 772,07	274,49	31 109,96

Таблица 16

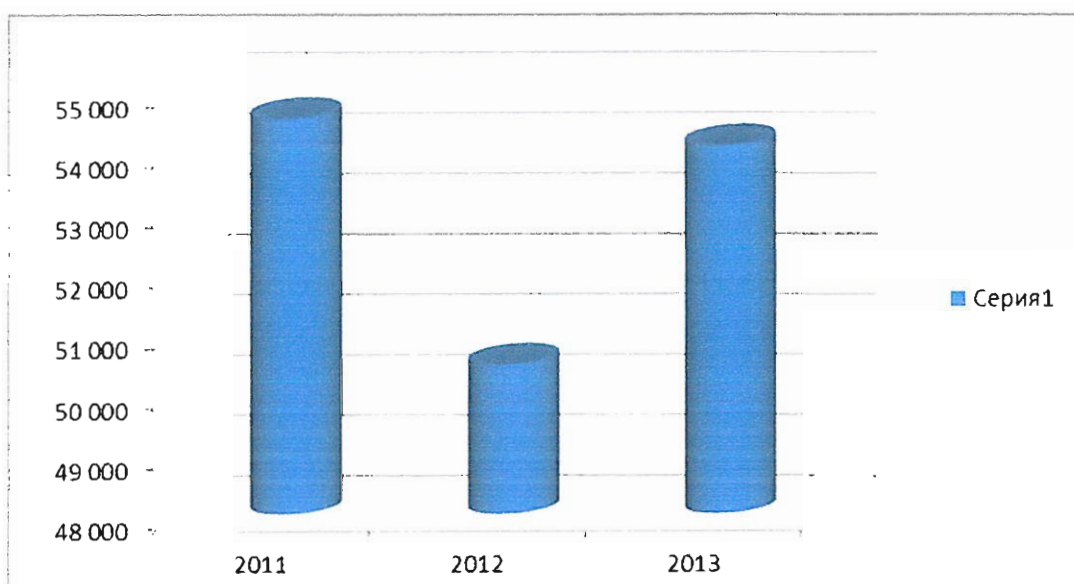
Месец	Дни отопление	Средномес. темп. на външния въздух, $^{\circ}\text{C}$	DD при 21°C	Ел.енергия		Топлоенергия	
2014	бр.	$^{\circ}\text{C}$	DD	KWh	лв.	MWh	лв.
януари	31	1,6	601,4	0	0	0,00	0,00
февруари	28	3,6	487,2	10 940	2 592	90,04	9 685,42
март	31	9,3	362,7	5 358	1 650	100,92	10 855,74
април	23	11,9	209,3	4 502	924	69,71	7 498,70
май				5 120	1 337	15,09	1 623,23
юни				3 909	718	3,73	401,24
юли				4 099	1 015	2,31	248,49

Обследване за енергийна ефективност на ОДЗ „Ален мак” – гр. В. Търново

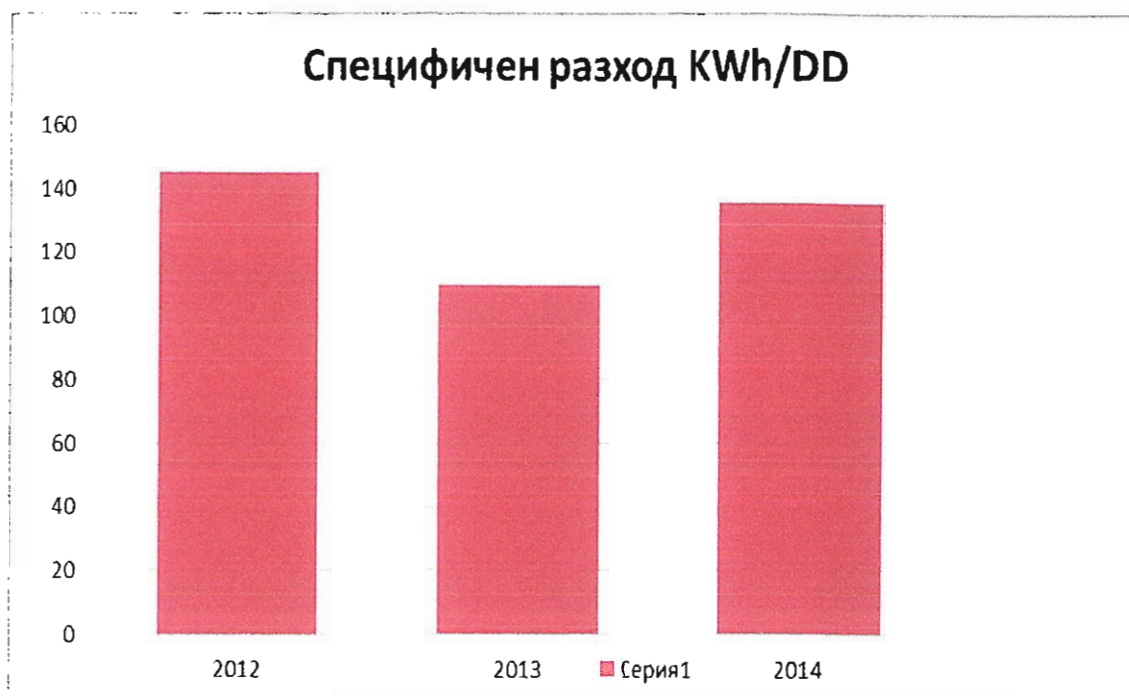
август				926	-331	0,00	0,00
септември				3 267	1 252	0,00	0,00
октомври	16	11,8	147,2	3 696	1 004	3,63	408,12
ноември	30	5,6	462	5 212	1 804	0,00	0,00
декември	31	2,7	567,3	7 068	2 646	98,88	11 116,86
ОБЩО:	190	6,6	2 837	54 097	14 611,66	384,31	41 837,80



Фиг.2 Потребление на енергия за 2014 г.



Фиг.3 Потребление на ел. енергия



Фиг.4 Специфичен разход на енергия за отопление

В сградата преобладава потребление на топлинна енергия в рамките на 88% от общото потребление на енергия. В таблица 17 е дадена годишната консумация на енергия от различните групи консуматори. Данните се отнасят за 2014г.

Потреблението на ел. енергия през месеците е относително равномерно през годината.

Таблица 17

Система	Консумация		Общо отчетена
	електроенергия	горива	
	kWh/год.	kWh/год.	kWh/год.
Осветителна уредба	21375		21375
Невлияещи на баланса			0
Влияещи на баланса	24365		24365
Помпи и вентилатори	3419		3419
БГВ	2100	23000	25100
Отопление	2838	361 310,00	364148
Общо	54097	384310	438407

4.2 Базова линия на енергопотребление за основните енергоносители.

За определяне на базовата линия е направено моделно изследване на сградата със софтуерния продукт EAB Software. При създаването на модела сградата се

разглежда като интегрирана система с основни компоненти: сградните ограждащи конструкции и елементи, системите за поддържане на микроклимата, вътрешни източници на топлина, обитателите и климатичните условия. В резултат е определена действително необходимата енергия за поддържане на нормални параметри на микроклимата в сградата.

4.2.1 Входни данни на сградата.

Входните данни на сградата включват климатични данни (географския район), типа на сградата, годината на заложените в програмата еталонни данни, режим на използване, характеристики на всички ограждащи елементи с техните топлофизични характеристики (коефициенти на топлопреминаване) и други.

Входните данни са дадени в Приложение 3.

Обследваната сграда се намира в 4-та климатична зона.

Топлината от обитатели, $10,3 \text{ W/m}^2$, е определена за 305 пребиваващи в сградата и 92 W явна топлина отделяна от човек.

4.2.2 Калибриране на модела

Определен е референтния разход за отопление, за избраната за представителна 2014 г., по следната зависимост:

$$\frac{[\text{Годишен разход за 2014г.}][\text{Денградуси по климатичната база данни}]}{[\text{Денградуси за 2014г.}][\text{Отопляема площ}]}$$

Енергия за отопление от централно топлоснабдяване за 2014г. = 364148 kWh

Електрическа енергия за отопление за 2014 г. = 2838 kWh

денградуси по климатичната база данни при температура в сградата 21°C = 3080

денградуси за 2014г. = 2837

отопляема площ $[\text{m}^2]$ = 3091 m^2 .

Референтният разход за калибриране на модела на енергия за отопление е $127,8 \text{ kWh/m}^2\text{y}$

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 23,3 kWh/m²a						
U - стени	0.28 W/m²K	2.54	2.54	+ 0.1 W/m²K = 5.62	2.54	>
U - прозорци	1.40 W/m²K	1.63	1.63	+ 0.1 W/m²K = 1.47	1.63	>
U - покрив	0.24 W/m²K	0.72	0.72	+ 0.1 W/m²K = 3.61	0.72	>
U - под	0.17 W/m²K	0.47	0.47	+ 0.1 W/m²K = 3.81	0.47	>
Фактор на формата	0.63 -	0.63	0.63		0.63	
Относ. площ прозорци	14.0 %	14.0	14.0		14.0	
Коеф. на енергопрем.	0.51 -	0.49	0.49		0.49	>
Инфилтрация	0.50 1/h	0.50	0.50	+ 0.1 1/h = 7.97	0.50	>
Проектна темп.	21.0 °C	13.7	21.0	+ 1 °C = 6.88	21.0	>
Темп. с понижение	15.0 °C	13.7	15.0	+ 1 °C = 12.61	15.0	>
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0.00	-1.27		-1.27	...
Осветление	kWh/m²a	3.05	3.74		3.74	...
Други	kWh/m²a	3.42	4.19		4.19	...
Сума 1	kWh/m²a	67.3	100.2		100.2	
Ефект. на отдаване	100.0 %	65.0	65.0		65.0	>
Ефект. разпред. мрежа	95.0 %	67.3	67.3		67.3	>
Автом. управление	97.0 %	67.0	67.0		67.0	>
Е П / ЕМ	96.0 %	66.0	66.0		66.0	>
Сума 2	kWh/m²a	108.6	161.6		161.6	
КПД на топлоснабд.	94.0 %	65.0	65.0		65.0	>
Сума 3	kWh/m²a	127.8	190.1		190.1	

Фиг.5 Калибриране и нормализиране на модела

При стойност на инфилтрацията $0,5h^{-1}$, и дневна температура в сградата от $13,7^{\circ}C$ се получава референтният разход за отопление. Вижда се, че на практика в сградата не се поддържа нормативната температура.

4.2.3 Базова линия на енергопотреблението

За получаване на базовата линия на енергопотребление е извършено нормализиране на модела на сградата.

За целта в прозорец «Отопление» «проектна температура» в базова линия данни е зададена проектната температура $21^{\circ}C$ и температура с понижение $15^{\circ}C$.

Базовата линия съответства на отопляване на сградата със съществуващата отоплителна инсталация.

В прозореца «БГВ» е зададено специфичното количество гореща вода за санитарно-битови нужди определено в съответствие с водоснабдителните норми за питейно битови нужди по показател „средно денонощно водно количество гореща вода” с температура $55^{\circ}C$ на обитател от сградата. За определяне на количеството смесена вода с температура $37,5^{\circ}C$ са използвани следните данни: температура на студената вода – $8^{\circ}C$, пребиваващи обитатели – 305 души.

Определено е специфичното количество смесена вода $935 l/m^2$.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ						
	36,5	kWh/m²a				
БГВ - консумация	935 l/m²a	115	935	+ 10 l/m² = 0.61	935	
Темп. разлика	30.0 °C	30.0	30.0		30.0	
Годишно след смесване	m³	355	2 890		2 890	
Сума 1	kWh/m²a	4,0	32,3		32,3	
Ефект. разпред. мрежа	95.0 %	75.0	75.0		75.0	
Автом. управление	97.0 %	78.0	78.0		78.0	
Е_П/ЕМ	96.0 %	96.0	96.0		96.0	
Сума 2	kWh/m²a	7,1	57,5		57,5	
КПД на топлоснабд.	100.0 %	87.0	87.0		87.0	
Сума 3	kWh/m²a	8,1	66,1		66,1	
БГВ – мощност						
Макс. едновременна мощност	W/m²	0.0	0.0		0.0	0.00

Фиг.6 Нормализиране на прозорец БГВ

Нормализират се и прозорци „вентилация“ и „помпи и вентилатори“, тъй като слева да се отчете вентилацията на басейна, която не работи повече от 15 години, но се очаква да бъде възстановена.

За осветление, както и на влияещи на баланса не се налага нормализиране на модела.

Необходимото годишно количество енергия за обезпечаване на нормални параметри на микроклимата, при съществуващото състояние на сградата и нейните системи, са показани в прозорец «Разход на енергия».

От извършеното калибриране и нормализиране с базовия разход се вижда, че сградата не се отоплява нормативно.

От получената базова линия е определена енергийната характеристика на сградата по потребна енергия $EP=277,6 \text{ kWh/m}^2$ и по първична енергия $EP=389 \text{ kWh/m}^2$ необходима за определянето на класа на енергопотребление.

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

Тип сграда Потребителски-Потребителски-П Клим. зона Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново

Референтни стойности 2015г.

Параметър	Етапон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	23.3	127.8	395 010	190.1	587 702	190.1	587 702
2. Вентилация (отопл.)	1.0	0.0	120	5.0	15 549	5.0	15 549
3. БГВ	36.5	8.1	25 125	66.1	204 279	66.1	204 279
4. Помпи. вент.(отопл.)	0.9	1.1	3 419	1.6	4 858	1.6	4 858
5. Осветление	1.1	6.9	21 375	6.9	21 375	6.9	21 375
6. Разни	5.5	7.9	24 365	7.9	24 365	7.9	24 365
Общо (отопление)	68.3	151.9	469 414	277.6	858 128	277.6	858 128
Обща отопляема площ		3 091					

Фиг.7 Базова линия на потребление на енергия

5. СРАВНЕНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА СПЕЦИФИЧЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ С РЕФЕРЕНТНИТЕ

Еталонните данни за дадени в Приложение 4.

Определени са референтни стойности на специфичен разход на енергия по първична енергия:

$$EP_{mah, s} = 203,5 \text{ kWh/m}^2\text{y}$$

$$EP_{mah, r} = 101,5 \text{ kWh/m}^2\text{y}$$

Специфичния разход на първична енергия на сградата е

$$EP = 389 \text{ kWh/m}^2$$

В съответствие с прил 10 от Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради (Загл. изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., бр. 27 от 2015 г., в сила от 15.07.2015 г.) за училища:

$$326 < 389 < 390 \text{ kWh/m}^2$$

Съответстващо на клас F – висок разход на енергия.

Обследване за енергийна ефективност на ОДЗ „Ален мак” – гр. В. Търново

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

Тип сграда Потребителски-Потребителски-Пт Клим. зона Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново

Референтни стойности 2015г.

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m² kWh/a		Базова линия kWh/m² kWh/a		След ЕСМ kWh/m² kWh/a	
1. Отопление	23.3	127.8	395 010	190.1	587 702	190.1	587 702
2. Вентилация (отопл.)	1.0	0.0	120	5.0	15 549	5.0	15 549
3. БГВ	36.5	8.1	25 125	66.1	204 279	66.1	204 279
4. Помпи. вент.(отопл.)	0.9	1.1	3 419	1.6	4 858	1.6	4 858
5. Осветление	1.1	6.9	21 375	6.9	21 375	6.9	21 375
6. Разни	5.5	7.9	24 365	7.9	24 365	7.9	24 365
Общо (отопление)	68.3	151.9	469 414	277.6	858 128	277.6	858 128
Обща отопляема площ		3 091					

Фиг.8 Референтни стойности на специфичен разход на енергия 2015г.

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

Тип сграда Потребителски-Потребителски-Пт Клим. зона Клим. зона 4 - Плевен, В.Търносес

Референтни стойности 1980

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m² kWh/a		Базова линия kWh/m² kWh/a		След ЕСМ kWh/m² kWh/a	
1. Отопление	91.4	127.8	395 010	190.1	587 702	190.1	587 702
2. Вентилация (отопл.)	2.3	0.0	120	5.0	15 549	5.0	15 549
3. БГВ	36.5	8.1	25 125	66.1	204 279	66.1	204 279
4. Помпи. вент.(отопл.)	6.3	1.1	3 419	1.6	4 858	1.6	4 858
5. Осветление	6.8	6.9	21 375	6.9	21 375	6.9	21 375
6. Разни	7.0	7.9	24 365	7.9	24 365	7.9	24 365
Общо (отопление)	150.3	151.9	469 414	277.6	858 128	277.6	858 128
Обща отопляема площ		3 091					

Фиг.9 Референтни стойности на специфичен разход на енергия 1980г.

6. ОЦЕНКА НА СПЕЦИФИЧНИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА ЗА ЕНЕРГИЯ

Обследваната сграда има много голям разход на енергия, по-голям от еталонния за 1980г.

Причина за по-големия разход на енергия са:

* Висок коефициент на топлопреминаване на ограждащите конструкции – покрив и стени

- * Лошо състояние на котела и на вентилационната инсталация.
- * Лошо състояние на отоплителната инсталация
- * Голям разход на енергия за БГВ
- * Голям разход на електроенергия на циркуляционните помпи за отопление.
- * Голям разход за осветление
- * Сравнително голям разход на електроенергия за готварските уреди

Намаляване на разхода на енергия може да се постигне чрез следните ЕСМ:

1. Топлоизолация на стени и тавански плочи.
2. Подмяна на котелната и отоплителна инсталация, въвеждане на система за автоматично управление.

3. Газификация на котелното

4. Монтиране на бойлер за БГВ, затоплян с слънчеви колектори

5. Подмяна на циркуляционните помпи

6. Подмяна на осветителната инсталация

7. Подмяна вентилационна инсталация

8. Подмяна на кухненски уреди

Симулиране на тези енергоспестяващи мерки е дадено в Приложение 5.

Ефекта от реализирането на всяка мярка е показан на фиг.10

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

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново
Референтни стойности 2015г.

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	84,28	260 517	260 517
1. Отопление: U - покрив	13,53	41 815	41 815
1. Отопление: Ефект. на отдаване	20,52	63 433	63 433
1. Отопление: Ефект. разпред. мрежа	11,09	34 276	34 276
1. Отопление: Автом. управление	14,10	43 696	43 696
1. Отопление: КПД на топлоснабд.	9,02	27 883	27 883
2. Вентилация (отопл.): Рекуперация	2,11	6 522	21 364
2. Вентилация (отопл.): Ефект. на отдаване	1,06	3 261	3 261
2. Вентилация (отопл.): Ефект. разпред. мрежа	1,00	3 090	3 090
2. Вентилация (отопл.): Автом. управление	0,69	1 815	1 815
2. Вентилация (отопл.): КПД на топлоснабд.	0,28	860	860
3. БГВ: Ефект. разпред. мрежа	10,37	32 046	32 046
3. БГВ: КПД на топлоснабд.	27,82	86 004	86 004
4. Вентилатори и помпи: Вентилатори	0,27	829	829
4. Вентилатори и помпи: Помпи отопление	0,38	1 175	1 175
5. Осветление: Едновр. мощност	5,78	17 856	8 046
6.1 Разни влияещи на баланса: Едновр. мощност	2,62	8 092	3 061
Общо - отопление	214,46	662 888	662 888

Фиг.10 Ефект от ЕСМ мерки

Обследване за енергийна ефективност на ОДЗ „Ален мак” – гр. В. Търново

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

Тип сграда Потребителски -

Клим. зона

Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново

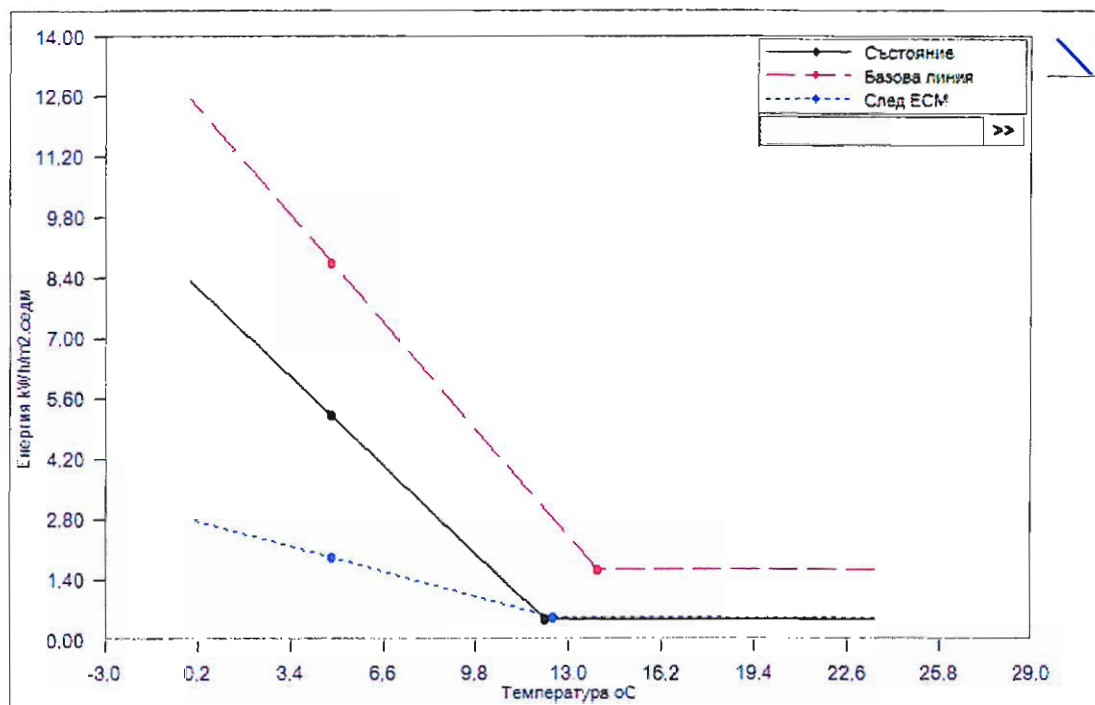
Референтни стойности 2015г.

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m² kWh/a		Базова линия kWh/m² kWh/a		След ЕСМ kWh/m² kWh/a	
1. Отопление	23,3	127,8	395 010	190,1	587 702	37,6	116 182
2. Вентилация (отопл.)	1,0	0,0	120	5,0	15 549	0,0	0
3. БГВ	36,5	8,1	25 125	65,1	204 279	18,3	56 412
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,9	1,1	3 419	1,6	4 858	0,9	2 854
5. Осветление	1,1	6,9	21 375	6,9	21 375	1,1	3 518
6. Разни	5,5	7,9	24 365	7,9	24 365	5,3	16 273
Общо (отопление)	68,3	151,9	469 414	277,6	858 128	63,2	195 240
Обща отопляема площ		3 091					

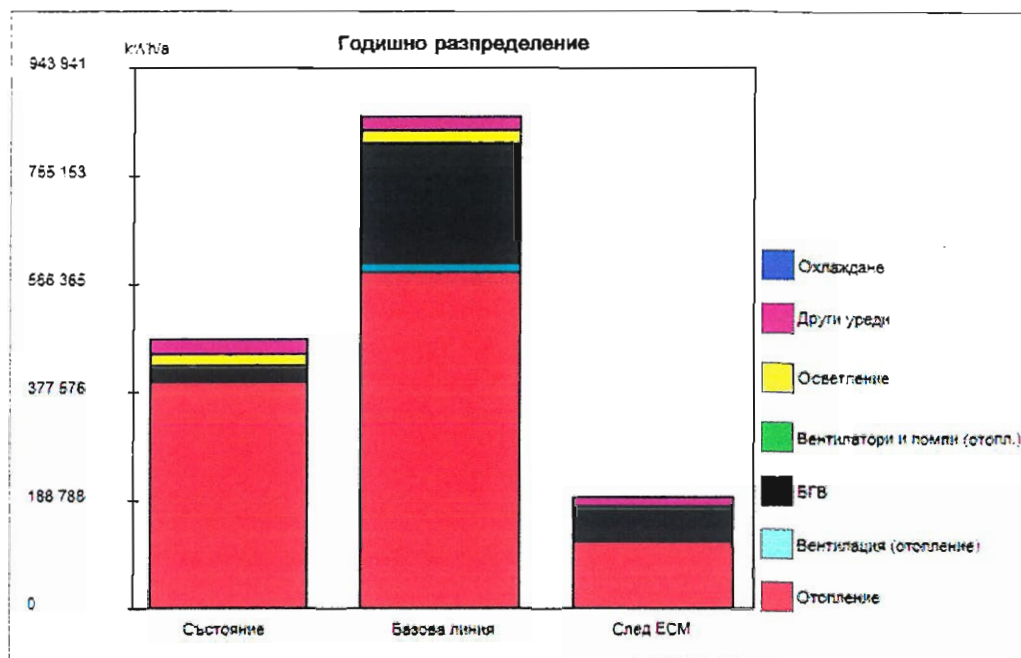
Фиг.11 Разход на енергия

Реализирането на ЕСМ ще намали разхода на енергия и новата енергийна характеристика на сградата по потребна енергия е $EP=63,2 \text{ kWh/m}^2\text{y}$, а **по първична $EP= 83,4 \text{ kWh/m}^2\text{y}$.**

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



Фиг.12 ЕТ крива



Фиг.13 Годишно разпределение

ЕТ кривите на фиг. 12 показват намаляване на разхода на енергия след реализиране на ЕСМ, не само спрямо базовата линия, но и спрямо съществуващото състояние.

След реализиране на всички енергоспестяващи мерки за сградата е изпълнено условието

$$66 < 83,4 < 130 \text{ kWh/m}^2\text{y.}$$

което отговаря на клас В съгласно Чл.6 ал.1, т2 на Наредба №7. Изискванията за енергийна ефективност са изпълнени ако сградата има най-малко клас „С” от скалата на класовете на енергопотребление – за сгради въведени в експлоатация до 2010г.

7. ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА МЕРКИТЕ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

7.1. Описание на енергоспестяващите мерки

Таблица 18

№	Наименование на ЕСМ	Икономия	Анализ		
			Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
		kWh	лв,	лв,	Години
1	Топлоизолация стени	260517	123760	28656,87	4,3
2	Топлоизолация таванска плоча	41815	53813,76	4599,65	11,7

3	Отопление - ефективност на отдаване и на разпределителната мрежа	97 709	106 819	10747,99	9,9
4	Отопление - система за автоматично управление	43 596	32 624	4795,56	6,8
5	Отопление - КПД на топлоснабдяване подмяна котелно	27 883	48380	3067,13	15,8
6	БГВ - КПД на топлоснабдяване	147 866	21816	16265,26	1,3
7	Вентилация	15 548	43400	1710,28	25,4
8	Вентилатори и помпи - помпи отопление	2 004	10 636	517	20,6
9	Подмяна осветление	17 856	15 500	4 607	3,4
10	Подмяна кухненски уреди	8 092	8 070	2 088	3,9
допълнителна печалба от по-ниска цена на природен газ					
	енергия за отопление/година	енергия за отопление/година	Инвестиция за газификация на котелното помещение	Печалба при разлика в цената на KWh от централно топлоснабдяване и от прир. газ - 0,04 лв.	
	газификация		23505	4 647	5,1
Общо		662 886	488 324	81 702	6,0

С отчитане на по-ниската цена на горивото срокът на откупуване на мерките е 5,9 години. Това показва висока рентабилност на проекта.

1. Мярка за енергопестяване В1: Топлоизолация стени.

1. Съществуващо положение. Стените са с висок коефициент на топлопреминаване, вследствие на което се губи огромно количество топлина.

2. Описание на мярката. Предвижда се топлоизолиране на стените на сградата. Към съществуващите слоеве на стените външно ще се добавят следните нови елементи:

- EPS-F с дебелина 10 см и $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$, закрепен с дюбели, мрежа и лепило
- Външна армирана минерална мазилка.

Тази мярка ще подобри обобщения коефициент на топлопреминаване за външните стени от $2,54 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $0,345 \text{ W/m}^2\text{K}$.

3. Финансов анализ.

	ЕСМ	Мярка	Кол-во	Стойност	Общо
				лв,	лв,
	1	2	3	4	5
1	Направа топлоизолация по стени с EPS 10 см	m ²	1660	40,6	67396
2	Облицовка по страници на отвори с и изолация от ЕПС20мм	m	944,00	16,8	15859,2
3	МИнерална мазилка по стени	m ²	1660	18,6	30876
4	Минерална мазилка по страници	m	944,00	10,2	9628,8
					123760

2. Мярка за енергоспестяване В2. Топлоизолация таванска плоча.

1. Съществуващо положение. Покривът на сградата няма топлинна изолация и това води до значителни загуби на топлина през него.

2. Описание на мярката:

Предвижда се изграждане на окачен таван и полагане на топлинна изолация от минерална вата с дебелина 10см и $\lambda=0,04\text{W/mK}$ на тавана на последния етаж сградата.

След тази ЕСМ обобщения коефициент на топлопреминаване ще намалее от $0,72\text{W/m}^2\text{K}$ на $0,21\text{W/m}^2\text{K}$.

3. Финансов анализ

	ЕСМ	Мярка	Кол-во	Стойност	Общо
				лв.	лв.
	1	2	3	4	5
1	Направа на окачен таван	m ²	1056	33,6	35481,6
2	Направа на топлоизолация от минерална вата - 100мм; $\lambda=0.035\text{ W/mK}$;150кг/м ³	m ²	1056	17,36	18332,16
					53813,76

3. Мярка за енергоспестяване С1: Повишаване ефективността на системата за отопление

1. Съществуващо положение.

Радиаторите и тръбната мрежа в сградата са амортизирани. Периодично се появяват течове.

2. Описание на мярката

Предвижда се доставка и монтаж на нови отоплителни тела и подмяна на тръбната мрежа съгласно изготвен ОВИ проект. При проектирането на тръбната мрежа ще се вземе предвид изискването за регулиране на инсталацията по клонове.

3. Финансов анализ

	ЕСМ	Мярка	Кол-во	Стойност , лв	Общо, лв
	1	2	3	4	5
Оборудване и съоръжения					
1	доставка и монтаж отоплителни тела с окомплектовка	бр	131	429	56199
2	доставка и монтаж тръби, различни диаметри	m	1330	38,06	50619,8
	Общо:				106818,8

4. Мярка за енергопестяване C2: Система за автоматично управление на котела и температурата в помещенията

1. Съществуващо положение:

В момента топлоподаването се регулира ръчно, монтирания регулатор е повреден и не работи от няколко отоплителни сезона. Това води до преразход на енергия за отопление.

2. Описание на мярката:

Предвижда се доставка и монтаж на система за автоматично управление на всеки клон от инсталацията в зависимост от външната и вътрешната температура. С тази система ще се постигне и нощно понижение на температурата в сградата. За целта на всеки клон ще се монтира трипътен вентил, който ще се управлява от програмируем контролер по зададена температура в помещенията, външната температура и график на температурите по дни и часове.

3. Финансов анализ:

	ЕСМ	Мярка	Кол-во	Стойност , лв	Общо, лв
	1	2	3	4	5
Оборудване и съоръжения					
1	Доставка и монтаж на табло КИПиА, включително регулатор на температура с потопяем сензор за управление трипътен вентил на котела - двуканален	бр.	1	3 980,00	3980
2	Доставка, монтаж и настройка на регулатор на температура с потопяем сензор за управление трипътен вентил на котела - двуканален	бр.	4	4 286,00	17144
3	Доставка, монтаж и настройка регулатор по външна температура за управление на трипътен вентил, комплект с датчици за температура - дву канален	бр.	2	5 750,00	11500
	Общо:				32624

5. Мярка за енергопестяване C3: Подмяна котелна инсталация

1. Съществуващо положение

Съществуващия отоплителен котел е морално и физически остарял, поради което е спрял от фирма, оправомощена за експертски надзор на съоръжения с повишена опасност. Към момента котелът не е годен за работа.

2. Описание на мярката: Предвид факта, че след изолацията на ограждащите конструкции необходимата отоплителна мощност рязко пада се предлага монтирането на котел с мощност 300 KW с съответната комбинирана горелка. Ще се подмени арматурата и разпределителните колектори.

3. Финансов анализ

	ЕСМ	Мярка	Кол-во	Стойност, лв	Общо, лв
	1	2	3	4	5
Оборудване и съоръжения					
1	доставка и монтаж водогреен котел с комбинирана газо нафтова горелка	бр	1	35000	35000
2	монтажни дейности по колектори и помпи	компл	1	13380	13380
	Общо:				48380

6. Мярка за енергоспестяване С4: Повишаване КПД за производство на БГВ

1. Съществуващо положение

В момента битово гореща вода се произвежда чрез топлоенергия от централно топлозабавяване. През летните месеци, когато градската топлоцентрала не работи БГВ се произвежда с електрически бойлери. Това е енергоемко решение, а произвежданата вода е недостатъчна за нуждите на сградата. Монтираните преди повече от 20 години слънчеви колектори никога не са работили и са негодни за употреба.

2. Описание на мярката

Ще се монтира бойлер с вместимост 1000 литра с две серпентини - за загряване от котела и от слънчеви колектори. Това на практика ще осигури безплатна топла вода през по-голяма част от годината.

3. Финансов анализ

	ЕСМ	Мярка	Кол-во	Стойност, лв	Общо, лв
	1	2	3	4	5
Оборудване и съоръжения					
	Доставка и монтаж на слънчев колектор плосък селективен 2,15m ² комплект със стойка	бр.	10	1 030,00	10300
1	Доставка и монтаж на комбиниран бойлер 1000 л с две серпентини и електронагреватели	бр.	1	5 566,00	5566

	Доставка и монтаж еднощрангова соларна станция, комплект с програмируем контролер и датчици за управление	бр.	1	1 890,00	1890
	Доставка и монтаж медни тръби Ф18 с топлоизолация, укрепване	м	40	42,00	1680
	Доставка и монтаж фитинги за слъчева инсталация	компл	1	2 380,00	2380
	Общо:				21816

7. Мярка за енергоспестяване С5: Вентилация**1. Съществуващо положение**

Съществуващата вентилация на басейна не работи повече от 20 години.

Остаряла е морално и физически

2. Описание на мярката

Ще се монтира вентилационна камера с рекуператор и вградена термо помпа.

Ще се организира работа в режим на рециркулация за отдалчване на влагата от въздуха.

3. Финансов анализ:

	ЕСМ	Мярка	Кол-во	Стойност, лв	Общо, лв
	1	2	3	4	5
Оборудване и съоръжения					
1	Доставка и монтаж вентилационна камера с обезмъглителна система за басейн, включително въздуховоди, решетки, рекуператор, термопомпена система	бр.	1	36 340,00	36340
2	подвързване топовменник към отоплителен котел	бр.	1	2 360,00	2360
3	вентилационна инсталация кухня	бр.	1	4 700,00	4700
	Общо:				43400

8. Мярка за енергоспестяване С6: Подмяна циркулационни помпи**1. Съществуващо положение**

Монтираната циркулационна помпа в момента е конвенционална, не е с честотно регулиране и е сериозен консуматор на електроенергия.

2. Описание на мярката

Инсталацията ще се раздели на клонове и следва да се монтират нови циркулационни помпи с честотно регулиране на всеки клон, съобразени с мощностите и необходимия напор за всеки клон.

3. Финансов анализ:

	ЕСМ	Мярка	Кол-во	Стойност , лв	Общо, лв
	1	2	3	4	5
Оборудване и съоръжения					
1	Доставка и монтаж на енергоспестяваща циркуляционна помпа DN32; Q=1,8m ³ /h; H=4,0m;	бр.	4	1589	6356
2	Доставка и монтаж на енергоспестяваща циркуляционна помпа DN32; Q=3,7m ³ /h; H=5,5m;	бр.	2	2140	4280
	Общо:				10636

9. Мярка за енергоспестяване С7: Подмяна осветителни тела**1. Съществуващо положение:**

В момента преобладаващата част от осветителите са лампи с нажежаема жичка – енергоемки и неефективни.

2. Описание на мярката:

Ще се монтират осветителни тел с LED осветители, което драстично ще намали консумацията на електроенергия за осветление

3. Финансов анализ:

		бр	ед.цена	сума
			лв.	лв.
1	Доставка и монтаж светодиодни осветителни тела за стенов или таван монтаж 9W	30	95,00	2850,00
2	Осветителни тела с LED осветители-56W	110	115,00	12650,00
	ОБЩО			15500,00

10. Мярка за енергоспестяване С8: Газификация на кухнята**1. Съществуващо положение:**

В момента се използват електрически готварски уреди. Част от тях са морално и физически остарели. Поради лошо затваряне на вратите на фурните се губи допълнително енергия за загряване.

2. Описание на мярката:

Ще се закупят нови газови уреди – фурни и котлони. Ще се изгради газова инсталация за захранване на уредите, включително сигнализация и блокировки срещу изтичане на газ.

3. Финансов анализ:

ЕСМ	Мярка	Кол-во	Стойност , лв	Общо, лв
1	2	3	4	5
Оборудване и съоръжения				
Доставка и монтаж на газова фурна с 4 котлона	бр.	2	2 860,00	5720
МОНтаж газова инсталация за кухня - тръби, арматура, защиты	компл	1	2 350,00	2350
Общо:				8070

11. Мярка за енергоспестяване С8: Газификация

1. Съществуващо положение: Използвания енергоизточник – централно топлоснабдаване е ненадежден. Има чести престои поради аварии или поради незаплащане на консумирания природен газ от страна на топлоснабдителното предприятие. Цената на киловатчас топлоенергия е по-скъпа от киловатчас топлоенергия, добита от природен газ.

2. Описание на мярката:

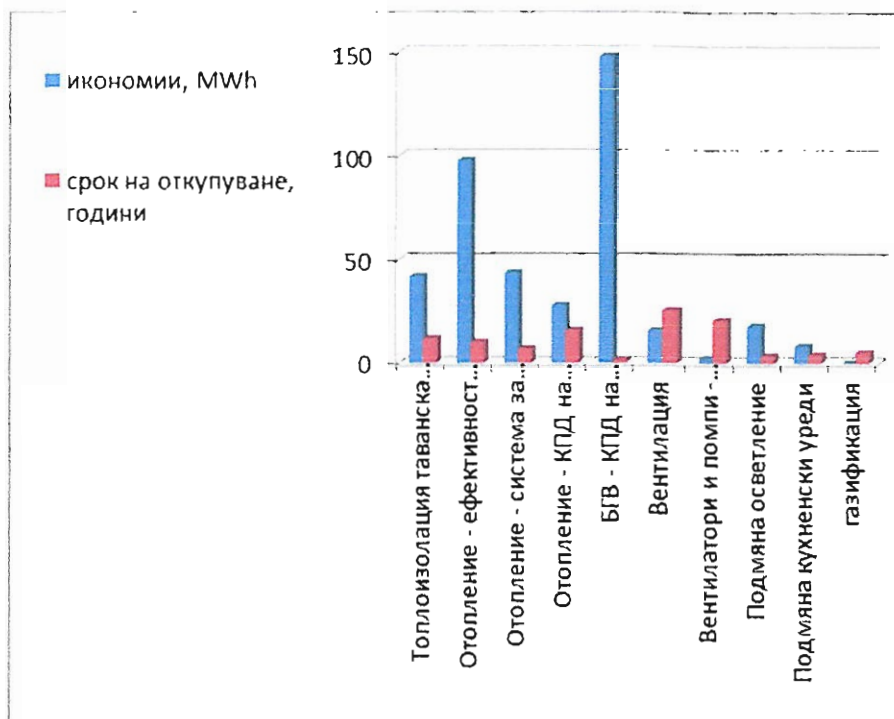
Ще се изгради сградна газова инсталация и е ще се премине към гориво – природен газ. Ще се изградят системи за сигнализация, вентилация и защита от загазяване на котелното помещение. Прилагането на мярката следва да се извърши на база изготвен инвестиционен проект по част ОВ и газификация.

3. Финансов анализ:

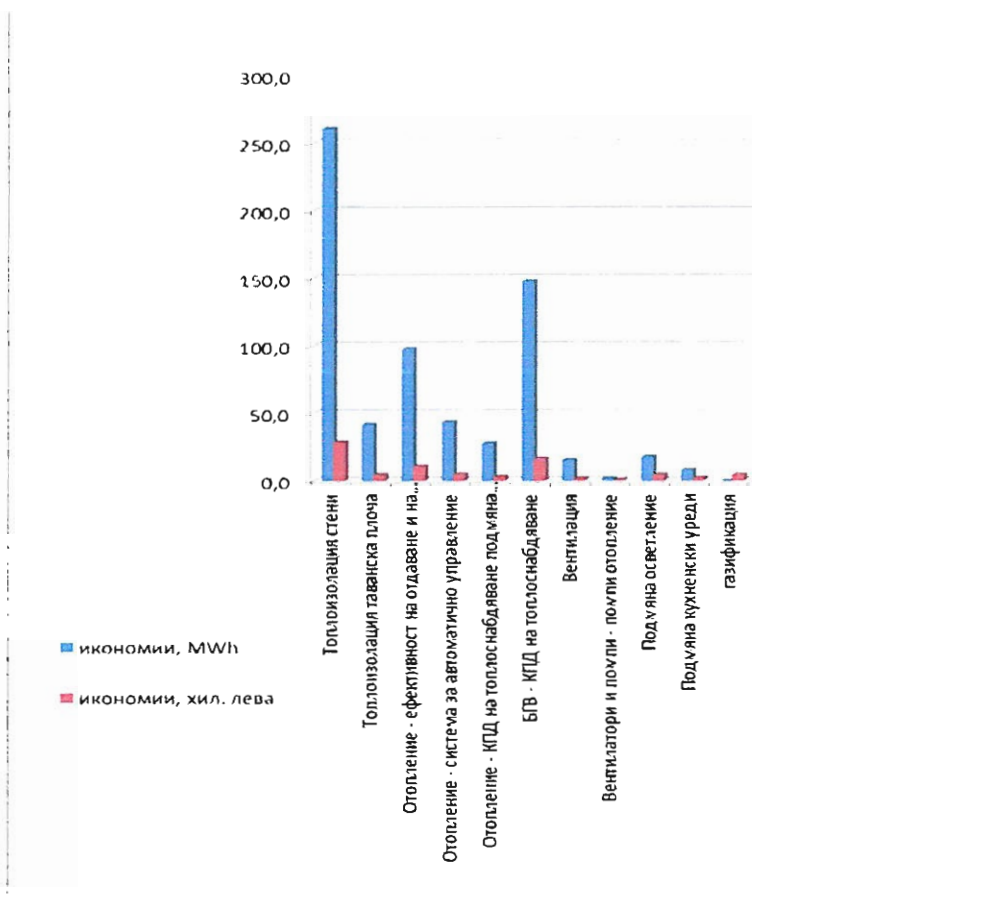
	ЕСМ	Мярка	Кол-во	Стойност , лв	Общо, лв
	1	2	3	4	5
1	изграждане сградна газова инсталация	компл	1	18750	18750
2	Изграждане табло СВО, вкл аварийна вентилация и газсигнализация	компл	1	4755	4755
Общо:					23505

7.2. Техничко - икономическа оценка на мерките:

Необходимите инвестиции за осъществяването на енергоспестяващите мерки са 488324 лв, годишната икономия е 81702 лв. и срок на откупуване 6 години.



Фиг.14 Срок на откупуване на ЕСМ

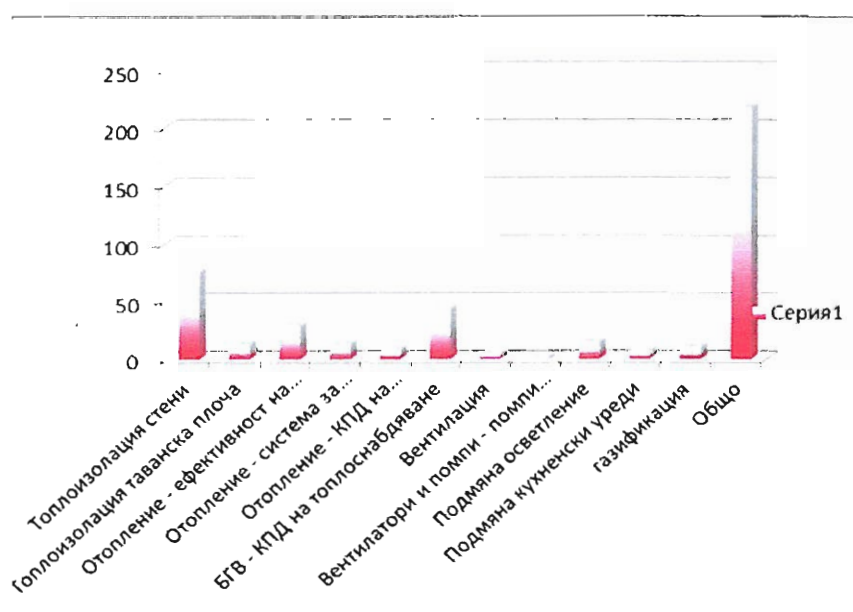


Фиг.15 Икономии от ЕСМ

Цена на енергията от централно топлоснабдяване е 0,11лв/kWh с ДДС и на електроенергия 0,258лв с ДДС.

8. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА ГОДИШНОТО КОЛИЧЕСТВО СПЕСТЕНИ ЕМИСИИ CO₂ В РЕЗУЛТАТ НА РАЗРАБОТЕНИТЕ МЕРКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

№	Икономия на енергия	f _i	Спестени емисии
	ЕСМ kWh/y	g CO ₂ /kWh	T
1	Топлоизолация стени	260 517	75,55
2	Топлоизолация таванска плоча	41 815	12,13
3	Отопление - ефективност на отдаване и на разпределителната мрежа	97 709	28,34
4	Отопление - система за автоматично управление	43 596	12,64
5	Отопление - КПД на топлоснабдяване подмяна котелно	27 883	8,09
6	БГВ - КПД на топлоснабдяване	147 866	42,88
7	Вентилация	15 548	4,51
8	Вентилатори и помпи - помпи отопление	2 004	1,64
9	Подмяна осветление	17 856	14,62
10	Подмяна кухненски уреди	8 092	6,63
11	газификация	116182	10,22
	Общо		217,25

Фиг.16 Спестени вредни емисии CO₂

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване на ОДЗ „Ален мак” гр. Велико Търново показва, че при съществуващото състояние на сградата специфичният разход на енергия е много висок и сградата има клас на енергопотребление „F”.

Това се дължи най-вече на лошото състояние на ограждащите конструкции и на отоплителната инсталация на сградата.

Съществуват много резерви за намаляване разхода на енергия и за намаляване цената на енергията, главно чрез топлоизолация на стени и тавани, модернизиране на отоплителната инсталация, промяна на типа на използвания енергоносител, подмяна на осветлението.

Установен е потенциал за поддържане на нормативната температура в сградата, като едновременно с това се намалят разходите с 80%, което се равнява на 662886 kWh/година с екологичен еквивалент 217,25 тона спестени емисии CO₂.

Общите необходими инвестиции са 488324 лв. с включен ДДС и срок на откупване 6,0 години. Общият екологичен еквивалент е 217,25 тона спестени емисии CO₂.

След изпълнение на ЕСМ сградата ще има специфичен разход на енергия 83,39 kWh/m²у и ще отговори на изискванията за енергиен клас „B”.

10. ИНФОРМАЦИЯ ЗА СОБСТВЕНИКА, СОБСТВЕНОСТТА

- ОДЗ „Ален мак” гр. Велико Търново
- Общинска собственост
- Венета Камбурова, директор
(лице за контакт, име, фамилия, длъжност)
- Телефон: 062/641911
- E-mail: director@odzalenmak.info

11. ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади

№	ТИП - Характеристики					ПО ФАСАДИ												Обща площ по типове
						З			С			И			Ю			
	а	б	А	U	g	п	А	п	А	п	А	п	А	п	А			
	m	m	m ²	W/m2K	-	бр.	m2	бр.	m2	бр.	m2	бр.	m2	бр.	m2			
1	0,85	1,15	0,98	1,7	0,54	8	7,82	38	37,15	9	8,80	36	35,19	88,95				
2	2,00	1,30	2,60	1,7	0,54	11	28,60	41	106,60	5	13,00	33	85,80	234,00				
3	0,95	2,30	2,19	2	0,01	2	4,37		0,00		0,00		0,00	4,37				
4	2,60	2,60	6,76	2	0,2	1	6,76		0,00		0,00		0,00	6,76				
5	2,15	2,60	5,59	2	0,2	1	5,59		0,00		0,00		0,00	5,59				
6	0,70	0,60	0,42	6,66	0,62		0,00	9	3,78		0,00	9	3,78	7,56				
7	0,85	2,00	1,70		0,01		0,00	1	1,70		0,00		0,00	1,70				
8	3,44	2,10	7,22	2	0,2		0,00	1	7,22		0,00	1	7,22	14,45				
9	0,65	1,35	0,88	1,7	0,54		0,00	3	2,63		0,00	3	2,63	5,27				
10	1,00	2,40	2,40	2	0,01		0,00		0,00	2	4,80		0,00	4,80				
11	2,70	2,20	5,94	2	0,2		0,00		0,00	1	5,94		0,00	5,94				
12	2,15	2,20	4,73	2	0,2		0,00		0,00	2	9,46		0,00	9,46				
13	3,30	2,20	7,26	1,7	0,54		0,00		0,00	2	14,52		0,00	14,52				
14	0,70	2,20	1,54	1,7	0,54		0,00		0,00		0,00	8	12,32	12,32				
15	1,30	1,30	1,69	1,7	0,54		0,00		0,00		0,00	8	13,52	13,52				
16	1,70	2,10	3,57	2	0,2		0,00	1	3,57		0,00		0,00	3,57				
Общо за сградата						23	53,14	94	162,65	21	56,52	98	160,47	432,78				

12. ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Осветление

Общата инсталирана мощност при работещи всички осветители е 25920W.

Вид	Ед. мощност	Брой	Брой работещи	Брой неработещи	Инсталирана мощност	Работен режим	Работен режим	Коефициент на едновременност	общо
	W	-	-	-	W	h, ч/ден	Б, дни/седм.	K	
осв твърдо плафон с ЛНДЖ 60W	60	405	405	0	24300	5	5	0,7	425250
осв твърдо аплик с ЛНДЖ 60W	60	19	19	0	1140	5	5	0,7	19950
осв твърдо с 2 x18 луминесцентно	40	12	12	0	480	5	7	0,5	8400
				0	0	1	5	0,5	0
				0	0	3	5	0,3	0
				0	0	3	5	0,5	0
Общо:		436	436	0	25920	3,7	5	0,8	453600

Обследване за енергийна ефективност на ОДЗ „Аген мак” – гр. В. Търново
Уреди влияещи на топлинния баланс

УРЕДИ ВЛИЯЕЩИ НА ТОПЛИННИЯ БАЛАНС									
Уреди	Работещи уреди	Неработещи уреди	Единична мощност	Обща инсталирана мощност	Работен режим	Работен режим	Коэффициент на едновременност	Общо	
вид	брой	брой	W	P, W	h, ч/ден	D, дни/седм.	k	Wh	
Компютри	4	4	0	1000	8	5	0,7	28 000	
Принтер	4	4	0	400	0,5	5	1	1 000	
Готварски котлони - 6бр	1	1	0	12000	2	5	0,8	96 000	
Диспенсър	1	1	0	750	8	5	1	30 000	
Готварски фурни	5	5	0	10000	2	5	0,5	50 000	
Кухненски уреди	2	2	0	3000	1	5	0,5	7 500	
Пералня	1	1	0	2000	2	5	1	20 000	
Голяма пералня	1	1	0	4000	2	5	1	40 000	
Вал	1	1	0	2000	1	5	1	10 000	
Телевизор	7	7	0	1400	5	5	0,7	24 500	
Центрофуга, сушилна	2	2	0	6000	2	5	1	60 000	
Стерилизатор	7	7	0	14000	0,5	5	1	35 000	
Кухненски асансьор	1	1	0	1500	0,5	5	1	3 750	
Хладилник	6	6	0	1800	8	7	1	100 800	
Общо:	43	43	0	59850	2,894736842	5	0,79473684	506550	

13. ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Входни данни на сградата

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
656.85	2.54	146.38	1.70	0.54	1
		1.70	2.00	0.01	1
		10.79	2.00	0.20	1
		3.78	6.66	0.62	1

Обща площ на фасадата819.50 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
656.85	2.54	162.65	1.84	0.51

ЕС мерки					
656.85	2.54	146.38	1.70	0.54	1
		1.70	2.00	0.01	1
		10.79	2.00	0.20	1
		3.78	6.66	0.62	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
656.85	2.54	162.65	1.84	0.51	

фасада север

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
325.68	2.54	36.32	1.70	0.54	1
		4.80	2.00	0.01	1
		15.40	2.00	0.20	1

Обща площ на фасадата382.20 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
325.68	2.54	56.52	1.81	0.40

ЕС мерки					
325.68	2.54	36.32	1.70	0.54	1
		4.80	2.00	0.01	1
		15.40	2.00	0.20	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
325.68	2.54	56.52	1.81	0.40	

фасада изток

Обследване за енергийна ефективност на ОДЗ „Ален мак” – гр. В. Търново

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
339.23	2.54	149.46	1.70	0.54	1
		7.22	2.00	0.20	1
		3.78	6.66	0.62	1

Обща площ на фасадата

499.69 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
339.23	2.54	160.46	1.83	0.53

ЕС мерки					
339.23	2.54	149.46	1.70	0.54	1
		7.22	2.00	0.20	1
		3.78	6.66	0.62	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
339.23	2.54	160.46	1.83	0.53	

фасада юг

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
338.26	2.54	36.42	1.70	0.54	1
		4.37	2.00	0.01	1
		12.35	2.00	0.20	1

Обща площ на фасадата

391.40 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
338.26	2.54	53.14	1.79	0.42

ЕС мерки					
338.26	2.54	36.42	1.70	0.54	1
		4.37	2.00	0.01	1
		12.35	2.00	0.20	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
338.26	2.54	53.14	1.79	0.42	

фасада запад

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

Покрив		Прозорци				Наклон	
A	U	A	U	g			
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-		deg	
191.80	0.68						Север
96.00	1.94						Изток
839.60	0.59						Юг
							Запад
							СИ/СЗ
							ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

1 127.40 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
1 127.40	0.72			

ЕС мерки

191.80	0.68					Север
96.00	1.94					Изток
839.60	0.59					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
1 127.40	0.72					

Покрив

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

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
191.80	0.54	191.80	0.54
935.60	0.46	935.60	0.46
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
1 127.40	0.47	1 127.40	0.47

Под

Отопляема площ	m ²	3 091	Външни стени	m ²	1 660
Отопляем обем	m ³	6 923	Прозорци	m ²	433
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	45	Покрив	m ²	1 127
			Под	m ²	1 127

Топлина от обитатели W/m² 10.3

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	12	Работни дни. ч/ден	12
Събота. ч/ден	0	Събота. ч/ден	0
Неделя. ч/ден	0	Неделя. ч/ден	0

Да

Обобщени данни за сградата

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ		36,5 kWh/m ² a				
БГВ - консумация	935 l/m ² a	115	935	+ 10 l/m ² = 0.61	935	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m ³	365	2 890		2 890	
Сума 1	kWh/m ² a	4,0	32,3		32,3	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	75,0	75,0		75,0	
Автом. управление	97,0 %	78,0	78,0		78,0	
Е.П./ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m ² a	7,1	57,5		57,5	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	67,0	67,0		67,0	
Сума 3	kWh/m ² a	8,1	66,1		66,1	

БГВ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи		0,9 kWh/m ² a				
Вентилатори	0,15 W/m ²	0,05	0,43	+1 W/m ² = 0,96	0,43	
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,07	+1 W/m ² = 0,96	0,07	
Помпи отопление	0,15 W/m ²	0,23	0,23	+1 W/m ² = 4,75	0,23	
Е.П./ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m ² a	1,1	1,6		1,6	

5. Осветление		1,1 kWh/m ² a				
Работен режим	60 ч/седм.	60	60	+1 ч/седм. = 0,12	60	
Едновр. мощност	0,40 W/m ²	2,43	2,43	+1 W/m ² = 2,65	2,43	
Сума 3	kWh/m ² a	6,9	8,9		6,9	

Помпи и вентилатори и осветление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса 5,4 kWh/m²a						
Работен режим	60 ч/седм.	60	60	+5 ч/седм. = 0.65	60	
Едновр. мощност	1.90 W/m²	2.72	2.72	+1 W/m² = 2.85	2.72	
Сума 3	kWh/m²a	7.7	7.7		7.7	
6.2 Разни невяляещи на баланса 0,1 kWh/m²a						
Работен режим	60 ч/седм.	60	60	+5 ч/седм. = 0.00	60	
Едновр. мощност	0.05 W/m²	0.05	0.05	+1 W/m² = 2.85	0.05	
Сума 3	kWh/m²a	0.1	0.1		0.1	

Други консуматори

14. ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Еталонни данни

Настройки - климатични данни | Настройки - еталонни данни | Настройки - празници

Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m²K	0.26	БГВ - консумация	l/m²a	936.0
Тип сграда	Потребителски-Потребителски		U - прозорци	W/m²K	1.40	Темп. разлика	°C	30.0
Състояние	2015г.		U - покрив	W/m²K	0.24	Ефект. разпред. мрежа	%	95.0
отопл. h/ден през раб. дни	12.0		U - под	W/m²K	0.17	Автом. управление	%	97.0
отопл. h/ден през съботите	0.0		Коеф. на енергопрем.		0.51	E _П /E _М	%	96.0
отопл. h/ден през неделите	0.0		Инфилтрация	l/h	0.50	КПД на топлоснабд.	%	100.0
хора h/ден през раб. дни	12.0		Проектна темп.	°C	21.0	Осветление		
хора h/ден през съботите	0.0		Темп. с понижаване	°C	15.0	Работен режим	ч/седм.	60.0
хора h/ден през неделите	0.0		Ефект. на отдаване	%	100.0	Едновр. мощност	W/m²	0.4
Външни стени	m²	1 656	Ефект. разпред. мрежа	%	95.0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m²	662	Автом. управление	%	97.0	Вент. мощност	W/m²	0.13
Стени изток	m²	328	E _П /E _М	%	96.0	Помпи вентилация	W/m²	0.00
Стени юг	m²	339	КПД на топлоснабд.	%	91.0	Помпи отопление	W/m²	0.13
Стени запад	m²	328	Относ. площ прозорци	%	18.0	E _П /E _М	%	96.00
Прозорци	m²	427	Вентилация (отопл.)			Други използвани		
Площ прозорци север	m²	157	Работен режим	h/week	35.0	Работен режим	ч/седм.	60.00
Площ прозорци изток	m²	57	Дебит	m³/m²h	0.37	Едновр. мощност	W/m²	1.9
Площ прозорци юг	m²	160	Темп. на подаване	°C	21.0	Други неизползвани		
Площ прозорци запад	m²	53	Рекулерация	%	55.0	Работен режим	ч/седм.	60.0
Покрив	m²	1 127	Ефект. на отдаване	%	100.0	Едновр. мощност	W/m²	0.05
Под	m²	1 127.00	Ефект. разпред. мрежа	%	95.0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	3 091.00	Автом. управление	%	97.0		W/m²	10.30
Отопляем обем	m³	6 923.00	Овлажняване	Γ	40.0			
Еф. топл. капацитет W/hm²K		45.00	E _П /E _М	%	96.0			
Фактор на формата		0.68	КПД на топлоснабд.	%	91.0			
Потребителски - Потребителски - Потр			Редакция			Да		
0			2015г.					

Еталон 2015г.

Обследване за енергийна ефективност на ОДЗ „Ален мак” – гр. В. Търново

Настройки - климатични данни Настройки - еталонни данни Настройки - празници

Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна		България	U - стени	W/m²K	1.17	БГВ - консумация	l/m²a	935.0
Тип сграда		Потребителски-Потребител	U - прозорци	W/m²K	2.65	Темп. разлика	°C	30.0
Състояние		1 980	U - покрив	W/m²K	0.94	Ефект.разпред.мрежа	%	95.0
отопл. h/ден през раб. дни		12.0	U - под	W/m²K	0.60	Автом. управление	%	97.0
отопл. h/ден през съботите		0.0	Коеф. на енергопрем.		0.51	Е_П / ЕМ	%	96.0
отопл. h/ден през неделите		0.0	Инфилтрация	l/h	0.50	КПД на топлоснабд.	%	100.0
хора h/ден през раб. дни		12.0	Проектна темп.	°C	21.0	Осветление		
хора h/ден през съботите		0.0	Темп. с понижение	°C	15.0	Работен режим	ч/седм.	60.0
хора h/ден през неделите		0.0	Ефект. на отдаване	%	100.0	Едновр.мощност	W/m²	2.4
Външни стени	m²	1 656	Ефект.разпред.мрежа	%	95.0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m²	662	Автом. управление	%	97.0	Вент.. мощност	W/m²	1.10
Стени изток	m²	326	Е_П / ЕМ	%	96.0	Помпи вентилация	W/m²	0.00
Стени юг	m²	339	КПД на топлоснабд.	%	89.0	Помпи отопление	W/m²	1.10
Стени запад	m²	338	Относ. площ прозорци	%	18.0	Е_П / ЕМ	%	96.00
Прозорци	m²	427	Вентилация (отопл.)			Други използвани		
Площ прозорци север	m²	157	Работен режим	h/week	35.0	Работен режим	ч/седм.	60.00
Площ прозорци изток	m²	57	Дебит	m³/m²h	0.37	Едновр.мощност	W/m²	2.4
Площ прозорци юг	m²	160	Темп. на подаване	°C	21.0	Други неизползвани		
Площ прозорци запад	m²	53	Рекуперация	%	0.0	Работен режим	ч/седм.	60.0
Покрив	m²	1 127	Ефект. на отдаване	%	100.0	Едновр.мощност	W/m²	0.06
Под	m²	1 127.00	Ефект.разпред.мрежа	%	95.0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	3 091.00	Автом. управление	%	97.0		W/m²	10.30
Отопляем обем	m³	6 923.00	Овлажняване	□ -	40.0			
Еф.топл.капацитет W/m²K		45.00	Е_П / ЕМ	%	96.0			
Фактор на формата		0.65	КПД на топлоснабд.	%	91.0			
Потребителски - Потребителски-Потр								

Еталон 1980г.

15. ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Симулиране на енергоспестяващите мерки

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
656.85	2.54	146.38	1.70	0.54	1
		1.70	2.00	0.01	1
		10.79	2.00	0.20	1
		3.78	6.66	0.62	1

Обща площ на фасадата

819.50 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
656.85	2.54	162.65	1.84	0.51

ЕС мерки

656.85	0.35	146.38	1.70	0.54	1
		1.70	2.00	0.01	1
		10.79	2.00	0.20	1
		3.78	6.66	0.62	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
656.85	0.35	162.65	1.84	0.51	

Фасада север

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
325.68	2.54	36.32	1.70	0.54	1
		4.80	2.00	0.01	1
		15.40	2.00	0.20	1

Обща площ на фасадата

382.20 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
325.68	2.54	56.52	1.81	0.40

ЕС мерки

325.68	0.35	36.32	1.70	0.54	1
		4.80	2.00	0.01	1
		15.40	2.00	0.20	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
325.68	0.35	56.52	1.81	0.40	

Фасада изток

Обследване за енергийна ефективност на ОДЗ „Ален мак” – гр. В. Търново

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
339.23	2.54	149.46	1.70	0.54	1
		7.22	2.00	0.20	1
		3.78	6.66	0.62	1

Обща площ на фасадата

499.69 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
339.23	2.54	180.46	1.83	0.53

ЕС мерки					
339.23	0.35	149.46	1.70	0.54	1
		7.22	2.00	0.20	1
		3.78	6.66	0.62	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
339.23	0.35	180.46	1.83	0.53	

Фасада юг

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
338.26	2.54	36.42	1.70	0.54	1
		4.37	2.00	0.01	1
		12.35	2.00	0.20	1

Обща площ на фасадата

391.40 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
338.26	2.54	53.14	1.79	0.42

ЕС мерки					
338.26	0.35	36.42	1.70	0.54	1
		4.37	2.00	0.01	1
		12.35	2.00	0.20	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
338.26	0.35	53.14	1.79	0.42	

Фасада запад

Обследване за енергийна ефективност на ОДЗ „Ален мак” – гр. В. Търново

Север | Северизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад | **Покрив** | Под

Покрив		Прозорци				Наклон
A	U	A	U	g		
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
191.80	0.68					Север
96.00	1.94					Изток
839.60	0.59					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

1 127.40 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
1 127.40	0.72			

ЕС мерки									
191.80	0.25								Север
96.00	0.27								Изток
839.60	0.19								Юг
									Запад
									СИ/СЗ
									ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
1 127.40	0.21								

покрив

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 23,3 kWh/m²a						
U - стени	0.28 W/m ² K	2.54 >	2.54	+ 0.1 W/m ² K = 5.65	0.35 >	84.28
U - прозорци	1.40 W/m ² K	1.63 >	1.63	+ 0.1 W/m ² K = 1.47	1.63 >	
U - покрив	0.24 W/m ² K	0.72 >	0.72	+ 0.1 W/m ² K = 3.84	0.21 >	13.53
U - под	0.17 W/m ² K	0.47 >	0.47	+ 0.1 W/m ² K = 3.64	0.47 >	
Фактор на формата	0.63 -	0.63	0.63		0.63	
Относ. площ прозорци	14.9 %	14.0	14.0		14.0	
Коеф. на енергосрем.	0.51 -	0.49 >	0.49		0.49 >	
Инфилтрация	0.50 1/h	0.50	0.50	+ 0.1 1/h = 8.01	0.50	
Проектна темп.	21.0 °C	13.7	21.0	+ 1 °C = 7.93	21.0	
Темп. с понижаване	15.0 °C	13.7	15.0	+ 1 °C = 12.85	15.0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0.00 ...	-1.27 ...		-1.27 ...	
Осветление	kWh/m ² a	3.05 ...	3.74 ...		0.57 ...	
Други	kWh/m ² a	3.42 ...	4.19 ...		2.56 ...	
Сума 1	kWh/m²a	67,3	100,2		30,3	
Ефект. на отдаване	100.0 %	85.0	85.0		100.0	20.52
Ефект. разпред. мрежа	95.0 %	87.3	87.3		95.0	11.09
Автом. управление	97.0 %	87.0	87.0		97.0	14.10
Е П/ЕМ	96.0 %	86.0	86.0		96.0	
Сума 2	kWh/m²a	108,6	161,6		34,2	
КПД на топлоснабд.	91.0 %	85.0	85.0		91.0	9.92
Сума 3	kWh/m²a	127,8	190,1		37,6	

Отопление

Обследване за енергийна ефективност на ОДЗ „Ален мак” – гр. В. Търново

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.) 1.0 kWh/m²a						
Работен режим	35.0 ч/седм.	10.0	35.0	+5 ч/седм. = 0.72	35.0	
Дебит	0.37 m³/hm²	0.01	0.37	+1 m³/hm² = 13.60	0.37	
Темп. на подаване	21.0 °C	10.0	10.0	+1 °C = 0.69	10.0	
Рекуперация	55.0 %	0.0	0.0	+1 % = -0.13	70.0	2.11
Сума 1	kWh/m²a	0,0	0,7		0,0	
Ефект. на отдаване	100.0 %	50.0	50.0		100.0	1.06
Ефект. разпред. мрежа	95.0 %	50.0	50.0		95.0	1.00
Автом. управление	97.0 %	70.0	70.0		97.0	0.59
Овлажняване	Не	Не	Не		Не	
Е П / ЕМ	96.0 %	96.0	96.0		96.0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	4,0		0,0	
КПД на топлоснабд.	91.0 %	79.0	79.0		91.0	0.28
Сума 3	kWh/m²a	0,0	5,0		0,0	
Принос към отоплението	kWh/m²a	0,0	-1,3		-1,3	

Вентилация

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 36.5 kWh/m²a						
БГВ - консумация	935 l/m²a	115	935	+ 10 l/m² = 0.61	935	
Темп. разлика	30.0 °C	30.0	30.0		30.0	
Годишно след смесване	m³	355	2 890		2 890	
Сума 1	kWh/m²a	4,0	32,3		32,3	
Ефект. разпред. мрежа	95.0 %	75.0	75.0		95.0	10.37
Автом. управление	97.0 %	78.0	78.0		97.0	9.65
Е П / ЕМ	96.0 %	96.0	96.0		96.0	
Сума 2	kWh/m²a	7,1	57,5		36,5	
КПД на топлоснабд.	100.0 %	87.0	87.0		200.0	27.62
Сума 3	kWh/m²a	8,1	66,1		18,3	

БГВ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи 0,9 kWh/m²a						
Вентилатори	0.15 W/m²	0.05	0.43	+1 W/m² = 0.96	0.15	0.27
Помпи вентилация	0.00 W/m²	0.00	0.07	+1 W/m² = 0.96	0.07	
Помпи отопление	0.15 W/m²	0.23	0.23	+1 W/m² = 4.75	0.15	0.38
Е П / ЕМ	96 %	96.00	96.00		96.00	
Сума 3	kWh/m²a	1,1	1,6		0,9	

Помпи и вентилатори

5. Осветление 1.1 kWh/m²a						
Работен режим	60 ч/седм.	60	60	+1 ч/седм. = 0.12	60	
Едновр. мощност	0.40 W/m²	2.43	2.43	+1 W/m² = 2.85	0.40	5.78
Сума 3	kWh/m²a	6,9	6,9		1,1	

Осветление

Обследване за енергийна ефективност на ОДЗ „Ален мак” – гр. В. Търново

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса 5,4 kWh/m²a						
Работен режим	60 ч/седм.	60	60	+6 ч/седм. = 0.65	60	
Едновр.мощност	1.90 W/m²	2.72	2.72	+1 W/m² = 2.85	1.80	2.62
Сума 3	kWh/m²a	7,7	7,7		5,1	
6.2 Разни невлиятелни на баланса 0,1 kWh/m²a						
Работен режим	60 ч/седм.	60	60	+6 ч/седм. = 0.00	60	
Едновр.мощност	0.06 W/m²	0.05	0.05	+1 W/m² = 2.85	0.05	
Сума 3	kWh/m²a	0,1	0,1		0,1	

Други консуматори