



гр. В. Търново, ул. "Тодор Балица" 11б, офис № 8, тел. 062 522045

ЧАСТ: ЕЕ

ФАЗА: РАБОТЕН ПРОЕКТ

ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ ЗА

Изготвяне на инвестиционни проекти по проект: „Подготовка на инвестиционни проекти в град Велико Търново за следващия програмен период“, който се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Регионално развитие“ 2007-2013 г., по обособени позиции **ОБОСОБЕНА ПОЗИЦИЯ №2** "Подготовка на инвестиционни проекти за Обект 3 "ОДЗ "Рада Войвода" и Обект 4 "СОУ "Владимир Комаров"



подобект:

ОДЗ "Рада Войвода" гр. Велико Търново, УПИ IV /за детска градина/, кв.7, гр.Велико Търново

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: Община Велико Търново

ПРОЕКТАНТ:

инж. Велizar Александров

СЪГЛАСУВАЛИ:

АС: арх. Димова

ОВК./ ЕЕ: инж. Александров

КС: инж. А. Чакърова:

Електро: инж. Даракчиев:

ВК/ПБЗ/ПУСО: инж. Паричева

ПБ: инж. Гюров

ВП: инж. Божанов

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ	
Регистрационен № 05806	
КНИП	инж. ВЕЛИЗАР ЗДРАВКОВ АЛЕКСАНДРОВ
ОВКХТ	/подпис/
ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ	

АГЕНЦИЯ ООД СПИ КОНТРОЛ НА СТРОИТЕЛСТВОТО	АЕЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ № 00241 / 28.10.2010 г.
Управител: 	ЧАСТ <u>ЕЕ</u>
инж. Е. Серафимов	инж. Н. Метев

2015 година, гр. Велико Търново



УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 05806

Важи за 2015 година

ИНЖ. ВЕЛИЗАР ЗДРАВКОВ АЛЕКСАНДРОВ

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

МАГИСТЪР

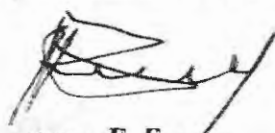
ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

МАШИНЕН ИНЖЕНЕР

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 11/03.12.2004 г. по части:

ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ, КЛИМАТИЗАЦИЯ, ХЛАДИЛНА ТЕХНИКА, ТОПЛО И
ГАЗОСНАБДЯВАНЕ

Председател на РК


инж. Б. Белчев



Председател на КР


инж. И. Каралеев

Председател на УС на КИИП


инж. Ст. Кинарев

**подобект: ЦДГ "Рада Войвода" гр. Велико Търново,
УПИ IV /за детска градина/, кв.7, гр.Велико Търново**

**ЧАСТ: Енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на
енергия наредба №7 ОТ 15.12.,2004 год. /изм. 21,10,2009г./**

СГРАДА

ОПИСАНИЕ НА ФУНКЦИОНАЛНОТО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА СГРАДАТА

Сградата, обект на обследването за енергийна ефективност, е построена през 1977 г. Сградата представлява сглобяема стомано-бетонна конструкция на три етажа и сутерен – едро-панелно строителство. На първи и втори етаж са разположени спални помещения, занимални, тоалетни, коридори и др. Под цялата сградата има сутерен, в който са поместени кухненски помещения, котелно помещение, складове, физкултурен салон и други. От юг и север са основните входи за детската градина.

Фасадите на сградата са стоманобетонни панели с външна пръскана мазилка или декоративни тухлички. В долната си част е изпълнена мита бучарда.

Дограмата на сградата е ПВЦ с двоен стъклопакет с бяло стъкло.

Покривът на сградата е студен скатен, покрит с глинени кертемиди. Отводнителната система е в задоволително състояние.

Подът на сградата е под на отопляем подземен етаж

В сградата има изградена водна отоплителна инсталация захранвана от топлоизточник – котелно на дизелово гориво.

Сградата се обитава 5 дни седмично от 120 възрастни и 25 обслужващ персонал.

ИЗЧИСЛИТЕЛНИ ПАРАМЕТРИ НА ВЪНШНИЯ ВЪЗДУХ И ПРОЕКТНИ ПАРАМЕТРИ НА ВЪТРЕШНИЯ МИКРОКЛИМАТ

Сградата се намира в 4 климатична зона - гр. Велико Търново и изчислителните параметри на външния въздух са съгласно спецификацията на зоната.

Среднообемната вътрешна температура на сградата е определена на 21°C.

ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ И НА ЕНЕРГИЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДА

1. Основни положения

1.1.Методиката е разработена въз основа на БДС EN ISO 13790 и на добрите европейски практики в областта на определяне на годишен разход на енергия за отопляване, вентилация, охлаждане и гореща вода.

1.2. Методиката дава количествена оценка за влиянието на :

1.2.1. топлинните загуби и топлинните притоци от топлопреминаване през ограждащите елементи;

1.2.2. топлинните загуби и топлинните притоци от вентилация вследствие смяната на въздуха в помещенията с външен въздух;

1.2.3. топлинните печалби от слънчевото греене, получени в резултат както на директното слънцегреене през прозрачни елементи, така и на поглъщането на лъчения от непрозрачни елементи;

1.2.4. топлинните загуби от излъчване към небосвода;

1.2.5.топлинните печалби от вътрешни източници, от работата на електрически уреди, изкуствено осветление, от топлопредаването на хората;

1.2.6. ефективността на техническите системи, осигуряващи параметрите н микроклимата.

2. Външни климатични условия

2.1. Показателите за разход на енергия се определят при базови стойности на следните климатични фактори:

2.1.1. средномесечна температура на външния въздух;

2.1.2. средни часови температури на външния въздух за периода на охлаждане;

2.1.3. средночасов интензитет на пълното слънчево греене, определен на база 24 часа;

2.2.4. средномесечна относителна влажност на външния въздух (за периода на охлаждане);

2.1.5. средночасова относителна влажност на външния въздух (за периода на охлаждане);

2.2 Базовите стойности на климатичните фактори са определени за девет климатични зони на страната съгласно картата.

3. Потребна и първична енергия

3.1. Общи положения

Изчисляването на разхода на енергия се основава на енергиен баланс на сградата като интегрирана система за периода от време един месец.

Такъв подход налага съвместяване на нестационарни и стационарни компоненти на енергийните потоци по целия тракт – от енергообмена в отопляването и / или охлаждащото пространство през системата за пренос и разпределение до генератора/ преобразувателя на енергия. Това налага въвеждане на някои специфични определения, с които да се дефинират междинни граници на енергийния баланс. При отсъствие на вътрешни източници / консуматори на топлина необходимата в границите на отопляването или охлаждащото пространство енергия за подържане на параметрите на микроклимата се нарича „нетна енергия”. В действителност при реална експлоатация на сградата съществуват източници / консуматори на топлина, които намаляват или увеличават количеството нетна енергия. Количеството енергия, което трябва да се внесе или отведе от отопляването или охлаждащото пространство за подържане на параметрите на микроклимата, представлява действително потребната енергия. Когато към тази енергия се добавят загубите за преобразуване, пренос и разпределение, които се реализират в техническите системи на сградата, както и енергията за транспортиране на топлоносителите / студоносителите в тези системи (енергията за помпи и вентилатори), се получава енергията, която трябва да се достави до границите на сградата. Това е брутната потребна енергия за сградата.

Брутната потребна енергия за сградата има еквивалентна стойност на т. нар. „първична енергия”. Това е количеството енергия, получено като сума от доставената енергия и загубите от производството, преноса и разпределението до сградата, т.е. еквивалентното количество енергия, която не е била обект на процес на превръщане и / или преобразуване.

3.1.1. Изчислителният метод за определяне на брутната потребна енергия в сгради се основава на квазистационарен топлинен баланс на сградата, в който динамиката на топлообменните процеси се отчита с коефициенти на оползотворяване на топлинните печалби и топлинните загуби.

3.1.2. При разлика между вътрешните температури в различните отопляеми пространства или различните охлаждаеми пространства на сградата по-малко от 4 K, сградата се разглежда като една топлинна зона със средна обемна вътрешна температура.

СТРАДАТА НА ОДЗ „РАДА ВОЙВОДА“ СЕ НАМИРА В ГР. ВЕЛИКО
ТЪРНОВО - 4 КЛИМАТИЧНА ЗОНА
ПРИЛОЖЕНИЕ - КЛИМАТИЧНИТЕ УСЛОВИЯ НА ЗОНАТА

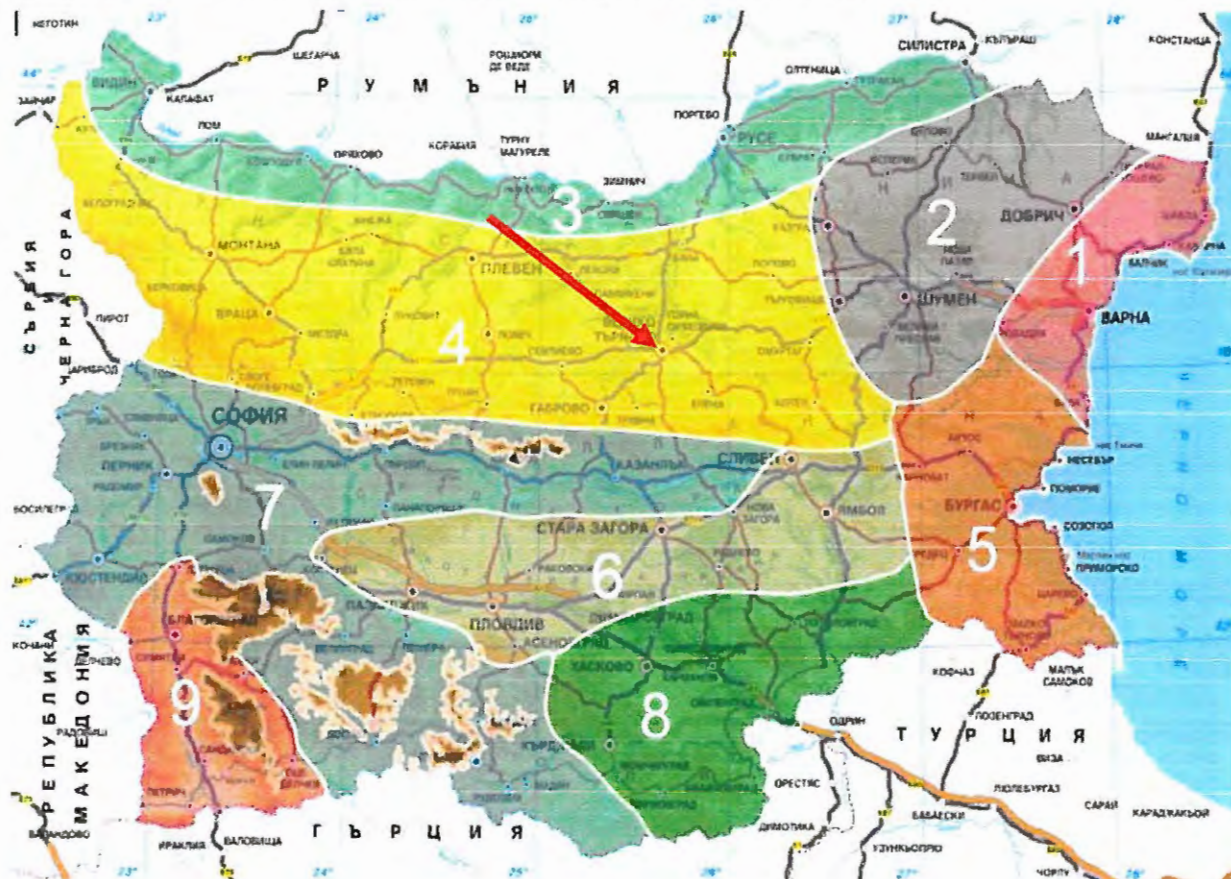


Таблица 1 - от приложение 2

№	Населен о място	Брой отоплителни дни t Н	Денградус и DD при:	Брой отоплител ни дни t Н	Денграду си DD при:
		$\theta_e \leq 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{i,N} = 19 \text{ }^{\circ}\text{C}$		$\theta_e \leq 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_{i,N} = 17 \text{ }^{\circ}\text{C}$	
1	2	3	4	5	6
2	гр. Велико Търново	190	2700	190	2450

Таблица 2 - от приложение 2

Климатична зона 4	Северна България - централна част											
Отоплителен сезон	Начало: 16 октомври Край: 23 април				Изчислителна външна температура				- 17,0 °C			
					Денградуси при средна температура в сградата 19 °C				2700			
Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Брой изчислителни дни в месеца												
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Средна месечна температура, °C												
	- 0,2	1,3	5,7	12,7	17,4	21,1	23,6	23	19,1	12,8	6,2	0,4
Средна месечна относителна влажност, %												
					69,3	69,6	64,7	63,1	67,7			
Среден интензитет на пълната слънчева радиация по вертикални повърхности, W/m ²												
Север	23,0	33,7	49,0	59,8	75,4	80,9	80,4	74,2	58,0	39,0	24,7	19,7
Изток	40,6	54,9	73,7	76,5	102,0	111,8	114,3	118,0	93,9	63,6	41,5	34,9
Запад	40,6	54,9	73,7	76,5	102,0	111,8	114,3	118,0	93,9	63,6	41,5	34,9
Юг	73,0	87,2	96,1	72,4	83,9	87,9	92,6	115,2	116,2	96,4	71,8	64,0
Хоризонтална повърхност	50,6	76,5	116,5	135,0	182,9	199,0	204,7	206,8	152,0	91,7	53,7	42,3

4. Определяне на коефициента на топлопреминаване U, [W/m² OK] - за различни видове външни стени, подове и покривни конструкции

4.1. Геометрични характеристики на сградата.

Табл.2

Разгъната площ	Отопляема площ A _{от}	Отопляем обем бруто, V _е	Отопляем обем нето, V	Площ на пода, бруто	Площ на покрива, бруто
m ²	m ²	m ³	m ³	m ²	m ²
1745,3	1745,3	5236	4189	441,2	441,2

4.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади.

Структура на стените по типове:

Таблица 3

материал	дебелина; м	топлопроводимост W/(mK)	термично съпротивление R _{ср} W/(mK)	коефициент на топлопреминаване U W/(m ² k)
Външна циментопясъчна мазилка	0,03	0,87	0,034482759	
стоманобетонен панел	0,2	1,63	0,122699387	
вътрешна варопясъчна мазилка	0,025	0,7	0,035714286	
Съпротивление на топлоотдаване от вътрешната повърхност		1	0,13	
Съпротивление на топлоотдаване от външната повърхност		1	0,04	
			0,362896431	2,756

Таблица 4

материал	дебелина; м	топлоп роводи мост W/(mK)	термично съпротивление R _{сл} W/(mK)	коэффициент на топлопреминаване U W/(m ² k)
декоративни плътни тухли	0,04	0,79	0,050632911	
варо-циментова замазка	0,03	0,87	0,034482759	
стоманобетонен панел	0,2	1,63	0,122699387	
вътрешна варопясъчна мазилка	0,025	0,7	0,035714286	
Съпротивление на топлоотдаване от вътрешната повърхност		1	0,13	
Съпротивление на топлоотдаване от външната повърхност		1	0,04	
			0,413529342	2,418

Таблица 5

материал	дебелина; м	топлоп роводи мост W/(mK)	термично съпротивление R _{сл} W/(mK)	коэффициент на топлопреминаване U W/(m ² k)
Мита бучарда	0,02	2,57	0,007782101	
Хастар	0,025	0,93	0,02688172	
стоманобетонен панел	0,3	1,63	0,18404908	
вътрешна варопясъчна мазилка	0,03	0,7	0,042857143	
Съпротивление на топлоотдаване от вътрешната повърхност		1	0,13	
Съпротивление на топлоотдаване от външната повърхност		1	0,04	
			0,431570044	2,317

Обобщение на надземните стени по типове и фасади е направено в таблица 6.

Таблица 6

Тип	ОБЩО					
		И	З	С	Ю	общо
Тип 1	A, m ²	173,6	35,39	98,88	35,4	173,6
	U, W/m ² K	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76
Тип 2	A, m ²	129,1	14,33	163,905	14,3	129,1
	U, W/m ² K	2,42	2,42	2,42	2,42	2,42
Тип 3	A, m ²	55,23	24	48,15	21,6	55,23
	U, W/m ² K	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
	ОБЩО	357,9	73,72	310,935	71,3	357,9

4.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове.
Под на отопляем сутерен

Табл. 7

№	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	Почва	0,20	2,0
	циментена замазка	0,05	1,45	Чакъл	0,1	1.1
	стоманобетонна плоча	0,2	1,63	Стоманобетон	0,3	1.63
	сгурбетон	0,1	0,25			
	баластра	0,2	1,16	Вътрешна мазилка	0,03	0,7
				$d_w=1,03m$, $U_{bw}=0.92W/m^2K$		
	$B'=8,4m$, $d_t=2,22m$ $U_{bf}=0,31W/m^2K$			Стена в контакт с външния въздух над нивото на терена	δ	λ
				Структура	m	W/mK
				Мита бучарда	0,02	2,57
				Хастар	0,025	0,93
				стоманобетонен панел	0,3	1,63
				вътрешна варопясъчна мазилка	0,03	0,7
				$U_w=2,32W/m^2K$		
				Еталонни: $U_{1969}=0,53W/m^2K$; $U_{2009}=0,22 W/m^2K$		
Специфични геометрични размери за изчисляване на коефициента на топлопреминаване през пода при отопляемия подземен етаж за конкретната сграда						
Периметър				$P = 103,5 m$		
Площ				$A = 434,7m^2$		
Дебелина на надземната част на вертикалната стена				$w = 0,3 m$		
Дълбочина на пода под нивото на земята (вкл. долната плоча)				$z = 1.50m$		
Височина на стената над нивото на терена				$h = 1,5 m$		
Нетен обем				$V = 1175m^3$		

Под над земя

Таблица 8

№	Под върху земя	δ	λ
	Структура 1	m	W/mK
1	Мозайка	0,015	1,45
2	Изравняваща замазка	0,05	1,4
3	Стоманобетон	0,2	1,63
4	Сгуробетон	0,1	0,4
5	Изравнителна замазка	0,02	1,4
6	Баластра	0,4	1,16

Периметър на пода върху земя $P=11\text{m}$ Площ на пода върху земя $A=6,5\text{m}^2$ Дебелина на стената над нивото на терена $w=0,25\text{m}$ $B'=1,18\text{m}$; $d_t=2,23\text{m}$ $U=0,72\text{W/m}^2\text{K}$ Еталонни: $U_{1969}=0,35\text{ W/m}^2\text{K}$; $U_{2009}=0,42\text{ W/m}^2\text{K}$

Обобщена информация за подовете

Табл. 9

		Под			
Тип		Под граничещ с външен въздух	Под над неотопляем етаж	Под на отопляем сутерен	Под върху земя
№	-	-			
1	A, m ²			434,7	6,5
	P, m			103,5	11
	U, W/m ² K			0,64	0,72

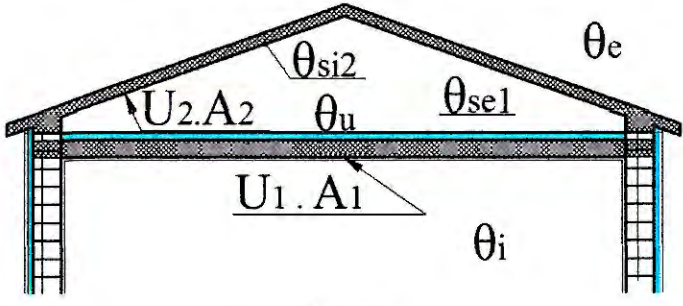
4.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове.

Съществуват два типа покриви. Покривната конструкция на детската градина е двускатен покрив, покритие от глинени керемиди върху стоманобетонни покривни панели. Подпокривното пространство не е вентилирано. Втория тип е покрива над входната част на сградата – топъл плосък покрив.

Описание на скатния покрив е дадено в таблица 10

Таблица 10

№	Покривна конструкция	δ	λ	Таванска плоча	δ	λ
	Структура	m	W/mK	Структура	m	W/mK
1	Керемиди	0,03	0,99	Варолясчна мазилка вътрешна	0,02	0,70
2	Стоманобетонен панел	0,08	1,63	Стоманобетон	0,15	1,63
3				Замазка	0,05	0,93
Вертикални ограждащи елементи						
	Стоманобетонен панел	0,2	1,63			
	Външна мазилка	0,03	0,87			

 <p style="text-align: center;">Фиг.3</p>	<p>Нетен обем в подпокривното пространство 438m³ Нетна площ на таванската плоча 403m² Брутна площ на таванската плоча 434,7m² $U_1=1,59 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_2=3,32 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U=0,887 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>
<p>Еталонни: $U_{1969}=0,58 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_{2009}=0,237 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>	

Описанието на покривните елементи на плоския покрив е дадено в таблица 11.

Таблица 11

Плосък покрив				
материал	δ	λ	$R_{ср}$	U
	m	W/(mK)	(m ² K)/ W	W/(m ² K)
циментена замазка	0,05	0,93	0,053763441	
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	
$U_{1969}=1,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{2009}=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$			0,328645124	3,043

Обобщени данни за двата типа покрив са дадени в таблица 11.

Таблица 11

Покрив							
Характеристики по типове						$U_{екв.}$	A
№	$\delta_{вс}$	Gr	Pr	λ	$\lambda_{екв}$		
-	m	-	-	W/mK	W/mK	W/m ² K	m ²
1	1,008	$8,7 \cdot 10^8$	0,7056	0,0255	1,6	0,886	434,7
2	-	-	-	-	-	3,04	6,5

4.5. Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати по фасади.

Табл. 12

	U	g	Фасада				общо
	W/m ² K	-	C	Ю	И	З	
ПВЦ двоен стъклопакет	2	0,52	121,3	164,46	6,09	6,09	298
Алуминиева с прекъснат термомост - прозрачна	2,2	0,38	8	8			16
Дървена врата плътна	2,2	0,01	2,16		2,4	4,8	9,6
общо							323,3



5.3. За подове – обобщен коефициент на топлопреминаване

Име на проекта	ЦДГ Рада Войвода Велико Търново
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново ▾ ...
Тип сграда	Потребителски - Потребителски ▾ ...
Референтни стойности	2009 ▾
Празници	Детска градина ▾ ...
OK	

Фиг.2: Първоначални данни

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

Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна		България	U - стени	W/m²K	0.35	БГВ - консумация	l/m²a	352.0
Тип сграда		Потребителски-Потребителски	U - прозорци	W/m²K	1.70	Темп. разлика	°C	30.0
Състояние		2009г.	U - покрив	W/m²K	0.24	Ефект.разпред.мрежа	%	95.0
отопл. h/ден през раб. дни		12.0	U - под	W/m²K	0.22	Автом. управление	%	97.0
отопл. h/ден през съботите		0.0	Коеф. на енергопрем.		0.54	Е_П / ЕМ	%	96.0
отопл. h/ден през неделите		0.0	Инфилтрация	1/h	0.50	КПД на топлоснабд.	%	100.0
хора h/ден през раб. дни		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	0.9
Външни стени	m²	814	Ефект.разпред.мрежа	%	95.0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m²	358	Автом. управление	%	97.0	Вент.. мощност	W/m²	0.00
Стени изток	m²	74	Е_П / ЕМ	%	96.0	Помпи вентилация	W/m²	0.00
Стени юг	m²	311	КПД на топлоснабд.	%	91.0	Помпи отопление	W/m²	1.00
Стени запад	m²	71	Относ. площ прозорци	%	18.0	Е_П / ЕМ	%	96.00
Прозорци	m²	323	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
Площ прозорци север	m²	131	Работен режим	h/week	0.0	Работен режим	ч/седм.	60.00
Площ прозорци изток	m²	8	Дебит	m³/m²h	0.00	Едновр.мощност	W/m²	3.8
Площ прозорци юг	m²	172	Темп. на подаване	°C	20.0	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m²	11	Рекуперация	%	0.0	Работен режим	ч/седм.	0.0
Покрив	m²	441	Ефект. на отдаване	%	100.0	Едновр.мощност	W/m²	0.60
Под	m²	441.00	Ефект.разпред.мрежа	%	100.0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	1 745.00	Автом. управление	%	97.0	Обитатели	W/m²	7.40
Отопляем обем	m³	4 189.00	Овлажняване	□ -	40.0			
Еф.топл.капацитетWh/m²K		45.00	Е_П / ЕМ	%	96.0			
Фактор на формата		0.65	КПД на топлоснабд.	%	100.0			
Потребителски-Потребителски-Потребителски								
0			2009г.			Редакция		
						Да		

Фиг. 3 Входни данни за сградата за 2009г.

Описание на сградата		Отопление			БГВ	
Страна	България	U - стени	W/m²K	1.54	БГВ - консумация	l/m²a 352.0
Тип сграда	Потребителски-Потребител	U - прозорци	W/m²K	3.00	Темп. разлика	°C 30.0
Състояние	1 977	U - покрив	W/m²K	0.58	Ефект.разпред.мрежа	% 95.0
отопл. h/ден през раб. дни	12.0	U - под	W/m²K	0.62	Автом. управление	% 97.0
отопл. h/ден през съботите	0.0	Коеф. на енергопрем.		0.54	Е_П / ЕМ	% 96.0
отопл. h/ден през неделите	0.0	Инфилтрация	1/h	0.50	КПД на топлоснабд.	% 100.0
хора h/ден през раб. дни	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 814	Ефект.разпред.мрежа	%	95.0	Вентилатори. помпи	
Стени север	m² 358	Автом. управление	%	97.0	Вент.. мощност	W/m² 0.00
Стени изток	m² 74	Е_П / ЕМ	%	96.0	Помпи вентилация	W/m² 0.00
Стени юг	m² 311	КПД на топлоснабд.	%	89.0	Помпи отопление	W/m² 2.00
Стени запад	m² 71	Относ. площ прозорци	%	18.0	Е_П / ЕМ	% 98.00
Прозорци	m² 323	Вентилация (отопл.)			Други използвани	
Площ прозорци север	m² 131	Работен режим	h/week	0.0	Работен режим	ч/седм. 60.00
Площ прозорци изток	m² 8	Дебит	m³/m²h	0.00	Едновр.мощност	W/m² 3.8
Площ прозорци юг	m² 172	Темп. на подаване	°C	20.0	Други неизползваеми	
Площ прозорци запад	m² 11	Рекуперация	%	0.0	Работен режим	ч/седм. 0.0
Покрив	m² 441	Ефект. на отдаване	%	100.0	Едновр.мощност	W/m² 0.00
Под	m² 441.00	Ефект.разпред.мрежа	%	100.0	Обитатели	
Отопляема площ	m² 1 745.00	Автом. управление	%	97.0		W/m² 7.40
Отопляем обем	m³ 4 169.00	Овлажняване	□ -	40.0		
Еф.топл.капацитет Wh/m²K	45.00	Е_П / ЕМ	%	96.0		
Фактор на формата	0.65	КПД на топлоснабд.	%	100.0		
Потребителски - Потребителски-Потр						
0	1977	Редакция			Да	

Фиг. 4 Входни данни за сградата за 1977г.

Общата площ на ограждащите елементи с действителните стойности и с енергоспестяващите мерки е представена по съответни фасади с програмнен продукт ЕАВ в табличен вид

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
173.60	2.76	121.32	2.00	0.54	1
129.10	2.42	8.00	2.20	0.54	1
55.23	2.32	2.16	2.20	0.01	1

Обща площ на фасадата

489.41 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
357.93	2.57	131.48	2.02	0.53

ЕС мерки

173.60	0.35	121.32	2.00	0.54	1
129.10	0.35	8.00	2.20	0.54	1
55.23	0.34	2.16	2.20	0.01	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
357.93	0.35	131.48	2.02	0.53

фасада север

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
35.40	2.76	6.09	2.00	0.51	1
14.33	2.42	4.80	2.20	0.01	1
24.00	2.32				

Обща площ на фасадата

84.62 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
73.73	2.55	10.89	2.09	0.29

ЕС мерки

35.40	0.35	6.09	2.00	0.51	1
14.33	0.35	4.80	2.20	0.01	1
24.00	0.34				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
73.73	0.35	10.89	2.09	0.29

фасада изток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
98.90	2.76	164.50	2.00	0.54	1
163.91	2.42	8.00	2.20	0.54	1
48.20	2.32				1
					1
					1

Обща площ на фасадата

483.51 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
311.01	2.51	172.50	2.01	0.54

ЕС мерки					
98.90	0.35	164.50	2.00	0.54	1
163.91	0.35	8.00	2.20	0.54	1
48.20	0.34				1
					1
					1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
311.01	0.35	172.50	2.01	0.54	

фасада юг

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
35.40	2.76	6.09	2.00	0.54	1
14.30	2.42	4.80	2.20	0.01	1
21.60	2.32				

Обща площ на фасадата

82.19 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
71.30	2.56	10.89	2.09	0.31

ЕС мерки					
35.40	0.35	6.09	2.00	0.54	1
14.30	0.35	4.80	2.20	0.01	1
21.60	0.34				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
71.30	0.35	10.89	2.09	0.31	

фасада запад

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

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
434.70	0.89					Север
6.50	3.04					Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

441.20 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
441.20	0.92			

ЕС мерки						
434.70	0.23					Север
6.50	0.27					Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
441.20	0.23					

Покрив

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

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
434.70	0.64	434.70	0.64
6.50	0.72	6.50	0.72
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
441.20	0.64	441.20	0.64

ПОД

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи		4,8	kWh/m²a			
Вентилатори	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	1,00 W/m²	1,19	1,19	+1 W/m² = 4,56	0,70	2,23
E _П /E _М	96 %	0,00	0,00		0,00	
Сума 3	kWh/m²a	5,4	5,4		3,2	

Помпи и вентилатори

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ		13,7	kWh/m²a			
БГВ - консумация	352 l/m²a	140	352	+ 10 l/m² = 0,39	352	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	244	614		614	
Сума 1	kWh/m²a	4,8	12,2		12,2	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
E _П /E _М	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	5,5	13,7		13,7	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		200,0	6,87
Сума 3	kWh/m²a	5,5	13,7		6,9	

БГВ

5. Осветление		2,4	kWh/m²a			
Работен режим	60 ч/седм.	60	60	+1 ч/седм. = 0,10	60	
Едновр. мощност	0,90 W/m²	1,79	2,37	+1 W/m² = 2,65	0,70	4,42
Сума 3	kWh/m²a	4,7	6,3		1,9	

осветление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса		10,1	kWh/m²a			
Работен режим	60 ч/седм.	60	60	+5 ч/седм. = 0,84	60	
Едновр. мощност	3,80 W/m²	3,60	3,80	+1 W/m² = 2,65	3,16	1,70
Сума 3	kWh/m²a	10,1	10,1		8,4	

разни влияещи

Отопляема площ	m ²	1 745	Външни стени	m ²	814
Отопляем обем	m ³	4 189	Прозорци	m ²	326
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	45	Покрив	m ²	441
			Под	m ²	441

Топлина от обитатели	W/m ²	7.4
----------------------	------------------	-----

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

Фиг.5: Общи характеристики на сградата.

ОПИСАНИЕ НА ПРОЕКТНИТЕ РЕШЕНИЯ ЗА ОТОПЛЕНИЕ НА СГРАДАТА

Отоплението на сградата се осъществява с отоплителен котел на дизелово гориво. Мерките за енергийна ефективност са синтезирани в изготвеното енергийно обследване на сградата. Целта на настоящия проект е да оцени проектираните мерки в отделните части на инвестиционния проект спрямо енергийното обследване и действащата нормативна уредба.

ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ГОДИШНАТА ПОТРЕБНА ТОПЛИНА ЗА ОТОПЛЕНИЕ И МАКСИМАЛНАТА НОРМАТИВНА СТОИНОСТ ЗА ОТОПЛЕНИЕ НА 1м² ПОЛЕЗНА ЖИЛИЩНА ПЛОЩ

Изчислението на тези параметри се извършва със софтуерен продукт ЕАВ и е представено в табличен вид:

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 89,0 kWh/m²a						
U - стени	1.54 W/m²K	2.55 >	2.55	+ 0.1 W/m²K = 4.45	0.35 >	70.62
U - прозорци	3.00 W/m²K	2.02 >	2.02	+ 0.1 W/m²K = 1.78	2.02 >	
U - покрив	0.58 W/m²K	0.92 >	0.92	+ 0.1 W/m²K = 2.41	0.23 >	12.22
U - под	0.62 W/m²K	0.64 >	0.64	+ 0.1 W/m²K = 2.41	0.64 >	
Фактор на формата	0.48 -	0.48	0.48		0.48	
Относ. площ прозорци	18.7 %	18.7	18.7		18.7	
Коеф. на енергопрем.	0.54 -	0.52 >	0.52		0.52 >	
Инфилтрация	0.50 1/h	0.50 >	0.50 >	+ 0.1 1/h = 7.78	0.50 >	
Проектна темп.	21.0 °C	14.5 >	21.0 >	+ 1 °C = 5.87	21.0 >	
Темп. с понижение	15.0 °C	14.5 >	15.0 >	+ 1 °C = 11.08	15.0 >	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0.00 ...	0.00 ...		0.00 ...	
Осветление	kWh/m²a	2.34 ...	3.53 ...		0.98 ...	
Други	kWh/m²a	4.96 ...	5.66 ...		4.32 ...	
Сума 1	kWh/m²a	68,5	91,1		29,9	
Ефект. на отдаване	100.0 %	87.0 >	87.0 >		100.0 >	15.64
Ефект. разпред. мрежа	95.0 %	87.0 >	87.0 >		95.0 >	10.13
Автом. управление	97.0 %	90.0 >	90.0 >		97.0 >	8.68
Е П / ЕМ	96.0 %	96.0 >	96.0 >		96.0 >	
Сума 2	kWh/m²a	104,7	139,4		33,8	
КПД на топлоснабд	89.0 %	88.0 >	88.0 >		91.0 >	3.97
Сума 3	kWh/m²a	119,0	158,4		37,1	

Фиг.6: Модел на системата за отопление на сградата след въвеждане на енергоспестяващите мерки /ЕСМ/

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 2009

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	25.8	119.0	207 625	158.4	276 367	37.1	64 768
2. Вентилация (отопл.)	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
3. БГВ	13.7	5.5	9 537	13.7	23 979	6.9	11 990
4. Помпи. вент. (отопл.)	4.8	5.4	9 469	5.4	9 469	3.2	5 570
5. Осветление	2.4	4.7	8 273	6.3	10 954	1.9	3 235
6. Разни	10.1	10.1	17 563	10.1	17 563	8.4	14 605
Общо (отопление)	56.7	144.7	252 487	193.9	338 331	57.4	100 168
Обща отопляема площ		1 745					

Фиг.7: Енергиен бюджет.

На следващата фигура е показана енергийната консумация на сградата към годината на въвеждане в експлоатация

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

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

Референтни стойности 1977

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	89,0	122,2	213 163	154,9	270 225	36,8	64 182
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	13,7	2,7	4 769	13,7	23 979	6,9	11 990
4. Помпи. вент.(отопл.)	9,5	5,4	9 469	5,4	9 469	3,2	5 570
5. Осветление	6,4	4,7	8 273	6,3	10 954	1,9	3 235
6. Разни	10,1	10,1	17 563	10,1	17 563	10,1	17 563
Общо (отопление)	128,6	145,1	253 236	190,4	332 190	58,8	102 539
Обща отопляема площ		1 745					

Фиг.8: Енергиен бюджет за 1977 г.

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

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

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

Референтни стойности 2009

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	70,62	123 229	123 229
1. Отопление: U - покрив	12,22	21 329	21 329
1. Отопление: Ефект. на отдаване	15,64	27 292	27 292
1. Отопление: Ефект.разпред.мрежа	10,13	17 679	17 679
1. Отопление: Автом. управление	8,68	15 150	15 150
1. Отопление: КПД на топлоснабд.	3,97	6 921	6 921
3. БГВ: КПД на топлоснабд.	6,87	11 990	11 990
4. Вентилатори и помпи: Помпи отопление	2,23	3 899	3 899
5. Осветление: Едновр.мощност	4,42	7 718	7 718
6.1 Разни влияещи на баланса: Едновр.мощност	1,70	2 958	2 958
Общо - отопление	136,48	238 164	238 164

Фиг.9: ЕС мерки

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

**СРАВНЕНИЕ НА ГОДИШНАТА ПОТРЕБНА ТОПЛИНА ЗА
ОТОПЛЕНИЕ С МАКСИМАЛНАТА НОРМАТИВНА СТОЙНОСТ ЗА
ОТОПЛЕНИЕ НА 1м2 ПОЛЕЗНА ПЛОЩ**



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
Европейски фонд
за регионално развитие



Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013

www.bgregio.eu



Инвестираме във Вашето бъдеще!

Проектът се финансира от Европейския фонд за регионално развитие и от държавния бюджет на Република България

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

СРАВНЕНИЕ НА ГОДИШНАТА ПОТРЕБНА ТОПЛИНА ЗА ОТОПЛЕНИЕ С МАКСИМАЛНАТА НОРМАТИВНА СТОИНОСТ ЗА ОТОПЛЕНИЕ НА 1м2 ПОЛЕЗНА ПЛОЩ

Съгласно резултатите от изчисленията стойността на интегрирания показател за енергийна ефективност на сградата по първична енергия е 84,1 KWh/m².а. Съгласно приложение 10 от Наредба 7 за сгради за обществено обслужване – детски градини, проектираната сграда попада в обхвата на клас С

$$EP_{min} = 66 \text{ KWh/m}^2.y$$

$$EP_{max} = 130 \text{ KWh/m}^2.y$$

$$EP = 84,1 \text{ KWh/m}^2.y$$

Сградата отговаря на клас „В” от скалата на класовете на енергопотребление от наредбата по чл.15 ал.3 от ЗЕЕ.

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ГОДИШНИ ЕМИСИИ CO₂

Годишни емисии CO₂, т/год

ЕсР=CO ₂ , т/год	40,2
-----------------------------	------

сградата изпълнява изискванията за **енергиен клас "В"** от скалата на енергопотреблението, изпълнено условие за ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ В СГРАДИ СЪГЛАСНО НАР.№7 ОТ 15.12.2004 ГОД.

Описание на енерго спестящите мерки

1.Мярка за енергоспестяване В1. Топлинно изолиране на външните стени на сградата.

1. Съществуващо положение:

Външните стени на сградата имат висок коефициент на топлопреминаване и това води до значителни загуби на 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 9 и $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$, закрепен с дюбели, мрежа и лепило
- Външна армирана силикатна мазилка.

След полагане на двата слоя, фасадата ще се боядиса със силиконова фасадна боя.

Тази мярка ще подобри обобщения коефициент на топлопреминаване за външните стени от $2,55 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2.Мярка за енергоспестяване В2. Топлинно изолиране на покрива на сградата.

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 плътност 150 kg/m^3 , дебелина 10см и $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ на тавана на последния етаж сградата..

След тази ЕСМ обобщения коефициент на топлопреминаване ще намалее от $0,89 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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.

4. Мярка за енергоспестяване C2: Подмяна котел

1, Съществуващо положение

Монтиран е котел с мощност 300 KW и комбинирана газо нафтова горелка, която често дава дефекти.

2. Предвид факта, че след изолацията на ограждащите конструкции необходимата отоплителна мощност рязко пада се предлага монтирането на котел с мощност 200 KW с съответната комбинирана горелка.

5. Мярка за енергоспестяване C3: Изграждане на система от слънчеви колектори за загряване на битово гореща вода.

1. Съществуващо положение:

В момента битово горещата вода се произвежда от електрически бойлери.

2. Описание на мярката:

Предвижда се монтаж на един бойлер с вместимост 1000 л. в котелното помещение, който ще се загрява от слънчеви колектори и дозагрява от газовия котел.

6. Мярка за енергоспестяване C4: Система за автоматично управление на котела и температурата в помещенията

1. Съществуващо положение:

В момента не се регулира топлоподаването, разчита се на огняра за пускане и спиране на котела

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.

7. Мярка за енергоспестяване С5: Подмяна циркуляционни помпи

1. Съществуващо положение

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

2. Описание на мярката

Следва да се монтира нова циркуляционна помпа, съобразена с мощностите и необходимия напор на новата инсталация.

8. Мярка за енергоспестяване С6: Подмяна осветителни тела

1. Съществуващо положение:

В момента всички осветители 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

9. Мярка за енергоспестяване С7: Газификация кухня:

1. Съществуващо положение:

В момента се използват електрически готварски уреди. Те са морално и физически одтарели. 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.

10 .Мярка за енергопестяване С8: Газификация

1. Съществуващо положение

В момента се използва гориво нафта за отопление, което е скъпо и неекологично

2. Описание на мярката

Предвижда се газификация на котелното помещение. Ще бъде доставена комбинирана газо-нафтова горелка. 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.

Изготвил:

/инж. Велизар Александров/



ОЦЕНКА СЪОТВЕТСТВИЕТО НА ИНВЕСТИЦИОННИ ПРОЕКТИ

АГЕНЦИЯ СПИ ОД КОНТРОЛ БТ	АЕЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ № 00241 / 28.10.2010 г.
Управител: 	Част:
инж. Е. Серафимов	инж. Н. Христов

ОБЩИНА ВЕЛИКО ТЪРНОВО

ОБЯВ

Г.г.г.г.
Дата:...

24-07-2015