

# "ЕНЕРГИЙНО ОБСЛЕДВАНЕ"ООД

---

## ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ И СЕРТИФИЦИРАНЕ НА СГРАДИ

ОУ Св.Св. Кирил и Методий  
гр. Габрово



АВГУСТ 2011г.

## СЪДЪРЖАНИЕ

### ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1.	ОПИСАНИЕ И ОБЩИ ДАННИ ЗА СГРАДАТА	4
2.	АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДНИТЕ ОГГРАЖДАЩИ КОНСТРУКЦИИ И ЕЛЕМЕНТИ	7
2.1.	СТРОИТЕЛНИ И ТОПЛОФИЗИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СТЕНИТЕ ПО ФАСАДИ	7
2.2..	СТРОИТЕЛНИ И ТОПЛОФИЗИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОДА ПО ТИПОВЕ	9
2.3.	ПРОЗОРЦИ И ВРАТИ	11
2.4.	ТОПЛОФИЗИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОКРИВА НА СГРАДАТА	12
3.	АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪЩЕСТВУВАЩОТО СЪСТОЯНИЕ НА СИСТЕМИТЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВО,ПРЕНОС, РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ И ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ	14
3.1.	ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ	14
3.2.	БИТОВО ГОРЕЩО ВОДОСНАБДЯВАНЕ	16
3.3.	КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ	16
4.	ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА И БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА ОСНОВНИТЕ ЕНЕРГОНОСИТЕЛИ	17
4.1.	ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА	17
4.2	БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА ОСНОВНИТЕ ЕНЕРГОНОСИТЕЛИ	22
4.2.1	ВХОДНИ ДАНИ НА СГРАДАТА	23
4.2.2	КАЛИБРИРАНЕ НА МОДЕЛА	23
4.2.3	БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО	24
5.	СРАВНЕНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА СПЕЦИФИЧЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ С РЕФЕРЕНТНИТЕ	26
6.	ОЦЕНКА НА СПЕЦИФИЧНИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА ЗА ЕНЕРГИЯ	29
7.	ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА МЕРКИТЕ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ	32

7.1	ОПИСАНИЕ НА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИТЕ МЕРКИ	32
7.2	ТЕХНИКО - ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ	35
8.	АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА ГОДИШНОТО КОЛИЧЕСТВО СПЕСТЕНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub> В РЕЗУЛТАТ НА РАЗРАБОТЕНИТЕ МЕРКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ	36
9.	ИНФОРМАЦИЯ ЗА СОБСТВЕНИКА, СОБСТВЕНОСТТА	38
	ПРИЛОЖЕНИЯ	39

## ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

### 1.ОПИСАНИЕ И ОБЩИ ДАННИ ЗА СГРАДАТА

Сградата, обект на обследването за енергийна ефективност, е въведена в експлоатация през 1970г в гр.Габрово, обл. Габрово.

По функционално предназначение е училище, ОУ „Св.Св Кирил и Методий Климент ” с режим на експлоатация 12часа на ден, 5 дни в седмицата. Учебните занятия се провеждат на две смени. Поради намаляване на броя на децата се планира преминаване на едносменно обучение от следващата учебна година.

В училището учат 640 деца, а персонала е от 76човека.

Сградата представлява монолитна, стоманобетонна конструкция. Състои се от четири корпуса А, В,С и D, имащи топла връзка помежду си.

Общата разгъната площ на сградата е 7319m<sup>2</sup>. Корпус А е двуетажен със застроена площ 197,2m<sup>2</sup>, разгъната площ 394.3m<sup>2</sup>, отопляема площ 394,3m<sup>2</sup>. Застроената площ на корпус В е 529,2m<sup>2</sup> , а разгъната и отопляема площ 2116,7m<sup>2</sup>. Той има сутерен и три етажа. Корпус С е със сутерен и четири етажа. Има застроена площ 779,5m<sup>2</sup> и разгъната 3997,5m<sup>2</sup>. Корпус D е двуетажен със застроена площ 405,3m<sup>2</sup> и разгъната 810,5 m<sup>2</sup>. Средната светла височина на помещенията за цялата сграда е 3,30m.

Корпус А е административен и в него са разположени учителската стая, кабинети и канцеларии. Той е разположен върху терена. Корпуси В и С са учебни и в тях са разположени класни стаи, специализирани кабинети, две компютърни зали, санитарни помещения.

Сутерена на сградата(корпуси В,С и D) частично е под нивото на терена. Сутерена е изцяло отопляем. В него са разположени столова, малък физкултурен салон, складови помещения, котелно и работилници.

Столовата и куненските помещения са в незадоволително състояние. Там е извършен козметичен ремонт(боядисване) от външната фирма която държи обекта под наем.

В корпус D е разположен голям физкултурен салон(първи етаж), съблекални и санитарни помещения. Физкултурния салон е с нарушена вътрешна мазилка на тавана.

Основите на сградата са стоманобетонени с дебелина 40см, а външните зидове тухлени с дебелина 25см, с мазилка вън и вътре. *Нямат топлинна изолация. Външните зидове на запад , на корпуси В и D пропускат повърхностни води поради липса на*

хидроизолация. В момента на обследване в котелното помещение имаше проникнала вода.

Вътрешната мазилка на стените е в добро състояние. Има малки участъци с напуквания и нарушена цялост. Препоръчва се отстраняването им и вътрешно боядисване.

Дограмата на сградата изцяло е сменена преди 5-6 години с PVC и алуминиева с двоен стъклопакет от бяло флоатно стъкло 4/20/4mm. Преобладаваща 78% е PVC дограмата, а само тази на корпус D и няколко входни врати са алуминиеви. *На места има скъсани или издърпани(от учениците) уплътнения на дограмата. Също така има неизправни панти и проблеми със затварянето.*

Покривът на сградата е бетонна конструкция с въздушен слой. Покривната плоча е с лек наклон за повърхностни води. *Няма топлинна изолация.* Основен ремонт е правен преди 15години. През годините частично е подменяна хидроизолацията при наличие на течове. *Покривът е в лошо състояние* - нарушена хидроизолация и течове от водоотвеждащата система, което е причина за разрушаване на външната мазилка на стените.

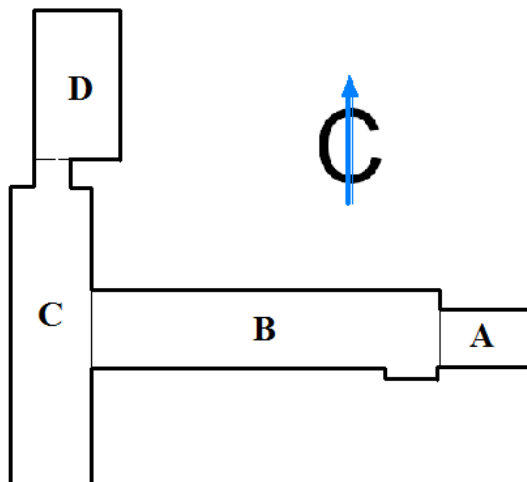
Подът на сградата е стоманобетонна плоча със замазка и различни подови покрития – мозайка и паркет. *В много от помещенията паркетът е силно амортизиран, поради дългогодишното му използване.*

В сградата има изградена отоплителна система и локална котелна централа, разположена в сутерена на корпус В. Има смукателна вентилационна система във физкултурния салон.

Табл. 1

Данни за обекта			
Сграда (наименование)	ОУ „Св. Св Кирил и Методий”		
Адрес	гр.Габрово	бул.Могильов №69	
Тип сграда	масивна		
Собственост	държавна		
Година на построяване		1970	
Брой обитатели + Персонал		640+76	
График обитатели час/ден		График отопление час/ден	
Работни дни, час/ден	8	Работни дни, час/ден	8
Събота, час/ден	0	Събота, час/ден	0
Неделя, час/ден	0	Неделя, час/ден	0

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



Фигура 1

Изгледи на сградата по фасади: снимки 1,2,3 и 4.

Фасада Юг	Фасада Север
	
Фасада Запад	Фасада Изток
	

Общи строителни характеристики на сградата са представени в табл. 2

Таблица 2

ОУ „Св. Св. Кирил и Методий” гр. Габрово						
Корпус	Разгъната застроена площ, А <sub>РЗП</sub>	Отопляема площ А <sub>от</sub>	Отопляем обем бруто, V <sub>е</sub>	Отопляем обем нето, V	Площ на пода, бруто	Площ на покрива, бруто
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
A	394.32	394.32	1301	1041	197.2	197.2
B	2116.7	2116.7	6679	5343	529.2	529.2
C	3997	3997	13351	10681	779.5	779.5
D	810	810	4113	3702	405.3	405.3
<i>Всичко</i>	<b>7319</b>	<b>7319</b>	<b>25445</b>	<b>20767</b>	<b>1911</b>	<b>1911</b>

## 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 два типа. Структурите на стените и топлофизичните им характеристики са показани в табл. 2 и 3.

Фасадните стени са тухлена зидария от *решетъчни тухли без топлинна изолация*. На места поради течове от отводнителната система на покрива е нарушена цялостта на външна мазилка.

Таблица 3


№	Стена тип 1	δ	λ	Снимка 5
	Структура	m	W/mK	
1	Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70	
2	Решетъчни тухли	0,250	0,52	
3	Варопясъчна мазилка външна	0,020	0,87	
	<b>U=1,42W/m²K</b>			

Таблица 4

№	Стена тип 2	$\delta$	$\lambda$	Снимка 6
	Структура	m	W/mK	
1	Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70	
2	Решетъчни тухли	0,250	0,52	
3	Циментова замазка	0,020	0,97	
4	Мозайка	0.03	3.49	
	<b>U=1,40W/m²K</b>			

Разположението на стените по корпуси и фасади е дадено в табл. 5, а само на надземните етажи - в табл. 6. Стени тип 1 и 2 са надземни, а тип 3 – подземни стени.

Таблица 5

КОРПУС	Тип	Параметри	С	И	Ю	З	Общо
КОРПУС "А"	1	A, m²	131.86	70.97	97.00	0.00	299.82
		U, W/m²K	1.42	1.42	1.42	1.42	
	2	A, m²	-	-	-	-	
		U, W/m²K	1.40	1.40	1.40	1.40	
	3	A, m²					
		U, W/m²K					
КОРПУС "В"	1	A, m²	421.00	75.42	385.76	33.00	915.18
		U, W/m²K	1.42	1.42	1.42	1.42	
	2	A, m²	62.54	-	57.27	5.00	124.81
		U, W/m²K	1.40	1.40	1.40	1.40	
	3	A, m²	76	41	76	4	197
		U, W/m²K					
КОРПУС "С"	1	A, m²	205.16	585.82	221.31	583.60	1595.89
		U, W/m²K	1.42	1.42	1.42	1.42	
	2	A, m²	24.00	74.22	31.20	76.94	206.36
		U, W/m²K	1.40	1.40	1.40	1.40	
	3	A, m²	16	43	16	52	127
		U, W/m²K					
КОРПУС "D"	1	A, m²	108.80	163.25	78.30	162.72	513.07
		U, W/m²K	1.42	1.42	1.42	1.42	
	2	A, m²	12.50	30.50	5.70	30.50	79.2
		U, W/m²K	1.40	1.40	1.40	1.40	
	3	A, m²	25	61	25	61	172
		U, W/m²K					
						A, m²	4230.32



Подземните стени тип 3 са отчетени при определяне на коефициента на топлопреминаване на подовата конструкция.

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

Таблица 6

№	Тип	Фасади				Общо
	Ориентация	С	И	Ю	З	
1	A=m <sup>2</sup>	866.81	895.46	782.36	779.31	3323.95
	U=W/m <sup>2</sup> K	1.57	1.57	1.57	1.57	
2	A=m <sup>2</sup>	99.04	104.72	94.17	112.44	410.37
	U=W/m <sup>2</sup> K	1.49	1.49	1.49	1.49	
	Общо	965.85	1000.18	876.53	891.76	3734.32

## 2.2 Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

В сградата има два типа под. Този на корпус А е под върху земя, а на всички останали корпуси е под на отопляем частично вкопан сутерен.

2.2.1 Характеристики на пода върху земя. Описание на този тип под е дадено в таблица 7.

Таблица 7

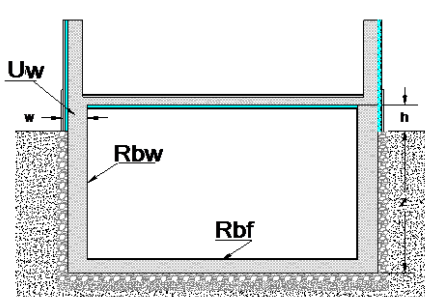
№	Под върху земя	δ	λ	Периметър на пода върху земя P = 51.7m Площ на пода върху земя A = 197.2 m <sup>2</sup> Дебелина на стената над нивото на терена w = 0,41m B'=7.63m; d <sub>t</sub> =1.13m
	Структура 1	m	W/mK	
1	Мозайка	0,02	3,49	
2	Циментопясъчен разтвор	0,02	0,87	
3	Стоманобетон	0,20	1,63	
<b>U=0,494W/m<sup>2</sup>K</b>				Еталонни: U <sub>1969</sub> =0,23/m <sup>2</sup> K; U <sub>2009</sub> =0,23W/m <sup>2</sup> K

## 2.2.2 Теплофизични характеристики на пода на отопляем сутерен

Описанието е дадено в таблица 8.

Таблица 8

№	Подова плоча граничеща със земя	δ	λ	Стена под нивото на терена в контакт със земята	δ	λ
	Структура	m	W/mK	Структура	m	W/mK
1	Мозайка	0,02	3,49	Почва	0,20	2,0
2	Изравняваща замазка	0,02	0,93	Хидроизолация	0,005	0,17
3	Стоманобетон	0,20	1,63	Стоманобетон	0,35	1,63

B=11.2m; d <sub>t</sub> =1,09m ;U <sub>br</sub> =0,32 W/m²K		Вътрешна мазилка		0,02	0,70	
U <sub>f</sub> =2,78W/m²K			d <sub>bw</sub> =0,88m			
			U <sub>bw</sub> =0,96W/m²K			
 <p><b>U<sub>g</sub>=0,606 W/m²K</b></p>			<b>Стена в контакт с външния въздух над нивото на терена</b>		<b>δ</b>	<b>λ</b>
			<b>Структура</b>		<b>m</b>	<b>W/mK</b>
			Варопясъчна мазилка, вътрешна		0,020	0,70
			Решетъчни тухли		0,250	0,52
			Циментова замазка		0,020	0,97
			Мозайка		0.03	3.49
			U <sub>w</sub> =1.49W/m²K			
			Еталонни: U <sub>1969</sub> =0,52W/m²K; U <sub>2009</sub> =0,32W/m²K			
<b>Специфични геометрични размери за изчисляване на коефициента на топлопреминаване през пода при отопляемия подземен етаж за конкретната сграда</b>						
Периметър			P = 306.9 m			
Площ			A = 1713.84m²			
Дебелина на надземната част на вертикалната стена			w = 0,41 m			
Дълбочина на пода под нивото на земята (вкл. долната плоча)			z = 1,62m			
Височина на стената над нивото на терена			h = 1.48 m			
Нетен обем			V = 4225m³			



Обобщената информация за типовете под в сградата е дадена в таблица 9

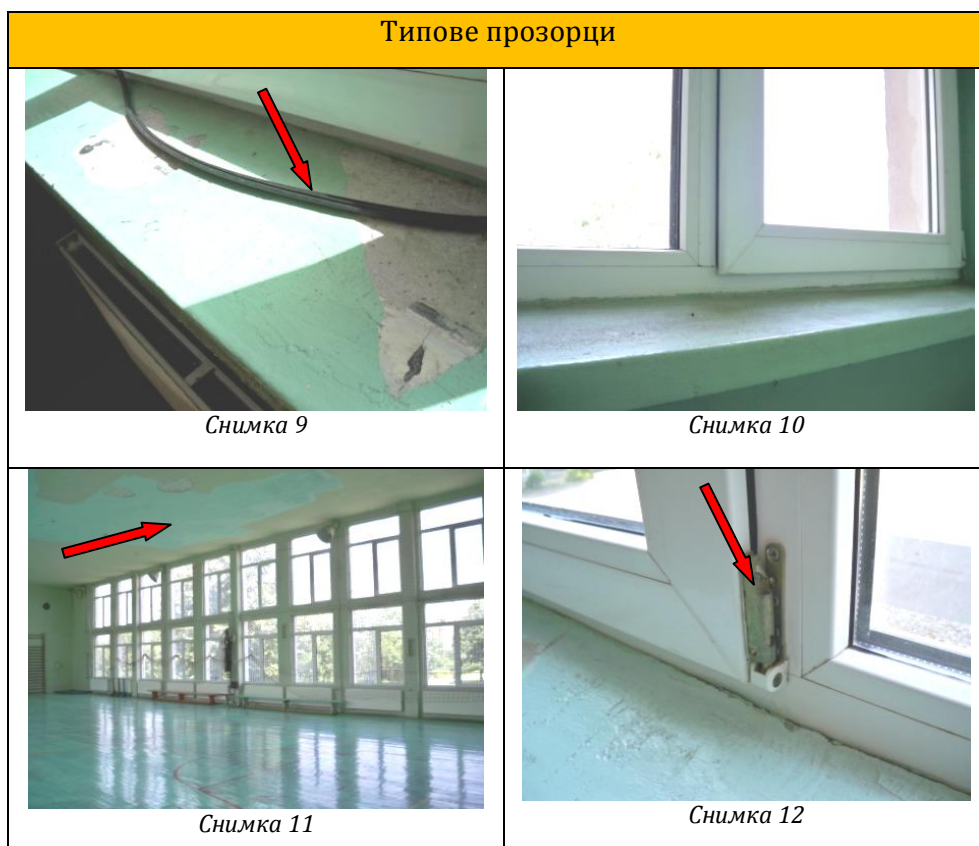
Таблица 9

Под				
Тип		Под граничещ с външен въздух	Под отопляем сутерен	Под върху земя
№	-	-	-	-
1	A, m <sup>2</sup>		1713.84	197.2
	P, m		306.9	51.7
	U, W/m <sup>2</sup> K		0.606	0.49

Подовите стоманобетонни плочи са положена върху насипка от чакъл и трамбована пръст. Подовите покрития на сградата са: мозайка в коридорите и паркет в стаите.

### 2.3 Прозорци и врати

В сградата има 2 вида прозорци, които са идентифицирани в 28 типоразмера. Данните за прозорците и вратите в сградата са представени в Приложение 1.



Всички прозорци на сградата за сменени преди 5-6години с алуминиева и PVC дограма, двоен стъклопакет с бяло флоатно стъкло 4/20/4мм. Общия брой прозорци и врати е 373, от които 12 входни врати и 361 прозореца.

Преобладаващата част от дограмата е PVC 78%. Констатирани са следните проблеми с PVC дограмата:

- Има скъсани и издърпани от каналите уплътнения. Това води до лошо уплътняване и завишаване на инфилтрацията.
- Необходимост от ремонт на пантите на част от прозорците.

Алуминиева е дограмата на физкултурния салон , тя е 22% от общата площ на прозорците, и някои входни врати. Тази дограма е в добро състояние.

Обобщени данни за прозорците по фасади на сградата са дадени в таблици 10 и 11.

Таблица 10

Разпределение на дограмата по корпуси									
		С		И		Ю		З	Общо
1	A	35.63		2.53		70.49		0.00	108.64
2	B	229.26		0.00		269.77		0.00	499.04
3	C	18.14		143.68		25.19		270.47	457.49
4	D	0.00		102.16		8.10		102.63	212.89
Общо		283.03		248.37		373.55		373.10	1278.05

Таблица 11

Обобщени данни за прозорците по фасади								
Фасада								
тип	U, W/m <sup>2</sup> K	g	С	И	Ю	З		общо
PVC	2.20	0.43	49.12	127.55	350.87	268.25	0.78	1088.21
АЛУМИНИЕВ	2.4	0.54		99.51	8.10	90.15	0.08	107.61
AL	1.40	0.01		2.65			0.00	2.65
PVC	2.20	0.41		3.96	14.58		0.01	18.54
PVC	2.20	0.54	229.26	14.70		14.70	0.04	56.39
ДЪРВЕНА ВРАТА	3.33	0.01	4.65				0.00	4.65
ВСИЧКО			283.03	248.37	373.55	373.10		1278.05

#### 2.4 Топлофизични характеристики на покрива на сградата.

Покривът на сградата е бетонна плоча с въздушен слой. Конструкцията е изградена от таванска стоманобетонна плоча, въздушен слой и покривна плоча.

Вертикалните ограждащи елементи са стени изградени от решетъчни тухли. Покривната конструкция няма топлинна изолация. Описанието на покривната конструкция е дадено в таблица 11.

Таблица 11

№	Вертикални ограждащи елементи	$\delta$	$\lambda$	Таванска плоча	$\delta$	$\lambda$
	Структура	m	W/mK	Структура	m	W/mK
1	Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70	Варопясъчна мазилка вътрешна	0,02	0,70
2	Решетъчни тухли	0,250	0,52	Стоманобетон	0,12	1,63
3	Варопясъчна мазилка външна	0,020	0,87	Циментопясъчен разтвор	0,02	0,93

Фиг.2

Покривна плоча	$\delta$	$\lambda$
Структура	m	W/mK
Стоманобетон	0,12	1,63
Въздушен слой	0,25	
Стоманобетон	0,12	1,63

Нетен обем в подпокривното пространство 1810.6m<sup>3</sup>  
 Нетна площ на таванската плоча 1810.6 m<sup>2</sup>  
 Брутна площ на таванската плоча 1911m<sup>2</sup>  
 Периметър на покрива по външни размери 358,6 m  
 $U_1=1,897W/m^2K$ ;  $U_2=1.586W/m^2K$ ;  $U_w=1,57 W/m^2K$   
 **$U=0.967W/m^2K$**

Еталонни: $U_{1969}=0,72W/m^2K$ ; $U_{2009}=0,25W/m^2K$ ЕСМ 10/0.035    0,24W/m <sup>2</sup> K 8/0.035        0.28
---

Обобщенни данни за двата типа покрив са дадени в таблица 13.

Таблица 13

Покрив							
Характеристики по типове						$U_{екв.}$	А
№	$\delta_{вс}$	Gr	Pr	$\lambda$	$\lambda_{екв}$		
-	m	-	-	W/mK	W/mK	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
1	1	6,27.10 <sup>9</sup>	0,704	0,0253	1.47	0.967	1911

По данни на персонала налице са течове от покривната конструкция. Хидроизолацията е в лошо състояние. Видими са течове от отводнителната система, което е причина за разрушаване на външната мазилка(снимка 14) на сградата.



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

#### 3.1 Топлоснабдяване и вентилация

Топлоснабдяването на сградата се осъществява от локална котелна централа с два броя водогрейни котли(Снимка 16 и 17) тип SOULIS 690kW. Те са сравнително нови, монтирани в периода 2004-2005г. Котлите са снабдени с комбинирани горелки за течно и газообразно гориво GI/ЕММЕ900, отговарящи по мощност на котлите.

Котелното помещение се намира в сутерена на корпус С.

Котлите са в добро техническо състояние и през последните години редовно са проверявани от агенцията за метрологичен и технически контрол. Последната проверка е от 2010г.

Топлообменът се осъществява чрез принудителна циркулация на водата. Монтирани са и се използват 2 нови циркулационни помпи(Снимка 20) – GRUNDFOS, които са в добро състояние. В помещението на котелното са и двете стари циркулационни помпи тип Вида, които не се използват.

Горивното стопанство включва два резервоара, които са монтирани извън сградата. Резервоарите са в лошо физическо състояние и на практика се използва само единия.





Дневното захранване на котела с гориво се осъществява от резервоар(Снимка 21) с вместимост  $1\text{m}^3$  , разположен в котелното помещение. Горивото постъпва от основните резервоари до резервоара "дневна дажба" чрез горивна помпа и от него към горелката – по гравитачен път.

Топлоснабдяването на обследваната сградата е периодично. През почивните и празничните дни сградата не се отоплява, а котелът се пуска периодично, за да се предотврати замръзване на топлоносителя в отоплителната инсталация и спукване на тръби и отоплителни тела.

В котелното са монтирани събирателен и разпределителен колектор(Снимка 19 и 21). Колекторите, и тръбопроводите са топлоизолирани, арматурата към тях е поддържана и работи сравнително добре.



Отоплителната инсталация е двутръбна с принудителна циркулация, с параметри на топлоносителя  $90/70\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Системата е с долно разпределение.

Отоплителните тела са три типа – чугнени, панелни и тръбни оребрени радиатори. В класните стаи на първия етаж са монтирани чугунени радиатори, а в останалите – панелни. В коридорите се използват тръбни оребрени. Панелните радиатори частично са подменени с нови. Отоплителните тела са снабдени с радиаторни вентили, но нямат термовентили.

По данни на персонала в рамките на всеки отоплителен сезон се налага ремонт на отоплителни тела и тръбна мрежа поради възникване на течове.

В таблица е дадена справка за видовете и броя на отоплителните тела.

справка радиатори		
№	вид на радиатора	бр.
1	панелен (2 панела х 2м)	140 стари ; 25 нови
2	чугунен (15 глидера)	11
3	тръбни оребрени риперови	215

### 3.2. Битово горещо водоснабдяване

Няма система за БГВ. В сградата има монтирани два електрически бойлера с обем 80литра и мощност 2х3kW и един проточен 1х6kW. Не се осигурява нормативното количество топла вода.

### 3.3 Консуматори на електроенергия

#### 3.3.1. Осветителна уредба

Осветлението в сградата се осигурява посредством три типа осветителни тела. Регистрирани са липсващи единични пури от луминисцентните лампи. Разпределението по тип, брой и единична мощност на отделните осветителни тела е представено в таблица 1 на Приложение 2.

Общата инсталирана мощност на осветителните тела 37180W.

Основната част от осветителните тела са луминисцентните осветителни тела (Снимка 27 и 28). Те са 75% от общата инсталирана мощност на осветителната система.

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  $P=1.19W/m^2$

Следва да се отбележи че физкултурния салон се осветява от 16 живачни лампи(Снимка 26) с обща мощност  $16 \times 400=6400W$ .





### 3.3.2 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. За конкретната сграда изчисленията следва са направени при работен режим 12ч./ден, 5 дни/седм. Уредите, които влияят на топлинния баланс са описани в таблица 2 на 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  $P_{\text{едн. влияещи}} = 1.55 \text{ W/m}^2$

Общата инсталирана мощност на уредите влияещи на баланса е 41170W.



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

### 4.1 Енергиен баланс на сградата

#### 4.1.1 Енергопотребление

Енергопотреблението на сградата е регистрирано на база съществуващи документи за период от три години 2008-2010г. Информацията за разхода на енергия е представена в таблици 14, 15 и 16.

Извършена е обработка на изходните данни в резултат на което е определена енергията внесена с горивото и денградусите за съответните години. Стойностите на енергията внесена с горивото е изчислена при: плътност  $\rho = 860 \text{ kg/m}^3$  и калоричност 11 628 kWh/ton.

Изходни данни

Таблица 14

Месец	Електроенергия		2008 година					
			Горива				Вода	
	kWh	лв	литри	лв	нм <sup>3</sup>	лв	м <sup>3</sup>	лв
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
ОБЩО:								

Таблица 15

Месец	Електроенергия		2009 година					
			Горива				Вода	
			нафта		Газ			
	кWh	лв	литри	лв	nm <sup>3</sup>	лв	m <sup>3</sup>	лв
1			20900					
2								
3	15612							
4								
5								
6	9291							
7								
8								
9	5616							
10			10700					
11								
12	15700							
ОБЩО:	46219	11061	31600	52028		0	1285	3610

Таблица 16

Месец	Електроенергия		2010 година					
			Горива				Вода	
	кWh	лв	литри	лв	nm³	лв	m³	лв
1			16450					
2								
3	17801							
4								
5								
6	9706							
7								
8								
9	4808		11250					
10								
11								
12	23900							
ОБЩО:	56215	10918.65	27700	43296.37	0	0	1233	3462.26

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.

Обработените данни да представени в таблици 17,18 и 19.

Обработени данни

Таблица 17

Месец	T°,C	DD	Електроенергия		2008 година				
					Горива			Вода	
			кWh	лв	литри	лв	MWh	m <sup>3</sup>	лв
1	-3	666.5			22340				
2	3.4	422.8							
3	9.4	282.1	16220						
4	13.5								
5									
6			9844						
7									
8									
9			5933						
10	13.8	75.2			12680				
11	8.1	312							
12	4.5	434	16540						
<b>ОБЩО:</b>		<b>2192.6</b>	<b>48537</b>	<b>9124.96</b>	<b>35020</b>	<b>54631</b>			

Таблица 18

Месец	Т°,С	DD	Електроенергия		2009 година				
					Горива			Вода	
					нафта		Газ		
			кWh	лв	литри	лв	MWh	m³	лв
1	1.5	527			20900		204.141168		
2	2.5	448							
3	6.9	359.6	15612						
4	13								
5									
6			9291						
7									
8									
9			5616						
10	13.3	83.2			10700		104.512464		
11	9.5	270							
12	3.7	458.8	15700						
ОБЩО:		2146.6	46219	11061	31600	52028	308.653632	1285	3610

Таблица 19

Месец	Т°,С	DD	Електроенергия		2010 година				
					Горива			Вода	
					нафта				
			кWh	лв	литри	лв	MWh	m³	лв
1	-0.5	589			16450		160.675704		
2	3	434							
3	7	356.5	17801						
4	12.7								
5									
6			9706						
7									
8									
9			4808		11250		109.8846		
10	12.7	92.8							
11	12.5	180							
12	2	511.5	23900						
ОБЩО:		2163.8	56215	10918.65	27700	43296.37	270.560304	0	0

Енергопотреблението за 2008, 2009 и 2010 година показва, че при прилагания режим на топлоснабдяване годишния разход на топлоенергия е между 42,2MWh и

56,2MWh. Потреблението на електроренергия е в границите на 270-342kWh. Анализът на изменението на разхода на енергия по години показва относително постоянна консумация на топлинна енергия спрямо общия разход на енергия.



Фиг.4

В конкретния случай преобладаваща е консумацията на топлинна енергия. **Относителния дял на двата вида използвана енергия** през обследваните годините е в следното процентно съотношение:

Таблица 20

година	Ел.енергия, %	Топлоенергия, %
2008	12,4	87,6
2009	12,0	88,0
2010	17,2	82,8



Фиг.5

Има тенденция на намаляване на разхода на топлинна енергия, като абсолютна и специфична стойност.

За калибриране на моделното изследване на сградата е използван годишния разход на енергия за последната 2010 г.

В таблица 21 е дадена годишната консумация на енергия от различните групи консуматори, а в таблица 22 – годишната консумация на енергия за отопление. Данните се отнасят за последната 2010г.

Таблица 21

Система	Консумация		Общо отчетена kWh/год.
	електроенергия	горива	
	kWh/год.	kWh/год.	
Осветителна уредба	20527		20527
Невлияещи на баланса	1725		1725
Влияещи на баланса	26737		26737
Помпи отопление	2781		2781
Ел.бойлери	4494		4494
Климатизи отопление	-	-	-
Отопление		270560	270560
Общо	56264		326864

#### 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  $4.4\text{W/m}^2$  е определена за 429 пребиваващи в сградата и  $75\text{W}$  явна топлина отделяна от човек.

#### 4.2.2 Калибриране на модела

Определен е референтния разход за отопление, за избраната за представителна 2010 г. , по следната зависимост:

[Годишен разход за 2010г.]/[Денградуси по климатичната база данни]

[Денградуси за 2010г.]/[Отопляема площ]

годишен разход за 2010 = 270560MWh

денградуси по климатичната база данни = 2486

денградуси за 2010 = 1960

отопляема площ [m²]= 7319m².

Денградусите по климатичната база данни са преизчислени за температура 18,5°C в сградата.

Референтния разход за калибриране на модела на енергия за отопление е 46,88 kWh/m²у

При стойност на инфилтрацията 0,54h<sup>-1</sup> и средна денонощна обемна температура 10,3C° последния ред на колона Състояние показва разход 46,9kWh/m²у. Този разход съвпада с изчисления референтен.

<b>1. Отопление</b>		<b>33,0 kWh/m²a</b>					
U - стени	0,35 W/m²K	1,42	>	1,42	+ 0,1 W/m²K = 1,85	1,42	>
U - прозорци	1,77 W/m²K	2,24	>	2,24	+ 0,1 W/m²K = 0,62	2,24	>
U - покрив	0,25 W/m²K	0,97	>	0,97	+ 0,1 W/m²K = 0,93	0,97	>
U - под	0,31 W/m²K	0,60	>	0,60	+ 0,1 W/m²K = 0,93	0,60	>
Фактор на формата	0,46 -	0,46		0,46		0,46	
Относ. площ прозорци	17,5 %	17,5		17,5		17,5	
Коеф. на енергопрем.	0,47 -	0,47	>	0,47		0,47	>
Инфилтрация	0,50 1/h	0,54	+	0,54	+ 0,1 1/h = 3,18	0,54	+
Проектна темп.	18,5 °C	10,3	+	10,3	+ 1 °C = 2,83	10,3	+
Темп. с понижение	13,5 °C	10,3	+	10,3	+ 1 °C = 5,92	10,3	+
<b>Приноси от</b>							
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	...	0,00		0,00	...
Осветление	kWh/m²a	1,41	...	1,41		1,41	...
Други	kWh/m²a	1,84	...	1,84		1,84	...
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>34,7</b>		<b>34,7</b>		<b>34,7</b>	
Ефект. на отдаване	100,0 %	97,8	+	97,8		97,8	+
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	93,3	+	93,3		93,3	+
Автом. управление	97,0 %	97,0	+	97,0		97,0	+
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	+	96,0		96,0	+
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>40,9</b>		<b>40,9</b>		<b>40,9</b>	
КПД на топлоснабд.	89,0 %	87,1	+	87,1		87,1	+
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>46,9</b>		<b>46,9</b>		<b>46,9</b>	

Фиг.7 Калибриране на модела

#### 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 нормативно изискваната температура 18,5°C и температурата с понижение 13,5 °C.

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 °C на обитател от сградата. За определяне на количеството смесена вода с температура 37,5 °C са използвани следните данни: температура на студената вода – 8 °C, постоянно пребиваващи обитатели – 716 души.

За основни училища съгласно НАРЕДБА № 4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации нормативното средно денонощно водно количество гореща вода е 3литра/човек.

Определено е годишно специфичното количество смесена вода 84 l/m<sup>2</sup>.

<b>1. Отопление</b>		<b>33,0 kWh/m<sup>2</sup>a</b>					
U - стени	0,35 W/m <sup>2</sup> K	1,42	1,42	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,20	1,42		
U - прозорци	1,77 W/m <sup>2</sup> K	2,24	2,24	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,08	2,24		
U - покрив	0,25 W/m <sup>2</sup> K	0,97	0,97	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,62	0,97		
U - под	0,31 W/m <sup>2</sup> K	0,60	0,60	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,62	0,60		
Фактор на формата	0,46 -	0,46	0,46		0,46		
Относ. площ прозорци	17,5 %	17,5	17,5		17,5		
Коеф. на енергопрем.	0,47 -	0,47	0,47		0,47		
Инфилтрация	0,50 1/h	0,54	0,54	+ 0,1 1/h = 5,50	0,54		
Проектна темп.	18,5 °C	10,3	18,5	+ 1 °C = 3,41	18,5		
Темп. с понижение	13,5 °C	10,3	13,5	+ 1 °C = 7,17	13,5		
<b>Приноси от</b>							
Вентилация (отопл.)	kWh/m <sup>2</sup> a	0,00	0,00		0,00		
Осветление	kWh/m <sup>2</sup> a	1,41	1,62		1,62		
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	1,84	2,11		2,11		
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>34,7</b>	<b>68,4</b>		<b>68,4</b>		
Ефект. на отдаване	100,0 %	97,8	97,8		97,8		
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	93,3	93,3		93,3		
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0		
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0		
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>40,9</b>	<b>80,5</b>		<b>80,5</b>		
КПД на топлоснабд.	89,0 %	87,1	87,1		87,1		
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>46,9</b>	<b>92,4</b>		<b>92,4</b>		

Фиг.8 Нормализиране на прозорец отопление



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 е вижда че в сградата се поддържа значително по-ниска температура от нормативно изискваната. Разхода на енергия за отопление на сградата при е 343107 kWh/y, а необходимия базов е 675631kWh/y.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ</b> 3,3 kWh/m²a						
БГВ - консумация	84 l/m²a	16	84	+ 10 l/m² = 0,39	84	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	117	615		615	
Сума 1	kWh/m²a	0,6	2,9		2,9	
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,6	3,3		3,3	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,6	3,3		3,3	

Фиг.9 Нормализиране на прозорец БГВ

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 2009г.							
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m² kWh/a		Базова линия kWh/m² kWh/a		След ЕСМ kWh/m² kWh/a	
1. Отопление	33,0	46,9	343 107	92,3	675 631	92,3	675 631
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	3,3	0,6	4 572	3,3	24 001	3,3	24 001
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,4	0,4	2 781	0,4	2 781	0,4	2 781
5. Осветление	2,8	2,8	20 530	2,8	20 530	2,8	20 530
6. Разни	3,8	3,9	28 466	3,9	28 466	3,9	28 466
<b>Общо (отопление)</b>	<b>43,3</b>	<b>54,6</b>	<b>399 455</b>	<b>102,7</b>	<b>751 409</b>	<b>102,7</b>	<b>751 409</b>
Обща отопляема площ 7 319							

Фиг.10 Базова линия на потребление на енергия

От получената базова линия е определена енергийната характеристика на сградата по потребна енергия **EP=102,7kWh/m<sup>2</sup>** и по първична енергия **EP=132,7kWh/m<sup>2</sup>** необходима за определянето на класа на енергопотребление.

## 5. Сравнение на показателите за специфичен разход на енергия с референтните

Създаване на еталонни данни за сградата. Еталонните стойности на основните параметри са в съответствие с нормите за 2004 година през която е въведена в експлоатация сградата и със сега действащите норми от 2009г.

### Под

В съответствие с нормативите действали през 1969г, когато е въведена в експлоатация сградата, и сега действащите от 2009г, и съгласно методиката в наредба 7 са изчислени еталонните коефициенти на топлопреминаване на пода върху земя и над неотопляем сутерен.

Еталони за под върху земя:  $U_{1969}=0,23\text{W/m}^2\text{K}$ ;  
 $U_{2009}=0,23\text{W/m}^2\text{K}$

Еталони за под на отопляем сутерен:  $U_{1969}=0,52\text{W/m}^2\text{K}$ ;  
 $U_{2009}=0,32\text{W/m}^2\text{K}$

Определени са обобщени коефициенти на топлопреминаване за еталона съобразно площта на всеки тип под.

Еталон 2009г.

$$U = \frac{197,2 * 0,23 + 1713,84 * 0,32}{197,2 + 1713,84} = 0,31\text{W/m}^2\text{K}$$

Еталон 1969г.

$$U = \frac{197,2 * 0,23 + 1713,84 * 0,52}{197,2 + 1713,84} = 0,49\text{W/m}^2\text{K}$$

### Покрив

В съответствие с нормативите действали през 1969г, когато е въведена в експлоатация сградата, и сега действащите от 2009г, и съгласно методиката в наредба 7 са изчислени еталонните коефициенти на топлопреминаване за покрив с въздушен слой  $\delta > 0,3\text{m}$ .

Еталонни:  $U_{1969}=0,72\text{W/m}^2\text{K}$ ;  
 $U_{2009}=0,25\text{W/m}^2\text{K}$

### Прозорци

Определени са обобщени коефициенти на топлопреминаване за еталона съобразно площта на всеки тип прозорци – 80% от общата площ на прозорците за алуминиева дограма и 20% - .PVC.

Еталонни:  $U_{1969}=2,65\text{W/m}^2\text{K}$ ;

$U_{2009}=0,22*2+0,78*1,7=1,77\text{W/m}^2\text{K}$

Стени

Еталонни:  $U_{1969}=1,54\text{W/m}^2\text{K}$ ;

$U_{2009}=0,35\text{W/m}^2\text{K}$

Еталонните данни за дадени в Приложение 4.

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

$EP_{mah,s}=129,5\text{kWh/m}^2\text{y}$

$EP_{max,r}=67,2\text{kWh/m}^2\text{y}$

Специфичния разход на **първична енергия** на сградата е

$EP=132,7\text{kWh/m}^2$

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		1969г.									

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	86,6	46,9	343 305	92,4	676 021	42,7	312 733
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	3,3	0,6	4 572	3,3	24 001	3,3	24 001
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,4	0,4	2 781	0,4	2 781	0,4	2 781
5. Осветление	2,8	2,8	20 530	2,8	20 530	2,3	16 907
6. Разни	3,8	3,9	28 466	3,9	28 466	3,9	28 466
Общо (отопление)	96,8	54,6	399 653	102,7	751 798	52,6	384 888
Обща отопляема площ		7 319					

Фиг.12 Референтни стойности на специфичен разход на енергия 1969г.

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		2009г.					

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	33,0	46,9	343 305	92,4	676 021	42,7	312 733
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	3,3	0,6	4 572	3,3	24 001	3,3	24 001
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,4	0,4	2 781	0,4	2 781	0,4	2 781
5. Осветление	2,8	2,8	20 530	2,8	20 530	2,3	16 907
6. Разни	3,8	3,9	28 466	3,9	28 466	3,9	28 466
Общо (отопление)	43,3	54,6	399 653	102,7	751 798	52,6	384 888
Обща отопляема площ	7 319						

Фиг.13 Референтни стойности на специфичен разход на енергия 2009г.

В съответствие с действащата скала на класовете на енергопотребление, при изпълнено условие

$$EP_{mah,s} < EP < 1,25 \cdot EP_{mah,s} \quad 129,5 < 132,7 < 1,25 \cdot 129,5$$

е определено, че сградата има **клас на енергопотребление на Е**.

## 6. Оценка на специфичните възможности за намаляване на разхода за енергия

Обследваната сграда има разход на енергия, многократно (3-5пъти) по-голям от еталонните.

Причина за големия разход на енергия са:

*\*ограждащите елементи стени, под и покрив нямат топлинна изолация вследствие на което имат високи коефициенти на топлопреминаване;*

*\*част от уплътненията на дограмата са скъсани.*

*\*изпозват се лампи с нажежаема жичка и живачни лампи*

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

1. Топлинно изолиране на всички външни стени което ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през стените.

2. Топлинно изолиране на покрива което ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през покрива.

3. Ремонт на дограмата

4.Подмяна на отоплителни тела.

5. Подмяна на осветителни тела.

Симулиране на тези енергоспестяващи мерки е дадено в Приложение 5.

Ефекта от реализирането на всяка мярка е показан на фиг.14

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		2009г.				
Параметър		kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a		
1. Отопление: U - стени		33,04	241 790	241 790		
1. Отопление: U - покрив		11,28	82 530	82 530		
1. Отопление: Инфилтрация		2,10	15 385	15 385		
1. Отопление: Ефект. на отдаване		1,95	14 274	14 274		
1. Отопление: Ефект.разпред.мрежа		1,59	11 611	11 611		
5. Осветление: Едновр.мощност		0,50	3 623	1 321		
Общо - отопление		50,45	369 213	366 911		

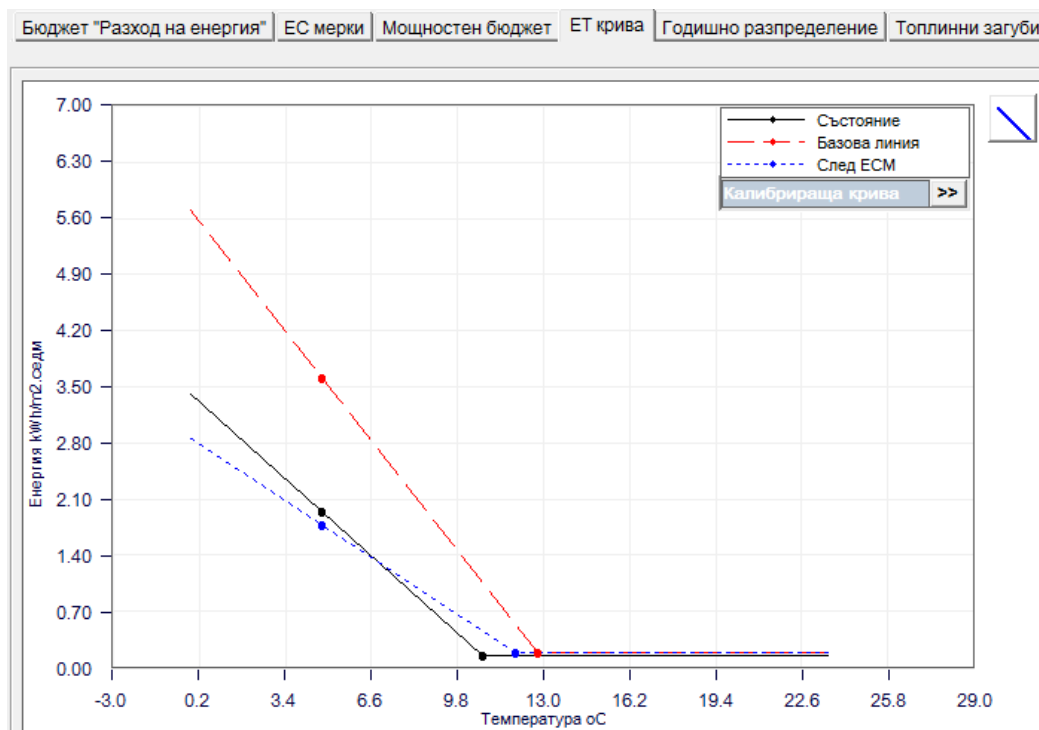
Фиг.14 Ефект от ЕСМ мерки

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		2009г.					

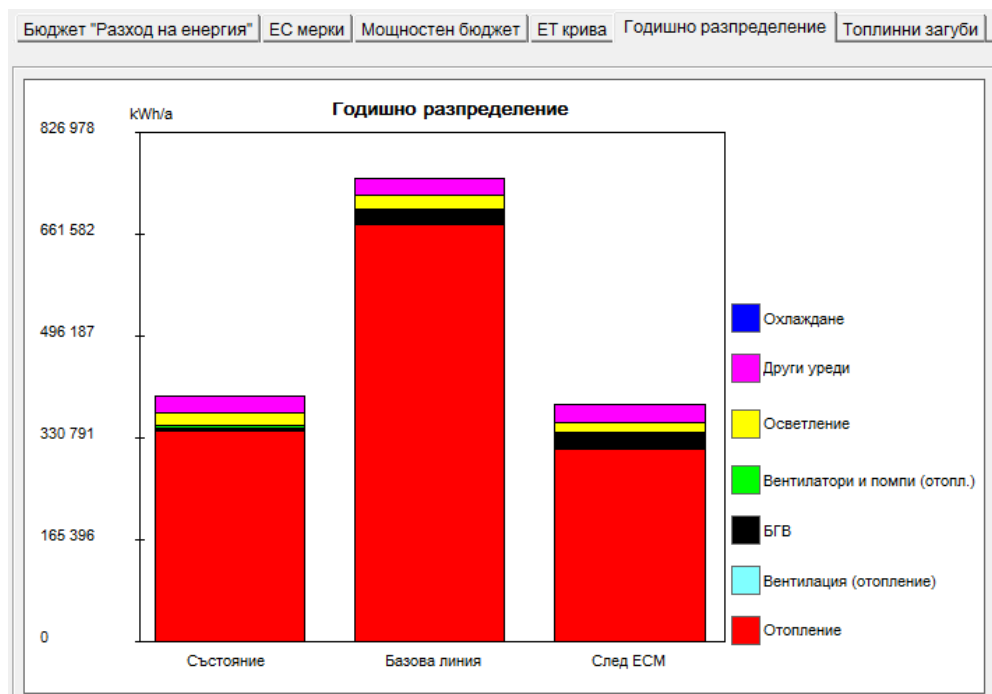
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	33,0	46,9	343 305	92,4	676 021	42,7	312 733
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	3,3	0,6	4 572	3,3	24 001	3,3	24 001
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,4	0,4	2 781	0,4	2 781	0,4	2 781
5. Осветление	2,8	2,8	20 530	2,8	20 530	2,3	16 907
6. Разни	3,8	3,9	28 466	3,9	28 466	3,9	28 466
Общо (отопление)	43,3	54,6	399 653	102,7	751 798	52,6	384 888
Обща отопляема площ		7 319					

Фиг.15 Разход на енергия

Реализирането на ЕСМ ще намали разхода на енергия и новата енергийна характеристика на сградата по потребна енергия е EP=52,6 kWh/m<sup>2</sup>у, а **по първична EP=76,7 kWh/m<sup>2</sup>у.**



Фиг.16 ЕТ крива



ЕТ кривите на фиг.16 показва значителното 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

$$EP_{\max,r} < EP < 0,5(EP_{\max,r} + EP_{\max,s}) \quad 67,2 < 76,7 < 0,5(67,2 + 129,5)$$

и тя ще има клас на енергопотребление С.

$$EP_{\max,s} = 129,5 \text{ kWh/m}^2\text{y}$$

$$EP_{\max,r} = 67,2 \text{ kWh/m}^2\text{y}$$

Съгласно Чл.6 ал.2а на Наредба №7 изискванията за енергийна ефективност са изпълнени ако сградата има най-малко на клас „D” от скалата на класовете на енергопотребление от наредбата по чл. 15, ал. 3 ЗЕЕ – за сгради въведени в експлоатация до 1990 г. вкл.

Съгласно Наредба №РД-16-1057 за сертифициране на сгради за енергийна ефективност, чл.17 ал.2 т.2 след реализиране на ЕСМ сградата ще отговаря на изискванията за **сертификат категория А със срок на валидност седем години.**

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

### 7.1. Описание на енергоспестяващите мерки

Табл.23

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
						Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
						лв.	Лв.	Години
1	Ремонт на дограма	751791	736406	15385	2,0	7200	2861	2,5
2	Изолация на стени	751791	510001	241790	32,2	201425	44968	4,5
3	Изолация покрив	751791	669261	82530	11,0	143325	15350	9,3
4	Отоплителна система	751791	725906	25885	3,4	51382	4815	10,7
5	Осветление	751791	748168	3623	0,5	5630	703	8,2
	Общо	751791	382578	369213	49,0	408962	68680	6,0

**1.Мярка за енергоспестяване В1.** Монтаж на двоен стъклопакет.

1. Съществуващо положение:

Всички прозорци на сградата за сменени преди 5-6години с алуминиева и PVC дограма. Констатиран са следните проблеми с PVC дограмата:

- Има скъсани и издърпани от каналите уплътнения. Това води до лошо уплътняване и завишаване на инфилтрацията.
- Необходимост от ремонт на пантите на част от прозорците.

2. Описание на мярката:

Да се извърши ремонт свързан с подмяна на уплътнения и напасване на прозорците.

3. Финансов анализ:

Разходи: 7200лв

**2.Мярка за енергоспестяване В2.** 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 от топлопреминаване.

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 8 и  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ , закрепен с дюбели, мрежа и лепило
- Външна армирана варо-циментова мазилка.

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

Тази мярка ще подобри коефициента на топлопреминаване за външните стени от  $1,58 \text{ W/m}^2\text{K}$  на  $0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

3. Финансов анализ:

МАТЕРИАЛИ

	ед. цена лв./кв.м
Цена на EPS-F 8 см.	17,20
Цена РЕ-мрежа за укрепване	0,80
Цена крепежни елементи (дюбели) 9 бр./кв.м.	1,00
Цименто-пясъчна замазка	6,50
Фасадна боя	3,50
общо:	24,00

ТРУД ЗА МОНТАЖА

Полагане на изолация	4,00
Обмазка на стена	5,40
Боядисване	5,00
общо	14,40

ДОПЪЛНИТЕЛНИ РАЗХОДИ

ПРОЦЕНТ от точка ТРУД (80%)	10,00
-----------------------------	-------

Цена за изолиране на един квадратен метър	53,40
---	-------



Площ на  
стените

3772 кв.м

**Обща стойност на мярката:**

201425 лв.

**3.Мярка за енергоспестяване В3.** 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. Извършвани са само частични ремонти, налице са течове.

**2. Описание на мярката:**

Полагане на изолация от минерална вата с дебелина 10см. Изолацията да се положи в подпокривното пространство върху долната плоча или на тавана в помещенията на последния етаж. Наложително е полагането на хидроизолация и ремонт на системата за водоотвеждане.

**3. Финансов анализ:**

Цена за изолиране на един квадратен метър	75,00	лв./кв.м
Площ на тавана	1911,00	кв.м
<b>Обща стойност на мярката:</b>	<b>143325,00</b>	<b>лв.</b>

*Точен разчет на средствата необходими за ремонт на покрива ще бъде направен на по-късен етап след изготвяне на проект.*

**5.Мярка за енергоспестяване С1:** Повишаване ефективността на отоплителната система

**Съществуващо положение.**

Част от отоплителните тела са компрометирани, вследствие дългогодишна експлоатация. Те са с наслоена боя по външната повърхност и отложен котлен камък по вътрешната. Всички отоплителни тела в коридорите са тръбни оребрени, които са дълго експлоатирани.

**Описание на мярката**

Предвижда се доставка и монтаж на нови панелни отоплителни тела (за класните стаи и коридори). Радиаторите ще са снабдени с термостатични вентили. Предвижда се цялостна подмяна на тръбните ореберени отоплителни тела.

**Финансов анализ**

панелни радиатори "КОРАДО" 22 / 600 / 1600.....	107x220=23450лв
панелни радиатори "КОРАДО" 22 / 600 / 1200	80x150=12000лв.
Термостатични вентили.....	259x38= 9842лв

Частична подмяна на тръби и арматура

6000лв

Общо: 51382лв

#### **6. Марка за енергоспестяване C2: ЕСМ по осветителната система**

##### **Съществуващо положение.**

В сградата има 70 лампи с нажежаема жичка и 16 живачни лампи с мощност 400W.

##### **Описание на мярката**

Подменят се всички 70 бр. ел. крушки с нажежаеми жички и мощност 75W с енергоспестяващи лампи 15 W.

Предвижда се подмяна на живачните лампи във физкултурния салон с енергоспестяващи LED прожектори.

Предвижда се частична подмяна на липсващи или неработещи осветителни тела.

##### **Финансов анализ**

Необходими средства:

Енергоспестяващи лампи - 70\*10лв= 700лв.

Доставка и монтаж на LED прожектори алона 16x280лв= 4480лв

Подмяна на липсващи осветителни тела 450лв.

Общо: 5630лв

#### **7. Други мерки**

Столовата и кухненските помещения в училището са в незадоволително състояние. Необходимо е извършването на цялостен ремонт на тези помещения – шпакловка и боядисване на стени и таван. Частично полагане на нови подови покрития. Северните стени на помещенията са под ниво терен и е налице влага. Оборудването в кухнята, миялното помещение и складове е 30-40 годишно – старо и амортизирано. Значителна част от ел. уреди не работят и не се използват. Препоръчва се цялостна замяната на оборудването с ново, съобразено с броя ученици хранещи се в стола.

Електрозахранващата система също е стара. Има участъци с открит монтаж на проводниците. Предлага се подмяна на тази система.

Необходимите финансови средства:

шпакловка и боядисване -8500лв

оборудване(печка, фурна, хладилници, бойлер, мивки.)- 10000лв

нова захранваща ел. мрежа – 12000лв

Общо: 30500лв

Средствата подлежат на уточняване при изготвяне на проектите.

## 7.2. Техничко - икономическа оценка на мерките:

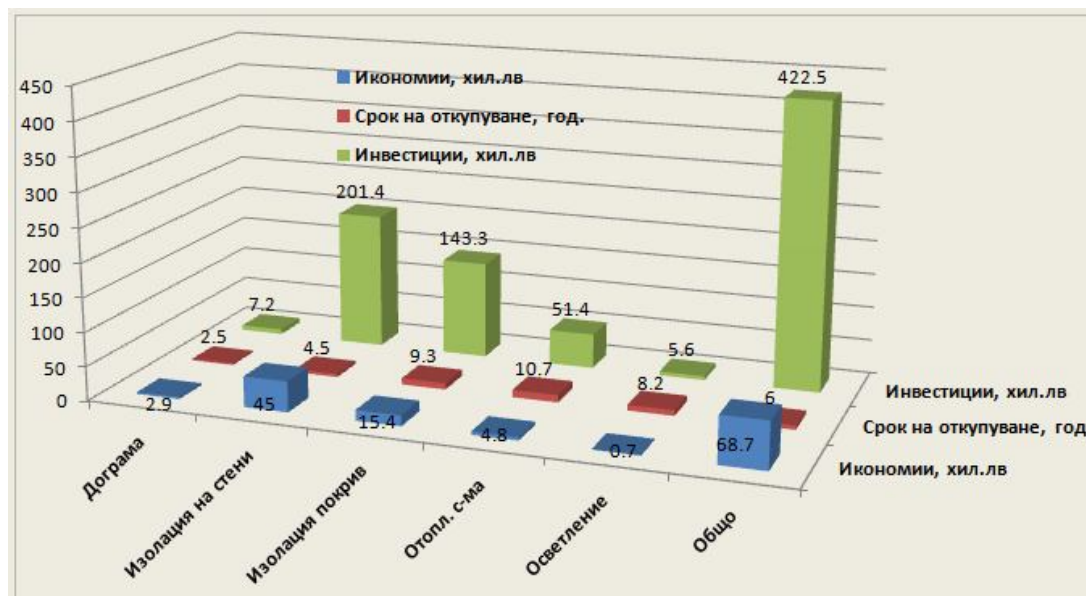
Техничко - икономическата оценка е направена с помощта на софтуерен продукт "Финансови изчисления" на Енерги сейвинг интернешанъл ЕНСИ, Норвегия при базова стойност на реалния лихвен процент 12% за кредитиране на проекти за енергийна ефективност и инфлация 5,6% за 12 месеца назад.

Необходимите инвестиции за осъществяване на енергоспестяващите мерки са 408962лв, годишната икономия е 68697лв и срок на откупуване 6,0 години.

Цена на енергията от твърди горива 0,065лв/kWh с ДДС и на електроенергия 0,185лв с ДДС.

<b>Мерки</b>										
Проект: ОУ Кирил и Методий										
Всички мерки	Рентабилни мерки	Мерки за реконструкция	Мерки по вътрешния микроклимат	PIR	Нерентабилна мярка					
Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPV/Q	Макс. инвестиция		ОБЩО
								1)	2)	
Ремонт на дограма	7.200	2.860	2,5	2,8	38%	13.790	1,92	20.952	10,0	Инвестиция: 408.962 лв
Изолитране на стени	201.425	44.970	4,5	5,4	18%	128.610	0,64	329.451	10,0	
Отоплителна система	51.382	4.810	10,7	17,7	7%	3.518	0,07	35.238	10,0	Икономии: 68.680 лв
Изолация покрив	143.325	15.350	9,3	14,2	7%	5.169	0,04	112.454	10,0	
Осветление	5.630	690	8,2	11,6	4%	-566	-0,10	5.055	10,0	Срок на откупуване: 6,0 години
										Срок на изплащане: 7,6 години
<div> <div>Мерки</div> <div> <div>Нов</div> <div>Промяна</div> <div>Изтрий</div> </div> </div> <div> <div>Реален лихвен %: 6,1 %</div> <div>Печат</div> </div> <div> <div>1) Макс. инвестиция с 2) год. срок на изплащане</div> <div>Затвори</div> </div>										

Фиг.17 Техничко икономическа оценка



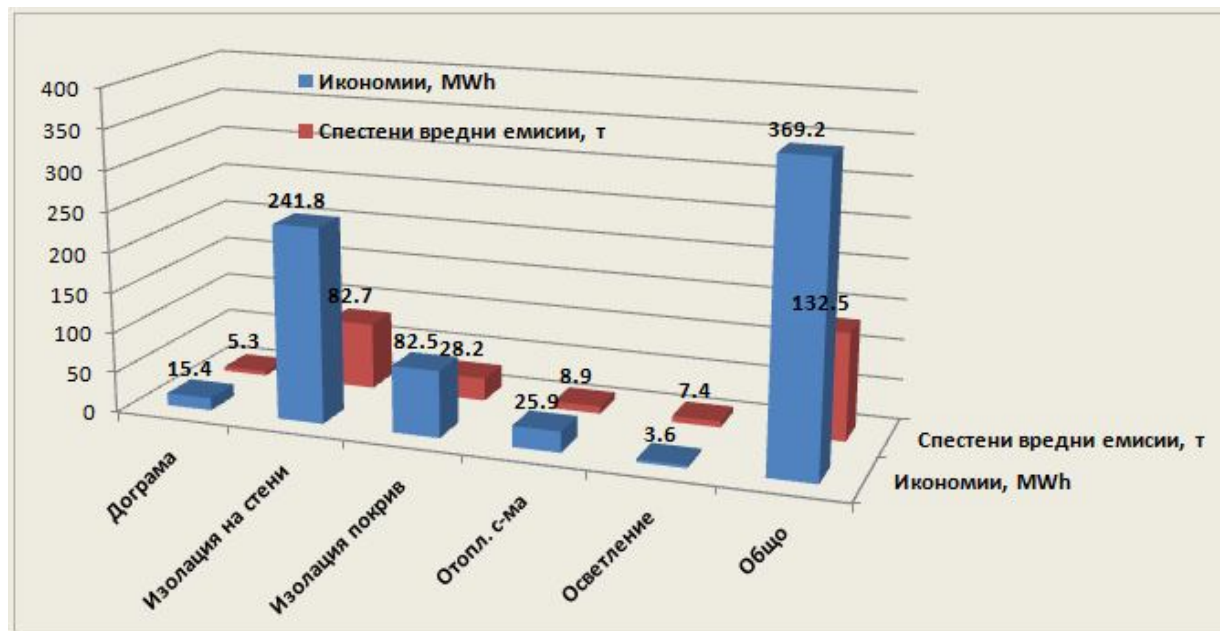
Фиг.18 Срок на откупуване на ЕСМ

**8. Анализ и оценка на годишното количество спестени емисии CO<sub>2</sub> в резултат на разработените мерки за повишаване на енергийната ефективност**

Табл.24

Оценка на екологични еквивалент от избраните мерки				
ЕСМ #	Мярка	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
		kWh	gCO <sub>2</sub> /kWh	t
1	Ремонт на дограма	15385	1,1/311	5,3
2	Изолация на стени	241790	1,1/311	82,7
3	Изолация покрив	82530	1,1/311	28,2
4	Отоплителна система	25885	1,1/311	8,9
5	Осветление	3623	3/683	7,4
Общо спестени емисии CO <sub>2</sub> :				132,5

Най голям , като намаление на консумираната енергия и на отделяните вредни емисии, има ЕСМ свързана с полагане на топлинна изолация на стените. Значителен е ефектът и от изолиране на покрива на сградата.



Фиг.20 Спестени вредни емисии CO<sub>2</sub>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване на ОУ „Св. Св. Кирил и Методий” гр. Габрово показва, че при съществуващото състояние на сградата специфичният разход на енергия отговаря на енергиен клас „Е”.

В сградата не се поддържа нормативно изискваната температура. Ограждащите елементи на сградата стени, под и покрив нямат топлинна изолация вследствие на което имат високи коефициенти на топлопреминаване. Дограмата на сградата е нова, монтирана преди 5-6 години и е в добро състояние.

В котелното са монтирани нови котли и циркуляционни помпи. Незадоволително е състоянието на отоплителните тела, които в преобладаващата си част са стари.

Констатиран е недостиг от 68л/м<sup>2</sup> на БГВ за санитарни нужди спрямо норматива за училища.

Установен е потенциал за намаляване на разходите на енергия със 49%, което се равнява на 369213 kWh/година с екологичен еквивалент 132,5 тона спестени емисии CO<sub>2</sub>.

Общите необходими инвестиции са 408962лв с включен ДДС и срок на откупване 6,0 години. Общият екологичен еквивалент е 132,5 тона спестени емисии CO<sub>2</sub>.

*След изпълнение на ЕСМ сградата ще отговори на изискванията за **енергиен клас „С”** и може да получи сертификат **категория А**.*

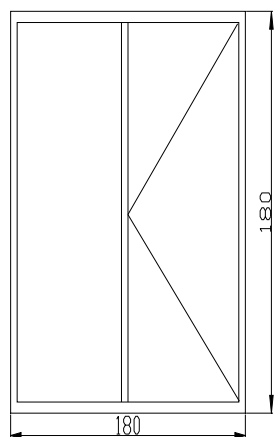
## 9.Информация за собственика, собствеността

- ОУ „Св. Св Кирил и Методий” гр.Габрово, бул.Могилъов №69  
(обект, адрес)
- Общинска собственост
- Данаил Власев Данаилов – зам.директор  
(лице за контакт, име, фамилия, длъжност)
- Телефон: 066807132
-

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади**

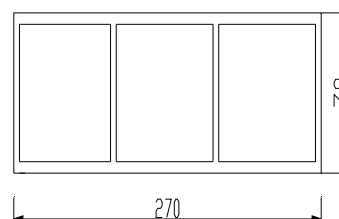
Типоразмер	Геометрични и топлофизични характеристики на прозореца						Разположение на прозорците по фасадите на сградата								Всичко	
							С		И		Ю		З			
	Корпус	a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A
		m	m	m²	W/m²K	-	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²
1	A	1.80	1.80	3.24	2.20	0.43					7	22.68			22.68	
2	A	2.70	0.70	1.89	2.20	0.43					7	13.23			13.23	
3	A	2.70	1.55	4.19	2.20	0.43					7	29.30			29.30	
4	A	0.55	1.15	0.63	2.20	0.43			4	2.53					2.53	
5	A	0.85	1.50	1.28	2.20	0.54	1	1.28							1.28	
6	A	2.20	1.50	3.30	2.20	0.54	9	29.70							29.70	
7	B	2.35	2.05	4.82	2.20	0.43					47	226.42			226.42	
8	B	2.15	1.50	3.23	2.20	0.43					12	38.70			38.70	
6	B	2.20	1.50	3.30	2.20	0.54	54	178.20							178.20	
7	B	2.35	2.05	4.82	2.20	0.54	4	19.27							19.27	
9	B	1.60	1.50	2.40	2.20	0.54	2	4.80							4.80	
10	C	2.95	2.05	6.05	2.20	0.43					3	18.14			18.14	
11	C	1.20	1.00	1.20	2.20	0.43					2	2.40			2.40	
7	C	2.35	2.05	4.82	2.20	0.43							46	221.61	221.61	
12	C	2.35	1.35	3.17	2.20	0.43							6	19.04	19.04	
13	C	0.90	2.05	1.85	2.20	0.43							6	11.07	11.07	
14	C	1.40	0.90	1.26	2.20	0.43							3	3.78	3.78	
15	C	0.35	0.80	0.28	2.20	0.43							1	0.28	0.28	
7	C	2.35	2.05	4.82	2.20	0.43			22	105.99					105.99	
10	C	2.95	2.05	6.05	2.20	0.43	3	18.14							18.14	

12	C	2.35	1.35	3.17	2.20	0.43			6	19.04				19.04
16	D	1.20	2.60	3.12	2.20	0.54						4	12.48	12.48
17	D	0.90	1.50	1.35	2.40	0.54						6	8.10	8.10
18	D	0.55	1.35	0.74	2.40	0.54						20	14.85	14.85
19	D	1.60	2.10	3.36	2.40	0.54						20	67.20	67.20
16	D	1.20	2.60	3.12	2.40	0.54			3	9.36				9.36
17	D	0.90	1.50	1.35	2.40	0.54			6	8.10				8.10
18	D	0.55	1.35	0.74	2.40	0.54			20	14.85				14.85
19	D	1.60	2.10	3.36	2.40	0.54			20	67.20				67.20
17	D	0.90	1.50	1.35	2.40	0.54					6	8.10		8.10
18	A	1.55	3.00	4.65	3.33	0.01	1	4.65						4.65
21	A	1.20	2.20	2.64	2.20	0.41					2	5.28		5.28
22	B	1.55	3.00	4.65	2.20	0.41					1	4.65		4.65
23	B	1.65	2.95	4.87	2.20	0.54	1	4.87						4.87
24	B	1.80	2.95	5.31	2.20	0.54	2	10.62						10.62
25	B	1.95	2.95	5.75	2.20	0.54	2	11.51						11.51
26	C	1.80	2.20	3.96	2.20	0.41			1	3.96				3.96
27	C	2.45	3.00	7.35	2.20	0.54						2	14.70	14.70
27	C	2.45	3.00	7.35	2.20	0.54			2	14.70				14.70
28	C	1.55	3.00	4.65	2.20	0.41					1	4.65		
28	D	1.15	2.30	2.65	1.40	0.01			1	2.65				2.65
Обща площ по фасади:								283.03		248.37		373.55	373.10	1278.05



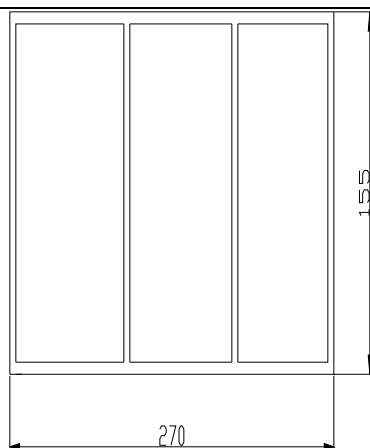
Тип 1

$A = 3,24$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,43$



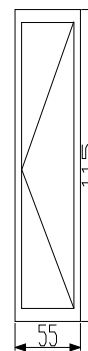
Тип 2

$A = 1,89\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,43$



Тип 3

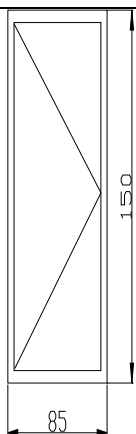
$A = 4,19\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,43$



Тип 4

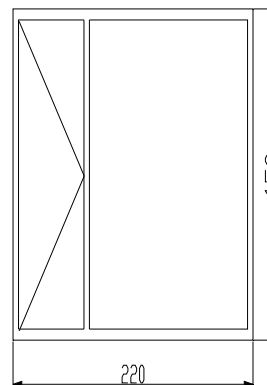
$A = 0,63\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,43$





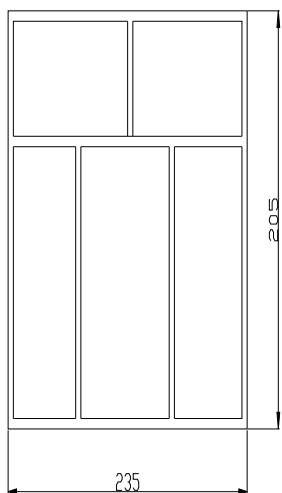
Тип 5

$A=1,28\text{m}^2$   $U=2,2\text{W/m}^2\text{K}$   $g=0,54$



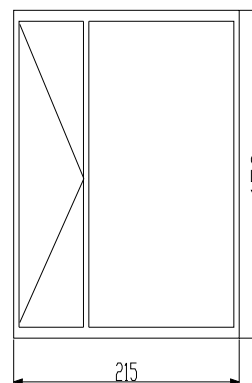
Тип 6

$A=3,3\text{m}^2$   $U=2,2\text{W/m}^2\text{K}$   $g=0,54$



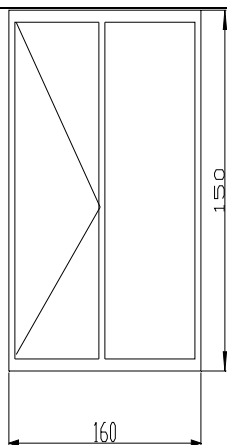
Тип 7

$A=4,82\text{m}^2$   $U=2,2\text{W/m}^2\text{K}$   $g=0,54$



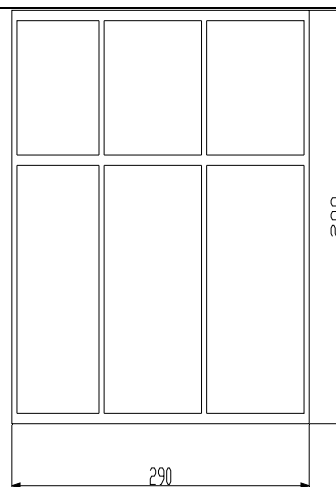
Тип 8

$A=3,23\text{m}^2$   $U=2,2\text{W/m}^2\text{K}$   $g=0,43$



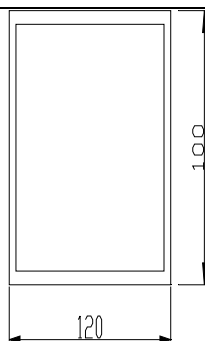
Тип 9

$A = 2,40\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,54$



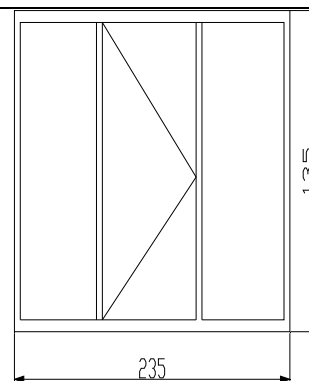
Тип 10

$A = 6,05\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,43$



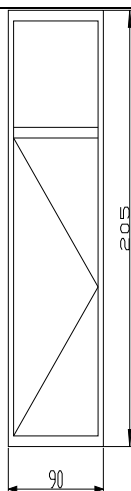
Тип 11

$A = 1,2\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,43$



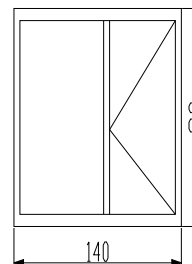
Тип 12

$A = 4,82\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,43$



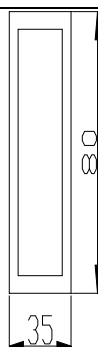
Тип 13

$A = 1,85\text{m}^2$   $U = 2,2/\text{m}^2\text{K}$   $g = 0,43$



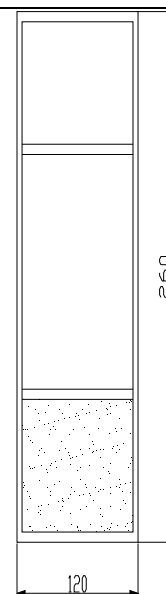
Тип 14

$A = 1,26\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,43$



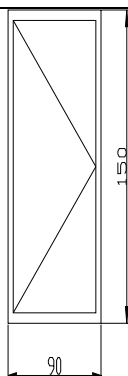
Тип 15

$A = 0,28\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,43$



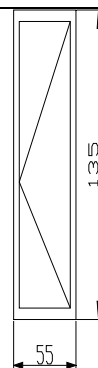
Тип 16

$A = 3,12\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,43$



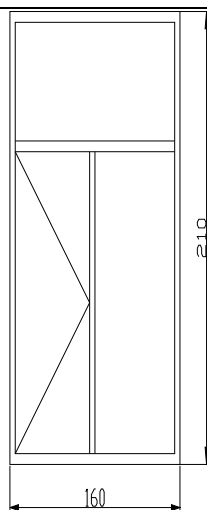
Тип 17

$A = 1,35\text{m}^2$   $U = 2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,54$



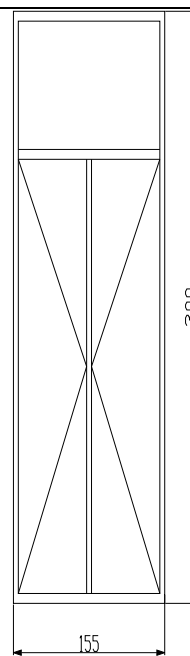
Тип 18

$A = 0,74\text{m}^2$   $U = 2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,54$



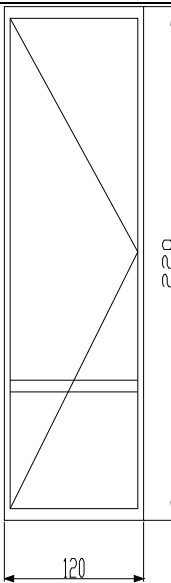
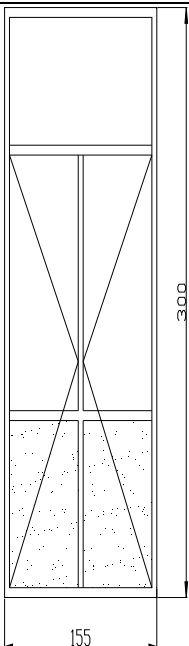
Тип 19

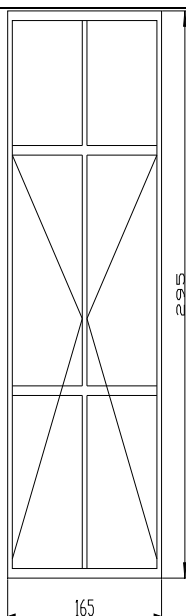
$A = 3,36\text{m}^2$   $U = 2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,54$



Тип 20

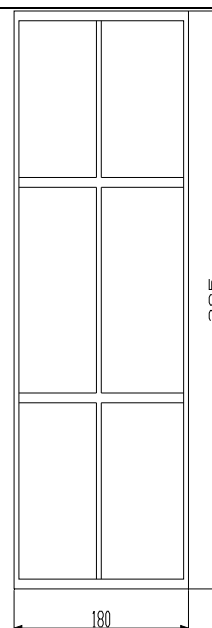
$A = 4,65\text{m}^2$   $U = 3,33 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,01$

 <p>Тип 21</p> <p><math>A=2,64\text{m}^2</math> <math>U=2,2 \text{ W/m}^2\text{K}</math> <math>g=0,41</math></p>	 <p>Тип 22</p> <p><math>A=4,65\text{m}^2</math> <math>U=2,2 \text{ W/m}^2\text{K}</math> <math>g=0,41</math></p>
---	--



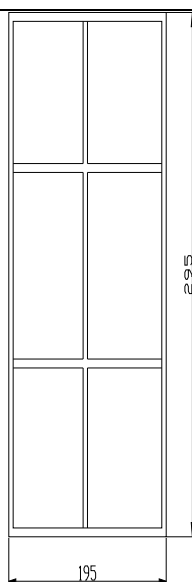
Тип 23

$A = 4,87\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,54$



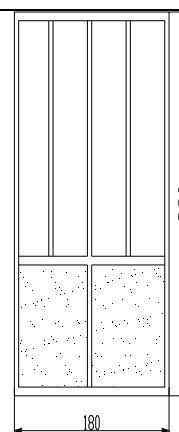
Тип 24

$A = 5,31\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,54$



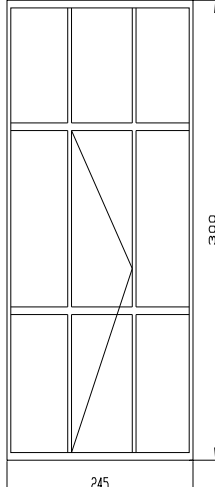
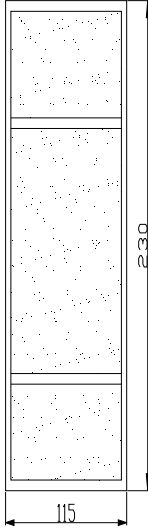
Тип 25

$A = 5,75\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,54$



Тип 26

$A = 3,96\text{m}^2$   $U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$   $g = 0,41$

 <p>Тип 27</p> <p><math>A = 7,35\text{m}^2</math> <math>U = 2,4 \text{ W/m}^2\text{K}</math> <math>g = 0,54</math></p>	 <p>Тип 28</p> <p><math>A = 4,65\text{m}^2</math> <math>U = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}</math> <math>g = 0,41</math></p>
---	---

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Осветление

Вид	Ед мощност	Брой	Работещи лампи/пури	Неработещи лампи/пури	Общо	Работен режим	Работен режим	Коеф. на едновр.
	W		броя	броя	kW	ч/ден	дни/седм.	
ЛЛ 2X18 W	36	65	2340		2340	4	5	0.6
ЛЛ 3X18 W	54	365	19710		19710	4	5	0.8
ЛЛ 4X14	56	60	3360		3360	4	5	0.8
енергоспестяващи	12	10	120		120	4	5	0.5
живачни	400	16	6400		6400	4	5	0.8
ЛНЖ 75 W	75	70	5250		3750	3	5	0.4
Инсталирана мощност:			37180					

Уреди влияещи на топлинния баланс

УРЕДИ ВЛИЯЕЩИ НА ТОПЛИННИЯ БАЛАНС								
Уреди	Уреди	Работещи уреди	Неработещи уреди	Единична мощност	Обща инсталирана мощност	Работен режим	Работен режим	Коефициент на едновременност
вид	брой	брой	брой	W	W	ч/ден	дни/седм.	k
Компютър	32			350	11200	8	5	0.9
Мултифункционални устройства	5	5		350	1750	2	5	0.33
Принтер	3	3		300	900	1	5	0.3
Факс	1	1		200	200	0.5	5	1
DVD, CD	3	3		240	720	2	5	0.3
TV	2	2		200	400	2	5	1
Готварско оборудване	1	1		12000	12000	4.3	5	0.6
печка	2	2		6000	12000	2	5	0.5
хладилник	1	1		2000	2000	5	5	1
<b>Общо</b>					<b>41170</b>			



**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
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
866,80	1,42	49,12	2,20	0,43	1
99,04	1,40	229,26	2,20	0,54	1
		4,65	3,33	0,01	1

<b>Обща площ на фасадата</b>	
1 248,87	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
965,84	1,42	283,03	2,22	0,51

**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]	-	-
895,46	1,42	127,55	2,20	0,43	1
104,72	1,40	99,51	2,40	0,54	1
		2,65	1,40	0,01	1
		3,96	2,20	0,41	1
		14,70	2,40	0,54	1

<b>Обща площ на фасадата</b>	
1 248,55	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
1 000,18	1,42	248,37	2,28	0,48

**фасада изток**

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
820,00	1,42	350,87	2,20	0,43	1
94,17	1,40	8,10	2,40	0,43	1
		14,58	2,20	0,41	1

**Обща площ на фасадата**

**1 287,72** [m<sup>2</sup>]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-
914,17	1,42	373,55	2,20	0,43

фасада юг

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
779,31	1,42	268,25	2,20	0,43	1
112,44	1,40	14,70	2,20	0,54	1
		90,15	2,40	0,54	1

**Обща площ на фасадата**

**1 264,85** [m<sup>2</sup>]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-
891,75	1,42	373,10	2,25	0,46

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	
1 911,0	0,97					Север
						Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

1 911,00 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
1 911,00	0,97			

### 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]
197,20	0,49	197,20	0,49
1 713,8	0,61	1 713,8	0,61
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
1 911,04	0,60	1 911,04	0,60

### Под

Отопляема площ	m²	7 319	Външни стени	m²	3 772
Отопляем обем	m³	19 084	Прозорци	m²	1 278
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Покрив	m²	1 911
			Под	m²	1 911

Топлина от обитатели W/m² 4,4

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

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ</b> 3,3 kWh/m²a						
БГВ - консумация	84 l/m²a	16	16	+ 10 l/m² = 0,39	16	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	117	117		117	
Сума 1	kWh/m²a	0,6	0,6		0,6	
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,6	0,6		0,6	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,6	0,6		0,6	

### БГВ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>4. Вентилатори и помпи</b> 0,4 kWh/m²a						
Вентилатори	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,08 W/m²	0,08	0,08	+1 W/m² = 4,75	0,08	
Е_П / ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m²a	0,4	0,4		0,4	
<b>5. Осветление</b> 2,8 kWh/m²a						
Работен режим	60 ч/седм.	60	60	+1 ч/седм. = 0,05	60	
Едновр.мощност	1,20 W/m²	1,19	1,19	+1 W/m² = 2,36	1,19	
Сума 3	kWh/m²a	2,8	2,8		2,8	

### Осветление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>6. Разни</b>						
<b>6.1 Разни влияещи на баланса</b> 3,5 kWh/m²a						
Работен режим	60 ч/седм.	60	60	+5 ч/седм. = 0,30	60	
Едновр.мощност	1,50 W/m²	1,55	1,55	+1 W/m² = 2,36	1,55	
Сума 3	kWh/m²a	3,7	3,7		3,7	
<b>6.2 Разни невяляещи на баланса</b> 0,2 kWh/m²a						
Работен режим	60 ч/седм.	60	60	+5 ч/седм. = 0,00	60	
Едновр.мощност	0,10 W/m²	0,10	0,10	+1 W/m² = 2,36	0,10	
Сума 3	kWh/m²a	0,2	0,2		0,2	

### Други консуматори

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### Еталонни 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	84,0
Тип сграда	Потребителски-Потребителски		U - прозорци	W/m²K	1,77	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2009г.		U - покрив	W/m²K	0,25	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
отопл. h/ден през раб. дни	0,0		U - под	W/m²K	0,31	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	0,0		Коеф. на енергопрем.		0,47	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	0,0		Проектна темп.	°C	18,5	<b>Осветление</b>		
хора h/ден през съботите	0,0		Темп. с понижение	°C	13,5	Работен режим	ч/седм.	60,0
хора h/ден през неделите	0,0		Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	1,2
Външни стени	m²	0	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0	<b>Вентилатори, помпи</b>		
Стени север	m²	0	Автом. управление	%	97,0	Вент., мощност	W/m²	0,00
Стени изток	m²	0	Е_П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Стени юг	m²	0	КПД на топлоснабд.	%	89,0	Помпи отопление	W/m²	0,08
Стени запад	m²	0	Относ. площ прозорци	%	23,9	Е_П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m²	0	<b>Вентилация (отопл.)</b>			<b>Други използвани</b>		
Площ прозорци север	m²	0	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	60,00
Площ прозорци изток	m²	0	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр.мощност	W/m²	1,5
Площ прозорци юг	m²	0	Темп. на подаване	°C	18,5	<b>Други неизползваеми</b>		
Площ прозорци запад	m²	0	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	60,0
Покрив	m²	0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	0,10
Под	m²	0,00	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	<b>Обитатели</b>		
Отопляема площ	m²	0,00	Автом. управление	%	97,0		W/m²	4,40
Отопляем обем	m³	0,00	Овлажняване	<input type="checkbox"/> -	40,0			
Еф.топл.капацитет Wh/m²K		0,00	Е_П / ЕМ	%	96,0			
Фактор на формата		0,00	КПД на топлоснабд.	%	100,0			
Потребителски-Потребителски-Потре								

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Симулиране на енергоспестяващите мерки

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>866,80</td> <td>1,42</td> <td>49,12</td> <td>2,20</td> <td>0,43</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>99,04</td> <td>1,40</td> <td>229,26</td> <td>2,20</td> <td>0,54</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>4,65</td> <td>3,33</td> <td>0,01</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци				A	U	A	U	g	n	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	866,80	1,42	49,12	2,20	0,43	1	99,04	1,40	229,26	2,20	0,54	1			4,65	3,33	0,01	1																		
Външни стени		Прозорци																																																													
A	U	A	U	g	n																																																										
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-																																																										
866,80	1,42	49,12	2,20	0,43	1																																																										
99,04	1,40	229,26	2,20	0,54	1																																																										
		4,65	3,33	0,01	1																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Обща площ на фасадата</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 248,87</td> <td>[m²]</td> </tr> </tbody> </table>										Обща площ на фасадата		1 248,87	[m²]																																																		
Обща площ на фасадата																																																															
1 248,87	[m²]																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="3">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>g (екв)</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>965,84</td> <td>1,42</td> <td>283,03</td> <td>2,22</td> <td>0,51</td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци			A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	965,84	1,42	283,03	2,22	0,51																																		
Външни стени		Прозорци																																																													
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																											
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																											
965,84	1,42	283,03	2,22	0,51																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">ЕС мерки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>866,80</td> <td>0,33</td> <td>49,12</td> <td>2,20</td> <td>0,43</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>99,04</td> <td>0,33</td> <td>229,26</td> <td>2,20</td> <td>0,54</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>4,65</td> <td>3,33</td> <td>0,01</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										ЕС мерки						866,80	0,33	49,12	2,20	0,43	1	99,04	0,33	229,26	2,20	0,54	1			4,65	3,33	0,01	1																														
ЕС мерки																																																															
866,80	0,33	49,12	2,20	0,43	1																																																										
99,04	0,33	229,26	2,20	0,54	1																																																										
		4,65	3,33	0,01	1																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>g (екв)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>965,84</td> <td>0,33</td> <td>283,03</td> <td>2,22</td> <td>0,51</td> </tr> </tbody> </table>										A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	965,84	0,33	283,03	2,22	0,51																																												
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																											
965,84	0,33	283,03	2,22	0,51																																																											

Фасада север

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
895,46	1,42	127,55	2,20	0,43	1
104,72	1,40	99,51	2,40	0,54	1
		2,65	1,40	0,01	1
		3,96	2,20	0,41	1
		14,70	2,40	0,54	1
Обща площ на фасадата					
1 248,55	[m <sup>2</sup> ]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
1 000,18	1,42	248,37	2,28	0,48	
ЕС мерки					
895,46	0,33	127,55	2,20	0,43	1
104,72	0,33	99,51	2,40	0,54	1
		2,65	1,40	0,01	1
		3,96	2,20	0,41	1
		14,70	2,40	0,54	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 000,18	0,33	248,37	2,28	0,48	

Фасада изток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
820,00	1,42	350,87	2,20	0,43	1
94,17	1,40	8,10	2,40	0,43	1
		14,58	2,20	0,41	1
Обща площ на фасадата					
1 287,72	[m <sup>2</sup> ]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
914,17	1,42	373,55	2,20	0,43	
ЕС мерки					
820,00	0,33	350,87	2,20	0,43	1
94,17	0,33	8,10	2,40	0,43	1
		14,58	2,20	0,41	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
914,17	0,33	373,55	2,20	0,43	

Фасада юг

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>779,31</td> <td>1,42</td> <td>268,25</td> <td>2,20</td> <td>0,43</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>112,44</td> <td>1,40</td> <td>14,70</td> <td>2,20</td> <td>0,54</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>90,15</td> <td>2,40</td> <td>0,54</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">Обща площ на фасадата</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1 264,85</td> <td colspan="4">[m²]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Външни стени</td> <td colspan="4">Прозорци</td> </tr> <tr> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td colspan="2">g (екв)</td> </tr> <tr> <td>[m²]</td> <td>[W/m²K]</td> <td>[m²]</td> <td>[W/m²K]</td> <td colspan="2">-</td> </tr> <tr> <td>891,75</td> <td>1,42</td> <td>373,10</td> <td>2,25</td> <td colspan="2">0,46</td> </tr> <tr> <td colspan="6">ЕС мерки</td> </tr> <tr> <td>779,31</td> <td>0,33</td> <td>268,25</td> <td>2,20</td> <td>0,43</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>112,44</td> <td>0,33</td> <td>14,70</td> <td>2,20</td> <td>0,54</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>90,15</td> <td>2,40</td> <td>0,54</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td colspan="2">g (екв)</td> </tr> <tr> <td>891,75</td> <td>0,33</td> <td>373,10</td> <td>2,25</td> <td colspan="2">0,46</td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци				A	U	A	U	g	n	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	779,31	1,42	268,25	2,20	0,43	1	112,44	1,40	14,70	2,20	0,54	1			90,15	2,40	0,54	1																			Обща площ на фасадата						1 264,85		[m²]				Външни стени		Прозорци				A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-		891,75	1,42	373,10	2,25	0,46		ЕС мерки						779,31	0,33	268,25	2,20	0,43	1	112,44	0,33	14,70	2,20	0,54	1			90,15	2,40	0,54	1																			A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		891,75	0,33	373,10	2,25	0,46	
Външни стени		Прозорци																																																																																																																																																							
A	U	A	U	g	n																																																																																																																																																				
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-																																																																																																																																																				
779,31	1,42	268,25	2,20	0,43	1																																																																																																																																																				
112,44	1,40	14,70	2,20	0,54	1																																																																																																																																																				
		90,15	2,40	0,54	1																																																																																																																																																				
Обща площ на фасадата																																																																																																																																																									
1 264,85		[m²]																																																																																																																																																							
Външни стени		Прозорци																																																																																																																																																							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																																																																																																																					
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																																																																																																																					
891,75	1,42	373,10	2,25	0,46																																																																																																																																																					
ЕС мерки																																																																																																																																																									
779,31	0,33	268,25	2,20	0,43	1																																																																																																																																																				
112,44	0,33	14,70	2,20	0,54	1																																																																																																																																																				
		90,15	2,40	0,54	1																																																																																																																																																				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																																																																																																																					
891,75	0,33	373,10	2,25	0,46																																																																																																																																																					

Фасада запад

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под																																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Покрив</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>Наклон</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>deg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 911,0</td> <td>0,97</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">Обща площ на покрива</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1 911,00</td> <td colspan="4">[m²]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Покрив</td> <td colspan="4">Прозорци</td> </tr> <tr> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td colspan="2">g (екв)</td> </tr> <tr> <td>[m²]</td> <td>[W/m²K]</td> <td>[m²]</td> <td>[W/m²K]</td> <td colspan="2">-</td> </tr> <tr> <td>1 911,00</td> <td>0,97</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="6">ЕС мерки</td> </tr> <tr> <td>1 911,0</td> <td>0,24</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td colspan="2">g (екв)</td> </tr> <tr> <td>1 911,00</td> <td>0,24</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>										Покрив		Прозорци				A	U	A	U	g	Наклон	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	1 911,0	0,97																																									Обща площ на покрива						1 911,00		[m²]				Покрив		Прозорци				A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-		1 911,00	0,97					ЕС мерки						1 911,0	0,24																																			A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		1 911,00	0,24				
Покрив		Прозорци																																																																																																																																																													
A	U	A	U	g	Наклон																																																																																																																																																										
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg																																																																																																																																																										
1 911,0	0,97																																																																																																																																																														
Обща площ на покрива																																																																																																																																																															
1 911,00		[m²]																																																																																																																																																													
Покрив		Прозорци																																																																																																																																																													
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																																																																																																																											
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																																																																																																																											
1 911,00	0,97																																																																																																																																																														
ЕС мерки																																																																																																																																																															
1 911,0	0,24																																																																																																																																																														
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																																																																																																																											
1 911,00	0,24																																																																																																																																																														

Покрив



Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление 33,0 kWh/m²a</b>						
U - стени	0,35 W/m²K	1,42 >	1,42 >	+ 0,1 W/m²K = 3,20	0,33 >	33,04
U - прозорци	1,77 W/m²K	2,24 >	2,24 >	+ 0,1 W/m²K = 1,08	2,24 >	
U - покрив	0,25 W/m²K	0,97 >	0,97 >	+ 0,1 W/m²K = 1,62	0,24 >	11,28
U - под	0,31 W/m²K	0,60 >	0,60 >	+ 0,1 W/m²K = 1,62	0,60 >	
Фактор на формата	0,46 -	0,46	0,46		0,46	
Относ. площ прозорци	17,5 %	17,5	17,5		17,5	
Коеф. на енергопрем.	0,47 -	0,47 >	0,47 >		0,47 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,54 >	0,54 >	+ 0,1 1/h = 5,50	0,50 >	2,10
Проектна темп.	18,5 °C	10,3 >	18,5 >	+ 1 °C = 3,42	18,5 >	
Темп. с понижение	13,5 °C	10,3 >	13,5 >	+ 1 °C = 7,19	13,5 >	
<b>Приноси от</b>						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	1,41 ...	1,62 ...		1,25 ...	
Други	kWh/m²a	1,84 ...	2,11 ...		1,98 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>34,7</b>	<b>68,4</b>		<b>32,9</b>	
Ефект. на отдаване	100,0 %	97,8 >	97,8 >		100,0 >	1,95
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	93,3 >	93,3 >		95,0 >	1,59
Автом. управление	97,0 %	97,0 >	97,0 >		97,0 >	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0 >	96,0 >		96,0 >	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>40,9</b>	<b>80,5</b>		<b>37,2</b>	
КПД на топлоснабд.	89,0 %	87,1 >	87,1 >		87,1 >	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>46,9</b>	<b>92,4</b>		<b>42,7</b>	

### Отопление

<b>5. Осветление 2,8 kWh/m²a</b>						
Работен режим	60 ч/седм.	60 >	60 >	+1 ч/седм. = 0,05	60 >	
Едновр. мощност	1,20 W/m²	1,19 >	1,19 >	+1 W/m² = 2,36	0,98 >	0,50
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>		<b>2,3</b>	
<b>Осветление мощност</b>						
Макс. едновременна мощност	W/m²	0,00 >	0,00 >		0,00 >	0,0

### Осветление