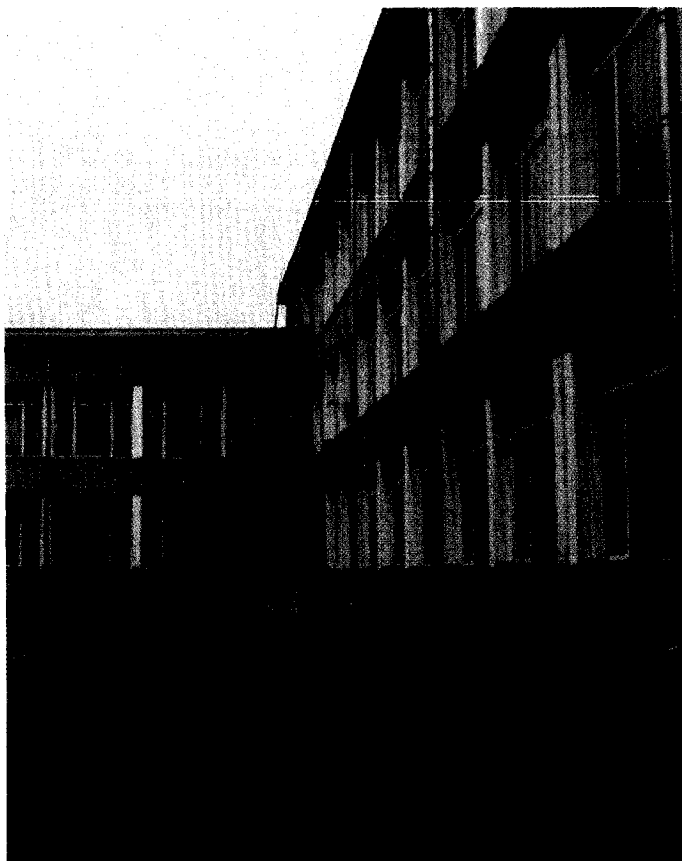


Обследване за енергийна ефективност  
Сграда с обществено предназначение, ул. „Канлъдере“ №14, ОУ „Христо Ботев“, гр. Севлиево

# "АРХКОНПРОЕКТ" ООД ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

СГРАДА С ОБЩЕСТВЕНО ПРЕДАЗНАЧЕНИЕ,  
УЛ. „КАНЛЪДЕРЕ“ №14,  
ОУ" ХРИСТО БОТЕВ ", ГР. СЕВЛИЕВО



Управител...  
/арх. Вира Ракъджиева /





РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Агенция за устойчиво енергийно развитие

## УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ВПИСВАНЕ НА ПРОМЕНИ В ОБСТОЯТЕЛСТВАТА

Идентификационен № 00354

София 09.12.2015 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

**"АРХКОН ПРОЕКТ" ООД**

(фирма)

със седалище и адрес на управление: гр. София, р-н „Красно село”, ж.к. „Борово”,  
ул. „Ястребец” № 9, бл. 2, ет. 1, ап. 6

представявана от Вяра Иванова Ракъджиева-Палигорова - ЕГН 7:

(трите имена)

БУЛСТАТ/ЕИК: 131460909

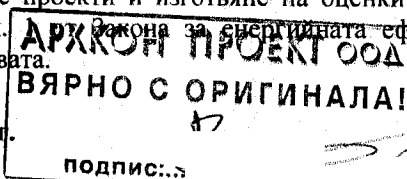
Промени в обстоятелства, подлежащи на вписване в регистъра:

От списъка на персонала-консультанти по енергийна ефективност се отписва  
Венелин Георгиев Андонов - ЕГН:

в уверение на това, че със Заповед № 582-ППР-01 на изпълнителния директор на  
АУЕР от 09.12.2015 г., в публичния регистър на лицата, извършващи обследване  
за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, изготвяне на оценка за  
съответствие на инвестиционните проекти и изготвяне на оценки за енергийни  
спестявания съгласно чл. 44, ал. 1, от Закона за енергийната ефективност, са  
вписани промените в обстоятелствата.

Дата на издаване: 09.12.2015 г.

Срок на валидност до: 05.11.2017 г.



ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР:...





РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Агенция за устойчиво енергийно развитие



## УДОСТОВЕРЕНИЕ

### ЗА ВПИСВАНЕ В ПУБЛИЧЕН РЕГИСТЪР

Идентификационен № 00354

София 05.11.2012 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

#### „АРХКОН ПРОЕКТ” ООД

със седалище и адрес на управление: гр. София, р-н „Лозенец”, ул. „Милин камък”  
№ 25, ет. 1, ап. 3

представявана от Вяра Иванова Ракъджиева-Палигорова

ЕГН 7

адрес: гр. София, ул. „Ген. Кирил Ботев” № 3, вх. Б, ет. 3, ап. 10

БУЛСТАТ/ЕИК: 131460909

имена и ЕГН на физическите лица - персонал:

Вяра Иванова Ракъджиева-Палигорова	ЕГН
Янка Делчева Чолакова	ЕГН
Валери Георгиев Иванов	ЕГН
Симеон Александров Петров	ЕГН
Мария Наньова Кацарска	ЕГН
Венелин Георгиев Андонов	ЕГН
Виктор Пейчев Кьосев	ЕГН
Владимир Николов Кирилов	ЕГН
Крум Николаев Кунов	ЕГН

в уверение на това, че със Заповед № 354-ВПР-01 на изпълнителния директор на АУЕР от 05.11.2012 г., е вписан(а) в публичния регистър на лицата, извършващи обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, съгласно чл. 23, ал. 4 от Закона за енергийната ефективност.

Дата на издаване: 05.11.2012 г.

Срок на валидност до: 05.11.2017 г.

АРХКОН ПРОЕКТ ООД  
ВЯРНО С ОДЪВЪРЖАВАЩИ  
ПЛА!

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР: \_\_\_\_\_





Изпълнителен директор  
на Агенция за устойчиво енергийно развитие



### ЗА П О В Е Д

№ 582-ППР-01

София, 09.12.2015 г.

На основание чл. 54, ал. 4 от Закона за администрацията, чл. 11, ал. 6, т. 1 от Закона за енергийната ефективност (ЗЕЕ), чл. 11, ал. 3 от Наредба № РД-16-301/10.03.2014 г. за обстоятелствата, подлежащи на вписване в регистрите на лицата, извършващи сертифициране на сгради и обследване за енергийна ефективност на промишлени системи, реда за получаване на информация от регистрите, условията и реда за придобиване на квалификация и необходимите технически средства за извършване на дейностите по обследване и сертифициране (Наредба № РД-16-301/10.03.2014 г.), във връзка с постъпило искане с вх. № 92-00-3579/07.12.2015 г.

### Н А Р Е Ж Д А М

Да се впишат в регистъра по чл. 44, ал. 1 от ЗЕЕ следните промени в обстоятелствата по чл. 43, ал. 1, т. 3 от ЗЕЕ и чл. 6, ал. 1, т. 16 от Наредба № РД-16-301/10.03.2014 г. по партидата на **„АРХКОН ПРОЕКТ“ ООД**, представлявано от Вяра Иванова Ракъджиева-Палигорова:

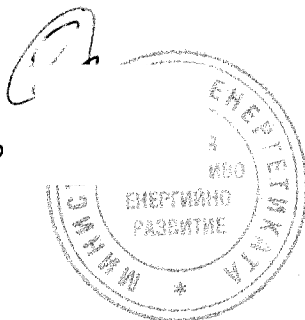
От списъка на персонала-консултанти по енергийна ефективност да се отпише Венелин Георгиев Андонов, ЕГН 6605316484, специалност „Строителен техник“.

На основание чл. 12, ал. 1 от Наредба № РД-16-301/10.03.2014 г. **да се издаде Удостоверение за вписване на промени в регистрираните обстоятелства** по образец-Приложение № 6 от Наредба № РД-16-301/10.03.2014 г.

Настоящата заповед да се доведе до знанието на заинтересованите лица за сведение и изпълнение.

Контролът по изпълнение на заповедта възлагам на директора на дирекция Контрол и информация.

**ИВАЙЛО АЛЕКСИЕВ**  
Изпълнителен директор



**АРХКОН ПРОЕКТ ООД**  
**ВЯРНО С ОРДИНАЛА!**  
подпис:...

Изготвено от "Архкон Проект" ООД  
Удостоверение от Агенция за Устойчиво Енергийно Развитие  
№ 354 / 05.11.2012 г.,

Екип разработил обследването :

1. Топлотехник :

инж. Виктор Кьосев



2. Специалист в областта на архитектурата

арх. Вяра Ракъджијева



3. Специалист в областта на електротехниката

инж. Янка Чолакова



Управител:.....  
/арх. Вяра Ракъджијева /



## СЪДЪРЖАНИЕ

### ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

<b>1. ВЪВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО</b> .....	<b>5</b>
2.1. Основни климатични данни за района .....	5
2.2. ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА.....	6
2.2.1. Геометрични характеристики на сградата .....	6
2.2.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасадни типове.....	8
2.2.1. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове.....	101
2.2.2. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади.....	133
2.2.3. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове .....	17
2.3. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ, СТУДОСНАБДЯВАНЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ И КЛИМАТИЗАЦИЯ НА СГРАДАТА .....	19
2.3.1. Източник на топлина .....	19
2.3.2. Отоплителна инсталация.....	19
2.3.3. Битово горещо водоснабдяване .....	210
2.3.4. Вентилация .....	221
2.3.5. Помпи и вентилатори .....	221
2.4. ЕЛЕКТРИЧЕСКА ИНСТАЛАЦИЯ.....	231
2.4.1. Електрозахранване и мерене на изразходената енергия, силова инсталация.....	231
2.4.2. Осветителна инсталация .....	243
<b>3. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ</b> .....	<b>254</b>
<b>4. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА</b> .....	<b>321</b>
4.1. ПРИНЦИПИ НА МОДЕЛИРАНЕ НА СГРАДАТА.....	321
4.2. КАЛИБРИРАНЕ НА МОДЕЛА.....	343
<b>5. ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ ПО ПРОЕКТА</b> .....	<b>354</b>
5.1. ОПИСАНИЕ НА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИТЕ МЕРКИ .....	34
5.1.1. ЕСМ №1 – топлоизолиране на външните стени на сградата.....	354
5.1.2. ЕСМ №2 – Топлоизолиране на под .....	37
5.1.3. ЕСМ №3 – Топлоизолиране на покрива на сградата .....	39
5.1.4. ЕСМ №4 – Подмяна на дограмата на сградата .....	41
5.1.5. ЕСМ №5 – Мерки по осветление .....	41
5.2. ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ .....	41
5.2.1. Използвани икономически показатели .....	41
5.2.2. Техничко – икономическа оценка .....	42
5.1. ОЦЕНКА НА ЕКОЛОГИЧНИЯ ЕФЕКТ ОТ МЕРКИТЕ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b>6. КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ</b> .....	<b>47</b>
6.1. ИЗИСКВАНИЯ СЪГЛАСНО НПЕЕМЖС И НАРЕДБА 7 ОТ 14.04.2015 Г.....	47
<b>7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>531</b>
<b>8. ПРЕПОРЪКИ</b> .....	<b>52</b>
<b>9. ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ</b> .....	<b>52</b>
<b>10. ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА</b> .....	<b>57</b>
<b>11. ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – ПРИМЕРНА БЛАНКА ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ОТ ОТГОВОРНИК „ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ“</b> .....	<b>58</b>
<b>12. ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЕАВ SOFTWARE С ЕТАЛОН ЗА 2015Г.</b> .....	<b>59</b>

## **1. ВЪВЕДЕНИЕ**

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на публична сграда с обществено предназначение, ул. „Канлъдере” №14, ОУ”Христо Ботев”, гр. Севлиево са изготвени въз основа на действащата в страната нормативна уредба, създаваща правната и техническа основа за изискванията за енергийна ефективност, а именно:

- Закон за устройство на територията;
- Закон за енергийната ефективност, който урежда обществените отношения, свързани с провеждането на държавната политика за повишаване на енергийната политика при крайно потребление на енергия и предоставянето на енергийни услуги;
- Закон за енергетиката.

С Наредба №7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради (загл. изм. – ДВ, бр.85 от 2009г., изм. – ДВ, бр.27 от 2015г., в сила от 15.07.2015г., изм. - ДВ, бр.90 от 20.11.2015г.) на МРРБ се определят минималните изисквания към енергийните характеристики на сградите, техническите изисквания за енергийна ефективност и техническите правила и норми за проектиране на топлоизолацията на сгради и референтните стойности на коефициента на топлопреминаване през ограждащите конструкции и елементи.

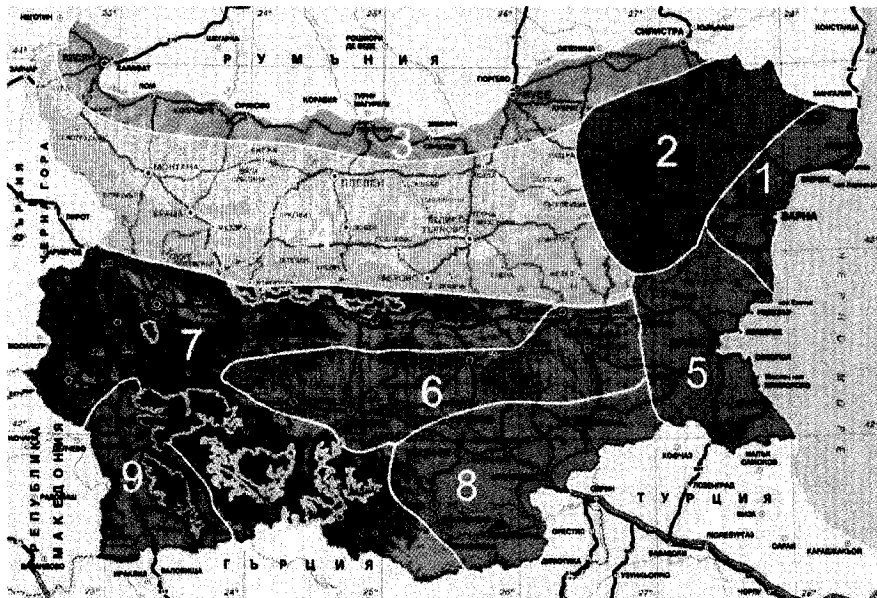
На основание на ЗЕЕ и Наредба № РД-16-1057 от 2009 г. за условията и реда за извършване на обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради и издаване на сертификати и категории на сградите и Наредба № РД-16-1058 от 2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

Техническите правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия и придружаващите ги методики са регламентирани в Наредба №5 от 2005 г. към ЗЕ.

Детайлното обследване на сградата има за цел да установи интегрираната енергийна характеристика на сградата, да се класифицира, съгласно клас на енергопотребление и да набележи мерки за енергоспестяване, които да доведат до издаването на сертификат.

## 2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

### 2.1. Основни климатични данни за района



Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба №7 / ДВ брой 85, 2009 г. за енергийните характеристики на обектите, гр. Севлиево принадлежи към Климатична зона 4, която се характеризира със следните климатични особености:

- Продължителност на отоплителния сезон е 189 дни;  
начало: 16 октомври; край: 23 април
- Отоплителни денградуси (DD) – 2700 при средна температура в сградата 19 °С (Наредба №7 / ДВ брой 85, 2009 г.)
- Изчислителна външна температура: - 17 °С
- Надморска височина на обекта – 192 метра

Като базови климатични данни са използвани измерените средномесечни температури на външния въздух за населеното място за периода 2012 г. – 2014 г., по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни температури на външния въздух за климатична зона 4.



## 2.2. Описание на сградата

Разглежданата публична сграда с обществено предназначение е пусната в експлоатация през 1970г.

Публична сграда с обществено предназначение, с вертикални носещи елементи. Преградните и фасадните стени са изградени от тухли. Част от старата дървена дограма е сменена с PVC дограма, сградата е сравнително поддържана, но ограждащите и елементи са за ремонт и саниране. Сградата е с по два и три етажа на различните секции.

Съществуващата мазилка е минерална пръскана, като в зоната на цокъла е мозайка.

Покрива е изолиран с битумна хидроизолация, с посипка на горния пласт. Водоотвеждането е външно, посредством улици и водосточни тръби от поцинкована ламарина.

Таблица 1 – общи данни за обекта

Данни за обекта			
Сграда (наименование)	Публична сграда с обществено предназначение - ул. „Канлъдере” №14, ОУ”Христо Ботев”		
Адрес	гр. Севлиево		
Тип сграда	Училище		
Собственост	О		
Година на построяване	1970		
Брой обитатели	183		
График обитатели час/ден		График отопление час/ден	
Работни дни, час/ден	8	Работни дни, час/ден	9
Събота, час/ден	0	Събота, час/ден	0
Неделя, час/ден	0	Неделя, час/ден	0

Фигура 1 - схема на сградата



Изгледи на сградата – снимки

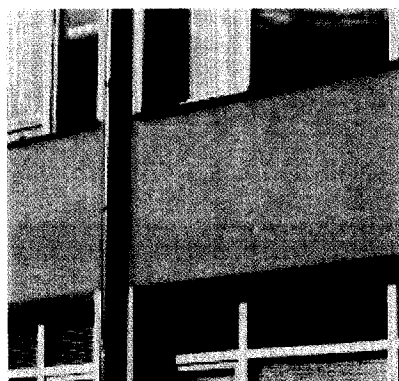


2.2.1. Геометрични характеристики на сградата

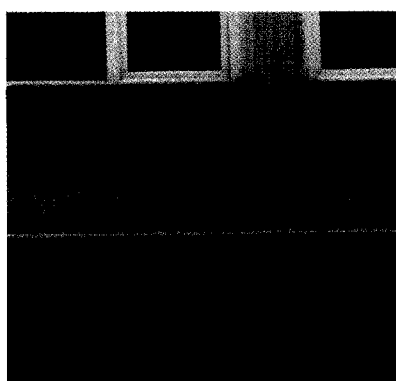
Таблица 2

Застроена площ	Разгъната площ	Отопляема площ	Отопляем обем
m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
1590	4161	3743	8534

2.2.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасадни типове



Снимка 1



Снимка 2

Външните стени на сградата са 2 типа както следва. Тип 1 са изолирани с 5 см EPS и силикатна мазилка, Тип 2 са тухлени стени. Съществуващата мазилка е минерална пръскана, като в зоната на цокъла е мозайка.

Таблица 3 - площи на външните стени по типове и ориентация

Стени по типове			ФАСАДИ			
№	Тип	-	СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ
1	Външна стена тип 1	A, m <sup>2</sup>		257,0	118,0	
		U, W/m <sup>2</sup> K	0,47	0,47	0,47	0,47
2	Външна стена тип 2	A, m <sup>2</sup>	417,0	743,2	1179,9	310,0
		U, W/m <sup>2</sup> K	1,42	1,42	1,42	1,42
Площ на външните стени по посоки		A, m <sup>2</sup>	417,0	1000,2	1297,9	310,0
Усреднен коеф. на топлопрем. на външните стени по посоки		U, W/m <sup>2</sup> K	1,42	1,18	1,33	1,42

СТЕНА ТИП 1					
-	Материал	$\delta$	$\lambda$	$\delta/\lambda$	Схема
1	Силикатна мазилка	0,003	0,360	0,008	
2	EPS	0,050	0,036	1,389	
3	Лепило	0,010	0,930	0,011	
4	Външна мазилка	0,020	0,870	0,023	
5	Зидария от кухи, решетъчни тухли	0,250	0,520	0,481	
6	Вътрешна мазилка	0,020	0,700	0,029	
7					
8					
9					
$R_{si}$					0,040
$R_{se}$					0,130
$R_f$					2,110
$U_f$					0,474

СТЕНА ТИП 2					
-	Материал	$\delta$	$\lambda$	$\delta/\lambda$	Схема
1	Външна мазилка	0,020	0,870	0,023	
2	Зидария от кухи, решетъчни тухли	0,250	0,520	0,481	
3	Вътрешна мазилка	0,020	0,700	0,029	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
$R_{si}$					0,040
$R_{se}$					0,130
$R_f$					0,702
$U_f$					1,424

2.2.1. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове



Снимка 5



Снимка 6

Подът е разделен на два типа – под върху земя и под граничещ с не-отопляван сутерен.  
Неотоплявания сутерен представлява противоатомно убежище към гражданска защита.

В сградата е налична система за локално отопление.

Таблица 4

Под			
Характеристики по типове		U	A
№	Тип		
-	-	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
1	Под към неотопляем сутерен	0,95	661
2	Под върху земя	0,35	929
Общо		0,60	1590

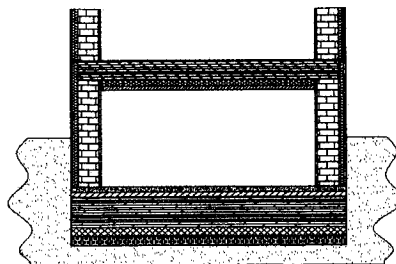
Топлофизични характеристики на пода по типове:

### ПОД КЪМ НЕОТОПЛЯЕМ СУТРЕН - ТИП 1

Под над неотопляем сутрен в сегашно състояние (преди ЕСМ)

- Плоча към отопляемто пространство

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Циментова замазка	0,02	0,930	0,022
2	Стоманобетон	0,20	1,630	0,123
3	Вътрешна мазилка	0,01	0,700	0,014
4				
$\Sigma R =$				0,158



Rsi      Rse      U f  
0,17      0,17      2,01 W/m<sup>2</sup>K

- Стена над нивото на земната повърхност

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Външна мазилка	0,02	0,870	0,023
2	Стоманобетон	0,5	1,630	0,307
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
4				
5				
6				
$\Sigma R =$				0,358

Rsi      Rse      U w  
0,04      0,13      1,89 W/m<sup>2</sup>K

- Стена под нивото на земната повърхност

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Външна мазилка	0,02	0,870	0,023
2	Стоманобетон	0,50	1,630	0,307
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
4				
5				
6				
7				
$\Sigma R =$				0,358

(3.33)      (3.34)  
dt < dw      dt > dw      U bw  
0,89      0,83      0,83 W/m<sup>2</sup>K

- Подова плоча (към земята)

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Циментова замазка	0,02	0,930	0,022
2	Стоманобетон	0,20	1,630	0,123
3	Трамбована баластра	0,40	1,100	0,364
4				
5				
$\Sigma R =$				0,51

(3.30)      (3.31)  
dt < B'      dt > B'      U bf  
0,35      0,32      0,35 W/m<sup>2</sup>K

**Обследване за енергийна ефективност**  
**Сграда с обществено предназначение, ул. „Канлъдере” №14, ОУ”Христо Ботев”, гр. Севлиево**

Плоча към отопляемото пространство	Af	Uf		U <sub>норм</sub> = 0,50 W/m <sup>2</sup> K	Нормативен коеф. на плочата към отопляемото пространство
	661	2,0061			
Стена към външен въздух	A <sub>wall</sub>	U <sub>wall</sub>	X*Y	A = 661 m <sup>2</sup>	Площ на плочата към отопляемото пространство
	162,35	1,89	307,30	P = 139 m	Периметър на плочата към отопляемото пространство
Прозорци	A <sub>win</sub>	U <sub>win</sub>		B' = 9,51 m	Дебелина на надземната вертикална стена
	11,4	3,85	43,89	w = 0,54 m	
Стена към земя	A <sub>w</sub>	U <sub>w</sub>		d <sub>t</sub> = 1,98 m	Виаочина на стената под нивото на земната повърхност
	250,2	0,83	208,68	z = 1,80 m	
Подова плоча (към земята)	A <sub>b</sub>	U <sub>b</sub>		d <sub>w</sub> = 1,06 m	Ламда на земята, ако няма други данни се взема " 2 "
	661	0,35	230,84	λ = 2,00 W/m.K	
Обем на въздуха в НОС	ρ.с	V	n		
	0,33	1751,65	0,68		

U<sub>f</sub> = 0,95 W/m<sup>2</sup>K

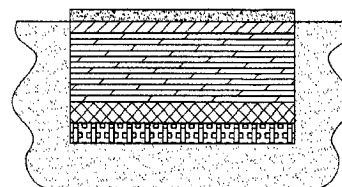
U<sub>реално норм.</sub> = 0,39 W/m<sup>2</sup>K

**ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ - ТИП 1**

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване-U [W/m<sup>2</sup>K]

**ПОД НАД ЗЕМЯ БЕЗ ТОПЛИННА ИЗОЛАЦИЯ**

Слой ограждаща конструкция	d	λ	R <sub>i</sub>	температури на границите на ограждащите елементи	
				t <sub>пом.</sub>	t <sub>вн.</sub>
дименсия	[m]	[W/m.K]	[m <sup>2</sup> .K/W]	t <sub>пом.</sub> = 19	
				t <sub>1</sub> = 17,16	
1.Циментова замазка	0,02	0,93	0,022		
				t <sub>1-2</sub> = 16,92	
2.Стоманобетонна плоча	0,15	1,63	0,092		
				t <sub>2-3</sub> = 15,93	
3.Хидроизолация	0,01	1,47	0,007		
				t <sub>3-4</sub> = 15,85	
4.Стоманобетонна фундаментна плоча	0,25	1,63	0,153		
				t <sub>4</sub> = 14,19	
				t <sub>вн.</sub> = -12	



Изчисляване на реалният коеф. на топлопреминаване

Изчисляване на референтният коеф. на топлопреминаване

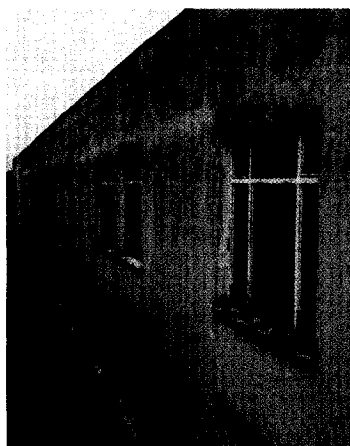
Ламда на земята  
 Дебелина на надземната вертикална стена  
 Площ на пода  
 Периметър на пода  
 Еквивалентна дебелина на пода  
 Пространствена характеристика на пода  
 d<sub>t</sub> < B'  
 Коефициент на топлопреминаване  
 Плътност на топлинния поток

λ [W/m.K]=	2,00
w [m]=	0,38
A [m <sup>2</sup> ]=	929,00
P [m]=	158,00
d <sub>t</sub> [m]=	1,35
B' [m]=	11,76
R <sub>se</sub> [m <sup>2</sup> .K/W]=	0,04
R <sub>si</sub> [m <sup>2</sup> .K/W]=	0,17
R <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> .K/W]=	0,27
U [W/m <sup>2</sup> .K]=	0,350
q[W/m <sup>2</sup> ]=	10,84

λ [W/m.K]=	2,00
w [m]=	0,38
A [m <sup>2</sup> ]=	929,00
P [m]=	158,00
d <sub>t</sub> [m]=	5,38
B' [m]=	11,76
U <sub>реф.</sub> [W/m <sup>2</sup> .K]=	0,40
U [W/m <sup>2</sup> .K]=	0,195
q[W/m <sup>2</sup> ]=	6,04

d<sub>t</sub> < B'

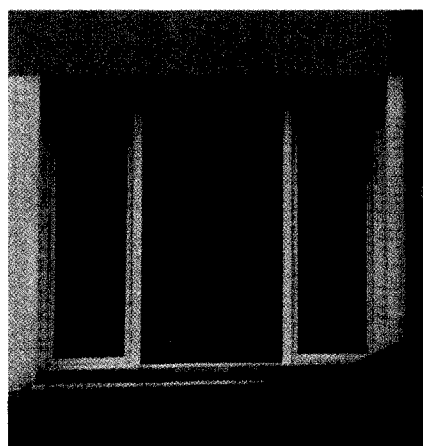
### 2.2.2. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади



Снимка 7



Снимка 8



Снимка 9

Дограмата на сградата при въвеждането и в експлоатация е била дървена, като при експлоатацията на сградата са направили подобрения и са подменени части от дограмата с PVC. Новата дограма е в сравнително добро техническо и визуално състояние, не се наблюдават компрометиранни уплътнения. Входната врата е в добро състояние и не се налага подмяна.

Таблица 5 – разположение на типовете прозорци по фасади

№	ПРОЗОРЦИ					СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Общо A
	a m	b m	A m <sup>2</sup>	U <sub>реално</sub> W/m <sup>2</sup> K	Матер. -	n	A m <sup>2</sup>	n	A m <sup>2</sup>	n	A m <sup>2</sup>	n	A m <sup>2</sup>	
1	1,95	1,50	2,93	2,65	ДД							1	2,93	2,93
2	2,30	2,40	5,52	2,65	ДД	25	138,00			14	77,28	25	138,00	353,28
3	2,65	0,90	2,39	2,65	ДД			16	38,16					38,16
4	1,15	0,90	1,04	2,65	ДД	8	8,28	7	7,25					15,53
5	1,00	0,60	0,60	2,65	ДД					13	7,80			7,80
<b>Сума</b>							<b>146,28</b>		<b>45,41</b>		<b>85,08</b>		<b>140,93</b>	<b>417,69</b>
U <sub>средно</sub> = 2,65 W/m <sup>2</sup> K														
g <sub>средно</sub> = 0,52														



Таблица 6 – разположение на типовете прозорци по фасади

ПРОЗОРЦИ						СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Общо
	a	b	A	U <sub>реално</sub>	Матер.	n	A	n	A	n	A	n	A	A
№	m	m	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
1	2,30	2,40	5,52	1,90	PVC									
2	1,40	1,40	1,96	1,90	PVC									
3	1,90	1,40	2,66	1,90	PVC									
4	2,40	1,40	3,36	1,90	PVC									
5				1,90	PVC									
6				1,90	PVC									
7				1,90	PVC									
<b>Сума</b>														
U <sub>средно</sub> = 1,90 W/m <sup>2</sup> K														
g <sub>средно</sub> = 0,52														

Таблица 7 – разположение на типовете прозорци по фасади

ПРОЗОРЦИ						СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Общо
	a	b	A	U <sub>реално</sub>	Матер.	n	A	n	A	n	A	n	A	A
№	m	m	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
1	2,30	2,40	5,52	2,20	Al			60	331,20	14	77,28	19	104,88	513,36
2	1,95	1,50	2,93	2,20	Al			1	2,93					2,93
<b>Сума</b>									<b>334,13</b>		<b>77,28</b>		<b>104,88</b>	<b>516,29</b>
U <sub>средно</sub> = 2,20 W/m <sup>2</sup> K														
g <sub>средно</sub> = 0,52														

Таблица 8 – разположение на типовете врати по фасади

ВРАТИ						СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Общо
	a	b	A	U <sub>реално</sub>	Матер.	n	A	n	A	n	A	n	A	A
№	m	m	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
1	3,20	1,60	5,12	2,65	ДД			1	5,12					5,12
<b>Сума</b>									<b>5,12</b>					<b>5,12</b>
U <sub>средно</sub> = 2,65 W/m <sup>2</sup> K														
g <sub>средно</sub> = 0,52														

Таблица 9 – разположение на типовете врати по фасади

ВРАТИ						СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Общо
	a	b	A	U <sub>реално</sub>	Матер.	n	A	n	A	n	A	n	A	A
№	m	m	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
1	3,40	1,80	6,12	2,20	Al							1	6,12	6,12
2	3,40	6,30	21,42	2,20	Al							2	42,84	42,84
Сума													48,96	48,96
U <sub>средно</sub> = 2,20 W/m <sup>2</sup> K														
g <sub>средно</sub> = 0,52														

Таблица 10 – разположение на типовете врати по фасади

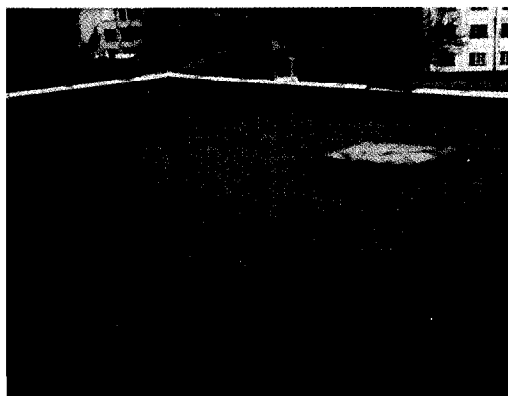
ВРАТИ						СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Общо
	a	b	A	U <sub>реално</sub>	Матер.	n	A	n	A	n	A	n	A	A
№	m	m	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
1	1,20	2,00	2,40	4,20	Fe	1	2,40							2,40
Сума							2,40							2,40
U <sub>средно</sub> = 4,20 W/m <sup>2</sup> K														
g <sub>средно</sub> = 0,52														

a - ширина на прозореца, m ; b - височина на прозореца, m ;  
U - коефициент на топлопреминаване през прозореца, W/m<sup>2</sup>K  
g - коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозорец

### 2.2.3. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове



Снимка 10



Снимка 11

Покривът на сградата е разделен на три типа. Тип 1 е топъл покрив с вентилируемо въздушно пространство с височина 1,10 м и наклон за оттичане на дъждовните води. Тип 2 е топъл покрив с вентилируемо въздушно пространство с височина 1,10 м, с вътрешна изолация от 100mm от каменна вата и наклон за оттичане на дъждовните води. Тип 3 е студен покрив.

Водоотвеждането е външно, посредством улици и водосточни тръби от поцинкована ламарина.

Над последното ниво е положена битумна хидроизолация – представляваща двукомпонентен композит с посипка на горния пласт.

Таблица 12

Покрив			
Характеристики по типове			
№	Тип	U	A
-	-	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
1	Топъл покрив ТИП 1	0,93	827
2	Топъл покрив ТИП 2	0,24	322
3	Студен покрив ТИП 3	2,82	441
Общо		1,31	1590

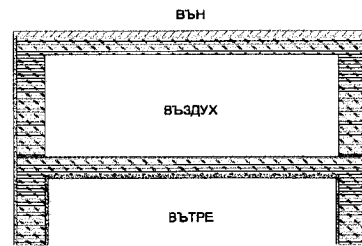
Топлофизични характеристики на покрива по типове:

**ТОПЪЛ ПОКРИВ - ТИП 1**

- Покривна плоча

$$A_{\text{плг}} = 827 \text{ m}^2$$

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Ламаринена обшивка	0,002	52,00	0,000
2	Циментова замазка	0,02	0,930	0,022
3	Стоманобетон	0,15	1,630	0,092
4	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
5				



$\Sigma R =$	0,142	Rsi	0,17	Rse	0,04	U' 2	2,84
--------------	-------	-----	------	-----	------	------	------

- Стени на подпокривното пространство - ТИП 1

$$A_1 = 227,7 \text{ m}^2$$

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Външна мазилка	0,02	0,870	0,023
2	Тухлен зид	0,25	0,520	0,481
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
4				
5				
6				

$$A_{\text{проз}} = 0,600 \text{ m}^2$$

$\Sigma R =$	0,532	Rsi	0,13	Rse	0,04	U w1	1,424
--------------	-------	-----	------	-----	------	------	-------

$$U_{w \text{ проз.}} = 8,32$$

- Стени на подпокривното пространство - ТИП 2

$$A_2 = 2 \text{ m}^2$$

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Метална врата	0,02	52,00	0,001
2				0
3				0

$$U_w = 1,480 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$\Sigma R =$	0,001	Rsi	0,13	Rse	0,04	U w2	5,848
--------------	-------	-----	------	-----	------	------	-------

- Таванска плоча

$$A_{\text{тп}} = 827 \text{ m}^2$$

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Циментова замазка	0,02	0,930	0,022
2	Стоманобетон	0,15	1,630	0,092
3	Вътрешна мазилка	0,01	0,700	0,014
4				
5				
6				

$\Sigma R =$	0,128	Rsi	0,1	Rse	0,1	U' 1	3,05
--------------	-------	-----	-----	-----	-----	------	------

**Обследване за енергийна ефективност**  
**Сграда с обществено предназначение, ул. „Канлъдере” №14, ОУ”Христо Ботев”, гр. Севлиево**

Светла височина в подпокривното  $V' = 1,1$   
 Обем на въздуха в подпокривното  $V' = 864,2$   
 Площ по вътрешни размери  $A' = 785,65$

$\delta_{\text{вс}} = 1,100$

Температура под таванската плоча  $\theta_i = 10$  °C  
 Средносезонна температура  $\theta_e = 5,85$  °C

Темп. на въздуха в подпокривното  $\theta_u = 7,77$  °C

$\theta_{\text{sei}} = 8,45$  °C

$\theta_{\text{si2}} = 6,85$  °C

$\beta = 0,0035597$

$\nu = 1,33E-05$

$\lambda = 0,0254241$

$Pr = 0,6616102$

$Gr = 422399835$

$Gr.Pr = 279464059$

$\epsilon_k = 51,72$

$\lambda_{\text{екв}} = 1,315$

$U_2'' = 1,665$

$U_1'' = 1,548$

Реално  $U_f = 0,93$  W/m<sup>2</sup>K

$\rho.c$	V	n	X*Y	$\theta_e$	X*Y* $\theta$
0,33	864,2	0,8	228,2	5,85	1334,69
	$A_2$	$U_2$		$\theta_e$	
	827	2,84	2348	5,85	13738,7
	$A_w$	$U_w$		$\theta_e$	
	230,3	1,480	340,9	5,85	1994,23
	$A_1$	$U_1$		$\theta_i$	
	827	3,05	2523	10	25227,6
			$A_1 * U_1$		$A_1 * U_1 * \theta_i$
	$U_1 = 0,30$		248,1		2481

Нормативен коеф.

$\theta_u = 6,18$  °C

$\theta_{\text{sei}} = 6,29$  °C

$\theta_{\text{si2}} = 6,02$  °C

$\beta = 0,00358$

$\nu = 1,3E-05$

$\lambda = 0,02528$

$Pr = 0,66208$

$Gr = 7,3E+07$

$Gr.Pr = 4,9E+07$

$\epsilon_k = 33,39$

$\lambda_{\text{екв}} = 0,844$

$U_2'' = 1,199$

$U_1'' = 0,257$

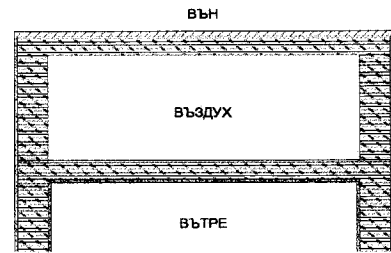
Нормативно  $U_f = 0,23$  W/m<sup>2</sup>K

ТОПЪЛ ПОКРИВ - ТИП 2

- Покривна плоча

$A_{\text{пл}} = 322 \text{ m}^2$

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Ламаринена обшивка	0,002	52,00	0,000
2	Циментова замазка	0,02	0,930	0,022
3	Стоманобетон	0,15	1,630	0,092
4	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
5				



$\sum R = 0,142$      $R_{si}$      $R_{se}$      $U'_{2}$

0,17    0,04    2,84

- Стени на подпокривното пространство - ТИП 1

$A_1 = 51,3 \text{ m}^2$

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Външна мазилка	0,02	0,870	0,023
2	Тухлен зид	0,25	0,520	0,481
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
4				
5				
6				

$A_{\text{проз}} = 0,000 \text{ m}^2$

$\sum R = 0,532$      $R_{si}$      $R_{se}$      $U_{w1}$

0,13    0,04    1,424

$U_{w \text{ проз.}}$

8,32

- Стени на подпокривното пространство - ТИП 2

$A_2 = 0 \text{ m}^2$

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Метална врата	0,02	52,00	0,001
2				0
3				0

$\sum R = 0,001$      $R_{si}$      $R_{se}$      $U_{w2}$

0,13    0,04    5,848

$U_w$

1,424  $W/m^2K$

- Таванска плоча

$A_{\text{тп}} = 322 \text{ m}^2$

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Циментова замазка	0,02	0,930	0,022
2	Стоманобетон	0,15	1,630	0,092
3	Каменна вата	0,10	0,038	2,632
4	Гипсокартон	0,018	0,23	0,078
5				
6				

$\sum R = 2,823$      $R_{si}$      $R_{se}$      $U'_{1}$

0,1    0,1    0,331

Височина в подпокривното пространство  
 Обем на въздуха в подпокривното пространство  
 Площ по вътрешни размери

$V' = 1,0$   
 $V' = 305,9$   
 $A' = 305,9$

$\delta_{вс} = 1,000$

Температура под таванската плоча  
 Средносезонна температура

$\theta_i = 10$  °C  
 $\theta_e = 5,85$  °C

Темп. на въздуха в подпокривното пространство

$\theta_{se1} = 6,35$  °C

$\theta_{si2} = 6,04$  °C

$\beta = 0,0035794$   
 $\nu = 1,317E-05$   
 $\lambda = 0,0252859$   
 $Pr = 0,6620636$   
 $Gr = 62073570$   
 $Gr.Pr = 41096654$   
 $\epsilon_k = 32,03$   
 $\lambda_{екв} = 0,810$

$U_2'' = 1,251$

$U_1'' = 0,282$

Реално  $U_r = 0,24$  W/m<sup>2</sup>K

ρ.с	V	n	X*Y	θ <sub>e</sub>	X*Y*θ
0,33	305,9	0,8	80,76	5,85	472,432

A <sub>2</sub>	U <sub>2</sub>	θ <sub>e</sub>
322	2,84	5,85
51,3	1,424	73,04

A <sub>w</sub>	U <sub>w</sub>	θ <sub>e</sub>
322	0,331	106,5

A <sub>1</sub>	U <sub>1</sub>	θ <sub>i</sub>
322	0,331	106,5
10		1065,04

$\theta_u = 6,19$  °C

$\theta_{se1} = 6,31$  °C

$\theta_{si2} = 6,03$  °C

A <sub>1</sub> *U <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> *U <sub>1</sub> *θ <sub>i</sub>
U <sub>1</sub> = 0,30	96,6
	966

Нормативен коеф.

$\beta = 0,00358$   
 $\nu = 1,3E-05$   
 $\lambda = 0,02528$   
 $Pr = 0,66207$   
 $Gr = 5,7E+07$   
 $Gr.Pr = 3,8E+07$   
 $\epsilon_k = 31,33$   
 $\lambda_{екв} = 0,792$

$U_2'' = 1,229$

$U_1'' = 0,259$

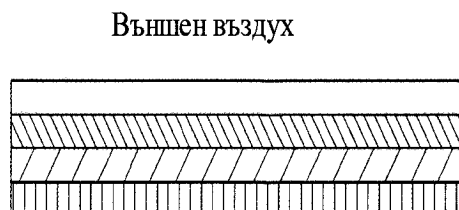
Нормативно  $U_r = 0,22$  W/m<sup>2</sup>K

### СТУДЕН ПОКРИВ - ТИП 3

- Покривна плоча

$A_{пш} = 441$  m<sup>2</sup>

№	Материал	δ	λ	R
1	Хидроизолация	0,03	0,7	0,043
2	Ламаринена обшивка	0,002	52,00	0,000
3	Циментова замазка	0,02	0,930	0,021505
4	Стоманобетон	0,15	1,630	0,092025
5	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,028571
6				



Помощение

$\sum R = 0,184997$	R <sub>si</sub> = 0,13	R <sub>se</sub> = 0,04	U = 2,816926
---------------------	------------------------	------------------------	--------------

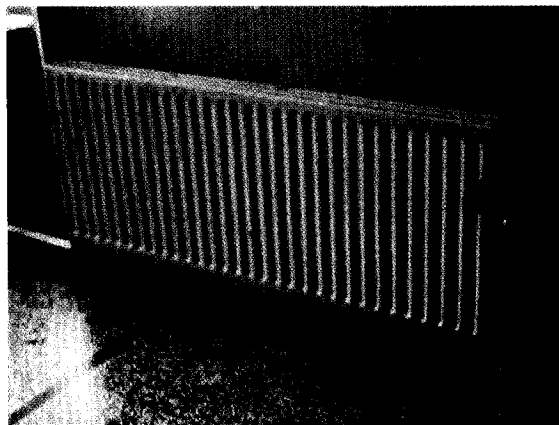
## 2.3. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ, СТУДОСНАБДЯВАНЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ И КЛИМАТИЗАЦИЯ НА СГРАДАТА

### 2.3.1. Източник на топлина

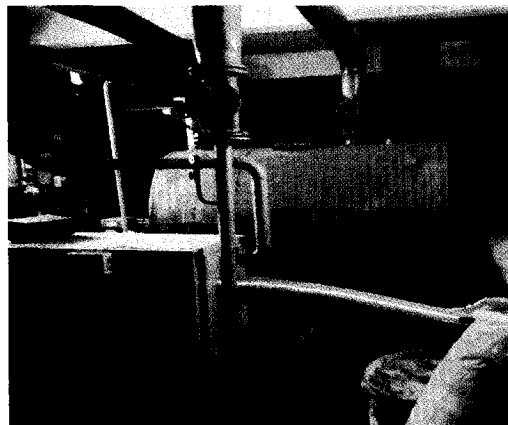
В сградата е налично локално отопление, представляващо 4 котела на природен газ, от който два са инсталирани в котелното помещение, а другите два се намират в младежкия център кум сградата. Максималната мощността на котлите е 900 kW.

### 2.3.2. Отоплителна инсталация

Сградата разполага с напълно изградена отоплителна инсталация от стоманени тръби. Тя се отоплява, чрез водноотоплителна инсталация. Колекторите и тръбната разводка намиращи се в котелното помещение са изолирани със стъклена вата, като на места липсва. Тръбната разводка на отоплителната инсталация е разположена в коридорите на сградата. Отоплителните тела са стари стоманени радиатори, като на отделни места са подменени с нови. На част от радиаторите се забелязва липсата на термостатични глави и вентили.



Снимка 12



Снимка 13

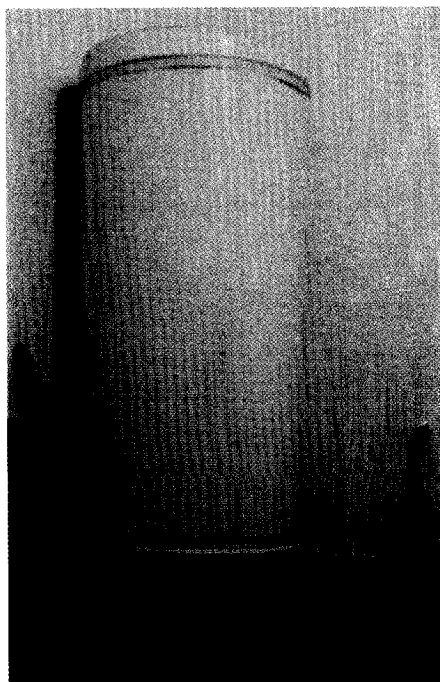
### 2.3.3. Битово горещо водоснабдяване

БГВ се доставя от локални бойлери за всеки санитарен възел.

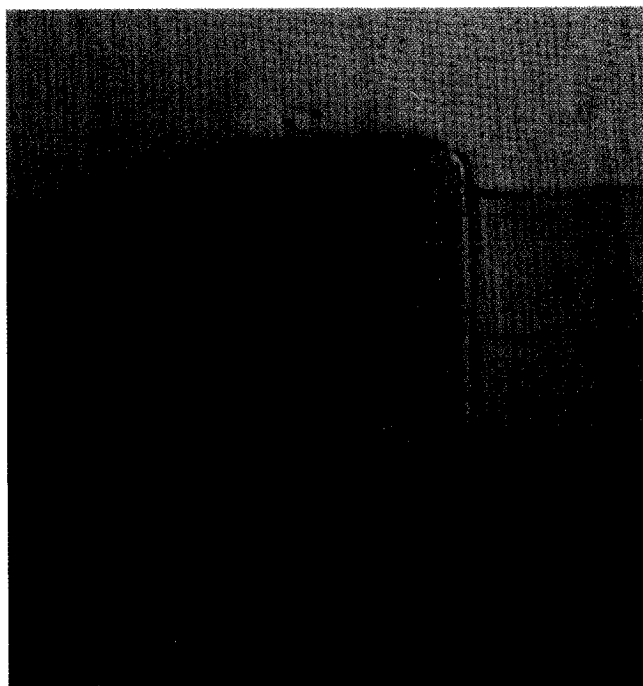
Еталонната норма за потребление на топла вода е определена на база наредба 4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации от 2005г.

- 183 човека – 3 l/d
- 356 дни годишно.





Снимка 13



Снимка 14

#### 2.3.4. Вентилация

В сградата няма изградени вентилационни инсталации.

#### 2.3.5. Помпи и вентилатори

В сградата има локално отопление , което използва 2 помпи, работещи в последователна схема.

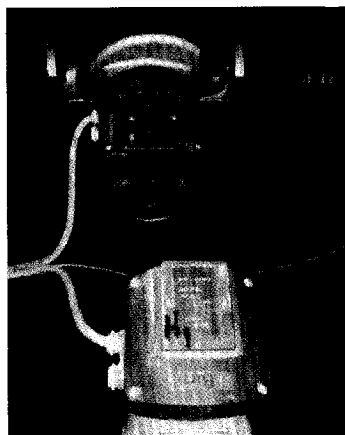




Таблица 14 – инсталирани електроуреди, невлияещи на топлинния баланс в сградата

№	РАЗНИ НЕВЛИЯЕЩИ НА БАЛАНСА								
	Тип консуматор	мощност на уреда	Брой	коэффициент на работа на уреда	едновременна мощност	часове на ден	дни за седмицата	Работни седмици в годината	Мощност на година
3	-	W	-	к <sub>о.р.</sub>	kW	h/ден	ден/седмица	седмици/год.	kWh/a
3.1	ЛНЖ - мазета	60	6	1,00	0,360	4,0	5	52	374
3.2	ЛНЖ - тераси	60	0	1,00	0,250	0,3	5	52	20
3.3	Асансьор - ел. мотор	3500	0	1,00	0,000	1,7	7	52	0
3.4	Термопомпен агрегат	2000	1	0,65	1,300	3,0	2	12	94
3.5	Аспиратор	280	0	1,00	0,000	0,9	4	52	0
3.6	Вент. WC	250	0	1,00	0,000	0,9	7	52	0
			Общо:		1,910				488

Работен режим                                    35            ч/ седмица  
Едновременна мощност                    0,19            W/m<sup>2</sup>

#### 2.4.2. Осветителна инсталация

Съществуващата ел. инсталация е в сравнително добро техническо състояние, изпълнена е с кабели с медни жила.

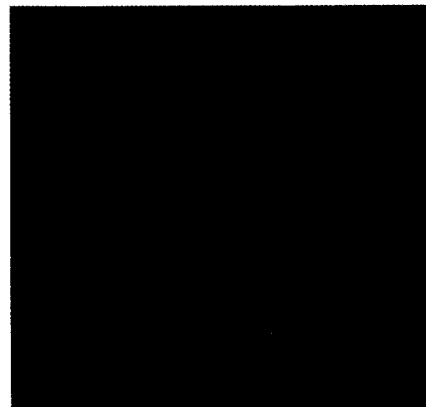
Осветителната уредба е предимно от луминесцентни лампи намиращи се в класните стаи. В коридорите инсталацията е от лампи с нажежаема жичка. При направения оглед е установено, че осветителните тела осигуряват необходимата осветеност. Всички осветителни тела, ключове и стълбищни автомати са в изправност.

Осветителните уредби в техническите помещения са изпълнени с лампи с нажежаема жичка и голяма част от тях не са в добро състояние.

Видовете осветителни тела в блока са дадени в таблиците по-долу:



Снимка 16



Снимка 17



Таблица 16 – консумация на енергия за 2013 година

Месец	Средномесечна температура на външния въздух		Обща използвана енергия	Обща електроенергия използвана от сградата	Електроенергия за осветление, вливещи, невливещи и др.		Природен газ		Електроенергия		Обща енергия на отопление		Топлоенергия за вентилация		Електроенергия за вентилация		БГВ		
	°C	Денгр.			MWh	Lwh	MWh	Lwh	MWh	Lwh	MWh	Lwh	MWh	Lwh	MWh	Lwh	MWh	Lwh	MWh
I	0,9	561	87,40	4,23	803,60	2,802	532,29	83,17	8067,66	0,84	159,62	84,012	8227,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	111,69
II	3,1	445	69,92	3,93	745,94	2,728	518,40	65,99	6401,22	0,67	126,65	66,659	6527,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	100,89
III	6	403	63,56	3,82	726,23	2,631	499,89	59,74	5794,45	0,60	114,65	60,340	5909,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	111,69
IV	11,5	173	28,93	3,36	638,54	2,534	481,37	25,57	2480,26	0,26	49,07	25,828	2529,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	108,09
V	0	0	3,02	3,02	574,55	2,436	462,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	111,69
VI	0	0	2,88	2,88	547,81	2,314	439,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	108,09
VII	0	0	2,71	2,71	514,38	2,119	402,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	111,69
VIII	0	0	2,47	2,47	469,09	2,071	393,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	75,66
IX	0	0	2,83	2,83	538,55	2,266	430,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	108,09
X	14,1	78	14,86	3,24	615,37	2,534	481,37	11,62	1127,26	0,12	22,30	11,739	1149,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	111,69
XI	8,2	324	51,76	3,73	709,41	2,680	509,14	48,03	4658,57	0,49	92,17	48,512	4750,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	108,09
XII	0,6	570	88,92	4,37	829,39	2,923	555,43	84,55	8201,38	0,85	162,27	85,404	8363,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	111,69
<b>Общо</b>	<b>5,5</b>	<b>2555</b>	<b>419,262</b>	<b>40,59</b>	<b>7712,85</b>	<b>30,037</b>	<b>5707,03</b>	<b>378,668</b>	<b>36730,803</b>	<b>3,825</b>	<b>726,74</b>	<b>382,493</b>	<b>37457,54</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6,732</b>	<b>1279,06</b>

Фигура 2 – графично представяне на енергопотреблението за 2013 година по типове консуматори

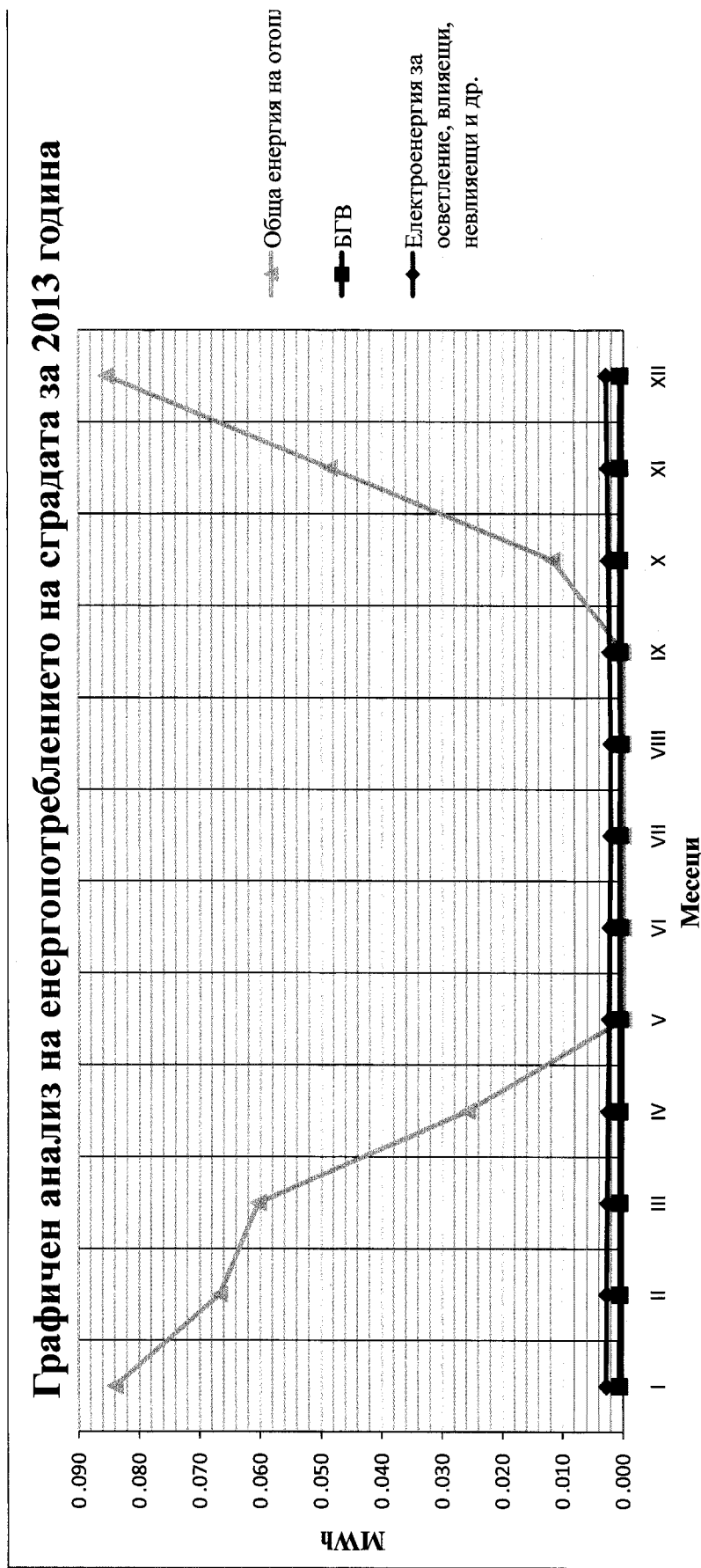


Таблица 17 – консумация на енергия за 2014 година

Месец	Средномесечна температура на външния въздух		Обща използвана енергия	Обща електроенергия използвана от сградата	Електроенергия за осветление, вливещи, навливещи и др.		Природен газ		Електроенергия		Обща енергия на отопление		Топлоенергия за вентилация		Електроенергия за вентилация		БГВ				
	°C	Денгр.			MWh	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв
I	1,6	539	107,72	4,43	842,21	2,802	532,29	103,29	10019,16	1,04	198,23	104,334	10217,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	111,69		
II	6,1	361	73,12	3,96	752,03	2,728	518,40	69,17	6709,16	0,70	132,74	69,865	6841,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	100,89		
III	9,2	304	61,98	3,81	723,23	2,631	499,89	58,18	5642,98	0,59	111,65	58,763	5754,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	111,69		
IV	11,2	179	37,80	3,45	655,39	2,534	481,37	34,35	3332,29	0,35	65,93	34,701	3398,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	108,09		
V	0	0	3,02	3,02	574,55	2,436	462,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	111,69		
VI	0	0	2,88	2,88	547,81	2,314	439,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	108,09		
VII	0	0	2,71	2,71	514,38	2,119	402,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	111,69		
VIII	0	0	2,47	2,47	469,09	2,071	393,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	75,66		
IX	0	0	2,83	2,83	538,55	2,266	430,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	108,09		
X	8,6	166	35,31	3,44	654,22	2,534	481,37	31,86	3090,82	0,32	61,15	32,186	3151,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	111,69		
XI	5,5	405	81,59	4,03	766,08	2,680	509,14	77,55	7522,73	0,78	148,84	78,337	7671,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	108,09		
XII	3,3	487	97,65	4,45	845,99	2,923	555,43	93,20	9040,28	0,94	178,87	94,140	9219,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	111,69		
<b>Общо</b>	<b>6,1</b>	<b>2442</b>	<b>509,094</b>	<b>41,49</b>	<b>7883,53</b>	<b>30,037</b>	<b>5707,03</b>	<b>467,602</b>	<b>45357,41</b>	<b>4,723</b>	<b>897,42</b>	<b>472,325</b>	<b>46254,83</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6,732</b>	<b>14331,66</b>		

Фигура 3 – графично представяне на енергопотреблението за 2014 година по типове консуматори

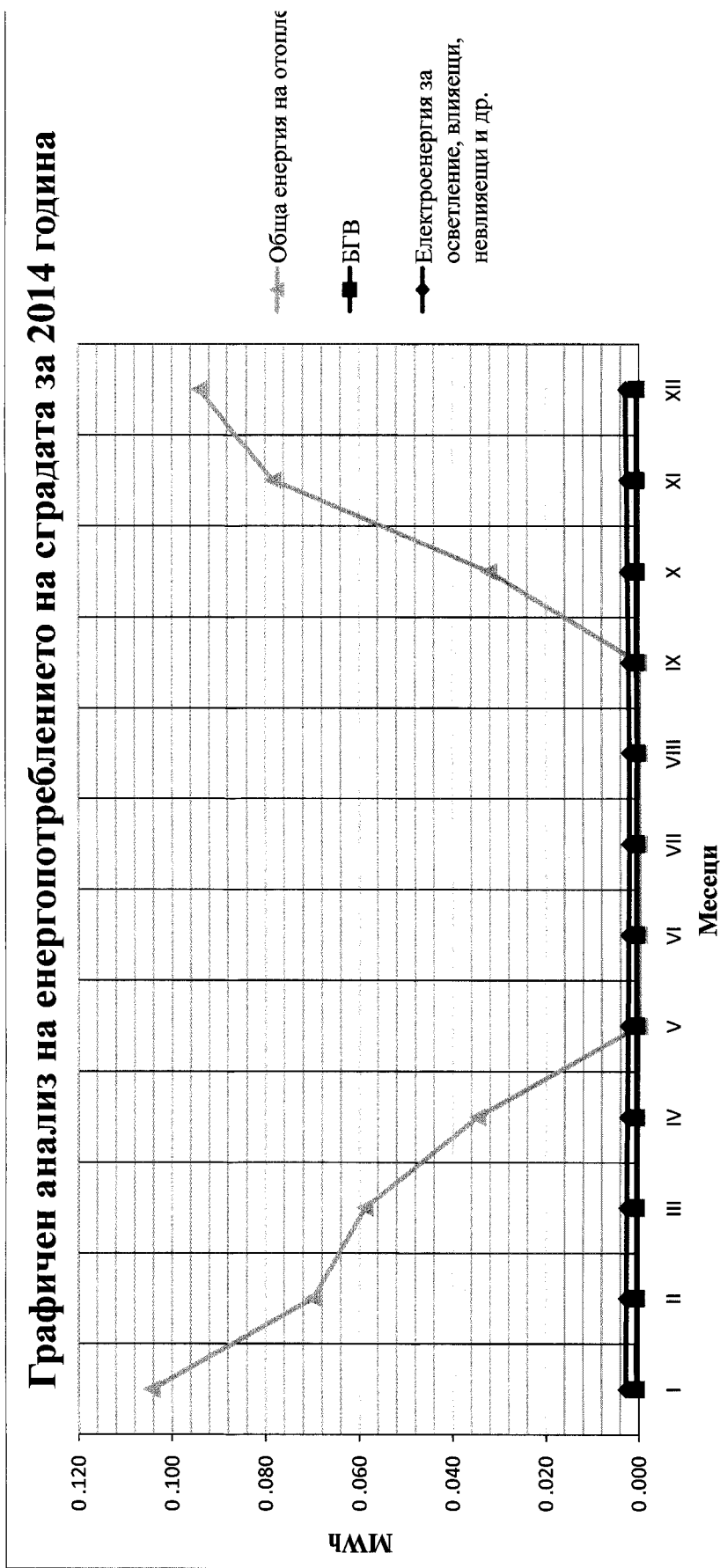
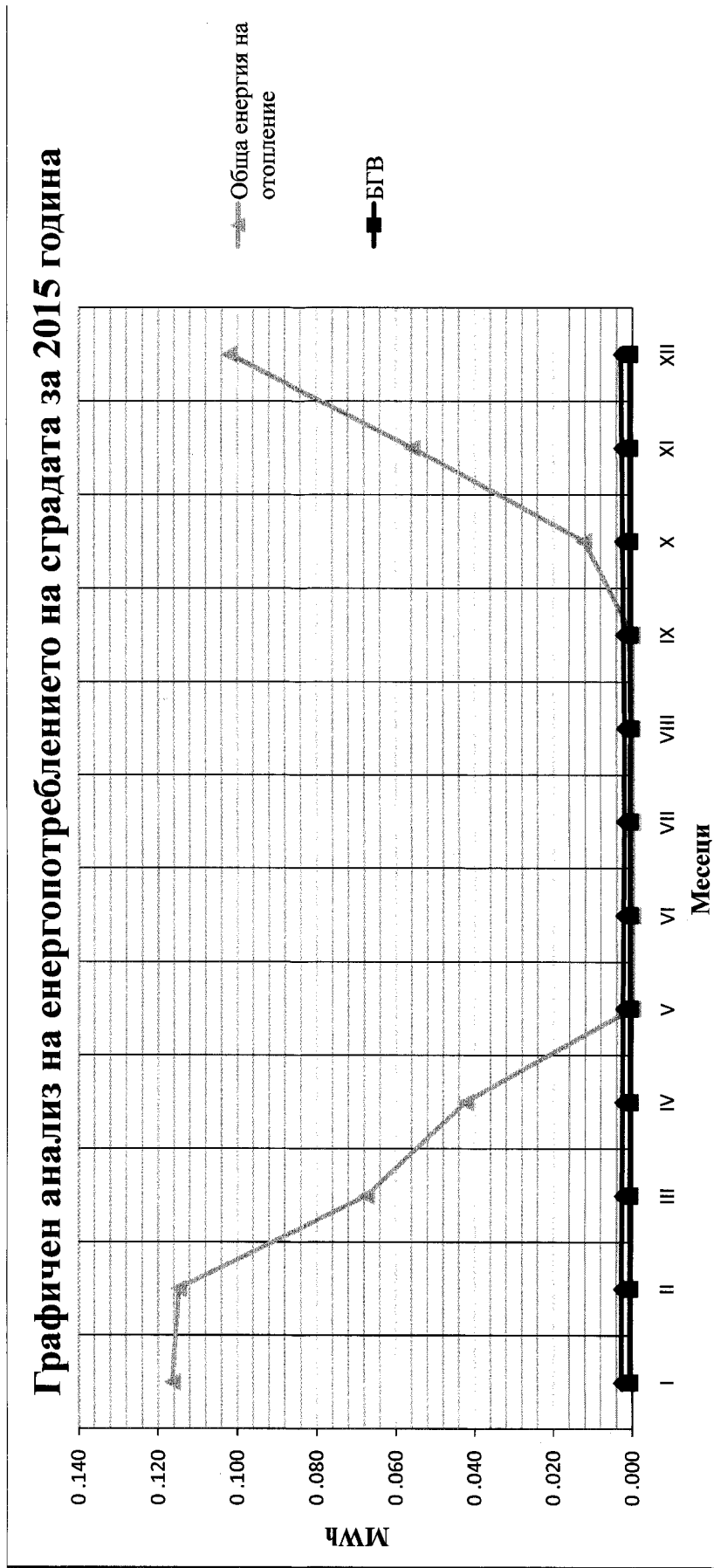




Таблица 18 – консумация на енергия за 2015 година

Месец	Средномесечна температура на външния въздух		Обща консумация на енергия		Обща електроенергия използвана от сградата		Електроенергия за осветление, влиятелни, невлиятелни и др.		Природен газ		Електроенергия		Обща енергия на отопление		Топлоенергия за вентилация		Електроенергия за вентилация		БГВ	
	°C	Денгр.	MWh	Lwh	MWh	Lwh	MWh	Lwh	MWh	Lwh	MWh	Lwh	MWh	Lwh	MWh	Lwh	MWh	Lwh		
																				MWh
I	-1,2	626	119,78	4,55	865,44	2,802	532,29	115,23	11176,98	1,16	221,14	116,391	11398,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	11
II	-2,3	618	118,09	4,43	841,32	2,728	518,40	113,66	11025,27	1,15	218,14	114,811	11243,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	11
III	7,3	363	70,63	3,89	739,98	2,631	499,89	66,74	6473,80	0,67	128,09	67,414	6601,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	11
IV	9,1	228	45,43	3,53	670,18	2,534	481,37	41,90	4064,19	0,42	80,41	42,322	4144,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	11
V	0	0	3,03	3,03	574,87	2,436	462,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	11
VI	0	0	2,88	2,88	548,11	2,314	439,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	11
VII	0	0	2,71	2,71	514,69	2,119	402,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	11
VIII	0	0	2,47	2,47	469,31	2,071	393,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	7
IX	0	0	2,84	2,84	538,85	2,266	430,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	11
X	14,9	66	15,32	3,24	616,55	2,534	481,37	12,07	1170,89	0,12	23,17	12,193	1194,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	11
XI	9	300	59,01	3,81	723,48	2,680	509,14	55,20	5354,67	0,56	105,94	55,760	5460,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	11
XII	1,3	549	105,50	4,53	861,21	2,923	555,43	100,97	9793,69	1,02	193,77	101,986	9987,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	11
<b>Общо</b>	<b>4,5</b>	<b>2749</b>	<b>547,684</b>	<b>41,92</b>	<b>7963,99</b>	<b>30,037</b>	<b>5707,03</b>	<b>505,768</b>	<b>49059,489</b>	<b>5,109</b>	<b>970,67</b>	<b>510,877</b>	<b>50030,15</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6,770</b>	<b>14</b>

Фигура 4 – графично представяне на енергопотреблението за 2015 година по типове консуматори



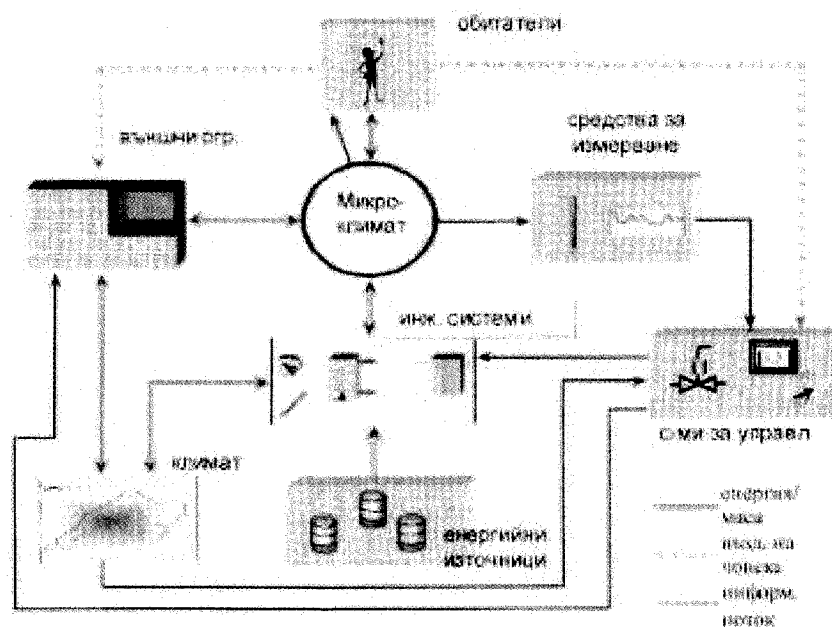
## 4. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

### 4.1. Принципи на моделиране на сградата

Моделното изследване на енергопотреблението в сградата е извършено на основата на метода от БДС EN 832. Методът е реализиран програмно като софтуерен продукт *EAB Software v. 1.0HC*. Целта е получаване на действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата, сравнение с еталонния разход на енергия за сградата и при необходимост – определяне на възможни енергоспестяващи мерки, осигуряващи получаване на сертификат за енергийна ефективност. За целите на определянето на енергийните им характеристики сградите се разглеждат като интегрирани системи, както е показано на фигурата по - долу, в които разходът на енергия е резултат на съвместното влияние на основните компоненти:

- сградните ограждащи конструкции и елементи;
- системите за поддържане на параметрите на микроклимата;
- вътрешните източници на топлина;
- обитателите;
- климатичните условия.

Фигура 5



Създаването на модел на такава интегрирана система изисква зонирание и специфично описание на параметрите на извършващите се в зоната топлообменни процеси. В случая е подходящо разглеждане на сградата като една топлинна зона.

Националната методология за изчисляване на интегрираната енергийна характеристика включва задължително:

- ориентацията, размерите и формата на сградата;
- топлинните и оптичните характеристики, въздухопропускливостта, влагоустойчивостта, водонепропускливостта на сградните ограждащи конструкции, елементи и вътрешни пространства;
- системите за отопление и гореща вода за битови нужди;
- системите за климатизация;
- системите за вентилация;
- естествената вентилация;
- външните и вътрешните климатични условия.

Разпечатка на извършената симулация за отопление и охлаждане с еталони за годината на построяване и действащите към момента на извършване на обследването норми за показани в приложения към доклада.

## 4.2. Калибриране на модела

### Калибриране и нормализиране на модела

$\theta =$ 

18,0	°C
3 743	m <sup>2</sup>

  
Аотоп. =

Природен газ 

10	kWh/m <sup>3</sup>
----	--------------------

Обща електрическа енергия 

40 594	kWh
--------	-----

  
Електрическа енергия за отопление 

3 825	kWh
-------	-----

  
Електрическа енергия за БГВ 

6 732	kWh
-------	-----

  
Осветление, използваеми и неизползваеми 

30 037	kWh
--------	-----

  
Процент от общата енергия за отопление и БГВ 

90,41	%
-------	---

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия	2013 г.		
					Горива		
	брой	°C	Денгр.	kWh	m <sup>3</sup>	kWh	лв
1	31	0,9	530	840	12 746	83172	6023,7
2	28	3,1	417	667	10 113	65992	4779,4
3	31	6	372	603	9 154	59737	4326,4
4	23	11,5	150	258	3 918	25570	1851,9
5							
6							
7							
8							
9							
10	16	14,1	62	117	1 781	11621	841,7
11	30	8,2	294	485	7 360	48026	3478,3
12	31	0,6	539	854	12 957	84550	6123,5
<b>ОБЩО:</b>	<b>190</b>		<b>2 365</b>	<b>3 825</b>	<b>58 030</b>	<b>378 668</b>	<b>27 425</b>

Климатична Зона № 4			
Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух	
		брой	°C
1	31	-0,2	564
2	28	1,3	468
3	31	5,7	381
4	23	12,7	122
5			
6			
7			
8			
9			
10	16	12,8	83
11	30	6,2	354
12	31	0,4	546
<b>ОБЩО:</b>	<b>190</b>		<b>2 518</b>

Вид	К.П.Д
Ефект. Отдаване	0,98
Ефект. Разпред. Мрежа	0,90
Автомат. управление	0,86
Е_П / ЕМ	0,96
Газови котли	0,89
	<b>0,65</b>

Специфичен разход за калибриране: 

108,81	kWh/m <sup>2</sup> год.
--------	-------------------------

Енергия за калибриране 

382 493	kWh
---------	-----

Направено е калибриране на сградата за еталонната 2013 година, като е отчетена енергията от природен газ и коефициента на полезно действие на отоплителната система. От за енергия по пера, се вижда, че енергията използвана за отопление и БГВ е повече от 90% от цялото количество енергия изразходвано от сградата.

При огледа и заснемането на сградата е установено, че през зимния отоплителен сезон се отпява цялата сграда, но не е поддържана нормативна температура с понижение. На този факт се дължи ниската енергия използвана за отопление, респективно ниската температура с понижение поддържана в сградата през отоплителния сезон – **10,6 °C**.

Калибрирането е направено при инфилтрация от **0,62 h<sup>-1</sup>**, заложена е такава стойност, защото при огледа се видя, че част от старата дограма е сменена с нова, с висока степен на уплътняване.

## **5. ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ ПО ПРОЕКТА**

### **5.1. Описание на енергоспестяващите мерки**

#### **5.1.1. ЕСМ №1 – топлоизолиране на външните стени на сградата**

Предвижда се пълно топлоизолиране на всички външните стени на сградата без налична изолация с EPS с коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$  с дебелина от 100mm от външната страна на стената. Поставянето на топлинна изолация по фасадите на сградата започва с издигането на фасадно скеле с необходимата височина, анкерирано към сградата за обезопасяване. В последствие е необходимо да се направи оглед на състоянието на фасадната мазилка и в участъците с нарушена цялост или подкожушване на мазилката, същата следва да се отстрани и да се положи нова. Мазилката следва да се обезпраши чрез измиването и след изсъхване да се положи дълбокопроникващ грунд по цялата фасада. Полагането на топлоизолационните плочи се извършва чрез залепване със специализирано лепило за EPS и последващо дюбелиране. Полага се шпакловка със стъклофибърна мрежа, като по ъглите се залагат необходимите ъглови профили.

След изсъхването на шпакловката се нанася грунд и впоследствие се полага силикатна структурна мазилка. По бордовете на покрива се монтират нови ламаринени обшивки, които следва да покриват и положената топлоизолация.

Предвижда се старата повредена изолация, поставяна от собствениците на някои апартаменти да се демонтира и да се замени с нова от EPS с коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$  с дебелина от 100mm.

СТЕНА ТИП 1 и 2					Схема
-	Материал	$\delta$	$\lambda$	$\delta/\lambda$	
1	Силикатна мазилка	0,003	0,360	0,008	
2	EPS	0,100	0,036	2,778	
3	Лепило	0,010	0,930	0,011	
4	Външна мазилка	0,020	0,870	0,023	
5	Зидария от кухи, решетъчни тухли	0,250	0,520	0,481	
6	Вътрешна мазилка	0,020	0,700	0,029	
7					
8					
9					
$R_{si}$					0,040
$R_{se}$					0,130
$R_f$					3,499
$U_f$					<b>0,282</b>

На топлоизолиране подлежат **2650 m<sup>2</sup>** външни стени на отоплявани помещения с EPS, с дебелина 100mm и  $\lambda \leq 0,036W/mK$ , към тази сума са добавени **14 m<sup>2</sup>** топлинна изолация – предвидена за подмяна на съществуващата повредена изолация. Допълнително се предвижда поставяне на топлоизолация от **375 m<sup>2</sup>** с EPS, с дебелина 50mm и  $\lambda \leq 0,036W/mK$  на вече изолираните фасади. Допълнително към външната фасада се предвижда топлоизолиране на **228 m<sup>2</sup>** стени на топъл покрив с EPS, с дебелина 100mm и  $\lambda \leq 0,036W/mK$ . Допълнително към външната фасада се предвижда топлоизолиране на **162 m<sup>2</sup>** стени на цокъла с EPS, с дебелина 100mm и  $\lambda \leq 0,036W/mK$ . Допълнително към външната фасада се предвижда топлоизолиране на **194 m<sup>2</sup>** стени за „обръщане“ към прозорците с EPS, с дебелина 30mm и  $\lambda \leq 0,036W/mK$ . По – горе са показани типовете стени подлежащи на топлоизолиране с техните топлотехнически характеристики. Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на: **342 855 лева без ДДС**.

### 5.1.2. ЕСМ №2 – Подмяна на дограмата на сградата

Предвижда се частична подмяна на дограмата на сградата. Съществуващата дървена дограма се премахва изцяло. На нейно място се предвижда монтаж на 5 камерна пластмасова дограма с двоен стъклопакет и к стъкло. Очакваният общ коефициент на топлопреминаване при монтаж на такава дограма е  $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

За входните врати е предвидено да са с алуминиев профил с прекъснат термомост и коефициент на топлопреминаване  $U \leq 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ . – 3 m<sup>2</sup>

На подмяна подлежат 423 m<sup>2</sup> дограма. Допълнително за подмяна се предвиждат прозорците в сутеренната част – 12 m<sup>2</sup>. Цвета на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Предвидената инвестиция е в размер на: 129 210 лева без ДДС.



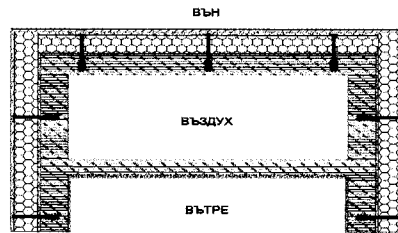
5.1.3. ЕСМ №3 – Теплоизолиране на покрива на сградата

ТОПЪЛ ПОКРИВ - ТИП 1

- Покривна плоча

$A_{\text{тип}} = 827 \text{ m}^2$

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Хидроизолация	0,03	0,70	0,043
2	Стоманобетон	0,15	1,630	0,092
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
4				
5				
6				
7				



$\Sigma R =$	0,163	Rsi	0,17	Rse	0,04	U' 2	2,678
--------------	-------	-----	------	-----	------	------	-------

- Стени на подпокривното пространство - ТИП 1

$A_{\text{тип1}} = 227,7 \text{ m}^2$

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Външна минерална мазилка	0,01	0,900	0,011
2	Армирана шпакловка	0,01	0,930	0,011
3	Теплоизолационни плоскости - EPS	0,00	0,036	0
4	Външна мазилка	0,02	0,870	0,023
5	Тухлен зид	0,25	0,520	0,481
6	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
7				
8				
9				
10				
11				

$A_{\text{проз}} = 0,600 \text{ m}^2$

$\Sigma R =$	0,554	Rsi	0,13	Rse	0,04	U w1	1,381	U w проз.	1,4
--------------	-------	-----	------	-----	------	------	-------	-----------	-----

- Стени на подпокривното пространство - ТИП 2

$A_{\text{тип2}} = 2 \text{ m}^2$

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Метална врата	0,05	0,176	0,285
2				0
3				0
4				0

$U_w = 1,388 \text{ W/m}^2\text{K}$

$\Sigma R =$	0,285	Rsi	0,13	Rse	0,04	U w2	2,2
--------------	-------	-----	------	-----	------	------	-----

- Таванска плоча

$A_{\text{тип}} = 827 \text{ m}^2$

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
1	Циментова замазка	0,02	0,930	0,022
2	Стоманобетон	0,15	1,630	0,092
3	Каменна вата	0,10	0,038	2,632
4	Гипсокартон	0,018	0,23	0,078
5				
6				

$\Sigma R =$	2,823	Rsi	0,1	Rse	0,1	U' 1	0,331
--------------	-------	-----	-----	-----	-----	------	-------

Светла височина в подпокривното  $V' = 1,1$   
 Обем на въздуха в подпокривното  $V' = 864,2$   
 Площ по вътрешни размери  $A' = 785,65$

$\delta_{bc} = 1,100$

Температура под таванската плоча  $\theta_i = 10$  °C  
 Средносезонна температура  $\theta_c = 5,85$  °C

Темп. на въздуха в подпокривното  $\theta_u = 6,24$  °C

$\theta_{se1} = 6,36$  °C

$\theta_{si2} = 6,06$  °C

$\beta = 0,0035792$   
 $v = 1,317E-05$   
 $\lambda = 0,025287$   
 $Pr = 0,66206$   
 $Gr = 81205233$   
 $Gr.Pr = 53762735$   
 $\epsilon_k = 34,25$   
 $\lambda_{екв} = 0,866$

$U_2'' = 1,193$

$U_1'' = 0,281$

Реално  $U_F = 0,24$  W/m<sup>2</sup>K

ρ.c	V	n	X*Y	θ <sub>c</sub>	X*Y*θ
0,33	864,2	0,4	114,1	5,85	667,347
A <sub>2</sub>		U <sub>2</sub>		θ <sub>c</sub>	
827		2,678	2214	5,85	12954,6
A <sub>w</sub>		U <sub>w</sub>		θ <sub>c</sub>	
230,3		1,388	319,7	5,85	1870
A <sub>1</sub>		U <sub>1</sub>		θ <sub>i</sub>	
827		0,331	273,5	10	2735,36
		A <sub>1</sub> *U <sub>1</sub>		A <sub>1</sub> *U <sub>1</sub> *θ <sub>i</sub>	
U <sub>1</sub> = 0,30		248,1		2481	

Нормативен коеф.

$\theta_u = 6,21$  °C

$\theta_{se1} = 6,32$  °C

$\theta_{si2} = 6,04$  °C

$\beta = 0,00358$   
 $v = 1,3E-05$   
 $\lambda = 0,02528$   
 $Pr = 0,66207$   
 $Gr = 7,4E+07$   
 $Gr.Pr = 4,9E+07$   
 $\epsilon_k = 33,50$   
 $\lambda_{екв} = 0,847$

$U_2'' = 1,173$

$U_1'' = 0,258$

Нормативно  $U_F = 0,22$  W/m<sup>2</sup>K

### СТУДЕН ПОКРИВ - ТИП 3

- Покривна плоча

A<sub>пп</sub> = 441 m<sup>2</sup>

№	Материал	δ	λ	R
1	Хидроизолация	0,03	0,70	0,043
2	Бетон	0,05	1,45	0,034483
3	Топлоизолационни плоскости - XPS	0,10	0,035	2,857143
4	Циментова замазка	0,02	0,930	0,021505
5	Стоманобетон	0,15	1,630	0,092025
6	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,028571
7				

$\Sigma R = 3,076584$



R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	U
0,13	0,04	0,308016

Топлинната изолация на покрива се предвижда да е от вътрешната страна на помещенията в сградата. Изолацията е каменна вата скрита с плоскости от гипсокартон.

Също така е необходимо поставянето на замазка и битумна хидроизолация над външната плоча на покрива. Топлинната изолация се предвижда да бъде от каменна вата с дебелина 100mm и  $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$ ,. Допълнително за изолиране се предвижда изолиране на студен покрив с XPS с дебелина 100mm и  $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$ ,

На топлоизолиране по този начин подлежат **1268 m<sup>2</sup>** покрив.

Предвидената инвестиция е в размер на: **144 552 лева без ДДС**.

#### **5.1.4. ЕСМ №4 – Мерки по отопление**

Предвижда се подмяна на старата тръбната разпределителна мрежа и поставяне на топлинна изолация на тръбна мрежа, в участващите пренинаващи през неотоплявани помещения, подмяна на старите радиатори и поставяне на термостатични вентили, където липсват.

По предварителни изчисления, не се налага подмяна на старият газов котел с по-ефективен. Инсталираният газов котел OERTLI с максимална мощност от 350 kW трябва да покрие нуждите на сградата.

Предвижда се проект по мярка отопление в размер на **5 000 лева без ДДС**

Предвидената инвестиция е в размер на **80 021 лева без ДДС**

#### **5.1.5. ЕСМ №5 – Мерки по осветление**

Повишаване ефективността на осветителната инсталация и осигуряване на нормативна осветеност в сградата чрез подмяна на осветителните тела.

Подмяна на осветителите с належаема жичка с енергоспестяващи.

Предвижда се подмяна на осветлението с енергоспестяващи осветители с клас „А++“.

Предвидената инвестиция е в размер на **2 110 лева без ДДС**.

## 5.2. Технико – икономическа оценка на мерките

### 5.2.1. Използвани икономически показатели

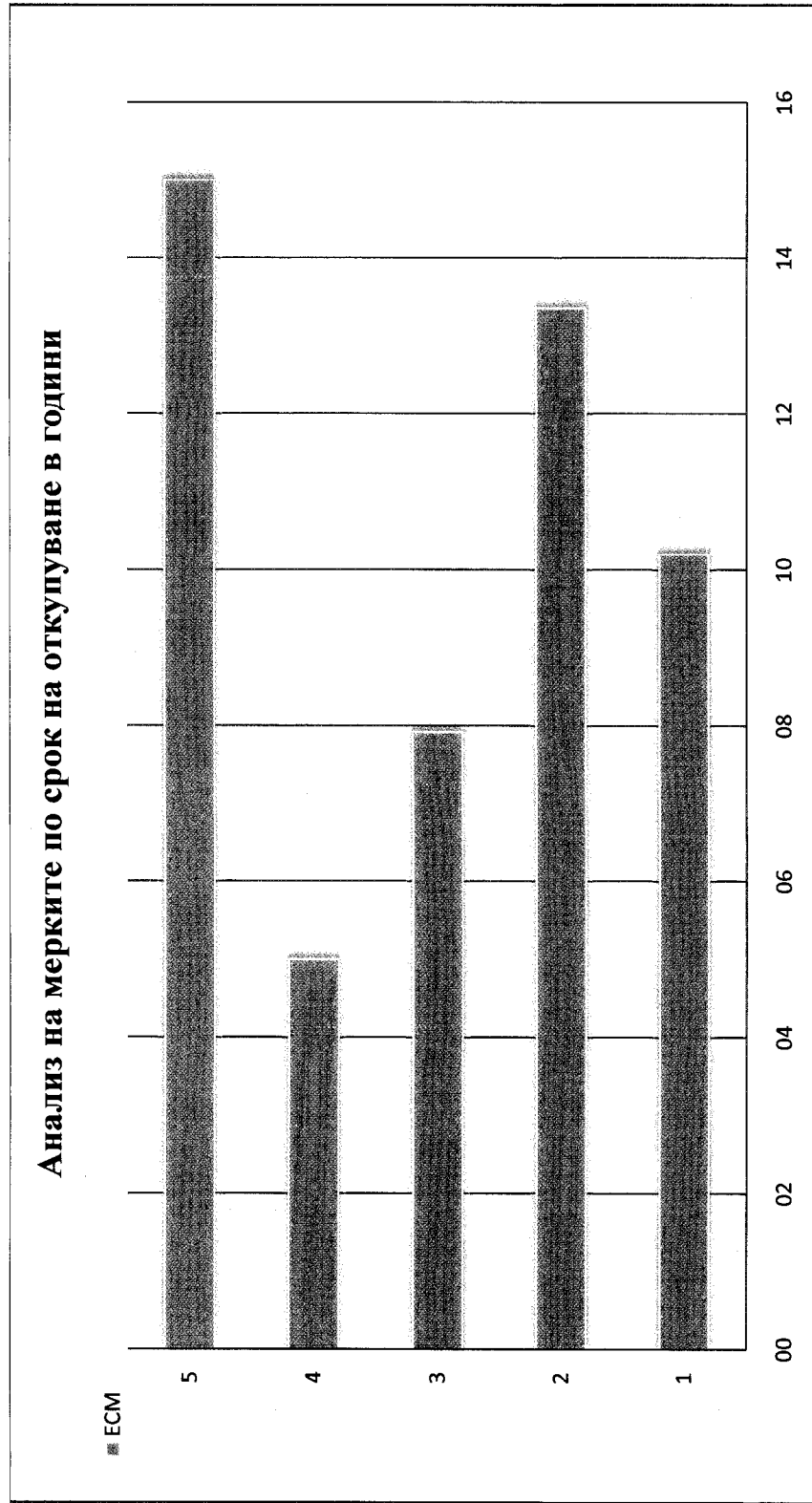
- Използвана е цена за електроенергия в размер на **370 лв. / MWh** на база сегашна цена на електроенергия от **165 лв. / MWh** и заложено увеличение от **4%** за срока на икономически живот на инвестицията.
- Използвана е цена за природен газ в размер на **175 лв. / MWh** на база сегашна цена на природния газ от **80 лв. / MWh** и заложено увеличение от **4%** за срока на икономически живот на инвестицията.
- Използвани са цени на доставчици и изпълнители за остойносттаване на дейностите по мерките.
- **Всички посочени цени са без ДДС**

5.1. Технико – икономическа оценка и цена на екологичния ефект от мерките

Таблица 19

№	Наименование на ЕСМ	Икономия			Анализ			Анализ		
		Природен газ	Ел. енергия	Общ процент	Инвестиция	Печалба	Прост срок на откопуване	Екологичен еквивалент	Екологичен еквивалент	
-	-	kWh	kWh	%	лв.	лв.	год.	g CO <sub>2</sub> / kWh	t/a CO <sub>2</sub>	
ЕСМ №1	Изоляция на външни стени	188098	1900	28,35	342 855	33 620	10,2	202	819	39,55
ЕСМ №2	Подмяна на дограма	54160	547	8,16	129 210	9 680	13,3	202	819	11,39
ЕСМ №3	Изоляция на покрив	102169	1032	15,40	144 552	18 261	7,9	202	819	21,48
ЕСМ №4	Мерки по отопление	95076	960	14,33	85 021	16 994	5,0	202	819	19,99
ЕСМ №5	Мерки по осветление	0	875	0,13	2110	324	6,5	202	819	0,72
ОБЩО:		439503	5314	66,24	703 748	78 879	8,9			93,13

Фигура 6 – анализ на мерките по срок на откупуване



Фигура 7 – анализ на икономическите показатели на ЕСМ №1

Измисления в парична стойност	
Име на проекта:	ОУ Христо Ботев
Мярка:	ЕСМ 1
Общо инвестиции:	342.855 BGN <input type="text"/>
Годишни икономии:	33.620 BGN <input type="text"/>
Годишна Е& П	0 BGN <input type="text"/>
Нето икономии:	33.620 BGN
Икономически живот:	20 Години <input type="text"/>
Макс. срок изплащане	10 Години <input type="text"/> (За изчисление на максималната инвестиция)
Реален лихвен %:	1,15%

<b>Рентабилност</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Мярка за реконструкция
Срок на откупуване:	10,2	<input type="checkbox"/> Нерентабилна мярка
Срок на изплащане:	10,9	<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат
Вътр. норма на възвръщаемост:	7,5 %	
Нетна сегашна стойност:	254.544	
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,74	
Максимална инвестиция	315.089	

Откажи   

Фигура 8 – анализ на икономическите показатели на ЕСМ №2

Измисления в парична стойност	
Име на проекта:	ОУ Христо Ботев
Мярка:	ЕСМ 2
Общо инвестиции:	129.210 BGN <input type="text"/>
Годишни икономии:	9.680 BGN <input type="text"/>
Годишна Е& П	0 BGN <input type="text"/>
Нето икономии:	9.680 BGN
Икономически живот:	20 Години <input type="text"/>
Макс. срок изплащане	10 Години <input type="text"/> (За изчисление на максималната инвестиция)
Реален лихвен %:	1,15%

<b>Рентабилност</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Мярка за реконструкция
Срок на откупуване:	13,4	<input type="checkbox"/> Нерентабилна мярка
Срок на изплащане:	14,6	<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат
Вътр. норма на възвръщаемост:	4,2 %	
Нетна сегашна стойност:	42.795	
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,33	
Максимална инвестиция	90.722	

Откажи

Фигура 9 – анализ на икономическите показатели на ЕСМ №3

Измисления в парична стойност	
Име на проекта:	ОУ Христо Ботев
Мярка:	ЕСМ 3
Общо инвестиции:	144.552 BGN ▲▼
Годишни икономии:	18.261 BGN ▲▼
Годишна Е&П	0 BGN ▲▼
Нето икономии:	18.261 BGN
Икономически живот:	20 Години ▲▼
Макс. срок изплащане	10 Години ▲▼ (За изчисление на максималната инвестиция)
Реален лихвен %:	1,15%

Рентабилност		<input checked="" type="checkbox"/> Мярка за реконструкция <input type="checkbox"/> Нерентабилна мярка <input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат	
Срок на откупуване:	7,9		
Срок на изплащане:	8,4		
Вътр. норма на възвръщаемост:	11,1 %		
Нетна сегашна стойност:	179.930		
Коеф. на нетна сегашна стойност:	1,24		
Максимална инвестиция	171.143		

Откажи    **OK**

Фигура 10 - анализ на икономическите показатели на ЕСМ №4

Измисления в парична стойност	
Име на проекта:	ОУ Христо Ботев
Мярка:	ЕСМ 4
Общо инвестиции:	85.021 BGN ▲▼
Годишни икономии:	16.994 BGN ▲▼
Годишна Е&П	0 BGN ▲▼
Нето икономии:	16.994 BGN
Икономически живот:	20 Години ▲▼
Макс. срок изплащане	10 Години ▲▼ (За изчисление на максималната инвестиция)
Реален лихвен %:	1,15%

Рентабилност		<input checked="" type="checkbox"/> Мярка за реконструкция <input type="checkbox"/> Нерентабилна мярка <input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат	
Срок на откупуване:	5,0		
Срок на изплащане:	5,2		
Вътр. норма на възвръщаемост:	19,4 %		
Нетна сегашна стойност:	216.948		
Коеф. на нетна сегашна стойност:	2,55		
Максимална инвестиция	159.269		

Откажи    **OK**



Фигура 11 - анализ на икономическите показатели на ЕСМ №5

Измисления в парична стойност	
Име на проекта:	ОУ Христо Ботев
Мярка:	ЕСМ 5
Общо инвестиции:	2.110 BGN
Годишни икономии:	324 BGN
Годишна Е&П:	0 BGN
Нето икономии:	324 BGN
Икономически живот:	10 Години
Макс. срок изплащане:	10 Години (За изчисление на максималната инвестиция)
Реален лихвен %:	1,15%

Рентабилност		<input checked="" type="checkbox"/> Мярка за реконструкция
Срок на откупуване:	6,5	<input type="checkbox"/> Нерентабилна мярка
Срок на изплащане:	6,8	<input type="checkbox"/> Мярка по вътрешния микроклимат
Вътр. норма на възвръщаемост:	8,7 %	
Нетна сегашна стойност:	934	
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,44	
Максимална инвестиция:	3.037	

Отказки

Фигура 12 – обобщение на икономическите показатели за пакета от мерки

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект:	ОУ Христо Ботев
Всички мерки	

Фирма: ЕнерджиДизайн ЕООД  
Лиценз: 283592805

Реален лихвен %: 1,2 %

Мярка	i	Инвестиция [BGN]	Нето икономии [BGN/год.]	Живот [год.]	PB [год.]	PO [год.]	IRR [%]	NPV [BGN]	NPVQ	Макс. инвестиция	
										1) [BGN]	2) [год.]
ЕСМ 4	R	85.021	16.994	20	5,0	5,2	19	216.948	2,55	159.269	10,0
ЕСМ 3	R	144.552	18.261	20	7,9	8,4	11	179.930	1,24	171.143	10,0
ЕСМ 1	R	342.855	33.620	20	10,2	10,9	8	254.544	0,74	315.089	10,0
ЕСМ 5	R	2.110	324	10	6,5	6,8	9	934	0,44	3.037	10,0
ЕСМ 2	R	129.210	9.680	20	13,4	14,6	4	42.795	0,33	90.722	10,0
Общо за всички мерки		703.748	78.875		8,9	9,5		636.151			

PB = Срок на откупуване, PO = Срок на изплащане, IRR = Вътрешна норма на възвръщаемост, NPV = Нетна сегашна стойност, NPVQ = Коеф. на нетна сегашна стойност

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

i) N = Нерентабилна мярка, i = Мярка по вътр. микроклимат, R = Мярка за реконструкция

Изчислено от: Energydesign ЕООД	Адрес:	Телефон:
---------------------------------	--------	----------

**ОБЩА СТОЙНОСТ НА ИНВЕСТИЦИИТЕ – 703 748 ЛЕВА БЕЗ ДДС**

**СРОК НА ОТКУПУВАНЕ – 8,9 ГОДИНИ**

## 6. КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

### 6.1. Изисквания съгласно НПЕЕМЖС и Наредба 7 от 14.04.2015 г.

Съгласно изискванията на оперативна програма „Региони в растеж” и изискванията записани в методическите указания е необходимо сградата след полагане на енергоспестяващите мерки да достигне не по-нисък от клас С.

Съответствието с изискванията за енергийна ефективност за целите на **Оперативна програма „Региони в растеж”** се приема за изпълнено, когато *интегрираният показател – специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m<sup>2</sup> годишно*, съответства най-малко на клас на енергопотребление „С”.

Скалата с числови стойности на енергопотребление за жилищни сгради е както следва:

Фигура 13

Клас	EP <sub>min</sub> , kWh/m <sup>2</sup>	EP <sub>max</sub> , kWh/m <sup>2</sup>	УЧИПИЩА
A+	<	25	
A	25	50	
B	50	100	
C	100	125	
D	125	150	
E	150	188	
F	188	225	
G	>	225	

Референтни стойности на коефициента на топлопреминаване за целите на Оперативна програма „Региони в разтеж” през сградните ограждащи конструкции и елементи на сгради, които се използват за сравнение при изчисляване на годишния разход на енергия в обществените сгради

№ по ред	Видове ограждащи конструкции и елементи	U, W/m <sup>2</sup> K
		за сгради със среднообемна вътрешна температура $\theta_i \geq 15$ °C
1.	Външни стени, граничещи с външен въздух	0,28
2.	Стени на отопляемо пространство, граничещи с неотопляемо пространство, когато разликата между среднообемната температура на отопляемото и неотопляемото пространство е равна или по-голяма от 5 °C	0,50
3.	Външни стени на отопляем подземен етаж, граничещи със земята	0,60
4.	Подова плоча над неотопляем подземен етаж	0,50
5.	Под на отопляемо пространство, директно граничещ със земята в сграда без подземен етаж	0,40
6.	Под на отопляем подземен етаж, граничещ със земята	0,45
7.	Под на отопляемо пространство, граничещо с външен въздух, под над проходи или над други открити пространства, сркери	0,25
8.	Стена, таван или под, граничещи с външен въздух или със земята, при вградено площно отопление	0,40
9.	Плосък покрив без въздушен слой или с въздушен слой с дебелина $\delta \leq 0,30$ m; таван на наклонен или скатен покрив с отоплявано подпокривно пространство, предназначено за обитаване	0,25
10.	Таванска плоча на неотопляем плосък покрив с въздушен слой с дебелина $\delta > 0,30$ m Таванска плоча на неотопляем, вентилиран или невентилиран наклонен/скатен покрив със или без вертикални ограждащи елементи в подпокривното пространство	0,30
11.	Външна врата, плътна, граничеща с външен въздух	2,2
12.	Врата, плътна, граничеща с неотопляемо пространство	3,5

Референтни стойности на коефициента на топлопреминаване за целите на Оперативна програма „Региони в разтеж” през прозрачни ограждащи конструкции (прозорци и врати), които се използват за сравнение при изчисляване на годишния разход на енергия в обществените сгради		
№ по ред	Вид на сглобения елемент - завършена прозоречна система	$U_w, W/m^2K$
1.	Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от екструдирани поливинилхлорид (PVC) с три и повече кухи камери; покривни прозорци за всеки тип отваряемост с рамка от PVC	1,4
2.	Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от дърво/покривни прозорци за всеки тип отваряемост с рамка от дърво	1,6/1,8
3.	Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от алуминий с прекъснат топлинен мост	2,0
4.	Окачени фасади/окачени фасади с повишени изисквания	1,75/1,9

На базата на тези изисквания е направено допълнително сравнение което има следните резултати:


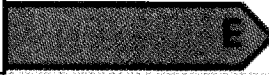

Определяне на енергийната характеристика на сградата *EP* според заложените ЕСМ.

$$\text{Природен газ} - 50,1 * 1,10 = 55,1 \text{ kWh/m}^2$$

$$\text{Електроенергия} - 10,1 * 3,0 = 30,3 \text{ kWh/m}^2$$

$$EP = 55,1 + 30,3 = 85,4 \text{ kWh/m}^2$$

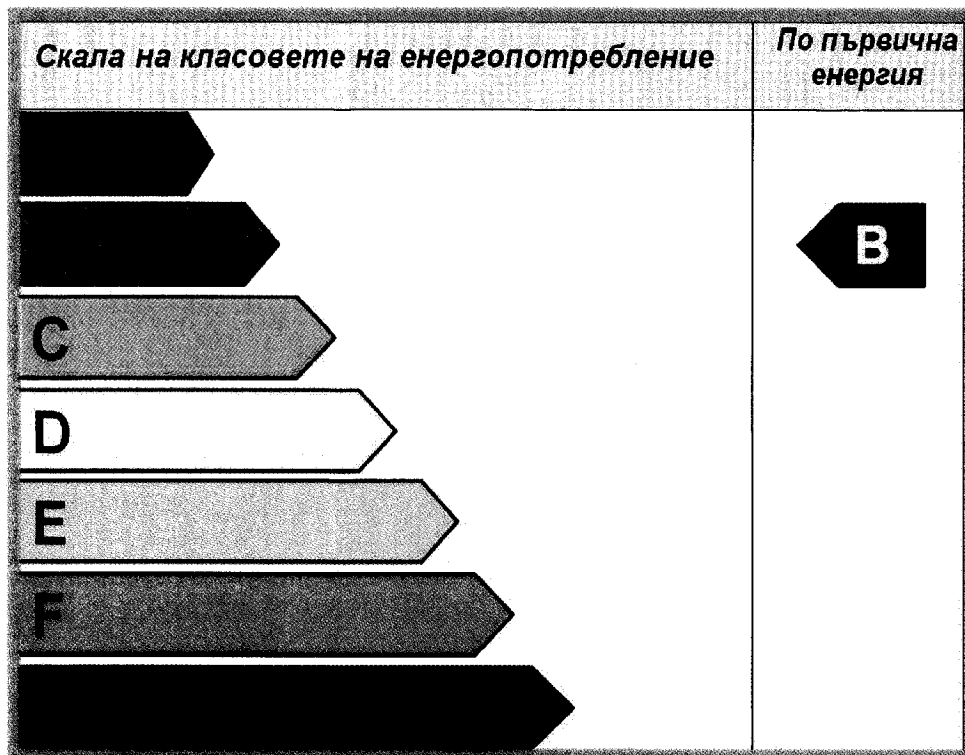
Фигура 14

Клас	EPmin, kWh/m <sup>2</sup>	EPmax, kWh/m <sup>2</sup>	УЧИЛИЩА
A+	<	25	
A	25	50	
B	50	100	
C	100	125	
D	125	150	
E	150	188	
F	188	225	
G	>	225	

Скала на класовете на енергопотребление в зависимост от вида на сградата.

От направените изчисления по-горе се вижда, че след реализиране на мерките се очаква сградата да има специфичен разход на първична енергия в размер на **85,4 kWh/m<sup>2</sup>** у с което ще отговори на изискванията за енергиен клас „B”

Фигура 15



$51 < 85,4 < 100 \text{ kWh/m}^2 \Rightarrow$  сградата е с клас на енергопотребление: КЛАС „B”

Определяне на енергийната характеристика на сградата *EP* сегашно състояние преди ЕСМ .

Природен газ –  $167,5 * 1,1 = 184,3 \text{ kWh/m}^2$

Електроенергия –  $11,6 * 3,0 = 34,8 \text{ kWh/m}^2$

$EP = 184,3 + 34,8 = 219,1 \text{ kWh/m}^2$

Към сегашния момент сградата има специфичен разход на първична енергия **219,1 kWh/m<sup>2</sup>**у с което отговоря на изискванията за енергиен клас „F” .

След реализиране на мерките сградата ще има специфичен разход на първична енергия в размер на **85,4 kWh/m<sup>2</sup>**у с което ще отговори на изискванията за енергиен клас „B” съгласно изискванията на Оперативна програма „Региони в развитие” и Наредба 7 от 2015 г. съгласно стр. 26 от Методическите указания

## 7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване показва, че при сегашното състояние на сградата и системата за топлоснабдяване покриват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт за сметка на по-нисък клас на сградата като цяло /клас F/. Средната поддържана температура в сградата през отоплителният сезон е 18 °С.

Открит е потенциал за намаляване на разхода на енергия за отопление на сградата чрез полагане на топлоизолация по стени, покрив, подмяна на дограми, подмяна на осветителна инсталация и тръбна мрежа на отоплителната инсталация. Очакваните икономии на енергия от реализиране на мерките са в размер на 444,817 MWh/у. Очакваните спестявания са CO<sub>2</sub> са в размер на 93,13 t/у.

## 8. ПРЕПОРЪКИ

Няма такива.

## 9. ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

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

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

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



**Необходими измервателни средства за извършването на енергиен мониторинг**

1. Термометър за измерване на температура на външния въздух (препоръчително е да има възможност за запис на данните);
2. Термометри за измерване на вътрешната температура в представителни помещения (препоръчително е да има възможност за запис на данните);
3. Термометри за измерване на температурите на подаващия и връщащия топлоносител (вътрешен отоплителен кръг);
4. Уред за измерване на количеството потребена топлина;

**Предписания за разположение на термометрите**

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

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

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

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

1. Преди началото на всеки отоплителен сезон е необходимо да се направи проверка на отделните измервателни уреди.
2. Всекидневно регистриране на температурите и доставяне на информация на фирмата занимаваща се с енергийния мониторинг на сградата - седмично.
3. От топломера се отчита потреблението на енергия за топлина -седмично.
4. Отчитат се и температурите на входа и изхода на вътрешния отоплителен кръг - седмично.
5. Отчита се потребената енергия от електромера.
6. Отчитат се работените часове на основни системи или консуматори, които се следят.

#### **Процедури за ежеседмичен енергиен мониторинг**

1. За съответната седмица се пресмята средната температура.
2. Отчитат се показанията от топломера (разходомера, електромера) и се изчислява специфичното потребление на енергия.
3. Отчитат се и средните стойности на температурите по представителни помещения.
4. Отклоненията от предварително зададените стойности предизвестяват за нередности в настройките или неправилно функциониране на сградната инсталация.

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

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

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

- грешна настройка на термостатите
- грешна настройка на системата за автоматичен контрол
- голям процент отворени прозорци
- повреда в регулиращите вентили

- течове в разпределителната мрежа
- неправилно пълнене на инсталацията, което води до въздух във водните отоплителни инсталации и невъзможност за поддържане на параметрите на микроклимата и т.н.

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

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

### **Инструктаж на техническия персонал по поддръжката на инсталациите**

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

***При неизпълнение на горния инструктаж, техническият персонал отговарящ за системите за поддържане на нормални условия на работа носи отговорност.***

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

## 10. ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство на икономиката и енергетиката, “Закон за енергийната ефективност”
2. Наредба № РД – 16 – 1594 от 13 Ноември 2013г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради
3. Наредба № РД – 16 – 1058 от 10 Декември 2009г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите
4. Наредба № 15 за техническите правила и нормативни актове за проектирани, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия
5. Наредба №7 от 15.12.2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, (Обн., ДВ, бр. 5 от 2005 г.; изм. и доп., бр. 85 от 2009 г.; попр., бр. 88 и 92 от 2009 г.; изм. и доп., бр. 2 от 2010 г. Обн., ДВ, бр.27 от 2015 г.)
6. Министерство на регионалното развитие и благоустройството “Методически указания за изчисляване на годишния разход на енергия в сгради”, БСА 11/2005 г.
7. Технически Университет – София, “Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради”, “СОФТТРЕЙД”, 2006 г.
8. Технически Университет – София, “Ръководство за изчисляване на годишния разход на енергия в сградите”, “СОФТТРЕЙД”, 2006 г. /в съответствие с Наредба №7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради/
9. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – I част, “Техника” 1990 г.
10. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – II част, “Техника” 2001 г.
11. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – III част, “Техника” 1993 г.

**11. ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – ПРИМЕРНА БЛАНКА ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ  
 ОТ ОТГОВОРНИК „ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ“**

Месец							
<u>Януари-седмица I-ва</u>	1.1 8ч. 18ч	2.1 8ч. 18ч	..	..	..	..	7.1 8ч. 18ч
Външна температура, °C (средна)							
Вътрешна температура, °C (средна)							
1.							
2.							
3.							
4.							
Разход на енергия, kWh							
Температура на входа на сградната инсталация, °C ( вътрешен кръг )							
Температура на изхода на сградната инсталация, °C ( вътрешен кръг )							

12. ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – Енергопотребление ЕАВ Software с еталон за 2015г.

фиг.№1 Име на обекта и номер на климатичната зона.

Име на проекта	ОУ Христо Ботев Севлиево
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново ▾ ...
Тип сграда	Училище ▾ ...
Референтни стойности	2016 ▾
Празници	Училище ▾ ...
Страна : Страна	Лиценз за: Траянов
Лиценз за: Траянов	

фиг.№2 Данни за климатичната зона.

Климатични данни		Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново					Страна : Страна
Клим. зона 4 - Пле ▾		Слънчево облъчване W/m <sup>2</sup>					Лиценз за: Траянов
	Тср °C	Хоризонт	Северо	Изток	Юг	Запад	
Януари	-0,2	50,6	23,0	40,6	73,0	40,6	
Февруари	1,3	76,5	33,7	54,9	87,2	54,9	
Март	5,7	116,5	49,0	73,7	96,1	73,7	
Април	12,7	135,0	59,8	76,5	72,4	76,5	
Май	17,4	182,9	75,4	102,0	83,9	102,0	
Юни	21,1	199,0	80,9	111,8	87,9	111,8	
Юли	23,6	204,7	80,4	114,3	92,6	114,3	
Август	23,0	206,8	74,2	118,0	115,2	118,0	
Септември	19,1	152,0	58,0	93,9	116,2	93,9	
Октомври	12,6	91,7	39,0	63,6	96,4	63,6	
Ноември	6,2	53,7	24,7	41,5	71,8	41,5	
Декември	0,4	42,3	19,7	34,9	64,0	34,9	
Отопл. сезон							
Твн	-17,0	Нач. месец	10	Посл.	4		
Страна : Страна		Нач. ден	16	Посл. ден	23		
Лиценз за: Траянов		Изход					

фиг.№3 Еталонни данни за годината на обследване - 2016г.

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m²K	1,00	БГВ - консумация	W/m²a	49,0
Тип сграда	Потребителски-Училище		U - прозорци	W/m²K	2,65	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2 016		U - покрив	W/m²K	0,24	Ефект. разпред. мрежа	%	30,0
отопл. h/ден през раб. дни	0,0		U - под	W/m²K	0,16	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	0,0		Коеф. на енергопрем.		0,52	Е П / ЕМ	%	97,0
отопл. h/ден през неделите	0,0		Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	0,0		Проектна темп.	°C	20,0	<b>Осветление</b>		
хора h/ден през съботите	0,0		Темп. с понижение	°C	15,0	Работен режим	ч/седм.	35,0
хора h/ден през неделите	0,0		Ефект. на отдаване	%	98,0	Едновр. мощност	W/m²	2,6
Външни стени	m²	0	Ефект. разпред. мрежа	%	90,7	<b>Вентилатори, помпи</b>		
Стени север	m²	0	Автом. управление	%	89,7	Вент. мощност	W/m²	1,00
Стени изток	m²	0	Е П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m²	0,10
Стени юг	m²	0	КПД на топлоснабд.	%	91,1	Помпи отопление	W/m²	0,52
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	50,0	Работен режим	ч/седм.	35,00
Площ прозорци изток	m²	0	Дебит	m³/m³h	1,75	Едновр. мощност	W/m²	1,2
Площ прозорци юг	m²	0	Темп. на подаване	°C	18,5	<b>Други неизползвани</b>		
Площ прозорци запад	m²	0	Рекулерация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	35,00
Покрив	m²	0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m²	1,2
Под	m²	0,00	Ефект. разпред. мрежа	%	100,0	<b>Други неизползвани</b>		
Отопляема площ	m²	0,00	Автом. управление	%	97,0	Работен режим	ч/седм.	35,00
Отопляем обем	m³	0,00	Овлажняване	Γ	40,0	Едновр. мощност	W/m²	0,19
Еф. топл. капацитет W/h/m²K		0,00	Е П / ЕМ	%	96,0	<b>Обитатели</b>		
Фактор на формата		0,00	КПД на топлоснабд.	%	100,0	Обитатели	W/m²	4,50
Училище			Запис			Редакция		
0			Изход			Да		
2016								

фиг.№4 Почивни (празнични) дни.

Настройки - еталонни данни				Настройки - празници			
Училище							
Празници през месеца							
Януари	3	Юли	23				
Февруари	0	Август	22				
Март	1	Септември	11				
Април	9	Октомври	0				
Май	3	Ноември	1				
Юни	10	Декември	7				
Училище							
Запис		Редакция		Изход		Да	



**фиг.№5 Ограждащи елементи – фасада Север.**

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад |

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
417,00	1,42	146,28	2,65	0,52	1
		2,40	4,20	0,52	1
<b>Обща площ на фасадата</b>					
<b>567,68</b>		[m²]			
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
417,00	1,42	148,68	2,68	0,52	
<b>ЕС мерки</b>					
417,00	0,28	146,28	1,40	0,52	1
		2,40	2,20	0,52	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
417,00	0,28	148,68	1,41	0,52	

**фиг.№6 Ограждащи елементи – фасада Изток.**

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад |

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
257,00	0,47	50,53	2,65	0,52	1
743,20	1,42	334,13	2,20	0,52	1
<b>Обща площ на фасадата</b>					
<b>1000,20</b>		[m²]			
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
1 000,20	1,18	384,66	2,26	0,52	
<b>ЕС мерки</b>					
257,00	0,28	50,53	1,40	0,52	1
743,20	0,28	334,13	2,20	0,52	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 000,20	0,28	384,66	2,09	0,52	

фиг.№7 Ограждащи елементи – фасада Юг.

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад

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]	-	-
118,00	0,47	85,08	2,65	0,52	1
310,00	1,42	77,28	2,20	0,52	1
<b>Обща площ на фасадата</b>					
428,36 [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]	-	
428,00	1,16	162,36	2,44	0,52	
<b>ЕС мерки</b>					
118,00	0,28	85,08	1,40	0,52	1
310,00	0,28	77,28	2,20	0,52	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
428,00	0,28	162,36	1,78	0,52	

фиг.№8 Ограждащи елементи – фасада Запад

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад

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]	-	-
1 179,9	1,42	140,93	2,65	0,52	1
		153,84	2,20	0,52	1
<b>Обща площ на фасадата</b>					
1 534,67 [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]	-	
1 179,90	1,42	294,77	2,42	0,52	
<b>ЕС мерки</b>					
1 179,9	0,28	140,93	1,40	0,52	1
		153,84	2,20	0,52	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 179,90	0,28	294,77	1,82	0,52	

фиг.№9 Ограждащи елементи – Под.

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]
661,00	0,95	661,00	0,95
929,00	0,35	929,00	0,35
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
1 590,00	0,60	1 590,00	0,60

фиг.№10 Ограждащи елементи – Покрив.

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад | **Покр**

Покрив		Прозорци				Наклон deg	
A	U	A	U	g			
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-			
827,00	0,93					Север	
322,00	0,24					Изток	
441,00	2,82					Юг	
						Запад	
						СИ/СЗ	
						ЮИ/ЮЗ	
Обща площ на покрива							
1 590,00	[m <sup>2</sup> ]						
Покрив		Прозорци			g (екв)		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)				
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-			
1 590,00	1,31						
ЕС мерки							
827,00	0,24					Север	
322,00	0,24					Изток	
441,00	0,31					Юг	
						Запад	
						СИ/СЗ	
						ЮИ/ЮЗ	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)			
1 590,00	0,26						

фиг.№11 Обобщени параметри на сградата и режима на ползване

Отопляема площ	m <sup>2</sup>	3 743	Външни стени	m <sup>2</sup>	3 025
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	8 534	Прозорци	m <sup>2</sup>	990
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	46	Покрив	m <sup>2</sup>	1 590
			Под	m <sup>2</sup>	1 590

Топлина от обитатели	W/m <sup>2</sup>	4,5
----------------------	------------------	-----

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	8	Работни дни. ч/ден	9
Събота. ч/ден	0	Събота. ч/ден	0
Неделя. ч/ден	0	Неделя. ч/ден	0

Да


фиг.№12 Енергийни характеристики на сградата и ефективности.

Параметър	Етапон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление</b>		<b>102,8 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
U - стени	1,00 W/m <sup>2</sup> K	1,30 >	1,30	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 5,93	0,28 >	50,76
U - прозорци	2,65 W/m <sup>2</sup> K	2,40 >	2,40	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,94	1,86 >	8,85
U - покрив	0,24 W/m <sup>2</sup> K	1,31 >	1,31	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,12	0,26 >	27,57
U - под	0,16 W/m <sup>2</sup> K	0,60 >	0,60	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,12	0,60 >	
Фактор на формата	0,84 -	0,84	0,84		0,84	
Относ. площ прозорци	26,4 %	26,4	26,4		26,4	
Коеф. на енергопрем.	0,52 -	0,52 >	0,52		0,52 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,62 >	0,62	+ 0,1 1/h = 5,69	0,50 >	5,77
Проектна темп.	20,0 °C	18,0 >	20,0	+ 1 °C = 4,27	20,0 >	
Темп. с понижение	15,0 °C	10,6 >	15,0	+ 1 °C = 13,47	15,0 >	
<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	1,85 ...	2,15 ...		1,84 ...	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	0,87 ...	1,01 ...		0,93 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>75,9</b>	<b>118,0</b>		<b>42,5</b>	
Ефект. на отдаване	98,0 %	98,0 >	98,0		100,0 >	2,87
Ефект. разпред. мрежа	90,7 %	90,7 >	90,7		99,0 >	12,01
Автом. управление	89,7 %	89,7 >	89,7		97,0 >	10,78
<b>Е П / ЕМ</b>	<b>96,0 %</b>	<b>96,0 &gt;</b>	<b>96,0</b>		<b>96,0 &gt;</b>	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>98,1</b>	<b>154,2</b>		<b>46,1</b>	
КПД на топлоснабд.	91,1 %	91,1 >	91,1		91,1 >	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>108,8</b>	<b>169,2</b>		<b>50,6</b>	

От показаният прозорец се вижда, че при въвеждане на ЕСМ сградата се доближава до референтните стойности на коефициентите на топлопреминаване в Наредба №7 от 2004 г. за

енергийна ефективност на сгради (загл. изм. – ДВ, бр.85 от 2009г., изм. – ДВ, бр.27 от 2015г., в сила от 15.07.2015г., изм. - ДВ, бр.90 от 20.11.2015г.).

фиг.№13 Вентилация.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>2. Вентилация (отопл.)</b>		<b>10,8 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
Работен режим	50,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	1,75 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	18,5 °C	18,0	18,0	+1 °C = 0,00	18,0	
Рекуперация	0,0 %	0,0	0,0	+1 % = 0,00	0,0	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Охлаждане	Не	Не	Не		Не	
Е П/ЕМ	96,0 %	97,0	97,0		97,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	
Принос към отоплението	kWh/m <sup>2</sup> a	0,0	0,0		0,0	
 Вентилационни системи						

фиг.№14 БГВ.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ</b>		<b>6,0 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
БГВ - консумация	49 l/m <sup>2</sup> a	49	49	+10 l/m <sup>2</sup> = 0,37	49	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m <sup>3</sup>	183	183		183	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>		<b>1,7</b>	
Ефект. разпред. мрежа	30,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П/ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>		<b>1,8</b>	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>		<b>1,8</b>	
<b>БГВ - мощност</b>						
Мак. едновременна мощност	W/m <sup>2</sup>	0,0	0,0		0,0	0,00

фиг.№15 Помпи, вентилатори и осветление.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>4. Вентилатори и помпи</b>		<b>3,9 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
Вентилатори	1,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,10 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,52 W/m <sup>2</sup>	0,52	0,52	+1 W/m <sup>2</sup> = 4,75	0,52	
Е.П/ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>		<b>2,5</b>	
<b>Б. Осветление</b>		<b>3,6 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+1 ч/седм. = 0,10	35	
Едновр. мощност	2,60 W/m <sup>2</sup>	2,62	2,62	+1 W/m <sup>2</sup> = 1,38	2,45	0,23
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>3,6</b>	<b>3,6</b>		<b>3,4</b>	
<b>Осветление мощност</b>						
Макс. едновременна мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00		0,00	0,00

фиг.№16 Влияещи и невлияещи уреди на топлинния баланс.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>6. Разни</b>						
<b>6.1 Разни влияещи на баланса</b>		<b>1,7 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+5 ч/седм. = 0,24	35	
Едновр. мощност	1,20 W/m <sup>2</sup>	1,23	1,23	+1 W/m <sup>2</sup> = 1,38	1,23	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>		<b>1,7</b>	
<b>6.2 Разни невлияещи на баланса</b>		<b>0,3 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+5 ч/седм. = 0,01	35	
Едновр. мощност	0,19 W/m <sup>2</sup>	0,19	0,19	+1 W/m <sup>2</sup> = 1,38	0,19	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>		<b>0,3</b>	
<b>Други мощност</b>						
Макс. едновременна мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00		0,00	0,00

фиг.№17 Разход на енергия.

Тип сграда	Училище	Клим. зона		Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново			
Референтни стойности		2016					
Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a
1. Отопление	102,8	108,8	407 186	169,2	633 467	50,6	189 525
2. Вентилация (отопл.)	10,8	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	6,0	1,8	6 732	1,8	6 732	1,8	6 732
4. Помпи. вент.(отопл.)	3,9	2,5	9 245	2,5	9 245	2,5	9 245
5. Осветление	3,6	3,6	13 484	3,6	13 484	3,4	12 609
6. Разни	1,9	2,0	7 308	2,0	7 308	2,0	7 308
<b>Общо (отопление)</b>	<b>129,0</b>	<b>118,6</b>	<b>443 955</b>	<b>179,1</b>	<b>670 237</b>	<b>60,2</b>	<b>225 419</b>
Обща отопляема площ		3 743					
7.1 Охлаждане	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7.2 Вентилация(охл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7.3 Вентилатори (охл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7.4 Други (охл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
<b>Общо (охлаждане)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>
Обща охлаждаема площ		0					
<b>Отопление и охл.</b>	<b>129,0</b>	<b>118,6</b>	<b>443 955</b>	<b>179,1</b>	<b>670 237</b>	<b>60,2</b>	<b>225 419</b>

От показаният прозорец се вижда, че при въвеждане на ЕСМ енергията необходима за поддържане на проектните температури в сградата намалява повече от два пъти (3,4).

фиг.№18 Мощностен бюджет.

Бюджет "Разход на енергия"	ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Училище	Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново		
Референтни стойности	2016	Изчислителна температура			-17,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m <sup>2</sup>	kW	W/m <sup>2</sup>	kW	W/m <sup>2</sup>	kW
1. Отопление	104,2	390	110,2	412	54,4	204
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,5	2	0,5	2	0,5	2
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

фиг.№19 ЕСМ.

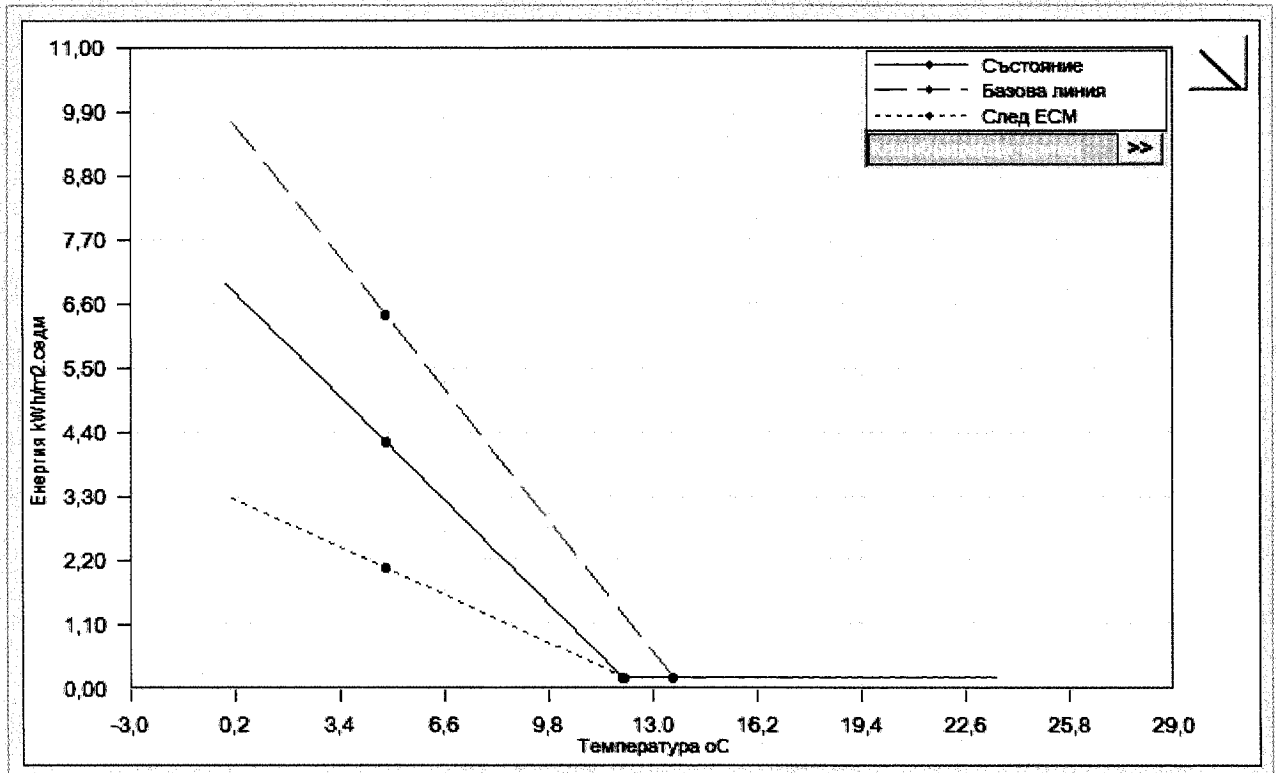
Бюджет "Разход на енергия"	ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Училище	Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново		
Референтни стойности	2016				

Параметър	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	50,76	189 998	189 998
1. Отопление: U - прозорци	8,85	33 125	33 125
1. Отопление: U - покрив	27,57	103 201	103 201
1. Отопление: Инфилтрация	5,77	21 582	21 582
1. Отопление: Ефект. на отдаване	2,87	10 725	10 725
1. Отопление: Ефект. разпред. мрежа	12,01	44 957	44 957
1. Отопление: Автом. управление	10,78	40 356	40 356
5. Осветление: Едновр. мощност	0,23	875	875
<b>Общо - отопление</b>	<b>118,84</b>	<b>444 817</b>	<b>444 817</b>



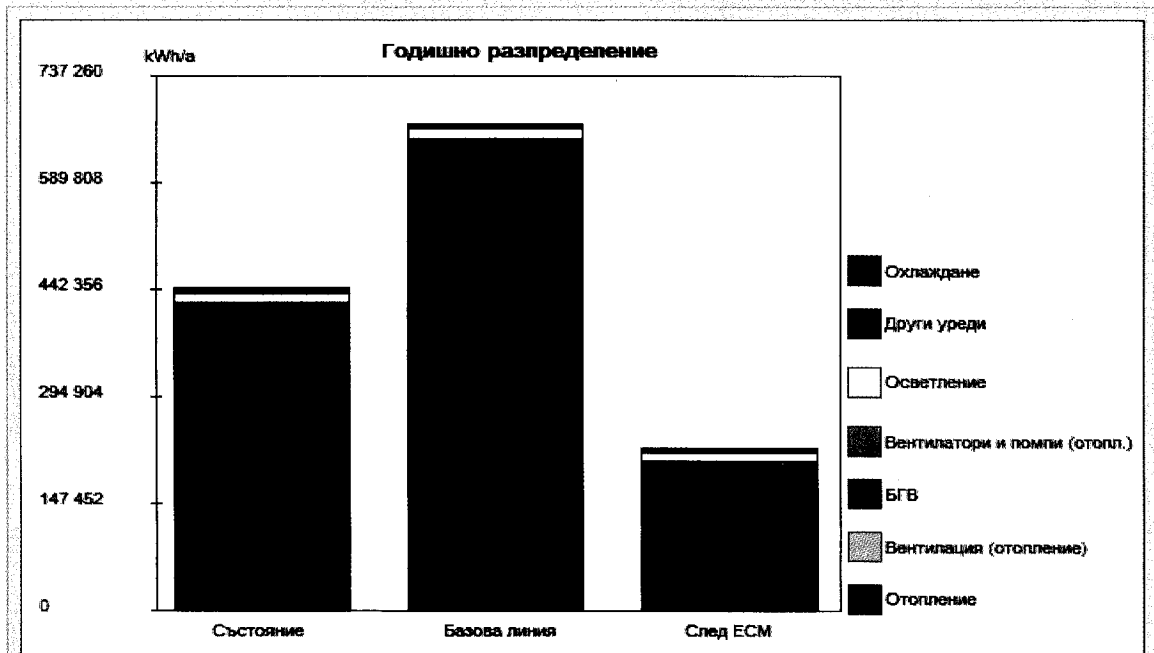
фиг.№20 Графика, характеризираща зависимостта между необходимата енергия и външната температура.

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



фиг.№21 Годишно разпределение на енергията, в зависимост от перото за което се използва .

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



фиг. №22 Топлинни загуби

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

Тип сграда Училище Клим. зона Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново  
Референтни стойности 2016

Топлинни загуби през/от	Състояние		След ЕСМ	
	H W/K	H' W/m²K	H W/K	H' W/m²K
Външни стени	3 932	1,05	847	0,23
Врати и прозорци	2 376	0,63	1 841	0,49
Покрив	2 083	0,56	413	0,11
Под	954	0,25	954	0,25
Инфилтрация	1 799	0,48	1 451	0,39
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
<b>Общо</b>	<b>11 144</b>	<b>2,98</b>	<b>5 507</b>	<b>1,47</b>



# РЕЗЮМЕ

## НА ДОКЛАД ОТ ИЗВЪРШЕНО ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДА

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ		№ 354АКП080/06.01.2016г.
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	22.12.2015г.
	КРАЙНА ДАТА	05.01.2016г.

### 1. ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОНТАКТИ

#### 1.1. СГРАДА

НАИМЕНОВАНИЕ	ОУ Христо Ботев - ул. „Асен Златаров“, №14	
СОБСТВЕНОСТ (вид собственост, име и адрес на собственика, телефон)	Собственост: 0, Име на собственика и ЕИК: Община Севлиево "гр.Севлиево, ул. „Канлъдере“ №14	
ГОДИНА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ	1970	
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>	1590	
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>	4161	
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>	3743	
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ, m <sup>3</sup>	8534	
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАННИЯ ОБЕМ, m <sup>2</sup>	0	
ОХЛАЖДАН ОБЕМ, m <sup>3</sup>	0	
ТИП НА СГРАДАТА	Училище	
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ	АДМИНИСТРАТИВНА ОБЛАСТ	
	ОБЩИНА	
	АДРЕС	гр. Севлиево
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО	Никола Гърков	
КООРДИНАТИ	АДРЕС	гр. Севлиево, ул. „Канлъдере“ №14
	ТЕЛЕФОН	0884340518
	ФАКС	
	E-MAIL	

#### 1.2. ФИЗИЧЕСКО/ЮРИДИЧЕСКО ЛИЦЕ, ИЗВЪРШИЛО ОБСЛЕДВАНЕТО

НАИМЕНОВАНИЕ	Архкон Проект ООД, 354 / 05.11.2012 година	
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО	арх. Вяра Иванова Ракъджијева - Палигорова	
КООРДИНАТИ	АДРЕС	гр.София, ж.к." Борово", ул."Ястребец" № 9, бл. 2, ат.6
	ТЕЛЕФОН	02/9630025
	ФАКС	28 663 957
	E-MAIL	archconproject@abv.bg

## 2. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА

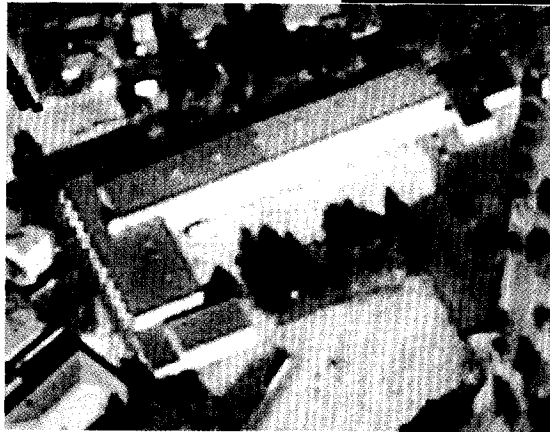
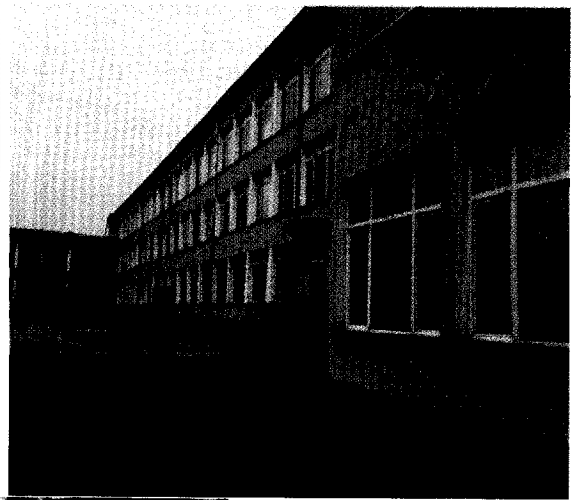
### 2.1. КОНСТРУКЦИЯ, ЕТАЖНОСТ И РЕЖИМ НА ОБИТАВАНЕ НА СГРАДАТА

*(подробно описание на сградата, вид конструкция, етажност и режим на обитаване, анализ и оценка на състоянието на сградните ограждащи конструкции и елементи)*

*Сградата е училище. Ограждащите елементи са тухли без топлинна изолация. Част от сградата е saniрана и са сменени част от дограмите.*

*Съществуващата мазилка е минерална пръскана, а в зоната на цокъла е мозайка.*

*Покрива е три типа, като по-голямата част е топъл плосък покрив с два пласта хидроизолация, втория с посипка. Тип две топъл плосък покрив с вътрешна излолация от каменна вата с дебелина 100mm. Тип три е плосък студен покрив. Улиците и водосточните тръби са от поцинкована ламарина и са вътрешно отводнени.*



## **2.2. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ЕЛЕКТРОСНАБДЯВАНЕ**

*Основният използван енергоносител в разглежданата сграда е природен газ и малка част електрическа енергия. Системите за отопление на сградата са водноотоплителни с газови котли. Тръбите и радиаторите са от стомана.*

*Сградата се обитава според учебния план на министерството на образованието.*

*Захранването с електроенергия на ул. „Канлъдере“ №14, гр. Севлиево се осъществява от мрежа ниско напрежение на града. Главното ел. табло се намира на сутерена. От главното табло се захранва сградата.*

*Отчитането на енергията се осъществява от двойнотарифни електромери. Съществуващата ел. инсталация е в сравнително добро техническо състояние, изпълнена е с кабели с медни жила.*

*Осветителната уредба са изпълнени с ЛЛ с нажежаем жичка, голяма част от тях не са в добро състояние.*

### 3. ПОТРЕБЕНА ЕНЕРГИЯ

#### 3.1. ГОДИШНО ПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА ГОДИНАТА, ПРИЕТА ЗА ПРЕДСТАВИТЕЛНА

##### 3.1.1. Разпределение на потреблението по горива и енергии

ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ		
№	НАИМЕНОВАНИЕ	kg/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.
1	2	3	4	5
1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО			
3	ПРОПАН-БУТАН			
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ			
5	ПРИРОДЕН ГАЗ		40499	378668
6	ВЪГЛИЩА			
7	ДЪРВА			
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			40594
<b>ОБЩО:</b>				<b>419262</b>

##### 3.1.2. Разпределение на потреблението по предназначение (по системи и съоръжения)

№	СИСТЕМА, СЪОРЪЖЕНИЕ	ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	
		ДЕЙСТВИТЕЛНО	РЕФЕРЕНТНО
		kWh/год.	kWh/год.
1	ОТОПЛЕНИЕ	382493	482847
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0	0
3	БГВ	6732	6732
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	9245	9245
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	13484	13484
6	РАЗНИ	7308	7308
7	ОХЛАЖДАНЕ	0	0
<b>ОБЩО:</b>		<b>419262</b>	<b>519616</b>

Общо годишно енергопотребление - нормализирано (по базова линия) (kWh)

670231

#### 3.2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА С ЕТАЛОННИ ДАННИ ЗА:

1969 год.

2016

#### 3.3. СПЕЦИФИЧНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

ПОКАЗАТЕЛ	РАЗМЕРНОСТ	СТОЙНОСТ
Референтен специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m <sup>2</sup> .год.	102,8
Референтен специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m <sup>2</sup> .год.	0,0
Референтен специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m <sup>2</sup> .год.	6,0
Референтен специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m <sup>2</sup> .год.	0,0
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m <sup>2</sup> .год.	108,8
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m <sup>2</sup> .год.	0,0
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m <sup>2</sup> .год.	1,8
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m <sup>2</sup> .год.	0,0

#### **4. ОСНОВНИ ИЗВОДИ ОТ АНАЛИЗА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО**

*Извършеното енергийно обследване показва, че при сегашното състояние на сградата и системата за топлоснабдяване покриват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт за сметка на по-нисък клас на сградата като цяло /клас F/. Средната поддържана температура в сградата през отоплителният сезон е 18 °C.*

*Открит е потенциал за намаляване на разхода на енергия за отопление на сградата чрез полагане на топлоизолация по стени, покрив, подмяна на дограми, подмяна на осветителна инсталация и тръбна мрежа на отоплителната инсталация. Очакваните икономии на енергия от реализиране на мерките са в размер на 444,817 MWh/y. Очакваните спестявания са CO<sub>2</sub> са в размер на 93,13 t/y.*

*Към сегашния момент сградата има специфичен разход на първична енергия 219,1 kWh/m<sup>2</sup> у с което отговори на изискванията за енергиен клас „F“.*

*След реализиране на мерките сградата ще има специфичен разход на първична енергия в размер на 85,4 kWh/m<sup>2</sup> у с което ще отговори на изискванията за енергиен клас „B“ съгласно изискванията на Програмата Раьони в разтеж и Наредба 7 от 2015 г. съгласно стр. 26 от Методическите указания*

*Издаден е сертификат с №№ 354АКП080*

## 5. ПРЕДЛАГАНИ МЕРКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

### 5.1. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА МЕРКИТЕ

#### 5.1.1. ЕСМ №1 – Топлоизолиране на външните стени на сградата

Предвижда се пълно топлоизолиране на всички външните стени на сградата с топлинна изолация от EPS с коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$ . Дебелината на топлинната изолация се предвижда да бъде 100mm от външната страна на стената. Поставянето на топлинна изолация по фасадите на сградата започва с издигането на фасадно скеле с необходимата височина, анкерирано към сградата за обезопасяване. В последствие е необходимо да се направи оглед на състоянието на фасадната мазилка и в участъците с нарушена цялост или подкожушване на мазилката, същата следва да се отстрани и да се положи нова.

5.1.2. ЕСМ №2 – ЕСМ №4 – Подмяна на дограмата на сградата. Предвижда се частична подмяна на дограмата на сградата. Съществуващата дървена дограма се премахва изцяло. На нейно място се предвижда монтаж на 5 камерна пластмасова дограма с двоен стъклопакет и "К" стъкло. Очакваният обобщен коефициент на топлопреминаване при монтаж на такава дограма е  $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

За вратите е предвидено да са от алуминиеви профили с прекъснат термомост и коефициент на топлопреминаване  $U \leq 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

5.1.3. ЕСМ №3 – Топлинната изолация на покрива се предвижда да е от вътрешната страна на помещенията в сградата. Изолацията е каменна вата скрита с плоскости от гипсокартон.

Също така е необходимо поставянето на замазка и битумна хидроизолация над външната плоча на покрива. Топлинната изолация се предвижда да бъде от каменна вата с дебелина 100mm и  $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$ . Допълнително за изолиране се предвижда изолиране на студен покрив с XPS с дебелина 100mm и  $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$ .

5.1.4. Мерки по отоплението - Предвижда се подмяна на старата тръбната разпределителна мрежа и поставяне на топлинна изолация на тръбна мрежа, в участъците пренинаващи през неотоплявани помещения, подмяна на старите радиатори и поставяне на термостатични вентили, където липсват.

По предварителни изчисления, не се налага подмяна на старият газов котел с по-ефективен.

Инсталираният газов котел OERTLI с максимална мощност от 350 kW трябва да покрие нуждите на сградата.

#### 5.1.5. ЕСМ №5 – Мерки по осветление

Повишаване ефективността на осветителната инсталация и осигуряване на нормативна осветеност в сградата чрез подмяна на осветителните тела.

Подмяна на осветителите с нажежаема жичка с енергоспестяващи. Новите осветителни тела трябва да бъдат с енергоспестяващ клас „A++“.



5.2. ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА МЕРКИТЕ

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ					НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.	
1	Изолация на външни стени	1	МАЗУТ								
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО								
		3	ПРОПАН-БУТАН								
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ								
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	20 117	188 098	33 284		339 426		10,2	38,00
		6	ВЪГЛИЩА								
		7	ДЪРВА								
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ								
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ					1 900	336	3 429	10,2
			<b>ОБЩО МЯРКА 1</b>	<b>0,00</b>	<b>20 117,43</b>	<b>189 998</b>	<b>33 620</b>	<b>342 855</b>	<b>10,2</b>	<b>39,55</b>	
2	Подмяна на дограма	1	МАЗУТ								
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО								
		3	ПРОПАН-БУТАН								
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ								
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	5 793	54 160	9 584		127 918		13,3	10,94
		6	ВЪГЛИЩА								
		7	ДЪРВА								
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ								
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			547	97	1 292		13,3	0,45
			<b>ОБЩО МЯРКА 2</b>	<b>0,00</b>	<b>5 792,51</b>	<b>54 707</b>	<b>9 681</b>	<b>129 210</b>	<b>13,3</b>	<b>11,39</b>	
3	Изолация на покрив	1	МАЗУТ								
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО								
		3	ПРОПАН-БУТАН								
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ								
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	10 927	102 169	18 079		143 106		7,9	20,64
		6	ВЪГЛИЩА								
		7	ДЪРВА								
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ								
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			1 032	183	1 446		7,9	0,85
			<b>ОБЩО МЯРКА 3</b>	<b>0,00</b>	<b>10 927,17</b>	<b>103 201</b>	<b>18 262</b>	<b>144 552</b>	<b>7,9</b>	<b>21,48</b>	
МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ					НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.	




№	МЕРКИ НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>
				т/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.			
8	Мерки по прибори за измерване, контрол и управление	8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		<b>ОБЩО МЯРКА 7</b>				0	0,00	0,00	0,00	0,00
		1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ ( <i>изписва се</i> )							
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ									
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ									
<b>ОБЩО МЯРКА 8</b>				0	0,00	0,00	0,00	0,00		
9	Настройки (вкл. "температура с понижение")	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ ( <i>изписва се</i> )							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		<b>ОБЩО МЯРКА 9</b>				0	0,00	0,00	0,00	0,00
10	МЕРКИ НАИМЕНОВАНИЕ	МЕРКИ НАИМЕНОВАНИЕ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>
		№	НАИМЕНОВАНИЕ	т/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.			
10	Мерки по сградни инсталации	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ ( <i>изписва се</i> )							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
		<b>ОБЩО МЯРКА 10</b>				0	0,00	0,00	0,00	0,00
		1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							

11	ВЕИ	ПРИРОДЕН ГАЗ									0	0,00	0,00	0,00	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>			
		5	6	7	8	9	10	11	12	13								
12	Други	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ГОДИШНА ИКОНОМИЯ			НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>		
		ЕНЕРГИЯ										т/год.	кWh/год.	лв./год.	лв.	год.	т/год.	
		НАИМЕНОВАНИЕ										т/год.	кWh/год.	лв./год.	лв.	год.	т/год.	
		1	МАЗУТ															
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО															
		3	ПРОПАН-БУТАН															
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ															
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ									47 006	439 503	77 771	694 621	8,9	88,78	
		6	ВЪГЛИЩА															
7	ДЪРВА																	
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ																	
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ																	
		<b>ОБЩО МЯРКА 12</b>										0	0,00	0,00	0,00		0,00	
		<b>МЕРКИ</b>																
		<b>ВСИЧКИ МЕРКИ</b>																
		<b>ОБЩО</b>										5 314	1 110	9 127	8,2	4,35		
												кWh/год.						

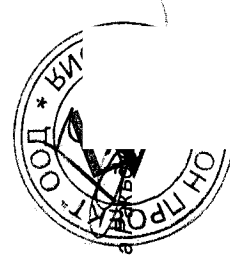
ОБЩО

6. ЕКИП, ИЗВЪРШИЛ ОБСЛЕДВАНЕТО

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	ПОДПИС
арх. Вяра Ракъджијева	
инж. Виктор Къосев – ОБИК	
инж. Янка Чолакова – Ел	

УПРАВИТЕЛ:

"Архкон Проект" ООД /арх. Вяра Ракъджијева/ (подпис и печат)



## ДЕКЛАРАЦИЯ

по чл. 23, ал. 4 от ЗЕЕ

Долуподписаният арх. Вяра ИвановаРакъджиева- Палигорова

ЕГН: 7301246796., притежаващ л.к № издадена 02,12,2011год. от  
МВР.София, с постоянен адрес: ул. „ Кирил Ботев” № 3 ап. 10,, в качеството си на управител  
на Архкон Проект ООД със седалище и адрес на управление ул ” „Ястребец” № 9а, бл. 2, ет.  
1, ат. 6, ЕИК/БУЛСТАТ.131460909, притежаващо Удостоверение за вписване в публичния  
регистър на Агенция за устойчиво енергийно развитие ид.№.354./05,11,2012 г.

### ДЕКЛАРИРАМ, ЧЕ:

Лицата, участвали в обследването и сертифицирането за енергийна ефективност на сградата,  
"ОУ Христо Ботев, гр. Севлиево, ул.,„Канлъдере“„бл.№14", не са участвали в проектирането,  
изграждането и експлоатацията на сградата и в изпълнението на енергоспестяващи мерки в  
сградата.

Известна ми е наказателната отговорност по чл. 313 от Наказателния кодекс за посочени  
неверни данни.

Дата:

ДЕКЛАРАТОР:

/Подпис и печат/



А

А А ЕА А