

Обследване за Енергийна ефективност
Сграда с обществено предназначение, ОУ "Стефан Пешев", гр. Севлиево
ул. „Росица“ №16,

"АРХКОНПРОЕКТ" ООД ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



Управител:
/арх. Вира Рокъджиева /

Общинската сграда се реализира в рамките на Оперативната програма „Региони в растеж“



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Агенция за устойчиво енергийно развитие



У Д О С Т О В Е Р Е Н И Е

ЗА ВПИСВАНЕ В ПУБЛИЧЕН РЕГИСТЪР

Идентификационен
София 05.11.20

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: 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
ВЯРНО

24
ДИРЕКТОРСТВО

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР





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

(трите имена)

БУЛСТАТ/ЕИК: 131460909

Промени в обстоятелства, подлежащи на вписване в регистъра:

От списъка на персонала-консултанти по енергийна ефективност се отписва
Венелин Георгиев Андонов - ЕГН 6

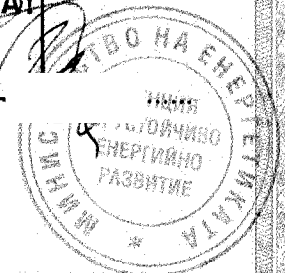
в уверение на това, че със Заповед № 582-ППР-01 на изпълнителния директор на
АУЕР от 09.12.2015 г., в публичния регистър на лицата, извършващи обследване
за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, изготвяне на оценка за
съответствие на инвестиционните проекти и изготвяне на оценки за енергийни
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

АРХКОН ПРОЕКТ ООД
ВЯРНО С ОБИГНАПАД

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР





Изпълнителен директор
на Агенция за устойчиво енергийно развитие



ЗАПОВЕД

№ 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.

НАРЕЖДАМ

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**, представявано от Вяра Иванова Ракъджиева-Палигорова:

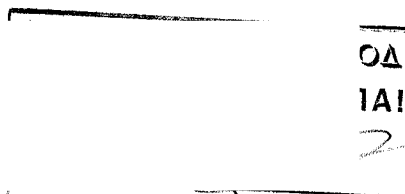
От списъка на персонала-консултанти по енергийна ефективност да се отпише Венелин Георгиев Андонов, ЕГН 6605316484, специалност „Строителен техник“.

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




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

1.	ВЪВЕДЕНИЕ.....	5
2.	АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО	5
2.1.	Основни климатични данни за района	5
2.2.	ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА.....	7
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.....	143
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.....	221
2.4.1.	Електрозахранване и мерене на изразходената енергия, силова инсталация.....	231
2.4.2.	Осветителна инсталация	243
3.	ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ.....	254
4.	МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА	321
4.1.	ПРИНЦИПИ НА МОДЕЛИРАНЕ НА СГРАДАТА.....	321
4.2.	КАЛИБРИРАНЕ НА МОДЕЛА.....	343
5.	ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ ПО ПРОЕКТА	354
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.	Технико – икономическа оценка	42
5.1.	Оценка на екологичния ефект от мерките	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.	КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	47
6.1.	ИЗИСКВАНИЯ СЪГЛАСНО НПЕЕМЖС И НАРЕДБА 7 ОТ 14.04.2015 Г.....	47
7.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	541
8.	ПРЕПОРЪКИ	52
9.	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ	52
10.	ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА	57
11.	ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – ПРИМЕРНА БЛАНКА ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ОТ ОТГОВОРНИК „ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ“	58
12.	ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ EAB SOFTWARE С ЕТАЛОН ЗА 2015Г.	59

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на публична сграда с обществено предназначение, ул. „Росица” №16, ОУ”Пешев”, 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.

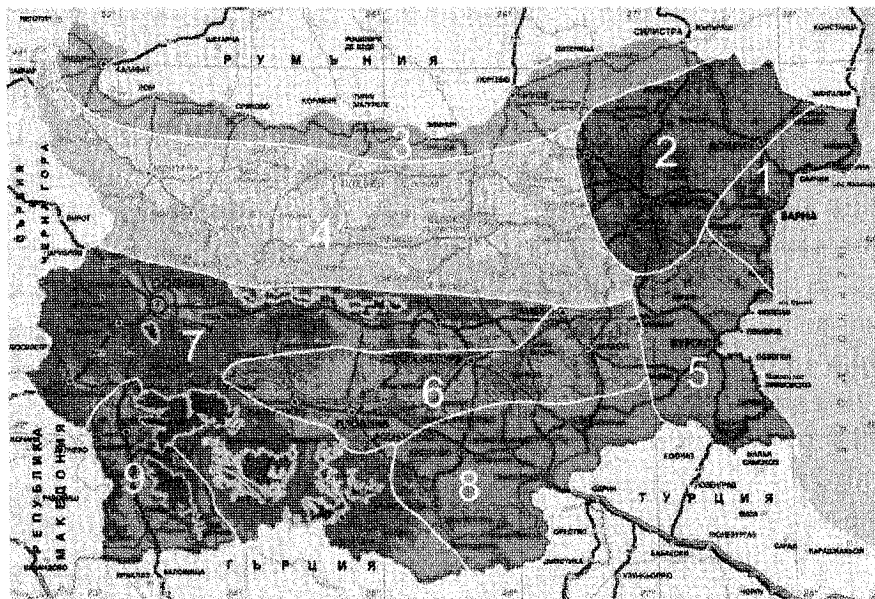
На основание на ЗЕЕ и Наредба № РД-16-1057 от 2009 г. за условията и реда за извършване на обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради и издаване на сертификати и категории на сградите и Наредба № РД-16-1058 от 2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики 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
- Отопителни 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 1962г.

Публична сграда с обществено предназначение е 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, без посипка на горния пласт. Водоотвеждането е външно, посредством улици и водосточни тръби от поцинкована ламарина.

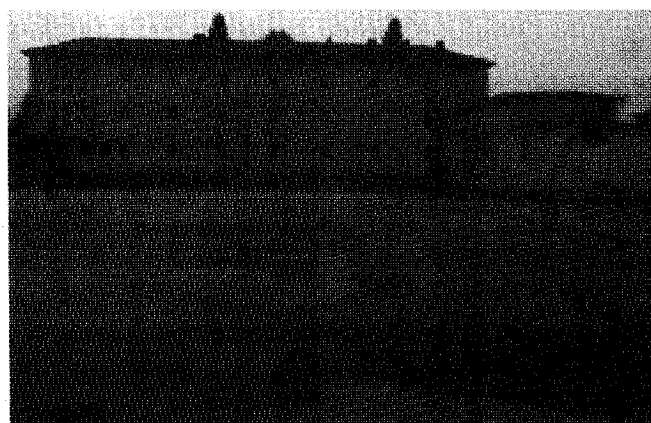
Таблица 1 – общи данни за обекта

Данни за обекта			
Сграда (наименование)	Публична сграда с обществено предназначение - ул. „Росица“ №16, ОУ „Стефан Пешев“		
Адрес	гр. Севлиево		
Тип сграда	Училище		
Собственост	Д		
Година на построяване	1962		
Брой обитатели	597		
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 ²	m ²	m ²	m ³
1339	4376	3895	8800

2.2.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасадни типове



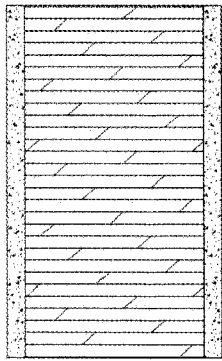
Снимка 1



Снимка 2

Външните стени на сградата са един тип – тухлени преградни стени. Съществуващата мазилка е минерална пръскана, като в зоната на цокъла е мозайка.

Таблица 3 - площи на външните стени по типове и ориентация

СТЕНА ТИП 1					
-	Материал	δ	λ	δ/λ	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 ² K	m ²
1	Под към неотопляем сутерен	0,96	542
2	Под върху земя	0,41	797
Общо		0,63	1339

Топлофизични характеристики на пода по типове:

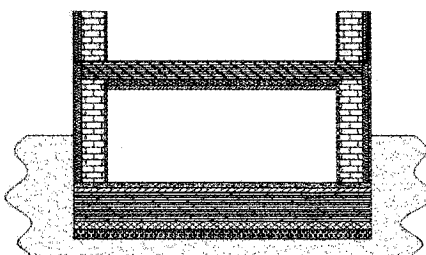
ПОД КЪМ НЕОТОПЛЯЕМ СУТРЕН - ТИП 1

Под над неотопляем сутрен в сегашно състояние (преди ЕСМ)

- Плоча към отопляемто пространство

№	Материал	δ	λ	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/m²K

- Стена над нивото на земната повърхност

№	Материал	δ	λ	R
1	Външна мазилка	0,02	0,870	0,023
2	Зидария от кухи, решетъчни тухли	0,25	0,520	0,481
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
4				

$\Sigma R = 0,532$

Rsi Rse U w
0,04 0,13 1,42 W/m²K

- Стена под нивото на земната повърхност

№	Материал	δ	λ	R
1	Външна мазилка	0,02	0,870	0,023
2	Зидария от кухи, решетъчни тухли	0,25	0,520	0,481
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
4				
5				

$\Sigma R = 0,532$

(3.33) (3.34)
dt < dw dt > dw U bw
0,73 0,71 0,71 W/m²K

- Подова плоча (към земята)

№	Материал	δ	λ	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
0,40 0,37 0,40 W/m²K

Плоча към отопляемто пространство	Af	Uf	542	2,0061	$U_{f\text{ норм}} = 0,50$ W/m ² K	Нормативен коеф. на плочата към отопляемто пространство	
Стена към външен въздух	Awall	Uwall	142	1,42	202,54	A= 542 m ² Площ на плочата към отопляемто пространство	
	X*Y					P= 133 m Периметър на плочата към отопляемто пространство	
Прозорци	Awin	Uwin	24	3,20	76,8	B'= 8,15 m Дебелина на надземната вертикална стена	
	w					d _v = 0,29 m Дебелина на надземната вертикална стена	
Стена към земя	Abw	Ubw	239,4	0,71	170,37	z= 1,80 m Височина на стената под нивото на земната повърхност	
	d _v					λ= 2,00 W/mK Ламда на земята, ако няма други данни се взема " 2 "	
Подова плоча (към земята)	Abf	Ubf	542	0,40	219,19		
Обем на въздуха в НОС	ρ,с	V	0,33	1436,3	0,71	336,525	
	n	X*Y*Z					

$$U_r = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{\text{реално норм}} = 0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$$

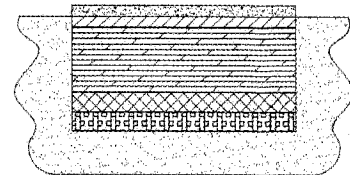
ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ - ТИП 2

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛНИ ДЕТАЙЛИ - ПОД НАД ЗЕМЯ

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване-U [W/m²K]

ПОД НАД ЗЕМЯ БЕЗ ТОПЛИННА ИЗОЛАЦИЯ

Слой ограждаща конструкция	d	λ	R _i	температури на границите на ограждащите елементи
дименсия	[m]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	
				t _{пом.} = 19
				t ₁ = 16,83
1. Циментова замазка	0,02	0,93	0,022	t ₁₋₂ = 16,56
2. Стоманобетонна плоча	0,15	1,63	0,092	t ₂₋₃ = 15,39
3. Хидроизолация	0,01	1,47	0,007	t ₃₋₄ = 15,30
4. Стоманобетонна фундаментна плоча	0,25	1,63	0,153	t ₄ = 13,35
				t _{в.н.} = -12



Изчисляване на реалният 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
 $d_t < B'$
 Коефициент на топлопреминаване
 Гълност на топлинния поток

λ [W/m.K]=	2,00
w [m]=	0,38
A [m ²]=	797,00
P [m]=	173,00
d _t [m]=	1,35
B' [m]=	9,21
R _{se} [m ² .K/W]=	0,04
R _{si} [m ² .K/W]=	0,17
R _f [m ² .K/W]=	0,27
U [W/m ² .K]=	0,411
q[W/m ²]=	12,74

Изчисляване на референтният коеф. на топлопреминаване

λ [W/m.K]=	2,00
w [m]=	0,38
A [m ²]=	797,00
P [m]=	173,00
d _t [m]=	5,38
B' [m]=	9,21
U _{реф} [W/m ² .K]=	0,40
U [W/m ² .K]=	0,216
q[W/m ²]=	6,69

$dt < B'$

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 компрометирани уплътнения. Входната врата е в добро състояние и не се налага подмяна.

Таблица 5 – разположение на типовете прозорци по фасади

ПРОЗОРЦИ						С		И		Ю		З		Общо	
№	a m	b m	A m ²	U _{реално} W/m ² K	Матер. -	n	A m ²	n	A m ²	n	A m ²	n	A m ²	A m ²	
1	1,50	1,10	1,65	2,65	ДД							4	6,60	6,60	
2	1,60	1,10	1,76	2,65	ДД										
3	1,20	1,15	1,38	2,65	ДД										
4	0,80	1,15	0,92	2,65	ДД					16	14,72			14,72	
5	1,80	1,15	2,07	2,65	ДД			15	31,05					31,05	
6	2,05	2,05	4,20	2,65	ДД			29	121,87	21	88,25			210,13	
7	2,05	1,00	2,05	2,65	ДД			9	18,45					18,45	
8				2,65	ДД										
Сума									171,37		102,97		6,60	280,95	
U _{средно} = 2,65 W/m ² K															
g _{средно} = 0,49															

Таблица 6 – разположение на типовете прозорци по фасади

ПРОЗОРЦИ						С		И		Ю		З		Общо
№	a m	b m	A m ²	U _{реално} W/m ² K	Матер. -	n	A m ²	n	A m ²	n	A m ²	n	A m ²	A m ²
1	1,60	1,10	1,76	1,90	PVC							3	5,28	5,28
2	2,40	1,45	3,48	1,90	PVC	30	104,40							104,40
3	1,80	1,10	1,98	1,90	PVC									
3	1,20	1,15	1,38	2,90	PVC									
4	1,20	5,90	7,08	2,90	PVC	3	21,24					3	21,24	42,48
5	1,20	1,45	1,74	3,90	PVC							23	40,02	40,02
6	1,30	3,45	4,49	1,90	PVC	5	22,43			5	22,43			44,85
7	2,05	2,05	4,20	1,90	PVC			12	50,43	37	155,49			205,92
Сума							148,07		50,43		177,92		66,54	442,95
U _{средно} = 1,90 W/m ² K														
g _{средно} = 0,49														

Таблица 7 – разположение на типовете прозорци по фасади

ПРОЗОРЦИ						С		И		Ю		З		Общо
№	a m	b m	A m ²	U _{реално} W/m ² K	Матер. -	n	A m ²	n	A m ²	n	A m ²	n	A m ²	A m ²
1	0,60	1,20	0,72	4,20	Fe							1	0,72	0,72
2				4,20	Fe									
3				4,20	Fe									
Сума													0,72	0,72
U _{средно} = 4,20 W/m ² K														
g _{средно} = 0,49														

Таблица 8 – разположение на типовете врати по фасади

ВРАТИ						С		И		Ю		З		Общо
№	a	b	A	U _{реално}	Матер.	n	A	n	A	n	A	n	A	A
	m	m	m ²	W/m ² K	-		m ²		m ²		m ²		m ²	m ²
1	1,00	2,20	2,10	1,90	PVC	1	2,10	1	2,10					4,20
2	1,80	2,20	3,96	1,90	PVC			1	3,96					3,96
Сума							2,10		6,06					8,16
U _{средно} = 1,90 W/m ² K														
g _{средно} = 0,49														

Таблица 9 – разположение на типовете врати по фасади

ВРАТИ						С		И		Ю		З		Общо
№	a	b	A	U _{реално}	Матер.	n	A	n	A	n	A	n	A	A
	m	m	m ²	W/m ² K	-		m ²		m ²		m ²		m ²	m ²
1	1,80	2,10	3,78	2,20	Al	2	7,56					1	3,78	11,34
Сума							7,56						3,78	11,34
U _{средно} = 2,20 W/m ² K														
g _{средно} = 0,49														

Таблица 10 – разположение на типовете врати по фасади

ВРАТИ						С		И		Ю		З		Общо
№	a	b	A	U _{реално}	Матер.	n	A	n	A	n	A	n	A	A
	m	m	m ²	W/m ² K	-		m ²		m ²		m ²		m ²	m ²
1	1,20	2,10	2,52	4,20	Fe			1	2,52	1	2,52			5,04
2				4,20	Fe									
Сума									2,52					5,04
U _{средно} = 4,20 W/m ² K														
g _{средно} = 0,49														

a - ширина на прозореца, **m** ; **b** - височина на прозореца, **m** ;
U - коефициент на топлопреминаване през прозореца, **W/m²K**
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 скатен, изграден от керемиди върху гредоред. Водоотвеждането е външно, посредством улуци от поцинкована ламарина.

Таблица 12

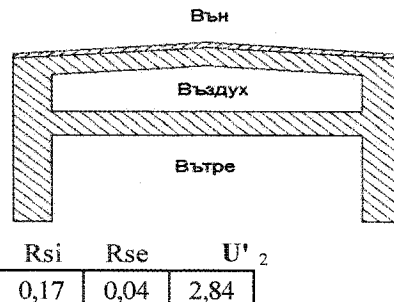
Покрив			
Характеристики по типове		U	A
№	Тип		
-	-	W/m ² K	m ²
1	Скатен покрив ТИП 1	0,97	1108
2	Студен покрив ТИП 2	2,82	231
Общо		1,29	1339

Топлофизични характеристики на покрива по типове:

ТОПЪЛ ПОКРИВ - ТИП 1

- Покривна плоча $A_{\text{пш}} = 1108 \text{ m}^2$

№	Материал	δ	λ	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



R_{si} R_{se} U'_{2}
 $\Sigma R = 0,142$ 0,17 0,04 2,84

- Стени на подпокривното пространство - ТИП 1 $A_1 = 120 \text{ m}^2$

№	Материал	δ	λ	R
1	Външна мазилка	0,02	0,870	0,023
2	Стоманобетон	0,30	1,630	0,184
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
4				
5				
6				
$\Sigma R =$				0,236

$A_{\text{проз}} = 5 \text{ m}^2$

R_{si} R_{se} U_{w1}
 $\Sigma R = 0,236$ 0,13 0,04 2,465

$U_{w \text{ проз.}}$
8,12

- Стени на подпокривното пространство - ТИП 2 $A_2 = 5 \text{ m}^2$

№	Материал	δ	λ	R
1	Метална врата	0,02	52,00	0,001
2				0
3				0
$\Sigma R =$				0,001

R_{si} R_{se} U_{w2}
 $\Sigma R = 0,001$ 0,13 0,04 5,848

U_w
2,813 W/m^2K

- Таванска плоча $A_{\text{тп}} = 1108 \text{ m}^2$

№	Материал	δ	λ	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

R_{si} R_{se} U'_{1}
 $\Sigma R = 0,128$ 0,1 0,1 3,05

Светла височина в подпокривното	$V' = 0,7$	<table border="1"> <tr> <th>ρ,с</th> <th>V</th> <th>n</th> <th>X*Y</th> <th>θ_e</th> <th>X*Y*θ</th> </tr> <tr> <td>0,33</td> <td>736,8</td> <td>0,8</td> <td>194,5</td> <td>5,85</td> <td>1137,94</td> </tr> <tr> <td colspan="2">A₂ U₂</td> <td colspan="2"></td> <td>θ_e</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1108</td> <td>2,84</td> <td>3146</td> <td>5,85</td> <td>18406,9</td> </tr> <tr> <td colspan="2">A_w U_w</td> <td colspan="2"></td> <td>θ_e</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>130</td> <td>2,813</td> <td>365,7</td> <td>5,85</td> <td>2139,29</td> </tr> <tr> <td colspan="2">A₁ U₁</td> <td colspan="2"></td> <td>θ_i</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1108</td> <td>3,05</td> <td>3380</td> <td>10</td> <td>33799,5</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">A₁*U_i</td> <td colspan="2">A₁*U₁*θ_i</td> </tr> <tr> <td></td> <td>U₁ = 0,30</td> <td>332,4</td> <td></td> <td>3324</td> <td></td> </tr> </table>	ρ,с	V	n	X*Y	θ _e	X*Y*θ	0,33	736,8	0,8	194,5	5,85	1137,94	A ₂ U ₂				θ _e			1108	2,84	3146	5,85	18406,9	A _w U _w				θ _e			130	2,813	365,7	5,85	2139,29	A ₁ U ₁				θ _i			1108	3,05	3380	10	33799,5			A ₁ *U _i		A ₁ *U ₁ *θ _i			U ₁ = 0,30	332,4		3324	
ρ,с	V		n	X*Y	θ _e	X*Y*θ																																																								
0,33	736,8		0,8	194,5	5,85	1137,94																																																								
A ₂ U ₂				θ _e																																																										
	1108	2,84	3146	5,85	18406,9																																																									
A _w U _w				θ _e																																																										
	130	2,813	365,7	5,85	2139,29																																																									
A ₁ U ₁				θ _i																																																										
	1108	3,05	3380	10	33799,5																																																									
		A ₁ *U _i		A ₁ *U ₁ *θ _i																																																										
	U ₁ = 0,30	332,4		3324																																																										
Обем на въздуха в подпокривното	$V'' = 736,8$																																																													
Площ по вътрешни размери	$A' = 1052,6$																																																													
	$\delta_{ac} = 0,700$	$\theta_a = 6,19 \text{ } ^\circ\text{C}$																																																												
Температура под таванската плоча	$\theta_i = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\theta_{se1} = 6,31 \text{ } ^\circ\text{C}$																																																												
Средносезонна температура	$\theta_e = 5,85 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\theta_{si2} = 6,03 \text{ } ^\circ\text{C}$																																																												
Темп. на въздуха в подпокривното	$\theta_u = 7,83 \text{ } ^\circ\text{C}$																																																													
	$\theta_{se1} = 8,49 \text{ } ^\circ\text{C}$																																																													
	$\theta_{si2} = 6,87 \text{ } ^\circ\text{C}$																																																													
	$\beta = 0,003559$	$\beta = 0,00358$																																																												
	$\nu = 1,331\text{E-}05$	$\nu = 1,3\text{E-}05$																																																												
	$\lambda = 0,025429$	$\lambda = 0,02528$																																																												
	$Pr = 0,6615945$	$Pr = 0,66207$																																																												
	$Gr = 109412812$	$Gr = 1,9\text{E+}07$																																																												
	$Gr.Pr = 72386913$	$Gr.Pr = 1,3\text{E+}07$																																																												
	$\epsilon_k = 36,90$	$\epsilon_k = 23,95$																																																												
	$\lambda_{екв} = 0,938$	$\lambda_{екв} = 0,605$																																																												
	$U_2'' = 1,801$	$U_2'' = 1,315$																																																												
	$U_1'' = 1,664$	$U_1'' = 0,262$																																																												
Реално	$U_r = 0,97 \text{ W/m}^2\text{K}$	Нормативно $U_r = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$																																																												

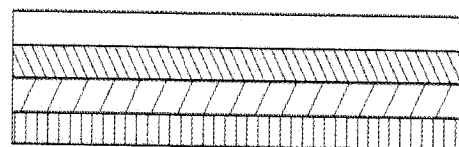
СТУДЕН ПОКРИВ - ТИП 2

- Покривна плоча

$A_{пш} = 231 \text{ m}^2$

№	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				

Външен въздух



Помощение

R _{si}	R _{se}	U
0,13	0,04	2,816926

$\Sigma R = 0,184997$

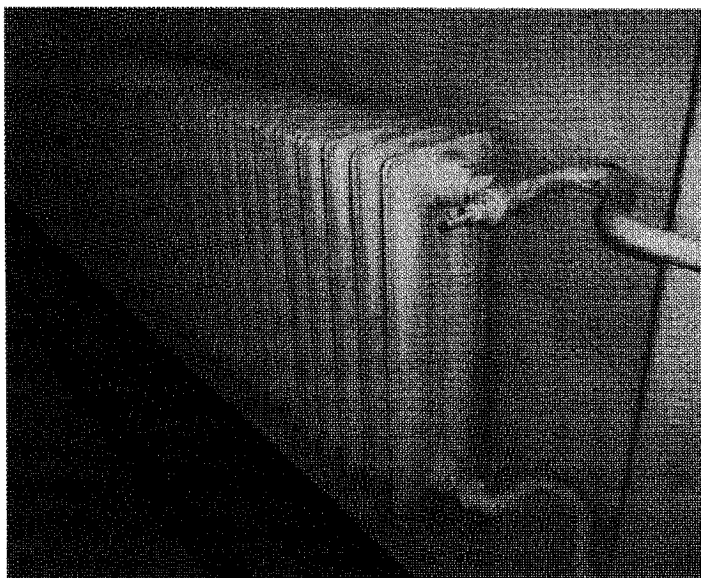
2.3. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ, СТУДОСНАБДЯВАНЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ И КЛИМАТИЗАЦИЯ НА СГРАДАТА

2.3.1. Източник на топлина

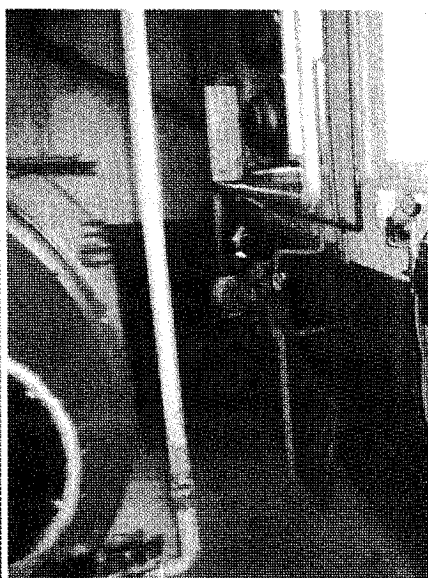
В сградата е налично локално отопление, представляващо 2 котела на природен газ инсталирани в котелното помещение на сградата.

2.3.2. Отоплителна инсталация

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



Снимка 12



Снимка 13

2.3.3. Битово горещо водоснабдяване

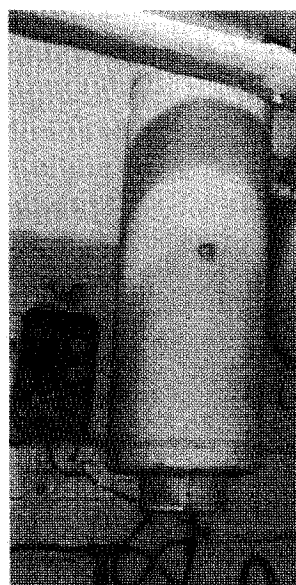
БГВ се доставя от локални бойлери за три от санитарните възели, за останалите три БГВ се доставя с газов котел.

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.

- 597 човека – 3 l/d
- 278 дни годишно.



Снимка 13



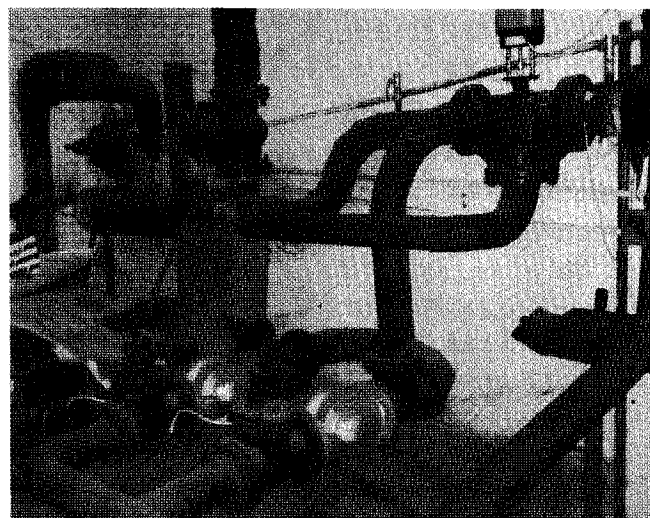
Снимка 14

2.3.4. Вентилация

В сградата няма изградени вентилационни инсталации.

2.3.5. Помпи и вентилатори

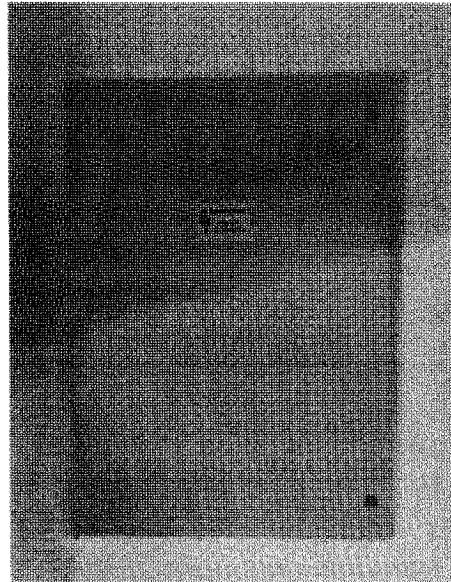
В сградата има локално отопление , което използва 2 помпи. Една помпа захранва консуматорите и една резервна.



2.4. ЕЛЕКТРИЧЕСКА ИНСТАЛАЦИЯ

2.4.1. Електрозахранване и мерене на изразходената енергия, силова инсталация

Захранването с електроенергия на сградата се осъществява от мрежа ниско напрежение на града. Главното ел. табло се намира на сутерена. От главното табло се захранват апартаментите. Отчитането на енергията се осъществява от двойнотарифни електромери.



Снимка 15

Таблица 13 – инсталирани електроуреди, влияещи на топлинния баланс в сградата

№	РАЗНИ ВЛИАЕЩИ 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
2	-	W	-	к _{е.р.}	kW	h/ден	ден/седмица	седмици/год.	kWh/a
2.1	Хладилник	300		1,00	0,000	1,5	7	52	0
2.2	Телевизор	120	1	1,00	0,120	5,0	7	45	189
2.3	Компютър + Монитор	400	20	1,00	8,000	4,5	5	45	8100
2.4	Лаптоп	100	2	1,00	0,200	4,0	5	45	180
2.5	Печка	6000		0,26	0,000	0,8	3	52	0
2.6	Тостер	1200		0,32	0,000	0,2	3	42	0
2.7	Пералня	1300		1,00	0,000	0,6	3	52	0
2.8	Кафе машина	900	1	1,00	0,900	0,3	5	52	70
2.9	Фризер	350		1,00	0,000	1,5	7	52	0
2.10	Прахосмукачка	1700		1,00	0,000	0,3	3	52	0
2.11	Сешуар	1600		1,00	0,000	0,1	2	21	0
2.12	Микровълнова	450		1,00	0,000	0,1	5	30	0
2.13	Сушилня	2500		1,00	0,000	0,8	2	18	0
2.14	Кана за вода	370	1	1,00	0,370	0,1	4	25	4
2.15	Маща за коса	1600		1,00	0,000	0,1	1	25	0
2.16	Принтер	130	5	1,00	0,650	0,1	5	25	8
2.17	Музикална уредба	60		1,00	0,000	0,3	4	38	0
			Общо:		10,240				8492

Работен режим 35 ч/ седмица
Едновременна мощност 1,21 W/m²

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

№	РАЗНИ НЕВЛИЯЕЩИ НА БАЛАНСА								
	Тип консуматор	мощност на уреда	Брой	коefficient на работа на уреда	едновременна мощност	часове на ден	дни за седмицата	Работни седмици в годината	Мощност на година
3	-	W	-	$k_{e.p.}$	kW	h/ден	ден/седмица	седмици/год.	kWh/a
3.1	ЛНЖ - мазета	60	7	1,00	0,420	4,0	5	52	437
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	1500	3	0,65	2,925	3,0	2	12	211
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:		3,595				667

Работен режим 35 ч/ седмица
Едновременна мощност 0,09 W/m²

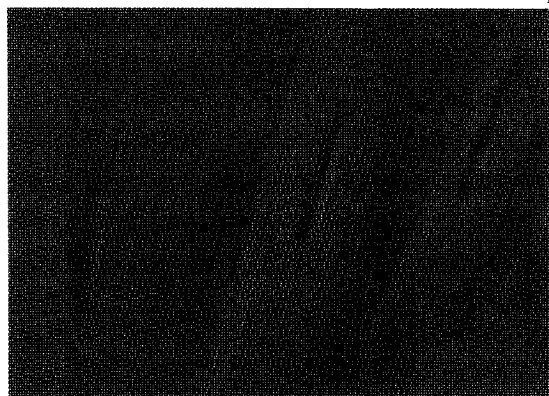
2.4.2. Осветителна инсталация

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 сградата са дадени в таблиците по-долу:



Снимка 16



Снимка 17

Таблица 15 – Осветителна инсталация

№	ОСВЕТЛЕНИЕ								
	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
1	-	W	-	к _{в.р.}	kW	h/ден	ден/седмица	седмици/год.	kWh/a
1.1	ЛНЖ	60	53	1,00	3,180	4,0	5	52	3307
1.2	ЛЛ	18	243	1,00	4,374	4,0	5	52	4549
1.3	Пури	18	137	1,00	2,466	4,0	5	52	2565
1.4	Луна	20	0	1,00	0,000	2,2	7	52	0
1.5	МХЛ	30	0	1,00	0,000	2,8	7	52	0
1.6	ЛЛ	18	0	1,00	0,000	2,8	7	52	0
			Общо:		10,020				10421

Работен режим 35 ч/ седмица
Едновременна мощност 1,47 W/m²

3. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Основният използван енергоносител в разглежданата жилищна сграда е природен газ. Ще бъде направен анализ на енергопотреблението за изразходената ел. енергия и природен газ за периода 2013 година – 2015 година.

Таблица 16 – консумация на енергия за 2013 година

Месец	Средномесечна температура на външния въздух		Обща използвана на енергия	Обща електроенергия използвана от сградата	Електроенергия за осветление, вливещи, невидящи и др.		Природен газ Отопление		Електроенергия Отопление		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
I	0,9	361	92,06	5,19	986,73	1,794	340,86	86,87	8426,55	0,88	166,72	87,749	8593,27	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	47
II	3,1	445	73,65	4,72	897,03	1,747	331,97	68,93	6685,97	0,70	132,29	69,624	6818,26	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28	43
III	6	403	67,23	4,84	919,01	1,685	320,12	62,39	6052,22	0,63	119,75	63,024	6171,96	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	47
IV	11,5	173	31,04	4,33	823,21	1,622	308,26	26,71	2590,59	0,27	51,26	26,977	2641,85	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44	46
V	0	0	4,08	4,08	775,55	1,560	296,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	47
VI	0	0	3,92	3,92	745,27	1,482	281,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44	46
VII	0	0	3,88	3,88	737,02	1,357	257,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	47
VIII	0	0	3,03	3,03	576,53	1,326	251,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,71	32
IX	0	0	3,89	3,89	739,35	1,451	275,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44	46
X	14,1	78	16,41	4,27	810,70	1,622	308,26	12,14	1177,40	0,12	23,30	12,261	1200,70	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	47
XI	8,2	324	34,83	4,66	886,01	1,716	326,04	50,16	4855,80	0,51	96,27	50,670	4962,08	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44	46
XII	0,6	370	93,60	5,29	1004,32	1,872	355,68	88,31	8566,22	0,89	169,49	89,204	8735,70	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	47
Общо		2555	447,622	52,11	9900,72	19,235	3654,65	395,513	38364,753	3,995	759,07	399,508	39123,82	0,00	0,00	0,00	0,00	28,879	548

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

Графичен анализ на енергопотреблението на сградата за 2013 година

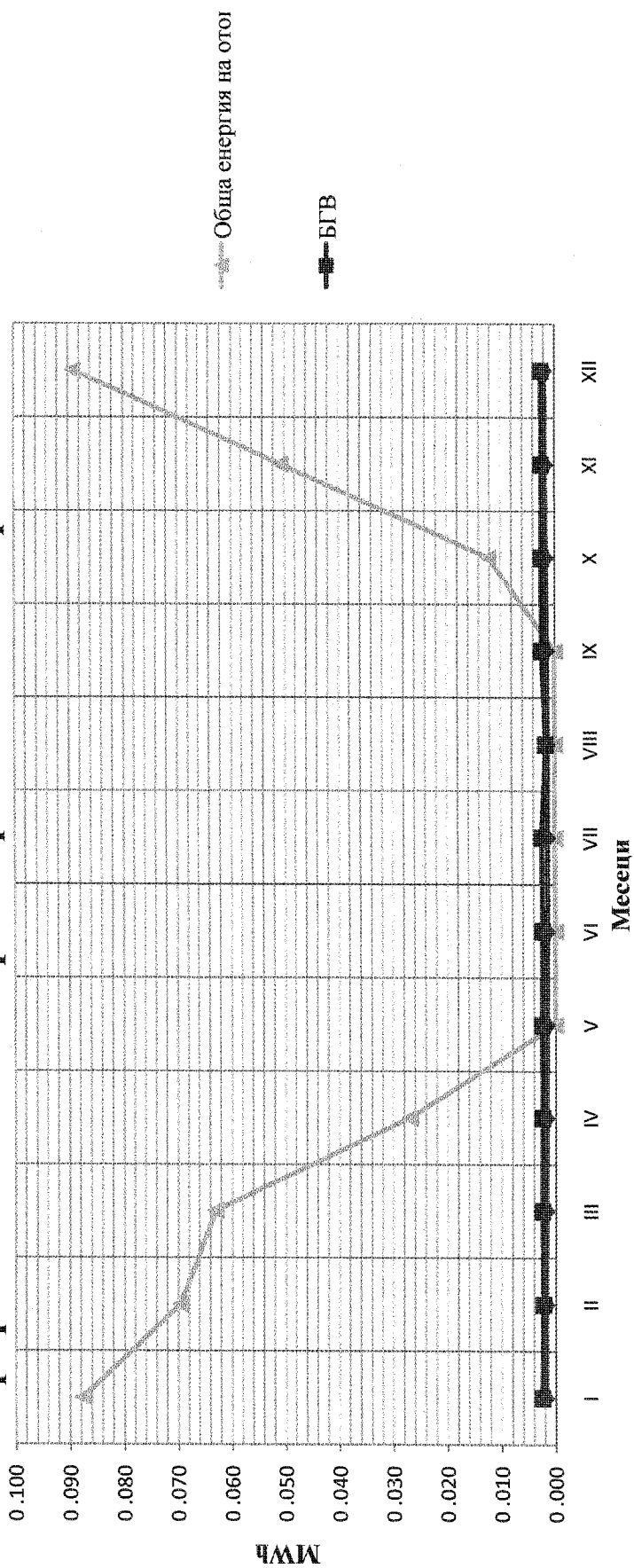


Таблица 17 – консумация на енергия за 2014 година

Месец	Средномесечна температура на външни въздух		Обща изпользвана на енергия		Обща електроенергия изпользвана от сградата		Електроенергия за осветление, климатици, вентилатори и др.		Природен газ Отопление		Електроенергия Отопление		Обща енергия на отопление		Топлоенергия за вентилация		Електроенергия за вентилация		БГВ			
	°C	Денпр.	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв	MWh	Лв
I	1,6	339	113,29	5,41	1027,06	1,794	340,86	107,89	10464,86	1,09	207,05	108,975	10671,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	479,15	
II	6,1	361	77,00	4,75	903,40	1,747	331,97	72,24	7007,61	0,73	138,65	72,973	7146,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28	432,78	
III	9,2	304	65,58	4,82	915,88	1,685	320,12	60,76	5894,90	0,61	116,62	61,377	6010,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	479,15	
IV	11,2	179	40,31	4,43	840,81	1,622	308,26	35,88	3480,53	0,36	68,86	36,244	3549,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44	463,69	
V	0	0	4,08	4,08	775,55	1,360	296,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	479,15	
VI	0	0	3,92	3,92	745,27	1,482	281,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44	463,69	
VII	0	0	3,88	3,88	737,02	1,357	257,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	479,15	
VIII	0	0	3,03	3,03	576,53	1,326	251,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,71	324,58	
IX	0	0	3,89	3,89	739,35	1,451	275,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44	463,69	
X	8,6	166	37,76	4,48	851,28	1,622	308,26	33,28	3228,31	0,34	63,87	33,618	3292,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	479,15	
XI	5,5	405	85,98	4,97	945,20	1,716	326,04	81,00	7857,37	0,82	155,46	81,822	8012,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44	463,69	
XII	3,3	487	102,72	5,38	1021,65	1,872	355,68	97,34	9442,43	0,98	186,82	98,328	9629,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	479,15	
Общо	6,1	2442	541,451	53,05	10079,00	19,235	3654,65	488,403	47375,111	4,933	937,34	493,337	48312,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,879	14331,66	

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

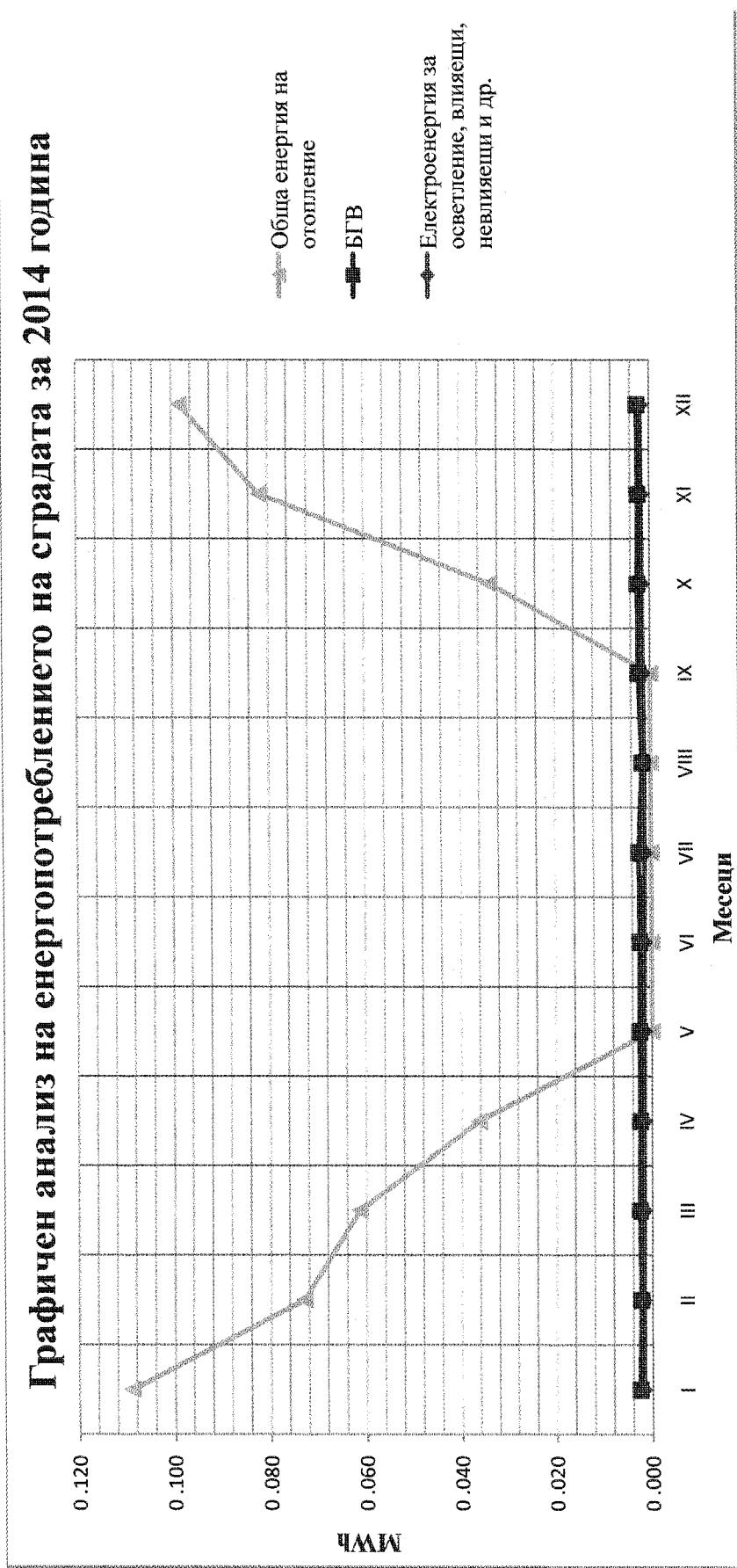
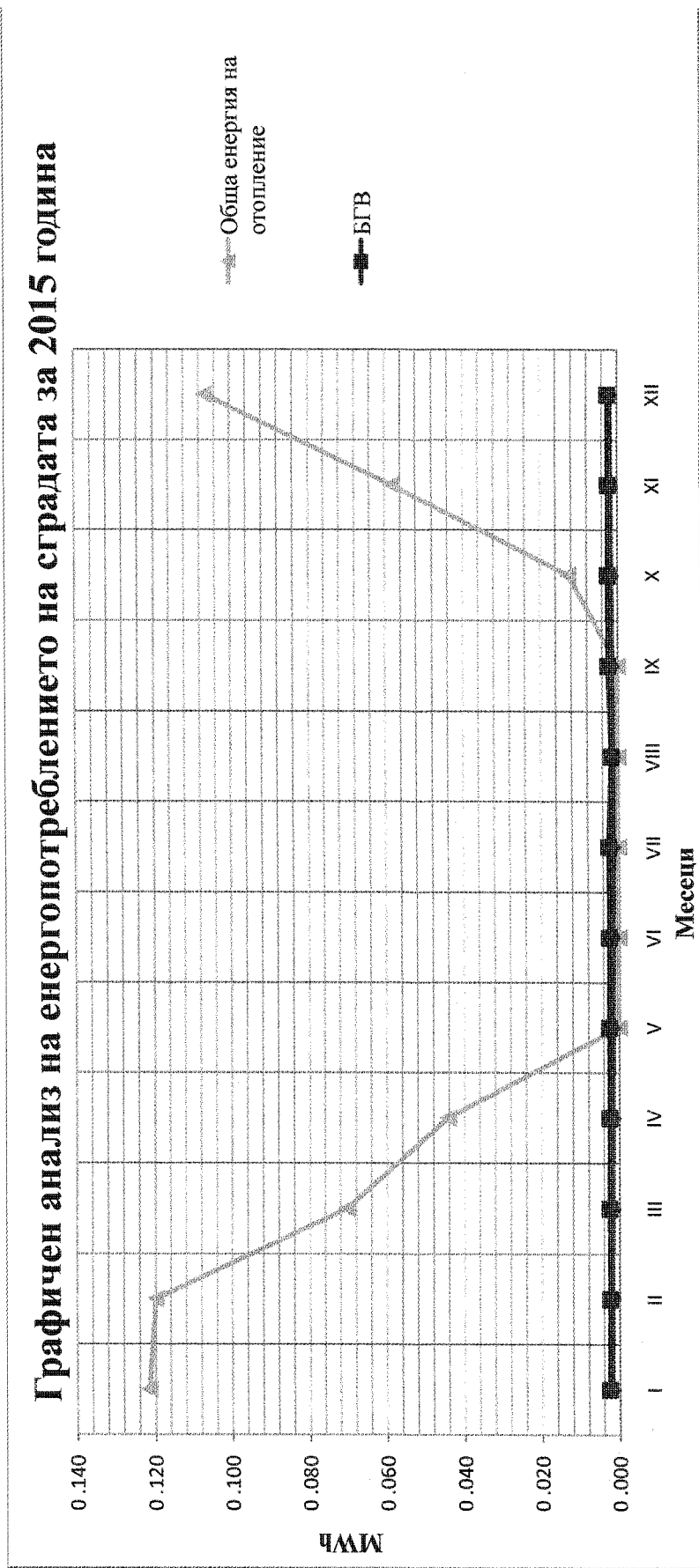


Таблица 18 – консумация на енергия за 2015 година

Месец	Средномесечна температура на външния въздух		Обща консумация на енергия	Обща електроенергия използвана от сградата	Електроенергия за осветление, вилници, неизключени 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
I	-1,2	626	125,89	5,54	1052,34	1,794	340,86	120,35	11674,18	1,22	230,98	121,568	11905,16	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	480,50	
II	-2,5	618	124,03	5,31	1069,31	1,747	351,97	118,72	11515,72	1,20	223,84	119,918	11743,56	0,00	0,00	0,00	0,00	2,37	449,50	
III	7,5	363	74,63	4,92	934,40	1,685	320,12	69,71	6761,78	0,70	133,79	70,413	6895,56	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	480,50	
IV	9,1	228	48,27	4,51	857,25	1,622	308,26	43,76	4244,99	0,44	83,99	44,205	4328,98	0,00	0,00	0,00	0,00	2,45	465,00	
V	0	0	4,09	4,09	776,90	1,560	296,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	480,50	
VI	0	0	3,93	3,93	746,58	1,482	281,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,45	465,00	
VII	0	0	3,89	3,89	738,37	1,357	257,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	480,50	
VIII	0	0	3,04	3,04	577,44	1,326	231,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,71	325,50	
IX	0	0	3,90	3,90	740,65	1,451	275,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,45	465,00	
X	14,9	66	16,89	4,28	812,95	1,622	308,26	12,61	1222,97	0,13	24,20	12,735	1247,17	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	480,50	
XI	9	300	62,40	4,75	901,70	1,716	326,04	57,66	5592,87	0,58	110,66	58,241	5703,53	0,00	0,00	0,00	0,00	2,45	465,00	
XII	1,3	549	110,92	5,47	1038,57	1,872	355,68	105,46	10229,36	1,07	202,39	106,523	10431,75	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	480,50	
Общо	4,5	2749	581,880	53,61	10186,46	19,235	3651,65	528,267	51241,874	5,336	1013,85	533,603	52255,72	0,00	0,00	0,00	0,00	29,042	14331,66	

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



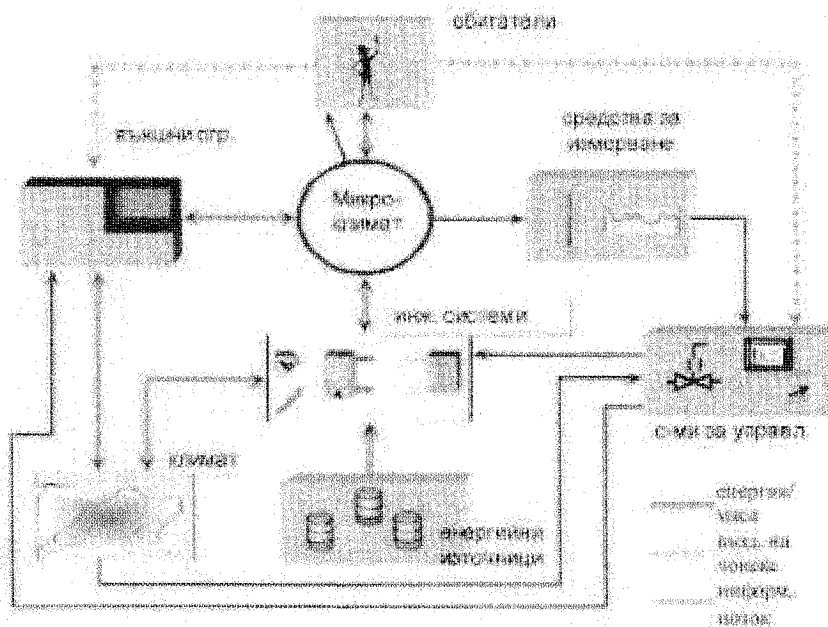
4. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

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 ограждаци 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 действията към момента на извършване на обследването норми за показани в приложения към доклада.

4.2. Калибриране на модела

Калибриране и нормализиране на модела

$\theta_i = 18,0$ °C
Аотоп. = $3\,895$ m²

Природен газ: 10 kWh/m³

Обща електрическа енергия: $52\,109$ kWh
Електрическа енергия за отопление: $3\,995$ kWh
Електрическа енергия за БГВ: $28\,879$ kWh
Осветление, използваеми и неизползваеми: $19\,235$ kWh
Процент от общата енергия за отопление и БГВ: $88,46$ %

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия kWh	2013 г.		
					Горива		
					Газ		
					брой	°C	Денгр.
1	31	0,9	530	877	13 313	86872	6291,6
2	28	3,1	417	696	10 563	68928	4992,0
3	31	6	372	630	9 562	62394	4518,8
4	23	11,5	150	270	4 093	26707	1934,2
5							
6							
7							
8							
9							
10	16	14,1	62	123	1 860	12138	879,1
11	30	8,2	294	507	7 687	50163	3633,0
12	31	0,6	539	892	13 533	88312	6395,9
ОБЩО:	190		2 365	3 995	60 611	395 513	28 645

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Климатична Зона № 4			
				Газ			
				брой	°C	Денгр.	
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				
ОБЩО:	190		2 518				

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
	0,65

Специфичен разход за калибриране: $109,22$ kWh/m²год.

Енергия за калибриране: $399\,508$ 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 88% 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 отоплителният сезон – 11,2 °С.

Калибрирането е направено при инфилтрация от 0,65 h⁻¹, 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					
-	Материал	δ	λ	δ/λ	Схема
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					0,286

На топлоизолиране подлежат **3489 m²** външни стени на отоплявани помещения с EPS, с дебелина 100mm и $\lambda \leq 0,036W/mK$. Допълнително към външната фасада се предвижда топлоизолиране на **120 m²** стени на топъл покрив с EPS, с дебелина 100mm и $\lambda \leq 0,036W/mK$. Допълнително към външната фасада се предвижда топлоизолиране на **142 m²** стени на цокъла с EPS, с дебелина 100mm и $\lambda \leq 0,036W/mK$. Допълнително към външната фасада се предвижда топлоизолиране на **181 m²** 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: **373 540 лева без ДДС**.

5.1.2. ЕСМ №2 – Топлоизолиране на под

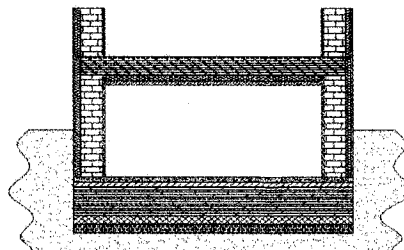
ПОД КЪМ НЕОТОПЛЯЕМ СУТРЕН - ТИП 1

Под над неопотпяем сутрен след ЕСМ

- Плоча към отопляемто пространство

№	Материал	δ	λ	R
1	Циментова замазка	0,02	0,930	0,022
2	Стоманобетон	0,20	1,630	0,123
3	Лепило	0,01	0,930	0,011
4	Топлоизолационни плоскости - EPS	0,05	0,036	1,389
5	Вътрешна мазилка	0,01	0,700	0,014
6				

$\Sigma R = 1,558$



R_{si} R_{se} U_f
0,17 0,17 0,53 W/m^2K

- Стена над нивото на земната повърхност

№	Материал	δ	λ	R
1	Външна мазилка	0,02	0,870	0,023
2	Топлоизолационни плоскости - EPS	0,05	0,036	1,389
3	Лепило	0,01	0,930	0,011
4	Външна мазилка	0,02	0,870	0,023
5	Зидария от кухи, решетъчни тухли	0,25	0,520	0,481
6	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
7				

$\Sigma R = 1,955$

R_{si} R_{se} U_w
0,04 0,13 0,47 W/m^2K

- Стена под нивото на земната повърхност

№	Материал	δ	λ	R
1	Външна мазилка	0,02	0,870	0,023
2	Зидария от кухи, решетъчни тухли	0,25	0,520	0,481
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
4				
5				

$\Sigma R = 0,532$

(3.33) (3.34)
 $dt < dt_w$ $dt > dt_w$ U_{bw}
0,73 0,71 0,71 W/m^2K

- Подова плоча (към земята)

№	Материал	δ	λ	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)
 $dt < dt'$ $dt > dt'$ U_{bf}
0,40 0,36 0,40 W/m^2K

	Af	Uf			
Плоча към отопляемото пространство	542	0,5268		$U_{\text{норм}} = 0,50$ W/m ² K	Нормативен коеф. на плочата към отопляемото пространство
Стена към външен въздух	Awall	Uwall	X*Y	A= 542 m ²	Площ на плочата към отопляемото пространство
	142	0,47	66,94	P= 133 m	Периметър на плочата към отопляемото пространство
Прозорци	Awin	Uwin		B'= 8,15 m	
	24	1,40	33,6	w= 0,37 m	Дебелина на надземната вертикална стена
Стена към земя	Abw	Ubw		d _w = 1,81 m	Виаочина на стената под нивото на земната повърхност
	239,4	0,71	170,37	z= 1,80 m	
Подова плоча (към земята)	Abf	Ubf		d _w = 1,40 m	
	542	0,40	215,20	λ= 2,00 W/m.K	Ламда на земята, ако няма други данни се взема " 2 "
Обем на въздуха в НОС	ρ.с	V	n	X*Y*Z	
	0,33	1436,3	0,4	189,592	
	$U_r = 0,37$ W/m ² K			$U_{\text{реално норм}} = 0,36$ W/m ² K	

Сградата граничи с неотопляем сутерен. Предвижда се поставянето на топлинна изолация от EPS с дебелина 50mm и $\lambda \leq 0,036$ W/mK на тавана на сутерена.

По тавана на сутеренните помещения се полага дълбокопроникващ грунд, след което се залепват топлоизолационните плочи с подходящо за целта лепило. Плочите се дюбелират и се полага шпакловка със стъклофибърна мрежа. След изсъхването на шпакловката се нанася грунд и впоследствие се полага силикатна структурна мазилка.

На топлоизолиране по този начин подлежат **542 m²**.

Предвидената инвестиция е в размер на: **28 184 лева без ДДС**.

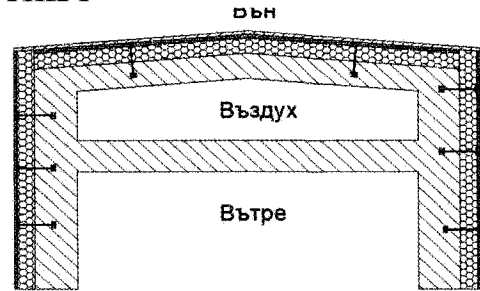
5.1.3. ЕСМ №3 – Топлоизолиране на покрива на сградата

ТОПЪЛ ПОКРИВ - ТИП 1

- Покривна плоча

$$A_{\text{пл}} = 1108 \text{ m}^2$$

№	Материал	δ	λ	R
1	Хидроизолация	0,03	0,70	0,043
2	Бетон	0,05	1,45	0,034
3	Циментова замазка	0,02	0,930	0,022
4	Стоманобетон	0,15	1,630	0,092
5	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
6				



$\Sigma R =$	0,219	Rsi	0,17	Rse	0,04	U'_{2}	2,329
--------------	-------	-----	------	-----	------	----------	-------

- Стени на подпокривното пространство - ТИП 1

$$A_{\text{плт}} = 120,0 \text{ m}^2$$

№	Материал	δ	λ	R
1	Външна минерална мазилка	0,01	0,900	0,011
2	Армирана шпакловка	0,01	0,930	0,011
3	Топлоизолационни плоскости - EPS	0,1	0,036	2,778
4	Външна мазилка	0,02	0,870	0,023
5	Стоманобетон	0,30	1,630	0,184
6	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
7	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,029
8				
9				
10				
11				

$$A_{\text{проз}} = 5 \text{ m}^2$$

$\Sigma R =$	3,064	Rsi	0,13	Rse	0,04	U_{w1}	0,309	$U_{w \text{ проз.}}$	1,4
--------------	-------	-----	------	-----	------	----------	-------	-----------------------	-----

- Стени на подпокривното пространство - ТИП 2

$$A_{\text{тип2}} = 5 \text{ m}^2$$

№	Материал	δ	λ	R
1	Метална врата	0,05	0,176	0,285
2				0
3				0
4				0

U_w	0,424	W/m ² K
-------	-------	--------------------

$\Sigma R =$	0,285	Rsi	0,13	Rse	0,04	U_{w2}	2,2
--------------	-------	-----	------	-----	------	----------	-----

- Таванска плоча

$$A_{\text{тип}} = 1108 \text{ m}^2$$

№	Материал	δ	λ	R
1	Циментова замазка	0,02	0,930	0,022
2	Топлоизолационни плоскости - XPS	0,1	0,035	2,857
3	Стоманобетон	0,15	1,630	0,092
4	Вътрешна мазилка	0,01	0,700	0,014
5				

$\Sigma R =$	2,985	Rsi	0,1	Rse	0,1	U'_{1}	0,314
--------------	-------	-----	-----	-----	-----	----------	-------

Светла височина в подпокривното
Обем на въздуха в подпокривното
Площ по вътрешни размери

V'	0,7
V'	736,8
A'	1052,6

$\delta_{bc} = 0,700$

Температура под таванската плоча
Средносезонна температура

θ_i	10	°C
θ_c	5,85	°C

Темп. на въздуха в подпокривното

$\theta_u = 6,32$ °C

$\theta_{se1} = 6,43$ °C

$\theta_{si2} = 6,13$ °C

$\beta = 0,0035782$
 $\nu = 1,317E-05$
 $\lambda = 0,0252942$
 $Pr = 0,6620361$
 $Gr = 20887883$
 $Gr.Pr = 13828533$
 $\epsilon_k = 24,39$
 $\lambda_{екв} = 0,617$

$U_2'' = 1,210$

$U_1'' = 0,274$

Реално $U_r = 0,23$ W/m²K

ρ.c	V	n	X*Y	θ _c	X*Y*θ
0,33	736,8	0,4	97,26	5,85	568,972
A ₂	U ₂			θ _c	
1108	2,329		2580	5,85	15093,6
A _w	U _w			θ _c	
130	0,424		55,11	5,85	322,376
A ₁	U ₁			θ _i	
1108	0,314		347,9	10	3478,85
			A ₁ *U ₁		A ₁ *U ₁ *θ _i
	U ₁	0,30	332,4		3324

Нормативен коеф.

$\theta_u = 6,30$ °C

$\theta_{se1} = 6,41$ °C

$\theta_{si2} = 6,12$ °C

$\beta = 0,00358$
 $\nu = 1,3E-05$
 $\lambda = 0,02529$
 $Pr = 0,66204$
 $Gr = 2E+07$
 $Gr.Pr = 1,3E+07$
 $\epsilon_k = 24,15$
 $\lambda_{екв} = 0,611$

$U_2'' = 1,201$

$U_1'' = 0,263$

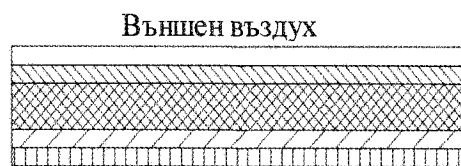
Нормативно $U_r = 0,22$ W/m²K

СТУДЕН ПОКРИВ - ТИП 2

- Покривна плоча

$A_{пл} = 231$ m²

№	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	Сторманобетон	0,15	1,630	0,092025
6	Вътрешна мазилка	0,02	0,700	0,028571
7				



Помеещение

	R _{si}	R _{se}	U	
$\sum R =$	3,076584	0,13	0,04	0,308016

Поради лошите топлотехнически свойства и конструктивни съображения на покрива на сградата се предвижда полагане на топлоизолация върху пода на подпокривното пространство. Също така е необходимо поставянето на замазка и хидроизолация. Топлинната изолация се предвижда да бъде от XPS с дебелина 100mm и $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$. Отделно се предвижда топлоизолация на студен покрив с XPS с дебелина 100mm и $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$. Топлинната изолация се полага върху покрива, полага се замазка и хидроизолация от битомен композит с посипка.

На топлоизолиране по този начин подлежат **1 339 m²** покрив.

Предвидената инвестиция е в размер на: **148 629 лева без ДДС.**

5.1.4. 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 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 $U \leq 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$. - **5 m²**

На подмяна подлежат **282 m²** дограма. Допълнително за подмяна се предвиждат прозорците в сутеренната част – **24 m²**. Цвета на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Предвидената инвестиция е в размер на: **90 190 лева без ДДС.**

5.1.5. ЕСМ №5 – Мерки по отопление

Предвижда се подмяна на старата тръбната разпределителна мрежа и поставяне на топлинна изолация на тръбна мрежа, в участците 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.

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

Предвидената инвестиция е в размер на 102 012 лева без ДДС

5.1.6. ЕСМ №6 – 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.

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

Предвидената инвестиция е в размер на **2 423 лева без ДДС**.

5.2. Техничко – икономическа оценка на мерките

5.2.1. Използвани икономически показатели

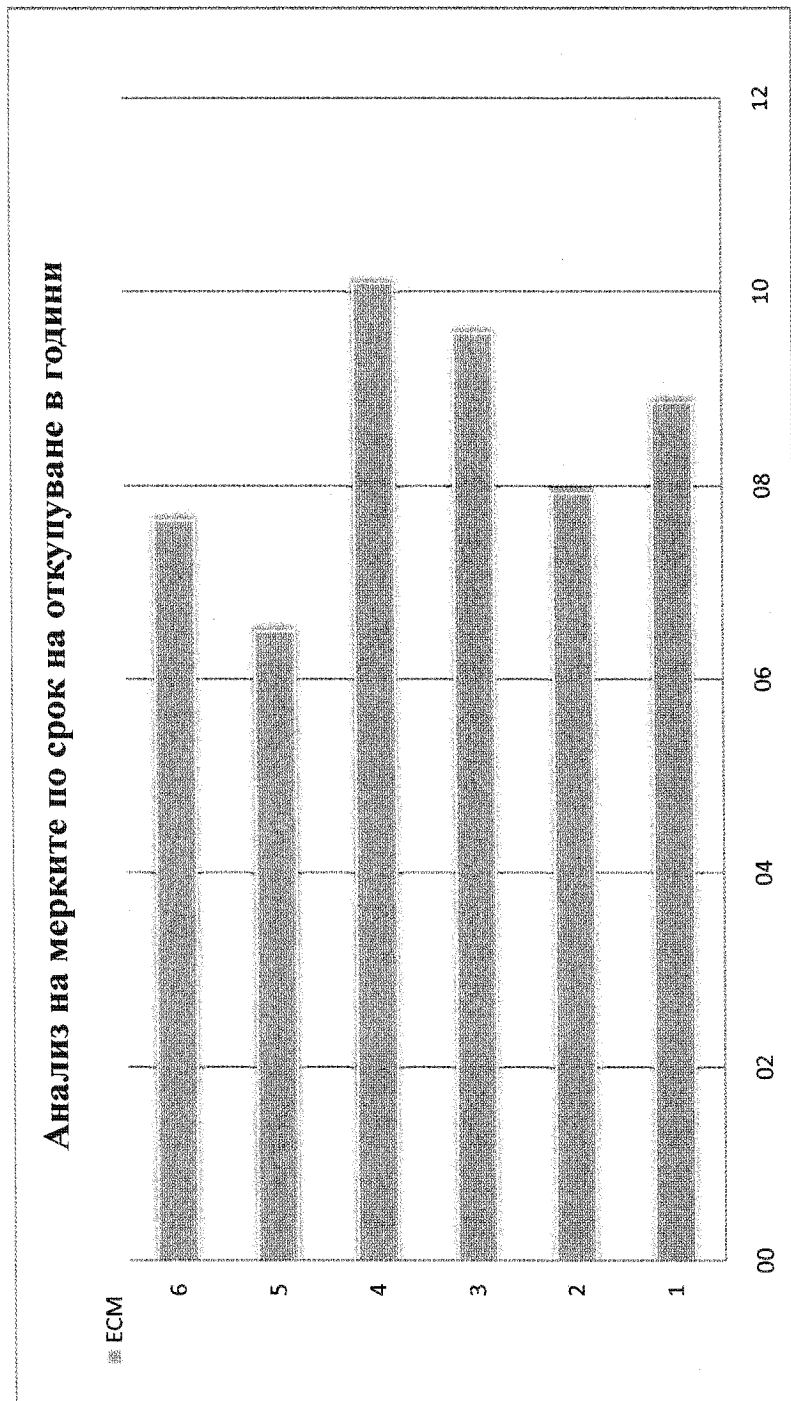
- Използвана е цена за електроенергия в размер на **370 лв. / MWh** на база сегашна цена на електроенергия от **165 лв. / MWh** и заложено увеличение от **4%** за срока на икономически живот на инвестицията.
- Използвана е цена за природен газ в размер на **175 лв. / MWh** на база сегашна цена на природния 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 ₂ / kWh	t/a CO ₂	
ЕСМ №1	Изолация на външни стени	236007	2384	35,53	373 540	42 183	8,9	202	819	49,63
ЕСМ №2	Изолация на под	19902	201	3,00	28 184	3 557	7,9	202	819	4,18
ЕСМ №3	Изолация на покрив	86874	878	13,08	148 629	15 528	9,6	202	819	18,27
ЕСМ №4	Подмяна на дограма	50050	506	7,53	90 190	8 946	10,1	202	819	10,52
ЕСМ №5	Мерки по отопление	92226	932	13,88	107 012	16 484	6,5	202	819	19,39
ЕСМ №6	Мерки по осветление	0	857	0,13	2423	317	7,6	202	819	0,70
ОБЩО:		485060	5757	73,15	749 978	87 016	8,6			102,70

Фигура 6 -- анализ на мерките по срок на откупуване



Фигура 7 – анализ на икономическите показатели на ЕСМ №1

Изчисления в парична стойност	
Име на проекта:	ОУ Стефан Пешев
Мярка:	ЕСМ 1
Общо инвестиции:	373.540 BGN
Годишни икономии:	42.183 BGN
Годишна Е&П	0 BGN
Нето икономии:	42.183 BGN
Икономически живот:	20 Гдини
Макс. срок изплащане	10 Гдини (За изчисление на максималната инвестиция)
Реален лихвен %:	1,15%

Рентабилност		
Срок на откупуване:	8,9	<input checked="" type="checkbox"/> Мярка за реконструкция
Срок на изплащане:	9,4	<input type="checkbox"/> Нерентабилна мярка
Вътр. норма на възвръщаемост:	9,4 %	<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат
Нетна сегашна стойност:	376.016	
Коеф. на нетна сегашна стойност:	1,01	
Максимална инвестиция	395.342	

Откажи **OK**

Фигура 8 – анализ на икономическите показатели на ЕСМ №2

Изчисления в парична стойност	
Име на проекта:	ОУ Стефан Пешев
Мярка:	ЕСМ 2
Общо инвестиции:	28.184 BGN
Годишни икономии:	3.557 BGN
Годишна Е&П	0 BGN
Нето икономии:	3.557 BGN
Икономически живот:	20 Гдини
Макс. срок изплащане	10 Гдини (За изчисление на максималната инвестиция)
Реален лихвен %:	1,15%

Рентабилност		
Срок на откупуване:	7,9	<input checked="" type="checkbox"/> Мярка за реконструкция
Срок на изплащане:	8,4	<input type="checkbox"/> Нерентабилна мярка
Вътр. норма на възвръщаемост:	11,1 %	<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат
Нетна сегашна стойност:	35.021	
Коеф. на нетна сегашна стойност:	1,24	
Максимална инвестиция	33.337	

Откажи **OK**

Фигура 9 – анализ на икономическите показатели на ЕСМ №3

Измисления в парична стойност	
Име на проекта:	ОУ Стефан Пешев
Марка:	ЕСМ 3
Общо инвестиции:	148 628 BGN
Годишни икономии:	15 528 BGN
Годишна Е&П:	0 BGN
Нето икономии:	15 528 BGN
Икономически живот:	20 Години
Макс. срок изплащане:	10 Години (За изчисление на максималната инвестиция)
Реален лихвен %:	1,15%

Рентабилност		
Срок на откупуване:	9,6	<input checked="" type="checkbox"/> Марка за реконструкция
Срок на изплащане:	10,2	<input type="checkbox"/> Нерентабилна марка
Вътр. норма на възвръщаемост:	8,4 %	<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат
Нетна сегашна стойност:	127 290	
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,85	
Максимална инвестиция:	145 530	

Откажи ОК

Фигура 10 - анализ на икономическите показатели на ЕСМ №4

Измисления в парична стойност	
Име на проекта:	ОУ Стефан Пешев
Марка:	ЕСМ 4
Общо инвестиции:	90 190 BGN
Годишни икономии:	8 946 BGN
Годишна Е&П:	0 BGN
Нето икономии:	8 946 BGN
Икономически живот:	20 Години
Макс. срок изплащане:	10 Години (За изчисление на максималната инвестиция)
Реален лихвен %:	1,15%

Рентабилност		
Срок на откупуване:	10,1	<input checked="" type="checkbox"/> Марка за реконструкция
Срок на изплащане:	10,8	<input type="checkbox"/> Нерентабилна марка
Вътр. норма на възвръщаемост:	7,7 %	<input type="checkbox"/> Мерки по вътрешния микроклимат
Нетна сегашна стойност:	68 773	
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,76	
Максимална инвестиция:	83 843	

Откажи ОК

Фигура 11 - анализ на икономическите показатели на ЕСМ №5

Изчисления в парична стойност	
Име на проекта:	ОУ Стефан Пешев
Марка:	ЕСМ 5
Общо инвестиции:	107.012 BGN
Годишни икономии:	16.484 BGN
Годишна Е&П:	0 BGN
Нето икономии:	16.484 BGN
Икономически живот:	20 Години
Макс. срок изплащане:	10 Години (За изчисление на максималната инвестиция)
Реален лихвен %:	1,15%

Рентабилност	
Срок на откупуване:	6,5
Срок на изплащане:	6,8
Вътр. норма на възвръщаемост:	14,4 %
Нетна сегашна стойност:	185.895
Коеф. на нетна сегашна стойност:	1,74
Максимална инвестиция:	154.489

Марка за реконструкция
 Нерентабилна марка
 Мерки по вътрешния микроклимат

Откажи ОК

Фигура 12 - анализ на икономическите показатели на ЕСМ №6

Изчисления в парична стойност	
Име на проекта:	ОУ Стефан Пешев
Марка:	ЕСМ 6
Общо инвестиции:	2.423 BGN
Годишни икономии:	317 BGN
Годишна Е&П:	0 BGN
Нето икономии:	317 BGN
Икономически живот:	10 Години
Макс. срок изплащане:	10 Години (За изчисление на максималната инвестиция)
Реален лихвен %:	1,15%

Рентабилност	
Срок на откупуване:	7,6
Срок на изплащане:	8,1
Вътр. норма на възвръщаемост:	5,2 %
Нетна сегашна стойност:	555
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,23
Максимална инвестиция:	2.971

Марка за реконструкция
 Нерентабилна марка
 Мерки по вътрешния микроклимат

Откажи ОК

Фигура 13 – обобщение на икономическите показатели за пакета от мерки

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект	ОУ Стефан Пешев
Всички мерки	

Фирма: ЕнерджиДизайн ЕООД
Лиценс: 283592805

Реален лихвен %: 1,2 %

Мерки	*)	Инвестиция [BGN]	Нето икономии [BGN/год.]	Живот [Год.]	PB [Год.]	PO [Год.]	IRR [%]	NPV [BGN]	NPVQ	Макс. инвестиция	
										1) [BGN]	2) [Год.]
ЕСМ 5	R	107.012	16.484	20	6,5	6,8	14	185.895	1,74	154.489	10,0
ЕСМ 2	R	28.184	3.557	20	7,9	8,4	11	35.021	1,24	33.337	10,0
ЕСМ 1	R	373.540	42.183	20	8,9	9,4	9	376.016	1,01	395.342	10,0
ЕСМ 3	R	148.629	15.528	20	9,6	10,2	8	127.290	0,86	145.530	10,0
ЕСМ 4	R	90.190	8.946	20	10,1	10,8	8	68.773	0,76	83.843	10,0
ЕСМ 6	R	2.425	317	10	7,6	8,1	5	555	0,23	2.971	10,0
Общо за всички мерки		749.978	87.015		8,6	9,1		793.550			

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

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

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

ОБЩА СТОЙНОСТ НА ИНВЕСТИЦИИТЕ – 749 978 ЛЕВА БЕЗ ДДС

СРОК НА ОТКУПУВАНЕ – 8,6 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 разтеж“ 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 разтеж“** се приема за изпълнено, когато *интегрираният показател – специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m² 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 _{min} , kWh/m ²	EP _{max} , kWh/m ²	УЧИЛИЩА
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 ² K
		за сгради със среднообемна вътрешна температура $\theta_i \geq 15^{\circ}\text{C}$
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, еркери	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, остъкдени 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, остъкдени 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, остъкдени 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.

Природен газ – $33,8 * 1,1 = 37,2 \text{ kWh/m}^2$

Електроенергия – $12,5 * 3,0 = 37,5 \text{ kWh/m}^2$

$EP = 37,2 + 37,5 = 74,7 \text{ kWh/m}^2$

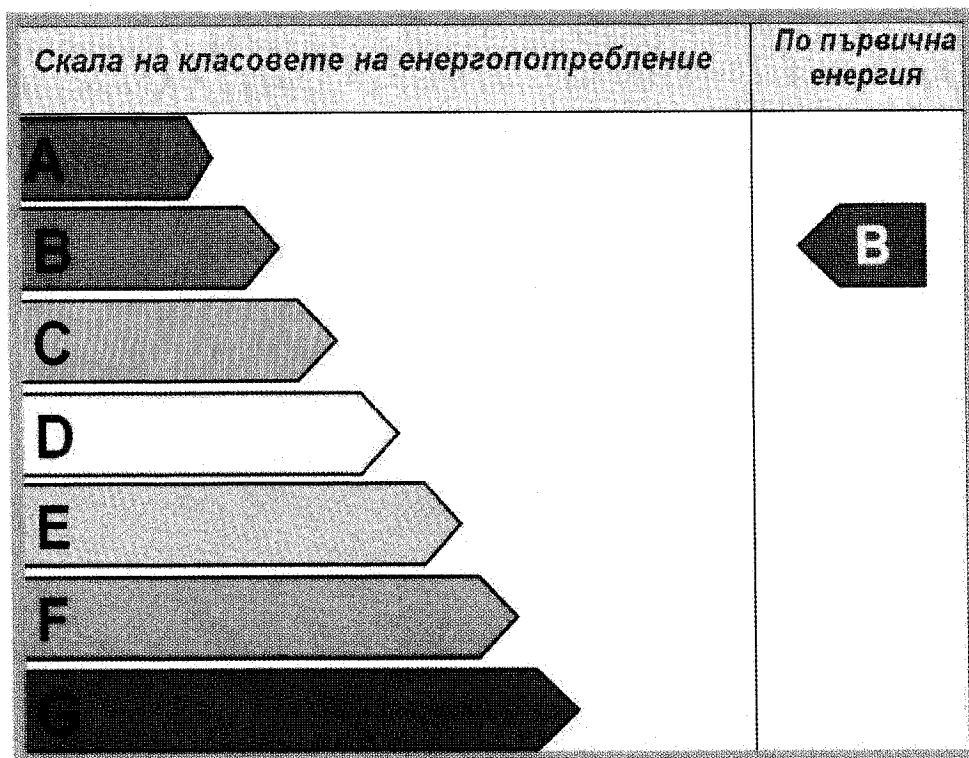
Фигура 14

Клас	EPmin, kWh/m2	EPmax, kWh/m2	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 $74,7 \text{ kWh/m}^2$ у с което ще отговори на изискванията за енергиен клас „B”

Фигура 15



$51 < 74,7 < 100 \text{ kWh/m}^2 \Rightarrow$ сградата е с клас на енергопотребление: КЛАС „ B ”

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

Природен газ – $158,3 * 1,1 = 174,1 \text{ kWh/m}^2$

Електроенергия – $14,0 * 3,0 = 42,0 \text{ kWh/m}^2$

$EP = 174,1 + 42,0 = 216,1 \text{ kWh/m}^2$

Към сегашния момент сградата има специфичен разход на първична енергия $216,1 \text{ kWh/m}^2$ с което отговоря на изискванията за енергиен клас „ F ” .

След реализиране на мерките сградата ще има специфичен разход на първична енергия в размер на $74,7 \text{ kWh/m}^2$ с което ще отговори на изискванията за енергиен клас „B” съгласно изискванията на Оперативна програма „Региони в растеж” 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 °C**.

Открит е потенциал за намаляване на разхода на енергия за отопление на сградата чрез полагане на топлоизолация по стени, покрив, под, 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 **490,817 MWh/y**. Очакваните спестявания са CO₂ са в размер на **102,7 t/y**.

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 издаденият 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 1-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 EAB Software с еталон за 2015г.

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

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

фиг. №2 Данни за климатичната зона.

Климатични данни	Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново					
Клим. зона 4 - Пле ▾	Слънчево облъчване W/m ²					
	Тсс °C	Хоризонт	Север	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	162,9	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	12,8	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						
Тем	-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 проектиране - 2016г.

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m²K	0,29	БГВ - консумация	l/m²a	202,0
Тип сграда	Училище		U - прозорци	W/m²K	1,42	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2016		U - покрив	W/m²K	0,23	Ефект. разпред. мрежа	%	30,0
отопл. h/ден през раб. дни	0,0		U - под	W/m²K	0,36	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	0,0		Коеф. на енергопрем.		0,49	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	Осветление		
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	%	98,8	Едновр. мощност	W/m²	1,5
Външни стени	m²	0	Ефект. разпред. мрежа	%	90,8	Вентилатори, помпи		
Стени север	m²	0	Автом. управление	%	89,7	Вент. мощност	W/m²	0,00
Стени изток	m²	0	Е П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m²	0,10
Стени юг	m²	0	КПД на топлоснабд.	%	90,6	Помпи отопление	W/m²	0,24
Стени запад	m²	0	Относ. площ прозорци	%	23,9	Е П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m²	0	Вентилация (отопл.)			Други използвани		
Площ прозорци север	m²	0	Работен режим	h/week	50,0	Работен режим	ч/седм.	35,00
Площ прозорци изток	m²	0	Дебит	m³/m²h	1,75	Едновр. мощност	W/m²	1,2
Площ прозорци юг	m²	0	Темп. на подаване	°C	18,5	Други неизползвани		
Площ прозорци запад	m²	0	Рекулерация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	35,0
Покрив	m²	0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m²	0,09
Под	m²	0,00	Ефект. разпред. мрежа	%	100,0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	0,00	Автом. управление	%	97,0	Обитатели	W/m²	14,10
Отопляем обем	m³	0,00	Овлажняване	Γ	40,0			
Еф. топл. капацитет W/h/m²K		0,00	Е П / ЕМ	%	96,0			
Фактор на формата		0,00	КПД на топлоснабд.	%	100,0			
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.

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
1 056,2	1,42	150,17	1,90	0,49	1
		7,56	2,20	0,49	1
Обща площ на фасадата					
1 013,92 [m ²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
1 056,20	1,42	157,73	1,91	0,49	
ЕС мерки					
1 056,2	0,29	150,17	1,90	0,49	1
		7,56	2,20	0,49	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 056,20	0,29	157,73	1,91	0,49	

фиг.№6 Ограждащи елементи – фасада Изток.

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
633,40	1,42	171,37	2,65	0,49	1
		56,49	1,90	0,49	1
		2,52	4,20	0,49	1
Обща площ на фасадата					
863,78 [m ²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
633,40	1,42	230,38	2,48	0,49	
ЕС мерки					
633,40	0,29	171,37	1,40	0,49	1
		56,49	1,90	0,49	1
		2,52	2,20	0,49	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
633,40	0,29	230,38	1,53	0,49	

фиг. №7 Ограждащи елементи – фасада Юг.

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозаг

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
930,00	1,42	102,97	2,65	0,49	1
		177,92	1,90	0,49	1
		2,52	4,20	0,49	1
Обща площ на фасадата					
1213,41	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
930,00	1,42	283,41	2,19	0,49	
ЕС мерки					
930,00	0,29	102,97	1,40	0,49	1
		177,92	1,90	0,49	1
		2,52	2,20	0,49	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
930,00	0,29	283,41	1,72	0,49	

фиг. №8 Ограждащи елементи – фасада Запад

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозаг

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
786,10	1,42	6,60	2,65	0,49	1
		66,54	1,90	0,49	1
		3,78	2,20	0,49	1
		0,72	4,20	0,49	1
Обща площ на фасадата					
860,74	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
786,10	1,42	77,64	2,00	0,49	
ЕС мерки					
786,10	0,29	6,60	1,40	0,49	1
		66,54	1,90	0,49	1
		3,78	2,20	0,49	1
		0,72	2,20	0,49	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
786,10	0,29	77,64	1,87	0,49	

фиг.№9 Ограждащи елементи – Под.

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
542,00	0,96	542,00	0,37
797,00	0,41	797,00	0,41
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
1 339,00	0,63	1 339,00	0,39

фиг.№10 Ограждащи елементи – Покрив.

Покрив		Прозорци			
A	U	A	U	g	Наклон
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg
1 108,0	0,97				Север
231,00	2,82				Изток
					Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ
Обща площ на покрива					
1 339,00	[m ²]				
Покрив		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
1 339,00	1,29				
ЕС мерки					
1 108,0	0,23				Север
231,00	0,31				Изток
					Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 339,00	0,24				

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

Отопляема площ	m ²	3 895	Външни стени	m ²	3 406
Отопляем обем	m ³	8 800	Прозорци	m ²	749
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	1 339
			Под	m ²	1 339

Топлина от обитатели W/m² 14,1

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни ч/ден	9	Работни дни ч/ден	10
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	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление		35,6 kWh/m²a				
U - стени	0,29 W/m ² K	1,42 >	1,42	+ 0,1 W/m ² K = 6,53	0,29 >	61,20
U - прозорци	1,42 W/m ² K	2,20 >	2,20	+ 0,1 W/m ² K = 1,43	1,72 >	5,77
U - покрив	0,23 W/m ² K	1,29 >	1,29	+ 0,1 W/m ² K = 2,56	0,24 >	22,53
U - под	0,36 W/m ² K	0,63 >	0,63	+ 0,1 W/m ² K = 2,56	0,39 >	5,16
Фактор на формата	0,78 -	0,78	0,78		0,78	
Относ. площ прозорци	19,2 %	19,2	19,2		19,2	
Коэф. на енергопрем.	0,49 -	0,49 >	0,49		0,49 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,65	0,65	+ 0,1 1/h = 5,73	0,50	7,21
Проектна темп.	20,0 °C	18,0	20,0	+ 1 °C = 4,53	20,0	
Темп. с понижение	15,0 °C	11,2	15,0	+ 1 °C = 12,43	15,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m ² a	1,06	1,21		0,96	
Други	kWh/m ² a	0,87	1,00		0,89	
Сума 1	kWh/m²a	75,8	111,0		26,5	
Ефект. на отдаване	98,0 %	98,0	98,0		100,0	2,69
Ефект. разпред. мрежа	90,8 %	90,8	90,8		99,0	11,12
Автом. управление	89,7 %	89,7	89,7		97,0	10,11
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	98,9	144,9		30,9	
КПД на топлоснабд.	90,6 %	90,6	90,6		90,6	
Сума 3	kWh/m²a	109,2	159,9		34,1	

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 ² a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)				9,9 kWh/m²a		
Работен режим	50,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	1,75 m ³ /hm ²	0,00	0,00	+1 m ³ /hm ² = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	18,5 °C	18,0	18,0	+1 °C = 0,00	18,0	
Регулация	0,0 %	0,0	0,0	+1 % = 0,00	0,0	
Сума 1	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
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	
Овлажняване	Не	Не	Не		Не	
Е П / ЕМ	96,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
Принос към отоплението	kWh/m ² a	0,0	0,0		0,0	
 Вентилационни системи						

фиг.№14 БГВ.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ				24,7 kWh/m²a		
БГВ - консумация	202 l/m ² a	202	202	+ 10 l/m ² = 0,37	202	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m ³	787	787		787	
Сума 1	kWh/m²a	7,0	7,0		7,0	
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	
Сума 2	kWh/m²a	7,4	7,4		7,4	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	7,4	7,4		7,4	
БГВ - мощност						
Макс. едновременна мощност	W/m ²	0,0	0,0		0,0	0,00

фиг. №15 Помпи, вентилатори и осветление.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи		1,3 kWh/m²a				
Вентилатори	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,10 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,24 W/m ²	0,24	0,24	+1 W/m ² = 4,75	0,24	
Е_П/ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m²a	1,1	1,1		1,1	
5. Осветление		2,1 kWh/m²a				
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+1 ч/седм. = 0,06	35	
Едновр. мощност	1,50 W/m ²	1,47	1,47	+1 W/m ² = 1,38	1,31	0,22
Сума 3	kWh/m²a	2,0	2,0		1,8	
Осветление мощност						
Макс. едновременна мощност	W/m ²	0,00	0,00		0,00	0,0

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

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса		1,7 kWh/m²a				
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+5 ч/седм. = 0,24	35	
Едновр. мощност	1,20 W/m ²	1,21	1,21	+1 W/m ² = 1,38	1,21	
Сума 3	kWh/m²a	1,7	1,7		1,7	
6.2 Разни невлияещи на баланса		0,1 kWh/m²a				
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+5 ч/седм. = 0,00	35	
Едновр. мощност	0,09 W/m ²	0,09	0,09	+1 W/m ² = 1,38	0,09	
Сума 3	kWh/m²a	0,1	0,1		0,1	
Други мощност						
Макс. едновременна мощност	W/m ²	0,00	0,00		0,00	0,0

фиг. №17 Разход на енергия.

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

Параметър	Етапон kWh/m ²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление	35,6	109,2	425 390	159,9	622 808	34,1	132 848
2. Вентилация (отопл.)	9,9	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	24,7	7,4	28 879	7,4	28 879	7,4	28 879
4. Помпи. вент. (отопл.)	1,3	1,1	4 440	1,1	4 440	1,1	4 440
5. Осветление	2,1	2,0	7 873	2,0	7 873	1,8	7 016
6. Разни	1,8	1,8	6 962	1,8	6 962	1,8	6 962
Общо (отопление)	75,3	121,6	473 544	172,3	670 962	46,3	180 145
Обща отопляема площ	3 895						
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
Общо (охлаждане)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Обща охлаждаема площ	0						
Отопление и охл.	75,3	121,6	473 544	172,3	670 962	46,3	180 145

От показаният прозорец се вижда, че при въвеждане на ЕСМ енергията необходима за поддържане на проектните температури в сградата намалява повече от два пъти (4,9).

фиг. №18 Мощностен бюджет.

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	Изчислителна температура	-17,0		

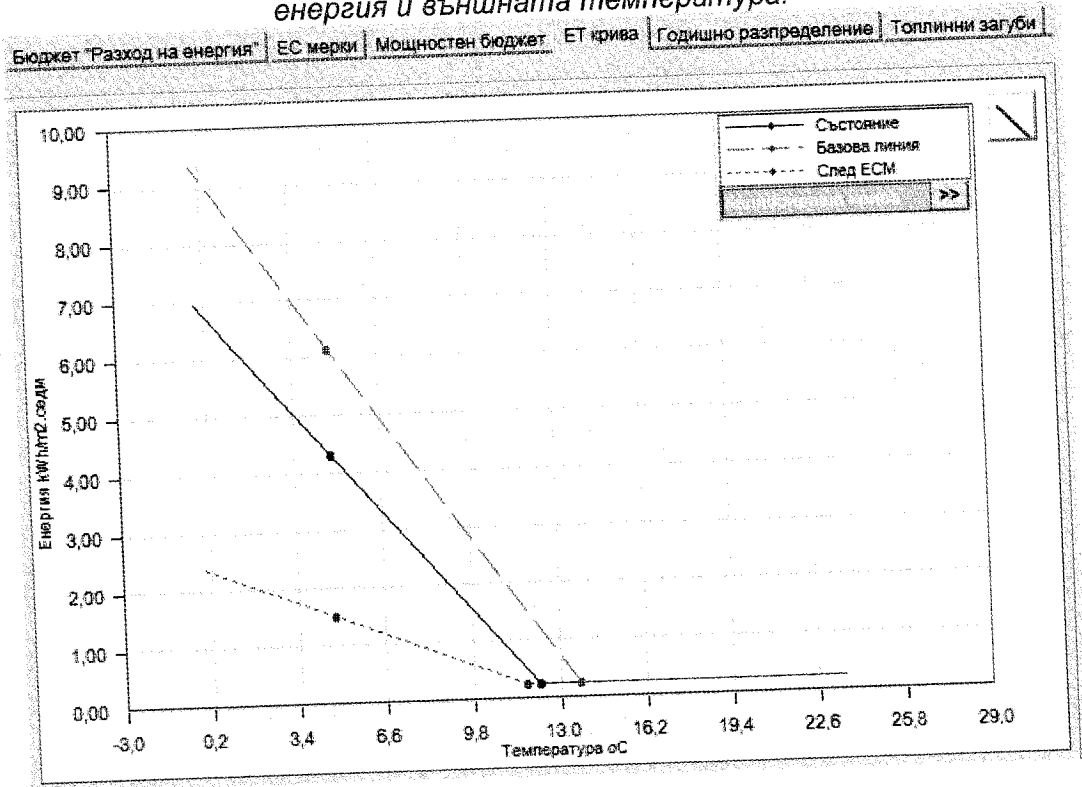
Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m ²	KW	W/m ²	KW	W/m ²	KW
1. Отопление	98,8	385	104,5	407	43,8	171
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,2	1	0,2	1	0,2	1
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

фиг. №19 ЕСМ.

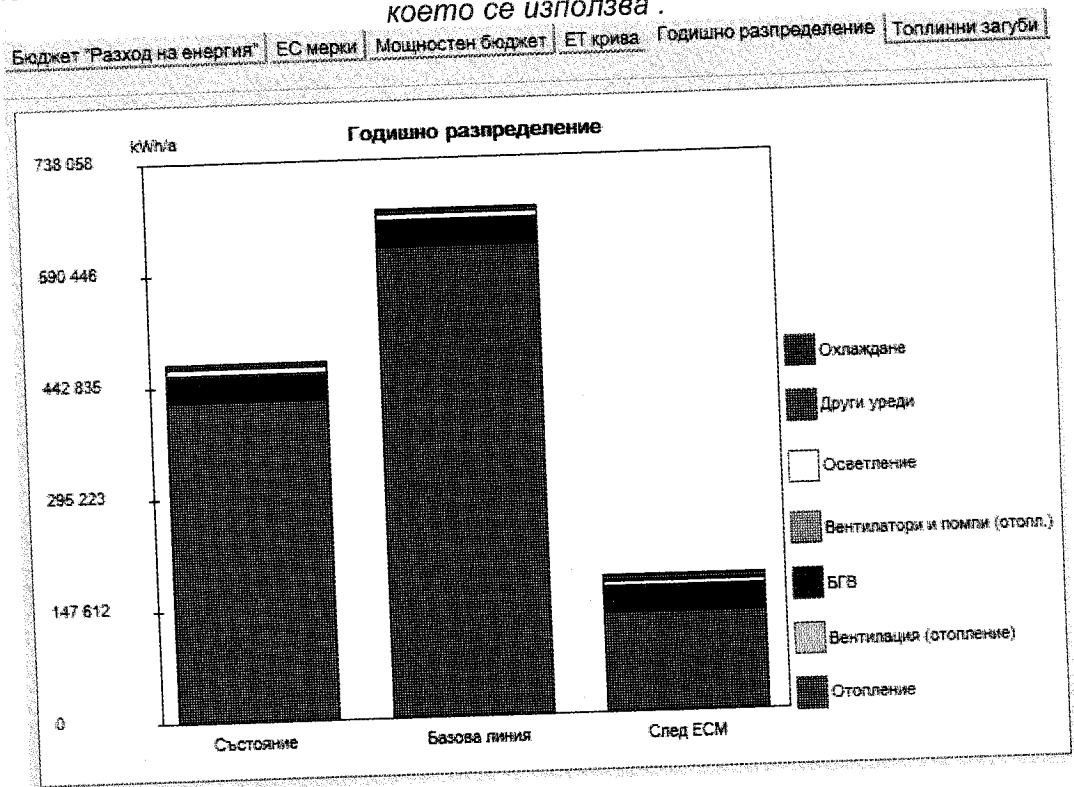
Бюджет "Разход на енергия"	ЕС мерки	Мощностен бюджет	ET крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Училище	Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново		
Референтни стойности	2016				

Параметър	kWh/m ²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	61,20	238 391	238 391
1. Отопление: U - прозорци	5,77	22 488	22 488
1. Отопление: U - покрив	22,53	87 752	87 752
1. Отопление: U - под	5,16	20 103	20 103
1. Отопление: Инфилтрация	7,21	28 068	28 068
1. Отопление: Ефект. на отдаване	2,69	10 462	10 462
1. Отопление: Ефект. разпред. мрежа	11,12	43 328	43 328
1. Отопление: Автом. управление	10,11	39 368	39 368
5. Осветление: Едновр. мощност	0,22	857	857
Общо - отопление	126,01	490 817	490 817

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



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



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 WK	H' W/m ² K	H WK	H' W/m ² K
Външни стени	4 837	1,24	988	0,25
Врати и прозорци	1 648	0,42	1 288	0,33
Покрив	1 727	0,44	321	0,08
Под	844	0,22	522	0,13
Инфилтрация	1 945	0,50	1 496	0,38
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	11 000	2,82	4 616	1,19



РЕЗЮМЕ

НА ДОКЛАД ОТ ИЗВЪРШЕНО ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДА

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ		№354АКП081/06.01.2016г.
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	22.12.2015г.
	КРАЙНА ДАТА	06.01.2016г.

1. ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОНТАКТИ

1.1. СГРАДА

НАИМЕНОВАНИЕ	ОУ Стефан Пешев - ул. „Росица“, №16	
СОБСТВЕНОСТ (вид собственост, име и адрес на собственика, телефон)	Собственост: О, Име на собственика и ЕИК: Община Севлиево "гр. Севлиево, ул. „Росица“ №16	
ГОДИНА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ	1962	
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m ²	1339	
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m ²	4376	
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m ²	3895	
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ, m ³	8800	
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАННИЯ ОБЕМ, m ²	0	
ОХЛАЖДАН ОБЕМ, m ³	0	
ТИП НА СГРАДАТА	Училище	
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ	АДМИНИСТРАТИВНА ОБЛАСТ	
	ОБЩИНА	
	АДРЕС	гр. Севлиево
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО	Мария Петкова	
КООРДИНАТИ	АДРЕС	гр. Севлиево, ул. „Росица“ №16
	ТЕЛЕФОН	0884540516
	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

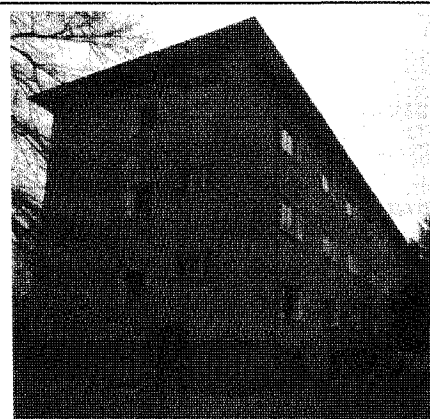
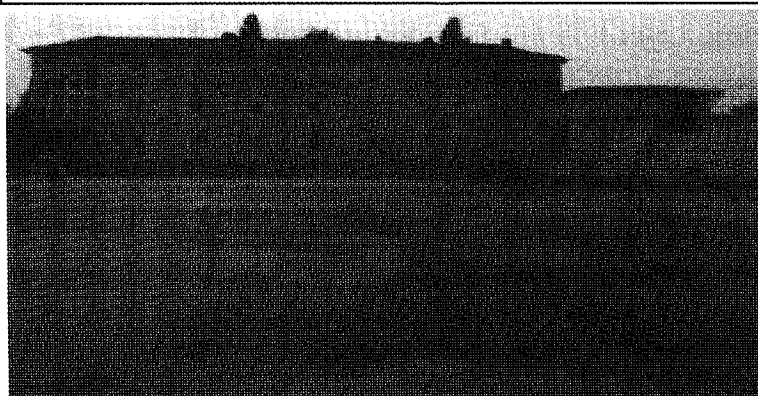
2.1. КОНСТРУКЦИЯ, ЕТАЖНОСТ И РЕЖИМ НА ОБИТАВАНЕ НА СГРАДАТА

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

Сградата е основно училище. Ограждащите елементи са тухли без топлинна изолация. Сменени са част от дограмите.

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

Покрива е два типа, като по-голямата част е скатен покрив с керемиди върху гредоред. Тип две е студен покрив с хидроизолация от двукомпонентен битомен кополит с посипка на горния слой. Улиците и водосточните тръби са от поцинкована ламарина и са външно 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 са стоманени, като част от тях са сменени, а радиаторите са чугунени.

Сградата се обитава според учебния план на училището.

Захранването с електроенергия на ул. „Росица“ №16, гр. Севлиево се осъществява от мрежа ниско напрежение на града. Главното ел. табло се намира на сутерена. От главното табло се захранва сграда.

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 ³ /год.	kWh/год.
1	2	3	4	5
1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО			
3	ПРОПАН-БУТАН			
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ			
5	ПРИРОДЕН ГАЗ		42301	395513
6	ВЪГЛИЩА			
7	ДЪРВА			
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			52109
ОБЩО:				447622

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

№	СИСТЕМА, СЪОРЪЖЕНИЕ	ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	
		ДЕЙСТВИТЕЛНО	РЕФЕРЕНТНО
		kWh/год.	kWh/год.
1	ОТОПЛЕНИЕ	399508	138662
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0	0
3	БГВ	28879	28879
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	4440	4440
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	7873	7873
6	РАЗНИ	6962	6962
7	ОХЛАЖДАНЕ	0	0
ОБЩО:		447662	186816

Общо годишно енергопотребление - нормализирано (по базова линия) (kWh) **670962**

3.2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА С ЕТАЛОННИ ДАННИ ЗА:

1962 год.
2016

3.3. СПЕЦИФИЧНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

ПОКАЗАТЕЛ	РАЗМЕРНОСТ	СТОЙНОСТ
Референтен специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m ² .год.	35,6
Референтен специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m ² .год.	0,0
Референтен специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m ² .год.	24,7
Референтен специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m ² .год.	0,0
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m ² .год.	109,2
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m ² .год.	0,0
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m ² .год.	7,4
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m ² .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 изискванията 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, под, 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 490,817 MWh/y. Очакваните спестявания са CO₂ са в размер на 102,7 t/y.

Към сегашния момент сградата има специфичен разход на първична енергия 216,1 kWh/m² 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 74,7 kWh/m² 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 № 354 АКП 081/06.01.2016г.

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 следствие 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 – Сградата граничи с неоптопляем сутерен. Предвижда се поставянето на топлинна изолация от EPS с дебелина 50mm и $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$ на тавана на сутерена.

По тавана на сутеренните помещения се полага дълбокопроникващ грунд, след което се залепват топлоизолационните плочи с подходящо за целта лепило. Плочите се дюбелират и се полага шпакловка със стъклофибърна мрежа. След изсъхването на шпакловката се нанася грунд и впоследствие се полага силикатна структурна мазилка.

5.1.3. ЕСМ №3 – Поради лошите топлотехнически свойства и конструктивни съображения на покрива на сградата се предвижда полагане на топлоизолация върху пода на подпокривното пространство.

Също така е необходимо поставянето на замазка и хидроизолация. Топлинната изолация се предвижда да бъде от XPS с дебелина 100mm и $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$. Отделно се предвижда топлоизолация на студен покрив с XPS с дебелина 100mm и $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$. Топлинната изолация се полага върху покрива, полага се замазка и хидроизолация от битумен композит с посипка.

5.1.4. ЕСМ №4-

Подмяна на дограма - 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 $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

5.1.5. ЕСМ №5 - Мерки по отоплението - Предвижда се подмяна на старата тръбната разпределителна мрежа и поставяне на топлинна изолация на тръбната мрежа, в участъците пренинаващи през неоптоплявани помещения, подмяна на старите радиатори и поставяне на термостатични вентили, където липсват.

5.1.6. ЕСМ №6 – 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						НЕОХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO ₂
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	т/год.	Nm ³ /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	т/год.		
1	Изоляция на външни стени	1	МАЗУТ									
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО									
		3	ПРОПАН-БУТАН									
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ									
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	25 241	236 007	41 761		369 805		8,9	47,67	
		6	ВЪГЛИЩА									
		7	ДЪРВА									
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ									
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ									
			ОБЩО МЯРКА 1	0,00	25 241,39	238 391	42 183	373 540	8,9	49,63		
2	Изоляция на под	1	МАЗУТ									
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО									
		3	ПРОПАН-БУТАН									
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ									
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	2 129	19 902	3 522		27 902		7,9	4,02	
		6	ВЪГЛИЩА									
		7	ДЪРВА									
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ									
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ									
			ОБЩО МЯРКА 2	0,00	2 128,56	20 103	3 558	28 184	7,9	4,18		
3	Изоляция на покрив	1	МАЗУТ									
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО									
		3	ПРОПАН-БУТАН									
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ									
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	9 291	86 874	15 372		147 143		9,6	17,55	
		6	ВЪГЛИЩА									
		7	ДЪРВА									
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ									
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ									
			ОБЩО МЯРКА 3	0,00	9 291,34	87 752	15 528	148 629	9,6	18,27		
МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ						НЕОХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO ₂
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	т/год.	Nm ³ /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	т/год.		
		1	МАЗУТ									
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО									
		3	ПРОПАН-БУТАН									

№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO ₂	
				т/год.	Nm ³ /год.	kWh/год.	лв./год.				лв.
8	Мерки по прибори за измерване, контрол и управление	3	ПРОПАН-БУТАН								
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ								
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ								
		6	ВЪГЛИЩА								
		7	ДРУГИ (изписва се)								
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ								
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ								
		ОБЩО МЯРКА 8				0	0,00	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 (изписва се)										
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ										
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ										
ОБЩО МЯРКА 9				0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
МЕРКИ ЕНЕРГИЯ											
10	Мерки по сградни инсталации	1	МАЗУТ								
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО								
		3	ПРОПАН-БУТАН								
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ								
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ								
		6	ВЪГЛИЩА								
		7	ДРУГИ (изписва се)								
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ								
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ								
ОБЩО МЯРКА 10				0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
11	ВЕИ	1	МАЗУТ								
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО								
		3	ПРОПАН-БУТАН								
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ								
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ								
		6	ВЪГЛИЩА								
		7	ДРУГИ (изписва се)								
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ								
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ								
ОБЩО МЯРКА 11				0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		1	МАЗУТ								

12	Други	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																		
		ОБЩО МЯРКА 12				0		0,00					0,00								0,00
		МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ		СРОК НА ОТКУПУВАНЕ		РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO₂							
№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm³/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.													
1	ИАЗУТ																				
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО																				
3	ПРОПАН-БУТАН																				
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ																				
5	ПРИРОДЕН ГАЗ		51 878	485 059	85 831	740 080	8,6	97,98													
6	ВЪГЛИЩА																				
7	ДЪРВА																				
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ																				
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			5 758	1 185	9 898	8,4	4,72													
ОБЩА																					

ОБЩА

6. ЕКИП, ИЗВЪРШИЛ ОБСЛЕДВАНЕТО

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	ПОДПИС
арх. Вяра Ракъджиева	
инж. Виктор Късов – ОВиК	
инж. Янка Чолакова – Ел	

УПРАВИТЕЛ
"Архкон Проект" ООД /арх. В.Р.
(ЛРС)



ДЕКЛАРАЦИЯ

по чл. 23, ал. 4 от ЗЕЕ

Долуподписаният арх. Вяра ИвановаРакъджиева- Палигорова

ЕГН: _____ б., притежаващ л.к № _____, издадена 02,12,2011 год. 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, " Сграда с обществено предназначение, ул. „Росица” №16, ОУ” Стефан Пешев “, гр. Севлиево ", 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:

/Подписи



А

А А А А