

# РЕЗЮМЕ

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

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ		419ЛФЕ005/08.01.2016
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	10.12.2015
	КРАЙНА ДАТА	9.1.2016

### 1. ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОНТАКТИ

#### 1.1. СГРАДА

<b>НАИМЕНОВАНИЕ</b>		ОДЗ "Слънце 3"
СОБСТВЕНОСТ (вид собственост, име и адрес на собственика, телефон)		публична общинска
ДИНА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ		1964
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>		407,85
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>		1276,85
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>		936,2
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ, m <sup>3</sup>		3013,5
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАНЯ ОБЕМ, m <sup>2</sup>		0
ОХЛАЖДАН ОБЕМ, m <sup>3</sup>		0
ТИП НА СГРАДАТА		жилищна (съгласно класификацията по чл. 8 от Наредба № РД-16-1058/29.12.2009 г.)
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ	АДМИНИСТРАТИВНА ОБЛАСТ	обл. Габрово
	ОБЩИНА	общ. Севлиево
	АДРЕС	гр. Севлиево, ул. „Стоян Бъчваров“ №4
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО		Възложител - община Севлиево
КООРДИНАТИ	АДРЕС	гр. Севлиево, площад "Свобода" №1
	ТЕЛЕФОН	+359 675 3 27 91
	ФАКС	+359 675 3 27 73
	E-MAIL	sevlievo@sevlievo.bg

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

<b>НАИМЕНОВАНИЕ</b>		"Лайф Енерджи" ООД
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО		инж.Кънчо Паскалев
КООРДИНАТИ	АДРЕС	гр. София, ул. "Люти брод" №3, ет.1
	ТЕЛЕФОН	+359(2)9813655
	ФАКС	+359(2)9874994
	E-MAIL	nadzor@multiplexbg.com

## 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*



Сградата на детската градина се състои от един корпус на два етажа.

Конструкцията на сградата е изпълнена от монолитен стоманобетон. Носещата стоманобетонна конструкция се състои от плочи, греди и тухлени стени изпълнени с плътни тухли.

Ограждащите стени са тухлен зид 38см с двустранно нанесена варова мазилка.

Скатният покрив е с класическа дървена покривна конструкция. Покривното покритие от керамични керемиди е частично компрометирано от атмосферните условия, което е довело до течове в помещенията на някои места. Въпреки частичните ремонти проблемите с течовете от покрива не са решени.

Дограмата на сградата в основната си част е дървена, много малка част от дограмата е сменена с PVC.

### 2.2. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ЕЛЕКТРОСНАБДЯВАНЕ

*(описание, анализ и оценка на системите за топло- и електроснабдяване, включително абонатни станции, сградни инсталации за отопление, охлаждане, БГВ, вентилация, осветление, използвани възобновяеми енергоизточници и инсталации и др.)*

Отоплението в сградата е изпълнено с котел на природен газ.

Няма изградена вентилационна инсталация.

Битовата гореща вода за сградата се осигурява от котел на природен газ.

Осветителните тела са лампи с нажежаема жичка и луминисцентно осветление. Състоянието като цяло на осветителната инсталация е добро – осветителните тела са във функционална изправност.

### 3. ПОТРЕБЕНА ЕНЕРГИЯ

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

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

ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ		
№	НАИМЕНОВАНИЕ	kg/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.
1	2	3	4	5
1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО			
3	ПРОПАН-БУТАН			
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ			
5	ПРИРОДЕН ГАЗ		15773	148951
6	ВЪГЛИЩА			
7	ДРУГИ			
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			13331
			<b>ОБЩО:</b>	<b>162282</b>

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

№	СИСТЕМА, СЪОРЪЖЕНИЕ	ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	
		ДЕЙСТВИТЕЛНО	РЕФЕРЕНТНО
		kWh/год.	kWh/год.
1	ОТОПЛЕНИЕ	148951	53925,1
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0	0,0
3	БГВ	6075	6085,3
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	512	468,1
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	2529	2527,7
6	РАЗНИ	4231	4212,9
7	ОХЛАЖДАНЕ	0	0,0
<b>ОБЩО:</b>		<b>162298</b>	<b>67219,2</b>

Общо годишно енергопотребление - нормализирано (по базова линия) (kWh) **193140**

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

**1964** год.

**2015** год.

#### 3.3. СПЕЦИФИЧНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

ПОКАЗАТЕЛ	РАЗМЕРНОСТ	СТОЙНОСТ
Референтен специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>57,6</b>
Референтен специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>0</b>
Референтен специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>6,5</b>
Референтен специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>0</b>
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>192,1</b>
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>0</b>
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>6,5</b>
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m <sup>2</sup> .год.	<b>0</b>

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

Анализът на енергопотреблението е извършен на база справка за разходите за природен газ и ел.енергия за 2014г. Данните за разход за отопление са на база изразходвана енергия. Извършеното моделното изследване показва, че топлофизичните характеристики на ограждащите елементи на сградата не отговарят на нормативните изисквания.

При специфичен годишен разход на потребна първична енергия от 253,9 kWh/m<sup>2</sup> към момента на обследването сградата притежава енергийни характеристики, които определят принадлежността ѝ към клас на енергопотребление D, от сертификат номер 419ЛФЕ005/08.01.2016г., съгласно скалата на класовете на енергопотребление от Приложение № 10 към чл. 6 ал. 3 на Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради. Съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател – специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m<sup>2</sup>, съответства най-малко на следния клас на енергопотребление: "С" – за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация до 1 февруари 2010 г. включително.

За подобряване енергийните характеристики на сградата е предложен пакет енергоспестяващи мерки. След реализирането му обектът ще принадлежи към клас на енергопотребление С.

## 5. ПРЕДЛАГАНИ МЕРКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

### 5.1. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА МЕРКИТЕ

**V1:** Топлинно изолиране на външните стени

Мярката включва топлинно изолиране от външната страна на фасадните стени със интегрирана топлоизолационна система от фасадни плочи от графитен EPS /самозагасващ, стабилизирани фасаден експандиран полистирол/, с коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$  с дебелина 8 cm на стените от отопляемия обем и неотопляемия сутерен /721,5 m<sup>2</sup>/,

На страниците на прозорците ще бъде положена топлоизолационна система тип XPS,  $\delta=2 \text{ cm}$ , ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност  $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$ .

**V3:** Подмяна на амортизирана дограма

Мярката включва подмяна на амортизирана дограма с обща площ 205 m<sup>2</sup> с 5 камерна PVC дограма двоен стъклопакет от нискоемисионно стъкло с коефициент на топлопреминаване  $\lambda \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  - старите дървени прозорци и металните врати.

**V3:** Топлинно изолиране на покрива

**Тип 1** - Неотопляем скатен покрив с въздушна междина - Предвижда се топлинна изолация на таванската плоча с екструдирани пенополистирол /XPS/ с дебелина 8 cm и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$ .

**За постигане на клас на енергопотребление C:**

**Пакет1 = V1+V2+V3**

Подробна финансова, технико-икономическа и екологична оценка на пакетите ЕСМ са разработени в Доклада.

5.2. ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА МЕРКИТЕ /Пакет 1/

№	МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>		
	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	t/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.				лв.	год.
1	Изолация на външни стени	1	МАЗУТ										
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО										
		3	ПРОПАН-БУТАН										
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ										
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ			4 353	41 108	3 905		38 103	10	8	
		6	ВЪГЛИЩА										
		7	ДРУГИ										
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ										
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ										
			<b>ОБЩО МЯРКА 1</b>			<b>41 108</b>	<b>3 905</b>		<b>38 103</b>	<b>10</b>	<b>8,30</b>		
2	Изолация на под	1	МАЗУТ										
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО										
		3	ПРОПАН-БУТАН										
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ										
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ										
		6	ВЪГЛИЩА										
		7	ДРУГИ										
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ										
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ										
			<b>ОБЩО МЯРКА 2</b>			<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
3	Изолация на покрив	1	МАЗУТ										
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО										
		3	ПРОПАН-БУТАН										
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ										
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ			3 036	28675	2724,13		15504	6	5,79	
		6	ВЪГЛИЩА										
		7	ДРУГИ										
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ										
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ										
			<b>ОБЩО МЯРКА 3</b>			<b>28675</b>	<b>2724</b>		<b>15504</b>	<b>6</b>	<b>5,79</b>		

МЕРКИ		ЭНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ		СРОК НА ОТКУПУВАНЕ		РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>	
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	т/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	т/год.	т/год.		
4	Подмяна на дограма	1	МАЗУТ										
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО										
		3	ПРОПАН-БУТАН										
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ										
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ		2 847	26883	2553,89	31448,1	12		5,43		
		6	ВЪГЛИЩА										
		7	ДРУГИ										
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ										
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ										
			<b>ОБЩО МЯРКА 4</b>			<b>26883</b>	<b>2554</b>	<b>31448,1</b>	<b>12</b>		<b>5,4</b>		
5	Мерки по осветление	1	МАЗУТ										
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО										
		3	ПРОПАН-БУТАН										
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ										
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ										
		6	ВЪГЛИЩА										
		7	ДРУГИ ( <i>изписва се</i> )										
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ										
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ										
			<b>ОБЩО МЯРКА 5</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0,00</b>		
6	Мерки по абонатна станция	1	МАЗУТ										
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО										
		3	ПРОПАН-БУТАН										
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ										
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ										
		6	ВЪГЛИЩА										
		7	ДРУГИ ( <i>изписва се</i> )										
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ										
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ										
			<b>ОБЩО МЯРКА 6</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>		

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ			НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ		СРОК НА ОТКУПУВАНЕ		РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>	
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.		
7	Мерки по котелна инсталация	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									
			<b>ОБЩО МЯРКА 7</b>				<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	
8	Мерки по прибори за измерване, контрол и управление	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									
			<b>ОБЩО МЯРКА 8</b>				<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	
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									
			<b>ОБЩО МЯРКА 9</b>				<b>0</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	



МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ		СРОК НА ОТКУПУВАНЕ		РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>	
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	т/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	т/год.	т/год.		
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										
			<b>ОБЩО МЯРКА 10</b>				0	0		0		0	
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										
			<b>ОБЩО МЯРКА 11</b>				0	0		0		0	
12	Други	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										
			<b>ОБЩО МЯРКА 12</b>				0	0		0		0	

МЕРКИ	ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>
	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	лв./год.		лв.		
				Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.			
ВСИЧКИ МЕРКИ	1	МАЗУТ	0	0	0	0	0	
	2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО	0	0	0	0	0	
	3	ПРОПАН-БУТАН	0	0	0	0	0	
	4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ	0	0	0	0	0	
	5	ПРИРОДЕН ГАЗ	0	10236,18	96666	9183,28	9	19,52
	6	ВЪГЛИЩА	0	0	0	0	0	0,0
	7	ДРУГИ - дърва	0	0	0	0	0	0,0
	8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ	0	0	0	0	0	0,0
	9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ	0	0	0	0	0	0,0
			9183,28		96666	9183,28	9	19,52

ОБЩА ГОДИШНА ИКОНОМИЯ НА ЕНЕРГИЯ	kWh/год.	96666
ВЪЛГА СПЕСТЯВАНИЯТА	%	89%

**6. ЕКИП, ИЗВЪРШИЛ ОБСЛЕДВАНЕТО**

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	
инж. Кънчо Паскалев	
инж. Дарика Стаматова	
инж. Иван Иваанов	



**УПРАВИТЕЛ:**

(на лицето, извършило обследването)  
(подпис и печат)

УДОСТОВЕРЕНИЕ N:00419/22.06.2015Г НА АГЕНЦИЯ ЗА УСТОЙЧИВО ЕНЕРГИЙНО РАЗВИТИЕ  
Обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, оценка на съответствието на  
инвестиционни проекти и изготвяне на оценки за енергийни спестявания – чл.44, ал.1 от ЗЕЕ



## ОДЗ "Слънце 3", гр.Севлиево ул. „Стоян Бъчваров“№4

Разработил екип на „Лайф Енерджи“ ООД Рег.№ 00419/2015 г.

1. инж. Кънчо Паскалев
2. инж. Дарика Стаматова
3. инж. Иван Иванов



Управител:   
/инж.Кънчо Паскалев/

София, Декември 2015 година

## ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото енергийно обследване на ОДЗ "Слънце 3" гр.Севлиево, област Габрово е разработено от екип на фирма "ЛАЙФ ЕНЕРДЖИ" ООД – град София, вписана в публичния регистър на лицата, извършващи обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, съгласно чл.44, ал.1 от Закона за Енергийната Ефективност под № 00419/22.06.2015 година.

### Представяне на енергийния потребител

Наименование:	ОДЗ "Слънце 3"
Адрес:	гр.Севлиево, област Габрово, ул. „Стоян Бъчваров“№4
Заявител:	Община Севлиево
Начална и крайна дата на обследването:	10.12.2015 г. - 09.01.2016 г.
Лице отговорно за обследването:	инж. Кънчо Паскалев

Основната цел на настоящото обследване е да се извърши обследване на сградата по енергийна ефективност, с което да се удостовери актуалното ѝ състояние на потребление на енергия, енергийните ѝ характеристики и съответствието им със скалата на енергопотребление. Използваните методи при изчисленията се базират на действащата към момента нормативна база – Наредба № 16-1594 от 13 ноември 2013 година за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради, Наредба № РД 16-1058 от 10 декември 2009 година за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сгради, както и Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради.

В цялостната си постройка и провеждане, енергийното обследване се изгражда на базата на систематизирани правила и процедури, целящи разкриване на потенциални възможности за икономия на енергия, на базата на анализ на действието на обекта от достатъчно дълъг изминал период до момента на осъществяването му.

В настоящото енергийно обследване е направена експертна оценка на:

- 1) топлотехническите характеристики на ограждащите елементи на сградата;
- 2) системите за отопление, осветление, БГВ и разни влияещи и невлияещи уреди на сградата;

- 3) енергопотреблението на сградата при съществуващото ѝ състояние и режими на експлоатация и отопление;
- 4) потенциала за енергоспестяване;
- 5) възможните енергоспестяващи решения за достигане на нормативните изисквания за топлосъхранение и икономия на енергия;
- 6) екологичния ефект от проекта.

Направените оценки са извършени въз основа на предварителни проучвания, аналитични пресмятания и проведени измервания върху съществуващото и работещо топло - и техническо оборудване. Бяха извършени и измервания на основните входящи енергийни потоци като работни параметри на топлинните и електрически инсталации, параметри на микроклимата в помещенията и техните геометрични размери.

Целта на обследването е да се определи енергийната характеристика на сградата и ако е необходимо да се предпишат ЕСМ, като след тяхното реализиране, тя да отговаря на необходимите изисквания съгласно Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради.

## **1. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО:**

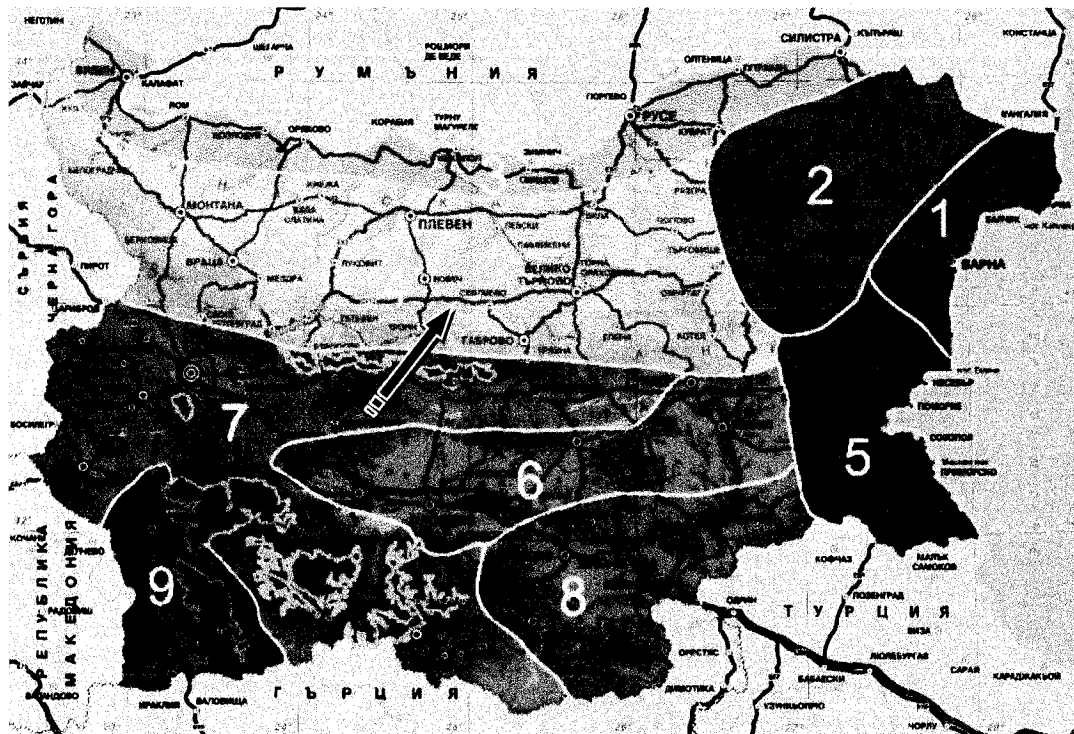
### **1.1. Основни климатични данни за района**

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба № РД 16-1058 от 10.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите гр.Севлиево, принадлежи към Климатична зона 4, която се характеризира със следните климатични данни:

- Надморска височина - 360 m;
- Продължителност на отоплителния сезон - 190 дни;
- начало: 16 октомври, край: 23 април;
- Отоплителни денградуси - 2700 при 19°C средна температура в сградата;
- Изчислителната външна температура : -17°C.

Като базови климатични данни са използвани измерените средномесечни температури на външния въздух за гр.Севлиево за 2014г., по данни от Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, тъй като за тези години са предоставените ни данни за енергопотребление, както и представителни средномесечни базови температури на външния въздух за климатична зона 4.

На фиг. 1.1 е показано местоположението на населеното място.



Фиг. 1.1 Местоположението на гр.Севлиево

## 1.2. Описание на сградата

Обследваният обект е сградата на ОДЗ"Слънце 3", която се намира в гр.Севлиево, област Габрово.

Сградата е построена в периода 1961-1964г.

Сградата на детската градина се състои от един корпус на два етажа

Сграда има общ сутерен на кота -2,52. В сутерена на сградата са разположени кухненски блок, складове, котелно помещение, перално помещение, сушилня, гладачно, складове към перално.

Първи етаж са разположени 2 групи деца: гардеробно, занималня, спалня (за която се минава през занималнята), столова, кухненски офис, стая за персонала, складове, умивалня за деца и WC, кабинет по музика..

На втори етаж са разположени са обособени помещения за две групи деца, а именно гардеробно, занималня, спално помещение, санитарен възел за деца с умивалня, кухненски офис, склад, физкултурен салон, лекарски кабинет и ЗОС.

Конструкцията на подовите на Детският комплекс е гредова-стоманобетонна. Сградата е на два етажа. Състои се от плочи, греди, фундаменти и зидани стени.

Ограждащите стени са с дебелина 38 см и са изпълнени от тухли с цветна фададна мазилка. В сутерена надосновните стени под фасадите са стоманобетонни с дебелина 35см.

Над покривната стоманобетонна плоча има изпълнен покрив с дървена конструкция, дъсчена обшивка и керамични керемиди.

Дограмата на сградата в основната си част е дървена, много малка част от дограмата е сменена с PVC.

Таблица 1

Данни за обекта			
Сграда	ОДЗ "Слънце 3"		
Адрес:	гр.Севлиево, област Габрово, ул. „Стоян Бъчваров“№4		
Тип на сградата	Детска градина		
Собственост	Публична общинска		
Година на въвеждане в експлоатация	1963		
Брой обитатели	100 деца и 9 души персонал		
График на обитаване		График на отопление	
Работни дни, час/ден	12 ч.	Работни дни, час/ден	14 ч.
Събота, час/ден	-	Събота, час/ден	-
Неделя, час/ден	-	Неделя, час/ден	-

### 1.1.2. Изгледи от сградата:



Фиг. 1.2



Фиг. 1.3

### 1.3. Общи строителни характеристики на сградата:

За целите на анализа е направено архитектурно заснемане на сградата и анализ на инсталациите в сградата. Посредством огледи и геометрични измервания са установени общите строителни характеристики на сградата, необходими при инженерните изчисления за съставяне на енергийния баланс на сградата.

Получените данни са онагледени в таблицата по-долу.

#### 1.3.1. Геометрични характеристики на сградата

Таблица 2

Застроена площ	РЗП	Отопляема площ	Отопляем обем
m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
407,85	1276,85	936,2	3013,5

#### 1.3.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените от отопляемия обем по фасади

Таблица 3

Тип №	фасади					Общо
	Посока	Север	Изток	Юг	Запад	
1	A, m <sup>2</sup>	139,36	45,93	162,26	50,61	442,68
	U, W/m <sup>2</sup> K	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
2	A, m <sup>2</sup>	7,48	15,4	21,64		44,52
	U, W/m <sup>2</sup> K	2,32	2,32	2,32		2,32

#### 1.3.3. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците и вратите по фасади:

Таблица 4. Разпределение на външните прозорци и врати

Строителни и топлотехнически характеристики						Фасади							
тип	a	b	A	U	g	Север		Изток		Юг		Запад	
	m	m	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-	бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>
1	1,4	2	2,8	2,63	0,68	28	78,40	5	14,00	15	42,00	5	14,00
2	1,3	2	2,6	2,63	0,68		0,00	5	13,00		0,00	5	13,00
3	0,6	0,5	0,3	2,63	0,68		0,00	2	0,60	4	1,20	2	0,60
4	1	1,3	1,3	2,63	0,68	1	1,30	3	3,90	4	5,20		0,00
5	0,6	1,3	0,78	2,63	0,68		0	1	0,78		0,00		0,00
6	1,9	2,1	3,99	2	0,62	2	7,98		0,00	2	7,98		0,00
7	1,40	2,00	2,8	2	0,62		0,00		0,00	3	8,40		0,00
			Общо	=	202,34	31	87,68	16	32,28	28	64,78	12	27,60
Прозорци неотопляеми помещения													
8	1	1,3	1,3	5,58	0,82	5	6,5	3	3,9	2	2,6	3	3,9



Където:

a – ширина на прозореца/вратата, m;

b – височина на прозореца/вратата, m;

A – площ на прозореца/вратата, m<sup>2</sup>;

U – коефициент на топлопреминаване през прозореца/вратата, W/m<sup>2</sup>K;

g – коеф. на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца/вратата.

Таблица 5. Обобщени характеристики на външните прозорци и врати от отопляемия обем

Фасада	Север	Изток	Юг	Запад	ОБЩО
A, m <sup>2</sup>	79,7	32,28	48,4	27,6	187,98
U, W/m <sup>2</sup> K	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63
g, -	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
A, m <sup>2</sup>	7,98		16,38		24,36
U, W/m <sup>2</sup> K	2		2		2
g, -	0,62		0,62		0,62

### 1.3.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива:

Таблица 6. Обобщени характеристики на покрива

Тип		Покрив с височина на подпокривното пространство над 0,3м /тип 1/	Покрив с височина на подпокривното пространство над 0,3м /тип 2/	Покрив граничещ с външен въздух /тип 3/
1	A, m <sup>2</sup>	407,85		
	P, m	92,5		
	U, W/m <sup>2</sup> K	1,17		

### ПОКРИВИ с височина на подпокривното пространство над 0,30 м

№	Бвс m	Gr	Pr	λ W/mK	лекв. W/mK	Uекв. W/ m <sup>2</sup> K	A m <sup>2</sup>
1	2,000	22769026137	0,705	0,025	3,564	1,172	407,85

### 1.3.5. Строителни и топлофизични характеристики на пода:

Таблица 7. Обобщени характеристики на пода

Тип		Под над неотопляем сутерен	Под над отопляем сутерен	Под върху земя
1	A, m <sup>2</sup>	287,35	120,5	
	P, m	61,4	34,1	
	U, W/m <sup>2</sup> K	0,89	1,94	

#### 1.4. Анализ на ограждащите елементи

При огледа на сградата са установени строителни елементи с различни топлотехнически характеристики, описани по-долу. Стойностите на показателите, характеризиращи топлопреносните свойства на ограждащите конструкции, са получени чрез топлотехнически пресмятания.

В съответствие с действащата методика и с отчитане на всички идентифицирани типове ограждащи конструкции са пресметнати **обобщените коефициенти на топлопреминаване през външни стени на сградата  $U_{\text{об.стени}}$  [ $W/m^2K$ ], през под  $U_{\text{под}}$  [ $W/m^2K$ ], през покрива  $U_{\text{покрив}}$  [ $W/m^2K$ ].**

Еталонните стойности на топлотехническите характеристики на сградните ограждащи конструкции са изчислени за конкретната сграда, както по действащите норми към годината на въвеждането ѝ в експлоатация, така и по действащите към момента на извършване на настоящето обследване норми, отчитайки спецификата на строителната конструкция.

Оценката е извършена на база на общите строителни характеристики на обекта от Таблица 2.

##### 1.4.1. Външни стени

Стените в сградата са тухлени. Всички фасадни стени са с дебелина 38 см. Стените на сградата са покрити с мазилка. На някои места тя е подкожушена или повърхностния слой е повреден. Цокълът около сградата по външните стени е покрит с мита бучарда отвън. Тя не е в добро състояние, особено в местата около откритите тераси. На много места тя е напукана или подкожушена. Бяха констатирани следи по стените от течове от покривите.

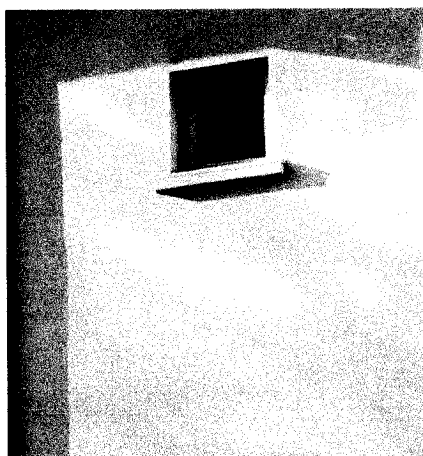
От извършения оглед на обекта се установи, че стените ограждащи отопляеми обеми са два типа.

**Тип 1** – тухлен зид с дебелина 0,38 m с мазилки. Това е основния тип стена на обекта. Състоянието на този тип стени е добро.

Структурните елементи на външните ограждащи конструкции на сградата са представени в табличен вид, както следва:

Таблица 8. Структура на външните стени от тип 1

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	$U$
-	-	m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Външна мазилка	0,030	0,87	1,40
2	Тухлена зидария	0,38	0,79	
3	Вътрешна мазилка	0,020	0,70	



Фиг. 1.4. Външни стени – тип 1

Изчисляване на  $U$  - коефициент на топлопреминаване през стените:

$$U = \frac{1}{R_{si} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + R_{se}}, W/m^2 K$$

където:

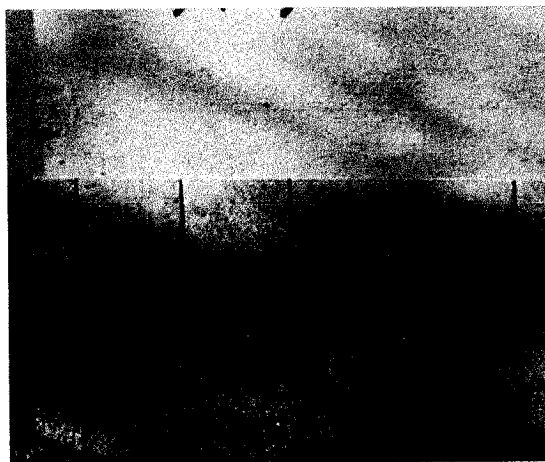
$R_{si} = 0,13 m^2 K/W$  - съпротивление на топлопреминаване от вътрешната страна на ограждащия елемент от Наредба 7

$R_{se} = 0,04 m^2 K/W$  - съпротивление на топлопреминаване от външната страна на ограждащия елемент от Наредба 7

$\delta_i$  - дебелина на отделните слоеве от един и същ материал, m

$\lambda_i$  - коефициент на топлопроводност на материала от който е изграден съответния слой, W/mK.

**Тип 2** – стоманобетон с дебелина 0,35 m с външно каменна облицовка – стените над земя на отопляем сутерен.



Фиг. 1.5. Външни стени – тип 3

Таблица 9. Структура на външните стени от тип 3

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	U
-	-	m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Каменна облицовка	0,03	2,47	2,32
2	Стоманобетон	0,35	1,63	
3	Вътрешна мазилка	0,030	0,87	

Нормативният коефициент на топлопреминаване на стените за 2015 г. съгласно Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради е  $U_{ст} = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Еквивалентният коефициент на топлопреминаване през външните ограждащи стени към момента на обследване на сградата е  $U_{екв.} = 1,49 \text{ W/m}^2\text{K}$  - не отговаря на нормативните изисквания.

#### **Изводи от анализа на състоянието на външни стени**

- За подобряване на топлоизолационните качества на външните стени се предлага топлинна изолация от външната им страна.

#### **1.4.2. Дограма**

Дограмата на сградата в основната си част е дървена, много малка част от дограмата е сменена с PVC.

При огледа се установи, че дървената дограма не е в добро състояние – има пукнатини и неплътности при затварянето.

Коефициентът на енергопреминаване на фасадната дограма е изчислен на  $g = 0,68$ . Стойността е получена съгласно Приложение № 3 на Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради.

На фигурите по-долу са онагледени вида и типовете прозорци:



Фиг. 1.6. Дограма дървена двукатна



фиг. 1.7 PVC дограма

Нормативният коефициент топлопреминаване на дограма за 2015 г. съгласно Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради е  $U_{ст} = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Еквивалентният коефициент на топлопреминаване през дограмата към момента на обследване на сградата е  $U_{екв.} = 2,56 \text{ W/m}^2\text{K}$  и не отговаря на нормативните изисквания.

### 1.4.3. Покрив

Покривът на сградата е четирискатен с дървена носеща конструкция над таванската стоманобетонна плоча. Покривното покритие от керамични керемиди е частично компрометирано от атмосферните условия, което е довело до течове в помещенията на някои места. Въпреки частичните ремонти проблемите с течовете от покрива не са решени.

Покривната конструкция е един тип.

**Тип 1** – Неотопляем четирискатен покрив с въздушна междина.

Таблица 10. Структура на покрива

№	Материал	$\delta$	$\lambda$
-	-	m	W/mK
1	Керемиди	0,015	0,99
2	Дъсчена обшивка	0,015	0,41
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,7
	Въздух	-	-
4	Циментова замазка	0,02	0,93
5	Стоманобетонна плоча	0,15	1,63
6	Вътрешна мазилка	0,02	0,7

Таблица 11. Характеристика на покрива

Средна обемна температура на сградата	Температурата с най-голяма продължителност	Приведена височина на въздушния слой	Характеристика на таванската плоча		Характеристика на покривната плоча		Характеристика на вертикалните ограждащи елементи	
			$A_1$	$U_1$	$A_2$	$U_2$	$A_3$	$U_3$
$q_i$	$q_e$	$\delta_{vc}$	$m^2$	$W/m^2K$	$m^2$	$W/m^2K$	$m^2$	$W/m^2K$
$22,5$	$0$	$2$	$407,85$	$1,913$	$452,7$	$2,494$	$37$	$1,400$

Температура на въздуха в подпокривното пространство	Повърхностна температура на таванската плоча	Повърхностна температура на покривната плоча	Периметър на сградата	Критерий на Грасхоф	Корекционен коефициент		Характеристика на покривната конструкция	
							$U$	$A$
$q_u$	$q_{se1}$	$q_{si2}$	$P$	$Gr$	$e_k$	$\lambda_{екв}$	$W/m^2K$	$m^2$
$8,9$	$18,0$	$1,8$	$92,5$	$2,28E+10$	$-$	$3,564$	$1,172$	$408$

Изчисленият коефициент на топлопреминаване през покрива е  $U = 1,17 W/m^2K$ , твърде висок за подобен вид покриви.

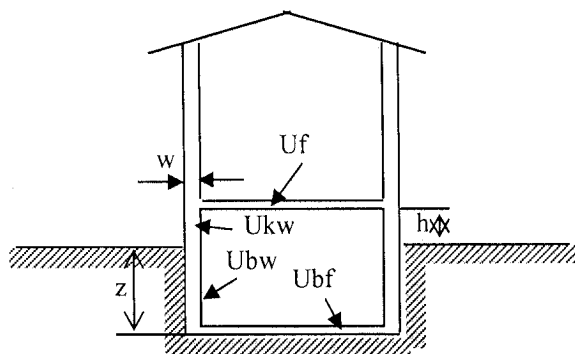
Нормативният коефициент топлопреминаване за конкретната покривна конструкция за 2015 г. съгласно Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради е  $U_{ст} = 0,27 W/m^2K$ .

$U=1,18$  – референтен /1964 г.  $W/m^2K$

#### 1.4.4. Под

Подът на сградата е два типа.

#### Тип 1 – Под над неотопляем сутерен:



Фиг. 1.8. Схема

Структурните елементи на пода на сградата са представени в табличен вид както следва:

Таблица 12. Структура на подовата плоча към неотопляем сутерен

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Мозайка	0,02	2,47	0,00810
2	Армирана циментова замазка	0,03	0,93	0,03226
3	Стоманобетонна плоча	0,15	1,63	0,09202
4	Мозайка	0,02	2,47	0,00810

Таблица 13. Структура на пода на неотопляем сутерен

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Циментова замазка	0,035	0,93	0,03763
2	Стоманобетонна плоча	0,2	1,63	0,12270
3	Фолио хидроизолационно	0,001	0,17	0,00588
4	Трамбована баластра	0,2	1,7	0,11765

Таблица 14. Структура на стена към земя на неотопляем сутерен

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Стоманобетон	0,35	1,63	0,21472
2	Вътрешна мазилка	0,02	0,7	0,02857

Таблица 15. Структура на стена към външен въздух на неотопляем сутерен

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Каменна облицовка	0,03	2,57	0,0117
2	Цименто пясъчен хастар	0,03	0,9	0,0333
3	Стоманобетон	0,35	1,63	0,2147
4	Вътрешна мазилка	0,015	0,7	0,0214

Таблица 16. Характеристиките на пода неотопляем подземен етаж

Площ на подовата плоча върху земя	Ag	287,35	m <sup>2</sup>
Периметър на подовата плоча върху земя	P	61,4	m
Съпротивление на топлопроводност на подовата плоча	Rf	0,13238	m <sup>2</sup> K/W
височина на вертикалната стена над нивото на терена	h	1,32	m
Приведена дебелина на подовата плоча	dt	1,4127	m
Пространствена характеристика на пода	B'	9,35993	m
Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	w	0,425	m

Височина на стените на подземния етаж до повърхността на терена	z	1,20	m
Коефициент на топлопроводност на земята, W/mK	$\lambda$	2	W/mK
Съпротивление от топлопредаване на вътрешната повърхност	Rsi	0,17	m <sup>2</sup> K/W
Съпротивление от топлопредаване на външната повърхност	Rse	0,17	m <sup>2</sup> K/W
Коефициент на топлопреминаване през пода на отопляваното помещение	Uf	2,1169	W/m <sup>2</sup> K
Термичното съпротивление на подовата плоча в контакт с земята	Rbf	0,28386	m <sup>2</sup> K/W
Коефициент на топлопреминаване на подовата плоча в контакт със земята	Ubf	0,3499	W/m <sup>2</sup> K
Съпротивление на топлопроводност на стените на подземния етаж	Rbw	0,24330	m <sup>2</sup> K/W
Приведена дебелина на стените на подземния етаж	dbw	0,8266	m
Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж	Ubw	1,1456	W/m <sup>2</sup> K
Коефициента на топлопреминаване на стената над земята, граничеща със външен въздух на неотопляем етаж	Ukw	2,2165	W/m <sup>2</sup> K
Нетен обем на въздуха на неотопляемия подземния етаж	V	154,728	m <sup>3</sup>
Кратност на въздухообмена в подз. неотопляем етаж	n	0,3	h <sup>-1</sup>

Заместване изчислените коефициенти на топлопреминаване във:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_f} + \frac{A_G}{A_G U_{bf} + z P U_{bw} + h P U_{kw} + 0,33 n V} = 1,1228 \text{ W/m}^2\text{K}$$

U=0,89 – действителен

U=0,34 – референтен /2015 г.

U=0,99 – референтен /1964 г.

## Тип 2 – Под на отопляем сутерен:

Таблица 17. Структура на пода на отопляем сутерен

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Циментова замазка	0,035	0,93	0,03763
2	Стоманобетонна плоча	0,2	1,63	0,12270
3	Фолио хидроизолационно	0,001	0,17	0,00588
4	Трамбована баластра	0,2	1,7	0,11765

Таблица 18. Структура на стена към земя на отопляем сутерен

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Стоманобетон	0,35	1,63	0,21472
2	Вътрешна мазилка	0,02	0,7	0,02857



Таблица 19. Структура на стена към външен въздух на отопляем сутерен

№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Каменна облицовка	0,03	2,57	0,0117
2	Цименто пясъчен хастар	0,03	0,9	0,0333
3	Стоманобетон	0,35	1,63	0,2147

Таблица 20. Характеристиките на пода /отопляем подземен етаж/

Площ на подовата плоча върху земя	Ag	120,5	m <sup>2</sup>
Периметър на подовата плоча върху земя	P	34,1	m
Височина на вертикалната стена над нивото на терена	h	1,32	m
Приведена дебелина на подовата плоча	dt	1,2907	m
Пространствена характеристика на пода	B'	7,067	m
Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	w	0,303	m
Височина на стените на подземния етаж до повърхността на терена	z	1,2	m
Коефициент на топлопроводност на земята, W/mK	λ	1,9	W/mK
Съпротивление от топлопредаване на вътрешната повърхност	Rsi	0,17	m <sup>2</sup> K/W
Съпротивление от топлопредаване на външната повърхност	Rse	0,04	m <sup>2</sup> K/W
Термичното съпротивление на подовата плоча в контакт с земята	Rbf	0,28386	m <sup>2</sup> K/W
Кратност на въздухообмена в подз. неотопляем етаж	n	0,3	h <sup>-1</sup>
Коефициент на топлопреминаване на подовата плоча в контакт със земята	Ubf	2,0249	W/m <sup>2</sup> K
коэф. топлопреминаване през пода и подземните стени на подземния етаж	Ug	0,5753	W/m <sup>2</sup> K
коэф. топлообмен м/у сутерена и вън. въздух при топлопреминаване през стените на подземния етаж над нивото на земята	Ux	1,3665	W/m <sup>2</sup> K
Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж	Ubw	2,3624	W/m <sup>2</sup> K
обобщен коефициент на топлопреминаване на всички ограждащи елементи на подз. етаж в контакт със земята.	U'	0,4295	W/m <sup>2</sup> K
	1/U	0,51498	m <sup>2</sup> K/W
коэффициент на топлопреминаване през отопляем подземен етаж	U	1,94	W/m <sup>2</sup> K

$$\text{Където: } \frac{1}{U} = \frac{1}{U_g + U_x} \quad U_g = U_{bf} + \frac{zPU_{bw}}{A} \quad U_x = 2 \frac{hU_w}{B'} + 1450 \frac{\varepsilon \cdot v \cdot f_w}{B'}$$

U=1,94 – действителен

U=0,78– референтен /2015 г.

U=0,99– референтен /1964 г.

**Обобщен коефициент за пода:**

$$U = \frac{A_1 \cdot U_1 + A_2 \cdot U_2}{A_1 + A_2} = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Обобщения коефициент на топлопреминаване през пода към момента на обследване на сградата е  $U_{\text{екв.}} = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

$U=0,47$ – обобщен референтен /2015 г./

$U=0,99$ – референтен /1964 г./

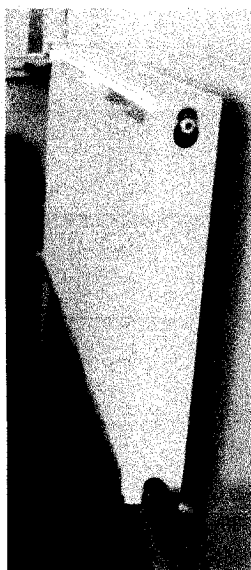
## 2. Топлоснабдяване

### 2.1.Отопление

Топлозахранването в сградата е локално, реализирано с котелна инсталация на газ ,като котелното е монтирано в друга сграда, извън тази. Отоплителна инсталация е двутръбна водна отоплителна инсталация с принудителна циркулация на топлоносителя, като подаващия и връщания колектор са в друга сграда.

### 2.2. Отоплителна инсталация.

Съществуващата отоплителна инсталация е водно помпена. Теплоносителят е топла вода, с температура  $90/70^\circ\text{C}$ , се подава от друга сграда . Съществуващите отоплителни тела са чугунени радиатори и една малка част плоскопанелни радиатори. Тръбната разпределителна мрежа е двутръбна изпълнена от черни газови тръби и стоманени безшевни тръби. Вертикалните щрангове са монтирани открито.



Фиг.1.9 Радиатор

### 2.3. Вентилационна инсталация

Няма изградена централизирана вентилационна инсталация. Вентилацията на санитарните помещения е принудителна. Извършва се посредством осови противовлажни вентилатори с обратна клапа.

### 2.4. БГВ

За сградата битовата гореща вода се осигурява от ел. бойлери, монтирани в санитарните помещения.



Фиг.1.10 Ел. бойлер

Годишният разход на смесена вода за битови нужди ( $37,0^{\circ}\text{C}$ ) е определен по уравнението на топлинния баланс:

$$Q = Q \cdot t = V \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta\theta \text{ (J)}$$

където:

$Q$  – потребена електроенергия за БГВ, J;

$Q$  – обща електрическа мощност на инсталираните бойлери, W;

$t$  – време, s;

$V$  – обем на подгрятата вода,  $\text{m}^3$ ;

$\rho$  – плътност на водата,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;

$c_p$  – специфичен топлинен капацитет на водата,  $\text{J}/\text{kgK}$ ;

$\Delta\theta$  – температурна разлика, K.

След преобразуване на горното уравнение за годишното потребление на гореща вода за битови нужди се получава:

$$V_{\text{с.п.}} = \frac{Q_1 \cdot D \cdot h \cdot 3600 \cdot 1000}{\rho \cdot c_p \cdot (t_{\text{см.в.}} - t_{\text{ст.в.}})} = \frac{6000 \cdot 230 \cdot 4,2 \cdot 3600 \cdot 1000}{998,4173 \cdot (37,5 - 7,5)} = 169836 \text{ l/y}$$

където:

$V_{с.п.}$  – годишен разход на смесена вода, l/y;

$Q_1$  – обща електрическа мощност на инсталираните бойлери в санитарните помещения, W;

$D$  – работни дни на БГВ за година, бр.;

$h$  – работни часове на БГВ за ден, h;

$\rho$  – плътност на водата при  $t_w = 22,5^\circ\text{C}$ , kg/m<sup>3</sup>;

$c_p$  – специфичен топлинен капацитет на водата при  $t_w = 22,5^\circ\text{C}$ , J/kgK;

$t_{с.в.}$  – температура на смесената вода, °C;

$t_{ст.в.}$  – температура на студената вода, °C.

Специфичният разход на смесена вода за битови нужди, отнесена към един квадратен метър отопляема площ се изчислява по формулата:

$$V = \frac{V}{A_{от}} = \frac{169836}{936.2} = 175 \text{ l/m}^2.\text{y}$$

$A_{от}$  – отопляема площ, m<sup>2</sup>.

Таблица 21. Инсталирани бойлери в сградата

Тип консуматор	Рном.	Брой	Ринст.	Кедн	Рраб	Часа за ден
-	kW	-	kW	-	-	h
Бойлер 80 литра	3	3	9	0,75	6,75	5

Инсталираната мощност на бойлерите в сградата е  $P_{раб}=9\text{KW}$

#### 4. ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ И ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ

След направения оглед се констатира, че състоянието на ел.инсталацията, не отговаря на сега действащата нормативна база. Инсталацията е изпълнена с две и четирипроводни линии, съответно за монофазните и трифазните консуматори. Основно защитно мероприятие е защитното зануляване. При опроводяването и монтажа на електрооборудването са спазени изискванията на нормативните документи към датата на построяването на сградата.

##### 3.1. Електрически табла

Главното разпределително табло (ГРТ) на сградата е метално, фалтово, монтирано на стена. От ГРТ по радиална схема са захранени разпределителни ел.табла - по една за всяка група. Общото състояние на разпределителните ел. табла в сградата е сравнително добро. Предпазителите са витлови за отделните токови кръгове. Таблата

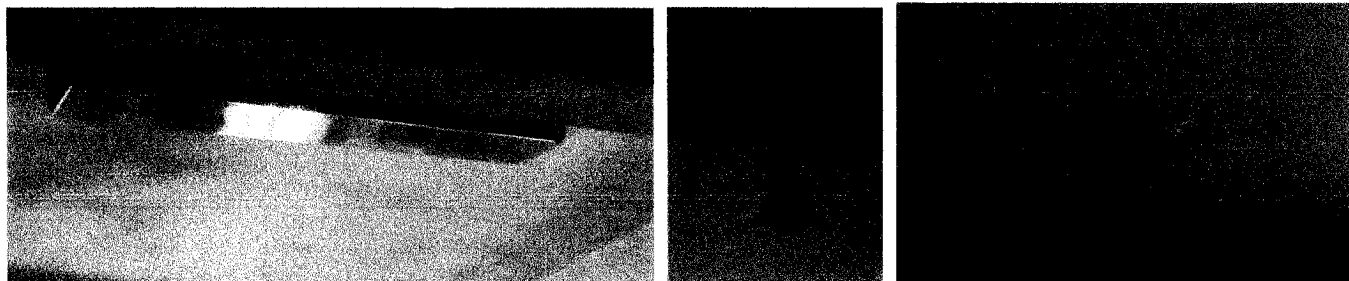
отговарят на изискванията на Нормативната уредба за периода преди влизането в сила на новата Наредба за УЕУЕЛ. Системата на заземяване - TN-C.

### 3.2. Измерване на употребената електроенергия

Главното разпределително табло (ГРТ) на сградата е метално, фалтово, монтирано на стена. В него са монтирани 1бр електромер, отчитащи потребената електроенергия в сградата. Електромерът е за директно отчитане (без токови трансформатори). Общото състояние на разпределителните ел. табла в сградата е сравнително добро.

### 3.3 Електропотребление за осветление

Вътрешното осветление обхваща осветителните тела, монтирани в спални, занимални, коридори, сервизни помещения и т.н. Използваната система е от типа "общо, директно осветление", с осветителни тела монтирани предимно на тавана, но има и със стенен монтаж. Осветлението е изпълнено основно с пендели и полилей с л.н.ж. Единствено в занималните и методичните кабинети осветлението е решено с луминесцентни лампи, което е едно по-съвременно решение за осветление с по-добри качествени и количествени показатели.



Фиг.1.11 Използвани осветителни тела в сградата

Таблица 22 Използвани осветителни тела в сградата

№	Тип консуматор	Брой	Режим	Режим	P <sub>ном.</sub>	P <sub>инст.</sub>	К <sub>едн</sub>	P <sub>инст.*Кедн</sub>
-	-	-	h/ден	д/седм	W	W	к	
1	Коридори-ЛНЖ	5	4	5	60	300	0,5	150
2	Тоалетни-ЛНЖ	7	3	5	60	420	0,4	168
3	Спални-ЛОТ	6	3	5	72	432	0,5	216
4	Кухня,потготвително ЛОТ	36	4	5	60	2160	0,4	864
5	Офиси, Мед.кабинет ЛНЖ	10	4	5	60	600	0,5	300
6	Занимални- ЛОТ	16	4	5	72	1152	0,4	460,8
7	Офиси- ЛОТ	2	4	5	72	144	0,5	72
8	Стълбище-ЛНЖ	8	3	5	60	480	0,5	240

9	Спалня-ЛНЖ	18	5	5	60	1080	0,4	432
10	Складове ЛНЖ	5	1,6	5	60	300	0,2	60
11	Занимални- ЛНЖ	18	4	5	60	1080	0,2	216
	<b>Общо</b>					<b>8148</b>		<b>3178,8</b>

$$P_{едн} = \sum_{i=1}^n \frac{W_{р\text{ инст.}} * k_{едн}}{A_u} = 3,4 \text{ W/m}^2$$

където:

$P_{едн}$  – едновременна мощност,  $\text{W/m}^2$

$W_{р\text{ инст}}$  – мощност на работещите уреди,  $\text{W}$

$A_u$  – отопляема площ,  $\text{m}^2$

$k_{едн}$  – коефициент на едновременност на група уреди

Общата мощност на работещите осветителни тела е  $P=8,148 \text{ kW}$ . Периода на едновременност в зависимост от режима на работа за седмица е  $t_{едн}=18 \text{ ч/седмица}$  с едновременна мощност  $P=3,4 \text{ W/m}^2$ .

### 3.5. Силови консуматори на ел. енергия, влияещи на топлинния баланс

Консуматорите в сградата се разделят на две части влияещи и не влияещи на топлинния баланс. Тяхното влияние се обуславя от собствените им топлоизлъчвания и от местоположението им в сградата. В тази сграда има уреди, които се намират в отопляемия обем на сградата и оказват влияние на отоплението чрез собственото си топлоотдаване

При направения оглед на сградата са констатирани няколко групи електроуреди влияещи на баланса с различен режим на работа.

Първата група електроуреди са консуматори с непрекъсната консумация на електроенергия-хладилници, фризери.

Във втората група попадат останалите електроуреди, които са електрически печки, котлони, готварски печки. Тези уреди са с неустановен режим на работа. Използват се при необходимост.

Разпределението по мощност на отделните консуматори на ел.енергия е както следва:

Таблица 23 Влияещи консуматори в сградата

№	Тип консуматор	Брой	Режим	Режим	$P_{ном.}$	$P_{инст.}$	$K_{едн}$	$P_{инст.*K_{едн}}$
-	-	-	h/ден	д/седм	kW	kW	к	
1	Хладилник	2	4,7	5	0,4	0,8	0,2	0,16
2	Фризер	1	5	5	0,3	0,3	1	0,3
3	Готварска печка	2	5	5	6	12	0,1	1,2
4	Ютия	2	1	5	1,5	3	0,18	0,54
5	Пералня	2	3	5	2,5	5	0,1	0,5

6	Праховсмукачка	2	1	5	1,4	2,8	1	2,8
7	Съдомиялна	2	2,7	5	2,4	4,8	0,1	0,48
	<b>Общо</b>					<b>28,7</b>		<b>5,98</b>

$$P_{едн} = \sum_{i=1}^n \frac{W_{р\text{ инст.}} * k_{едн}}{A_u} = 6,4 \text{ W/m}^2$$

където:

Редн. – едновременна мощност, W/m<sup>2</sup>

W<sub>р\_инст</sub> – мощност на работещите уреди, W

A<sub>u</sub> – отопляема площ, m<sup>2</sup>

Кедн. – коефициент на едновременност на група уреди

Общата мощност на работещите уреди влияещи на баланса е P=28,7 kW. Периода на едновременност в зависимост от режима на работа на електроуредите за седмица е t<sub>едн</sub>= 16 ч/седмица с едновременна мощност P=6,4 W/m<sup>2</sup>.

### 3.6. Енергопотребление

Сградата се отоплява с природен газ.

Таблица 24. Годишен профил на изразходвана енергия за 2012

Отоплителен период 23.10 до 15.04			Ел.енергия		Енергия от природен газ			Денградуси Кл.зона	
Месец	θе	Денградуси						°C	DD
-	°C	DD	kWh	лв.	Нм <sup>3</sup>	kWh	лв.	°C	DD
Януари	0,7	676	1170	258,74	6,0096	56752	5076,828	-0,4	710
Февруари	-4	769	1360	301,49	5,5152	52083	4659,342	0,2	647
Март	8,8	425	1345	298,18	2,9622	27974	2502,534	4,6	555
Април	15,3	166	1185	262,99	0,819	7734	780,492	10,4	278
Май			1053	225,59					
Юни			1032	223,29					
Юли			0	0					
Август			825	204,68					
Септември			595	147,06					
Октомври	15,4	121	675	166,47	0,2796	2640	278,91	11,2	192
Ноември	8,8	411	1185	299,19	2,0802	19644	2075,028	5,1	522
Декември	0,1	694	1105	282,57	4,035	38105	4024,962	0,4	685
<b>ОБЩО:</b>		<b>3261</b>	<b>11530</b>	<b>2670,25</b>	<b>21,7008</b>	<b>204933</b>	<b>19398</b>		<b>3589</b>

Таблица 25. Годишен профил на изразходвана енергия за 2013

Отоплителен период 23.10 до 15.04			Ел.енергия		Енергия от природен газ			Денградуси Кл.зона	
Месец	θе	Денградуси						°C	DD
-	°C	DD	kWh	лв.	Нм <sup>3</sup>	kWh	лв.	°C	DD
Януари	1,3	657	890	226,12	4,275	40371	3895,002	-0,4	710
Февруари	4,9	493	1415	361,92	3,3624	31753	3063,528	0,2	624
Март	7	481	1480	379,12	2,7528	25996	2508,144	4,6	555

Април	14,7	179	1370	345,52	1,302	12296	1146,45	10,4	278
Май		0	964	239,39					
Юни		0	831	206,96					
Юли		0	1000	248,35					
Август		0	465	113,51					
Септември		0	555	132,29					
Октомври	12,3	173	220	52,58	1,2414	11723	1093,08	11,2	192
Ноември	9,1	402	1535	371,46	2,2308	21067	1964,28	5,1	522
Декември	0,9	670	1535	371,46	3,618	34167	3185,718	0,4	685
<b>ОБЩО:</b>		<b>3055</b>	<b>12260</b>	<b>3048,68</b>	<b>18,7824</b>	<b>177373</b>	<b>16856,2</b>		<b>3567</b>

Таблица 26. Годишен профил на изразходвана енергия за 2014

Отоплителен период 23.10 до 15.04			Ел.енергия		Енергия от природен газ			Денградуси Кл.зона	
Месец	θe	Денградуси			Hm <sup>3</sup>	kWh	лв.	°C	DD
-	°C	DD	kWh	лв.					
Януари	4,1	570	1535	371,46	3,7278	35204	3366,588	-0,4	710
Февруари	5,7	470	1275	309,47	3,069	28982	2771,604	0,2	624
Март	8,2	443	1315	320,59	2,0184	19061	1823,04	4,6	555
Април	12,1	239	1162	273,43	1,1532	10890	1018,134	10,4	278
Май		0	773	182,02					0
Юни		0	1017	239,61		0			0
Юли		0	107	26		0			0
Август		0	837	201,8		0			0
Септември		0	1194	292,09		0			0
Октомври	11,8	182	1484	398,64	0,6162	5819	537,432	11,2	192
Ноември	6,9	468	1508	418,89	2,3916	22585	2085,624	5,1	522
Декември	3,7	583	1124	309,85	2,7966	26410	2438,856	0,4	685
<b>ОБЩО:</b>		<b>2956</b>	<b>13331</b>	<b>3343,85</b>	<b>15,7728</b>	<b>148951</b>	<b>14041,3</b>		<b>3567</b>

Средната колоричност на природният газ е 8120 kcal/nm<sup>3</sup>.

1kcal=0,001163 kWh.

Анализът на енергопотреблението е извършен на база направени енергийни разходи за енергия за 2014 г., като този период е близък до момента на огледа и в него инсталациите и сградата са в установено състояние подобно на заснемането. 2014 г. е избрана за представителна. При изграждане на модела на сградата са анализирани общите разходи за година

Обектът на обследване се намира в Климатична зона 4. Външната изчислителна температура за разглеждания район е -17°C. Влиянието на външния климат е отчетено като са използвани реално регистрираните средномесечни температури на въздуха в населеното място, по данни от Националния институт по метеорология и хидрология към БАН. На тяхна основа са пресметнати реалните денградуси.



Нормативната температура на въздуха в сградата е 22,5<sup>0</sup>С, съгласно изискванията на Наредба № 15 технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия.

## 4. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

### 4.1. Създаване на модел на сградата

Моделното изследване на енергопотреблението в сградата е извършено на основата на БДС ISO 13789 и БДС ISO 13790.

Цялата сграда се разглежда като интегрирана система с една температурна зона.

С модела се цели:

- да се получи действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата;
- да се очертаят възможностите за енергоспестяващи мерки, които да осигурят намаление на енергийните разходи до ниво, даващо право за получаване на сертификат за енергийна ефективност;
- да се извърши икономическа оценка на възможните енергоспестяващи мерки.

Сградата попада в Климатична зона 4. На Фиг. 4.1, и Фиг. 4.2 и Фиг. 4.3 са дадени изходните данни и еталонните стойности на използваните параметри.

Име на проекта	Sevlievo DG Slunce 3
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново ▼
Тип сграда	Потребителски - Детска градина ▼
Референтни стойности	2016г. ▼
Празници	Детска градина ▼

Фиг. 4.1. Входящи данни

За изготвяне на сертификата на сградата ще се използват нормативните изисквания към ограждащите конструкции за 1964 г. (действащите към момента на построяване на сградата) и за 2015 г. (действащите в момента норми), цитирани в Наредба РД-16-1058 и Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради.

Описание на сградата		Отопление			БГВ		
Страна	България	U - стени	W/m <sup>2</sup> K	1,54	БГВ - консумация	l/m <sup>2</sup> a	175,0
Тип сграда	Потребителски-Потребител	U - прозорци	W/m <sup>2</sup> K	2,63	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	1964г.	U - покрив	W/m <sup>2</sup> K	1,18	Ефект. разпредмрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	14,0	U - под	W/m <sup>2</sup> K	0,99	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	0,0	Коеф. на енергопрем.		0,52	Е П / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	0,0	Инфилтрация	l/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	12,0	Проектна темп.	°C	22,5	<b>Осветление</b>		
хора h/ден през съботите	0,0	Темп. с понижение	°C	17,5	Работен режим	ч/седм.	18,0
хора h/ден през неделите	0,0	Ефективност на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	3,4
Външни стени	m <sup>2</sup> 443	Ефект. разпредмрежа	%	95,0	<b>Вентилатори, помпи</b>		
Стени север	m <sup>2</sup> 147	Автом. управление	%	97,0	Вент. мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени изток	m <sup>2</sup> 61	Е П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени юг	m <sup>2</sup> 184	КПД на топлоснабд.	%	90,0	Помпи отопление	W/m <sup>2</sup>	0,12
Стени запад	m <sup>2</sup> 51	Относ. площ прозорци	%	18,0	Помпи охлаждане	W/m <sup>2</sup>	0,00
Прозорци	m <sup>2</sup> 212	<b>Вентилация (отопл.)</b>			Е П / ЕМ	%	96,0
Площ прозорци север	m <sup>2</sup> 88	Работен режим	h/week	0,0	<b>Други използвани</b>		
Площ прозорци изток	m <sup>2</sup> 32	Дебит	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	0,00	Работен режим	ч/седм.	16,00
Площ прозорци юг	m <sup>2</sup> 65	Темп. на подаване	°C	0,0	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	6,4
Площ прозорци запад	m <sup>2</sup> 27	Рекуперация	%	0,0	<b>Други неизползвани</b>		
Покрив	m <sup>2</sup> 408	Ефективност на отдаване	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	0,0
Под	m <sup>2</sup> 407,85	Ефект. разпредмрежа	%	0,0	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Отопляема площ	m <sup>2</sup> 936,20	Автом. управление	%	50,0	<b>Топл. от обитатели</b>		
Отопляем обем	m <sup>3</sup> 3 013,50	Овлажняване	Γ	0,0	Работен режим	ч/седм.	0,00
Еф. топл. капацитет	W/hm <sup>2</sup> K	Е П / ЕМ	%	0,0	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Фактор на формата	0,37	КПД на топлоснабд.	%	0,0	Топл. от обитатели	W/m <sup>2</sup>	10,70

Фиг. 4.2. Еталонни данни за сградата към 1964г.

Описание на сградата		Отопление			БГВ		
Страна	България	U - стени	W/m <sup>2</sup> K	0,28	БГВ - консумация	l/m <sup>2</sup> a	175,0
Тип сграда	Потребителски-Потребител	U - прозорци	W/m <sup>2</sup> K	1,40	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2015г.	U - покрив	W/m <sup>2</sup> K	0,27	Ефект. разпредмрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	14,0	U - под	W/m <sup>2</sup> K	0,47	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	0,0	Коеф. на енергопрем.		0,52	Е П / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	0,0	Инфилтрация	l/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	12,0	Проектна темп.	°C	22,5	<b>Осветление</b>		
хора h/ден през съботите	0,0	Темп. с понижение	°C	17,5	Работен режим	ч/седм.	18,0
хора h/ден през неделите	0,0	Ефективност на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	3,4
Външни стени	m <sup>2</sup> 443	Ефект. разпредмрежа	%	95,0	<b>Вентилатори, помпи</b>		
Стени север	m <sup>2</sup> 147	Автом. управление	%	97,0	Вент. мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени изток	m <sup>2</sup> 61	Е П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени юг	m <sup>2</sup> 184	КПД на топлоснабд.	%	90,0	Помпи отопление	W/m <sup>2</sup>	0,12
Стени запад	m <sup>2</sup> 51	Относ. площ прозорци	%	18,0	Помпи охлаждане	W/m <sup>2</sup>	0,00
Прозорци	m <sup>2</sup> 212	<b>Вентилация (отопл.)</b>			Е П / ЕМ	%	96,0
Площ прозорци север	m <sup>2</sup> 88	Работен режим	h/week	0,0	<b>Други използвани</b>		
Площ прозорци изток	m <sup>2</sup> 32	Дебит	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	0,00	Работен режим	ч/седм.	16,00
Площ прозорци юг	m <sup>2</sup> 65	Темп. на подаване	°C	0,0	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	6,4
Площ прозорци запад	m <sup>2</sup> 27	Рекуперация	%	0,0	<b>Други неизползвани</b>		
Покрив	m <sup>2</sup> 408	Ефективност на отдаване	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	0,0
Под	m <sup>2</sup> 407,85	Ефект. разпредмрежа	%	0,0	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Отопляема площ	m <sup>2</sup> 936,20	Автом. управление	%	50,0	<b>Топл. от обитатели</b>		
Отопляем обем	m <sup>3</sup> 3 013,50	Овлажняване	Γ	0,0	Работен режим	ч/седм.	0,00
Еф. топл. капацитет	W/hm <sup>2</sup> K	Е П / ЕМ	%	0,0	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Фактор на формата	0,37	КПД на топлоснабд.	%	0,0	Топл. от обитатели	W/m <sup>2</sup>	10,70

Фиг. 4.3. Еталонни данни за сградата към 2015г.

От Фиг.4.4. до Фиг.4.10. са показани нанесените в програмата данни за строителните и топлофизични характеристики на различните видове външни ограждащи конструкции според небесната им ориентация.

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
139,36	1,40	79,70	2,63	0,68	1
7,48	2,32	7,98	2,00	0,62	1
234,52 [m <sup>2</sup> ]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
146,84	1,45	87,68	2,57	0,67	

Фиг. 4.4. Външни ограждащи елементи – посока Север

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
45,93	1,40	32,28	2,63	0,68	1
15,40	2,32				
93,61 [m <sup>2</sup> ]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
61,33	1,63	32,28	2,63	0,68	

Фиг. 4.5. Външни ограждащи елементи – посока Изток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
162,26	1,40	48,40	2,63	0,68	1
21,64	2,32	16,38	2,00	0,62	1
248,68 [m <sup>2</sup> ]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
183,90	1,51	64,78	2,47	0,66	

Фиг. 4.6. Външни ограждащи елементи – посока Юг



Отопляема площ	m <sup>2</sup>	936	Външни стени	m <sup>2</sup>	443
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	3 014	Прозорци	m <sup>2</sup>	212
			Покрив	m <sup>2</sup>	408
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	46	Под	m <sup>2</sup>	408

Топлина от обитатели	W/m <sup>2</sup>	10,7			
График обитатели ч/ден			График отопление ч/ден		
Работни дни, ч/ден		12	Работни дни, ч/ден		14
Събота, ч/ден		0	Събота, ч/ден		0
Неделя, ч/ден		0	Неделя, ч/ден		0

Фиг. 4.10. Общи характеристики на сградата

#### 4.2. Калибриране на модела

В колона **"Състояние"** са въведени параметри на съществуващото състояние на сградата, които са установени при извършването на огледа и заснемането на сградата (Фиг. 4.14). Предварително се попълват данни за системите участващи във оформянето на топлинния баланс на сградата – Фиг. 4.11 до Фиг. 4.13.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ</b>		<b>6,5 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
БГВ - консумация	175 l/m <sup>2</sup> a	175	175	+ 10 l/m <sup>2</sup> = 0,37	175	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m <sup>3</sup>	164	164		164	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>		<b>6,0</b>	
Ефект. разпредмрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е. П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>		<b>6,5</b>	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>		<b>6,5</b>	

Фиг. 4.11. БГВ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>4. Вентилатори и помпи</b>		<b>0,5 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
Вентилатори	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,12 W/m <sup>2</sup>	0,12	0,12	+1 W/m <sup>2</sup> = 4,56	0,12	
Е. П / ЕМ	0 %	0,0	0,0		0,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	
<b>5. Осветление</b>		<b>2,7 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
Работен режим	18 ч/седм.	18	18	+1 ч/седм. = 0,15	18	
Едновр. мощност	3,40 W/m <sup>2</sup>	3,40	3,40	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,79	3,40	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>		<b>2,7</b>	

Фиг. 4.12. Осветление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>6. Разни</b>						
<b>6.1 Разни влияещи на баланса</b>		<b>4,5 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
Работен режим	16 ч/седм.	16	16	+5 ч/седм. = 1,41	16	
Едновр. мощност	6,40 W/m <sup>2</sup>	6,40	6,40	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,71	6,40	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>		<b>4,5</b>	
<b>6.2 Разни невлияещи на баланса</b>		<b>0,0 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
Работен режим	0 ч/седм.	0	0	+5 ч/седм. = 0,00	0	
Едновр. мощност	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	

Фиг. 4.13. Разни консуматори на ел. енергия в сградата

За калибриране на модела е необходимо да се изчисли референтния разход за отопление за избраната за представителна 2014 г. по следната формула:

$$q_{\text{ref}} = \frac{Q_{\text{от}}}{A_{\text{от}}} \cdot \frac{DD_{\text{кл.3.}}}{DD_{2014}} = 192,0$$

където:

$Q_{\text{от}}$  – годишен разход на енергия за отопление (дърва и ел. енергия) през отоплителния сезон = 148951 kWh

$A_{\text{от}}$  – отопляема площ на сградата, m<sup>2</sup>

$DD_{\text{кл.3.}}$  = 3567 – отоплителни денградуси за климатичната зона;

$DD_{2014}$  = 2956 – отоплителни денградуси за 2014

Калибрирания модел на сградата се получава при инфилтрация на външен въздух 0,65 h<sup>-1</sup> и поддържана температура 22,5°C.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> а
<b>1. Отопление 57,6 kWh/m<sup>2</sup>а</b>				
U - стени	0,28 W/m <sup>2</sup> K	1,49 >	1,49	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,98
U - прозорци	1,40 W/m <sup>2</sup> K	2,56 >	2,56	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,90
U - покрив	0,27 W/m <sup>2</sup> K	1,17 >	1,17	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,67
U - под	0,47 W/m <sup>2</sup> K	1,20 >	1,20	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,67
Фактор на формата	0,49	0,49	0,49	
Относ. площ прозорци	22,6 %	22,6	22,6	
Коеф. на енергопрем.	0,52	0,67 >	0,67	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,65 -	0,65	+ 0,1 1/h = 9,21
Проектна темп.	22,5 °C	22,5 -	22,5	+ 1 °C = 6,67
Темп. с понижение	17,5 °C	17,5 -	17,5	+ 1 °C = 9,81
<b>Приноси от</b>				
Вентилация (отопл.)	kWh/m <sup>2</sup> а	0,00	0,00	
Осветление	kWh/m <sup>2</sup> а	1,60	1,60	
Други	kWh/m <sup>2</sup> а	2,68	2,68	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>а</b>	<b>151,4</b>	<b>151,4</b>	
Ефективност на отдаване	100,0 %	99,0	99,0	
Ефект. разпредмрежа	95,0 %	95,0	95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0	
Е П/ЕМ	96,0 %	96,0	96,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>а</b>	<b>172,9</b>	<b>172,9</b>	
КПД на топлоснабд.	90,0 %	90,0	90,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>а</b>	<b>192,1</b>	<b>192,1</b>	

Фиг. 4.14. Калибриран модел на системата за отопление на сградата

От Фиг. 4.14 се вижда, че сградата поддържа нормативните стойности на температурата на въздуха в помещенията, за което при съществуващото състояние на ограждащите конструкции и режимите на обитаване и експлоатация, годишният разход на енергия за отопление е 192,1 kWh/m<sup>2</sup>..

Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ET крива | Годишно разпред.

Тип сграда: Потребителски-Потребителски-Дк | Клим. зона: Клим. зона 4

Референтни стойности: 2015г.

Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия	
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a
1. Отопление	57,6	192,1	179 794	192,1	179 794
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	6,5	6,5	6 075	6,5	6 075
4. Помпи. вент. (отопл.)	0,5	0,5	512	0,5	512
5. Осветление	2,7	2,7	2 529	2,7	2 529
6. Разни	4,5	4,5	4 231	4,5	4 231
<b>Общо (отопление)</b>	<b>71,9</b>	<b>206,3</b>	<b>193 140</b>	<b>206,3</b>	<b>193 140</b>
Обща отопляема площ	936				

Фиг. 4.15. Нормализиране на системата за отопление

При съществуващото състояние на ограждащите конструкции и режимите на обитаване и експлоатация, общият годишният разход на енергия при осигурени необходимите стойности на температурата на въздуха в сградата е 206,3 kWh/m<sup>2</sup>.

Разходът на енергия за отопление на сградата при спазени референтни стойности на енергийните характеристики на ограждащите конструкции е 57,6 kWh/m<sup>2</sup>. Общият годишен референтен разход на енергия по норми от 2015 година е 71,9 kWh/m<sup>2</sup>.

За да се намали годишното потребление на енергия е необходимо подобряване на енергийните характеристики на ограждащите конструкции.

След детайлното обследване и анализа на сградата е определена енергийната характеристика на сградата съгласно Приложение № 10 към чл. 6 ал. 3 от Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради - първична енергия при актуално състояние (базова линия) на сградата EP = 253,9 kWh/m<sup>2</sup>.

**Забележка:** Първичната енергия е отчитена при:

- коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос за природен газ / $\epsilon_p=1,1/$  и ел. енергия / $\epsilon_p=3,0/$ .

<i>E<sub>pmin</sub></i> kWh/m <sup>2</sup>	<i>E<sub>pmax</sub></i> kWh/m <sup>2</sup>	Скала на енергопотреблението по първична енергия за детски градини	Актуално състояние
<	33		
33	65		
66	130		
131	195	<b>C</b>	
196	260	<b>D</b>	
261	325	<b>E</b>	
326	390	<b>F</b>	
>	390		



--	--	--	--

В текущо състояние сградата попада в клас D от скалата на енергопотреблението, съгласно чл. 6, ал. 2 (Приложение №10) на Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради (ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.)

## 5. ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

Големият разход на енергия за сградата се дължи на лошите топлофизични характеристики на ограждащите конструкции. Потенциал за намаляване на разхода на енергия е открит в:

### 5.1 Топлинно изолиране на външните стени

Външните стени ще се топлоизолират със интегрирана топлоизолационна система от фасадни плочи от графитен EPS /самозагасващ, стабилизирани фасаден експандиран полистирол/, с коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$  с дебелина 8 см на стените от отопляемия обем тип 1, тип 2 и тип 3 и стените над земя от сутерена /721,5 m<sup>2</sup>/, (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка)

Структурните елементи на външните ограждащи конструкции на сградата са представени в табличен вид, както следва:

Таблица 27. Структура на външните стени от тип 1



Север						Северозток						Изток						Югоизток						Юг						Югозапад						Запад						Северозапад						Покрив						Под																																			
Външни стени												Прозорци												Външни стени												Прозорци																																																					
А						U						А						U						А						U						А						U						А						U						А						U																							
[m <sup>2</sup> ]						[W/m <sup>2</sup> K]						[m <sup>2</sup> ]						[W/m <sup>2</sup> K]						[m <sup>2</sup> ]						[W/m <sup>2</sup> K]						[m <sup>2</sup> ]						[W/m <sup>2</sup> K]						[m <sup>2</sup> ]						[W/m <sup>2</sup> K]						[m <sup>2</sup> ]						[W/m <sup>2</sup> K]																							
162,26						1,40						48,40						2,63						0,68						1						50,61						1,40						27,60						2,63						0,68						1																							
21,64						2,32						16,38						2,00						0,62						1																																																											
183,90						1,51						64,78						2,47						0,66						50,61						1,40						27,60						2,63						0,68						50,61						1,40						27,60						2,63						0,68					
ЕС мерки												ЕС мерки												ЕС мерки												ЕС мерки																																																					
162,26						0,30						48,40						1,40						0,52						1						50,61						0,30						27,60						1,40						0,52						1																							
21,64						0,33						16,38						2,00						0,62						1																																																											
А (нето)						U (екв)						А (нето)						U (екв)						g (екв)						А (нето)						U (екв)						g (екв)						А (нето)						U (екв)						g (екв)						А (нето)						U (екв)						g (екв)											
183,90						0,30						64,78						1,55						0,55						50,61						0,30						27,60						1,40						0,52						50,61						0,30						27,60						1,40						0,52					

Фиг. 5.2. ЕСМ външни ограждаци елементи – посока Юг и посока Запад

### 5.3 Топлинно изолиране на покрива

Предвижда се топлинна изолация на таванската плоча с екструдирани пенополистирол /XPS/ с дебелина 8 см и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$ .

Таблица 29. Структура на покрива след ЕСМ

№	Материал	$\delta$	$\lambda$
-	-	m	W/mK
1	Керемиди	0,015	0,99
2	Дъсчена обшивка	0,015	0,41
4	Вътрешна мазилка	0,02	0,7
5	Въздух		
6	Циментова замазка	0,02	0,93
7	Топлоизолация екструдирани пенополистирол	0,08	0,03
8	Циментова замазка	0,02	0,93
9	Стоманобетонена плоча	0,15	1,63
10	Вътрешна мазилка	0,02	0,7
11	Циментова замазка	0,02	0,93

Таблица 30. Характеристики на покрив тип1 след ЕСМ

Средна обемна температура на сградата	Температурата с най-голяма продължителност	Приведена височина на възд. Слой	Характеристика на таванската плоча		Характеристика на покривната плоча		Характеристика на вертикалните ограждаци елементи	
			A <sub>1</sub>	U <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	U <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	U <sub>3</sub>
$\theta_i$	$\theta_e$	$\delta_{вс}$	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K
°C	°C	m	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K
22,5	0	2	407,85	0,303	452,7	2,025	37	1,400

Температура на въздуха в подпокривното пространство	Повърхностна температура на таванската плоча	Повърхностна температура на покривната плоча	Периметър на сградата	Критерий на Грасхоф	Корекционен коефициент	Характеристика на покривната конструкция		
$\theta_{ui}$	$\theta_{se1}$	$\theta_{si2}$	P	Gr	$\epsilon_k$	$\lambda_{екв}$	U	A
°C	°C	°C	m	-	-	W/mK	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
2,8	5,5	0,6	92,5	7,74E+09	108,8	2,677	0,270	408

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

Покрив		Прозорци			
A	U	A	U	g	Наклон
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	deg
407,85	1,17				Север
					Изток
					Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

407,85 [m<sup>2</sup>]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-
407,85	1,17			

ЕС мерки				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-
407,85	0,27			

Фиг. 5.3. ЕСМ покрив

## 6. ГОДИШЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ СЛЕД ЕСМ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление</b>		<b>57,6 kWh/m<sup>2</sup>a</b>					
U - стени	0,28 W/m <sup>2</sup> K	1,49 >	1,49	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,98	0,30 >	43,92	
U - прозорци	1,40 W/m <sup>2</sup> K	2,56 >	2,56	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,90	1,47 >	19,30	
U - покрив	0,27 W/m <sup>2</sup> K	1,17 >	1,17	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,67	0,27 >	30,64	
U - под	0,47 W/m <sup>2</sup> K	1,20 >	1,20	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,67	1,20 >		
Фактор на формата	0,49 -	0,49	0,49		0,49		
Относ. площ прозорци	22,6 %	22,6	22,6		22,6		
Коеф. на енергопрехв.	0,52 -	0,67 >	0,67		0,53 >		
Инфилтрация	0,50 1/h	0,65 +	0,65	+ 0,1 1/h = 9,21	0,54 +	9,42	
Проект на темп.	22,5 °C	22,5 +	22,5	+ 1 °C = 6,67	22,5 +		
Темп. с понижение	17,5 °C	17,5 +	17,5	+ 1 °C = 9,81	17,5 +		
<b>Приноси от</b>							
Вентилация (отопл.)	kWh/m <sup>2</sup> a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...		
Осветление	kWh/m <sup>2</sup> a	1,60 ...	1,60 ...		1,56 ...		
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	2,68 ...	2,68 ...		2,62 ...		
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>151,4</b>	<b>151,4</b>		<b>76,6</b>		
Ефективност на отдаване	100,0 %	99,0 +	99,0 +		99,0 +		
Ефект. разпредмрежа	95,0 %	95,0 +	95,0 +		95,0 +		
Автом. управление	97,0 %	97,0 +	97,0 +		97,0 +		
<b>Е П Л Е М</b>	<b>96,0 %</b>	<b>96,0 +</b>	<b>96,0 +</b>		<b>96,0 +</b>		
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>172,9</b>	<b>172,9</b>		<b>79,9</b>		
КПД на топлоснабд.	90,0 %	90,0 +	90,0 +		90,0 +		
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>192,1</b>	<b>192,1</b>		<b>88,8</b>		

Фиг. 6.1. Модел на системата за отопление след ЕСМ

На Фиг. 6.2 са показани отделните компоненти, формиращи енергийния баланс на сградата.

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

Тип сграда: Потребителски-Потребителски-Дс | Клим. зона: Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново  
 Референтни стойности: 2016г.

Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a
1. Отопление	57,6	192,1	179 794	192,1	179 794	88,8	83 127
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	6,5	6,5	6 075	6,5	6 075	6,5	6 075
4. Помпи. вент. (отопл.)	0,5	0,5	512	0,5	512	0,5	512
5. Осветление	2,7	2,7	2 529	2,7	2 529	2,7	2 529
6. Разни	4,5	4,5	4 231	4,5	4 231	4,5	4 231
<b>Общо (отопление)</b>	<b>71,9</b>	<b>206,3</b>	<b>193 140</b>	<b>206,3</b>	<b>193 140</b>	<b>103,1</b>	<b>96 474</b>
Обща отопляема площ	936						

Фиг. 6.2. Годишен разход на енергия по еталон към 2015 г.

Общият годишен разход на енергия след въвеждането на енергоспестяващите мерки ще е 103,1 kWh/m<sup>2</sup>, а годишният разход на енергия за отопление ще е 88,8 kWh/m<sup>2</sup>.

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

Тип сграда Потребителски-Потребителски-Пi Клим. зона Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново  
 Референтни стойности 1964г,

Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a
1. Отопление	180,6	192,1	179 794	192,1	179 794	88,8	83 127
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	6,5	6,5	6 075	6,5	6 075	6,5	6 075
4. Помпи. вент. (отопл.)	0,5	0,5	512	0,5	512	0,5	512
5. Осветление	2,7	2,7	2 529	2,7	2 529	2,7	2 529
6. Разни	4,5	4,5	4 231	4,5	4 231	4,5	4 231
<b>Общо (отопление)</b>	<b>194,8</b>	<b>206,3</b>	<b>193 140</b>	<b>206,3</b>	<b>193 140</b>	<b>103,1</b>	<b>96 474</b>
Обща отопляема площ	936						

Фиг. 6.3. Годишен разход на енергия по еталон към 1964 г.

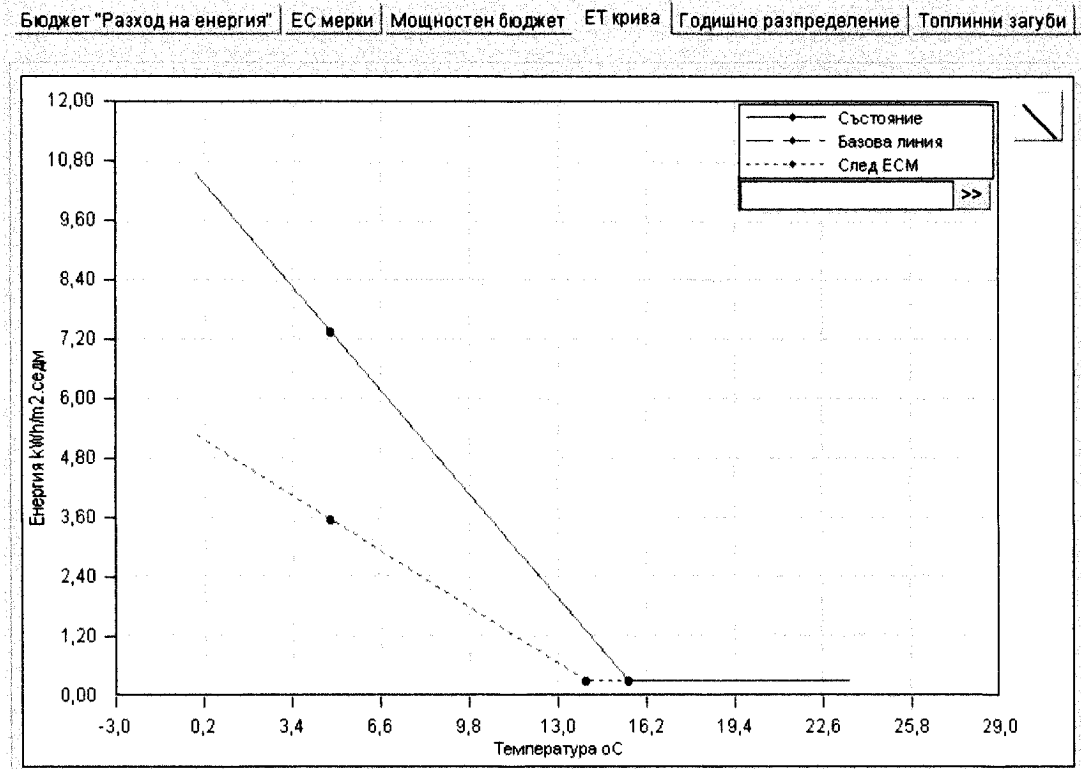
Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ET крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

Тип сграда Потребителски-Потребителски-Дi Клим. зона Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново  
 Референтни стойности 2015г, Изчислителна температура  $-17,0 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{C}}$

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m <sup>2</sup>	kW	W/m <sup>2</sup>	kW	W/m <sup>2</sup>	kW
1. Отопление	119,7	112	119,7	112	67,4	63
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	0,1	0	0,1	0	0,1	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

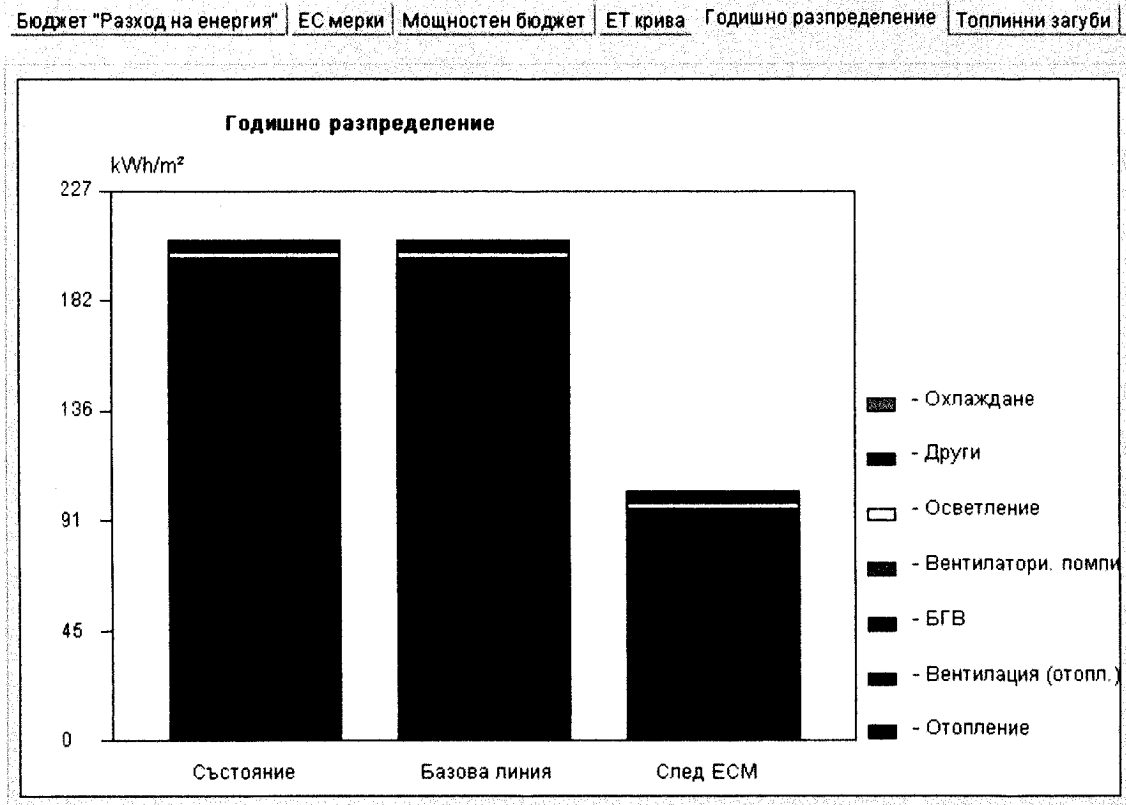
Фиг. 6.4. Бюджет на мощностите

Връзката между разхода на енергия и външната температура е показан в прозорец "ET крива" (Фиг. 6.5).



Фиг. 6.5. ET крива

От прозореца "Годишно разпределение" може да се получи представа за размера на състоянието на разхода на енергия и базовата линия.



Фиг. 6.6. Годишно разпределение на енергията

Бюджет "Разход на енергия" ЕС мерки		Мощностен бюджет	ET крива	Годишно разпределение	T
Тип сграда	Потребителски-Потребителски-Д	Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен. В		
Референтни стойности	2015г.				
Параметър			kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	
1. Отопление: U - стени			-43,92	-41 108	
1. Отопление: U - прозорци			-19,30	-18 064	
1. Отопление: U - покрив			-30,64	-28 675	
1. Отопление: Инфилтрация			-9,42	-8 819	
			<b>-103,28</b>	<b>-96 667</b>	

Фиг. 6.7. Годишен ефект от предлаганите енергоспестяващи мерки

## 7. Описание, анализ и прогнозна стойност на енергоспестяващите мерки

### 7.1 Енергоспестяваща мярка 1: Топлинно изолиране на външните стени

#### 7.1.1 Съществуващо положение

Външните стени на сградата не са топлоизолирани. Обобщеният им коефициент на топлопреминаване  $U = 1,49 \text{ W/m}^2\text{K}$  - значително надминава референтния за 2015 г.  $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### 7.1.2 Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва топлинно изолиране от външната страна на фасадните стени със интегрирана топлоизолационна система от фасадни плочи от графитен EPS /самозагасващ, стабилизирани фасаден експандиран полистирол/, с коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$  с дебелина 8 cm на стените от отопляемия обем тип 1, тип 2 и тип 3 и стените над земя от сутерена /721,5 m<sup>2</sup>/.

Мярката предвижда извършване на всички съпътстващи дейности, свързани с реализирането на топлинната изолация EPS: лепило, арм. Мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка.

На страниците на прозорците ще бъде положена топлоизолационна система тип XPS,  $\delta=2 \text{ cm}$ , ширина 30 cm с коеф. на топлопроводност  $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$  (вкл. Лепило, арм. Мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка)



Реализирането на мярката ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през външните стени от  $U = 1,49 \text{ W/m}^2\text{K}$  до  $U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

### Прогнозна цена

№	Описание дейности	Ед. Мярка	Количество	Ед. Цена с ДДС	Обща цена с ДДС
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади	м <sup>2</sup>	616,4	3	1849,2
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип EPS, $\delta = 8$ см, графитен с коеф. На топлопроводност $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$ (вкл. Лепило, арм. Мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени	м <sup>2</sup>	509,5	48	24456
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип XPS, $\delta = 2$ см, графитен с коеф. На топлопроводност $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$ (вкл. Лепило, арм. Мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени – включително подлепки – обръщане прозорци	м <sup>2</sup>	107,4	20	2148
4	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка по външни топлоизолирани стени	м <sup>2</sup>	616,4	10	6164
Общо за топлинно изолиране на стени					34617,2

Задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка „Топлинно изолиране на външни стени“, които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение

№	Описание дейности	Ед. Мярка	Количество	Ед. Цена с ДДС	Обща цена с ДДС
1	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле	м <sup>2</sup>	590	5,4	3186,00
2	Натоварване ръчно, разтоварване отпадъци и превоз с камион	м <sup>3</sup>	10	30	300,00
Общо задължителни СМР, съпътстващи топлинно изолиране на стени					3468

Обща сума ЕСМ 1 – 38103,2 лв.

## 7.2 ЕСМ 2: Подмяна на амортизирана дограма

### 7.2.1 Съществуващо положение

Част от дограмата на сградата е подменена PVC дограма.

Неподменената дограма е в лошо състояние. Тя е неуплътнена и деформирана на много места в резултат от дългият период на експлоатация. Това е предпоставка за увеличаване на инфилтрацията и загуба на енергия.

### 7.2.2 Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва подмяна на амортизирана дограма с обща площ 205 м<sup>2</sup> с 5 камерна PVC дограма двоен стъклопакет от нискоемисионно стъкло с коефициент на топлопреминаване  $\lambda \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  – старите дървени прозорци.

Реализирането на мярката ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през дограмата от  $U = 2,56 \text{ W/m}^2\text{K}$  до  $U = 1,47 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### Прогнозна цена

№	Описание дейности	Ед. Мярка	Количество	Ед. Цена без ДДС	Обща цена Без ДДС
1	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с коефициент на топлопреминаване $\leq 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	м <sup>2</sup>	205	150	30750,0
2	Вътрешно обръщане на дограма (вкл. Циментова шпакловка, ъгъл с мрежа и т.н.)	м	537	1,3	698,1
Общо за подмяна на дограма					31448,1

Обща сума ЕСМ 2 –31488,1 лв.

### 7.3 ЕСМ 3: Топлинно изолиране на покрива

#### 7.3.1 Съществуващо положение

Покривът на сградата е скатен покрив с въздушна междина. Коефициента на топлопреминаване през покрив от  $U = 1,17 \text{ W/m}^2\text{K}$  неколkokратно надвишава еталонната стойност.

#### 7.2.2 Описание на мярката и прогнозна цена

Предвижда се топлинна изолация на таванската плоча с екструдирани пенополистирол /XPS/ с дебелина 8 см и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$ .

Реализирането на мярката ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през покрив от  $U = 1,17 \text{ W/m}^2\text{K}$  до  $U = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### Прогнозна цена

№	Описание дейности	Ед. Мярка	Количество	Ед. Цена с ДДС	Обща цена С ДДС
1	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип XPS, $\delta = 8 \text{ cm}$ , с коеф. На топлопроводност $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$ в/у таванската плоча /от страна на подпокривното пространство/	м <sup>2</sup>	408	28	11424
2	Циментова замазка	м <sup>2</sup>	408	10	4080
Общо за топлинно изолиране на покрив					15504

### 7.3 Финансов анализ на мерките.

Прогнозна стойност на предвидените ЕСМ:

Таблица 31. Финансов анализ

Описание на строително-монтажни работи	Обща цена (лв)
2	6
<i>МЯРКА № 1 : Топлинно изолиране на външните стени</i>	38103,2
<i>МЯРКА № 2 : Подмяна на амортизирана дограма</i>	31448,1
<i>МЯРКА № 3 : Топлинно изолиране на покрив</i>	15504
<i>Всичко с ДДС</i>	85 055,30

7.4.Технико-икономическа оценка на мерките .

Таблица 32. Технико-икономическа оценка на мерките

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Съществуващо положение	Икономия	
			kWh	%
-	-	kWh	kWh	%
B1	<i>Топлинно изолиране на външните стени</i>	193140	41 108	21,28
B2	<i>Подмяна на амортизирана дограма</i>	193140	18 064	9,35
	<i>Подобряване на инфилтрацията</i>	193140	8 819	4,57
B3	<i>Топлинно изолиране на покрива</i>	193140	28 675	14,85
П	<i>Общ пакет от мерки</i>	193140	96 666	50,0

Таблица 33. Срок на откупуване на мерките от Пакет 1

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Анализ		
		Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
-	-	лв.	лв.	години
B1	<i>Топлинно изолиране на външните стени</i>	38103,2	3 905,26	9,8
B2	<i>Подмяна на амортизирана дограма</i>	31448,1	2 553,89	12,3
B3	<i>Топлинно изолиране на покрива</i>	15504	2 724,13	5,7
П1	<i>Общ пакет от мерки</i>	85 055,30	9 183,27	9,3

Извършена технико - икономическата оценка на мерките с помощта на специализирания софтуерен продукт "Финансови изчисления" на Енерги сейвинг интернешанъл ЕНСИ, Норвегия при базова стойност на реалния лихвен процент 2,9 % по следните показатели:

- Необходими инвестиции (I<sub>0</sub>) – лева,
- Нетни годишни икономии (B) – лева,
- Срок на откупуване (PB) – год.,
- Срок на изплащане (PO) – год.,
- Вътрешна норма на възвращаемост (IRR) %,
- Нетна сегашна стойност (NPV) – лева.

На приложената фигура са показани стойностите на показателите на всяка отделна

ЕСМ

Мерки

Проект: гр. Севлиево, ОДЗ Слънце 3

Всички мерки | Рентабилни мерки | Мерки за реконструкция | Мерки по вътрешния микроклимат | PIR | Нерентабилна мярка


Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция		ОБЩО
								1)	2)	
Топлинно изолиране на покрив	15.504	2.724	5,7	6,3	17%	25.399	1,64	40.901	20,0	Инвестиция: 65.055 лв
Топл изолиране стени	38.103	3.905	9,8	11,6	8%	20.534	0,54	58.634	20,0	
Подмяна на дограма	31.448	2.554	12,3	15,5	5%	6.903	0,22	38.348	20,0	
										Срок на откупуване: 9,3 години
										Срок на изплащане: 10,9 години

Мерки

Нов | **Промяна** | Изтрий

Реален лихвен %: 2,9 %

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

Печат 

Затвори

Модулът на софтуерния продукт „Изчисление на рентабилността“ определя рентабилността чрез показателите за оценка на инвестициите:

При изчисленията е използван реален лихвен процент 2,9%, публикуван в статистика на БНБ за лихвени проценти по кредити за сектори нефинансови предприятия и домакинства в лева за жилищни кредити за м. юни 2015 г.

Срок на изплащане(PO), при реален лихвен процент 2,9 % се изчислява на 10,9 години.

Вътрешна норма на възвращаемост (IRR), за всички ЕСМ е с по-висок процент от реалния лихвен процент.

Нетна сегашна стойност (NPV) - икономииите, които ще се генерират след няколко години, ще имат по-малка сегашна стойност. Показва каква сума ще остане след като от сконтираните нетни спестявания (нетен паричен поток) за периода на проекта приспадне началната инвестиция, извършена в „нулевата година“. Проектът е печеливш, ако  $NPV > 0$  (инвестицията е рентабилна). Всички предложени ЕСМ в настоящето енергийно обследване са рентабилни.

Изчисленията на печалбата са направени на база актуални цени на енергоносителите /с ДДС/: отопление с природен газ - 0,095 лв/ kWh .

При изпълнение на пакетът от енергоспестяващи мерки за възстановяване нормалната експлоатация на сградата, общата инвестиция ще е в размер на: 85005 лв, при срок на откупуване 9,3 г.

#### 7.8. Екологична оценка на енергоспестяващите мерки

Установен е потенциал за намаляване на действително необходимите разходи за сградата с 96666 kWh/година с екологичен еквивалент 19.5 тона спестени емисии CO<sub>2</sub>.

Таблица 34. Екологична оценка на мерките

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Икономия на енергия	Първична енергия	Спестени емисии CO <sub>2</sub>
-	-	kWh	kWh	t/год
В1	Топлинно изолиране на външните стени	41 108	45 219	8,30
В2	<i>Подмяна на амортизирана дограма</i>	26 883	29 571	5,43
В3	<i>Топлинно изолиране на покрива</i>	28 675	31 543	5,79
П1	Общ пакет от мерки	96 666	106 333	19,5

7.10. Определяне на интегрирания показател за енергийна ефективност на сградата - специфичният годишен разход на първична енергия в kWh/m<sup>2</sup> годишно след прилагане на ЕСМ:

Таблица 35

Потребление	енергия за отопление	ел енергия за БГВ, осветление и уреди	общо	Специфичен годишен разход на първична енергия
	kWh	kWh	kWh	kWh/m <sup>2</sup>
Състояние	179794,0	13347,0	193141,0	
първична енергия	197773,4	28498,5	226271,9	253,9
тонове CO <sub>2</sub>	36,3	10,9	47,2	
Базова линия	179794,0	13347,0	193141,0	
първична енергия	197773,4	28498,5	226271,9	253,9
тонове CO <sub>2</sub>	36,3	10,9	47,2	
След ЕСМ – пакет 1	83127,0	13347,0	96474,0	
първична енергия	91439,7	40041,0	131480,7	140,3
тонове CO <sub>2</sub>	16,8	10,9	27,7	

След въвеждане на енергоспестяващите мерки и анализа на сградата е определена енергийната характеристика първична енергия  $EP_{есм} = 140,3 \text{ kWh/m}^2$  ;

Съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m<sup>2</sup>, съответства най-малко на следния клас на енергопотребление:

- "В" - за нови сгради, които се въвеждат за първи път в експлоатация, и за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация след 1 февруари 2010 г.;
- "С" - за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация до 1 февруари 2010г. включително.

Скала на класовете на енергопотребление, съгласно Приложение № 10 към чл. 6 ал. 3 от Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради:

<i>E<sub>min</sub></i> kWh/m <sup>2</sup>	<i>E<sub>max</sub></i> kWh/m <sup>2</sup>	Скала на енергопотреблението по първична енергия за детски градини	Актуално състояние	След ЕСМ
<	33			
33	65			
66	130			
131	195	<b>C</b> 		
196	260	<b>D</b> 		
261	325	<b>E</b> 		
326	390			
>	390			

Сградата попада в клас категория **D** от скала на енергопотреблението.

След прилагане на **Пакет** от енергоспестяващи мерки сградата ще попадне в клас категория **C** от скалата на енергопотреблението.

<i>E<sub>min</sub></i> kWh/m <sup>2</sup>	<i>E<sub>max</sub></i> kWh/m <sup>2</sup>	Скала на енергопотреблението по първична енергия за детски градини	Актуално състояние	След ЕСМ
<	33	A+		
33	65	A		
66	130	B		
131	195	C		C
196	260	D	D	
261	325	E		
326	390	F		
>	390			

Сградата попада в клас категория **D** от скала на енергопотреблението.

След прилагане на **Пакет** от енергоспестяващи мерки сградата ще попадне в клас категория **C** от скалата на енергопотреблението.