

# РЕЗЮМЕ

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

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ		419ЛФЕ003/07.01.2016
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	10.12.2015
	КРАЙНА ДАТА	9.1.2016

### 1. ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОНТАКТИ

#### 1.1. СГРАДА

НАИМЕНОВАНИЕ	ОДЗ "Щастливо детство-2"	
СОБСТВЕНОСТ (вид собственост, име и адрес на собственика, телефон)	публична общинска	
ГОДИНА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ	1965	
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>	448,83	
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>	1346,69	
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>	1346,69	
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ, m <sup>3</sup>	3698,36	
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАНИЯ 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. „Сава Тошев“ №11
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

НАИМЕНОВАНИЕ	"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*



Детската градина е двуетажна мотолитна сграда със сутерен.

Конструкцията на сградата е скелетно-гредова на два етажа от монолитен стоманобетон. Състои се от плочи, греди, колони и фундаменти.

Ограждащите стени са изпълнени от тухли 25см с двустранно нанесена варова мазилка.

Покривната конструкция е плоска стоманобетонна с класическа двойна конструкция, чиято хидроизолация е разрушена в следствие на атмосферните условия, което е довело до течове в помещенията на сградата.

Дограмата е подменена с PVC, с изключение на дограмата в сутерена, която е дървена еднокатна.

### 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		18207	171939
6	ВЪГЛИЩА			
7	ДРУГИ			
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			13169
<b>ОБЩО:</b>				<b>185108</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	157226	77692,5
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0	0,0
3	БГВ	14713	14676,7
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	2148	2154,4
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	4159	4174,1
6	РАЗНИ	6904	6867,1
7	ОХЛАЖДАНЕ	0	0,0
<b>ОБЩО:</b>		<b>185150</b>	<b>105564,8</b>

Общо годишно енергопотребление - нормализирано (по базова линия) (kWh) **217490**

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

<b>1964</b>	<b>год.</b>
<b>2015</b>	<b>год.</b>

#### 3.3. СПЕЦИФИЧНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

ПОКАЗАТЕЛ	РАЗМЕРНОСТ	СТОЙНОСТ
Референтен специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m <sup>2</sup> .год.	57,7
Референтен специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m <sup>2</sup> .год.	0
Референтен специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m <sup>2</sup> .год.	10,9
Референтен специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m <sup>2</sup> .год.	0
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m <sup>2</sup> .год.	140,8
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m <sup>2</sup> .год.	0
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m <sup>2</sup> .год.	10,9
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m <sup>2</sup> .год.	0

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

Анализът на енергопотреблението е извършен на база справка за разходите за пророден 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 196,3 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 419ЛФЕ003/07.01.2016г., 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, стабилизиран фасаден експандиран полистирол/, с коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$  с дебелина 6 cm на фасадните стени /642,3 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  $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$ .

#### **V2: Подмяна на амортизирана дограма**

Мярката включва подмяна на амортизирана дограма с обща площ 43,7 m<sup>2</sup> с 4 камерна PVC дограма двоен стъклопакет от нискоемисийно стъкло с коефициент на топлопреминаване  $\lambda \leq 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$  - старите дървени прозорци.

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

**Пакет1 = V1+V2**

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	т/год.	кWh/год.	лв./год.	лв.			
1	Изоляция на външни стени	1	МАЗУТ								
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО								
		3	ПРОПАН-БУТАН								
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ								
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	6 987	65 982	6 268	47 093	8			13
		6	ВЪГЛИЩА								
		7	ДРУГИ								
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ								
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ								
		<b>ОБЩО МЯРКА 1</b>			<b>65 982</b>	<b>6 268</b>	<b>47 093</b>	<b>8</b>		<b>13,33</b>	
2	Изоляция 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	Изоляция на покрив	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 3</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0,00</b>	

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ			НЕОБХОДИМИ	СРОК НА	РЕДУЦИРАНИ
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm³/год.	kWh/год.	ИНВЕСТИЦИИ	ОТКУПУВАНЕ	ЕМИСИИ CO₂
							лв.	год.	t/год.
4	Подмяна на дограма	1	МАЗУТ						
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО						
		3	ПРОПАН-БУТАН						
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ						
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	1 440	13603	1292,29	6682,62	5	2,75
		6	ВЪГЛИЩА						
		7	ДРУГИ						
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ						
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ						
			<b>ОБЩО МЯРКА 4</b>			<b>13603</b>	<b>1292</b>	<b>5</b>	<b>2,8</b>
5	Мерки по осветление	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 5</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 (изписва се)						
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ						
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ						
			<b>ОБЩО МЯРКА 6</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>		0	0	0	0		0
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>		0	0	0	0		0
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>		0	0	0	0		0



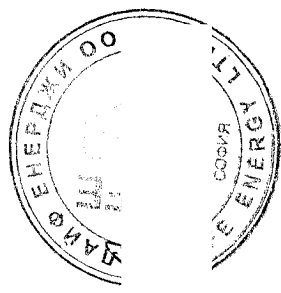
№	МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>	
	№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.				лв.
10	Мерки по сградни инсталации	1	МАЗУТ									
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО									
		3	ПРОПАН-БУТАН									
		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		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		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		0	

МЕРКИ	ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub>			
	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.				лв.	год.	t/год.
ВСИЧКИ МЕРКИ	1	МАЗУТ	0	0	0	0	0	0	0			
	2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО	0	0	0	0	0	0	0			
	3	ПРОПАН-БУТАН	0	0	0	0	0	0	0			
	4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ	0	0	0	0	0	0	0			
	5	ПРИРОДЕН ГАЗ	0	8427,436	79585	7560,58	53775,42	7	16,08			
	6	ВЪГЛИЩА	0	0	0	0	0	0	0,0			
	7	ДРУГИ - дърва	0	0	0	0	0	0	0,0			
	8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ	0	0	0	0	0	0	0,0			
	9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ	0	0	0	0	0	0	0,0			

kW/h/год.
7560,58

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 "Щастливо детство-2", гр. Севлиево, ул. „Сава Тошев“ №11**

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

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



Управител:   
/инж.Кънчо Паскалев/

**Севлиево, Декември 2015 година**

## ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото енергийно обследване на ОДЗ"Щастливо детство-2", гр. Севлиево 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"Щастливо детство-2"
Адрес:	гр. Севлиево, ул. „Сава Тошев“ №11
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 предпришат 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:**

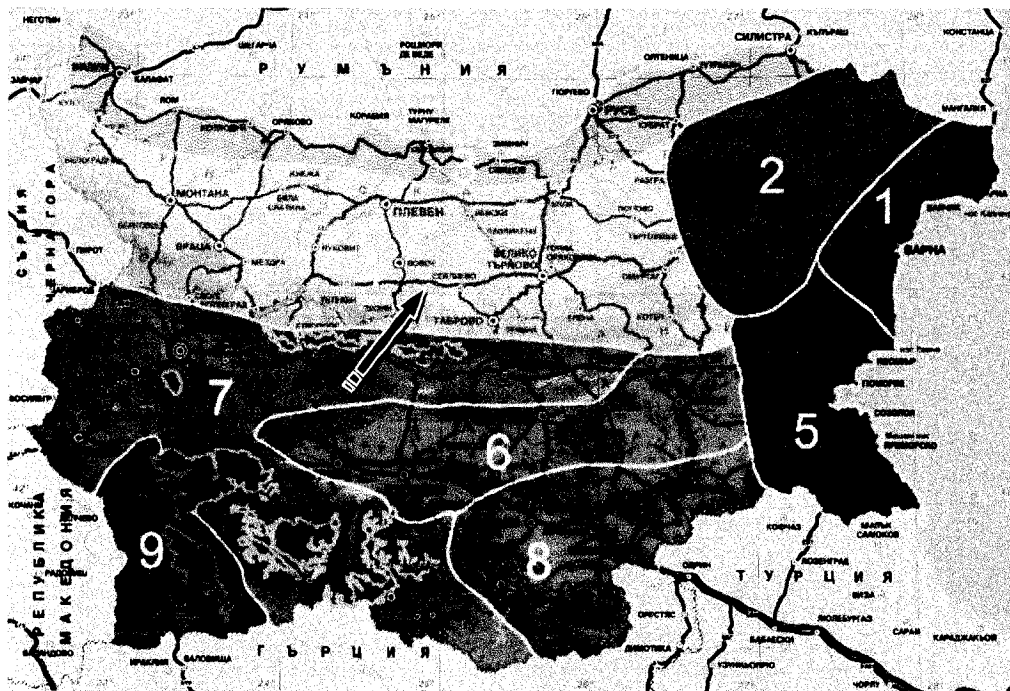
### **1.1. Основни климатични данни за района**

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;
- Отопителни 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"Щастливо детство-2", която се намира в гр. Севлиево, ул. „Сава Тошев“ №11. Сградата е двуетажна мотолитна сграда със сутерен.

Сградата е построена в периода 1964-1965 г.

В сутерена са обособени котелно помещение, физкултурен салон, 5 бр. складове, кухня, подготвителни помещения към кухнята, помещение на домакин, два офиса.

На първи етаж се намират: помещения за две групи деца, като за всяка група има гардеробно, занималня, спално помещение, санитарен възел за деца с умивалня, кухненски офис.

На втори етаж са обособени помещения за две групи деца, а именно гардеробно, занималня, спално помещение, санитарен възел за деца с умивалня, кухненски офис, склад.

Конструкцията на сградата е скелетно-редова на два етажа от монолитен стоманобетон. Състои се от плочи, греди, колони и фундаменти.

Ограждащите стени са изпълнени от тухли 25см. с едностранно нанесена мазилка (от външната страна).

Покривната конструкция е плоска стоманобетонна с класическа двойна конструкция, която вследствие на атмосферните условия (дъжд, замръзване и др.) в

голяма степен е разрушена и не изпълнява предназначението си (има течове от вода в помещенията на сградата).

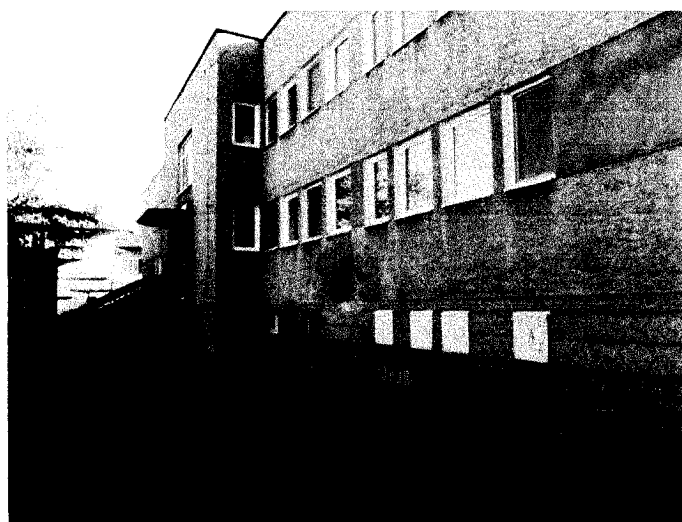
По фасадите на детската градина няма положена топлоизолация. Дограмата е подменена с PVC, с изключение на дограмата в сутерена, която е дървена.

Цокълът на сградата е от мозаечни плочи, плочи, които на доста места са напукани.

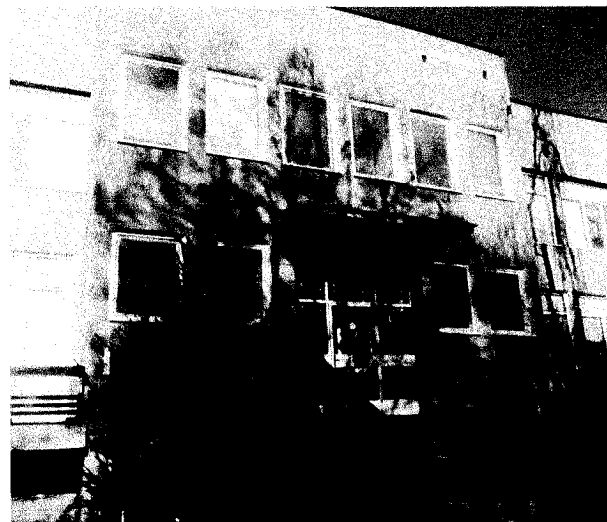
Таблица 1

Данни за обекта			
Сграда	ОДЗ "Щастливо детство-2"		
Адрес:	гр. Севлиево, ул. ул. „Сава Тошев“ №11		
Тип на сградата	Детска градина		
Собственост	Публична общинска		
Година на въвеждане в експлоатация	1965		
Брой обитатели	82 деца и 8 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



Фиг. 1.4

### 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>
448,83	1346,49	1346,49	3698,36

#### 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>	184,17	38,7	113,19	43,6	379,65
	U, W/m <sup>2</sup> K	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
2	A, m <sup>2</sup>	19,88	4,26	13,2	1,43	38,77
	U, W/m <sup>2</sup> K	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
3	A, m <sup>2</sup>	27,15	6,63	27,15	6,63	67,56
	U, W/m <sup>2</sup> K	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73



### 1.3.3. Строителни и топлотехнически 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	0,9	2	1,8	2	0,62		0,00		0,00	6	10,80		0,00
2	2,75	2,72	7,48	2	0,62	1	7,48		0,00	1	7,48		0,00
3	1,5	2,12	3,18	2	0,62		0,00		0,00	3	9,54		0,00
4	2,25	2,12	4,77	2	0,62		0,00		0,00	18	85,86		0,00
5	1,22	1,26	1,537	2	0,62		0		0,00	4	6,15		0,00
6	1,22	2,12	2,586	2	0,62		0		0,00	6	15,52		0,00
7	0,92	2,12	1,95	2	0,62	3	5,8512		0,00		0,00		0,00
8	0,92	1,52	1,398	2	0,62	8	11,19		0,00		0,00	2	2,80
9	2,7	2,12	5,724	2	0,62		0,00	4	22,90		0,00	4	22,90
10	1,22	1,52	1,854	2	0,62	21	38,94		0,00	6	11,13		0,00
11	1,2	0,9	1,08	5,58	0,78	9	9,72		0,00	6	6,48		0,00
12	0,9	0,9	0,81	5,58	0,78		0,00	6	4,86		0,00		0,00
13	1,52	0,82	1,246	5,58	0,78	1	1,25		0,00		0,00		0,00
14	1,52	1,22	1,854	5,58	0,78	6	11,13		0,00		0,00		0,00
15	0,90	1,10	0,99	5,58	0,78		0,00		0,00	4	3,96		0,00
16	0,75	1,2	0,9	5,58	0,78		0,00		0,00	7	6,30		0,00
			Общо	=	302,2	49	85,55	10	27,76	61	163,21	6	25,69
	прозорци и врати от неотопляеми помещения												
10	1,2	0,9	1,08	5,58	0,82		0,0		0,0	11	11,9	6	6,5
11	0,75	1,2	0,9	5,58	0,82		0,0		0,0	7	6,3		0,0

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>	63,46	22,9	146,47	25,69	258,52
U, W/m <sup>2</sup> K	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
g, -	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
A, m <sup>2</sup>	22,09	4,86	16,74		43,69
U, W/m <sup>2</sup> K	5,58	5,58	5,58		5,58
g, -	0,78	0,78	0,78		0,78

## 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>	448,83		
	P, m	112,6		
	U, W/m <sup>2</sup> K	0,46		

ПОКРИВИ с височина на подпокривното пространство над 0,30 м							
№	Бвс	Gr	Pr	λ	лекв.	Uекв.	A
	m			W/mK	W/mK	W/ m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
1	1,200	2191278065	0,706	0,025	1,958	0,461	448,83

## 1.3.5. Строителни и топлофизични характеристики на пода:

Таблица 7. Обобщени характеристики на пода

Тип		Под граничещ с външен въздух	Под над неотопляем сутерен	Под - отопляем сутерен
1	A, m <sup>2</sup>			448,83
	P, m			112,6
	U, W/m <sup>2</sup> K			1,62

## 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  $U_{об.стени}$  [W/m<sup>2</sup>K], през под  $U_{под}$  [W/m<sup>2</sup>K], през покрива  $U_{покрив}$  [W/m<sup>2</sup>K].**

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

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

**Тип 1** – зид от решетъчни тухли с дебелина 0,25 m с мазилки. Това е основния тип стена на обекта. Състоянието на този тип стени е добро. Фасадните стени са с нови фасадни мазилки.

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	1,37
2	Решетъчни тухли	0,250	0,52	
3	Вътрешна мазилка	0,020	0,70	
4	Гипсова шпакловка	0,003	0,21	
Общо $\Sigma R(m^2KW)$				



Фиг. 1.5. 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 0,25 m с мазилки. Формира се от стоманобетоновите носещи елементи попадащи в контура на стени Тип-1.

Таблица 9. Структура на външните стени от тип 2

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	U
-	-	m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Външна мазилка	0,020	0,70	2,50
2	Стоманобетон	0,250	1,63	
3	Вътрешна мазилка	0,030	0,87	
4	Гипсова шпакловка	0,003	0,21	

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

**Тип 3** – стоманобетон с дебелина 0,25 m с външно покритие мозайка – стените над земя на отопляем сутерен.



Фиг. 1.6. Външни стени – тип 3

Таблица 10. Структура на външните стени от тип 2

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	U
-	-	m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Мозаечни плочи	0,02	2,47	2,73
2	Стоманобетон	0,250	1,63	
3	Вътрешна мазилка	0,030	0,87	

Еквивалентният коефициент на топлопреминаване през външните ограждащи стени към момента на обследване на сградата е  $U_{\text{екв.}} = 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$  - 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

При огледа се установи, че дограмата е в добро състояние. Фасадната дограма на първи и втори етаж е подменена с PVC.

В сутерена дограмата е дървена еднокатна, която не е в добро състояние – има пукнатини и неплътности при затварянето.

Коефициентът на енергопреминаване на фасадната дограма е изчислен на  $g = 0,62$ . 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. 1.7. Дограма PVC

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  $U_{екв.} = 2,52 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### 1.4.3. Покрив

При огледа на сградата е идентифициран един типа покривна конструкция.

**Тип 1** – Неотопляем покрив над жилищна част с въздушна междина.

Таблица 11. Структура на покрива

№	Материал	$\delta$	$\lambda$
-	-	m	W/mK
1	Хидроизолация	0,006	0,17
2	Армирана циментова замазка	0,015	0,93
3	Стоманобетонена плоча	0,15	1,63
4	Въздух	1,2	-
5	Керамзит	0,20	0,16
6	Стоманобетонена плоча	0,15	1,63
7	Вътрешна мазилка	0,02	0,7

Таблица 12. 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	
			$A_1$	$U_1$	$A_2$	$U_2$	$A_3$	$U_3$
$q_i$	$q_e$	$\delta_{вс}$	$m^2$	$W/m^2K$	$m^2$	$W/m^2K$	$m^2$	$W/m^2K$
$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	m						
22,5	0	1,2	448,83	0,563	448,83	2,041	135,12	1,311

Температура на въздуха в подпокривното пространство	Повърхностна температура на таванската плоча	Повърхностна температура на покривната плоча	Периметър на сградата	Критерий на Грасхоф	Корекционен коефициент	$\lambda_{екв}$	Характеристика на покривната конструкция	
							$U$	$A$
$q_u$	$q_{se1}$	$q_{si2}$	$P$	$Gr$	$e_k$		$W/m^2K$	$m^2$
$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	m	-	-	$W/mK$		
4,1	7,9	1,2	112,6	2,19E+09	79,3	1,958	0,461	449

Изчисленият коефициент на топлопреминаване през покрива е  $U = 0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Нормативният коефициент топлопреминаване за конкретната покривна конструкция за 2015 г. съгласно Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради е  $U_{ст} = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

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

#### 1.4.4. Под

Подът на сградата е един тип- под на отопляем сутерен.

#### Тип 1 – Под на отопляем сутерен:

Таблица 13. Структура на пода на отопляем сутерен

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	$\text{m}^2\text{KW}$
1	Мозаечни плочи	0,02	2,47	0,00810
2	Циментова замазка	0,02	0,93	0,02151
3	Сгуробетон	0,05	0,51	0,09804
4	Стоманобетон	0,15	1,63	0,12270

Таблица 14. Структура на стена към земя на отопляем сутерен

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	$\text{m}^2\text{KW}$
1	Стоманобетон	0,25	1,63	0,15337
2	Варо- пясъчна мазилка (вътр)	0,02	0,81	0,02469

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

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	$\text{m}^2\text{KW}$
1	Мозаечни плочи	0,02	2,47	0,0287
2	Стоманобетон	0,250	1,63	0,1534
3	Вътрешна мазилка	0,030	0,87	0,0286

Таблица 16. Характеристиките на пода отопляем подземен етаж

Площ на подовата плоча върху земя	Ag	448,83	$\text{m}^2$
Периметър на подовата плоча върху земя	P	112,4	m
Височина на вертикалната стена над нивото на терена	h	0,6	m
Приведена дебелина на подовата плоча	dt	1,2207	m
Пространствена характеристика на пода	B'	6,6457	m
Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	w	0,30	m
Височина на стените на подземния етаж до повърхността на терена	z	2,45	m
Коефициент на топлопроводност на земята, W/mK	$\lambda$	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	0,25034	m <sup>2</sup> K/W
Кратност на въздухообмена в подз. неотопляем етаж	n	0,2	h <sup>-1</sup>
Коефициент на топлопреминаване на подовата плоча в контакт със земята	U <sub>bf</sub>	0,3721	W/m <sup>2</sup> K
коэф. топлопреминаване през пода и подземните стени на подземния етаж	U <sub>g</sub>	0,7869	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	U <sub>x</sub>	0,8326	W/m <sup>2</sup> K
Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж	U <sub>bw</sub>	0,6070	W/m <sup>2</sup> K
обобщен коефициент на топлопреминаване на всички ограждащи елементи на подз.етаж в контакт със земята.	U'	0.467	W/m <sup>2</sup> K
	1/U	0,617	m <sup>2</sup> K/W
коэффициент на топлопреминаване през отопляем подземен етаж	U	1,62	W/m <sup>2</sup> K

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

U=1,62 – действителен

U=1,13– референтен /2015 г.

U=1,18– референтен /1964 г.

## 2. Топлоснабдяване

### 2.1.Отопление

Топлозахранването в сградата е локално, реализирано с котелна инсталация на газ.Котелното е разположено в сутерена на сградата в предвидено за тази цел помещение.Топлоснабдяването се осъществява от един водогреен котел на природен газ OERTLI , модел "PK 440/8" с максимална топлинна мощност 265 KW с горелка модел OERTLI OES 355 GI. Котелът е с хоризонтално разположени димогарни тръби. Топлообменникът се състои от чугунени секции. Котелът е добре поддържан и техническото му състояние е отлично .Котела е със следните паспортни параметри:

- работно налягане -4 бар
- работна температура на водата- 90 градуса





Фиг.1.7 Котелно помещение

Циркулацията на топлоносителя във вътрешната отоплителна инсталация се осъществява от два броя помпи. Обезвъздушаването на инсталацията става чрез автоматични обезвъздушители на отделни клонове.

## 2.2. Отопителна инсталация.

Съществуващата отоплителна инсталация е водно помпена с долно разположение, с не много добре изолирани тръби. Теплоносителят е топла вода, с температура 90/70°C, при изчислителни условия. Съществуващите отоплителни тела са чугунени радиатори и една малка част плоскочелни радиатори. Тръбната разпределителна мрежа е двутръбна изпълнена от черни газови тръби и стоманени безшевни тръби. Вертикалните щрангове са монтирани открито. Захранването на радиаторите се осъществява от колекторно табло.

## 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

Топла вода за сградата се осигурява от котела на природен газ.

Специфичното количество гореща вода е пресметнато при норма по показател средно денонощно потребление L/d на обитател. За такъв тип сгради е избрана норма от 25 литра гореща вода на обитател (Приложение 3 към чл.18, ал.2 от Наредба № 4 от 17.06.2005г., за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни ВиК инсталации) 230 дни в годината за сградата = 339827 l/y.

Отнесено към отопляемата площ =252 l/m<sup>2</sup>y.

### 3. ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ И ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ

Захранването на сградата става от трафопост, намиращ се извън нея

Електропотреблението на този обект е предвидено в зависимост от неговото предназначение и инсталираните вътре електро консуматори, които са предимно осветление, електрически уреди, кухненско и офис оборудване.

След направеният оглед от специалистите на „Лайф енерджи“ се установи, че при проектирането и монтажа на електроинсталацията и оборудването са взети в предвид нормативните документи и нормите, касаещи училищните сгради, но към датата на проектиране и построяване.

#### 3.1. Електрически табла

Чрез външно захранване се захранва Главното разпределително табло(ГРТ) на ЦДГ, намиращо се в сутерена. На всеки етаж има разпределителни табла, захранени от ГРТ по радиална схема. Етажните табла са метални, фалтови, заключваеми с витлови предпазители по основен проект.

#### 3.2. Измерване на употребената електроенергия

Измерването на употребената енергия се осъществява в главно разпределително табло (ГРТ). Отчитането на енергията се осъществява посредством един трифазен индиректен електромер. Достъп до измервателната апаратура имат служителите на електроразпределителното дружество обслужващо обекта, както и обслужващият персонал в сградата.

#### 3.3 Електропотребление за осветление

Осветителната инсталация е скрита с проводник ПКИ, изтеглен в черна бергманова тръба. Захранването е от етажни разпределителни табла. Осветителните тела не навсякъде са подбрани съобразно предназначението на помещението, с което са нарушени изискванията за IP защита, изискваща се от Наредба № 13-1971 (изм. доп. бр.ДВ 75/2013г.). Използва се предимно луминисцентно осветление. В коридорите, санитарните помещения и складове осветлението е изпълнено с плафониери, полюлей и аплици оборудвани с лампи с нажежаема спирала (ЛНС). Според времето на използване на осветителната уредба може да се раздели на две части-частично използвана това са складове и тоалетни и постоянно използвана, в зависимост от което е определен и коефициента на едновременост.

Осветителната уредба на сградата, според местонахождението си, се състои от две основни части – вътрешно осветление, влияещо на топлинния комфорт в сградата, и външно осветление, попадащо в групата на външните, невлияещи консуматори на ел.енергия. Използваната система е от типа „общо, директно осветление“, с осветителни тела, монтирани предимно на тавана.

Таблица 17 Използвани осветителни тела в сградата

№	Тип консуматор	Брой	Режим	Режим	P <sub>ном.</sub>	P <sub>инст.</sub>	К <sub>едн</sub>	Ринст.*Кедн
-	-	-	h/ден	д/седм	W	W	к	
1	Коридори-ЛНЖ	17	3	5	60	1020	0,6	612
2	Тоалетни-ЛНЖ	9	3	5	60	540	0,7	378
3	Спални-ЛОТ	22	3	5	72	1584	0,9	1425,6
4	Кухня, потготвителино ЛНЖ	9	3	5	60	540	0,8	432
5	Офиси, Мед.кабинет ЛНЖ	11	2	5	60	660	0,8	528
6	Занимални- ЛОТ	16	4	5	72	1152	0,7	806,4
7	Офиси- ЛОТ	19	4	5	72	1368	0,6	820,8
8	Стълбище-ЛНЖ	18	2	5	60	1080	0,9	972
9	Пералня-ЛНЖ	6	2	5	60	360	0,6	216
10	Складове ЛНЖ	15	2	5	60	900	0,6	540
	<b>Общо</b>					<b>9204</b>		<b>6730,8</b>

$$P_{едн} = \sum_{i=1}^n \frac{W_{p_{инст.}} * k_{едн}}{A_u} = 5,0 \text{ W/m}^2$$

където:

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

W<sub>p\_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 осветителни тела е P=9,204 kW. Периода на едновременност в зависимост от режима на работа за седмица е t<sub>едн</sub>=14 ч/седмица с едновременна мощност P=5,0 W/m<sup>2</sup>.

### 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 18 Влияещи консуматори в сградата

№	Тип консуматор	Брой	Режим	Режим	Р <sub>ном.</sub>	Р <sub>инст.</sub>	К <sub>едн</sub>	Р <sub>инст.*Кедн</sub>
-	-	-	h/ден	д/седм	kW	kW	к	
1	Хладилник	2	5	5	0,4	0,8	0,4	0,32
2	Фризер	1	3	5	0,3	0,3	0,4	0,12
3	Готварска печка	3	4	5	6	18	0,4	7,2
4	Ютия	0,5	1	5	1,5	0,75	0,2	0,15
5	Пералня	2	3	5	2,5	5	0,4	2
6	Праховсмукачка	0,5	1	5	1,4	0,7	1	0,7
7	Съдомиялна	1	2,7	5	2,4	2,4	0,29	0,696
	<b>Общо</b>					<b>27,95</b>		<b>11,19</b>

$$P_{едн} = \sum_{i=1}^n \frac{W_{p\text{инст.}} * k_{едн}}{A_u} = 8,3 \text{ W/m}^2$$

където:

Р<sub>едн.</sub> – едновременна мощност, W/m<sup>2</sup>

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

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

К<sub>едн.</sub> – коефициент на едновременност на група уреди

Общата мощност на работещите уреди влияещи на баланса е P=27,95 kW. Периода на едновременност в зависимост от режима на работа на електроуредите за седмица е t<sub>едн</sub>= 14 ч/седмица с едновременна мощност P=8,3 W/m<sup>2</sup>.

### 3.6. Енергопотребление

Сградата се отоплява с природен газ.

Таблица 19. Годишен профил на изразходвана енергия за 2012

Отоплителен период			Ел.енергия		Енергия от природен газ			Денградуси Кл.зона	
Месец	θе	Денградуси							
-	°C	DD	kWh	лв.	nm <sup>3</sup>	kWh	лв.	°C	DD

Януари	0,7	676	1 550	337,45	4558	43044	3850,9	-0,4	710
Февруари	-4	769	1 760	382,55	4497	42468	3799,04	0,2	647
Март	8,8	425	1 490	324,31	2531	23902	2318,28	4,6	555
Април	15,3	166	1 175	253,03	961	9075	915,18	10,4	278
Май			905	197,03	177	1672	168,65		0
Юни			920	200,55	27	255	25,85		0
Юли			0	0,00	0	0	0		0
Август			860	205,33	171	1615	171,7		0
Септември		0	539	135,41	137	1294	137,57		0
Октомври	15,4	121	781	196,08	451	4259	449,88	11,2	192
Ноември	8,8	411	1 090	274,70	2275	21484	2269,34	5,1	522
Декември	0,1	694	1 290	328,17	2995	28283	2987,55	0,4	685
<b>ОБЩО:</b>		<b>3261</b>	12360	2834,61	<b>18780</b>	<b>177350</b>	<b>17094</b>		<b>3589</b>

Таблица 20. Годишен профил на изразходвана енергия за 2013

Отоплителен период			Ел.енергия		Енергия от природен газ			Денградуси Кл.зона	
Месец	θе	Денградуси	kWh	лв.	nm <sup>3</sup>	kWh	лв.	°C	DD
-	°C	DD							
Януари	1,3	657	829	410,02	3697	34913	3368,38	-0,4	710
Февруари	4,9	493	1 445	362,28	3317	31324	3022,17	0,2	624
Март	7	481	2 258	567,95	2626	24799	2392,61	4,6	555
Април	14,7	179	1 425	353,84	1473	13910	1297,02	10,4	278
Май		0	942	234,29	120	1133	105,66	15,3	0
Юни		0	748	187,96	228	2153	200,77		0
Юли		0	0	0,00	291	2748	256,24		0
Август		0	1 144	283,61	0	0	0		0
Септември		0	1 435	345,53	242	2285	213,09	16,5	0
Октомври	12,3	173	278	66,53	1319	12456	1161,41	11,2	192
Ноември	9,1	402	1 493	356,50	1959	18500	1724,95	5,1	522
Декември	0,9	670	1 163	280,58	2997	28302	2638,92	0,4	685
<b>ОБЩО:</b>		<b>3055</b>	13160	3449,09	<b>18269</b>	<b>172524</b>	<b>16381,2</b>		<b>3567</b>

Таблица 21. Годишен профил на изразходвана енергия за 2014

Отоплителен период			Ел.енергия		Енергия от природен газ			Денградуси Кл.зона	
Месец	θе	Денградуси	kWh	лв.	nm <sup>3</sup>	kWh	лв.	°C	DD
-	°C	DD							
Януари	4,1	570	444	107,74	3062	28916	2765,3	-0,4	710
Февруари	5,7	470	3261	780,85	3103	29303	2802,31	0,2	624
Март	8,2	443	1424	340,63	2366	22343	2137	4,6	555
Април	12,1	239	1281	305,93	1641	15497	1448,81	10,4	278
Май		0	1125	265,48	332	3135	293,13		0
Юни		0	1049	247,11	222	2096	196,02		0
Юли		0	437	105,61	22	208	19,13		0
Август		0	108	26,78	211	1993	183,57		0

Септември		0	645	159,21	227	2144	197,47		0
Октомври	11,8	182	767	190,42	1546	14600	1348,39	11,2	192
Ноември	6,9	468	1281	348,19	2768	26140	2413,86	5,1	522
Декември	3,7	583	1347	370,57	2707	25564	2360,72	0,4	685
<b>ОБЩО:</b>		<b>2956</b>	13169	3248,52	<b>18207</b>	<b>171939</b>	<b>16165,7</b>		<b>3567</b>

Средната колоричност на природният газ е  $8120 \text{ kcal/nm}^3$ .

$1 \text{ kcal} = 0,001163 \text{ kWh}$ .

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  $-17^\circ\text{C}$ . 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  $22,5^\circ\text{C}$ , 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	DG St detstvo2 ul Sava Toshev 11
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново ▾ ...
Тип сграда	Потребителски - Детскаградина ▾ ...
Референтни стойности	2015г. ▾
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	252,0
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	%	95,0
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.	%	90,0
hora h/ден през раб. дни	12,0	Проектна темп.	°C	22,5	<b>Осветление</b>		
hora h/ден през съботите	0,0	Темп. с понижение	°C	17,5	Работен режим	ч/седм.	14,0
hora h/ден през неделите	0,0	Ефективност на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	5,0
Външни стени	m <sup>2</sup> 486	Ефект.разпредмрежа	%	95,0	<b>Вентилатори, помпи</b>		
Стени север	m <sup>2</sup> 231	Автом. управление	%	97,0	Вент. мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени изток	m <sup>2</sup> 50	Е П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени юг	m <sup>2</sup> 153	КПД на топлоснабд.	%	90,0	Помпи отопление	W/m <sup>2</sup>	0,35
Стени запад	m <sup>2</sup> 52	Относ. площ прозорци	%	18,0	Помпи охлаждане	W/m <sup>2</sup>	0,00
Прозорци	m <sup>2</sup> 302	<b>Вентилация (отопл.)</b>			Е П / ЕМ	%	96,0
Площ прозорци север	m <sup>2</sup> 86	Работен режим	h/week	0,0	<b>Други използвани</b>		
Площ прозорци изток	m <sup>2</sup> 28	Дебит	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	0,00	Работен режим	ч/седм.	14,00
Площ прозорци юг	m <sup>2</sup> 146	Темп. на подаване	°C	0,0	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	8,3
Площ прозорци запад	m <sup>2</sup> 26	Рекулерация	%	0,0	<b>Други неизползвани</b>		
Покрив	m <sup>2</sup> 449	Ефективност на отдаване	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	0,0
Под	m <sup>2</sup> 448,83	Ефект.разпредмрежа	%	0,0	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Отопляема площ	m <sup>2</sup> 1 346,49	Автом. управление	%	50,0	<b>Топл. от обитатели</b>		
Отопляем обем	m <sup>3</sup> 3 698,36	Овлажняване	Γ	0,0	Работен режим	ч/седм.	0,0
Еф. топл.капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K 45,83	Е П / ЕМ	%	0,0	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Фактор на формата	0,65	КПД на топлоснабд.	%	0,0	Топл. от обитатели	W/m <sup>2</sup>	6,13

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	252,0
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	0,26	Ефект. разпредмрежа	%	95,0
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.	%	90,0
хора h/ден през раб. дни	12,0	Проектна темп.	°C	22,5	<b>Осветляване</b>		
хора h/ден през съботите	0,0	Темп. с понижение	°C	17,5	Работен режим	ч/седм.	14,0
хора h/ден през неделите	0,0	Ефективност на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	5,0
Външни стени	m <sup>2</sup>	Ефект. разпредмрежа	%	95,0	<b>Вентилатори, помпи</b>		
Стени север	m <sup>2</sup>	Автом. управление	%	97,0	Вент. мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени изток	m <sup>2</sup>	Е П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m <sup>2</sup>	0,00
Стени юг	m <sup>2</sup>	КПД на топлоснабд.	%	90,0	Помпи отопление	W/m <sup>2</sup>	0,35
Стени запад	m <sup>2</sup>	Относ. площ прозорци	%	18,0	Помпи охлаждане	W/m <sup>2</sup>	0,00
Прозорци	m <sup>2</sup>	<b>Вентилация (отопл.)</b>			Е П / ЕМ	%	96,0
Площ прозорци север	m <sup>2</sup>	Работен режим	h/week	0,0	<b>Други използвани</b>		
Площ прозорци изток	m <sup>2</sup>	Дебит	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> h	0,00	Работен режим	ч/седм.	14,00
Площ прозорци юг	m <sup>2</sup>	Темп. на подаване	°C	0,0	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	8,3
Площ прозорци запад	m <sup>2</sup>	Рекуперация	%	0,0	<b>Други неизползвани</b>		
Покрив	m <sup>2</sup>	Ефективност на отдаване	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	0,0
Под	m <sup>2</sup>	Ефект. разпредмрежа	%	0,0	Едновр. мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Отопляема площ	m <sup>2</sup>	Автом. управление	%	50,0	<b>Топл. от обитатели</b>		
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	Овлажняване		0,0	Топл. от обитатели	W/m <sup>2</sup>	6,13
Еф. топл. капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	Е П / ЕМ	%	0,0			
Фактор на формата		КПД на топлоснабд.	%	0,0			

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.

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]	-	-
184,17	1,37	63,46	2,00	0,62	1
19,88	2,50	22,09	5,58	0,78	1
27,15	2,73				
316,75	[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]	-	
231,20	1,63	85,55	2,92	0,66	

Фиг. 4.4. Външни ограждащи елементи – посока Север







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

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]
448,83	1,62	448,83	1,62
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
448,83	1,62	448,83	1,62

Фиг. 4.9. Под

Отопляема площ	m <sup>2</sup>	1 346	Външни стени	m <sup>2</sup>	486
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	3 698	Прозорци	m <sup>2</sup>	302
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	46	Покрив	m <sup>2</sup>	449
			Под	m <sup>2</sup>	449

Топлина от обитатели	W/m <sup>2</sup>	6,1	
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> 16,9 kWh/m <sup>2</sup> a						
БГВ - консумация	252 l/m <sup>2</sup> a	252	252	+ 10 l/m <sup>2</sup> = 0,39	252	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване m <sup>3</sup> 339 318 318						
Сума 1 kWh/m <sup>2</sup> a 8,7 8,7 8,7						
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е.П./ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2 kWh/m <sup>2</sup> a 9,8 9,8 9,8						
КПД на топлоснабд.	90,0 %	90,0	90,0		90,0	
Сума 3 kWh/m <sup>2</sup> a 16,9 16,9 16,9						

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> 1,6 kWh/m <sup>2</sup> a						
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	0,35 W/m <sup>2</sup>	0,35	0,35	+1 W/m <sup>2</sup> = 4,56	0,35	
Е.П./ЕМ	0 %	0,0	0,0		0,0	
Сума 3 kWh/m <sup>2</sup> a 1,6 1,6 1,6						
<b>5. Осветление</b> 3,1 kWh/m <sup>2</sup> a						
Работен режим	14 ч/седм.	14	14	+1 ч/седм. = 0,22	14	
Едновр. мощност	5,00 W/m <sup>2</sup>	5,00	5,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,62	5,00	
Сума 3 kWh/m <sup>2</sup> a 3,1 3,1 3,1						

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> 5,1 kWh/m <sup>2</sup> a						
Работен режим	14 ч/седм.	14	14	+5 ч/седм. = 1,83	14	
Едновр. мощност	8,30 W/m <sup>2</sup>	8,30	8,30	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,62	8,30	
Сума 3 kWh/m <sup>2</sup> a 5,1 5,1 5,1						
<b>6.2 Разни невяещи на баланса</b> 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a						
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	
Сума 3 kWh/m <sup>2</sup> a 0,0 0,0 0,0						

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:

$$q_{\text{ref}} = \frac{Q_{\text{от}}}{A_{\text{от}}} \cdot \frac{DD_{\text{кл.3.}}}{DD_{2014}} = 140,9$$

където:

$Q_{от}$  – годишен разход на енергия за отопление (дърва и ел. енергия) през отоплителния сезон = 157226 kWh

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

$DD_{кл.з.} = 3567$  – отоплителни денградуси за климатичната зона;

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

Калибрирания модел на сградата се получава при инфилтрация на външен въздух 0,60 h<sup>-1</sup> и поддържана температура 22,5°C.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова лямя	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a
<b>1. Отопление</b>		<b>57,7 kWh/m<sup>2</sup>a</b>		
U - стени	0,28 W/m <sup>2</sup> K	1,65 >	1,65	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,00
U - прозорци	1,40 W/m <sup>2</sup> K	2,52 >	2,52	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,86
U - покрив	0,26 W/m <sup>2</sup> K	0,46 >	0,46	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 2,77
U - под	0,99 W/m <sup>2</sup> K	1,62 >	1,62	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 2,77
Фактор на формата	0,46 -	0,46	0,46	
Относ. площ прозорци	22,4 %	22,4	22,4	
Коеф. на енергопрем.	0,52 -	0,64 >	0,64	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,58 -	0,58	+ 0,1 1/h = 7,76
Проектна темп.	22,5 °C	22,5 -	22,5	+ 1 °C = 5,14
Темп. с понижение	17,5 °C	17,5 -	17,5	+ 1 °C = 7,56
<b>Приноси от</b>				
Вентилация (отопл.)	kWh/m <sup>2</sup> a	0,00 ...	0,00 ...	
Осветление	kWh/m <sup>2</sup> a	1,82 ...	1,82 ...	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	3,02 ...	3,02 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>111,8</b>	<b>111,8</b>	
Ефективност на отдаване	100,0 %	100,0 -	100,0 -	
Ефект. разпредмрежа	95,0 %	95,0 -	95,0 -	
Автом. управление	97,0 %	97,0 -	97,0 -	
<b>Е П/ЕМ</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>126,3</b>	<b>126,3</b>	
КПД на топлоснабд.	90,0 %	89,7 -	89,7 -	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>140,8</b>	<b>140,8</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 оградящите конструкции и режимите на обитаване и експлоатация, годишният разход на енергия за отопление е 140,8 kWh/m<sup>2</sup>.

Бюджет "Разход на енергия"   ЕС мерки   Мощностен бюджет   ET крива   Годишно разпре,					
Тип сграда	Потребителски-Потребителски-П		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	57,7	140,8	189 566	140,8	189 566
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	10,9	10,9	14 713	10,9	14 713
4. Помпи. вент. (отопл.)	1,6	1,6	2 148	1,6	2 148
5. Осветление	3,1	3,1	4 159	3,1	4 159
6. Разни	5,1	5,1	6 904	5,1	6 904
<b>Общо (отопление)</b>	<b>78,5</b>	<b>161,6</b>	<b>217 490</b>	<b>161,6</b>	<b>217 490</b>
Обща отопляема площ	1 346				

Фиг. 4.15. Система за отопление на сградата

При съществуващото състояние на ограждащите конструкции и режимите на обитаване и експлоатация, общият годишният разход на енергия е 161,6 kWh/m<sup>2</sup>.

Разходът на енергия за отопление на сградата при спазени референтни стойности на енергийните характеристики на ограждащите конструкции е 57,7 kWh/m<sup>2</sup>. Общият годишен референтен разход на енергия по норми от 2015 година е 78,5 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 = 196,3 kWh/m<sup>2</sup>.

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

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

<i>Er<sub>min</sub></i> kWh/m <sup>2</sup>	<i>Er<sub>max</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		
>	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 спрямо референтните стойности на енергийните характеристики 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  $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$  с дебелина 6 cm на стените от отопляемия обем тип 1, тип 2 и тип 3, както и стените, ограждащи подпокривното пространство /642,8 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 22. Структура на външните стени от тип 1

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	U
-	-	m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Полимерна мазилка	0,003	0,7	0,38
2	Шпакловка на стъклофибърна мрежа	0,003	0,8	
3	Топлоизолация експандиран пенополистирен	0,06	0,032	
4	Циментово лепило	0,02	0,93	
5	Външна мазилка	0,030	0,87	
6	Решетъчни тухли	0,250	0,52	
7	Вътрешна мазилка	0,020	0,70	

Таблица 23. Структура на външни стени от тип 2

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	U
-	-	m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Полимерна мазилка	0,003	0,7	0,44
2	Шпакловка на стъклофибърна мрежа	0,003	0,8	
3	Топлоизолация експандиран пенополистирен	0,06	0,032	
4	Циментово лепило	0,02	0,93	
5	Външна мазилка	0,020	0,70	
6	Стоманобетон	0,250	1,63	
7	Вътрешна мазилка	0,030	0,87	

Таблица 24. Структура на външни стени от тип 3

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	U
-	-	m	W/mK	W/m <sup>2</sup> K
1	Полимерна мазилка	0,003	0,7	0,44
2	Шпакловка на стъклофибърна мрежа	0,003	0,8	
3	Топлоизолация експандиран пенополистирен	0,06	0,032	
4	Циментово лепило	0,02	0,93	
5	Мозаечни плочи	0,02	2,47	
6	Стоманобетон	0,250	1,63	
7	Вътрешна мазилка	0,030	0,87	

## 5.2 Подмяна на дограмата със системи от PVC профили и стъклопакети.

Мярката включва подмяна на амортизирана дограма с обща площ 43,7 м<sup>2</sup> с 4 камерна PVC дограма двоен стъклопакет от нискоемисийно стъкло с коефициент на топлопреминаване  $\lambda \leq 1,7$  W/m<sup>2</sup>K – старите дървени прозорци.

Симулирането на енергоспестяващи мерки 1 и 2 в EAB Software HC 1.0. е показано на фиг.5.1, и фиг.5.2.





Покрив		Прозорци				Наклон
A	U	A	U	g		
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]	без	
448,83	0,46					Север
						Изток
						Юг
						Запад
						СИСЗ
						ЮЧМОЗ

Обща площ на покрива	
[m <sup>2</sup> ]	
448,83	0,46

Покрив		Прозорци			
A (нето)	U (ев)	A (нето)	U (ев)	g (ев)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]	
448,83	0,46				

ЕС мерки			
A	U	A	U
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]
448,83	1,62	448,83	1,16

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]
448,83	1,62	448,83	1,16

Фиг. 5.2. Покрив и под след ЕСМ 1 и ЕСМ2

### 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>57,7 kWh/m<sup>2</sup>a</b>					
U - стени	0,28 W/m <sup>2</sup> K	1,65 >	1,65	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,00		0,39 >	36,41
U - прозорци	1,40 W/m <sup>2</sup> K	2,52 >	2,52	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,86		1,96 >	10,11
U - покрив	0,26 W/m <sup>2</sup> K	0,46 >	0,46	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 2,77		0,45 >	0,27
U - под	0,99 W/m <sup>2</sup> K	1,62 >	1,62	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 2,77		1,16 >	12,34
Фактор на формата	0,46 -	0,46	0,46			0,46	
Относ. площ прозорци	22,4 %	22,4	22,4			22,4	
Коеф. на енергопрем.	0,52 -	0,64 >	0,64			0,61 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,58	0,58	+ 0,1 1/h = 7,76		0,58	
Проектна темп.	22,5 °C	22,5	22,5	+ 1 °C = 5,14		22,5	
Темп. с понижение	17,5 °C	17,5	17,5	+ 1 °C = 7,56		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	1,82	1,82			1,76	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	3,02	3,02			2,93	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>111,8</b>	<b>111,8</b>			<b>64,8</b>	
Ефективност на отдаване	100,0 %	100,0	100,0			100,0	
Ефект. разпредмрежа	95,0 %	95,0	95,0			95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0			97,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0			96,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>126,3</b>	<b>126,3</b>			<b>73,3</b>	
КПД на топлоснабд.	90,0 %	89,7	89,7			89,7	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>140,8</b>	<b>140,8</b>			<b>81,7</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-Пг		Клим. зона		Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново	
Референтни стойности		2015г.					
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	57,7	140,8	189 566	140,8	189 566	81,7	109 981
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	10,9	10,9	14 713	10,9	14 713	10,9	14 713
4. Помпи. вент. (отопл.)	1,6	1,6	2 148	1,6	2 148	1,6	2 148
5. Осветление	3,1	3,1	4 159	3,1	4 159	3,1	4 159
6. Разни	5,1	5,1	6 904	5,1	6 904	5,1	6 904
<b>Общо (отопление)</b>	<b>78,5</b>	<b>161,6</b>	<b>217 490</b>	<b>161,6</b>	<b>217 490</b>	<b>102,5</b>	<b>137 905</b>
Обща отопляема площ		1 346					

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

Общият годишен разход на енергия след въвеждането на енергоспестяващите мерки ще е 102,5 kWh/m<sup>2</sup>, а годишният разход на енергия за отопление ще е 81,7 kWh/m<sup>2</sup>.

Бюджет "Разход на енергия"   ЕС мерки   Мощностен бюджет   ЕТ крива   Годишно разпределение   Топлинни загуби							
Тип сграда		Потребителски-Потребителски-Пг		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	142,7	140,8	189 566	140,8	189 566	81,7	109 981
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	10,9	10,9	14 713	10,9	14 713	10,9	14 713
4. Помпи. вент. (отопл.)	1,6	1,6	2 148	1,6	2 148	1,6	2 148
5. Осветление	3,1	3,1	4 159	3,1	4 159	3,1	4 159
6. Разни	5,1	5,1	6 904	5,1	6 904	5,1	6 904
<b>Общо (отопление)</b>	<b>163,4</b>	<b>161,6</b>	<b>217 490</b>	<b>161,6</b>	<b>217 490</b>	<b>102,5</b>	<b>137 905</b>
Обща отопляема площ		1 346					

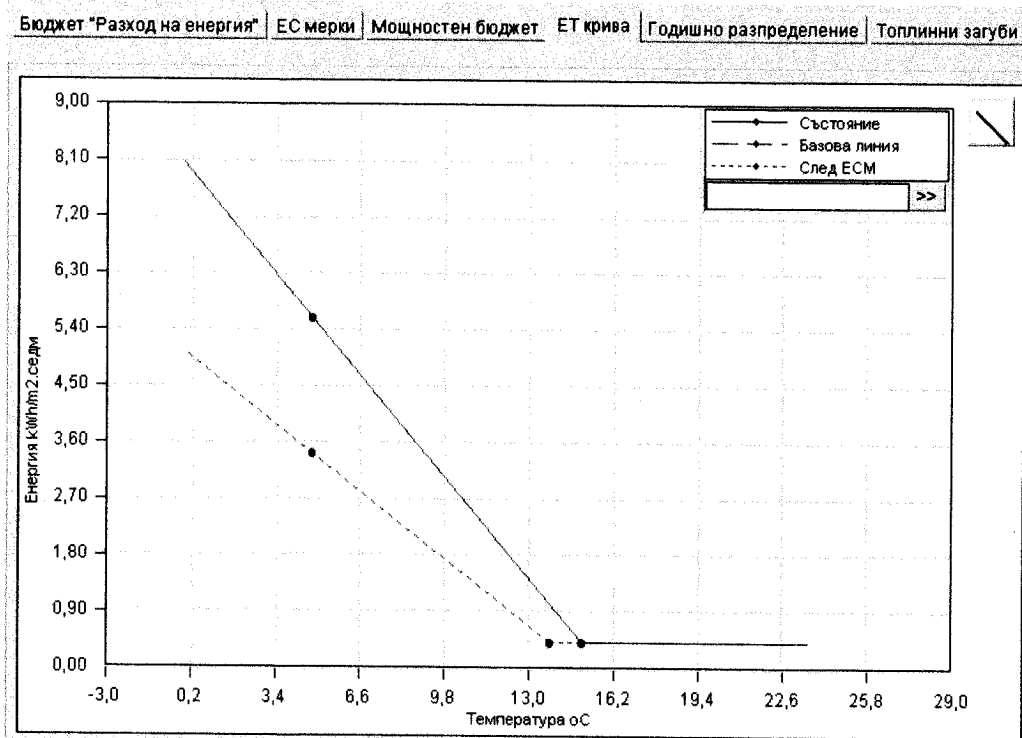
Фиг. 6.3. Годишен разход на енергия по еталон към 1964 г.

Бюджет "Разход на енергия"	ЕС мерки	Мощностен бюджет	ET крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Потребителски-Потребителски-Пл		Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново	
Референтни стойности	2015г.		Изчислителна температура	-17,0 $\frac{C}{K}$	

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	94,7	127	94,7	127	65,5	88
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	0,3	0	0,3	0	0,3	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.

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



Фиг. 6.6. Годишно разпределение на енергията

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

Тип сграда: Потребителски-Потребителски-Пл | Клим. зона: Клим. зона 4 - Плевен. В.  
 Референтни стойности: 2015г.

Параметър	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление: U - стени	-36,41	-49 013
1. Отопление: U - прозорци	-10,11	-13 603
1. Отопление: U - покрив	-0,27	-362
1. Отопление: U - под	-12,34	-16 607

-59,13 | -79 585

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  $U = 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$  - 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  $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$  с дебелина 6 cm на стените от отопляемия обем тип 1, тип 2 и тип 3, както и стените, ограждащи подпокривното пространство / общо  $642,8 \text{ m}^2$  /, (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка)

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 20 cm с коеф. на топлопроводност  $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$  (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  $U = 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$  до  $U = 0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### 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	$\text{m}^2$	776,8	3	2330,4
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип EPS, $\delta=6 \text{ cm}$ , графитен с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$ (вкл. Лепило, арм. Мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени	$\text{m}^2$	642,3	48	30830
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип XPS, $\delta=2 \text{ cm}$ , графитен с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$ (вкл.	$\text{m}^2$	134,5	20	2690

	Лепило, арм. Мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени – включително подлепки – обръщане прозорци				
4	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка по външни топлоизолирани стени	м <sup>2</sup>	776,8	10	7768
Общо за топлинно изолиране на стени					43618,8

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>	560	5,4	3024,00
2	Натоварване ръчно, разтоварване отпадъци и превоз с камион	м <sup>3</sup>	15	30	450,00
Общо задължителни СМР, съпътстващи топлинно изолиране на стени					3474

Обща сума ЕСМ 1 – 47092,8 лв.

## 7.2 ЕСМ 2: Подмяна на амортизирана дограма

### 7.2.1 Съществуващо положение

Част от дограмата на сградата е подменена PVC дограма.

Старите неподменени прозорци от сутерена са дървени еднокатни.

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 43,7 м<sup>2</sup> с 4 камерна PVC дограма двоен стъклопакет от нискоемисийно стъкло с коефициент на топлопреминаване  $\lambda \leq 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$  – старите дървени прозорци.

Реализирането на мярката ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през дограмата от  $U = 2,52 \text{ W/m}^2\text{K}$  до  $U = 1,96 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### Прогнозна цена

№	Описание дейности	Ед. Мярка	Количество	Ед. Цена с ДДС	Обща цена с ДДС
1	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с коефициент на топлопреминаване $\leq 1.70 \text{ W/m}^2\text{K}$	м <sup>2</sup>	43,7	148	6467,6
2	Вътрешно обръщане на дограма (вкл.	м	165,4	1,3	215,0

Циментова шпакловка, ъгъл с мрежа и т.н.)				
Общо за подмяна на дограма				6682,62

Обща сума ЕСМ 2 –6682,62 лв.

### 7.3 Финансов анализ на мерките.

Прогнозна стойност на предвидените ЕСМ:

Таблица 25. Финансов анализ

Описание на строително-монтажни работи	Обща цена (лв)
2	6
<i>МЯРКА № 1 : Топлинно изолиране на външните стени</i>	47092,8
<i>МЯРКА № 2 : Подмяна на амортизирана дограма</i>	6682,62
<i>Всичко с ДДС</i>	53775,42

### 7.4.Технико-икономическа оценка на мерките .

Таблица 26. Технико-икономическа оценка на мерките

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Съществуващо положение	Икономия	
			kWh	kWh   %
-	-	kWh	kWh	%
B1	<i>Топлинно изолиране на външните стени</i>	217490	49 013	22,54
B2	<i>Подмяна на амортизирана дограма</i>	217490	13 603	6,25
	<i>Подобряване коефициента на топлопреминаване през покрива</i>	217490	362	0,17
	<i>Подобряване коефициента на топлопреминаване през пода</i>	217490	16607	7,64
П	Общ пакет от мерки	217490	79 585	36,6

Таблица 27. 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>	47092,8	6 268,29	7,5
B2	<i>Подмяна на амортизирана дограма</i>	6682,62	1 292,29	5,2
П1	Общ пакет от мерки	53 775,42	7 560,58	7,1



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, ДГ Щастливо дете										
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)	
Подмяна на дограма	6.683	1.292	5,2	5,7	19%	12.718	1,90	19.393	20,0	Инвестиция: 53.776 лв
Топл изолиране стени	47.093	6.268	7,5	8,6	12%	47.027	1,00	94.114	20,0	Икономии: 7.560 лв
										Срок на откупуване: 7,1 години
										Срок на изплащане: 8,1 години

Мерки

Реален лихвен %: 2,9 %

Нов | Промяна | Изтрий

Печат

Затвори

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

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 8,1 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: 57775 лв, при срок на откупуване 7,1 г.

### 7.8. Екологична оценка на енергоспестяващите мерки

Установен е потенциал за намаляване на действително необходимите разходи за сградата с 79585 kWh/година с екологичен еквивалент 16.1 тона спестени емисии CO<sub>2</sub>.

Таблица 28. Екологична оценка на мерките

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Икономия на енергия	Първична енергия	Спестени емисии CO <sub>2</sub>
-	-	kWh	kWh	t/год
B1	Топлинно изолиране на външните стени	65 982	72 580	13,33
B2	Подмяна на амортизирана дограма	13 603	14 963	2,75
П1	Общ пакет от мерки	79 585	87 544	16,1

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 29

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	189566,0	27924,0	217490,0	

първична енергия	208522,6	55817,3	264339,9	196,3
тонове CO2	38,3	22,9	61,2	
Базова линия	189566,0	27924,0	217490,0	
първична енергия	208522,6	55817,3	264339,9	196,3
тонове CO2	38,3	22,9	61,2	
След ЕСМ – пакет 1	109981,0	27924,0	137905,0	
първична енергия	120979,1	55817,3	176796,4	
тонове CO2	22,2	22,9	45,1	



След въвеждане на енергоспестяващите мерки и анализа на сградата е определена енергийната характеристика първична енергия  $EP_{есм} = 131,3 \text{ kWh/m}^2$  ;

Съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател специфичен годишен разход на първична енергия в  $\text{kWh/m}^2$ , 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:

$Ep_{min}$ kWh/m <sup>2</sup>	$Ep_{max}$ 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.

Á

Á Á ÈÁ Á