

# РЕЗЮМЕ

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

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ		419ЛФЕ001/07.01.2016
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	10.12.2015
	КРАЙНА ДАТА	9.1.2016

### 1. ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОНТАКТИ

#### 1.1. СГРАДА

НАИМЕНОВАНИЕ		ЦДГ "Радост 1", гр. Севлиево
СОБСТВЕНОСТ (вид собственост, име и адрес на собственика, телефон)		публична общинска
ГОДИНА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ		1970
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>		547
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>		905,54
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m <sup>2</sup>		863
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ, m <sup>3</sup>		2589
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАННИЯ 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. "Здравец" № 1
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО		Възложител - община Севлиево
КООРДИНАТИ	АДРЕС	
	ТЕЛЕФОН	+359 675 3 27 91
	ФАКС	+359 675 3 27 73
	E-MAIL	sevlievo@sevlievo.bg

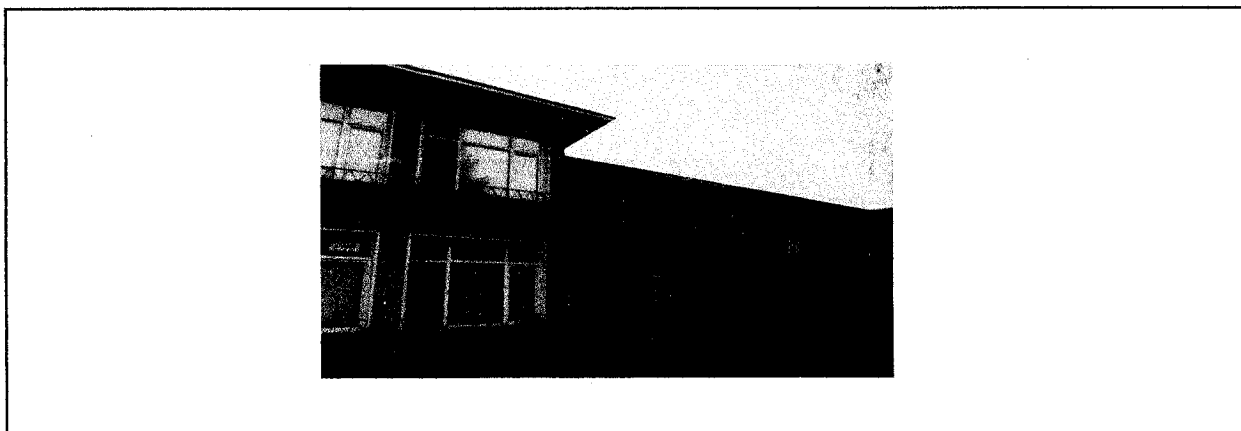
#### 1.2. ФИЗИЧЕСКО/ЮРИДИЧЕСКО ЛИЦЕ, ИЗВЪРШИЛО ОБСЛЕДВАНЕТО

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 се състои от два корпуса, първият е ОДЗ, а вторият е кухня с котелно. Корпусът на детската градина е двуетажен.

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 и с двустранно нанесена варова мазилка.

Четирикатният покрив е с класическа дървена покривна конструкция (стъпваща върху стоманобетонни пояси), която е в относително добро състояние. Не се наблюдават видими недопустими провисвания и деформации на скатове. В подпокривното пространство се забелязват пробойни в покривното покритие, както и течове от тях.

През 2007 е направен ремонт на сградите, като е подменена изцяло дограмата на ОДЗ и кухнята.

### 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		13658	128980
6	ВЪГЛИЩА			
7	ДРУГИ			
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			24266
			<b>ОБЩО:</b>	<b>153246</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	111734	42632,2
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0	0,0
3	БГВ	17246	17173,7
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	1377	1380,8
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	8000	8025,9
6	РАЗНИ	14918	14929,9
7	ОХЛАЖДАНЕ	0	0,0
<b>ОБЩО:</b>		<b>153275</b>	<b>84142,5</b>

Общо годишно енергопотребление - нормализирано (по базова линия) (kWh) **181484**

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

<b>1969</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.	49,4
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.	19,9
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.	162,1
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.	20
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 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 284,9 kWh/m<sup>2</sup> към момента на обследването сградата притежава енергийни характеристики, които определят принадлежността ѝ към клас на енергопотребление E, от сертификат номер 419ЛФЕ001/07.01.2016г., 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 C.

## 5. ПРЕДЛАГАНИ МЕРКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

### 5.1. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА МЕРКИТЕ

**B1:** 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 /497 m<sup>2</sup>/,

На страниците на прозорците ще бъде положена топлоизолационна система тип XPS,  $\delta=2 \text{ cm}$ , ширина 15 cm с коеф. на топлопроводност  $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$ .

**B2:** Топлинно изолиране на покрива

Предвижда се хидроизолация на покрива и вътрешна топлинна изолация на таванската плоча с екструдирани пенополистирол /XPS/ с дебелина 8 cm и коефициент на топлопроводност  $\lambda = 0,03 \text{ W/mK}$  /547,0 m<sup>2</sup>/.

За постигане на клас на енергопотребление C:

**Пакет1 = B1+B2**

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

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

№	МЕРКИ НАИМЕНОВАНИЕ	ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ					НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ лв.	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ год.	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO <sub>2</sub> t/год.
		№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.			
1	Изолация на външни стени	1	МАЗУТ								
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО								
		3	ПРОПАН-БУТАН								
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ								
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	4 900	46 277	4 396		46 153	10	9	
		6	ВЪГЛИЦА								
		7	ДРУГИ								
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ								
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ								
		<b>ОБЩО МЯРКА 1</b>			<b>46 277</b>	<b>4 396</b>		<b>46 153</b>	<b>10</b>	<b>9,35</b>	
2	Изолация на под	1	МАЗУТ								
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО								
		3	ПРОПАН-БУТАН								
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ								
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ								
		6	ВЪГЛИЦА								
		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	4 779	45 129	4 287,26		20 786	5	9,12	
		6	ВЪГЛИЦА								
		7	ДРУГИ								
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ								
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ								
		<b>ОБЩО МЯРКА 3</b>			<b>45 129</b>	<b>4 287</b>		<b>20 786</b>	<b>5</b>	<b>9,12</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.	t/год.			
												т/год.	лв./год.	
4	Подмяна на дограма	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 4</b>				<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>			<b>0,0</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	т/год.	№м <sup>3</sup> /год.	кWh/год.	лв./год.	год.	т/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	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 <i>(изписва се)</i>									
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ									
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ									
			<b>ОБЩО МЯРКА 10</b>				<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	
11	ВЕИ	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 11</b>				<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	
12	Други	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 12</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	t/год.	Nm <sup>3</sup> /год.	kWh/год.	лв./год.				лв.	год.	t/год.
1	МАЗУТ	0	0	0	0	0	0	0	0			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО	0	0	0	0	0	0	0	0			
3	ПРОПАН-БУТАН	0	0	0	0	0	0	0	0			
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗБОЛ	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	ПРИРОДЕН ГАЗ	0	9679,189	91406	8683,58	66938,68	8	18,47	0,0			
6	ВЪГЛИЩА	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0			
7	ДРУГИ - <i>дърва</i>	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0			
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0			
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0			

kW/h/год.
0
0

6. ЕКИП, ИЗВЪРШИЛ ОБСЛЕДВАНЕТО

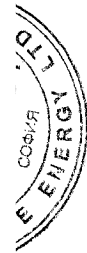
ИМЕ, ФАМИЛИЯ	<i>И. ПОДЛИС</i>
инж. Кънчо Паскалев	
инж. Дарика Стаматова	<i>Стаматова</i>
инж. Иван Иваанов	<i>Иваанов</i>



*И. ПОДЛИС*

УПРАВИТЕЛ:

(на лицето, извършило обследването)



*И. ПОДЛИС*  
(подпис управител)

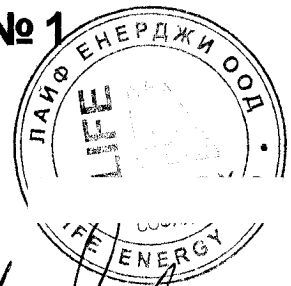
УДОСТОВЕРЕНИЕ N:00419/22.06.2015Г НА АГЕНЦИЯ ЗА УСТОЙЧИВО ЕНЕРГИЙНО РАЗВИТИЕ  
Обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, оценка на съответствието на  
инвестиционни проекти и изготвяне на оценки за енергийни спестявания – чл.44, ал.1 от ЗЕЕ



**ОДЗ "Радост 1", гр. Севлиево, ул. „Здравец“ № 1**

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

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



Управител: *[Signature]*  
/инж.Кънчо Паскалев/

Севлиево, Декември 2015 година

## ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото енергийно обследване на ЦДГ "Радост 1", 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:	ЦДГ "Радост 1"
Адрес:	гр. Севлиево, ул. „Здравец“ №1
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:**

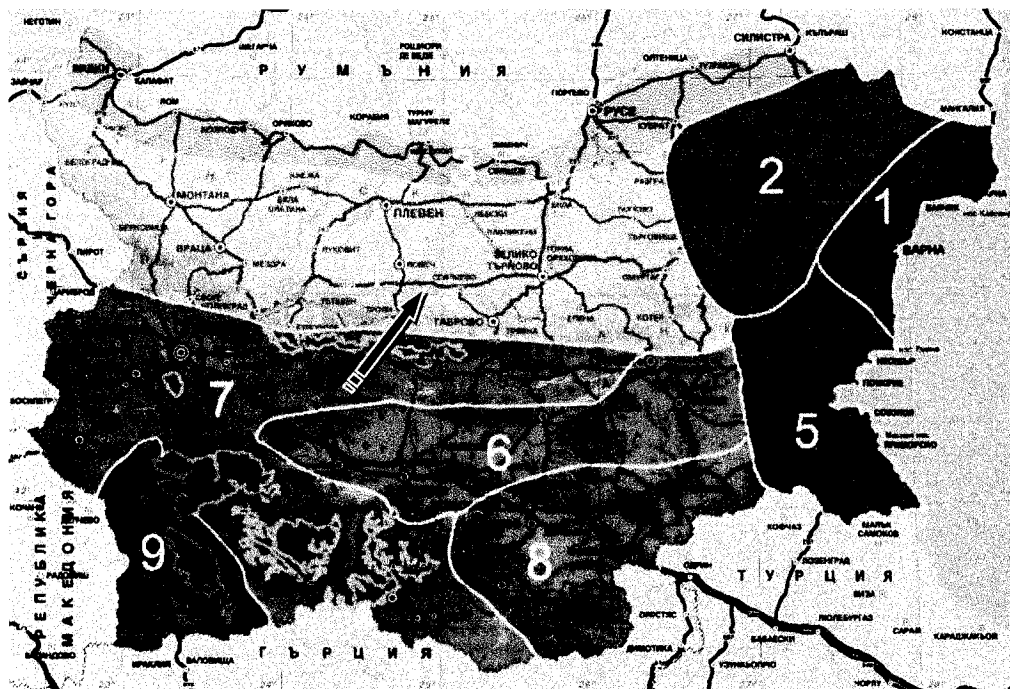
### **1.1. Основни климатични данни за района**

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 2013-2014г., 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 ЦДГ "Радост 1", която се намира в гр. Севлиево, ул. „Здравец“ №1. Детската градина се състои от два корпуса, първият е ОДЗ, а вторият е кухня с котелно.

Сградите са построени в периода 1969-1970г.

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

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, кабинет Директор и Методичен кабинет.

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 25 см. и с двустранно нанесена варова мазилка.

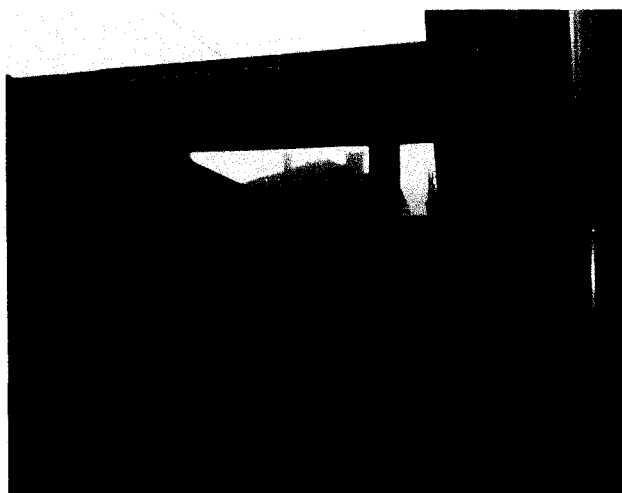
Четирикатният покрив е с класическа дървена покривна конструкция (стъпваща върху стоманобетонни пояси), която е в относително добро състояние. Не се наблюдават видими недопустими провисвания и деформации на скатовете. В подпокривното пространство се забелязват пробойни в покривното покритие, както и течове от тях.

През 2007 е направен ремонт на сградите, като е подменена изцяло дограмата на ОДЗ и кухнята.

Таблица 1

Данни за обекта			
Сграда	ЦДГ "Радост 1",		
Адрес:	гр. Севлиево, ул. „Здравец“ №1		
Тип на сградата	Детска градина		
Собственост	Публична общинска		
Година на въвеждане в експлоатация	1970		
Брой обитатели	100 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.



фиг .1.5

### 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>
547	905,54	863	2589

#### 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>	183.9	72.31	117.17	53.91	427.29
	U, W/m <sup>2</sup> K	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
2	A, m <sup>2</sup>	29,94	11,77	19,07	8,78	69,56
	U, W/m <sup>2</sup> K	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50

#### 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	1,40	1,50	2,1	1,7	0,56	26	54,60	2	4,20	5	10,50	1	2,10
2	2,40	2,10	5,04	1,7	0,56		0,00	6	30,24	20	100,80	7	35,28
3	1,40	2,35	3,29	1,7	0,56	2	6,58	2	6,58	2	6,58	2	6,58
4	2,75	2,65	7,288	1,7	0,56	1	7,29		0,00	1	7,29		0,00
5	0,60	0,80	0,48	1,7	0,56		0,00		0,00	5	2,40		0,00
6	0,60	0,60	0,36	1,7	0,56		0,00		0,00	1	0,36		0,00
7	1,10	2,65	2,915	1,7	0,56		0,0		0,00	2	5,83		0,00
			Общо	=	287,2	29	68,47	10	41,02	36	133,76	10	43,96
прозорци и врати от неотопляеми помещения													
8	1,4	1,5	2,1	5,58	0,82		0,0	3	6,3		0,0		0,0
9	0,6	0,6	0,36	5,58	0,82		0,0	2	0,72		0,0		0,0



10	1,1	2,2	2,42	3,91	0,98		0,0	2	4,84		0,0		0,0
11	1,1	2,2	2,42	6,66	0,98		0,0	1	2,42		0,0		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>	68,47	41,02	133,76	43,96	287,2
U, W/m <sup>2</sup> K	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
g, -	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56

#### 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>	504,9		
	P, m	156,85		
	U, W/m <sup>2</sup> K	1,47		

ПОКРИВИ с височина на подпокривното пространство над 0,30 м							
№	Дес	Gr	Pr	λ	лекв.	Уекв.	A
	m			W/mK	W/mK	W/ m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
1	0,600	562339215,9	0,705	0,025	1,409	1,461	504,9

#### 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 върху земя
1	A, m <sup>2</sup>			504,9
	P, m			156,85
	U, W/m <sup>2</sup> K			0,38

#### 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  $U_{\text{об.стени}}$  [ $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ], през под  $U_{\text{под}}$  [ $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ], през покрива  $U_{\text{покрив}}$  [ $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ].**

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

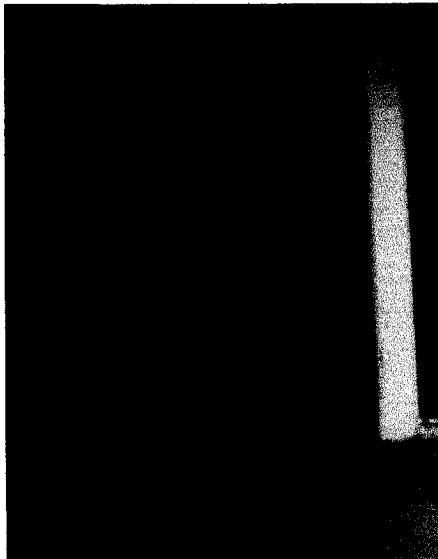
От извършения оглед на обекта се установи, че стените ограждащи отопляеми обеми са два типа.

**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 $\Sigma R(\text{m}^2\text{K}/\text{W})$				



Фиг. 1.6. 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/m2K
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  $U_{ст} = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Еквивалентният коефициент на топлопреминаване през външните ограждащи стени към момента на обследване на сградата е  $U_{екв.} = 1,53 \text{ W/m}^2\text{K}$  - не отговаря на нормативните изисквания.

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

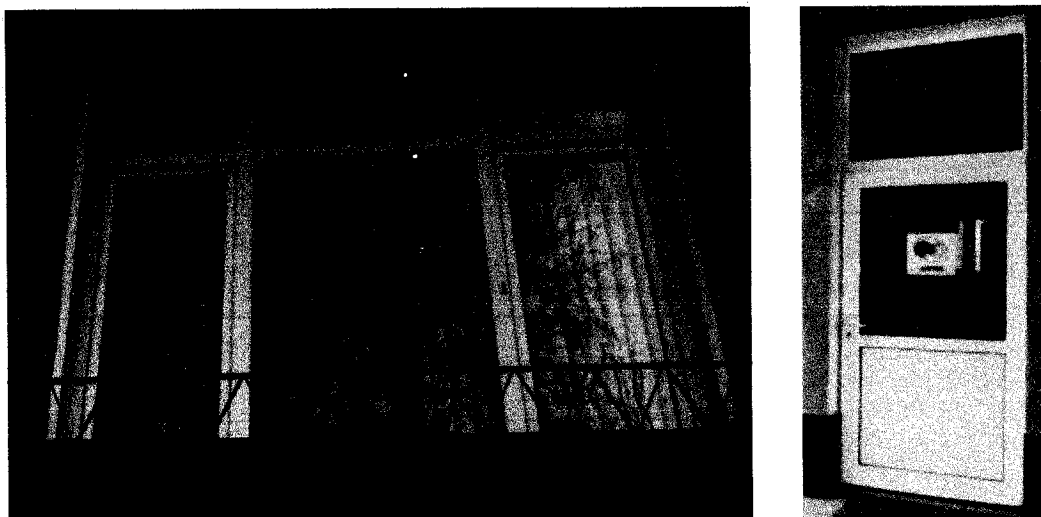
- За подобряване на топлоизолационните качества на външните стени се предлага топлинна изолация от външната им страна.

#### 1.4.2. Дограма

При огледа се установи, че дограмата е в добро състояние. През 2007 е направен ремонт на сградите, като е подменена изцяло дограмата на ОДЗ и кухнята с PVC дограма.

Коефициентът на енергопреминаване на фасадната дограма е изчислен на  $g = 0,56$ . 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  $U_{екв.} = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 1.4.3. Покрив

При огледа на сградата е идентифициран един типа покривна конструкция.

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

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	Въздух	-	-
4	Стоманобетонена плоча	0,14	1,63
5	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	
			$A_1$	$U_1$	$A_2$	$U_2$	$A_3$	$U_3$
$q_i$	$q_e$	$\delta_{vc}$	$m^2$	$W/m^2K$	$m^2$	$W/m^2K$	$m^2$	$W/m^2K$
°C	°C	m	$m^2$	$W/m^2K$	$m^2$	$W/m^2K$	$m^2$	$W/m^2K$
22,5	0	0,6	504,9	2,357	590	3,316	0	1,373

Температура на въздуха в подпокривното пространство	Повърхностна температура на таванската плоча	Повърхностна температура на покривната плоча	Периметър на сградата	Критерий на Грасхоф	Корекционен коефициент	$\lambda_{скв}$	Характеристика на покривната конструкция	
							$U$	$A$
$q_u$	$q_{se1}$	$q_{si2}$	$P$	$Gr$	$e_k$	$W/mK$	$W/m^2K$	$m^2$
°C	°C	°C	m	-	-	$W/mK$	$W/m^2K$	$m^2$
9,0	17,4	1,8	156,85	5,92E+08	57,2	1,429	1,473	504,9

Изчисленият коефициент на топлопреминаване през покрива е  $U = 1,47 W/m^2K$ , 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  $U_{ст} = 0,28 W/m^2K$ .

$U=1,05$ – референтен /1969 г.  $W/m^2K$

## 1.4.4. Под

Подът на сградата е един тип – под, директно граничещ със земя.

Под, директно граничещ със земя.

Таблица 12 Характеристиките на пода, граничещ с външен въздух

№	Материал	$\delta$ m	$\lambda$ W/mK
-	-		
1	Мозайка	0,02	2,47
2	Цименто пясъчен хастар	0,03	0,93
3	Подложен бетон	0,1	1,45
4	Битумна хидроизолация	0,003	0,19
5	Трошен камък	0,1	1,06
6	Уплътнена почва	0,1	0,16

Характеристики на пода			Тип 1
			Под върху земя
Площ на подовата плоча върху земя	<b>A</b>	m <sup>2</sup>	504,9
Периметър на подовата плоча върху земя	<b>P</b>	m	148,5
Термично съпротивление на подовата плоча	<b>R<sub>f</sub></b>	m <sup>2</sup> K/W	0,84445
Еквивалентна дебелина на подовата плоча	<b>d<sub>t</sub></b>	m	2,4119
Пространствена характеристика на пода	<b>B'</b>	m	6,8
Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	<b>w</b>	m	0,303
Коефициент на топлопреминаване на подовата плоча	<b>U<sub>0</sub></b>	W/m <sup>2</sup> K	0,38

Коефициентът на топлопреминаване през пода към момента на обследване на сградата е  $U_{\text{екв.}} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$  и не отговаря на нормативните изисквания.

$U=0,38$  – действителен

$U=0,40$ – референтен /2015 г.

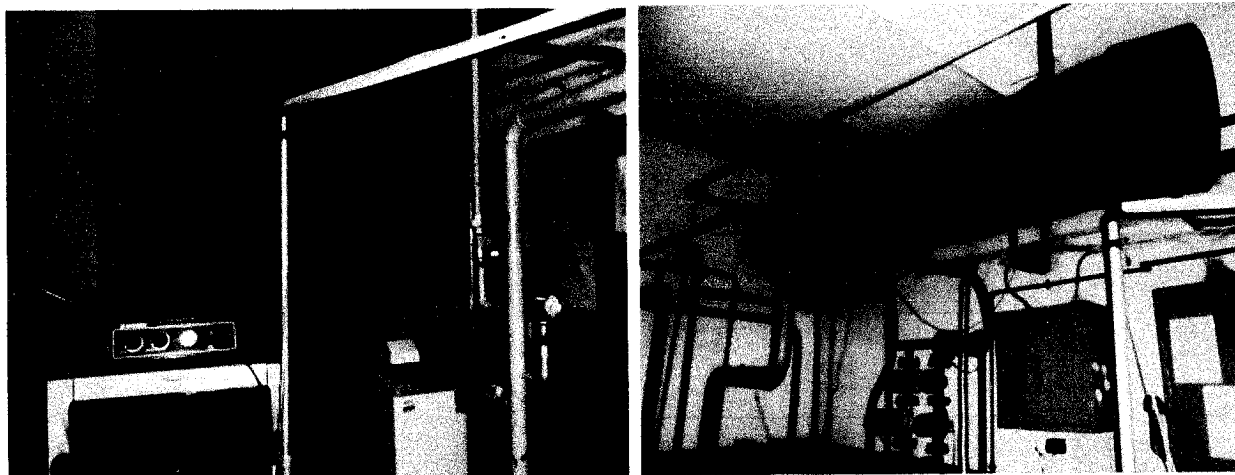
$U=0,99$ – референтен /1969 г.

## 2. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ

## 2.1. Котелна инсталация

Котелното се помещава в отделна сграда заедно с кухнята. Монтиран е водогреен котел DEMRAD 300 KW. Параметрите му са следните:  $Q= 300 \text{ kW}$ , температура на водата на изход от котела  $T=90^\circ\text{C}$ , работно налягане  $P=5,2 \text{ bar}$ . Котела основно работи на

природен газ. Циркулацията на топлоносителя във вътрешната отоплителна инсталация се осъществява от три броя помпи. Обезвъздушаването на инсталацията става чрез автоматични обезвъздушители на отделни клонове. За предпазване на ВОИ е монтирани един разширителен съд с обем 120 литра. Състоянието на тръбопроводите е добро.



Фиг. 1.8. Котелно помещение

В котелното помещение са разположени:

- Котел водогреен DEMRAD 300 KW, с горелка модел OERTLI OES 440 GI с максимална мощност по данни на производителя 550 kW, минимална мощност по данни на производителя 205kW, със сезонна ефективност  $\eta = 83,5\%$ , изчислена чрез използване на идентификационни данни при 100% натоварване.
- Акумулиращ водосъдържател 200 л., раб.налягане 8 bar.

Монтирани са водоразпределители, водосъбиратели, окомплектовани с необходимата арматура, разширителни съдове отворени и помпи – работни и резервни.

## 2.2 Отоплителна инсталация

Отоплителна инсталация е двутръбна водна отоплителна инсталация с принудителна циркулация на топлоносителя, на два отоплителни кръга, с долноразпределение. Теплоносителят е топла вода, с температура 90/70°C, при изчислителни условия. Поради дългата експлоатация част от радиаторите са подменени с нови, различни по тип. Обезвъздушаването на инсталацията става чрез отделни автоматични обезвъздушители, както и въздухосборници по отделни точки на инсталацията.

Регулиране на топлоподаването на радиаторите няма. Липсват термостатни вентили на отоплителните тела, с които да се ограничава температурата в помещенията.

### 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 = 438000 l/y.

Отнесено към отопляемата площ = 537 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

Главното разпределително табло на ЦДГ е стоманено, намиращо се на кота 0,00. Всички разпределителни табла са захранени от ГРТ по радиална схема, но денонощните консуматори не са отделени на самостоятелен токов кръг.

Етажните табла са метални, фалтови, заключваеми с витлови предпазители, оразмерени по допустим ток (подсилени с нестандартни предпазители).

### 3.2. Измерване на употребената електроенергия

Меренето на консумираната енергията става в главно разпределително табло (ГРТ). Отчитането на енергията се осъществява посредством един трифазен индиректен

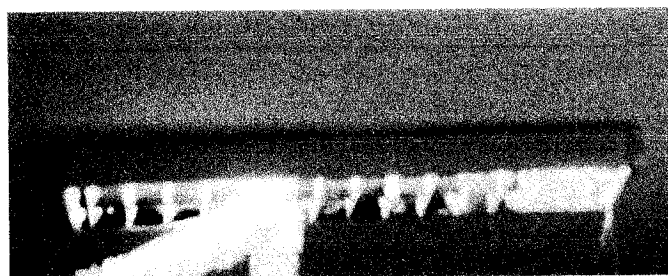
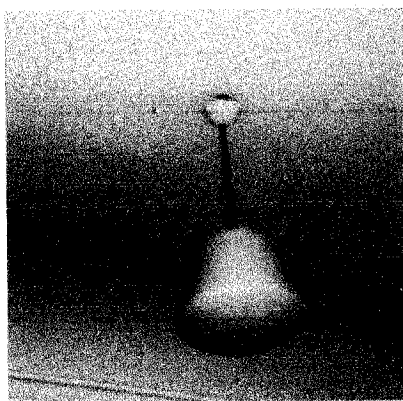


електромер. Достъп до измервателната апаратура имат служителите на електроразпределителното дружество обслужващо обекта, както и обслужващият персонал в сградата.

### 3.3 Електропотребление за осветление

Осветителната инсталация е скрита. 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.). Използват се предимно осветителни тела с л.н.ж и люминисцентно 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.



Фиг. 1.9. Използвано осветление в сградата

Таблица 13 Използвани осветителни тела 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	W	W	к	
1	Коридори-ЛНЖ	16	10	5	60	960	0,8	768
2	Тоалетни-ЛНЖ	12	3	5	60	720	0,7	504
3	Спални-ЛОТ	12	5	5	72	864	0,9	777,6

4	Кухня, потготвительно ЛНЖ	8	10	5	60	480	1	480
5	Директор, Домакин Мед. кабинет ЛНЖ	8	7	5	60	480	0,8	384
6	Занимални- ЛОТ	12	6	5	72	864	0,7	604,8
7	Офиси- ЛОТ	18	6	5	72	1296	1	1296
8	Стълбище-ЛНЖ	15	6	5	60	900	0,9	810
9	Пералня-ЛНЖ	3	5	5	60	180	0,6	108
10	Складове ЛНЖ	13	2	5	60	780	0,4	312
	<b>Общо</b>					<b>7524</b>		<b>6044,4</b>

$$P_{едн} = \sum_{i=1}^n \frac{W_{р\text{ инст.}} * k_{едн}}{A_u} = 7,0 \text{ W/m}^2$$

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 осветителни тела е P=7,0 kW. Периода на едновременност в зависимост от режима на работа за седмица е t<sub>едн</sub>=30 ч/седмица с едновременна мощност P=3,6 W/m<sup>2</sup>.

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

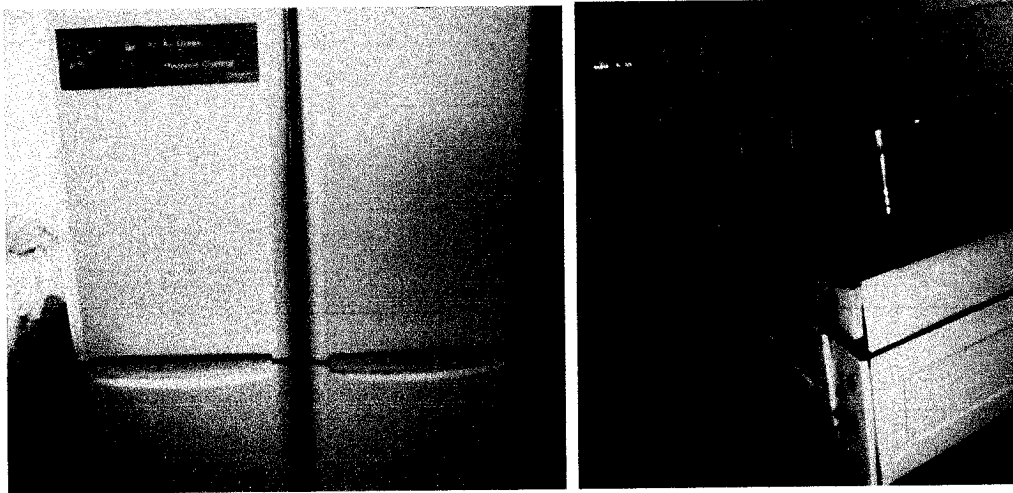
Консуматорите в сградата се разделят на две части влияещи и не влияещи на топлинния баланс. Тяхното влияние се обуславя от собствените им топлоизлъчвания и от местоположението им в сградата. В тази сграда има уреди, които се намират в отопляемия обем на сградата и оказват влияние на отоплението чрез 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 персонални компютри. Режима на работа на тези електроуреди е съобразен с работното време на детската градина.

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

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



Фиг. 1.9. Използвани силови консуматори в сградата

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

Таблица 14 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	Компютър	2	8	5	0,3	0,6	0,3	0,18
2	Телевизор	2	6	5	0,3	0,6	0,3	0,18
3	Хладилник	2	6	5	0,4	0,8	0,2	0,16
4	Фризер	1	6	5	0,3	0,3	1	0,3
8	Готварска печка	4	5	5	6	24	0,35	8,4
10	Ютия	2	1	5	1,5	3	0,11	0,33
11	Пералня	2	4	5	2,5	5	0,4	2
12	Праховсмукачка	1	1	5	1,4	1,4	1	1,4
13	Съдомиялна	1	2,7	5	2,4	2,4	1	2,4
	<b>Общо</b>					<b>38,1</b>		<b>15,35</b>

$$P_{едн} = \sum_{i=1}^n \frac{W_{р\text{ инст.}} * k_{едн}}{A_u} = 17,8 \text{ W/m}^2$$

където:

Р<sub>едн.</sub> – 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>

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

Общата мощност на работещите уреди влияещи на баланса е P=38,1 kW. Периода на едновременност в зависимост от режима на работа на електроуредите за седмица е t<sub>едн</sub>= 22 ч/седмица с едновременна мощност P=17,8 W/m<sup>2</sup>.

## 3.6. Енергопотребление

Сградата се отоплява с природен газ.

Таблица 15. 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.	XNm <sup>3</sup>	kWh	лв.	°C	DD
Януари	0,7	676	2795	616,86	3,817	36046	3224,86	-0,4	710
Февруари	-4	769	2905	641,06	3,719	35121	3142,1	0,2	647
Март	8,8	425	2621	578,46	2,085	19690	1761,46	4,6	555
Април	15,3	166	2484	548,22	0,855	8074	815,12	10,4	278
Май			1840	406,1	0,354	3343	337,3		0
Юни			1955	431,47	0,219	2068	209,65		0
Юли			1527	368,77	0,19	1794	190,78		0
Август			1469	372,48	0,189	1785	189,79		0
Септември		0	1519	385,16	0,21	1983	210,86		0
Октомври	15,4	121	2300	583,19	0,654	6176	652,38	11,2	192
Ноември	8,8	411	2645	670,67	1,81	17093	1805,5	5,1	522
Декември	0,1	694	2525	640,24	2,628	24818	2621,47	0,4	685
<b>ОБЩО:</b>		<b>3261</b>	26585	6242,68	<b>16,73</b>	<b>157991</b>	<b>15161</b>		<b>3589</b>

Таблица 16. 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			Месец			°C	DD
-	°C	DD	kWh	лв.	XNm <sup>3</sup>	kWh	лв.	°C	DD
Януари	1,3	657	2760	699,82	3,075	29039	2801,66	-0,4	710
Февруари	4,9	493	2580	654,18	2,483	23448	2262,29	0,2	624
Март	7	481	2473	627,05	2,136	20171	1946,16	4,6	555
Април	14,7	179	2367	600,18	1,245	11757	1096,26	10,4	278
Май		0	1805	457,68	0,215	2030	189,32		0
Юни		0	1904	482,78	0	0	0		0
Юли		0	1221	302,25	0,326	3079	287,05		0
Август		0	1221	302,25	0	0	0		0
Септември		0	1774	430,46	0,428	4042	376,87		0
Октомври	12,3	173	3232	461,38	1,421	13419	1251,22	11,2	192
Ноември	9,1	402	2528	613,43	1,89	17848	1664,2	5,1	522
Декември	0,9	670	2312	560,82	2,667	25186	2348,34	0,4	685
<b>ОБЩО:</b>		<b>3055</b>	26177	6192,28	<b>15,886</b>	<b>150020</b>	<b>14223,37</b>		<b>3567</b>

Таблица 17. Годишен профил на изразходвана енергия за 2014

Отоплителен период 23.10 до 15.04			Ел.енергия		Енергия от природен газ			Денградуси Кл.зона	
Месец	θе	Денградуси			Месец			°C	DD

-	°C	DD	kWh	лв.	XNm <sup>3</sup>	kWh	лв.	°C	DD
Януари	4,1	570	895	214,24	2,772	26178	2503,4	-0,4	710
Февруари	5,7	470	2530	605,62	2,215	20917	2000,36	0,2	624
Март	8,2	443	2223	532,14	1,586	14977	1432,49	4,6	555
Април	12,1	239	2205	527,83	1,077	10171	950,86	10,4	278
Май		0	1890	452,42	0,336	3173	296,67		0
Юни		0	2260	541	0,214	2021	188,95		0
Юли		0	1700	412,92	0,19	1794	165,26		0
Август		0	1469	366,62	0,114	1077	99,17		0
Септември		0	1225	305,72	0,216	2040	187,9		0
Октомври	11,8	182	2317	593,12	0,943	8905	822,46	11,2	192
Ноември	6,9	468	2776	759,68	1,976	18660	1723,19	5,1	522
Декември	3,7	583	2776	759,68	2,019	19067	1760,73	0,4	685
<b>ОБЩО:</b>		<b>2956</b>	<b>24266</b>	<b>6070,99</b>	<b>13,658</b>	<b>128980</b>	<b>12131,44</b>		<b>3567</b>

Средната колоричност на природният газ е 8120 kcal/m<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°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 Rados1 Sevlievo
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново ▼
Тип сграда	Потребителски - Потребителски- ▼
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 1969 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.

Настройки - климатични данни		Настройки - еталонни данни		Настройки - празници		
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	473,0
Тип сграда	Потребителски-Потребител	U - прозорци	W/m <sup>2</sup> K	2,63	Темп. разлика °C	30,0
Състояние	1969г.	U - покрив	W/m <sup>2</sup> K	1,05	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. %	93,0
хора h/ден през раб. дни	12,0	Проектна темп.	°C	22,5		
хора h/ден през съботите	0,0	Темп. с понижение	°C	17,5		
хора h/ден през неделите	0,0	Ефективност на отдаване	%	100,0	<b>Осветление</b>	
Външни стени	m <sup>2</sup> 497	Ефект.разпредмрежа %		95,0	Работен режим ч/седм	30,0
Стени север	m <sup>2</sup> 214	Автом. управление %		97,0	Едновр.мощност W/m <sup>2</sup>	7,0
Стени изток	m <sup>2</sup> 84	Е П / ЕМ %		96,0		
Стени юг	m <sup>2</sup> 136	КПД на топлоснабд. %		93,0	<b>Вентилатори, помпи</b>	
Стени запад	m <sup>2</sup> 63	Относ. площ прозорци %		18,0	Вент. мощност W/m <sup>2</sup>	0,00
Прозорци	m <sup>2</sup> 287	<b>Вентилация (отопл.)</b>			Помпи вентилация W/m <sup>2</sup>	0,00
Площ прозорци север	m <sup>2</sup> 68	Работен режим h/week		0,0	Помпи отопление W/m <sup>2</sup>	0,35
Площ прозорци изток	m <sup>2</sup> 41	Дебит m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h		0,00	Помпи охлаждане W/m <sup>2</sup>	0,00
Площ прозорци юг	m <sup>2</sup> 134	Темп. на подаване °C		0,0	Е П / ЕМ %	96,0
Площ прозорци запад	m <sup>2</sup> 44	Рекуперация %		0,0	<b>Други използвани</b>	
Покрив	m <sup>2</sup> 505	Ефективност на отдаване	%	0,0	Работен режим ч/седм	22,00
Под	m <sup>2</sup> 504,90	Ефект.разпредмрежа %		0,0	Едновр.мощност W/m <sup>2</sup>	17,8
Отопляема площ	m <sup>2</sup> 863,00	Автом. управление %		50,0	<b>Други не използвани</b>	
Отопляем обем	m <sup>3</sup> 2 589,00	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	<b>Топл. от обитатели W/m<sup>2</sup></b>	<b>11,50</b>

Фиг. 4.2. Еталонни данни за сградата към 1969г.

Настройки - климатични данни		Настройки - еталонни данни		Настройки - празници		
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	473,0
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	0,28	Ефект.разпредмрежа %	95,0
отопл. h/ден през раб. дни	14,0	U - под	W/m <sup>2</sup> K	0,40	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. %	93,0
хора h/ден през раб. дни	12,0	Проектна темп.	°C	22,5		
хора h/ден през съботите	0,0	Темп. с понижение	°C	17,5		
хора h/ден през неделите	0,0	Ефективност на отдаване	%	100,0	<b>Осветление</b>	
Външни стени	m <sup>2</sup> 497	Ефект.разпредмрежа %		95,0	Работен режим ч/седм	30,0
Стени север	m <sup>2</sup> 214	Автом. управление %		97,0	Едновр.мощност W/m <sup>2</sup>	7,0
Стени изток	m <sup>2</sup> 84	Е П / ЕМ %		96,0		
Стени юг	m <sup>2</sup> 136	КПД на топлоснабд. %		93,0	<b>Вентилатори, помпи</b>	
Стени запад	m <sup>2</sup> 63	Относ. площ прозорци %		18,0	Вент. мощност W/m <sup>2</sup>	0,00
Прозорци	m <sup>2</sup> 287	<b>Вентилация (отопл.)</b>			Помпи вентилация W/m <sup>2</sup>	0,00
Площ прозорци север	m <sup>2</sup> 68	Работен режим h/week		0,0	Помпи отопление W/m <sup>2</sup>	0,35
Площ прозорци изток	m <sup>2</sup> 41	Дебит m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h		0,00	Помпи охлаждане W/m <sup>2</sup>	0,00
Площ прозорци юг	m <sup>2</sup> 134	Темп. на подаване °C		0,0	Е П / ЕМ %	96,0
Площ прозорци запад	m <sup>2</sup> 44	Рекуперация %		0,0	<b>Други използвани</b>	
Покрив	m <sup>2</sup> 505	Ефективност на отдаване	%	0,0	Работен режим ч/седм	22,00
Под	m <sup>2</sup> 504,90	Ефект.разпредмрежа %		0,0	Едновр.мощност W/m <sup>2</sup>	17,8
Отопляема площ	m <sup>2</sup> 863,00	Автом. управление %		50,0	<b>Други не използвани</b>	
Отопляем обем	m <sup>3</sup> 2 589,00	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	<b>Топл. от обитатели W/m<sup>2</sup></b>	<b>11,50</b>

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

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]
504,90	0,38	504,90	0,38
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
504,90	0,38	504,90	0,38

Фиг. 4.9. Под

Отопляема площ	m <sup>2</sup>	863	Външни стени	m <sup>2</sup>	497
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	2 589	Прозорци	m <sup>2</sup>	287
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	46	Покрив	m <sup>2</sup>	505
			Под	m <sup>2</sup>	505

Топлина от обитатели	W/m <sup>2</sup>	11,5
----------------------	------------------	------

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	5
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> 19,9 kWh/m <sup>2</sup> ·a						
БГВ - консумация	473 kWh/m <sup>2</sup> ·a	473	473	+10 kWh/m <sup>2</sup> = 0,39	473	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m <sup>3</sup>	488	488		488	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>·a</b>	<b>16,3</b>	<b>16,3</b>		<b>16,3</b>	
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	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>·a</b>	<b>18,5</b>	<b>18,5</b>		<b>18,5</b>	
КПД на топлоснабд.	93,0 %	92,4	92,4		92,4	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>·a</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>		<b>20,0</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> 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	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>·a</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>		<b>1,6</b>	
<b>5. Осветление</b> 9,3 kWh/m <sup>2</sup> ·a						
Работен режим	30 ч/седм.	30	30	+1 ч/седм. = 0,31	30	
Едновр. мощност	7,00 W/m <sup>2</sup>	7,00	7,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 1,32	7,00	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>·a</b>	<b>9,3</b>	<b>9,3</b>		<b>9,3</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> 17,3 kWh/m <sup>2</sup> ·a						
Работен режим	22 ч/седм.	22	22	+5 ч/седм. = 3,93	22	
Едновр. мощност	17,80 W/m <sup>2</sup>	17,80	17,80	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,97	17,80	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>·a</b>	<b>17,3</b>	<b>17,3</b>		<b>17,3</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:

$$q_{\text{ref}} = \frac{Q_{\text{от}}}{A_{\text{от}}} \cdot \frac{DD_{\text{кл.3.}}}{DD_{2014}} = 156,2$$

където:

$Q_{\text{от}}$  – годишен разход на енергия за отопление (дърва и ел. енергия) през отоплителния сезон = 111734 kWh

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

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

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

Калибрирания модел на сградата се получава при инфилтрация на външен въздух  $0,52 \text{ h}^{-1}$  и поддържана температура  $22,1^\circ\text{C}$ .

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност $\text{kWh/m}^2\text{a}$
<b>1. Отопление</b>		<b>49,4 <math>\text{kWh/m}^2\text{a}</math></b>		
U - стени	0,28 $\text{W/m}^2\text{K}$	1,53 >	1,53	+ 0,1 $\text{W/m}^2\text{K}$ = 4,39
U - прозорци	1,40 $\text{W/m}^2\text{K}$	1,70 >	1,70	+ 0,1 $\text{W/m}^2\text{K}$ = 2,53
U - покрив	0,28 $\text{W/m}^2\text{K}$	1,47 >	1,47	+ 0,1 $\text{W/m}^2\text{K}$ = 4,46
U - под	0,40 $\text{W/m}^2\text{K}$	0,38 >	0,38	+ 0,1 $\text{W/m}^2\text{K}$ = 4,46
Фактор на формата	0,69 -	0,69	0,69	
Относ. площ прозорци	33,3 %	33,3	33,3	
Коеф. на енергопрем.	0,52 -	0,56 >	0,56	
Инфилтрация	0,50 $1/\text{h}$	0,52 >	0,52	+ 0,1 $1/\text{h}$ = 7,78
Проектна темп.	22,5 $^\circ\text{C}$	22,1 >	22,1	+ 1 $^\circ\text{C}$ = 6,01
Темп. с понижение	17,5 $^\circ\text{C}$	17,1 >	17,1	+ 1 $^\circ\text{C}$ = 8,85
<b>Приноси от</b>				
Вентилация (отопл.)	$\text{kWh/m}^2\text{a}$	0,00	0,00	
Осветление	$\text{kWh/m}^2\text{a}$	5,02	5,02	
Други	$\text{kWh/m}^2\text{a}$	9,36	9,36	
<b>Сума 1</b>	<b><math>\text{kWh/m}^2\text{a}</math></b>	<b>128,4</b>	<b>128,4</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><math>\text{kWh/m}^2\text{a}</math></b>	<b>145,1</b>	<b>145,1</b>	
КПД на топлоснабд.	93,0 %	92,9	92,9	
<b>Сума 3</b>	<b><math>\text{kWh/m}^2\text{a}</math></b>	<b>156,2</b>	<b>156,2</b>	

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

От Фиг. 4.14 се вижда, че годишното потребление на енергия за отопление на сградата е по-голямо от нормативната стойност.

### 4.3. Нормализиране на модела

Нормализирането на модела има за цел установяване на необходимото количество енергия за сградата, при поддържане на необходимите параметри за топлинен комфорт. За целта нормализираме режима на отопление на сградата.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a
<b>1. Отопление</b>		<b>49,4 kWh/m<sup>2</sup>a</b>		
U - стени	0,28 W/m <sup>2</sup> K	1,53 >	1,53	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 4,53
U - прозорци	1,40 W/m <sup>2</sup> K	1,70 >	1,70	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 2,61
U - покрив	0,28 W/m <sup>2</sup> K	1,47 >	1,47	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 4,60
U - под	0,40 W/m <sup>2</sup> K	0,38 >	0,38	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 4,60
Фактор на формата	0,69 -	0,69	0,69	
Относ. площ прозорци	33,3 %	33,3	33,3	
Коеф. на енергопрем.	0,52 -	0,56 >	0,56	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,52 -	0,52 -	+ 0,1 1/h = 8,02
Проектна темп.	22,5 °C	22,1 -	22,5 -	+ 1 °C = 6,06
Темп. с понижение	17,5 °C	17,1 -	17,5 -	+ 1 °C = 8,93
<b>Приноси от</b>				
Вентилация (отопл.)	kWh/m <sup>2</sup> a	0,00 ...	0,00 ...	
Осветление	kWh/m <sup>2</sup> a	5,02 ...	5,08 ...	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	9,36 ...	9,46 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>128,4</b>	<b>133,2</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 -	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0 -	96,0 -	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>145,1</b>	<b>150,6</b>	
КГД на топлоснабд.	93,0 %	92,9 -	92,9 -	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>156,2</b>	<b>162,1</b>	

Фиг. 4.15. Нормализиран модел на системата за отопление на сградата

Фиг. 4.16. показва разходът на енергия за отопление на сградата при поддържане на нормативните стойности на температурата на въздуха в помещенията. За да се осигурят необходимите стойности на температурата на въздуха в сградата при съществуващото състояние на ограждащите конструкции и режимите на обитаване и експлоатация, годишният разход на енергия за отопление е 162,1 kWh/m<sup>2</sup>.

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

Тип сграда Потребителски-Потребителски-Пн Клим. зона Клим. зона 4

Референтни стойности 2016г.

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	49,4	156,2	134 802	162,1	139 923
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	19,9	20,0	17 246	20,0	17 246
4. Помпи. вент. (отопл.)	1,6	1,6	1 377	1,6	1 377
5. Осветление	9,3	9,3	8 000	9,3	8 000
6. Разни	17,3	17,3	14 918	17,3	14 918
<b>Общо (отопление)</b>	<b>97,4</b>	<b>204,3</b>	<b>176 344</b>	<b>210,3</b>	<b>181 465</b>
Обща отопляема площ	863				

Фиг. 4.16. 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 210,3 kWh/m<sup>2</sup>.

Разходът на енергия за отопление на сградата при спазени референтни стойности на енергийните характеристики на ограждащите конструкции е 49,4 kWh/m<sup>2</sup>. Общият годишен референтен разход на енергия по норми от 2015 година е 97,4 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 = 284,9 kWh/m<sup>2</sup>.

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

- коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос за природен газ / $\eta_p=1,1$ /

<i>Ermin</i> kWh/m <sup>2</sup>	<i>Ertax</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 E 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 cm на стените от отопляемия обем тип 1 и тип 2 /497 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 18. Структура на външните стени от тип 1

№	Материал	$\delta$ m	$\lambda$ W/mK	U W/m <sup>2</sup> K
-	-			
1	Полимерна мазилка	0,003	0,7	0,30
2	Шпакловка на стъклофибърна мрежа	0,003	0,8	
3	Топлоизолация експандиран пенополистирен	0,08	0,031	
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	
8	Гипсова шпакловка	0,003	0,21	

Таблица 19. Структура на външни стени от тип 2

№	Материал	$\delta$ m	$\lambda$ W/mK	U W/m <sup>2</sup> K
-	-			
1	Полимерна мазилка	0,003	0,7	0,33
2	Шпакловка на стъклофибърна мрежа	0,003	0,8	
3	Топлоизолация експандиран пенополистирен	0,08	0,031	
4	Циментово лепило	0,02	0,93	
5	Външна мазилка	0,030	0,87	
6	Стоманобетон	0,250	1,63	
7	Вътрешна мазилка	0,030	0,87	
8	Гипсова шпакловка	0,003	0,21	

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





Таблица 21. 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 ограждащи елементи	
			$A_1$	$U_1$	$A_2$	$U_2$	$A_3$	$U_3$
$\theta_i$	$\theta_e$	$\delta_{vc}$	$m^2$	$W/m^2K$	$m^2$	$W/m^2K$	$m^2$	$W/m^2K$
°C	°C	m	$m^2$	$W/m^2K$	$m^2$	$W/m^2K$	$m^2$	$W/m^2K$
22,5	0	0,6	504,9	0,314	590	2,616	0	1,373

Температура на въздуха в подпокривното пространство	Повърхностна температура на таванската плоча	Повърхностна температура на покривната плоча	Периметър на сградата	Критерий на Грасхоф	Корекционен коэффициент	Характеристика на покривната конструкция		
						$\epsilon_k$	$\lambda_{екв}$	
$\theta_u$	$\theta_{se1}$	$\theta_{si2}$	P	Gr	$\epsilon_k$	$\lambda_{екв}$	U	A
°C	°C	°C	m	-	-	$W/mK$	$W/m^2K$	$m^2$
2,4	4,6	0,5	156,85	1,73E+08	42,1	1,033	0,285	504,9

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
504,90	1,47				Север
					Изток
					Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ
Обща площ на покрива					
504,90	[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]	-	
504,90	1,47				
ЕС мерки					
504,90	0,29				Север
					Изток
					Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
504,90	0,29				

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 49,4 kWh/m<sup>2</sup>a</b>						
U - стени	0,28 W/m <sup>2</sup> K	1,53 >	1,53	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 4,53	0,30 >	53,62
U - прозорци	1,40 W/m <sup>2</sup> K	1,70 >	1,70	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 2,61	1,70 >	
U - покрив	0,28 W/m <sup>2</sup> K	1,47 >	1,47	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 4,60	0,29 >	52,29
U - под	0,40 W/m <sup>2</sup> K	0,38 >	0,38	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 4,60	0,38 >	
Фактор на формата	0,69 -	0,69	0,69		0,69	
Относ. площ прозорци	33,3 %	33,3	33,3		33,3	
Коеф. на енергопрем.	0,52 -	0,56 >	0,56		0,56 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,52 -	0,52	+ 0,1 1/h = 8,02	0,52 -	
Проектна темп.	22,5 °C	22,1 -	22,5	+ 1 °C = 6,06	22,5 -	
Темп. с понижение	17,5 °C	17,1 -	17,5	+ 1 °C = 8,93	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	5,02 ...	5,08 ...		4,54 ...	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	9,36 ...	9,46 ...		8,47 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>126,4</b>	<b>133,2</b>		<b>46,2</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 -	
<b>Е П / ЕМ</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>145,1</b>	<b>150,6</b>		<b>52,2</b>	
КПД на топлоснабд.	93,0 %	92,9 -	92,9 -		92,9 -	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>156,2</b>	<b>162,1</b>		<b>56,2</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-П; 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	49,4	156,2	134 802	162,1	139 923	56,2	48 517
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	19,9	20,0	17 246	20,0	17 246	20,0	17 246
4. Помпи. вент. (отопл.)	1,6	1,6	1 377	1,6	1 377	1,6	1 377
5. Осветление	9,3	9,3	8 000	9,3	8 000	9,3	8 000
6. Разни	17,3	17,3	14 918	17,3	14 918	17,3	14 918
<b>Общо (отопление)</b>	<b>97,4</b>	<b>204,3</b>	<b>176 344</b>	<b>210,3</b>	<b>181 465</b>	<b>104,4</b>	<b>90 059</b>
Обща отопляема площ	863						

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

Общият годишен разход на енергия след въвеждането на енергоспестяващите мерки ще е 57,5 kWh/m<sup>2</sup>, а годишният разход на енергия за отопление ще е 105,6 kWh/m<sup>2</sup>.

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		1969г.					
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	134,1	156,2	134 802	162,1	139 923	56,2	48 517
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	19,9	20,0	17 246	20,0	17 246	20,0	17 246
4. Помпи. вент. (отопл.)	1,6	1,6	1 377	1,6	1 377	1,6	1 377
5. Осветление	9,3	9,3	8 000	9,3	8 000	9,3	8 000
6. Разни	17,3	17,3	14 918	17,3	14 918	17,3	14 918
<b>Общо (отопление)</b>	<b>182,1</b>	<b>204,3</b>	<b>176 344</b>	<b>210,3</b>	<b>181 465</b>	<b>104,4</b>	<b>90 059</b>
Обща отопляема площ		863					

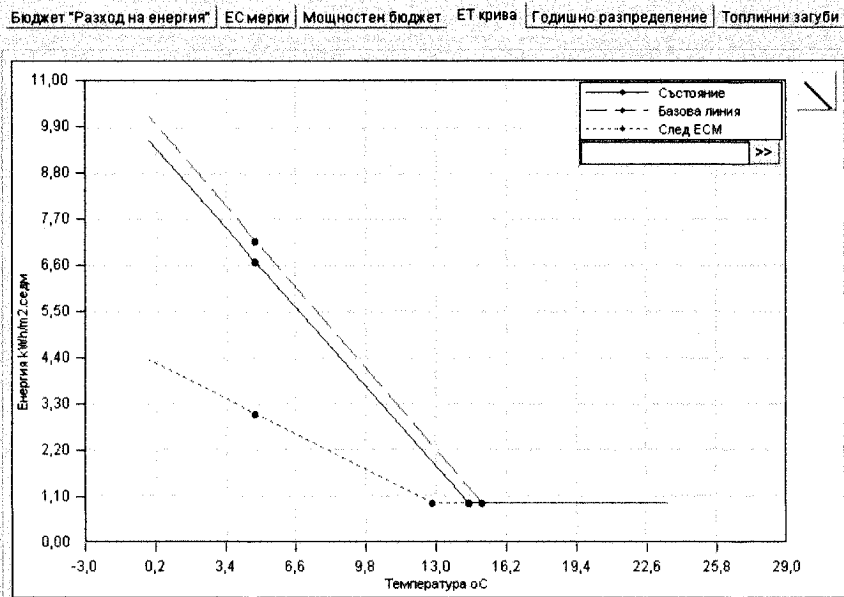
Фиг. 6.3. Годишен разход на енергия по еталон към 1969 г.

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	

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	119,6	103	120,8	104	65,6	57
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

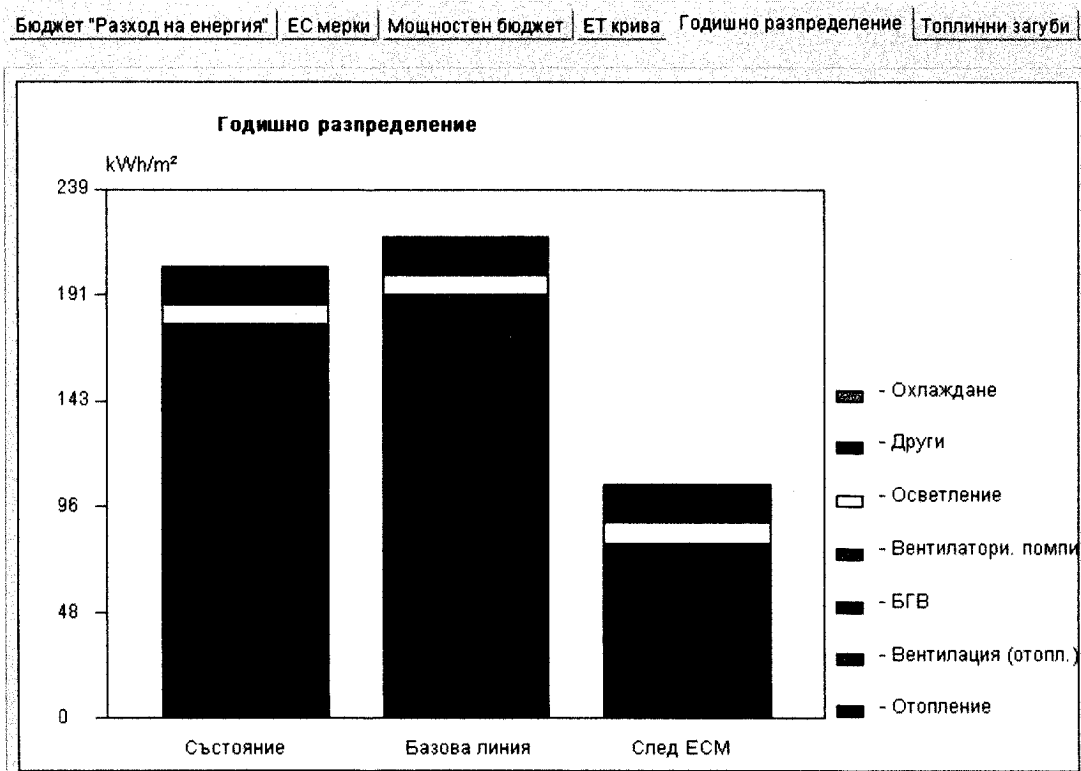
Фиг. 6.4. Бюджет на мощностите

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.



Фиг. 6.6. Годишно разпределение на енергията

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ET крива	Годишно разпределение	T
Тип сграда	Потребителски-Потребителски-Пл		Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен. В		
Референтни стойности	2015г.					
Параметър			kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a		
1. Отопление: U - стени			-53,62	-46 277		
1. Отопление: U - покрив			-52,29	-45 129		
			-105,92	-91 406		

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  $U = 1,53 \text{ W/m}^2\text{K}$  - 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 фасадни експандирани полистирол/, с коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$  с дебелина 8 cm на стените от отопляемия обем тип 1 и тип 2 /497 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 15 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  $U = 1,48 \text{ W/m}^2\text{K}$  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>	497	3	1491
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>	497	48	23856
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>	44	20	880
4	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка по външни топлоизолирани стени	м <sup>2</sup>	541	10	5410
Общо за топлинно изолиране на стени					43430,9

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>	420,7	5,4	2271,78
2	Натоварване ръчно, разтоварване отпадъци и превоз с камион	м <sup>3</sup>	15	30	450
Общо задължителни СМР, съпътстващи топлинно изолиране на стени					2721,78

Обща сума ЕСМ 1 – 46152,78 лв.

## 7.2 ЕСМ 2: Топлинно изолиране на покрива

### 7.2.1 Съществуващо положение

Четирискатният покрив е с класическа дървена покривна конструкция (стъпваща върху стоманобетонни пояси). Коефициента на топлопреминаване през покрив от  $U = 1,47 \text{ W/m}^2\text{K}$  неколккратно надвишава еталонната стойност.

### 7.2.2 Описание на мярката и прогнозна цена

Предвижда се хидроизолация на покрива и вътрешна 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  $U = 1,47 \text{ W/m}^2\text{K}$  до  $U = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### Прогнозна цена

№	Описание дейности	Ед. мярка	Количество	Ед. Цена с ДДС	Обща цена с ДДС
1	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип XPS, $\delta = 8$ см, с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0,027 \text{ W/mK}$ в/у таванската плоча /от страна на подпокривното пространство/	м2	547	28	15316
2	Циментова замазка	м2	547	10	5470
Общо за топлинно изолиране на покрив					20786

### 7.3 Финансов анализ на мерките.

Прогнозна стойност на предвидените ЕСМ:

Таблица 22. Финансов анализ

Описание на строително-монтажни работи	Обща цена (лв)
2	6
<b>МЯРКА № 1 : Топлинно изолиране на външните стени</b>	<b>46152,68</b>
<b>МЯРКА № 2 : Топлинно изолиране на покрив</b>	<b>20786</b>
<b>Всичко с ДДС</b>	<b>66938,68</b>

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

Таблица 23. Техничко-икономическа оценка на мерките

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Съществуващо положение	Икономия	
			kWh	%
-	-	kWh	kWh	%
B1	<b>Топлинно изолиране на външните стени</b>	181464	46 277	25,50
B2	<b>Топлинно изолиране на покрива</b>	181464	45 129	24,87
П	<b>Общ пакет от мерки</b>	181464	91 406	50,4

Таблица 24. Срок на откупуване на мерките от Пакет 1

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Анализ		
		Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
-	-	лв.	лв.	години
B1	Топлинно изолиране на външните стени	46152,68	4 396,32	10,5
B2	Топлинно изолиране на покрива	20786	4 287,26	4,8
П1	Общ пакет от мерки	66 938,68	8 683,57	7,7

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 Радост 1

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция		ОБЩО
								1)	2)	
Топл. изолиране на покрив	20.786	4.396	4,7	5,2	21%	45.224	2,18	66.006	20,0	66.939 лв
Топл. изолиране стени	46.153	4.287	10,8	13,1	7%	16.220	0,39	64.369	20,0	8.683 лв
										Срок на откупуване: 7,7 години
										Срок на изплащане: 8,9 години

Мерки

Реален лихвен %: 2,9 %

Нов | **Промяна** | Изтрий

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 8,9 години.

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

Нетна сегашна стойност (NPV) - икономии, които ще се генерират след няколко години, ще имат по-малка сегашна стойност. Показва каква сума ще остане след като от скотираните 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: 66939 лв, при срок на откупуване 7,7 г.

## 7.8. Екологична оценка на енергоспестяващите мерки

Установен е потенциал за намаляване на действително необходимите разходи за сградата с 91406 kWh/година с екологичен еквивалент 18.5 тона спестени емисии CO<sub>2</sub>.

Таблица 25. 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	46 277	50 905	9,35
B2	Топлинно изолиране на покрива	45 129	49 642	9,12
П1	Общ пакет от мерки	91 406	100 547	18,5

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 26

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	134802,0	41541,0	176343,0	
първична енергия	148282,2	91855,6	240137,8	278,4
тонове CO <sub>2</sub>	27,2	34,0	61,3	
Базова линия	139923,0	41541,0	181464,0	
първична енергия	153915,3	91855,6	245770,9	284,9
тонове CO <sub>2</sub>	28,3	34,0	62,3	
След ЕСМ – пакет 1	48517,0	41541,0	90058,0	
първична енергия	53368,7	91855,6	145224,3	168,4
тонове CO <sub>2</sub>	9,8	34,0	43,8	

След въвеждане на енергоспестяващите мерки и анализа на сградата е определена енергийната характеристика първична енергия  $EP_{есм} = 168,4 \text{ kWh/m}^2$  ;

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:

<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	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 **E** от скала на енергопотреблението.

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

### Използвана литература

1. "Закон за енергийната ефективност"
2. Наредба № РД-16-1594 от 13.11.2013г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради
3. Наредба № РД-16-1058 от 10.12.2009г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите
4. Наредба № РД-16-932 от 2009 г. за условията и реда за извършване на проверка за енергийна ефективност на водогрейните котли и на климатичните инсталации по чл. 27, ал. 1 и чл. 28, ал. 1 от Закона за енергийната ефективност и за създаване, поддържане и ползване на базата данни за тях
5. Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради
6. Наредба за изменение на Наредба № 7 от 2004 г. Д.В. бр. 27/14.04.2015 г.
7. Наредба № 15 за техническите правила и нормативни актове за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия
8. Министератво на регионалното развитие и благоустройството "Методически указания за изчисляване на годишния разход на енергия в сгради", БСА 11/2005 г.
9. Технически Университет – София, "Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради", "СОФТТРЕЙД", 2006 г.
10. Технически университет – София, "Ръководство за изчисляване на годишния разход на енергия в сградите", "СОФТТРЕЙД", 2006 г.
11. Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – I част, "Техника" 1990 г.
12. Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – II част, "Техника" 2001 г.
13. Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – III част, "Техника" 1993 г.