

РЕЗЮМЕ

НА ДОКЛАД ОТ ИЗВЪРШЕНО ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДА

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ		419ЛФЕ002/07.01.2016
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	10.12.2015
	КРАЙНА ДАТА	9.1.2016

1. ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОНТАКТИ

1.1. СГРАДА

НАИМЕНОВАНИЕ		ОДЗ "Щастливо детство"
СОБСТВЕНОСТ (вид собственост, име и адрес на собственика, телефон)		публична общинска
ГОДИНА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ		1970
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m ²		754,96
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m ²		2198,61
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m ²		2198,61
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ, m ³		7777,76
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАНЯ ОБЕМ, m ²		0
ОХЛАЖДАН ОБЕМ, m ³		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, ж.к. "Д-р Атанас Москов" № 3.
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

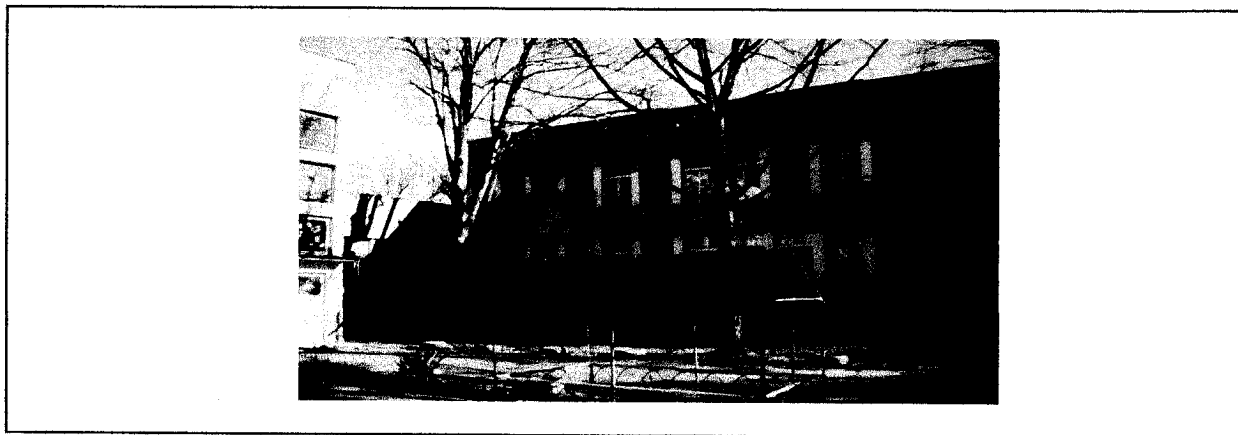
1.2. ФИЗИЧЕСКО/ЮРИДИЧЕСКО ЛИЦЕ, ИЗВЪРШИЛО ОБСЛЕДВАНЕТО

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 се състои от два двуетажни корпуса.

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 двустранно нанесена варова мазилка.

Покривът на сградата е неотопляем плосък покрив с въздушна междина, който е в относително добро състояние.

Дограмата на сградата е дървена двукатна. В сутерена (зона кухненски блок) дограмата е сменена с PVC.

2.2. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ЕЛЕКТРОСНАБДЯВАНЕ

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

Отоплението в сградата е изпълнено с котел на природен газ.

Няма изградена вентилационна инсталация.

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

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

3. ПОТРЕБЕНА ЕНЕРГИЯ

3.1. ГОДИШНО ПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА ГОДИНАТА, ПРИЕТА ЗА ПРЕДСТАВИТЕЛНА

3.1.1. Разпределение на потреблението по горива и енергии

ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ		
№	НАИМЕНОВАНИЕ	kg/год.	Nm ³ /год.	kWh/год.
1	2	3	4	5
1	МАЗУТ			
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО			
3	ПРОПАН-БУТАН			
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ			
5	ПРИРОДЕН ГАЗ		29481	278406
6	ВЪГЛИЩА			
7	ДРУГИ			
8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			
9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			23300
ОБЩО:				301706

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

№	СИСТЕМА, СЪОРЪЖЕНИЕ	ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	
		ДЕЙСТВИТЕЛНО	РЕФЕРЕНТНО
		kWh/год.	kWh/год.
1	ОТОПЛЕНИЕ	261237	126420,1
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0	0,0
3	БГВ	17169	17149,2
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	1905	1978,7
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	7339	7255,4
6	РАЗНИ	14133	14071,1
7	ОХЛАЖДАНЕ	0	0,0
ОБЩО:		301783	166874,5

Общо годишно енергопотребление - нормализирано (по базова линия) (kWh) **42489**

3.2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА С ЕТАЛОННИ ДАННИ ЗА:

1969	год.
2015	год.

3.3. СПЕЦИФИЧНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

ПОКАЗАТЕЛ	РАЗМЕРНОСТ	СТОЙНОСТ
Референтен специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m ² .год.	57,5
Референтен специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m ² .год.	0
Референтен специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m ² .год.	7,8
Референтен специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m ² .год.	0
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m ² .год.	179,2
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m ² .год.	0
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m ² .год.	7,8
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m ² .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 237,5 kWh/m² към момента на обследването сградата притежава енергийни характеристики, които определят принадлежността ѝ към клас на енергопотребление D, от сертификат номер 419ЛФЕ002/07.01.2016г., 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/m², съответства най-малко на следния клас на енергопотребление: "С" – за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация до 1 февруари 2010 г. включително.

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

5. ПРЕДЛАГАНИ МЕРКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

5.1. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА МЕРКИТЕ

V1: Топлинно изолиране на външните стени

Мярката включва топлинно изолиране от външната страна на фасадните стени със интегрирана топлоизолационна система от фасадни плочи от графитен EPS /самозагасващ, стабилизирани фасаден експандиран полистирол/, с коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$ с дебелина 8 cm на стените от отопляемия обем /1212 m²/,

На страниците на прозорците ще бъде положена топлоизолационна система тип XPS, $\delta=2 \text{ cm}$, ширина 30 cm с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$.

V3: Подмяна на амортизирана дограма

Мярката включва подмяна на амортизирана дограма с обща площ 334,34 m² с 5 камерна PVC дограма двоен стъклопакет от нискоемисиивно стъкло с коефициент на топлопреминаване $\lambda \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ - старите дървени прозорци.

V3: 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 $\lambda = 0,03 \text{ W/mK}$ /755,0 m²/.

За постигане на клас на енергопотребление C:

Пакет1 = V1+V2+V3

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 ₂ t/год.
		№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm ³ /год.	kWh/год.			
1	Изолация на външни стени	1	МАЗУТ						
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО						
		3	ПРОПАН-БУТАН						
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ						
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	12 939	122 194	11 608	91 457	8	25
		6	ВЪГЛИЩА						
		7	ДРУГИ						
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ						
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ						
			ОБЩО МЯРКА 1	122 194	11 608	91 457	8	24,68	
2	Изолация на под	1	МАЗУТ						
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО						
		3	ПРОПАН-БУТАН						
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ						
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ						
		6	ВЪГЛИЩА						
		7	ДРУГИ						
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ						
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ						
			ОБЩО МЯРКА 2	0	0	0	0	0	
3	Изолация на покрив	1	МАЗУТ						
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО						
		3	ПРОПАН-БУТАН						
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ						
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	5 250	49577	4709,82	28690	6	10,01
		6	ВЪГЛИЩА						
		7	ДРУГИ						
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ						
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ						
			ОБЩО МЯРКА 3	49577	4710	28690	6	10,01	

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ			НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO ₂	
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	т/год.	Нм ³ /год.	кWh/год.	лв.	год.	т/год.	
4	Подмяна на дограма	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	3 746	35376	3360,72	51471,93	15	7,15	
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ДРУГИ							
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 4			35376	3361	51471,93	15	7,2
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							
			ОБЩО МЯРКА 5			0	0	0	0,00	
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							
			ОБЩО МЯРКА 6			0	0	0	0	

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ									ГОДИШНА ИКОНОМИЯ			НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO ₂	
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Nm ³ /год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.	ГОДИШНА ИКОНОМИЯ		лв.	год.	t/год.		
											t/год.	lв./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														
			ОБЩО МЯРКА 7									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														
			ОБЩО МЯРКА 8									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														
			ОБЩО МЯРКА 9									0	0			0	

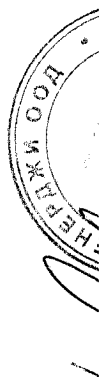
МЕРКИ		ЭНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ			НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO ₂
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	НАИМЕНОВАНИЕ	т/год.	кWh/год.	лв./год.	лв.	год.	т/год.
10	Мерки по сградни инсталации	1	МАЗУТ						
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО						
		3	ПРОПАН-БУТАН						
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЪОЛ						
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ						
		6	ВЪГЛИЩА						
		7	ДРУГИ (изписва се)						
		8	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ						
		9	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ						
			ОБЩО МЯРКА 10			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						
			ОБЩО МЯРКА 11			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						
			ОБЩО МЯРКА 12			0	0		0

МЕРКИ	ЕНЕРГИЯ		ГОДИШНА ИКОНОМИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO ₂
	№	НАИМЕНОВАНИЕ	t/год.	Мп ³ /год.	кWh/год.	лв./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	21935,27	207147	19678,97	171619,33	9	41,84
	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
			0	21935,27	207147	19678,97	171619,33	9	41,84

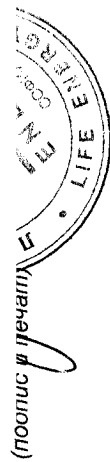
кWh/год.
207147

6. ЕКИП, ИЗВЪРШИЛ ОБСЛЕДВАНЕТО

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	<i>А. ПОДТИС</i>
инж. Кънчо Паскалев	
инж. Дарика Стаматова	
инж. Иван Иваанов	



УПРАВИТЕЛ:
(на лицето, извършило обследването)



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", гр.Севлиево, ж.к.“ д-р Атанас
Москов”№ 3.**



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

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

Управител:
/инж.Кънчо Паскалев/

София, Декември 2015 година

ВЪВЕДЕНИЕ

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

Представяне на енергийния потребител

Наименование:	ОДЗ "Щастливо детство"
Адрес:	гр.Севлиево, област Габрово, ж.к." Д-р Атанас Москов"№ 3.
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:

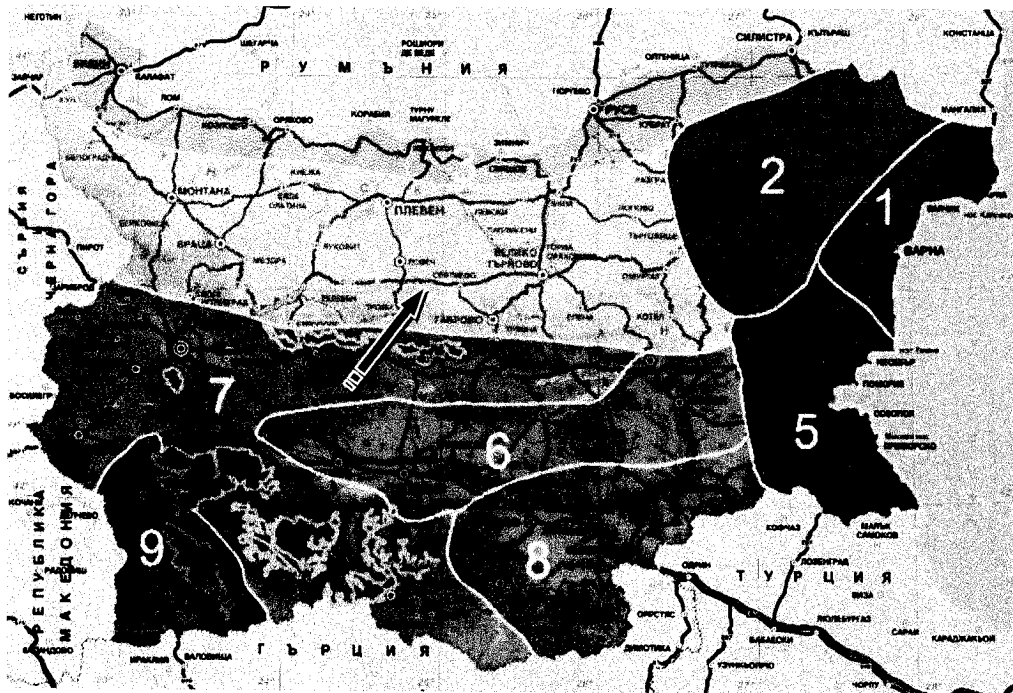
1.1. Основни климатични данни за района

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;
- 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 ОДЗ"Щастливо детство", която се намира в гр.Севлиево, област Габрово.

Сградата е построена в периода 1969-1970г.

Сградата на детската градина се състои от два корпуса на по два етажа, всеки предвиден за по две групи деца; физкултурния салон на един етаж; помещения за педагози и медицински персонал, учителски кабинети, обособени в два едноетажни блока, които се явяват и топла връзка между двата корпуса на детската градина и физкултурния салон.

Сграда има общ сутерен на кота -2,90. В сутерена на сградата на кота -2,90 са разположени кухненски блок, под един от корпусите, складове, офис с два малки "кухненски" асансьора, котелно помещение, перално помещение, сушилня, гладачно, складове към перално и помещения за персонала, които са обособени под друго едноетажно тяло.

Първи етаж са разположени главен вход и фоайе на детската градина, помещения за една групи деца, лекарски кабинет, помещения на учителски персонал, кабинет директор, кабинет музика складове на уч.помагала и консумативи.

На втори етаж са разположени помещения за една група деца: гардеробно, занималня, спално помещение, санитарен възел за деца с умивалня.

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 цветна фададна мазилка. Основите са изпълнени монолитно – гладка фундаментна плоча и сутеренни стени.

Дограмата на сградата е дървена, в сутерена (зона кухненски блок) дограмата е сменена с PVC.

Таблица 1

Данни за обекта			
Сграда	ОДЗ"Щастливо детство"		
Адрес:	гр.Севлиево, област Габрово, ж.к." Д-р Атанас Москов"№ 3.		
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

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 ²	m ²	m ²	m ³
754,96	2198,69	2198,69	7777,76

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 ²	270,47	158,77	300,87	166,9	1019,33
	U, W/m ² K	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
2	A, m ²	36,88	21,65	41,03	22,76	122,32
	U, W/m ² K	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
3	A, m ²	74,8	7,28	74,52	35,93	192,53
	U, W/m ² K	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73

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 ²	W/m ² K	-	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²
1	1,15	1,16	1,334	2,63	0,68	25	33,35	24	32,02	10	13,34	2	2,67
2	1,15	2,06	2,369	2,63	0,68	19	45,01		0,00	36	85,28	20	47,38
3	4,49	2,05	9,205	2,63	0,68	1	9,20		0,00		0,00		0,00
4	1,15	2,4	2,76	2,63	0,68	1	2,76		0,00		0,00		0,00
5	1,65	2,2	3,63	2,63	0,68		0		0,00	3	10,89	6	21,78
6	0,8	2	1,6	2,63	0,68		0		0,00	1	1,60		0,00
7	1,10	2,65	2,915	2	0,62		0		0,00	2	5,83		0,00
8	1,15	1,15	1,323	2	0,62	9	11,90		0,00		0,00		0,00
9	0,80	2,20	1,76	2	0,62	3	5,28		0,00		0,00		0,00
10	1,15	1,15	1,323	2,63	0,68	14	18,52		0,00		0,00		0,00
11	1,15	0,60	0,69	2,63	0,68		0,00		0,00	16	11,04	7	4,83
12	1,15	2,05	2,358	2,63	0,68	2	4,72		0,00		0,00		0,00
			Общо	=	367,4	74	130,74	24	32,02	68	127,98	35	76,66

Където:

a – ширина на прозореца/вратата, m;

b – височина на прозореца/вратата, m;

A – площ на прозореца/вратата, m²;

U – коефициент на топлопреминаване през прозореца/вратата, W/m²K;

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 ²	113,56	32,02	116,94	71,83	334,34
U, W/m ² K	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63
g, -	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
A, m ²	17,18		11,04	4,83	33,05
U, W/m ² K	2		2	2	2
g, -	0,62		0,62	0,62	0,62

1.3.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива:

Таблица 6. Обобщени характеристики на покрива

Тип		Покрив с височина на подпокривното пространство над 0,3м /тип 1/	Покрив с височина на подпокривното пространство над 0,3м /тип 2/	Покрив граничещ с външен въздух /тип 3/
1	A, m ²	754,96		
	P, m	229,23		
	U, W/m ² K	1,23		

ПОКРИВИ с височина на подпокривното пространство над 0,30 м							
№	Бес	Gr	Pr	λ	Лекв.	Uекв.	A
	m			W/mK	W/mK	W/ m ² K	m ²
1	1,200	4336218114	0,705	0,025	2,354	1,232	754,96

1.3.5. Строителни и топлофизични характеристики на пода:

Таблица 7. Обобщени характеристики на пода

Тип		Под граничещ с външен въздух	Под над отопляем сутерен	Под върху земя
1	A, m ²		361,54	393,42
	P, m		134,08	124,04
	U, W/m ² K		3,04	0,40

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/m²K], през под $U_{под}$ [W/m²K], през покрива $U_{покрив}$ [W/m²K].**

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 задоволително.

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	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² 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 Σ R(m ² K/W)				



Фиг. 1.4. Външни стени – тип 1

Изчисляване на U - коефициент на топлопреминаване през стените:

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

където:

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

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

δ_i - дебелина на отделните слоеве от един и същ материал, m

λ_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 стоманобетоните носещи елементи попадащи в контура на стени Тип-1.

Таблица 9. Структура на външните стени от тип 2

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² 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	

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



Фиг. 1.5. Външни стени – тип 3

Таблица 10. Структура на външните стени от тип 2

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² K
1	Мозайка	0,02	2,47	2,73
2	Стоманобетон	0,250	1,63	
3	Вътрешна мазилка	0,030	0,87	

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

Еквивалентният коефициент на топлопреминаване през външните ограждащи стени към момента на обследване на сградата е $U_{\text{екв.}} = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ - 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.

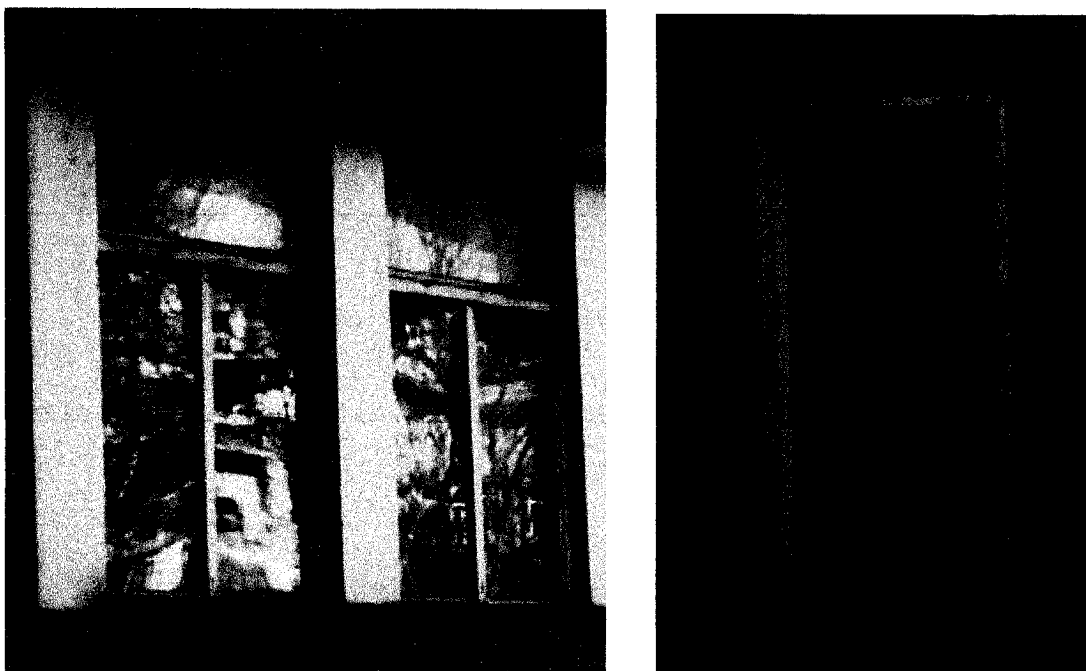
1.4.2. Дограма

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

Фасадната дограма в сутерена в зона кухненски блок е сменена с PVC.

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

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



Фиг. 1.6. Дограма дървена двукатна

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

Еквивалентният коефициент на топлопреминаване през дограмата към момента на обследване на сградата е $U_{\text{екв.}} = 2,57 \text{ W/m}^2\text{K}$ и не отговаря на нормативните изисквания.

1.4.3. Покрив

При огледа на сградата е идентифициран един типа покривна конструкция.

Тип 1 – Неотопляем плосък покрив с въздушна междина 1,2 м.

Таблица 11. Структура на покрива

№	Материал	δ	λ
-	-	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	Перлитобетон	0,05	0,26
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	$\delta_{\text{вс}}$	m^2	$\text{W/m}^2\text{K}$	m^2	$\text{W/m}^2\text{K}$	m^2	$\text{W/m}^2\text{K}$
°C	°C	m						
21	0	1,2	754,96	2,131	754,96	2,282	286,068	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		Характеристика на покривната конструкция	
							U	A
q_u	q_{se1}	q_{si2}	P	Gr	e_k	$\lambda_{\text{екв}}$	$\text{W/m}^2\text{K}$	m^2
°C	°C	°C	m	-	-	$\text{W/m}^2\text{K}$	$\text{W/m}^2\text{K}$	m^2
8,5	16,8	2,6	238,39	4,34E+09	94,1	2,354	1,232	755

Изчисленият коефициент на топлопреминаване през покрива е $U = 1,23 \text{ W/m}^2\text{K}$, твърде висок за подобен вид покриви.

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

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

1.4.4. Под

Подът на сградата е два типа.

Тип 1 – под, директно граничещ със земя.

Под, директно граничещ със земя.

Таблица 13 Характеристиките на пода, граничещ с външен въздух

№	Материал	δ	λ
-	-	m	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	A	m^2	393,42
Периметър на подовата плоча върху земя	P	m	124,04
Термично съпротивление на подовата плоча	R_f	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,84445
Еквивалентна дебелина на подовата плоча	d_t	m	2,4119
Пространствена характеристика на пода	B'	m	6,3434
Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	w	m	0,303
Коефициент на топлопреминаване на подовата плоча	U₀	$\text{W/m}^2\text{K}$	0,40

Коефициентът на топлопреминаване през пода към момента на обследване на сградата е $U_{0кв.} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ и не отговаря на нормативните изисквания.

$U=0,40$ – действителен

$U=0,40$ – референтен /2015 г.

$U=0,99$ – референтен /1969 г.

Тип 2 – Под на отопляем сутерен:

Таблица 14. Структура на пода на отопляем сутерен

№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m ² K/W
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	0,2	1,63	0,12270

Таблица 15. Структура на стена към земя на отопляем сутерен

№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m ² K/W
1	Стоманобетон	0,25	1,63	0,15337
2	Варо- пясъчна мазилка (вътр)	0,02	0,81	0,02469

Таблица 16. Структура на стена към външен въздух на отопляем сутерен

№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m ² K/W
1	Варо-цименто пясъчна мазилка (външна)	0,025	0,87	0,0287
2	Стоманобетон	0,25	1,63	0,1534
3	Вътрешна мазилка	0,02	0,7	0,02857

Таблица 17. Характеристиките на пода отопляем подземен етаж

Площ на подовата плоча върху земя	Ag	361,54	m ²
Периметър на подовата плоча върху земя	P	134,08	m
Височина на вертикалната стена над нивото на терена	h	1,55	m
Приведена дебелина на подовата плоча	dt	1,2237	m
Пространствена характеристика на пода	B'	5,3929	m
Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	w	0,303	m
Височина на стените на подземния етаж до повърхността на терена	z	1,55	m
Коефициент на топлопроводност на земята, W/mK	λ	1,9	W/mK
Съпротивление от топлопредаване на вътрешната повърхност	Rsi	0,17	m ² K/W
Съпротивление от топлопредаване на външната повърхност	Rse	0,04	m ² K/W
Термичното съпротивление на подовата плоча в контакт с земята	Rbf	0,25034	m ² K/W
Кратност на въздухообмена в подз. неотопляем етаж	n	0,3	h ⁻¹
Коефициент на топлопреминаване на подовата плоча в	Ubf	2,1723	W/m ² K

контакт със земята			
коэф. топлопреминаване през пода и подземните стени на подземния етаж	U _g	1,0331	W/m ² K
коэф.топлообмен м/у сутерена и вън. въздух при топлопреминаване през стените на подземния етаж над нивото на земята	U _x	2,0091	W/m ² K
Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж	U _{bw}	2,7928	W/m ² K
обобщен коефициент на топлопреминаване на всички ограждащи елементи на подз.етаж в контакт със земята.	U'	0.656	W/m ² K
	1/U	0,3287	m ² K/W
коефициент на топлопреминаване през отопляем подземен етаж	U	3,04	W/m ² K

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

U=3,04 – действителен

U=0,88– референтен /2015 г.

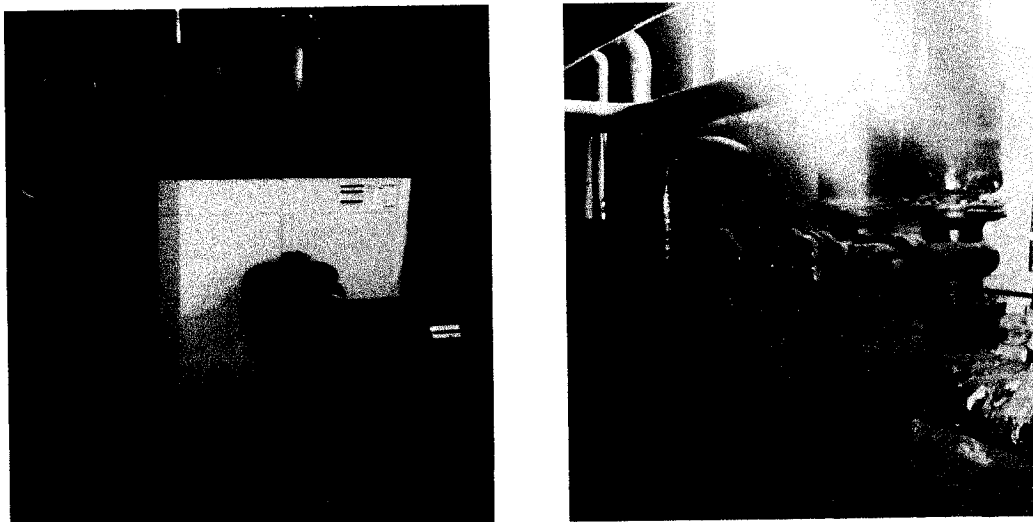
U=1,18– референтен /1969 г.

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 котел на природен газ VIADRUS G700, произведен през 2013 г. с максимална топлинна мощност 400 KW с горелка модел OERTLI OES 440 GI с максимална мощност по данни на производителя 750 kW, минимална мощност по данни на производителя 350 kW. 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

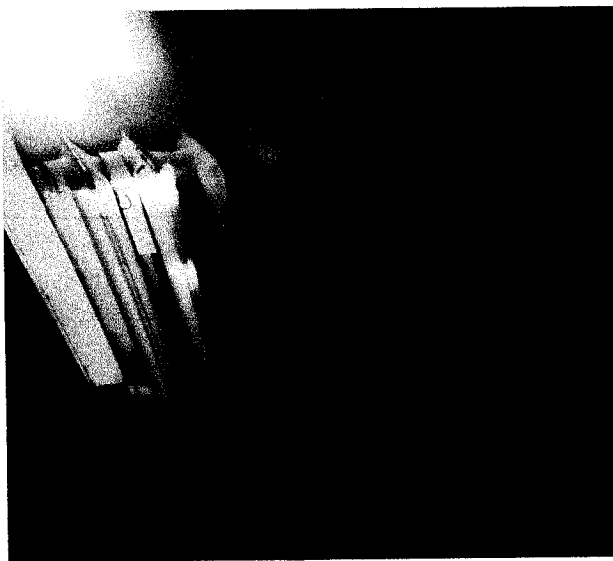


Фиг.1.7 Котелно помещение

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. Отоплителна 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 плоскопанелни 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.



Фиг.1.8 Чугунен радиатор

2.3. Вентилационна инсталация

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

2.4. БГВ

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 = 407793 l/y.

Отнесено към отопляемата площ = 185 l/m²y.

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, отоплителни 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 монтирано 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

Меренето на енергията става в главно разпределително табло (ГРТ). Отчитането на енергията се осъществява посредством един трифазен 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 и от етажни разпределителни табла. 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 едновременност.

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 18 Използвани осветителни тела в сградата

№	Тип консуматор	Брой	Режим	Режим	P _{ном.}	P _{инст.}	Кедн	P _{инст.*Кедн}
-	-	-	h/ден	д/седм	W	W	к	
1	Коридори-ЛНЖ	28	4	5	60	1680	0,8	1344
2	Тоалетни-ЛНЖ	18	3	5	60	1080	0,7	756
3	Спални-ЛОТ	27	3	5	72	1944	0,9	1749,6
4	Кухня, потготвително ЛНЖ	14	4	5	60	840	0,8	672
5	Офиси, Мед.кабинет ЛНЖ	9	4	5	60	540	0,8	432
6	Занимални- ЛОТ	18	4	5	72	1296	0,7	907,2
7	Офиси- ЛОТ	22	4	5	72	1584	1	1584
8	Стълбище-ЛНЖ	21	3	5	60	1260	0,9	1134
9	Пералня-ЛНЖ	4	5	5	60	240	0,6	144
10	Складове ЛНЖ	25	2	5	60	1500	0,34	510
	Общо					11964		9232,8

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

където:

Редн. – едновременна мощност, W/m²

W_{p_инст} – мощност на работещите уреди, W

A_u – отопляема площ, m²

Кедн. – коефициент на едновременност на група уреди

Общата мощност на работещите осветителни тела е P=11,964 kW. Периода на едновременност в зависимост от режима на работа за седмица е t_{едн}=18 ч/седмица с едновременна мощност P=4,2 W/m².

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 19 Влияещи консуматори в сградата

№	Тип консуматор	Брой	Режим	Режим	P _{ном.}	P _{инст.}	К _{едн}	Ринст.*Кедн
-	-	-	h/ден	д/седм	kW	kW	к	
1	Хладилник	3	4,7	5	0,4	1,2	0,3	0,36
2	Фризер	2	5	5	0,3	0,6	0,3	0,18
3	Готварска печка	5	5	5	6	30	0,3	9
4	Ютия	3	1	5	1,5	4,5	1	4,5
5	Пералня	2	3	5	2,5	5	0,2	1
6	Прахосмукачка	2	1	5	1,4	2,8	1	2,8
7	Съдомиялна	2	2,7	5	2,4	4,8	0,45	2,16
	Общо					48,9		20,00

$$P_{едн} = \sum_{i=1}^n \frac{W_{p\text{ инст.}} * k_{едн}}{A_u} = 9,1 \text{ W/m}^2$$

където:

P_{едн} – едновременна мощност, W/m²

W_{p_инст} – мощност на работещите уреди, W

A_u – отопляема площ, m²

К_{едн} – коефициент на едновременност на група уреди

Общата мощност на работещите уреди влияещи на баланса е P=48,9 kW. Периода на едновременност в зависимост от режима на работа на електроуредите за седмица е t_{едн}= 16 ч/седмица с едновременна мощност P=9,1 W/m².

3.6. Енергопотребление

Сградата се отоплява с природен газ.

Таблица 20. 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	kWh	лв.	Hm ³	kWh	лв.	°C	DD
-	°C	DD							
Януари	0,7	629	2515	547,54	7724	72942	6525,47	-0,4	663
Февруари	-4	725	3415	742,29	7412	69996	6261,3	0,2	603
Март	8,8	378	3030	659,51	4227	39918	3570,77	4,6	508
Април	15,3	131	2205	474,84	1818	17168	1732,55	10,4	244
Май			1825	397,32	623	5883	593,63		0
Юни			2040	444,7	300	2833	287,2		0
Юли			786	472,42	334	3154	335,37		0
Август			0	0	0	0	0		0
Септември		0	2155	541,37	304	2871	305,25		0
Октомври	15,4	95	2145	538,52	1093	10322	1090,3	11,2	167
Ноември	8,8	366	2535	638,86	3899	36820	3889,31	5,1	477
Декември	0,1	648	2360	600,38	5363	50646	5349,65	0,4	639
ОБЩО:		2973	25011	6057,75	33097	312554	29941		3301

Таблица 21. 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	kWh	лв.	Hm ³	kWh	лв.	°C	DD
-	°C	DD							
Януари	1,3	611	2760	699,82	7111	67153	6478,91	-0,4	663
Февруари	4,9	451	2580	654,18	5039	47586	4591,1	0,2	582
Март	7	434	2473	627,05	4459	42109	4062,71	4,6	508
Април	14,7	145	2367	600,18	2558	24157	2252,39	10,4	244
Май		0	1805	457,68	282	2663	248,31	15,3	0
Юни		0	1904	482,78	295	2786	259,77		0
Юли		0	1221	302,25	34	321	29,93		0
Август		0	1221	302,25	231	2181	203,41		0
Септември		0	1774	430,46	250	2361	220,14	16,5	0
Октомври	12,3	148	3232	461,38	2060	19454	1813,87	11,2	167
Ноември	9,1	357	2528	613,43	2903	27415	2556,17	5,1	477
Декември	0,9	623	2312	560,82	4020	37963	3539,69	0,4	639
ОБЩО:		2768	26177	6192,28	29242	276149	26256,4		3280

Таблица 22. 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	kWh	лв.	Hm ³	kWh	лв.	°C	DD
-	°C	DD							

-	°C	DD	kWh	лв.	Hm ³	kWh	лв.	°C	DD
Януари	4,1	524	4461	1068,19	5666	53507	5116,99	-0,4	663
Февруари	5,7	428	2347	561,41	4896	46236	4421,57	0,2	582
Март	8,2	397	2124	507,26	3793	35819	3425,87	4,6	508
Април	12,1	205	1870	441,29	2479	23411	2188,66	10,4	244
Май		0	1581	372,44	539	5090	475,89		0
Юни		0	1645	397,54	269	2540	237,52		0
Юли		0	1769	438,63	264	2493	229,61		0
Август		0	400	98,73	9	85	7,83		0
Септември		0	2083	517,12	230	2172	200,08		0
Октомври	11,8	156	2371	644,47	2571	24279	2242,37	11,2	167
Ноември	6,9	423	2288	629,46	4224	39890	3683,59	5,1	477
Декември	3,7	536	361	98,77	4541	42883	3960,11	0,4	639
ОБЩО:		2670	23300	5775,31	29481	278406	26190,1		3280

Средната колоричност на природният газ е 8120 kcal/nm³.

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 21°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	ODZ St detstvo Sevlievo At Moskov 3
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 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 ² K	1,54	БГВ - консумация	l/m ² a	186,0
Тип сграда	Потребителски-Потребител		U - прозорци	W/m ² K	2,63	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	1969г.		U - покрив	W/m ² K	1,05	Ефект. разпред. мрежа	%	95,0
отопл. h/ден през раб. дни	14,0		U - под	W/m ² K	1,08	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	21,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	0,0		Темп. с понижение	°C	16,0	Работен режим	ч/седм.	18,0
хора h/ден през неделите	0,0		Ефективност на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m ²	4,2
Външни стени	m ²	1 212	Ефект. разпред. мрежа	%	95,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m ²	382	Автом. управление	%	97,0	Вент. мощност	W/m ²	0,00
Стени изток	m ²	188	Е П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m ²	0,00
Стени юг	m ²	416	КПД на топлоснабд.	%	93,0	Помпи отопление	W/m ²	0,19
Стени запад	m ²	226	Относ. площ прозорци	%	18,0	Помпи охлаждане	W/m ²	0,00
Прозорци	m ²	367	Вентилация (отопл.)			Е П / ЕМ	%	96,0
Площ прозорци север	m ²	131	Работен режим	h/week	0,0	Други използвани		
Площ прозорци изток	m ²	32	Дебит	m ³ /m ² h	0,00	Работен режим	ч/седм.	16,00
Площ прозорци юг	m ²	128	Темп. на подаване	°C	0,0	Едновр. мощност	W/m ²	9,1
Площ прозорци запад	m ²	77	Рекуперация	%	0,0	Други неизползвани		
Покрив	m ²	755	Ефективност на отдаване	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	0,0
Под	m ²	754,96	Ефект. разпред. мрежа	%	0,0	Едновр. мощност	W/m ²	0,00
Отопляема площ	m ²	2 198,61	Автом. управление	%	50,0	Други неизползвани		
Отопляем обем	m ³	7 777,76	Овлажняване	Γ	0,0	Работен режим	ч/седм.	0,0
Еф. топл. капацитет	Wh/m ² K	45,83	Е П / ЕМ	%	0,0	Едновр. мощност	W/m ²	0,00
Фактор на формата		0,65	КПД на топлоснабд.	%	0,0	Топл. от обитатели		
						Топл. от обитатели	W/m ²	4,52

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 ² K	0,28	БГВ - консумация	l/m ² a	186,0
Тип сграда	Потребителски-Потребител		U - прозорци	W/m ² K	1,40	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2015г.		U - покрив	W/m ² K	0,27	Ефект. разпред. мрежа	%	95,0
отопл. h/ден през раб. дни	14,0		U - под	W/m ² K	0,63	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	21,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	0,0		Темп. с понижение	°C	16,0	Работен режим	ч/седм.	18,0
хора h/ден през неделите	0,0		Ефективност на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m ²	4,2
Външни стени	m ²	1 212	Ефект. разпред. мрежа	%	95,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m ²	382	Автом. управление	%	97,0	Вент. мощност	W/m ²	0,00
Стени изток	m ²	188	Е П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m ²	0,00
Стени юг	m ²	416	КПД на топлоснабд.	%	93,0	Помпи отопление	W/m ²	0,19
Стени запад	m ²	226	Относ. площ прозорци	%	18,0	Помпи охлаждане	W/m ²	0,00
Прозорци	m ²	367	Вентилация (отопл.)			Е П / ЕМ	%	96,0
Площ прозорци север	m ²	131	Работен режим	h/week	0,0	Други използвани		
Площ прозорци изток	m ²	32	Дебит	m ³ /m ² h	0,00	Работен режим	ч/седм.	16,00
Площ прозорци юг	m ²	128	Темп. на подаване	°C	0,0	Едновр. мощност	W/m ²	9,1
Площ прозорци запад	m ²	77	Рекуперация	%	0,0	Други неизползвани		
Покрив	m ²	755	Ефективност на отдаване	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	0,0
Под	m ²	754,96	Ефект. разпред. мрежа	%	0,0	Едновр. мощност	W/m ²	0,00
Отопляема площ	m ²	2 198,61	Автом. управление	%	50,0	Други неизползвани		
Отопляем обем	m ³	7 777,76	Овлажняване	Γ	0,0	Работен режим	ч/седм.	0,0
Еф. топл. капацитет	Wh/m ² K	45,83	Е П / ЕМ	%	0,0	Едновр. мощност	W/m ²	0,00
Фактор на формата		0,65	КПД на топлоснабд.	%	0,0	Топл. от обитатели		
						Топл. от обитатели	W/m ²	4,52

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 ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
270,47	1,37	113,56	2,63	0,68	1
36,88	2,50	17,18	2,00	0,62	1
74,80	2,73				
512,89	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
382,15	1,75	130,74	2,55	0,67	

Фиг. 4.4. Външни ограждащи елементи – посока Север

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
158,77	1,37	32,02	2,63	0,68	1
21,65	2,50				
7,28	2,73				
319,72	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
187,70	1,55	32,02	2,63	0,68	

Фиг. 4.5. Външни ограждащи елементи – посока Изток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
300,87	1,37	116,94	2,63	0,68	1
41,03	2,50	11,04	2,00	0,62	1
74,52	2,73				
544,40	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
416,42	1,72	127,98	2,58	0,67	

Фиг. 4.6. Външни ограждащи елементи – посока Юг

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
166,90	1,37	71,83	2,63	0,68	1
22,76	2,50	4,83	2,00	0,62	1
35,93	2,73				
302,26	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
225,59	1,70	76,66	2,59	0,68	

Фиг. 4.7. Външни ограждащи елементи – посока Запад

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

Покрив		Прозорци				Наклон deg	
A	U	A	U	g			
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-			
754,96	1,23						Север
							Изток
							Юг
							Запад
							СИ/СЗ
							ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

754,96 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
754,96	1,23			

Фиг. 4.8. Покрив

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

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
393,42	0,40	393,42	0,40
361,54	3,04	361,54	3,04
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
754,96	1,66	754,96	1,66

Фиг. 4.9. Под

Отопляема площ	m ²	2 199	Външни стени	m ²	1 212
Отопляем обем	m ³	7 778	Прозорци	m ²	367
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	755
			Под	m ²	755

Топлина от обитатели W/m² 4,5

График обитатели ч/ден

Работни дни. ч/ден	12
Събота. ч/ден	0
Неделя. ч/ден	0

График отопление ч/ден

Работни дни. ч/ден	14
Събота. 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 ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ		7,8 kWh/m²a				
БГВ - консумация	186 l/m ² a	186	186	+ 10 l/m ² = 0,39	186	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m ³	409	409		409	
Сума 1	kWh/m²a	6,4	6,4		6,4	
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	
Сума 2	kWh/m²a	7,3	7,3		7,3	
КПД на топлоснабд.	93,0 %	93,0	93,0		93,0	
Сума 3	kWh/m²a	7,8	7,8		7,8	

Фиг. 4.11. БГВ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи		0,9 kWh/m²a				
Вентилатори	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,19 W/m ²	0,19	0,19	+1 W/m ² = 4,56	0,19	
Е.П./ЕМ	0 %	0,0	0,0		0,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,9	0,9		0,9	
5. Осветление		3,3 kWh/m²a				
Работен режим	18 ч/седм.	18	18	+1 ч/седм. = 0,19	18	
Едновр.мощност	4,20 W/m ²	4,20	4,20	+1 W/m ² = 0,79	4,20	
Сума 3	kWh/m²a	3,3	3,3		3,3	

Фиг. 4.12. Осветление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса		6,4 kWh/m²a				
Работен режим	16 ч/седм.	16	16	+5 ч/седм. = 2,01	16	
Едновр.мощност	9,10 W/m ²	9,10	9,10	+1 W/m ² = 0,71	9,10	
Сума 3	kWh/m²a	6,4	6,4		6,4	
6.2 Разни невяляещи на баланса		0,0 kWh/m²a				
Работен режим	0 ч/седм.	0	0	+5 ч/седм. = 0,00	0	
Едновр.мощност	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Сума 3	kWh/m²a	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:

$$q_{\text{ref}} = \frac{Q_{\text{от}}}{A_{\text{от}}} \cdot \frac{DD_{\text{кл.з.}}}{DD_{2014}} = 146,0$$

където:

$Q_{\text{от}}$ – годишен разход на енергия за отопление (дърва и ел. енергия) през отоплителния сезон = 261237 kWh

$A_{\text{от}}$ – отопляема площ на сградата, m²

$DD_{\text{кл.з.}}$ = 3280 – отоплителни денградуси за климатичната зона;

DD_{2014} = 2670 – отоплителни денградуси за 2014

Калибрирания модел на сградата се получава при инфилтрация на външен въздух 0,59 h⁻¹ и поддържана температура 18,9°C.

Параметър	Еталон	Състояние
1. Отопление		57,5 kWh/m²a
U - стени	0,28 W/m ² K	1,70 >
U - прозорци	1,40 W/m ² K	2,57 >
U - покрив	0,27 W/m ² K	1,23 >
U - под	0,63 W/m ² K	1,66 >
Фактор на формата	0,40 -	0,40
Относ. площ прозорци	16,7 %	16,7
Коеф. на енергопрем.	0,52 -	0,67 >
Инфилтрация	0,50 1/h	0,59 >
Проектна темп.	21,0 °C	18,9 <
Темп. с понижение	16,0 °C	13,9 <
Приноси от		
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00
Осветление	kWh/m ² a	1,90
Други	kWh/m ² a	3,66
Сума 1	kWh/m²a	119,8
Ефективност на отдаване	100,0 %	100,0
Ефект. разпредрежа	95,0 %	95,0
Автом. управление	97,0 %	97,0
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0
Сума 2	kWh/m²a	135,5
КПД на топлоснабд.	93,0 %	92,8
Сума 3	kWh/m²a	146,0

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 ² a
1. Отопление 57,5 kWh/m²a				
U - стени	0,28 W/m ² K	1,70 >	1,70	+ 0,1 W/m ² K = 4,02
U - прозорци	1,40 W/m ² K	2,57 >	2,57	+ 0,1 W/m ² K = 1,22
U - покрив	0,27 W/m ² K	1,23 >	1,23	+ 0,1 W/m ² K = 2,51
U - под	0,63 W/m ² K	1,66 >	1,66	+ 0,1 W/m ² K = 2,51
Фактор на формата	0,40 -	0,40	0,40	
Относ. площ прозорци	16,7 %	16,7	16,7	
Коеф. на енергопрем.	0,52 -	0,67 >	0,67	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,59 >	0,59	+ 0,1 1/h = 8,78
Проектна темп.	21,0 °C	18,9 >	21,0	+ 1 °C = 6,58
Темп. с понижение	16,0 °C	13,9 >	16,0	+ 1 °C = 9,67
Приноси от				
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	0,00	
Осветление	kWh/m ² a	1,90	2,02	
Други	kWh/m ² a	3,66	3,89	
Сума 1	kWh/m²a	119,8	147,1	
Ефективност на отдаване	100,0 %	100,0	100,0	
Ефект. разпредрежа	95,0 %	95,0	95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0	
Е П/ЕМ	96,0 %	96,0	96,0	
Сума 2	kWh/m²a	135,5	166,3	
КПД на топлоснабд.	93,0 %	92,8	92,8	
Сума 3	kWh/m²a	146,8	179,2	

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 179,2 kWh/m².

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

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

Референтни стойности 2016г.

Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние		Базова линия	
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление	57,5	146,0	320 981	179,2	394 152
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	7,8	7,8	17 169	7,8	17 169
4. Помпи. вент. (отопл.)	0,9	0,9	1 905	0,9	1 905
5. Осветление	3,3	3,3	7 339	3,3	7 339
6. Разни	6,4	6,4	14 133	6,4	14 133
Общо (отопление)	75,9	164,4	361 527	197,7	434 698
Обща отопляема площ	2 199				

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 197,7 kWh/m².

Разходът на енергия за отопление на сградата при спазени референтни стойности на енергийните характеристики на ограждащите конструкции е 57,5 kWh/m². Общият годишен референтен разход на енергия по норми от 2015 година е 75,9 kWh/m².

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 = 237,5 kWh/m².

Забележка: Първичната енергия е отчитена при:

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

<i>Er</i> _{min} kWh/m ²	<i>Er</i> _{max} kWh/m ²	Скала на енергопотреблението по първична енергия за детски градини	Актуално състояние
<	33		
33	65		
66	130		
131	195	C	
196	260	D	
261	325	E	
326	390	F	
>	390		

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

5. ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

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

5.1 Топлинно изолиране на външните стени

Външните стени ще се топлоизолират със интегрирана топлоизолационна система от фасадни плочи от графитен EPS /самозагасващ, стабилизирани фасаден експандиран полистирол/, с коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$ с дебелина 8 cm на стените от отопляемия обем тип 1, тип 2 и тип 3/1212 m² /, (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 23. Структура на външните стени от тип 1

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² 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 24. Структура на външни стени от тип 2

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² 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	

Таблица 25. Структура на външни стени от тип 3

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² K
1	Полимерна мазилка	0,003	0,7	0,34
2	Шпакловка на стъклофибърна мрежа	0,003	0,8	

5.3 Топлинно изолиране на покрива

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

Таблица 26. Структура на покрива след ЕСМ

№	Материал	δ	λ
-	-	m	W/mK
1	Хидроизолация	0,006	0,17
2	Армирана циментова замазка	0,015	0,93
4	Стоманобетонена плоча	0,15	1,63
5	Въздух		
6	Топлоизолация екструдирани пенополистирол	0,08	0,03
7	Циментово лепило	0,015	0,93
8	Стоманобетонена плоча	0,14	1,63
9	Вътрешна мазилка	0,02	0,7

Таблица 27. 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
θ_i	θ_e	δ_{vc}	m^2	W/m^2K	m^2	W/m^2K	m^2	W/m^2K
$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	m	m^2	W/m^2K	m^2	W/m^2K	m^2	W/m^2K
21	0	1,2	754,96	0,309	754,96	1,908	286,068	0,301

Температура на въздуха в подпокривното пространство	Повърхностна температура на таванската плоча	Повърхностна температура на покривната плоча	Периметър на сградата	Критерий на Грасхоф	Корекционен коефициент	Характеристика на покривната конструкция		
						ϵ_k	$\lambda_{екв}$	U
θ_u	θ_{se1}	θ_{si2}	P	Gr	ϵ_k	$\lambda_{екв}$	U	A
$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	m	-	-	W/mK	W/m ² K	m ²
2,9	5,2	0,9	238,39	1,45E+09	71,6	1,761	0,270	755

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

Покрив		Прозорци				Наклон deg	
A	U	A	U	g			
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-			
754,96	1,23					Север	
						Изток	
						Юг	
						Запад	
						СИ/СЗ	
						ЮИ/ЮЗ	
Обща площ на покрива							
754,96	[m ²]						
Покрив		Прозорци			g (екв)		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)				
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]				
754,96	1,23						
ЕС мерки							
754,96	0,27					Север	
						Изток	
						Юг	
						Запад	
						СИ/СЗ	
						ЮИ/ЮЗ	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)			
754,96	0,27						

Фиг. 5.3. ЕСМ покрив

6. ГОДИШЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ СЛЕД ЕСМ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 67,5 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m²K	1,70 >	1,70	+ 0,1 W/m²K = 4,02	0,31 >	52,26
U - прозорци	1,40 W/m²K	2,57 >	2,57	+ 0,1 W/m²K = 1,22	1,45 >	12,79
U - покрив	0,27 W/m²K	1,23 >	1,23	+ 0,1 W/m²K = 2,51	0,27 >	22,55
U - под	0,63 W/m²K	1,66 >	1,66	+ 0,1 W/m²K = 2,51	1,52 >	3,29
Фактор на формата	0,40	0,40	0,40		0,40	
Относ. площ прозорци	16,7 %	16,7	16,7		16,7	
Коеф. на енергопрем.	0,52	0,67 >	0,67		0,53 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,59 +	0,59	+ 0,1 1/h = 8,78	0,55 +	3,29
Проектна темп.	21,0 °C	18,9 -	21,0	+ 1 °C = 6,58	21,0	
Темп. с понижение	16,0 °C	13,9 -	16,0	+ 1 °C = 9,67	16,0	
Преноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	1,90 ...	2,02 ...		1,98 ...	
Други	kWh/m²a	3,66 ...	3,89 ...		3,82 ...	
Сума 1	kWh/m²a	119,8	147,1		69,8	
Ефективност на отдаване	100,0 %	100,0 +	100,0 +		100,0 +	
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/m²a	135,5	166,3		78,9	
КПД на топлоснабд.	93,0 %	92,8 -	92,8 -		92,8 -	
Сума 3	kWh/m²a	146,0	179,2		85,0	

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 ET крива Годишно разпределение Топлинни загуби							
Тип сграда		Потребителски-Потребителски-Пл		Клим. зона		Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново	
Референтни стойности		2015г.					
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m² kWh/a		Базова линия kWh/m² kWh/a		След ЕСМ kWh/m² kWh/a	
1. Отопление	57,5	146,0	320 981	179,2	394 152	85,0	187 006
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	7,8	7,8	17 169	7,8	17 169	7,8	17 169
4. Помпи. вент. (отопл.)	0,9	0,9	1 905	0,9	1 905	0,9	1 905
5. Осветление	3,3	3,3	7 339	3,3	7 339	3,3	7 339
6. Разни	6,4	6,4	14 133	6,4	14 133	6,4	14 133
Общо (отопление)	75,9	164,4	361 527	197,7	434 698	103,5	227 552
Обща отопляема площ	2 199						

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

Общият годишен разход на енергия след въвеждането на енергоспестяващите мерки ще е 88,5 kWh/m², а годишният разход на енергия за отопление ще е 106,9 kWh/m².

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 ²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление	152,7	146,0	320 981	179,2	394 152	85,0	187 006
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	7,8	7,8	17 169	7,8	17 169	7,8	17 169
4. Помпи. вент. (отопл.)	0,9	0,9	1 905	0,9	1 905	0,9	1 905
5. Осветление	3,3	3,3	7 339	3,3	7 339	3,3	7 339
6. Разни	6,4	6,4	14 133	6,4	14 133	6,4	14 133
Общо (отопление)	171,1	164,4	361 527	197,7	434 698	103,5	227 552
Обща отопляема площ	2 199						

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.

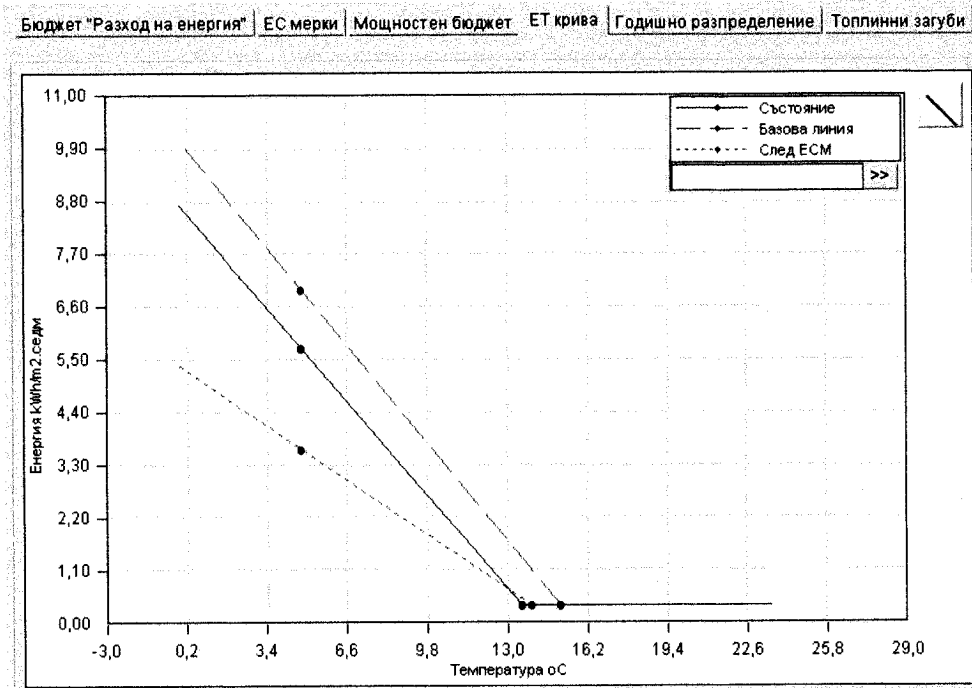
Изчислителна температура

-17,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m ²	kW	W/m ²	kW	W/m ²	kW
1. Отопление	110,1	242	116,6	256	64,2	141
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,2	0	0,2	0	0,2	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

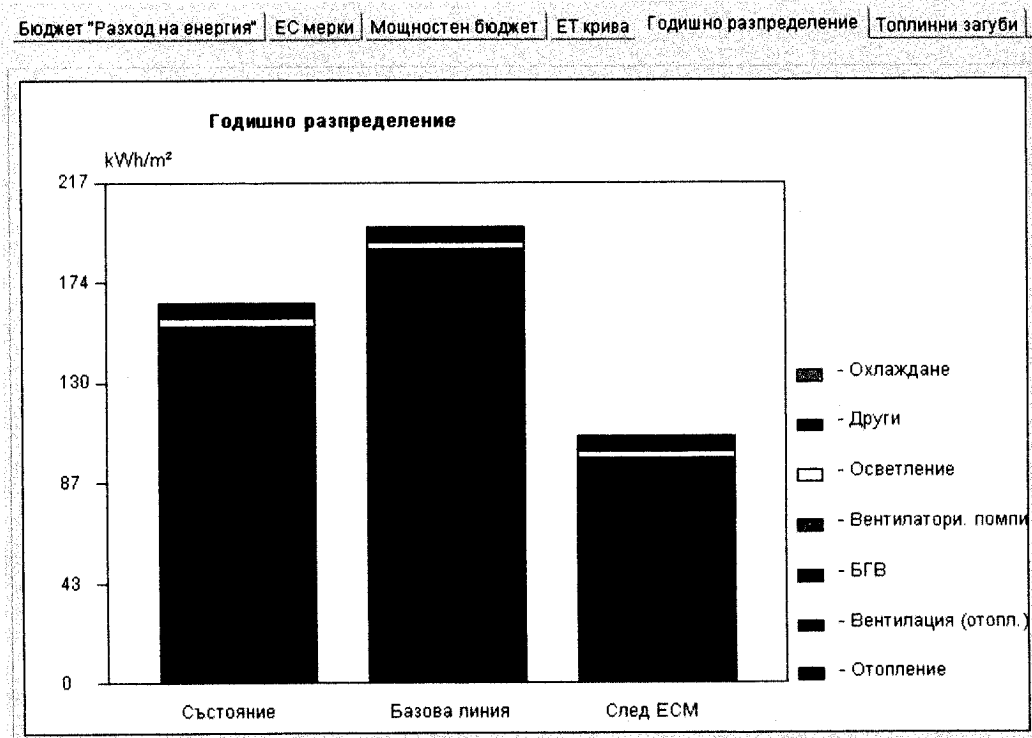
Фиг. 6.4. Бюджет на мощностите

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



Фиг. 6.5. ЕТ 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	Тс
Тип сграда	Потребителски-Потребителски-П		Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен. В.		
Референтни стойности	2015г.					
Параметър			kWh/m ²	kWh/a		
1. Отопление: U - стени			-52,28	-114 956		
1. Отопление: U - прозорци			-12,79	-28 132		
1. Отопление: U - покрив			-22,56	-49 577		
1. Отопление: U - под			-3,29	-7 238		
1. Отопление: Инфилтрация			-3,29	-7 244		
			-94,20	-207 146		

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 $U = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ - значително надминава референтния за 2015 г. $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$.

7.1.2 Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва топлинно изолиране от външната страна на фасадните стени със интегрирана топлоизолационна система от фасадни плочи от графитен EPS /самозагасващ, стабилизирани фасаден експандиран полистирол/, с коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$ с дебелина 8 cm на стените тип 1, тип 2 и тип 3 /1212 m²/.

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

На страниците на прозорците ще бъде положена топлоизолационна система тип XPS, $\delta=2 \text{ cm}$, ширина 30 cm с коеф. На топлопроводност $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$ (вкл. Лепило, арм.

Мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка)

Реализирането на мярката ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през външните стени от $U = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ до $U = 0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$

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 ²	1575	3	4725
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 ²	1212	48	58176
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 ²	363	20	7260
4	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка по външни топлоизолирани стени	м ²	1575	10	15750
Общо за топлинно изолиране на стени					85911

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 ²	916	5,4	4946,40
2	Натоварване ръчно, разтоварване отпадъци и превоз с камион	м ³	20	30	600,00
Общо задължителни СМР, съпътстващи топлинно изолиране на стени					5546,4

Обща сума ЕСМ 1 – 91457,4 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 и врати са от дървесина със слепени крила.

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 334,34 м² с 5 камерна PVC дограма двоен стъклопакет от нискоемисийно стъкло с коефициент на топлопреминаване $\lambda \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ – старите дървени прозорци.

Реализирането на мярката ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през дограмата от $U = 2,57 \text{ W/m}^2\text{K}$ до $U = 1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Прогнозна цена

№	Описание дейности	Ед. Мярка	Количество	Ед. Цена без ДДС	Обща цена Без ДДС
1	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с коефициент на топлопреминаване $\leq 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	м ²	334,34	150	50151,0
2	Вътрешно обръщане на дограма (вкл. Циментова шпакловка, ъгъл с мрежа и т.н.)	м	1016,1	1,3	1320,9
Общо за подмяна на дограма					51472

Обща сума ЕСМ 2 –51472 лв.

7.3 ЕСМ 3: Топлинно изолиране на покрива

7.3.1 Съществуващо положение

Покривът на сградата е плосък покрив с въздушна междина. Коефициента на топлопреминаване през покрив от $U = 1,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ неколккратно надвишава еталонната стойност.

7.2.2 Описание на мярката и прогнозна цена

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

Реализирането на мярката ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през покрив от $U = 1,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ до $U = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

Прогнозна цена

№	Описание дейности	Ед. Мярка	Количество	Ед. Цена с ДДС	Обща цена с ДДС
1	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип XPS, $\delta = 8 \text{ см}$, с коеф. На топлопроводност $\lambda \leq 0,027 \text{ W/mK}$ в/у таванската плоча /от страна на подпокривното	м ²	755	28	21140

	пространство/				
2	Циментова замазка	м2	755	10	7550
Общо за топлинно изолиране на покрив					28690

7.3 Финансов анализ на мерките.

Прогнозна стойност на предвидените ЕСМ:

Таблица 28. Финансов анализ

Описание на строително-монтажни работи	Обща цена (лв)
2	6
МЯРКА № 1 : Топлинно изолиране на външните стени	91457,4
МЯРКА № 2 : Подмяна на амортизирана дограма	51471,93
МЯРКА № 3 : Топлинно изолиране на покрив	28690,0
Всичко с ДДС	171619,33

7.4. Технико-икономическа оценка на мерките .

Таблица 29. Технико-икономическа оценка на мерките

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Съществуващо положение	Икономия	
			kWh	%
-	-	kWh	kWh	%
B1	<i>Топлинно изолиране на външните стени</i>	434698	114 956	26,45
B2	<i>Подмяна на амортизирана дограма</i>	434698	28 132	6,47
	<i>Подобряване на инфилтрацията</i>	434698	7 244	1,67
B3	<i>Топлинно изолиране на покрива</i>	434698	49 577	11,40
	<i>Подобряване коефициента на топлопреминаване през пода</i>	434698	7238	1,67
П	Общ пакет от мерки	434698	207 147	47,7

Таблица 30. 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	91457,4	11 608,43	7,9
B2	Подмяна на амортизирана дограма	51471,93	3 360,72	15,3
B3	Топлинно изолиране на покрива	28690	4 709,82	6,1
P1	Общ пакет от мерки	171 619,33	19 678,97	8,7

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 (Io) – 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)		
Топл. изолиране на покрив	28.690	4.710	6,1	6,8	16%	42.035	1,47	70.721	20,0	Инвестиция: 171.619 лв Икономии: 19.679 лв Срок на откупуване: 8,7 години Срок на изплащане: 10,2 години	
Топл. изолиране стени	91.457	11.608	7,9	9,1	11%	82.848	0,91	174.294	20,0		
Подмяна на дограма	51.472	3.361	15,3	20,5	4%	7.711	0,15	58.173	25,0		
Мерки	Реален лихвен %: 2,9 %								Печат		
Нов	Промяна	Изтрий	1) Макс. инвестиция с 2) год. срок на изплащане								Затвори

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

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

Срок на изплащане(PO), при реален лихвен процент 2,9 % се изчислява на 10,2 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 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: 171619 лв, при срок на откупуване 8,7 г.

7.8. Екологична оценка на енергоспестяващите мерки

Установен е потенциал за намаляване на действително необходимите разходи за сградата с 207147 kWh/година с екологичен еквивалент 41.8 тона спестени емисии CO₂.

Таблица 31. Екологична оценка на мерките

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Икономия на енергия	Първична енергия	Спестени емисии CO ₂
-	-	kWh	kWh	t/год
B1	Топлинно изолиране на външните стени	122 194	134 413	24,68
B2	Подмяна на амортизирана дограма	35 376	38 914	7,15
B3	Топлинно изолиране на покрива	49 577	54 535	10,01
П1	Общ пакет от мерки	207 147	227 862	41,8

7.10. Определяне на интегрирания показател за енергийна ефективност на сградата - специфичният годишен разход на първична енергия в kWh/m² годишно след прилагане на ЕСМ:

Таблица 32

Потребление	енергия за отопление	ел енергия за БГВ, осветление и уреди	общо	Специфичен годишен разход на първична енергия
	kWh	kWh	kWh	kWh/m ²
Състояние	320981,0	40546,0	361527,0	
първична енергия	353079,1	89016,9	442096,0	201,0
тонове CO ₂	64,8	33,2	98,0	
Базова линия	394152,0	40546,0	434698,0	
първична енергия	433567,2	89016,9	522584,1	237,5
тонове CO ₂	79,6	33,2	112,8	
След ЕСМ – пакет 1	187006,0	40546,0	227552,0	
първична енергия	205706,6	89016,9	294723,5	
тонове CO ₂	37,8	33,2	71,0	

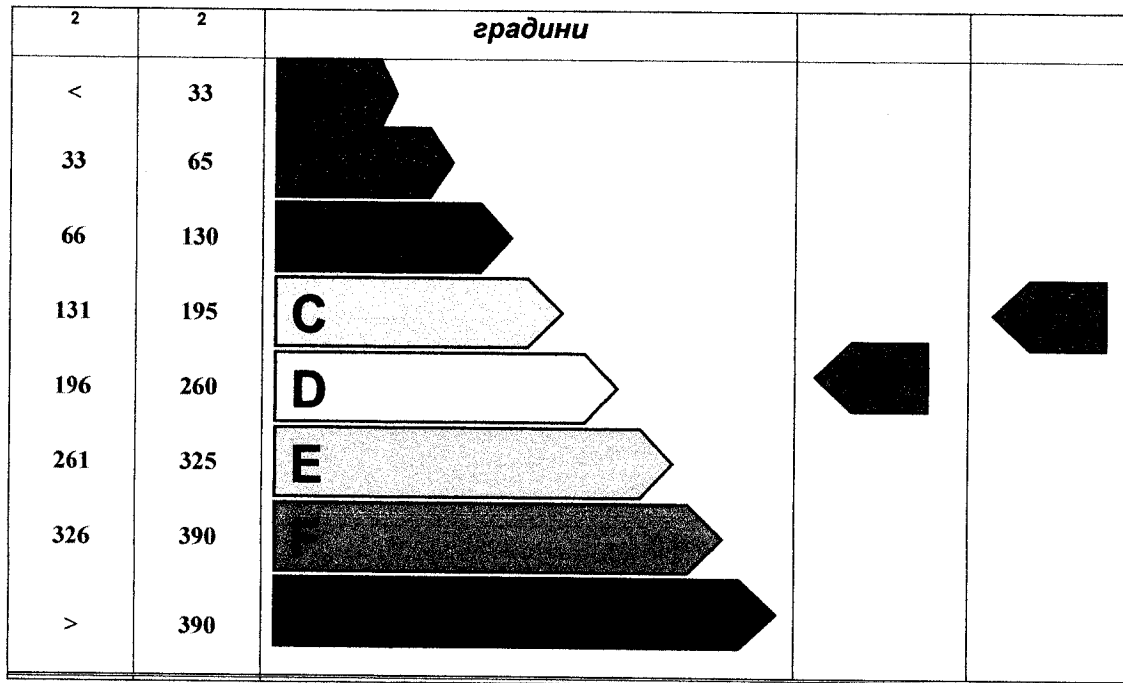
След въвеждане на енергоспестяващите мерки и анализа на сградата е определена енергийната характеристика първична енергия $EP_{есм} = 133,9 \text{ kWh/m}^2$;

Съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m², 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>Ер_{min}</i> kWh/m	<i>Ер_{max}</i> kWh/m	Скала на енергопотреблението по първична енергия за детски	Актуално състояние	След ЕСМ
----------------------------------	----------------------------------	--	--------------------	----------



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.

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.