СЕРТИФИКАТ

за енергийни характеристики на сграда в експлоатация

Номер	436ХТК043/31.05.2016г	СГРАДА С БЛИЗКО ДО НУЛАТА ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ	ДА ☐	СГРАДА ВЪВЕДЕНА В ЕКСПЛОАТАЦИЯ ЗА ПЪРВИ ПЪТ ПРЕЗ:	1974 г.
Валиден до:	31.12.2019г		НЕ ☒		

Сграда/Част	Адрес: 2050,гр.Ихтиман,ул."Елин Пелин"11	
Идентификатор		(по смисъла на ЗКИР)

Разгънатата застроена площ	1687	m^2
Отопляема площ	1347	m^2
Площ на охлаждания обем	Н/П	m^2

EP_{min}, kWh/m²	EP_{max}, kWh/m²	Скала на енергопотребление по първична енергия kWh/m²	Преди ЕСМ kWh/m²	След ЕСМ kWh/m²
<	33	A+		
33	65	A		
66	130	B		
131	195	C		188
196	260	D		
261	325	E		
326	390	F	382	
>	390	G		

Енергийни характеристики на сградата	
Специфичен разход на потребна енергия	260,8 kWh/m²
Специфичен разход на потребна енергия за отопление, вентилация и БГВ	249,1 kWh/m²
Общ годишен разход на първична енергия	514,163 MWh
Генерирани емисии CO_2	119,724 тона/год.

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ГОДИШНИЯ РАЗХОД НА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ

Общ годишен разход на потребна енергия 1220,617, MWh

Отопление	Вентилация	Охлаждане	Гореща вода	Осветление	Други	Дял на енергията от ВИ
90,39 %	0,00 %	0,00 %	5,12 %	1,11%	3,38%	0,00%

Срок на освобождаване от данък сгради по ЗМДТ

от .....Х..... до .....Х.....

Издаден на 31.05.2016г

Издаден от
"Хийт Консулт" ООД

Регистрационен номер
№ 436 / 29.10.2015 г.

Пламен Владимиров

Подпис, печат

ХИЙТ КОНСУЛТ ЕООД Sofia HEAT CONSULT LTD

СЕРТИФИКАТ 2

ЕНЕРГИЙНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА

ОГРАЖДАЩИ КОНСТРУКЦИИ И ЕЛЕМЕНТИ

Наименование	Площ	[2] Коефициент на топлопреминаване		
		Референ-тен	Преди ЕСМ	След ЕСМ
-	m^2	$W/m^2.K$	$W/m^2.K$	$W/m^2.K$
Стени (външни)	1067	0,28	1,89	0,26
Прозорци (външни)	428,3	1,40	1,85	1,84
Прозорци на покрива	X	X	X	X
Врати (външни)	22	1,70	6,66	1,70
Покрив	997	0,25	0,62	0,31
Под	997	0,40	0,63	0,63

ПОКАЗАТЕЛИ НА ЕНЕРГОПРЕОБРАЗУВАЩИТЕ СИСТЕМИ В СГРАДАТА

1. Показатели за технологичните процеси на отопление и вентилация			2. Ефективност на генератора на топлина, %		
Показател	Преди ЕСМ	След ЕСМ	Преди ЕСМ	След ЕСМ	[1] Норма
Инсталирана мощност за отопление, kW	179	89	100,0	100,0	X
	X	X	X	X	X
Ефективност на рекуперацията на топлина при вентилация, %			Н/П	Н/П	$\eta_{r,min} \geq$ ... %
			Н/П	Н/П	$\eta_{r,min} \geq$ ... %

3. Ефективност на генератора на студ (включително термопомпа с приложение за отопление)			
Показател	Преди ЕСМ	След ЕСМ	[3] Норма за възобновяе-ма енергия
Коефициент на трансформация при генерирането на топлина	Н/П	Н/П	Н/П
	Н/П	Н/П	Н/П
Коефициент на трансформация при генерирането на студ	Н/П	Н/П	
	Н/П	Н/П	
4. Енергия от възобновяеми източници	0.00 MWh	0.00 MWh	

Издаден на 31.05.2016г

Издаден от "Хийт Консулт" ООД

СЕРТИФИКАТ 3

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ГОДИШНИЯ РАЗХОД НА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЯ

АКТУАЛНО СЪСТОЯНИЕ КЪМ МОМЕНТА НА ОБСЛЕДВАНЕТО				
Система	Енергиен ресурс	Генератор	Годишен разход на потребна енергия	
			Специфичен	Общ
Вид	Вид	Вид	kWh/m²	kWh
Отопление	Топлинна енергия	Абонатна станция	235,7	317532
Вентилация	X	X	0	0
Охлаждане	Н/П	Н/П	0	0
Гореща вода	Ел. енергия	Ел. бойлери	13,4	17984
Осветление	Ел. енергия	Осветителни тела	2,9	3865
Други - уреди, потребяващи енергия	Ел. енергия	Ел. уреди за бита, асансьори	8,8	11892

Отоплителни денградуси	1830
Общ годишен специфичен разход на енергия за отопление и вентилация	0,051 kWh/m³DD

Препоръки:

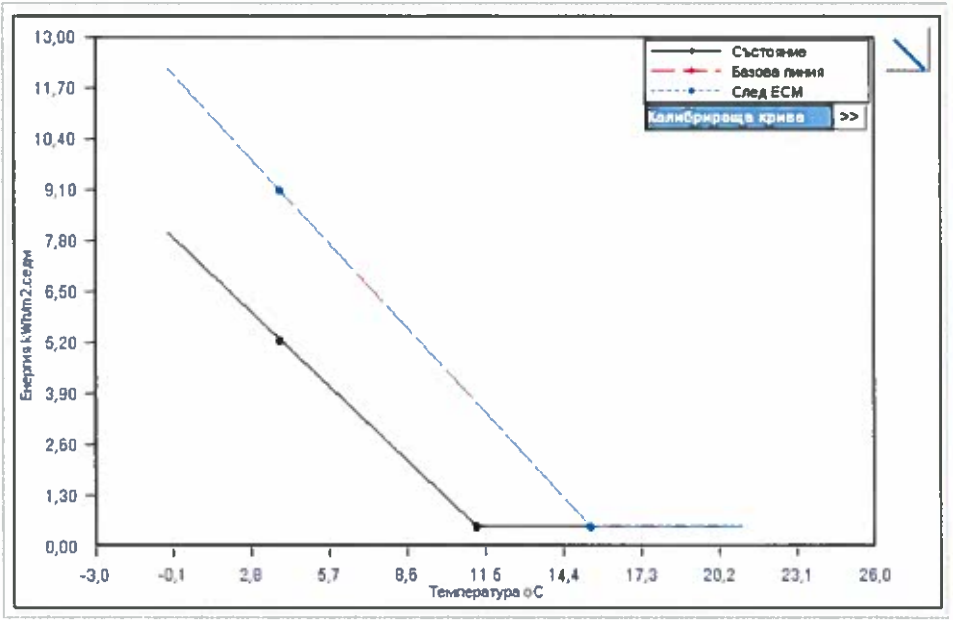
Препоръчва се постепенно заменяне на лампите с нажежаема жичка с енергоспестяващи, на електрическите печки с климатици и на електроуредите за бита с уреди с висок клас за енергийна ефективност.

Издаден на 31.05.2016г

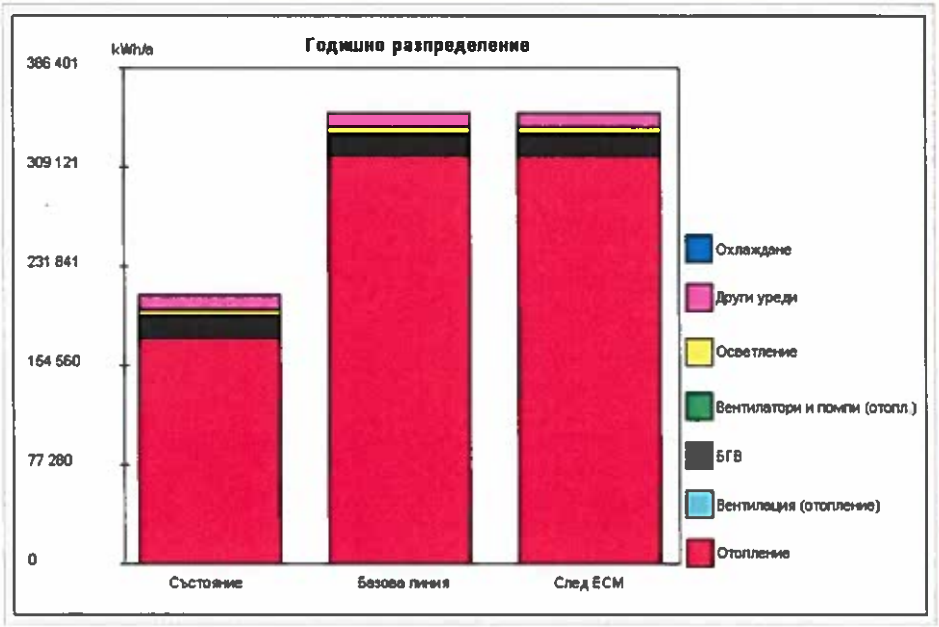
Издаден от "Хийт Консулт" ООД

СЕРТИФИКАТ 4

БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО



ГОДИШНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СПЕЦИФИЧНОТО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ



Издаден на 31.05.2016г

Издаден от "Хийт Консулт" ООД

СЕРТИФИКАТ 5

ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

Енергоспестяващи мерки (ЕСМ)	Инвести-ции, лева	Спестена потребна енергия, kWh/год.	Спестени емисии CO_2, тона/год.	Срок на откупу-ване, год.
Мерки по ограж.елементи				
B1: Топлинно изолиране на външни стени	123331	138417	40,14	5,1
B2: Топлинно изолиране на покриви	104882	24710	7,17	24,5
B3: Подмяна на дограма	43178	31446	9,11	7,9
Мерки по системите				
C1: Въвеждане на САР	5500	6391	1,89	5,0
Пакети от мерки				
П1: Включва мерки B1, B2, B3 и C1	276891	200964	58,27	8

Избран пакет за изпълнение в сградата	П1
Клас на енергопотребление след изпълнение на избрания пакет от ЕСМ	С

Разход на потребна енергия след изпълнение на ЕСМ от избрания пакет		Разход на първична енергия след изпълнение на ЕСМ от избрания пакет		Емисии CO_2 след ЕСМ
Специфичен	Общ	Специфичен	Общ	Общо
kWh/m²	kWh/год.	kWh/m²	kWh/год.	тона/год.
111,6	150309	187,75	252872	58,27

Съставен от
"Хийт Консулт" ООД

Подпис, печат

Съставен на 31.05.2016г

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ ДОКЛАД

ОБЕКТ: **ОДЗ - ”Гьончо Белев”**
АДРЕС: **2050, гр. Ихтиман, област София ,ул.”Елин Пелин” No11**

Организация, провела обследването:
“Хийт Консулт” ООД
София, район “Средец”, бул.”Патриарх Евтимий” 29,ет.4
Тел.02/8624585,Факс 02/8624881, e-mail: heat_consult@yahoo.com

УПРАВИТЕЛ:……
/инж. Пламен Владимиров/

Май 2016

Съдържание

Обяснителна записка……....….....…3
I. Представяне на енергийния потребител ……..…….....….....5
II. Характеристика на енергопотреблението ……..…….…….....….6
III. Предлагани мерки за повишаване на енергийната ефективност ….....…7
IV. План за внедряване на предлаганите мерки ….…….....….7
V. Анализ на състоянието на сградата ….…….....…8
1.Описание на сградата ……..……...……....…8
2.Топлоснабдяване ……....…22
3. Енергопотребление .....…….....….24
4.Електрозахранване и електропотребление .....…...…….....…26
5.Изследване на сградата при съществуващото положение …….....34
6.Потенциал за намаляване на разхода на енергия ……....…42
VI. Въвеждане на енергоспестяващи мерки …….....43
VII. Моделно изследване на ефекта от енергоспестяващите мерки ……..46
VIII. Определяне на класовете на енергопотребление 54
IX. Описание на енергоспестяващите мерките ..……...…….56
X. Определяне на годишния размер на енергоспестяването …...….....…61
XI. Технико-икономическа оценка на мерките ……...…….…….…..62
XII. Оценка на екологичния ефект от избраните мерки ...…….…….…63
XIII. Заключение .....……..…….…..…..…….64

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Детайлното обследване на сградата има за цел да установи нивото на потребление на енергия, за да определи специфичните възможности за намаляването й и да се предпишат мерки за повишаване на енергийната ефективност, които да доведат до намаляването на енергопотребление и издаването на сертификат съгласно НАРЕДБА № 16-1594 от 13.11.2013 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради.

Настоящето енергийно обследване на обект: ОДЗ „Гьончо Белев" – „Целодневна детска градина" гр. Ихтиман, е извършено въз основа на сключен договор за изпълнение между Община Ихтиман и фирма "Хийт Консулт" АД, гр.София.

Като изходни данни са използвани долуизброените предоставени от Община Ихтиман данни, допълнително събрана информация за енергопотреблението в сградата и измервания относно сградните ограждащи елементи и инсталации:

1.Проектна документация на сградата.

Документацията е непълна и чертежите, предоставени от Община Ихтиман не отразяват напълно конструкцията на сградата.

2. Енергийни разходи за предходни 3 години.

3. Разходи на вода за предходни 3 години.

4. Данни за съществуващото състояние на сградата, получени в резултат на анкетиране на Директор на ОДЗ, персонал и елекротехника.

4.1.Заснемане на актуалните архитектурни разпределения по етажи, топлоизолация на стени, дограми и остъклявания на тераси.

4.2 Актуален брой, вид и периоди на използване на отоплителни и осветителни тела, и електрически уреди. Консумация на първични енергоносители.

4.3. Преглед на състоянието на електрическата инсталация.

4.4. Преглед на състоянието на системите за БГВ и вентилация.

4.5 Брой на децата и персонал в сградата, режими на обитаване и отопление, поддържани температури през различните периоди от годината.

5. Допълнителна информация и документи, получени от общинската администрация, ръководството и персонала в обследвания обект

При разработката на доклада са използвани:

1. Действащите в момента наредби към Закона за енергийна ефективност.
2. Лицензиран софтуерен продукт EAB 1.0 съгласно БДС EN 13 790.

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ		**436XTK043/31.05.2016**
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	**10.05.2016**
	КРАЙНА ДАТА	**31.05.2016**

I.ПРЕДСТАВЯНЕ НА ЕНЕРГИЙНИЯ ПОТРЕБИТЕЛ

1.1. Сграда

НАИМЕНОВАНИЕ		ОДЗ"Гьончо Белев",гр.Ихтиман
СОБСТВЕНОСТ (вид собственост, име и адрес на собственика, телефон)		ОБЩИНСКА
ГОДИНА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ		1974
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m^2		1082
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m2		1687
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ, m^2		1347
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ, m^3		3366
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАНИЯ ОБЕМ, m^2		-
ОХЛАЖДАН ОБЕМ, m3		-
ТИП НА СГРАДАТА		Целодневна детска градина
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ	АДМИНИСТРАТИВНА ОБЛАСТ	София
	ОБЩИНА	Ихтиман
	АДРЕС	2050,гр.Ихтиман,ул."Елин Пелин"11
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО		Директор ОДЗ-Л.Церовска
КООРДИНАТИ	АДРЕС	2050,гр.Ихтиман,ул."Елин Пелин"11
	ТЕЛЕФОН	072482041/0876517378
	ФАКС	+359 (0) 724 82041;83068
	E-MAIL	dg_g.belev@abv.bg

1.2. Физическо / юридическо лице, извършило обследването

НАИМЕНОВАНИЕ		*"Хийт Консулт" ООД*
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ОБСЛЕДВАНЕТО		Управител: инж. Пламен Владимиров
КООРДИНАТИ	АДРЕС	София, Район Лозенец, кв. Витоша, ул. Димитър Шишманов" 11
	ТЕЛЕФОН	02 862 45 85
	ФАКС	02/862-4881
	E-MAIL	heat_consult@yahoo.com

II.ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО

2.1 Използване на първични енергоносители

Таблица 1

Вид енергоносител	Доставчик	Единица мярка	Единична цена, лв.	Годишна консумация
В настоящето състояние				
Топлина	РОЦ-Ихтиман	kWh	0,17340	157050
Електричество	ЧЕЗ	kWh	0,24166	33738

2.2 Потребена енергия

Таблица 2

Енергия		Годишно енергопотребление - 2015 година		
№	Наименование	kg/год.	Nm3/год.	kWh/год.
1	Топлина			157050
2	Електричество			33738
			Общо:	190788

Таблица 3

№	Система, съоръжение	Годишно енергопотребление	
		Действително	Референтно
		kWh/год.	kWh/год.
1	Отопление	157047	98196
2	Вентилация	0	0
3	БГВ	17984	17984
4	Вентилатори, помпи	0	0
5	Осветление	3865	3865
6	Разни	11892	11892
7	Охлаждане	0	0
	Общо:	190788	131937

Таблица 4

Показател	Размерност	Стойност
Референтен специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m^2.год.	72,9
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	13,4
Референтен специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m^2.год	0
Нормал. специфичен годишен разход на енергия за отопление	kWh/m^2.год	235,7
Нормал. специфичен годишен разход на енергия за вентилация	kWh/m^2.год	0
Нормализиран специфичен годишен разход на енергия за БГВ	kWh/m^2.год	13,4
Нормал. специфичен годишен разход на енергия за охлаждане	kWh/m^2.год	0

III. ПРЕДЛАГАНИ МЕРКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

Таблица 5

№	Наименование на ЕСМ	Икономия на специфична енергия	Икономия на енергия	Икономия на пари	Инвестиции	Срок на откупуване
		kWh/m^{2}год	kWh/год	лв./год.	лв.	Години
E1	Топлинно изолиране на външните стени	102,8	138417	24002	123331	5,14
E2	Топлинно изолиране на покриви	18,3	24710	4285	104882	24,5
E3	Подмяна на несменената до сега дограма с PVC или с алуминиева дограма с двоен стъклопакет	23,3	31446	5453	43178	7,92
E4	Въвеждане на САР	4,7	6391	1108	5500	4,96
	Общо	**149,2**	**200964**	**34848**	**276891**	**7,95**

IV. ПЛАН ЗА ВНЕДРЯВАНЕ НА ПРЕДЛАГАНИТЕ МЕРКИ

Таблица 6

ЕСМ		ПЕРИОД НА ВЪВЕЖДАНЕ			
		НАЧАЛО		КРАЙ	
№	НАИМЕНОВАНИЕ	МЕСЕЦ	ГОДИНА	МЕСЕЦ	ГОДИНА
1	Топлоизолация на стените	07	2016	07	2019
2	САР	07	2016	07	2019
3	Топлоизолация на покрива	07	2016	07	2019
4	Подмяна на дограмата	07	2016	07	2019
5		07	2016	07	2019

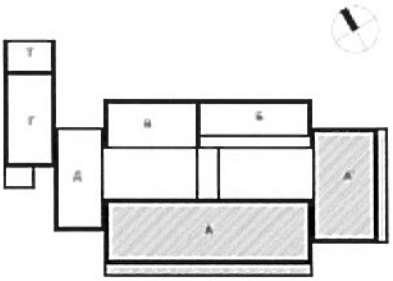
V.АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДАТА

1.Описание на сградата

Таблица 7

Данни за обекта			
Сграда / наименование /		ОДЗ"Гьончо Белев"	
Адрес		2050,Ихтиман,ул."Елин Пелин"11, обл.София	
Тип сграда		Масивна	
Собственост		Общинска	
Година на построяване		1974	
Температура на вътр.въздух °С		21 ºС	
Брой деца и персонал		150+25	
График обитатели час/ден		График отопление час/ден	
Работни дни час/ден	8	Работни дни час/ден	24
Събота час/ден	0	Събота час/ден	0
Неделя час/ден	0	Неделя час/ден	0

1.1Схема на сградата -фиг.1



Фиг.1

1.2Изглед на сградата-снимки

Външни фасади

Югозапад

Югоизток

Североизток

Северозапад

Поглед към вътрешен двор

Фиг.2

1.3. Геометрични характеристики на сградата-обект на обследването

Обща строителна характеристика на сградата към момента на обследване

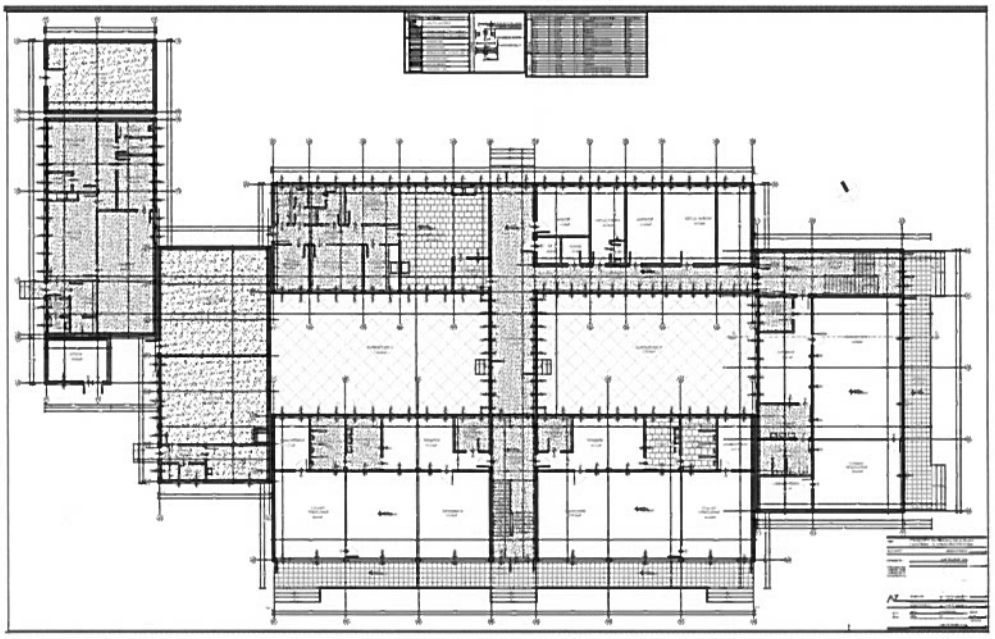
Таблица 8

ОДЗ"Г.Белев"	Застроена площ	Разгърната площ	Отопляема площ	Отопляем обем-бруто	Отопляем обем- нето
-	m^2	m^2	m^2	m^3	m^3
Общо	**1082**	**1687**	**1346,55**	**4207,97**	**3366,38**

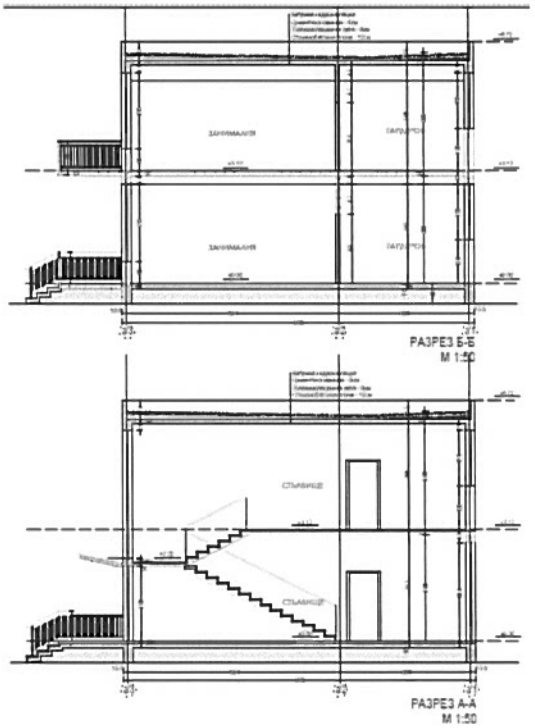
Обща строителна характеристика на сградата към момента на обследване

Сградата представлява стоманобетонна конструкция с тухлени стени и носещи колони, двуетажна със мазе, което е неотопляемо и където се помещават котелното отделение. Тя е разделена на 6 блока, които са свързани посредством топла връзка. В блок А и А` се намират помещенията за отглеждане на децата. В блок Б се помещава административната част на детската градина, а в блок В се помещават кухнята. В блок Г се помещава перално и сушилно помещение, а в блок Д е котелното отделение.

На фиг. 3 е дадено разпределение на корпусите на 1-ви етаж.



Фиг. 3.



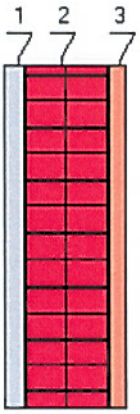
Фигура 4. Вертикален разрез на сградата

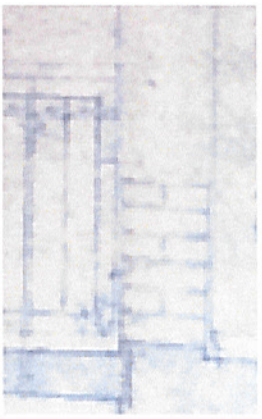
1.4 Строителни характеристики на стените по фасади –съществуващо положение

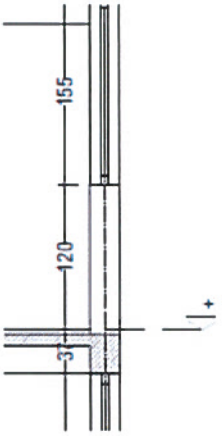
•Тип 1. Фиг.5

Стена от тухлена зидария с вътрешна и външна замазка и вътрешна гипсова шпакловка

Вариант 1.







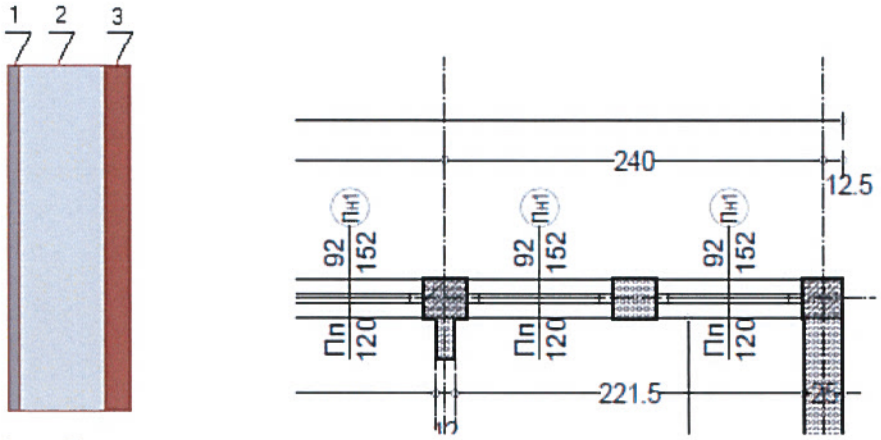
Фиг.5

1. Варопясъчна мазилка (вътрешна)
δ_1=0.02 m
λ_1=0.70 W/(m.K)
2.Зидария от обикновени плътни тухли
δ_2=0.25 m
λ_2=0.52 W/(m.K)
3. Варопясъчна мазилка (външна)
δ_3=0.03 m
λ_3=0.87 W/(m.K)

•Тип2.фиг.6

Външни стени-междупрозоречни стоманобетонни колони и плоча

Вариант 2.1.



Фиг.6

1.Варопясъчна мазилка (вътрешна)

δ_1=0.02 m

λ_1=0.7 W/(m.K)

2.Стоманобетон

δ_2=0.250 m

λ_2=1.63 W/(m.K)

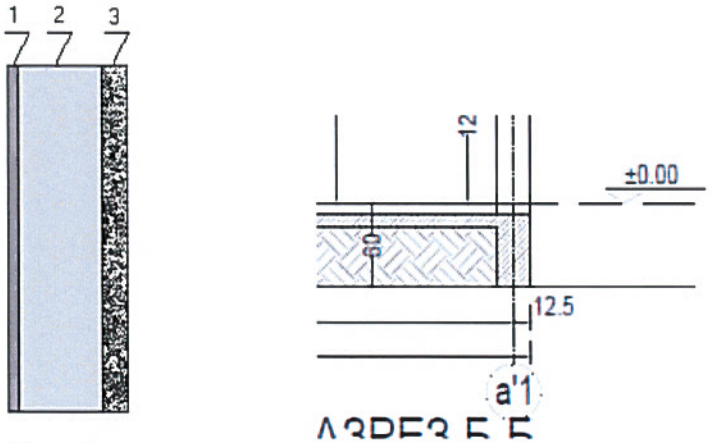
3. Варопясъчна мазилка (външна)

δ_3=0.03 m

λ_3=0.87 W/(m.K)

Външни стени граничещи със земята(под)-цокъл

Вариант 2.2, фиг-7



Фиг.7

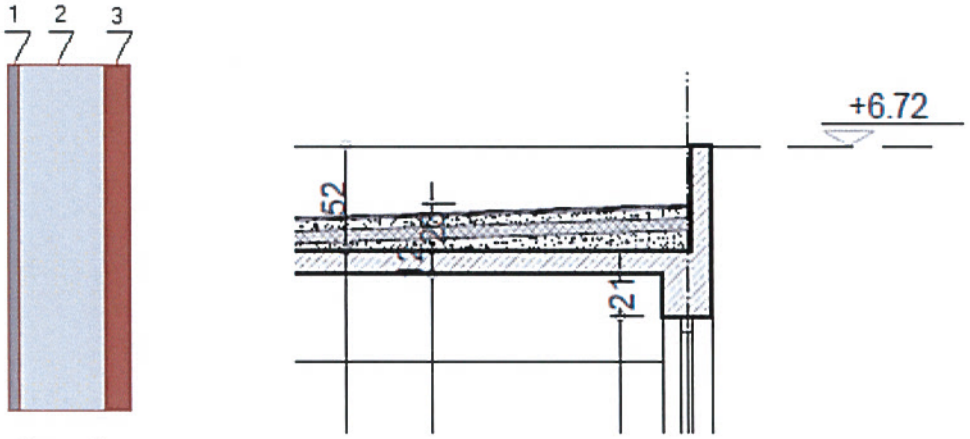
1. Земя

2.Стоманобетон

δ_2=0.250 m

λ_2=1.63 W/(m.K)
3. Цокълна мозайка
δ_3=0.03 m
λ_3=3.49 W/(m.K)

Външни стени -таван
Вариант 2.3, фиг.-8



фиг.-8

1.Варопясъчна мазилка (вътрешна)
δ_1=0.02 m
λ_1=0.7 W/(m.K)
2.Стоманобетон
δ_2=0.250 m
λ_2=1.63 W/(m.K)
3. Варопясъчна мазилка (външна)
δ_3=0.03 m
λ_3=0.87 W/(m.K)

Коефициент на топлопреминаване на стените (таблица 9)

$$U = \frac{1}{R_{se} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + R_{si}}$$

където:
Rse – съпротивление на топлопредаване от външната страна на ограждащия елемент, Rse= 0,04 (m2.K)/W
Rsi – съпротивление на топлопредаване от вътрешната страна на ограждащия елемент, Rsi= 0,13 (m2.K)/W

В таблица 9 е направено обобщение на коефициентите на топлопреминаване за сградата. В таблица 10 са обобщени средните

коефициентите на топлопреминаване $U_{ср}$ през различните фасади и с корекция за наличие на топлинни мостове $U_{ср-кор}$.

Таблица 9

Тип	Вариант	Коефициент на топлопреминаване U, W/(m2.K)
1. Тухлена зидария	1	1,225
2. Стоманобетон-колони и плоча	2.1.	2,376
Стени на под/цокъл	2.2.	2,116
5. Стени на таван	2.3.	2,667

Таблица 10

		СЗ	СИ	ЮИ	ЮЗ	Uкор	Uизч
Площ фасади/без цокъла	Площ фасади	214,6	418,48	245,55	453,16		
Дограма	Дограма	53,56	111,5	80,41	164,74		
Фасадни стени/без цок и дограма	Обща площ	161,07	307,01	165,14	286,97		
тухлена зидария	тип-1	100,25	204,32	120,3	177,05	1,3475	1,225
стоманобетон/колони	тип-2.1	36,973	66,028	22,31	49,475	2,6136	2,376
стена цокъл/под	тип-2.2	25,545	47,052	32,132	62,65	2,327	2,1155
стена /таван	тип-2.3	18,599	36,662	22,532	44,856	2,934	2,6673
	стени общо	181,37	354,06	197,27	334,03	сграда	1066,7
	Uср	1,9062	1,8781	1,8314	1,9318	Uср.сгр	1,891

Референтен коефициент на топлопреминаване съгласно Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради от 2015 г, $U_f = 0,28$ W/(m2.K)

1.5. Строителна характеристика на прозорците по фасади

*Забележка – маркираните в цвят типове врати и прозорци подлежат на подмяна

Таблица 11

	Тип					
	№	a	b	A	U	g
	-	m	m	m2	W / m2.K	-
Двойнослепен дървен-Пс1	1	0,92	1,52	1,40	2,63	0,54
Двойнослепен дървен Пс1'	2	0,90	2,10	1,89	2,63	0,54
Двойнослепен дървен Пс2	3				2,63	0,54

Двойнослепен дървен-Пс3	4				2,63	0,54
Двойнослепен дървен-Пс4	5				2,63	0,54
ПВЦ с двоен стъклопакет-Пн1	6	0,92	1,52	1,40	1,70	0,48
ПВЦ с двоен стъклопакет-Пн1'	7	0,92	1,22	1,12	1,70	0,48
ПВЦ с двоен стъклопакет-Пн2	8				1,70	0,48
ПВЦ с двоен стъклопакет-Пн2'	9				1,70	0,48
ПВЦ с двоен стъклопакет-Пн3	10	4,52	2,05	9,27	1,70	0,48
ПВЦ с двоен стъклопакет-Пн5	11				1,70	0,48
ПВЦ с двоен стъклопакет-Пн6	12				1,70	0,48
ПВЦ с двоен стъклопакет-Пн8	13				1,70	0,48
ПВЦ с двоен стъклопакет-Пн9	14				1,70	0,48
ПВЦ с двоен стъклопакет-Пн10	15				1,70	0,48
Врата метална-Вс1	16				6,66	0,21
Врата метална-Вс2	17				6,66	0,21
Врата дървена-Вс4	18				2,63	0,54
Врата ПВЦ-Вн3	19				2,00	0,48
Врата ПВЦ-Вн5	20	0,90	2,10	1,89	2,00	0,48
Врата ПВЦ-Вн6	21				2,00	0,48
Врата ПВЦ-Вн7	22				2,00	0,48
ПВЦ с двоен стъклопакет-Пн4	23	0,90	1,95	1,76	1,70	0,48

Коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия g в горната таблица е определен съгласно

$$g = F_w \cdot g_{gl,n} \cdot (1 - F_F) \qquad (3)$$

където:

F_w – коригиращ фактор вследствие неперпендикулярност на лъчението; F_w =0,90;

$g_{gl,n}$ -действителен коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия при перпендикулярно лъчение. За двойно остъкляване $g_{gl,n}$ =0.75, за еднослойно $g_{gl,n}$ =0.85, за стъклопакет $g_{gl,n}$ =0,67.

F_F – фактор на рамката.

В таблица 12 е дадено разпределението на обобщените коефициенти на топлопреминаване на врати и прозорци по фасади.

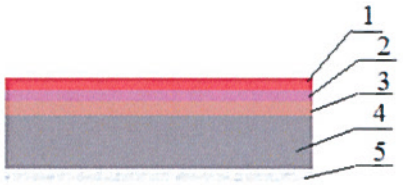
Таблица 12

	м2	Usr.пр	gsr-пр			
СЗ	66,32	1,88139	0,48081			
СИ	109,3	1,7	0,48			
ЮИ	87,9	1,87563	0,49133			
ЮЗ	164,77	1,91432	0,46724			
					Uсграда	gсграда
общо	428,29				1,84659	0,47754

В таблица 7 на Приложение 1 са дадени типовете прозорци и врати, и тяхното разпределение по корпуси

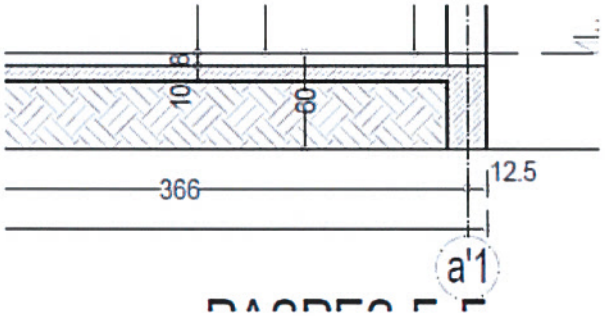
1.6. Строителна характеристика на пода

Подът на сградата е под над земя –Тип 1. Геометричните му размери са видни от фиг.



Фиг. 9

Подова плоча над земя			
Слой		δ, m	λ, W/(m.K)
1	Линолеум/теракот/ламинат	0.005	0.190
2	Гланцирана циментова замазка	0.014	0.930
3	Екструдиран корков лист	0.003	0.005
4	Железобетонна плоча (панел)	0.100	1.630
5	Насипен натрошен камък	0,420	3,5



Тип 1. Под над земя

Пространствена характеристика на пода:

$$B' = \frac{Ag}{0,5.P} \qquad (4)$$

където:

Ag – площ на земната основа, m^2; P –периметър, m

Приведена дебелина на пода:

$$df = w + \lambda.(Rsi+Rf+Rse) \qquad (5)$$

където:

w – дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена;

λ – коефициент на топлопроводност на земята, λ=2 W/m.K;

Rsi – съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност, Rsi=0.17 m2.K/W;

Rse – съпротивление на топлопредаване на външната повърхност, Rse=0.04 m2.K/W:
Rf – съпротивление на топлопредаване на подовата плоча m2.K/W
При (df+0.5z)<B' – където z е среднопретеглена височина на стената, граничеща със земя, коефициентът на топлопреминаване на пода на сутерена Ubf е определен по:

$$U = \frac{2.\lambda}{\pi.B' + d_f + 0{,}5.z}.\ln\left(\frac{\pi.B'}{d_f + 0{,}5.z} + 1\right) \qquad (6)$$

Коефициентът на топлопреминаване през пода на сградата над неотопляемия сутерен се определя по:

$$U_{uk} = \frac{1}{\frac{1}{U_f} + \frac{A_g}{A_g.U_{bf} + z.P.U_{bw} + h.P.U_{kw} + 0{,}33.n.V}} \qquad (7)$$

където:
Ag - площ на пода на подземния етаж;
Uf –коефициент на топлопреминаване на пода на отопляваното помещение, определя се по формула 1 при Rsi=Rse=0,17m2.K/W;
P – периметър на подземния етаж;
h – среднопретеглена височина на стените на подземния етаж, които граничат с външния въздух;
z – среднопретеглена височина на стената, граничеща със земя;
n – кратност на въздухообмен на подземния етаж, $n=0{,}3h^{-1}$;
V – обем на въздуха в подземния етаж;
Ubw, W/(m2.K) - коефициент за стените на приземното помещение, граничещи със земя;
Uw- коефициент за стените на приземното помещение, граничещи с външен въздух с корекция за топлинни мостове.

Таблица 13

ТИП		Площ	Коефициент на топло-преминаване с корекция за топлинни мостове	Референтен коефициент на топлопреминаване съгласно Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради от 2015 г
		m2	W/(m²K)	W/(m²K)
1	Под над земя	997	0,627	0,4

1.7 Строителна характеристика на покрива –съществуващо положение

Покривът на сградата е

Фиг. 10

Покривна плоча			
Слой		δ, m	λ, W/(m.K)
1	Три пласта битумна мушама	0.003	0.170
2	Стоманобетонен покривен панел	0.120	1.630

Етапи при пресмятане на коефициента на топлопреминаване през покрив Тип 1

1. Дебелина на въздушния слой

$$\delta_{BC} = V`/A \qquad (9)$$

където: V`- обем на подпокривното пространство; A'-площ на подпокривното пространство по вътрешни размери

2. Определяне на коефициента на топлопреминаване на таванската плоча U1

Коефициентът на топлопреминаване на таванската плоча U1 се пресмята по формула 1 при:

Rsi1 – съпротивление на топлопредаване на повърхността от страна на отопляваното

пространство, Rsi1=0.1 m2.K/W

Rse1 – съпротивление на топлопредаване на повърхността от страна на подпокривното пространство, Rse1=0.1 m2.K/W

3.Определяне на коефициента на топлопреминаване на покривната плоча U2

Коефициентът на топлопреминаване U2 се пресмята по формула 1 и се коригира за топлинни мостове при:

Rsi2 – съпротивление на топлопредаване от въздуха към покривната плоча, m2.K/W: Rsi2= 0,17 m2K /W;

Rse2 – съпротивление на топлопредаване от покривната плоча към външния въздух: Rse2=0.04 m2.K/W

4.Определяне на коефициента на топлопреминаване на вертикалните ограждащи елементи Uw

Коефициентът на топлопреминаване Uw е пресмятнат по формула 1 и коригиран за топлинни мостове при:

Rsiw – съпротивление на топлопредаване към вертикалните ограждащи елементи: Rsiw=0.13 m2.K/W

Rsew – съпротивление на топлопредаване от вертикалните ограждащи елементи към външния въздух: Rsew=0.04 m2.K/W

5. Температура на въздуха в подпокривното пространство

$$\theta_u = \frac{\dfrac{\theta_1.A_1}{R_{si1}+R_1+R_{se1}} + \dfrac{\theta_e.A_2}{R_{si2}+R_2+R_{se2}} + \dfrac{\theta_e.A_3}{R_{siw}+R_w+R_{sew}}}{\dfrac{A_1}{R_{si1}+R_1+R_{s1}} + \dfrac{A_2}{R_{si2}+R_2+R_{se2}} + \dfrac{A_3}{R_{siw}+R_w+R_{sew}}} \qquad (10)$$

където:

θ1 – средна обемна температура в подпокривното пространство

θe – външна температура с най-голяма продължителност за отоплителния период

R1 - съпротивление на топлопредаване на таванската плоча, m2.K/W

R1 = Σ δi/λi

R2 - съпротивление на топлопредаване на покривната плоча, m2.K/W

R2 =Σ δi/λi

Rw - съпротивление на топлопредаване на вертикалните ограждащи елементи, m2.K/W

Rw =Σ δi/λi

A1 –площ на таванската плоча

A2 – площ на покрива

A3 - площ на вертикалните ограждащи елементи

6. Температура на външната повърхност на таванската плоча

$$\theta_{se1} = \theta_u + \left(\frac{1}{R_{se1}+R_1+R_{si1}}\right)(\theta_1-\theta_u).R_{se1} \qquad (11)$$

7. Температура на вътрешната повърхност на покривната плоча

$$\theta_{si2} = \theta_u - \left(\frac{1}{R_{se2}+R_2+R_{si2}}\right)(\theta_u-\theta_e).R_{si2} \qquad (12)$$

8. Коефициент на обемно разширение на въздуха:

$$\beta = \frac{1}{\theta_u + 273{,}15} \qquad (13)$$

9. Кинематичен вискозитет на въздуха при температура на въздуха в подпокривното пространство θu:

$$\nu = \frac{1{,}00661^{\theta_u}}{79\,130} \qquad (14)$$

10. Коефициент на топлопроводност на въздуха,

$$\lambda = 0,02473 + \frac{\theta_u}{11\,200} \qquad (15)$$

11. Критерий на Прандтл за въздуха

$$Pr = 0,664 - \frac{\theta_u}{3\,150} + \frac{\theta_u{}^3}{6.10^6} \qquad (16)$$

12. Критерий на Грасхоф

$$Gr = \frac{g.\beta.\delta_{вс}^3.(\theta_{se1} - \theta_{si2})}{\nu^2} \qquad (17)$$

13. Корекционен коефициент ε при 106< Gr.Pr ≅109<1010

εk = 0.4(Gr.Pr)0.25 (18)

14. Еквивалентен коефициент на топлопроводност:

λекв = λ.εk (19)

15. Преизчисляване на съпротивленията на топлопреминаване

$$R_{se1} = \frac{\delta_{вс}}{2.\lambda_{екв}} \quad R_{si2} = \frac{\delta_{вс}}{2.\lambda_{екв}}$$

16. Преизчисляване на коефициентите на топлопреминаване на покривната плоча U2 и U1

17. Коефициент на топлопреминаване на подпокривното пространство:

$$U_r = \frac{1}{\frac{1}{U_1^{"}} + \frac{A_1}{A_2 U_2^{"} + A_w U_w + 0,33nV}}, \; W/m^2K \qquad (20)$$

При същите стъпки са определени референтните коефициенти на топлопреминаване. В таблица 14 е представено обобщение на коефициентите на топлопреминаване и площите при трите типа покриви.

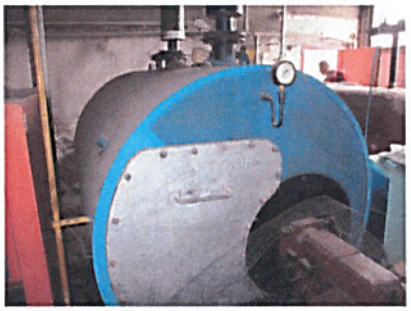
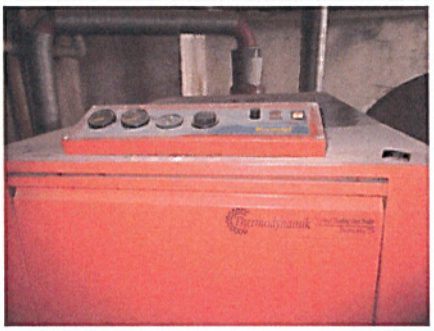
Таблица 14

ТИП	Площ A	Коефициент на топлопреминаване с корекция за топлинни мостове	Референтен коефициент на топлопреминаване съгласно Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради от 2015 г
	m2	W/(m2K)	W/(m2K)

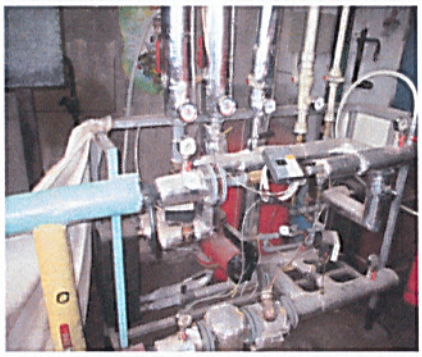
1	Плосък покрив без въздушен слой	997	0,621	0,250

2.Топлоснабдяване – съществуващо положение

В корпус Д са предвидени специални помещения за „котелно" и „склад гориво", където са инсталирани 2броя водогрейни котли на течно гориво (не работещи) и работещата абонатна станция (АС) с топлинна мощност-125кВт.

Фиг11. Водогрейни котли-не работещи



Фиг12. Абонатна станция

Фиг13. Разширителен съд

Фиг.14 Топломер

Топлоснабдяването с гореша вода се осъществява от „РОЦ"-гр.Ихтиман, като топлоподаването не се регулира автоматично, а е по изчислителните температури за климатичната зона.

1.Отоплителна инсталация

Отоплителната инсталация е двутръбна, с долно разпределение Температурите на топлоносителя са 85/65 °С при изчислителни условия.

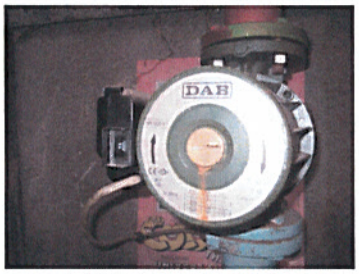
Разпределението на топлоносителя към консуматорите се осъществява през колектори, монтирани в котелното помещение. На всяка линия са монтирани спирателни кранове. Разпределителната и събирателната тръбни мрежи са монтирани на първия етаж на сградата.

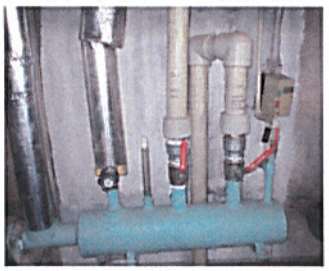
Топлинната енергия се използва само за отопление.

Основен ремонт на инсталацията е правен през 2008г. ,като всички щрангове са изпълнени с ПВЦ тръби и са подменени всички метални отоплителни тела.

Циркулацията на топлоносителя е принудена. Осъществява се с две циркулационни помпи, (Грундфос и Даб), всяка по 1,5 kW, монтирани в котелното помещение, съответно по една за всеки отделен контур –фиг.15.

Така също в стерилна зала на втори етаж е монтирана допълнителна помпа за подпомагане на хидравличния режим в по късен етап представена на фиг.16





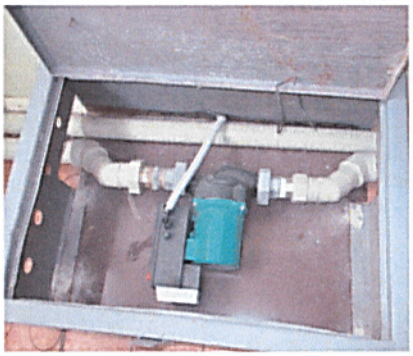
Фиг.15

<u>Констатации:</u>

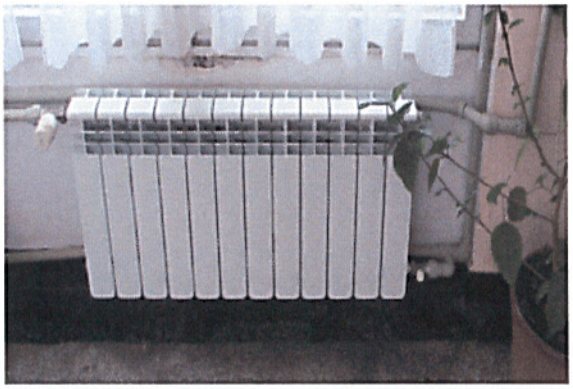
1.След ремонта на отоплителната инсталация не се поддържа нормативната температура в сградата и се налага подпомагане на отоплението с електрически радиатори.

2.Правени са опити от специалисти да балансират инсталацията.

3.Ръководството на ОДЗ-Г.Белев не разполага с приемо-предавателни протоколи и работния проект на ремонта и причините за незадоволителната работа трябва да бъдат установени и отстранени.



Фиг.16



3.Енергопотребление

Данни за енергопотреблението в изследвания обект са систематизирани в таблиците 15, 16 и 17.

Денградусите в таблиците са изчислени при средна температура в сградата 21 °С.

Тази температура е среднообемна за сградата по норми. В таблиците по-долу е показано енергоразпределението и изчислените денградуси.

Таблица 15

Месеци	средномесечна темп.	Денгр.	2013						
			Ел.енергия	Цена	Топлоенергия			Вода	
	°C	Day.K	MWh	лв.с ДДС		MWh	лв. с ДДС	m3	лв
1	0,7	629,3	4,168	963,79		36,73	6368,99	90	146,88
2	2,8	509,6	4,404	1022,08		26,800	4647,12	50	81,60
3	5,4	483,6	4,03	933,28		26,970	4676,60	49	81,60
4	12,3	200,1	3,89	901,7		9,290	1610,89	60	97,92
5	17,6	0	3,645	845,46				50	81,60

6	18,6	0	2,003	467,66				60	97,92
7	20,7	0	2,639	615,7				40	65,28
8	22,8	0	2,762	643,64				50	81,60
9	16,4	0	0,029	99,5				53	86,50
10	11,8	156,4	2,288	496,16				50	81,60
11	7,2	414	4,466	960,11		8,790	1524,19	40	65,18
12	0,3	641,7	7,677	1652,59		11,510	1995,84	45	73,44
		3034,7	42,001	9601,67		120,09	20823,63	637	1041,12

Таблица 16

Месеци	средномесечна темп.	Денгр.	2014						
			Ел.енергия	Цена	Топлоенергия			Вода	
	°C	Day.K	MWh	лв.с ДДС		MWh	лв. с ДДС	m3	лв
1	0,9	623,1	2,733	690,55		31,94	5538,40	50	81,60
2	5,3	439,6	4,074	858,22		28,55	4950,58	50	81,60
3	8,1	399,9	3,375	711,67		17,11	2966,88	40	65,28
4	10,7	236,9	3,490	736,49		13,54	2347,84	42	68,54
5	14,3	0,0	2,768	585,73				70	114,24
6	18,1	0,0	2,673	566,21				97	158,30
7	20,3	0,0	0,458	131,24				90	146,88
8	21,4	0,0	1,911	424,02				55	89,76
9	16	0,0	2,590	571,15				81	132,19
10	10,8	173,4	3,629	860,83		29,53	5120,51	132	215,42
11	6,5	435,0	3,902	942,43		28	4855,20	137	223,58
12	1,8	595,2	3,879	936,34		148,670	25779,41	143	233,38
		2903,1	35,482	8014,88		31,94	5538,40	987	1610,77

Таблица 17

Месеци	средномесечна темп.	Денгр.	2015						
			Ел.енергия	Цена	Топлоенергия			Вода	
	°C	Day.K	MWh	лв.с ДДС		MWh	лв. с ДДС	m3	лв
1	0,8	626,2	3,148	762,08		53,900	9346,26	81	132,19
2	1,6	543,2	3,967	957,97		29,01	5030,34	80	130,56
3	4,6	508,4	3,382	817,45		26,51	4596,84	90	147,96
4	9,9	255,3	3,122	755,86		12,83	2224,73	40	65,76
5	16,9	0	2,182	535				75	123,30
6	18	0	2,109	516,85				75	123,30
7	23,2	0	2,157	528,98				70	115,08
8	22,4	0	0,632	155				77	126,59
9	18,8	0	1,634	400,75				40	65,76

10	10,5	178,5	3,72	900,31		3,47	601,70	88	144,67
11	8,7	369	3,376	804,46		8,33	1444,43	80	131,52
12	2,1	585,9	4,309	1018,52		23	3988,20	125	205,50
	5,5	3066,5	33,738	8153,23		157,050	27232,50	921	1512,19

4.Електрозахранване и електропотребление

Електропотреблението е предвидено в зависимост от нейното предназначение и инсталираните вътре консуматори, които са електрически отоплителни уреди, кухненско оборудване, домашни електроуреди, компютри, осветление и др.

След направения оглед се установи, че при проектирането и монтажа на електроинсталацията и оборудването са взети предвид нормативните документи и нормите, касаещи обществените сгради към датата на проектиране и построяване. Измерването на електроенергията се осъществява посредством монофазни електромери. Има отделна партида и за общите части.

От Главното разпределително табло (ГРТ) се захранват осветителните и силовите инсталации. Началото на всеки токов кръг е съоръжен с витлови или автоматични предпазители, оразмерени за съответния по големина ток.

Фиг.17 – Трафопост, собственост на ЧЕЗ

Захранването на сградите е с четири проводников сух кабел. Консуматорите са захранени съответно с двупроводников кабел. Изградени са следните електрически инсталации:

- Силнотокови инсталации
- Ел. табла и разпределителни мрежи
- Осветителна инсталация

- Силова инсталация за входа (за асансьора)
- Заземителна инсталация

Електрическата инсталация е стара, с множество допълнително монтирани кабели, захранени от различни места. Положени са директно върху стената, в PVC канали. ГРТ и етажните подтабла също са стари и в не добро състояние.

Схемата на електрическата инсталацията е тип TNC /две- и четири проводна/. Проводниците са СВТ, ПВА и ПВВМ, оразмерени по токово натоварване и пад на напрежението. Те са положени в PVC канали директно под мазилката. Предпазителите са със стопяема жичка и автоматични. Като цяло ел. инсталацията е в задоволително състояние.

4.1. Електроенергия за БГВ

За нуждите на БГВ се ползват електрически бойлери. Подробно описание с инсталираните им мощности и коефициенти на едновременна работа са поместени в долната таблица 18.

Таблица 18

Тип консуматор	Брой	Пълна мощност на уреда	Пълна мощност на всички уреди	Коефициент на едновременна работа	Консумирана мощност на уреда
-		$Рп_{ср}$	$Р_п$	$k_{е.р.}$	$Р_{конс}$
-	-	kW	kW	-	kW
Проточен бойлер	1	3,5	3,5	0,35	1,23
Бойлер 80 л	7	3,0	21	0,25	5,25
Общо, kW			24,5		6,48

Работят от всеки ден от 06.30 до 15.30ч. целогодишно и ваканция при коефициентите на едновременност в горната таблица.

Консумираната от тях ел. енергия е 17,963 MWh/год.

За базов и референтен разход е приет разход на вода за 2015г. – 921 m3, който се явява среден за периода.

Отнесен към броя на обитателите в сградата (175) дава 95 l/човек/ден. Съгласно НАРЕДБА № 4 от 17 юни 2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи (Обн., ДВ, бр. 53, попр.ДВ. бр. 56 от 2005 г., Приложение № 2 към чл. 18, ал. 1), необходимото средноденонощно водно количество (в т.ч. разход на вода за домакински нужди и за обществено-обслужващи сгради) се приема 150 - 250 l на човек за денонощие в зависимост от местните социални и климатични условия. Т.е установеният разход на вода в блока е под нормативния. Съгласно „Норми за

проектиране на водопроводни и канализационни инсталации в сгради“ дневното количество топла вода е половината от общото.

На тази база енергията за БГВ (фигура.18) е изчислена за половината от базовата стойност: 460,5m^3 за година. Това количество, отнесено към отоплителната площ на сградата е : 460,5.10^3/1347 m^2 = 342 l/m^2/год.

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	13,4	kWh/m²a					
БГВ - консумация	342	l/m²a	342	342	+ 10 l/m² = 0,39	342	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		m³	461	461		461	
Сума 1		kWh/m²a	11,8	11,8		11,8	
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	13,4	13,4		13,4	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		kWh/m²a	13,4	13,4		13,4	
0							
Макс.едновременна мощност		W/m²	0,0	0,0		0,0	0,00

Фиг.18

В резултат е получен годишният разход за БГВ: 13,4 , kWh/m2 /год или 17,984 MWh/год. Това отговаря с точност (под 1 % разлика) при анализа в и след таблица 18.

За анализа на енергопотреблението той е разпределен поравно за всички месеци, предвид, че в температурата на студената вода не се наблюдават значителни колебания по месеци.

4.2. Електропотребление за отопление

Отоплението с електроенергия заема малка част от разходите поради малкия брой електрически уреди и не е взето под внимание при анализа на енергийните разходи.

4.3. Електропотребление за вентилатори и помпи

В обследваната сграда за нуждите на локалното не се използват помпи. Няма изградена и вентилационна система.

4.4. Електропотребление за осветление

Инсталираната осветителна мощност в сградата е P=3,35 kW. Потребената осветителна мощност в сградата е P=9,12 kW с коефициенти на едновременност съгласно таблица 20.

Таблица 20

Тип	Единична мощност	Брой	Пълна мощност	Коефициент на едновременна работа	Инсталирана мощност
-	$P_п$		$P_п$	$k_{е.р.}$	$P_{инст}$
-	W	-	kW	-	kW
Крушки с нажежаема жичка	-	32	1,92	0,35	0,67
Луминисцентни лампи	-	120	8,25	0,35	2,89
Общо		152	9,12		3,56

Средната продължителност на работа на осветлението е 25 h/седмица, а специфичната топлинна печалба е:

$q_{осв} = P_{конс} / A_u = 3560/1347 = 2,6\ W/m^2$ (21)

където: Au=1347 , m^2 – отопляема площ на сградата

За моделното изследване и калибрирането на модела сумарният разход на ел. енергия за осветление е разпределен по равно за всички месеци:

3,85 MWh / 25 h / 44 седм. /1347 m2= 2,60 W/m2 (22)

4.5. Силови консуматори на електричество

Потребителите на електричество в сградата, с изключение на уредите за отопление се разделят на две части: влияещи и невлияещи на топлинния баланс. Тяхното влияние се обуславя от собствените им топлоизлъчване и от местоположението им в сградата. Влияещи консуматори в случая са кухненско оборудване, електроуреди, компютри, осветление и др. Подробно описание на консуматорите, влияещи на топлинния баланс, с инсталираните и консумираните им мощности са поместени в таблица 21.

Таблица 21

Тип консуматор	**Пълна мощност на уреда**	**Брой**	**Пълна мощност на всички уреди**	**Коефициент на едновременна работа на уреда**	**Консумирана мощност на уреда**
-	**$P_п$**		**$P_п$**	**$k_{е.р.}$**	**$P_{конс.}$**
-	**W**	**-**	**kW**	**-**	**kW**
Готварска печка	-	1	15,00	0,35	5,25
Готварска печка	-	1	8,00	0,35	2,80

Аудио и видео системи	-	10	2,20	0,35	0,77
Готварска печка	-	1	12,00	0,35	4,20
Дидактичен шкаф	-	21	4,20	0,35	1,47
Готварска печка	-	2	2,40	0,35	0,84
Пералня	-	1	2,00	0,35	0,70
Автомат за вода	-	2	2,60	0,35	0,91
Месомелачка	-	1	1,20	0,35	0,42
Ел.скара	-	1	2,50	0,35	0,88
Картофобелачка	-	1	0,90	0,35	0,32
Прахосмукачка	-	6	7,80	0,35	2,73
Стерилизатор	-	1	2,50	0,35	0,88
Сушилня	-	1	2,50	0,35	0,88
Хлеборезачка	-	1	1,60	0,35	0,56
Центрофуга	-	1	1,60	0,35	0,56
Ютии	-	1	0,95	0,35	0,33
Общо:			**69,95**		**24,5**

Общата консумирана мощност е 24,5 kW при коефициентите на едновременност в горната таблица.

Специфична мощност – $24,5.10^3/1347=18,2$ W/m2

Период на едновременна работа: 10 h/седмица;

При тези данни е определен годишния разход на енергия за уредите в горната таблица: 24,5x10x44седм/1000=10,78 MWh/y.

Прието е, че енергията, изразходвана за тях се разпределя поравно за всеки месец.

Подробно описание на консуматорите, невлияещи на топлинния баланс, с инсталираните и консумираните им мощности са поместени в таблица 22.

Таблица 22

Тип консуматор	**Пълна мощност на уреда**	**Брой**	**Пълна мощност на всички уреди**	**Коефициент на едновременна работа на уреда**	**Консумирана мощност на уреда**
-	$P_п$		$P_п$	$k_{е.р.}$	$P_{конс}$
-	**kW**	**-**	**kW**	**-**	**kW**
Моторна косачка	3,5	1	3,5	0,45	1,58
Аспиратор	0,45	1	0,45	0,45	0,20
Външен вентилатор	0,08	3	0,24	0,45	0,11
Пръскачка	0,45	1	0,45	0,45	0,20
Външно осветление	0,06	4	0,24	0,45	0,11
Общо		**10**			**2,2**

Общата консумирана мощност на електроуредите, невлияещи на баланса е 2,2kW при коефициентите на едновременност в горната таблица.

Период на едновременна работа: 30 h/седмица

За моделното изследване и калибрирането на модела сумарният разход на ел. енергия за горните пера е разпределен по равно за всички месеци:

2904 kWh/год /1347 m2/3,6= 0,6 W/m2

4.6. Анализ на енергийните разходи

При проведения по-горе анализ на енергийните разходни пера е определен разхода на електричество по месеци за представителната година 2015 в таблица 22.

Модел на разпределението на ел. енергията по месеци за 2015 е представен в таблица 23.

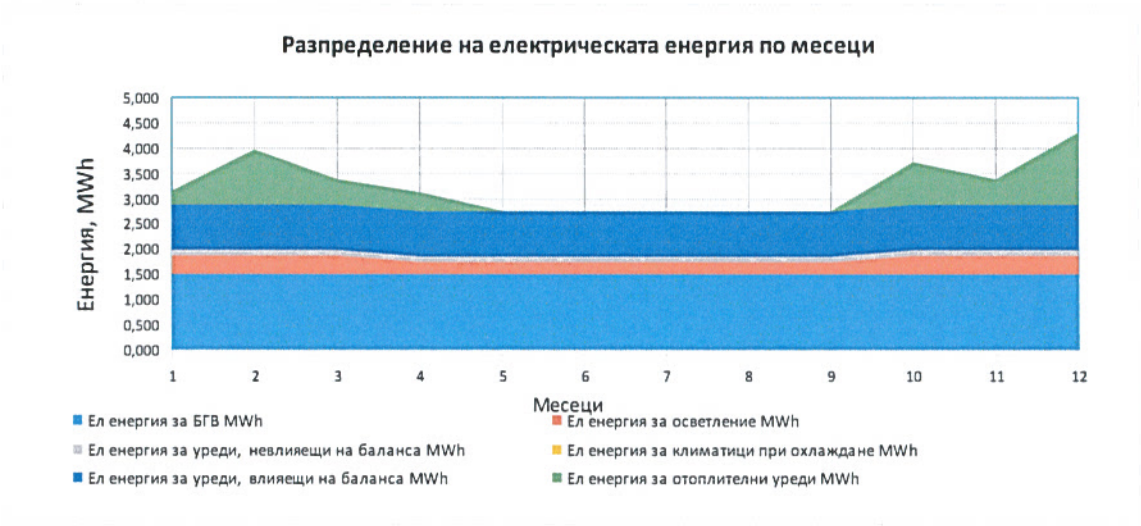
Таблица 23

Месеци	Средномесечна температура на външния въздух		Потребена електроенергия за 2015							
			Общо	Стойност	БГВ	Осветление	Уреди, невлияещи на баланса	Климатици охлаждане	Уреди, влияещи на баланса	Отоплителни уреди
	C	Денгр.	MWh	лв.с ДДС	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
1	0,8	232,5	3,148	762,08	1,499	0,387	0,092	0	0,898	0
2	1,6	170,8	3,967	957,97	1,499	0,387	0,092	0	0,898	0
3	4,6	133,3	3,382	817,45	1,499	0,387	0,092	0	0,898	0
4	9,9	24	3,122	755,86	1,499	0,258	0,092	0	0,898	0
5	16,9		2,182	535	1,499	0,258	0,092	0	0,898	0
6	18		2,109	516,85	1,499	0,258	0,092	0	0,898	0
7	23,2		2,157	528,98	1,499	0,258	0,092	0	0,898	0
8	22,4		0,632	155	1,499	0,258	0,092	0	0,898	0
9	18,8		1,634	400,75	1,499	0,258	0,092	0	0,898	0
10	10,5		3,72	900,31	1,499	0,387	0,092	0	0,898	0
11	8,7	129	3,376	804,46	1,499	0,387	0,092	0	0,898	0
12	2,1	210,8	4,309	1018,52	1,499	0,387	0,092	0	0,898	0
		900,4	**33,738**	**8153,23**	**17,988**	**3,87**	**1,104**	**0**	**10,776**	**0**

Разпределението на потребеното електричество по пера е представено на фиг. 19 и в таблица 24.

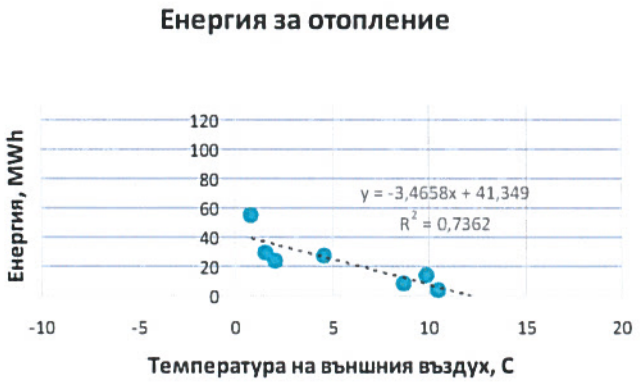
Таблица 24

Разпределание на потреблението	Потребена ел.енергия	Дял
	MWh	%
Отопление	0,000	0,00
БГВ	17,988	53,32
Осветление	3,865	11,46
Уреди, влияещи на топлинния баланс	10,776	31,96
Уреди, невлияещи на топлинния баланс	1,104	3,26
Общо	**33,733**	**100**



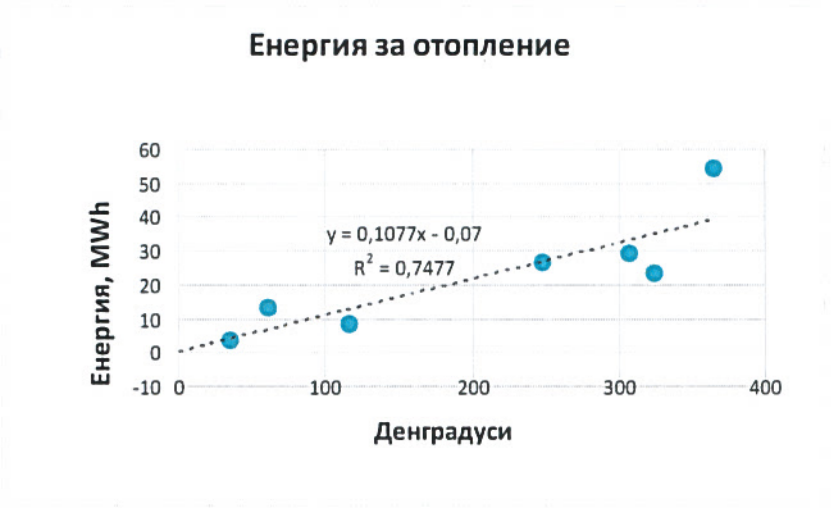
Фиг. 19

На фиг. 20 е представена графична зависимост между външната температура и енергията за отопление.



Фиг.20

Корелационният коефициент е R^2=0,74 . Известна неточност се наблюдава при температура около 10 °C, което се дължи на преходния режим на работа. Същото обяснение може да се даде и за корелацията между енергията за отопление и денградусите на фиг. 21



Фиг. 21

В таблица 25 и фиг. 22 е систематизирана информация за консумираната енергия.

Таблица 25

Вид на енергоресурса	Консумирана енергия MWh	Дял %	SCOP/ к.п.д -	Използвана енергия MWh
Ел.енергия	33,738	17,7	1,000	33,74
Топлоенергия	157,050	82,3	1,000	157,05
Общо	190,788			190,79
Среднопретеглен к.п.д			1	

Фиг.22

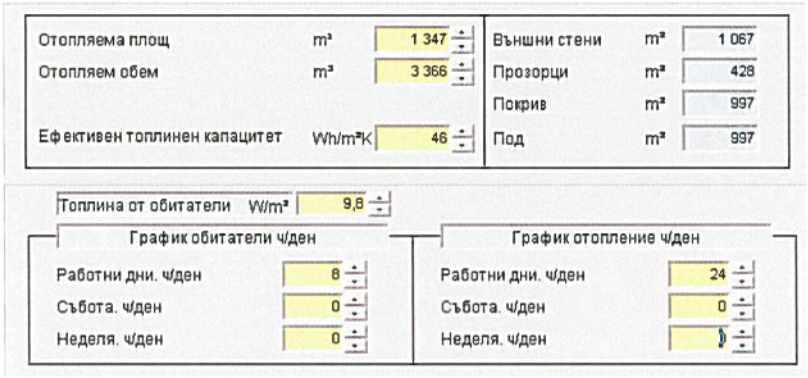
От представените данни е видно, че 17,7% от изразходваната енергията е електрическа, а 82,3% - топлинна .

5. Изследване на сградата при съществуващото положение

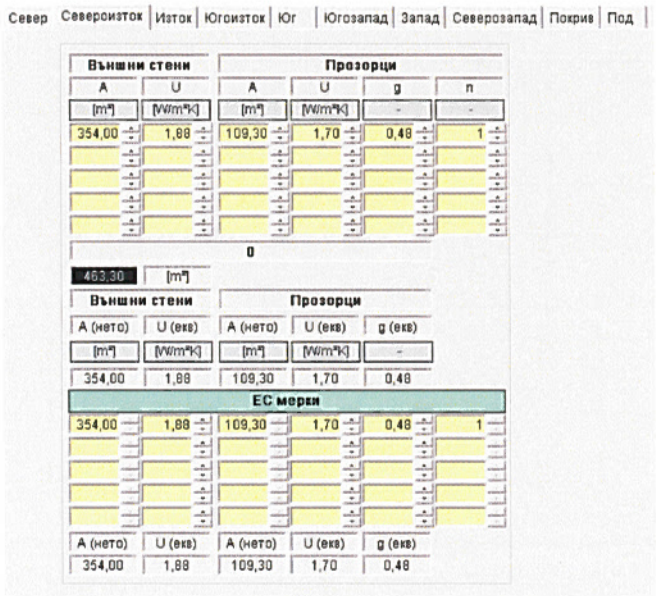
5.1 Моделно изследване

Моделното изследване на енергопотреблението на сградата се извършва на основата на метода от БДС EN 13 790. Методът е реализиран програмно като софтуерен продукт EAB 1.0.

Целта е получаване на действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата, сравняване на еталонния разход на енергия в сградата и при необходимост, определяне на възможни енергоспестяващи мерки, осигуряващи получаване на сертификат за енергийна ефективност. Входните данни за модела са дадени на фиг.23-31.



Фиг.23 Обобщени данни за сградата



Фиг. 24 Обобщени данни за североизточна фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
197,00	1,83	87,90	1,88	0,49	1
0					

284,90 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
197,00	1,83	87,90	1,88	0,49

ЕС мерки					
197,00	1,83	87,90	1,88	0,49	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
197,00	1,83	87,90	1,88	0,49	

Фиг. 25 Обобщени данни за югоизточната фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
334,00	1,93	164,80	1,91	0,47	1
0					

498,80 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
334,00	1,93	164,80	1,91	0,47

ЕС мерки					
334,00	1,93	164,80	1,91	0,47	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
334,00	1,93	164,80	1,91	0,47	

Фиг. 26. Обобщени данни за югозападна фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
182,00	1,91	66,30	1,88	0,48	1

Общ
248,30 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
182,00	1,91	66,30	1,88	0,48

ЕС мерки					
182,00	1,91	66,30	1,88	0,48	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
182,00	1,91	66,30	1,88	0,48	

Фиг. 27. Обобщени данни за северозападната фасада

Покрив	
A	U
[m²]	[W/m²K]
997,00	0,62

Обща г
997,00 [m²]

Покрив	
A (нето)	U (екв)
[m²]	[W/m²K]
997,00	0,62

Фиг.28 Обобщени данни за покрива на сградата

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
997,00	0,63	997,00	0,63
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
997,00	0,63	997,00	0,63

Фиг.29. Обобщени данни за пода на сградата

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a			ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи	**0,0**	kWh/m²a							
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m²	=	0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m²	=	0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m²	=	4,58	0,00	
Е_П / ЕМ	0	%	0,0	0,0				0,0	
Сума 3		kWh/m²a	**0,0**	**0,0**				**0,0**	
5. Осветление	**2,9**	kWh/m²a							
Работен режим	25	ч/седм.	25	25	+1 ч/седм.	=	0,11	25	
Едновр.мощност	2,60	W/m²	2,60	2,60	+1 W/m²	=	1,10	2,60	
Сума 3		kWh/m²a	**2,9**	**2,9**				**2,9**	
0									
Макс.едновременна мощност		W/m²	0,00	0,00				0,00	0,0

Фиг. 30. Входни данни за моделиране на енергопотреблението при вентилатори, помпи и осветление

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a			ЕС мерки	Спестяване
6. Разни									
6.1 Разни влияещи на баланса	**8,0**	kWh/m²a							
Работен режим	10	ч/седм.	10	10	+5 ч/седм.	=	4,02	10	
Едновр.мощност	18,20	W/m²	18,20	18,20	+1 W/m²	=	0,44	18,20	
Сума 3		kWh/m²a	**8,0**	**8,0**				**8,0**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**0,8**	kWh/m²a							
Работен режим	30	ч/седм.	30	30	+5 ч/седм.	=	0,03	30	
Едновр.мощност	0,60	W/m²	0,60	0,60	+1 W/m²	=	1,32	0,60	
Сума 3		kWh/m²a	**0,8**	**0,8**				**0,8**	
0									
Макс.едновременна мощност		W/m²	0,00	0,00				0,00	0,0

Фиг. 31. Входни данни за моделиране на енергопотреблението от ел. уреди

5.1.1 Калибриране на модела

Чрез сумарните разходи за отопление в таблиците 15, 16 и 17 са определени специфичните разходи за отопление при външните изчислителни условия за пета климатична зона:

$$q_h = \frac{Q_h.D}{D_{2014}.A_u} \tag{23}$$

където:

D – денградуси, определени чрез поддържаните в помещението температури по климатичната база данни за гр. Ихтиман, D= 1830 day.K;

D_{2015}=1634 денградуси за 2015година за град Ихтиман;

Au – отопляема площ на сградата, Au=1347m2;

Qh - годишен разход на енергия за отопление kWh/y: сума от ел. енергията, консумирана от отоплителните уреди и енергията от твърдо гориво.

Таблица 26

Година	Денградуси, day.K	Qh, MW.h/y	q_h, kW.h/(y.m^2)
2015	1634	157,05	130,6

За калибрирането на модела са намерени стойности на параметрите "кратност на въздухообмен" и "средна температура в сградата", при които се получава годишен разход на енергия за отопление:

q_h = 130,7 , kWh/(m2.y)

При това моделно изследване са обобщени и използвани описаните в този раздел данни за сградата .

При така създадения модел в колона "Състояние" на фиг. 33 е установено, че средната поддържаната температура в сградата е 13,5°C и коефициента на инфилтрация е : 0,69 h^{-1} при среден разход на енергия за отопление q_h= 130,7, kWh/(m2.y). Тези параметри съответстват на установените при огледите на сградата и анкетирането кратност на инфилтрация и среднообемна температура през отоплителния период.

Следователно при съществуващото състояние на сградата и системата за топлоснабдяване не се осигуряват изискваните санитарно-хигиенни норми за топлинен комфорт.

5.1.2 Нормализиране на модела

В колоната базов разход на фиг.334и фиг. 33 е определен годишния разход на енергия за отопление, при които в сградата ще се поддържа средна температура 21°C. Този разход на енергия q_h=235,7 ,kWh/(m2.y) е приет за базов разход (база за сравнение) при по-нататъшните изследвания.

Едновременно с нормализирането на модела са проведени изчисления за определяне на еталонните разходи на енергия за отопление. Те са определени при коефициенти на топлопреминаване, изчислени като среднопретеглени за сградните ограждения, съгласно:

-Референтните стойности на коефициентите на топлопреминаване от Наредба 7/2015г: q_h=72,9 , kWh/(m2.y).

Базовият разход на енергия в сградата превишава еталонния.

Настройки - климатични данни | Настройки - еталонни данни | Настройки - празници

Описание на сградата		
Страна		
Тип сграда		Потребителски-Потребители
Състояние		2015г.
отопл. h/ден през раб. дни		24,0
отопл. h/ден през събботите		0,0
отопл. h/ден през неделите		0,0
хора h/ден през раб. дни		8,0
хора h/ден през събботите		0,0
хора h/ден през неделите		0,0
Външни стени	m²	1 067
Стени север	m²	354
Стени изток	m²	197
Стени юг	m²	334
Стени запад	m²	182
Прозорци	m²	428
Площ прозорци север	m²	109
Площ прозорци изток	m²	88
Площ прозорци юг	m²	165
Площ прозорци запад	m²	66
Покрив	m²	997
Под	m²	997,00
Отопляема площ	m²	1 347,00
Отопляем обем	m³	3 368,00
Ef.топл.капацитет	Wh/m²K	45,83
Фактор на формата		0,65

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,50
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,40
Коеф. на енергопрем.		0,48
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	21,0
Темп. с понижение	°C	16,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0
Относ. площ прозорци	%	18,0
Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m²h	0,00
Темп. на подаване	°C	0,0
Рекуперация	%	0,0
Ефект. на отдаване	%	0,0
Ефект.разпред.мрежа	%	0,0
Автом. управление	%	50,0
Овлажняване	-	0,0
Е_П / ЕМ	%	0,0
КПД на топлоснабд.	%	0,0

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	342,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0
Осветление		
Работен режим	ч/седм.	25,0
Едновр.мощност	W/m²	2,6
Вентилатори, помпи		
Вент., мощност	W/m²	0,00
Помпи вентилация	W/m²	0,00
Помпи отопление	W/m²	0,00
Е_П / ЕМ	%	0,00
Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	10,00
Едновр.мощност	W/m²	18,2
Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	30,0
Едновр.мощност	W/m²	0,60
Топл. от обитатели	W/m²	13,67

0 | 2015г. | Запис | Редакция | Изход | Да

Фиг. 32 Настройка еталонни данни за модела при въвеждане на коефициентите на топлопреминаване през сградните ограждащи конструкции с референтните стойности съгласно Наредба 7 от 2015г.

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	72,9	kWh/m²a					
U - стени	0,28	W/m²K	1,89	1,89	+ 0,1 W/m²K = 6,49	1,89	
U - прозорци	1,50	W/m²K	1,85	1,85	+ 0,1 W/m²K = 2,60	1,85	
U - покрив	0,25	W/m²K	0,62	0,62	+ 0,1 W/m²K = 6,07	0,62	
U - под	0,40	W/m²K	0,63	0,63	+ 0,1 W/m²K = 6,07	0,63	
Фактор на формата	1,04	-	1,04	1,04		1,04	
Относ. площ прозорци	31,8	%	31,8	31,8		31,8	
Коеф. на енергопрем.	0,48	-	0,48	0,48		0,48	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,69	0,69	+ 0,1 1/h = 6,97	0,69	
Проектна темп.	21,0	°C	13,5	21,0	+ 1 °C = 12,73	21,0	
Темп. с понижение	16,0	°C	13,5	16,0	+ 1 °C = 5,68	16,0	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление		kWh/m²a	1,50	1,76		1,76	
Други		kWh/m²a	4,21	4,92		4,92	
Сума 1		kWh/m²a	113,2	204,2		204,2	
Ефект. 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	%	95,0	95,0		95,0	
Е_П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		kWh/m²a	130,7	235,7		235,7	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		kWh/m²a	130,7	235,7		235,7	

Фиг. 33 Калибриране, нормализиране на модела и сравнение на базовия разход на енергия с еталонния, съгласно Норми за проектиране от 2015 г.

На долните фигури са представени годишните потребни енергии и зависимостта на енергията за отопление от външната температура.

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

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015г,

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	72,9	130,7	176 065	235,7	317 532	235,7	317 532
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	13,4	13,4	17 984	13,4	17 984	13,4	17 984
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,9	2,9	3 865	2,9	3 865	2,9	3 865
6. Разни	8,8	8,8	11 892	8,8	11 892	8,8	11 892
Общо (отопление)	97,9	155,8	209 806	260,8	351 273	260,8	351 273
Обща отопляема площ	1 347						

Фиг.34. Енергийни разходи

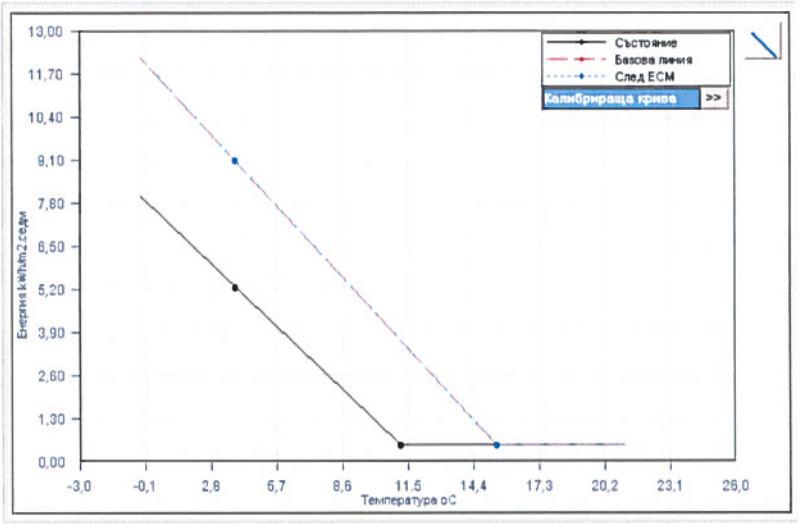
Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 7 - София

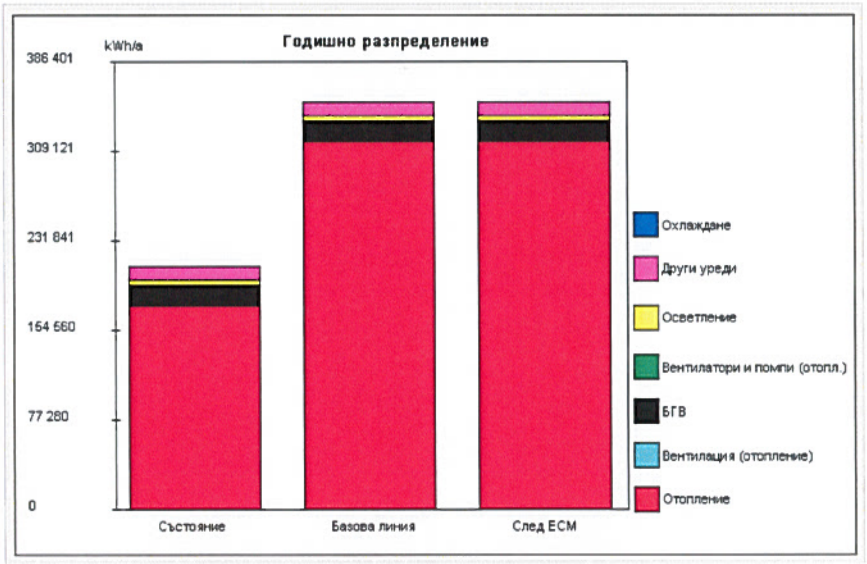
Референтни стойности 2015г, Изчислителна температура -16,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	106,1	143	133,1	179	133,1	179
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	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Фиг.35. Мощностен бюджет



Фиг.36. Зависимост между енергията за отопление и външните температури



Фиг.37 Разпределение на потребните енергии

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015г,

Топлинни загуби през/от	Състояние H W/K	Състояние H' W/m²K	След ЕСМ H W/K	След ЕСМ H' W/m²K
Външни стени	2 017	1,50	2 017	1,50
Врати и прозорци	792	0,59	792	0,59
Покрив	618	0,46	618	0,46
Под	628	0,47	628	0,47
Инфилтрация	790	0,59	790	0,59
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
0	**4 844**	**3,60**	**4 844**	**3,60**

Фиг. 38. Коефициенти на пренос на топлина през ограждащите конструкции и елементи

От горната фигура е видно, че най-голям дял в топлинните загуби имат външните стени, вратите и прозорците.

Заключение

В сградата не се поддържат санитарно-хигиенните изисквания за комфорт поради липсата на топлоизолация на по-голямата част от фасадите, пода, покрива и големия брой компрометирани, и неуплътняващи добре прозорци и врати след дългогодишната им експлоатация. Остъклените с времето тераси допринасят за увеличаване на външните ограждащи стени, подове и покриви на единица отопляема площ, водят до повишени топлинни загуби и до редуциране на среднообемната температура за съответните апартаменти.

Тези фактори налагат въвеждането на енергоспестяващи мерки, които да доведат до намаляване на потребния разход на енергия за отопление и до поддържане на топлинен комфорт.

6. Потенциал за намаляване на разхода на енергия

От анализа на енергопотреблението при нормализираното състояние се предлагат следните групи мерки за нормализиране на разходите:

1. Топлинно изолиране на външните стени.
2. Топлинно изолиране на покрива.
3. Подмяна на единичните метални и на двойно-слепените прозорци с PVC-петкамерна дограма със стъклопакет.
4. Енергоспестяващи мерки САР

VI.ВЪВЕЖДАНЕ НА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

1.Топлинно изолиране на външните стени

Предвидено е демонтаж на съществуващата външна топлоизолация, където има такава и полагане на нова външна топлоизолация на:

- отопляем обем и стени на таван с 120 мм EPS;

Над топлоизолацията се полага минерална (външна) мазилка с дебелина 1 см.

В таблица 30 са обобщени среднопретеглени коефициентите на топлопреминаване U_{cp} и площи на различните фасади.

Таблица 29

Тип	Вариант	Коефициент на Топлопреминаване след прилагане на ЕСМ U, W/(m2.K)
1. Тухлена зидария и 100мм външна изолация	1	0,272
2. Стоманобетон-колони и плоча и 100мм външна изолация	2.1.	0,285
Стени на под/цокъл	2.2.	2,116
5. Стени на таван и 100мм външна изолация	2.3.	0,258

Таблица 30

		общо					
		СЗ	СИ	ЮИ	ЮЗ	Ucor	U
Площ фасади/без цокъла	Площ фасади	214,6	418,48	245,55	453,16		
Дограма	Дограма	53,56	111,5	80,41	164,74		
Фасадни стени/без цок	Обща площ	161,07	307,01	165,14	286,97		
тухлена зидария	тип-1	100,25	204,32	120,3	177,05	**0,2992**	0,272
стоманобетон/колони	тип-2.1	36,973	66,028	22,31	49,475	**0,3135**	0,285
стена цокъл/под	тип-2.2	25,545	47,052	32,132	62,65	**0,2328**	0,2116
стена /таван	тип-2.3	18,599	36,662	22,532	44,856	**0,2838**	0,258
	стени общо	181,37	354,06	197,27	334,03	M2	**1066,7**
		СЗ	СИ	ЮИ	ЮЗ		
	Uср.общ	0,26	0,26	0,259	0,259	Uсграда	0,2598

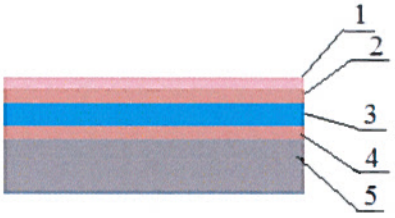
2.Топлинно изолиране на покрива

2.1. Предвидено е топлоизолиране на покрива чрез:

- поставяне на топлоизолация XPS с дебелина 10см от външната страна на покривната плоча (фиг. 38) ;
- полагане на топлоизолация EPS с дебелина 12см от външната страна на вертикалните стени на тавана (фиг. 39)

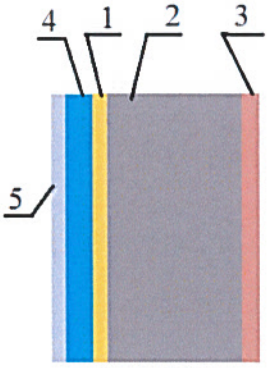
За топлоизолиране на покривната плоча необходимо да бъдат демонтирани изцяло настоящата компроментирана хидроизолация и метални обшивки, и да се нанесе изравнителна циментова замазка на плочата.

- след поставянето на топлоизолацията е необходимо да бъдат положени нови 2 слоя хидроизолация и метални обшивки.



Фиг. 38

Покривна плоча			
Слой		δ, m	λ, W/(m.K)
1	2 пласта битумна хидроизолационна мушама	0.003	0.170
2	Армирана циментова замазка	0.010	0.930
3	Външна изолация XPS	0.100	0.033
4	Изравнителна циментова замазка	0.010	0.930
5	Стоманобетонен покривен панел	0.120	1.630



Фиг. 39

Вертикални стени на таван			
Слой		δ, m	λ, W/(m.K)
1	Вътрешна варо-пясъчна мазилка	0.020	0.700
2	Стоманобетон	0.250	1.63
3	Външна варопясъчна мазилка	0.020	0.870
4	Външна изолация EPS	0.12	0.035
5	Външна минерална мазилка	0.010	0.041

Изчисленията на коефициентите на топлопреминаване са проведени по гореописаната методика. В таблица 32 са представени резултати в обобщен вид.

Таблица 32

ТИП		Площ А	Коефициент на топлопреминаване с корекция за топлинни мостове	Референтен коефициент на топлопреминаване съгласно Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради от 2015 г
		m2	W/(m2K)	W/(m2K)
1	Плосък покрив	997	0,306	0,25

3.Подмяна на несменената до сега дограма с PVC или с алуминиева дограма с двоен стъклопакет

Предвижда се да се сменят всички:

- дървени двукатни и еднокатни прозорци и врати с PVC дограма с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване до 1,4 W/(m2.K), съществуващи, с PVC дограма с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване до 1,4 W/(m2.K)
- вратите на входовете с алуминиева дограма с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване до 1,7 W/(m2.K) - принеобходимост

Предвижда се стъклопакетите на новата дограма да бъдат с:

- нискоемисионно покритие на външната повърхност на вътрешното стъкло (позиция №3 отвън навътре) – т. нареченото k-стъкло или "low-e" за северната фасада на сградата;

- нискоемисионно покритие на вътрешната повърхност на външното стъкло (позиция №2 отвън навътре) – т. наречения стъклопакет „4 сезона" или „solar control" за източната, южната и западната фасада на сградата.

В таблица 33 са дадени обобщените коефициенти на дограмите по фасади.

Таблица 33

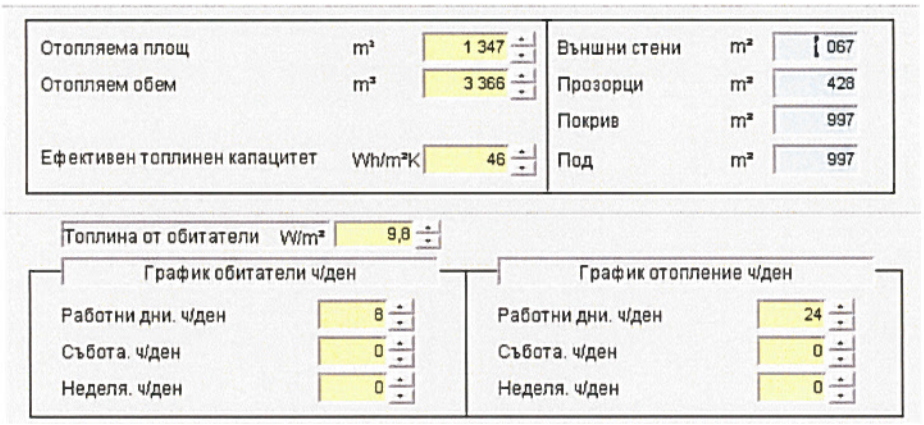
	м2	Usr.пр	gsr-пр			
СЗ	66,32	1,88139	0,48081			
СИ	109,3	1,7	0,48			
ЮИ	87,9	1,87563	0,49133		Uсграда	gсгр
ЮЗ	164,77	1,99253	0,48932			
sum	428,29				1,877	0,486

4. Въвеждане на Система за автоматично регулиране на топлоподаването

Предвижда се система за автоматично регулиране на топлоподаването, която да осигури поддържане на проектна температура в сградата 21°C през работното време и температура 16°C през останалото време.

VII. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЕФЕКТА ОТ ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИТЕ МЕРКИ

На фигури 40-56 са представени корегираните данни за сградата, съответстващи на предложените енергоспестяващи мерки и полученият разход за отопление след въвеждане на ЕСМ.



Фиг.40 Обобщени данни за сградата с коригирани отопляеми нетни площ и обем

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
354,00	1,88	109,30	1,70	0,48	1

0

463,30 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
354,00	1,88	109,30	1,70	0,48

ЕС мерки

354,00	0,26	109,30	1,70	0,48	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
354,00	0,26	109,30	1,70	0,48

Фиг. 41 Обобщени данни за североизточна фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
197,00	1,83	87,90	1,88	0,49	1

0

284,90 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
197,00	1,83	87,90	1,88	0,49

ЕС мерки

197,00	0,26	87,90	1,88	0,49	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
197,00	0,26	87,90	1,88	0,49

Фиг. 42 Обобщени данни за югоизточна фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
334,00	1,93	164,80	1,91	0,47	1

0

498,80	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
334,00	1,93	164,80	1,91	0,47

ЕС мерки					
334,00	0,26	164,80	1,90	0,48	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
334,00	0,26	164,80	1,90	0,48	

Фиг. 43 Обобщени данни за югозападна фасада

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
182,00	1,91	66,30	1,88	0,48	1

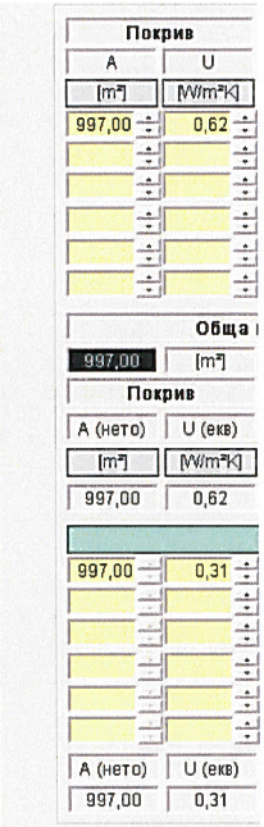
0

248,30	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
182,00	1,91	66,30	1,88	0,48

ЕС мерки					
182,00	0,26	66,30	1,88	0,48	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
182,00	0,26	66,30	1,88	0,48	

Фиг. 44. Обобщени данни за северозападна фасада



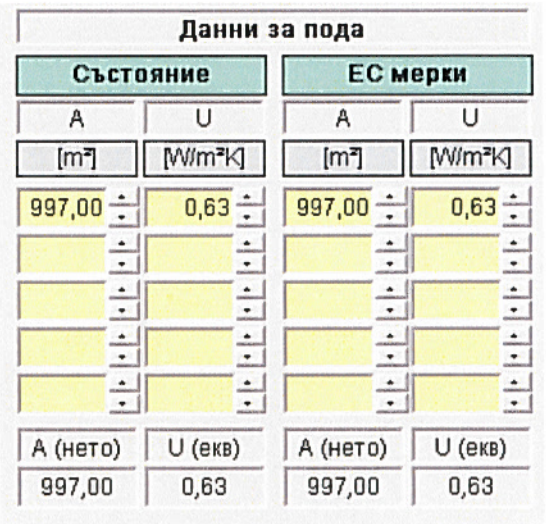
Покрив	
A	U
[m²]	[W/m²K]
997,00	0,62

Обща	
997,00	[m²]

Покрив	
A (нето)	U (екв)
[m²]	[W/m²K]
997,00	0,62

997,00	0,31
A (нето)	U (екв)
997,00	0,31

Фиг. 45 Обобщени данни за покрива на сградата



Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
997,00	0,63	997,00	0,63
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
997,00	0,63	997,00	0,63

Фиг. 46 Обобщени данни за пода на сградата

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	72,9	kWh/m²a					
U - стени	0,28	W/m²K	1,89	1,89	+ 0,1 W/m²K = 6,49	0,26	102,76
U - прозорци	1,50	W/m²K	1,85	1,85	+ 0,1 W/m²K = 2,60	1,84	0,25
U - покрив	0,25	W/m²K	0,62	0,62	+ 0,1 W/m²K = 6,07	0,31	18,34
U - под	0,40	W/m²K	0,63	0,63	+ 0,1 W/m²K = 6,07	0,63	
Фактор на формата	1,04	-	1,04	1,04		1,04	
Относ. площ прозорци	31,8	%	31,8	31,8		31,8	
Коеф. на енергопрем.	0,48	-	0,48	0,48		0,48	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,69	0,69	+ 0,1 1/h = 6,97	0,35	23,09
Проектна темп.	21,0	°C	13,5	21,0	+ 1 °C = 12,73	21,0	
Темп. с понижение	16,0	°C	13,5	16,0	+ 1 °C = 5,68	16,0	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление		kWh/m²a	1,50	1,76		1,67	
Други		kWh/m²a	4,21	4,92		4,68	
Сума 1		kWh/m²a	113,2	204,2		76,6	
Ефект. 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	%	95,0	95,0		97,0	4,74
Е. П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		kWh/m²a	130,7	235,7		86,5	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		kWh/m²a	130,7	235,7		86,5	

Фиг. 47. Входни данни за моделиране на енергопотреблението за отопление след въвеждане на ЕСМ

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	**13,4**	**kWh/m²a**					
БГВ - консумация	342	l/m²a	342	342	+ 10 l/m² = 0,39	342	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		**m³**	**461**	**461**		**461**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**11,8**	**11,8**		**11,8**	
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**	**13,4**	**13,4**		**13,4**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**13,4**	**13,4**		**13,4**	
0							
Макс.едновременна мощност		W/m²	0,0	0,0		0,0	0,00

Фиг. 48. Входни данни за моделиране на енергопотреблението при БГВ

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи	**0,0**	**kWh/m²a**					
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 4,58	0,00	
Е_П / ЕМ	0	%	0,0	0,0		0,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
5. Осветление	**2,9**	**kWh/m²a**					
Работен режим	25	ч/седм.	25	25	+1 ч/седм. = 0,11	25	
Едновр.мощност	2,60	W/m²	2,60	2,60	+1 W/m² = 1,10	2,60	
Сума 3		**kWh/m²a**	**2,9**	**2,9**		**2,9**	
0							
Макс.едновременна мощност		W/m²	0,00	0,00		0,00	0,0

Фиг. 49. Входни данни за моделиране на енергопотреблението от осветление

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса	8,0	kWh/m²a					
Работен режим	10	ч/седм.	10	10	+5 ч/седм. = 4,02	10	
Едновр.мощност	18,20	W/m²	18,20	18,20	+1 W/m² = 0,44	18,20	
Сума 3		kWh/m²a	8,0	8,0		8,0	
6.2 Разни невлияещи на баланса	0,8	kWh/m²a					
Работен режим	30	ч/седм.	30	30	+5 ч/седм. = 0,03	30	
Едновр.мощност	0,60	W/m²	0,60	0,60	+1 W/m² = 1,32	0,60	
Сума 3		kWh/m²a	0,8	0,8		0,8	
0							
Макс.едновременна мощност		W/m²	0,00	0,00		0,00	0,0

Фиг. 50. Входни данни за моделиране на енергопотреблението от ел. уреди след отнасяне на сумарната едновременна мощност

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

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015г,

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	72,9	130,7	176 065	235,7	317 532	86,5	116 568
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	13,4	13,4	17 984	13,4	17 984	13,4	17 984
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,9	2,9	3 865	2,9	3 865	2,9	3 865
6. Разни	8,8	8,8	11 892	8,8	11 892	8,8	11 892
Общо (отопление)	97,9	155,8	209 806	260,8	351 273	111,6	150 309
Обща отопляема площ	1 347						

Фиг. 51 Разход за отопление след въвеждане на ЕСМ

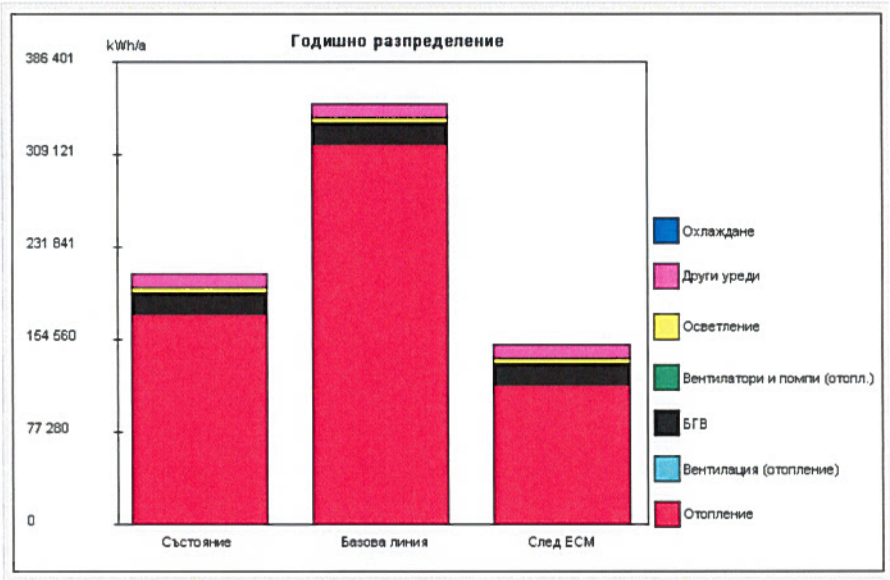
Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 7 - София

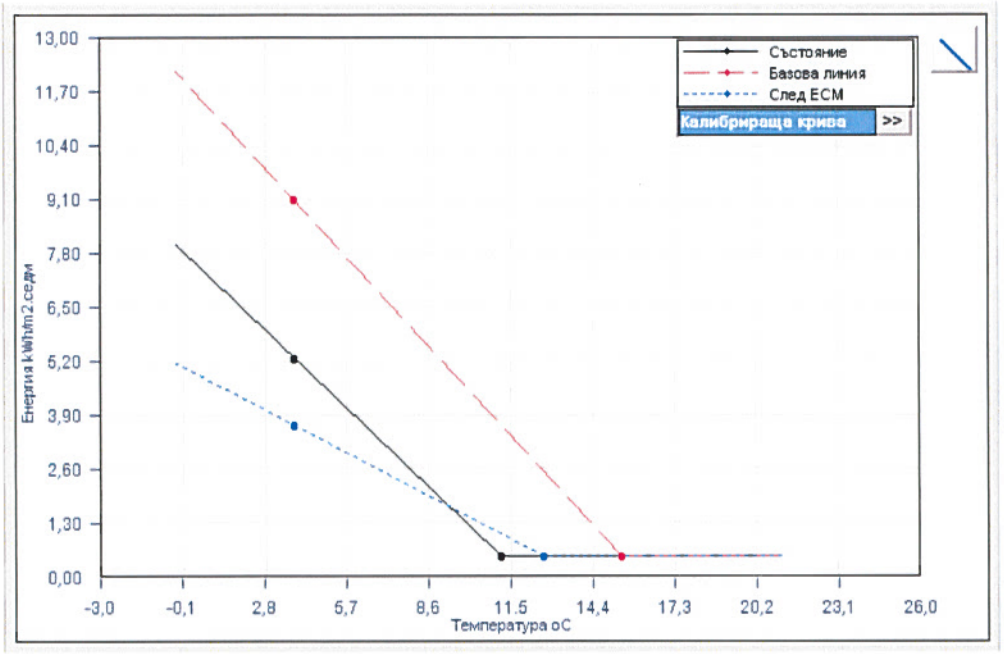
Референтни стойности 2015г,

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	102,76	138 417	138 417
1. Отопление: U - прозорци	0,25	342	342
1. Отопление: U - покрив	18,34	24 710	24 710
1. Отопление: Инфилтрация	23,09	31 104	31 104
1. Отопление: Автом. управление	4,74	6 390	6 390
0	149,19	200 964	200 964

Фиг. 52 ЕСМ



Фиг. 53 Стойност на годишния разход на енергия след въвеждане ЕСМ



Фиг.54 Консумация на енергия за отопление при изменение на външната температура след въвеждане на ЕСМ

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

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015г, Изчислителна температура -16,0

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	106,1	143	133,1	179	66,0	89
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	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Фиг.55 Мощностен бюджет след въвеждане на ЕСМ

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015г,

Топлинни загуби през/от	Състояние H W/K	Състояние H' W/m²K	След ЕСМ H W/K	След ЕСМ H' W/m²K
Външни стени	2 017	1,50	277	0,21
Врати и прозорци	792	0,59	788	0,58
Покрив	618	0,46	309	0,23
Под	628	0,47	628	0,47
Инфилтрация	790	0,59	401	0,30
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
0	4 844	3,60	2 403	1,78

Фиг.56. Коефициенти на пренос на топлина през ограждащите конструкции и елементи след въвеждане на ЕСМ

VIII. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КЛАСОВЕТЕ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

За определяна на класовете на енергопотребление се използва Скалата на класовете на енергопотребление за видове категории сгради, съгласно чл.6, ал.2 от Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради – *Приложение №10.* Стойността на изчисления интегриран показател – специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m^2 за видове категории сгради, преди и след въвеждане на енергоспестяващи мерки, се сравнява с нормативно определените стойности EP_{min} и EP_{max}.

8.1 Сравнение на стойността на изчисления интегриран показател – специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m2 за конкретния вид категория сграда, *преди* въвеждане на енергоспестяващи мерки и сравнението й с нормативно определените стойности EP_{min} и EP_{max} за определяне на принадлежност на сградата към клас на енергопотребление от A+ до G

Таблица 36. Енергийни разходи преди въвеждане на ЕСМ

	Потребна енергия	e_i*	Първична енергия
	kWh/m^2/y		kWh/m^2/y
Топлинна енергия от РОЦ	235,7	1,3	306,41
Електрическа енергия за БГВ	13,4	3	40,2

Осветление	2,9	3	8,7
Електрическа енергия за уреди	8,8	3	26,4
Общо	**260,8**		**381,71**

** Забележка - ei – коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурса*

EP=381,71 ,kWh/m²/y

EP - стойност на интегрирания показател - специфичен годишен разход на първична енергия, установена на базата на проведеното енергийно обследване;

8.2 Сравнение на стойността на изчисления интегриран показател – специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m2 за конкретния вид категория сграда, *<u>след</u>* въвеждане на енергоспестяващи мерки и сравнението й с нормативно определените стойности EP_{min} и EP_{max} за определяне на принадлежност на сградата към клас на енергопотребление от A+ до G

Таблица 37. Енергийни разходи след въвеждане на ЕСМ

	Потребна енергия	e_i*	Първична енергия
	kWh/m²/y		kWh/m²/y
Топлинна енергия от РОЦ	86,5	1,3	112,45
Електрическа енергия за БГВ	13,4	3	40,2
Осветление	2,9	3	8,7
Електрическа енергия за уреди	8,8	3	26,4
Общо	**111,6**		**187,75**

**** Забележка - ei – коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурса***

EP=187,75 ,kWh/m².год

EP - стойност на интегрирания показател - специфичен годишен разход на първична енергия, установена след въвеждане на енергоспестяващи мерки;

От направеното сравнение на изчисления интегриран

Клас	EPmin, kWh/m²	EPmax, kWh/m²	ДЕТСКИ ГРАДИНИ
A+	<	33	A+
A	33	65	A
B	66	130	B
C	131	195	C
D	196	260	D
E	261	325	E
F	326	390	F
G	>	390	G

Фиг.57 Скала на енергопотребление

показател – специфичен годишен разход на първична енергия е видно, че:

- преди въвеждането на ЕСМ сградата принадлежи към клас на енергопотребление F (EP=381,71 , kWh/m2/y) ;

- след въвеждането на ЕСМ сградата ще принадлежи към клас на енергопотребление C (EP=187,75 , kWh/m².год) и ще бъде с повишени санитарно-хигиенни характеристики.

IX. ОПИСАНИЕ НА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИТЕ МЕРКИ

Мярка за енергоспестяване 1 – В1: Топлинно изолиране на външните стени.

1.Съществуващо положение:

Стените, ограждащи отопляемия обем на сградата основно са изградени от тухлена зидария –обикновени червени тухли и стоманобетонни колони между прозорците, с външна и вътрешна мазилка с обща дебелина 26 см. На много места се наблюдават уголемени фуги между дограмата и стените, изпадала външна мазилка . Липсата на подпрозоречни первази или повредени такива и страници спомага за събиране на влага и разрушаване на външната мазилка в участъци около подменената дограма.

Фиг. 58 Състояние на страниците около прозорците

Състоянието на външните стени е незадоволително.

Преди изпълнение на енергоспестяващите мерки е наложително:

- проверка на конструкцията на стените на терасите и при необходимост демонтирането им и изграждането им наново;

- демонтиране на настоящата външна топлоизолация – където има останала такава;

- сваляне на отлепилата се мазилка от зидовете и замяна с нова.

Предвижда се и изпълнение на страници около новата дограма за ограничаване на достъпа на влага от валежи до топлоизолацията.

2. Полагане на външна топлоизолация с експандиран пенополистирол (EPS) с дебелина 120 мм и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/(mK) по външните фасадни стени на сградата и външни страници около прозорците с 20 мм EPS.

3. Затваряне на деформационните фуги където има такива между секциите с поцинкована ламарина и топлоизолиране чрез запълването им с полиуретанова пяна при спазване на изискванията за Пожарна безопасност и оформянето и с профил за фуги.

4. Полагане на ивици външна топлинна изолация (напр. каменна вата) над или около отвори (прозорци или врати) или хоризинтални ивици от външна топлинна изолация по периметъра на сградата с продукти с класове по реакция на огън А1 или А2 със същата дебелина 100 мм и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/(mK), и минимална плътност 100 kg/m^3 при спазване изискванията на Наредба за изменение и допълнение на Наредба №Із-1971 от 2009 год.за строително – технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар от м.XI/2015 год. и Наредбата за изменение и допълнение на Наредба №7 от 2004 год. за енергийна ефективност на сгради/2015 год.

3.Финансов анализ:

Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА	Единична цена с ДДС	Труд	Материали	Доп. разх.
Външна топлоизолация стени 120 мм EPS				5878 m^2			
Монтаж тръбно скеле с височина до 30 м	m^2	500	1980	3.96	3.96	0.00	0.00
Очукване и изкърпване външна увредена мазилка. Демонтаж на изолация	m^2	100	1188	11.88	6.60	5.28	0.00
Монтаж топлоизолация с EPS, 120 мм	m^2	1100	50116	45.56	19.80	21.80	3.96
Шпакловка с мрежа, мазилка	m^2	1100	45012	40.92	15.84	21.12	3.96
Общо							
Топлоизолация на страници с 20мм EPS				700 m^2			
Монтаж топлоизолация с EPS, 20 мм	m^2	300	12474	41.58	19.80	17.82	3.96
Шпакловка с мрежа, пръскана мазилка	m^2	300	12276	40.92	15.84	21.12	3.96

Общо							
Затваряне на деформационни фуги между секциите				m^2			
Запълване на деформационната фуга с пяна или топло-изолационен материал	m^2	10	143	14.31	2.93	6.20	5.18
Обшивка деформационна фуга с поцинкована 0,5 мм. ламарина	m	10	142	14.19	3.64	7.80	2.75
Общо за мярката	лв		123331				

Общо за мярката: 123331 лв.

Дълготрайност на елементите: 30 години

Мярка за енергоспестяване 2 –В2: Топлинно изолиране на покриви

1.Съществуващо положение:

Покривът на сградата е плосък - топъл. Конструкцията на покрива е от стоманобетонови плочи. Положената на покрива хидроизолация (3 слоя битумна мушама) е в лошо състояние. Ламаринените обшивки по покрива, улуците и водосточните тръби са напълно амортизирани. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е висок, което води до значителни загуби на топлина през зимата.

2. Описание на мярката:

Мярката включва:

1. Изпълнение на външна топлоизолация от XPS плочи, с коефициент на топлопроводност λ = 0,033 W/mK и полагане хидроизолация за защита на топлоизолацията на:
   -покривна плоча с площ 1000 , $м^2$ - дебелината на XPS плочи е 100 мм ;
2. Полагане на външна топлоизолация с експандиран пенополистирол (EPS) с дебелина 120 мм и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/(mK) по външни вертикални стени на таван с площ 130 $м^2$.

Дейността включва:

1. Демонтаж на компрометирани битумни хидроизолации, демонтаж на компрометиран слой за наклон, демонтаж на водосборни елементи и на метални покрития;
2. Нанасяне на нов слой лек бетон за наклон, монтаж на водосъбирателни воронки, полагане на топлоизолация, армирана циментова замазка и нова хидроизолация – 2 пласта битумна, като горния пласт е с посипка за защита от UV-лъчи. Използването на светла, близка до бяло ХИЗ и/или посипки е soft-мярка, която ще намали значително нагряването на покрива и ще увеличи живота му;

След изпълнението на тази мярка обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите ще се намали.

3.Финансов анализ:

Топлоизолация на "студен" покрив с 100 мм XPS							
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА	Единична цена с ДДС	Труд	Материали	Доп. разх.
Демонтаж стара хидроизолация и метални покрития	m^2	1000	2640	2.64	2.64	0	0
Монтаж топлоизолация от 100 мм XPS на покрив	m^2	1000	43560	43.56	19.8	19.8	3.96
Армирана циментова замазка и бетон за наклон	m^2	1000	12000	12	7	5	0
Монтаж хидроизолация с посипка	m^2	1000	31000	31	12	19	0
Монтаж на метални обшивки	m^2	250	2250	9	4	5	0
Топлоизолация на външни стени на таван с 120 мм EPS	m^2	130	13432	103.32	46.20	49.20	7.92
Общо за мярката	лв.		104882				

<u>Общо мярката по покриви е на стойност 104882 лв.</u>

Дълготрайност на елементите: 30 години

<u>Мярка за енергоспестяване 3 –В3</u>: Подмяна на несменената до сега дограма с PVC или с алуминиева дограма с двоен стъклопакет.

По искане на ръководството на ОДЗ с цел по-добро вентилиране на помещенията е необходимо и определени прозорци да бъдат отваряеми и е предвидена опрделена площ в индикативна КСС.

1.Състояние

Дограмата по фасадите на сградата в по-голямата си част е подменена с 4 камерна PVC дограма със стъклопакет и е извършен некачествен монтаж.

2.Описание на мярката

1) Предвижда се да се сменят с 5 камерна PVC дограма с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване до 1,4 W/(m^2K).

-дървени двукатни, еднокатни прозорци и врати на отопляемите помещения;

-дървени двукатни и метални единични остъкления на терасите.

Обща площ – около 200 m^2.

2) Всички дървени и метални стари врати на входовете на сградата се сменяват с алуминиева дограма с прекъснат термомост и двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване до 1,7 W/(m^2K). Обща площ - 20 m^2.

3) Повредена и компроментирана стара PVC дограма със стъклопакет – 5% от общата площ на оставащата дограмата - Обща площ – 20 , m^2

Стъклопакетите на новата дограма трябва да бъдат с:

-нискоемисионно покритие на външната повърхност на вътрешното стъкло (позиция №3 отвън навътре) – т. нареченото k-стъкло или "low-e" за северната фасада на сградата;

-нискоемисионно покритие на вътрешната повърхност на външното стъкло (позиция №2 отвън навътре) – т. наречения стъклопакет „4 сезона" или „solar control" източната, южната и западната фасада.

За изпълнение на мярката се предвижда демонтиране на старите дограми.

Мярката не се отнася за дървени дограми, явяващи се вътрешни след остъкляване на терасите.

3.Финансов анализ:

Доставка и монтаж на дограма				Единична цена с ДДС	Труд	Материали	Доп. разх.
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА				
Демонтаж стари прозорци и витрини	бр.	40	528	13.20	13.20	0.00	0.00
Доставка и монтаж AL дограма	m^2	20	5180	259.00	18.00	240.00	1.00
Доставка и монтаж PVC дограма	m^2	220	36630	166,5	18.00	240.00	1.00
Доставка и монтаж на метални врати	бр.	2	840	420.00	50.00	360.00	10.00
Общо за мярката	лв.		43178				

<u>Инвестицията за подмяна на дограма е 43178 лв.</u>

Дълготрайност на елементите: 30 години

<u>Мярка за енергоспестяване 4 –С1</u>: Въвеждане на САР.

Предвдената автоматична система за управление на АС и топлоподаването, ще работи с различни задания: през отоплителния сезон – за отопление и БГВ (чрез следене на външната температура и тази на горещата вода), и през останалото време – за БГВ. Битовото горещо водоснабдяване е опция.

Финансов анализ

Въвеждане на САР				Единична цена с ДДС	Труд	Матер нали	Доп. разх.
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА				
Въвеждане на САР	бр.	1	5500	5350	100	50	0.00
Общо за мярката	лв.		5500				

Дълготрайност на елементите: 25 години

<u>Обща сума на инвестицията:123331+104882+43178+5500 =276891 лв.</u>

Препоръчителният ***пакет от енергийни мерки е П1*** *и включва енергоспестяващите мерки: В1, В2, В3 и С1.*

X. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ГОДИШНИЯ РАЗМЕР НА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАНЕТО

Определяне на енергоспестяването, получено след въвеждането на ЕСМ

Таблица 34

Енергопотребление преди и след въвеждането на енергоспестяващите мерки						
Годишен разход на енергия	Преди въвеждане на ЕСМ		След въведените ЕСМ		Икономия	Редуциране на енерго-потреблението
	kWh/(m^{2}y)	kWh/y	kWh/(m2y)	kWh/y	kWh/y	%
Топлина от РОЦ	235,7	317532	86,5	116568	200964	57,2
БГВ	13,4	17984	13,4	17984	0	0
Осветление	2,9	3865	2,9	3865	0	0
Разни	8,8	11892	8,8	11892	0	0
Общо	**260,8**	**351273**	**111,6**	**150309**	**200964**	**57,2**

От анализа в тази точка е видно, че след въвеждане на ЕСМ, като цяло общата консумирана топлина и електричество се редуцират с **57,2%.**

Влиянието на отделните енергоспестяващи мерки върху годишната консумация на енергия за отопление може да се проследи от таблица 35 и фиг.71

Таблица 35

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Икономия	Печалба	Инвестиции	Срок на откупуване
		kWh	лв/год.	лв	години
1	Топлинно изолиране на външните стени	138417	24002	123331	5,14
2	Топлинно изолиране на покриви	24710	4285	104882	24,5
3	Подмяна на несмененатa до сега дограма с PVC или с алуминиева дограма с двоен стъклопакет	31446	5453	43178	7,92
4	Въвеждане на САР	6391	1108	5500	4,96
	Общо	**200964**	**34848**	**276891**	**7,95**

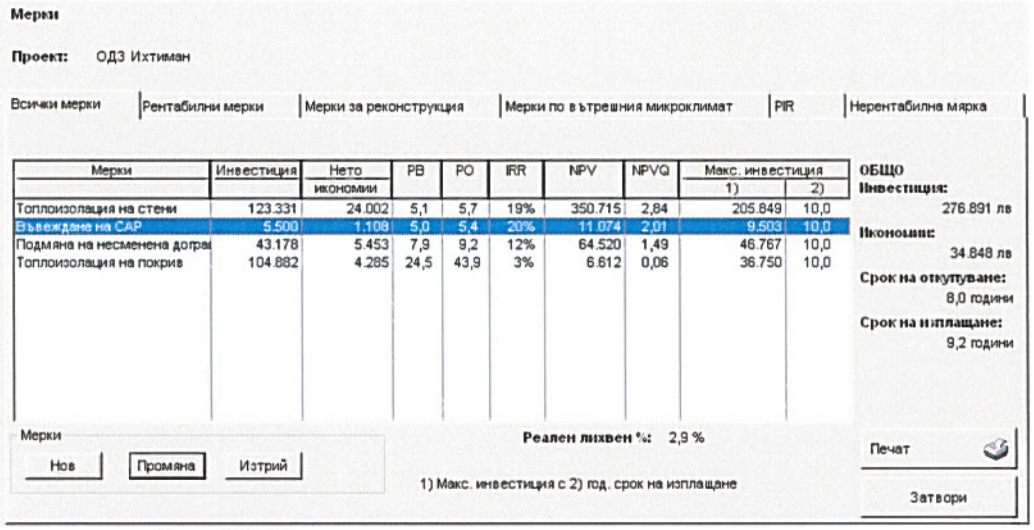
<u>Посочените суми за инвестиции в изготвения индикативен бюджет са с ДДС.</u>

XI. ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИТЕ МЕРКИ

Технико-икономическата оценка на мерките е извършена с помощта на софтуерен продукт "Финансови изчисления" на Енерджи Сейвинг Интернешънъл –ЕНСИ, Норвегия при базова стойност на номинален лихвен процент 5% и процент на инфлация 2% по следните показатели:

- необходими инвестиции, (Io), лв.;
- нетни годишни икономии, (B), лв./год;
- срок на откупуване, (PB), год;
- срок на изплащане, (PO), год;
- вътрешна норма на възвращаемост, (IRR), %;
- нетна сегашна стойност, (NPV), лв.

На фиг. 59 са дадени стойностите на отделните показатели за единичните мерки за сградата, получени с помощта на софтуерния продукт "Финансови изчисления" на Енерджи Сейвинг Интернешънъл –ЕНСИ.



Мерки

Проект: ОДЗ Ихтиман

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 1)	Макс. инвестиция 2)
Топлоизолация на стени	123.331	24.002	5,1	5,7	19%	350.715	2,84	205.849	10,0
Въвеждане на САР	5.500	1.108	5,0	5,4	20%	11.074	2,01	9.503	10,0
Подмяна на несменена дограм	43.178	5.453	7,9	9,2	12%	64.520	1,49	46.767	10,0
Топлоизолация на покрив	104.882	4.285	24,5	43,9	3%	6.612	0,06	36.750	10,0

ОБЩО
Инвестиция: 276.891 лв
Икономии: 34.848 лв
Срок на откупуване: 8,0 години
Срок на изплащане: 9,2 години

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен %: 2,9 %

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

Печат

Затвори

Фиг. 59 Показатели на енергоспестяващите мерки

XII. ОЦЕНКА НА ЕКОЛОГИЧНИЯ ЕФЕКТ ОТ ИЗБРАНИТЕ МЕРКИ

На базата на процентното разпределение на двата вида енергия за отопление са определени съответните енергийни икономии в таблица 36 за ЕСМ 1-4.

Таблица36

Енергия		Икономия на енергия	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси f_i	Спестени емисии
---		kWh	gCO_2 / kWh	t
ЕСМ 1. Топлинно изолиране на външни стени				
1	Топл. енергия	138417	290	40,14
ЕСМ 2. Топлинно изолиране на покрив				
1	Топл. енергия	24710	290	7,17
ЕСМ 3. Подмяна на несменената до сега дограма с PVC или алуминиева дограма с двоен стъклопакет				
1	Топл. енергия	31446	290	9,11
ЕСМ 4. Въвеждане на САР				
1	Ел. енергия	6391	290	1,85
Общо: 58, 27 t				

където: f_i - gCO_2/kWh – еквивалент на CO_2 емисии при използване на на съответната енергия.

Сумарната годишна редукция на емисиите след реализирането на пакета от мерки ще бъде 58,27 тона CO_2

XIII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване, както и разгледаните варианти показа, че при сегашното състояние на сградата и системите на топлоснабдяване не се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт. Причини за това са високите топлинни загуби през ограждащите външни елементи. Средната поддържана температура в сградата е 13,5°C, която е по – ниска от нормативната.

В настоящето състояние общото брутно енергопотребление е : 351,273 MWh/y, и сградата попада в клас на енергопотребление F .

При реализиране на всички предложени енергоспестяващи мерки, общият брутен годишен разход на енергия ще се редуцира с 57,2 % до 150,309 MWh/y и сградата ще попада в клас категория „C“ от скала на енергопотреблението.

Предложеният пакет от енергоспестяващи мерки ще доведе до следният екологичен ефект: емисиите на въглероден диоксид ще се редуцират с 58,27 тона/год.

Въвеждането на възобновяеми енергийни източници не е приложимо заради липсата на изградена обща отоплителна система, както и липсата на икономическа ефективност от прилагането на тази мярка.

Смяната на горивното стопанство и преминаването към друг вид енергоносител, какъвто е природния газ, не е подходящо поради липсата на изградена газопреносна инфраструктура в района на обследваната сграда.

Сертификатът за енергийни характеристики на сградата се актуализира във всички случаи на извършване на реконструкция, основно обновяване, основен ремонт, текущ ремонт на инсталации на сградата или преустройството ѝ, водещи до подобряване на цялостните енергийни характеристики.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2
към чл. 13, ал. 5

Р Е З Ю М Е

НА ДОКЛАД ОТ ИЗВЪРШЕНО ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДА

НОМЕР И ДАТА НА ИЗДАДЕНИЯ СЕРТИФИКАТ	436ХТК043/31.05.2016
ВАЛИДНОСТ НА СЕРТИФИКАТА В ГОДИНИ	3

1. ИДЕНТИФИКАЦИОННИ ДАННИ

1.1. ОБЩИ ДАННИ ЗА СГРАДАТА

ВИД ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ:		Детска градина	
Сграда/ Част от сграда		Сграда	
КЛАС НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ		ПРЕДИ ЕСМ	СЛЕД ЕСМ
		F	*C*
СПЕЦИФИЧЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ, kWh/m².год.		*381,71*	*187,75*
ВИД СОБСТВЕНОСТ		*"Частна собственост"*	
СОБСТВЕНИК НА СГРАДАТА, *(адрес, телефон, e-mail)*		*2050,гр.Ихтиман,ул."Елин Пелин"11, 072482041/0876517378, dg_g.belev@abv.bg*	
ИДЕНТИФИКАТОР (съгласно ЗКИР)			
МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ	АДМИНИСТРАТИВНА ОБЛАСТ	*Ихтиман*	
	ОБЩИНА	*Ихтиман*	
	НАСЕЛЕНО МЯСТО И АДРЕС	*2050,гр.Ихтиман,ул."Елин Пелин"11*	
ГОДИНА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ		*1974*	
ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ, m²		*1082*	
РАЗГЪНАТА ЗАСТРОЕНА ПЛОЩ. m²		*1687*	
ОТОПЛЯЕМА ПЛОЩ. m²		*1347*	
ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ . m³		*3366*	
ПЛОЩ НА ОХЛАЖДАНИЯ ОБЕМ. m²		*Н/П*	
ОХЛАЖДАН ОБЕМ. m³		*Н/П*	
БРОЙ ЕТАЖИ	НАДЗЕМНИ / ПОДЗЕМНИ*	*2*	0
БРОЙ ОБИТАТЕЛИ		*175*	
ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ВЪЗЛАГАНЕ НА ОБСЛЕДВАНЕТО		*Община Ихтиман*	
ДАННИ ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ	АДРЕС		
	ТЕЛЕФОН		
	ФАКС		
	E-MAIL		

*полуподземните етажи се въвеждат в колоната "Подземни"

1.2. ДАННИ ЗА ЛИЦЕТО, ИЗВЪРШИЛО ОБСЛЕДВАНЕТО

НАИМЕНОВАНИЕ	*"Хийт Консулт" ЕООД*	
РЕГИСТРАЦИОНЕН № В ПУБЛИЧНИЯ РЕГИСТЪР НА АУЕР	436/29.10.2015	
ПЕРИОД НА ОБСЛЕДВАНЕ	НАЧАЛНА ДАТА	10.5.2016
	КРАЙНА ДАТА	31.5.2016

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

ЛИЦЕ, ОТГОВОРНО ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ОБСЛЕДВАНЕТО		Управител: инж. Пламен Владимиров
ДАННИ ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ	АДРЕС	София, Район Лозенец, кв. Витоша, ул. Димитър Шиш
	ТЕЛЕФОН	02 862 45 85
	ФАКС	02/862-4881
	E-MAIL	heat_consult@yahoo.com
ПОДПИС, ДАТА И ПЕЧАТ		

ЗЗМ чл. 13, ал. 5

"ХИЛТ КОНСУЛТ" ООД
HEAT CONSULT LTD
София

2. РЕЗЮМЕ НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДАТА КЪМ МОМЕНТА НА ОБСЛЕДВАНЕТО	
2.1. ОБЩО ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА:	**Детска градина**
Климатична зона	**7**
Режим на експлоатация	
часа / ден	**8**
дни/седмично	**5**
Среднодневен брой на обитателите	**175**
Тип на конструкцията	**Стоманобетонна с тухлена зидария**
Брой на топлинните зони	**1**
Поредност на настоящото обследване	**1**
Изпълнени мерки за енергоспестяване, предписани при предходно обследване	
Да ☐	Не ☑
	Частично ☐

2.2. ОСОБЕНОСТИ НА КОНСТРУКЦИЯТА, СЪСТОЯНИЕ НА ПЛЪТНИТЕ И ПРОЗРАЧНИТЕ ОГРАЖДАЩИ ЕЛЕМЕНТИ, ГРАНИЧЕЩИ С ВЪНШЕН ВЪЗДУХ

2.2.1. Стени

Стените, ограждащи отопляемия обем на сградата основно са изградени от тухлена зидария –обикновени червени тухли и стоманобетонни колони между прозорците, с външна и вътрешна мазилка с обща дебелина 26 см. На много места се наблюдават уголемени фуги между дограмата и стените, изпадала външна мазилка . Липсата на подпрозоречни первази или повредени такива и страници спомага за събиране на влага и разрушаване на външната мазилка в участъци около подменената дограма.

Състоянието на външните стени е незадоволително.

Представителни снимки за състоянието на външните стени, граничещите с външен въздух

Фасада ЮИ- Югоизток	*Фасада Югозапад*

2.2.2. Прозорци, врати и други прозрачни ограждащи елементи на сградата

Дограмата по фасадите на сградата в по-голямата си част е подменена с 4 камерна PVC дограма със стъклопакет и е извършен некачествен монтаж.

Представителни снимки за състоянието на прозрачните ограждащи елементи, граничещите с външен въздух

Фасада-ЮИ	*Фасада -към вътрешен двор*

2.2.3. Покрив

Покривът на сградата е плосък - топъл. Конструкцията на покрива е от стоманобетонови плочи. Положената на покрива хидроизолация (3 слоя битумна мушама) е в лошо състояние. Ламаринените обшивки по покрива, улуците и водосточните тръби са напълно амортизирани. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е висок, което води до значителни загуби на топлина през зимата.

Представителни снимки за състоянието на покрива	
Покривна плоча	*Покривна плоча*

2.2.4. Под

Под-тип под върху земя.

Фиг. 9 Подова плоча над земя
Слой δ, m λ, W/(m.K)
1 Линолеум/теракот/ламинат 0.005 0.190
2 Гланцирана циментова замазка 0.014 0.930
3 Екструдиран корков лист 0.003 0.005
4 Железобетонна плоча (панел) 0.100 1.630
5 Насипен натрошен камък 0,420 3,5

Представителни снимки за състоянието на пода	

Снимка	*Снимка*

2.2.5. Вътрешни стени, граници на зони (когато е приложимо)
"Н/П"

2.3. СИСТЕМИ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА МИКРОКЛИМАТА

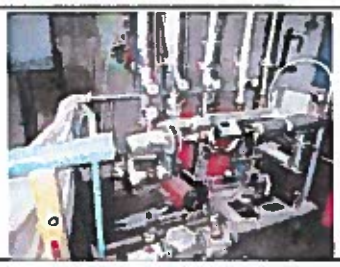
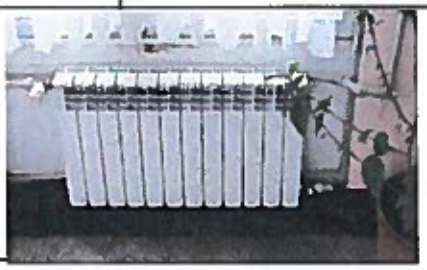
2.3.1. Отопление. Системи за генериране на топлина.

Енергиен ресурс 1	Топлина от РОЦ-Ихтиман
Генератор на топлина 1	Абонатна станция
Инсталирана мощност за отопление на генератор 1	Н/П
Период на експлоатация на генератор на топлина 1, го	Н/П
Топлоносител	Гореща вода
Работен режим, часа/ден ; дни/седм.	24часа/ден, 5 дни/седмица
Ефективност на генератор на топлина 1 (КПД, %)	100%
Обем, отопляван от генератор на топлина 1	
Обща оценка за състоянието на топлоснабдяването от генератор на топлина 1:	
а) много добро, не се нуждае от ЕСМ	☐
б) добро, нуждае се от мерки за регулиране и по-добро управление на топлоснабдяването	☑
в) лошо, нуждае се от енергоспестяващи мерки за подобряване на ефективността	☐
Енергиен ресурс 2	Н/П
Генератор на топлина 2	Н/П
Инсталирана мощност за отопление на генератор 2	Н/П
Период на експлоатация на генератор на топлина 2, го	Н/П
Топлоносител	Н/П
Работен режим, часа/ден ; дни/седм.	Н/П
Ефективност на генератор на топлина 2 (КПД, %)	Н/П
Обем, отопляван от генератор на топлина 2	Н/П
Обща оценка за състоянието на топлоснабдяването от генератор на топлина 2:	
а) много добро, не се нуждае от ЕСМ	☐
б) добро, нуждае се от мерки за регулиране и по-добро управление на топлоснабдяването	☑
в) лошо, нуждае се от енергоспестяващи мерки за подобряване на ефективността	☐

Описание и специфика на системата за отопление. Оценка на експлоатационното състояние. Потенциал за енергоспестяване

Отоплителната инсталация е двутръбна, с долно разпределение Температурите на топлоносителя са 85/65 □С при изчислителни условия.
Разпределението на топлоносителя към консуматорите се осъществява през колектори, монтирани в котелното помещение. На всяка линия са монтирани спирателни кранове. Разпределителната и събирателната тръбни мрежи са монтирани на първия етаж на сградата.
Топлинната енергия се използва само за отопление.
Основен ремонт на инсталацията е правен през 2008г. ,като всички щрангове са изпълнени с ПВЦ тръби и са подменени всички метални отоплителни тела.
Циркулацията на топлоносителя е принудена. Осъществява се с две циркулационни помпи, (Грундфос и Даб), всяка по 1,5 kW, монтирани в котелното помещение, съответно по една за всеки отделен контур –фиг.15.
Тъй-як-що в етажния хол на втори етаж е монтирана допълнителна помпа за подпомагане на

Представителни снимки на системите за генериране на топлина и отопление

2.3.2. Вентилация. Системи за вентилация.	
	Н/П
Генератор 1 (вид и енергиен ресурс)	Н/П
Генератор 2 (вид и енергиен ресурс)	Н/П
Брой на смукателните вентилационни системи в сград	Н/П
Брой на общообменните вентилационни системи в сгр	Н/П
Период, през който системите се експлоатират - в годи	Н/П
Общ дебит на нагнетателната вентилация, $m^3/h/m^2$	Н/П
Работен режим, часа/седмично	Н/П
Температура на подаване, °С - генератор 1/генератор	Н/П
Общ нетен обем, обслужван от системите за механична общообменна вентилация	Н/П
Рекуперация на топлина:	Н/П
вентилирана зона	Н/П
ефективност на процеса на рекуперация	Н/П
	Н/П
вентилирана зона	Н/П
ефективност на процеса на рекуперация	Н/П
	Н/П
вентилирана зона	Н/П
ефективност на процеса на рекуперация	Н/П

Описание и специфика на системите за вентилация. Оценка на експлоатационното състояние. Потенциал за енергоспестяване.

Н/П

Представителни снимки на системите за вентилация

Снимка	*Снимка*

2.3.3. Охлаждане. Системи за генериране на студ.

Използвани начини за охлаждане в сградата:	Н/П
а) охлаждане с конвектори и пресен въздух от инфилтрация	☑
б) охлаждане чрез механична вентилация	☐
в) охлаждане чрез механична вентилация с пресен въздух, отработен извън охлажданата зона	☐
Период на охлаждане - от ден.месец до ден.месец	Н/П
Охлаждани зони, брой	Н/П
Общ нетен охлаждан обем, m^3	Н/П
Площ на охлаждания обем, m^2	Н/П
	Н/П
Енергиен ресурс 1	Н/П
Генератор на студ 1	Н/П
Източник на възобновяема енергия, ако е приложимо	Н/П
Студоносител	Н/П
Инсталирана мощност на генератор 1	Н/П
Период на експлоатация на генератор 1, год.	Н/П
Работен режим: часа/ден ; дни/седм.	Н/П
Ефективност на генератор на студ 1 (КПД, %)	Н/П
Нетен обем, охлаждан от генератор на студ 1	Н/П
Коефициент на трансформация при генерирането на топлина (при термопомпи с приложение за отопление)	Н/П
Коефициент на трансформация при генерирането на студ	Н/П
Обща оценка за състоянието на студоснабдяването от генератор на студ 1:	
а) много добро, не се нуждае от ЕСМ	☐
б) добро, нуждае се от мерки за регулиране и по-добро управление на студоподаването	☐
в) лошо, нуждае се от енергоспестяващи мерки за подобряване на ефективността	☐

Енергиен ресурс 2	
Генератор на студ 2	Н/П
Източник на възобновяема енергия, ако е приложимо	Н/П
Студоносител	Н/П
Инсталирана мощност на генератор 2	Н/П
Период на експлоатация на генератор 2, год.	Н/П
Работен режим: часа/ден ; дни/седм.	Н/П
Ефективност на генератор на студ 2 (КПД, %)	Н/П
Нетен обем, охлаждан от генератор на студ 2	Н/П
Коефициент на трансформация при генерирането на топлина (при термопомпи с приложение за отопление)	Н/П

Коефициент на трансформация при генерирането на студ	Н/П
Обща оценка за състоянието на студоснабдяването от генератор на студ 2:	
а) много добро, не се нуждае от ЕСМ	☐
б) добро, нуждае се от мерки за регулиране и по-добро управление на студоподаването	☐
в) лошо, нуждае се от енергоспестяващи мерки за подобряване на ефективността	☐

Описание и специфика на системите за охлаждане. Оценка на експлоатационното състояние. Потенциал за енергоспестяване.	
Н/П	
Представителни снимки на системите за охлаждане	
Снимка	*Снимка*

2.3.4. Горещо водоснабдяване за битови нужди. Система за гореща вода.

Средноденонощно потребление на гореща вода с θ=55°C, , l/d на човек (норма)	Н/П
Общо годишно потребление на гореща вода в сградата, литри	460500
Годишно потребление на смесена вода с θ=37,5°C, лит	921000
Енергиен ресурс 1	Електриеска енергия
Генератор 1 на енергия за БГВ	Електрически бойлери
Източник на възобновяема енергия, ако е приложимо	Н/П
Енергия за БГВ, оползотворена от ВЕИ, kWh/год.	Н/П
Температура на загряване на водата в генератор 1	37-40
Ефективност на генератор за БГВ (КПД, %)	98-99%

Енергиен ресурс 2	Н/П
Генератор 2 на енергия за БГВ	Н/П
Източник на възобновяема енергия, ако е приложимо	Н/П
Енергия за БГВ, оползотворена от ВЕИ, kWh/год.	Н/П
Температура на загряване на водата в генератор 2	Н/П
Ефективност на генератор за БГВ (КПД, %)	Н/П

Описание и специфика на системите за БГВ. Оценка на експлоатационното състояние. Потенциал за енергоспестяване.

За нуждите на БГВ се ползват електрически бойлери. Работят от всеки ден от 06.30 до 15.30ч. целогодишно и ваканция при коефициентите на едновременност в горната таблица.
Консумираната от тях ел. енергия е 17,963 MWh/год.
За базов и референтен разход е приет разход на вода за 2015г. – 921 m3, който се явява среден за периода.
Подробно описание с инсталираните им мощности и коефициенти на едновременна работа са поместени в долната таблица 18.

Представителни снимки на системите за охлаждане	
Снимка	*Снимка*

2.3.5. Електроснабдяване.

Общо описание, специфика, оценка на състоянието:

Електропотреблението е предвидено в зависимост от нейното предназначение и инсталираните вътре консуматори, които са електрически отоплителни уреди, кухненско оборудване, домашни електроуреди, компютри, осветление и др.В сградата са изградени следните електрически инсталации:

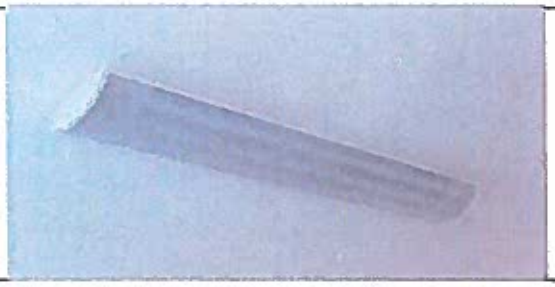
- Силнотокови инсталации
- Ел. табла и разпределителни мрежи
- Осветителна инсталация
- Силова инсталация за входа (за асансьора)
- Заземителна инсталация

Електрическата инсталация е стара, с множество допълнително монтирани кабели, захранени от различни места. Положени са директно върху стената, в PVC канали. ГРТ и етажните подтабла също са стари и в не добро състояние.
Схемата на електрическата инсталацията е тип TNC /две и четири проводна/. Проводниците са СВТ, ПВА и ПВВМ, оразмерени по токово натоварване и пад на напрежението. Те са положени в PVC канали директно под мазилката. Предпазителите са със стопяема жичка и автоматични. Като цяло ел. инсталацията е в задоволително състояние.

Осветление

Работен режим, часа/седмично	25
Едновременна мощност, W/m^2	2,6
Описание, специфика, оценка на състоянието:	

Инсталираната осветителна мощност в сградата е P=3,35 kW. Потребената осветителна мощност в сградата е P=9,12 kW с коефициенти на едновременност съгласно таблица 20.



Уреди, потребяващи енергия, влияещи на топлинния баланс на сградата	
Работен режим, часа/седмично	10
Едновременна мощност, W/m^2	18,2
Описание, специфика, оценка на състоянието:	
Уредите, влияещи на топлинния баланс са битовите електрически уреди, като една част са -готварски уреди, хладилници, телевизори, перални, фризери и др. Общата консумирана мощност е 24,5 , kW при коефициентите на едновременност, представени в доклада.Годишен разход на електричество-10,78 , МВч/г	Представителна снимка

Уреди, потребяващи енергия, невлияещи на топлинния баланс на сградата	
Работен режим, часа/седмично	30 (среднопретеглено)
Едновременна мощност, W/m^2	0,6 (среднопретеглено)
Описание, специфика, оценка на състоянието:	
Уредите, невлияещи на топлинния баланс на сградата са различните типове климатици,вентилаторите на санитарните възли, аспираторите и асансьорите	Представителна снимка

Вентилатори и помпи	Н/П
Работен режим, часа/седмично	Н/П
Едновременна мощност, W/m^2	Н/П
Описание, специфика, оценка на състоянието:	Н/П

Васил Щерев
Георги Георгиев

3. ПОТРЕБЕНА ЕНЕРГИЯ

3.1. РЕФЕРЕНТНА ГОДИНА, ПРИЕТА ЗА ПРЕДСТАВИТЕЛНА | 2015 |

3.1.1. Разпределение на потреблението по видове горива и енергии за референтната година

ЕНЕРГИЯ		ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ					
№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t	Nm^3	kWh	kWh/t kWh/Nm^3	лева/тон лева/Nm^3	лева/kWh
1	2	3	4	5	6	7	8
1	МАЗУТ						
2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО						
3	ПРОПАН-БУТАН						
4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ						
5	ПРИРОДЕН ГАЗ						
6	ВЪГЛИЩА						
7	ПЕЛЕТИ						
8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ						
9	ДРУГИ *(изписва се)*						
10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			157050			0,1734
11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ			33738			0,24166
			ОБЩО:	190788			

3.1.2. Разпределение на потреблението на енергия по видове системи

№	СИСТЕМА, СЪОРЪЖЕНИЕ	ГОДИШЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ КЪМ МОМЕНТА НА ОБСЛЕДВАНЕТО		НОРМАЛИЗИРАН ГОДИШЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ		ПРОГНОЗИРАН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ СЛЕД ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЕСМ	
		специфичен	общ	специфичен	общ	специфичен	общ
		kWh/m^2	kWh	kWh/m^2	kWh	kWh/m^2	kWh
1	ОТОПЛЕНИЕ	116,6	157047	235,7	317532	86,5	116568
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3	БГВ	13,4	17984	13,4	17984	13,4	17984
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	2,9	3865	2,9	3865	2,9	3865
6	УРЕДИ	8,8	11892	8,8	11892	8,8	11892
7	ОХЛАЖДАНЕ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
	ОБЩО:	141,6	190788	260,8	351273	111,6	150309

3.2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА С ЕТАЛОННИ ДАННИ ЗА:

2015	год.
	год.

***ВАЖНО!** Приложимо само за категории сгради, за които няма скала за енергопотребление с числови граници!*

УКАЗАНИЯ ПО Т. 3:

1. За всички видове горива се попълва годишното потребление в натурални единици (kg/год., Nm3/год.) и в kWh/год.
2. За топлинната и електрическата енергии се попълва годишното потребление в kWh/год. само, ако този вид енергия е получен отвън, т. е. не е генериран в рамките на сградата за сметка на разходвано гориво, което вече е попълнено като потребление в някой от предходните редове.
3. В ред "ОБЩО" по т. 3.1.1. и 3.1.2 са въведени формули за сумиране на общото годишно енергопотребление в kWh/год.

4. ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА. БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО.

Основни моменти от анализа на енергийното потребление на сградата към момента на обследване - текстово и графично представяне. Заключение, базирано на анализа.

В сградата не се поддържат санитарно-хигиенните изисквания за комфорт поради липсата на топлоизолация на по-голямата част от фасадите, пода, покрива и големия брой компрометирани, и неуплътняващи добре прозорци и врати след дългогодишната им експлоатация. Остъклените с времето тераси допринасят за увеличаване на външните ограждащи стени, подове и покриви на единица отопляема площ, водят до повишени топлинни загуби и до редуциране на среднообемната температура за съответните апартаменти.
Тези фактори налагат въвеждането на енергоспестяващи мерки, които да доведат до намаляване на потребния разход на енергия за отопление и до поддържане на топлинен комфорт.

5. ПРЕДЛАГАНИ МЕРКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

ОЗНАЧЕНИЕ НА ИЗБРАНИЯ ПАКЕТ ЕСМ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ В СГРАДАТА **П1**

5.1. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА МЕРКИТЕ ЗА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАНЕ ОТ ИЗБРАНИЯ ПАКЕТ

Група В: Енергоспестяващи мерки за подобряване на енергийните характеристики на ограждащите конструкции и елементи

В1 Топлинно изолиране на външни стени

Топлоизолация от 12см EPS

В2 Топлинно изолиране на покрив

топлоизолация от 10 см XPS

В3 Подмяна на дървена и метална дограма с PVC стъклопакет

Подмяна на несменената дограма с 5 камерна PVC профил

<u>Група</u> <u>C:</u> Енергоспестяващи мерки по системите за генериране на топлина/студ и по системите за отопление, охлаждане, вентилация, БГВ и осветление

C1 Въеждане на САР на топлоподаването.

Система за автоматично регулиране на топлоподаването САР

<u>Група D:</u> Други препоръки и забележки, свързани с изпълнението на енергоспестяващите мерки

5.2. ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА МЕРКИТЕ ЗА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАНЕ

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	СПЕСТЕНИ ЕМИСИИ CO_2
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	l/год.	Nm³/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
Група В. Енергоспестяващи мерки за подобряване на енергийните характеристики на ограждащите конструкции и елементи										
1	Топлинно изолиране на външни стени	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			138417	24002.0	123331	5.14	40.14
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 1			**138417**	**24002.0**	**123331**	**5.14**	**40.14**
2	Топлинно изолиране на вътрешни стени	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 2				**0**	**0**		**0**
3	Топлинно изолиране на покрив	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			24710	4 285	104 882	24.5	7.17
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 3			**24710**	**4 285**	**104 882**	**24.5**	**7,17**
4	Топлинно изолиране на под	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 4							
5	Подмяна на прозорци и врати	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			31446	5453.00	43178.00	7.92	9.11
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 5			**31446**	**5453,00**	**43178,00**	**7,92**	**9.11**

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO_2
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t/год.	Nm^3/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
Група С: Енергоспестяващи мерки по системите за генериране на топлина/студ и по системите за отопление, охлаждане, вентилация, БГВ и осветление										
6	Енергоспестяващи мерки при генерирането на топлина. Отопление и вентилация.	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 6			0	0	0		0
МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO_2
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t/год.	Nm^3/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
7	Енергоспестяващи мерки при генерирането на студ. Охлаждане.	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 7			0	0	0		0
8	Енергоспестяващи мерки за подмяна на помпи, вентилатори и други елементи при генерирането на топлина и/или студ	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 8			0	0	0		0
9	Енергоспестяващи мерки за подобряване на енергийните характеристики на тръбна мрежа за транспортиране на топлоносител гореща вода и/или на въздухопроводна мрежа	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ			6391	1108	5500	4.96	1.85
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 9			6391	1108	5500	4.96	1.85

10	Мерки по системите за измерване, системите за автоматизация, контрол на параметри и наблюдение на топло и студоснабдяването, които целят икономия на енергия	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 10			**0**	**0**	**0**		**0**

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO_2
№	НАИМЕНОВАНИЕ	№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	l/год.	Nm^3/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
11	Енергоспестяващи мерки по системата за БГВ	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 11			0	0	0		0
12	Енергоспестяващи мерки за оползотворяване на енергия от възобновяеми източници	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 12			0	0	0		0
13	Енергоспестяващи мерки по системите за осветление	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 13		0	0,00	0,00	0,00		0,00
14	Енергоспестяващи мерки за подмяна на битови уреди и/или офис оборудване, потребяващи енергия	1	МАЗУТ							
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО							
		3	ПРОПАН-БУТАН							
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ							
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ							
		6	ВЪГЛИЩА							
		7	ПЕЛЕТИ							
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ							
		9	ДРУГИ *(изписва се)*							
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ							
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ							
			ОБЩО МЯРКА 14			0	0	0		0
Енергийни спестявания на пакет от енергоспестяващи мерки										
ПАКЕТ ОТ ЕСМ, ИЗБРАН ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ В СГРАДАТА:										П1

МЕРКИ		ЕНЕРГИЯ		СПЕСТЕНИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЯ				НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ	СРОК НА ОТКУПУВАНЕ	РЕДУЦИРАНИ ЕМИСИИ CO_2
П1		№	ЕНЕРГИЕН РЕСУРС	t/год.	Nm^3/год.	kWh/год.	лв./год.	лв.	год.	t/год.
12	ОБЩО ГОДИШНО СПЕСТЯВАНЕ НА ЕНЕРГИЯ СЛЕД ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ВСИЧКИ ЕСМ ОТ ИЗБРАНИЯ ПАКЕТ	1	МАЗУТ	0	0	0	0	0		0
		2	ДИЗЕЛОВО ГОРИВО	0	0	0	0	0		0
		3	ПРОПАН-БУТАН	0	0	0	0	0		0
		4	ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ	0	0	0	0	0		0
		5	ПРИРОДЕН ГАЗ	0	0	0	0	0		0
		6	ВЪГЛИЩА	0	0	0	0	0		0
		7	ПЕЛЕТИ	0	0	0	0	0		0
		8	ДЪРВА ЗА ОГРЕВ	0	0	0	0	0		0
		9	ДРУГИ *(изписва се)*	0	0	0	0	0		0
		10	ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ	0	0	200 964	34 848	276 891	7,95	58,27
		11	ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ	0	0	0	0	0		
			ВСИЧКО:			*200 964*	*34 848*	*276 891*	*7,95*	*58,27*

	kWh/год.
ОБЩО КОЛИЧЕСТВО СПЕСТЕНА ЕНЕРГИЯ	*200 964*
ДЯЛ НА СПЕСТЕНАТА ЕНЕРГИЯ	*57,2 %*

Цени на енергоносителите, използвани при изчисленията на срока на откупуване на инвестициите		
Вид енергоносител	лева/тон лева/Nm^3	лева/kWh
МАЗУТ		
ДИЗЕЛОВО ГОРИВО		
ПРОПАН-БУТАН		
ПРОМИШЛЕН ГАЗЬОЛ		
ПРИРОДЕН ГАЗ		
ВЪГЛИЩА		
ПЕЛЕТИ		
ДЪРВА ЗА ОГРЕВ		
ДРУГИ *(изписва се)*		
ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ		0.1734
ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ		0.24166

Дата:

6. ЕКИП, ИЗВЪРШИЛ ОБСЛЕДВАНЕТО

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	СПЕЦИАЛНОСТ	ПОДПИС
Иван Касабов	Топлотехника	
Васил Цверев	Електротехника	
Георги Георгиев	Строително инженерство	
УПРАВИТЕЛ:		

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

"ОВВУЛТ" ООД • OVVSULT LTD