

"АРХКОНПРОЕКТ" ООД

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Сграда на „НСА“

ФАКУЛТЕТ ПО КИНЕЗИТЕРАПИЯ,

ул. „Гургулят“ 1, гр. София



Утвърдил :

/ Вяра Ракъджиева /

СЪДЪРЖАНИЕ

РЕЗЮМЕ ОТ ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1.	ВЪВЕДЕНИЕ	4
2.	АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО	6
2.1.	Описание на сградата	6
2.1.1.	Геометрични характеристики на сградата	8
2.1.2.	Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади	8
2.1.3.	Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове	8
2.1.4.	Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове	8
2.1.5.	Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади	9
2.2.	Анализ на ограждащите елементи	12
2.2.1.	Външни стени	12
2.2.2.	Покрив	13
2.2.3	Под	15
3.	ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ	17
3.1.	Локално котелно	17
3.2.	ВОИ	18
3.3.	Битово горещо водоснабдяване	19
3.4.	Студозахранване и климатизация	19

3.5.	Вентилация	21
4.	КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ	21
4.1	Осветителна уредба	22
4.2	Силови консуматори	23
5.	ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	24
6.	МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА	29
6.1.	Създаване на модел на сградата	29
6.2.	Калибриране на модела	31
6.3.	Нормализиране на модела	33
6.4.	Потенциални мерки за намаляване разхода на енергия	33
6.5.	Енергоспестяващи мерки по проекта оценка на ефекта	34
7.	ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ	37
7.1.	Енергоспестяващи мерки	37
7.2.	Описание на мерките	37
7.3.	Технико – икономическа оценка на мерките	46
7.4.	Оценка на екологичния ефект на избраните мерки	51
8.	Оценка на класа на енергопотребление на сградата	52
9.	Заклучение	55
	ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ	56

ДОКЛАД

ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Обследването за енергийна ефективност на сградата на „НСА“, ул. „Гургюлят“ 1, гр. София е възложено на „Архкон Проект“ ООД, гр. София и има за предмет изпълнението на дейностите описани в чл. 12 на Наредба № 16 – 1594 от 13 ноември 2013 година, за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради. Обхватът на дейностите по предмета на договора включва:

- ✓ Идентификация на сградните ограждащи конструкции и елементи и системите за осигуряване на микроклимата, измерване и изчисляване на енергийните характеристики, анализ и определяне на потенциала за намаляване на разхода на енергия;
- ✓ Разработване на мерки за повишаване на енергийната ефективност;
- ✓ Техничко – икономическа оценка на мерките за повишаване на енергийната ефективност и на съотношението „разходи – ползи“;
- ✓ Оценка на спестените емисии CO₂ в резултат на прилагането на мерки за повишаване на енергийната ефективност;
- ✓ Анализ на възможностите за използване на енергия от възобновяеми източници за доказване на техническа възможност и икономическа целесъобразност; анализът на възможностите за използване на енергия от възобновяеми източници е част от оценката на показателите за годишен разход на енергия в сградата.

Обследването за енергийна ефективност на сгради в експлоатация обхваща следните технически средства и системи:

- ✓ Средствата за измерване и контрол на енергийните потоци в сградата;
- ✓ Системите за изгаряне на горива и преобразуване на входящите в сградата енергийни потоци, в т.ч. от възобновяеми източници;
- ✓ Топлопреносните системи – водни, парокондензни, въздушни;
- ✓ Електроснабдителните системи;
- ✓ Осветителните системи;
- ✓ Системите за осигуряване на микроклимата;
- ✓ Системите за гореща вода за битови нужди;
- ✓ Сградните ограждащи конструкции и елементи.

Настоящото обследване за енергийна ефективност на сградата на „НСА“, ул. „Гургюлят“ 1, гр. София има за цел определяне на класа на енергопотребление на сградата, както и идентификация и пълен анализ на възможните енергоспестяващи мерки за

оптимизиране на разходите на енергия, при паралелното им минимизиране и привеждане на сградата към възможно най – висок клас на енергопотребление (минимум клас на енергопотребление „С“), след нейното саниране. При изпълнение на задачата, посредством механизмите и инструментариума на Закона за енергийната ефективност и описаната по – горе Наредба № 16 – 1594 от 13 ноември 2013 година, за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради, са спазени и изискванията на следните нормативни актове:

Закон за устройство на територията;

НАРЕДБА № 7 от 15 декември 2004 година, за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради;

НАРЕДБА № РД – 16 – 1058 ОТ 10 ДЕКЕМВРИ 2009 ГОДИНА, ЗА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ И ЕНЕРГИЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДИТЕ;

Наредба № 15 за техническите правила и нормативни актове за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия;

“Методически указания за изчисляване на годишния разход на енергия в сгради” на МРРБ, БСА 11/2005 година;

“Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради”, Технически университет – София, “СОФТТРЕЙД”, 2006 година;

“Ръководство за изчисляване на годишния разход на енергия в сградите”, Технически университет – София, “СОФТТРЕЙД”, 2006 година (в съответствие с Наредба № 7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради).

Обследваната сграда е третирана като интегрирана система, състояща се от:

- ✓ монолитна сграда;
- ✓ системата за отопление;
- ✓ система за осветление;
- ✓ системи за производство на БГВ;
- ✓ вътрешни източници на топлина;
- ✓ обитатели и режими на обитаване на сградата;
- ✓ климатичните въздействия на околната среда.

Последователност на дейностите:

- ✓ събиране на първична информация и обработка на базата данни;
- ✓ анализ и оценка на състоянието на сградата;
- ✓ формиране на необходимата база данни за моделиране и симулиране на енергопреносните процеси на сградата, посредством софтуерен продукт ENSI;
- ✓ създаване на модели на реалното потребление на енергия;
- ✓ установяване на основните енергийни характеристики при нормален режим на експлоатация;
- ✓ симулиране на енергопреносните процеси и изиявяване на потенциалните възможности за икономия на енергия;
- ✓ генериране на енергоспестяващи мерки и технически решения за тяхното реализиране;
- ✓ технико - икономическа оценка на перспективните мерки и комбинации от тях.

Необходимата информация за анализа е събрана от:

- ✓ налична проектна документация предоставена от възложителя;
- ✓ интервюта с ръководния персонал на сградата;
- ✓ изчисления отнасящи се до съществуващото състояние на сградата – коефициенти на топлопреминаване през ограждащите елементи, потребена енергия, електроконсуматори и др.

2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

Съгласно климатичното райониране на Република България, гр. София принадлежи към климатична зона 7, която се характеризира със следните климатични данни:

- ✓ Продължителност на отоплителния сезон за района на гр. София е 190 дни, начало – 16 октомври, край – 23 април;
- ✓ Отопителни денградуси за климатична зона 7 са $DD = 2500$ при 19°C средна температура в сградата;
- ✓ За района на гр. София, $DD = 2900$;
- ✓ Изчислителната външна температура – 16°C .

За нуждите на топлотехническите пресмятания са използвани отчетените средномесечни температури на външния въздух за населеното място, 2012, 2013 и 2014 г., по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН.

2.1. Описание на сградата

Сградата на „НСА“, ул. „Гургулят“ 1, гр. София, е публична държавна собственост. Основната сграда е построена и въведена в експлоатация през 1934 година, а през 1968 година е построена триетажна пристройка от западна страна на сградата, като двата корпуса са свързани помежду си. Предназначението на сградата е за обучение на студенти от факултета по кинезитерапия. Сградата се състои от два свързани по между си корпуса:

Стара сграда с отопляем сутерен, три надземни етажа и тавански етаж. Стените на тази част от сградата са изпълнени от носещи тухлени зидове, двустранно измазани с варо – пясъчен разтвор. Покривът на сградата е скатен керемиден с вентилируемо въздушно пространство, като в покрива е изпълнен тавански етаж с кабинети и зали за обучение с тавани от гредоред. Подът на сградата представлява отопляем сутерен.

Пристройка – триетажна сграда. Стените са изпълнени от кухи тухли, двустранно измазани, като носенето се осъществява посредством стоманобетонни колони, греди и междуетажни плочи. Покривът е скатен керемиден с вентилируемо въздушно пространство. Подът е под над земя.

Външните прозорци и врати на сградата са изпълнени от разнородни материали: дървена слепена дограма, дървена двукатна дограма, метални врати с еднослойно остъкление и плътни. Част от прозорците и вратите са подменени с нови от PVC профил и двоен стъклопакет от бяло стъкло. Всички неподменени прозорци и врати на сградата са в лошо физическо състояние и с висок коефициент на топлопреминаване.

Сградата функционира при прекъснат режим на работа, както следва:

Режим на работа (ползване) на сградата:

Работни дни (понеделник до петък) – от 07.00 часа до 21.00 часа.

Събота – от 08.00 часа до 18.00 часа.

Неделя – от 08.00 часа до 18.00 часа.

Режим на работа на съществуващата отоплителна инсталация:

Работни дни (понеделник до петък) – от 07.00 часа до 14.00 часа.

Събота – от 0.00 часа до 0.00 часа.

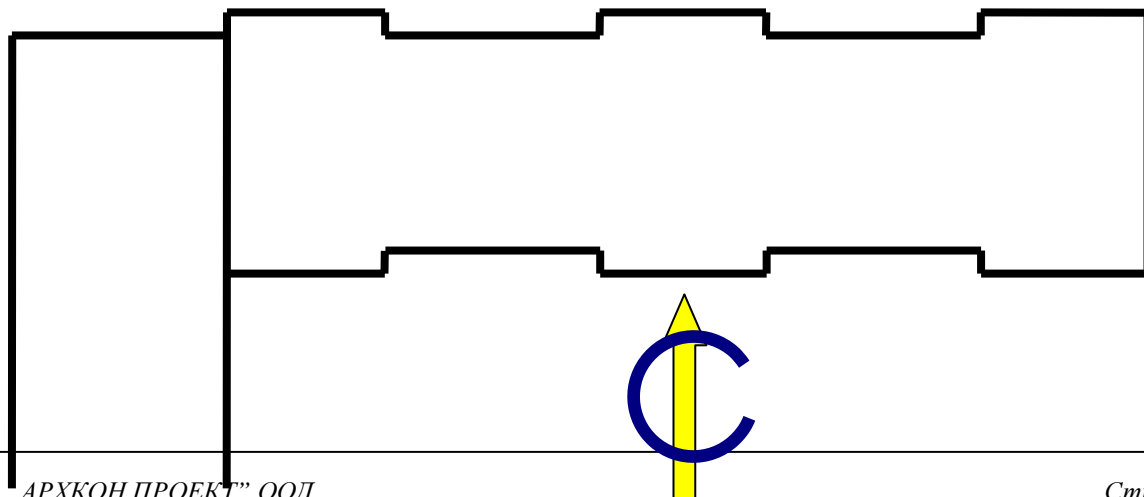
Неделя – от 0.00 часа до 0.00 часа.

В периодите след спиране на работата на локалното котелно за отопление, отделните използвани помещения се отопляват с електрически уреди и индивидуални климатизатори.

Общият брой хора обитаващи сградата е 202 души.

Данни за обекта			
Сграда (наименование)	„НСА“, ул. „Гургулят“ 1, гр. София		
Адрес	гр. София	гр. София, ул. „Гургулят“ 1	
Тип сграда	Учебна сграда		
Собственост	Публична държавна		
Година на построяване		1934 /1968	
Брой обитатели + Персонал		202	
График обитатели час/ден		График отопление час/ден	
Работни дни, час/ден	14	Работни дни, час/ден	7
Събота, час/ден	12	Събота, час/ден	0
Неделя, час/ден	12	Неделя, час/ден	0

Схема на сградата



2.1.1. Геометрични характеристики на сградата

Застроена площ	Разгъната площ	Отопляема площ	Отопляем обем бруто	Отоляем обем Нето
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3
1224,00	5639,00	5639,00	20808,00	20500,00

2.1.2 Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади.

По – долу са показани всички геометрични и топлотехнически характеристики на плътните (непрозрачни) ограждащи елементи на сградата:

Тип		Фасади			
№	-	С	З	Ю	И
1	A= m^2	150,70	29,96	121,64	60,07
	U=W/ m^2K	1,15	1,15	1,15	1,15
2	A= m^2	512,21	64,01	531,42	258,30
	U=W/ m^2K	1,16	1,16	1,16	1,16
3	A= m^2	111,95	242,72	112,28	72,80
	U=W/ m^2K	1,40	1,40	1,40	1,40

2.1.3 Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове:

Тип		Под на отопляем сутерен към земя тип – 1	Под над земя тип – 2	Под над земя тип – 3	Под над неотопляем сутерен тип – 4
№	1	2	3	4	5
1	A, m^2	983,50	110,00	130,50	---
	U, W/ m^2K	2,97	2,97	2,95	---
2	U _{екв} =W/ m^2K	0,58	0,49	0,49	---
3	U _{общо} =W/ m^2K	0,56			

2.1.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове

Пресмятането на U за покрива с въздушен слой е извършено чрез определяне на плътността на топлинния поток във W / m^2 , посредством две последователни итерации с цел определяне на критерия на Грасхоф и определянето на произведението от критериите на Грасхоф и Прандтл. След тяхното определяне е намерен еквивалентния коефициент на топлопреминаване за въздушния слой с различна височина.

Покрив							
Характеристики по типове						U _{екв.}	A
№	δ _{вс}	Gr	Pr	λ	λ _{екв.}		
-	m	-	-	W/mK	W/mK	W/ m²K	m²
1	1,30	1,104.10 ⁹	0,7059	0,0249	1,85	0,49	130,25
2	1,50	2,429.10 ⁹	0,7055	0,0249	1,98	0,48	240,50
3	0,15					1,73	655,16
4	0,90	2,804.10 ⁹	0,7051	0,0251	1,63	0,53	194,25

Тип		Скатен покрив тип 1	Скатен покрив тип 2	Скатен покрив тип 3	Скатен покрив тип 4
№	1	2	3	4	5
1	A, m²	130,25	240,50	655,16	194,25
	U,W/ m²K	0,49	0,48	1,73	0,53
2	Уобщо,W/ m²K	1,16			

2.1.5. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади.

Външните прозорци и врати на сградата са изпълнени от разнородни материали: дървена слепена дограма, дървена двукатна дограма, метални врати с еднослойно остъкление и плътни. Част от прозорците и вратите са подменени с нови от PVC профил и двоен стъклопакет от бяло стъкло. Топлотехническите и оптични характеристики на прозорците и вратите не отговарят на изискванията на нормите за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

Прозорци и врати стара сграда

ТИП					С			З			Ю			И			Обща
№	а	б	А	U	n	А	g	n	А	g	n	А	g	n	А	g	площ
	м	м	м2	W/m2K	бр	м2		бр	м2	-	бр	м2	-	бр	м2	-	м2
1	1,40	2,35	3,29	2,32	2	3,29	0,43										6,58
2	1,80	2,60	4,68	2,32	48	4,68	0,43				46	4,68	0,43	4	2,32	0,43	449,20
3	1,90	3,40	6,46	5,88	1	6,46	0,42										6,46
4	R	0,95	1,42	5,88	1	1,42	0,42										1,42
5	1,80	2,60	4,68	2,00	6	4,68	0,43				12	4,68	0,43				84,24
6	2,05	0,85	1,74	2,32	12	1,74	0,43				12	1,74	0,43				41,82
7	1,15	1,15	1,32	2,32	10	1,32	0,43										13,23
8	1,15	1,55	1,78	2,32	7	1,78	0,43										12,48
9	1,15	1,55	1,78	6,66	1	1,78	0,01										1,78
10	1,35	2,55	3,44	2,32										1	3,44	0,43	3,44
11	0,90	1,60	1,44	2,32										1	1,44	0,43	1,44
12	1,10	1,70	1,87	2,32				1	1,87	0,43				1	1,87	0,43	3,74
13	0,95	2,00	1,90	6,66							1	1,90	0,01				1,90
14	1,15	1,10	1,27	2,32							9	1,27	0,43				11,39
15	0,80	0,60	0,48	2,32							2	0,48	0,43				0,96
16	1,80	2,70	4,86	5,88							1	4,86	0,62				4,86
17	1,05	2,20	2,31	2,32							5	2,31	0,43				11,55
18	1,15	0,70	0,81	2,32							3	0,81	0,43				2,42
ОБЩО:						315,58			1,87			325,42			16,03		658,90

Прозорци и врати пристройка

ТИП					С			З			Ю			И			Обща
№	а	б	А	U	n	А	g	n	А	g	n	А	g	n	А	g	площ
	м	м	м2	W/m2K	бр	м2		бр	м2	-	бр	м2	-	бр	м2	-	м2
1	3,45	3,10	10,70	6,66	1	10,70	0,01										10,70
2	0,60	0,70	0,42	5,88	2	0,42	0,01										0,84
3	1,75	2,70	4,73	5,88										1	4,73	0,01	4,73
4	3,80	0,60	2,28	2,63										1	2,28	0,61	2,28
5	1,60	1,75	2,80	2,00										1	2,80	0,61	2,80
6	1,60	1,75	2,80	2,63							4	2,80	0,61	2	2,80	0,61	16,80
7	3,80	0,60	2,28	2,63				2	2,28	0,61							4,56
8	2,50	0,60	1,50	2,63				1	1,50	0,61							1,50
9	0,30	0,60	0,18	2,63				1	0,18	0,61							0,18
10	1,50	0,48	0,72	2,63				1	0,72	0,61							0,72
11	1,80	2,70	4,86	2,00				7	4,86	0,42							34,02

12	1,75	2,05	3,59	2,00				3	3,00	0,42							9,00
13	1,75	2,05	3,59	2,63				4	4,00	0,42							16,00
ОБЩО:						11,54			65,98			11,20			15,41		104,12

Покривни прозорци

ТИП					С			З			Ю			И			Обща
№	a	b	A	U	n	A	g	n	A	g	n	A	g	n	A	g	площ
	m	m	m ²	W/m ² K	бр	m ²		бр	m ²	-	бр	m ²	-	бр	m ²	-	m ²
1	0,70	0,60	0,42	5,88	4	0,42	0,75										1,68
2	0,60	0,40	0,24	5,88	5	0,24	0,75				4	0,24	0,75				2,16
ОБЩО:						2,88			0,00			0,96			0,00		3,84

a - ширина на прозореца, **m**

b - височина на прозореца, **m**

A - площ на прозореца, **m²**

U - коефициент на топлопреминаване през прозореца, **W/m²K**

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца



Изглед на фасадите



Състояние на врати и прозорци

2.2 Анализ на ограждащите елементи

2.2.1. Външни стени

В процеса на обследване на сградата бяха обособени три типа ограждащи външни стени. Строителните и топлотехническите характеристики на ограждащите конструкции са представени в долните таблици:

Стена първи тип	Стена втори тип	Стена трети тип
1 – Каменна облицовка $\delta_1 = 0,020 \text{ m}$ $\lambda_1 = 3,50 \text{ W/mK}$ 2 – Циментово лепило $\delta_1 = 0,030 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,93 \text{ W/mK}$ 3 – Тухлен зид (плътни тухли) $\delta_3 = 0,50 \text{ m}$ $\lambda_3 = 0,79 \text{ W/mK}$ 4 – Мазилка вътрешна $\delta_3 = 0,020 \text{ m}$	1 – Мазилка външна $\delta_1 = 0,030 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,87 \text{ W/mK}$ 2 – Тухлен зид (плътни тухли) $\delta_3 = 0,50 \text{ m}$ $\lambda_3 = 0,79 \text{ W/mK}$ 3 – Мазилка вътрешна $\delta_3 = 0,020 \text{ m}$ $\lambda_3 = 0,70 \text{ W/mK}$	1 – Мазилка външна $\delta_1 = 0,030 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,87 \text{ W/mK}$ 2 – Тухлен зид (кухи тухли) $\delta_3 = 0,25 \text{ m}$ $\lambda_3 = 0,52 \text{ W/mK}$ 3 – Мазилка вътрешна $\delta_3 = 0,020 \text{ m}$ $\lambda_3 = 0,70 \text{ W/mK}$

$\lambda_3 = 0,70 \text{ W/mK}$		
$U = 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 1,16 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

2.2.2. Покрив

Покривът на старата сграда е скатен керемиден с вентилируемо въздушно пространство, като в покрива е изпълнен тавански етаж с кабинети и зали за обучение с тавани от гредоред. Покривът на пристройката е скатен керемиден с вентилируемо въздушно пространство. За разглежданата покривна конструкция, като цяло е пресметнат обобщен коефициент на топлопреминаване **$U = 1,16 \text{ W/m}^2\text{K}$** , който е по – висок спрямо референтната стойност.

Покрив скатен с въздушен слой – тип 1	Покрив скатен с въздушен слой – тип 2
1 – Керемиди $\delta_1 = 0,030 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,99 \text{ W/mK}$ 2 – Дъсчена обшивка $\delta_2 = 0,030 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,14 \text{ W/mK}$ 3 – Въздушна междина $\delta_4 = 1,30 \text{ m}$ $\lambda_{\text{екв}} = 1,85 \text{ W/mK}$ 4 – Гредоред $\delta_4 = 0,15 \text{ m}$ $\lambda_4 = 0,17 \text{ W/mK}$ 5 – Рабицова мрежа с циментова замазка $\delta_5 = 0,020 \text{ m}$ $\lambda_5 = 0,93 \text{ W/mK}$ 6 – Вътрешна мазилка $\delta_4 = 0,030 \text{ m}$ $\lambda_4 = 0,70 \text{ W/mK}$ $U = 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$	1 – Керемиди $\delta_1 = 0,030 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,99 \text{ W/mK}$ 2 – Дъсчена обшивка $\delta_2 = 0,030 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,14 \text{ W/mK}$ 3 – Въздушна междина $\delta_4 = 1,50 \text{ m}$ $\lambda_{\text{екв}} = 1,98 \text{ W/mK}$ 4 – Гредоред $\delta_4 = 0,15 \text{ m}$ $\lambda_4 = 0,17 \text{ W/mK}$ 5 – Рабицова мрежа с циментова замазка $\delta_5 = 0,020 \text{ m}$ $\lambda_5 = 0,93 \text{ W/mK}$ 6 – Вътрешна мазилка $\delta_4 = 0,030 \text{ m}$ $\lambda_4 = 0,70 \text{ W/mK}$ $U = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$
Покрив скатен с въздушен слой – тип 3	Покрив скатен с въздушен слой – тип 4
1 – Керемиди $\delta_1 = 0,030 \text{ m}$	1 – Керемиди $\delta_1 = 0,030 \text{ m}$

$\lambda_1 = 0,99 \text{ W/mK}$ 2 – Хидроизолация $\delta_1 = 0,003 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,21 \text{ W/mK}$ 3 – Дъсчена обшивка $\delta_2 = 0,030 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,14 \text{ W/mK}$ 4 – Въздушна междина $\delta_4 = 0,15 \text{ m}$ $R_{\text{екв}} = 0,16 \text{ mK/W}$ 5 – Шперплат $\delta_4 = 0,004 \text{ m}$ $\lambda_4 = 0,13 \text{ W/mK}$ $U = 1,73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\lambda_1 = 0,99 \text{ W/mK}$ 2 – Дъсчена обшивка $\delta_2 = 0,030 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,14 \text{ W/mK}$ 3 – Въздушна междина $\delta_4 = 0,90 \text{ m}$ $\lambda_{\text{екв}} = 1,63 \text{ W/mK}$ 4 – Гредоред $\delta_4 = 0,15 \text{ m}$ $\lambda_4 = 0,17 \text{ W/mK}$ 5 – Рабицова мрежа с циментова замазка $\delta_5 = 0,020 \text{ m}$ $\lambda_5 = 0,93 \text{ W/mK}$ 6 – Вътрешна мазилка $\delta_4 = 0,030 \text{ m}$ $\lambda_4 = 0,70 \text{ W/mK}$ $U = 0,53 \text{ W/m}^2\text{K}$
---	---



2.2.3. Под

Подът на старата сграда представлява отопляем сутерен към земя, а на пристройката – под над земя. Пресметнат е коефициентът на топлопреминаване на различните типове подови конструкции. За разглежданата подова конструкция е пресметнат общ коефициент на топлопреминаване **$U = 0,56 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

Подова почва на отопляем сутерен към земя тип – 1	Под над земя тип – 2	Под над земя тип – 3
1 – Мозайка $\delta_1 = 0,010 \text{ m}$ $\lambda_1 = 2,47 \text{ W/mK}$ 2 – Циментова замазка $\delta_2 = 0,050 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,93 \text{ W/mK}$ 3 – Стоманобетон $\delta_3 = 0,15 \text{ m}$ $\lambda_3 = 1,63 \text{ W/mK}$ 4 – Трамбована баластра $\delta_3 = 0,20 \text{ m}$ $\lambda_3 = 1,07 \text{ W/mK}$ $U = 2,97 \text{ W/m}^2\text{K}$	1 – Мозайка $\delta_1 = 0,010 \text{ m}$ $\lambda_1 = 2,47 \text{ W/mK}$ 2 – Циментова замазка $\delta_2 = 0,050 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,93 \text{ W/mK}$ 3 – Стоманобетон $\delta_3 = 0,15 \text{ m}$ $\lambda_3 = 1,63 \text{ W/mK}$ 4 – Трамбована баластра $\delta_3 = 0,20 \text{ m}$ $\lambda_3 = 1,07 \text{ W/mK}$ $U = 2,97 \text{ W/m}^2\text{K}$	1 – Теракот $\delta_1 = 0,007 \text{ m}$ $\lambda_1 = 1,16 \text{ W/mK}$ 2 – Циментова замазка $\delta_2 = 0,050 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,93 \text{ W/mK}$ 3 – Стоманобетон $\delta_3 = 0,15 \text{ m}$ $\lambda_3 = 1,63 \text{ W/mK}$ 4 – Трамбована баластра $\delta_3 = 0,20 \text{ m}$ $\lambda_3 = 1,07 \text{ W/mK}$ $U = 2,95 \text{ W/m}^2\text{K}$

Коефициент на топлопреминаване през пода на отопляем подземен етаж	
Площ на подовата плочата върху земя $A_g \text{ m}^2$	983,50
Периметър на подовата плочата върху земя $P \text{ m}$	154,94
Съпротивление на топлопроводност на подовата плоча $R_f \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$	0,337
Приведена дебелина на подовата плоча $d_f \text{ m}$	1,69
Пространствена характеристика на пода $B' \text{ m}$	12,695
Коефициент на топлопреминаване на подовата плоча $U_0 \text{ W/m}^2\text{K}$	2,97
Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена $w \text{ m}$	0,60
Височина на стените на подземния етаж до горната повърхност на земята $z \text{ m}$	2,20
Коефициент на топлопреминаване през пода на подземен етаж $U_{bf} \text{ W/m}^2\text{K}$	5,54
Съпротивление на топлопроводност на стените на подземния етаж $R_{bw} \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$	0,87
Приведена дебелина на стените на подземния етаж $d_{bw} \text{ m}$	2,16
Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж $U_{bw} \text{ W/m}^2\text{K}$	1,15
Площ на стените на подземния етаж $A_{bw} \text{ m}^2$	340,87
Кратност на въздухообмен в подземен етаж $n \text{ h}^{-1}$	0,50

Коефициент на топлопреминаване на стените на подземния етаж над земята U_{kw} W/m ² K	1,16
Площ на стените на подземния етаж над земята A_{kw} m ²	185,93
Коефициент на топлопреминаване на прозорците на подземния етаж над земята U_{win} W/m ² K	2,32
Площ на прозорците на подземния етаж над земята A_{win} m ²	33,60
Площ на пода A_f m ²	1224,00
Коефициент на топлопреминаване през пода $U_{под}$ W/m ² K	0,58

Коефициент на топлопреминаване през подова плоча върху земя - първи тип			
Площ на земната основа - A , m ²	$A =$	110,00	m ²
Периметър на земната основа - P , m	$P =$	42,00	m
Дебелина на надземната част на вертикалната стена, над нивото на терена - w , m	$w =$	0,30	m
Коефициент на топлопроводност на земята $-\lambda$, W/mK	$\lambda =$	2,00	m
Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност - R_{SI} , m ² K/W	$R_{SI} =$	0,17	W/mK
Термично съпротивление на подова плоча, R_f	$R_f =$	0,337	m ² K/W
Съпротивление на топлопредаване на външната повърхност - R_{SE} , m ² K/W	$R_{SE} =$	0,04	m ² K/W
Пространствена характеристика на пода $B' = A / (0,5 \cdot P)$	$B' =$	5,238	-
Еквивалентна дебелина на пода - $d_t = w + \lambda \cdot (R_{SI} + R_f + R_{SE})$	$d_t =$	1,393	m
Коефициентът на топлопреминаване U , W/(m ² K)	$U_o =$	0,49	W/m² K

Коефициент на топлопреминаване през подова плоча върху земя - втори тип			
Площ на земната основа - A , m ²	$A =$	130,50	m ²
Периметър на земната основа - P , m	$P =$	52,00	m
Дебелина на надземната част на вертикалната стена, над нивото на терена - w , m	$w =$	0,30	m
Коефициент на топлопроводност на земята $-\lambda$, W/mK	$\lambda =$	2,00	m
Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност - R_{SI} , m ² K/W	$R_{SI} =$	0,17	W/mK
Термично съпротивление на подова плоча, R_f	$R_f =$	0,337	m ² K/W
Съпротивление на топлопредаване на външната повърхност - R_{SE} , m ² K/W	$R_{SE} =$	0,04	m ² K/W
Пространствена характеристика на пода $B' = A / (0,5 \cdot P)$	$B' =$	5,019	-

Еквивалентна дебелина на пода - $d_t = w + \lambda \cdot (R_{SI} + R_f + R_{SE})$	$d_t =$	1,393	m
Коефициентът на топлопреминаване U, W/(m ² K)	$U_o =$	0,49	W/m ² K

3 Топлоснабдяване и вентилация:

Сградата на «НСА» на ул. „Гургулят“ 1, гр. София, се отоплява посредством локално котелно за производство на пара с ниско налягане за отопление (за старата част на сградата) при използване на дизелово гориво. От котелното се захранва и противоструен апарат за производство на гореща вода за отопление на пристройката. Битовото горещо водоснабдяване се реализира посредством абонатна станция захранвана с топлинна енергия от „Топлофикация София“ ЕАД. Топлофикационното дружество произвежда топлинна енергия на база на комбинирано производство на ЕЕ и ТЕ при използване на гориво природен газ.

3.1. Локално котелно.

В сутерена на сградата е инсталиран парен котел ниско налягане тип «УНИ», който първоначално е бил проектиран и изпълнен за изгаряне на твърдо гориво (въглища). В последствие, през 1965 година е изпълнена реконструкция за преминаване на гориво дизел, посредством изграждане на нафтово стопанство и монтаж на едностепенна нафтова горелка тип «Метеор 120», производство на завод «Спартак» Бургас с разход на дизелово гориво 120 кг / ч и топлинна мощност 1395 kW.

От котела парата се подава директно за отопление към старата част на сградата и към противоструен топлообменник, за производство на гореща вода за отопление, към пристройката. За осигуряване на циркулацията на кондензата е монтирана кондензна помпа тип «Вида 3», както и питателни помпи на котела, два броя (работна и резервна) с инсталирана електрическа мощност на двигателите 1,50 kW.

Техническото състояние на котела е сравнително добро. Не се наблюдават течове на вода, както и неорганизиращи пропуски на пара. Изпълняван е основен ремонт за подмяна на топлообменните повърхности (тръбни снопове на основни екрани и економайзер, както и колектори). КИП и А на котела не работи с изключение на монтираните манометри по линията на захранваща котлова вода и на наситената пара, както и термометър на разпределителния парен колектор. Пресостатите на котела не работят. Не е сключен и договор за надзор на СПО, като на обекта не се откриват инструкция за монтаж, експлоатация и поддръжка, паспорт на котела и ревизионна книга. Последното налага незабавни мерки за препроектиране и изпълнение на реконструкция на котелното с деомонтаж на оборудването и изграждане на абонатна станция за отопление, свързана към водната топлопреносна мрежа на „Топлофикация София“ ЕАД, както и препроектиране и подмяна на парната вътрешна отоплителна инсталация на старата част от сградата.



Резултати от замерване на димни газове на парен котел ниско налягане тип «УНИ»:

№	t дг	t ок.	CO	O ₂	КПД
-	°C	°C	ppm	%	%
Измерени при пълно натоварване	188	13	48	5,8	88,3
Измерени при минимално натоварване	187	13	41	5,4	88,6
Еталонни данни	140÷180	-	< 50	3÷5	>90

3.2. Отоплителна инсталация

В старата част на сградата е проектирана и изградена парна вътрешна отоплителна инсталация система «Тихелман». ВОИ е от отворен тип с разширителен съд монтиран в подпокривното пространство. Вертикалните щрангове са изработени от стоманени тръби, голяма част от които са с намалена проходимост от натрупване на продукти на корозия. Отоплителните тела са чугунени радиатори. ВОИ е физически амортизирана и е необходимо да бъде изцяло подменена, като се изпълни реконструкция за смяна на топлоносителя от пара на гореща вода. В новата част на сградата (пристройката) е изпълнена ВОИ с топлоносител вода, която се подгръва посредством противоструйния теплообменник в котелното помещение. Циркулацията на топлоносител се осигурява от водна циркуляционна помпа за гореща вода с инсталирана електрическа мощност на двигателя 0,80 kW.



3.3. Битово горещо водоснабдяване

За нуждите на сградата битова гореща вода се осигурява от абонатна станция посредством кожухотръбен топлообменник за БГВ с инсталирана топлинна мощност от 200 kW. Инсталацията за БГВ в сградата е силно амортизирана. Изградена е от поцинковани черни тръби, които на места са силно корозирали и без топлоизолиране на тръбопроводите.



Специфичното количество битова гореща вода е пресметнато на 240,00 литра/м².

3.4. Студозахранване, климатизация и електрически отоплителни уреди

Сградата не е климатизирана по проект. Монтираните индивидуални климатизатори се използват частично за доотопляване на четири от помещенията през зимен сезон и за краткотрайно охлаждане през летен сезон. Разходите на електроенергия за климатизаторите в отоплителен сезон е отнесен към „отопление“.

Тип на климатизатора (марка и модел)	Броя	Електрическа мощност при отопление, kW	Електрическа мощност при охлаждане, kW	Отопителна мощност, kW	Охладителна мощност, kW	COP отопл	COP охл
MIDEA	2	1,87	1,93	6,75	6,20	3,61	3,21
SANIO	2	5,90	5,58	15,00 (+3,00)	15,00	2,54	2,69

Използвана електроенергия за отопление с индивидуални климатизатори:

Тип на климатизатора (марка и модел)	Броя	Часова използваемост (отопление), h	Обща отоплителна мощност, kW	Електрическа мощност при режим отопление, kW	Произведена топлина в отоплителен сезон, kW	Изразходвана електроенергия за отопление, kW/y
Haier	2	1520	13,50	3,74	20522	5684,80
SANIO	2	1520	30,00	11,80	45557	17936,00

Електрически отоплителни уреди:

Тип на уреда	Броя	Единична електрическа мощност, kW	Обща електрическа мощност, kW	Часова използваемост (отопление), h	Произведена топлина в отоплителен сезон, kW
Електрически степен конвектор	40	2,00	80,00	510	40800
Вентилаторна електрическ печка	20	1,80	36,00	300	10800
Калорифер електрически	5	3,80	19,00	100	1900



3.5. Вентилация

В сградата не са проектирани и изградени.

4. КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ (ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ)

4.1. Осветителна уредба.

Осветлението в сградата се осъществява посредством луминесцентни лампи и лампи с нажежаема спирала в различни типове осветителни тела. Осветителната инсталация в сградата е амортизирана с изключение на подменените осветителни тела. При по – старите модели луминесцентни лампи и ЛНС се наблюдават липсващи осветители около 60 %. Неефективните ЛОТ без ЕПРА и с неефективни разсейватели (рефлекторни отражатели) и лампите с нажежаема спирала следва да бъдат подменени.

Номер по ред	Вид осветително тяло	Единична мощност, W	Брой осветителни тела	Обща мощност, W	Резултантна мощност, W
1	ЛОТ 2x36	72	37	2664,00	266,40
2	ЛОТ 2x18	36	2	72,00	7,20
3	ЛОТ 4x18	72	183	13176,00	3952,80
4	ЛОТ 1x36	36	3	108,00	10,80
5	ЛОТ 2x36	72	11	792,00	79,20
6	ЛОТ 3x36	108	6	648,00	194,40
7	ЛОТ 3x36	108	233	25164,00	2516,40
8	ЛОТ 2x58	116	2	232,00	23,20
9	ЛНС	75	67	5025,00	502,50
10	Сумарна едновременна мощност, W			47881,00	7552,90

Общата мощност на осветителната инсталация е **47,881 kW**.

Изхождайки от установеното на място състояние на системата за осветление е пресметнат специфичен разход на електроенергия за осветление от $1,34 \text{ W/m}^2$. Стойността в установения режим “състояние” е пресметната при режим на използване на осветителната система 45 ч/седмично.





1.2 Силови консуматори

По – долу са описани в таблична форма силовите консуматори на електроенергия в сградата:

Консуматори влияещи на баланса					
Номер по ред	Вид на консуматора	Единична мощност, W	Брой консуматори от същия тип	Обща мощност, W	Резултантна мощност, W
1	Стационарна компютърна конфигурация, комплект с монитор	350	20	7000,00	350,00
2	Преносим компютър	180	10	1800,00	90,00
3	Принтер	220	20	4400,00	220,00
4	Телевизор	150	5	750,00	37,50
5	Проектор	150	3	450,00	22,50
6	Сауна	6000	1	6000,00	300,00
7	Хладилник компресорен със замразителна камера до 160 литра	200	8	1600,00	800,00
8	Кафемашина	500	1	500,00	100,00
9	Барокамера	500	1	500,00	25,00
10	Хладилна витрина	500	1	500,00	500,00
11	Съдомиялна	1500	1	1500,00	150,00
12	Компресор за барокамера двустъпален	12000	1	12000,00	360,00
13	Скара за тостери	1800	1	1800,00	90,00
14	Кафеварка	220	2	440,00	22,00
15	Микровълнова фурна	800	1	800,00	40,00
16	Сумарна едновременна мощност, W			40040,00	3107,00

Изхождайки от установеното на място състояние на вътрешните консуматори влияещи на баланса е пресметнат специфичен разход на електроенергия от $0,69 \text{ W/m}^2$. Стойността в установения режим “състояние” е пресметната при използване на консуматорите 45 ч/седмично.



Консуматори невлияещи на енергийния баланс:

Консуматори невлияещи на баланса					
1	Смукателен вентилатор	800	3	2400,00	600,00
2	Нафтова помпа	120	2	240,00	16,80
3	Циркулационна помпа котелно	900	1	900,00	180,00
4	Циркулационна помпа БГВ	140	1	140,00	42,00
5	Кондензна помпа котелно	700	1	700,00	35,00
6	Сумарна едновременна мощност, W			7380,00	873,80

Изхождайки от установеното на място състояние на вътрешните консуматори невлияещи на баланса е пресметнат специфичен разход на електроенергия от 0,15 W/m². Стойността в установения режим “състояние” е пресметната при използване на консуматорите 30 ч/седмично.

5. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Обектът на обследване се намира в Климатична зона 7. Външната изчислителна температура за разглеждания район е – 16 °С. Влиянието на външния климат е отчетено, като са използвани реално регистрираните температури на въздуха в населеното място, въз основа на които са пресметнати реалните денградуси при средна обемна температура на сградата 19,00 °С.

Анализът на енергопотреблението е извършен на база направени енергийни разходи за отопление и електроенергия. Анализирани са 3 последователни години от 2012 до 2014 година. Данните са взети от направена справка по първични счетоводни документи.

Входящите и обработени данни за трите години са представени в таблиците по -

долу:

Исходни данни

Месец	Средно- месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2012 година					
					Горива		Централно топлоснабдяване		Вода	
	°C	Денгр.	kWh	лв	l	лв	MWh	лв	m³	лв
1	-2,20	657,20	17230,00	3140,35	2640,00	6573,60	6,06	582,64	87,00	146,16
2	-3,60	632,80	26560,00	4892,58	6400,00	15936,00	6,23	598,58	49,00	82,32
3	6,60	384,40	1680,00	3122,59	4480,00	11155,20	4,70	451,75	60,00	100,80
4	10,50	195,50	10640,00	2001,96	0,00	0,00	4,81	504,73	85,00	142,80
5			5720,00	1086,67	0,00	0,00	5,99	628,06	78,00	131,04
6			52860,00	1009,56	0,00	0,00	5,53	579,92	79,00	132,72
7			2721,00	660,00	0,00	0,00	5,05	543,46	91,00	152,88
8			2540,00	611,26	0,00	0,00	2,94	316,21	95,00	164,64
9			3725,00	868,69	0,00	0,00	4,34	467,42	70,00	123,48
10	12,30	107,20	7392,00	1655,02	0,00	0,00	6,06	652,56	80,00	141,12
11	7,70	339,00	13972,00	3015,55	3120,00	8080,80	6,94	77,86	121,00	213,44
12	0,00	589,00	17946,00	3778,91	4640,00	12017,60	14,94	1608,61	135,00	238,14
ОБЩО:		2905,10	162986,00	25843,14	21280,00	53763,20	73,59	7011,80	1030,00	1769,54

Месец	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2013 година					
					Горива		Централно топлоснабдяване		Вода	
	°C	Денгр.	kWh	лв	l	лв	MWh	лв	m³	лв
1	0,70	567,30	19268,00	4036,42	4240,00	10812,00	4,64	464,36	130,00	229,32
2	2,80	453,60	15712,00	3358,26	5520,00	14076,00	4,62	462,17	127,00	224,03
3	5,40	421,60	13778,00	2958,46	4800,00	12240,00	4,50	450,07	138,00	243,43
4	10,20	202,40	11114,00	2425,79	0,00	0,00	4,30	413,42	132,00	232,85
5			3802,00	892,06	0,00	0,00	3,70	355,92	144,00	254,02
6			3699,00	858,95	0,00	0,00	4,42	424,96	128,00	225,79
7			2649,00	639,04	0,00	0,00	9,03	868,46	112,00	197,57
8			2056,00	494,09	0,00	0,00	21,93	2102,30	87,00	153,47
9			3734,00	830,78	0,00	0,00	3,66	350,98	81,00	142,88
10	12,70	100,80	10164,00	2134,90	0,00	0,00	4,67	447,23	78,00	137,59
11	7,20	354,00	12925,00	2629,75	2720,00	7017,60	4,30	412,52	118,00	208,15
12	0,30	579,70	15474,00	3063,95	4880,00	12590,40	4,31	413,20	135,00	238,16
ОБЩО:		2679,40	114375,00	24322,43	22160,00	56736,00	74,09	7165,59	1410,00	2487,26

Месец	Средно- месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2014 година					
					Горива		Централно топлоснабдяване		Вода	
	°C	Денгр.	kWh	лв	l	лв	MWh	лв	m³	лв
1	0,90	561,10	16997,00	3286,81	4720,00	8024,00	4,49	417,91	91,00	160,52
2	5,30	383,60	12973,00	2549,75	5840,00	9928,00	3,90	362,58	83,00	146,41
3	8,10	337,90	11816,00	2334,17	4240,00	7208,00	4,19	389,92	88,00	155,23
4	15,90	71,30	11025,00	2231,29	0,00	0,00	4,03	374,86	123,00	216,97
5			7568,00	1546,49	0,00	0,00	4,28	410,60	103,00	181,69
6			5022,00	1069,90	0,00	0,00	3,93	364,73	119,00	209,93
7			3073,00	712,86	0,00	0,00	2,79	282,97	108,00	190,51
8			2430,00	569,86	0,00	0,00	2,79	282,97	79,00	139,36
9			4682,00	1064,00	0,00	0,00	3,09	314,05	36,00	63,50
10	5,90	209,60	9384,00	2261,08	1440,00	2376,00	3,60	365,84	54,00	95,26
11	4,20	444,00	11478,00	2698,13	5440,00	8976,00	4,19	425,77	133,00	234,61
12	1,80	533,20	11245,00	2583,90	3200,00	5280,00	4,30	436,94	128,00	225,79
ОБЩО:		2540,70	107693,00	22908,23	24880,00	41792,00	45,59	4429,14	1145,00	2019,78

Обработени данни

Месец	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2012 година							
					Горива			Централно топлоснабдяване - БГВ		Дялово разпределение	Вода	
	°C	Денгр.	kWh	лв	t	kWh	лв	kWh	лв	kWh	m³	лв
1	-2,20	657,20	17230,00	3140,35	2640,00	30808,80	6573,60	6063,06	582,64	41808,80	87,00	146,16
2	-3,60	632,80	26560,00	4892,58	6400,00	74688,00	15936,00	6229,02	598,58	85688,00	49,00	82,32
3	6,60	384,40	1680,00	3122,59	4480,00	52281,60	11155,20	4701,65	451,75	63281,60	60,00	100,80
4	10,50	195,50	10640,00	2001,96	0,00	0,00	0,00	4813,02	504,73	11000,00	85,00	142,80
5			5720,00	1086,67	0,00	0,00	0,00	5989,02	628,06	0,00	78,00	131,04
6			52860,00	1009,56	0,00	0,00	0,00	5530,04	579,92	0,00	79,00	132,72
7			2721,00	660,00	0,00	0,00	0,00	5046,02	543,46	0,00	91,00	152,88
8			2540,00	611,26	0,00	0,00	0,00	2936,05	316,21	0,00	95,00	164,64
9			3725,00	868,69	0,00	0,00	0,00	4340,06	467,42	0,00	70,00	123,48
10	12,30	107,20	7392,00	1655,02	0,00	0,00	0,00	6059,05	652,56	11000,00	80,00	141,12
11	7,70	339,00	13972,00	3015,55	3120,00	36410,40	8080,80	6943,96	77,86	47410,40	121,00	213,44
12	0,00	589,00	17946,00	3778,91	4640,00	54148,80	12017,60	14936,05	1608,61	65148,80	135,00	238,14
ОБЩО:		2905,10	162986,00	25843,14	21280,00	248337,60	53763,20	73586,98	7011,80	325337,60	1030,00	1769,54

Месец	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2013 година							
					Горива			Централно топлоснабдяване - БГВ		Дялово разпределение	Вода	
	°C	Денгр.	kWh	лв	t	kWh	лв	kWh	лв	kWh	m³	лв
1	0,7	567,3	19268,00	4036,42	4240,00	49480,80	10812,00	4644,94	464,36	60480,80	130,00	229,32
2	2,8	453,6	15712,00	3358,26	5520,00	64418,40	14076,00	4622,97	462,17	75418,40	127,00	224,03
3	5,4	421,6	13778,00	2958,46	4800,00	56016,00	12240,00	4501,98	450,07	67016,00	138,00	243,43
4	10,2	202,4	11114,00	2425,79	0,00	0,00	0,00	4300,05	413,42	11000,00	132,00	232,85
5			3802,00	892,06	0,00	0,00	0,00	3701,95	355,92	0,00	144,00	254,02
6			3699,00	858,95	0,00	0,00	0,00	4420,00	424,96	0,00	128,00	225,79
7			2649,00	639,04	0,00	0,00	0,00	9032,82	868,46	0,00	112,00	197,57
8			2056,00	494,09	0,00	0,00	0,00	21929,15	2102,30	0,00	87,00	153,47
9			3734,00	830,78	0,00	0,00	0,00	3661,00	350,98	0,00	81,00	142,88
10	12,7	100,8	10164,00	2134,90	0,00	0,00	0,00	4665,00	447,23	11000,00	78,00	137,59
11	7,2	354,0	12925,00	2629,75	2720,00	31742,40	7017,60	4303,00	412,52	42742,40	118,00	208,15
12	0,3	579,7	15474,00	3063,95	4880,00	56949,60	12590,40	4310,00	413,20	67949,60	135,00	238,16
ОБЩО:		2679,40	114375,00	24322,43	22160,00	258607,20	56736,00	74092,86	7165,59	335607,20	1410,00	2487,26

Месец	Средно-месе́чна температура на външния въздух		Електроенергия		2014 година							
					Горива			Централно топлоснабдяване - БГВ		Дялово разпределение	Вода	
										Отопление		
	°C	Денгр.	kWh	лв	t	kWh	лв	kWh	лв	kWh	m³	лв
1	0,9	561,1	16997,00	3286,81	4720,00	55082,40	8024,00	4494,00	417,91	59082,40	91,00	160,52
2	5,3	383,6	12973,00	2549,75	5840,00	68152,80	9928,00	3899,00	362,58	72152,80	83,00	146,41
3	8,1	337,9	11816,00	2334,17	4240,00	49480,80	7208,00	4193,00	389,92	53480,80	88,00	155,23
4	15,9	71,3	11025,00	2231,29	0,00	0,00	0,00	4031,00	374,86	4000,00	123,00	216,97
5			7568,00	1546,49	0,00	0,00	0,00	4283,00	410,60	0,00	103,00	181,69
6			5022,00	1069,90	0,00	0,00	0,00	3933,00	364,73	0,00	119,00	209,93
7			3073,00	712,86	0,00	0,00	0,00	2786,00	282,97	0,00	108,00	190,51
8			2430,00	569,86	0,00	0,00	0,00	2786,00	282,97	0,00	79,00	139,36
9			4682,00	1064,00	0,00	0,00	0,00	3092,00	314,05	0,00	36,00	63,50
10	5,9	209,6	9384,00	2261,08	1440,00	16804,80	2376,00	3602,00	365,84	20804,80	54,00	95,26
11	4,2	444,0	11478,00	2698,13	5440,00	63484,80	8976,00	4192,00	425,77	67484,80	133,00	234,61
12	1,8	533,2	11245,00	2583,90	3200,00	37344,00	5280,00	4302,00	436,94	41344,00	128,00	225,79
ОБЩО:		2540,70	107693,00	22908,23	24880,00	290349,60	41792,00	45593,00	4429,14	318349,60	1145,00	2019,78

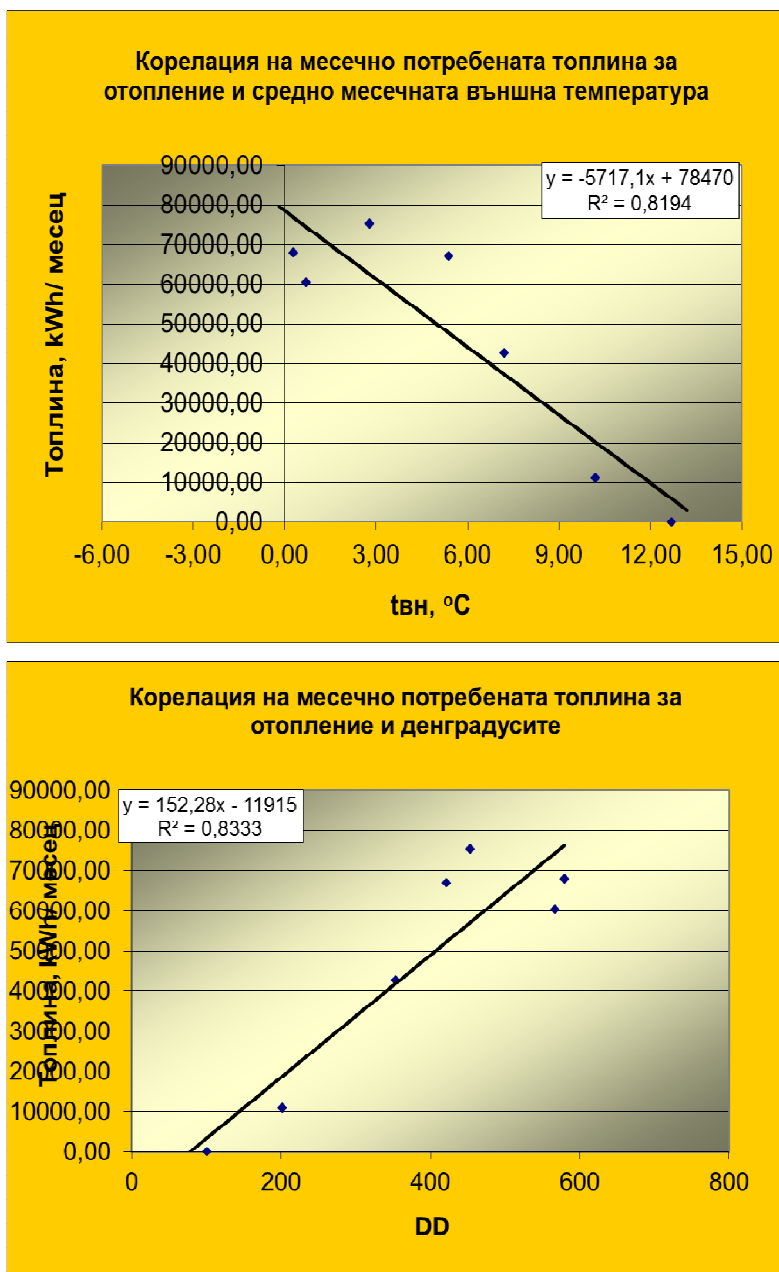


Потребление на електроенергия за 2012 и 2013 година по месеци

Баланс на електроенергията в сградата за избраната за референтна 2013 година:

Система	Общо отчетена консумация (Текущо състояние)
Наименование	kWh/год.
Отопление	77121,00
Вентилация (отопл.)	0,00
БГВ	0,00
Помпи вент. (отопл.)	10857,00
Осветление	16662,00
Разни уреди влияещи и невяляещи на баланса	9823,00
Общо:	114463,00

Основните корелации на енергопотреблението, при съществуващото състояние на сградата и системите за осигуряване на микроклимата са получени като функция на локалния външен климат и разходите на енергия в сградата.



Горните графики дават основание да бъде направен извода, че в сградата се подава топлина за отопление по – ниска от необходимото количество за постигане на проектна вътрешна обемна температура. Предоставените данни относно разхода на гориво за локалното котелно са на база закупено гориво по фактури, а не по реално изразходвано гориво, поради което построените по – горе графични зависимости отразяват доставките на гориво, а не реалното му потребление. От интервютата на обслужващия персонал и ръководството, както и от предоставените данни за режима на работа на локалното котелно, можем да направим извода, че в сградата се подава количество топлина за отопление, което е много по – ниско от необходимото. Поддържаната средноденонощна обемна температура в сградата е 10,10 °C. Причина недогрева в сградата е недостатъчното време за работа на локалното котелно.

6. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

6.1. Създаване на модел на сградата

За нормализиране на годишния разход на енергия и точна оценка на потенциала за енергоспестяване е приложено компютърно моделиране и симулиране на обекта чрез софтуерния продукт EAB Software.

Сградата е разгледана, като една топлинна зона. Третирана е като интегрирана система, състояща се от:

- ✓ сграден корпус;
- ✓ енергийни системи;
- ✓ обитатели и режими на обитаване на сградата;
- ✓ локален климат.

Референтния годишен разход на енергия е генериран за конкретната сграда, като стойностите на еталонните характеристики на сградните ограждащи конструкции са изчислени спрямо действащите в момента технически изисквания на нормите за енергийни характеристики на сгради определени към 2009 година.

Като необходимо изискване в процеса на моделното изследване е подготвен индивидуален файл, **база референтни данни** за разглежданата сграда, представен в екран „Настройка еталонни данни“:

Име на проекта	NSA Gurguliat
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 7 - София
Тип сграда	Потребителски-Потребителски-П
Референтни стойности	2009
Празници	Потребителски - Училище
OK	

РЕФЕРЕНТНИ СТОЙНОСТИ НА СГРАДАТА

Климатични данни

Клим. зона 7 - София

Клим. зона 7 - София

Слънчево облъчване W/m²

	Тср °C	Хоризонт	Север	Изток	Юг	Запад
Януари	-0,4	49,6	22,9	39,4	70,1	39,4
Февруари	0,2	81,0	35,0	58,5	93,5	58,5
Март	4,6	122,6	51,1	77,7	101,4	77,7
Април	10,4	140,6	61,6	79,7	75,7	79,7
Май	15,3	186,2	76,4	103,9	85,4	103,9
Юни	18,7	201,9	81,8	113,4	89,2	113,4
Юли	21,1	207,5	81,3	115,9	93,7	115,9
Август	20,7	209,6	75,3	119,4	116,0	119,4
Септември	16,5	156,8	59,9	96,7	119,2	96,7
Октомври	11,2	97,5	41,2	67,5	102,4	67,5
Ноември	5,1	53,7	25,1	41,0	70,1	41,0
Декември	0,4	38,1	18,5	30,6	55,0	30,6

Отопл. сезон

Твн -16,0

Нач. месец 10

Посл. 4

Нач. ден 15

Посл. ден 23

Изход

Потребителски - Училище

Празници през месеца

Януари	4	Юли	0
Февруари	0	Август	0
Март	1	Септември	2
Април	2	Октомври	0
Май	3	Ноември	2
Юни	0	Декември	8

Потребителски - Училище

Запис

Редакция

Изход

Да

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни		Настройки - пр-зисни	
Описание на сградата			Отопление		БГВ	
Страна	България		U - стени	W/m²K	БГВ - консумация	l/m²a 251,0
Тип сграда	Потребителски-Потребителски		U - прозорци	W/m²K 1,70	Темп. разлика	°C 31,0
Състояние	2 009		U - покрив	W/m²K 0,30	Ефект.разпред.мрежа	% 90,0
отопл. h/ден през раб. дни	16,0		U - под	W/m²K 0,44	Автом. управление	% 97,0
отопл. h/ден през съботите	16,0		Коеф. на енергопрем.	0,50	Е_П / EM	% 96,0
отопл. h/ден през неделите	16,0		Инфилтрация	1/h 0,50	КПД на топлоснабд.	% 100,0
хора h/ден през раб. дни	16,0		Проектна темп.	°C 19,0	Осветление	
хора h/ден през съботите	16,0		Темп. с понижение	°C 14,0	Работен режим	ч/седм. 45,0
хора h/ден през неделите	16,0		Ефективност на отдаване	% 100,0	Едновр.мощност	W/m² 5,1
Външни стени	m²	1 710	Ефект.разпред.мрежа	% 95,0	Вентилатори. помпи	
Стени север	m²	676	Автом. управление	% 97,0	Вент.. мощност	W/m² 0,00
Стени изток	m²	40	Е_П / EM	% 96,0	Помпи вентилация	W/m² 0,00
Стени юг	m²	954	КПД на топлоснабд.	% 92,0	Помпи отопление	W/m² 0,42
Стени запад	m²	40	Относ. площ прозорци	% 20,4	Помпи охлаждане	W/m² 0,00
Прозорци	m²	860	Вентилация (отопл.)		Е_П / EM	% 96,0
Площ прозорци север	m²	340	Работен режим	h/week 0,0	Други използвани	
Площ прозорци изток	m²	20	Дебит	m³/m²h 0,00	Работен режим	ч/седм. 45,00
Площ прозорци юг	m²	480	Темп. на подаване	°C 0,0	Едновр.мощност	W/m² 0,7
Площ прозорци запад	m²	20	Рекуперация	% 0,0	Други неизползвани	
Покрив	m²	840	Ефективност на отдаване	% 100,0	Работен режим	ч/седм. 30,0
Под	m²	840,00	Ефект.разпред.мрежа	% 100,0	Едновр.мощност	W/m² 0,15
Отопляема площ	m²	4 220,00	Автом. управление	% 97,0	Топл. от обитатели	
Отопляем обем	m³	11 534,00	Овлажняване	<input type="checkbox"/> - 40,0	Работен режим	ч/седм. 30,0
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	30,00	Е_П / EM	% 96,0	Едновр.мощност	W/m² 0,15
Фактор на формата		0,37	КПД на топлоснабд.	% 100,0		
<div>Потребителски-Потребителски-Потребителски</div> <div>2 009</div>			<div>Запис</div> <div>Редакция</div>		<div>Изход</div> <div>Да</div>	

Обобщени данни на геометричните характеристики на ограждащите елементи на сградата:

Отопляема площ	m ²	5 639	Външни стени	m ²	2 268
Отопляем обем	m ³	20 500	Прозорци	m ²	767
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	1 220
			Под	m ²	1 224

Топлина от обитатели	W/m ²	2,3
----------------------	------------------	-----

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	14	Работни дни. ч/ден	7
Събота. ч/ден	12	Събота. ч/ден	0
Неделя. ч/ден	12	Неделя. ч/ден	0

Да

6.2. Калибриране на модела

За калибрирането на модела е необходимо намиране на стойности на параметрите „кратност на въздухообмен“ и „средна температура в сградата“, при които се получава специфичен годишен разход на енергия за отопление равен на избрания референтен за една от последните три години. В случая годината с най – показателно съотношение разход на енергия / отоплителни денградуси е 2013 година, която е избрана за референтна. Балансът на енергията в сградата разпределен по системи и съоръжение е показан в долната таблица:

Система	Консумация на електроенергия	Консумация на топлинна енергия	Обща консумация на енергия
	(Текущо състояние)	(Текущо състояние)	(Текущо състояние)
Наименование	kWh/год.	kWh/год.	kWh/год.
Отопление	77121	284321	361442
Вентилация (отопл.)	0	0	0
БГВ	0	74092	74092
Помпи вент. (отопл.)	10857	0	10857
Осветление	16662	0	16662
Разни уреди влияещи и невяляещи на баланса	9823	0	9823
Общо:	114463	358413	472876

Референтният разход на енергия за отопление се определя по формулата:

$$\frac{\text{Годишен разход за 2013 г.} \cdot (\text{Денградуси по кл. база данни})}{(\text{Денградуси за 2013 г.}) \cdot (\text{Отопляема площ})} = \text{Референтен разход}$$

DD база = 3270,40

DD2013 = 2679,40

AG = 5639,00 m²

Годишен разход на енергия за отопление за 2013 година – 335607,00 kWh.

$$\frac{(335607,00) \cdot (2679,40)}{(3285,10) \cdot (5639,00)} = 64,20 \text{ kWh/m}^2\text{y}$$

Т. е. при стойност на инфилтрацията 0,57 / h и средноденонощна обемна температура в сградата 10,10 °C получаваме специфичен разход на енергия за отопление 64,10 kWh/m²y. При внасяне на данните на сградата в софтуера ЕАВ се получават следните стойности:

Параметър	Еталон	Състояние
1. Отопление 40,4 kWh/m²a		
U - стени	0,35 W/m²K	1,22 >
U - прозорци	1,70 W/m²K	2,47 >
U - покрив	0,30 W/m²K	1,16 >
U - под	0,44 W/m²K	0,56 >
Фактор на формата	0,27 -	0,27
Относ. площ прозорци	13,6 %	13,6
Коеф. на енергопрем.	0,50 -	0,43 >
Инфилтрация	0,50 1/h	0,57
Проектна темп.	19,0 °C	10,1
Темп. с понижение	14,0 °C	10,1
Приноси от		
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...
Осветление	kWh/m²a	1,26 ...
Други	kWh/m²a	0,65 ...
Сума 1	kWh/m²a	39,6
Ефективност на отдаване	100,0 %	85,0
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	90,0
Автом. управление	97,0 %	91,0
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0
Сума 2	kWh/m²a	59,2
КПД на топлоснабд.	92,0 %	92,4
Сума 3	kWh/m²a	64,1

Бюджет "Разход на енергия"

ЕС мерки

Мощностен бюджет

ЕП

Тип сграда Потребителски-Потребителски-Пл Клим. з

Референтни стойности 2009

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m² kWh/a	
1. Отопление	40,4	64,1	361 442
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0
3. БГВ	10,7	13,1	74 092
4. Помпи. вент.(отопл.)	1,9	1,9	10 857
5. Осветление	11,2	3,0	16 662
6. Разни	1,7	1,7	9 823
Общо (отопление)	66,0	83,9	472 876

Обща отопляема площ 5 639

6.3. Нормализиране на модела

Нормализиране на часовете за работа на отоплителните системи:

Отопляема площ	m ²	5 639	Външни стени	m ²	2 268
Отопляем обем	m ³	20 500	Прозорци	m ²	767
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	1 220
			Под	m ²	1 224

Топлина от обитатели	W/m ²	2,3
----------------------	------------------	-----

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	14	Работни дни. ч/ден	14
Събота. ч/ден	12	Събота. ч/ден	12
Неделя. ч/ден	12	Неделя. ч/ден	12

Да

Нормализиране на разход за БГВ;

Нормализиране на разход на електроенергия за осветление;

Въвеждане на проектната температура за отопление и температура с понижение.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 48,9 kWh/m²a							
U - стени	0,35 W/m ² K	1,22	1,22	+ 0,1 W/m ² K = 3,76	1,22		
U - прозорци	1,70 W/m ² K	2,47	2,47	+ 0,1 W/m ² K = 1,27	2,47		
U - покрив	0,30 W/m ² K	1,16	1,16	+ 0,1 W/m ² K = 2,02	1,16		
U - под	0,44 W/m ² K	0,56	0,56	+ 0,1 W/m ² K = 2,03	0,56		
Фактор на формата	0,27 -	0,27	0,27		0,27		
Относ. площ прозорци	13,6 %	13,6	13,6		13,6		
Коеф. на енергопрем.	0,50 -	0,43	0,43		0,43		
Инфилтрация	0,50 1/h	0,57	0,57	+ 0,1 1/h = 11,57	0,57		
Проектна темп.	19,0 °C	10,1	19,0	+ 1 °C = 6,89	19,0		
Темп. с понижение	14,0 °C	10,1	14,0	+ 1 °C = 6,64	14,0		
Приноси от							
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	0,00		0,00		
Осветление	kWh/m ² a	1,26	5,97		5,97		
Други	kWh/m ² a	0,65	0,81		0,81		
Сума 1	kWh/m²a	39,6	84,6		84,6		
Ефективност на отдаване	100,0 %	85,0	85,0		85,0		
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	90,0	90,0		90,0		
Автом. управление	97,0 %	91,0	91,0		91,0		
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0		
Сума 2	kWh/m²a	59,2	126,6		126,6		
КПД на топлоснабд.	92,0 %	92,4	92,4		92,4		
Сума 3	kWh/m²a	64,1	137,0		137,0		

годишен референтен разход – **48,90 kWh/m²y**

годишен базов разход отопление – **137,00 kWh/m²y**

Сравнението показва, че нормализираният разход на енергия за отопление е значително по – голям от референтния.

6.4. Потенциални мерки за намаляване разходите на енергия

Списъкът от приложими енергоспестяващи мерки включва:

1) Топлоизолиране на външните стени на сградата и неиззолираните открити топлинни мостове с топлоизолационна система базирана на експандиран полистирен – EPS;

2) Топлоизолиране на покрива на сградата при паралелно изпълнение на основен ремонт на покрива (стара сграда), с топлоизолационна система базирана на минерална вата. Подмяна на покривните прозорци;

3) Подмяна на неподменените дограми;

4) Подмяна на осветителни тела;

5) Подмяна на ВОИ;

6) Подмяна с топлоизолиране на инсталация за БГВ;

7) Препроектиране и подмяна на водогреен котел с абонатна станция свързана към „Топлофикация София“ ЕАД.

6.5. Енергоспестяващи мерки по проекта оценка на ефекта:

По – долу е показана промяната на топлотехническите показатели на ограждащите конструкции при симулиране на мерките за енергоспестяване:

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 48,9 kWh/m²a						
U - стени	0,35 W/m ² K	1,22 >	1,22	+ 0,1 W/m ² K = 3,78	0,33 >	25,91
U - прозорци	1,70 W/m ² K	2,47 >	2,47	+ 0,1 W/m ² K = 1,28	1,75 >	7,10
U - покрив	0,30 W/m ² K	1,16 >	1,16	+ 0,1 W/m ² K = 2,03	0,28 >	13,80
U - под	0,44 W/m ² K	0,56 >	0,56	+ 0,1 W/m ² K = 2,04	0,56 >	
Фактор на формата	0,27 -	0,27	0,27		0,27	
Относ. площ прозорци	13,6 %	13,6	13,6		13,6	
Коеф. на енергопрем.	0,50 -	0,43 >	0,43		0,43 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,57	0,57	+ 0,1 1/h = 11,61	0,50	6,28
Проектна темп.	19,0 °C	10,1	19,0	+ 1 °C = 6,97	19,0	
Темп. с понижение	14,0 °C	10,1	14,0	+ 1 °C = 6,71	14,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m ² a	1,26 ...	5,97 ...		3,15 ...	
Други	kWh/m ² a	0,65 ...	0,81 ...		0,80 ...	
Сума 1	kWh/m²a	39,6	84,6		45,0	
Ефективност на отдаване	100,0 %	85,0	85,0		100,0	16,35
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	90,0	90,0		95,0	5,74
Автом. управление	97,0 %	91,0	91,0		97,0	6,74
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	59,2	126,6		50,8	
КПД на топлоснабд.	92,0 %	92,4	92,4		100,0	8,28
Сума 3	kWh/m²a	64,1	137,0		50,8	

Основен екран «Отопление» след оценка на ефекта от ЕСМ

За нормализирания модел, на сградата и системите за поддържане на микроклимата в нея са получени следните резултати от моделирането, след изпълнение на горните процедури:

- Годишен референтен разход на енергия за отопление **48,90 kWh/m²**
- Годишен базов разход на енергия за отопление **137,00 kWh/m²**

➤ Годишен разход на енергия за отопление след ЕСМ **50,80 kWh/m²**

В следващите екрани са показани резултантните топлотехнически характеристики по външните ограждащи повърхности, в резултат на симулация в енергийния модел на сградата, след ЕСМ, както и основните параметри на енергопреобразуващите системи в сградата:

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.) 0,0 kWh/m ² a							
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0		
Дебит	0,00 m ³ /hm ²	0,00	0,00	+1 m ³ /hm ² = 0,00	0,00		
Темп. на подаване	0,0 °C	0,0	0,0	+1 °C = 0,00	0,0		
Рекулперация	0,0 %	0,0	0,0	+1 % = 0,00	0,0		
Сума 1	kWh/m ² a	0,0	0,0		0,0		
Ефективност на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0		
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0		
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0		
Овлажняване	Не	Не	Не		Не		
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0		
Сума 2	kWh/m ² a	0,0	0,0		0,0		
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0		
Сума 3	kWh/m ² a	0,0	0,0		0,0		

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 10,7 kWh/m ² a							
БГВ - консумация	251 l/m ² a	240	251	+ 10 l/m ² = 0,55	251		
Темп. разлика	31,0 °C	31,0	31,0		31,0		
Годишно след смесване	m ³	1 353	1 415		1 415		
Сума 1	kWh/m ² a	8,6	9,0		9,0		
Ефект.разпред.мрежа	90,0 %	70,0	70,0		90,0		3,05
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0		
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0		
Сума 2	kWh/m ² a	13,1	13,7		10,7		
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0		
Сума 3	kWh/m ² a	13,1	13,7		10,7		

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи 1,9 kWh/m ² a							
Вентилатори	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00		
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00		
Помпи отопление	0,42 W/m ²	0,42	0,42	+1 W/m ² = 4,58	0,42		
Е П / ЕМ	0 %	0,0	0,0		0,0		
Сума 3	kWh/m ² a	1,9	1,9		1,9		
5. Осветление 11,2 kWh/m ² a							
Работен режим	45 ч/седм.	45	45	+1 ч/седм. = 0,25	45		
Едновр.мощност	5,10 W/m ²	1,34	5,10	+1 W/m ² = 2,20	2,73		5,23
Сума 3	kWh/m ² a	3,0	11,2		6,0		
Макс.едновременна мощност W/m ²							
		8,5	8,5		4,55		-3,9

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса 1,5 kWh/m²a							
Работен режим	45 ч/седм.	45	45	+6 ч/седм. =	0,17	45	
Едновр. мощност	0,69 W/m²	0,69	0,69	+1 W/m² =	2,20	0,69	
Сума 3		1,5	1,5			1,5	
6.2 Разни невяляещи на баланса 0,2 kWh/m²a							
Работен режим	30 ч/седм.	30	30	+6 ч/седм. =	0,01	30	
Едновр. мощност	0,15 W/m²	0,15	0,15	+1 W/m² =	1,47	0,15	
Сума 3		0,2	0,2			0,2	

Север

Североизток

Изток

Югоизток

Юг

Югозапад

Запад

Северозапад

Север

Североизток

Изток

Югоизток

Юг

Югозапад

Запад

Северозапад

Външни стени						Прозорци					
A		U		n		A		U		g	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	[m²]	[W/m²K]	-	-	-	-
150,70	1,15	1,78	6,66	0,01	1						
512,21	1,16	7,88	5,88	0,42	1						
111,95	1,40	28,80	2,00	0,43	1						
		277,12	2,32	0,43	1						
		11,54	6,60	0,01	1						
1 101,98		[m²]									
Външни стени						Прозорци					
A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	[m²]	[W/m²K]	-	-	-	-
774,86	1,19	327,12	2,55	0,41							
ЕС мерки											
150,70	0,33	1,78	1,70	0,01	1						
512,21	0,33	7,88	1,70	0,42	1						
111,95	0,34	28,80	2,00	0,43	1						
		277,12	1,70	0,43	1						
		11,54	1,70	0,01	1						
A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)	
774,86	0,33	327,12	1,73	0,41							

Външни стени						Прозорци					
A		U		n		A		U		g	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	[m²]	[W/m²K]	-	-	-	-
60,07	1,15	16,03	2,32	0,43	1						
258,30	1,16	4,73	5,88	0,01	1						
72,80	1,40	2,80	2,00	0,61	1						
		7,88	2,63	0,61	1						
422,61		[m²]									
Външни стени						Прозорци					
A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	[m²]	[W/m²K]	-	-	-	-
391,17	1,20	31,44	2,90	0,43							
ЕС мерки											
60,07	0,33	16,03	1,70	0,43	1						
258,30	0,33	4,73	1,70	0,01	1						
72,80	0,34	2,80	2,00	0,61	1						
		7,88	1,70	0,61	1						
A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)	
391,17	0,33	31,44	1,73	0,43							

Север

Североизток

Изток

Югоизток

Юг

Югозапад

Запад

Северозапад

Север

Североизток

Изток

Югоизток

Юг

Югозапад

Запад

Северозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
121,64	1,15	11,20	2,63	0,61	1
531,42	1,16	1,90	6,66	0,01	1
112,28	1,40	56,16	2,00	0,43	1
		262,16	2,32	0,43	1
		4,86	5,88	0,62	1
1 101,62		[m²]			
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
765,34	1,19	336,28	2,35	0,44	
ЕС мерки					
121,64	0,33	11,20	1,70	0,61	1
531,42	0,33	1,90	1,70	0,01	1
112,28	0,34	56,16	2,00	0,43	1
		262,16	1,70	0,43	1
		4,86	1,70	0,62	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
765,34	0,33	336,28	1,75	0,44	

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
29,96	1,15	1,87	2,32	0,43	1
64,01	1,16	6,96	2,63	0,61	1
242,72	1,40	43,02	2,00	0,42	1
		16,00	2,63	0,42	1
404,54		[m²]			
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
336,69	1,33	67,85	2,22	0,44	
ЕС мерки					
29,96	0,33	1,87	1,70	0,43	1
64,01	0,33	6,96	1,70	0,61	1
242,72	0,34	43,02	2,00	0,42	1
		16,00	1,70	0,42	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
336,69	0,34	67,85	1,89	0,44	

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
Покрив		Прозорци							
A	U	A	U	g	Наклон				
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg				
130,25	0,49	2,88	5,88	0,75	1,0		Север		
240,50	0,48						Изток		
655,16	1,73	0,96	5,88	0,75	1,0		Юг		
194,25	0,53						Запад		
							СИ/СЗ		
							ЮИ/ЮЗ		
Обща площ на покрива									
1 224,00	[m²]								
Покрив		Прозорци							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-					
1 220,16	1,16	3,84	5,88	0,75					
ЕС мерки									
130,25	0,24	2,88	1,70	0,50	1,0		Север		
240,50	0,24						Изток		
655,16	0,31	0,96	1,70	0,50	1,0		Юг		
194,25	0,25						Запад		
							СИ/СЗ		
							ЮИ/ЮЗ		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
1 220,16	0,28	3,84	1,70	0,50					

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
Данни за пода									
Състояние					ЕС мерки				
A	U	A	U		A	U			
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]		[m²]	[W/m²K]			
983,50	0,58	983,50	0,58						
110,00	0,49	110,00	0,49						
130,50	0,49	130,50	0,49						
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)		A (нето)	U (екв)			
1 224,00	0,56	1 224,00	0,56						

7. ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

7.1. Енергоспестяващи мерки:

№	Наименование на ЕСМ	Икономия				Анализ		
						Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
		kWh EE	kWh TE	kWh общо	%	лв	лв	Години
1	Топлоизолиране на външните стени на сградата	33607	112512	146119	15,64	149889,00	27528,82	5,44
2	Топлоизолиране на покрив на сградата*	17897	59918	77815	8,33	70000,00	14660,35	4,77
3	Подмяна на дограма	17350	58084	75434	8,08	144333,00	14211,77	10,16
4	Подмяна на осветителни тела	29469	0	29469	3,16	56000,00	7367,25	7,60
5	Подмяна на ВОИ	0	124548	124548	13,33	150000,00	21219,74	7,07
6	Подмяна и топлоизолиране на инсталация за БГВ в сградата	0	17220	17220	1,84	24000,00	1722,00	13,94
7	Препроектиране и подмяна на водогрееен котел с абонатна станция	0	84734 286533	84734	9,07	30000,00	34462,09	0,87
8	Общо	98324	457289	555339	59,46	624222,00	121172,01	5,15

7.2. Описание на мерките.

ЕСМ 1 – Монтаж на външна топлоизолация

Съществуващо състояние

Сградата не е топлоизолирана. Стените на сградата имат висок коефициент на топлопреминаване. Наложително е допълнителното топлоизолиране за привеждане на коефициента на топлопреминаване на стените към референтна стойност.

Описание на мярката

Предвижда се полагане на външна топлоизолация по всички външни стени. Общата площ подлежаща на топлоизолиране е 2268,00 м² външни стени и 198 м² стени на надзид до кота корниз на сградата, с топлоизолационна система, базирана на

топлоизолационен материал EPS. Стените ще бъдат топлоизолирани с EPS с дебелина 8 см. В обема е включено и полагане на топлоизолационен материал EPS, $\delta = 8$ см по цялата площ на стените, включително по надзид на сградата над кота корниз, както и топлинна изолация EPS, $\delta = 2$ см по страници на прозорци и врати.

Ефектът от прилагане на мярката се изразява в подобряване на еквивалентния коефициент на топлопреминаване от $U = 1,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ до $U = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Финансовият анализ на мярката е представен по – долу:

Планирани са общи инвестиционни разходи за дейността в размер на общо – 149889,00 лв, като прогнозната стойност е базирана на усреднени калкулации за сродни видове СМР.

№	СМР НАИМЕНОВАНИЕ	м-ка	к-во	Един. цена, лв с ДДС	Стойност, лв с ДДС
1	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле	м2	2466,00	5,40	13316,40
2	Грундиране по фасади с дълбокопроникващ грунд	м2	2466,00	8,54	21059,64
3	Топлоизолация по страници на прозорци, система тип EPS, $d=2,0$ см, ширина 20 см. (вкл. лепило, арм.мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи)	м2	394,00	8,40	3309,60
4	Доставка и монтаж топлоизолационна система тип EPS, $d= 8$ см и с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,032 \text{ W/mK}$ (вкл. лепило, арм.мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у фасадни стени	м2	2466,00	27,30	67321,80
5	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по топлоизолация и по фасадна част на балконски парапети, включително грундиране	м2	2466,00	18,20	44881,20
6	ОБЩО	лв			149888,64

Финансов анализ:

Разходи за, доставка материали, монтаж, монтаж и довършителни работи лв с ДДС	Годишни експлоатационни разходи, лв	Разходи всичко, лв
149889,00	0	149889,00
Печалба	лв	Парично спестяване, лв
Топлинна енергия, kWh/y	112512	19127,04
Електроенергия, kWh/y	33607	8401,75
Срок на откупуване	години	5,44

Хармонизиран срок на живот – 25 години.

ЕСМ 2 – Топлоизолиране на покрива на сградата и подмяна на покривни прозорци.

Съществуващо състояние

Покривът е скатен керемиден с вентилируемо въздушно пространство. В подпокривното пространство е изграден допълнителен етаж, който е изпълнен с таван от гредоред. За разглежданата покривна конструкция, като цяло е пресметнат обобщен коефициент на топлопреминаване $U = 1,16 \text{ W/m}^2\text{K}$, който е по – висок спрямо референтната стойност.

Описание на мярката

Планира се топлоизолиране на покрива на сградата с топлоизолационен материал минерална вата с дебелина 10 см, която следва да бъде монтирана по вътрешната повърхност на скатния покрив зад OSB плоскости. Таванските конструкции, особено в старата част на сградата, са в много влошено състояние. Преди изпълнение на ЕСМ 2 за покривната конструкция е наложително изпълнението на основен ремонт, като се подмени на 100 % конструкция на таваните. Едва след изпълнение на ремонтните работи е възможно да се пристъпи към изпълнение на предложената мярка за енергоспестяване.

При полагане на допълнителния топлоизолационен слой по всички части на покривните конструкции, общият коефициент на топлопреминаване на покривната конструкция ще се промени от $U = 1,16 \text{ W / m}^2\text{K}$ до $U = 0,28 \text{ W / m}^2\text{K}$.

Допълнително се планира и подмяна на покривните прозорци ($3,84 \text{ m}^2$) с нови от алуминиев профил с прекъснат термомост и двоен стъклопакет от слунцезащитно стъкло.

Планирани са общи инвестиционни разходи за дейността в размер на – 69270,00 лв с ДДС за изпълнение на СМР по допълнително топлоизолиране и 730,00 лв с ДДС за изпълнение на СМР по подмяна на покривните прозорци. Прогнозната стойност е базирана на усреднени калкулации за сродни видове СМР.

Финансов анализ:

Разходи за, доставка материали, монтаж, монтаж и довършителни работи лв с ДДС	Годишни експлоатационни разходи, лв	Разходи всичко, лв
70000,00	0	70000,00
Печалба	лв	Парично спестяване, лв
Топлинна енергия, kWh/y	59918	10186,06
Електроенергия, kWh/y	17897	4474,25
Срок на откупуване	години	4,77

Забележка: В ЕСМ 2 не е включена стойността на СМР за ремонт на таваните на старата част от сградата. Наложително е собственикът на сградата да възложи ремонт (при необходимост след разработване на инвестиционен проект) за основен ремонт на таванския етаж в старата част на сградата.

Хармонизиран срок на живот – 25 години.

ЕСМ 3 – Подмяна на дограми.

Съществуващо състояние

Външните прозорци и врати на сградата са изпълнени от разнородни материали: дървена слепена дограма, дървена двукатна дограма, метални врати с еднослойно остъкление и плътни. Част от прозорците и вратите са подменени с нови от PVC профил и двоен стъклопакет от бяло стъкло. Всички неподменени прозорци и врати на сградата са в лошо физическо състояние и с висок коефициент на топлопреминаване.

Описание на мярката

Предвижда се подмяна на 633,00 м² дограма с нова от PVC профили с двоен стъклопакет от нискоемисионно „К – стъкло“ при общ коефициент на топлопреминаване по – нисък от $U = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ефектът от прилагане на мярката се изразява в намаляване на коефициента на топлопреминаване през прозорците от $U = 2,47 \text{ W/m}^2\text{K}$ до $U = 1,75 \text{ W/m}^2\text{K}$. Корекцията на U стойността [$\text{W/m}^2\text{K}$] след ЕСМ е нанесена за всички фасади на сградата. Финансов анализ на мярката е направен по – долу:

Планирани са общи инвестиционни разходи за дейността в размер на общо – 144333,00 лв, като прогнозната стойност е базирана на усреднени калкулации за сродни видове СМР.

№	СМР НАИМЕНОВАНИЕ	м-ка	к-во	Един. цена, лв с ДДС	Стойност, лв с ДДС
1	Демонтаж на стари прозорци и врати	м2	633,00	8,45	5348,85
2	Доставка и монтаж PVC-дограма с коефициент на топлопреминаване $<1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$	м2	633,00	176,00	111408,00
3	Доставка и монтаж подпрозоречен PVC перваз вътрешен	м.л.	490,00	25,00	12250,00
4	Обръщане на страници с гипсокартон - отвътре и двукратно боядисване	м.л.	1940,00	7,90	15326,00
5	ОБЩО	лв			144332,85

Финансов анализ:

Разходи за, доставка материали, демонтаж, монтаж и довършителни работи лв с ДДС	Годишни експлоатационни разходи, лв	Разходи всичко, лв
144333,00	0	144333,00
Печалба	лв	Парично спестяване, лв
Топлинна енергия, kWh/y	58084	9874,28
Електроенергия, kWh/y	17350	4337,50
Срок на откупуване	години	10,16

Хармонизиран срок на живот – 30 години.

ЕСМ 4 – Подмяна на осветителни тела.**Съществуващо състояние**

Осветлението в сградата се осъществява посредством луминесцентни осветителни тела от стар тип без ЕПРА и с неефективни разсейватели, както и с осветителни тела с лампи с нажежаема спирава. Констатира се, че в текущото си състояние осветителната инсталация не е в състояние да осигурява нормативна осветеност в различните типове помещения, най – вече поради физическата амортизация на осветителните тела.

Описание на мярката

Планира се подмяна на осветителни тела, както следва:

Осветителни тела ЛОТ 2x36 W ще бъдат подменени с нови със светодиодни осветители с мощност 2x10 W;

Осветителни тела ЛОТ 3x36 W ще бъдат подменени с нови със светодиодни осветители с мощност 4x10 W;

Осветителни тела с лампи с нажежаема спирава ще бъдат подменени с нови със светодиодни осветители с мощност 9 W.

Планирани са общи инвестиционни разходи за дейността в размер на общо – 56000,00 лв, като прогнозната стойност е базирана на усреднени калкулации за сродни видове СМР.

Финансов анализ:

Разходи за, доставка материали, демонтаж, монтаж и довършителни работи лв с ДДС	Годишни експлоатационни разходи, лв	Разходи всичко, лв
56000,00	0	56000,00
Печалба	лв	Парично спестяване, лв
Електроенергия, kWh/y	29469	7367,25
Срок на откупуване	години	7,60

Хармонизиран срок на живот – 13 години.

ЕСМ 5 – Подмяна на ВОИ.

Съществуващо състояние

В старата част на сградата е проектирана и изградена парна вътрешна отоплителна инсталация система «Тихелман». ВОИ е от отворен тип с разширителен съд монтиран в подпокривното пространство. Вертикалните щрангове са изработени от стоманени тръби, голяма част от които са с намалена проходимост от натрупване на продукти на корозия. Отоплителните тела са чугунени радиатори. ВОИ е физически амортизирана и е необходимо да бъде изцяло подменена, като се изпълни реконструкция за смяна на топлоносителя от пара на гореща вода. В новата част на сградата (пристройка) е изпълнена ВОИ с топлоносител вода, която се подгръва посредством противоструйния топлообменник в котелното помещение. ВОИ е физически амортизирана и е необходимо да бъде изцяло подменена.

Описание на мярката

Планира се 100 % подмяна на ВОИ, като всички отоплителни тела следва да бъдат промити и изпробвани за плътност и якост. Установените негодни отоплителни тела следва да бъдат подменени с нови, като на всяко отоплително тяло се монтира индивидуален регулатор (термостатичен вентил). При препроектирането на новата ВОИ да се планира реконструкция на инсталацията и преминаване към „затворен“ тип посредством монтаж на затворен мембранен разширителен съд в комплект с новата абонатна станция по ЕСМ 7.

Планирани са общи инвестиционни разходи за дейността в размер на общо – 150000,00 лв, като прогнозната стойност е базирана на усреднени калкулации за сродни видове СМР.

Финансов анализ:

Разходи за, доставка материали, демонтаж, монтаж и довършителни работи лв с ДДС	Годишни експлоатационни разходи, лв	Разходи всичко, лв
150000,00	0	150000,00
Печалба	лв	Парично спестяване, лв
Топлинна енергия, kWh/y	124548	21219,74
Срок на откупуване	години	7,07

Хармонизиран срок на живот – 20 години.

ЕСМ 6 – Подмяна на инсталация за БГВ.

Съществуващо състояние

За нуждите на сградата битова гореща вода се осигурява от абонатна станция посредством кожухотръбен топлообменник за БГВ с инсталирана топлинна мощност от 300 kW. Инсталацията за БГВ в сградата е силно амортизирана. Изградена е от поцинковани черни тръби, които на места са силно корозирали и без топлоизолиране на тръбопроводите. Инсталацията за БГВ в сградата е силно амортизирана.

Описание на мярката

Планира се подмяна на инсталацията за БГВ в сградата, като новите тръбопроводите за БГВ ще бъдат топлоизолирани с микропореста гума с дебелина 15 мм.

Планирани са общи инвестиционни разходи за дейността в размер на общо – 24000,00 лв, като прогнозната стойност е базирана на усреднени калкулации за сродни видове СМР.

Финансов анализ:

Разходи за, доставка материали, демонтаж, монтаж и довършителни работи лв с ДДС	Годишни експлоатационни разходи, лв	Разходи всичко, лв
24000,00	0	24000,00
Печалба	лв	Парично спестяване, лв
Топлинна енергия, kWh/y	17220	1722,00
Срок на откупуване	години	13,94

Хармонизиран срок на живот – 20 години.

ЕСМ 7 – Подмяна на локален водогреев котел с абонатна станция за централно топлоснабдяване.

Съществуващо състояние

В сутерена на сградата е инсталиран парен котел ниско налягане тип «УНИ», който първоначално е бил проектиран и изпълнен за изгаряне на твърдо гориво (въглища). В последствие, през 1965 година е изпълнена реконструкция за преминаване на гориво дизел, посредством изграждане на нафтово стопанство и монтаж на едностепенна нафтова горелка тип «Метеор 120», производство на завод «Спартак» Бургас с разход на дизелово гориво 120 кг / ч и топлинна мощност 1400 kW.

От котела парата се подава директно за отопление към старата част на сградата и към противоструен топлообменник, за производство на гореща вода за отопление, към пристройката. За осигуряване на циркулацията на кондензата е монтирана кондензна помпа тип «Вида 3», както и питателни помпи на котела, два броя (работна и резервна) с инсталирана електрическа мощност на двигателите 1,50 kW.

Техническото състояние на котела е сравнително добро. Не се наблюдават

течове на вода, както и неорганизиращи пропуски на пара. Изпълняван е основен ремонт за подмяна на топлообменните повърхности (тръбни снопове на основни екрани и економайзер, както и колектори). КИП и А на котела не работи с изключение на монтираните манометри по линията на захранваща котлова вода и на наситената пара, както и термометър на разпределителния парен колектор. Пресостатите на котела не работят. Не е сключен и договор за надзор на СПО, като на обекта не се откриват инструкция за монтаж, експлоатация и поддръжка, паспорт на котела и ревизионна книга. Последното налага незабавни мерки за препроектиране и изпълнение на реконструкция на котелното с деомонтаж на оборудването и изграждане на абонатна станция за отопление, свързана към водната топлопреносна мрежа на „Топлофикация София“ ЕАД, както и препроектиране и подмяна на парната вътрешна отоплителна инсталация на старата част от сградата.

Описание на мярката

Планира се проектиране и изпълнение на нова абонатна станция (комбинирана за отопление и БГВ), свързана към водната топлопреносна мрежа на «Топлофикация София» ЕАД. Новата АС се планира за изпълнение с пластинчати водо – водни топлообменници, автоматизирана система за управление на база на ПИД контролер с използване на сигнал в реално време за температура на външния въздух, на база на което се формира задание за температура и дебит на АС за отопление. В комплектната на новата АС да се планира монтажа на циркуляционна помпа за отопление с честотно управление на оборотите по сигнал за налягане във ВОИ.

Планирани са общи инвестиционни разходи за дейността в размер на общо – 30000,00 лв, като прогнозната стойност е базирана на усреднени kalkulации за сродни видове СМР.

Финансов анализ:

Разходи за, доставка материали, демонтаж, монтаж и довършителни работи лв с ДДС	Годишни експлоатационни разходи, лв	Разходи всичко, лв
30000,00	0	30000,00
Печалба	лв	Парично спестяване, лв
Топлинна енергия, kWh/y	84734	14404,78
Икономия от разлика в цената на топлинната енергия, лв / kWh	(286533)	20057,31
Срок на откупуване	години	0,87

Хармонизиран срок на живот – 20 години.

На долните екрани са показани окончателните резултати относно консумацията на потребна енергия в сградата, след оценка на въздействието на всички енергоспестяващи мерки:

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		2009					
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m² kWh/a		Базова линия kWh/m² kWh/a		След ЕСМ kWh/m² kWh/a	
1. Отопление	48,9	64,1	361 442	137,0	772 443	50,8	286 533
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	10,7	13,1	74 092	13,7	77 488	10,7	60 269
4. Помпи. вент.(отопл.)	1,9	1,9	10 857	1,9	10 857	1,9	10 857
5. Осветление	11,2	3,0	16 662	11,2	63 413	6,0	33 945
6. Разни	1,7	1,7	9 823	1,7	9 823	1,7	9 823
Общо (отопление)	74,5	83,9	472 876	165,6	934 024	71,2	401 426
Обща отопляема площ		5 639					

Екран „разход на енергия“

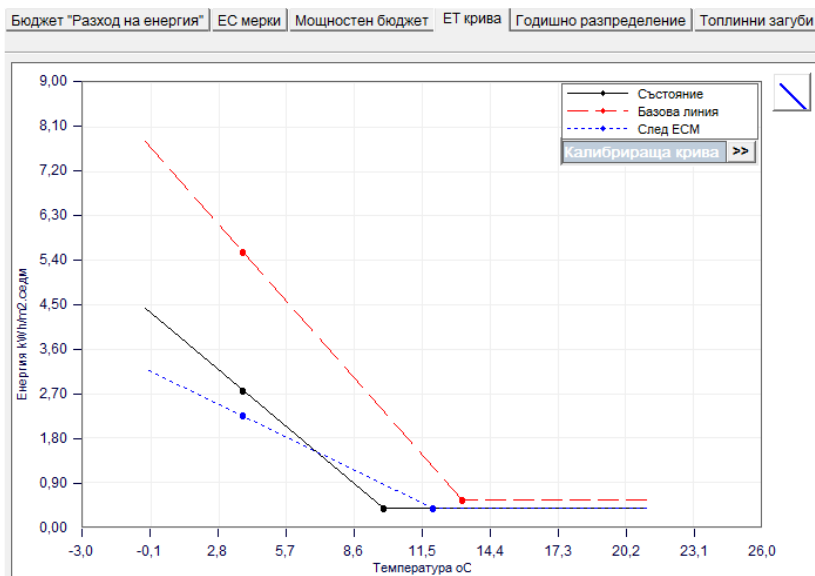
Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет		ЕТ крива	Годишно разпределение		Топлинни загуби	
Тип сграда		Потребителски -		Клим. зона		Клим. зона 7 - София			
Референтни стойности		2009		Изчислителна температура				-16,0	

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	49,7	280	66,6	376	41,0	231
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	0,4	2	0,4	2	0,4	2
5. Осветление	8,5	48	8,5	48	4,6	26

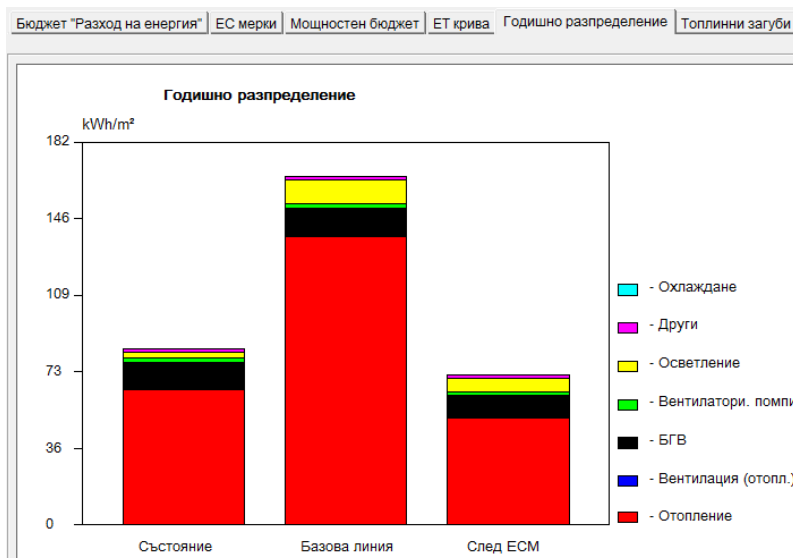
Екран „мощностен бюджет“

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	2009					
Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a			
1. Отопление: U - стени	-25,91	-146 119	-146 119			
1. Отопление: U - прозорци	-7,10	-40 049	-40 049			
1. Отопление: U - покрив	-13,80	-77 815	-77 815			
1. Отопление: Инфилтрация	-6,28	-35 385	-35 385			
1. Отопление: Ефективност на отдаване	-16,35	-92 198	-92 198			
1. Отопление: Ефект.разпред.мрежа	-5,74	-32 350	-32 350			
1. Отопление: Автом. управление	-6,74	-38 020	-38 020			
1. Отопление: КПД на топлоснабд.	-8,28	-46 714	-46 714			
3. БГВ: Ефект.разпред.мрежа	-3,05	-17 220	-17 220			
5. Осветление: Едновр.мощност	-5,23	-29 469	525 870			
		-98,48			-555 338	0

Екран „ЕС мерки“



Екран „еталонна крива“



Екран „годишно разпределение“

7.3. Техничко - икономическа оценка на мерките:

Техничко – икономическата оценка на избраните мерки за спестяване на енергия е извършена с помощта на софтуерния продукт ЕНСИ „Финансови изчисления“, по следните показатели:

- необходими инвестиции (I_0) - лева;
- нетни годишни икономии (B) – лева/год.
- срок на откупуване (PB) - години;
- срок на изплащане (PO) - години;
- вътрешна норма на възвращаемост (IRR) - %;
- нетна сегашна стойност (NPV) - лева

По – долу са показани екраните от изчисляване на икономическите показатели на отделните ЕСМ със специализирания софтуер „ЕНСИ Економи“. В следващата таблица е показан основния екран от софтуерния продукт „ЕНСИ Финансови изчисления“ със стойностите на отделните показатели за единичните мерки за сградата, както и общата инвестиция, икономия на енергия и пари, срокът на откупуване и на изплащане на пакета ЕСМ, както и икономическите показатели по отделните ЕСМ.

Мерки

Проект: НСА ул Гургулят

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция		ОБЩО
								1)	2)	
Подмяна на котел с АС	30.000	34.457	0,9	0,9	115%	340.251	11,34	272.603	10,0	Инвестиция: 624.222 BGN
Топлоизолация на покрив	70.000	14.660	4,8	5,5	21%	147.556	2,11	115.981	10,0	Икономии: 121.117 BGN
Топлоизолация на стени	149.889	27.530	5,4	6,4	18%	258.660	1,73	217.801	10,0	Срок на откупуване: 5,2 години
Подмяна на БОИ	150.000	21.170	7,1	8,7	13%	125.564	0,84	167.484	10,0	Срок на изплащане: 6,0 години
Подмяна на дограма	144.333	14.210	10,2	13,9	9%	87.345	0,61	112.421	10,0	
Подмяна на осветителни тел	56.000	7.370	7,6	9,5	9%	15.397	0,27	58.307	10,0	
Подмяна на инст. БГВ	24.000	1.720	14,0	22,4	5%	1.525	0,06	13.608	10,0	

Мерки:

Реален лихвен %: 4,5 %

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

В горната таблица е показан основния екран от софтуерния продукт „ЕНСИ Финансови изчисления“ със стойностите на отделните показатели за единичните мерки за сградата, както и общата инвестиция, икономия на енергия и пари, срокът на откупуване и на изплащане на пакета ЕСМ.

Енергийни изчисления

Име на проекта: НСА ул Гургулят

Мярка: Подмяна на котел с АС

Общо инвестиции: 30.000 BGN

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 Дизелово гориво

Икономии kWh/година: 84.734 kWh/година * 0,170 BGN/kWh = 14.400 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Енерг. източник 2: ☒ Не ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

Икономии kWh/година: 0 kWh/година * = 0 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Общо икономии: 14.400 BGN

Годишна Е&П: -20.057 BGN

Нето икономии: 34.457 BGN

Икономически живот: 15 Години

Макс. срок изплащане: 10 Години (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 4,49%

Рентабилност

Срок на откупуване: 0,9 ☒ Марка за реконструкция

Срок на изплащане: 0,9 ☐ Нерентабилна мярка

Вътр. норма на възвръщаемост: 114,9 % ☒ Мерки по вътрешния микроклимат

Нетна сегашна стойност: 340.251

Коеф. на нетна сегашна стойност: 11,34

Максимална инвестиция: 272.603

Енергийни изчисления

Име на проекта: НСА ул Гургулят

Мярка: **Топлоизолация на покрив**

Общо инвестиции: 70.000 BGN

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 Дизелово гориво

Икономии kWh/година: 59.918 kWh/година * 0,170 BGN/kWh = 10.190 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Енерг. източник 2: ☐ Не ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 Ел. енергия

Икономии kWh/година: 17.897 kWh/година * 0,250 BGN/kWh = 4.470 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Общо икономии: 14.660 BGN

Годишна Е&П: 0 BGN

Нето икономии: 14.660 BGN

Икономически живот: 25 Години

Макс. срок изплащане: 10 Години (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 4,49%

Рентабилност	
Срок на откупуване:	4,8
Срок на изплащане:	5,5
Вътр. норма на възвръщаемост:	20,8 %
Нетна сегашна стойност:	147.556
Коеф. на нетна сегашна стойност:	2,11
Максимална инвестиция	115.981

☒ Мярка за реконструкция
☐ Нерентабилна мярка
☒ Мерки по вътрешния микроклимат

Откажи OK

Енергийни изчисления

Име на проекта: НСА ул Гургулят

Мярка: **Топлоизолация на стени**

Общо инвестиции: 149.889 BGN

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 Дизелово гориво

Икономии kWh/година: 112.512 kWh/година * 0,170 BGN/kWh = 19.130 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Енерг. източник 2: ☐ Не ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 Ел. енергия

Икономии kWh/година: 33.607 kWh/година * 0,250 BGN/kWh = 8.400 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Общо икономии: 27.530 BGN

Годишна Е&П: 0 BGN

Нето икономии: 27.530 BGN

Икономически живот: 25 Години

Макс. срок изплащане: 10 Години (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 4,49%

Рентабилност	
Срок на откупуване:	5,4
Срок на изплащане:	6,4
Вътр. норма на възвръщаемост:	18,1 %
Нетна сегашна стойност:	258.660
Коеф. на нетна сегашна стойност:	1,73
Максимална инвестиция	217.801

☒ Мярка за реконструкция
☐ Нерентабилна мярка
☒ Мерки по вътрешния микроклимат

Откажи OK

Енергийни изчисления

Име на проекта: НСА ул Гургюлят

Мярка: Подмяна на ВОВ

Общо инвестиции: 150.000 BGN

Енерг. източник 1: 1 2 3 Дизелово гориво

Икономии kWh/година: 124.548 kWh/година * 0,170 BGN/kWh = 21.170 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Енерг. източник 2: He 1 2 3

Икономии kWh/година: 0 kWh/година * = 0 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Общо икономии: 21.170 BGN

Годишна Е&П: 0 BGN

Нето икономии: 21.170 BGN

Икономически живот: 20 Гдини

Макс. срок изплащане: 10 Гдини (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 4,49%

Рентабилност

Срок на откупуване:	7,1
Срок на изплащане:	8,7
Вътр. норма на възвръщаемост:	12,9 %
Нетна сегашна стойност:	125.564
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,84
Максимална инвестиция	167.484

☒ Мярка за реконструкция

☐ Нерентабилна мярка

☒ Мерки по вътрешния микроклимат

Откажи OK

Енергийни изчисления

Име на проекта: НСА ул Гургюлят

Мярка: Подмяна на дограма

Общо инвестиции: 144.333 BGN

Енерг. източник 1: 1 2 3 Дизелово гориво

Икономии kWh/година: 58.084 kWh/година * 0,170 BGN/kWh = 9.870 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Енерг. източник 2: He 1 2 3 Ел. енергия

Икономии kWh/година: 17.350 kWh/година * 0,250 BGN/kWh = 4.340 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Общо икономии: 14.210 BGN

Годишна Е&П: 0 BGN

Нето икономии: 14.210 BGN

Икономически живот: 30 Гдини

Макс. срок изплащане: 10 Гдини (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 4,49%

Рентабилност

Срок на откупуване:	10,2
Срок на изплащане:	13,9
Вътр. норма на възвръщаемост:	9,1 %
Нетна сегашна стойност:	87.345
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,61
Максимална инвестиция	112.421

☒ Мярка за реконструкция

☐ Нерентабилна мярка

☒ Мерки по вътрешния микроклимат

Откажи OK

Енергийни изчисления

Име на проекта: НСА ул Гургулят

Мярка: Подмяна на осветителни тела

Общо инвестиции: 56.000 BGN

Енерг. източник 1: 1 2 3 Ел. енергия

Икономии kWh/година: 29.469 kWh/година * 0,250 BGN/kWh = 7.370 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Енерг. източник 2: Не 1 2 3

Икономии kWh/година: 0 kWh/година * = 0 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Общо икономии: 7.370 BGN

Годишна Е&П: 0 BGN

Нето икономии: 7.370 BGN

Икономически живот: 13 Години

Макс. срок изплащане: 10 Години (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 4,49%

Рентабилност	
Срок на откупуване:	7,6
Срок на изплащане:	9,5
Вътр. норма на възвръщаемост:	8,7 %
Нетна сегашна стойност:	15.397
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,27
Максимална инвестиция	58.307

☒ Мярка за реконструкция
☐ Нерентабилна мярка
☒ Мерки по вътрешния микроклимат

Откажи OK

Енергийни изчисления

Име на проекта: НСА ул Гургулят

Мярка: Подмяна на инст. БГБ

Общо инвестиции: 24.000 BGN

Енерг. източник 1: 1 2 3 Топлинна енергия

Икономии kWh/година: 17.220 kWh/година * 0,100 BGN/kWh = 1.720 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Енерг. източник 2: Не 1 2 3

Икономии kWh/година: 0 kWh/година * = 0 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Общо икономии: 1.720 BGN

Годишна Е&П: 0 BGN

Нето икономии: 1.720 BGN

Икономически живот: 25 Години

Макс. срок изплащане: 10 Години (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 4,49%

Рентабилност	
Срок на откупуване:	14,0
Срок на изплащане:	22,4
Вътр. норма на възвръщаемост:	5,1 %
Нетна сегашна стойност:	1.525
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,06
Максимална инвестиция	13.608

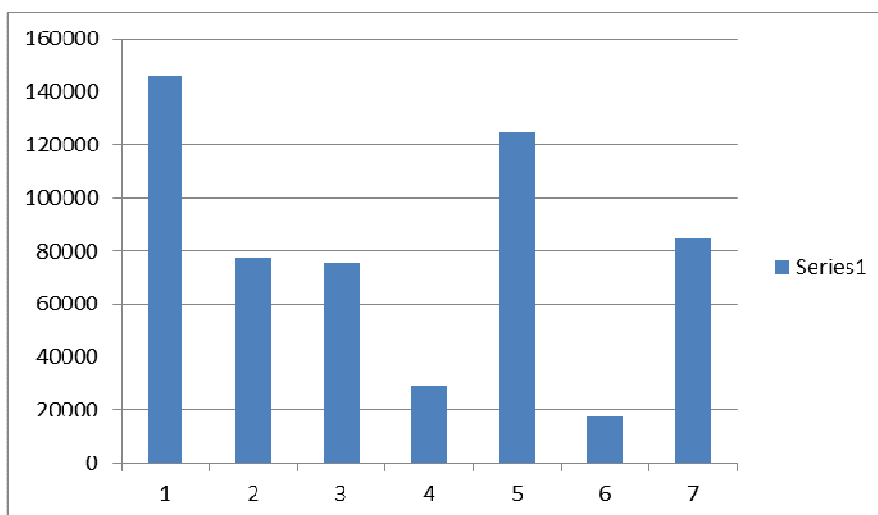
☒ Мярка за реконструкция
☐ Нерентабилна мярка
☒ Мерки по вътрешния микроклимат

Откажи OK

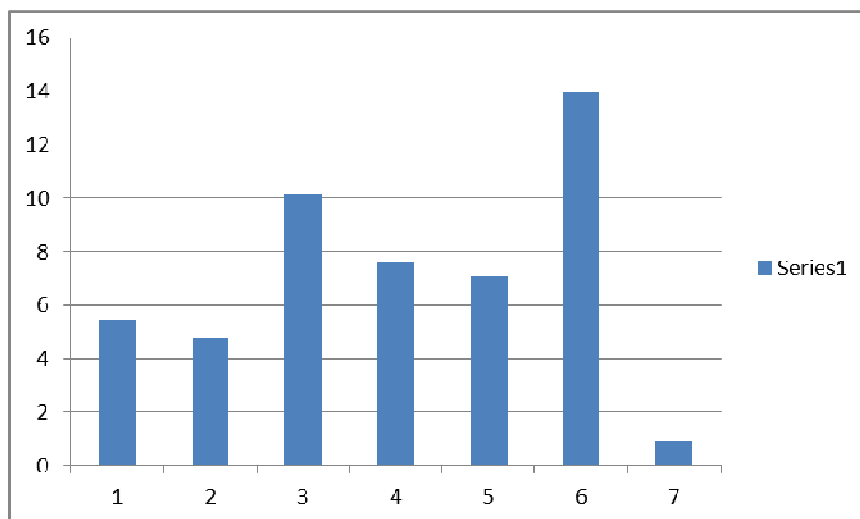
Финансовите изчисления са направени при специфична стойност на ползваната топлинна енергия, доставяна от „Топлофикация София“ ЕАД – **0,10 лв / kWh** с включен ДДС по текущи цени към момента на обследване на сградата, цена на електроенергията – **0,25 лв / kWh** с включен ДДС, по текущи цени към момента на обследване на сградата и специфична стойност на произвежданата топлинна енергия, с локално котелно и гориво дизел – **0,17 лв / kWh** с включен ДДС по текущи цени към момента на обследване на сградата.

Оценка на екологичния ефект на пакета ЕСМ в тона спестени емисии годишно
изчислени спрямо потребна енергия

ЕСМ	Мярка	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
		kWh	gCO ₂ / kWh	t
ЕСМ 1	Топлоизолиране на външните стени на сградата ТЕ	112512	311	34,99
ЕСМ 1	Топлоизолиране на външните стени на сградата ЕЕ	33607	683	22,95
ЕСМ 2	Топлоизолиране на покрив на сградата* ТЕ	59918	311	18,63
ЕСМ 2	Топлоизолиране на покрив на сградата* ЕЕ	17897	683	12,22
ЕСМ 3	Подмяна на дограма ТЕ	58084	311	18,06
ЕСМ 3	Подмяна на дограма ЕЕ	17350	683	11,85
ЕСМ 4	Подмяна на осветителни тела	29469	683	20,13
ЕСМ 5	Подмяна на ВОИ	124822	311	38,82
ЕСМ 6	Подмяна на БГВ	17220	247	4,25
ЕСМ 7	Подмяна на котел с АС	84734	311	26,35
ЕСМ 7	Подмяна на котел с АС - смяна горивна база	286533	311/247	18,34
Общо спестени емисии в т CO ₂ / год				226,61



Сравнение на ЕСМ по икономия на енергия в kWh/y



Сравнение на ESM по показател срок на откупуване

8. Оценка на класа на енергопотребление на сградата.

Съгласно чл. 18 от Наредба № РД-16-1058 ОТ 10 ДЕКЕМВРИ 2009 Г. „ЗА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ И ЕНЕРГИЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДИТЕ“, беше извършено сравнение на еталонните интегрирани енергийни характеристики с действителната интегрирана енергийна характеристика на сградата. По – долу са показани определените стойности за EP, EPmax,r и EPmax,s:

Определяне на EPmax,r: **74,50 kWh/m²**

Стойност на EP: **165,60 kWh/m²**

Определяне на EPmax,s

Настройки - климатични данни		Настройки - еталонни данни		Настройки - празници	
Описание на сградата					
Страна	България	Отопление		БГВ	
Тип сграда	Потребителски-Потребител	U - стени	W/m ² K	1,56	БГВ - консумация
Състояние	1 964	U - прозорци	W/m ² K	2,65	l/m ² a
отопл. h/ден през раб. дни	16,0	U - покрив	W/m ² K	1,20	Темп. разлика
отопл. h/ден през съботите	16,0	U - под	W/m ² K	1,01	°C
отопл. h/ден през неделите	16,0	Коеф. на енергопрем.		0,60	Ефект.разпред.мрежа
хора h/ден през раб. дни	16,0	Инфилтрация	1/h	0,50	%
хора h/ден през съботите	16,0	Проектна темп.	°C	19,0	Автом. управление
хора h/ден през неделите	16,0	Темп. с понижение	°C	14,0	%
Външни стени	m ² 1 710	Ефективност на отдаване	%	100,0	Е_П / ЕМ
Стени север	m ² 676	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0	%
Стени изток	m ² 40	Автом. управление	%	97,0	КПД на топлоснабд.
Стени юг	m ² 954	Е_П / ЕМ	%	96,0	%
Стени запад	m ² 40	КПД на топлоснабд.	%	92,0	
Прозорци	m ² 860	Относ. площ прозорци	%	20,4	
Площ прозорци север	m ² 340	Вентилация (отопл.)		Осветление	
Площ прозорци изток	m ² 20	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим
Площ прозорци юг	m ² 480	Дебит	m ³ /m ² h	0,00	ч/седм.
Площ прозорци запад	m ² 20	Темп. на подаване	°C	0,0	Едновр.мощност
Покрив	m ² 840	Рекуперация	%	0,0	W/m ²
Под	m ² 840,00	Ефективност на отдаване	%	100,0	
Отопляема площ	m ² 4 220,00	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	
Отопляем обем	m ³ 11 534,00	Автом. управление	%	97,0	
Еф.топл.капацитет	Wh/m ² K 30,00	Овлажняване	%	40,0	
Фактор на формата	0,37	Е_П / ЕМ	%	96,0	
		КПД на топлоснабд.	%	100,0	
				Други използвани	
				Работен режим	
				ч/седм.	
				Едновр.мощност	
				W/m ²	
				0,7	
				Други неизползвани	
				Работен режим	
				ч/седм.	
				Едновр.мощност	
				W/m ²	
				0,15	
				Топл. от обитатели	
				W/m ²	
				2,33	

Екран „референтни стойности“ към година на въвеждане в експлоатация

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби	
Тип сграда		Потребителски-Потребителски-Пл		Клим. зона		Клим. зона 7 - София	
Референтни стойности		1964					
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m² kWh/a		Базова линия kWh/m² kWh/a		След ЕСМ kWh/m² kWh/a	
1. Отопление	110,9	64,1	361 442	137,0	772 443	50,8	286 533
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	10,7	13,1	74 092	13,7	77 488	10,7	60 269
4. Помпи. вент.(отопл.)	1,9	1,9	10 857	1,9	10 857	1,9	10 857
5. Осветление	11,2	3,0	16 662	11,2	63 413	6,0	33 945
6. Разни	1,7	1,7	9 823	1,7	9 823	1,7	9 823
Общо (отопление)	136,5	83,9	472 876	165,6	934 024	71,2	401 426
Обща отопляема площ		5 639					
7.1 Охлаждане	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7.2 Вентилация(охл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7.3 Вентилатори (охл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
7.4 Други (охл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Общо (охлаждане)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Обща охлаждаема площ		0					
Отопление и охл.	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Екран „разход на енергия“ към година на въвеждане в експлоатация

Оттук $EP_{max,s} = 136,50 \text{ kWh/m}^2$

Сравнение на EP , $EP_{max,r}$ и $EP_{max,s}$:

$136,50 (EP_{max,s}) < 165,60 (EP) < 170,625 (1,25 \times EP_{max,s})$

Според горния резултат, класа на енергопотребление на сградата е клас „Е“.

Сравнение на EP , $EP_{max,r}$ и $EP_{max,s}$ след изпълнение на ЕСМ:

Определяне на $EP_{max,r}$: $74,50 \text{ kWh/m}^2$

Определяне на $EP_{max,s}$: $136,50 \text{ kWh/m}^2$

Стойност на EP : $71,20 \text{ kWh/m}^2$

$74,50 (EP_{max,r}) > 71,20 (EP) > 37,25 (0,5 \times EP_{max,r})$

Според горния резултат, класа на енергопотребление на сградата след изпълнение на ЕСМ ще бъде клас „В“.

**Специфичен годишен разход на първична енергия (kWh / m² годишно) за
отопление, гореща вода, осветление и уреди**

№	СИСТЕМА, СЪОРЪЖЕНИЕ	СПЕЦИФИЧНО ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ПО ПЪРВИЧНА ЕНЕРГИЯ ТЕКУЩО СЪСТОЯНИЕ		СПЕЦИФИЧНО ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ПО ПЪРВИЧНА ЕНЕРГИЯ БАЗОВА ЛИНИЯ		СПЕЦИФИЧНО ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ПО ПЪРВИЧНА ЕНЕРГИЯ СЛЕД ЕСМ	
		ДЕЙСТВИТЕЛНО	РЕФЕРЕНТНО	ДЕЙСТВИТЕЛНО	РЕФЕРЕНТНО	ДЕЙСТВИТЕЛНО	РЕФЕРЕНТНО
		kWh/m ² год.	kWh/m ² год.	kWh/m ² год.	kWh/m ² год.	kWh/m ² год.	kWh/m ² год.
1	ОТОПЛЕНИЕ – дизел / ЕЕ	54,29	53,79	116,04	53,79	55,88	53,79
		44,23		94,53		0,00	
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	БГВ – ПРИРОДЕН ГАЗ ОТ ТЕЦ	14,41	11,77	15,07	11,77	11,77	11,77
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	5,70	5,70	5,70	5,70	5,70	5,70
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	9,00	33,60	33,60	33,60	18,00	33,60
6	РАЗНИ	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10
7	ОХЛАЖДАНЕ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Сума	132,73	109,96	270,04	109,96	96,45	109,96

Сравнение на EP, EP_{max,g} и EP_{max,s} по показател първична енергия, преди изпълнение на ЕСМ:

Определяне на EP_{max,g}: **109,96 kWh/m²**

Определяне на EP_{max,s}: **178,16 kWh/m²**

Стойност на EP: **270,04 kWh/m²**

267,24 (1,50xEP_{max,s}) < 270,04 (EP)

Според горния резултат, класа на енергопотребление на сградата е клас „G“.

Сравнение на EP, EP_{max,g} и EP_{max,s} по показател първична енергия, след изпълнение на ЕСМ:

Определяне на EP_{max,g}: **109,96 kWh/m²**

Определяне на EP_{max,s}: **178,16 kWh/m²**

Стойност на EP: **96,45 kWh/m²**

54,98 (0,50xEP_{max,g}) < 96,45 (EP) < 109,96 (EP_{max,g})

Според горния резултат, класа на енергопотребление на сградата след изпълнение на ЕСМ ще бъде клас „B“.

Оценка на екологичния ефект на пакета ЕСМ в тона спестени емисии годишно
изчислени спрямо първична енергия

ЕСМ	Мярка	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Коефициент	Спестени емисии
		kWh	gCO ₂ / kWh	-	t
ЕСМ 1	Топлоизолиране на външните стени на сградата ТЕ	112512	311	1,10	38,49
ЕСМ 1	Топлоизолиране на външните стени на сградата ЕЕ	33607	683	3,00	68,86
ЕСМ 2	Топлоизолиране на покрив на сградата* ТЕ	59918	311	1,10	20,50
ЕСМ 2	Топлоизолиране на покрив на сградата* ЕЕ	17897	683	3,00	36,67
ЕСМ 3	Подмяна на дограма ТЕ	58084	311	1,10	19,87
ЕСМ 3	Подмяна на дограма ЕЕ	17350	683	3,00	35,55
ЕСМ 4	Подмяна на осветителни тела	29469	683	3,00	60,38
ЕСМ 5	Подмяна на ВОИ	124822	311	1,10	42,70
ЕСМ 6	Подмяна на БГВ	17220	247	1,10	4,68
ЕСМ 7	Подмяна на котел с АС	84734	311	1,10	28,99
ЕСМ 7	Подмяна на котел с АС - смяна горивна база	286533	311/247	1,1/1,1	20,17
	Общо спестени емисии в т CO ₂ / год				376,86

9. Заключение.

Извършеното енергийно обследване на сградата на «НСА», ул. „Гургюлят“ 1, гр. София, показва, че при текущото състояние на сградата и системата за топлоснабдяване в сградата не се постига проектна вътрешна обемна температура. В сградата се поддържа средноденонощна обемна температура от 10,10 °С. Възможните мерки за енергийни спестявания могат да бъдат реализирани от: топлоизолиране на външните стени; топлоизолиране на покрива на сградата; подмяна на неподменени дограми; подмяна на ВОИ; подмяна на осветителните тела; подмяна на инсталацията за БГВ с монтаж на топлинна изолация по тръбопроводите, както и подмяна на водогрейния котел с нова автоматизирана абонатна станция, захранвана от топлопреносната мрежа на местното топлофикационно дружество. Анализирания в настоящото енергийно обследване енергоспестяващи мерки са икономически рентабилни. При изпълнение на ЕСМ 2 е задължително да се планира и изпълни основен ремонт на покривната конструкция (таван с гредоред на старата част на сградата), която към момента на обследване е силно амортизирана и не позволява нормална експлоатация на помещенията.

С отчитане на всички компоненти на топлинния баланс на сградата е установен потенциал за намаляване на нормализирания разход на енергия в размер на **555339 kWh / годишно**, което е икономия от **59,46 %**.

Енергоспестяващите мерки, оценени в доклада от извършеното енергийно обследване ще осигурят топлинен комфорт в сградата и осигуряване на нормативно изискуемата осветеност в помещенията, в съответствие с нормативните изисквания за качество на обитаемата среда, с оптимизиран разход на енергия.

От спестените енергийни разходи, вредните емисии в атмосферата ще бъдат намалени със **226,61 t CO₂ / годишно**, спрямо нормализирания разход на потребна енергия.

За реализиране на проекта са необходими финансови средства в размер на **624222,00 лв** с включен ДДС, в резултат на което се реализира икономия на парични средства в размер на **121172,01 лв/годишно**, при прост срок на откупуване на инвестицията **5,15** години.

Към настоящия момент интегрираната енергийна характеристика на сградата отговаря на клас на енергопотребление – „G“.

След изпълнение на ЕСМ сградата ще отговаря на клас на енергопотребление „B“.

ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

Обследването за енергийна ефективност е основа за определяне на енергийните характеристики на обектите, за съставяне на програми за енергийна ефективност и осъществяване на мерки за енергоспестяване, както и за последващ мениджмънт на енергийните системи в обектите. За постигане на предвидените резултати от обследването за енергийна ефективност е необходимо въвеждане на правила за експлоатация и поддръжка на енергийните системи, както и въвеждане на енергиен мониторинг.

Чрез *енергийният мониторинг* се контролира поддържането на енергопотреблението на предвиденото нормативно ниво. Анализа на данните от мониторинга е основа за вземане на решения за експлоатацията, поддръжката, ремонта и обновяването на сградите и системите в тях.

Необходими измервателни средства за извършването на енергиен мониторинг

1. Термометър за измерване на температура на външния въздух (препоръчително е да има възможност за запис на данните);
2. Термометри за измерване на вътрешната температура в представителни помещения (препоръчително е да има възможност за запис на данните);
3. Отделни електромери за отчитане на консумацията на инсталация за осветление и силови консуматори.

Предписания за разположение на термометрите

1. Термометърът за измерване на температурата на околния въздух не трябва да се поставя на фасади, които са в близост до технически помещения, кухни, вентилационни решетки и други, в които се отделя голямо количество топлина.
2. Термометърът за измерване на температурата на околния въздух да се монтира на северна фасада на сградата.
3. Термометрите за измерване на температурите в помещенията задължително трябва да са поне четири броя, за всеки от етажите на сградата.

Програма и дейности, които трябва да изпълняват отговорните лица за сградните инсталации

Отговорните за сградата технически лица, трябва да притежават копие от издаденият сертификат, след изпълнение на Енергоспестяващите мерки /ЕСМ/, предписани от одитиращата фирма и да се придържат стриктно към енергийните показатели вписани в него.

Всяко от техническите лица трябва да изпълнява ежегодно следната програма:

1. Преди началото на всеки отоплителен сезон е необходимо да се направи проверка на отделните измервателни уреди.
2. Всекидневно регистриране на температурите и доставяне на информация на фирмата изпълняваща енергийния мониторинг на сградата - седмично.
3. Отчита се потребената енергия от електромерите по отделните кръгове.
4. Отчитат се работените часове на основни системи или консуматори, които се следят.

Процедури за ежеседмичен енергиен мониторинг

1. За съответната седмица се пресмята средноденонощна температура.
2. Отчитат се и средните стойности на температурите по представителни помещения.
3. Отклоненията от предварително зададените стойности предизвестяват за нередности в настройките или неправилно функциониране на отоплителните съоръжения.

При ръчно записване на информацията се препоръчва разработването на съответни бланки, подходящи за инсталираните контролно-измервателни уреди.

При допуснати големи отклонения от еталонните и нормативно допустимите, се преминава към почасово замерване и отчитане до откриване на причините и остраняването им.

Инструктаж на техническия персонал по поддръжката на инсталациите

- Прави се проверка на състоянието на всички измервателни уреди за отчитане на разхода на електроенергия, гориво и топлинна енергия;
- Проверяват се електрическите инсталации;
- Оглежда се състоянието на ограждащите елементи – дограма, стени, подове и покрив. При наличието на проблеми със счупени прозорци, течове и др., своевременно се отстраняват;
- Трябва да се следи за нерегламентирано отваряне на прозорците, което води до преразход на топлина, а опресняване на въздуха в сградата да се извършва по писмени утвърдени правила;
- При нередности в измервателните прибори своевременно да информират, за да се избегнат неточности в данните;

По преценка на ръководството на обекта би могло да бъде назначен специален служител, който да отговаря за енергийната ефективност и пряко да контролира изпълнението на мониторинга. Това би облекчило сериозно процеса на отчитане на изискуемите енергийни показатели.