

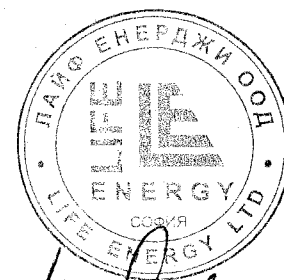
УДОСТОВЕРЕНИЕ N:00419/22.06.2015Г НА АГЕНЦИЯ ЗА УСТОЙЧИВО ЕНЕРГИЙНО РАЗВИТИЕ
Обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, оценка на съответствието на инвестиционни проекти и изготвяне на оценки за енергийни спестявания – чл.44, ал.1 от ЗЕЕ



Административна сграда на ТП на НОИ - Видин

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

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



Управител: 
/инж.Кънчо Паскалев/

март 2016 година



ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото енергийно обследване на Административна сграда на ТП на НОИ - Видин, гр. Видин, ул. "Пазарска" № 4 в гр. Видин е разработено от екип на фирма "ЛАЙФ ЕНЕРДЖИ" ООД – град София, вписана в публичния регистър на лицата, извършващи обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, съгласно чл.44, ал.1 от Закона за Енергийната Ефективност под № 00419/22.06.2015 година.

Представяне на енергийния потребител:

Наименование:	Административна сграда на ТП на НОИ-гр. Видин
Адрес:	гр. Видин , ул. "Пазарска" № 4
Заявител:	НОИ клон гр.Видин
Начална и крайна дата на обследването:	25.02.2016 г. - 09.05.2016 г.
Лице отговорно за обследването:	инж. Кънчо Паскалев

Основната цел на настоящото обследване е да се извърши обследване на сградата по енергийна ефективност, с което да се удостовери актуалното ѝ състояние на потребление на енергия, енергийните ѝ характеристики и съответствието им със скалата на енергопотребление. Използваните методи при изчисленията се базират на действащата към момента нормативна база – Наредба № 16-1594 от 13 ноември 2013 година за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради, Наредба № РД 16-1058 от 10 декември 2009 година за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сгради, както и Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради.

В цялостната си постройка и провеждане, енергийното обследване се изгражда на базата на систематизирани правила и процедури, целящи разкриване на потенциални възможности за икономия на енергия, на базата на анализ на действието на обекта от достатъчно дълъг изминал период до момента на осъществяването му.

В настоящото енергийно обследване е направена експертна оценка на:

- 1) топлотехническите характеристики на ограждащите елементи на сградата;
- 2) системите за отопление, осветление, БГВ и разни влияещи и невлияещи уреди на сградата;

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА



- 3) енергопотреблението на сградата при съществуващото ѝ състояние и режими на експлоатация и отопление;
- 4) потенциала за енергоспестяване;
- 5) възможните енергоспестяващи решения за достигане на нормативните изисквания за топлосъхранение и икономия на енергия;
- 6) екологичния ефект от проекта.

Направените оценки са извършени въз основа на предварителни проучвания, аналитични пресмятания и проведени измервания върху съществуващото и работещо топло - и техническо оборудване. Бяха извършени и измервания на основните входящи енергийни потоци като работни параметри на топлинните и електрически инсталации, параметри на микроклимата в помещенията и техните геометрични размери.

Целта на обследването е да се определи енергийната характеристика на сградата и ако е необходимо да се предпишат ЕСМ, като след тяхното реализиране, тя да отговаря на необходимите изисквания съгласно Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради.

1. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО:

1.1. Основни климатични данни за района

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба № РД 16-1058 от 10.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите гр. Видин, принадлежи към Климатична зона 3 – Поречие на река Дунав, която се характеризира със следните климатични данни:

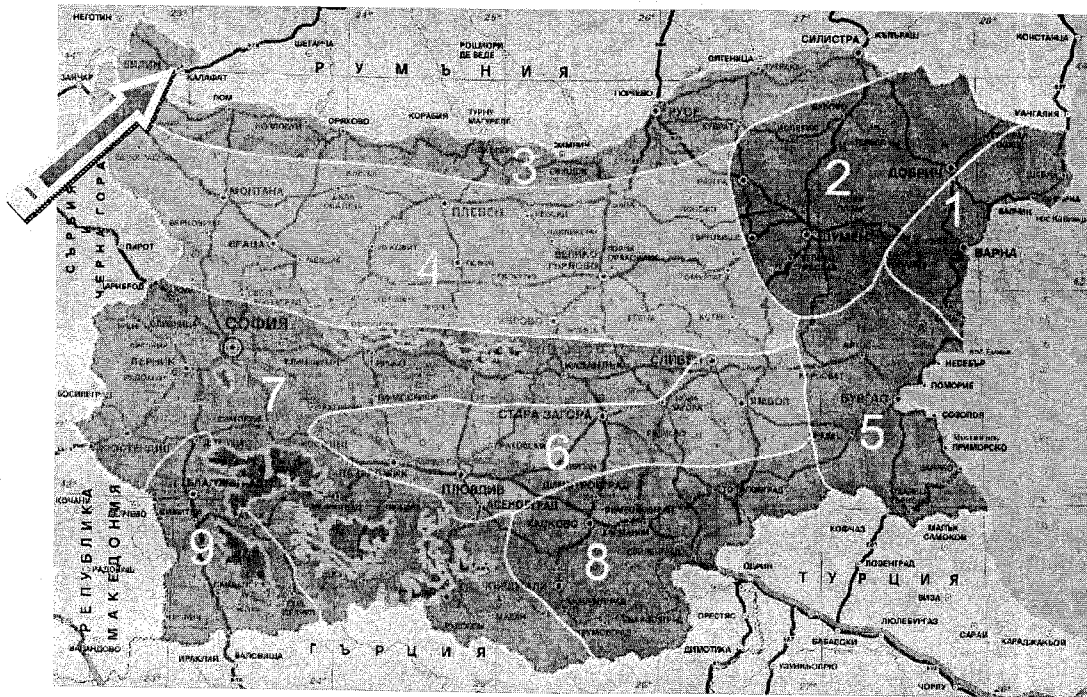
- Надморска височина - 150 m;
- Продължителност на отоплителния сезон - 175 дни;
- начало: 23 октомври, край: 15 април;
- Отоплителни денградуси - 2600 при 19°C средна температура в сградата;
- Изчислителната външна температура : -17°C.

Като базови климатични данни са използвани измерените средномесечни температури на външния въздух за гр. Видин, по данни от Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни базови температури на външния въздух за климатична зона 3.

На фиг. 1.1 е показано местоположението на населеното място.



ВЯРНО С ОРИГИНАЛА



Фиг. 1.1 Местоположението на гр.Видин

1.2. Описание на сградата

Обследваният обект е административната сграда на на ТП на НОИ-гр. Видин, се намира в гр. Видин, ул. "Пазарска" № 4. Същата представлява съществуваща монолитна стоманобетонна триетажна сграда и сутерен, построена 1980г.

На първият етаж /кота 0/ са разположени входно фоайе, санитарни помещения, охрана, касов салон, килер, стълбище и стълбищна клетка.

На втори и трети етаж - санитарни помещения, стаи, канцеларии, стълбище и стълбищни клетки.

За еталонни стойности се приемат тези от нормативната база от 1980г., действали към годината на построяване и въвеждане в експлоатация на сградата.

Фасадата на сградата е алуминиева дограма.

Плоският покрив на сградата е частично компрометирано от атмосферните условия.

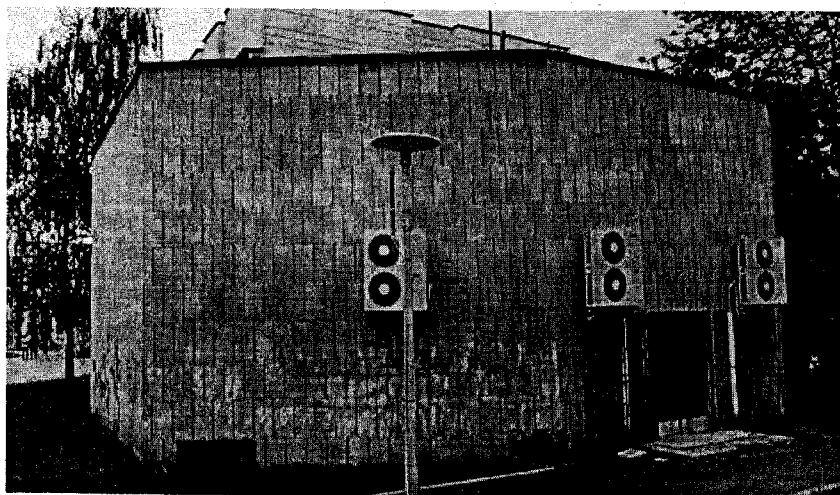
Основни данни за обекта са представени в Таблица 1.

Таблица 1

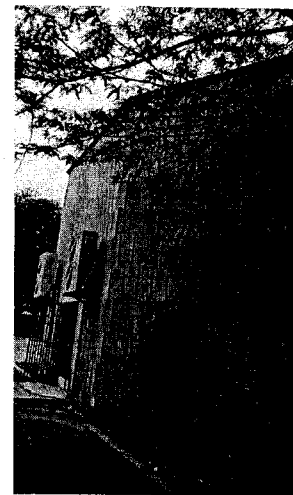
Данни за обекта	
Сграда	Административна сграда на ТП на НОИ - Видин
Адрес:	гр. Видин, ул. "Пазарска" № 4
Тип на сградата	Административна сграда
Собственост	Публична държавна

Година на въвеждане в експлоатация	1980		
Брой обитатели	78		
График на обитаване		График на отопление	
Работни дни, час/ден	9 ч.	Работни дни, час/ден	9 ч.
Събота, час/ден	0 ч.	Събота, час/ден	0 ч.
Неделя, час/ден	0 ч.	Неделя, час/ден	0 ч.

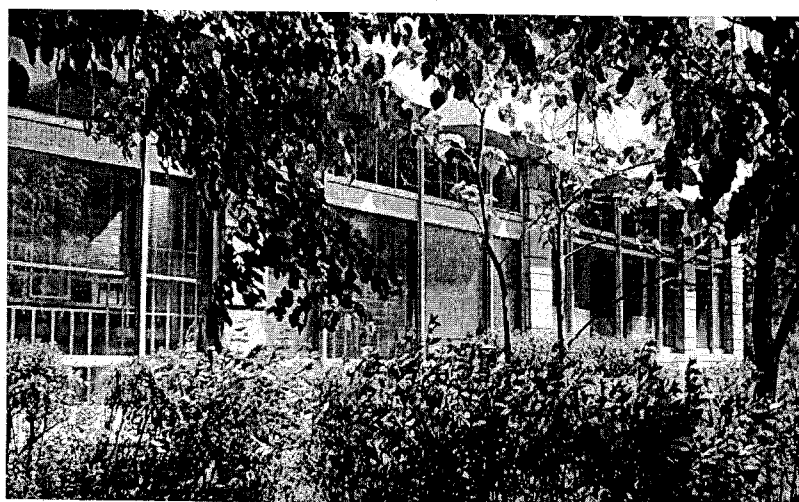
1.1.2. Изгледи от сградата:



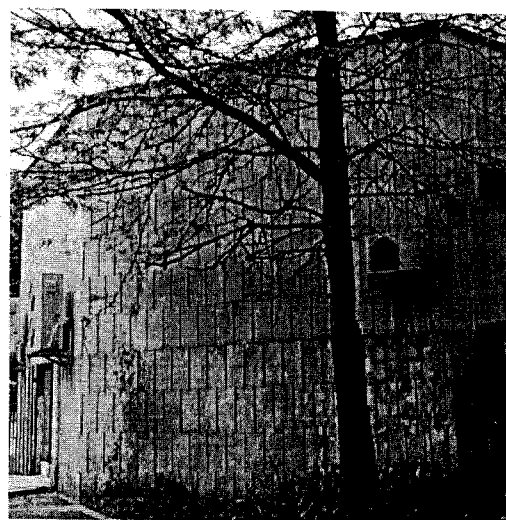
Фиг. 1.2



фиг. 1.3



Фиг. 1.4.



фиг. 1.5

1.3. Общи строителни характеристики на сградата:

За целите на анализа е направено архитектурно заснемане на сградата и анализ на инсталациите в сградата. Посредством огледи и геометрични измервания са установени общите строителни характеристики на сградата, необходими при инженерните изчисления за съставяне на енергийния баланс на сградата.

Получените данни са онагледени в таблицата по-долу.

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

1.3.1. Геометрични характеристики на сградата

Таблица 2

Застроена площ	РЗП	Отопляема площ	Застроен обем	Отопляем обем
m ²	m ²	m ²	m ³	m ³
884,9	2573,7	2096,7	8478,42	5744

1.3.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените от отопляемия обем по фасади

Таблица 3

Тип №	фасади					Общо
	Посока	Север	Изток	Юг	Запад	
1	A, m ²	191,34	197,62	124,98	161,25	675,18
	U, W/m ² K	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37

1.3.3. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците и вратите по фасади:

Таблица 4. Разпределение на външните прозорци и врати

Строителни и топлотехнически характеристики						Фасади							
тип	a	b	A	U	g	С		И		Ю		З	
	m	m	m ²	W/m ² K	-	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²
1	2,70	4,30	11,61	6,66	0,58		0,00		0,00		0,00	1	11,61
2	5,75	4,30	24,73	6,66	0,58		0,00	3	74,18		0,00	6	148,35
3	0,60	0,60	0,36	6,66	0,58		0,00		0,00		0,00	8	2,88
4	1,45	4,30	6,235	6,66	0,58		0,00	1	6,24		0,00		0,00
5	2,50	4,30	10,75	6,66	0,58		0,00	1	10,75		0,00		0,00
6	1,80	2,70	4,86	6,66	0,58		0,00	2	9,72		0,00		0,00
7	1,95	4,30	8,385	6,66	0,58		0,00	2	16,77		0,00		0,00
8	4,70	3,30	15,51	6,66	0,58		0,00		0,00	1	15,51		0,00
9	3,40	1,80	6,12	6,66	0,58		0,00	28	171,36		0,00	28	171,36
10	2,20	1,80	3,96	6,66	0,58	2	7,92		0,00	2	7,92		0,00
11	0,90	2,00	1,80	3,91	0,01		0,00		0,00		0,00	1	1,80
12	2,00	2,20	4,40	3,91	0,01	1	4,40		0,00		0,00		0,00

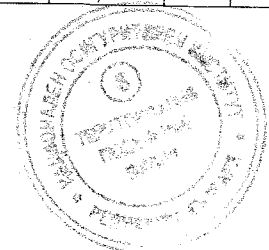
Където:

a – ширина на прозореца/вратата, m;

b – височина на прозореца/вратата, m;

A – площ на прозореца/вратата, m²;

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА



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

g – коеф. на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца/вратата.

Таблица 5. Обобщени характеристики на външните прозорци и врати от отопляемия обем

Фасада	Север	Изток	Юг	Запад	ОБЩО
A,m ²	7,92	289,01	23,43	334,2	654,56
U, W/m ² K	6,66	6,66	6,66	6,66	6,66
g, -	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
A,m ²	4,4			1,8	6,2
U, W/m ² K	3,91			3,91	3,91
g, -	0,01			0,01	0,01

1.3.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива:

Таблица 6. Обобщени характеристики на покрива

Тип		Покрив с височина на подпокривното пространство до 0,3м	Покрив с височина на подпокривното пространство над 0,3м	Покрив граничещ с външен въздух
№	-	-	-	-
1	A, m ²			626,9
	U, W/m ² K			0,59

1.3.5. Строителни и топлофизични характеристики на пода:

Таблица 7. Обобщени характеристики на пода

Тип		Под граничещ с външен въздух	Под над неотопляем сутерен	Под върху земя
№	-	-	-	-
1	A, m ²		354,9	272,0
	P, m		68,7	56,0
	U, W/m ² K		1,02	0,43

1.4. Анализ на ограждащите елементи

При огледа на сградата са установени строителни елементи с топлотехнически характеристики, описани по-долу. Стойностите на показателите, характеризиращи топлопреносните свойства на ограждащите конструкции, са получени чрез топлотехнически пресмятания.

В съответствие с действащата методика и с отчитане на всички идентифицирани типове ограждащи конструкции са пресметнати **обобщените коефициенти на**

топлопреминаване през външни стени на сградата $U_{об.стени}$ [W/m^2K], през под $U_{под}$ [W/m^2K], през покрива $U_{покрив}$ [W/m^2K].

Еталонните стойности на топлотехническите характеристики на сградните ограждащи конструкции са изчислени за конкретната сграда, както по действащите норми към годината на въвеждането ѝ в експлоатация, така и по действащите към момента на извършване на настоящето обследване норми, отчитайки спецификата на строителната конструкция.

Оценката е извършена на база на общите строителни характеристики на обекта от Таблица 2.

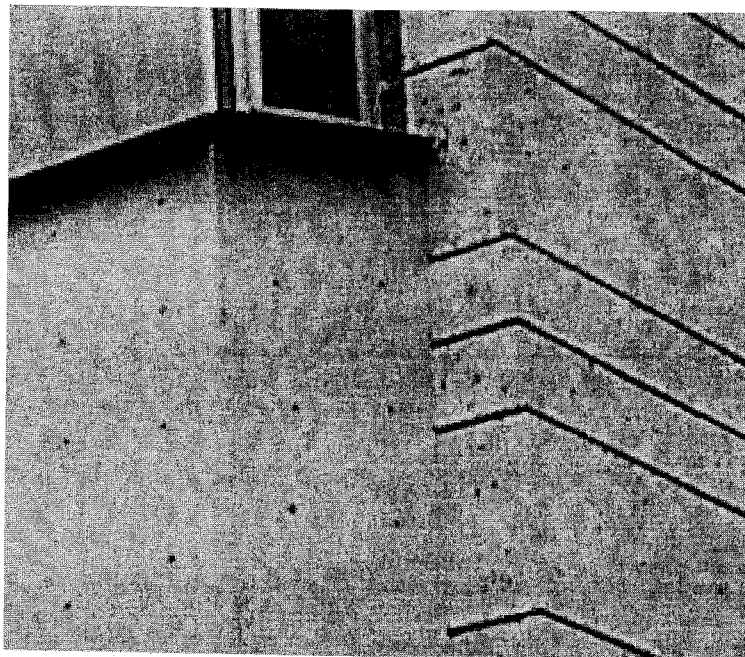
1.4.1. Външни стени

От извършения оглед на обекта се установи, че стените ограждащи отопляеми обеми са един тип – тухлен зид, вътрешна мазилка, варовикови облицовъчни плочи.

Структурните елементи на външните ограждащи конструкции на сградата са представени в табличен вид, както следва:

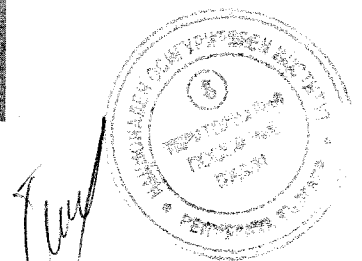
Таблица 8. Структура на външните стени от тип 1

№	Материал	δ	λ	U
-	-	m	W/mK	W/m ² K
1	Варовикови облицовъчни плочи	0,01	1,16	1,37
2	Циментово лепило	0,02	0,93	
3	Зидария от решетъчни тухли	0,25	0,52	
4	Варо- пясъчна мазилка (вътрешна)	0,015	0,7	



Фиг. 1.6. Външни стени

Изчисляване на U - коефициент на топлопреминаване през стените:



ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

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

където:

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

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

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

λ_i - коефициент на топлопроводност на материала от който е изграден съответния слой, W/mK.

Общото състояние на стените е задоволително.

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

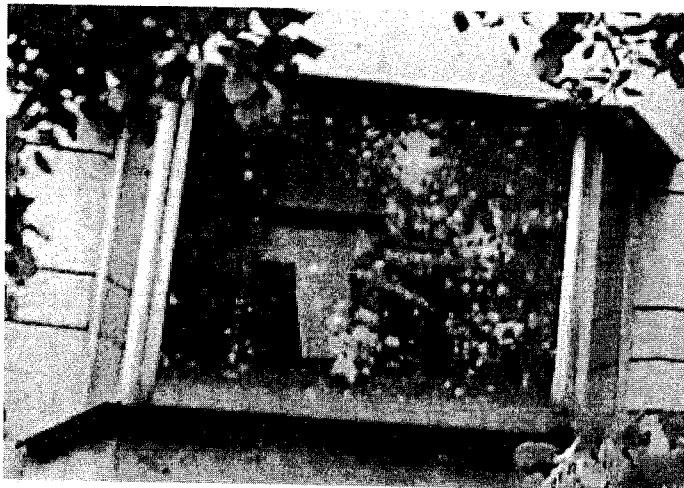
Коефициент на топлопреминаване през външните ограждащи стени към момента на обследване на сградата е $U_{екв.} = 1,37 W/m^2 K$.

1.4.2. Дограма

При огледа се установи, че дограма е в незадоволително състояние. Фасадната дограмата е метална, с единично остъкляване и твърде висок коефициент на топлопреминаване.

Коефициентът на енергопреминаване на фасадната дограма е изчислен на $g = 0,58$. Стойността е получена съгласно Приложение № 3 на Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради.

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



Фиг. 1.7. Дограма метална

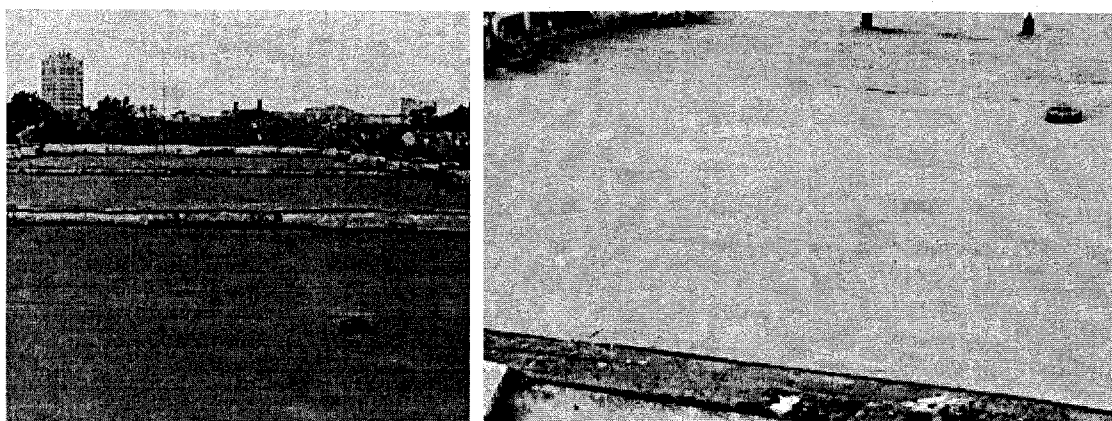
Нормативният коефициент топлопреминаване на дограма за 2015 г. съгласно Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради е $U_{ст} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Еквивалентният коефициент на топлопреминаване през дограмата към момента на обследване на сградата е $U_{екв.} = 2,41 \text{ W/m}^2\text{K}$.

1.4.3. Покрив

При огледа на сградата е идентифициран един тип покривна конструкция – плосък покрив с въздушна междина.

Плоският покрив на сградата е с класическа конструкция, която на места е компроментирана от атмосферните условия.



Фиг. 1.8 Покрив

Таблица 9. Структура на покрив от тип 2

№	Наименование	δ	λ
-	-	m	W/mK
1	Хидроизолация	0,01	0,17
2	Пароизолация	0,005	0,19
3	Циментова замазка	0,030	0,93
4	Стоманобетонена плоча	0,10	1,63
6	Въздушна междина	0,15	
5	Пенополиуретан	0,02	0,025
6	Стоманобетонена плоча	0,10	1,63
7	Вътрешна мазилка	0,015	0,7

Таблица 10. Характеристика на покрива

Средна обемна температура на сградата	Температурата с най-голяма продължителност	Приведена височина на въздушния слой	Характеристика на таванската плоча		Характеристика на покривната плоча		Характеристика на вертикалните ограждащи елементи	
			A_1	U_1	A_2	U_2	A_3	U_3
φ_i	φ_e	$\delta_{вс}$	m^2	W/m^2K	m^2	W/m^2K	m^2	W/m^2K
°C	°C	m						
19	0	0,95	626,9	0,791	626,9	1,996	116,5365	1,424

Температура на въздуха в подпокривното пространство	Повърхностна температура на таванската плоча	Повърхностна температура на покривната плоча	Периметър на сградата	Критерий на Грасхоф	Корекционен коефициент	$\lambda_{\text{лех}}$	Характеристика на на покривната конструкция	
							U	A
q_u	q_{se1}	q_{si2}	P	Gr	ϵ_k			
°C	°C	°C	m	-	-	W/mK	W/m ² K	m ²
5,2	9,2	1,8	122,67	1,18E+09	68,0050	1,683	0,59	626,9

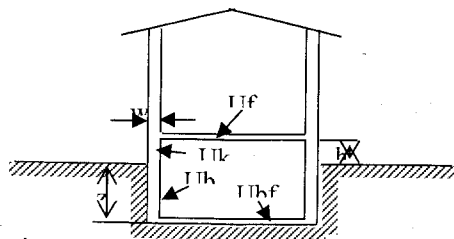
U=0,59 – действителен W/m²K

U=0,27 – референтен /2015 г./ W/m²K

U=0,94 – референтен /1980 г./ W/m²K.

1.4.4. Под

Основната част от подът на сградата е над неотопляван сутерен.



Фиг. 1.9. Схема

Структурните елементи на пода на сградата са представени в табличен вид както следва:

тип 1 - Под към неотопляем сутерен:

Таблица 11. Структура на подовата плоча към неотопляем сутерен

№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m ² K/W
1	Мрамор	0,03	3,49	0,00860
2	Армирана циментова замазка	0,03	0,93	0,03226
3	Стоманобетонна плоча	0,14	1,63	0,08589
4	Вътрешна мазилка	0,015	0,7	0,02143

Таблица 12. Структура на пода на неотопляем сутерен

№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m ² K/W
1	Циментова замазка	0,035	0,93	0,03763
2	Стоманобетонна плоча	0,1	1,63	0,06135
3	Фолио хидроизолационно	0,001	0,17	0,00588
4	Трамбована баластра	0,2	1,7	0,11765

Таблица 13. Структура на стена към земя на неотопляем сутерен

№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m ² K/W
1	Стоманобетон	0,2	1,63	0,12270
2	Варо- пясъчна мазилка (вътр)	0,02	0,81	0,02469

Таблица 14. Структура на стена към външен въздух на неотопляем сутерен

№	Материал	δ	λ	R
-	-	m	W/mK	m ² K/W
1	Варовикови облицовъчни плочи	0,01	1,16	0,0086
2	Циментово лепило	0,02	0,93	0,0215
3	Зидария от решетъчни тухли	0,25	0,52	0,4808
4	Варо- пясъчна мазилка (вътрешна)	0,015	0,7	0,0214

Таблица 15. Характеристиките на пода неотопляем подземен етаж

Площ на подовата плоча върху земя	Ag	354,9	m ²
Периметър на подовата плоча върху земя	P	68,7	m
Съпротивление на топлопроводност на подовата плоча	Rf	0,14817	m ² K/W
височина на вертикалната стена над нивото на терена	h	0,6	m
Приведена дебелина на подовата плоча	dt	1,1168	m
Пространствена характеристика на пода	B'	10,3319	m
Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	w	0,295	m
Височина на стените на подземния етаж до повърхността на терена	z	2,00	m
Коефициент на топлопроводност на земята, W/mK	λ	1,9	W/mK
Съпротивление от топлопредаване на вътрешната повърхност	Rsi	0,17	m ² K/W
Съпротивление от топлопредаване на външната повърхност	Rse	0,17	m ² K/W
Коефициент на топлопреминаване през пода на отопляваното помещение	Uf	2,0485	W/m ² K
Термичното съпротивление на подовата плоча в контакт с земята	Rbf	0,22251	m ² K/W
Коефициент на топлопреминаване на подовата плоча в контакт със земята	Ubf	0,3070	W/m ² K
Съпротивление на топлопроводност на стените на подземния етаж	Rbw	0,14739	m ² K/W
Приведена дебелина на стените на подземния етаж	dbw	0,6030	m
Коефициент на топлопреминаване през стените на подземен етаж	Ubw	0,9869	W/m ² K
Коефициента на топлопреминаване на стената над земята, граниеща със външен въздух на неотопляем етаж	Ukw	1,4238	W/m ² K
Нетен обем на въздуха на неотопляемия подземния етаж	V	922,74	m ³
Кратност на въздухообмена в подз. неотопляем етаж	n	0,1	h ⁻¹

Заместване изчислените коефициенти на топлопреминаване във:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_f} + \frac{A_G}{A_G U_{bf} + z P U_{bW} + h P U_{kw} + 0,33 n V} = 0,9765 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$U=1,02$ – действителен

$U=0,32$ – референтен /2015 г.

тип 2 – Под, граничещ с външен въздух

Тип 1 – Под на отопляемо пространство, директно граничещ със земя – 272 м².

Таблица 16 Характеристиките на пода, граничещ с земя

№	Материал	δ	λ
-	-	m	W/mK
1	Мрамор	0,03	3,49
2	Циментова замазка	0,02	0,93
3	Стоманобетонна плоча	0,14	1,63
4	Чакъл	0,02	1,1
5	Трамбована баластра	0	1,7

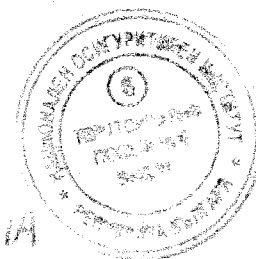
Характеристики на пода			Тип 2
			Под върху земя
Площ на подовата плоча върху земя	A	m ²	272
Периметър на подовата плоча върху земя	P	m	56
Термично съпротивление на подовата плоча	R _f	m ² K/W	1,3417
Еквивалентна дебелина на подовата плоча	d _t	m	0,9833
Пространствена характеристика на пода	B'	m	9,71
Дебелина на надземната част на вертикалната стена над нивото на терена	w	m	0,295
Коефициент на топлопреминаване на подовата плоча	U ₀	W/m ² K	0,43

Коефициентът на топлопреминаване през пода към момента на обследване на сградата е $U_{\text{екв.}} = 0,43 \text{ W/m}^2\text{K}$.

$U=0,43$ – действителен

$U=0,40$ – референтен /2015 г.

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА



Обобщен коефициент за пода:

$$U = \frac{A_1 \cdot U_1 + A_2 \cdot U_2}{A_1 + A_2} = 0,76$$

Обобщения коефициент на топлопреминаване през покрива към момента на обследване на сградата е $U_{\text{екв.}} = 0,76 \text{ W/m}^2\text{K}$.

$U=0,64$ – референтен /1980 г./

2 Топлоснабдяване и климатизация

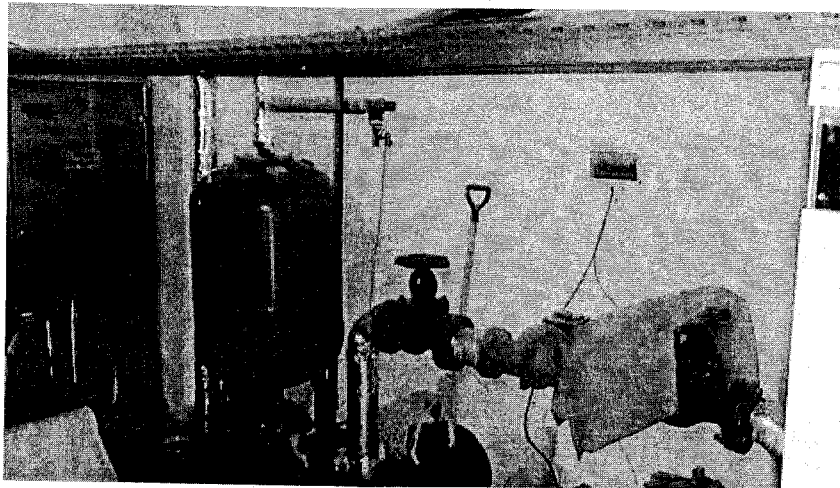
2.1. Отопление

Отоплението на сградата се осигурява от котел на ел. енергия.

Отоплението на сградата се осигурява от котел на ел. енергия. Котела е монтиран в самостоятелно котелно помещение в сутерена на сградата. Регулирането на мощността е в зависимост от температурата на подаваща вода, измервателна арматура следяща параметрите на водата. Котела работи средно по 6 часа на ден в зависимост от метеорологичните условия. Разширенията се поемат от мембранен разширителен съд.

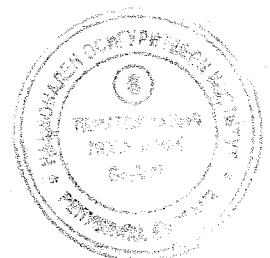
Абонатната станция е добре поддържана и в много добро състояние.

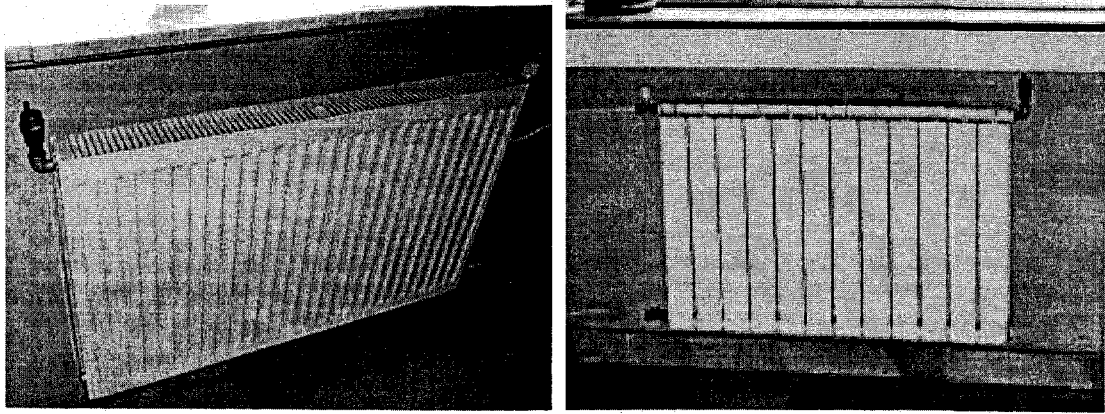
Отоплителна инсталация е двутръбна водна отоплителна инсталация с принудителна циркулация на топлоносителя, на два отоплителни кръга. Монтирани са отоплителни тела -алуминиеви радиатори.



Фиг. 2.1. Котел

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА





Фиг. 2.2. Отоплителни тела

2.2. БГВ

За сградата битовата гореща вода се осигурява от ел. бойлери, монтирани в санитарните помещения.

Годишният разход на смесена вода за битови нужди ($37,0^{\circ}\text{C}$) е определен по уравнението на топлинния баланс:

$$Q = Q_1 \cdot t = V \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta\theta \text{ (J)}$$

където:

Q – потребена електроенергия за БГВ, J;

Q_1 – обща електрическа мощност на инсталираните бойлери, W;

t – време, s;

V – обем на подгрята вода, m^3 ;

ρ – плътност на водата, kg/m^3 ;

c_p – специфичен топлинен капацитет на водата, J/kgK ;

$\Delta\theta$ – температурна разлика, K.

След преобразуване на горното уравнение за годишното потребление на гореща вода за битови нужди се получава:

$$V_{\text{с.п.}} = \frac{Q_1 \cdot D \cdot h \cdot 3600 \cdot 1000}{\rho \cdot c_p \cdot (t_{\text{см.в.}} - t_{\text{ст.в.}})} = \frac{18000 \cdot 240 \cdot 2,1 \cdot 3600 \cdot 1000}{998,4173 \cdot (37,5 - 7,5)} = 261400 \text{ l/y}$$

където:

$V_{\text{с.п.}}$ – годишен разход на смесена вода, l/y;

Q_1 – обща електрическа мощност на инсталираните бойлери в санитарните помещения, W;

D – работни дни на БГВ за година, бр.;

h – работни часове на БГВ за ден, h;

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА



ρ – плътност на водата при $t_w = 22,5^\circ\text{C}$, kg/m^3 ;

c_p – специфичен топлинен капацитет на водата при $t_w = 22,5^\circ\text{C}$, J/kgK ;

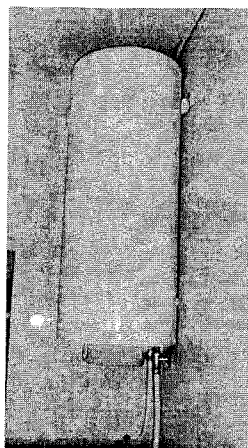
$t_{\text{см.в.}}$ – температура на смесената вода, $^\circ\text{C}$;

$t_{\text{ст.в.}}$ – температура на студената вода, $^\circ\text{C}$.

Специфичният разход на смесена вода за битови нужди, отнесена към един квадратен метър отопляема площ се изчислява по формулата:

$$V = \frac{V}{A_{\text{от}}} = 125 \text{ l/m}^2.\text{y}$$

$A_{\text{от}}$ – отопляема площ, m^2 .



Фиг. 2.3. Ел. бойлери, използвани в сградата

3. Електрозахранване и електропотребление

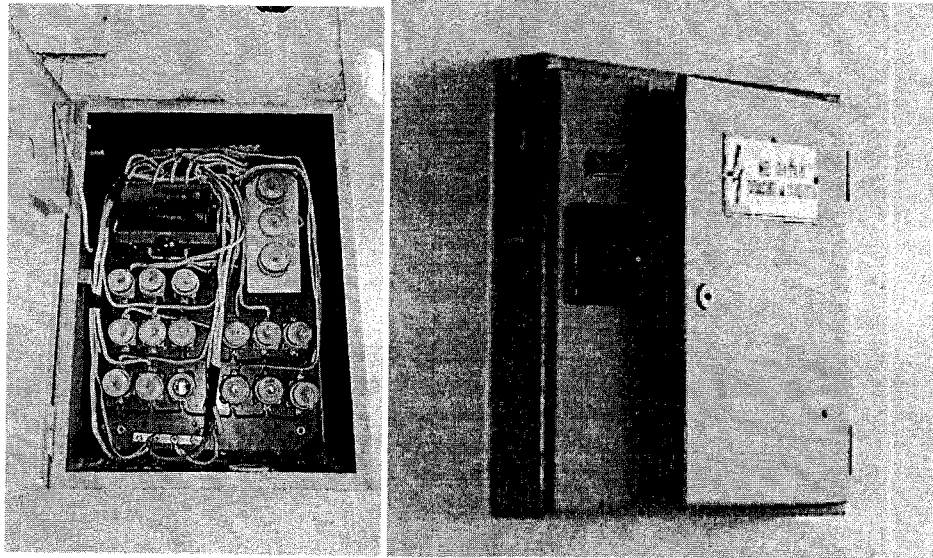
3.1. Електропотребление за сграда

Външното ел.захранване е от съществуващ трафопост с кабел НН до главно измервателно табло. За измерване на консумираната ел.енергия е монтиран трифазен електромер. В сутерена на сградата е монтирано главното разпределително табло в самостоятелно помещение. От ГРТ със самостоятелни линии са захранени ел.разпределителни табла по етажите., които са в метални ламаринени шкафове. В сградата са изпълнени следните силови ел.инсталации:

- контакти общи нужди;
- ел.инсталация компютри;
- силова двигателна инсталация-захранване котело;

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА



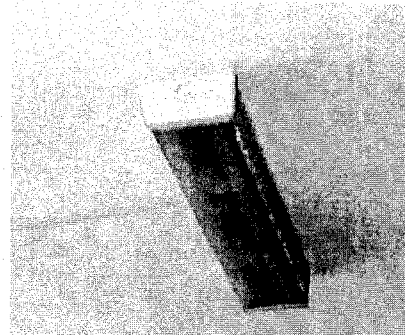
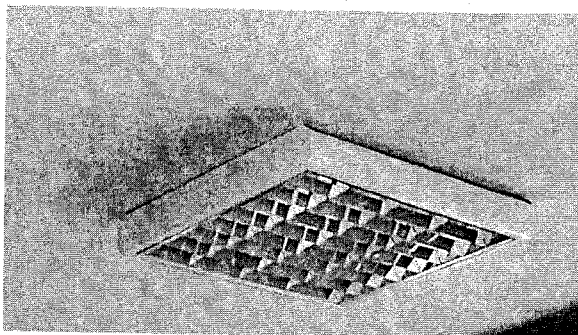


Фиг. 3.1. Ел. табла

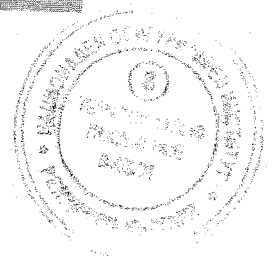
3.2. Електропотребление за осветление

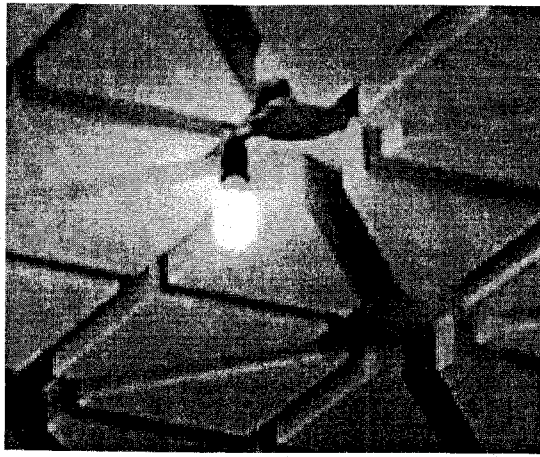
Осветителната инсталация е изпълнена с различни видове осветителни тела. Основно в сградата се използват луминисцентни осветителни тела. Санитарните възли са с противовлажни плафониери оборудване с лампи с нажежаема спирала (ЛНС). Осветителната инсталация е скрита.

Осветителната уредба на обекта, според местонахождението си, се състои от две основни части – вътрешно осветление, влияещо на топлинния комфорт в сградата, и външно осветление, попадащо в групата на външните, невлияещи консуматори на ел.енергия. Използваната система е от типа „общо, директно осветление“, с осветителни тела, монтирани предимно на тавана. Осветителните тела са основно луминисцентни осветителни тела. Състоянието като цяло на осветителната инсталация е добро – всички тела и лампи са във функционална изправност. Външното осветление на сградата е изпълнено с противовлажни плафониери оборудвани с ЛНС.



ВЯРНО С ОРИГИНАЛА





Фиг. 3.2 Осветителни тела, използвани в сградата

Таблица 17 Използвани осветителни тела в сградата

№	Тип консуматор	Брой	Режим	Режим	Р _{ном.}	Р _{инст.}	К _{едн}	Р _{инст.*Кедн}
-	-	-	h/ден	д/седм	W	W	к	
1	ЛОТ 3X36W	102	4	5	108	11016	0,8	8812,8
2	ЛОТ 3X18W	42	4	5	54	2268	0,9	2041,2
3	ЛОТ 2X36W	36	4	5	72	2592	0,8	2073,6
4	ОТ Плафон	43	5	5	60	2580	0,6	1548
	Общо					18456		14475,6

$$P_{едн} = \sum_{i=1}^n \frac{W_{р\text{инст.}} * k_{едн}}{A_u} = 6,9 \text{ W/m}^2$$

където:

Р_{едн.} – едновременна мощност, W/m²

W_{р_инст} – мощност на работещите уреди, W

A_u – отопляема площ, m²

К_{едн.} – коефициент на едновременност на група уреди

Общата мощност на работещите осветителни тела е P=18,456 kW. Периода на едновременност в зависимост от режима на работа за седмица е t_{едн}=23 ч/седмица с едновременна мощност P=6,9 W/m².

3.3. Силови консуматори на ел. енергия, влияещи на топлинния баланс

Консуматорите в сградата се разделят на две части влияещи и не влияещи на топлинния баланс. Тяхното влияние се обуславя от собствените им топлоизлъчвания и от местоположението им в сградата. В тази сграда има уреди, които се намират в отопляемия обем на сградата и оказват влияние на отоплението чрез собственото си топлоотдаване

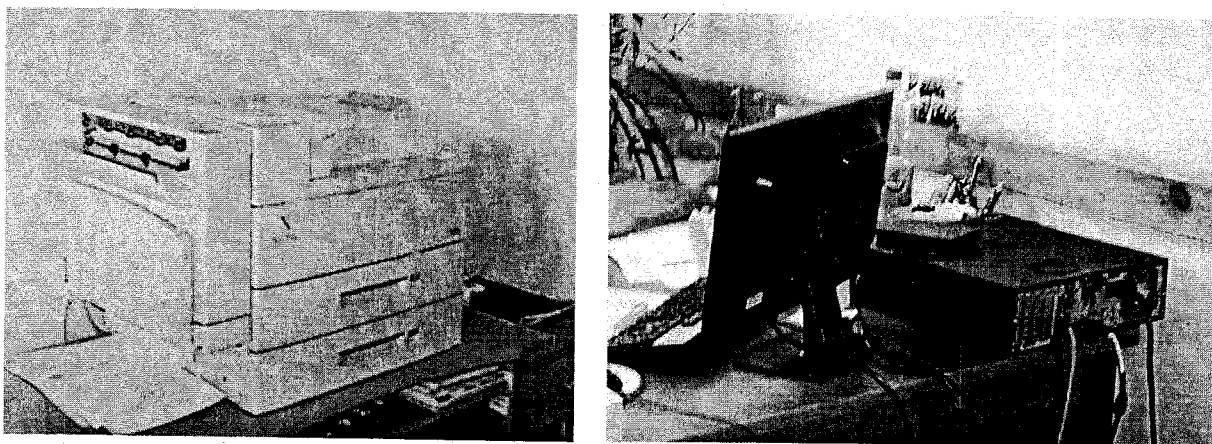
При направения оглед на сградата са констатирани няколко групи електроуреди влияещи на баланса с различен режим на работа.

Първата група електроуреди са персонални компютри, принтери. Режима на работа на тези електроуреди е съобразен с работното време на служителите.

Втората група електроуреди са консуматори с непрекъсната консумация на електроенергия – сървъри, хладилници.

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

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



Фиг. 3.3 Силови консуматори, влияещи на топлинния баланс

Таблица 18 Влияещи консуматори в сградата

№	Тип консуматор	Брой	Режим	Режим	$P_{ном.}$	$P_{инст.}$	$K_{едн}$	$P_{инст.*K_{едн}}$
-	-	-	h/ден	д/седм	kW	kW	к	
1	Компютър с монитор	82	9	5	0,8	0,35	0,8	0,28
2	Кафе машина	9	4	5	2	18	0,2	3,6
3	Копирна машина	12	3	5	1,4	16,8	0,5	8,4
4	Хладилник	8	5	7	0,3	2,4	0,8	1,92
5	Факс апарат	2	1	5	0,2	0,4	0,1	0,04
6	Принтер	28	2	5	1,2	33,6	0,6	20,16
7	Сървър	2	24	7	2	4	1	4
	Общо					75,55		38,40

$$P_{едн} = \sum_{i=1}^n \frac{W_{р\ инст.} * k_{едн}}{A_u} = 18,3 \text{ W/m}^2$$

където:

$P_{едн}$ – едновременна мощност, W/m^2

$W_{р\ инст.}$ – мощност на работещите уреди, W

A_u – отопляема площ, m^2

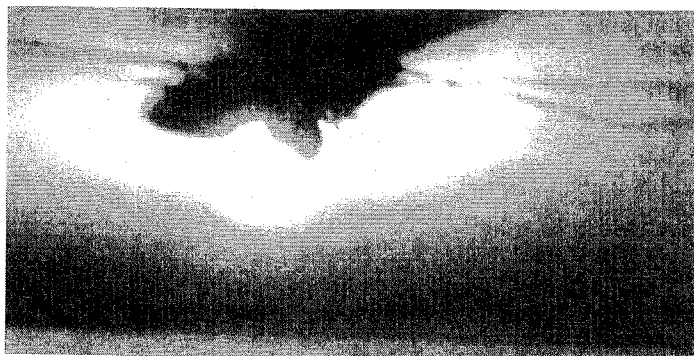
$K_{едн}$ – коефициент на едновременност на група уреди

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

Общата мощност на работещите уреди влиящи на баланса е $P=75,55 \text{ kW}$. Периода на едновременност в зависимост от режима на работа на електроуредите за седмица е $t_{\text{едн}}= 38 \text{ ч/седмица}$ с едновременна мощност $P=18,3 \text{ W/m}^2$.

3.4 Силови консуматори на ел. енергия, невлияещи на топлинния баланс

Не влияещите на топлинния баланс в случая са външното осветление, тъй като самите осветителни тела са извън сградата; осветлението и всички консуматори в неотопляемия сутерен. Специфичната мощност за невлияещи на топлинния баланс е включена в общия баланс на енергопотребление на сградата като компонента невлияеща на топлинния баланс.



Фиг. 3.4 Осветление сутерен

Таблица 19 Влияещи консуматори в сградата

№	Тип консуматор	Брой	Режим	Режим	$P_{\text{ном.}}$	$P_{\text{инст.}}$	$K_{\text{едн}}$	$P_{\text{инст.}} \cdot K_{\text{едн}}$
-	-	-	h/ден	д/седм	W	W	к	
1	Външно осветление л.н.ж. 1X100W	20	7	7	100	2000	0,8	1600
2	Осветление сутерен	36	0,5	5	60	2160	0,8	1728
3	Външен вентилатор климатик	36	3	5	18	648	0,9	583,2
4	Климатик, охлаждане 12	36	3	5	19	684	0,9	615,6
	Общо					5492		4526,8

$$P_{\text{едн}} = \sum_{i=1}^n \frac{W_{p_{\text{инст.}}} \cdot k_{\text{едн}}}{A_u} = 2,16$$

където:

$P_{\text{едн}}$ – едновременна мощност, W/m^2

$W_{p_{\text{инст.}}}$ – мощност на работещите уреди, W

A_u – отопляема площ, m^2

$K_{\text{едн}}$ – коефициент на едновременност на група уреди

Общата мощност на работещите уреди влиящи на баланса е $P=5,5 \text{ kW}$. Периода на едновременност в зависимост от режима на работа на електроуредите за седмица е $t_{\text{едн}}= 19 \text{ ч/седмица}$ с едновременна мощност $P=2,16 \text{ W/m}^2$.

3.5 Енергопотребление

Сградата се отоплява ел. енергия.

Таблица 20. Годишен профил на изразходвана енергия за 2015

Отоплителен период 23.10 до 15.04			Ел.енергия		Денградуси	
Месец	θе	Денгра- дуси			Кл.зона	
-	°C	DD	kWh	лв.	°C	DD
Януари '16	-2,1	654	29614	4 182,81	0,1	586
Февруари '16	1	504	41571	5 848,79	0	532
Март '16	7,8	347	27748	3 923,75	5,9	406
Април	11,1	119	26021	3 680,45	12,5	98
Май			11302	1 617,60		
Юни			6313	899,85		
Юли			7249	1 074,37		
Август			11499	1 580,12		
Септември			9342	1 318,40		
Октомври	10,1	80	7002	1 143,09	13,3	51
Ноември	5,5	405	15479	2 522,47	6,7	369
Декември	2,5	512	21433	3 462,77	0,8	564
ОБЩО:		2620	214 573	31 254,47		2606

Анализът на енергопотреблението е извършен на база направени енергийни разходи за енергия за 2015/2016 г., които са предоставени от възложителя. При изграждане на модела на сградата са анализирани общите разходи за година на сградата.

Обектът на обследване се намира в Климатична зона 3. Външната изчислителна температура за разглеждания район е -17°C. Влиянието на външния климат е отчетено като са използвани реално регистрираните средномесечни температури на въздуха в населеното място, по данни от Националния институт по метеорология и хидрология към БАН. На тяхна основа са пресметнати реалните денградуси.

Нормативната температура на въздуха в сградата е 19°C, съгласно изискванията на Наредба № 15 технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия.

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА



4. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

4.1. Създаване на модел на сградата

Моделното изследване на енергопотреблението в сградата е извършено на основата на БДС ISO 13789 и БДС ISO 13790.

Цялата сграда се разглежда като интегрирана система с една температурна зона.

С модела се цели:

- да се получи действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата;
- да се очертаят възможностите за енергоспестяващи мерки, които да осигурят намаление на енергийните разходи до ниво, даващо право за получаване на сертификат за енергийна ефективност;
- да се извърши икономическа оценка на възможните енергоспестяващи мерки.

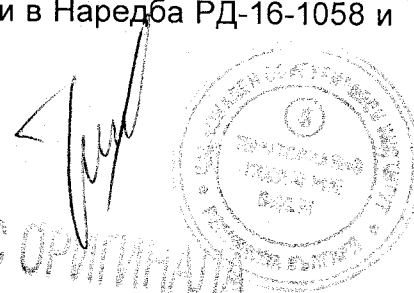
Сградата попада в Климатична зона 4. На Фиг. 4.1, и Фиг. 4.2 и Фиг.4.3 са дадени изходните данни и еталонните стойности на използваните параметри.

Име на проекта	NOI Vidin
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 3 - Русе. Видин
Тип сграда	Потребителски - Офис
Референтни стойности	2015г.
Празници	Офис

Фиг. 4.1. Входящи данни

За изготвяне на сертификата на сградата ще се използват нормативните изисквания към ограждащите конструкции за 1980 г. (действащите към момента на построяване на сградата) и за 2015 г. (действащите в момента норми), цитирани в Наредба РД-16-1058 и Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради.

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА



Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m ² K	1,17	БГВ - консумация	l/m ² a	125,0
Тип сграда	Потребителски-Потребител		U - прозорци	W/m ² K	2,63	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	1980г.		U - покрив	W/m ² K	0,94	Ефект. разпредмрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	9,0		U - под	W/m ² K	0,64	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	0,0		Коеф. на енергопрем.		0,52	Е. П. / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	0,0		Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	9,0		Проектна темп.	°C	19,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	0,0		Темп. с понижение	°C	14,0	Работен режим	ч/седм.	23,0
хора h/ден през неделите	0,0		Ефективност на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m ²	6,9
Външни стени	m ²	675	Ефект. разпредмрежа	%	95,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m ²	191	Автом. управление	%	97,0	Вент. мощност	W/m ²	0,00
Стени изток	m ²	198	Е. П. / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m ²	0,00
Стени юг	m ²	125	КПД на топлоснабд.	%	95,0	Помпи отопление	W/m ²	0,22
Стени запад	m ²	161	Относ. площ прозорци	%	28,0	Помпи охлаждане	W/m ²	0,00
Прозорци	m ²	661	Вентилация (отопл.)			Е. П. / ЕМ	%	96,0
Площ прозорци север	m ²	12	Работен режим	h/week	0,0	Други използвани		
Площ прозорци изток	m ²	289	Дебит	m ³ /m ² h	0,00	Работен режим	ч/седм.	38,00
Площ прозорци юг	m ²	23	Темп. на подаване	°C	0,0	Едновр. мощност	W/m ²	18,3
Площ прозорци запад	m ²	336	Рекуперация	%	0,0	Други неизползвани		
Покрив	m ²	627	Ефективност на отдаване	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	19,0
Под	m ²	626,90	Ефект. разпредмрежа	%	0,0	Едновр. мощност	W/m ²	2,16
Отопляема площ	m ²	2 097,00	Автом. управление	%	50,0	Други неизползвани		
Отопляем обем	m ³	5 743,77	Овлажняване	Γ	0,0	Работен режим	ч/седм.	19,0
Еф. топл. капацитет	Wh/m ² K	45,83	Е. П. / ЕМ	%	0,0	Едновр. мощност	W/m ²	2,16
Фактор на формата		0,24	КПД на топлоснабд.	%	100,0	Топл. от обитатели	W/m ²	3,40

Фиг. 4.2. Еталонни данни за сградата към 1980г.

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m ² K	0,28	БГВ - консумация	l/m ² a	125,0
Тип сграда	Потребителски-Потребител		U - прозорци	W/m ² K	1,40	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2015г.		U - покрив	W/m ² K	0,27	Ефект. разпредмрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	9,0		U - под	W/m ² K	0,32	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	0,0		Коеф. на енергопрем.		0,52	Е. П. / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	0,0		Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	9,0		Проектна темп.	°C	19,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	0,0		Темп. с понижение	°C	14,0	Работен режим	ч/седм.	23,0
хора h/ден през неделите	0,0		Ефективност на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m ²	6,9
Външни стени	m ²	675	Ефект. разпредмрежа	%	95,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m ²	191	Автом. управление	%	97,0	Вент. мощност	W/m ²	0,00
Стени изток	m ²	198	Е. П. / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m ²	0,00
Стени юг	m ²	125	КПД на топлоснабд.	%	95,0	Помпи отопление	W/m ²	0,22
Стени запад	m ²	161	Относ. площ прозорци	%	28,0	Помпи охлаждане	W/m ²	0,00
Прозорци	m ²	661	Вентилация (отопл.)			Е. П. / ЕМ	%	96,0
Площ прозорци север	m ²	12	Работен режим	h/week	0,0	Други използвани		
Площ прозорци изток	m ²	289	Дебит	m ³ /m ² h	0,00	Работен режим	ч/седм.	38,00
Площ прозорци юг	m ²	23	Темп. на подаване	°C	0,0	Едновр. мощност	W/m ²	18,3
Площ прозорци запад	m ²	336	Рекуперация	%	0,0	Други неизползвани		
Покрив	m ²	627	Ефективност на отдаване	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	19,0
Под	m ²	626,90	Ефект. разпредмрежа	%	0,0	Едновр. мощност	W/m ²	2,16
Отопляема площ	m ²	2 097,00	Автом. управление	%	50,0	Други неизползвани		
Отопляем обем	m ³	5 743,77	Овлажняване	Γ	0,0	Работен режим	ч/седм.	19,0
Еф. топл. капацитет	Wh/m ² K	45,83	Е. П. / ЕМ	%	0,0	Едновр. мощност	W/m ²	2,16
Фактор на формата		0,24	КПД на топлоснабд.	%	100,0	Топл. от обитатели	W/m ²	3,40

Фиг. 4.3. Еталонни данни за сградата към 2015г.

От Фиг.4.4. до Фиг.4.10. са показани нанесените в програмата данни за строителните и топлофизични характеристики на различните видове външни ограждащи конструкции според небесната им ориентация.

ВАРНО С ОРИГИНАЛА

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
191,34	1,37	7,92	6,66	0,58	1
		4,40	3,91	0,01	1
203,66 [m ²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
191,34	1,37	12,32	5,68	0,38	

Фиг. 4.4. Външни ограждащи елементи – посока Север

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
197,62	1,37	289,01	6,66	0,58	1
486,63 [m ²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
197,62	1,37	289,01	6,66	0,58	

Фиг. 4.5. Външни ограждащи елементи – посока Изток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
124,98	1,37	23,43	6,66	0,58	1
148,41 [m ²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
124,98	1,37	23,43	6,66	0,58	

Фиг. 4.6. Външни ограждащи елементи – посока Юг



ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
161,25	1,37	336,00	6,66	0,58	1
497,25	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
161,25	1,37	336,00	6,66	0,58	

Фиг. 4.7. Външни ограждащи елементи – посока Запад

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

Покрив		Прозорци			
A	U	A	U	g	Наклон
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg
627,00	0,59				
					Север
					Изток
					Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ
Обща площ на покрива					
627,00	[m ²]				
Покрив		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
627,00	0,59				

Фиг. 4.8. Покрив

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

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
272,00	0,43	272,00	0,43
354,80	1,02	354,80	1,02
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
626,80	0,76	626,80	0,76

Фиг. 4.9. Под



Отопляема площ	m ²	2 097	Външни стени	m ²	675
Отопляем обем	m ³	5 744	Прозорци	m ²	661
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	627
			Под	m ²	627
Топлина от обитатели W/m ² 3,4					
График обитатели ч/ден			График отопление ч/ден		
Работни дни ч/ден		9	Работни дни ч/ден		9
Събота ч/ден		0	Събота ч/ден		0
Неделя ч/ден		0	Неделя ч/ден		0

Фиг. 4.10. Общи характеристики на сградата

4.2. Калибриране на модела

В колона "Състояние" са въведени параметри на съществуващото състояние на сградата, които са установени при извършването на огледа и заснемането на сградата (Фиг. 4.14). Предварително се попълват данни за системите участващи във оформянето на топлинния баланс на сградата – Фиг. 4.11 до Фиг. 4.13.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ						
		4,6				
kWh/m ² a						
БГВ - консумация	125 l/m ² a	125	125	+ 10 l/m ² = 0,37	125	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m ³	262	262		262	
Сума 1	kWh/m ² a	4,3	4,3		4,3	
Ефект разпредмрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m ² a	4,6	4,6		4,6	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m ² a	4,6	4,6		4,6	

Фиг. 4.11. БГВ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи						
		0,9				
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	0,22 W/m ²	0,22	0,22	+1 W/m ² = 4,20	0,22	
Е П / ЕМ	0 %	0,0	0,0		0,0	
Сума 3	kWh/m ² a	0,9	0,9		0,9	
5. Осветление						
		7,5				
kWh/m ² a						
Работен режим	23 ч/седм	23	23	+1 ч/седм. = 0,33	23	
Едновр. мощност	6,90 W/m ²	6,90	6,90	+1 W/m ² = 1,09	6,90	
Сума 3	kWh/m ² a	7,5	7,5		7,5	

Фиг. 4.12. Вентилатори и помпи/Осветление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
Б. Разни							
Б.1 Разни влияещи на баланса 33,0 kWh/m²a							
Работен режим	38 ч/седм.	38	38	+6 ч/седм. =	4,34	38	
Едновр.мощност	18,30 W/m ²	18,30	18,30	+1 W/m ² =	1,80	18,30	
Сума 3		33,0	33,0			33,0	
Б.2 Разни невлияещи на баланса 1,9 kWh/m²a							
Работен режим	19 ч/седм.	19	19	+6 ч/седм. =	0,10	19	
Едновр.мощност	2,16 W/m ²	2,16	2,16	+1 W/m ² =	0,90	2,16	
Сума 3		1,9	1,9			1,9	

Фиг. 4.13. Разни консуматори на ел. енергия в сградата

За калибриране на модела е необходимо да се изчисли референтния разход за отопление за избраната за представителна 2015 г. по следната формула:

$$q_{\text{ref}} = \frac{Q_{\text{от}}}{A_{\text{от}}} \cdot \frac{DD_{\text{кл.3.}}}{DD_{2012}} = 54,4$$

където:

$Q_{\text{от}}$ – годишен разход на енергия за отопление (топлина от централно парно отопление) през отоплителния сезон = 113866.

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

$DD_{\text{кл.3.}}$ = 2606 – отоплителни денградуси за климатична зона 4;

DD_{2014} = 2620 – отоплителни денградуси за 2015

Калибрирания модел на сградата се получава при инфилтрация на външен въздух 0,50 h⁻¹ и поддържана температура 16°C.

1. Отопление		18,7 kWh/m²a
U – стени	0,28 W/m ² K	1,37 >
U – прозорци	1,40 W/m ² K	6,64 >
U – покрив	0,27 W/m ² K	0,59 >
U – под	0,32 W/m ² K	0,76 >
Фактор на формата	0,45 -	0,45
Относ. площ прозорци	31,5 %	31,5
Коеф. на енергопрем	0,52 -	0,58 >
Инфилтрация	0,50 1/h	0,60 >
Проектна темп.	19,0 °C	12,9 >
Темп. с понижние	14,0 °C	7,9 >
Приноси от		
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00 ...
Осветление	kWh/m ² a	2,58 ...
Други	kWh/m ² a	11,33 ...
Сума 1	kWh/m²a	45,3
Ефективност на отдаване	100,0 %	100,0 >
Ефект. разпредмрежа	95,0 %	95,0 >
Автом. управление	97,0 %	97,0 >
Е. ПУЕМ	96,0 %	96,0 >
Сума 2	kWh/m²a	51,3
КПД на топлоснабд.	95,0 %	95,0 >
Сума 3	kWh/m²a	53,9

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

4.3. Нормализиране на модела

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

1. Отопление		18,7 kWh/m ² a		
U - стени	0,28 W/m ² K	1,37 >	1,37	+ 0,1 W/m ² K = 1,73
U - прозорци	1,40 W/m ² K	6,64 >	6,64	+ 0,1 W/m ² K = 1,69
U - покрив	0,27 W/m ² K	0,59 >	0,59	+ 0,1 W/m ² K = 1,61
U - под	0,32 W/m ² K	0,76 >	0,76	+ 0,1 W/m ² K = 1,61
Фактор на формата	0,45	0,45	0,45	
Относ. площ прозорци	31,5 %	31,5	31,5	
Коеф. на енергопрем.	0,52	0,58 >	0,58	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,60 >	0,60	+ 0,1 1/h = 5,00
Проектна темп.	19,0 °C	12,9 >	19,0	+ 1 °C = 3,85
Темп. с понижение	14,0 °C	7,9 >	14,0	+ 1 °C = 11,01
Приноси от				
Вентилация (стопл.)	kWh/m ² a	0,00	0,00	
Осветление	kWh/m ² a	2,58	3,34	
Други	kWh/m ² a	11,33	14,63	
Сума 1	kWh/m²a	45,3	113,2	
Ефективност на отдаване	100,0 %	100,0	100,0	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0	
Сума 2	kWh/m²a	51,3	128,0	
КПД на топлоснабд.	95,0 %	95,0	95,0	
Сума 3	kWh/m²a	53,9	134,7	

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

От Фиг. 4.15 се вижда, че за поддържане на нормативните стойности на температурата на въздуха в помещенията, при съществуващото състояние на ограждащите конструкции и режимите на обитаване и експлоатация, годишният разход на енергия за отопление е 134,7 kWh/m².

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

Тип сграда: Потребителски - Клим. зона: Клим. зона: E

Референтни стойности: 2015г.

Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние		Базова линия	
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление	18,7	53,9	113 128	134,7	282 484
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	4,6	4,6	9 721	4,6	9 721
4. Помпи. вент. (отопл.)	0,9	0,9	1 938	0,9	1 938
5. Осветление	7,5	7,5	15 784	7,5	15 784
6. Разни	34,9	34,9	73 245	34,9	73 245
Общо (отопление)	66,7	102,0	213 815	182,7	383 171
Обща отопляема площ	2 097				

Фиг. 4.16. Модел на системата за отопление

При съществуващото състояние на ограждащите конструкции и режимите на обитаване и експлоатация, общият годишният разход на енергия при осигурени необходимите стойности на температурата на въздуха в сградата е 182,7 kWh/m².

Разходът на енергия за отопление на сградата при спазени референтни стойности на енергийните характеристики на ограждащите конструкции е 18,7 kWh/m². Общият годишен референтен разход на енергия по норми от 2015 година е 66,7 kWh/m².

За да се намали годишното потребление на енергия е необходимо подобряване на енергийните характеристики на ограждащите конструкции.

След детайлното обследване и анализа на сградата е определена енергийната характеристика на сградата съгласно Приложение № 10 към чл. 6 ал. 3 от Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради - първична енергия при актуално състояние (базова линия) на сградата EP = 548 kWh/m².

Забележка: Първичната енергия е отчитена при:

- коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос: ел.енергия /ep =3/.

Скала на класовете на енергопотребление, съгласно Приложение № 10 към чл. 6 ал. 3 от Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради:

<i>Epmin</i> kWh/m ²	<i>Epmax</i> kWh/m ²	Скала на енергопотреблението по първична енергия за административни сгради	Актуално състояние
<	70	A+	
70	140	A	
141	280	B	
281	340	C	
341	400	D	
401	500	E	
501	600	F	F
>	600	G	

Север						Североизток						Изток						Югоизток						ЮГ						Югозапад						Запад						Северозапад						Покрив						Под					
Външни стени												Прозорци																																															
A	U	A	U	g	n	A	U	A	U	g	n																																																
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]			[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]																																																		
124,98	1,37	23,43	6,66	0,58	1	161,25	1,37	336,00	6,66	0,58	1																																																
149,41 [m²]												497,25 [m²]																																															
Външни стени						Прозорци																																																					
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]			[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]																																																		
124,98	1,37	23,43	6,66	0,58		161,25	1,37	336,00	6,66	0,58																																																	
ЕС мерки						ЕС мерки																																																					
A	U	A	U	g	n	A	U	A	U	g	n																																																
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]			[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]																																																		
124,98	1,37	23,43	1,40	0,54	1	161,25	1,37	336,00	1,40	0,54	1																																																
A (нето) U (екв) A (нето) U (екв) g (екв)						A (нето) U (екв) A (нето) U (екв) g (екв)																																																					
124,98	1,37	23,43	1,40	0,54		161,25	1,37	336,00	1,40	0,54																																																	

Фиг. 5.2. ЕСМ външни ограждащи елементи – посока Юг и посока Запад

6. ГОДИШЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ СЛЕД ЕСМ

1. Отопление		18,7 kWh/m²a					
U - стени	0,28 W/m ² K	1,37	>	1,37	+ 0,1 W/m ² K = 1,73	1,37	>
U - прозорци	1,40 W/m ² K	6,64	>	6,64	+ 0,1 W/m ² K = 1,69	1,42	>
U - покрив	0,27 W/m ² K	0,59	>	0,59	+ 0,1 W/m ² K = 1,61	0,59	>
U - под	0,32 W/m ² K	0,76	>	0,76	+ 0,1 W/m ² K = 1,61	0,76	>
Фактор на формата	0,45 -	0,45		0,45		0,45	
Относ. площ прозорци	31,5 %	31,5		31,5		31,5	
Коеф. на енергопрет.	0,52 -	0,58	>	0,58		0,54	>
Инфилтрация	0,50 1/h	0,60	+	0,60	+ 0,1 1/h = 5,00	0,52	+
Проектна темп	19,0 °C	12,9	-	19,0	+ 1 °C = 3,85	19,0	-
Темп. с понижение	14,0 °C	7,9	-	14,0	+ 1 °C = 11,01	14,0	-
Приноси от							
Вентилация (стопл.)	kWh/m ² a	0,00	...	0,00		0,00	...
Осветление	kWh/m ² a	2,58	...	3,34		3,01	...
Други	kWh/m ² a	11,33	...	14,63		13,20	...
Сума 1	kWh/m²a	45,3		113,2		39,0	
Ефективност на отдаване	100,0 %	100,0	+	100,0		100,0	+
Ефект. разпредмрежа	95,0 %	95,0	+	95,0		95,0	+
Автом. управление	97,0 %	97,0	+	97,0		97,0	+
Е. П. / ЕМ	96,0 %	96,0	+	96,0		96,0	+
Сума 2	kWh/m²a	51,3		128,0		44,0	
КПД на топлоснабд.	95,0 %	95,0	+	95,0		95,0	+
Сума 3	kWh/m²a	53,9		134,7		46,4	

Фиг. 6.1. Модел на системата за отопление след ЕСМ

На Фиг. 6.2 са показани отделните компоненти, формиращи енергийния баланс на сградата.

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА



Бюджет "Разход на енергия" ЕС мерки Мощностен бюджет ET крива Годишно разпределение Топлинни загуби							
Тип сграда		Потребителски -		Клим. зона		Клим. зона 3 - Русе, Видин	
Референтни стойности		2015г.					
Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление	18,7	53,9	113 128	134,7	282 484	46,4	97 213
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	4,6	4,6	9 721	4,6	9 721	4,6	9 721
4. Помпи. вент. (отопл.)	0,9	0,9	1 938	0,9	1 938	0,9	1 938
5. Осветление	7,5	7,5	15 784	7,5	15 784	7,5	15 784
6. Разни	34,9	34,9	73 245	34,9	73 245	34,9	73 245
Общо (отопление)	86,7	102,0	213 815	182,7	383 171	94,4	197 900
Обща отопляема площ		2 097					

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

Бюджет "Разход на енергия" ЕС мерки Мощностен бюджет ET крива Годишно разпределение Топлинни загуби							
Тип сграда		Потребителски-Потребителски-П		Клим. зона		Клим. зона 3 - Русе, Видин	
Референтни стойности		1980г.					
Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление	65,7	53,9	113 128	134,7	282 484	46,4	97 213
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	4,6	4,6	9 721	4,6	9 721	4,6	9 721
4. Помпи. вент. (отопл.)	0,9	0,9	1 938	0,9	1 938	0,9	1 938
5. Осветление	7,5	7,5	15 784	7,5	15 784	7,5	15 784
6. Разни	34,9	34,9	73 245	34,9	73 245	34,9	73 245
Общо (отопление)	113,8	102,0	213 815	182,7	383 171	94,4	197 900
Обща отопляема площ		2 097					

Фиг. 4.17. Годишен разход на енергия по еталон към 1980 г.

Общият годишен разход на енергия след въвеждането на енергоспестяващите мерки ще е 94,4 kWh/m², а годишният разход на енергия за отопление ще е 48,4 kWh/m².

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

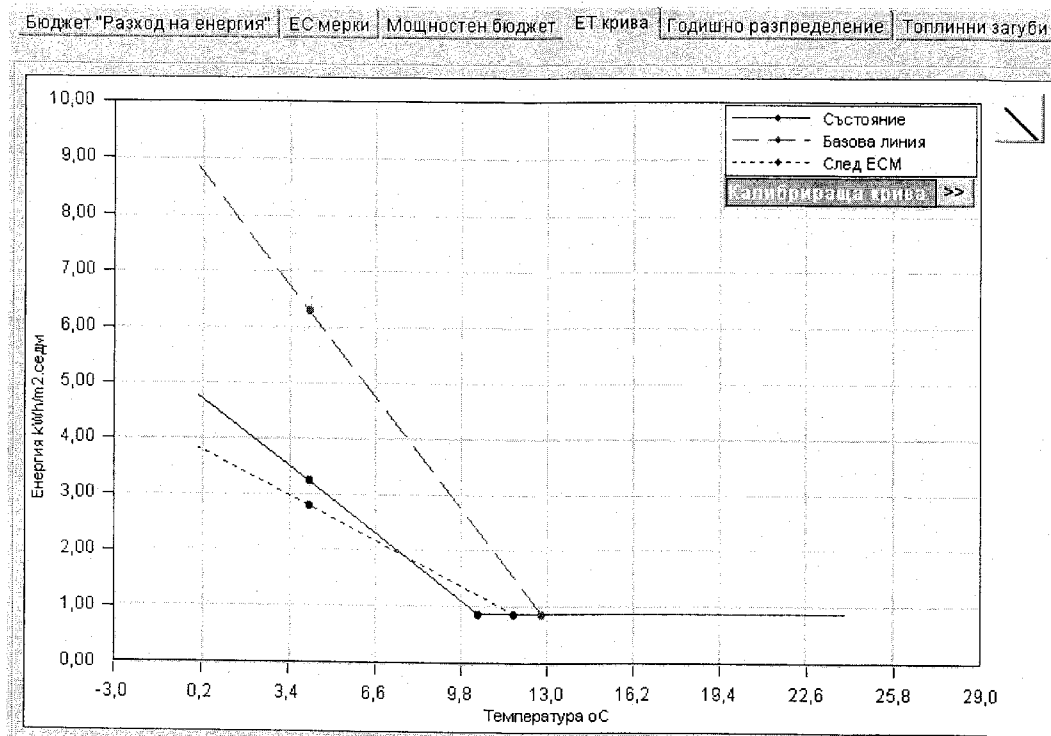


Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки		Мощностен бюджет		ЕТ крива		Годишно разпределение		Топлинни загуби	
Тип сграда	Потребителски -			Клим. зона		Клим. зона 3 - Русе. Видин					
Референтни стойности	2016г.			Изчислителна температура		-17,0					

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m ²	KW	W/m ²	KW	W/m ²	KW
1. Отопление	104,5	219	125,9	264	64,0	134
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,2	0	0,2	0	0,2	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Фиг. 4.17. Бюджет на мощностите

Връзката между разхода на енергия и външната температура е показан в прозорец "ЕТ крива" (Фиг. 4.20).

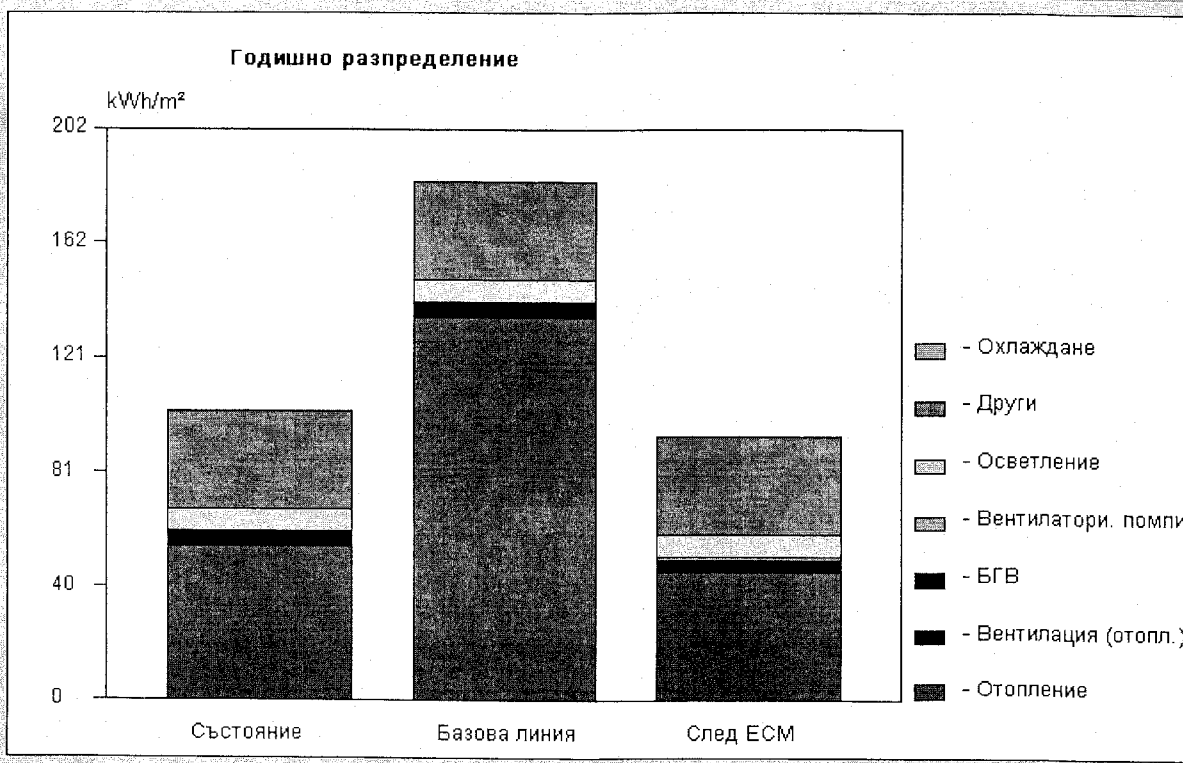


Фиг. 4.18. ЕТ крива

От прозореца "Годишно разпределение" може да се получи представа за размера на състоянието на разхода на енергия и базовата линия.

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

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



Фиг. 4.19. Годишно разпределение на енергията

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

Тип сграда: Потребителски - Клим. зона: Клим. зона 3 - Русе, Видин
 Референтни стойности: 2015г.

Топлинни загуби през/от	Състояние		След ЕСМ	
	H W/K	H' W/m²K	H W/K	H' W/m²K
Външни стени	925	0,44	925	0,44
Врати и прозорци	4 389	2,09	939	0,45
Покрив	370	0,18	370	0,18
Под	477	0,23	477	0,23
Инфилтрация	1 172	0,56	1 016	0,48
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
	7 332	3,50	3 725	1,78

Фиг. 4.20. Годишно разпределение на енергията

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

Бюджет "Разход на енергия"	ЕС мерки	Мощностен бюджет	ET крива	Годишно разпределение	Tс
Тип сграда	Потребителски -		Клим. зона	Клим. зона 3 - Русе. Види	
Референтни стойности	2015г,				

Параметър	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление: U - прозорци	-84,43	-177 064
1. Отопление: Инфилтрация	-3,92	-8 216

-88,35

-185 271

Фиг. 6.7. Годишен ефект от предлаганите енергоспестяващи мерки – Пакет 1

7. Описание, анализ и прогнозна стойност на енергоспестяващите мерки

7.2 ЕСМ 2: Подмяна на амортизирана дограма

7.2.1 Съществуващо положение

Наличната метална дограма в отопляемия обем е в лошо състояние. Тя е неуплътнена и деформирана на много места в резултат от дългият период на експлоатация. Това е предпоставка за увеличаване на инфилтрацията и загуба на енергия.

7.2.2 Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва:

- подмяна на амортизирана дограма с обща площ 661 м² с 5 камерна PVC дограма двоен стъклопакет от нискоемисийно стъкло с коефициент на топлопреминаване $\lambda \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ - старите метални прозорци в отопляемият обем/;

Прогнозна цена

№	Описание дейности	Ед. мярка	Количество	Ед. Цена без ДДС	Обща цена без ДДС
1	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен	м ²	661	155	102455,0

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

	стъклопакет, с коефициент на топлопреминаване $\leq 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$				
2	Вътрешно обръщане на дограма (вкл. циментова шпакловка, ъгъл с мрежа и т.н.)	м	741	1,5	1111,5
Общо за подмяна на дограма					103567

Реализирането на мярката ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през дограмата от $U = 6,64 \text{ W/m}^2\text{K}$ до $U = 1,42 \text{ W/m}^2\text{K}$

8. Енергоспестяващи мерки:

- *Подмяна на амортизирана дограма*

8.1 Финансов анализ на мерките .

Прогнозна стойност на предвидените ЕСМ:

Таблица 27. Финансов анализ

Описание на строително-монтажни работи	Обща цена (лв)
1	2
<i>МЯРКА В1 : Подмяна на амортизирана дограма</i>	103567

8.2.Технико-икономическа оценка на мерките .

Таблица 28. Технико-икономическа оценка на мерките

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Съществуващо положение	Икономия	
			kWh	%
-	-	kWh	kWh	%
В1	<i>МЯРКА В1 : Подмяна на амортизирана дограма</i>	383172	185 270	48,4

Таблица 29. Срок на откупуване на мерките от

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Анализ		
		Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
-	-	лв.	лв.	години
В1	<i>МЯРКА В1 : Подмяна на амортизирана дограма</i>	103567	40 759,40	2,5

Извършена технико - икономическата оценка на мерките с помощта на специализирания софтуерен продукт "Финансови изчисления" на Енерги сейвинг

интернешанъл ЕНСИ, Норвегия при базова стойност на реалния лихвен процент 2,9 % по следните показатели:

- Необходими инвестиции (Io) – лева,
- Нетни годишни икономии (B) – лева,
- Срок на откупуване (PB) – год.,
- Срок на изплащане (PO) – год.,
- Вътрешна норма на възвращаемост (IRR) %,
- Нетна сегашна стойност (NPV) – лева.

На приложената фигура са показани стойностите на показателите на всяка отделна ЕСМ

Мерки

Проект: гр. Севлиево, ОДЗ Слънце 3

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция	
								1)	2)
Подмяна на дограма	103.567	40.759	2,5	2,7	33%	537.875	5,19	641.874	20,0

Общо
Инвестиция: 103.567 лв
Икономии: 40.759 лв
Срок на откупуване: 2,5 години
Срок на изплащане: 2,7 години

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен %: 2,4 %

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

Печат

Затвори

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

Срок на изплащане(PO), при реален лихвен процент 2,4 % се изчислява на 2,7 години.

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

Нетна сегашна стойност (NPV) - икономииите, които ще се генерират след няколко години, ще имат по-малка сегашна стойност. Показва каква сума ще остане след като от сконтираните нетни спестявания (нетен паричен поток) за периода на проекта приспадне началната инвестиция, извършена в „нулевата година“. Проектът е печеливш, ако $NPV > 0$ (инвестицията е рентабилна). Всички предложени ЕСМ в настоящето енергийно обследване са рентабилни.

Изчисленията на печалбата са направени на база актуални цени на енергоносителите /без ДДС/: ел. енергия – 0,22 лв/kWh.

При изпълнение на Пакет 1 от енергоспестяващи мерки за възстановяване нормалната експлоатация на сградата, общата инвестиция ще е в размер на: 103567 лв, при срок на откупуване 2,5 г.

8.3. Екологична оценка на енергоспестяващите мерки

Таблица 30. Екологична оценка на мерките

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Икономия на енергия	Първична енергия	Спестени емисии CO ₂
-	-	kWh	kWh	t/год
B1	<i>МЯРКА B1 : Подмяна на амортизирана дограма</i>	185 270	555 810	151,74

Установен е потенциал за намаляване на действително необходимите разходи за сградата с 185270 kWh/година с екологичен еквивалент 151,7 тона спестени емисии CO₂.

ЗАБЕЛЕЖКА : За всички енергоспестяващи мерки е необходимо да бъдат разработени проектни решения от правоспособни проектанți в съответствие с действащата към момента нормативна уредба в инвестиционното проектиране. Проектните решения да са в обхват и пълнота гарантиращи качествено изпълнение на предписаните ЕСМ. На база инвестиционните проекти да бъдат изготвени подробни количествено-стойностни сметки за изпълнение на ЕСМ. Заложените стойности в настоящия доклад са приблизителни за оценка на икономическия ефект.

10. Анализ на възможностите за използване на енергията от възобновяеми източници за потребностите на сградата:

Преценка за техническата, екологичната и икономическата приложимост на алтернативните системи за подаване на енергия.

Техническата приложимост на алтернативните системи и тяхната взаимна комбинация зависят от големината и типа на сградата, нейната локализация и пространствено разположение, характера на използването ѝ, техническото решение на енергийната система на сградата, размера и развитието във времето на разхода на енергия в сградата.

Техническата приложимост се преценява главно с оглед на следните критерии:

а) възможност за инсталация и ползване на комбинирано производство на електрическа и топлинна енергия (дали в сградата или в околността е осигурена съответстваща консумация на електрическа и топлинна енергия);

б) възможност за подаване от вече съществуващ източник за комбинирано производство на електрическа и топлинна енергия, който да отговаря на потребностите на проверяваната сграда с оглед подаването на електрическа и топлинна енергия;

в) осигуряване на доставката на биомаса или производство на био-газово гориво за получаване на топлинна енергия и електричество на инсталираните съоръжения за изгаряне, целесъобразността на тяхното ползване в дадената териториална област и в сградата;

г) достъпност до източниците на геотермална енергия, възможности за инсталиране на екранни или покривни соларни колектори и фотоволтаични системи;

д) възможности за акумулиране на топлина, достъпност до източника на енергия (вода и др.) за отоплителните помпи.

Съгласно чл. 15 ал. 1 от Закона за енергийна ефективност (от 14.11.2008 год.) на обследваната сграда е направена оценка за възможностите за използване на децентрализирани системи за производство и потребление на енергия от възобновяеми енергийни източници, инсталации за комбинирано производство на електрическа и топлинна енергия, инсталации за централно или локално отопление и охлаждане с термпомпи.

Въз основа на тези оценки е оценено, че типа на сградата, нейната локализация и пространствено разположение, характера на използването ѝ, размера и развитието във времето на разхода на енергия в сградата са неподходящи за реализиране на алтернативните системи за подаване на енергия. Под внимание са взети и фактите, че никоя от възможните алтернативните системи за подаване на енергия са икономически и екологично нецелесъобразни за реализиране при този тип сграда.



ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

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

Таблица 31

Потребление	енергия за отопление	ел енергия за БГВ, осветление и уреди	общо	Специфичен годишен разход на първична енергия
	kWh	kWh	kWh	kWh/m ²
Базова линия	282 484	100 688	383 172	
първична енергия	847452,0	302 064	1149516,0	548
тонове CO2	231,4	82,5	313,8	
След ЕСМ – пакет 1	97 213	100 688	197901	
първична енергия	291639,0	302064,0	593703,0	283
тонове CO2	79,6	82,5	162,1	

След въвеждане на енергоспестяващите мерки от Пакет 1 и анализа на сградата е определена енергийната характеристика първична енергия $EP_{есм} = 283 \text{ kWh/m}^2$;

Съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m², съответства най-малко на следния клас на енергопотребление:

- "В" - за нови сгради, които се въвеждат за първи път в експлоатация, и за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация след 1 февруари 2010 г.;
- "С" - за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация до 1 февруари 2010г. включително.

Забележка: Първичната енергия е отчитена при:

- коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос: ел.енергия / $ep = 3/$.

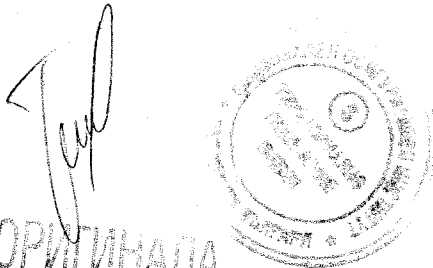
Скала на класовете на енергопотребление, съгласно Приложение № 10 към чл. 6 ал. 3 от Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради:

<i>E_{рmin}</i> kWh/m ²	<i>E_{рmax}</i> kWh/m ²	Скала на енергопотреблението по първична енергия за административни сгради	Актуално състояние	След ЕСМ
<	70	A+		
70	140	A		
141	280	B		
281	340	C		C
341	400	D		
401	500	E		
501	600	F	F	
>	600	G		

Сградата попада в клас категория F от скала на енергопотреблението.

След прилагане на **Пакет 1** от енергоспестяващи мерки сградата ще попадне в клас категория C от скалата на енергопотреблението.

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА



Използвана литература

1. "Закон за енергийната ефективност"
2. Наредба № РД-16-1594 от 13.11.2013г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради
3. Наредба № Е-РД -04-2 от 22.01.2016 г.
4. Наредба № РД-16-932 от 2009 г. за условията и реда за извършване на проверка за енергийна ефективност на водогрейните котли и на климатичните инсталации по чл. 27, ал. 1 и чл. 28, ал. 1 от Закона за енергийната ефективност и за създаване, поддържане и ползване на базата данни за тях
5. Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради
6. Наредба за изменение на Наредба № 7 от 2004 г. Д.В. бр. 27/14.04.2015 г.
7. Наредба № 15 за техническите правила и нормативни актове за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия
8. Министератво на регионалното развитие и благоустройството "Методически указания за изчисляване на годишния разход на енергия в сгради", БСА 11/2005 г.
9. Технически Университет – София, "Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради", "СОФТТРЕЙД", 2006 г.
10. Технически университет – София, "Ръководство за изчисляване на годишния разход на енергия в сградите", "СОФТТРЕЙД", 2006 г.
11. Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – I част, "Техника" 1990 г.
12. Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – II част, "Техника" 2001 г.
13. Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – III част, "Техника" 1993 г.



ВЯРНО С ОРИГИНАЛА