"ТЕХНОКОНТРОЛ" ЕООД - ГР.КЪРДЖАЛИ

ОБСЛЕДВАНЕ
ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ
на Жилищен блок "Осетия"
гр.Ардино, улица "Пирин" №16



СЪДЪРЖАНИЕ

ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

2.1. Описание на сградата

2.2. Анализ на ограждащите елементи

3. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ

3.1. Топлоизточници

3.2. Отоплителна инсталация

3.3. Битово горещо водоснабдяване

3.4. Студозахранване и климатизация

3.5. Вентилация

4. КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ

5. БАЛАНС НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯТА

6. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

7. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

8. ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

ПРИЛОЖЕНИЯ

Представяне на енергийния потребител

1.1.Информация за контакти

Наименование	Жилищен блок „Осетия" - гр. Ардино
Адрес:	гр. Ардино, ул. „Пирин" № 16
Телефон:	03651 42-38
Факс:	03651 45-68
e-mail:	ardino@abv.bg
Начална и крайна дата на обследването:	30.03.2015 г. - 16.04.2015г..
Лице отговорно за обследването:	Г-н Ресми Мурад - Кмет

1.2.Информация за организацията провела обследването

Наименование	„Техноконтрол " ЕООД
Адрес:	гр.Кърджали, ул."Волга"№ 4
Телефон:	0361 6 28 58
Факс:	0361 6 28 58
e-mail:	tehnokontrol@ abv.bg
Лице отговорно за обследването:	инж. Наташа Чичкова

1.2.Екип извършил обследването

ИМЕ,ФАМИЛИЯ	СПЕЦИАЛИСТИ
инж.Н.Чичкова	В областта на топлоенергетиката
инж.Д.Гочева	В областта на електротехниката
инж.Р.Хорсикян	В областта на топлотехниката
инж.Г.Чичков	В областта на архитектурата и строителната техника

Управител:
/инж.Н.Чичкова/

ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Енергийният анализ има за цел да установи интегрираната енергийна характеристика на сградата на Жилищен блок „Осетия"-гр.Ардино и да се определи класа на енергопотребление.

В доклада е направена експертна оценка на:

- топлотехническите характеристики и състоянието на ограждащите елементи на сградата;
- системите за топлоснабдяване , охлаждане и БГВ;
- енергопотреблението на сградата при съществуващото състояние и режим на експлоатация;
- потенциала за енергоспестяване;
- изготвен е списък от мерки за повишаване на енергийната ефективност;
- остойностяване на мерките, определяне на годишния размер на енергоспестяването, подреждане на мерките по показател "срок на откупуване";
- формиране на пакети от мерки, определяне на годишния размер на енергоспестяването с отчитане на взаимното влияние на отделните мерки и технико-икономическа оценка на пакетите от мерки;
- анализ и оценка на количеството спестени емисии CO2 в резултат на разработените мерки за повишаване на енергийната ефективност;

2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба №РД-16-1058 / 10.12.2009 г. за енергийните характеристики на обектите, град Ардино, област Кърджали, принадлежи към Климатична зона 7, която се характеризира със следните климатични данни:

- ✓ Начало на отоплителния сезон – 15 октомври, край – 23 април;
- ✓ Отоплителни денградуси за климатична зона 7 са DD = 2900 при 19°C средна температура в сградата;
- ✓ Изчислителна външна температура – 16 °C.

Като базови климатични данни са използвани измерените средномесечни температури на външния въздух за най-близката станция до населеното място за периода 2012 г. – 2014 г., по данни на Националния институт по метереология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни температури на външния въздух за климатична зона 7.

2.1. Описание на сградата

Жилищният блок „Осетия"- гр.Ардино е построен през 1984 година в УПИ I квартал 18, по действащия регулационен план на гр.Ардино, одобрен със Заповед №338/07.05.1984 година. Жилищният блок е масивна сграда на пет етажа ,със сутерен, състои се от три входа – вход «А», вход «Б» и вход «В». Общият брой на апартаментите е 40 броя.

Функционалното разпределение на Жилищен блок „Осетия" е следното:

- Вход „А"- Секция 222.

Във вход „А" са разположени общо 15 апартамента, като на всеки жилищен етаж има по 3 апартамента, всеки от тях включващ необходимите жилищни помещения – дневна, кухня, спалня, антре, санитарен възел, лоджия.

- Вход „Б"- Секция 33.

Във вход „Б" са разположени общо 10 апартамента, като на всеки жилищен етаж има по 2 апартамента.

- Вход „В"- Секция 322.

Във вход „В" са разположени общо 15 апартамента, като на всеки жилищен етаж има по 3 апартамента.

Блок „Осетия" е многофамилна едропанелна жилищна сграда на пет етажа. Сградата е построена по типовата проектна документация на строителна система безкелетно-едропанелни жилищни сгради Бн-IV-Гл.-75 Н=2,80 подобрена Бс-IV-IX Гл.-75 Н=2,80.

Жилищният блок е изграден по конструктивна система ЕПЖС и се състои от три броя секции- Секция 322, Секция 33 и Секция 222. Основите са ивични. Те както и стените в сутерена са монолитно изпълнени от бетон и стоманобетон. Етажните подови конструкции са сглобяеми от четиристранно подпрени подови панели с дебелина 14см. На някои от стените частично е положена външна топлоизолация Покривът е плосък, бетонов с въздушна междина между таванската и покривната плочи и хидроизолация върху покривната плоча. Частично дограмата на сградата е подменена с нова, изработена от PVC профили и двоен стъклопакет. Несменените прозорци на сградата са дървени слепени, двойно остъклени, в незадоволително състояние.

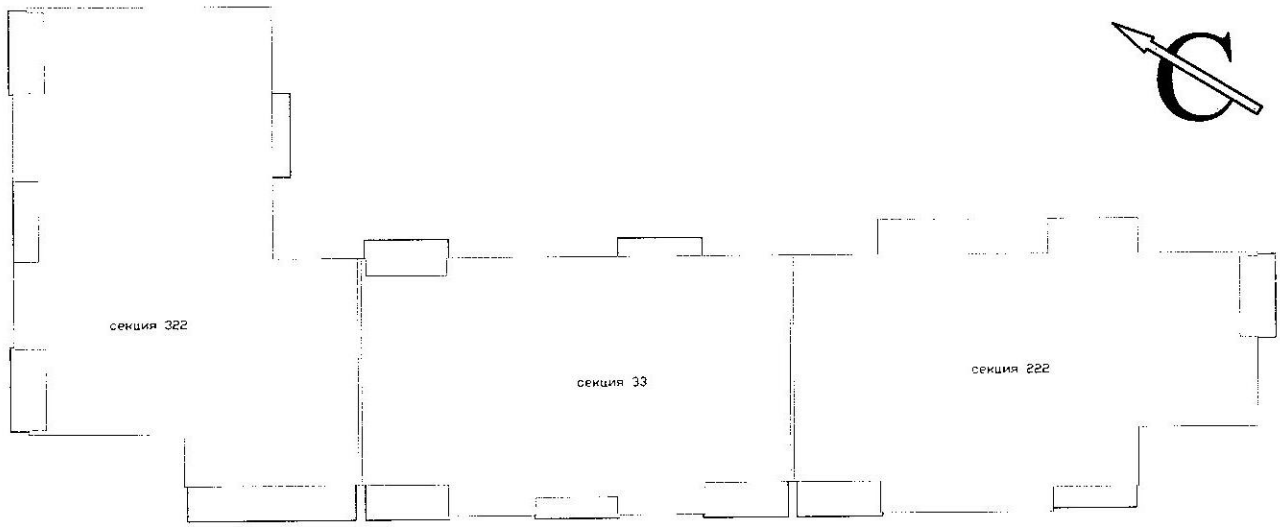
За целите на настоящото обследване на сградата е определен среден брой обитатели 118.

Табл. 2.1

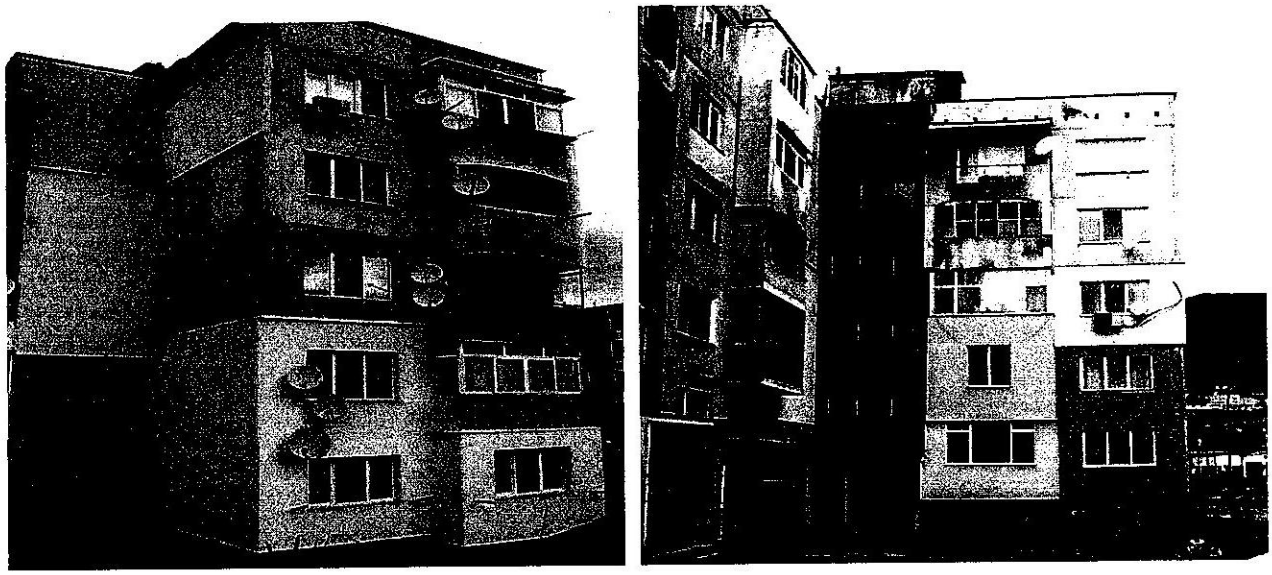
Данни за обекта		
Сграда (наименование)	Жилищен блок „Осетия"	
Адрес	гр.Ардино	ул. „Пирин" № 16

Тип сграда	Жилищна		
Собственост	частна		
Година на построяване		1984 г.	
Брой обитатели + Персонал		Общо 118 броя среднодневно	
График обитатели час/ден		График отопление час/ден	
Работни дни, час/ден	15	Работни дни, час/ден	15
Събота, час/ден	24	Събота, час/ден	24
Неделя, час/ден	24	Неделя, час/ден	24

Схема на сградата

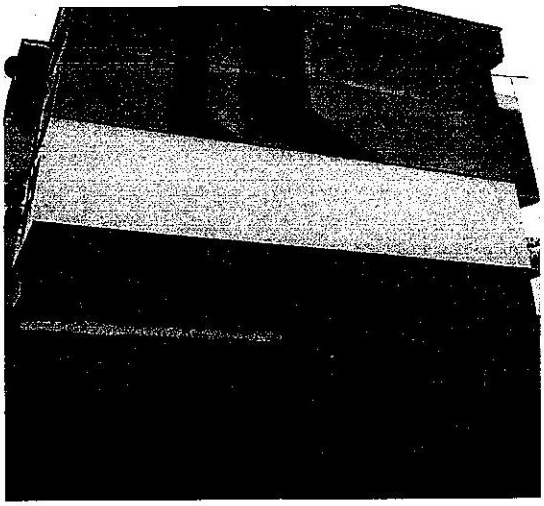


Изгледи на сградата



Фасада югоизток





Фасада североизток



Фасада югозапад



Фасада северозапад

2.1.1. Геометрични характеристики на сградата

Табл. 2.2

Застроена площ	**Разгъната площ**	**Отопляема площ**	**Отопляем обем бруто**	**Отопляем обем нето**
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3
679,41	3 421,50	3 172	8 882	7 105

2.1.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади

Табл. 2.3

Тип		**Фасади по посоки**							
№	-	**И**	**СИ**	**С**	**СЗ**	**З**	**ЮЗ**	**Ю**	**ЮИ**
1	A, m^2		302,97		128,47		427,20		174,07
	U, W/m^2 K	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
2	A, m^2		237,1		8,4		51,35		51,18
	U, W/m^2 K	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
3	A, m^2		2,15		61,04		2,15		7,14
	U, W/m^2 K	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
4	A, m^2				15,26				8,12
	U, W/m^2 K	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
5	A, m^2						14,28		
	U, W/m^2 K	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
6	A, m^2						32,76		
	U, W/m^2 K	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
7	A, m^2				271,6				271,6
	U, W/m^2 K	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
8	A, m^2		50,4		20,16				5,04
	U, W/m^2 K	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62

2.1.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

Табл. 2.4

Тип		**Под над неотопляем подземен етаж,**	**Под към външен въздух/еркер/**
1	**A, m^2**	**624,33**	**16,67**
	U, W/m^2K	**1,13**	**3,01**
2	**A, m^2**		**3,24**
	U, W/m^2K		**0,19**

2.1.4. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади

Табл. 2.5

ТИП						СИ		СЗ		ЮЗ		ЮИ		Обща
№	а	б	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	площ
	m	m	m2	W/m2K	-	бр	m2	бр	m2	бр	m2	бр	m2	m2
1	2,10	1,40	2,94	2,20	0,54	23	67,62	9	26,46	8	23,52	11	32,34	149,94
2	1,50	1,40	2,10	2,20	0,54	5	10,5		0		0		0	10,50

3	1,35	1,40	1,89	2,63	0,51	1	1,89		0	6	11,34		0	13,23
4	0,75	2,30	1,73	2,63	0,51	1	1,725	5	8,625	16	27,6	1	1,725	39,68
5	0,70	1,20	0,84	2,63	0,51	16	13,44		0		0		0	13,44
6	0,90	1,20	1,08	2,63	0,51	8	8,64		0		0	4	4,32	12,96
7	1,10	2,60	2,86	3,15	0,59	1	2,86		0		0		0	2,86
8	1,00	2,60	2,60	5,88	0,11	2	5,2		0		0	1	2,6	7,80
9	2,00	2,60	5,20	6,66	0,59	1	5,2		0		0	1	5,2	10,40
10	3,60	1,40	5,04	6,66	0,59	1	5,04		0		0		0	5,04
11	2,10	1,40	2,94	2,63	0,51	3	8,82	2	5,88	2	5,88	1	2,94	23,52
12	3,35	1,40	4,69	2,63	0,51	1	4,69		0		0		0	4,69
13	2,70	1,40	3,78	6,66	0,59	1	3,78		0		0		0	3,78
14	3,00	1,40	4,20	2,20	0,54	3	12,6		0		0		0	12,60
15	3,00	1,40	4,20	6,66	0,59	1	4,2		0		0		0	4,20
16	3,60	1,40	5,04	2,20	0,54	1	5,04	1	5,04		0	2	10,08	20,16
17	1,95	1,80	3,51	2,20	0,54		0	6	21,06	11	38,61		0	59,67
18	0,75	2,30	1,73	2,20	0,54		0	6	10,35	18	31,05	2	3,45	44,85
19	1,40	1,40	1,96	2,20	0,54		0	1	1,96		0	1	1,96	3,92
20	1,95	1,80	3,51	2,63	0,51		0	5	17,55	8	28,08	1	3,51	49,14
21	3,20	1,40	4,48	6,66	0,59		0	1	4,48		0		0	4,48
22	0,75	1,2	0,90	2,63	0,51		0		0		0	8	7,2	7,20
23	3,6	1,4	5,04	3,15	0,54		0		0		0	1	5,04	5,04
24	3,6	1,4	5,04	6,66	0,59		0		0		0	1	5,04	5,04
25	1,35	1,40	1,89	2,2	0,54		0		0	9	17,01	2	3,78	20,79
26	2,7	1,4	3,78	2,63	0,59		0		0	4	15,12		0	15,12
27	2,7	1,4	3,78	2,2	0,54		0		0	6	22,68		0	22,68
28	0,75	2,3	1,73	3,15	0,54		0		0	1	1,725		0	1,73
29	1,95	1,8	3,51	3,15	0,54		0		0	1	3,51		0	3,51
30	0,7	1,4	0,98	3,15	0,54	1	0,98		0	1	0,98		0	1,96
31	0,7	1,4	0,98	2,2	0,54	2	1,96		0	2	1,96		0	3,92
32	0,7	1,4	0,98	6,66	0,59		0	1	0,98		0	1	0,98	1,96
ОБЩО:						**72,00**	**164,19**	**37,00**	**102,39**	**93,00**	**229,07**	**38,00**	**90,17**	**585,80**

a - ширина на прозореца, **m**

b - височина на прозореца, **m**

A - площ на прозореца, $\mathbf{m^2}$

U - коефициент на топлопреминаване през прозореца, $\mathbf{W/m^2K}$

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца

2.1.5. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове

Табл. 2.6

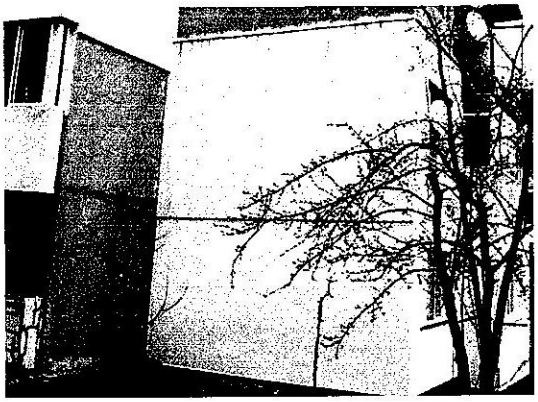
Характеристики по типове						U	A
№	δbc	Gr	Pr	λ	λекв		
-	m	-	-	W/mK	W/mK	W/m2K	m2
1-1	0,80	338972305	0,7057	0,024855	1,2364	0,808	232,04
1-2	0,80	339519833	0,70568	0,024862	1,2373	0,799	194,82

1-3	0,80	301717183	0,7039	0,025485	1,2306	0,803	205,59
2						3,808	11,79

2.2. Анализ на ограждащите елементи.

2.2.1. Външни стени

Външните стени на сградата са трислойни панели по типовата проектна документация на строителна система безкелетно-едропанелни жилищни сгради Бн-IV-Гл.-75 , подобрена Бс-IV-IX Гл.-75 ***с Ro = 0.95 Km2/W***, разработена от КНИПИАТ «Главпроект» състоящи се от 80мм стоманобетон + 60мм стиропор + 60мм стоманобетон. Калканните фасадни панели /100мм стоманобетон + 60мм стиропор + 40мм стоманобетон / са на отворена фуга.



През годините собствениците на жилища са правили опити за топлоизолиране на стените, като са полагали топлоизолация с EPS, а някои с XPS с различни дебелини. Отчитайки вида и дебелината на положената изолация са идентифицирани 8 типа стени.

Стена тип 1 – панел /строителна система Бн – IV -75 – Гл, подобрена Бс-IV-IX Гл.-75/

елемент	вн.мазилка	панел	гипс. Шпакл.	Rвт	Rвн	ΣR	Ukw,W/m2K
δ,m	0,02	0,2	0,003				
λ,W/mK	0,87		0,22				
Rелемент	0,023	0,950	0,014	0,13	0,04	1,157	0,865

За да се отчетат топлинните мостове в местата на съединяване на панелите помежду им и с подовите плочи, съгласно чл. 11, ал. 5 от Наредба №7 , стойността на коефициентът на топлопреминаване се завишава с 10% - U=0.95 W/m2K.

Стена тип 2 - панел с положена 5см. топлоизолация от EPS

елемент	вн.мазилка	EPS	вн.мазилка	панел	гипс. Шпакл.	Rвт	Rвн	ΣR	Ukw,W/m2K
δ,m	0,005	0,05	0,02	0,2	0,003				
λ,W/mK	0,87	0,041	0,87		0,22				
Rелемент	0,006	1,220	0,023	0,950	0,014	0,13	0,04	2,382	0,420

Стена тип 3 - панел с положена 3см. топлоизолация от XPS

елемент	вн.мазилка	XPS	вн.мазилка	панел	гипс. Шпакл.	Rвт	Rвн	ΣR	Ukw,W/m2K
δ,m	0,005	0,03	0,02	0,2	0,003				

λ,W/mK	0,87	0,037	0,87		0,22				
Rелемент	0,006	0,811	0,023	0,950	0,014	0,13	0,04	1,973	0,507

Стена тип 4 - панел с положена 2см. топлоизолация от XPS

елемент	вн.мазилка	XPS	вн.мазилка	панел	гипс. Шпакл.	Rвт	Rвн	ΣR	Ukw,W/m2K
δ,m	0,005	0,02	0,02	0,2	0,003				
λ,W/mK	0,87	0,037	0,87		0,22				
Rелемент	0,006	0,541	0,023	0,950	0,014	0,13	0,04	1,703	0,587

Стена тип 5 - панел с положена 8см. топлоизолация от EPS

елемент	вн.мазилка	EPS	вн.мазилка	панел	гипс. Шпакл.	Rвт	Rвн	ΣR	Ukw,W/m2K
δ,m	0,005	0,08	0,02	0,2	0,003				
λ,W/mK	0,87	0,041	0,87		0,22				
Rелемент	0,006	1,951	0,023	0,950	0,014	0,13	0,04	3,114	0,321

Стена тип 6 - панел с положена 6см. топлоизолация от EPS

елемент	вн.мазилка	EPS	вн.мазилка	панел	гипс. Шпакл.	Rвт	Rвн	ΣR	Ukw,W/m2K
δ,m	0,005	0,06	0,02	0,2	0,003				
λ,W/mK	0,87	0,041	0,87		0,22				
Rелемент	0,006	1,463	0,023	0,950	0,014	0,13	0,04	2,626	0,381

Стена тип 7 - панел за калкани фасадни стени

елемент	панел	гипс. Шпакл.	Rвт	Rвн	ΣR	Ukw,W/m2K
δ,m	0,2	0,003				
λ,W/mK		0,22				
Rелемент	0,950	0,014	0,13	0,04	1,134	0,882

За да се отчетат топлинните мостове в местата на съединяване на панелите помежду им и с подовите плочи, съгласно чл. 11, ал. 5 от Наредба №7 , стойността на коефициентът на топлопреминаване се завишава с 10% - U=0.97 W/m2K.

Стена тип 8 - стена на усвоена тераса

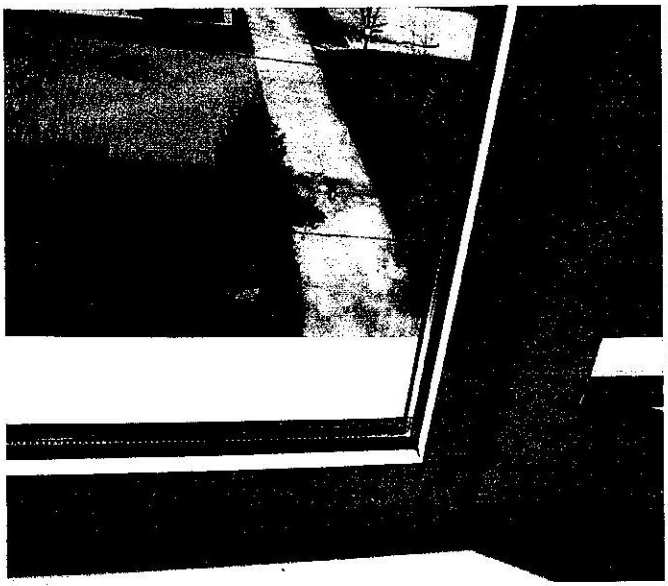
елемент	вн.мазилка	стоманобет.	тухла	вт.мазилка	гипс. Шпакл.	Rвт	Rвн	ΣR	Ukw,W/m2K
δ,m	0,02	0,06	0,06	0,01	0,005				
λ,W/mK	0,87	1,63	0,52	0,7	0,22				
Rелемент	0,023	0,037	0,115	0,014	0,023	0,13	0,04	0,382	2,616

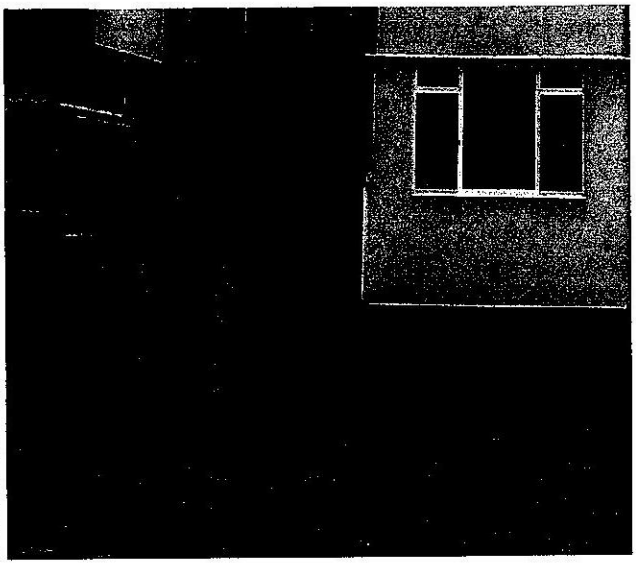
2.2.2. Прозорци и външни врати

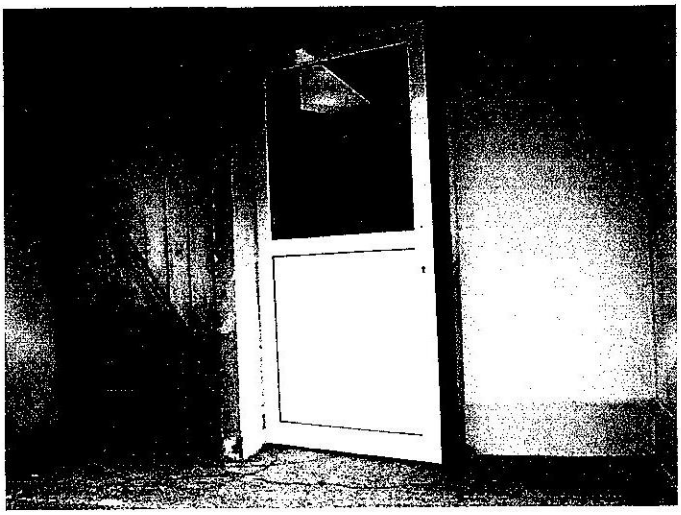
Прозорците на сградата са дървени слепени, двойно остъклени, част от които са подменени с дограма изработена от PVC или алуминиеви профили с двоен стъклопакет. Неподменената дограма е изметната, в много лошо състояние.

Входните врати са метални, единично остъклени и дървени, частично остъклени - за помещението за детски колички.



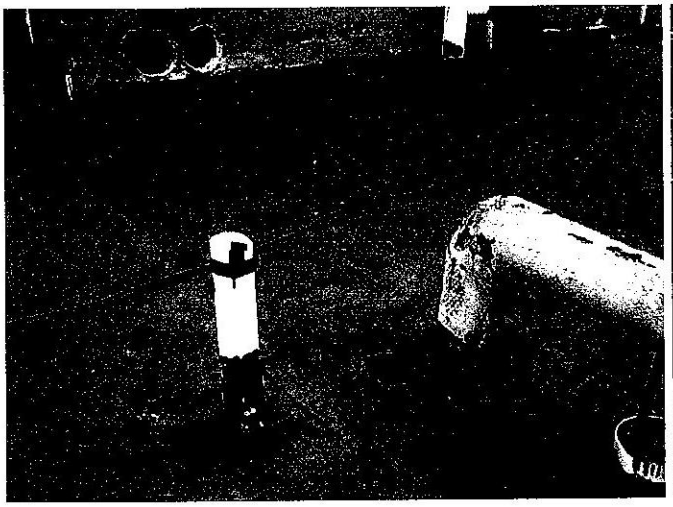


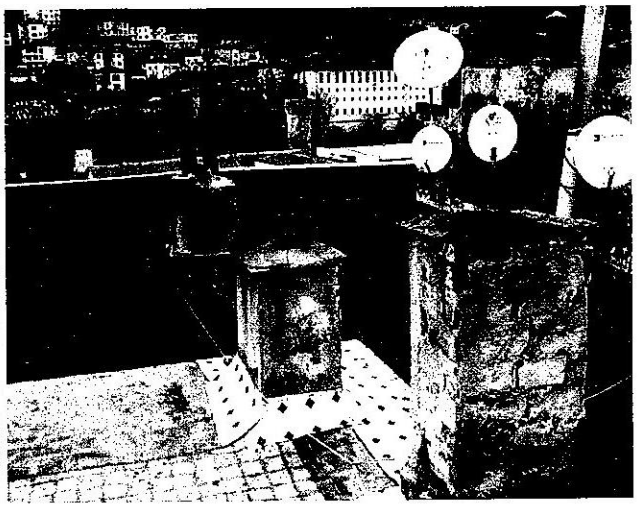



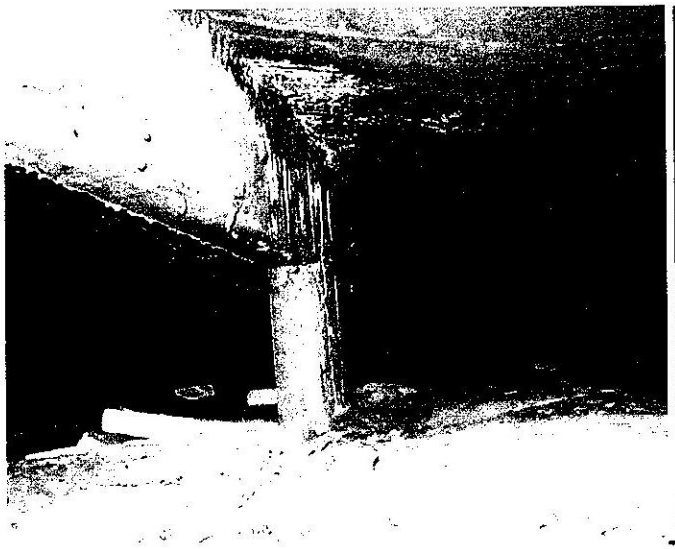


2.2.3. Покрив

Покривът на сградата е плосък бетонов, „студен покрив" с 80 см. вентилируемо подпокривно пространство. На места хидроизолацията е частично ремонтирана. Върху таванската плоча са положени торби с перлит, който се е разпилял.









Тъй като блок-секциите са с различна площ, за всяка блок-секция е изчислен коефициента на топлопреминаване през таванската плоча на неотопляем плосък покрив с въздушен слой с дебелина 0,8 м.

Плосък покрив с въздушен слой на секция В

δ вс,m	0,80	дебелина на въздушен слой в подпокривно пространство
Θ i	20	средна обемна температура на сградата
Θ e	1,5	външна температура с най-голяма продължителност за отопл.период
A 1, m2	232,04	площ на таванската плоча
A 2, m2	232,04	площ на покривната плоча
A 3, m2	61,17	площ на вертикалните ограждащи елементи
R si1, m2K/W	0,1	съпротивление на топлопредаване от страна на отопляемото помещение
R se1,m2K/W	0,1	съпротивление на топлопредаване от таванската плоча към въздуха на подпокривното пространство

определяне съпротивлението на топлопроводност на таванска плоча R1

N	елемент	δi,m	λ,W/mK	Rелемент		
1.	гипс.шпакл.	0,003	0,22	0,01		
2	стоманобетон	0,180	1,63	0,11		
3	насипен перлит	0,02	0,06	0,33		
			R1 =	**0,46**	**U1 =**	**1,521**

Rsi2,m2K/W	0,1	съпротивление на топлопредаване от въздуха към покривната плоча
Rse2,m2K/W	0,04	съпротивление на топлопредаване от покривната плоча към външен въздух

определяне съпротивлението на топлопроводност на покривната плоча R2

N	елемент	δi,m	λ,W/mK	Rелемент		
1.	хидроизол.	0,004	0,17	0,02		
2	цим.замазка	0,080	0,93	0,09		
3	стоманобетон	0,100	1,63	0,06		
			R2 =	**0,17**	**U2 =**	**3,216**

Rse3,m2K/W	0,04	съпротивление на топлопредаване от вертикалните ограждащи елементи към външ.въздух
Rsi3,m2K/W	0,13	съпротивление на топлопредаване на вертикалните ограждащи елементи откъм подпокривното пространство

определяне съпротивлението на топлопроводност на вертикалните ограждащи елементи към външ.въздух R3

N	елемент	δi,m	λ,W/mK	Rелемент		
1.	вн.мазилка	0,02	0,87	0,02		
2	стоманобетон	0,200	1,63	0,12		
			R3	**0,15**	**U3 =**	**3,168**

n	0,3	кратност на въздухообмена в подпокривно пространство / неуплътнен - 0,3/
V	185	обем на въздуха в подпокривното пространство
Θи	6,48	температура на въздуха в подпокривното пространство

определяне на температурите на повърхностите ,граничещи с въздуха в подпокривното пространство

Θ se1	**8,536025037**

Θ si2	**4,877750539**

определяне критерий на Грасхоф

g , m/s2	9,81	земно ускорение
β ,K-1	0,003576163	обемен коефициент на температурно разширение
ν , m2/s	0,000013852	кинематичен вискозитет на въздуха при температура
λ, W/mK	0,024855	коефициент на топлопроводност на в-ха при
Gr =	**338972305,2**	
Pr =	0,7057	критерий на Прандтл при температура
GrPr =	239212755,7	
εκ =	49,74576053	
λek =	1,236430878	
U=	**0,808**	**коефициент на топлопреминаване през неотопляемо подпокривно пространство**

Плосък покрив с въздушен слой на секция Б

δ вс,m	0,80	дебелина на въздушен слой в подпокривно пространство
Θ i	20	средна обемна температура на сградата
Θ e	1,5	външна температура с най-голяма продължителност за отопл.период
A 1, m2	202	площ на таванската плоча
A 2, m2	202	площ на покривната плоча
A 3, m2	46,9	площ на вертикалните ограждащи елементи
R si1, m2K/W	0,1	съпротивление на топлопредаване от страна на отопляемото помещение
R se1,m2K/W	0,1	съпротивление на топлопредаване от таванската плоча към въздуха на подпокривното пространство

определяне съпротивлението на топлопроводност на таванска плоча R1

N	елемент	δi,m	λ,W/mK	Rелемент		
1.	гипс.шпакл.	0,003	0,22	0,01		
2	стоманобетон	0,180	1,63	0,11		
3	насипен перлит	0,02	0,06	0,33		
			R1 =	**0,46**	**U1 =**	**1,521**

Rsi2,m2K/W	0,1	съпротивление на топлопредаване от въздуха към покривната плоча
Rse2,m2K/W	0,04	съпротивление на топлопредаване от покривната плоча към външен въздух

определяне съпротивлението на топлопроводност на покривната плоча R2

N	елемент	δi,m	λ,W/mK	Rелемент		
1.	хидроизол.	0,004	0,17	0,02		
2	цим.замазка	0,080	0,93	0,09		
3	стоманобетон	0,100	1,63	0,06		
			R2 =	**0,17**	**U2 =**	**3,216**

Rse3,m2K/W	0,04	съпротивление на топлопредаване от вертикалните ограждащи елементи към външ.въздух
Rsi3,m2K/W	0,13	съпротивление на топлопредаване на вертикалните ограждащи елементи откъм подпокривното пространство

определяне съпротивлението на топлопроводност на вертикалните ограждащи елементи към външ.въздух R3

N	елемент	δi,m	λ,W/mK	Rелемент		
1.	вн.мазилка	0,02	0,87	0,02		
2	стоманобетон	0,200	1,63	0,12		
			R3	**0,15**	**U3 =**	**3,168**

n	0,3	кратност на въздухообмена в подпокривно пространство
V	161	обем на въздуха в подпокривното пространство

Θи	6,57	температура на въздуха в подпокривното пространство

определяне на температурите на повърхностите ,граничещи с въздуха в подпокривното пространство

Θ se1	**8,611776888**

Θ si2	**4,938356082**

определяне критерий на Грасхоф

g , m/s2	9,81	земно ускорение
β ,K-1	0,00357502	обемен коефициент на температурно разширение
ν , m2/s	1,38608E-05	кинематичен вискозитет на въздуха при температура
λ, W/mK	0,024862	коефициент на топлопроводност на в-ха при
Gr =	**339519833,7**	
Pr =	0,70568	критерий на Прандтл при температура
GrPr =	239592356,2	
εк =	49,76548386	
λek =	1,23726946	
U=	**0,799**	**коефициент на топлопреминаване през неотопляемо подпокривно пространство**

Плосък покрив с въздушен слой на секция А

δ вс,m	0,80	дебелина на въздушен слой в подпокривно пространство
Θ i	20	средна обемна температура на сградата
Θ e	1,5	външна температура с най-голяма продължителност за отопл.период
A 1, m2	213,72	площ на таванската плоча
A 2, m2	213,72	площ на покривната плоча
A 3, m2	53,3	площ на вертикалните ограждащи елементи
R si1, m2K/W	0,1	съпротивление на топлопредаване от страна на отопляемото помещение
R se1,m2K/W	0,1	съпротивление на топлопредаване от таванската плоча към въздуха на подпокривното пространство

определяне съпротивлението на топлопроводност на таванска плоча R1

N	елемент	δi,m	λ,W/mK	Rелемент		
1.	гипс.шпакл.	0,003	0,22	0,01		
2	стоманобетон	0,180	1,63	0,11		
3	насипен перлит	0,02	0,06	0,33		
			R1 =	**0,46**	**U1 =**	**1,521**

Rsi2,m2K/W	0,1	съпротивление на топлопредаване от въздуха към покривната плоча
Rse2,m2K/W	0,04	съпротивление на топлопредаване от покривната плоча към външен въздух

определяне съпротивлението на топлопроводност на покривната плоча R2

N	елемент	δi,m	λ,W/mK	Rелемент		
1.	хидроизол.	0,004	0,17	0,02		
2	цим.замазка	0,080	0,93	0,09		
3	стоманобетон	0,100	1,63	0,06		
			R2 =	**0,17**	**U2 =**	**3,216**

Rse3,m2K/W	0,04	съпротивление на топлопредаване от вертикалните ограждащи елементи към външ.въздух
Rsi3,m2K/W	0,13	съпротивление на топлопредаване на вертикалните ограждащи елементи откъм подпокривното пространство

определяне съпротивлението на топлопроводност на вертикалните ограждащи елементи към външ.въздух R3

N	елемент	δi,m	λ,W/mK	Rелемент		
1.	вн.мазилка	0,02	0,87	0,02		
2	стоманобетон	0,200	1,63	0,12		
			R3	**0,15**	**U3 =**	**3,168**

n	0,3	кратност на въздухообмена в подпокривно пространство
V	170	обем на въздуха в подпокривното пространство
Θи	6,52	температура на въздуха в подпокривното пространство

определяне на температурите на повърхностите ,граничещи с въздуха в подпокривното пространство

Θ se1	**8,570099318**

Θ si2	**4,905011791**

определяне критерий на Грасхоф

g , m/s2	9,81	земно ускорение
β ,K-1	0,003575649	обемен коефициент на температурно разширение
ν , m2/s	0,000014644	кинематичен вискозитет на въздуха при температура
λ, W/mK	0,025485	коефициент на топлопроводност на в-ха при
Gr =	**301717183,6**	
Pr =	0,7039	критерий на Прандтл при температура
GrPr =	212378725,5	
εк =	48,28783609	
λek =	1,230615503	
U=	**0,803**	**коефициент на топлопреминаване през неотопляемо подпокривно пространство**

Обобщен коефициент на топлопреминаване през плосък покрив с въздушен слой за трите блок-секции – 0,80 W/m2K.

Таванът на някои от усвоените тераси граничи с под на открита тераса от горния етаж, в този случай е изчислен коефициент на топлопреминаване за плосък, бетонов покрив без въздушен слой.

Таван към тераса

Rsi2,m2K/W	0,1	съпротивление на топлопредаване от въздуха към покривната плоча
Rse2,m2K/W	0,04	съпротивление на топлопредаване от покривната плоча към външен въздух

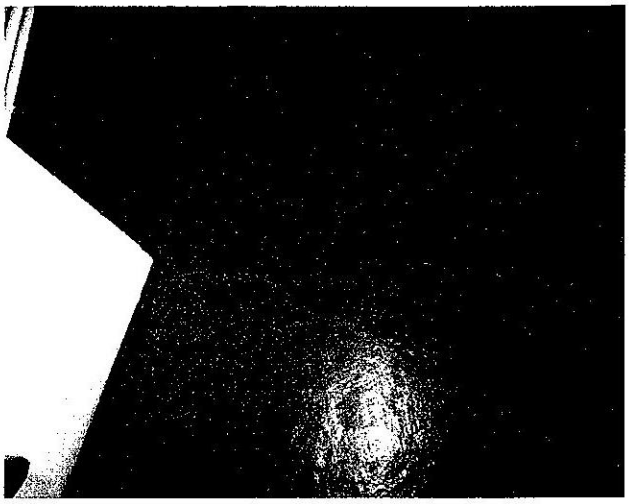
определяне съпротивлението на топлопроводност на покривната плоча R2

N	елемент	δi,m	λ,W/mK	Rелемент		
1.	мозайка	0,020	2,47	0,008		
2	цим.замазка	0,020	0,93	0,022		
3	ст.бетон	0,14	1,63	0,086		
4	вътр.мазилка	0,005	0,7	0,007		
			R2 =	**0,123**	**U2 =**	**3,808**

2.2.4. Под

Сутеренът на обследваната сграда е неотопляем. Стените на сутерена са стоманобетонови, а прозорците са дървени, единично остъклени, а на места липсва остъкляване. За подовата плоча над сутерена е изчислен коефициента на топлопреминаване за всяка блок-секция, защото секциите са с различна площ.





слоеве на под над сутерен

елемент	линолеум	замазка	стоманобетон	Rвт	Rвт	ΣR	Uf,W/m2K	Rf
δ,m	0,003	0,04	0,14					
λ,W/mK	0,19	0,93	1,63					
Rелемент	0,016	0,043	0,086	0,17	0,17	0,485	2,06	0,145

слоеве на стената на сутерена към външен въздух

елемент	мозайка	вн.мазилка	ст.бет.	Rвт	Rвт	ΣR	Uw,W/m2K
δ,m	0,02	0,02	0,4				
λ,W/mK	2,47	0,87	1,63				
Rелемент	0,008	0,023	0,245	0,13	0,04	0,446	2,240

слоеве на стената на сутерена към земя

елемент	хидроизол.	ст.бет.		Rsi	Rse	Rbw
δ,m	0,002	0,4				
λ,W/mK	0,16	1,63				
Rелемент	0,013	0,245		0,13	0,04	0,258

Блок – секция В

A	м2	255,56	площ на пода на подземния етаж
Z	м	0,7	височина от пода на сутерена до кота терен
P	м	73,1	периметър на подземния етаж
Uf	W/m2K	2,06	коеф.на топлопрем.на пода към сутерена
Uw	W/m2K	2,24	коеф.на топлопрем.на стената на сутерена към външен въздух
h	m	1,8	височина на стената на сутерена към външ.въздух
n	h-1	0,5	кратност на въздухообм.на сутерена
Нсв	m	2,5	светла височина на сутерена

V	m3	638,9	обем на въздуха в сутерена
w	m	0,42	дебелина на стената на сут.към външ.въздух.
λ	W/mK	2	коеф.на топлопр.на земята
B'		6,992066	стойност на пространствената х-ка на пода
d t		1,12938	приведена дебелина на пода
Ubf =	0,471542		коефициент през пода на сутерена към земя
Ubw =	1,386899		коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж
U =	5,88		коефициент на топлопреминаване през прозорците на подземния етаж
Ruk	0,89223		
Uuk	**1,121**		**коефициент на топлопреминаване през под над неотопляем сутерен**

Блок-секция Б

A	м2	201,96	площ на пода на подземния етаж
Z	м	0,7	височина от пода на сутерена до кота терен
P	м	58,64	периметър на подземния етаж
Uf	W/m2K	2,06	коеф.на топлопрем.на пода към сутерена
Uw	W/m2K	2,24	коеф.на топлопрем.на стената на сутерена към външен въздух
h	m	1,8	височина на стената на сутерена към външ.въздух
n	h-1	0,5	кратност на въздухообм.на сутерена
Нсв	m	2,5	светла височина на сутерена
V	m3	504,9	обем на въздуха в сутерена
w	m	0,42	дебелина на стената на сут.към външ.въздух.
λ	W/mK	2	коеф.на топлопр.на земята
B'		6,888131	стойност на пространствената х-ка на пода
d t		1,12938	приведена дебелина на пода
Ubf =	0,475774		коефициент през пода на сутерена към земя
Ubw =	1,386899		коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж
U =	5,88		коефициент на топлопреминаване през прозорците на подземния етаж
Ruk	0,887645		
Uuk	**1,127**		**коефициент на топлопреминаване през под над неотопляем сутерен**

Блок-секция А

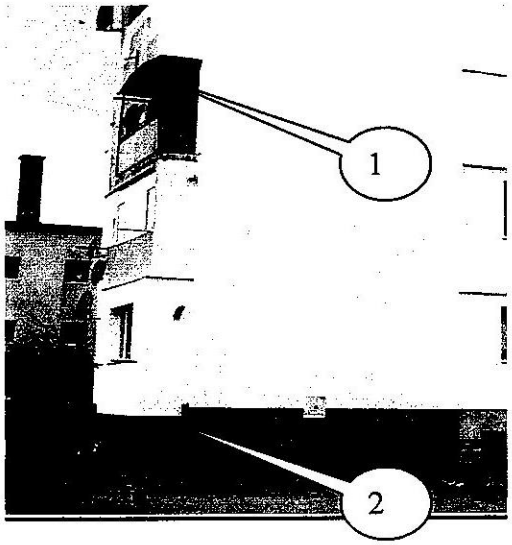
A	м2	213,72	площ на пода на подземния етаж
Z	м	0,7	височина от пода на сутерена до кота терен
P	м	66,63	периметър на подземния етаж
Uf	W/m2K	2,06	коеф.на топлопрем.на пода към сутерена
Uw	W/m2K	2,24	коеф.на топлопрем.на стената на сутерена към външен въздух
h	m	1,8	височина на стената на сутерена към външ.въздух
n	h-1	0,5	кратност на въздухообм.на сутерена
Нсв	m	2,5	светла височина на сутерена
V	m3	534,3	обем на въздуха в сутерена
w	m	0,42	дебелина на стената на сут.към външ.въздух.
λ	W/mK	2	коеф.на топлопр.на земята
B'		6,415128	стойност на пространствената х-ка на пода
d t		1,12938	приведена дебелина на пода
Ubf =	0,496165		коефициент през пода на сутерена към земя
Ubw =	1,386899		коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж
U =	5,88		коефициент на топлопреминаване през прозорците на подземния

етаж

Ruk 0,866436

Uuk 1,154 коефициент на топлопреминаване през под над неотопляем сутерен

Обобщен коефициент на топлопреминаване през подова плоча над неотопляем подземен етаж /сутерен/ за трите блок-секции – 1,13 W/m2K.



Подът на някои от усвоените тераси граничи с външен въздух /1/, в този случай е изчислен коефициент на топлопреминаване за еркер. На една от терасите има положена топлоизолация от полистирен с дебелина 20см. /2/

Еркер

елемент	теракот	мозайка	замазка	Ст.бет.плоча	Rвт	Rвн	ΣR	Uf,W/m2K
δ,m	0,007	0,02	0,02	0,14				
λ,W/mK	1,05	2,47	0,93	1,63				
Rелемент	0,007	0,008	0,022	0,086	0,17	0,04	0,332	3,01

Еркер с топлоизолация

елемент	теракот	мозайка	замазка	Ст.бет. плоча	EPS	вн.мазилка	Rвт	Rвн	ΣR	Uf,W/m2K
δ,m	0,007	0,02	0,02	0,14	0,2	0,005				
λ,W/mK	1,05	2,47	0,93	1,63	0,041	0,87				
Rелемент	0,007	0,008	0,022	0,086	4,878	0,006	0,17	0,04	5,216	0,19

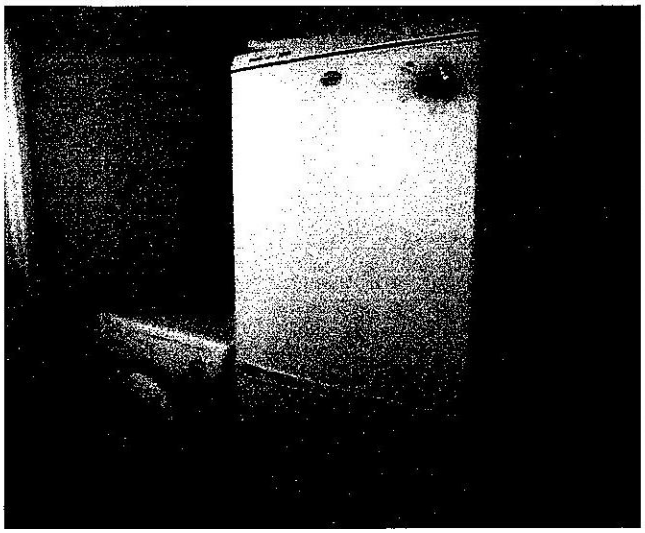
3. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ

3.1. Топлоизточници

Жилищата в сградата се отоплявят посредством локални отоплителни уреди /по избор на живущите/.

3.2. Отоплителна инсталация

В сградата няма изградена вътрешна отоплителна инсталация. За отопление на сградата се използват основно печки на твърдо гориво /дърва за горене/ и електрически отоплителни уреди.





Влияещи на баланса:

консуматор	количество	ед.мощност	обща мощност
тип	бр.	W	W
телевизори, компютри	52	250	13000
хладилник	40	120	4800
пералня	31	1850	57350
готварска печка	36	1630	58680
общо		Ринст	**133830**

Невлияещи на баланса – това са лампите по терасите на жилищата и в сутерена на сградата.

5. БАЛАНС НА ЕНЕРГИЯТА

№	СИСТЕМА, СЪОРЪЖЕНИЕ	ГОДИШНО ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ
		kWh/year
1	ОТОПЛЕНИЕ	491 684
2	ВЕНТИЛАЦИЯ	0
3	БГВ	39 585
4	ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	0
5	ОСВЕТЛЕНИЕ	14 836
6	РАЗНИ	47 793
7	ОХЛАЖДАНЕ	0
	ОБЩО	**593 898**

През 2014 в сградата консумираната енергия за отопление е 491 684 kWh, от тях 484377 kWh топлинна енергия от печки на твърдо гориво и 7 307 kWh електрическа енергия за отопляване на помещенията.

6. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Анализ на енергопотреблението

Обектът на обследване се намира в Климатична зона 7. Външната изчислителна температура за разглеждания район е – 16 ^{0}C. Влиянието на външния климат е отчетено, като са използвани реално регистрираните температури на въздуха в най-близката метереологична станция до населеното място, въз основа на които са пресметнати реалните денградуси при средна обемна температура на сградата 20^{0}C.

Анализът на енергопотреблението е извършен на база направени енергийни разходи за отопление и електроенергия. Анализирани са 3 последователни години 2012, 2013 и 2014 година. Данните са взети от направена справка от EVN за потреблението на електрическа енергия и от анкета, предоставена от собствениците.

Входните данни и анализираните резултати за трите години са представени в таблиците по – долу:

Изходни данни

Табл. 6.1

2012 година						
	Температура	Електричество		Гориво		
Месец	oC	kWh	лв.	дърва, м3	въглища,кг	лв.
Януари	-0,3	12 372	2 033			
Февруари	-0,7	12 808	2 092			
Март	7,1	13 059	2 136			
Април	13,2	11 318	1 871			
Май	16,2	8 736	1 480			
Юни	22,7	8 184	1 380			
Юли	26,6	7 309	1 233			
Август	25,1	7 174	1 350			
Септември	20,6	6 755	1 275			
Октомври	16,4	7 518	1 436			
Ноември	9,5	8 381	1 597			
Декември	2,5	9 872	1 862			
ОБЩО:		**113486**	**19747**	**0**	**0**	**0**

2013 година						
	Температура	Електричество		Гориво		
Месец	oC	kWh	лв.	дърва, м3	въглища,кг	лв.
Януари	3,1	13 902	2 591,28			

Февруари	5,4	12 688	2 361,66			
Март	8,1	10 083	1 885,52			
Април	13,3	15 478	2 727,79			
Май	18,8	9 181	1 626,13			
Юни	20,4	14 179	2 501,69			
Юли	23,5	7 010	1 225,08			
Август	24,8	6 853	1 151,94			
Септември	19,1	8 538	1 446,70			
Октомври	12,3	9 559	1 629,48			
Ноември	9,6	9 269	1 570,08			
Декември	2,2	10 785	1 796,81			
ОБЩО:		**127 525**	**22 514**	**0**	**0**	**0**

2014 година						
	Температура	**Електричество**		**Гориво**		
Месец	**oC**	**кWh**	**лв.**	**дърва, м3**	**въглища,кг**	**лв.**
Януари	4,9	11 095	1 805			
Февруари	6,9	11 262	1 821			
Март	9,2	10 016	1 635			
Април	12,1	9 954	1 646			
Май		8 414	1 398			
Юни		7 795	1 277			
Юли		7 343	1 225			
Август		7 734	1 303			
Септември		7 565	1 281			
Октомври	12,3	7 883	1 442			
Ноември	7,9	9 756	1 790			
Декември	5	10 704	1 936	250		
ОБЩО:		**109521**	**18 558**	**250**	**0**	**0**

Обработени данни

2014 година						
	Температура	**Денгр.**	**Електричество**		**Гориво**	
Месец	**oC**	**DD**	**kWh**	**лв**	**kWh**	**лв**
1	4,9	468,1	11095	1805	0	0
2	6,9	366,8	11262	1820,87	0	0

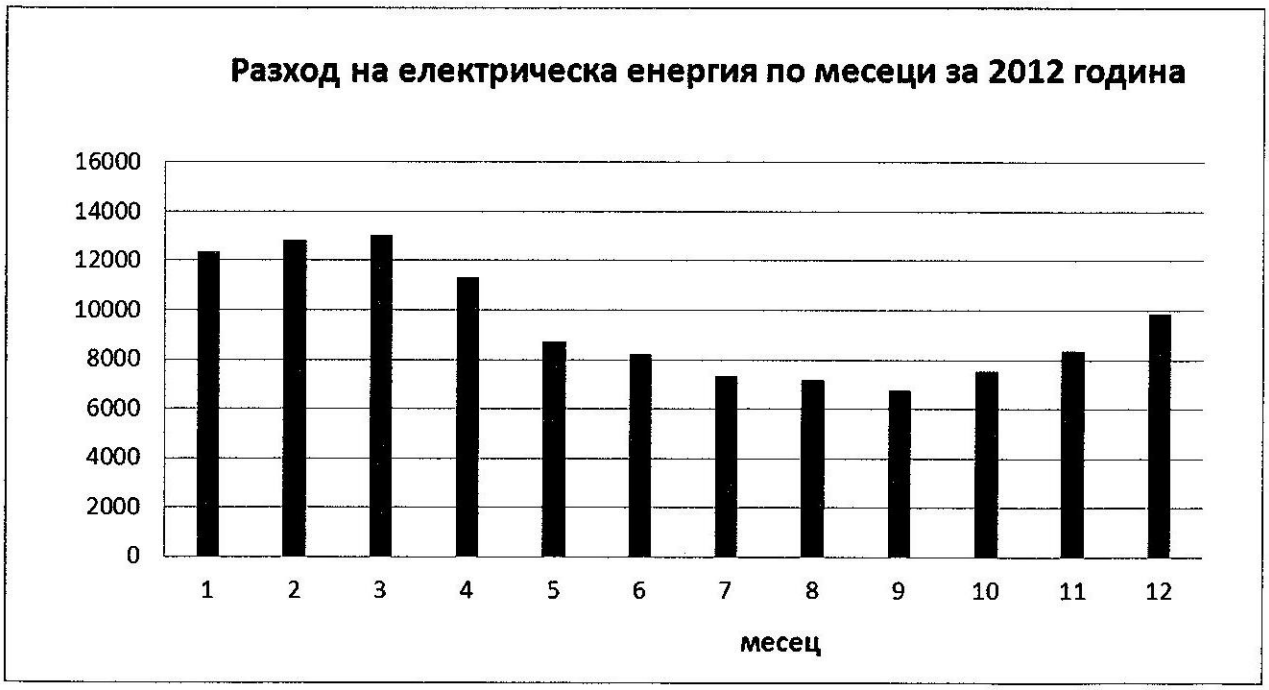
3	9,2	334,8	10016	1635,35	0	0
4	12,1	181,7	9954	1645,61	0	0
5	15,8	0	8414	1398,47	0	0
6	20,2	0	7795	1276,72	0	0
7	23,9	0	7343	1224,83	0	0
8	23,2	0	7734	1302,61	0	0
9	21	0	7565	1281,05	0	0
10	12,3	123,2	7883	1442,27	0	0
11	7,9	363	9756	1789,64	0	0
12	5	465	10704	1935,7	484377	0
ОБЩО:		**2302,6**	**109521**	**18558,12**	**484377**	**0**

Данните са получени след преобразуване на изразходеното гориво в енергия, т.с. от кубици дърва за горене в топлина, kWh при :

Калоричност на дърва за горене 15 500 kJ/kg

Специфично тегло на дърва за горене 450 kg/м3

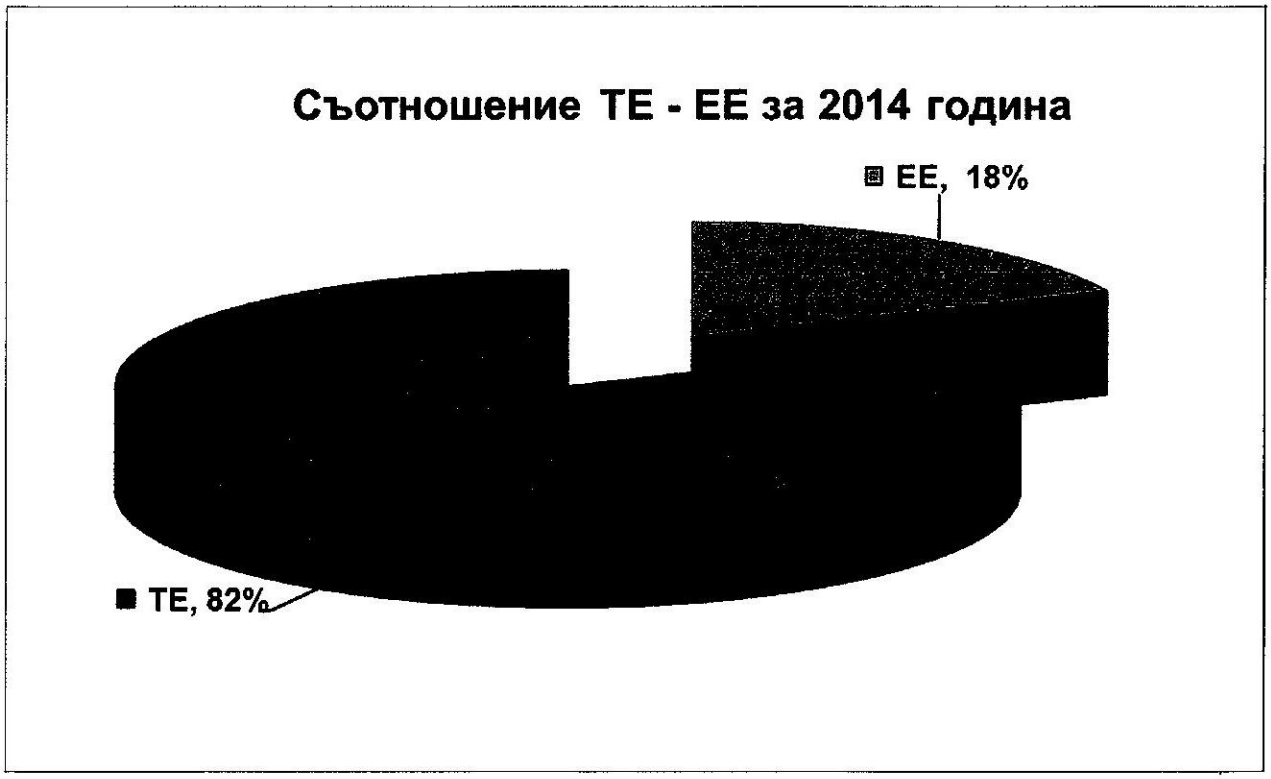
Графично представяне на разхода на електрическа енергия на сградата за трите години е представено на следните фигури:







Разходът на енергия за 2014г. е използван за калибриране на модела на енергопотребление на сградата. Графично представяне на разхода на енергия на сградата за 2014 година е илюстрирано на следната фигура:



Въз основа на направените констатации от анализа на действителното енергопотребление е извършено последващо калибриране на модела на енергопотребление с цел установяване на нормализираният разход на енергия, който е базата за сравняване на енергийните характеристики на сградата и определяне на потенциала за икономия на енергия.

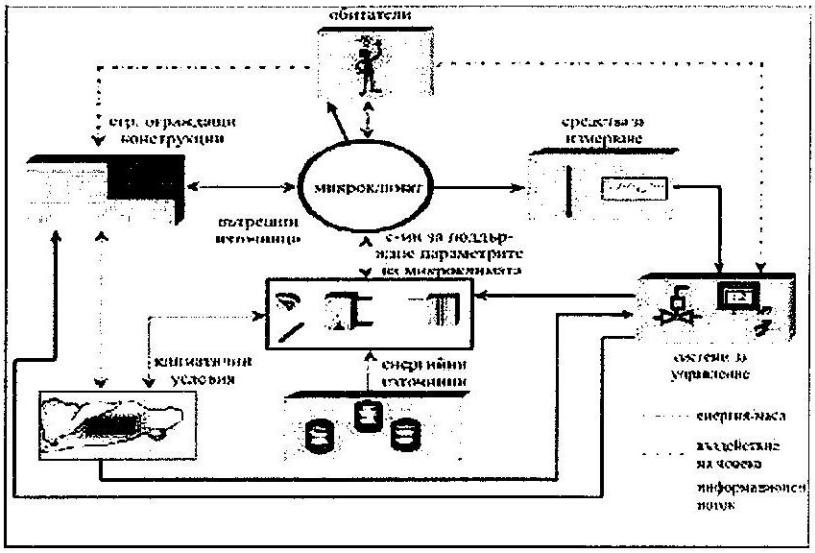
7. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

7.1. Създаване на модел на сградата

За изчисляване 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 1.0.

Целта е получаване на действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата, сравняване с еталонния разход на енергия за сградата и при необходимост да се предпишат енергоспестяващи мерки, които да намалят енергопотреблението на сградата. За тази цел сградата е разгледана като една топлинна зона. Третирана е като интегрирана система, състояща се от:

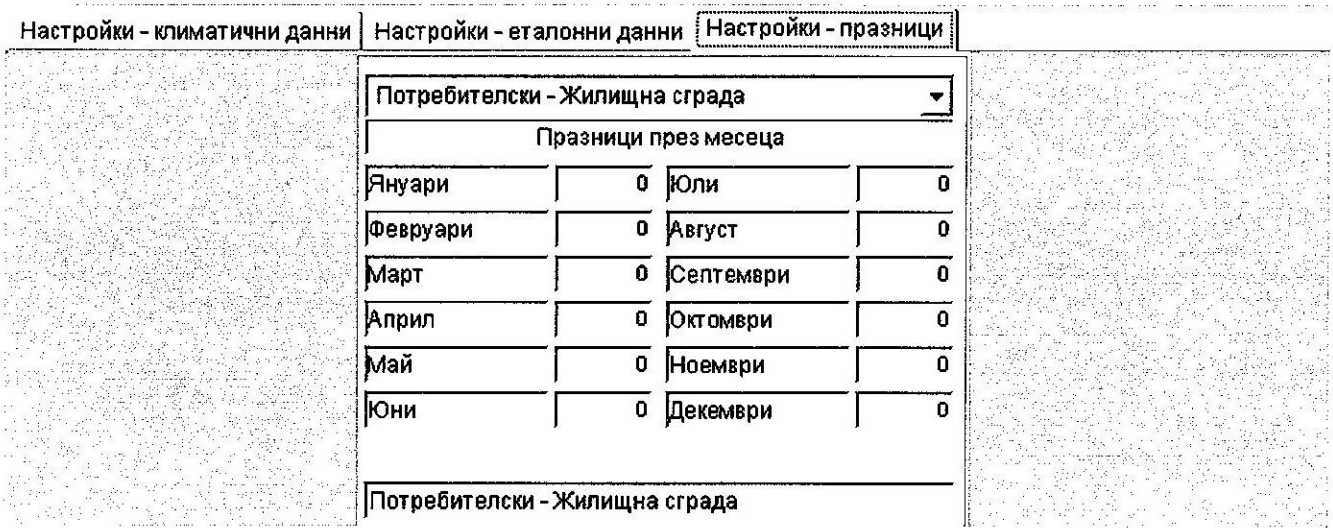
- сграден корпус;
- енергийни системи;
- обитатели и режими на обитаване на сградата;
- локален климат.



Моделиране на енергопреносните процеси

Референтният годишен разход на енергия е генериран за конкретната сграда, като стойностите на еталонните характеристики на сградните ограждащи конструкции са изчислени спрямо техническите изисквания на нормите от 2009 г. На тази база са симулирани енергоспестяващи мерки, осигуряващи достигане на референтния годишен разход на енергия и подготовка на сградата за получаване на сертификат по ЗЕЕ.

Като необходимо изискване в процеса на моделното изследване е подготвен индивидуален файл, **база еталонни данни** за разглежданата сграда, представен в екрани „Настройка еталонни данни".



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

Климатични данни	Клим. зона 7 - София					
Клим. зона 7 - Соф	Слънчево облъчване W/m²					
	Тсо °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

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

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		Потребителски-Потребителс
Състояние		2 015
отопл. h/ден през раб. дни		16,0
отопл. h/ден през съботите		16,0
отопл. h/ден през неделите		16,0
хора h/ден през раб. дни		16,0
хора h/ден през съботите		16,0
хора h/ден през неделите		16,0
Външни стени	m²	2 480
Стени север	m²	34
Стени изток	m²	1 189
Стени юг	m²	68
Стени запад	m²	1 189
Прозорци	m²	730
Площ прозорци север	m²	10
Площ прозорци изток	m²	350
Площ прозорци юг	m²	20
Площ прозорци запад	m²	350
Покрив	m²	340
Под	m²	340,00
Отопляема площ	m²	4 770,00
Отопляем обем	m³	11 534,00
Еф.топл.капацитет	Wh/m³K	30,00
Фактор на формата		0,34

Потребителски-Потребителски-Потре

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,30
U - под	W/m²K	0,50
Коеф. на енергопрем.		0,54
Инфилтрация	1/h	0,45
Проектна темп.	°C	20,0
Темп. с понижение	°C	15,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	92,0
Е_П / ЕМ	%	92,0
КПД на топлоснабд.	%	78,0
Относ. площ прозорци	%	15,3

Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m²h	0,00
Темп. на подаване	°C	20,0
Рекуперация	%	0,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Овлажняване	-	40,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	340,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	97,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	28,0
Едновр.мощност	W/m²	2,8

Вентилатори. помпи		
Вент.. мощност	W/m²	0,00
Помпи вентилация	W/m²	0,00
Помпи отопление	W/m²	0,00
Е_П / ЕМ	%	96,00

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	28,00
Едновр.мощност	W/m²	10,3

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	14,0
Едновр.мощност	W/m²	0,05

Обитатели	W/m²	3,90

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
302,97	0,95	97,72	2,20	0,54	1
237,10	0,42	39,21	2,63	0,51	1
2,15	0,51	3,84	3,15	0,54	1
50,40	2,62	18,22	6,66	0,59	1
		5,20	5,88	0,11	1

Обща площ на фасадата

756,81 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
592,62	0,88	164,19	2,94	0,52

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
174,07	0,95	51,61	2,20	0,54	1
51,18	0,42	19,70	2,63	0,51	1
15,26	0,55	11,22	6,66	0,59	1
271,60	0,97	5,04	3,15	0,54	1
5,04	2,62	2,60	5,88	0,11	1

Обща площ на фасадата

607,32 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
517,15	0,91	90,17	3,01	0,53

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
427,20	0,95	134,83	2,20	0,54	1
51,35	0,42	88,02	2,63	0,51	1
2,15	0,51	6,22	3,15	0,54	1
14,28	0,32				
32,76	0,38				

Обща площ на фасадата

756,81 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
527,74	0,84	229,07	2,39	0,53

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
128,47	0,95	64,87	2,20	0,54	1
8,40	0,42	32,06	2,63	0,51	1
76,30	0,53	5,46	6,66	0,59	1
271,60	0,97				
20,16	2,62				

Обща площ на фасадата

807,32 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
504,93	0,96	102,39	2,57	0,53

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	
632,45	0,80					Север
11,79	3,81					Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

644,24 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
644,24	0,86			

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

Данни за пода

Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
624,33	1,13	624,33	1,13
16,67	3,01	16,67	3,01
3,24	0,19	3,24	0,19
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
644,24	1,17	644,24	1,17

Отопляема площ	m²	3 172	Външни стени	m²	2 142
Отопляем обем	m³	8 882	Прозорци	m²	586
			Покрив	m²	644
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	644

Топлина от обитатели W/m² 3,9

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	15	Работни дни. ч/ден	15
Събота. ч/ден	24	Събота. ч/ден	24
Неделя. ч/ден	24	Неделя. ч/ден	24

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)	**0,0 kWh/m²a**					
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m³/hm²	0,00	0,00	+1 m³/hm² = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	20,0 °C	20,0	20,0	+1 °C = 0,00	20,0	
Рекуперация	0,0 %	0,0	0,0	+1 % = 0,00	0,0	
Сума 1	**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
Ефект. 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/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
Принос към отоплението	**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	**12,5 kWh/m²a**					
БГВ - консумация	340 l/m²a	340	340	+10 l/m² = 0,37	340	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	**m³**	**1 078**	**1 078**		**1 078**	
Сума 1	**kWh/m²a**	**11,7**	**11,7**		**11,7**	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	**kWh/m²a**	**12,5**	**12,5**		**12,5**	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	**kWh/m²a**	**12,5**	**12,5**		**12,5**	

БГВ – мощност

Макс.едновременна мощност	W/m²	17,3	17,3	17,3	0,00

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи	**0,0**	**kWh/m²a**					
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 4,78	0,00	
Е_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
5. Осветление	**4,1**	**kWh/m²a**					
Работен режим	28	ч/седм.	30	30	+1 ч/седм. = 0,16	30	
Едновр.мощност	2,80	W/m²	2,99	2,99	+1 W/m² = 1,56	2,99	
Сума 3		**kWh/m²a**	**4,7**	**4,7**		**4,7**	
Осветление мощност							
Макс.едновременна мощност		W/m²	5,40	5,40		5,40	0,0

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса	**15,0**	**kWh/m²a**					
Работен режим	28	ч/седм.	28	28	+5 ч/седм. = 2,69	28	
Едновр.мощност	10,30	W/m²	10,30	10,30	+1 W/m² = 1,46	10,30	
Сума 3		**kWh/m²a**	**15,0**	**15,0**		**15,0**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**0,0**	**kWh/m²a**					
Работен режим	14	ч/седм.	14	14	+5 ч/седм. = 0,00	14	
Едновр.мощност	0,05	W/m²	0,04	0,04	+1 W/m² = 0,73	0,04	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
Други мощност							
Макс.едновременна мощност		W/m²	33,80	33,80		33,80	0,0

7.2. Калибриране на модела

След нанасянето на всички необходими данни отразяващи съществуващото състояние на сградата, като коефициенти на топлопреминаване през ограждащите елементи, КПД на топлоснабдяване, загуби през разпределителната мрежа, приноса на осветителната инсталация, уредите и други, калибрираният модел се получава при средна вътрешна температура на сградата 20,4 °C и инфилтрация 0,65 h^{-1}, което дава разход за отопление 155,0 kWh/m^2год.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**43,9 kWh/m²a**					
U - стени	0,28 W/m²K	0,90 >	0,90	+ 0,1 W/m²K = 6,97	0,90 >	
U - прозорци	1,40 W/m²K	2,67 >	2,67	+ 0,1 W/m²K = 1,91	2,67 >	
U - покрив	0,30 W/m²K	0,86 >	0,86	+ 0,1 W/m²K = 2,10	0,86 >	
U - под	0,50 W/m²K	1,17 >	1,17	+ 0,1 W/m²K = 2,10	1,17 >	
Фактор на формата	0,45 -	0,45	0,45		0,45	
Относ. площ прозорци	18,5 %	18,5	18,5		18,5	
Коеф. на енергопрем.	0,54 -	0,53 >	0,53		0,53 >	
Инфилтрация	0,45 1/h	0,65	0,65	+ 0,1 1/h = 9,83	0,65	
Проектна темп.	20,0 °C	20,4	20,4	+ 1 °C = 10,19	20,4	
Темп. с понижение	15,0 °C	15,0	15,0	+ 1 °C = 3,67	15,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	2,47 ...	2,47 ...		2,47 ...	
Други	kWh/m²a	7,93 ...	7,93 ...		7,93 ...	
Сума 1	**kWh/m²a**	**102,3**	**102,3**		**102,3**	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	92,0 %	92,0	92,0		92,0	
Е П / ЕМ	92,0 %	92,0	92,0		92,0	
Сума 2	**kWh/m²a**	**120,9**	**120,9**		**120,9**	
КПД на топлоснабд.	78,0 %	78,0	78,0		78,0	
Сума 3	**kWh/m²a**	**155,0**	**155,0**		**155,0**	

За съществуващото състояние на сградата и системите за поддържане на микроклимата в нея са получени следните резултати от моделирането:

1) Годишен еталонен разход на енергия за отопление **43,9 kWh/m²**
2) Годишен разход на енергия за отопление **155,0 kWh/m²**

7.3. Нормализиране на модела

В сградата се поддържат необходимите параметри на микроклимата, осветление и битово-горещо водоснабдяване. Разходът на сградата в «състояние» е равен на базовия годишен разход.

7.4.Потенциални мерки за намаляване разходите на енергия

Потенциалът за намаляване на разходите за енергия е открит в намаляване на разходите за отопление , които могат да бъдат повлияни от:

1) Топлопреминаването и инфилтрацията през прозорците.
2) Топлопреминаването през външните стени, покрива и пода.
3) Осветителните тела на стълбищните клетки

Анализирайки нормализирано състояние, решението за намаляване на годишния разход на енергия е насочено към разработването на енергоспестяващи мерки (ECM), които са оценени и по тяхната рентабилност през икономическата програма „ЕНСИ Финансови изчисления".

7.5.Енергоспестяващи мерки по проекта

С въвеждането на тези мерки разходът на енергия за отопление се променя и достига стойност 52,7 kWh/m²y , при референтна 43,9 kWh/m²y. По долу са дадени измененията в програмата EAB Software 1.0., настъпили след прилагане на тези мерки.

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
302,97	0,95	97,72	2,20	0,54	1
237,10	0,42	39,21	2,63	0,51	1
2,15	0,51	3,84	3,15	0,54	1
50,40	2,62	18,22	6,66	0,59	1
		5,20	5,88	0,11	1

Обща площ на фасадата	
756,81	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
592,62	0,88	164,19	2,94	0,52

ЕС мерки					
302,97	0,25	97,72	2,20	0,54	1
237,10	0,26	39,21	1,40	0,54	1
2,15	0,25	3,84	3,15	0,54	1
50,40	0,25	18,22	1,70	0,54	1
		5,20	1,70	0,11	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
592,62	0,25	164,19	1,96	0,53

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
174,07	0,95	51,61	2,20	0,54	1
51,18	0,42	19,70	2,63	0,51	1
15,26	0,55	11,22	6,66	0,59	1
271,60	0,97	5,04	3,15	0,54	1
5,04	2,62	2,60	5,88	0,11	1

Обща площ на фасадата	
607,32	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
517,15	0,91	90,17	3,01	0,53

ЕС мерки					
174,07	0,25	51,61	2,20	0,54	1
51,18	0,26	19,70	1,40	0,54	1
15,26	0,25	11,22	1,70	0,54	1
271,60	0,01	5,04	3,15	0,54	1
5,04	0,26	2,60	1,70	0,11	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
517,15	0,13	90,17	2,00	0,53	

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
427,20	0,95	134,83	2,20	0,54	1
51,35	0,42	88,02	2,63	0,51	1
2,15	0,51	6,22	3,15	0,54	1
14,28	0,32				
32,76	0,38				

Обща площ на фасадата	
756,81	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
527,74	0,84	229,07	2,39	0,53

ЕС мерки					
427,20	0,25	134,83	2,20	0,54	1
51,35	0,26	88,02	1,40	0,54	1
2,15	0,25	6,22	3,15	0,54	1
14,28	0,32				
32,76	0,38				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
527,74	0,26	229,07	1,92	0,54	

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

Данни за пода

Състояние		ЕС мерки	
A [m²]	U [W/m²K]	A [m²]	U [W/m²K]
624,33	1,13	624,33	0,45
16,67	3,01	16,67	0,23
3,24	0,19	3,24	0,19
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
644,24	1,17	644,24	0,44

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи		**0,0**	**kWh/m²a**				
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 4,78	0,00	
Е_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,0**	**0,0**		**0,0**	
5. Осветление		**4,1**	**kWh/m²a**				
Работен режим	28	ч/седм.	30	30	+1 ч/седм. = 0,16	30	
Едновр.мощност	2,80	W/m²	2,99	2,99	+1 W/m² = 1,56	2,80	0,30
Сума 3		**kWh/m²a**	**4,7**	**4,7**		**4,4**	
Осветление мощност							
Макс.едновременна мощност		W/m²	5,40	5,40		5,40	0,0

параметър	потребна енергия				след ECM				икономии		
	потребна		първична	CO2	потребна		първична	CO2	потребна	първична	CO2
	kWh/м2	kWh/год	kWh/год	тон	kWh/м2	kWh/год	kWh/год	тон	kWh/год	kWh/год	тон
ОТОПЛЕНИЕ ДЪРВА	131,6	417 566	438 445	18,0	44,8	141 974	149 073	6,1	275 592	289372	11,85
ОТОПЛЕНИЕ ЕЛ.ЕНЕРГИЯ	2,0	6 299	18 897	5,2	0,7	2 144	6 432	1,8	4 155	12465,52	3,40
ВЕНТИЛАЦИЯ	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0	0	0
БГВ ЕЛ.ЕНЕРГИЯ	10,8	34 125	102 375	27,9	10,8	34 125	102 375	27,9	0	0	0
ВЕНТИЛАТОРИ, ПОМПИ	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0	0	0
ОСВЕТЛЕНИЕ	4,0	12 790	38 369	10,5	3,8	11977	35930	9,8	813	2438,793	0,6658
РАЗНИ	13,0	41 201	123 603	33,7	13,0	41 201	123 603	33,7	0	0	0
ОХЛАЖДАНЕ	0,0	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0	0	0
ОБЩО:	**161,4**	**511 981**	**721 689**	**95,3**	**73,0**	**231 421**	**417 413**	**79,4**	280 560	304 276	15,9

Специфична първична енергия, kWh/м2	**227,5**	**131,6**	**95,9**

7.5. Класификация на сградата

Принадлежността на сградата към конкретен клас на енергопотребление е определена, като са изследвани и оценени енергийните характеристики на сградата по първична енергия, сравнени с референтни данни за 2015 година и към годината на пускане в експлоатация.

- Енергийни характеристики при актуалното състояние на сградата

EP = 227,5 kWh/m^2 – общ годишен специфичен разход на първична енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода, уреди и осветление.

- Енергийни характеристики на сградата след ECM

EP = 95,9 kWh/m^2 – първична енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода, уреди и осветление след ECM

- Енергийни характеристики на сградата по действащите нормативи към момента на обследване

EPmax,r = 121,7 kWh/m^2 – общ специфичен разход на първична енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода, уреди и осветление изчислен по методите определени в Наредба № 7 от 2004 г за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

- Енергийни характеристики на сградата по нормативи към момента на пускане в експлоатация

2. Описание на мярката:

Мярката включва полагане на топлоизолация от EPS с λ=0,035 и дебелина до достигане на обща дебелина на изолацията 10 см., включително стените на подпокривното пространство, а на усвоените тераси – 12 см., от външната страна на стените, запечатване с полимерна мрежа, шпакловка и минерална мазилка.

Площта на външните стени, подлежаща на изолиране е 1802,6 м^2. В обема е включено и полагане на топлинна изолация EPS, δ = 2 см по страници на прозорци и врати външно. За нормалното функциониране на деформационните фуги е необходимо при санирането на сградата същите да бъдат почистени, запълнени с каменна вата и запечатване със еластичен материал (на полиуретанова основа) , външно оформени с лайсни (профили) за фуги, съгласно конструктивен детайл от проект конструкции.

3. Финансов анализ:

Видове необходими СМР по изолацията на външните стени:

- Топлоизолация по външни стени EPS с дебелина до 10 см. (цялостна система – топлоизолация+мрежа+шпакловка)
- Д-ка и полагане на минерална мазилка по външни стени
- Монтаж и демонтаж на тръбно инвентарно скеле и фасадни предпазни мрежи
- Очукване на стара подкожушена мазилка
- Почистване, запълване и запечатване на деформационните фуги.

☑ Полагане на външна топлоизолация с дебелина на изолацията както следва:

- Над стените с мазилка /неизолирани/ 1032,71м2 → EPS 10 см. с λ=0,035 W/m2K.
- По стените топлоизолирани с 5 см 348,03м2 → EPS 5 см. с λ=0,035 W/m2K
- По стените топлоизолирани с 3 см 72,48 м2 → EPS 7 см. с λ=0,035 W/m2K
- По стените топлоизолирани с 2 см 23,38 м2 → EPS 8 см. с λ=0,035 W/m2K
- По стените топлоизолирани с 8 см 14,28 м2 → EPS 2 см. с λ=0,035 W/m2K
- По стените топлоизолирани с 6 см 32,76 м2 → EPS 4 см. с λ=0,035 W/m2K
- По парапет и стени на усвоени тераси 75,6 м2 → EPS 12 см. с λ=0,035 W/m2K
- По стени на подпокривното пространство 164 м2 → EPS 10 см. с λ=0,035 W/m2K
- По стени на подпокривното пространство топлоизолирани с 5 см 38,6 м2 → EPS 5 см.

Осредненатa единична цена за 1 м2 топлоизолация е 46,60 лв/м2 без ДДС.

1.Стойност за топлоизолация на външни стени : 1802,6 м2 х 46,60 лв/м2 = **84 000 лв.**

2. СМР за обръщане по страници на прозорци с топлоизолация EPS с дебелина 2 см.:

	Секция "А"		Секция "Б"		Секция "В"	
Ед.цена лв/м	м	Общо лв	м	Общо лв	м	Общо лв
12,55	381,95	4793,47	399,95	5019,37	441,50	5540,83

Обща стойност за СМР за обръщане по страници на прозорци за трите секции: **15353,67 лв.**

3. СМР за изкърпване по вътрешни страници на прозорци и боядисване:

	Секция "А"		Секция "Б"		Секция "В"	
Ед. цена лв/м	м	Общо лв	м	Общо лв	м	Общо лв
10,55	215,70	2275,64	189,98	2004,29	198,67	2095,97

Обща стойност за СМР за изкърпване по вътрешни страници на прозорци за трите секции: **6375,89 лв.**

Общо разходи:

☑ Полагане на външна топлоизолация 1802,6 м2: **105 730 лв.** без ДДС

Хармонизиран срок на действие: 30 години.

- ***Мярка за енергоспестяване 2:*** ПОДМЯНА НА ДОГРАМА.

1. Съществуващо положение:

Прозорците на сградата са дървени слепени, двойно остъклени, част от които са подменени с дограма изработена от PVC или алуминиеви профили с двоен стъклопакет. Неподменената дограма е изметната, в много лошо състояние.

Входните врати са метални, единично остъклени и дървени, частично остъклени - за помещението за детски колички.

2. Описание на мярката:

Мярката включва подмяна на дървените прозорци с дограма изработена от PVC профили с двоен стъклопакет 24мм, едното стъкло да бъде нискоемисионно /К-стъкло/ и обобщен коефициент на топлопреминаване по-малък от 1,4 W/m2K . Входните врати се подменят с врати изработени от алуминиеви профили с прекъснат термомост, частично остъклени с двоен стъклопакет, с удароустойчиво стъкло и с обобщен коефициент на топлопреминаване до 1,7 W/m2K.

Площта на подлежащите на подмяна прозорци е 203,5 $м^2$.

Площта на подлежащите на подмяна врати е 18,2 $м^2$.

3. Финансов анализ:

Разходи:

- Демонтаж на старата дограма
- Доставка и монтаж на прозорци от PVC профили с двоен стъклопакет и нискоемисионно «К-стъкло»
- Доставка и монтаж на врати от алуминиеви профили с прекъснат термомост, остъклени с удароустойчиви стъкла, автомати за самозатваряне, усилени панти.

- Доставка и монтаж на подпрозоречни первази
- Изкърпване на канали около врати и прозорци
- Полагане на контактен грунд преди шпакловка по канали около врати, прозорци и страници
- Гипсова шпакловка по страници

1.Подмяна на прозорци : 203,5 м2 х 145 лв/ m2 = **29 507,5 лв.**

2. Доставка и монтаж на PVC первази:

	Секция "А"		Секция "Б"		Секция "В"	
Ед.цена лв/м	м	Общо лв	м	Общо лв	м	Общо лв
18,20	101,45	1846,39	90,95	1655,29	92,85	1689,87

Общо за СМР по доставка и монтаж на PVC первази за трите секции: **5191,55 лв.**

3. Подмяна на врати : 18,2 м2 х 163 лв/ m2 = **2 966,66 лв.**

☑ Обща стойност на разходите по подмяна на дограма : **37 670 лв.** без ДДС

Хармонизиран срок на действие: 30 години.

- ***Мярка за енергоспестяване 3*:** ИЗОЛАЦИЯ НА ПОКРИВ

1. Съществуващо положение:

Покривът на сградата е плосък бетонов, „студен покрив" с 80 см. вентилируемо подпокривно пространство. На места хидроизолацията е частично ремонтирана. Върху таванската плоча са положени торби с перлит, който се е разпилял.

2. Описание на мярката:

Мярката включва доставка и полагане на топлоизолация от минерална вата с дебелина 10 см, каширана с алуминиево фолио, по таванската плоча.

Площта подлежаща на изолиране е 632,45 $м^2$.

3. Финансов анализ:

Разходи:

☑ Полагане на топлоизолация от минерална вата 10 см,каширана с алуминиево фолио по таванската плоча: 632,45 м2 х 23 лв/ m2 = **14 540 лв.** без ДДС

Хармонизиран срок на действие: 20 години.

- ***Мярка за енергоспестяване 4*:** ИЗОЛАЦИЯ НА ПОД

1. Съществуващо положение:

Сутеренът на обследваната сграда е неотопляем. Стените на сутерена са стоманобетонови, а прозорците са дървени, единично остъклени, на места липсва остъкляване.

За обследваната сграда са констатирани следните видове подови конструкции:

- Под над неотопляем сутерен - с настилка мозайка /коридори, стълбище, санитарни помещения / и с настилка линолеум /дневни,кухни,спални/
- под към външен въздух – еркери

2. Описание на мярката:

Предвижда се полагане на ефективна топлоизолация XPS /фибран/ 4 см. по таванската плоча на неотопляемия сутерен за достигане на U=0,45 W/m2K .

Еркерите се топлоизолират със стиропор 14 см.от външна страна.

3. Финансов анализ:

Разходи:

☑ Полагане на топлоизолация по таванска плоча на неотопляемия сутерен и топлоизолиране на еркерите:

1.Изолация на под над неотопляем сутерен – 624,33м2 х 24,50 лв/ m2 = **15 296 лв.**
/с XPS 4 см. с λ=0,033 W/m2K /

2.Изолация на еркери - 16,67 м2 х 35,80 лв/ m2 = **596,78 лв.**
/ с EPS 14 см. с λ=0,035 W/m2K /

3.Подмяна на дограма в сутерена – 24,55 м2 х 145 лв/м2= **3559,75 лв.**
/ с PVC с U ≤ 1,4 W/m2K/

4.Подмяна на осветителни тела в сутерена 69 броя х 30 лв.= **2070 лв.**

☑ Обща стойност на разходите по изолация на под : **21 520 лв.без ДДС**

Хармонизиран срок на действие: 20 години.

- ***Мярка за енергоспестяване 5:*** МЕРКИ ПО ОСВЕТИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ

Предвижда се подмяна на осветителните тела и оборудването им с енергоспестяващи лампи на стълбищните клетки и подмяна на стълбищните автомати.

Финансов анализ:

15 броя осв. тела х 30 лв. = 450 лв.

3 броя ст.автомати х 50 лв. = 150 лв.

☑ Обща стойност на разходите по подмяна на осветителни тела и стълбищни автомати:

600 лв.без ДДС

Хармонизиран срок на действие: 10 години.

8.2.1.Други възможни мерки за подобряване на комфорта и привеждане на сградата към нормативни изисквания. Има се предвид мерки, които не са енергоспестяващи, а за привеждане на сградата в нормално състояние.

ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА ХИДРОИЗОЛАЦИЯТА НА ПОКРИВА

1. Съществуващо положение:

По покривната плоча е положена хидроизолация при построяване на сградата, която е компрометирана, въпреки частичните рамонти.

2. Описание на мярката:

Предвижда се събиране, изнасяне и транспортиране на посипка от филц по покрива, демонтаж на съществуващата хидроизолация и обшивките по бордове и комини.

Полагане на нова хидроизолация от два пласта, единият от които с посипка и нова ламаринена обшивка по бордове.

Възстановяване на коминни тела чрез техлена зидария и измазване.

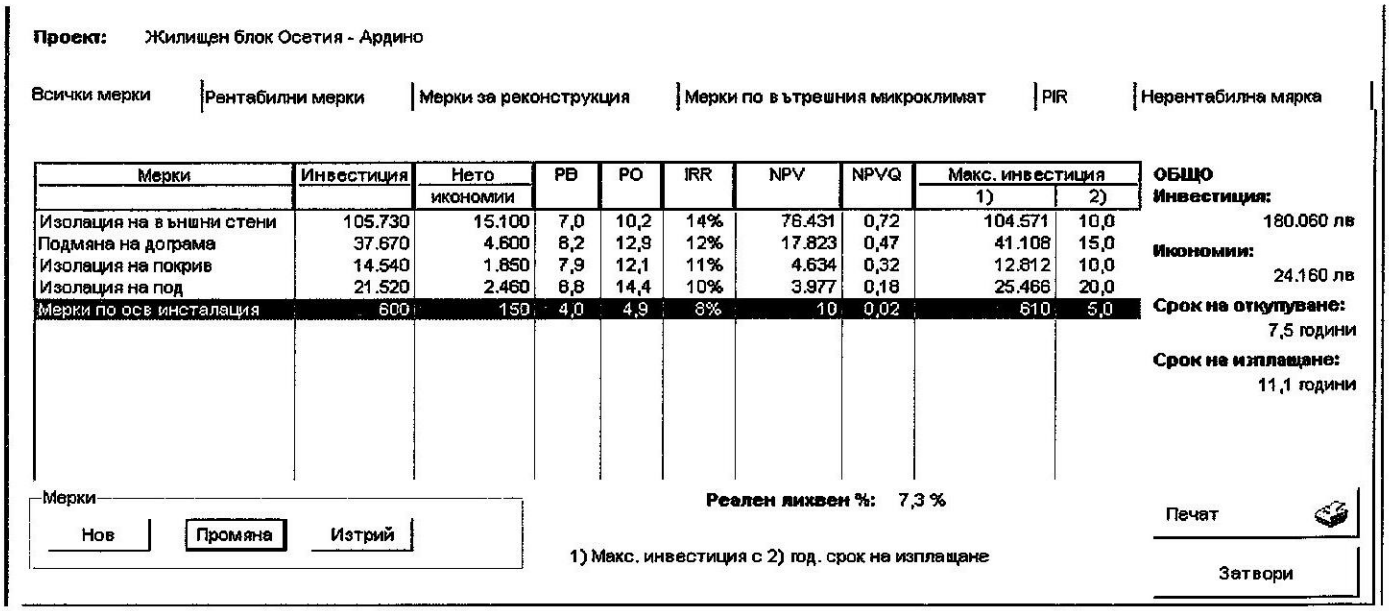
Възстановяване на гръмоотводна инсталация.

8.3. Технико - икономическа оценка на мерките:

Технико - икономическата оценка на мерките се извършва с помощта на специализирания софтуерен продукт "Финансови изчисления" на Енерги сейвинг интернешанъл ЕНСИ, Норвегия при базова стойност на реалния лихвен процент **9 %** и инфлация **1,6 %** 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 за Енергоспестяващата мярка.



Проект: Жилищен блок Осетия - Ардино

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция 1)	Макс. инвестиция 2)
Изолация на външни стени	105.730	15.100	7,0	10,2	14%	76.431	0,72	104.571	10,0
Подмяна на дограма	37.670	4.600	8,2	12,9	12%	17.823	0,47	41.108	15,0
Изолация на покрив	14.540	1.850	7,9	12,1	11%	4.634	0,32	12.812	10,0
Изолация на под	21.520	2.460	8,8	14,4	10%	3.977	0,18	25.466	20,0
Мерки по осв инсталация	600	150	4,0	4,9	8%	10	0,02	610	5,0

ОБЩО
Инвестиция: 180.060 лв
Икономии: 24.160 лв
Срок на откупуване: 7,5 години
Срок на изплащане: 11,1 години

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен %: 7,3 %

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

Печат

Затвори

Икономическата оценка на мерките е пресметната при цена 0.18лв/kWh на електрическата енергия и на топлиннна енергия от дърва за горене – 0.06 лв./kWh и действащите към I-во тримесечие на 2015 год. средни цени на СМР.

8.4. Оценка на екологичния ефект на избраните мерки :

Оценката е направена, като спестената енергия е умножена с коефициентът на екологичен еквивалент на използвания енергоресурс, избрани от ***Наредба № 7 от 2004 г. За енергийна ефективност на сгради.***

Оценка на екологични еквивалент от избраните мерки				
ECM	Мярка	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
		kWh	gCO2 / kWh	t
ECM 1	Изолация на външни стени ЕЛ	4155	819	3,40
ECM 1	Изолация на външни стени	127036	43	5,46
ECM 2	Подмяна на дограма	76734	43	3,30
ECM 3	Изолация на покрив	30870	43	1,33
ECM 4	Изолация на под	40953	43	1,76
ECM 5	Мерки по осветление	813	819	0,67
Общо спестени емисии CO2:				15,92

8.5. Анализ на възможностите за използване на енергия от възобновяеми източници:

В жилищният блок е възможно да се монтира соларна инсталация за битово-гореща вода, но в сградата няма изградена инсталация за централно подаване на топла вода. Проектирането и изграждането на обща инсталация за БГВ не е по финансовите възможности на живущите в сградата, а според Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни

жилищни сгради, това са недопустими разходи по сградата „Разходи за ремонт в самостоятелните обекти извън тези по възстановяване на първоначалното състояние на обектите вследствие ремонта на общите части или подмяната на дограма."

9.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване показа, че при сегашното състояние на сградата, се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт, но с големи разходи. Причина за това са топлинните загуби през ограждащите елементи / външни стени, дограма, под и покрив/ които са проектирани и изпълнени преди повече от 30 години.

Разработени са два пакета от енергоспестяващи мерки:

Пакет 1 /П1/ включва подмяна на дограма , изолация на външни стени, покрив и под и мерки по осветление на стълбищата:

Пакет	**Икономия**		**Инвестиц.**	**Печалба**	**Спестени емисии**	**Срок на откупуване**
№1	**kWh**	**%**	**лв**	**лв**	**тон**	**години**
П1	280560	54,80	180060	24160	15,92	7,5

Пакет 2 /П2/ включва подмяна на дограма , изолация на външни стени, покрив и под:

Пакет	**Икономия**		**Инвестиц.**	**Печалба**	**Спестени емисии**	**Срок на откупуване**
№2	**kWh**	**%**	**лв**	**тон**	**тон**	**години**
П2	279747	54,64	179460	24010	15,25	7,47

Препоръчително е да се изпълни Пакет 1 който включва мерки по осветление на стълбищните клетки, което ще доведе освен до икономия на енергия и ще подобри естетическия вид на общите части.

Необходимите инвестиции за въвеждане на енергоспестяващите мерки са в размер на 180 060 лв. без ДДС и срок на откупуване 7,5 години. След изпълнението на енергоспестяващите мерки интегрираната енергийна характеристика на сградата ще съответства на клас на ***енергопотребление „С".***

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. *Министерство на енергетиката и енергийните ресурси, "Закон за енергийната ефективност"*
2. *Наредба № РД-16-1058 за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите*
3. *Наредба № РД-16-1594 за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради*
4. *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*
5. *Наредба №7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради, изменена в ДВ, бр.27 от 2015 г.*
6. *Министератво на регионалното развитие и благоустройството "Методически указания за изчисляване на годишния разход на енергия в сгради", БСА 11/2005 г.*
7. *Технически Университет – София, "Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради", "СОФТТРЕЙД", 2006 г.*
8. *Технически университет – София, "Ръководство за изчисляване на годишния разход на енергия в сградите", "СОФТТРЕЙД", 2006 г. /в съответствие с Наредба №7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради/*
9. *Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – I част, "Техника" 1990 г.*
10. *Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – II част, "Техника" 2001 г.*
11. *Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – III част, "Техника" 1993 г.*
12. *Наредба за методиките за определяне на националните индикативни цели, реда за разпределяне на тези цели като индивидуални цели за енергийни спестявания между лицата по чл. 10, ал. 1 от закона за енергийната ефективност, допустимите мерки по енергийна ефективност, методиките за оценяване и начините за потвърждаване на енергийните спестявания*
13. *Национална програма за енергийна ефективност на многофамилните жилищни сгради, за условията и реда за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ по програмата и за определяне на органите, отговорни за реализацията й , приета с постановление № 18 /02.02.2015 г. на Министерски съвет (ДВ, бр. 10 от 2015 г, изм. бр.18, ДВ от10.03.2015 г.*
14. *Методически указания на МРРБ към Национална програма за енергийна ефективност на многофамилните жилищни сгради*

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Агенция по енергийна ефективност

У Д О С Т О В Е Р Е Н И Е

ЗА ВПИСВАНЕ В ПУБЛИЧЕН РЕГИСТЪР

Идентификационен № 00049
София 30.11.2011 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

"ТЕХНОКОНТРОЛ" ЕООД
(фирма)
със седалище и адрес на управление: гр. Кърджали, ул. "Волга" №4

представлявана от Наташа Василева Чичкова
(трите имена)
ЕГН 6208307331, адрес: гр. Кърджали, ул. „Г. С. Раковски" №28, ет.6, ап.21

БУЛСТАТ/ЕИК: 108518088

имена и ЕГН на физическите лица - персонал:

Наташа Василева Чичкова	ЕГН 6208307331
Дочка Колева Гочева	ЕГН 5808229178
Рафи Манук Хорсикян	ЕГН 5901262500
Георги Костадинов Чичков	ЕГН 6103242640

в уверение на това, че със Заповед № 49-ВПР-01 на изпълнителния директор на АЕЕ от 27.10.2011 г., е вписан(а) в публичния регистър на лицата, извършващи обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, съгласно чл. 23, ал. 4 от Закона за енергийната ефективност.

Дата на издаване: 30.11.2011 г.
Срок на валидност до: **30.11.2016 г.**

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР: .....