

БИЛДКОНТРОЛ ЕООД

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Многофамилна жилищна сграда
ЖК „Александър Димитров“ бл. 1
гр. Генерал Тошево

*Многофамилната жилища сграда се реализира в рамките на
„Националната програма за енергийна ефективност на
многофамилните жилищни сгради“*



Разработили :

1. инж. Лилия Мичевска
2. инж. Нели Петрова
3. Коста Костов

Август 2015 г.

Утвърдил:

инж. Емил Тасков

СЪДЪРЖАНИЕ

РЕЗЮМЕ	1-12
1. ВЪВЕДЕНИЕ	5
2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО	5
2.1. Климатични данни	5
2.2. ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА.....	5
2.2.1. Геометрични характеристики на сградата.....	7
2.2.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади	8
2.2.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове	8
2.2.4. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади	8
2.2.5. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове.....	10
2.3. АНАЛИЗ НА ОГРАЖДАЩИТЕ ЕЛЕМЕНТИ.....	10
2.3.1. Външни стени.....	10
2.3.2. Прозорци и външни врати	16
2.3.3. Покривни конструкции	17
2.3.4. Подови конструкции	20
2.4. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ.....	23
2.4.1. Справка за разход на енергия.....	23
3. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ	25
3.1. ОТОПЛЕНИЕ	25
3.6. БИТОВО ГОРЕЩО ВОДОСНАБДЯВАНЕ.....	25
3.7. СТУДОЗАХРАНВАНЕ И КЛИМАТИЗАЦИЯ.....	26
3.8. ВЕНТИЛАЦИЯ.....	26
3.9. ДРУГИ КОНСУМАТОРИ.....	26
4. КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ (ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ)	26
4.1. ОСВЕТИТЕЛНА УРЕДБА	26
4.2. СИЛОВИ КОНСУМАТОРИ	27
4.3. ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ОТОПЛИТЕЛНИ УРЕДИ	28
4.4. ТЕРМО-ПОМПЕНИ АГРЕГАТИ	28
5. БАЛАНС НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯТА	31
6. ИЗЧИСЛЯВАНЕ ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ.....	32
6.1. ОБЩИ ДАННИ.....	32
6.2. ОГРАЖДАЩИ ЕЛЕМЕНТИ НА СГРАДАТА.	32
6.3. СИСТЕМИ.....	34
6.3.1. БГВ.....	34
6.3.2. Електроконсуматори	35
6.4. КАЛИБРИРАНЕ НА МОДЕЛА В ПРОГРАМНИЯ ПРОДУКТ.....	35
6.5. ФОРМИРАНЕ НА БАЗОВА ЛИНИЯ ЗА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ.....	36
6.5. Изчисляване на годишния разхода на енергия за сградата в сегашното ѝ състояние.	38
6.5.1. Годишен разход на енергия за сградата. Нетна, Брутна и Първична енергия – преди ЕСМ.	38
6.5.2. Класификация на сградата в сегашното ѝ състояние.	39
6.6. МОДЕЛ НА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ ПО ПРОЕКТА	39
6.6.1. Модел на енергоспестяващи мерки по оградните елементи.....	39
6.6.2. Модел на енергоспестяващи мерки по системи.....	42
6.6.3. Резултати от моделирането с EAB Software v. HC 1.0	42
6.7. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ ЗА СГРАДАТА СЛЕД ЕСМ	45
6.7.1. Годишен разход на енергия за сградата. Нетна, Брутна и Първична енергия – След ЕСМ.....	45
6.7.2. Класификация на сградата след изпълнение на пакети от ЕСМ.....	46
7. ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ	47
7.1. ПАКЕТИ С ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ.....	47
7.1.1. Пакет с енергоспестяващи мерки № 1 - ПРЕДПИСАН.....	47
7.1.2. Пакет с енергоспестяващи мерки № 2	48
7.2. ОПИСАНИЕ НА МЕРКИТЕ	48
7.2.1. Мярка за енергоспестяване Ф1 – Теплоизолация на стени	48
7.2.2. Мярка за енергоспестяване Д1 – Подмяна на дограма.	52
7.2.3. Мярка за енергоспестяване П1 – Теплоизолация на покрив.....	54

7.2.4	Мярка за енергоспестяване П2 – Частично топлоизолиране на подови конструкции	57
7.2.5	Мярка за енергоспестяване П3 – Пълно топлоизолиране на подови конструкции	60
7.2.6	Мярка за енергоспестяване О1 – Подмяна на осветителни тела	64
7.4.	Класиране на мерките от предписания пакет (№1).....	64
7.5.	Оценка на екологичния ефект на избрания пакет от мерки	66
8.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	66
	ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА	67



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Агенция по енергийна ефективност



УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ВПИСВАНЕ В ПУБЛИЧЕН РЕГИСТЪР

Идентификационен № 00033

София 08.10.2011 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

"БИЛДКОНТРОЛ" ЕООД

(фирма)

със седалище и адрес на управление: гр. Добрич, пл. "Свобода" № 5, ет. 10,
офис 1002

представявана от Емил Йорданов Тасков

ЕГН 4904098045, адрес: гр. Добрич, ул. "Ален мак" № 11

и представявана от Георги Тихомиров Капанджиев

ЕГН 3610215282, адрес: гр. Русе, ул. "П. Д. Петков" № 10, вх. 1, ет. 2, ап. 3

БУЛСТАТ/ЕИК: 124140894

имена и ЕГН на физическите лица - персонал:

Петър Стефанов Стаев

ЕГН 5509167948

Ивайло Василев Алексиев

ЕГН 6610278007

Лилия Атанасова Мичевска

ЕГН 5611111096

Коста Димов Костов

ЕГН 5602257920

Красимира Панова Русева

ЕГН 5912075353

Росица Димитрова Стоянова

ЕГН 7905128031

в уверение на това, че със Заповед № 33-ВПР-01 на изпълнителния директор на АЕЕ от 07.10.2011 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: 08.10.2011 г.

Срок на валидност до: 08.10.2016 г.

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР



ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Извършено е детайлно обследване на многофамилна жилищна сграда наооходяща се в град Генерал Тошево, ул. „Станьо Милев“, ЖК „Александър Димитров“ блок № 1. Сградата е пететажна – един партерен етаж и четири жилищни нива. Въведена е в експлоатация през 1981 година.

Целта на обследването за енергийна ефективност е да се установи нивото на потребление на енергия в сградата към момента на обследването, да се определят специфичните възможности за намаляването му и да препоръча мерки за повишаване на енергийната ефективност.

За реализиране на целите е извършен подробен оглед на обекта, събрана е първична информация за функционирането на обекта и системите, разхода на енергия за предходен период. Извършен е анализ на съществуващото състояние, енергийния баланс и енергийните характеристики, определена е базовата линия. Въз основа на потенциала за енергоспестяване са разработени мерки, за които е представен технико-икономически и екологичен анализ. Установен е класа на енергопотребление на сградата съгласно нормативната уредба за съществуващото състояние и след изпълнението на пакета от предложени мерки.

2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

2.1. Климатични данни

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба №РД-16-1058/10.12.2009 г. за енергийните характеристики на обектите, гр. Генерал Тошево принадлежи към Климатична зона 1 – Добруджа, която се характеризира със следните климатични особености

Средна надморска височина: 90 м.

Продължителността на отоплителния сезон е 180 дни;

начало: 21 октомври, край: 25 април;

Отопителни денградуси (DD) – 2800 при средна температура в сградата 19 °С (Наредба №15/28.07.2005 г. към Закона за енергетиката);

Изчислителна външна температура: -15 °С.

Като базови климатични данни са използвани измерените средномесечни температури на външния въздух за гр. Добрич за периода 2012 – 2015 г., по данни от Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни температури на външния въздух за Климатична зона 2.

2.2. Описание на сградата

Сградата е със смесена конструкция, като сутерена и партерния етаж - монолитна, а четирите жилищни етажа са от сглобяема. Външните ограждащи стени на партера са съставени от зидария от куха тухла, а на жилищните етажи – стоманобетонни панели. Съставена е от три секции, всяка с обособен главен вход от югоизточната страна, стълбище по северозападната страна. Във всеки вход са разположени по дванадесет апартамента – три на етаж. Партерния етаж е разделен на четири зони, обособени за извършване на стопанска и общинска дейност. В сутерена на сградата са обособени складови помещения – изби за нуждите на живущите.

Във всеки апартамент са обособени кухненски, санитарни и складови помещения. Според типа на апартамента са налични спални и всекидневни. Голяма част от балконите на апартаментите са приобщени. В партерния етаж са налични помещения специфични за административна дейност – офиси, санитарни и складови помещения.

Основната покривна конструкция е от типа – студен плосък покрив с вентилируемо подпокривно пространство. Конструкцията е стоманобетонна с покривно покритие от битумна хидроизолация. Водоотвеждането на дъждовните води е вътрешно. Поради приобщаването на голяма част от балконите са налични стоманобетонни тераси, директно граничещи с отопляемо пространство.

Основната подова конструкция е плоча над неотопляем сутерен, чиито елементи са основно стоманобетонни. Поради приобщаването на голяма част от балконите на сградата са налични еркери – плоча на тераса под отопляемо пространство, граничеща с външен въздух.

Сградата се отоплява с разнообразни уреди, като основно това са такива на твърдо гориво (печки на дърва и въглища), електричество (електрически печки/радиатори и термопомпени агрегати (климатици)) и на природен газ (котли).

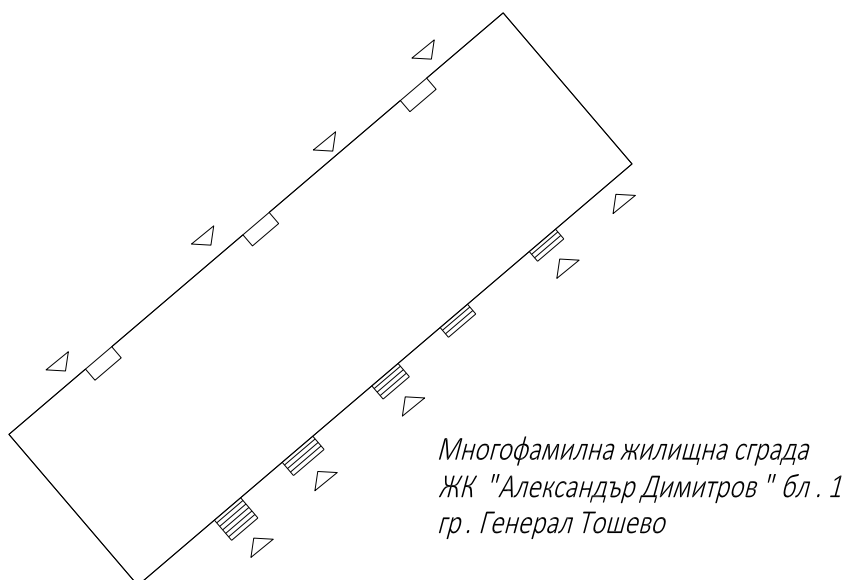
Електрическата и осветителната уредба са стандартни за времето си. Осветителните тела са разнообразни с лампи с нажежаема жичка, луминесцентни, халогенни и светодиодни лампи. Общи данни за състоянието на обекта са показани в Таблица 2.1.

Данни за обекта			
Сграда (наименование)	Многофамилна жилищна сграда		
Адрес	гр. Генерал Тошево, ул. „Стане Милев“, ЖК „Александър Димитров“ блок № 1		
Тип сграда	жилищна		
Собственост	частна		
Година на построяване	1981		
Брой обитатели	72 живущи, 20 персонал		
График присъствие:		График отопление час/ден	
Работни дни, час/ден	16	Работни дни, час/ден	16
Събота, час/ден	16	Събота, час/ден	16
Неделя, час/ден	16	Неделя, час/ден	16

Таблица 2.1: Общи данни за обекта



Снимка 2.1: Извадка от програмен продукт Google Earth



Фигура 2.1: Схема на сградата



Снимка 2.2: Фасада Североизток



Снимка 2.3: Фасада Югоизток – Вход А



Снимка 2.4: Фасада Югоизток – Вход Б



Снимка 2.5: Фасада Югоизток – Вход В



Снимка 2.6: Югозапад



Снимка 2.7: Фасада Северозапад

2.2.1. Геометрични характеристики на сградата

Застроена площ	Разгъната площ	Кондиционирана (отопляема) площ	Кондициониран (отопляем) обем бруто	Кондициониран (отопляем) обем нето
m ²	m ²	m ²	m ³	m ³
617,32	2979,98	2832,42	8033,26	6426,61

Таблица 2.2: Геометрични характеристика на сградата

2.2.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади

ТИП	ОПИСАНИЕ	Площ по посоки				площ по тип	Усъст
		СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ	ОБЩО	
		m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	W/m ² K
1	Тухлена зидария (25 см)	63,84	55,77	65,52	16,93	202,06	1,54
2	Тухлена зидария (25 см) + EPS (5 см)	0,00	0,00	0,00	26,55	26,55	0,46
3	Стоманобетон панел (14 см)	174,89	212,44	109,56	11,36	508,25	3,39
4	Стоманобетон панел (14 см) + EPS (8 см)	0,00	41,40	28,64	0,00	70,04	0,39
5	Стоманобетон панел (14 см) + XPS (2 см)	0,00	6,73	0,00	0,00	6,73	1,10
6	Стоманобетон панел (14 см) + XPS (4 см)	0,00	5,57	0,00	0,00	5,57	0,66
7	Стоманобетон панел (14 см) + XPS (6 см)	0,00	8,07	0,00	0,00	8,07	0,47
8	Стоманобетонен елемент (25 см)	3,51	5,76	3,51	27,51	40,29	3,98
9	Зидария от газобетон (10 см)	16,68	20,27	31,71	80,39	149,04	1,49
10	Зидария от газобетон (10 см) + EPS (4 см)	9,22	0,00	12,69	69,41	91,32	0,53
11	Зидария от газобетон (10 см) + EPS (5 см)	2,99	0,00	3,34	23,42	29,74	0,46
12	Зидария от газобетон (10 см) + EPS (8 см)	2,99	3,89	2,99	11,30	21,17	0,33
13	Зидария от газобетон (10 см) + EPS (10 см)	0,00	0,00	0,00	14,00	14,00	0,28
14	Зидария от газобетон (10 см) + XPS (6 см)	0,00	8,07	0,00	0,00	8,07	0,40
15	Метална преграда	6,36	7,19	14,06	38,18	65,80	6,47
ОБОБЩЕНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ:		280,48	375,16	272,02	319,05	1246,70	2,38
ОБОБЩЕН Усъст по ориентация:		2,77	2,51	2,37	1,91	2,38	

Таблица 2.3: Характеристики на стени по фасади

2.2.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

ПОДОВИ КОНСТРУКЦИИ			
ТИП	ОПИСАНИЕ	A	U
№		[m ²]	W/m ² K
1	Под над неотопляем сутерен	502,96	0,81
2	Под на земя (партер)	4,83	0,84
3	Еркер (партер)	5,67	2,39
4	Еркери (първи етаж)	71,35	2,39
5	Еркери (трети етаж)	3,35	2,39
6	Еркери (четвърти етаж)	12,21	2,39
Обобщени характеристики:		600,37	1,05

Таблица 2.4: Характеристики на подови конструкции

2.2.4. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади

№	ОПИСАНИЕ	ПАРАМЕТРИ					БРОЙ И ПЛОЩ ПО ОРИЕНТАЦИЯ								ПЛОЩ ПО ТИП	
		a	b	A	U	g	СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		n	A
		m	m	m ²	W/m ² K		n	A	n	A	n	A	n	A		
							бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²		
1	ВБАЛН2	0,75	2,25	1,69	3,57	0,45			1	1,69					1	1,69
2	ВБДС	0,75	2,25	1,69	2,63	0,45			12	20,25	1	1,69			13	21,94
3	ВБПВХ2	0,75	2,25	1,69	2,00	0,40			13	21,94	4	6,75			17	28,69
4	ВПВХ	1,5	2,5	3,75	1,80	0,01							1	3,75	1	3,75
5	ПАЛН2	1,4	1,6	2,24	3,57	0,45					1	2,24			1	2,24
6	ПАЛН2	1,65	1,65	2,72	3,57	0,45			1	2,72					1	2,72
7	ПАЛН2	2,39	2,6	6,21	3,57	0,45			1	6,21					1	6,21
8	ПАЛН2	4,8	1,6	7,68	3,57	0,45			1	7,68					1	7,68
9	ПАЛНЕ	0,9	1,05	0,95	6,66	0,50	1	0,95							1	0,95
10	ПАЛНЕ	1,3	2,55	3,32	6,66	0,50					1	3,32			1	3,32
11	ПАЛНЕ	1	3,6	3,60	6,66	0,50	1	3,60							1	3,60
12	ПАЛНЕ	4,35	2,55	11,09	6,66	0,50			1	11,09					1	11,09
13	ПАЛНЕ	5,12	1,05	5,38	6,66	0,50							1	5,38	1	5,38
14	ПАЛПЗ	12	3,6	43,20	2,00	0,40			1	43,20					1	43,20
15	ПДД	1,4	1,35	1,89	2,32	0,45			1	1,89					1	1,89
16	ПДЕ	0,75	0,6	0,45	5,88	0,45	2	0,90							2	0,90
17	ПДЕ	0,75	0,55	0,41	5,88	0,45	3	1,24							3	1,24
18	ПДЕ	2,4	2,6	6,24	5,88	0,45							6	37,44	6	37,44
19	ПДЕ	2,4	3,1	7,44	5,88	0,45							3	22,32	3	22,32
20	ПДЕ	2,4	3,6	8,64	5,88	0,45			3	25,92					3	25,92
21	ПДЕ	2,4	4,1	9,84	5,88	0,45							3	29,52	3	29,52
22	ПДЕ	2,55	1,65	4,21	5,88	0,45			1	4,21					1	4,21
23	ПДС	0,7	1,5	1,05	2,63	0,45			2	2,10					2	2,10

№	ОПИСАНИЕ	ПАРАМЕТРИ					БРОЙ И ПЛОЩ ПО ОРИЕНТАЦИЯ								ПЛОЩ ПО ТИП	
		a	b	A	U	g	СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		n	A
		m	m	m ²	W/m ² K		n	A	n	A	n	A	n	A		
		бр.	бр.	бр.	бр.	бр.	бр.	м ²	бр.	м ²	бр.	м ²	бр.	м ²	бр.	м ²
24	ПДС	0,7	2,25	1,58	2,63	0,45					1	1,58			1	1,58
25	ПДС	0,75	1,65	1,24	2,63	0,45			2	2,48					2	2,48
26	ПДС	1,65	1,65	2,72	2,63	0,45			10	27,23					10	27,23
27	ПДС	2,7	1,7	4,59	2,63	0,45			5	22,95					5	22,95
28	ПМЕ	0,6	1,6	0,96	6,66	0,51	2	1,92			2	1,92			4	3,84
29	ПМЕ	1,15	1,6	1,84	6,66	0,51	2	3,68			2	3,68			4	7,36
30	ПМЕ	1,28	3,6	4,61	6,66	0,51							1	4,61	1	4,61
31	ПМЕ	2,05	1,7	3,49	6,66	0,51			1	3,49					1	3,49
32	ПМЕ	2,3	1,6	3,68	6,66	0,51			1	3,68					1	3,68
33	ПМЕ	3,15	3,6	11,34	6,66	0,51			2	22,68					2	22,68
34	ПМЕ	5,95	1,6	9,52	6,66	0,51							1	9,52	1	9,52
35	ПМЕ	6	1,6	9,60	6,66	0,51							3	28,80	3	28,80
36	ПМЕ	7	1,6	11,20	6,66	0,51							2	22,40	2	22,40
37	ППВХ	0,55	0,55	0,30	2,00	0,01					1	0,30			1	0,30
38	ППВХ	0,55	0,8	0,44	2,00	0,01	1	0,44							1	0,44
39	ППВХ	1	0,8	0,80	2,00	0,01							1	0,80	1	0,80
40	ППВХ2	0,5	0,55	0,28	2,00	0,45					1	0,28			1	0,28
41	ППВХ2	0,55	0,5	0,28	2,00	0,45					2	0,55			2	0,55
42	ППВХ2	0,55	0,7	0,39	2,00	0,45					1	0,39			1	0,39
43	ППВХ2	0,75	1,65	1,24	2,00	0,45			1	1,24					1	1,24
44	ППВХ2	1,15	1,6	1,84	2,00	0,45					1	1,84			1	1,84
45	ППВХ2	1,3	1,3	1,69	2,00	0,45							2	3,38	2	3,38
46	ППВХ2	1,3	1,5	1,95	2,00	0,45							1	1,95	1	1,95
47	ППВХ2	1,35	1,25	1,69	2,00	0,45							4	6,75	4	6,75
48	ППВХ2	1,4	1,25	1,75	2,00	0,45							2	3,50	2	3,50
49	ППВХ2	1,4	1,5	2,10	2,00	0,45							2	4,20	2	4,20
50	ППВХ2	1,4	1,6	2,24	2,00	0,45							2	4,48	2	4,48
51	ППВХ2	1,45	1,2	1,74	2,00	0,45							2	3,48	2	3,48
52	ППВХ2	1,5	1,5	2,25	2,00	0,45							1	2,25	1	2,25
53	ППВХ2	1,55	2	3,10	2,00	0,45							1	3,10	1	3,10
54	ППВХ2	1,6	1,5	2,40	2,00	0,45							2	4,80	2	4,80
55	ППВХ2	1,65	1,65	2,72	2,00	0,45			13	35,39					13	35,39
56	ППВХ2	1,7	1,5	2,55	2,00	0,45							1	2,55	1	2,55
57	ППВХ2	1,75	1,5	2,63	2,00	0,45							1	2,63	1	2,63
58	ППВХ2	1,75	1,6	2,80	2,00	0,45							2	5,60	2	5,60
59	ППВХ2	1	2,6	2,60	2,00	0,45	1	2,60			1	2,60			2	5,20
60	ППВХ2	1	3,6	3,60	2,00	0,45			1	3,60			1	3,60	2	7,20
61	ППВХ2	11,5	3,6	41,40	2,00	0,45							1	41,40	1	41,40
62	ППВХ2	2,05	1	2,05	2,00	0,45							2	4,10	2	4,10
63	ППВХ2	2,05	1,5	3,08	2,00	0,45			2	6,15					2	6,15
64	ППВХ2	2,1	1,5	3,15	2,00	0,45							2	6,30	2	6,30
65	ППВХ2	2,15	2,5	5,38	2,00	0,45			1	5,38					1	5,38
66	ППВХ2	2,65	1,6	4,24	2,00	0,45			2	8,48					2	8,48
67	ППВХ2	2,7	1,7	4,59	2,00	0,45			6	27,54					6	27,54
68	ППВХ2	2,9	1,5	4,35	2,00	0,45							2	8,70	2	8,70
69	ППВХ2	3,35	2	6,70	2,00	0,45							2	13,40	2	13,40
70	ППВХ2	3	2,4	7,20	2,00	0,45							2	14,40	2	14,40
71	ППВХ2	6,06	2,6	15,76	2,00	0,45							1	15,76	1	15,76
72	ППВХ2	6	2,6	15,60	2,00	0,45							1	15,60	1	15,60
73	ППВХ2	7	1,6	11,20	2,00	0,45							1	11,20	1	11,20
74	ППВХ3	2	1,55	3,10	1,70	0,40							2	6,20	2	6,20
ОБЩ БРОЙ И ПЛОЩ ПО ОРИЕНТАЦИЯ:							13	15,32	85	319,17	19	27,12	62	353,86	179	715,47
ОБОБЩЕН U _{сст} ПО ОРИЕНТАЦИЯ:							5,63		3,20		3,74		3,90		3,62	
ОБОБЩЕН g ПО ОРИЕНТАЦИЯ:							0,47		0,45		0,45		0,46		0,45	

Таблица 2.5: Характеристики на дограма по сградата

ОПИСАНИЕ	ПАРАМЕТРИ		БРОЙ И ПЛОЩ ПО ОРИЕНТАЦИЯ								БРОЙ И ПЛОЩ ПО ТИП	
	U W/m ² K	g	СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		ПЛОЩ ПО ТИП	
			п бр.	А m ²	п бр.	А m ²	п бр.	А m ²	п бр.	А m ²	п бр.	А m ²
ВБАЛН2	3,57	0,45			1	1,69					1	1,69
ВБДС	2,63	0,45			12	20,25	1	1,69			13	21,94
ВБПВХ2	2,00	0,40			13	21,94	4	6,75			17	28,69
ВПВХ	1,80	0,01							1	3,75	1	3,75
ПАЛН2	3,57	0,45			3	16,62	1	2,24			4	18,86
ПАЛНЕ	6,66	0,50	2	4,55	1	11,09	1	3,32	1	5,38	5	24,33
ПАЛПЗ	2,00	0,40			1	43,20					1	43,20
ПДД	2,32	0,45			1	1,89					1	1,89
ПДЕ	5,88	0,45	5	2,14	4	30,13			12	89,28	21	121,55
ПДС	2,63	0,45			19	54,75	1	1,58			20	56,33
ПМЕ	6,66	0,51	4	5,60	4	29,85	4	5,60	7	65,33	19	106,37
ППВХ	2,00	0,01	1	0,44			1	0,30	1	0,80	3	1,54
ППВХ2	2,00	0,45	1	2,60	26	87,78	6	5,65	38	183,12	71	279,15
ППВХ3	1,70	0,40							2	6,20	2	6,20
ОБЩ БРОЙ И ПЛОЩ ПО ОРИЕНТАЦИЯ:			13	15,32	85	319,17	19	27,12	62	353,86	179	715,47
ОБОБЩЕН U съст ПО ОРИЕНТАЦИЯ:			5,63		3,20		3,74		3,90		3,62	
ОБОБЩЕН g ПО ОРИЕНТАЦИЯ:			0,47		0,45		0,45		0,46		0,46	

Таблица 2.6: Характеристики на дограма по сградата

ВБАЛН2 – балконска врата – алуминиева рамка без прекъснат термомост – двоен стъклопакет

ВБДС – балконска врата – дървена слепена

ВБПВХ2 – балконска врата – рамка от поливинилхлорид (PVC) – двоен стъклопакет

ВПВХ – плътна врата – рамка от поливинилхлорид (PVC)

ПАЛН2 – прозорец – алуминиева рамка без прекъснат термомост – двоен стъклопакет

ПАЛНЕ – прозорец – алуминиева рамка без прекъснат термомост – единично стъкло

ПАЛПЗ – прозорец – алуминиева рамка с прекъснат термомост – троен стъклопакет

ПДД – прозорец – дървена рамка – двукатен

ПДЕ – прозорец – дървена рамка – единично стъкло

ПДС – прозорец – дървена рамка – слепен

ПМЕ – прозорец – метална рамка – единично остъкление

ППВХ – прозорец – рамка от поливинилхлорид (PVC)

ППВХ2 – рамка от поливинилхлорид (PVC) – двоен стъклопакет

ППВХ3 – рамка от поливинилхлорид (PVC) – троен стъклопакет

a – ширина на прозореца, **m**

b – височина на прозореца, **m**

A – площ на прозореца, **m²**

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

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца

2.2.5. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове

ПОКРИВНИ КОНСТРУКЦИИ			
ТИП	Описание	A	U
№		[m ²]	W/m ² K
1	Студен плосък покрив	587,01	0,65
2	Топъл плосък покрив (тераса първи етаж)	10,00	2,82
3	Топъл плосък покрив (тераса втори етаж)	3,36	2,82
ОБОБЩЕНИ ДАННИ:		600,37	0,69

Таблица 2.7: Характеристики покривни конструкции

2.3. Анализ на ограждащите елементи.

2.3.1. Външни стени

Външните стени на сградата са разгледани като следните типове:

ТИП 1 – Тухлена зидария (25 см). Конструкцията е налична по всички фасади на партера на сградата. Зидарията е съставена от кухи тухли с дебелина 25 см, отвътре е измазана с варо-пясъчна мазилка, а отвън с декоративна мазилка тип – бучарда. Състоянието на стените е относително лошо с наличие на участъци с нарушено външно покритие.

ТИП 2 – Тухлена зидария (25 см) + EPS (5 см). Конструкцията е налична по северозападната фасада на партерния етаж на сградата. Зидарията е съставена от кухи тухли с дебелина 25 см, отвътре е измазана с варо-пясъчна мазилка, а отвън с декоративна мазилка тип – бучарда. По

външната ѝ повърхност е положен топлоизолационен слой от експандиран полистирен с дебелина 5 см. Състоянието на стените е относително добро.

ТИП 3 – Стоманобетонен панел (14 см). Конструкцията е налична по всички фасади на жилищните етажи на сградата. Панела е от стоманобетон с дебелина 14 см, като отвътре и отвън е измазан с варо-пясъчна мазилка. Конструкцията е с лоши топлотехнически характеристики. Налични са участъци с нарушено външно покритие.

ТИП 4 – Топлоизолиран, двустранно измазан стоманобетонен панел (EPS 8). Конструкцията е налична по част от фасадите на жилищните етажи на сградата. Панела е от стоманобетон с дебелина 14 см, като отвътре и отвън е измазан с варо-пясъчна мазилка. По външната повърхност на панела е положен топлоизолационен слой от експандиран полистирен с дебелина 8 см, с външно покритие от минерална мазилка. Конструкцията е с добри топлотехнически характеристики.

ТИП 5 – Топлоизолиран, двустранно измазан стоманобетонен панел (XPS 2). Конструкцията е налична по част от фасадите на жилищните етажи на сградата. Панела е от стоманобетон с дебелина 14 см, като отвътре и отвън е измазан с варо-пясъчна мазилка. По външната повърхност на панела е положен топлоизолационен слой от екструдирани полистирен с дебелина 2 см, с външно покритие от минерална мазилка. Конструкцията е с относително добри топлотехнически характеристики.

ТИП 6 – Топлоизолиран, двустранно измазан стоманобетонен панел (XPS 4). Конструкцията е налична по част от фасадите на жилищните етажи на сградата. Панела е от стоманобетон с дебелина 14 см, като отвътре и отвън е измазан с варо-пясъчна мазилка. По външната повърхност на панела е положен топлоизолационен слой от екструдирани полистирен с дебелина 4 см, с външно покритие от минерална мазилка. Конструкцията е с относително добри топлотехнически характеристики.

ТИП 7 – Топлоизолиран, двустранно измазан стоманобетонен панел (XPS 6). Конструкцията е налична по част от фасадите на жилищните етажи на сградата. Панела е от стоманобетон с дебелина 14 см, като отвътре и отвън е измазан с варо-пясъчна мазилка. По външната повърхност на панела е положен топлоизолационен слой от екструдирани полистирен с дебелина 6 см, с външно покритие от минерална мазилка. Конструкцията е с относително добри топлотехнически характеристики.

ТИП 8 – Стоманобетонен елементи (25 см). Конструкцията е налична по фасадите на стълбищните клетки на сградата. Конструкцията е от стоманобетон с дебелина 25 см, като отвътре и отвън е измазана с варо-пясъчна мазилка. Елемента е с лоши топлотехнически характеристики. Налични са участъци с нарушено външно покритие.

ТИП 9 – Зидария от газобетонни блокчета (10 см). Конструкцията е налична по част от приобщените тераси на сградата. Съставена е от газобетонни блокчета с дебелина 10 см, като отвътре и отвън е измазана с цименто-полимерна шпакловка.

ТИП 10 – Топлоизолирана зидария от газобетонни блокчета (EPS 4). Конструкцията е налична по част от приобщените тераси на сградата. Съставена е от газобетонни блокчета с дебелина 10 см, като отвътре и отвън е измазана с цименто-полимерна шпакловка. По външната ѝ повърхност е положен топлоизолационен слой от експандиран полистирен (EPS) с дебелина 4 см, с външно покритие от минерална мазилка. Конструкцията е с относително добри топлотехнически характеристики.

ТИП 11 – Топлоизолирана зидария от газобетонни блокчета (EPS 5). Конструкцията е налична по част от приобщените тераси на сградата. Съставена е от газобетонни блокчета с дебелина 10 см, като отвътре и отвън е измазана с цименто-полимерна шпакловка. По външната ѝ повърхност е положен топлоизолационен слой от експандиран полистирен (EPS) с дебелина 5 см, с външно покритие от минерална мазилка. Конструкцията е с относително добри топлотехнически характеристики.

ТИП 12 – Топлоизолирана зидария от газобетонни блокчета (EPS 8). Конструкцията е налична по част от приобщените тераси на сградата. Съставена е от газобетонни блокчета с дебелина 10 см, като отвътре и отвън е измазана с цименто-полимерна шпакловка. По външната ѝ повърхност е

положен топлоизолационен слой от експандиран полистирен (EPS) с дебелина 8 см, с външно покритие от минерална мазилка. Конструкцията е с добри топлотехнически характеристики.

ТИП 13 – Топлоизолирана зидария от газобетонни блокчета (EPS 10). Конструкцията е налична по част от приобщените тераси на сградата. Съставена е от газобетонни блокчета с дебелина 10 см, като отвътре и отвън е измазан с цименто-полимерна шпакловка. По външната ѝ повърхност е положен топлоизолационен слой от експандиран полистирен (EPS) с дебелина 10 см, с външно покритие от минерална мазилка. Конструкцията е с добри топлотехнически характеристики.

ТИП 14– Топлоизолирана зидария от газобетонни блокчета (XPS 4). Конструкцията е налична по част от приобщените тераси на сградата. Съставена е от газобетонни блокчета с дебелина 10 см, като отвътре и отвън е измазан с циментова шпакловка. По външната ѝ повърхност е положен топлоизолационен слой от екструдирани полистирен (XPS) с дебелина 4 см, с външно покритие от минерална мазилка. Конструкцията е с относително добри топлотехнически характеристики.

ТИП 15 – Метална преграда. Конструкцията е налична по всички остъклени тераси с метална единична дограма. Съставена е от поцинкована ламарина и е с много лоши топлотехнически характеристики.



Снимка 2.8: Тухлена зидария



Снимка 2.9: Стоманобетонен панел



Снимка 2.10: Топлоизолирана фасада



Снимка 2.11: Зидария от газобетон

В следващите таблици са описани топлофизичните характеристики на различните типове външни стени.

ТИП 1 - ТУХЛЕНА ЗИДАРИЯ (25 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,020	0,700	0,029
2	Зидария от куха тухла	0,250	0,520	0,481
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,030	0,810	0,037
Външен въздух		Re		0,04

ТИП 1 - ТУХЛЕНА ЗИДАРИЯ (25 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		0,72
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		1,40
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ + ТЕРМОМОСТ		W/m²K		1,54

Таблица 2.8: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 1

ТИП 2 - ТУХЛЕНА ЗИДАРИЯ (25 CM) + EPS (5 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,020	0,700	0,029
2	Зидария от куха тухла	0,250	0,520	0,481
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,030	0,810	0,037
4	Експандиран полистирен (EPS)	0,050	0,035	1,429
5	Минерална мазилка	0,005	0,810	0,006
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		2,15
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		0,46

Таблица 2.9: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 2

ТИП 3 - СТОМАНОБЕТОН ПАНЕЛ (14 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,010	0,700	0,014
2	Стоманобетонен панел	0,140	1,630	0,086
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,020	0,810	0,025
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		0,29
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		3,39

Таблица 2.10: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 3

ТИП 4 - СТОМАНОБЕТОН ПАНЕЛ (14 CM) + EPS (8 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,010	0,700	0,014
2	Стоманобетонен панел	0,140	1,630	0,086
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,020	0,810	0,025
4	Експандиран полистирен (EPS)	0,080	0,035	2,286
5	Минерална мазилка	0,005	0,810	0,006
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		2,59
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		0,39

Таблица 2.11: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 4

ТИП 5 - СТОМАНОБЕТОН ПАНЕЛ (14 CM) + XPS (2 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,010	0,700	0,014
2	Стоманобетонен панел	0,140	1,630	0,086
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,020	0,810	0,025
4	Екструдиран полистирен (XPS)	0,020	0,033	0,606
5	Минерална мазилка	0,005	0,810	0,006
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		0,91
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		1,10

Таблица 2.12: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 5

ТИП 6 - СТОМАНОБЕТОН ПАНЕЛ (14 CM) + XPS (4 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,010	0,700	0,014
2	Стоманобетонен панел	0,140	1,630	0,086
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,020	0,810	0,025
4	Екструдиран полистирен (XPS)	0,040	0,033	1,212
5	Минерална мазилка	0,005	0,810	0,006
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		1,51
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		0,66

Таблица 2.13: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 6

ТИП 7 - СТОМАНОБЕТОН ПАНЕЛ (14 CM) + XPS (6 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,010	0,700	0,014
2	Стоманобетонен панел	0,140	1,630	0,086
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,020	0,810	0,025
4	Екструдиран полистирен (XPS)	0,060	0,033	1,818
5	Минерална мазилка	0,005	0,810	0,006
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		2,12
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		0,47

Таблица 2.14: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 7

ТИП 8 - СТОМАНОБЕТОНЕН ЕЛЕМЕНТ (25 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,020	0,700	0,029
2	Стоманобетон	0,025	1,630	0,015
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,030	0,810	0,037
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		0,25
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		3,98

Таблица 2.15: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 8

ТИП 9 - ЗИДАРИЯ ОТ ГАЗОБЕТОН (10 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Гипсова шпакловка	0,002	0,190	0,011
2	Цименто-пясъчна шпакловка	0,005	0,300	0,017
3	Зидария от газобетонни блокчета	0,100	0,190	0,526
4	Цименто-пясъчна шпакловка	0,005	0,300	0,017
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		0,74
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		1,35
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ + ТЕРМОМОСТ		W/m²K		1,49

Таблица 2.16: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 9

ТИП 10 - ЗИДАРИЯ ОТ ГАЗОБЕТОН (10 CM) + EPS (4 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Гипсова шпакловка	0,002	0,190	0,011
2	Цименто-пясъчна шпакловка	0,005	0,300	0,017
3	Зидария от газобетонни блокчета	0,100	0,190	0,526

ТИП 10 - ЗИДАРИЯ ОТ ГАЗОБЕТОН (10 CM) + EPS (4 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m ² K/W]
4	Цименто-пясъчна шпакловка	0,005	0,300	0,017
5	Експандиран полистирен (EPS)	0,040	0,035	1,143
6	Минерална мазилка	0,010	0,810	0,012
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m ² K/W		1,90
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m ² K		0,53

Таблица 2.17: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 10

ТИП 11 - ЗИДАРИЯ ОТ ГАЗОБЕТОН (10 CM) + EPS (5 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Гипсова шпакловка	0,002	0,190	0,011
2	Цименто-пясъчна шпакловка	0,005	0,300	0,017
3	Зидария от газобетонни блокчета	0,100	0,190	0,526
4	Цименто-пясъчна шпакловка	0,005	0,300	0,017
5	Експандиран полистирен (EPS)	0,050	0,035	1,429
6	Минерална мазилка	0,010	0,810	0,012
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		2,18
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		0,46

Таблица 2.18: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 11

ТИП 12 - ЗИДАРИЯ ОТ ГАЗОБЕТОН (10 CM) + EPS (8 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Гипсова шпакловка	0,002	0,190	0,011
2	Цименто-пясъчна шпакловка	0,005	0,300	0,017
3	Зидария от газобетонни блокчета	0,100	0,190	0,526
4	Цименто-пясъчна шпакловка	0,005	0,300	0,017
5	Експандиран полистирен (EPS)	0,080	0,035	2,286
6	Минерална мазилка	0,010	0,810	0,012
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		3,04
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		0,33

Таблица 2.19: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 12

ТИП 13 - ЗИДАРИЯ ОТ ГАЗОБЕТОН (10 CM) + EPS (10 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Гипсова шпакловка	0,002	0,190	0,011
2	Цименто-пясъчна шпакловка	0,005	0,300	0,017
3	Зидария от газобетонни блокчета	0,100	0,190	0,526
4	Цименто-пясъчна шпакловка	0,005	0,300	0,017
5	Експандиран полистирен (EPS)	0,100	0,035	2,857
6	Минерална мазилка	0,010	0,810	0,012
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		3,57
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		0,28

Таблица 2.20: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 13

ТИП 14 - ЗИДАРИЯ ОТ ГАЗОБЕТОН (10 CM) + XPS (6 CM)				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Цименто-пясъчна шпакловка	0,005	0,990	0,005
2	Газобетон	0,100	0,190	0,526
3	Цименто-пясъчна шпакловка	0,005	0,990	0,005
4	Екструдиран полистирен (XPS)	0,060	0,033	1,818
5	Минерална мазилка	0,005	0,810	0,006
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		2,47
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		0,40

Таблица 2.21: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 14

ТИП 15 - МЕТАЛНА ПРЕГРАДА				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,13
1	Метална преграда	0,002	50,000	0,000
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		0,17
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		5,88
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ + ТЕРМОМОСТ		W/m²K		6,47

Таблица 2.22: Топлотехнически характеристики на Фасада тип 15

2.3.2. Прозорци и външни врати

Дограмата на сградата е разнообразна по материал и типоразмери. Старата дограма по жилищата и партерните помещения е съставена от дървени слепени прозорци и балконски врати и метални единични остъклени тераси. Голяма част от дограмата е съставена от PVC дограма с двоен стъклопакет, подменяни през различни периоди от време. Налични са и алуминиеви единични и такива с двоени или троен стъклопакет. Главните входи на секциите и прозорците в стълбищата са дървени единични. Състоянието на старата дограма е лошо с изметнати крила и нарушено уплътнение. Подменените прозорци са в относително добро състояние с минимални проблеми в уплътнението.



Снимка 2.12: Метален единичен прозорец



Снимка 2.13: Алуминиев единичен прозорец



Снимка 2.14: PVC прозорец



Снимка 2.15: Дървен единичен прозорец



Снимка 2.16: Остъклена тераса с метални единични прозорци



Снимка 2.17: Алюминиев прозорец с троен стъклопакет

2.3.3. Покривни конструкции

Разгледани са следните типове покривни конструкции:

ТИП 1 – Студен плосък покрив. Конструкцията е стоманобетонна с неотопляемо, вентилируемо подпокривно пространство. Таванската плоча е съставена от стоманобетонна плоча с дебелина 20 см., по която е наличен слой от насипен керамзит с дебелина 10 см. Вертикалните ограждащи елементи са съставени от зидария с кухи тухли и външно покритие от едностранно измазани стоманобетонни панели. Покривната плоча е съставена от стоманобетонни покривни двойно-Т-панели с дебелина 10 см с покритие от цименто-пясъчна замазка и битумна хидроизолация. Състоянието на хидроизолацията е относително добро. Отвеждането на дъждовните води е вътрешно, като състоянието на системата е лошо, поради което има наличие на протичане през конструкцията. По отворите на покрива не са налични воронки. По вентилационните отвори от външната страна не са положени защитни решетки, поради което има достъп на пернати вредители. Голяма част от полите на покрива липсват. Коминните тела са в лошо състояние с липсваща мазилка и метална защитна обшивка. Голяма част от защитните шапки по борда на покрива липсват, което води до нарушаване цялостта на ограждащите елементи.

ТИП 2 и 3 – Плоча на тераса над отопляемо пространство. Плочи над приобщени/остъклени тераси, граничещи с външен въздух, разгледани като топли плоски покриви. Конструкцията е стоманобетонна с дебелина 24 см с покритие мозайка. Вътрешното покритие основно е тип варо-пясъчна мазилка с гипсова шпакловка. Конструкциите са с лоши топлотехнически характеристики.



Снимка 2.18: ТИП 1 – Покривно покритие



Снимка 2.19: ТИП 1 – Покривна плоча



Снимка 2.20: ТИП 1 – Таванска плоча



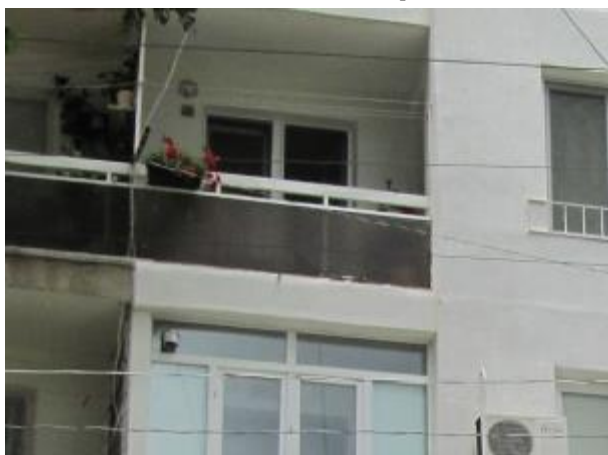
Снимка 2.21: ТИП 1 - Керамзит



Снимка 2.22: ТИП 1 –Вертикални ограждащи елементи - отвътре



Снимка 2.23: ТИП 2 - Вертикални ограждащи елементи - отвън



Снимка 2.24: ТИП 2 –Тераса



Снимка 2.25: ТИП 2 - Тераса

Изчисления на топлотехническите характеристики на покривните конструкции са представени в следващите таблици.

ТОПЛОТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОКРИВНА КОНСТРУКЦИЯ ТИП 1 – ПЛОСЪК СТУДЕН ПОКРИВ			
Средна обемна температура на сградата	θ_i	$^{\circ}\text{C}$	22,00
Средносезонна външна температура	θ_e	$^{\circ}\text{C}$	3,95
Съпротивление на топлоотдаване към отопляемото пространство	R_{si1}	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,10
Съпротивление на топлопроводност на таванското покритие	R_1	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,84
Съпротивление на топлоотдаване към подпокривното пространство	R_{se1}	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,10
Площ таванско покритие	A_1	m^2	587,01
Коефициент на топлопреминаване на таванска плоча	U_1	$\text{W/m}^2\text{K}$	0,964
Съпротивление на топлоотдаване към подпокривното пространство	R_{si2}	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,17
Съпротивление на топлопроводност на покривното покритие	R_2	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,171
Съпротивление на топлоотдаване към външен въздух	R_{se2}	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,04
Площ покривно покритие	A_2	m^2	658,30
Коефициент на топлопреминаване на покривна плоча	U_2	$\text{W/m}^2\text{K}$	2,627
Съпротивление на топлоотдаване към подпокривното пространство	$R_{si,w}$	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,13
Съпротивление на топлопроводност на вертикални ограждащи елементи	R_w	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,524
Съпротивление на топлоотдаване към външен въздух	$R_{se,w}$	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,04
Площ на вертикални ограждащи елементи	A_w	m^2	246,86
Коефициент на топлопреминаване през вертикални ограждащи елементи	U_w	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,44
Обем на подпокривното пространство по вътрешни размери	V'	m^3	674,19
Площ на подовата плоча на подпокривното пространство по вътрешни размери	A'	m^2	612,90
Приведена височина на въздушния слой	δ_{bc}	m	1,10
Кратност на въздухообмен в подпокривното пространство ($n=0,1$ до $n=0,3$)	n	h^{-1}	0,20
Температура на въздуха в подпокривното пространство	θ_u	$^{\circ}\text{C}$	7,74
Температура на повърхността на таванската плоча от страната на подпокривното пространство	θ_{se1}	$^{\circ}\text{C}$	9,11
Температура на повърхността на покривната плоча от страната на подпокривното пространство	θ_{si2}	$^{\circ}\text{C}$	6,05
Критерий на Прандтл	Pr	-	0,7302
Критерий на Грасхоф	Gr	-	677888851
Табличен коефициент на топлопроводност на въздуха в подпокривното пространство	λ	W/mK	0,02
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздуха	$\lambda_{екв}$	W/mK	1,45
Действителни съпротивления на топлопредаване на повърхностите на таванската и покривната повърхности от страната на подпокривното пространство	$R_{se1}=R_{si2}$	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,38
Действителен коефициент на топлопреминаване на таванска плоча	U_1	$\text{W/m}^2\text{K}$	0,76
Действителен коефициент на топлопреминаване на покривна плоча	U_2	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,69
Действителен коеф. на топлопреминаване ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО	U_r	$\text{W/m}^2\text{K}$	0,59
Действителен коеф. на топлопреминаване ПРЕЗ ПОКРИВНОТО ПРОСТРАНСТВО + ТЕРМОМОСТ	$U_{r,tm}$	$\text{W/m}^2\text{K}$	0,65

Таблица 2.23: Топлотехнически характеристики на покривна конструкция ТИП 1

ТОПЛОТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКА НА ОГРАЖДАЩИ ЕЛЕМЕНТИ НА ПОКРИВНА КОНСТРУКЦИЯ ТИП 1				
ТАВАНСКО ПОКРИТИЕ - R1				
Слой	ОПИСАНИЕ	Дебелина	λ	R
		[m]	W/mK	$\text{m}^2\text{K/W}$
1	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,02	0,70	0,03
2	Стоманобетонна плоча	0,25	1,63	0,15
3	Цименто-пясъчна замазка	0,03	0,99	0,03
4	Керамзит	0,10	0,16	0,63
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕДАВАНЕ:			$\text{m}^2\text{K/W}$	0,837
ПОКРИВНО ПОКРИТИЕ - R2				
Слой	ОПИСАНИЕ	Дебелина	λ	R
		[m]	W/mK	$\text{m}^2\text{K/W}$
1	Битумна хидроизолация	0,01	0,17	0,06
2	Цименто-пясъчна замазка	0,05	0,99	0,05
3	Стоманобетонна плоча	0,10	1,63	0,06
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕДАВАНЕ:			$\text{m}^2\text{K/W}$	0,171

ВЕРТИКАЛНИ ОГРАЖДАЩИ ЕЛЕМЕНТИ - R _w				
Слой	ОПИСАНИЕ	Дебелина	λ	R
		[m]	W/mK	m ² K/W
1	Куха тухла	0,25	0,52	0,48
2	Стоманобетонен панел	0,05	1,63	0,03
3	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,01	0,81	0,01
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕДАВАНЕ:				m ² K/W
				0,524

Таблица 2.24: Топлотехнически характеристики на елементи на покривна конструкция ТИП 1

КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОКРИВНА КОНСТРУКЦИЯ ТИП 2 И 3				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
Помещение		Ri		0,10
1	Мозайка	0,020	0,990	0,020
2	Циментово-пясъчна замазка	0,030	0,930	0,032
3	Стоманобетонов подов панел	0,240	1,630	0,147
4	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0,010	0,700	0,014
Външен въздух		Re		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m²K/W		0,35
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m²K		2,82

Таблица 2.25: Топлотехнически характеристики на покривна конструкция ТИП 2 И 3

2.3.4. Подови конструкции

Установено е наличие на два основни типа подови конструкции в сградата – под наднеотопляем сутерен и под на земя. Според местоположението и специфичността на конструкцията са разгледани:

ТИП 1 – Под над неотопляем сутерен. Конструкцията обхваща цялата сграда. Подовата плоча между отопляемия етаж и сутерена е съставена от стоманобетонни панели с дебелина 30 см с подово покритие мозаечни плочи. Стените на конструкцията са стоманобетонни с дебелина 40 см. Граничните с външен въздух стени са със средна височина 1,88 м, а тези, граничещи със земен пласт – 0,47. Налични са и хоризонтални ограждащи елементи на сутерена, граничещи с външен въздух – стоманобетонна плоча с дебелина 20 см и покритие тип „мозайка“. По североизточната и югозападната стена на сутерена са налични прозорци – един ПВЦ плътен и един дървен единичен. Състоянието на конструкцията е лошо, поради нарушеното отвеждане на дъждовни води, извън предела на конструкцията.

ТИП 2 – Под на земя. От северозападната част на едно от помещенията на партерния етаж е разширено извън границите на сутерена. Конструкцията е стоманобетонна с дебелина 25 см и покритие тип „мозайка“. Конструкцията е с лоши топлотехнически характеристики.

ТИП 3, 4, 5 и 6 – Еркери. Под на приобщена/остъклена тераса, граничещ с външен въздух. Конструкцията е съставена от стоманобетонен панел с дебелина 24 см и покритие тип „мозайка“. Външното покритие е варо-пясъчна мазилка. Конструкцията е с лоши топлотехнически характеристики.



Снимка 2.26: ТИП 1 – Плоча на неотопляем сутерен



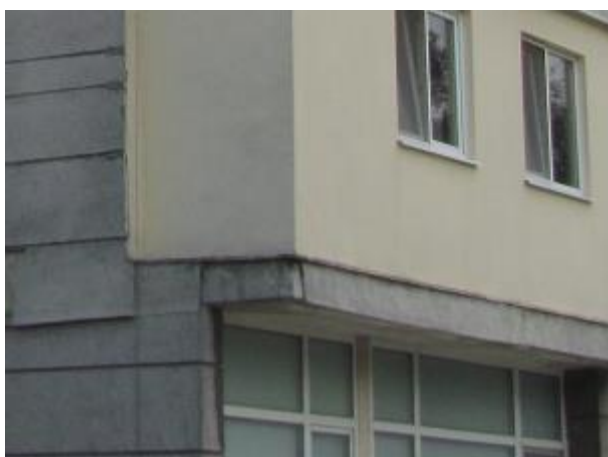
Снимка 2.27: ТИП 1 – Плоча над неотопляем сутерен - отгоре



Снимка 2.28: ТИП 1 – Плоча над неотопляем сутерен - отдолу



Снимка 2.29: ТИП 1 – Външна стена на неотопляем сутерен



Снимка 2.30: ТИП 2 - Еркер



Снимка 2.31: ТИП 3 – Под на земя

Изчисления на топлотехническите характеристики на подовите конструкции са представени в следващите таблици.

ТОПЛОТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОДОВА КОНСТРУКЦИЯ ТИП 1 – ПОД НАД НЕОТОПЛЯЕМ СУТЕРЕН			
Площ на пода	A	m ²	502,96
Периметър на пода	P	m	122,70
Дълбочина на пода	z	m	1,88
Дебелината на надземната част на вертикалната стена, над нивото на терена	w	m	0,45
Височина на стените над нивото на терена	h	m	0,47
Коефициент на топлопроводност на земята	λ_{ground}	W/mK	2
Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност	R _{si}	m ² K/W	0,17
Термично съпротивление на подовата плоча	R _f	m ² K/W	0,20
Съпротивлението на топлопредаване на външната повърхност	R _{se}	m ² K/W	0,04
Съпротивление на топлопреминаване на стената на подземния етаж	R _w	m ² K/W	0,25
Обобщен коефициент на топлопреминаване през ограждащите конструкции и елементи на неотопляемия подземен етаж, които граничат с външен въздух	U _w	W/m ² K	3,13
Коефициент на топлопреминаване през пода на отопляваното помещение	U _f	m ² /m	1,86
Кратност на въздухообмена в подземния етаж	n	h ⁻¹	0,1
Коефициент на топлопреминаване през подова плоча върху земя	U	W/m ² K	0,81

Таблица 2.26: Топлотехнически характеристики на подова конструкция ТИП 1

ТОПЛОТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ОГРАЖДАЩИ ЕЛЕМЕНТИ НА НЕОТОПЛЯЕМ СУТЕРЕН				
ПОДОВА ПЛОЧА НА СУТЕРЕНА				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
1	Стоманобетонна плоча	0,200	1,630	0,123
2	Почва	0,200	2,000	0,100
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ:		m²K/W		0,223
ПОДОВА ПЛОЧА НА ОТОПЛЯЕМО ПОМЕЩЕНИЕ				
Слой	Описание	Дебелина	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
1	Стоманобетонна плоча	0,240	1,630	0,147
2	Цименто-пясъчна замазка	0,030	0,990	0,030
3	Мозайка	0,020	0,990	0,020
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ:		m²K/W		0,198
СТЕНА НА СУТЕРЕНА ГРАНИЧЕЩА СЪС ЗЕМЕН ПЛАСТ				
1	Стоманобетон	0,400	1,630	0,245
Съпротивление на топлопреминаване:		m²K/W		0,245
ОБООБЩЕН КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ЕЛЕМЕНТИ ГРАНИЧЕЩИ С ВЪНШЕН ВЪЗДУХ				
Елемент	Описание	Площ	U	
		[m]	[W/mK]	
1	Стоманобетонни стени	44,630	2,407	
2	Дървени единични прозорци	14,14	5,880	
3	Хоризонтални елементи	9,360	2,407	
	ПВХ прозорец	0,49	2,000	
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ:			3,125 W/m²K	

Таблица 2.27: Топлотехнически характеристики на елементи на подова конструкция ТИП 1

ТОПЛОТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОДОВА КОНСТРУКЦИЯ ТИП 2 – ПОД НА ЗЕМЯ			
Площ на пода	A	m ²	4,83
Периметър на пода	P	m	7,17
Дебелината на надземната част на вертикалната стена, над нивото на терена	w	m	0,4
Коефициент на топлопроводност на земята	λ_{ground}	W/mK	2
Съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност	R _{si}	m ² K/W	0,17
Термично съпротивление на подовата плоча	R _f	m ² K/W	0,49
Съпротивлението на топлопредаване на външната повърхност	R _{se}	m ² K/W	0,04
Пространствена характеристика	B'	m	1,35
Приведена дебелина на пода	dt	m	4,82
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ ПРЕЗ ПОДОВА ПЛОЧА ВЪРХУ ЗЕМЯ	U	W/m ² K	0,83

Таблица 2.28: Топлотехнически характеристики на подова конструкция ТИП 2

ТОПЛОТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОДОВА ПЛОЧА				
Слой	Описание	Дебелина [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Мозайка	0,050	1,120	0,045
2	Стоманобетонна плоча	0,150	1,630	0,092
3	Чакъл	0,200	0,930	0,215
4	Почва	0,200	1,500	0,133
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕДАВАНЕ:		m ² K/W		0,485

Таблица 2.29: Топлотехнически характеристики на елементи на подова конструкция ТИП 2

ТОПЛОТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОДОВА КОНСТРУКЦИЯ ТИП 3, 4, 5 и 6 - Еркери				
Слой	ОПИСАНИЕ	Дебелина [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
Помещение		R _i		0,17
1	Мозайка	0,020	1,120	0,018
2	Цименто-пясъчна замазка	0,030	0,990	0,030
3	Стоманобетонен панел	0,240	1,630	0,147
4	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0,010	0,810	0,012
Външен въздух		R _e		0,04
СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		m ² K/W		0,42
КОЕФИЦИЕНТ НА ТОПЛОПРЕМИНАВАНЕ		W/m ² K		2,39

Таблица 2.30: Топлотехнически характеристики на подова конструкция ТИП 3, 4, 5 и 6

2.4. Енергопотребление

2.4.1. Справка за разход на енергия

В таблица 2.31 е представена месечната консумация на енергия в сградата, предоставена от живущите в сградата за периода май 2012 година до май 2015 година. Разпределението на енергия за горивата е разпределена на база отоплителните денградузи за съответния месец и отоплителен сезон. За референтна година на обследването е избран периода юни 2014 – май 2015, тъй като е най-близък до сегашното състояние на сградата.

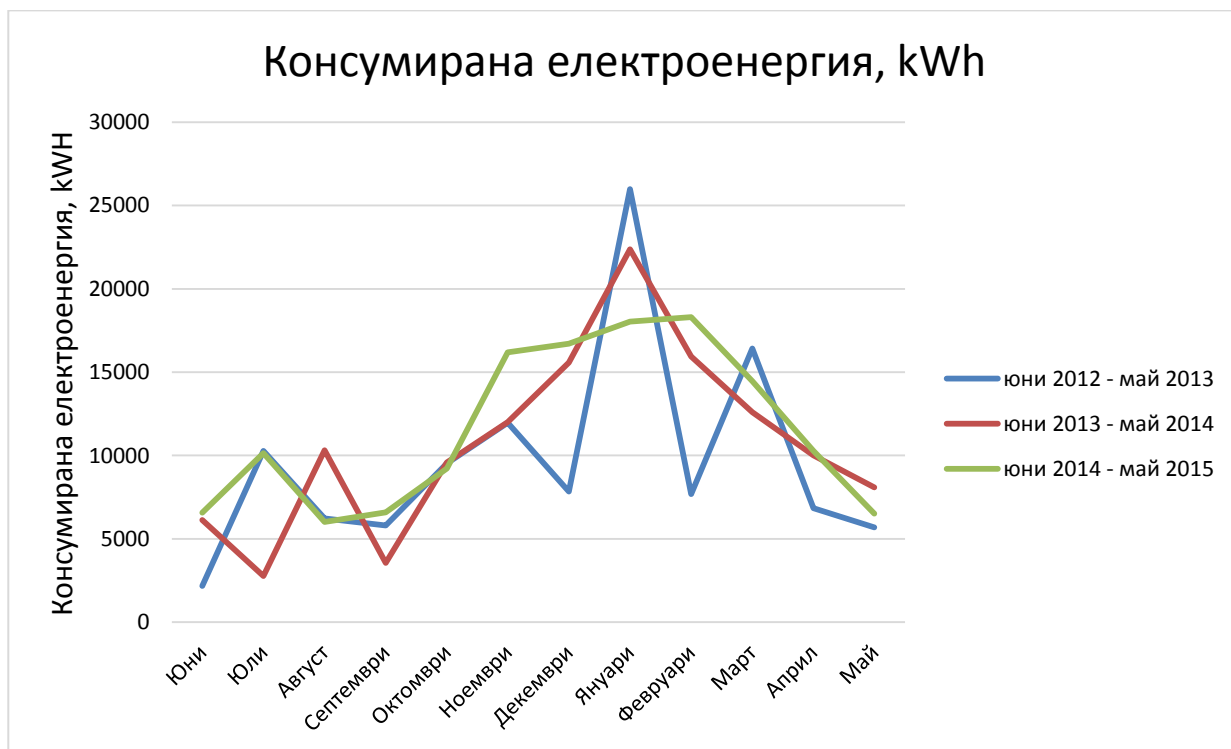
МЕСЕЧНА КОНСУМАЦИЯ НА ЕНЕРГИЯ ЗА ПРЕДХОДНИТЕ 36 МЕСЕЦА											
Година	Месец	Температура	DD	Електроенергия	Дърва за огрев		Въглища		Природен газ		Вода
		°C	отопл	kWh	m ³	kWh	тон	kWh	хил.куб.м	kWh	m ³
2012	Май	16,7		6664							162
	Юни	21,9		2179							162
	Юли	24,8		10279							162
	Август	23,2		6230							162
	Септември	18,6		5798							162
	Октомври	15,1	43	9534	0,94	1415	0,07	600			162
	Ноември	8,5	315	11960	6,93	10392	0,52	4403			162
	Декември	0,3	580	7842	12,75	19124	0,95	8102	1,30	12098	162
2013	Януари	2,7	505	25978	11,11	16670	0,83	7062	0,21	1933	141
	Февруари	3,9	423	7690	9,30	13948	0,70	5909	0,17	1617	141
	Март	5,9	406	16416	8,93	13397	0,67	5676	0,17	1553	141
	Април	12,3	161	6841	3,54	5305	0,26	2247	0,07	615	141
	Май	18,3		5688							141
	Юни	22,0		6136							141
	Юли	22,1		2779							141
	Август	22,8		10308							141
	Септември	16,8		3564							141
	Октомври	10,9	89	9594	2,08	3127	0,11	941	0,04	341	141
	Ноември	9,2	294	12006	6,88	10317	0,37	3104	0,12	1125	141
	Декември	1,1	555	15586	12,98	19472	0,69	5859	0,23	2122	141
2014	Януари	2,2	521	22377	12,18	18275	0,65	5499	0,21	1936	149
	Февруари	4,1	417	15948	9,76	14640	0,52	4405	0,17	1551	149
	Март	7,8	347	12594	8,12	12183	0,43	3666	0,14	1291	149
	Април	11,0	192	10004	4,49	6737	0,24	2027	0,08	714	149
	Май	15,3		8084							149
	Юни	19,2		6568							149
	Юли	21,9		10144							149
	Август	22,3		6010							149
	Септември	17,0		6597							149
	Октомври	10,8	90	9217	1,87	2800	0,10	873	0,04	335	149
	Ноември	5,9	393	16186	8,13	12201	0,45	3806	0,16	1461	149
	Декември	3,1	493	16714	10,20	15302	0,56	4773	0,20	1832	149
2015	Януари	1,8	533	18044	11,04	16553	0,61	5163	0,25	2306	128
	Февруари	1,9	479	18297	9,91	14864	0,55	4637	0,22	2070	128
	Март	5,0	434	14467	8,98	13473	0,49	4203	0,20	1877	128
	Април	10,2	211	10271	4,37	6557	0,24	2045	0,10	913	128
	Май	16,9		6508							128

Таблица 2.31: Справка за изразходена енергия за предходните 37 месеца

КОНСУМИРАНА ЕНЕРГИЯ ПО РЕФЕРЕНТНИ ПЕРИОДИ										
Период	Температура	DDотопл	Електроенергия	Дърва за огрев		Въглища		Природен газ		Вода
	°C		kWh	m³	kWh	тон	kWh	хил.куб.м	kWh	m³
ЮНИ 2012 - МАЙ 2013		2991	116435	53,50	80250	4,00	34000	0,61	5718	1840
ЮНИ 2013 - МАЙ 2014		2973	128980	56,50	84750	3,00	25500	0,98	9079	1729
ЮНИ 2014 - МАЙ 2015 (РЕФЕРЕНТНА)		3191	139023	54,50	81750	3,00	25500	1,16	10794	1679

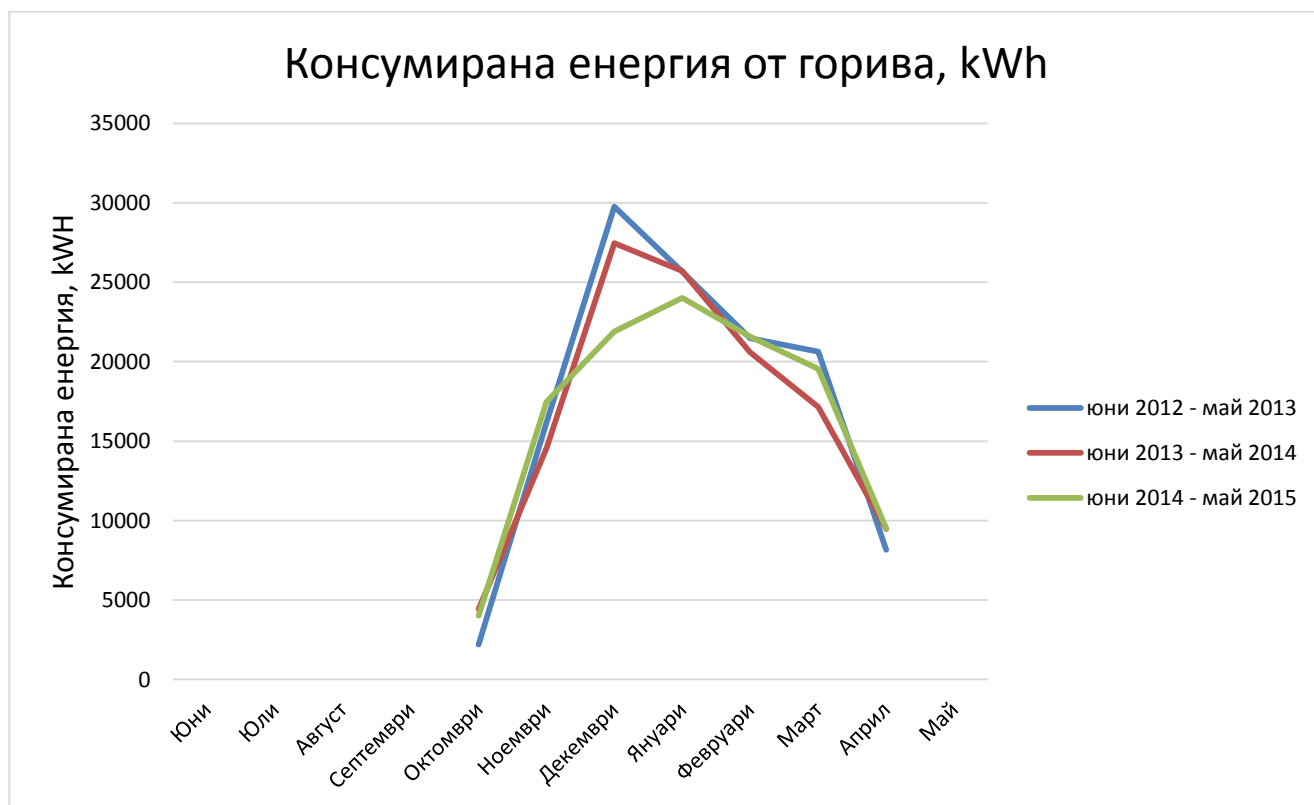
Таблица 2.32: Справка за изразходена енергия за отоплителен сезон 2013-2014 година

На Фигура 2.2 е представен месечният разход на електроенергия на сградата по години. От графиката се вижда, че разхода в годините следва равномерно ход, като се наблюдава по-висока консумация през зимата дължаща се на режима на експлоатацията на сградата и удължената работа на осветителната уредба.



Фигура 2.2: Анализ на месечната консумация на електроенергия

На Фигура 2.3 е представен месечния разход на топлоенергия от горива. Отоплителния сезон на сградата започва през октомври месец и завършва през април. Наблюдава се тенденция на понижаване на консумираната енергия през годините свързана различни фактори, като климатични условия и режими на експлоатация на сградата.



Фигура 2.3: Анализ на месечната консумация на електроенергия

3. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ

3.1. Отопление

В сградата няма изградена централна отоплителна инсталация. Всички помещения в сградата се отопляват с локални отоплителни уреди. Те са разнообразни, като основно се използват печки на твърдо гориво, електрически отоплителни уреди (радиатори, акумулаторни печки, конвекторни печки, калориферни печки и други), електрически термо-помпени агрегати тип „въздух-въздух“ и котли на природен газ.



Снимка 3.1: Печка на твърдо гориво



Снимка 3.2: Електрически отоплител



Снимка 3.3: Термо-помпен агрегат



Снимка 3.4: Котел на природен газ

На база отопляемите обеми, които се захранват от специфичните отоплителни уреди е получен КПД на топлоснабдяване за цялата сграда от 113%.

Отоплителен уред	Отопляван обем с конкретен енергоносител	КПД, η
	m ³	%
Печки на твърдо гориво	2106,9	70%
Електрически печки, радиатори и конвектори	2886,7	100%
Котли на природен газ	293,8	90%
Термо-помпени агрегати	1139,2	233%
ОБЩО:	6426,6	113%

Таблица 2.32: КПД на отоплителната система

3.6. Битово горещо водоснабдяване

Няма функционираща централна система. Основно топла вода се подготвя с помощта на електрически обемни или проточни бойлери, като има наличие на два котела на природен газ, използващи се освен за отопление и за затопляне на вода. На база дяла обем топла вода, който се затопля от специфичните уреди е получен КПД за БГВ система 99,5 %. За изчисление на специфичната консумация в сегашното състояние на сградата е прието, че 25% от консумираната

топла вода се загрява до 55 градуса. За определяне на Базовата стойност е приета дневна специфична консумация на смесена вода от 50 л/ден/човек.



Снимка 3.5: Електрически обемен бойлер



Снимка 3.6: Котел на природен газ

ЕЛЕКТРИЧЕСКИ КОНСУМАТОРИ БГВ - Състояние						
Консуматор	Единична мощност kW	Брой бр.	Общо kW	Годишно kWh/y	Вода 55°c m³/y	Вода 37,5°c l/y
Електрически бойлер (80 л.)	3	29	87	21933	420	686659
Електрически бойлер (50 л.)	3	3	9			
Електрически бойлер (10 л.)	6	2	12			
Котел на природен газ	6	2	12	1242		
СПЕЦИФИЧНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА СМЕСЕНА ВОДА [l/m²]:						242
РЕФЕРЕНТНО СПЕЦИФИЧНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА СМЕСЕНА ВОДА [l/m²]:						478

Таблица 3.1: Характеристики на системата за БГВ

3.7. Студозахранване и климатизация

Няма функционираща централна система. В част от жилищата, са инсталирани термо-помпени агрегати въздух-въздух, използващи се основно за охлаждане.

3.8. Вентилация

Не е налична вентилационна система.

3.9. Други консуматори

Няма други консуматори на топлинна енергия.

4. КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ (ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ)

*Обобщен анализ на консуматорите електрическа енергия е разгледан в таблица 4.4

4.1. Осветителна уредба

Осветителните тела в сградата са оборудвани с разнообразни типове лампи – с нажежаема жичка, халогенни, компактни луминисцентни, светодиодни и прочее. Стълбищата са оборудвани с лампи с нажежаема жичка и компактни луминисцентни крушки. Системата е обща, като при включване на осветление на един етаж – осветява на всички други етажи. Същото важи и за осветителните тела в сутерена.



Снимка 4.1: Осветително тяло с нажежаема жичка



Снимка 4.2: Луминисцентни осветителни тела

Подробен анализ на осветителната уредба е изготвен в таблица 4.1. От така изчисления разход на енергия за програмното моделиране на обекта при период на едновременна работа 35 часа/седмица получаваме:

Р_{едн.осветление} = 1,76 W/m² състояние при 30 часа работа на седмица

Тези данни използваме в програмния продукт за модел на сградата.

4.2. Силови консуматори

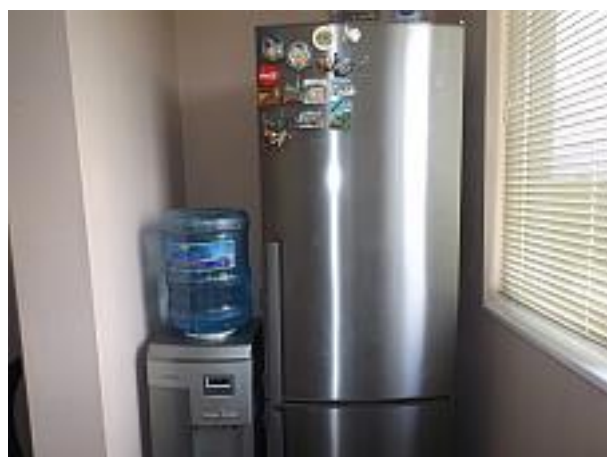
Силовите консуматори са описани подробно в Таблица 4.1. В сградата са налични консуматори типични за жилищна сградата. Във всеки апартамент е налично кухненско, санитарно, мултимедийно оборудване. В административните помещения на сградата е налично офис оборудване.



Снимка 4.3: Кухненско оборудване



Снимка 4.4: Автоматична пералня



Снимка 4.5: Хладилник



Снимка 4.6: Компютърна конфигурация

Към невлияещи на топлинния баланс консуматори на електрическа енергия са отнесени климатиците в режим на охлаждане през лятото и осветителни тела в неотапваемия сутерен.

От така изчисления разход на енергия за програмното моделиране на обекта получаваме:

$P_{\text{едн.влияещи}} = 9,61 \text{ W/m}^2$ състояние при 38 часа работа на седмица

$P_{\text{едн.невлияещи}} = 3,91 \text{ W/m}^2$ състояние при 7 часа работа на седмица

Тези данни използваме в програмния продукт за модел на сградата.

4.3. Електрически отоплителни уреди

Голяма част от помещенията в сградата се отопляват с електрически отоплителни уреди. В следващата таблица са описани уредите и режима им експлоатация.



Снимка 4.7: Конвекторен радиатор



Снимка 4.8: Конвекторна печка

ЕЛЕКТРИЧЕСКИ КОНСУМАТОРИ ОТОПЛЕНИЕ						
Консуматор	Единична мощност kW	Брой бр.	Общо kW	Отопителни дни бр.	Работа h/day	Консумирана ЕЕ kWh/y
Конвекторен радиатор	2,00	15	30,000	185	4	22200
Конвекторен радиатор	3,00	1	3,00	185	4	2220
Акумулаторна печка	4,00	2	8,00	185	4	5920
Конвекторна печка	2,50	2	5,00	185	4	3700
Конвекторна печка	2,00	5	10,00	185	4	7400
ОБЩА КОНСУМИРАНА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ [kWh/y]:						41440

Таблица 4.1: Електрически отоплителни уреди

4.4. Термо-помпени агрегати

В част от помещенията в сградата се използват термо-помпени агрегати „въздух-въздух“. Някои тях се използват само за охлаждане, други и за отопление. Състоянието на различните уреди е относително добро.



Снимка 4.9: Вътрешно тяло



Снимка 4.10: Външно тяло

ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ТЕРМОПОМПЕНИ АГРЕГАТИ ВЪЗДУХ-ВЪЗДУХ											
Консуматор	ЕМ ОХЛ. kW	ЕМ ОТПЛ. kW	Брой бр.	Общо ЕМ ОХЛ. kW	Общо ЕМ ОТПЛ. kW	Охлаждане kW	Отопление kW	Обща охлаждане kW	Обща отопление kW	Хлад коефициент	COP
TOSHIBA RAS-107SKV-E2	0,760	0,870	1	0,760	0,870	2,5	3,2	2,5	3,2	3,29	3,68
SAMSUNG AQV12UGAN	1,028	1,108	1	1,028	1,108	3,3	4	3,3	4	3,21	3,61
KELON AS-12HR4FVGUG	1,3	1,15	1	1,3	1,15	3,51	3,95	3,51	3,95	2,70	3,43
TOSHIBA RAS-137SKV-E3	1,08	1,14	1	1,08	1,14	3,5	4,2	3,5	4,2	3,24	3,68
SAMSUNG AQ12FCX	1,24	1,18	1	1,24	1,18	3,5	3,8	3,5	3,8	2,82	3,22
NIPPON ASW-H12A4/HAS	1,27	1,23	1	1,27	1,23	3,2	3,52	3,2	3,52	2,52	2,86
DAIKIN ATX35J2V1B	1,02	1	1	1,02	1	3,3	2,48	3,3	2,48	3,24	2,48
DAIKIN FTXS25CVMB	0,77	0,7	1	0,77	0,7	2,5	2,8	2,5	2,8	3,25	4,00
HAIER HSM12HEA03/R2	1,05	1,04	1	1,05	1,04	3,5	3,86	3,5	3,86	3,33	3,71
MIDEA MSY-12HRDN1	1,03	1	1	1,03	1	3,51	3,81	3,51	3,81	3,41	3,81
HITACHI RAS-E14HB	1,09	1,1	1	1,09	1,1	3,5	4,2	3,5	4,2	3,21	3,82
CARRIER 42NQV035M2	1,09	1,15	1	1,09	1,15	2,94	3,17	2,94	3,17	3,21	3,65
FISHER KFR-35GW	1,28	1,3	1	1,28	1,3	3,51	3,66	3,51	3,66	2,74	2,82
OSAKA CH-09-ABR	0,92	0,88	1	0,92	0,88	2,5	2,75	2,5	2,75	2,72	3,13
SAMSUNG AQV12FAN	1,028	1,108	1	1,028	1,108	3,3	4	3,3	4	3,21	3,61

Таблица 4.2: Описание на термо-помпени агрегати въздух-въздух

Дейност	Идеален COP/Хлад коэф.	Действителен COP/Хлад коэф	Ел Мощност kW	Работни дни бр.	Работа h/ден	Консумирана ЕЕ kWh/год.
ОТОПЛЕНИЕ						10109
TOSHIBA RAS-107SKV-E2	3,68	2,94	0,87	185	6	965
TOSHIBA RAS-137SKV-E3	3,68	2,95	1,14	185	6	1265
DAIKIN ATX35J2V1B	2,48	1,98	1,00	185	6	1110
DAIKIN FTXS25CVMB	4,00	3,20	0,70	185	6	777
HAIER HSM12HEA03/R2	3,71	2,97	1,04	185	6	1154
MIDEA MSY-12HRDN1	3,81	3,05	1,00	185	6	1110
HITACHI RAS-E14HB	3,82	3,05	1,10	185	6	1221
CARRIER 42NQV035M2	3,65	2,92	1,15	185	6	1277
SAMSUNG AQV12FAN	3,61	2,89	1,11	185	6	1230
ОХЛАЖДАНЕ						3829
TOSHIBA RAS-107SKV-E2	3,29	3,29	0,76	60	4	182
SAMSUNG AQV12UGAN	3,21	3,21	1,028	60	4	247
KELON AS-12HR4FVGUG	2,70	2,70	1,3	60	4	312
TOSHIBA RAS-137SKV-E3	3,24	3,24	1,08	60	4	259
SAMSUNG AQ12FCX	2,82	2,82	1,24	60	4	298
NIPPON ASW-H12A4/HAS	2,52	2,52	1,27	60	4	305
DAIKIN ATX35J2V1B	3,24	3,24	1,02	60	4	245
DAIKIN FTXS25CVMB	3,25	3,25	0,77	60	4	185
HAIER HSM12HEA03/R2	3,33	3,33	1,05	60	4	252
MIDEA MSY-12HRDN1	3,41	3,41	1,03	60	4	247
HITACHI RAS-E14HB	3,21	3,21	1,09	60	4	262
CARRIER 42NQV035M2	3,21	3,21	1,09	60	4	262
FISHER KFR-35GW	2,74	2,74	1,28	60	4	307
OSAKA CH-09-ABR	2,72	2,72	0,92	60	4	221
SAMSUNG AQV12FAN	3,21	3,21	1,028	60	4	247

Таблица 4.3: Консумирана енергия от термо-помпени агрегати въздух-въздух

Вид/Описание	Ед мощност	Брой	Общо	Изправни	Заегост	Зимен период		Енергия	Летен период		Енергия	Годишно
	kW					бр.	kW		ч/ден	дни		
СИЛОВИ КОНСУМАТОРИ НЕВЛИЯЕЩИ НА БАЛАНСА												
Климатизици - охлаждане	15,9	1	15,96	1,00	1,00	0	185	0	4	60	3829	3829
Осветление сутерен	0,06	9	0,54	1,00	1,00	1	185	99,9	1	180	97,2	197
ОБЩО НЕВЛИЯЕЩИ НА БАЛАНСА	ИНСТ. МОЩНОСТ:		16,5			ОБЩО ЗИМЕН ПЕРИОД:		100	ОБЩО ЛЕТЕН ПЕРИОД:		3927	4027
СИЛОВИ КОНСУМАТОРИ ВЛИЯЕЩИ НА БАЛАНСА												
Хладилник	0,25	38	9,50	0,8	0,4	24	185	13498	24	180	13133	26630
Фурна	2	34	68,00	1,00	0,40	0,5	185	2516	0,5	180	2448	4964
Котлони	2,00	9	18,00	1,00	0,40	1	185	1332	1	180	1296	2628
Съдомиялна	2,00	4	8,00	1,00	0,40	1	185	592	1	180	576	1168
Микровълнова печка	1,00	26	26,00	1,00	0,40	0,25	185	481	0,25	180	468	949
Компютърна конфигурация	0,30	20	6,00	1,00	0,50	4	185	2220	4	180	2160	4380
Телевизор	0,15	60	9,00	1,00	0,50	3	185	2676	3	180	2604	5280
Пералня	2,00	33	66,00	1,00	0,40	2	26	1373	2	26	1373	2746
Прахосмукачка	0,50	31	15,50	1,00	1,00	1	62	961	1	60	930	1891
Аспиратор	0,20	17	3,40	1,00	1,00	1	185	629	1	180	612	1241
Сешоар	0,10	30	3,00	1,00	0,50	1	185	278	1	180	270	548
Кана за гореща вода	1,50	4	6,00	1,00	1,00	0,1	185	111	0,1	180	108	219
Ютия	2,00	27	54,00	1,00	0,40	0,5	26	281	0,5	26	281	562
Кафе машина	2,00	4	8,00	1,00	0,40	0,2	185	118	0,2	180	115	234
Хлебопекарна	2,00	1	2,00	1,00	0,40	1	185	148	1	180	144	292
ОБЩО ВЛИЯЕЩИ НА БАЛАНСА	ИНСТ. МОЩНОСТ:		302,4			ОБЩО ЗИМЕН ПЕРИОД:		27213	ОБЩО ЛЕТЕН ПЕРИОД:		26518	53731
ОСВЕТИТЕЛНА УРЕДБА												
ЛНЖ 1x60	0,06	223	13,38	0,90	0,50	3	185	3342	1	180	1084	4425
ЛНЖ/Халоген 1x40	0,04	76	3,04	0,90	0,50	3	185	759	1	180	246	1005
КЛЛ 1x26	0,026	40	1,04	0,90	0,50	3	185	260	1	180	84	344
КЛЛ 1x24	0,024	19	0,46	0,90	0,50	3	185	114	1	180	37	151
КЛЛ 1x18	0,018	39	0,70	0,90	0,50	3	185	175	1	180	57	232
КЛЛ 1x16	0,016	14	0,22	0,90	0,50	3	185	56	1	180	18	74
КЛЛ 1x12	0,012	1	0,01	0,90	0,50	3	185	3	1	180	1	4
Халоген 1x42	0,042	12	0,50	0,90	0,50	3	185	126	1	180	41	167
LED 1x9	0,09	12	1,08	0,90	0,50	3	185	270	1	180	87	357
Стълбище 1x60	0,06	14	0,84	0,90	0,50	4	185	280	2	180	136	416
Стълбище 1x18	0,018	4	0,07	0,90	0,50	4	185	24	2	180	12	36
ЛЛ 2x36	0,072	2	0,14	0,90	0,50	4	185	48	1	180	12	60
ЛЛ 1x18	0,018	12	0,22	0,90	0,50	4	185	72	1	180	17	89
ЛЛ 4x18	0,072	10	0,72	0,90	0,50	4	185	240	1	180	58	298
ЛЛ 3x36	0,108	3	0,32	0,90	0,50	4	185	108	1	180	26	134
ОБЩО ВЛИЯЕЩИ НА БАЛАНСА	ИНСТ. МОЩНОСТ:		22,8			ОБЩО ЗИМЕН ПЕРИОД:		5876	ОБЩО ЛЕТЕН ПЕРИОД:		1917	7793

Таблица 4.4: Анализ силови консуматори на електроенергия

5. БАЛАНС НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯТА

От направения баланс на ел. енергията се вижда, че най-голяма дял от консумираната електроенергия има електрическите отоплителни уреди и влияещите на топлинния баланс консуматори.

КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ			
СИСТЕМА	КОНСУМАЦИЯ		
	ЗИМЕН ПЕРИОД kWh	ЛЕТЕН ПЕРИОД kWh	ОБЩО kWh/a
ВЛИЯЕЩИ НА БАЛАНСА	27213	26518	53731
НЕВЛИЯЕЩИ НА БАЛАНСА	100	3927	4027
ОСВЕТИТЕЛНА УРЕДБА	5876	1917	7793
ОТОПЛИТЕЛНИ КОНСУМАТОРИ	41440		41440
БГВ	10962	10962	21924
КЛИМАТИЦИ - ОТОПЛЕНИЕ	10109		10109
ОБОБЩЕНИ ДАННИ:	95700	43323	139023
ПО СПРАВКА КОНСУМАЦИЯ:			139023

Таблица 5.1: Анализ на консумация на електроенергия по базови данни



Фигура 5.1: Консумация на електроенергия по системи по базови данни

6. ИЗЧИСЛЯВАНЕ ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ

6.1. Общи данни.

За изчисленията е използван програмният продукт *EABSoftwarev. HC 1.0*. Сградата се намира в климатична зона 3 – Поречие на р. Дунав.

Име на проекта	Жилищен блок Генерал Тошево
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 2 - Добрич. Шумен
Тип сграда	Жилищен блок 5 ет.
Референтни стойности	2015г.
Празници	Жилищен блок 5 ет.

Фигура 6.1: Извадка EABSoftware – Общи данни модел

Експлоатационния режим на сградата е специфичен за жилищни сгради. Това е отразено на Фигура 6.2

Жилищен блок 5 ет.			
Празници през месеца			
Януари	0	Юли	0
Февруари	0	Август	10
Март	0	Септември	0
Април	0	Октомври	0
Май	0	Ноември	0
Юни	0	Декември	0
Жилищен блок 5 ет.			
Запис	Редакция	Изход	Да

Фигура 6.2: Извадка EABSoftware – Празнични дни

6.2. Ограждащи елементи на сградата.

В следващите екрани са показани геометричните и топлофизичните характеристики за ограждащите елементи на сградата по посоките на света въведени в програмния продукт.

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
280,48	2,77	15,32	5,63	0,47	1
Обща площ на фасадата					
295,80	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
280,48	2,77	15,32	5,63	0,47	

Фигура 6.3: Извадка EABSoftware – Фасади СЕВЕРОИЗТОК

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
375,16	2,51	319,17	3,21	0,46	1
Обща площ на фасадата					
694,33	[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]	-	
375,16	2,51	319,17	3,21	0,46	

Фигура 6.4: Извадка EABSoftware – Фасади ЮГОИЗТОК

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
272,02	2,37	27,12	3,74	0,46	1
Обща площ на фасадата					
299,14	[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]	-	
272,02	2,37	27,12	3,74	0,46	

Фигура 6.5: Извадка EABSoftware – Фасади ЮГОЗАПАД

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
319,05	1,91	353,86	3,91	0,46	1
Обща площ на фасадата					
672,91	[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]	-	
319,05	1,91	353,86	3,91	0,46	

Фигура 6.6: Извадка EABSoftware – Фасади СЕВЕРОЗАПАД

Покрив		Прозорци			
A	U	A	U	g	Наклон
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg
587,01	0,65				Север
13,36	2,93				Изток
Обща площ на покрива					
600,37	[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]	-	
600,37	0,70				

Фигура 6.7: Извадка EABSoftware – Покривни конструкции

Състояние	
A	U
[m²]	[W/m²K]
502,96	0,81
4,83	0,84
71,35	2,39
21,23	2,39
A (нето)	U (екв)
600,37	1,05

Фигура 6.8: Извадка EABSoftware – Подови конструкции

След въвеждане на данните за фасадите, покрива и пода те се обобщават в следващия екран като се добавя информация за отопляемата площ, нетния отопляем обем, топлина от обитатели, режимите на обитаване и отопление на сградата. Сградата функционира всеки ден, като режима на обитаване и отопляване е 16 часа.

Отопляема площ	m²	2 832	Външни стени	m²	1 247
Отопляем обем	m³	6 427	Прозорци	m²	715
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Покрив	m²	600
			Под	m²	600

Топлина от обитатели	W/m²	3,3
----------------------	------	-----

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	16	Работни дни. ч/ден	16
Събота. ч/ден	16	Събота. ч/ден	16
Неделя. ч/ден	16	Неделя. ч/ден	16

Фигура 6.9: Извадка EABSoftware – Обобщени данни – сграда

6.3. Системи.

6.3.1. БГВ

Параметър	Еталон	Състояние
3. БГВ		17,2 kWh/m²a
БГВ - консумация	478 l/m²a	242
Темп. разлика	27,5 °C	27,5
Годишно след смесване		m³ 685
Сума 1		kWh/m²a 7,7
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	95,0
Автом. управление	97,0 %	97,0
Е_П / ЕМ	96,0 %	96,0
Сума 2		kWh/m²a 8,7
КПД на топлоснабд.	99,5 %	99,5
Сума 3		kWh/m²a 8,7

Фигура 6.10: Извадка EABSoftware – БГВ система

6.3.2. Електроконсуматори

Съгласно т. 4, където е показан и баланса на електроенергия по системи.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия
5. Осветление		2,8 kWh/m ² a	
Работен режим	30 ч/седм.	30	30
Едновр.мощност	1,81 W/m ²	1,81	1,81
Сума 3		2,8 kWh/m ² a	2,8

Фигура 6.11: Извадка EABSoftware –Осветителна уредба

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия
6. Разни			
6.1 Разни влияещи на баланса		19,0 kWh/m ² a	
Работен режим	38 ч/седм.	38	38
Едновр.мощност	9,85 W/m ²	9,85	9,85
Сума 3		19,0 kWh/m ² a	19,0
6.2 Разни невяляещи на баланса		1,4 kWh/m ² a	
Работен режим	7 ч/седм.	7	7
Едновр.мощност	4,01 W/m ²	4,01	4,01
Сума 3		1,4 kWh/m ² a	1,4

Фигура 6.12: Извадка EABSoftware – Електрически консуматори

6.4. Калибриране на модела в програмния продукт.

За калибриране на модела е необходимо да се изчисли референтния разход за отопление за избрания за разглеждане период (май 2014 – юни 2015 година) спрямо нормираните климатични данни по следната формула:

$$\text{Референтен разход} = \frac{[\text{Годишен разход за ототпление}] \cdot [\text{Денградуси по климатична база данни}]}{[\text{Денградуси за референтен период}] \cdot [\text{отопляема площ}]}$$

Годишен разход за референтен период = Електроенергия + Дърва за огрев + Въглища + Природен газ

Годишен разход за референтен период = 41 440 kWh + 10 109 kWh + 81750 kWh + 25 500 kWh + 9 525 kWh = 168 324 kWh

След заместване във формулата:

$$\text{Референтен разход} = \frac{168\,324 \text{ kWh} \cdot 3356 \text{ DD}}{3191 \text{ DD} \cdot 2832 \text{ m}^2} = 62,5 \text{ kWh/m}^2$$

Денградусите са произчислени за средна температура в сградата 22 °C.

По референтния разход намираме стойностите за средна температура на сградата, такаче в графата отопление коригирано на колоната за състоянието на сградата да се достигне референтният разход, което е показано на фиг. 6.13. От калибрирането на модела се вижда, че сградата е с ниска обемна температура, което се дължи на непостоянния режим на експлоатация на част отопляемите обеми.

Параметър	Еталон	Състояние
1. Отопление		32,8 kWh/m²a
U - стени	0,28 W/m²K	2,38 >
U - прозорци	1,55 W/m²K	3,63 >
U - покрив	0,27 W/m²K	0,70 >
U - под	0,37 W/m²K	1,05 >
Фактор на формата	0,49 -	0,49
Относ. площ прозорци	25,2 %	25,2
Коеф. на енергопрем.	0,45 -	0,46 >
Инфилтрация	0,50 1/h	0,64 >
Проектна темп.	22,0 °C	11,7 >
Темп. с понижение	17,0 °C	11,7 >
Приноси от		
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...
Осветление	kWh/m²a	1,11 ...
Други	kWh/m²a	7,67 ...
Сума 1	kWh/m²a	60,5
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0 >
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0 >
Автом. управление	95,0 %	95,0 >
Е П / ЕМ	95,0 %	95,0 >
Сума 2	kWh/m²a	70,6
КПД на топлоснабд.	113,0 %	113,0 >
Сума 3	kWh/m²a	62,5

Фигура 6.13: Извадка EABSoftware – Отоплителна система – Състояние

6.5. Формиране на базова линия за разхода на енергия.

В екрана „Отопление“ в реда за температура на сградата задаваме нормативно изискваните стойности, така получаваме стойностите за специфичната годишна потребна енергия за отопление при съществуващото състояние на сградата за поддържане на нормативни температури, т. е. условия на комфорт. Сградата функционира 16 часа в денонощието и поради тази причина е зададена температура с понижение в часовете, когато не се обитава.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия
1. Отопление		32,8 kWh/m²a	
U - стени	0,28 W/m²K	2,38	2,38
U - прозорци	1,55 W/m²K	3,63	3,63
U - покрив	0,27 W/m²K	0,70	0,70
U - под	0,37 W/m²K	1,05	1,05
Фактор на формата	0,49 -	0,49	0,49
Относ. площ прозорци	25,2 %	25,2	25,2
Коеф. на енергопрем.	0,45 -	0,46	0,46
Инфилтрация	0,50 1/h	0,64	0,64
Проектна темп.	22,0 °C	11,7	22,0
Темп. с понижение	17,0 °C	11,7	17,0
Приноси от			
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00
Осветление	kWh/m²a	1,11	1,51
Други	kWh/m²a	7,67	10,44
Сума 1	kWh/m²a	60,5	158,7
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	95,0
Автом. управление	95,0 %	95,0	95,0
Е П / ЕМ	95,0 %	95,0	95,0
Сума 2	kWh/m²a	70,6	185,1
КПД на топлоснабд.	113,0 %	113,0	113,0
Сума 3	kWh/m²a	62,5	163,8

Фигура 6.14: Извадка EABSoftware – Отоплителна система – Базова линия

Формирането на базовата линия показва, че за да поддържа нормални условия на обитаване сградата ще има повече от двойно по-голям разход на енергия.

В екрана БГВ е нормализиран разхода на енергия на системата за подготовка на топла, като е приета специфична консумация на човек на ден на смесена вода от 50 л.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия
3. БГВ		17,2 kWh/m²a	
БГВ - консумация	478 l/m²a	242	478
Темп. разлика	27,5 °C	27,5	27,5
Годишно след смесване	m³	685	1 354
Сума 1	kWh/m²a	7,7	15,1
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	8,7	17,1
КПД на топлоснабд.	99,5 %	99,5	99,5
Сума 3	kWh/m²a	8,7	17,2

Фигура 6.15: Извадка EABSoftware – БГВ – Базова линия

6.5. Изчисляване на годишния разхода на енергия за сградата в сегашното ѝ състояние.

6.5.1. Годишен разход на енергия за сградата. Нетна, Брутна и Първична енергия – преди ЕСМ.

В Таблица 6.1. брутната потребна енергия е преизчислена в първична с помощта на коефициента (e_i), отчитащ загубите за добив/производство и пренос на съставлящата на брутната потребна енергия, съгласно Приложение 3, табл.1 на Наредба 7/2004.

Система	Тип енергия	e_i	Състояние			Базова линия		
			Брутна потребна	Първична	Нетна енергия	Брутна потребна	Първична	Нетна енергия
			kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Отопление	Електроенергия	3,00	54180	162539	86262	233545	700636	226277
Отопление	Природен газ	1,10	10011	11012	8325	22540	24794	21839
Отопление	Дърва за горене	1,05	85921	90218	66551	180179	189188	174572
Отопление	Черни каменни въглища	1,20	26801	32161	10223	27679	33215	26817
БГВ	Електроенергия	3,00	23407	70221		46214	138642	
БГВ	Природен газ	1,10	1242	1366		2472	2719	
Осветление	Електроенергия	3,00	7799	23397	7799	7799	23397	7799
Разни	Електроенергия	3,00	57790	173370	53576	57790	173370	53576
Годишен разход на енергия, [kWh/y]			267151	564284	232736	578219	1285962	510880
Годишен специфичен разход на енергия, [kWh/(y. m²)]			94,3	199,2	82,2	204,1	454,0	180,4

Таблица 6.1: Годишен разход на енергия.

6.5.2. Класификация на сградата в сегашното ѝ състояние.

Съгласно Наредба 7 от 15.12.2004 г., съответствието с изискванията за енергийна ефективност ще бъде изпълнено ако сградата е най-малко клас „С“ от скалата за класовете на енергопотребление по Приложение № 10 към чл. 6, ал. 3 от Наредба 7 за енергийна ефективност на сградите.

За да се класифицира състоянието на сградата по скала на потреблението е извършено сравнение на енергийната характеристика на сградата в сегашното ѝ състояние със скалата на класовете на енергопотребление за училищасъгласно чл. 6 ал. 2 от Наредба № 7 за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

За да се определи принадлежността на сградата към определен клас от скалата на енергопотреблението, е необходимо да се сравни енергийната характеристика на сградата определена по първична енергия и скалата на класовете определена за жилищни сгради по Приложение № 10 към чл. 6, ал. 3 - точка 1 от Наредба № 7 за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

Клас	EPmin, kWh/m ²	EPmax, kWh/m ²	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ	ЕР, ПО БАЗОВА ЛИНИЯ kWh/m ²
A+	<	48		
A	48	95		
B	96	190		
C	191	240		
D	241	290		
E	291	363		
F	364	435		
G	>	435		

Таблица 6.2: Класификация на сградата.

Сградата неотговаря на минималните изисквания за енергийна ефективност, но има потенциал за реализиране на мерки подобряващи енергийната ефективност.

6.6. Модел на енергоспестяващи мерки по проекта

6.6.1. Модел на енергоспестяващи мерки по оградните елементи

За подобряване на топлофизичните характеристики на ограждащите елементи на сградата се предвижда (ПАКЕТ ЕСМ № 1):

- изграждане на цялостна външна топлоизолационна система по външни стени, включваща слой от експандиран/екструдирен полистирен, зависещ от тип а стена, по която се поставя
- подмяна на всички стари дървени и метални прозорци по надземните етажи и сутерена. Новите прозорци трябва да бъдат с ПВХ рамка, остъклена с троен стъклопакет
- топлоизолиране на покривна конструкция – предвижда се полагане на топлоизолационен слой от минерална вата по таванска плоча. В това число влиза топлоизолиране на вертикални ограждащи елементи.
- топлоизолиране на подови конструкции – мярката предвижда топлоизолиране на всички еркери по сградата и външните стени на сутерена
- подмяна на осветители в общи помещения

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
280,48	2,77	15,32	5,63	0,47	1
Обща площ на фасадата					
295,80	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
280,48	2,77	15,32	5,63	0,47	
ЕС мерки					
280,48	0,26	15,32	3,08	0,47	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
280,48	0,26	15,32	3,08	0,47	

Фигура 6.16: Извадка EABSoftware – Фасади СЕВЕРОИЗТОК

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
375,16	2,51	319,17	3,21	0,46	1
Обща площ на фасадата					
694,33	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
375,16	2,51	319,17	3,21	0,46	
ЕС мерки					
375,16	0,27	319,17	1,99	0,46	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
375,16	0,27	319,17	1,99	0,46	

Фигура 6.17: Извадка EABSoftware – Фасади ЮГОИЗТОК

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
272,02	2,37	27,12	3,74	0,46	1
Обща площ на фасадата					
299,14	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
272,02	2,37	27,12	3,74	0,46	
ЕС мерки					
272,02	0,23	27,12	2,50	0,46	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
272,02	0,23	27,12	2,50	0,46	

Фигура 6.18: Извадка EABSoftware – Фасади ЮГОЗАПАД

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
319,05	1,91	353,86	3,91	0,46	1
Обща площ на фасадата					
672,91	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
319,05	1,91	353,86	3,91	0,46	
ЕС мерки					
319,05	0,23	353,86	1,81	0,46	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
319,05	0,23	353,86	1,81	0,46	

Фигура 6.19: Извадка EABSoftware – Фасади СЕВЕРОЗАПАД

Покрив		Прозорци			
A	U	A	U	g	Наклон
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg
587,01	0,65				
13,36	2,93				
Обща площ на покрива					
600,37	[m²]				
Покрив		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
600,37	0,70				
ЕС мерки					
587,01	0,22				Север
13,36	2,93				Изток
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
600,37	0,28				

Фигура 6.20: Извадка EABSoftware – Покривни конструкции

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
502,96	0,81	502,96	0,72
4,83	0,84	4,83	0,84
71,35	2,39	71,35	0,25
21,23	2,39	21,23	0,48
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
600,37	1,05	600,37	0,66

Фигура 6.21: Извадка EABSoftware – Подови конструкции

6.6.2. Модел на енергоспестяващи мерки по системи

Предвижда се подмяна на старите осветителни тела в общите помещения на сградата (стълбищни клетки, входни преддверия и коридори на сутерен) с нови светодиодни.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
5. Осветление 2,8 kWh/m²a						
Работен режим	30 ч/седм.	30	30	+1 ч/седм. = 0,09	30	
Едновр.мощност	1,81 W/m²	1,81	1,81	+1 W/m² = 1,52	1,71	0,15
Сума 3		2,8	2,8		2,6	

Фигура 6.22: Извадка EABSoftware – ЕСМ мярка по осветителна система

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6.2 Разни невлияещи на баланса 1,4 kWh/m²a						
Работен режим	7 ч/седм.	7	7	+5 ч/седм. = 0,20	7	
Едновр.мощност	4,01 W/m²	4,01	4,01	+1 W/m² = 0,35	3,83	0,06
Сума 3		1,4	1,4		1,4	

Фигура 6.23: Извадка EABSoftware – ЕСМ мярка по невлияещи консуматори на енергия

На фигура е представен екран „Отопление“, който показва влиянието на предложените енергоспестяващи мерки върху разхода на енергия на отоплителната система.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 32,8 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m²K	2,38	2,38	+ 0,1 W/m²K = 3,31	0,25	68,98
U - прозорци	1,55 W/m²K	3,63	3,63	+ 0,1 W/m²K = 1,90	1,94	31,49
U - покрив	0,27 W/m²K	0,70	0,70	+ 0,1 W/m²K = 1,59	0,28	6,58
U - под	0,37 W/m²K	1,05	1,05	+ 0,1 W/m²K = 1,59	0,66	6,11
Фактор на формата	0,49 -	0,49	0,49		0,49	
Относ. площ прозорци	25,2 %	25,2	25,2		25,2	
Коеф. на енергопрем.	0,45 -	0,46	0,46		0,46	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,64	0,64	+ 0,1 1/h = 5,79	0,50	7,98
Проектна темп.	22,0 °C	11,7	22,0	+ 1 °C = 8,44	22,0	
Темп. с понижение	17,0 °C	11,7	17,0	+ 1 °C = 4,21	17,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m²a	1,11	1,51		1,32	
Други	kWh/m²a	7,67	10,44		9,66	
Сума 1	kWh/m²a	60,5	158,7		41,4	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Е П / ЕМ	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Сума 2	kWh/m²a	70,6	185,1		48,2	
КПД на топлоснабд.	113,0 %	113,0	113,0		113,0	
Сума 3	kWh/m²a	62,5	163,8		42,7	

Фигура 6.24: Извадка EABSoftware – Отопителна система – ЕСМ Мерки

6.6.3. Резултати от моделирането с EAB Software v. HC 1.0

Резултатите от ЕСМ, базовата линия и еталонните данни са показани на следващите екрани (фиг. 6.26 до 6.30) „Бюджет разход на енергия“, „ЕС мерки“, „Мощностен бюджет“, „ЕТ крива“, „Годишно разпределение“.

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби	
Тип сграда		Жилищен блок Бет.		Клим. зона	Клим. зона 2 - Добрич. Шумен		
Референтни стойности		2015г,					
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m² kWh/a		Базова линия kWh/m² kWh/a		След ЕСМ kWh/m² kWh/a	
1. Отопление	32,8	62,5	176 913	163,8	463 944	42,7	120 886
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	17,2	8,7	24 649	17,2	48 686	17,2	48 686
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,8	2,8	7 799	2,8	7 799	2,6	7 368
6. Разни	20,4	20,4	57 790	20,4	57 790	20,3	57 609
Общо (отопление)	73,2	94,3	267 150	204,2	578 218	82,8	234 548
Обща отопляема площ		2 832					

Фигура 6.25: Извадка EABSoftware – Бюджет „Разход на енергия“

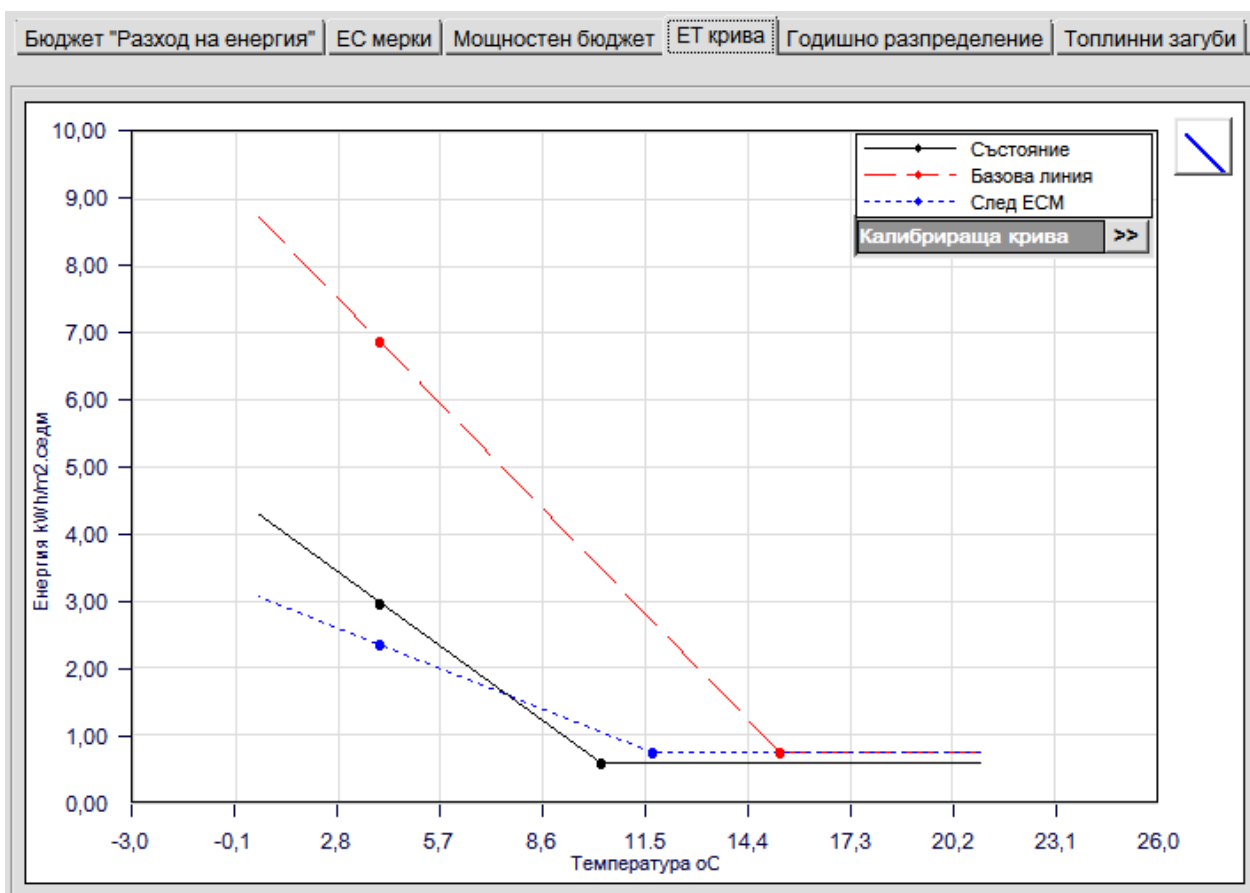
Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Жилищен блок Бет.		Клим. зона	Клим. зона 2 - Добрич. Шумен		
Референтни стойности	2015г,					
Параметър	kWh/m²		kWh/a	Действ. kWh/a		
1. Отопление: U - стени	68,98		195 338	195 338		
1. Отопление: U - прозорци	31,49		89 186	89 186		
1. Отопление: U - покрив	6,58		18 627	18 627		
1. Отопление: U - под	6,11		17 297	17 297		
1. Отопление: Инфилтрация	7,98		22 611	22 611		
5. Осветление: Едновр.мощност	0,15		431	431		
6.2 Разни невяляещи на баланса: Едновр.мощност	0,06		181	181		
Общо - отопление			121,35	343 670	343 670	

Фигура 6.26: Извадка EABSoftware – ЕС мерки

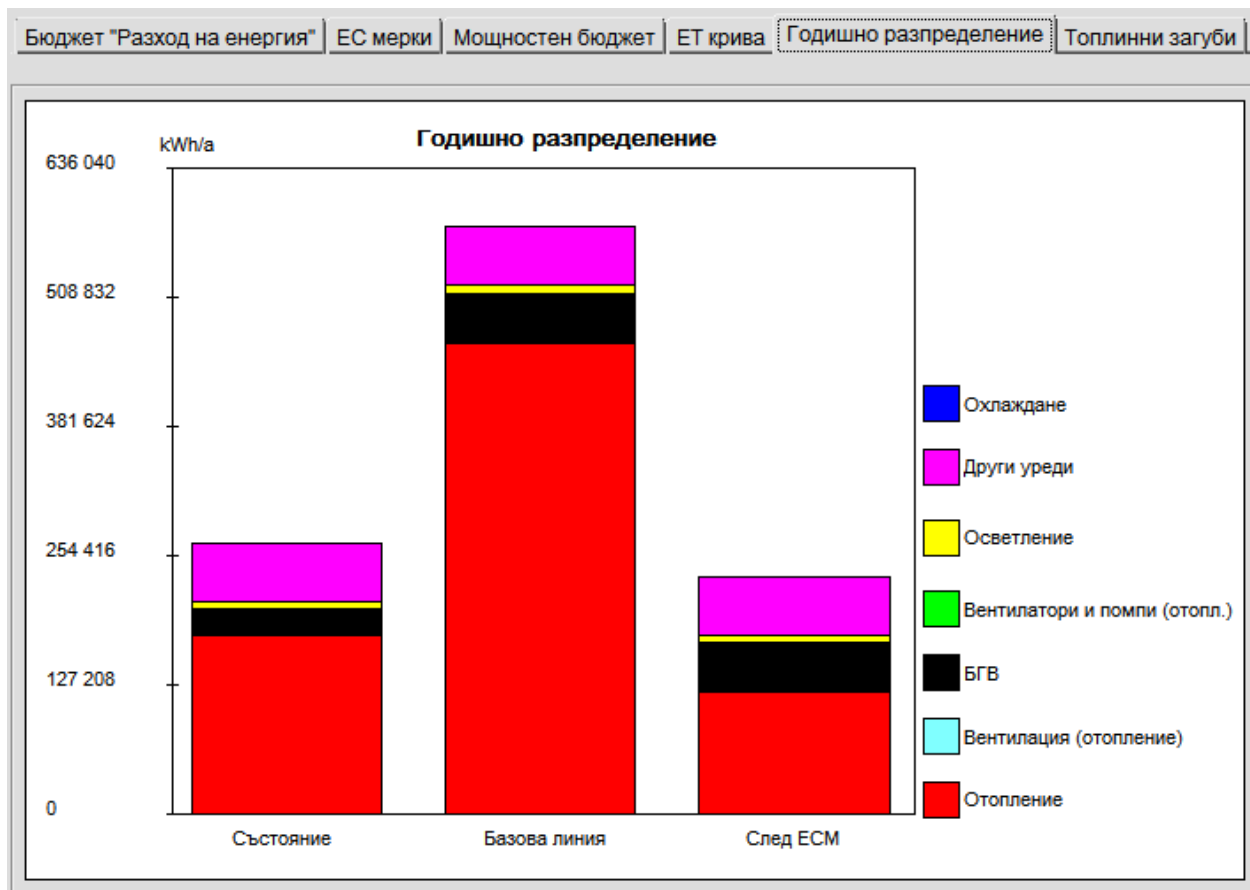
Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Жилищен блок Бет.		Клим. зона	Клим. зона 2 - Добрич. Шумен		
Референтни стойности	2015г.		Изчислителна температура	-15,0		

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	75,5	214	104,7	296	43,8	124
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Фигура 6.27: Извадка EABSoftware – Мощностен бюджет



Фигура 6.28: Извадка EABSoftware – ЕТ Крива



Фигура 6.29: Извадка EABSoftware – Годишно разпределение

6.7. Изчисляване на разхода на енергия за сградата след ЕСМ

6.7.1. Годишен разход на енергия за сградата. Нетна, Брутна и Първична енергия – След ЕСМ

В Таблица 6.3. съгласно брутната потребна енергия е преизчислена в първична с помощта на коефициента (e_i), отчитащ загубите за добив/производство и пренос на съставлящата на брутната потребна енергия, съгласно Приложение 3, табл.1 на Наредба 7/2004. Нетна енергия е енергията, която трябва да се внесе в отопляемият обем чрез отоплителната система, при отсъствие на вътрешни товари, или отведе от охлаждаемият обем, за да се осигури нормативната температура на въздуха.

Система	Тип енергия	e_i	След Пакет ЕСМ № 1			След Пакет ЕСМ № 2		
			Брутна потребна	Първична	Нетна енергия	Брутна потребна	Първична	Нетна енергия
			kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Отопление	Електроенергия	3,00	60853	182559	59029	54149	162448	52470
Отопление	Природен газ	1,10	5873	6460	5697	5226	5749	5064
Отопление	Дърва за горене	1,05	46948	49295	45540	41776	43865	40480
Отопление	Черни каменни въглища	1,20	7212	8654	6996	6418	7701	6219
БГВ	Електроенергия	3,00	46214	138642	0	46214	138642	0
БГВ	Природен газ	1,10	2472	2719	0	2472	2719	0
Осветление	Електроенергия	3,00	7368	22104	7368	7221	21663	7368
Разни	Електроенергия	3,00	57609	172827	53576	58556	175668	53576
Годишен разход на енергия, [kWh/y]			234549	583262	178206	222032	558455	165177
Годишен специфичен разход на енергия, [kWh/(y. m²)]			82,8	205,9	62,9	78,4	197,2	58,3

Таблица 6.3: Годишен разход на енергия след ЕСМ

6.7.2. Класификация на сградата след изпълнение на пакети от ЕСМ.

Съгласно Наредба 7 от 15.12.2004 г., съответствието с изискванията за енергийна ефективност ще бъде изпълнено ако сградата е най-малко клас „С“ от скалата за класовете на енергопотребление по Приложение № 10 към чл. 6, ал. 3 от Наредба 7 за енергийна ефективност на сградите.

За да се класифицира състоянието на сградата по скала на потреблението е извършено сравнение на енергийната характеристика на сградата в сегашното ѝ състояние със скалата на класовете на енергопотребление за училища съгласно чл. 6 ал. 2 от Наредба № 7 за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

За да се определи принадлежността на сградата към определен клас от скалата на енергопотреблението, е необходимо да се сравни енергийната характеристика на сградата определена по първична енергия и скалата на класовете определена за жилищни сгради по Приложение № 10 към чл. 6, ал. 3 - точка 1 от Наредба № 7 за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

Клас	EP _{min} , kWh/m ²	EP _{max} , kWh/m ²	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ	ЕР, СЛЕД ЕСМ ПАКЕТ № 1 kWh/m ²	ЕР, СЛЕД ЕСМ ПАКЕТ № 2 kWh/m ²
A+	<	48			
A	48	95			
B	96	190			
C	191	240			
D	241	290			
E	291	363			
F	364	435			
G	>	435			

Таблица 6.4: Класификация на сградата след ЕСМ

След изпълнение на един от предложените пакети от мерки сградата ще отговаря на минималните изисквания за енергийна ефективност. За изпълнение ще бъде предписан ПАКЕТ ОТ ЕСМ № 1, тъй като е по-рентабилен – с по-кратък срок на откупуване.

7. ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

Технико-икономическата оценка на енергоспестяващите мерки има за цел да обоснове изплащането на инвестицията за тях само от спестената енергия, като се отчитат икономически показатели като инфлация, лихви по кредити и др.

За това при технико-икономическата обосновка на мерките ще използваме следните параметри: инфлация от 3,5% (данни НСИ); среден лихвен процент по инвестиционни кредити 7% /ФЕЕБ, условия за общини/; допустими мерки и срокове на действие от Приложение №5 към Наредба за методиките за определяне на националните индикативни цели. За изчисления са използвани цени за енергия (БЕЗ ДДС), определени по данни доставчици, обслужващи град Генерал Тошево.

Данни за проекта

Входни данни за проекта | Данни | Цени на енергията

Име на проекта: **МЖС Генерал Тошево** *

Изчислителен метод: ☒ Енергия (kWh/год.) ☐ В пари Валута: **лв**

Ном. лихвен процент: **7,0 %** *

Процент на инфлация: **3,5 %**

Реален лихвен %: **3,4 %**

Фигура 7.1: Извадка ENSI Software – Входни данни за проекта

Данни за проекта

Входни данни за проекта | Данни | Цени на енергията

	Цена на енергията	Цена за мощност
1: Електроенергия	0,164 лв./kWh	0,00 лв./kW *
2: Горива	0,051 лв./kWh	0,00 лв./kW

Фигура 7.2: Извадка ENSI Software –Цени на енергията

7.1. Пакети с енергоспестяващи мерки

7.1.1 Пакет с енергоспестяващи мерки № 1 - ПРЕДПИСАН

Този пакет от мерки включва пълно топлоизолиране на външните стени на сградата, подмяна на всички стари дървени и метални прозорци по сутерена, стълбищните клетки и надземните етажи, топлоизолиране на покривната конструкция и и еркерите по сградата. Пакета включва следните мерки:

- Енергоспестяваща мярка Ф1 – Топлоизолиране на външни фасади
- Енергоспестяваща мярка Д1 – Подмяна на стара дограма
- Енергоспестяваща мярка П1 – Топлоизолиране на покривна конструкция
- Енергоспестяваща мярка П2 – Частично топлоизолиране на подови конструкции
- Енергоспестяваща мярка О1 – Подмяна на осветителни тела в общи помещения

ПАКЕТ ОТ ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ № 1									
№	Наименование на ЕСМ	ИКОНОМИЯ						АНАЛИЗ	
		Ел. енергия	Природен газ	Дърва	Въглища	Общо за мярката		Инвестиция	Срок на откупуване
		kWh/год	kWh/год	kWh/год	kWh/год	kWh/год	лв/год	лв.	Години
Ф1	Топлоизолиране на външни фасади	98331	9490	75862	11654	195338	21090	112552	5,3
Д1	Подмяна на стара дограма	56278	5432	43418	6670	111797	12060	72047	6,0
П1	Топлоизолиране на покривна конструкция	9377	905	7234	1111	18627	2020	28462	14,1
П2	Частично топлоизолиране на подови конструкции	8707	840	6718	1032	17297	1870	26111	14,0
О1	Подмяна на осветителни тела в общи помещения	612				612	100	799	8,0
ОБЩО:		173305	16667	133232	20467	343671	37150	239972	6,5

Таблица 7.1: Пакет от ЕСМ № 1

7.1.2 Пакет с енергоспестяващи мерки № 2

Този пакет от мерки включва всички мерки заложиени в пакет № 1, като допълнително предвижда и топлоизолиране на подова плоча между неотопляемия сутерен и партерния етаж на сградата. Пакета включва следните мерки:

- Енергоспестяваща мярка С1 – Топлоизолиране на външни фасади
- Енергоспестяваща мярка Д1 – Подмяна на старата дограма
- Енергоспестяваща мярка П1 – Топлоизолиране на покривна конструкция
- Енергоспестяваща мярка ПЗ – Пълно топлоизолиране на подови конструкции
- Енергоспестяваща мярка О1 – Подмяна на осветителни тела в общи помещения

ПАКЕТ ОТ ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ № 2									
№	Наименование на ЕСМ	ИКОНОМИЯ						АНАЛИЗ	
		ЕЕ	Природен газ	Дърва	Въглища	Общо за мярката		Инвестиция	Срок на откупуване
		kWh/год	kWh/год	kWh/год	kWh/год	kWh/год	лв/год	лв.	Години
Ф1	Топлоизолиране на външни фасади	98093	9467	75678	11626	194864	21040	112552	5,3
Д1	Подмяна на старата дограма	56141	5418	43312	6654	111525	12040	72047	6,0
П1	Топлоизолиране на покривна конструкция	9354	903	7216	1109	18581	2010	28462	14,2
ПЗ	Пълно топлоизолиране на подови конструкции	15808	1526	12196	1874	31404	3390	42192	12,4
О1	Подмяна на осветителни тела в общи помещения	612				612	100	799	8,0
ОБЩО:		180008	17314	138403	21261,26	356986	38580	256053	6,6

Таблица 7.2: Пакет от ЕСМ № 2

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Жилищен блок бет.		Клим. зона	Клим. зона 2 - Добрич. Шумен		
Референтни стойности	2015г,					

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a	
1. Отопление: U – стени	68,81	194 864	194 864	
1. Отопление: U – прозорци	31,42	88 969	88 969	
1. Отопление: U – покрив	6,56	18 581	18 581	
1. Отопление: U – под	11,09	31 404	31 404	
1. Отопление: Инфилтрация	7,96	22 556	22 556	
6. Осветление: Едновр.мощност	0,15	431	431	
6.2 Разни невлияещи на баланса: Едновр.мощност	0,06	181	181	
Общо - отопление		126,05	356 987	356 987

Фигура 7.3: Извадка ENSI Software – ЕС Мерки - след Пакет ЕСМ № 2

7.2. Описание на мерките

7.2.1 Мярка за енергоспестяване Ф1 – Топлоизолация на стени

Предвижда се пълно топлоизолиране на всички външни стени по сградата. Системата ще бъде външна послойна с топлоизолационен слой зависещ от типа стена, по която се полага. Външното покритие ще бъде от минерална мазилка.

ПАРТЕР

По стените на партерния етаж се предвижда полагане на топлоизолационна система включваща слой то експандиран полистирен (EPS) с дебелина 10 см и коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,030 \text{ W/mK}$. Външно покритие от минерална мазилка. В участъците, където стените на партерния етаж достигат до терена се предвижда полагане на ивица с височина 1 метър от екструдирани полистирен (XPS) с дебелина 10 см и коефициент на

топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. В тези участъци са предвидени мероприятия за подсигуриране водонепромокаемостта на стената.

ЖИЛИЩНИ ЕТАЖИ **СТЪЛБИЩНИ КЛЕТКИ**

По външните стени на стълбищните клетки на трите входа на сградата се предвижда полагане на топлоизолационна система, включваща екструдирани полистирен (XPS) с дебелина 10 см и коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$.

ЮГОИЗТОЧНА СТРАНА

По югоизточната страна на сградата се предвижда топлоизолиране на всички външни стени на жилищата, като в зависимост от типа на стената топлоизолационния слой е с варираща дебелина. Целта е да се изгради непрекъснат топлоизолационен слой с обща дебелина 10 см. Тук са налични остъклени тераси с метален парапет. Предвиден е демонтаж на стария, иззиждане на нов от газобетонни блокчета, по които да се положи топлоизолация.

СЕВЕРОЗАПАДНА СТРАНА

По северозападната страна на сградата се предвижда топлоизолиране на всички външни стени на жилищата, независимо от положения топлоизолационен слой се предвижда полагане на топлоизолационна система, включваща слой от експандиран полистирен с дебелина 10 см и коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,030 \text{ W/mK}$. Външно покритие от минерална мазилка. Целта е да се постигне фасада без изпъкнали елементи.

ЮГОЗАПАДНА И СЕВЕРОИЗТОЧНА СТРАНА

Тук се предвижда полагане на външна топлоизолационна система, включващ топлоизолационен слой от експандиран полистирен с дебелина 10 см и коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,030 \text{ W/mK}$. В участъците, където има вече положена топлоизолация се предвижда полагане по-тънък слой до достигане на обща дебелина 10 см.

Към мярката са отнесени редица дейности свързани с ограничаване влияние на термомостове по конструкцията. Демонтаж на стари парапети по открити тераси и на тяхно място иззиждане на нов от газобетонни блокчета (дебелина 15 см) със същата височина. По външната им повърхност се предвижда продължаване на топлоизолационната система със слой експандиран полистирен (EPS) с дебелина 10 см. Тук влиза и обръщане на топлоизолационната система около всички строителни отвори със слой от екструдирани полистирен (XPS) с дебелина 2 см. Мярката включва и демонтаж на всички стари и монтаж на нови подпрозоречни поли с ширина 35см. Заложен е и монтаж на защитни ъгли по всички изпъкнали ъгли на сградата, като по всички хоризонтални ъгли те трябва да бъдат откапващи.

За реализиране на мярката са необходими инвестиции, както следва:

Но по ред	ОПИСАНИЕ ДЕЙНОСТ	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	Доставка и монтаж на стандартизирана по валидирани EN методи топлоизолационна система по външни стени на жилища от експандиран пенополистирол (EPS), с дебелина $\delta=0,10 \text{ m}$, експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda_p=0,030 \text{ W/mK}$. Топлоизолационната система включва: а) експандиран полистирен (EPS); б) еластична лепилна прахообразна смес за лепене на топлоизолационни плочи от EPS; в) еластична лепилно-шпакловъчна прахообразна смес за лепене и шпакловане на топлоизолационни плочи от EPS, за вграждане на армираща стъклотекстилна мрежа; г) текстилна, стъклена мрежа с алкалоустойчиво покритие с широчина на бримката - $4 \times 4 \text{ mm}$; д) дюбел с пластмасов пирон $10/160 \text{ mm}$;	m^2	1053,25	34,03	35 842,12

№ по ред	ОПИСАНИЕ ДЕЙНОСТ	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
2	Доставка и полагане на топлинна изолация, която ще се изпълни по система, описана в т.1 с топлоизолационен материал XPS $\delta=0,10$ m, $\lambda_D=0,033$ W/mK, дюбелирана, с PVC мрежа и шпакловка.	m ²	40,29	42,31	1 704,67
3	Доставка и полагане на топлоизолационен цокъл в участъци, където стените достигат до терена, която ще се изпълни по система, описана в т.1 с топлоизолационен материал XPS $\delta=0,10$ m, $\lambda_D=0,033$ W/mK, дюбелирана, с PVC мрежа и шпакловка + хидроизолационна система.	m ²	24,25	45,31	1 098,64
4	Доставка и полагане на топлинна изолация, която ще се изпълни по система, описана в т.1 с топлоизолационен материал EPS $\delta=0,02$ m, $\lambda_D=0,030$ W/mK, дюбелирана, с PVC мрежа и шпакловка.	m ²	73,92	24,81	1 834,00
5	Доставка и полагане на топлинна изолация, която ще се изпълни по система, описана в т.1 с топлоизолационен материал EPS $\delta=0,04$ m, $\lambda_D=0,030$ W/mK, дюбелирана, с PVC мрежа и шпакловка.	m ²	16,14	27,11	437,56
6	Доставка и полагане на топлинна изолация, която ще се изпълни по система, описана в т.1 с топлоизолационен материал EPS $\delta=0,05$ m, $\lambda_D=0,030$ W/mK, дюбелирана, с PVC мрежа и шпакловка.	m ²	26,55	28,27	750,57
7	Доставка и полагане на топлинна изолация, която ще се изпълни по система, описана в т.1 с топлоизолационен материал EPS $\delta=0,06$ m, $\lambda_D=0,030$ W/mK, дюбелирана, с PVC мрежа и шпакловка.	m ²	5,57	29,42	163,99
8	Обръщане на топлоизолация около прозорци, врати и козирки с топлоизолационен слой. Системата включва: а) топлоизолационен слой от екструдирен полистирен (XPS), с дебелина $\delta=0,02$ m, експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda_D=0,030$ W/mK.; б) еластична лепилна прахообразна смес за лепене на топлоизолационни плочи от XPS; в) еластична лепилно-шпакловъчна прахообразна смес за лепене и шпакловане на топлоизолационни плочи от XPS, за вграждане на армираща стъклотекстилна мрежа; г) текстилна, стъклена мрежа с алкалоустойчиво покритие с широчина на бримката - 4 x 4 mm; д) дюбел с пластмасов пирон 8/50 mm	m	594,16	7,94	4 717,63
9	Доставка и полагане на топлинна изолация по зидани парапети на неприобщени тераси. Топлинната изолация ще се изпълни по система, описана в т.1 с дебелина на топлоизолационен материал EPS $\delta=0,10$ m, $\lambda_D=0,030$ W/mK, дюбелирана, с PVC мрежа и шпакловка.	m ²	99,30	34,03	3 379,18
10	Завършващ слой по изготвени топлоизолационни системи по външни фасади на жилища, ограждащи елементи на покривни и подови конструкции + зидани парапети на открити тераси. Слойът включва: - акрилен цветен праймер-импрегнатор на дисперсна основа, акрилни полимери и фини частици (грунд заздравител и импрегнатор на основи, които ще бъдат третирани с продукти от групата на акрилни, силикатни или силиконови); - еднослойна силикатна нано-мазилка с едрина на зърната 2 mm влачена структура с антибактериални добавки срещу мухъл и лишеи, с качества срещу задържане на прахови частици от атмосферата.	m ²	1517,52	16,09	24 416,93

№ по ред	ОПИСАНИЕ ДЕЙНОСТ	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
11	Очукване на подпухнали участъци по варо-пясъчна циментова мазилка по външни стени	m ²	62,34	4,28	266,79
12	Демонтаж и монтаж на външно тяло на автономен климатизатор	бр.	17,00	80,00	1 360,00
13	Демонтаж и монтаж на антени	бр.	20,00	5,00	100,00
14	Демонтаж и монтаж на външни тръбопроводи на газоснабдителна система	бр.	1,00	800,00	800,00
15	Изкърпване на наранени участъци на външни фасадни стени с цименто-пясъчен разтвор.	m ²	124,67	21,87	2 726,53
16	Демонтаж на метален парапет/преграда по неприобщени и остъклени тераси	m ²	165,10	4,63	764,39
17	Изграждане на парапет от газобетонни блокчета с дебелина 15 см. Конструкцията включва пояс от стоманобетон с височина 10 см и при нужда колонки с ширина 10 см.	m ²	165,10	26,75	4 416,30
18	Грундиране с дълбокопроникващ грунд по външни фасади преди полагане на топлоизолация	m ²	1246,70	0,92	1 146,96
19	Доставка и полагане на защитен ъгъл с мрежа (по изпъкнали ъгли на сградата, около три челни страници на прозорци и две челни страници на врати)	m	1274,75	1,50	1 912,13
20	Доставка и полагане на ъглозащитен ъгъл с мрежа (вдълбнати ъгли при прозорци и врати)	m	594,16	2,88	1 711,18
21	Доставка и полагане на защитен откапващ ъгъл с мрежа (по горна страница на прозорци и врати, около неприобщени тераси, около еркери, около козирки)	m	943,35	2,00	1 886,70
22	Доставка и монтаж на защитна шапка на зидан парапет от врачански плочи. Плочата да е с минимална ширина 35 см и обработена двустранно с водобран.	m	99,30	23,00	2 283,90
23	Натоварване ръчно, натоварване боклуци и отпадъци и превоз с камион до 10 km. Почистване на обекта.	m ³	24,93	25,00	623,35
24	Направа и разваляне на инвентарно фасадно скеле с височина до 30 m	m ³	1999,20	3,99	7 976,81
ОБЩО (БЕЗ ДДС):					102 320,33
ДОПЪЛНИТЕЛНИ РАЗХОДИ (10 %)					10 232,03
ОБЩО НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ НА МЯРКАТА (БЕЗ ДДС):					112 552,36

Таблица 7.3: СМР Мярка Ф1

Енергийни изчисления			
Име на проекта:		МЖС Генерал Тошево	
Марка:	Ф1 - Топлоизолиране на външни фасади		
Общо инвестиции:	112.552 лв		
Енерг. източник 1:	☒ 1 ☐ 2 Електроенергия		
Икономии kWh/година:	98.331 kWh/година	*	0,164 лв/kWh = 16.130 лв
Икономии kW	0 kW	*	= 0 лв
Енерг. източник 2:	☐ Не ☐ 1 ☒ 2 Горива		
Икономии kWh/година:	97.007 kWh/година	*	0,051 лв/kWh = 4.950 лв
Икономии kW	0 kW	*	= 0 лв
Общо икономии	21.080 лв		
Годишна Е&П	0 лв		
Нето икономии:	21.080 лв		
Икономически живот:	30 Години		
Макс. срок изплащане	30 Години (За изчисление на макс. инвестиция)		
Реален лихвен %:	3,38%		
Рентабилност			
Срок на откупуване:	5,3	☐ Марка за реконструкция	
Срок на изплащане:	6,0	☐ Нерентабилна марка	
Вътр. норма на възвръщаемост:	18,6 %	☐ Мерки по вътрешния микроклимат	
Нетна сегашна стойност:	280.968		
Коеф. на нетна сегашна стойност:	2,50		
Максимална инвестиция	392.551		
		Откажи	OK

Фигура 7.4: Извадка ENSI Economy Software – Марка Топлоизолиране на стени

7.2.2 Марка за енергоспестяване Д1 – Подмяна на дограма.

Марката включва подмяна на всички стари прозорци в сградата, като:

СТЪЛБИЩНИ КЛЕТКИ

Предвижда подмяна на старите единични дървени прозорци по стълбищните клеткис нови от многокамерен ПВХ профил, остъклен строен стъклопакет (съставен от вътрешно ка-стъкло, средно бяло и външно високоенергийно) и с общ коефициент на топлопреминаване не по-висок от 1,40 W/m²K. Към дейността е предвиден демонтаж и монтаж на вътрешни защитни парпети по междинни площадки.

ГЛАВНИ ВХОДОВЕ

Главните входове са с обособени предверия, които са оградени от дървени единични остъклени врати. Марката предвижда подмяна външната остъклена врата с нова с алуминиева рамка с прекъснат термомост, остъклена с троен стъклопакет (съставен от вътрешно ка-стъкло, средно бяло и външно високоенергийно) с нискоемисионно стъкло инапълнен с инертен газ и с общ коефициент на топлопреминаване не по-висок от 1,70 W/m²K

ЖИЛИЩНИ ЕТАЖИ

По неприобщените/неостъклените балкони е предвидена подмяна на всички стари дървени прозорци и балконски врати. По фасадите е предвидена подмяна всички стари дървени прозорци. По остъклените/приобщени балкони е предвидена подмяна на старите метални прозорци. Новата дограма трябва да бъде с многокамерен ПВХ профил, остъклен строен стъклопакет с нискоемисионно стъкло инапълнен с инертен газ и с общ коефициент на топлопреминаване не по-висок от 1,40 W/m²K.

Подмяната трябва да се извърши преди изграждането на топлоизолацията. За осигуряване на контролирана инфилтрация в сградата се предвижда монтаж на автоматични влагорегулиращи клапи по дограмата на всяка външна стая в сградата. Допълнително марката включва ремонтни дейности по вътрешните чела на строителните отвори, по които се подменя дограма.

За реализиране на мярката са необходими инвестиции, както следва:

Но по ред	ОПИСАНИЕ ДЕЙНОСТ	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	Демонтиране на дървени и метални прозорци по жилищни етажи, партер, стълбищни клетки	бр.	74,00	4,60	340,40
2	Доставка и монтаж на прозорци с петкамерен пластмасов профил от екструдирани поливинилхлорид (PVC), троен стъклопакет (КА-стъкло отвътре, бяло по средата и високоенергийно отвън). $U < 1,4 \text{ Wm}^2 \cdot \text{K}$.	m ²	282,15	140,00	39 501,07
3	Доставка и монтаж на прозорци за главен вход с алуминиев профил с прекъснат термомост, остъклен с троен стъклопакет (КА-стъкло отвътре, бяло по средата и високоенергийно отвън). $U < 1,7 \text{ Wm}^2 \cdot \text{K}$.	m ²	25,92	190,00	4 924,80
3	Уплътняване на фуги около подменени прозорци и балконски врати с полиуретанова пяна.	m	594,16	1,28	760,52
4	Доставка и монтаж на автоматични, влагочувствителни, вентилационни, противомухълни клапи. Директен приток на въздух с дебит 5-40 m ³ /h.	бр.	108,00	75,00	8 100,00
5	Доставка и монтаж на подпрозоречни первази от поливинилхлорид за външен монтаж, за отвеждане на дъждовна вода при всички прозорци. Широчина на перваза: $\delta = 0,30 \text{ m}$.	m	323,60	25,00	8 090,00
6	Вътрешно подмазване по страници и чела на строителни отвори с широчина $\delta = 0,20 \text{ m}$, след подмяна на прозорци.	m	594,16	1,71	1 016,01
7	Вътрешно шпакловане по страници и чела на строителни отвори с широчина $\delta = 0,20 \text{ m}$, след подмяна на прозорци.	m	594,16	1,28	760,52
8	Вътрешно грундиране с готов грунд по страници и чела на строителни отвори с широчина $\delta = 0,20 \text{ m}$, след подмяна на прозорци.	m	594,16	0,77	457,50
9	Вътрешно двукратно боядисване с цветен латекс по страници и чела на строителни отвори с широчина $\delta = 0,20 \text{ m}$, след подмяна на прозорци.	m	594,16	1,76	1 045,72
10	Изнасяне, натоварване и извозване на стара дограма и строителни отпадъци при подмяната на дограмата до 10 km	m ³	16,81	29,80	500,91
	ОБЩО (БЕЗ ДДС):				65 497,45
	ДОПЪЛНИТЕЛНИ РАЗХОДИ (10 %)				6 549,75
	ОБЩО НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ НА МЯРКАТА (БЕЗ ДДС):				72 047,20

Таблица 7.3: СМР Мярка Д1

Енергийни изчисления

Име на проекта: МЖС Генерал Тошево

Мярка: Д1 - Подмяна на дограма

Общо инвестиции: 72.047 лв

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 Електроенергия

Икономии kWh/година: 56.278 kWh/година * 0,164 лв/kWh = 9.230 лв

Икономии kWh: 0 kWh * = 0 лв

Енерг. източник 2: ☐ Не ☐ 1 ☒ 2 Горива

Икономии kWh/година: 55.519 kWh/година * 0,051 лв/kWh = 2.830 лв

Икономии kWh: 0 kWh * = 0 лв

Общо икономии: 12.060 лв

Годишна Е&П: 0 лв

Нето икономии: 12.060 лв

Икономически живот: 30 Години

Макс. срок изплащане: 30 Години (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 3,38%

Рентабилност

Срок на откупуване:	6,0
Срок на изплащане:	6,8
Вътр. норма на възвръщаемост:	16,6 %
Нетна сегашна стойност:	153.088
Коеф. на нетна сегашна стойност:	2,12
Максимална инвестиция	224.581

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

Откажи **OK**

Фигура 7.5: Извадка ENSI Economy Software – Мярка Д1 – Подмяна на дограма

7.2.3 Мярка за енергоспестяване П1 – Топлоизолация на покрив

Мярката включва пълно топлоизолиране на покривната конструкция като:

- По таванската плоча се предвижда полагане на топлоизолационен слой минерална вата с дебелина 14 см и коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,044 \text{ W/mK}$. Системата **ЗАДЪЛЖИТЕЛНО** трябва да включва пароизолационна мембрана под слоя от вата, а над него пародифузна мембрана. Системата трябва да се положи над съществуващия слой керамзит. Предвижда се и изграждане на сервисни пътеки, свързващи отворите за достъп до подпокривното пространство. Те трябва да се изградят преди полагането на топлоизолационния слой.
- По външните вертикални ограждащи елементи на конструкцията се предвижда полагане на топлоизолационна система, включваща слой от екструдирен полистирен (XPS) с дебелина 5 см и коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Външно покритие от минерална мазилка.
- Налични са хоризонтални участъци от таванската плоча, които граничат с външен въздух. По тях, от външната им страна, е предвидено полагане на топлоизолационна система, включваща слой от екструдирен полистирен (XPS) с дебелина 5 см и коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$.

За реализиране на мярката са необходими инвестиции, както следва:

№ по ред	ОПИСАНИЕ ДЕЙНОСТ	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	Доставка и полагане на топлинна изолация по таванска плоча на студен покрив. Системата включва: - пароизоляционна мембрана (между слоя керамзит и минерална вата) - полагане на топлоизолационен слой от минерална вата с дебелина $\delta=0,12$ m, експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda_D=0,041$ W/mK - пародифузна мембрана (между слоя минерална вата и неотопляемото подпокривно пространство)	m ²	612,90	14,53	8 905,44
2	Доставка и монтаж на стандартизирана по валидирани EN методи топлоизолационна система по външни хоризонтални ограждащи елементи на покривна конструкция от екструдирани пенополистирол (XPS), с дебелина $\delta=0,05$ m, експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda_D=0,033$ W/mK. Топлоизолационната система включва: а) експандиран полистирен (XPS); б) еластична лепилна прахообразна смес за лепене на топлоизолационни плочи от XPS; в) еластична лепилно-шпакловъчна прахообразна смес за лепене и шпакловане на топлоизолационни плочи от EPS, за вграждане на армираща стъклотекстилна мрежа; г) текстилна, стъклена мрежа с алкалоустойчиво покритие с широчина на бримката - 4 x 4 mm; д) дюбел с пластмасов пирон 8/90 mm;	m ²	61,41	30,40	1 866,86
3	Доставка и монтаж на стандартизирана по валидирани EN методи топлоизолационна система по външни вертикални ограждащи елементи на покривна конструкция от екструдирани пенополистирол (XPS), с дебелина $\delta=0,05$ m, експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda_D=0,033$ W/mK. Топлоизолационната система включва: а) експандиран полистирен (XPS); б) еластична лепилна прахообразна смес за лепене на топлоизолационни плочи от XPS; в) еластична лепилно-шпакловъчна прахообразна смес за лепене и шпакловане на топлоизолационни плочи от EPS, за вграждане на армираща стъклотекстилна мрежа; г) текстилна, стъклена мрежа с алкалоустойчиво покритие с широчина на бримката - 4 x 4 mm; д) дюбел с пластмасов пирон 8/90 mm;	m ²	185,44	30,40	5 637,44

4	Завършващ слой по изготвени топлоизолационни системи по ограждащи елементи на покривната конструкция. Слойт включва: - акрилен цветен праймер-импрегнатор на дисперсна основа, акрилни полимери и фини частици (грунд заздравител и импрегнатор на основи, които ще бъдат третирани с продукти от групата на акрилни, силикатни или силиконови); - еднослойна силикатна нано-мазилка с едрина на зърната 2 mm влачена структура с антибактериални добавки срещу мухъл и лишеи, с качества срещу задържане на прахови частици от атмосферата.	m ²	246,85	16,09	3 971,85
5	Очукване на варо-пясъчна циментова мазилка около коминни тела, покривен борд, вертикални и хоризонтални ограждащи елементи на покривната конструкция.	m ²	23,93	4,28	102,41
6	Изкърпване на мазилка по коминни тела, покривен борд, вертикални и хоризонтални ограждащи елементи на покривната конструкция.	m ²	47,86	20,87	998,75
7	Доставка и полагане на защитен откапващ ъгъл с мрежа около покривна конструкция	m	119,20	2,00	238,40
8	Доставка и полагане на защитен ъгъл с мрежа по изпъкнали ъгли на покривна конструкция	m	125,00	1,50	187,50
9	Демонтаж на стара обшивка (шапки и поли) по покривна конструкция	m	95,71	2,72	260,34
10	Доставка и монтаж на обшивка от поцинкована ламарина около коминни тела, сервисни помещения, покривен борд.	m	139,64	9,31	1 300,05
11	Доставка и монтаж на защитни решетки по вентилационни отвори на подпокривна конструкция.	бр.	148,00	4,00	592,00
12	Доставка и монтаж на дървени сервисни пътека прекосяваща цялата дължина на подпокривното пространство и свързващи трите сервисни отвора от стълбищните клетки. Конструкцията е съставена от дървени греди и ПДЧ плоскости. Трябва да се изгради преди полагането на топлоизолационния слой.	m ²	45,20	20,00	904,00
13	Почистване и изравняване на слой от насипен керамзитен слой	m ²	619,90	0,50	309,95
14	Доставка и монтаж на капак по сервисен отвор на таванска плоча. Да бъдат топлоизолирани и около тях да се изготвят мероприятия за ограничаване падане на керамзит при отваряне.	бр,	3,00	200,00	600,00
ОБЩО (БЕЗ ДДС):					25 874,99
ДОПЪЛНИТЕЛНИ РАЗХОДИ (10 %)					2 587,50
ОБЩО НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ НА МЯРКАТА (БЕЗ ДДС):					28 462,49

Таблица 7.4: СМР Мярка П1

Енергийни изчисления

Име на проекта: МЖС Генерал Тошево

Марка: П1 - Топлоизолация на покрив

Общор инвестиция: 28.462 лв

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 Електроенергия

Икономии kWh/година: 9.337kWh/година * 0,164 лв/kWh = 1.530 лв

Икономии kW: 0 kW * = 0 лв

Енерг. източник 2: ☐ Не ☐ 1 ☒ 2 Горива

Икономии kWh/година: 9.250kWh/година * 0,051 лв/kWh = 470 лв

Икономии kW: 0 kW * = 0 лв

Общор икономии: 2.000 лв

Годишна Е&П: 0 лв

Нето икономии: 2.000 лв

Икономически живот: 20 Години

Макс. срок изплащане: 20 Години (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 3,38%

Рентабилност	
Срок на откупуване:	14,2
Срок на изплащане:	19,7
Вътр. норма на възвръщаемост:	3,5 %
Нетна сегашна стойност:	270
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,01
Максимална инвестиция	28.694

☐ Марка за реконструкция
☐ Нерентабилна марка
☐ Мерки по вътрешния микроклимат

Откажи **OK**

Фигура 7.6: Извадка ENSI Economy Software – Марка П1 - Топлоизолация на покрив

7.2.4 Марка за енергоспестяване П2 – Частично топлоизолиране на подови конструкции

Предвижда се топлоизолиране на всички външни елементи на неотопляемия сутерен и подови плочи на отопляеми пространства, граничещи с външен въздух – еркери. Марката включва:

НЕОТОПЛЯЕМ СУТЕРЕН

Предвижда се топлоизолиране на стените на сутерена, граничещи с външен въздух. За целта трябва да се положи външна топлоизолационна система включваща, слой от екструдирани полистирен (XPS) с дебелина 5 см и коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Завършващия слой на системата трябва да бъде водонепромокаем и механично издръжлив.

В това число влиза пълна подмяна на всички стари дървени единични прозорци по външните стени на сутерена. Новата дограма трябва да бъде от ПВХ профил, остъклен строен стъклопакет с нискоемисионно стъкло инапълнен с инертен газ и с общ коефициент на топлопреминаване не по-висок от $1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

ЕРКЕРИ

Като в зависимост от нивото, на което се намират:

ПЪРВИ ЕТАЖ – по еркерите под жилищата на първи етаж се предвижда полагане на външна топлоизолационна система, включваща екструдирани полистирен (XPS) с дебелина 12 см и коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Външно покритие от минерална мазилка. Около конструкцията задължително се предвижда полагане на защитен откапващ профил.

ВТОРИ, ТРЕТИ И ЧЕТВЪРТИ ЕТАЖ – по еркерите на приобщените тераси на по-горните етажи, се предвижда полагане на външна топлоизолационна система, включваща слой от екструдирани полистирен с дебелина 5 см и коефициент на топлопроводност не по-нисък от $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Поради специфичността на конструкцията слоя трябва да бъде продължен по цялата площ на балконите.

За реализиране на мярката са необходими инвестиции, както следва:

No по ред	ОПИСАНИЕ ДЕЙНОСТ	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	Доставка и монтаж на стандартизирана по валидирани EN методи топлоизолационна система под плочи на отопляеми помещения на ПЪРВИ етаж, граничещи с външен въздух (в площта влизат и неприобщените балкони) конструкция от екструдирен пенополистирол (XPS), с дебелина $\delta=0,12$ m, експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda_D=0,033$ W/mK. Теплоизолационната система включва: а) експандиран полистирен (EPS); б) еластична лепилна прахообразна смес за лепене на топлоизолационни плочи от EPS; в) еластична лепилно-шпакловъчна прахообразна смес за лепене и шпакловане на топлоизолационни плочи от EPS, за вграждане на армираща стъклотекстилна мрежа; г) текстилна, стъклена мрежа с алкалоустойчиво покритие с ширина на бримката - 4 x 4 mm; д) дюбел с пластмасов пирон 10/160 mm;	m ²	103,83	46,27	4 804,21
2	Доставка и монтаж на стандартизирана по валидирани EN методи топлоизолационна система под плочи на отопляеми помещения на ВТОРИ, ТРЕТИ И ЧЕТВЪРТИ етаж, граничещи с външен въздух (в площта влизат и неприобщените балкони) конструкция от екструдирен пенополистирол (XPS), с дебелина $\delta=0,05$ m, експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda_D=0,033$ W/mK. Теплоизолационната система включва: а) експандиран полистирен (EPS); б) еластична лепилна прахообразна смес за лепене на топлоизолационни плочи от EPS; в) еластична лепилно-шпакловъчна прахообразна смес за лепене и шпакловане на топлоизолационни плочи от EPS, за вграждане на армираща стъклотекстилна мрежа; г) текстилна, стъклена мрежа с алкалоустойчиво покритие с ширина на бримката - 4 x 4 mm; д) дюбел с пластмасов пирон 10/90 mm;	m ²	86,64	32,41	2 808,00
3	Доставка и монтаж на стандартизирана по валидирани EN методи топлоизолационна система по външни стени на неотопляем сутерен от екструдирен пенополистирол (XPS), с дебелина $\delta=0,10$ m, експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda_D=0,033$ W/mK. Теплоизолационната система включва: а) експандиран полистирен (XPS); б) еластична лепилна прахообразна смес за лепене на топлоизолационни плочи от XPS; в) еластична лепилно-шпакловъчна прахообразна смес за лепене и шпакловане на топлоизолационни плочи от EPS, за вграждане на армираща стъклотекстилна мрежа; г) текстилна, стъклена мрежа с алкалоустойчиво покритие с ширина на бримката - 4 x 4 mm; д) дюбел с пластмасов пирон 10/160 mm;	m ²	44,63	42,31	1 888,30
4	Завършващ слой по изготвени топлоизолационни системи на ограждащи елементи на подови конструкции. Слойт включва: - акрилен цветен праймер-импрегнатор на дисперсна основа, акрилни полимери и фини частици (грунд заздравител и импрегнатор на основи, които ще бъдат третирани с продукти от групата на акрилни, силикатни или силиконови); - еднослойна минерална мазилка нано-мазилка с едрина на зърната 2 mm драскана структура с антибактериални добавки срещу мухъл и лишеи, с качества срещу задържане на прахови частици от атмосферата.	m ²	235,10	16,09	3 782,76

№ по ред	ОПИСАНИЕ ДЕЙНОСТ	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
5	Демонтиране на дървени прозорци по неотопляем сутерен	бр.	40,00	4,60	184,00
6	Доставка и монтаж на прозорци с петкамерен пластмасов профил от екструдирани поливинилхлорид (PVC), троен стъклопакет (ка-стъкло/бяло/високоенергийно). $U < 1,4 \text{ Wm}^2.\text{K}$.	m ²	14,63	140,00	2 048,20
7	Уплътняване на фуги около подменени прозорци с полиуретанова пена.	m	96,40	1,28	123,39
8	Доставка и монтаж на подпрозоречни первази от поливинилхлорид за външен монтаж, за отвеждане на дъждовна вода при всички прозорци. Широчина на перваза: $\delta = 0,30 \text{ m}$.	m	28,70	25,00	717,50
9	Изнасяне, натоварване и извозване на стара дограма и строителни отпадъци при подмяната на дограмата до 10 km	m ³	1,46	29,80	43,60
10	Доставка и полагане на защитен ъгъл с мрежа (по изпъкнали ъгли на сградата, около три челни страници на прозорци)	m	69,70	1,50	104,55
11	Доставка и полагане на прозоречен ъглозащитен ъгъл с мрежа (вдлъбнати ъгли при прозорци и врати)	m	98,40	2,88	283,39
12	Доставка и полагане на защитен откапващ ъгъл с мрежа (по горна страница на прозорци и врати, около неприобщени тераси, около еркери, около козирки)	m	28,70	2,00	57,40
13	Очукване на подпухнали участъци по варо-пясъчна циментова мазилка по ограждащи елементи на подови конструкции.	m ²	23,51	2,37	55,72
14	Изкърпване на наранени участъци на еркери	m ²	47,02	20,88	981,78
15	Грундиране с дълбокопроникващ грунд преди полагане на топлоизолация по ограждащи елементи на подови конструкции.	m ²	235,10	1,50	352,65
16	Полагане на стоманобетонна настилка около външни стени на неотопляем сутерен. Ширина на настилка 100 cm. Дейността включва: - подготовка на основа (почистване); - трамбоване и полагане на чакъл-пясъчна възглавница; - полагане на слой полиетилен; - изготвяне на кофраж; - полагане на армировка; - полагане на бетонова смес;	m ²	120,00	39,60	4 752,00
17	Изготвяне на укрепващи съоръжения от стоманобетон под тераси. Конструкцията включва: - стоманобетонна стъпка (основа), върху бетонна основа; - стоманобетонни колони между тераси;	m	30,00	25,00	750,00
	ОБЩО (БЕЗ ДДС):				23 737,45
	ДОПЪЛНИТЕЛНИ РАЗХОДИ (10 %)				2 373,75
	ОБЩО НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ НА МЯРКАТА (БЕЗ ДДС):				26 111,20

Таблица 7.5: СМР Мярка П2

Енергийни изчисления			
Име на проекта:		МЖС Генерал Тошево	
Марка:	П2 - Частично топлоизолиране на подови к		
Общор инвестиция:	26.111 лв		
Енерг. източник 1:	☒ 1 ☐ 2 Електроенергия		
Икономии kWh/година:	8.707kWh/година	*	0,164 лв/kWh = 1.430 лв
Икономии kWh	0 kWh	*	= 0 лв
Енерг. източник 2:	☐ Не ☐ 1 ☒ 2 Горива		
Икономии kWh/година:	8.590kWh/година	*	0,051 лв/kWh = 440 лв
Икономии kWh	0 kWh	*	= 0 лв
Общор икономии	1.870 лв		
Годишна Е&П	0 лв		
Нето икономии:	1.870 лв		
Икономически живот:	20 Години		
Макс. срок изплащане	20 Години		
Реален лихвен %:	3,38%		
Рентабилност			
Срок на откупуване:	14,0	☐ Марка за реконструкция	
Срок на изплащане:	19,2	☐ Нерентабилна марка	
Вътр. норма на възвръщаемост:	3,7 %	☐ Мерки по вътрешния микроклимат	
Нетна сегашна стойност:	753		
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,03		
Максимална инвестиция	26.829		
		Откажи	OK

Фигура 7.7: Извадка ENSI Economy Software – Марка П2 – Частично топлоизолиране на подови конструкции

7.2.5 Марка за енергоспестяване П3 – Пълно топлоизолиране на подови конструкции

Тази марка предвижда топлоизолиране на подова плоча на отопляемо пространство, граничещ с неотоплям сутерен. Полагане на топлоизолационна система по тавана на неотопляемите помещения, включваща слой от експандиран полистирен с дебелина 5 см и коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Крайно покритие гипсова шпакловка и латексова боя.

НЕОТОПЛЯЕМ СУТЕРЕН

Предвижда се топлоизолиране на подовата плоча между неотопляемия сутерен и партерния етаж. За целта мяркат включва полагане на топлоизолационна система включваща слой от екструдирен полистирен с дебелина 5 см и коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Крайното покритие е гипсова шпакловка и латексова боя.

Предвижда се топлоизолиране на стените на сутерена, граничещи с външен въздух. За целта трябва да се положи външна топлоизолационна система включваща, слой от екструдирен полистирен с дебелина 5 см и коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Завършващия слой на системата трябва да бъде водонепромокаем и механично издръжлив.

В това число влиза пълна подмяна на всички стари дървени единични прозорци по външните стени на сутерена. Новата дограма трябва да бъде от ПВХ профил, остъклен строен стъклопакет с нискоемисионно стъкло инапълнен с инертен газ и с общ коефициент на топлопреминаване не по-висок от $1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

ЕРКЕРИ

Като в зависимост от нивото, на което се намират:

ПЪРВИ ЕТАЖ – по еркерите под жилищата на първи етаж се предвижда полагане на външна топлоизолационна система, включваща екструдирен полистирен (XPS) с дебелина 12 см и

коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Външно покритие от минерална мазилка. Около конструкцията задължително се предвижда полагане на защитен откапващ профил.

ВТОРИ, ТРЕТИ И ЧЕТВЪРТИ ЕТАЖ – по еркерите на приобщените тераси на по-горните етажи, се предвижда полагане на външна топлоизолационна система, включваща слой от екструдирани полистирен с дебелина 5 см и коефициент на топлопроводност не по-нисък от $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Поради специфичността на конструкцията слоя трябва да бъде продължен по цялата площ на балконите.

За реализиране на мярката са необходими инвестиции, както следва:

№ по ред	ОПИСАНИЕ ДЕЙНОСТ	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	Доставка и монтаж на стандартизирана по валидирани EN методи топлоизолационна система под плочи на отопляеми помещения на ПЪРВИ етаж, граничещи с външен въздух (в площта влизат и неприобщените балкони) конструкция от екструдирани пенополистирол (XPS), с дебелина $\delta=0,12 \text{ m}$, експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda_D=0,033 \text{ W/mK}$. Топлоизолационната система включва: а) експандиран полистирен (EPS); б) еластична лепилна прахообразна смес за лепене на топлоизолационни плочи от EPS; в) еластична лепилно-шпакловъчна прахообразна смес за лепене и шпакловане на топлоизолационни плочи от EPS, за вграждане на армираща стъклотекстилна мрежа; г) текстилна, стъклена мрежа с алкалоустойчиво покритие с ширина на бримката - 4 x 4 mm; д) дюбел с пластмасов пирон 10/160 mm;	m ²	103,83	46,27	4 804,21
2	Доставка и монтаж на стандартизирана по валидирани EN методи топлоизолационна система под плочи на отопляеми помещения на ВТОРИ, ТРЕТИ И ЧЕТВЪРТИ етаж, граничещи с външен въздух (в площта влизат и неприобщените балкони) конструкция от екструдирани пенополистирол (XPS), с дебелина $\delta=0,05 \text{ m}$, експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda_D=0,033 \text{ W/mK}$. Топлоизолационната система включва: а) експандиран полистирен (EPS); б) еластична лепилна прахообразна смес за лепене на топлоизолационни плочи от EPS; в) еластична лепилно-шпакловъчна прахообразна смес за лепене и шпакловане на топлоизолационни плочи от EPS, за вграждане на армираща стъклотекстилна мрежа; г) текстилна, стъклена мрежа с алкалоустойчиво покритие с ширина на бримката - 4 x 4 mm; д) дюбел с пластмасов пирон 10/90 mm;	m ²	86,64	32,41	2 808,00
3	Доставка и монтаж на стандартизирана по валидирани EN методи топлоизолационна система по плоча между отопляеми помещения в партера и неотопляемия сутерен, конструкция от екструдирани пенополистирол (XPS), с дебелина $\delta=0,05 \text{ m}$, експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda_D=0,033 \text{ W/mK}$. Топлоизолационната система включва: а) експандиран полистирен (EPS); б) еластична лепилна прахообразна смес за лепене на топлоизолационни плочи от EPS; в) еластична лепилно-шпакловъчна прахообразна смес за лепене и шпакловане на топлоизолационни плочи от EPS, за вграждане на армираща стъклотекстилна мрежа; г) текстилна, стъклена мрежа с алкалоустойчиво покритие с ширина на бримката - 4 x 4 mm; д) дюбел с пластмасов пирон 10/160 mm;	m ²	452,67	32,41	14 670,96

№ по ред	ОПИСАНИЕ ДЕЙНОСТ	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
4	Доставка и монтаж на стандартизирана по валидирани EN методи топлоизолационна система по външни стени на неотопляем сутерен от екструдиран пенополистирол (XPS), с дебелина $\delta=0,10$ m, експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda_0=0,033$ W/mK. Теплоизолационната система включва: а) експандиран полистирен (XPS); б) еластична лепилна прахообразна смес за лепене на топлоизолационни плочи от XPS; в) еластична лепилно-шпакловъчна прахообразна смес за лепене и шпакловане на топлоизолационни плочи от EPS, за вграждане на армираща стъклотекстилна мрежа; г) текстилна, стъклена мрежа с алкалоустойчиво покритие с ширина на бримката - 4 x 4 mm; д) дюбел с пластмасов пирон 10/160 mm;	m ²	44,63	42,31	1 888,30
5	Завършващ слой по изготвени топлоизолационни системи на ограждащи елементи на подови конструкции. Слойът включва: - акрилен цветен праймер-импрегнатор на дисперсна основа, акрилни полимери и фини частици (грунд заздравител и импрегнатор на основи, които ще бъдат третирани с продукти от групата на акрилни, силикатни или силиконови); - еднослойна минерална мазилка нано-мазилка с едрина на зърната 2 mm драскана структура с антибактериални добавки срещу мухъл и лишеи, с качества срещу задържане на прахови частици от атмосферата.	m ²	235,10	16,09	3 782,76
6	Демонтиране на дървени прозорци по неотопляем сутерен	бр.	40,00	4,60	184,00
7	Доставка и монтаж на прозорци с петкамерен пластмасов профил от екструдиран поливинилхлорид (PVC), троен стъклопакет (ка-стъкло/бяло/високоенергийно). $U<1,4$ Wm ² .K.	m ²	14,63	140,00	2 048,20
8	Уплътняване на фуги около подменени прозорци с полиуретанова пяна.	m	96,40	1,28	123,39
9	Доставка и монтаж на подпрозоречни первази от поливинилхлорид за външен монтаж, за отвеждане на дъждовна вода при всички прозорци. Ширина на перваза: $\delta=0,30$ m.	m	28,70	25,00	717,50
10	Изнасяне, натоварване и извозване на стара дограма и строителни отпадъци при подмяната на дограмата до 10 km	m ³	1,46	29,80	43,60
11	Доставка и полагане на защитен ъгъл с мрежа (по изпъкнали ъгли на сградата, около три челни страници на прозорци)	m	69,70	1,50	104,55
12	Доставка и полагане на прозоречен ъглозащитен ъгъл с мрежа (вдлъбнати ъгли при прозорци и врати)	m	98,40	2,88	283,39
13	Доставка и полагане на защитен откапващ ъгъл с мрежа (по горна страница на прозорци и врати, около неприобщени тераси, около еркери, около козирки)	m	28,70	2,00	57,40
14	Очукване на подпухнали участъци по варо-пясъчна циментова мазилка по ограждащи елементи на подови конструкции.	m ²	23,51	2,37	55,72
15	Изкърпване на наранени участъци на еркери	m ²	47,02	20,88	981,78
16	Грундиране с дълбокопроникващ грунд преди полагане на топлоизолация по ограждащи елементи на подови конструкции.	m ²	235,10	1,28	300,93

№ по ред	ОПИСАНИЕ ДЕЙНОСТ	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
17	Полагане на стоманобетонна настилка около външни стени на неотопляем сутерен. Ширина на настилка 100 см. Дейността включва: - подготовка на основа (почистване); - трамбоване и полагане на чакъл-пясъчна възглавница; - полагане на слой полиетилен; - изготвяне на кофраж; - полагане на армировка; - полагане на бетонова смес;	m ²	120,00	39,60	4 752,00
18	Изготвяне на укрепващи съоръжения от стоманобетон под тераси. Конструкцията включва: - стоманобетонна стъпка (основа), върху бетонна основа; - стоманобетонни колони между тераси;	m	30,00	25,00	750,00
ОБЩО (БЕЗ ДДС):					38 356,69
ДОПЪЛНИТЕЛНИ РАЗХОДИ (10 %)					3 835,67
ОБЩО НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ НА МЯРКАТА (БЕЗ ДДС):					42 192,36

Таблица 7.6: СМР Мярка ПЗ

Енергийни изчисления

Име на проекта: МЖС Генерал Тошево

Мярка: ПЗ - Пълно топлоизолиране на подови конс

Общ инвестиции: 42.192 лв

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 Електроенергия

Икономии kWh/година: 15.808 kWh/година * 0,164 лв/kWh = 2.590 лв

Икономии kW: 0 kW * = 0 лв

Енерг. източник 2: ☐ Не ☐ 1 ☒ 2 Горива

Икономии kWh/година: 15.569 kWh/година * 0,051 лв/kWh = 790 лв

Икономии kW: 0 kW * = 0 лв

Общ икономии: 3.380 лв

Годишна Е&П: 0 лв

Нето икономии: 3.380 лв

Икономически живот: 20 Години

Макс. срок изплащане: 20 Години (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 3,38%

Рентабилност

Срок на откупуване:	12,5
Срок на изплащане:	16,5
Вътр. норма на възвръщаемост:	5,0 %
Нетна сегашна стойност:	6.365
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,15
Максимална инвестиция	48.494

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

Откажи ОК

Фигура 7.8: Извадка ENSI Economy Software – Мярка ПЗ – Пълно топлоизолиране на подови конструкции

7.2.6 Мярка за енергоспестяване O1 – Подмяна на осветителни тела

Мярката предвижда подмяна на всички осветителни тела в стълбищните клетки на трите входа. Новите тела да са оборудвани със светодиодни крушки с мощност 6W и ПИР датчици за движение.

За реализиране на мярката са необходими средства, както следва:

Но по ред	ОПИСАНИЕ ДЕЙНОСТ	Ед. мярка	Количество общо за сградата/блок секцията	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	Демонтаж на стари осветителни тела в общи части	бр.	27,00	2,00	54,00
2	Доставка и монтаж на плафон с вграден ПИР датчик и LED осветително тяло с мощност 6W в стълбищна клетка.	бр.	24,00	28,00	642,00
ОБЩО (БЕЗ ДДС):					726,00
ДОПЪЛНИТЕЛНИ РАЗХОДИ (10 %)					72,60
ОБЩО НЕОБХОДИМИ ИНВЕСТИЦИИ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ НА МЯРКАТА (БЕЗ ДДС):					798,60

Таблица 7.7: CMP Мярка O1

Енергийни изчисления

Име на проекта: МЖС Генерал Тошево

Мярка: O1 - Подмяна на осветителни тела

Общо инвестиции: 799 лв

Енерг. източник 1: ☒ 1 ☐ 2 Електроенергия

Икономии kWh/година: 612 kWh/година * 0,164 лв./kWh = 100 лв

Икономии kW: 0 kW * = 0 лв

Енерг. източник 2: ☒ Не ☐ 1 ☐ 2

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

Икономии kW: 0 kW * = 0 лв

Общо икономии: 100 лв

Годишна Е&П: 0 лв

Нето икономии: 100 лв

Икономически живот: 15 Години

Макс. срок изплащане: 15 Години (За изчисление на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 3,38%

Рентабилност

Срок на откупуване:	8,0
Срок на изплащане:	9,5
Вътр. норма на възвръщаемост:	9,2 %
Нетна сегашна стойност:	363
Коеф. на нетна сегашна стойност:	0,45
Максимална инвестиция	1.160

☐ Мярка за реконструкция

☐ Нерентабилна мярка

☐ Мерки по вътрешния микроклимат

Откажи OK

Фигура 7.9: Извадка ENSI Economy Software – Мярка O1 - Подмяна на осветителни тела

7.4. Класиране на мерките от предписания пакет (№1)

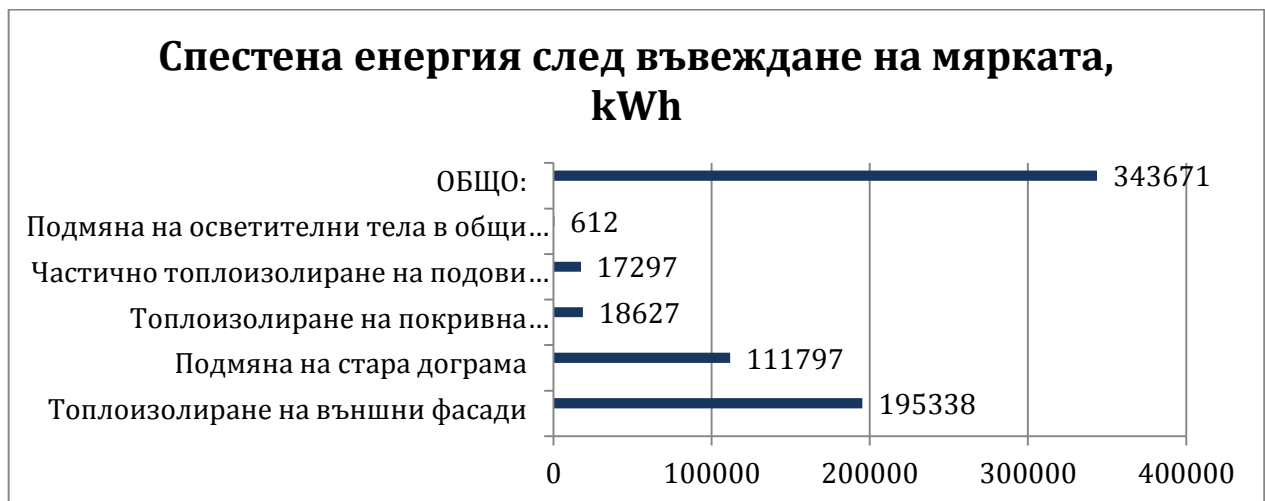
По-долу е представено класиране на енергоспестяващите мерки по различни критерии. От Фигура 7.10 се вижда, че най-бързо ще се откупи Топлоизолиране на външни фасади.



Фигура 7.10: Класиране на енергоспестяващите мерки по срок на откупуване

На Фигура 7.11 е разгледано класиране на мерките по спестена енергия от въвеждането на мярката. Тук се вижда, че най-големи икономии ще бъдат постигнати чрез топлоизолирането на стените и подмяна на старата дограма.

От фигура 7.12 става ясно, че най-много инвестиции ще бъдат нужни за топлоизолирането на фасадите (47%), а най-малко за подмяна на осветителните тела в общите помещения (0,3%).



Фигура 7.11: Класиране на енергоспестяващите мерки по спестена енергия



Фигура 7.12: Класиране на енергоспестяващите мерки по необходими инвестиции

7.5. Оценка на екологичния ефект на избрания пакет от мерки

Оценка на екологичния еквивалент от избраните мерки					
ЕСМ №	Мярка	ТИП Енергия	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии CO ₂
			kWh	gCO ₂ / kWh	t CO ₂ / год
Ф1	Топлоизолиране на външни фасади	Ел. енергия	98331	819	80,53
		Природен газ	9490	202	1,92
		Дърва	75862	43	3,26
		Въглища	11654	341	3,97
Д1	Подмяна на стара дограма	Ел. енергия	56278	819	46,09
		Природен газ	5432	202	1,10
		Дърва	43418	43	1,87
		Въглища	6670	341	2,27
П1	Топлоизолиране на покривна конструкция	Ел. енергия	9377	819	7,68
		Природен газ	905	202	0,18
		Дърва	7234	43	0,31
		Въглища	1111	341	0,38
П2	Частично топлоизолиране на подови конструкции	Ел. енергия	8707	819	7,13
		Природен газ	840	202	0,17
		Дърва	6718	43	0,29
		Въглища	1032	341	0,35
О1	Подмяна на осветителни тела в общи помещения	Ел. енергия	612	819	0,50
ОБЩО СПЕСТЕНИ ЕМИСИИ:					158,01

Таблица 7.8: Оценка на екологичния ефект от прилагането на избраните мерки

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване показва, че при сегашното състояние на сградата и системата на топлоснабдяване се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт при голям разход на енергия. Има голям потенциал за намаляване на разхода , като основния резерв е в намаляването на топлинните загуби през ограждащите елементи и повишаване на ефективността на осветителната инсталация.

Установен е потенциал за намаляване на действително необходимата енергия с 59,4%, което се равнява на 343 671kWh/година с екологичен еквивалент 158,0 тона спестени емисии CO₂.

Необходимите инвестиции за въвеждане на енергоспестяващи мерки са в размер на 239 972 лв. без включен ДДС и срок на откупуване на пакета от мерки 6,5 години.

След изпълнение на всички ЕСМ общия специфичен годишен разход на сградата, изразен в първична енергия, ще бъде **205,9kWh/m²y** с което ще отговори на изискванията за **енергиен клас „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 № 16-1594 от 13.11.2013 г. 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 15.12.2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, обнародвана в ДВ, бр.5 от 14.01.2005 г./изм. ДВ, бр. 85 от 27.10.2009 г./изм. ДВ, бр.2 от 08.01.2010 г.
6. Технически Университет – София, “Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради”, “СОФТТРЕЙД”, 2006 г.
7. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – I част, “Техника” 1990 г.
8. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – II част, “Техника” 2001 г.
9. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – III част, “Техника” 1993 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

Икономическа оценка на предложения пакет от мерки

Отпечатано от софтуер “Финансови изчисления” на ЕНСИ

Проект:	МКС Генерал Тошево
Всички мерки	

Фирма: Билдконтрол ЕООД
Лиценз: 264946036

Реален лихвен %: 3,4 %

Мерки	*)	Инвестиция [лв]	Нето икономия [лв/год.]	Живот [Год.]	PB [Год.]	PO [Год.]	IRR [%]	NPV [лв]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [лв]	2) [Год.]
Ф1 - Топлоизолиране на външни фасади		112.55€	21.08€	30	5,3	6,0	19	280.968	2,50	392.551	30,0
Д1 - Подмяна на дограма		72.04€	12.06€	30	6,0	6,8	17	153.088	2,12	224.581	30,0
О1 - Подмяна на осветителни тела		79€	10€	15	8,0	9,5	9	363	0,45	1.16€	15,0
П2 - Частично топлоизолиране на подови к		26.11€	1.87€	20	14,0	19,2	4	753	0,03	26.82€	20,0
П1 - Топлоизолация на покрив		28.46€	2.00€	20	14,2	19,7	3	270	0,01	28.69€	20,0
Общо за всички мерки		239.971	37.11€		6,5	7,4		435.442			

PB = Срок на откупуване, PO = Срок на изплащане, IRR = Вътрешна норма на възвръщаемост, NPV = Нетна сегашна стойност, NPVQ = Коеф. на нетна сегашна стойност
1) Макс. инвестиция с 2) год. срок на изплащане

*) N = Нерентабилна мярка, I = Мярка по вътр. микроклимат, R = Мярка за реконструкция

Изчислено от:	Билдконтрол ЕООД	Адрес:	Телефон:
---------------	------------------	--------	----------