

ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



СТРОЕЖ
АДРЕС

**МНОГОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА, 65927.501.3489
ж.к „Митко Палаузов“ бл. №6 , гр. Севлиево, общ. Севлиево**

Ноември 2015г.

СЪДЪРЖАНИЕ

1.	ВЪВЕДЕНИЕ	5
2.	АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО	5
2.1.	Основни климатични данни за района.....	5
2.2.	Описание на сградата	6
2.2.1.	Схема на сградата:	6
	Изгледи от сградата по посоки	8
2.2.2.	Геометрични характеристики на сградата	9
2.2.3.	Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади	9
2.2.4.	Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади	9
2.2.5.	Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове.....	20
2.2.6.	Строителни характеристики на покрива.....	20
2.3.	Анализ на ограждащите елементи.....	20
2.3.1.	Външни стени.....	20
2.3.2.	Прозорци и външни врати	22
2.3.3.	Покрив.....	22
2.3.4.	Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове:.....	24
3.	ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ	26
3.1.	Отопление.....	26
3.2.	Битово горещо водоснабдяване	26
3.3.	Вентилация, студозахранване и климатизация	27
4.	КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ.....	27
4.1.	Електрозахранване	27
4.2.	Осветителна уредба	27
5.	ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	29
6.	МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА	31
6.1.	Създаване на модел на сградата	32
6.1.1.	Входни данни на сградата.....	32
6.2.	Калибриране на модела	35
6.3.	Нормализиране на модела.....	37

6.4.	Потенциални мерки за намаляване разходите на енергия.....	40
6.5.	Енергоспестяващи мерки по проекта.....	40
7.	ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ.....	47
7.1.	Списък от енергоспестяващи мерки	47
7.2.	Описание на мерките	47
7.3.	Технико - икономическа анализ на мерките:.....	50
7.4.	Оценка на екологичния ефект на избраните мерки :.....	51
7.5.	Други възможни мерки за подобряване на комфорта и привеждане на сградата към нормативни изисквания.	51
8.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
I.	ПРИЛОЖЕНИЯ:.....	53
II.	ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА:.....	54

Представяне на енергийния потребител

1.1. Информация за контакти

Наименование:	Жилищна сграда
Адрес:	гр.Севлиево, ж.к.“Митко Палаузов“ бл.6,
Телефон:	0886076593
Факс:	
Начална и крайна дата на обследването:	01.11-23.12.2015г.
Отговорно лице за обследването	Петър Маринов

1.2. Информация за организацията, провела обследването

Наименование:	“ИВАЛС-ДРЕНСКИ” ЕООД
Адрес:	Гр. София, ул. Владимир Димитров-Майстора № 2
Телефон:	02 980 21 44
Факс:	02 980 21 44
e-mail:	ivals@abv.bg
Лице, отговорно за обследването:	инж. Светослав Дренски

1.3. Екип извършил обследването

Име	Подпис
инж. Диляна Вачковска	
арх. Иван Костадинов	
Физ. Михаил Тончев	

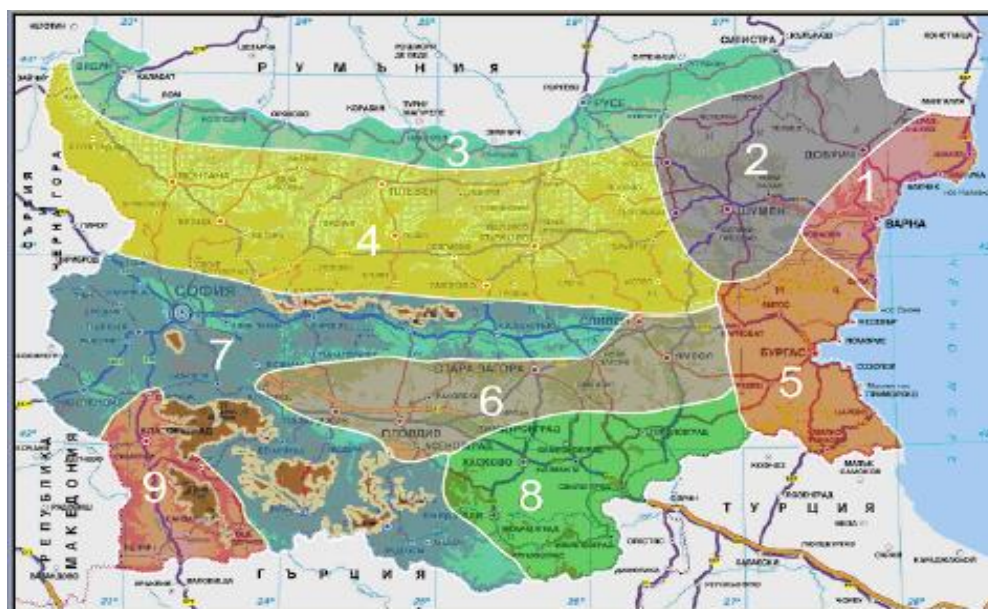
ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото детайлно енергийно обследване има за цел да определи класа на енергопотребление и съответствието му с нормативните изисквания за енергийна ефективност, да определи потенциалните възможности за намаляване на разходите за енергия и да предложи мерки за повишаване на енергийната ефективност, и постигане на висока степен на опазване на околната среда, както и да се издаде сертификат за енергийните характеристики на сградата.

2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

2.1. Основни климатични данни за района



Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба № РД-16-1058 от 10.12.2009г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, гр.Севлиево се намира в Климатична зона 4, която се характеризира със следните климатични особености:

- Продължителност на отоплителния сезон е 190 дни;
начало: 16 октомври, край: 23 април
- Отопителни денградуси (DD–2700) при средна температура в сградата 19 °C
- Изчислителна външна температура: -17 °C
- Средна надморска височина: 200-220 m

Като базови климатични данни са използвани измерените средномесечни температури на външния въздух за населеното място за периода юни 2012 г. , 2013 и 2014 г., по данни на Националния

институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни температури на външния въздух за климатична зона 4.

2.2. Описание на сградата

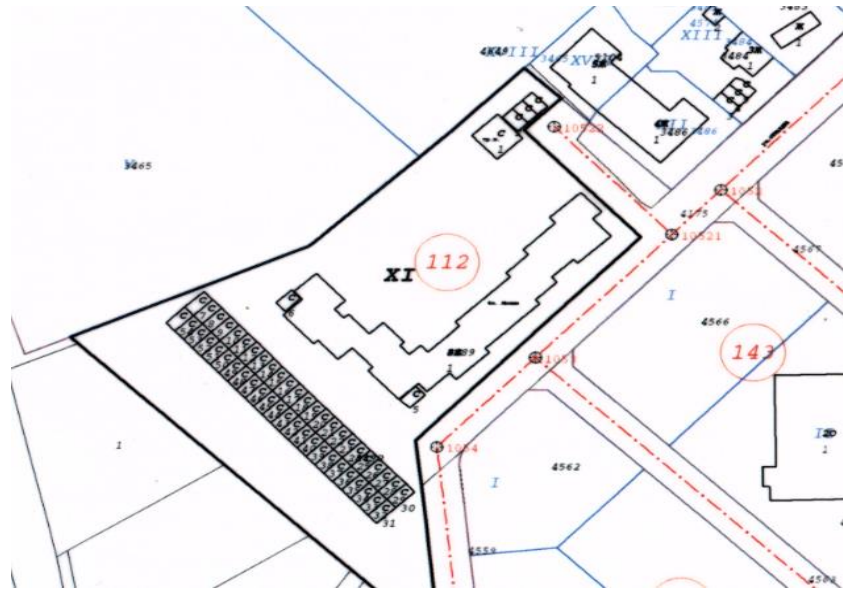
Сградата, обект на настоящото обследване, представлява пет-секционна жилищна сграда, намираща се в ж.к. "Митко Палаузов" бл.6, град Севлиево. Въведена е в експлоатация през 1988г. Във функционално отношение тя е жилищна сграда. Състои се от пет секции, отделени помежду си на фуга, условно наречени по имената на входовете - „А“, „Б“, „В“, „Г“ и „Д“.. Всяка от секциите има по едно сутеренно ниво със складови помещения. Етажите нагоре са жилищни, 6 етажа - за секции „А“ и „Д“, 7 етажа - за секции „Б“ и „Г“ и 8 етажа - за секция „В“. Етажите са с еднакво разпределение в план, с по три жилища на етаж във всяка секция. Над последното етажно ниво, над всяка от секциите, е оформено кухо пространство с малка височина, за оформяне на т.н. „студен покрив“. Всяка от секциите разполага с един вход. Във вертикално направление, всяка от секциите се обслужва от една стълбищна клетка и един асансьор. В конструктивно отношение, сградата е изпълнена по единна номенклатура за едропанелни жилищни сгради (ЕПЖС) и за нея са характерни особеностите на тази строителна технология.

В сградата живеят 84 човека.

Табл.2.2

Данни за обекта			
Сграда	Жилищна сграда		
Адрес:	гр.Севлиево, ж.к. "Митко Палаузов" бл.6,		
Тип на сградата			
Собственост	Частна		
Година на построяване	1988 година		
Брой обитатели	84 души		
График обитатели час/ден	График отопление час / ден		
Работни дни час/ден	24	Работни дни час/ден	24
Събота час/ден	24	Събота час/ден	24
Неделя час/ден	24	Неделя час/ден	24

2.2.1. Схема на сградата:



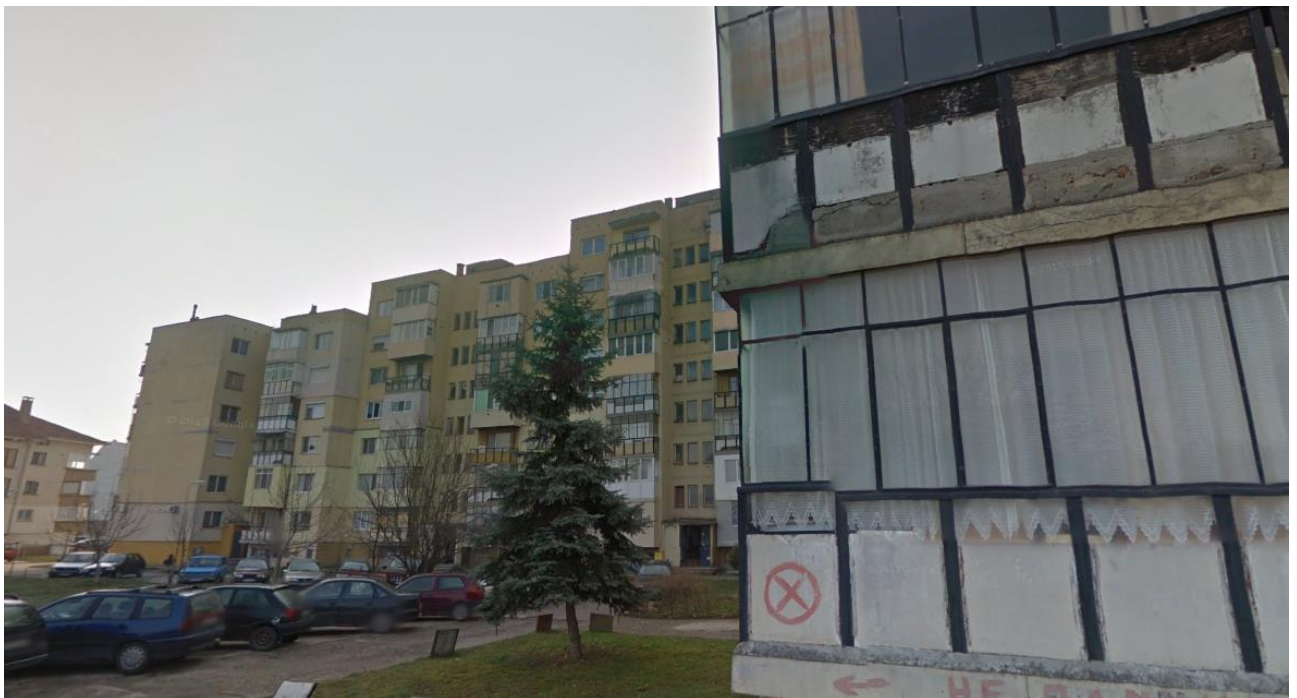
Изгледи от сградата
По посоки



СЕВЕРОИЗТОК



ЮГОИЗТОК



СЕВЕРОЗАПАД



ЮГОЗАПАД

2.2.2. Геометрични характеристики на сградата

Табл. 2.2.2

Застроена площ	Разгъната площ	Отопляема площ	Отопляем обем бруто	Отопляем обем нето
m ²	m ²	m ²	m ³	m ³
1106	8808,30	7390,95	21264,19	17011,35

2.2.3. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади

Табл. 2.2.3

ТИП	U W/m ² K	ФАСАДИ A m ²				
		СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ	Общо
1	1,05	536,68	686,54	562,03	631,16	2416,41
2	0,48	108,99	108,31	114,20	263,26	594,77
3	4,55	205,50	254,52	175,99	234,06	870,07
4	0,56	46,59	27,46	15,64	29,95	119,64
5	0,74	26,61	7,49	18,19	29,93	82,22
6	1,49	203,54	254,97	165,09	326,10	949,70
сумарно		1127,91	1339,29	1051,14	1514,46	5032,82

2.2.4. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади:

Табл.2.2.4.1

Этаж	ап.	a m	b m	U W/m2K	g -	СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Сумарно
						п	А	п	А	п	А	п	А	
						бр.	м ²	бр.	м ²	бр.	м ²	бр.	м ²	
Вход А														
1	ап.1	2,10	1,40	2,32	0,56	2	5,88			2	5,88			11,76
	ап.2	2,10	1,40	2,32	0,56					2	5,88			5,88
		3,40	1,60	2,32	0,56					2	10,88			10,88
	ап.3	1,75	1,20	2,32	0,56					2	4,20			4,20
		0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56
		7,25	1,60	6,25	0,56							1	11,60	11,60
		1,45	1,40	2,32	0,56			1	2,03					2,03
2	ап.4	2,10	1,40	2,32	0,56	2	5,88			1	2,94			8,82
		1,95	1,80	2,32	0,56					1	3,51			3,51
		0,75	2,25	2,32	0,56					1	1,69			1,69
	ап.5	2,10	1,40	2,63	0,56					2	5,88			5,88
		0,80	1,60	6,25	0,56			1	1,28			1	1,28	2,56
		3,60	1,60	6,25	0,56					1	5,76			5,76
	ап.6	1,75	1,20	2,32	0,56					1	2,10			2,10
		0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56
		3,65	1,60	6,25	0,56							1	5,84	5,84
		1,95	1,80	2,32	0,56							1	3,51	3,51
		0,75	2,25	2,32	0,56							1	1,69	1,69
		1,45	1,40	2,32	0,56			1	2,03					2,03
	3	ап.7	0,80	1,60	6,25	0,56			2	2,56			2	2,56
3,60			1,60	6,25	0,56	1	5,76			1	5,76			11,52
2,10			1,40	2,63	0,56					2	5,88			5,88
ап.8		2,10	1,40	2,32	0,56					2	5,88			5,88
		3,40	1,60	2,32	0,56					1	5,44			5,44
ап.9		1,75	1,20	2,63	0,56					1	2,10			2,10
		0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56
		3,65	1,60	6,25	0,56							1	5,84	5,84
		1,95	1,80	2,63	0,56							1	3,51	3,51
		0,75	2,25	2,63	0,56							1	1,69	1,69
	1,45	1,40	2,32	0,56			1	2,03					2,03	
4	ап.10	0,80	1,60	6,25	0,56			2	2,56			2	2,56	5,12
		3,65	1,60	6,25	0,56	1	5,84			1	5,84			11,68
		2,10	1,40	2,32	0,56	1	2,94							2,94
		2,10	1,40	2,63	0,56					1	2,94			2,94
	ап.11	2,10	1,40	2,32	0,56					2	5,88			5,88
		0,80	1,60	2,32	0,56			1	1,28			1	1,28	2,56
		3,65	1,60	2,32	0,56					1	5,84			5,84
	ап.12	1,75	1,20	2,63	0,56					1	2,10			2,10

		0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56	
		3,65	1,60	6,25	0,56							1	5,84	5,84	
		1,95	1,80	2,32	0,56							1	3,51	3,51	
		0,75	2,25	2,32	0,56							1	1,69	1,69	
		1,45	1,40	2,32	0,56			1	2,03					2,03	
5	ап.13	0,80	1,60	6,25	0,56			1	1,28			1	1,28	2,56	
		3,65	1,60	6,25	0,56	1	5,84							5,84	
		2,10	1,40	2,63	0,56	1	2,94			1	2,94			5,88	
		1,95	1,80	2,63	0,56					1	3,51			3,51	
		0,75	2,25	2,63	0,56					1	1,69			1,69	
	ап.14	2,10	1,40	2,32	0,56					2	5,88			5,88	
		0,80	1,60	2,32	0,56			1	1,28			1	1,28	2,56	
		3,65	1,60	2,32	0,56					1	5,84			5,84	
	ап.15	1,75	1,20	2,32	0,56							1	2,10	2,10	
		1,95	1,80	2,63	0,56							1	3,51	3,51	
		0,75	2,25	2,63	0,56							1	1,69	1,69	
		0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56	
		3,65	1,60	6,25	0,56							1	5,84	5,84	
		1,45	1,40	2,32	0,56			1	2,03					2,03	
	6	ап.16	0,80	1,60	6,25	0,56			1	1,28			1	1,28	2,56
			3,65	1,60	6,25	0,56	1	5,84							5,84
			2,10	1,40	2,32	0,56	1	2,94			1	2,94			5,88
			1,95	1,80	2,63	0,56					1	3,51			3,51
0,75			2,25	2,63	0,56					1	1,69			1,69	
ап.17		2,10	1,40	2,32	0,56					2	5,88			5,88	
		0,80	1,60	6,25	0,56			1	1,28			1	1,28	2,56	
		3,65	1,60	6,25	0,56					1	5,84			5,84	
ап.18		1,75	1,20	2,32	0,56							1	2,10	2,10	
		1,95	1,80	2,32	0,56							1	3,51	3,51	
		0,75	2,25	2,32	0,56							1	1,69	1,69	
		1,35	1,40	2,63	0,56							1	1,89	1,89	
		0,75	2,25	2,63	0,56							1	1,69	1,69	
		1,45	1,40	2,63	0,56			1	2,03					2,03	
Стълбище			2,13	2,56	2,32	0,56	1	5,45							5,45
			0,45	0,45	2,63	1,00	1	0,20							0,20
			0,75	1,35	2,63	1,00	12	12,15							12,15
Мазе			0,60	0,60	4,32	0,88	4	1,44	1	0,36	10	3,60	4	1,44	6,84
Сумарно отопляеми:						68,07		24,98		142,49		81,53	323,90		

Табл.2.2.4.2

Етаж	ап.	а m	b m	U W/m2K	g -	СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Сумарно
						n	A	n	A	n	A	n	A	
						бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	
Вход Б														

1	an.1	1,45	1,40	2,45	0,56							1	2,03	2,03	
		7,26	1,60	2,32	0,56			1	11,62					11,62	
		0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56	
	an.2	0,80	1,60	6,25	0,56			1	1,28			1	1,28	2,56	
		3,60	1,60	6,25	0,56					1	5,76			5,76	
		2,10	1,40	2,63	0,56					1	2,94			2,94	
		2,10	1,40	2,32	0,56					1	2,94			2,94	
	an.3	0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28	2	2,56			2	2,56	6,40	
		3,60	1,60	6,25	0,56					1	5,76			5,76	
		2,10	1,40	2,32	0,56	1	2,94			1	2,94			5,88	
	2	an.4	1,45	1,40	2,32	0,56							1,00	2,03	2,03
			7,26	1,60	6,25	0,56			1	11,62					11,62
0,80			1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56	
an.5		1,95	1,80	2,63	0,56					1	3,51			3,51	
		0,75	2,25	2,63	0,56					1	1,69			1,69	
		2,10	1,40	2,32	0,56					1	2,94			2,94	
an.6		2,10	1,40	2,32	0,56					1	2,94			2,94	
		0,80	1,60	6,25	0,56			1	1,28			1	1,28	2,56	
		3,60	1,60	6,25	0,56					1	5,76			5,76	
		2,10	1,40	2,63	0,56	1	2,94							2,94	
		3,40	1,60	2,32	0,56	1	5,44							5,44	
3		an.7	1,45	1,40	2,63	0,56							1	2,03	2,03
			1,35	1,40	2,63	0,56			1	1,89					1,89
			0,75	2,25	2,63	0,56			2	3,38					3,38
			1,95	1,80	2,63	0,56			1	3,51					3,51
	an.8	1,95	1,80	2,32	0,56					1	3,51			3,51	
		0,75	2,25	2,32	0,56					1	1,69			1,69	
		2,10	1,40	2,32	0,56					2	5,88			5,88	
	an.9	2,10	1,40	2,63	0,56	1	2,94			1	2,94			5,88	
		1,95	1,80	2,63	0,56					1	3,51			3,51	
		0,80	1,60	6,25	0,56			1	1,28			1	1,28	2,56	
		3,60	1,60	6,25	0,56	1	5,76							5,76	
	4	an.10	1,45	1,40	2,63	0,56							1	2,03	2,03
			0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56
			3,60	1,60	6,25	0,56			1	5,76					5,76
			1,95	1,80	2,63	0,56			1	3,51					3,51
0,75			2,25	2,63	0,56			2	3,38					3,38	
an.11		3,60	1,60	2,45	0,56					1	5,76			5,76	
		0,80	1,60	2,45	0,56			1	1,28			1	1,28	2,56	
		2,10	1,40	2,32	0,56					2	5,88			5,88	
an.12		2,10	1,40	2,32	0,56	2	5,88			1	2,94			8,82	
		1,95	1,80	2,32	0,56					1	3,51			3,51	
		0,75	2,25	2,32	0,56					1	1,69			1,69	
5		an.13	1,45	1,40	2,32	0,56							1	2,03	2,03

		7,26	1,60	6,25	0,56			1	11,62				11,62
		0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28		2,56
	ап.14	3,60	1,60	6,25	0,56					1	5,76		5,76
		0,80	1,60	6,25	0,56			1	1,28			1	1,28
		2,10	1,40	2,63	0,56					2	5,88		5,88
	ап.15	2,10	1,40	2,45	0,56	1	2,94			1	2,94		5,88
		0,75	2,25	2,45	0,56					1	1,69		1,69
		1,95	1,80	2,45	0,56					1	3,51		3,51
		3,60	1,60	2,32	0,56	1	5,76						5,76
		0,80	1,60	2,32	0,56			1	1,28			1	1,28
6	ап.16	1,45	1,40	2,32	0,56							1	2,03
		3,60	1,60	2,32	0,56			1	5,76				5,76
		0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28		2,56
		1,95	1,80	2,32	0,56			1	3,51				3,51
		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69				1,69
	ап.17	3,60	1,60	2,32	0,56					1	5,76		5,76
		0,80	1,60	2,32	0,56			1	1,28			1	1,28
		2,10	1,40	2,63	0,56					2	5,88		5,88
	ап.18	2,10	1,40	2,32	0,56					1	2,94		2,94
		3,50	1,60	2,32	0,56					1	5,60		5,60
		0,80	1,60	2,32	0,56			1	1,28				1,28
		2,10	1,40	2,32	0,56					1	2,94		2,94
		3,60	1,60	2,32	0,56	1	5,76						5,76
		0,80	1,60	2,32	0,56			1	1,28			1	1,28
7	ап.19	1,45	1,40	2,32	0,56							1	2,03
		0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28		2,56
		3,60	1,60	6,25	0,56			1	5,76				5,76
		0,75	2,25	2,63	0,56			1	1,69				1,69
		1,95	1,80	2,63	0,56			1	3,51				3,51
	ап.20	0,80	1,60	6,25	0,56			1	1,28			1	1,28
		3,60	1,60	6,25	0,56					1	5,76		5,76
		2,10	1,40	2,63	0,56					2	5,88		5,88
	ап.21	2,10	1,40	2,32	0,56					1	2,94		2,94
		0,75	2,25	2,63	0,56					1	1,69		1,69
		1,95	1,80	2,63	0,56					1	3,51		3,51
		2,10	1,40	2,63	0,56	1	2,94						2,94
		0,80	1,60	6,25	0,56			1	1,28			1	1,28
		3,60	1,60	6,25	0,56	1	5,76						5,76
Стълбище		2,13	2,56	2,32	0,56	1	5,45						5,45
		0,45	0,45	2,63	1,00	1	0,20						0,20
		0,75	1,35	2,63	1,00	15	15,19						15,19
Мазе		0,60	0,60	4,32	0,88	4	1,44	4	1,44	10	3,60		6,48
Сумарно отопляеми:							78,86		94,82		144,84		29,57
													354,57

Табл.2.2.4.3

Этаж	ап.	a m	b m	U W/m2K	g -	СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Сумарно	
						n	A	n	A	n	A	n	A		
						бр.	м ²	бр.	м ²	бр.	м ²	бр.	м ²		
Вход В															
1	ап.1	2,00	1,25	2,32	0,56							1	2,50	2,50	
		2,10	1,40	2,32	0,56			1	2,94			1	2,94	5,88	
		0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			2	2,56			3,84	
		3,60	1,60	6,25	0,56			1	5,76			1	5,76	11,52	
	ап.2	1,35	1,40	2,32	0,56			2	3,78					3,78	
		0,75	2,25	2,32	0,56			2	3,38					3,38	
	ап.3	0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56	
		3,60	1,60	6,25	0,56			1	5,76					5,76	
		2,10	1,40	2,32	0,56							1	2,94	2,94	
		1,50	1,50	2,32	0,56							1	2,25	2,25	
	2	ап.4	0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56
			3,60	1,60	2,32	0,56							1	5,76	5,76
			2,10	1,40	2,32	0,56			1	2,94			1	2,94	5,88
0,80			1,60	2,45	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56	
3,60			1,60	2,45	0,56			1,00	5,76					5,76	
ап.5		0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56	
		3,60	1,60	2,32	0,56			1	5,76					5,76	
		0,75	2,25	2,32	0,56			2	3,38					3,38	
		1,35	1,40	2,32	0,56			2	3,78					3,78	
ап.6		0,75	2,25	2,32	0,56			2	3,38					3,38	
		1,95	1,80	2,32	0,56			1	3,51					3,51	
		2,10	1,40	2,32	0,56							2	5,88	5,88	
3		ап.7	0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56
	3,60		1,60	6,25	0,56			1	5,76					5,76	
	2,10		1,40	2,32	0,56			1	2,94			1	2,94	5,88	
	1,95		1,80	2,32	0,56			1	3,51					3,51	
	0,75		2,25	2,32	0,56			2	3,38					3,38	
	ап.8	1,35	1,40	2,63	0,56			2	3,78					3,78	
		0,75	2,25	2,63	0,56			2	3,38					3,38	
	ап.9	0,80	1,60	2,45	0,56					1	1,28			1,28	
		3,60	1,60	2,45	0,56			1,00	5,76					5,76	
		2,10	1,40	2,45	0,56							1	2,94	2,94	
		3,40	1,60	2,32	0,56							1	5,44	5,44	
	4	ап.10	0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56
			3,60	1,60	6,25	0,56							1	5,76	5,76
2,10			1,40	2,63	0,56							1	2,94	2,94	
2,10			1,40	2,45	0,56			1,00	2,94					2,94	
1,95			1,80	2,45	0,56			1,00	3,51					3,51	

		0,75	2,25	2,45	0,56			1,00	1,69				1,69	
	an.11	1,35	1,40	2,63	0,56			2	3,78				3,78	
		0,75	2,25	2,63	0,56			2	3,38				3,38	
	an.12	1,95	1,80	2,32	0,56			1	3,51				3,51	
		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69				1,69	
		2,10	1,40	2,32	0,56						1	2,94	2,94	
		0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28		2,56	
		3,60	1,60	6,25	0,56						1	5,76	5,76	
5	an.13	0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28		2,56	
		3,60	1,60	2,32	0,56						1	5,76	5,76	
		1,95	1,80	2,32	0,56			1	3,51				3,51	
		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69				1,69	
		2,10	1,40	2,32	0,56						1	2,94	2,94	
	an.14	1,80	1,40	2,32	0,56			1	2,52				2,52	
		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69				1,69	
		1,35	1,40	2,32	0,56			1	1,89				1,89	
	an.15	0,80	1,60	2,45	0,56					1	1,28		1,28	
		3,60	1,60	2,45	0,56			1,00	5,76				5,76	
		2,10	1,40	2,32	0,56						1	2,94	2,94	
		0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28		2,56	
		3,60	1,60	2,32	0,56						1	5,76	5,76	
	6	an.16	0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28		2,56
			3,60	1,60	2,32	0,56						1	5,76	5,76
2,10			1,40	2,32	0,56			1	2,94		1	2,94	5,88	
1,95			1,80	2,32	0,56			1	3,51				3,51	
0,75			2,25	2,32	0,56			1	1,69				1,69	
an.17		1,35	1,40	2,63	0,56			2	3,78				3,78	
		0,75	2,25	2,63	0,56			2	3,38				3,38	
an.18		1,95	1,80	2,32	0,56			1	3,51				3,51	
		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69				1,69	
		0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28		2,56	
		3,60	1,60	2,32	0,56						1	5,76	5,76	
		2,10	1,40	2,32	0,56			1	2,94				2,94	
7		an.19	0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28		2,56
			3,60	1,60	2,32	0,56						1	5,76	5,76
			2,10	1,40	2,63	0,56			1	2,94		1	2,94	5,88
	1,95		1,80	2,32	0,56			1	3,51				3,51	
	0,75		2,25	2,32	0,56			1	1,69				1,69	
	an.20	0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28						1,28	
		7,20	1,60	2,32	0,56			1	11,52				11,52	
	an.21	0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			2	2,56		3,84	
		3,60	1,60	2,32	0,56			1	5,76			1	5,76	
		2,10	1,40	2,63	0,56						1	2,94	2,94	
	8	an.22	0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28				0,00		1,28

		3,60	1,60	2,32	0,56							1	5,76	5,76
		2,10	1,40	2,32	0,56							1	2,94	2,94
		1,95	1,80	2,63	0,56			1	3,51					3,51
		0,75	2,25	2,63	0,56			1	1,69					1,69
		2,10	1,40	2,63	0,56			1	2,94					2,94
	ап.23	1,35	1,40	2,63	0,56			2	3,78					3,78
		0,75	2,25	2,63	0,56			2	3,38					3,38
	ап.24	0,80	1,60	2,32	0,56					1	1,28			1,28
		3,60	1,60	2,32	0,56			1	5,76					5,76
		2,10	1,40	2,32	0,56							1	2,94	2,94
		1,50	1,50	2,32	0,56							1	2,25	2,25
Стълбище		2,13	2,56	2,32	0,56							1	5,45	5,45
		0,75	1,35	2,63	1,00							21	21,26	21,26
Мазе		0,60	0,60	4,32	0,88			10	3,60			8	2,88	6,48
Сумарно отопляеми:								20,48	186,06		24,32		149,56	386,90

Табл.2.2.4.4

Етаж	ап.	a m	b m	U W/m2K	g -	СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Сумарно	
						n	A	n	A	n	A	n	A		
						бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²		
Вход Г															
1	ап.1	0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56	
		3,60	1,60	6,25	0,56							1	5,76	5,76	
		2,10	1,40	2,32	0,56							1	2,94	2,94	
		1,95	1,80	2,63	0,56			1	3,51					3,51	
		0,75	2,25	2,63	0,56			1	1,69					1,69	
		2,10	1,40	2,63	0,56			1	2,94					2,94	
	ап.2	0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28							1,28	
		7,20	1,60	6,25	0,56							1	11,52	11,52	
	ап.3	0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			2	2,56			3,84	
		3,60	1,60	6,25	0,56			1	5,76			1	5,76	11,52	
		2,10	1,40	2,32	0,56					1	2,94			2,94	
	2	ап.4	0,80	1,60	6,25	0,56	2	2,56			2	2,56			5,12
			3,60	1,60	6,25	0,56			1	5,76			1	5,76	11,52
			2,10	1,40	2,32	0,56							1	2,94	2,94
ап.5		0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56	
		3,60	1,60	6,25	0,56			1	5,76					5,76	
		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69					1,69	
		1,35	1,40	2,32	0,56			1	1,89					1,89	
ап.6		0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			2	2,56			3,84	
		3,60	1,60	6,25	0,56							1	5,76	5,76	
		2,10	1,40	2,45	0,56					1,00	2,94			2,94	
3	ап.7	0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56	
		3,60	1,60	6,25	0,56							1	5,76	5,76	
		2,10	1,40	2,32	0,56							1	2,94	2,94	
		1,95	1,80	2,32	0,56			1	3,51					3,51	
		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69					1,69	
		2,10	1,40	2,32	0,56			1	2,94					2,94	
	ап.8	0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56	

		3,00	1,60	6,25	0,56			1	4,80				4,80	
		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69				1,69	
		1,35	1,40	2,32	0,56			1	1,89				1,89	
	an.9	1,95	1,80	2,63	0,56			1	3,51				3,51	
		0,75	2,25	2,63	0,56			1	1,69		1	1,69	3,38	
		2,10	1,40	2,63	0,56						1	2,94	2,94	
		1,35	1,40	2,63	0,56						1	1,47	1,47	
4	an.10	2,10	0,90	2,32	0,56						1	1,89	1,89	
		2,10	1,40	2,32	0,56			1	2,94		1	2,94	5,88	
		1,95	1,80	2,32	0,56			1	3,51				3,51	
		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69				1,69	
	an.11	1,35	1,40	2,32	0,56			2	3,78					3,78
		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69					1,69
	an.12	0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69					1,69
		1,95	1,80	2,32	0,56			1	3,51					3,51
		2,10	1,40	2,63	0,56							1	2,94	2,94
		0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56
		3,60	1,60	2,32	0,56			1	5,76					5,76
	5	an.13	0,75	2,25	2,63	0,56			1	1,69		1	1,69	3,38
			2,10	1,40	2,63	0,56						1	2,94	2,94
1,35			1,40	2,63	0,56						1	1,47	1,47	
1,95			1,80	2,32	0,56			1	3,51				3,51	
0,75			2,25	2,32	0,56			1	1,69				1,69	
2,10			1,40	2,32	0,56			1	2,94				2,94	
an.14		0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56
		3,00	1,60	2,32	0,56			1	4,80					4,80
		0,75	2,25	2,63	0,56			1	1,69					1,69
		1,35	1,40	2,63	0,56			1	1,89					1,89
an.15		0,75	2,25	2,63	0,56			2	3,38					3,38
		2,10	1,40	2,63	0,56							1	2,94	2,94
		1,35	1,40	2,63	0,56			1	1,89					1,89
		1,95	1,80	2,63	0,56			1	3,51					3,51
		0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56
		3,00	1,60	6,25	0,56							1	4,80	4,80
6	an.16	0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56
		3,00	1,60	2,32	0,56							1	4,80	4,80
		2,10	1,40	2,63	0,56							1	2,94	2,94
		1,95	1,80	2,32	0,56			1	3,51					3,51
		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69					1,69
		2,10	1,40	2,32	0,56			1	2,94					2,94
	an.17	1,35	1,40	2,63	0,56			1	1,89					1,89
		0,75	2,25	2,63	0,56			2	3,38					3,38
		3,50	1,60	3,70	0,88							1	5,60	5,60
	an.18	0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69					1,69
		1,95	1,80	2,32	0,56			1	3,51					3,51
		2,10	1,40	2,32	0,56			1	2,94					2,94
		0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28			2,56
		3,60	1,60	2,32	0,56							1	5,76	5,76
	7	an.19	0,80	1,60	2,32	0,56	1	1,28			1	1,28		
3,60			1,60	2,32	0,56							1	5,76	5,76
1,95			1,80	2,32	0,56			1	3,51					3,51

		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69				1,69	
		2,10	1,40	2,32	0,56			1	2,94			1	2,94	5,88
ап.20		0,80	1,60	6,25	0,56	1	1,28			1	1,28		2,56	
		3,00	1,60	6,25	0,56			1	4,80				4,80	
		1,35	1,40	2,63	0,56			1	1,89				1,89	
		0,75	2,25	2,63	0,56			1	1,69				1,69	
ап.21		1,95	1,80	2,32	0,56			1	3,51				3,51	
		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69				1,69	
		2,10	1,40	2,32	0,56						2	5,88	5,88	
Стълбище		2,00	2,65	6,25	1,00							1	5,30	5,30
		0,75	1,35	2,63	1,00							18	18,23	18,23
Мазе		0,60	0,60	4,32	0,88			10	3,60			8	2,88	6,48
Сумарно отопляеми:								20,48	145,50		27,64		134,06	334,16

Табл.2.2.4.5

Етаж	ап.	a m	b m	U W/m2K	g -	СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		Сумарно
						n	A	n	A	n	A	n	A	
						бр.	м ²	бр.	м ²	бр.	м ²	бр.	м ²	
Вход Д														
1	ап.1	1,45	1,40	2,63	0,56					1	2,03			2,03
		1,80	1,15	2,32	0,56	2	4,14							4,14
	ап.2	3,56	1,60	6,25	0,56			1	5,70					5,70
		0,79	1,60	6,25	0,56	1	1,26			1	1,26			2,53
		2,10	1,40	2,32	0,56			2	5,88					5,88
	ап.3	2,10	1,40	2,63	0,56			1	2,94			1	2,94	5,88
		0,75	2,25	2,63	0,56			1	1,69					1,69
		1,95	1,80	2,63	0,56			1	3,51					3,51
		0,69	1,60	6,25	0,88	1	1,10			1	1,10			2,21
		3,63	1,60	6,25	0,88							1	5,81	5,81
2	ап.4	1,45	1,40	2,32	0,56					1	2,03			2,03
		0,80	1,89	2,32	0,56			1	1,51				1,51	
		3,60	1,89	2,32	0,56	1	6,80						6,80	
		0,80	2,25	2,32	0,56			1	1,80					1,80
		1,95	1,80	2,32	0,56	1	3,51							3,51
		0,76	2,25	2,32	0,56	1	1,71							1,71
	ап.4	1,95	1,80	2,63	0,56			1	3,51					3,51
		0,75	2,25	2,63	0,56			1	1,69					1,69
		2,10	1,40	2,32	0,56			2	5,88					5,88
	ап.6	2,10	1,40	2,32	0,56			1	2,94					2,94
		0,75	2,25	2,45	0,56							1	1,69	1,69
		2,10	1,60	2,45	0,56							1	3,36	3,36
		0,69	1,60	3,70	0,88	1	1,10			1	1,10			2,21
		3,63	1,60	3,70	0,88							1	5,81	5,81
3	ап.7	1,45	1,40	2,63	0,56					1	2,03			2,03
		0,80	1,60	2,45	0,56			1,00	1,28			1	1,28	2,56
		3,60	1,60	2,45	0,56	1	5,76							5,76
		0,80	2,25	2,32	0,56			1	1,80					1,80
		1,95	1,80	2,32	0,56	1	3,51							3,51
		0,76	2,25	2,32	0,56	1	1,71							1,71
		3,60	1,60	6,25	0,56			1	5,76					5,76

	ан.8	0,70	1,60	6,25	0,56	1	1,12			1	1,12			2,24	
		2,10	1,4	2,32	0,56			2	5,88					5,88	
	ан.9	2,10	1,40	2,63	0,56			1	2,94			1	2,94	5,88	
		0,75	2,25	2,63	0,56			1	1,69					1,69	
		1,95	1,80	2,63	0,56			1	3,51					3,51	
		0,70	1,60	6,25	0,88	1	1,12			1	1,12			2,24	
		3,60	1,60	6,25	0,88							1	5,76	5,76	
	4	ан.10	1,45	1,40	2,63	0,56					1	2,03			2,03
			1,35	1,40	2,63	0,56	1	1,89							1,89
			1,95	1,80	2,32	0,56	1	3,51							3,51
0,75			2,25	2,63	0,56	2	3,38							3,38	
ан.11		3,60	1,60	6,25	0,56			1	5,76					5,76	
		0,70	1,60	6,25	0,56	1	1,12			1	1,12			2,24	
		2,10	1,4	2,32	0,56			2	5,88					5,88	
ан.12		2,10	1,40	2,63	0,56			1	2,94			1	2,94	5,88	
		0,75	2,25	2,63	0,56			1	1,69					1,69	
		1,95	1,80	2,63	0,56			1	3,51					3,51	
		0,70	1,60	6,25	0,88	1	1,12			1	1,12			2,24	
		3,60	1,60	6,25	0,88							1	5,76	5,76	
5		ан.13	1,45	1,40	2,63	0,56					1	2,03			2,03
			1,35	1,40	2,63	0,56	1	1,89							1,89
			1,95	1,80	2,32	0,56	1	3,51							3,51
			0,75	2,25	2,63	0,56	2	3,38							3,38
		ан.14	3,60	1,60	6,25	0,56			1	5,76					5,76
	0,70		1,60	6,25	0,56	1	1,12			1	1,12			2,24	
	2,10		1,4	2,32	0,56			2	5,88					5,88	
	ан.15	2,10	1,40	2,63	0,56			1	2,94			1	2,94	5,88	
		0,75	2,25	2,63	0,56			1	1,69					1,69	
		1,95	1,80	2,63	0,56			1	3,51					3,51	
		0,70	1,60	2,45	0,88	1	1,12			1,00	1,12			2,24	
		3,60	1,60	2,45	0,88							1	5,76	5,76	
	6	ан.16	1,45	1,40	2,63	0,56					1	2,03			2,03
			0,80	1,60	6,25	0,56			1,00	1,28			1	1,28	2,56
3,60			1,60	6,25	0,56	1	5,76							5,76	
0,25			2,25	6,25	0,56			1	0,56					0,56	
ан.17		3,60	1,60	6,25	0,56			1	5,76					5,76	
		0,70	1,60	6,25	0,56	1	1,12			1	1,12			2,24	
		2,10	1,4	2,32	0,56			2	5,88					5,88	
ан.18		2,10	1,40	2,32	0,56			1	2,94			1	2,94	5,88	
		0,75	2,25	2,32	0,56			1	1,69					1,69	
		1,95	1,80	2,32	0,56			1	3,51					3,51	
		0,70	1,60	2,45	0,88	1	1,12			1,00	1,12			2,24	
		3,60	1,60	2,45	0,88							1	5,76	5,76	
Стълбище			2,00	2,65	2,45	1,00	1	5,30						5,30	
			0,75	1,35	2,63	1,00						12	12,15	12,15	
Мазе		0,60	0,60	6,25	0,88	4	1,44	10	3,60	1	5,76	4	1,44	12,24	
Сумарно отопляеми:							68,19		121,08		24,61		69,11	295,23	

Легенда:

a - Ширина на прозореца, **m**

b - Височина на прозореца
Ширина 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

Табл.2.2.4.6

U	СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ	Сумарно
	A	A	A	A	
W/m ² K	m ²	m ²	m ²	m ²	
СУМАРНО ЗА СГРАДАТА					
2,63	57,05	142,31	79,81	111,27	390,44
2,36	92,02	277,94	164,42	175,30	709,68
2,45	17,52	27,98	22,92	24,10	92,51
6,25	88,38	124,21	95,65	141,75	449,99
3,70	1,10	0,00	1,10	11,41	13,62
сумарно :	256,07	572,44	363,90	463,83	1656,23

2.2.5. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

Табл. 2.5

ПОД			
Тип	Под на отопляем етаж над мазета	Еркер	Под усвоени балкон
A, m ²	1103,66	-	165,0
P, m	265,7	-	-
U, W/m ² K	U = 0,976W/m ² K	-	U = 3,39 W/m ² K

2.2.6. Строителни характеристики на покрива

Табл. 2.6

№	П О К Р И В						
	δвс	Gr	PrGr	εк	лекв	U	A
	m		-		W/mK	W/m ² K	m ²
1	0,72	1,616,E+08	1,141E+08	41,34	1,039	0,64	1103,66
2						3,47	111,7
3						3,85	53,3

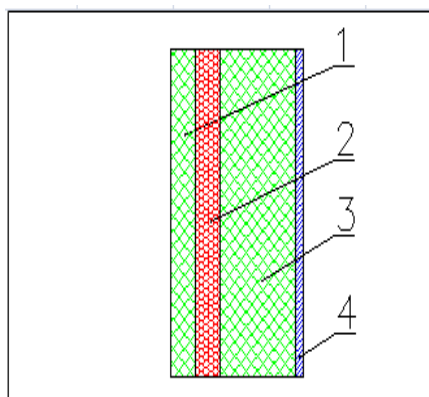
2.3. Анализ на ограждащите елементи

2.3.1. Външни стени

След направения оглед , по данни от интервютата със собствениците на апартаментите и заснемане са идентифицирани шест основни типа външни фасадни стени, ограждащи отопляемите обеми . Основната част от стените са стоманобетонни сандвич панели по номенклатурата за ЕПЖС

СТЕНА ТИП 1

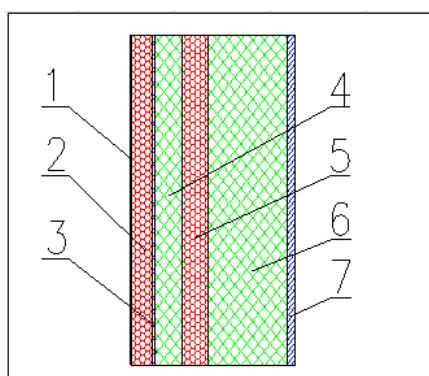
Табл 2.3.1.1



ВЪНШНИ СТЕНИ ТИП 1					
№	Материал	d	l	R	U
		[m]	[W/mK]	[m ² K/W]	[Wm ² K]
1	Стоманобетон	0,06	1,63	0,04	1,05
2	Топлоизолация: EPS	0,03	0,045	0,67	
3	Стоманобетон	0,10	1,63	0,06	
4	Вътрешна мазилка	0,01	0,70	0,01	
Дебелина на стената:		0,2	$R_{si} + R_{se}$	0,17	

СТЕНА ТИП 2

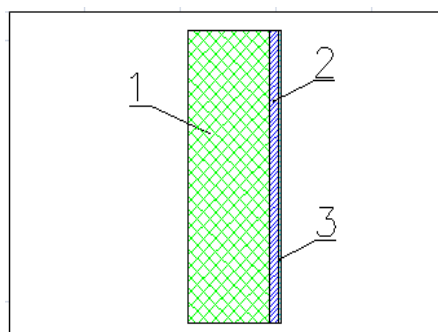
Табл 2.3.1.2



ВЪНШНИ СТЕНИ ТИП 2					
№	Материал	d	l	R	U
		[m]	[W/mK]	[m ² K/W]	[Wm ² K]
1	Външна мазилка	0,005	0,70	0,01	0,48
2	Стиропор	0,05	0,045	1,11	
3	Залепваща мазилка: цименто-пясъчен р-р	0,01	0,93	0,01	
4	Стоманобетон	0,06	1,63	0,04	
5	Топлоизолация: EPS	0,03	0,045	0,67	
6	Стоманобетон	0,10	1,63	0,06	
7	Вътрешна мазилка	0,01	0,70	0,01	
Дебелина на стената:		0,265	$R_{si} + R_{se}$	0,17	

СТЕНА ТИП 3

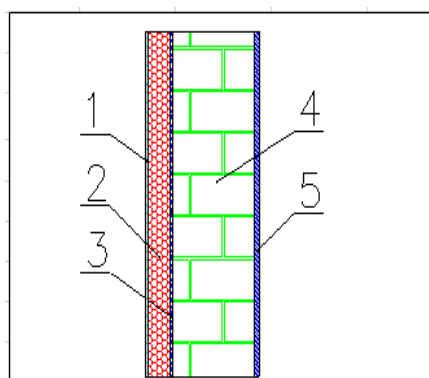
Табл 2.3.1.3



ВЪНШНИ СТЕНИ ТИП 3					
№	Материал	d	l	R	U
		[m]	[W/mK]	[m ² K/W]	[Wm ² K]
1	Стоманобетон	0,05	1,63	0,03	4,55
2	Вътрешна мазилка	0,005	0,70	0,01	
3	Гипсова шпакловка	0,005	0,41	0,01	
Дебелина на стената:		0,06	$R_{si} + R_{se}$	0,17	

СТЕНА ТИП 4

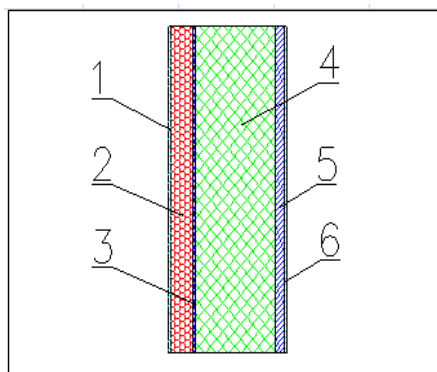
Табл 2.3.1.4



ВЪНШНИ СТЕНИ ТИП 4					
№	Материал	d	l	R	U
		[m]	[W/mK]	[m ² K/W]	[Wm ² K]
1	Външна мазилка	0,005	0,70	0,01	0,56
2	Стиропор	0,05	0,045	1,11	
3	Залепваща мазилка: цименто-пясъчен р-р	0,01	0,93	0,01	
4	Тухли газобетон	0,10	0,21	0,48	
5	Вътрешна мазилка	0,005	0,70	0,01	
Дебелина на стената:		0,17	$R_{si} + R_{se}$	0,17	

СТЕНА ТИП 5

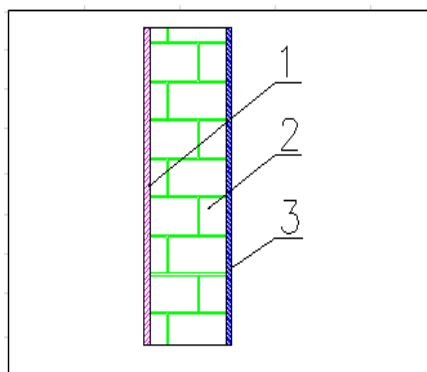
Табл 2.3.1.5



ВЪНШНИ СТЕНИ ТИП 5					
№	Материал	d	l	R	U
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]	[Wm²K]
1	Външна мазилка	0,005	0,70	0,01	0,74
2	Стиропор	0,05	0,045	1,11	
3	Залепваща мазилка: цименто-пясъчен р-р	0,01	0,93	0,01	
4	Стоманобетон	0,05	1,63	0,03	
5	Вътрешна мазилка	0,005	0,70	0,01	
6	Гипсова шпакловка	0,005	0,41	0,01	
Дебелина на стената:		0,13	$R_{si} + R_{se}$	0,17	

СТЕНА ТИП 6

Табл 2.3.1.6



ВЪНШНИ СТЕНИ ТИП 6					
№	Материал	d	l	R	U
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]	[Wm²K]
1	Външна мазилка	0,01	0,87	0,01	1,49
2	Тухли газобетон	0,10	0,21	0,48	
3	Вътрешна мазилка	0,01	0,70	0,01	
Дебелина на стената:		0,118	$R_{si} + R_{se}$	0,17	

2.3.2. Прозорци и външни врати

Към момента на обследването преобладаващата част от дограмата е дървена слепена. В някои апартаменти е частично подменена с PVC или AL. Неподменената дограма е монтирана преди около 27 години. Същата е амортизирана, което е предпоставка за висока инфилтрация в сградата.





2.3.3. Покрив

В сградата са идентифицира два типа покривна конструкция. Студен покрив за апартаментите на последните етажи и топъл покрив за усвоени тераси. Отводняването е вътрешно с воронки. Покривът е без топлоизолация, като на места съществуващата хидроизолация е в лошо експлоатационно състояние. Отводняването също е компрометирано. Има наличие на течове.



ПОКРИВ ТИП 1

Табл 2.3.3.1

№	Описание	δ	λ	A	R	Ur
		m	W/mK		m ²	m ² K/W
Покрив с въздушен слой						
1	Битумна хидроизолация	0,020	0,170	1103,7	0,118	0,636
2	Цименто-пясъчна замазка	0,150	0,930		0,161	
3	Стоманобетонна плоча	0,150	1,630		0,092	
4	Въздух	0,720	1,039		-	
5	Керамзит	0,1	0,160		0,750	
6	Стоманобетонна плоча	0,100	1,630		0,061	
7	Вътрешна мазилка	0,005	0,700		0,007	
ОБЩО					1,189	

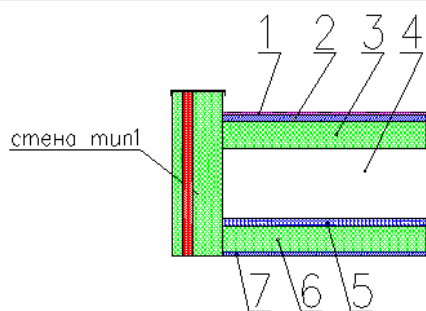


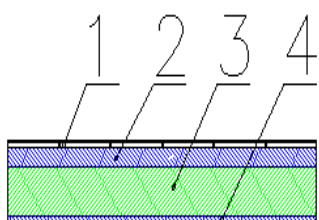
Табл 2.3.3.2

Обем на въздуха в подпокривното пространство	V	794,64
Площ на покривна плоча	A ₂	1103,66
Площ на таванска плоча скатен покрив	A ₁	1103,66
Площ на вертикалните стени ограждащи покрива	A ₃	191,3
Дебелина на въздушния слой	dvъзд.	0,72
Съпротивление на топлопреминаване от страна на отопляваното помещени	Rsi ₁	0,17
Съпрот. на топлопреминаване от страна на въздуха в подпокривното простр	Rse ₁	0,1
Съпрот.на топлопреминаване от въздуха в подпокр. пространство към горна	Rsi ₂	0,1
Съпротивление на топлопреминаване към външния въздух	Rse ₂	0,04
Съпрот. на топлопреминаване от въздуха в подпокр.простр. към вертикална	Rsi ₃	0,13
Съпрот. на топлопроводност на таванската плоча към подпокривното простр	R ₁	0,818
Съпрот. на топлопроводност на външната таванската плоча към външния въ	R ₂	0,371
Съпротивление на топлопроводност на външната вертикална стена	R ₃	1,91
Действителни съпротивления на толопредване	Rse1*=Rsi2*	0,35
Средна обемна температура на сградата	Ti	16,5
Външна температура с най-голяма продължителност	Te	-2
Температура на въздуха в подпокривното пространство	T _U	3,72
Коефициент на топлопроводност на външната вертикална стена	U _w	0,28
Коефициент на топлопроводност на таванската плоча	U ₁	0,92
Коефициент на топлопроводност на покривната /външната/ плоча	U ₂	1,96
Гранична температура на тавана	T _{SE1}	4,89
Гранична температура на покрива	T _{SE2}	2,60
Обемен коефициент на температурното разширение на въздуха		0,003612
Критерий на Грасхоф	Gr	1,616,E+08
Критерий на Грасхоф и Прандтл	GrPr	1,141E+08
Корекционен коефициент	ε _к	41,34
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздуха	лекв.	1,039
Действителен коефициент на топлопреминаване през таванската плоча	U ₁	0,749
Действителен коефициент на топлопреминаване през покривната плоча	U ₂	1,320
Действителен коефициент на топлопреминаване през покрива	Ur	0,64

ПОКРИВ ТИП 2

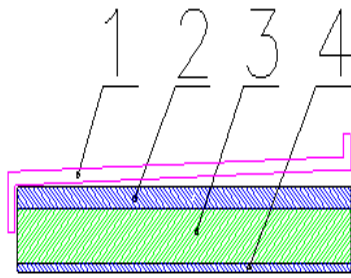
Табл 2.3.3.2

№	Описание	δ	λ	A	R	Ur
		m	W/mK	m ²	m ² K/W	W/m ² K
Покрив на усвоена тераса						
1	Мозайка	0,010	2,470	111,7	0,004	3,465
2	Цименто-пясъчна замазка	0,020	0,930		0,022	
3	Стоманобетонна плоча	0,140	1,630		0,086	
4	Вътрешна мазилка	0,005	0,700		0,007	
	Дебелина на стената:	0,18	R ₃ + Rse		0,17	
	ОБЩО				0,289	



ПОКРИВ ТИП 2А

Табл 2.3.3.3



№	Описание	δ	λ	A	R	Ur
		m	W/mK	m ²	m ² K/W	W/m ² K
Покрив на усвоена тераса						
1	Ламарина за наклон	0,001	53,5	53,3	0,000	3,85
2	Цименто-пясъчна замазка	0,020	0,930		0,022	
3	Стоманобетонна плоча	0,100	1,630		0,061	
4	Вътрешна мазилка	0,005	0,700		0,007	
	Дебелина на стената:	0,13	$R_s + R_{se}$		0,17	
	ОБЩО				0,260	

2.3.4. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове:

Установени са два типа под – под отопляем етаж над мазета, и под на усвоени балкони.



Табл 2.3.4.1

Жилищна сграда в жк. "Митко Палаузов" бл.6										
гр.Севлиево										
Коефициенти на топлопреминаване през подове										
№	СКИЦИ	слой строителен материал	δ	λ	R	A	P	B'	dt	U _o
			m	W/mK	m ² K/W	m ²	m		m	W/m ² K
ПОД ВЪРХУ СУТЕРЕН 1А										
1		Паркет	0,010	0,23	0,043	386,26	92,99	8,31	1,12	0,976
		Изравнителна замазка	0,020	0,93	0,022					
		Стоманобетонна плоча	0,140	1,63	0,086					
		сумарно:			0,151					
ПОД ВЪРХУ СУТЕРЕН 1В										
2		Мозайка	0,010	2,04	0,005	717,40	172,71	8,31	1,04	0,621
		Изравнителна замазка	0,020	0,93	0,022					
		Стоманобетонна плоча	0,140	1,63	0,086					
					0,112					
ПОД НА УСВОЕН БАЛКОН НАД ВЪНШЕН ВЪЗДУХ /ЕРКЕР/										
3		Мозайка	0,010	2,04	0,005	165,00				3,392
		Изравнителна замазка	0,020	0,93	0,022					
		Стоманобетонна плоча	0,140	1,63	0,086					
		Външна мазилка	0,010	0,800	0,013					
					0,125					
Общо площ на подовете						1268,66				
Обобщен коефициент на топлопреминаване през подовата конструкция										1,089

Табл 2.3.4.2

ПОД НАД НЕОТОПЛЯЕМ СУТЕРЕН			
Площ на пода	A	1103,66	m ²
Височина на стените граничещи с земя	h	1,2	m
Височина на стените граничещи с въздуха	z	1,48	m
Дебелина на външната стена на сутерена	w	0,2	m
Коефициент на топлопроводност на земята	λ	2,0	W/mK
Периметър на подземния етаж	P	265,70	m
Кратност на въздухообмена на подземния етаж	n	0,3	
Обем на въздуха на подземния етаж	V	2322,1	m ³
Съпротивление на топлопреминаване на пода на партера вън	R _{se}	0,17	m ² K/W
Съпротивление на топлопреминаване на пода на партера вътре	R _{si}	0,17	m ² K/W
Съпротивление на топлопреминаване на стената на сутерена вън	R _{se}	0,04	m ² K/W
Съпротивление на топлопреминаване на стената на сутерена вътре	R _{si}	0,13	m ² K/W
Пространствена характеристика	B'	8,308	
Съпротивление на топлопреминаване на пода на партера	R _f	0,151	m ² K/W
Съпротивление на топлопреминаване на пода на сутерена	R _{bf}	0,338	m ² K/W
Приведена дебелина на пода	d _t	0,922	m
Приведена дебелина на стените на сутерена	d _{bw}	1,017	m
Коефициент на топлопреминаване на стени към земя	U _{bw}	0,931	W/m ² K
Коефициент на топлопреминаване на стени граничещи с външен въздух	U _{kw}	3,214	W/m ² K
Определяне на критерия (dt + 0,5 z)		1,662	
Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж	U _{bf}	0,406	W/m ² K
Коефициент на топлопреминаване през пода на партера	U _f	2,037	W/m ² K
Съпротивление на топлопреминаване на индекса на неотопляем подземен етаж	R _{uk}	1,024	m ² K/W
Индекс на неотопляемия подземен етаж /обобщен коефициент/	U _{uk}	0,976	W/m ² K

3. ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ

3.1. Отопление

Обектът “Жилищна сграда” гр.Севлиево , жк. “Митко Палаузов” бл.6 няма изградена централна отоплителна инсталация. Всеки от апартаментите се отоплява индивидуално, като обитателите са избрали три варианта, като се използват енергоносители - електрическа енергия , дърва за огрев и природен газ. Топлозахранването на част от апартаментите в отделните секции (общо 36 броя, разпределени по секции:А-4бр; Б-8; В-9бр; Г-6бр; Д-9бр.) е от централната газопреносна система на Севлиевогаз. Отчитането на консумираната газ се осъществява от разходомерни табла, монтирани на съответните етажи на ползвателите. Отоплението се осигурява от индивидуални котли на природен газ, монтирани в апартаментите. Котлите на тези жилища са за монтаж на стена и са окомплектовани с циркуляционна помпа, затворен разширителен съд, пластинчат топлообменник за БГВ и предпазна арматура. Котлите са монтирани вътрешна стена, като дымоотвеждането и набавянето на пресен въздух за горене се осигуряват посредством самостоятелни коаксиални дымоотводи. Газовите котли подгръват топлоносител вода с параметри 80/60 °С. Управлението по температура е ръчно, по преценка на живущите.

Голяма част от обитателите ползват печки на дърва. Част от помещенията се отопляват и на електрически ток, посредством конвекторни печки, маслени радиатори или подобни уреди.

По фасадите на сградата са разположени и климатици – сплит система, които се използват за отопление.



3.2. Битово горещо водоснабдяване

Няма изградена централна инсталация за битова гореща вода.

Сградата не е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди. За подгръване на водата за битови нужди се използват електрически бойлери. както и от котлите на апартаментите, ползващи газ през отоплителния сезон.

Табл3.2

ТОПЛА ВОДА ЗА БИТОВИ НУЖДИ		
Температура на студената вода	°C	7,5
Дневна консумация топла на вода 55°C на един човек (по норми)	л/човек/ден	50
Дневна консумация на смесена вода 37.5°C на един човек	л/човек/ден	79,17
Температура на топлата вода	oC	37,5
Температура на смесената вода	oC	55
Брой хора	брой	84
Работни дни	брой	365
Отопляема площ на сградата	m ²	7390,75
Специфична годишна консумация топла вода 37.5°C на всички хора	l/m ²	328

3.3. Вентилация, студозахранване и климатизация

Няма изградени общообменни вентилационни инсталации и такива за студозахранване и климатизация.

4. КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ

4.1. Електрозахранване

Обследваната сграда е жилищна. Електропотреблението ѝ, като на всеки друг обект, е в пряка зависимост от: вида на сградата, нейното предназначение, инсталираните електрически мощности, отопляемата площ, начина на отопляване, сезона, атмосферните условия, режима на експлоатация, начина на използване на оборудването от обитателите и т.н.

След направените огледи се установи, че при проектирането, окабеляването и монтажа на електрооборудването са взети под внимание и спазени изискванията на нормативните документи, касаещи електропроектирането на подобен тип сгради, разбира се към датата на построяването.

4.2. Осветителна уредба

Осветителната уредба е изпълнена според съществуващата към момента на построяването на сградата нормативна база и са извършвани частични ремонти и подобрения. В жилищата се използват енерго спестяващи осветителни тела.

За създаване на модела на сградата се изчисляват едновременна мощност и време за работа. От проучване режима на работа на сградата и състоянието на уредбата приемаме $K_{едн} = 0,7$ едновременна работа на осветителните тела – през зимата и $P_{едн} = 1,20 \text{ W/m}^2$, T - период на работа: 45 h/седм.

Табл 4.2

Осветление						
№	Осветително тяло тип	Мощност	Количество	Мощност общо	Ке	Кориг. Мощност
-		W	бр.	W	ч/24	W
1	Осветително тяло с лампи 75W	75	510	38250	0,25	9562,5
2	Осветително тяло с лампи 2x45W	90	84	7560	0,25	1890
3	Осветително тяло с лампи 60W (с вкл. лампи 34 бр. етажно осветление)	42	117	4914	0,25	1228,5
ОБЩО:				50724		4564,5
Едновременна мощност				1,20		

Отопляема площ:	7390,95		
Коригирана мощност:	8876,7		

4.3. Силови електроконсуматори – Разни (влияещи и невлияещи)

Останалите консуматори на електроенергия за обследвания обект, биха могли да се разделят също на две групи а именно:

- Група на “**влияещите**”, т.е. инсталираните вътре в сградата ел. консуматори, които чрез собствените си топлинни излъчвания, влияят на топлинния баланс в сградата. Използва се битова домакинска техника, телевизори, перални и др.

$P_{\text{едн.}} = 3,07 \text{ W/m}^2$ Т-период на работа: 45 h/седм

Табл 4.3.1

УРЕДИ ВЛИЯЕЩИ НА ТОПЛИННИЯ БАЛАНС							
Уреди	Уреди	Ед. мощност	Обща инсталирана мощност	Раб. режим	Раб. режим	Коефициент на едновременност	Разход на енергия
	брой	W	W	ч/ден	дни/седм	к	Wh/седм
Телевизор	91	250	22750	4	7	0,7	445900
Ел. фурна	91	2000	42000	1,5	7	0,2	88200
Хладилник	91	300	6300	8	7	0,5	176400
Пералня	91	1500	31500	1	2	0,1	6300
Фризер	15	300	1500	10	7	0,5	52500
Компютър	58	250	2500	4	5	0,25	12500
Общо							781800
Отопляема площ						m ²	3971,59
Режим на работа						ч/седм.	45
Едновременна мощност	Редн					W/m ²	3,07

- Групата на “**невлияещите**”: това са инсталираните извън сградата ел. консуматори или пък онези, които са вътре, но са с много малка номинална мощност, работят твърде рядко или пък твърде за кратко и чиято работа не влияе на топлинния комфорт вътре в сградата.

$P_{\text{едн.}} = 0,24 \text{ W/m}^2$ Т-период на работа: 63 h/седм

Табл 4.3.2

УРЕДИ НЕВЛИЯЕЩИ НА ТОПЛИННИЯ БАЛАНС							
Уреди	Уреди	Ед. мощност	Обща инсталирана мощност	Раб. режим	Раб. режим	Коефициент на едновременност	Разход на енергия
	брой	W	W	ч/ден	дни/седм	к	Wh/седм
Осветление стълби, мазе, таван	107	60	6420	3	7	0,08	10785,6
Асансьор 1	5	6000	30000	3	7	0,08	50400
Общо							61185,6
Отопляема площ						m ²	3971,59
Режим на работа						ч/седм.	63
Едновременна мощност	Редн					W/m ²	0,24

5. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

В доклада е направен анализ за разхода на енергия за период от три пълни календарни година. Използваните енергоносители в разглежданата сграда са електрическа енергия, природен газ и твърдо

гориво – дърва. Данните за закупеното твърдо гориво, използваното количество газ и потребената електроенергия са предоставени от собствениците на апартаменти в сградата, газоразпределителното дружество и от електроразпределителното дружество, към което спада обследвания обект. В следващите таблици са представени както разход на гориво, така и разход на потребена топлина, електропотреблението, изчислителните денградуси за гр. Севлиево съгласно средно-месечните външни температури за 2012, 2013 и 2014 г. За изчисляването на денградусите е използвана средна температура в сградата от 16,5 °С.

Изходни данни

Табл. 5.1

Месец	Дни брой	Средно-месечна температура на външния въздух °С Денгр.		Електроенергия kWh kWh		2012 г.			
						Горива		Горива	
						Газ		Дърва за огрев	
						m3	kWh	m3	kWh
				обща	за отопление				
1	31	-0,8	536,3	13051,25	6956,32	4 947	46 035	75	148 750
2	28	-4,7	593,6	11152,81	4717,64	6 492	60 412	50	99 167
3	31	7,7	272,8	10846,28	5781,07			20	39 667
4	6	14,3	13,2	9935,71	2414,38	3703	34 458	10	19 833
5						668			
6						450			
7						420			
8				2155,68		419			
9				7729,86		350			
10	8	15,4	8,8	8189,05	2538,60	453	4 215	9	17 850
11	30	9,2	219	9612,52	3335,54	2 058	19 151	25	49 583
12	31		511,5	11713,90	5751,52	4 485	41 735	60	119 000
ОБЩО:	165		2 155	84 387	31 495	24 445	206 006	249	493 850

Табл. 5.2

Месец	Дни брой	Средно-месечна температура на външния въздух °С Денгр.		Електроенергия kWh kWh		2013г.			
						Горива		Горива	
						Газ		Дърва за огрев	
						m3	kWh	m3	kWh
				обща	за отопление				
1	31	0,8	486,7	13051,25	6956,32	5 141	47 840	75	148 750
2	28	3,8	355,6	11152,81	4717,64	3 658	34 040	50	99 167
3	31	6,2	319,3	10846,28	5781,07	2 836	26 391	20	39 667
4	6	13,7	16,8	9935,71	2414,38	1694	15 764	10	19 833
5				8334,961		633			
6				7309,472		501			
7				8193,516		553			
8				8062,769		449			
9				7978,981		494			
10	8	1,24	122,08	9224,403	2859,56	1350	12 563	9	17 850
11	30	8,5	240	10731,11	3723,70	1 561	14 526	25	49 583
12	31	0,7	489,8	12709,73	6240,48	4 416	41 093	60	119 000
ОБЩО:	165		2 030	117 531	32 693	23 286	192 216	249	493 850

Табл. 5.3

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2014г.	
						Горива	Горива
						Газ	Дърва за огрев

	брой	°C	Денгр.	kWh обща	kWh за отопление	m3	kWh	m3	kWh
1	31	1,2	474,3	14207,81	7572,76	4 049	37 678	75	148 750
2	28	3,4	366,8	11339,39	4796,56	3 439	32 002	50	99 167
3	31	6,1	322,4	11610,86	6188,59	2 336	21 738	20	39 667
4	6	12,4	24,6	10121,48	2459,52	1347	12 535	10	19 833
5				9332,59		692			
6				8899,88		496			
7				8905,03		556			
8				8946,61		442			
9				9331,36		494			
10	8	11,8	37,6	11390,79	3531,14	1 350	12 563	9	17 850
11	30	6,3	306	12600,58	4372,40	1 561	14 526	25	49 583
12	31	2,1	446,4	15081,63	7405,08	4 416	41 093	60	119 000
ОБЩО:	165		1 978	131 768	36 326	21 178	172 134	249	493 850

За да може енергийното обследване да отрази най-точно съществуващото положение на сградата, за базова година е избрана 2014 г., за която е пресметнат референтния разход на енергията за отопление и графично е представен разхода на различните видове горива като процент за отопляване на сградата, както и графика за потребяването количество електричество през годините

Фиг.5.1



Фиг.5.2



Забележка:

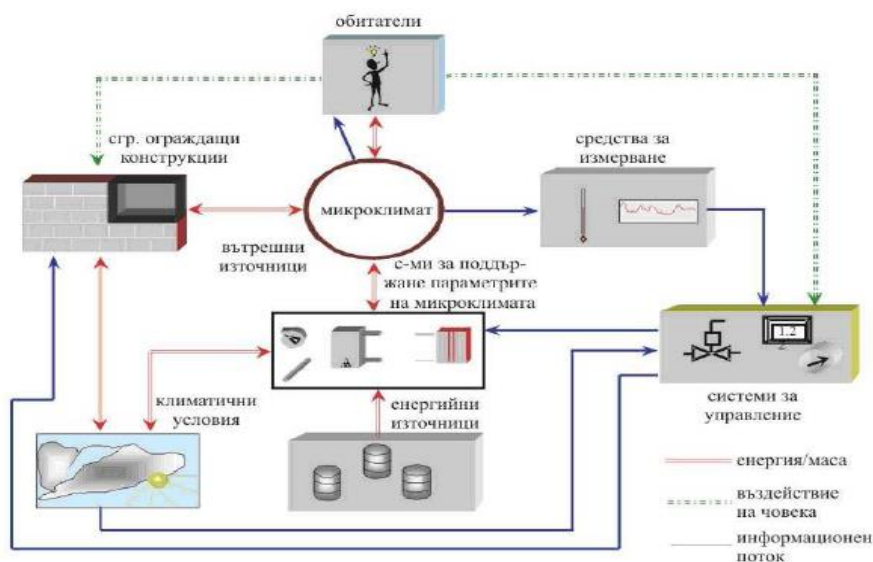
- Цена за 1 kWh електроенергия – 0,155 лева без ДДС
- Цена за 1 kWh енергия от дърва за огрев – 0,0528 лева без ДДС
- Цена за 1 kWh енергия от газ за – 0,0599 лева без ДДС

6. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

Моделното изследване на сградата се извършва на основата на метода от БДС EN ISO 13790. Методът е реализиран програмно като софтуерен продукт «ЕАВ» на «Технически Университет-София».

Целта е получаване на действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата, определяне на възможни енергоспестяващи мерки, осигуряващи получаване на сертификат с клас на енерго потребление и категория за енергийна ефективност. За тази цел сградата се третира като интегрирана система, както е показано на фигурите по долу.

Фиг.6.1



6.1. Създаване на модел на сградата

6.1.1. Входни данни на сградата

Входните данни на сградата включват: климатични данни - гр. Севлиево е в 4 климатична зона, сградата е тип - жилищна, годината на заложените в програмата еталонни данни, режим на използване, характеристики на всички ограждащи елементи с техните топлофизични характеристики (коэффициенти на топлопреминаване) и др.

Фиг.6.1.1

Име на проекта	Севлиево жк Митко Палаузов блб
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново
Тип сграда	Потребителски-Потребителски-Ж
Референтни стойности	2015
Празници	Жилищен блок 5 ет.

6.1.2. Създаване на еталонни данни за сградата

Еталонните стойности на основните параметри на сградата са в съответствие с нормите, залегнали в Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 27 от 2015 г. на МРРБ за топлосъхранение и икономия на енергия. Моделът на сградата е оценен спрямо нормативните изисквания за 2015 г. Всички стойности за параметрите на ограждащите елементи и системите за отопление при симулирането на сградата са съобразени с нормативните изисквания за 2015 г. промените в еталона са свързани с коефициентите на топлопреминаване през ограждащите конструкции, чийто максимално допустимите стойности са съгласно нормите за проектиране от 2015 г., с изключение на коефициентите на топлопреминаване през пода и покрива, за които се налага преизчисляване до външен въздух. Промените се отнасят и до КПД на топлоснабдяване, вентилационната система, системата за битово горещо водоснабдяване, режимите на работа и мощността на осветителната инсталация, режима на работата и мощността на консуматори тип "разни – влияещи на баланса" и тип "разни – не влияещи на баланса".

Фиг.6.1.2

Настройки - климатични данни		Настройки - еталонни данни		Настройки - празници					
Описание на сградата		Отопление		БГВ					
Страна	България	U - стени	W/m²K	0,28	БГВ - консумация	I/m²a	328,0		
Тип сграда	Потребителски-Потребител	U - прозорци	W/m²K	1,40	Темп. разлика	°C	30,0		
Състояние	2 015	U - покрив	W/m²K	0,29	Ефект. разпред. мрежа	%	98,0		
отопл. h/ден през раб. дни	24,0	U - под	W/m²K	0,47	Автом. управление	%	97,0		
отопл. h/ден през съботите	24,0	Коеф. на енергопрем.		0,56	Е_П / ЕМ	%	96,0		
отопл. h/ден през неделите	24,0	Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0		
hora h/ден през раб. дни	24,0	Проектна темп.	°C	19,0	Осветление				
hora h/ден през съботите	24,0	Темп. с понижение	°C	15,0	Работен режим	ч/седм.	45,0		
hora h/ден през неделите	24,0	Ефект. на отдаване	%	98,0	Едновр. мощност	W/m²	1,2		
Външни стени	m²	Ефект. разпред. мрежа	%	98,0	Вентилатори. помпи				
Стени север	m²	Автом. управление	%	96,0	Вент.. мощност	W/m²	0,00		
Стени изток	m²	Е_П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00		
Стени юг	m²	КПД на топлоснабд.	%	79,0	Помпи отопление	W/m²	0,52		
Стени запад	m²	Относ. площ прозорци	%	24,3	Е_П / ЕМ	%	96,00		
Прозорци	m²	Вентилация (отопл.)			Други използвани				
Площ прозорци север	m²	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	45,00		
Площ прозорци изток	m²	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр. мощност	W/m²	3,1		
Площ прозорци юг	m²	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползваеми				
Площ прозорци запад	m²	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	63,0		
Покрив	m²	Ефект. на отдаване	%	0,0	Едновр. мощност	W/m²	0,24		
Под	m²	Ефект. разпред. мрежа	%	0,0	Обитатели				
Отопляема площ	m²	Автом. управление	%	50,0	Обитатели	W/m²	0,98		
Отопляем обем	m³	Овлажняване	<input type="checkbox"/> -	0,0					
Еф. топл. капацитет	Wh/m²K	Е_П / ЕМ	%	0,0					
Фактор на формата		КПД на топлоснабд.	%	0,0					
Потребителски-Потребителски-Жилищ 0 2 015		Запис		Редакция		Изход		Да	

Еталонни данни за сградата

Входни данни на сградата

За детайлно описание на сградата, на следващите екрани са показани подробни геометрични и топлотехнически данни за ограждащите елементи по фасади, под и покрив.

Фиг.6.1.3

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
Външни стени		Прозорци							
A	U	A	U	g	n				
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-				
536,68	1,05	57,05	2,63	0,56	1				
108,99	0,48	92,02	2,36	0,56	1				
205,50	4,55	17,52	2,45	0,56	1				
73,20	0,63	88,38	6,25	0,88	1				
203,54	1,49	1,10	3,70	0,88	1				
Обща площ на фасадата									
1 383,98		[m²]							
Външни стени		Прозорци							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-					
1 127,91	1,68	256,07	3,77	0,67					

Фасада Североизток – състояние

Фиг.6.1.4

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
686,54	1,05	142,31	2,63	0,56	1
108,31	0,48	277,94	2,36	0,56	1
254,52	4,55	27,98	2,45	0,56	1
34,95	0,60	124,21	6,25	0,88	1
254,97	1,49				
Обща площ на фасадата					
1 911,73 [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]	-	
1 339,29	1,74	572,44	3,28	0,63	

Фасада Югоизток – състояние

Фиг.6.1.5

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
562,03	1,05	79,81	2,63	0,56	1
114,20	0,48	164,42	2,36	0,56	1
175,99	4,55	22,92	2,45	0,56	1
33,83	0,66	95,65	6,25	0,88	1
165,09	1,49	1,10	3,70	0,88	1
Обща площ на фасадата					
1 415,04 [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]	-	
1 051,14	1,63	363,90	3,45	0,65	

Фасада Югозапад – състояние

Фиг.6.1.6

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
631,16	1,05	111,27	2,63	0,56	1
263,26	0,48	175,30	2,36	0,56	1
234,06	4,55	24,10	2,45	0,56	1
59,88	0,65	141,75	6,25	0,88	1
326,10	1,49	11,41	3,70	0,88	1
Обща площ на фасадата					
1 978,29 [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]	-	
1 514,46	1,57	463,83	3,65	0,67	

Фасада Северозапад – състояние

Фиг.6.1.7

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg	
1 103,6	0,64					Север
111,70	3,47					Изток
53,30	3,85					Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
Обща площ на покрива						
1 268,66 [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]	-		
1 268,66	1,02					

Покрив – състояние

Фиг.6.1.8

Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
1 103,6	0,98	1 103,6	0,98
165,00	3,39	165,00	3,39
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
1 268,66	1,29	1 268,66	1,29

Под – състояние

След обработване на данните по фасадите за ограждащите конструкции, са определени обобщените характеристики на ограждащите елементи. Въведена е информация за отопляемата площ, отопляемия обем на сградата, режима на обитаване и режима на отопление в сградата.

Фиг.6.1.9

Отопляема площ	m ²	7 391	Външни стени	m ²	5 033
Отопляем обем	m ³	21 264	Прозорци	m ²	1 656
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	1 269
			Под	m ²	1 269
Топлина от обитатели W/m ² 1,0					
График обитатели ч/ден			График отопление ч/ден		
Работни дни. ч/ден	24		Работни дни. ч/ден	24	
Събота. ч/ден	24		Събота. ч/ден	24	
Неделя. ч/ден	24		Неделя. ч/ден	24	

График обитатели и отопление

6.2. Калибриране на модела

За калибриране на модела е необходимо да се изчисли референтният разход за отопление за избраната за представителна 2014 г. спрямо нормативната година по следната формула:

Калибрирането на модела се извършва чрез коригиране и изравняване на изчисления разход на енергия за отопление с т.н. референтен разход на енергия. Референтният разход за отопление се определя от следната зависимост:

$$\frac{[\text{Годишен разход за 2014г.}][\text{Денградуси по климатичната база данни}]}{[\text{Денградуси за 2014г.}][\text{Отопляема площ}]}$$

годишен разход за 2014 за отопление [702 310] kWh

денградуси по климатичната база данни = 2391

денградуси за 2014 = 1978

отопляема площ [m²]= 7390,95 m².

Денградусите по климатичната база данни са преизчислени за температура 19,0 °C в сградата.

Изчислен е референтният разход на енергия за отопление – 114,86 kWh/ m²y за калибриране на модела.

Калибрирането на модела се извършва чрез коригиране и изравняване на изчисления разход на енергия за отопление с т.н. референтен разход на енергия.

Колоната **“Състояние”** дава възможност за въвеждане на стойностите на параметрите представящи съществуващото състояние на сградата констатирани при огледа и заснемането ѝ и търсене на стойности за параметрите, за които липсва информация до изравняването на коригирания разход за отопление с референтния разход.

По референтния разход намираме стойностите за инфилтрация, средна температура на сградата и температура с понижение, така че в графата отопление коригирано на колоната за състоянието на сградата да се достигне референтния разход (изчислен по-горе). Референтния разход се достига при температура на сградата 13,9°C и инфилтрация на външен въздух 0,50h⁻¹.

Фиг.6.2.1

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление		52,7 kWh/m²a				
U - стени	0,28 W/m ² K	1,65 >	1,65	+ 0,1 W/m ² K = 3,88	1,65 >	
U - прозорци	1,40 W/m ² K	3,50 >	3,50	+ 0,1 W/m ² K = 1,28	3,50 >	
U - покрив	0,29 W/m ² K	1,02 >	1,02	+ 0,1 W/m ² K = 0,98	1,02 >	
U - под	0,47 W/m ² K	1,29 >	1,29	+ 0,1 W/m ² K = 0,98	1,29 >	
Фактор на формата	0,43 -	0,43	0,43		0,43	
Относ. площ прозорци	22,4 %	22,4	22,4		22,4	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,65 >	0,65		0,65 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,50	0,50	+ 0,1 1/h = 5,57	0,50	
Проектна темп.	19,0 °C	13,8	13,8	+ 1 °C = 14,54	13,8	
Темп. с понижение	15,0 °C	15,0	15,0	+ 1 °C = 0,00	15,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m ² a	1,17 ...	1,17 ...		1,17 ...	
Други	kWh/m ² a	3,02 ...	3,02 ...		3,02 ...	
Сума 1	kWh/m²a	80,2	80,2		80,2	
Ефект. на отдаване	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Ефект. разпред. мрежа	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Автом. управление	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	90,6	90,6		90,6	
КПД на топлоснабд.	79,0 %	79,0	79,0		79,0	
Сума 3	kWh/m²a	114,7	114,7		114,7	

Калибриран модел на сградата

Фиг.6.2.2

Бюджет "Разход на енергия"							
ЕС мерки		Мощностен бюджет		ET крива		Годишно разпределение	
Топлинни загуби							
Тип сграда		Потребителски-Потребителски-Ж		Клим. зона		Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново	
Референтни стойности		2015					
Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление	52,7	114,7	847 577	114,7	847 577	114,7	847 577
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	12,4	12,4	91 742	12,4	91 742	12,4	91 742
4. Помпи. вент.(отопл.)	2,5	2,5	18 256	2,5	18 256	2,5	18 256
5. Осветление	2,7	2,7	20 241	2,7	20 241	2,7	20 241
6. Разни	7,8	7,8	57 956	7,8	57 956	7,8	57 956
Общо (отопление)	78,2	140,1	1 035 771	140,1	1 035 771	140,1	1 035 771
Обща отопляема площ	7 391						

Бюджетен разход на калибрирания модел

6.3. Нормализиране на модела

Чрез нормализиране на модела се определя разхода на енергия, който е необходим за осигуряване на нормативно изискваната температура при съществуващото състояние на сградата и режима и на обитаване. Нормализирането се извършва като задаваме в колона "Базова линия" нормативните данни за "Проектна температура" и "Температура с понижение" и изравним времето за работа на отоплителната инсталация с времето на обитаване на сградата. Получените стойностите за специфичната консумация на енергия за отопление при съществуващото състояние на сградата са топлотехническите условия за комфортното и обитаване. Това е и базата за сравнение на енергийните характеристики на сградата и получените икономии от предписаните енергоспестяващи мерки.

Фиг.6.3.1

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 41,4 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m ² K	2,12 >	2,12	+ 0,1 W/m ² K = 6,59	2,12 >	
U - прозорци	1,40 W/m ² K	3,38 >	3,38	+ 0,1 W/m ² K = 1,84	3,38 >	
U - покрив	0,30 W/m ² K	1,46 >	1,46	+ 0,1 W/m ² K = 0,88	1,46 >	
U - под	0,40 W/m ² K	1,34 >	1,34	+ 0,1 W/m ² K = 0,88	1,34 >	
Фактор на формата	0,39 -	0,39	0,39		0,39	
Относ. площ прозорци	20,0 %	20,0	20,0		20,0	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,64 >	0,64		0,64 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,50	0,50	+ 0,1 1/h = 8,82	0,50	
Проектна темп.	19,0 °C	13,5	19,0	+ 1 °C = 18,39	19,0	
Темп. с понижение	15,0 °C	15,0	15,0	+ 1 °C = 0,00	15,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m ² a	0,89	1,15		1,15	
Други	kWh/m ² a	2,27	2,94		2,94	
Сума 1	kWh/m²a	80,4	145,0		145,0	
Ефект. на отдаване	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Ефект. разпред. мрежа	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Автом. управление	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	90,9	163,8		163,8	
КПД на топлоснабд.	79,0 %	79,0	79,0		79,0	
Сума 3	kWh/m²a	115,0	207,3		207,3	

Нормализиран модел на сградата за отопление

След въвеждането на тези данни се получават следните резултати за отоплението:

- 🔧 Годишен еталонен разход **52,7 kWh/m²год (по норми от 2015 г.)**
- 🔧 Годишен текущ разход **114,7 kWh/m²год**
- 🔧 Годишен базов разход **197,6 kWh/m²год**

Сравнението на показателите за специфичен разход на енергия за отопление показва, че нормализирания (базовата линия) разход на енергия за отопление е по-голям от еталонния (за 2015 г.)

Фиг.6.3.2

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 12,4 kWh/m²a						
БГВ - консумация	328 l/m ² a	328	328	+ 10 l/m ² = 0,38	328	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m ³	2 424	2 424		2 424	
Сума 1	kWh/m²a	11,3	11,3		11,3	
Ефект. разпред. мрежа	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	12,4	12,4		12,4	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	12,4	12,4		12,4	

БГВ

Фиг.6.3.3

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи		2,5	kWh/m ² a			
Вентилатори	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,52 W/m ²	0,52	0,52	+1 W/m ² = 4,75	0,52	
Е_П / ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m ² a	2,5	2,5		2,5	
5. Осветление		2,7	kWh/m ² a			
Работен режим	45 ч/седм.	45	45	+1 ч/седм. = 0,06	45	
Едновр.мощност	1,20 W/m ²	1,20	1,20	+1 W/m ² = 2,28	0,60	1,37
Сума 3	kWh/m ² a	2,7	2,7		1,4	

Осветление

Фиг.6.3.4

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса		7,1	kWh/m ² a			
Работен режим	45 ч/седм.	45	45	+5 ч/седм. = 0,79	45	
Едновр.мощност	3,10 W/m ²	3,10	3,10	+1 W/m ² = 2,28	3,10	
Сума 3	kWh/m ² a	7,1	7,1		7,1	
6.2 Разни невяляещи на баланса		0,8	kWh/m ² a			
Работен режим	63 ч/седм.	63	63	+5 ч/седм. = 0,01	63	
Едновр.мощност	0,24 W/m ²	0,24	0,24	+1 W/m ² = 3,19	0,24	
Сума 3	kWh/m ² a	0,8	0,8		0,8	

Разни влияещи и невяляещи на баланса

6.4. Потенциални мерки за намаляване разходите на енергия

В резултат на анализа на енергопотреблението при нормализираното състояние на наблюдаваната сграда, се разработват основни групи мерки за намаляване на разходите за енергия, отнасящи се до: Потенциалът за намаляване разходите на енергия се открива в:

- ✚ намаляване на топлопреминаването през външните стени
- ✚ намаляване на топлопреминаването през дограмата
- ✚ намаляване на топлопреминаването през покрива
- ✚ намаляване на топлопреминаването през пода
- ✚ въвеждане на енергоспестяващо осветление в общи части

6.5. Енергоспестяващи мерки по проекта

- Топлинно изолиране на всички външните ограждащи стени от външната страна с EPS 100 mm
- Подмяна на съществуващата дървена и метална дограма със система от PVC профили стъклопакет с обобщен коефициент на топлопреминаване $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Топлинно изолиран на покривната плоча с XPS 120 mm и полаганена армирана циментова замазка, както и топлинно изолиране на прилежащите стени на подпокривното пространство от външната страна с EPS 100 mm.

- Топлинно изолиране околните стени на неотопляем сутерен с EPS 100 mm и топлинно изолиране на съществуващите и образувалите се еркери от усвояването на част от терасите с XPS 100 mm. С графит
- Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общи части

Предвидените мерки ще доведат до намаляване на загубите на топлинна енергия в сградата . Това ще доведе и до намаляване на количеството вредни емисии CO2.

На следващите фигури са дадени измененията в EAB Software, настъпили в резултат от симулирането на енергоспестяващите мерки

Фиг.6.5.1

Север						Североизток						Изток						Югоизток						Юг						Югозапад						Запад						Северозапад						Покрив						Под					
Външни стени												Прозорци																																															
A						U						A						U						g						n																													
[m ²]						[W/m ² K]						[m ²]						[W/m ² K]						-						-																													
536,68						1,05						57,05						2,63						0,56						1																													
108,99						0,48						92,02						2,36						0,56						1																													
205,50						4,55						17,52						2,45						0,56						1																													
73,20						0,63						88,38						6,25						0,88						1																													
203,54						1,49						1,10						3,70						0,88						1																													
Обща площ на фасадата																																																											
1 383,98												[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]						-																																			
1 127,91						1,68						256,07						3,77						0,67																																			
ЕС мерки																																																											
536,68						0,27						57,05						1,40						0,56						1																													
108,99						0,31						92,02						2,36						0,56						1																													
205,50						0,34						17,52						2,45						0,56						1																													
73,20						0,37						88,38						1,40						0,56						1																													
203,54						0,29						1,10						1,40						0,56						1																													
A (нето)						U (екв)						A (нето)						U (екв)						g (екв)																																			
1 127,91						0,30						256,07						1,82						0,56																																			

Фасада Североизток – състояние/ЕСМ

Фиг.6.5.2

Север						Североизток						Изток						Югоизток						Юг						Югозапад						Запад						Северозапад						Покрив						Под					
Външни стени												Прозорци																																															
A						U						A						U						g						n																													
[m ²]						[W/m ² K]						[m ²]						[W/m ² K]						-						-																													
686,54						1,05						142,31						2,63						0,56						1																													
108,31						0,48						277,94						2,36						0,56						1																													
254,52						4,55						27,98						2,45						0,56						1																													
34,95						0,60						124,21						6,25						0,88						1																													
254,97						1,49																																																					
Обща площ на фасадата																																																											
1 911,73												[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]						-																																			
1 339,29						1,74						572,44						3,28						0,63																																			
ЕС мерки																																																											
686,54						0,27						142,31						1,40						0,56						1																													
108,31						0,31						277,94						2,36						0,56						1																													
254,52						0,34						27,98						2,45						0,56						1																													
34,95						0,36						124,21						1,40						0,56						1																													
254,97						0,29																																																					
A (нето)						U (екв)						A (нето)						U (екв)						g (екв)																																			
1 339,29						0,29						572,44						1,92						0,56																																			

Фасада Югоизток – състояние/ЕСМ

Фиг.6.5.3

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
562,03	1,05	79,81	2,63	0,56	1
114,20	0,48	164,42	2,36	0,56	1
175,99	4,55	22,92	2,45	0,56	1
33,83	0,66	95,65	6,25	0,88	1
165,09	1,49	1,10	3,70	0,88	1
Обща площ на фасадата					
1 415,04 [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]	-	
1 051,14	1,63	363,90	3,45	0,65	
ЕС мерки					
562,03	0,27	79,81	1,40	0,56	1
114,20	0,31	164,42	2,36	0,56	1
175,99	0,34	22,92	2,45	0,56	1
33,83	0,38	95,65	1,40	0,56	1
165,09	0,29	1,10	1,40	0,56	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 051,14	0,29	363,90	1,90	0,56	

Фасада Югозапад– състояние/ЕСМ

Фиг.6.5.4

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
631,16	1,05	111,27	2,63	0,56	1
263,26	0,48	175,30	2,36	0,56	1
234,06	4,55	24,10	2,45	0,56	1
59,88	0,65	141,75	6,25	0,88	1
326,10	1,49	11,41	3,70	0,88	1
Обща площ на фасадата					
1 978,29 [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]	-	
1 514,46	1,57	463,83	3,65	0,67	
ЕС мерки					
631,16	0,27	111,27	1,40	0,56	1
263,26	0,31	175,30	2,36	0,56	1
234,06	0,34	24,10	2,45	0,56	1
59,88	0,38	141,75	1,40	0,56	1
326,10	0,29	11,41	1,40	0,56	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 514,46	0,30	463,83	1,82	0,56	

Фасада Запад– състояние/ЕСМ

Фиг.6.5.5

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

Покрив		Прозорци			
A	U	A	U	g	Наклон
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg
1 103,6	0,64				Север
111,70	3,47				Изток
53,30	3,85				Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
1 268,66	[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]	-
1 268,66	1,02			

ЕС мерки					
1 103,6	0,25				Север
111,70	3,47				Изток
53,30	0,25				Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
1 268,66	0,53			

Покрив– състояние/ЕСМ

Фиг.6.5.6

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

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
1 103,6	0,98	1 103,6	0,98
165,00	3,39	165,00	0,25

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
1 268,66	1,29	1 268,66	0,89

Под– състояние/ЕСМ

При така предвидените енергоспестяващи мерки , необходимата мощност за постигане на проектната температура е:

Фиг.6.5.7

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление		52,7 kWh/m²a				
U - стени	0,28 W/m²K	1,65 >	1,65	+ 0,1 W/m²K = 6,25	0,29 >	79,72
U - прозорци	1,40 W/m²K	3,50 >	3,50	+ 0,1 W/m²K = 2,06	1,87 >	31,61
U - покрив	0,29 W/m²K	1,02 >	1,02	+ 0,1 W/m²K = 1,57	0,53 >	7,29
U - под	0,47 W/m²K	1,29 >	1,29	+ 0,1 W/m²K = 1,57	0,89 >	5,96
Фактор на формата	0,43 -	0,43	0,43		0,43	
Относ. площ прозорци	22,4 %	22,4	22,4		22,4	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,65 >	0,65		0,56 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,50	0,50	+ 0,1 1/h = 8,98	0,50	
Проектна темп.	19,0 °C	13,8	19,0	+ 1 °C = 17,31	19,0	
Темп. с понижение	15,0 °C	15,0	15,0	+ 1 °C = 0,00	15,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	1,17 ...	1,48 ...		0,71 ...	
Други	kWh/m²a	3,02 ...	3,82 ...		3,65 ...	
Сума 1	kWh/m²a	80,2	138,2		51,0	
Ефект. на отдаване	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Ефект. разпред. мрежа	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Автом. управление	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	90,6	156,1		57,7	
КПД на топлоснабд.	79,0 %	79,0	79,0		79,0	
Сума 3	kWh/m²a	114,7	197,6		73,0	

Симулирани енергоспестяващи мерки

Прилагането на тези мерки ще доведе до годишен разход на енергия, близък до еталонния

□ годишен еталонен разход за отопление – 52,7 kWh/m²y

□ годишен разход за отопление след въвеждане на енергоспестяващи мерки – 73,0 kWh/m²y

6.5.1 Ефект от енергоспестяващите мерки по проекта

Ефектът от енергоспестяващите мерки ще бъде:

Ефектът от топлинно изолиране на външни стени води до годишни спестявания в размер на 589203 kWh/y

Ефектът от подмяната на дървената и метална дограма е 233 625 kWh/y

Ефектът от топлинното изолиране на покрива и околните стени е 53912 kWh/y

Ефектът от топлинното изолиране на еркерите на усвоени терасии околни е 44014 kWh/y

Ефектът от подмяна на стълбищното отопление с енергоспестяващо е 10 120 kWh/y

Фиг.6.5.8

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Потребителски -		Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново		
Референтни стойности	2015					
Параметър		kWh/m ²	kWh/a	Действ. kWh/a		
1. Отопление: U - стени		79,72	589 203	589 203		
1. Отопление: U - прозорци		31,61	233 625	233 625		
1. Отопление: U - покрив		7,29	53 912	53 912		
1. Отопление: U - под		5,96	44 014	44 014		
6. Осветление: Едновр.мощност		1,37	10 120	10 120		
Общо - отопление		125,95	930 875	930 875		

Ефект от симулираните енергоспестяващи мерки

6.5.2 Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

Разделът **Бюджет „Разход на енергия“** показва еталонните стойности за сградата и изчисленото енергопотребление за всеки отделен компонент, както и общата сума. От фигурата се вижда, че след прилагането на горепосочените енергоспестяващи мерки, разходът на енергия за отопление ще се намали от 1 460 334 kWh до 539 580 kWh

Фиг.6.5.9

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби	
Тип сграда	Потребителски -		Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново			
Референтни стойности	2015						
Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление	52,7	114,7	847 577	197,6	1 460 334	73,0	539 580
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	12,4	12,4	91 742	12,4	91 742	12,4	91 742
4. Помпи. вент.(отопл.)	2,5	2,5	18 256	2,5	18 256	2,5	18 256
5. Осветление	2,7	2,7	20 241	2,7	20 241	1,4	10 120
6. Разни	7,8	7,8	57 956	7,8	57 956	7,8	57 956
Общо (отопление)	78,2	140,1	1 035 771	223,0	1 648 529	97,1	717 654
Обща отопляема площ	7 391						

Бюджетен разход на енергия

6.5.3 Мощностен бюджет след енергоспестяващите мерки

В раздел „Мощностен бюджет“ са показани стойностите на максималните едновременно включени мощности за всеки един компонент

Фиг.6.5.10

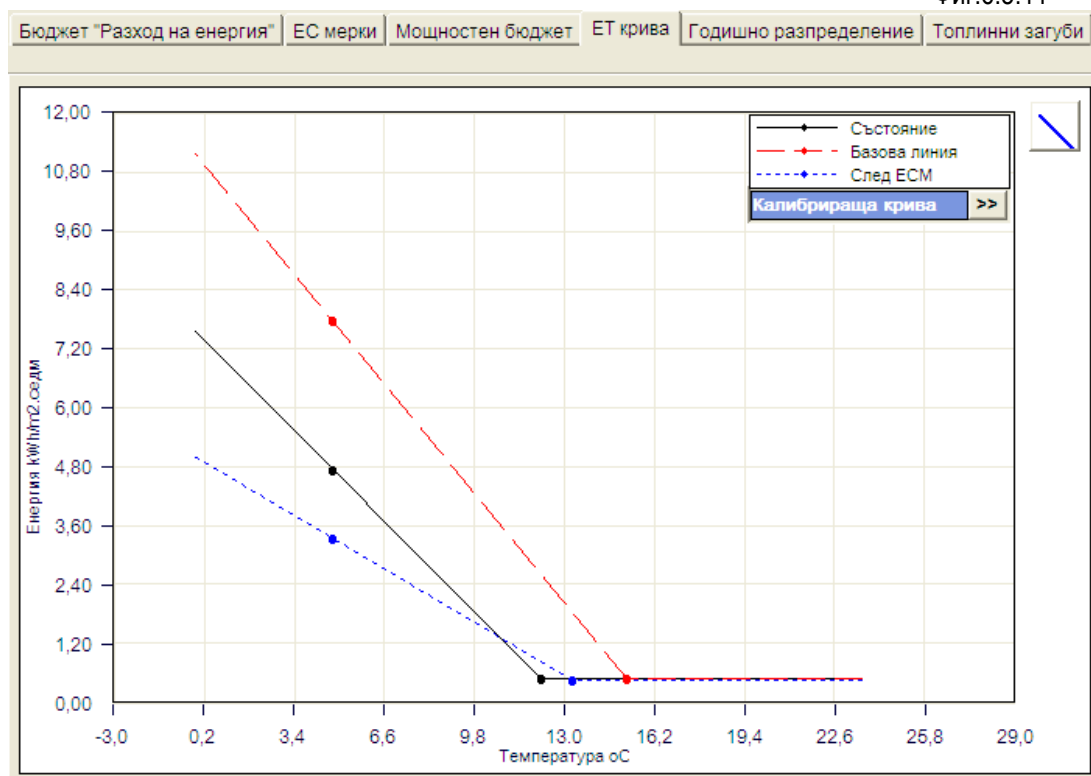
Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки		Мощностен бюджет		ЕТ крива		Годишно разпределение		Топлинни загуби	
Тип сграда		Потребителски -		Клим. зона		Клим. зона 4 - Плевен. В.Търново					
Референтни стойности		2015		Изчислителна температура						-17,0	

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m ²	kW	W/m ²	kW	W/m ²	kW
1. Отопление	86,0	636	100,6	743	48,6	359
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	0,5	4	0,5	4	0,5	4
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Мощностен бюджет

От фигурата се вижда, че предвидените енергоспестяващи мерки оказват влияние на изразходваната топлинна мощност, т.е. след тяхното прилагане необходимата мощност за покриване нуждите на сградата за отопление ще стане от 743 kW до 375 kW. Връзката между изразходената енергия и външната температура се наблюдава на от прозореца „ЕТ крива“

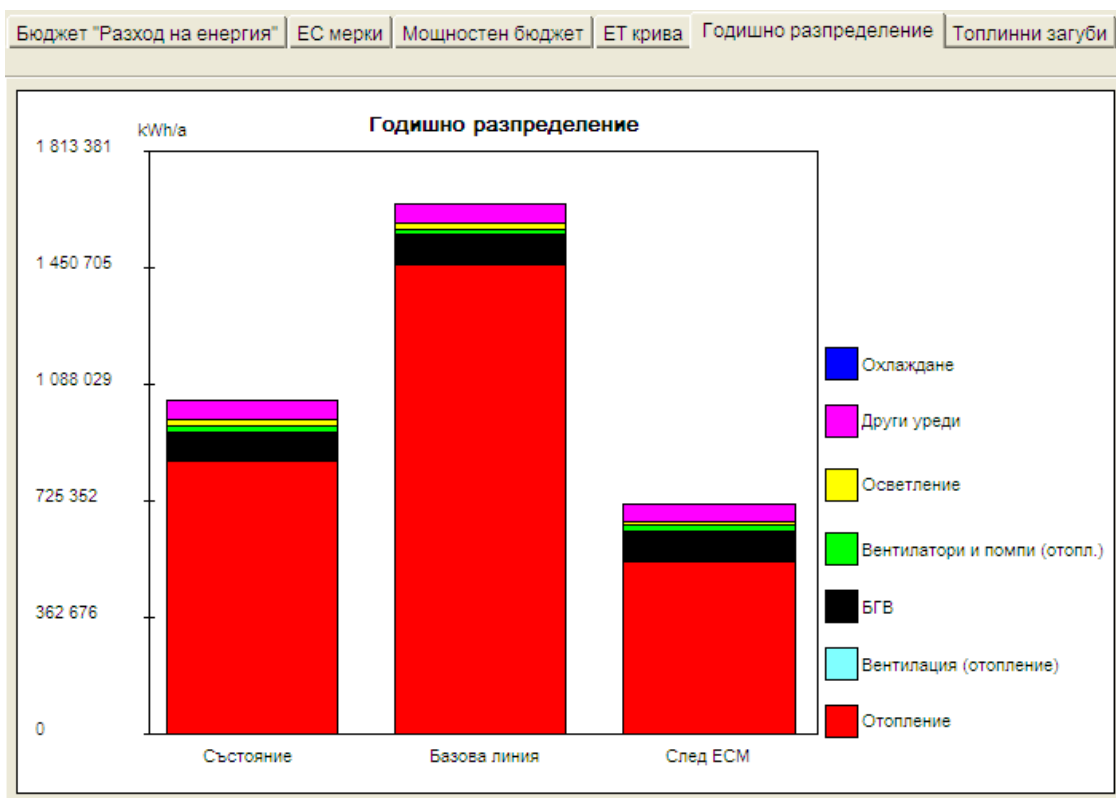
Фиг.6.5.11



ET крива

Графично представяне на годишно изчислено разпределение на потребената енергия.

Фиг.6.5.12



Годишно разпределение

Фиг.6.5.13

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

Тип сграда: Потребителски - Клим. зона: Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново
 Референтни стойности: 2015

Топлинни загуби през/от	Състояние		След ЕСМ	
	H W/K	H' W/m²K	H W/K	H' W/m²K
Външни стени	8 304	1,12	1 460	0,20
Врати и прозорци	5 796	0,78	3 097	0,42
Покрив	1 294	0,18	673	0,09
Под	1 637	0,22	1 129	0,15
Инфилтрация	3 615	0,49	3 615	0,49
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	20 647	2,79	9 973	1,35

Годишни топлинни загуби

7. ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

7.1. Списък от енергоспестяващи мерки

В таблицата са показани основните параметри на избраните ЕС мерки за сградата, обект на настоящото енергийно обследване.

Табл.7.1.1

		Същ. Пол	Спестена	в	Топлина	Топлина	Топлин	Инвестиции	Печалба	Срок на
		kWh/y	енергия		от дърва	от ел.				
				%	kWh/y	kWh/y	kWh/y			год.
B1	Подмяна на 854,05 м ² дограма	1 460 334	233625	16,00	163538	11681	58406	221883	13 560	16,4
B2	Топлинно изолиране на външни стени 5032,82м ² -отопляеми пространства и 419 м ² изолиране външни стени на студен покрив	1 460 334	589203	40,35	412442	29460	147301	354368	34 200	10,4
B3	Топлинно изолиране на 1103,64 м ² +53,30м ² покрив	1 460 334	53912	3,69	37738	2696	13478	104125	960	33
B4	Топлинно изолиране на 165 м ² под-еркери	1 460 334	44014	3,01	30810	2201	11004	6600	2550	2,6
C1	Подмяна осветителна инсталация - стълбищна клетка	1 460 334	10120	0,69				2850	610	4,7
	Общо:	1460334	930874	63,74				689 825	51 880	12,8

Оценката на печалбата на икономии на топлинна енергия са направени на база прогнозни цени .

Необходимите инвестиции от колона "Инвестиции" са изчислени и анализирани **без включен ДДС.**

Забележка:

- Цена за 1 kWh електроенергия – 0,155 лева без ДДС
- Цена за 1 kWh енергия от дърва за отопление – 0,0528 лева без ДДС
- Цена за 1 kWh енергия от газ за – 0,0599 лева без ДДС
- Номинален лихвен процент: 6,5 %
- Инфлация: 3,2 %
- Реален лихвен процент: 3,2 %

7.2. Описание на мерките

Табл.7.2.1

Мярка: B1, Подмяна на 854,05 м² дограма отопляеми и 33,48 мазета				
Съществуващо положение	За привеждане на годишния разход на енергия за отопление в съответствие с еталонния и намаляване разходите за енергия при поддържане на необходимия микроклимат, се налага подмяна на 763,91+123,61 м ² дограма с нова с PVC и двоен стъклопакет.			
Описание на мярката	Подмяна на общо 763,91м ² дограма по апартаменти и 90,13м ² дограма в общи части, с нова PVC и с двоен стъклопакет и коефициент на топлопреминаване U≤1,4 W/m ² K за PVC. и 33,48 м ² с двоен стъклопакет и коефициент на топлопреминаване U≤2,2 W/m ² K за PVC за мазета			
Финансов анализ				
Доставка, демонтаж, монтаж, изкърпване на: 888 x 250лв./м ² = 221 883 лв.				
Разходи за елементи и материали, лв	Разх. за демонтаж и монтаж, лв	Годишни експл. Разходи, лв	Разходи (общо) лв без ДДС	

-	-	-	221 883
Икономически анализ			
Печалба	Икономия, %	Год.икономия MWh	Парично спестяване, лв
Топлинна енергия	16	233,625	13 570
Дълготрайност на елементите: 25 години			

Табл.7.2.2

Мярка: B2, Топлинно изолиране на 5452 м² външни стени				
Съществуващо положение	За привеждане на годишния разход на енергия за отопление в съответствие с еталонния и достигане на нормативния комфорт за сградата, се налага намаляване на коефициента на топлопреминаване през външните стени тип № 1,2,3,4,5,6, и околни стени студен покрив			
Описание на мярката	Топлинно изолиране на 5452 м ² външни стени с топлоизолационен материал EPS с дебелина 10 см, с $\lambda \leq 0.037$ W/mK В инвестицията са предвидени разходи за: доставка и монтаж на EPS, помощни материали /лепило, мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи и др./, полагане на дълбоко проникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система EPS с дебелина 10см, полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка по външни стени, страници прозорци и балкони. Включени са и разходи за доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле, шпакловка, почистване на боя, грундиране и боядисване метален парапет.			
Финансов анализ				
Полагане, измазване и боядисване: 5452 x 65 лв./м ² = 354 368лв.				
Разходи за елементи и материали, лв	Разх. за демонтаж и монтаж, лв	Годишни експл. Разходи, лв	Разходи (общо) лв без ДДС	
-	-	-	354 368	
Икономически анализ				
Печалба	Икономия, %	Год.икономия MWh	Парично спестяване, лв	Срок на откупуване, год
Топлинна енергия	40,35	589,203	34230	10,4
Дълготрайност на елементите: 20 години				
Табл.7.2.3				
Мярка: B3, Топлинно изолиране на 1157м² покрив				
Съществуващо положение	За привеждане на годишния разход на енергия за отопление в съответствие с еталонния и достигане на нормативния комфорт за сградата, се налага намаляване на коефициента на топлопреминаване през покрива			
Описание на мярката	Топлинно изолиране на студен покрив и покриви последен етаж усвоени тераси: Мярката предвижда полагане на 1157 м ² топлоизолационен материал XPS с дебелина 12 см, с $\lambda \leq 0.033$ W/mK Топлоизолационният материал ще бъде положен върху покривната плоча. В инвестицията са предвидени разходи за доставка и полагане на покривна замазка и хидроизолация.			
Финансов анализ				
Полагане, измазване и боядисване: 1157 x 90 лв./м ² = 104 125 лв.				
Разходи за елементи и материали, лв	Разх. за демонтаж и монтаж, лв	Годишни експл. Разходи, лв	Разходи (общо) лв без ДДС	

-	-	-	104 125
Икономически анализ			
Печалба	Икономия, %	Год.икономия MWh	Парично спестяване, лв
Топлинна енергия	3,69	53,912	3130
Дълготрайност на елементите: 35 години			

Табл.7.2.4

Мярка: В4, Топлинно изолиране на под - изолиране на 165 м² еркери			
Съществуващо положение	За привеждане на годишния разход на енергия за отопление в съответствие с еталонния и достигане на нормативния комфорт за сградата, се налага намаляване на коефициента на топлопреминаване през под на остъклен балкон.		
Описание на мярката	Топлинно изолиране на : 165 м ² под на остъклен балкон с XPS с графит с дебелина 10 см, с $\lambda \leq 0.027$ W/mK. В инвестицията са предвидени разходи за: доставка и полагане на XPS, помощни материали /лепило, мрежа, шпакловка, ъгли профили, крепежни елементи и др./, полагане на дълбоко проникващ грунд преди монтаж на топлоизолационната система и полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка.		
Финансов анализ			
Полагане, измазване и боядисване: 165 x 40лв./м ² = 6600 лв.			
Разходи за елементи и материали, лв	Разх. за демонтаж и монтаж, лв	Годишни експл. Разходи, лв	Разходи (общо) лв без ДДС
-	-	-	6600
Икономически анализ			
Печалба	Икономия, %	Год.икономия MWh	Парично спестяване, лв
Топлинна енергия	3,01	44014	2560
Дълготрайност на елементите: 20 години			

Табл.7.2.5

Мярка: С1, Подмяна осветителна инсталация – стълбищна клетка			
Съществуващо положение	Общата електрическа инсталация е в добро техническо състояние. Осветителна инсталация в стълбищната клетка на сградата е в лошо експлоатационно състояние.		
Описание на мярката	Предвижда се: 1. Подмяна на съществуващите осветителни тела на стълбищната клетка и входната площадка с такива, които имат датчици за движение и регулатор за времето на светене и часовия диапазон.		
Финансов анализ			
1. Демонтаж на осветително тяло (на входна козирка и етажни площадки) 68бр. x 5,20 лв./бр. = 353,60 лв.			
2. Доставка и монтаж на осветително тяло с датчик за движение на 360 градуса (2x25W E27 и регулиране на времето на светене и часовия диапазон): 68бр. x 36,70 лв./ бр. = 2495,60 лв.			
Разходи за елементи и материали, лв	Разх. за демонтаж и монтаж, лв	Годишни експл. Разходи, лв	Разходи (общо) лв без ДДС

-	-	-	2850	
Икономически анализ				
Печалба	Икономия, %	Год. икономия MWh	Парично спестяване, лв	Срок на откупуване, год
Топлинна енергия	0,69	10,120	610	4,7
Дълготрайност на елементите: 20 години				

а. Техничко - икономическа анализ на мерките:

Техничко-икономическата оценка на избраните мерки за спестяване на енергия и комбинациите от тях е извършена с помощта на софтуерния продукт “Финансови изчисления” на Energy Saving International – ENSI, при 3,2% – процент на инфлация и 6,5% номинален лихвен процент, за които се получава реален лихвен процент 3,2 %. Всички посочени цени са без ДДС.

- + Необходими инвестиции, (I_0) – лева
- + Нетни годишни икономии, (B) – лева/год.
- + Срок на откупуване, (PB) – год.
- + Срок на изплащане, (PO) – год.
- + Вътрешна норма на възвръщаемост, (IRR) - %
- + Нетна сегашна стойност, (NPV) – лева

На фигурата са показани стойностите на пакета от мерки, получени с помощта на софтуерния продукт.

Фиг.7.3.1

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция	
								1)	2)
Топлоизолация еркери	6.600	2.560	2,6	2,7	39%	30.799	4,67	21.622	10,0
Подмяна осветит. инст. стъл	2.850	610	4,7	5,1	20%	4.329	1,52	5.152	10,0
Топлоизолация на външни ст	354.368	34.230	10,4	12,8	7%	145.703	0,41	289.105	10,0
Подмяна на дограма	221.883	13.570	16,4	23,5	4%	9.291	0,04	114.612	10,0
Топлоизолация покрив	104.125	3.130	33,3	99,0	0%	-45.532	-0,44	26.436	10,0

Общо
Инвестиция: 689.826 BGN
Икономии: 54.100 BGN
Срок на откупуване: 12,8 години
Срок на изплащане: 16,6 години

Мерки: Реален лихвен %: 3,2 %

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

Основните параметри на набелязаните енергоспестяващи мерки показват, че ако всяка една от тях се разглежда сама за себе си (независимо от другите) ще има и различен срок на откупуване на инвестицията. Но нито една от тях не дава самостоятелна възможност за подобряване на микроклимата в сградата, така че да се доближи до еталонния разход на енергия. Ето защо следва да се отчита кумулативния ефект от цялата група мерки, която се отличава със срок на откупуване – **12,8 години при инвестиции в размер на 689 826 лв. без ДДС**. Има съпътстващи мерки, които не повишават конкретно енергийната ефективност на обекта. Това води до отрицателни нетни стойности на същите.

в. Оценка на екологичния ефект на избраните мерки :

Табл.7.4.1

	ЕСМ	Икономия				Еталон екологичен еквивалент			Спестени емисии
		Спестена енергия	Топлина от дърва	Топлина от ел. енергия	Топлина от газ	дърва	ел. енергия	природен газ	
B1	Подмяна на 854,05 m ² дограма	233625	163538	11681	58406	290	819	202	28,40
B2	Топлинно изолиране на външни стени 5032,82m ² -отопляеми пространства и 419 m ² изолиране външни стени на студен покрив	589203	412442	29460	147301	290	819	202	71,62
B3	Топлинно изолиране на 1103,64 m ² +53,30m ² покрив	53912	37738	2696	13478	290	819	202	6,55
B4	Топлинно изолиране на 165 m ² под-еркери	44014	30810	2201	11004	290	819	202	5,35
C1	Подмяна осветителна инсталация - стълбищна клетка	10120					819		8,29
	Общо:	930874							120,21

Където стойностите на еталона за екологичен коефициент са съгласно действащите към момента норми:

Табл.7.4.2

Вид енергиен ресурс/ енергия	Коефициент e _p	Коефициент на екологичен еквивалент f _i
	–	g CO ₂ /kWh
Промислен газьол и дизел	1,1	267
Мазут	1,1	279
Природен газ	1,1	202
Пропан-бутан	1,1	227
Черни каменни въглища	1,2	341
Лигнитни/кафяви каменни въглища	1,2	364
Антрацитни въглища	1,2	354
Брикети	1,25	351
Дървени пелети, брикети и дърва	1,05	43
Топлина от централизирано топлоснабдяване	1,30	290
Електричество	3,0	819

Забележка: За всички енергоспестяващи мерки е необходимо да бъдат разработени проектни решения от правоспособни проектантти, в съответствие с действащата към момента нормативна уредба в инвестиционното проектиране. Проектните решения да са в обхват и пълнота, гарантиращи качествено изпълнение на предписаните ЕСМ. На база инвестиционните проекти да бъдат изготвени подробни количествено-стойностни сметки за изпълнение на ЕСМ.

с. Други възможни мерки за подобряване на комфорта и привеждане на сградата към нормативни изисквания.

Няма други предвидени мерки за подобряване на комфорта на обитавашите в сградата.

2. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване показва, че при сегашното състояние на сградата и системите на топлоснабдяване не се осигуряват изискваните санитарно - хигиенни норми за топлинен комфорт. Средната поддържана температура в сградата е 13,8 °С, която е по - ниска от нормативната 19,0 °С. Причини за това са топлинните загуби през ограждащите елементи. Установен е потенциал за намаляване на действително необходимите разходи за отопление с 63,74%, коет се равнява на 930874 kWh/y с екологичен еквивалент 120,21 тона спестени емисии CO₂. Необходимите инвестиции за въвеждане на енергоспестяващите мерки са в размер на 689 826 лв без ДДС. Съгласно нормативните изисквания от Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 27 от 2015 г. на МРРБ, е необходимо да се оцени представената в доклада енергийна характеристика на сградата, съгласно нормативните изисквания, действащи към момента на извършване на енергийното обследване, с цел класифициране на сградата по скалата на енергопотреблението.

След детайлното обследване и анализа на сградата е оценена енергийната и характеристика:

- Потребна първична енергия при актуално състояние на сградата е : EP = 299,53 kWh/m²y

Сградата отговаря на клас на енергопотребление “Е”

След прилагане на всички предписани енергийно-спестяващи мерки по дългия списък общия годишен разход на първична енергия за сградата ще бъде: EP = 151,09 kWh/m²y

Определянето и е демонстрирано със следната таблица:

Табл.7.8.1

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ИНТЕГРИРАНАТА ЕНЕРГИЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА НА СГРАДАТА EP, kWh/m²год.

параметър	Състояние		След въвеждане на ЕСМ		Референтни стойности на коефициента,	отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси и енергии
	потребна	първична	потребна	първична		
	kWh/m ²		kWh/m ²		Промислен газьол Мазут	ер
	EP към момента		EP след ЕСМ			
отопление	197,6	229,2	73,0	84,7		1,1
вентилация	0	0,0	0	0,0	Природен газ	1,1
БГВ	12,4	31,3	12,4	31,3	Пропан-бутан	1,1
помпи	2,5	7,5	2,5	7,5	Черни каменни въглища	1,2
осветление	2,7	8,1	1,4	4,2	Лигнитни/Кафяви	1,2
разни	7,8	23,4	7,8	23,4	Антрацитни въглища	1,2
сума	223,00	299,53	97,10	151,09	Брикети	1,25
охлаждане		0,0		0,0	Дървесни пелети, брикети и дърва	1,05
СУМА	0	0,0	0	0,0	Топлина от централизирано топлоснабдяване	1,3
ОБЩО	223,00	299,53	97,10	151,09	Електричество	3

Определяне на EP

След реализиране на предложените енергоспестяващи мерки сградата ще придобие принадлежност към клас на енергопотребление "B" от скалата на класовете на енергопотребление съгласно Приложение 10 чл.6 ал.3 от Наредба №7/2004г. изменение в ДВ бр. 27 от 2015г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики а сградите

Фиг.7.8.1

Клас	EP _{min} , kWh/m ²	EP _{max} , kWh/m ²	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
D+	<	48	
A	48	95	
B	95	190	
C	191	240	
D	241	290	
E	291	363	
F	364	435	
G	>	435	

I. ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. Удостоверение за вписване в публичния регистър на АЕЕ на лицата, извършващи обследване за внос и сертифициране на сгради съгласно чл.23 от ЗЕЕ.
2. Удостоверения за професионална квалификация на лицата извършили оценката

II. Използвана литература:

1. Министерство на енергетиката и енергийните ресурси, "Закон за енергийната ефективност".
2. Наредба № 7 от 15.12.2004г. за топлосъхранение и икономий на енергия в сгради, обнародвана в ДВ, бр.5 от 14.01.2005 г.
3. Наредба № 15 за техническите правила и нормативни актове за проектирани, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия.
4. Наредба № РД-16-1058 от 10.13.2009г. за енергийните характеристики на обектите.
5. Наредба № РД-16-1057 от 10.12.2009 за сертифициране на енергийна ефективност.
6. Наредба № РД-16-294 от 01.04.2008 г. за обследване за енергийна ефективност.
7. Технически Университет – София, “Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради”, “СОФТТРЕЙД”, 2006 г.
8. Технически Университет – София, “Ръководство за изчисляване на годишния разход на енергия в сградите”, “СОФТТРЕЙД”, 2006 г. /в съответствие с Наредба №7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради/.
9. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – I част, “Техника” 1990 г.
10. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – II част, “Техника” 2001 г.
11. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – III част, “Техника” 1993 г.