

# „СОФИНВЕСТ” ЕООД

София - 1309, Зона Б-19, бл.15-16, вх. Б

e-mail: [info@sofinvest.org](mailto:info@sofinvest.org), тел 02/988 28 73, факс 02/988 44 27

## ДОКЛАД

ОТ ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА  
МНОГОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА  
В Ж.К. „ДРУЖБА 1“, БЛОК 44, ГР. СОФИЯ



Удостоверение от АУЕР №363/15.02.2013г.

## СЪДЪРЖАНИЕ

ВЪВЕДЕНИЕ .....	4
1. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО .....	5
1.1 Основни климатични данни за района .....	5
1.2 Описание на обекта.....	6
1.3 Общи строителни характеристики.....	9
1.4.Анализ на ограждащите елементи:.....	9
1.5 Топлоснабдяване .....	25
1.5.1 Отопление .....	25
1.5.2 Отоплителна инсталация .....	27
1.5.3 Битово горещо водоснабдяване .....	29
1.5.4 Вентилация.....	30
1.6 Електропотребление .....	30
1.6.1 Електрозахранване.....	30
1.6.2 Ел. табла и разпределителни мрежи.....	32
1.6.3 Осветителна инсталация .....	32
1.6.4 Силова инсталация.....	34
1.7 Възможност за използване на ВЕИ .....	36
1.8. Изходни данни .....	37
1.9. Обработени данни .....	40
2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА .....	43
2.1. Създаване на модел на сградата .....	43
2.2. Калибриране на модела .....	49
2.3.Нормализиране на модела.....	52
2.4. Енергоспестяващи мерки.....	54
2.5. Описание на енергоспестяващите мерки за намаляване на разходите за енергия.....	55
2.6 Пакети от енергоспестяващи мерки.....	64
2.6.1 Пакет № 1 .....	64
2.7.Финансов анализ на енергоспестяващите мерки – Пакет № 1.....	68
2.8 Финансов анализ на съпътстващите СМР – Пакет№ 1.....	69
2.9. Техничко-икономическа оценка на енергоспестяващите мерки – Пакет№1 .	70
2.10. Екологична оценка на енергоспестяващите мерки –Пакет№ 1 .....	72
3.ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	73
Приложение № 1.....	75
Приложение № 2 - Внедряване на система за БГВ (ВЕИ) .....	84
Използвана литература .....	86

### Представяне на енергийния потребител

#### Информация за контакти

Наименование:	Многофамилна жилищна сграда
Адрес:	гр. София, ж.к. „Дружба 1“, блок 44
Телефон:	0887 59 64 77
Факс:	
e-mail:	
Начална и крайна дата на обследването:	18.05.2016 ÷ 16.06.2016 г.
Лице отговорно за обследването:	Илиана Дончева Иванова

#### Екип извършил обследването

инж. Надя Илиева	
инж. Соня Цветкова	
инж. Надежда Кирова	

Управител:

/инж. Чавдар Гигов/



## **ВЪВЕДЕНИЕ**

Въз основа на сключен договор е изготвено енергийно обследване на **многофамилна жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София.**

Последователност и мероприятия:

- събиране на първична информация и обработка на базата данни;
- анализ на съществуващо състояние на сградата;
- моделно изследване на сградата със софтуерен продукт EAB.

Необходимата информация за анализа е събрана от:

- налична проектна документация предоставена от възложителя;
- заснемания и извършени измервания от одиторите;
- изчисления;
- интервюта с техническия и административен персонал.

Настоящият доклад представя технико-икономически анализ на резултатите от извършеното детайлно енергийно обследване на сградата.

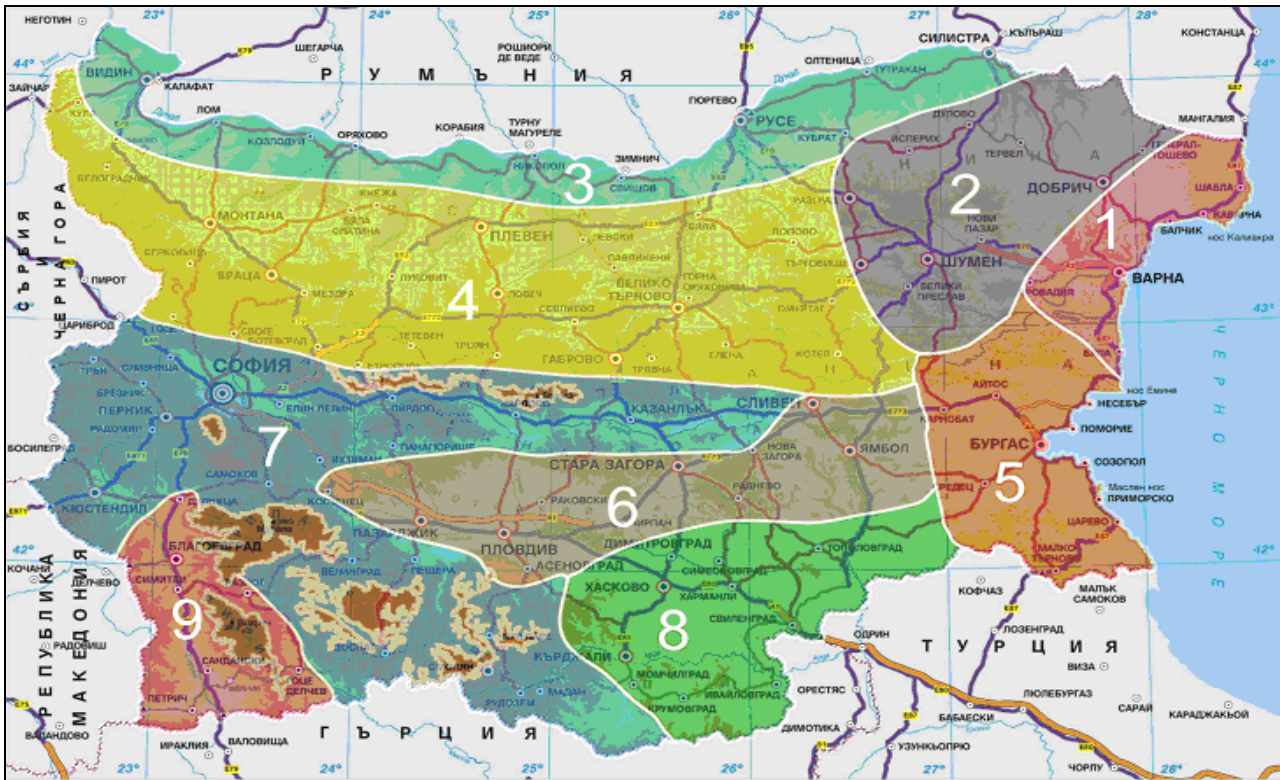
В проекта е направена експертна оценка на:

- 1) топлотехническите характеристики на ограждащите елементи на сградата;
- 2) системите за топлоснабдяване, отопление и охлаждане;
- 3) енергопотреблението на сградата при съществуващото ѝ състояние и режими на експлоатация.



## 1. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

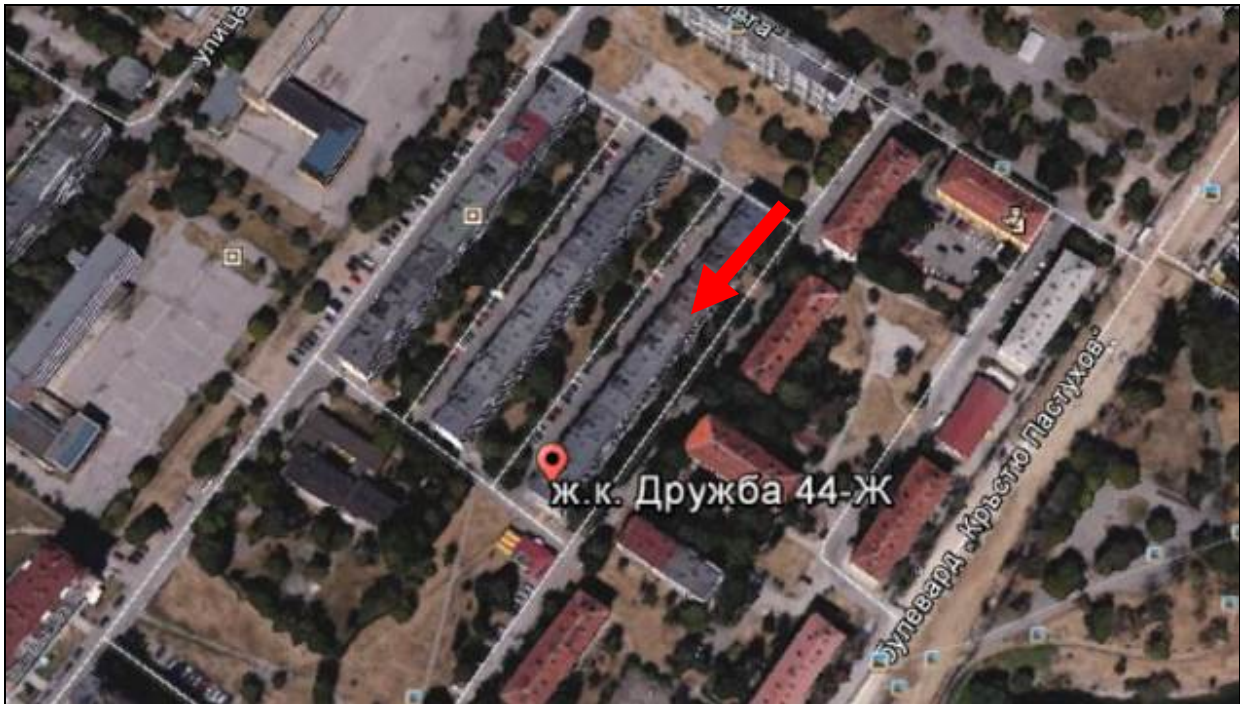
### 1.1 Основни климатични данни за района



Съгласно климатичното райониране на Република България по НАРЕДБА № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, гр. София принадлежи към Климатична зона 7, която се характеризира със следните климатични данни:

- Надморската височина 550 m;
- Продължителност на отоплителния сезон е 190 дни,  
начало: 15 октомври, край: 23 април;
- Отоплителни денградуси - 2900 при 19 °С средна температура в сградата;
- Изчислителната външна температура : -16 °С.

## 1.2 Описание на обекта



Обследваната многофамилна жилищна сграда блок 44 в ж.к. "Дружба 1", гр. София е построена 1971 г. Състои се от седем жилищни секции всяка със самостоятелен вход (от вход А до вход Ж), като всеки от тях е изграден от един приземен етаж и шест жилищни нива. Вертикалната комуникация е решена с вътрешна стълбищна клетка за всеки един от входовете. В подземният етаж на сградата са разположени мазета и абонатна станция.

Строителната система: нулев цикъл – монолитен, жилищна част – безскелетно панелна (ЕПЖС).

Фасадните стени в сградата са девет типа. Основно те се състоят от фасадни панели с дебелина  $\delta=20$  (сандвич панели с междинен слой от пенобетон с  $\delta=10$  cm). Плътните повърхнини на остъклените балкони с PVC и алуминиеви дограми са изградени от съществуващите стоманобетонени парапети с предстенна зидария от газобетонени блокчета с  $\delta=10$  cm. Плътните парапети на балконите, които са остъклени с метално единично остъкление са от стоманобетонени парапети с  $\delta=5$  cm. По фасадните стени са констатирани положени топлоизолационни системи от различен тип и дебелини.

Покривите в сградата представляват седем типа, както следва: първи тип е плосък студен покрив с вентилируемо подпокривно пространство с положен керамзит (основен покрив на сградата), съответно покрит със хидроизолация; втори тип - плосък топъл покрив (козирки над входове и асансьорни помещения над стълбищни клетки), съответно покрити с хидроизолация; трети, четвърти и пети типове са топли плоски покриви на остъклени тераси, а останалите два типа са плоски топли покриви (покрив – тераси).

Установени са шест типа под: първи тип - под над неотопляем сутерен с различни по вид настилки; втори тип е под върху земя (входни предверия), а трети, четвърти, пети и шести типове са подове граничещи с външен въздух (еркери), на част от които има поставен топлоизолационен продукт.

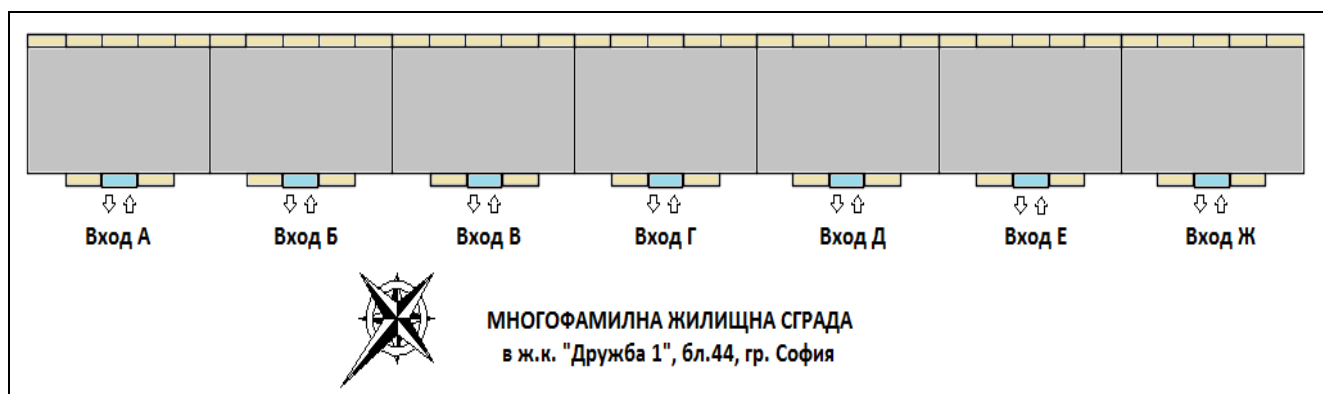
Дограмата представлява дървена слепена, PVC, дървени и алуминиеви профили остъклени със стъклопакет, метални и дървени плътни врати, метално единично остъкление по балкони. Неподменената дървена и метална дограма е монтирана преди около 50 години, което е предпоставка за висока инфилтрация в сградата.

Таблица 1.1

Данни за обекта			
Сграда (наименование)	Многофамилна жилищна сграда		
Адрес	гр. София, ж.к. „Дружба 1“, блок 44		
Тип сграда	Жилищна сграда с високо застрояване		
Собственост	Частна		
Година на построяване	1971 год.		
Обитатели	315		
График обитатели час/ден	24	График отопление час/ден	24
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



❖ СХЕМА НА СГРАДАТА



Фиг. 1.1 План на сградата

❖ ИЗГЛЕД НА СГРАДАТА



Фиг.1.2 Североизточна фасада



Фиг.1.3 Югоизточна фасада



Фиг.1.4 Югозападна фасада



Фиг.1.5 Северозападна фасада

## ❖ ГЕОМЕТРИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА

### 1.3 Общи строителни характеристики

Таблица 1.2

Застроена площ	РЗП	Кондиционирана площ ( $A_{\text{конд.}}$ )	Обем бруто	Кондициониран брутен обем ( $V_s$ )	Кондициониран нетен обем ( $V$ )
$m^2$	$m^2$	$m^2$	$m^3$	$m^3$	$m^3$
1 357,65	9 122,31	8 588	24 676	23 972	22 915

### 1.4. Анализ на ограждащите елементи:

#### ➤ Строителни характеристики по фасади

Фасадните стени на сградата са девет типа:

- ✓ **Тип 1** – вътрешна мазилка, фасаден панел с  $\delta = 0,20$  m (сандвич панели с междинен слой от пенобетон с  $\delta=10$  cm);
- ✓ **Тип 2** – вътрешна мазилка, фасаден панел с  $\delta = 0,20$  m (сандвич панели с междинен слой от пенобетон с  $\delta=10$  cm), циментово лепило, топлинна изолация, външна мазилка;
- ✓ **Тип 3** – вътрешна мазилка, стоманобетон с  $\delta = 0,05$  m, външна мазилка;
- ✓ **Тип 4** – вътрешна мазилка, стоманобетон с  $\delta = 0,05$  m, външна мазилка, циментово лепило, топлинна изолация, външна мазилка;
- ✓ **Тип 5** – вътрешна мазилка, газобетонни блокчета с  $\delta = 0,10$  m, вътрешна мазилка, стоманобетон с  $\delta = 0,05$  m, външна мазилка;
- ✓ **Тип 6** – вътрешна мазилка, газобетонни блокчета с  $\delta = 0,10$  m, вътрешна мазилка, стоманобетон с  $\delta = 0,05$  m, външна мазилка, циментово лепило, топлинна изолация, външна мазилка;
- ✓ **Тип 7** – вътрешна мазилка, газобетонни блокчета с  $\delta = 0,10$  m, външна мазилка;
- ✓ **Тип 8** – вътрешна мазилка, газобетонни блокчета с  $\delta = 0,10$  m, циментово лепило, топлинна изолация, външна мазилка;
- ✓ **Тип 10** – стоманобетонов панел с  $\delta = 0,14$  m.

Както се вижда от приложените снимки стените са в добро състояние, но не осигуряват нормативно изискваните параметри за топлинен комфорт (фиг.1.6, 1.7, 1.8 и 1.9).



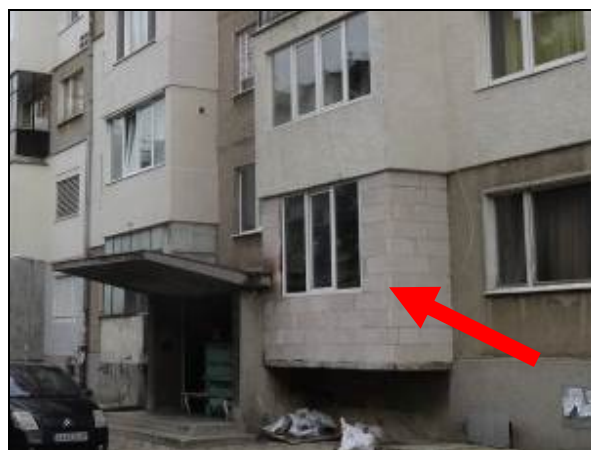
фиг.1.6



фиг. 1.7



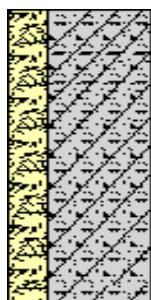
фиг.1.8



фиг. 1.9

Има девет типа фасадни стени със следните топлотехнически характеристики:

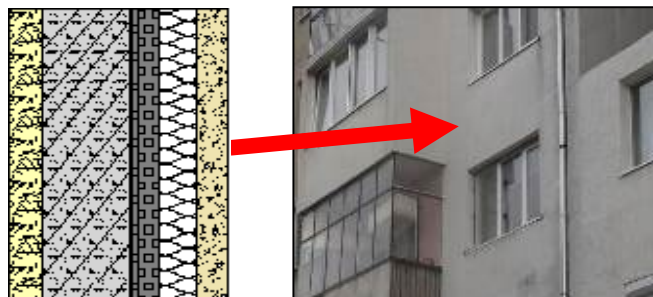
**ТИП 1**





ТИП 1	Вътрешна мазилка	Фасаден, пенобетонен сандвич панел
$\delta$ (m)	0,005	0,20
$\lambda$ , W/mK	0,70	0,32

### ТИП 2



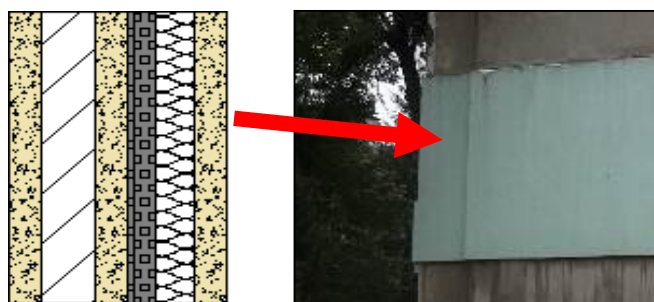
ТИП 2	Вътрешна мазилка	Фасаден, пенобетонен сандвич панел	Циментово лепило	Топлинна изолация	Външна мазилка
$\delta$ (m)	0,005	0,20	0,01	0,05	0,01
$\lambda$ , W/mK	0,70	0,32	0,93	0,041	0,87

### ТИП 3



ТИП 3	Вътрешна мазилка	Стоманобетон	Външна мазилка
$\delta$ (m)	0,005	0,05	0,005
$\lambda$ , W/mK	0,70	1,63	0,87

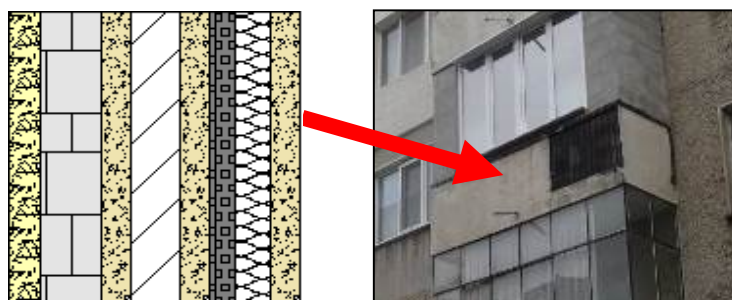
### ТИП 4



*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

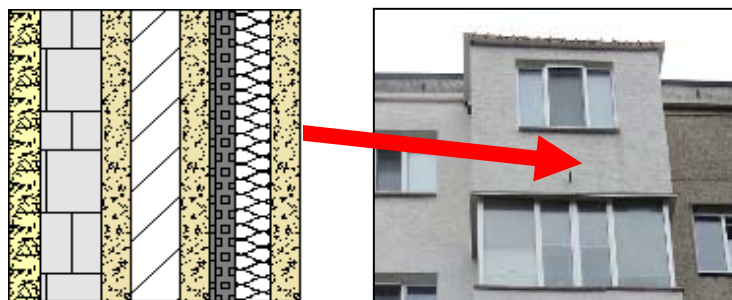
<b>ТИП 4</b>	Вътрешна мазилка	Стоманобетон	Външна мазилка	Циментово лепило	Топлинна изолация	Външна мазилка
$\delta$ (m)	0,005	0,05	0,005	0,01	0,05	0,01
$\lambda$ , W/mK	0,70	1,63	0,87	0,93	0,041	0,87

**ТИП 5**



<b>ТИП 5</b>	Вътрешна мазилка	Газобетонни блокчета	Вътрешна мазилка	Стоманобетон	Външна мазилка
$\delta$ (m)	0,01	0,10	0,01	0,05	0,005
$\lambda$ , W/mK	0,70	0,26	0,70	1,63	0,87

**ТИП 6**



<b>ТИП 6</b>	Вътрешна мазилка	Газобетонни блокчета	Вътрешна мазилка	Стоманобетон	Външна мазилка	Циментово лепило	Топлинна изолация	Външна мазилка
$\delta$ (m)	0,01	0,10	0,005	0,04	0,005	0,01	0,05	0,01
$\lambda$ , W/mK	0,70	0,26	0,70	1,63	0,87	0,93	0,041	0,87

**ТИП 7**



ТИП 7	Вътрешна мазилка	Газобетонни блокчета	Външна мазилка
$\delta$ (m)	0,01	0,10	0,01
$\lambda$ , W/mK	0,70	0,26	0,87

### ТИП 8



ТИП 8	Вътрешна мазилка	Газобетонни блокчета	Циментово лепило	Топлинна изолация	Външна мазилка
$\delta$ (m)	0,01	0,10	0,01	0,05	0,01
$\lambda$ , W/mK	0,70	0,26	0,93	0,041	0,87

### ТИП 9



ТИП 9	Стоманобетонен панел
$\delta$ (m)	0,14
$\lambda$ , W/mK	1,63

**Разпределение на фасадните стени:**

Всички фасади са изпълнени със стени от тип 1÷9:

Таблица 1.3

Тип		Фасадни стени - А, m <sup>2</sup>			
№	U, W/m <sup>2</sup> K	СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ
1	1,25	113,43	718,49	110,34	631,28
2	0,49	54,27	104,75	56,36	394,45
3	4,68	30,80	29,13	19,80	79,11
4	0,69	3,85			3,70
5	1,63	6,03	167,10	22,10	64,94
6	0,54	26,83	79,82	16,58	156,44
7	1,72	123,70	82,45	104,71	48,16
8	0,55	67,83	49,99	97,93	87,91
9	3,91	34,72	36,75	34,72	36,75
<b>Аобщо m<sup>2</sup></b>		<b>461,46</b>	<b>1268,48</b>	<b>462,54</b>	<b>1502,74</b>
<b>Uобщ. W/m<sup>2</sup>K</b>		<b>1,57</b>	<b>1,35</b>	<b>1,46</b>	<b>1,21</b>
<b>Аобщо m<sup>2</sup></b>		<b>3 695,22</b>			
<b>Uобщо W/m<sup>2</sup>K</b>		<b>1,33</b>			

A – площ на стените, m<sup>2</sup>

U – коефициент на топлопреминаване през стените, W/m<sup>2</sup>K

➤ **Строителни характеристики на прозорците**

При заснемане на многофамилно жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44 в гр. София е установено, че общата площ на дограмата е 1 894,44 m<sup>2</sup>, която представлява дървена слепена, PVC, дървени и алуминиеви профили остъклени със стъклопакет, метални и дървени плътни врати, метално единично остъкление по балкони. Неподменената дървена и метална дограма е монтирана преди около 50 години, което е предпоставка за висока инфилтрация в сградата (фиг.1.10 ÷ фиг.1.13).



фиг.1.10



фиг. 1.11



фиг.1.12



фиг. 1.13

**Разпределение на прозрачните елементи по фасади:**

№	ТИП					ФАСАДА								Обща площ по типове
						СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ		
	a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	
	m	m	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K		бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>	
1	0,65	2,30	1,50	2,63	0,51							3	4,49	4,49
2	1,35	1,35	1,82	2,63	0,51							3	5,47	5,47
3	0,65	2,30	1,50	2,63	0,51			44	65,78					65,78
4	2,05	1,65	3,38	2,63	0,51			44	148,83					148,83
5	0,65	2,30	1,50	2,28	0,51							1	1,50	1,50
6	1,35	1,35	1,82	2,28	0,51							1	1,82	1,82
7	0,65	2,30	1,50	2,28	0,51			65	97,18					97,18
8	2,05	1,65	3,38	2,28	0,51			65	219,86					219,86
9	0,65	2,30	1,50	2,52	0,51			1	1,50					1,50
10	2,05	1,65	3,38	2,52	0,51			1	3,38					3,38
11	2,05	1,35	2,77	2,63	0,51			11	30,44			14	38,75	69,19
12	2,05	1,35	2,77	2,28	0,51			20	55,35			57	157,75	213,10
13	2,05	1,35	2,77	2,52	0,51							1	2,77	2,77
14	1,20	1,70	2,04	2,63	0,51	2	4,08			2	4,08			8,16
15	1,20	1,70	2,04	2,28	0,51	4	8,16			4	8,16			16,32
16	1,00	1,75	1,75	6,66	0,59	11	19,25			17	29,75			49,00
17	1,00	2,60	2,60	6,66	0,59	10	26,00			8	20,80			46,80
18	1,00	1,75	1,75	2,63	0,51	1	1,75			1	1,75			3,50
19	1,00	1,75	1,75	2,28	0,51	1	1,75			1	1,75			3,50
20	1,00	1,75	1,75	1,70	0,01	1	1,75			1	1,75			3,50
21	0,80	1,65	1,32	2,28	0,51	3	3,96			2	2,64			6,60
22	1,00	2,60	2,60	6,66	0,59	2	5,20			1	2,60			7,80
23	0,75	2,30	1,73	2,28	0,51					1	1,73			1,73
24	0,70	2,00	1,40	2,28	0,51	5	7,00			1	1,40			8,40
25	0,70	2,00	1,40	2,63	0,51	1	1,40			1	1,40			2,80
26	0,75	2,00	1,50	2,28	0,51					1	1,50			1,50
27	0,75	2,30	1,73	1,12	0,51					1	1,73			1,73

*Обследване за енергийна ефективност - Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

28	0,65	2,00	1,30	2,28	0,51					1	1,30			1,30
29	0,65	2,30	1,50	2,28	0,51	1	1,50							1,50
30	0,70	2,30	1,61	2,52	0,51	1	1,61							1,61
31	3,35	1,75	5,86	2,63	0,51							1	5,86	5,86
32	2,05	1,65	3,38	2,28	0,51			1	3,38			1	3,38	6,77
33	2,95	1,60	4,72	2,28	0,51							1	4,72	4,72
34	1,50	1,20	1,80	2,28	0,51							1	1,80	1,80
35	2,15	1,45	3,12	2,52	0,51							1	3,12	3,12
36	3,35	1,50	5,03	2,63	0,51							1	5,03	5,03
37	2,30	1,75	4,03	2,28	0,51			1	4,03			1	4,03	8,05
38	1,70	1,75	2,98	2,28	0,51			1	2,98			1	2,98	5,95
39	2,20	1,80	3,96	2,28	0,51			1	3,96			1	3,96	7,92
40	2,20	1,65	3,63	2,28	0,51							1	3,63	3,63
41	1,70	1,70	2,89	2,28	0,51							1	2,89	2,89
42	2,50	1,70	4,25	2,28	0,51							1	4,25	4,25
43	2,35	1,65	3,88	2,52	0,51							1	3,88	3,88
44	2,00	1,65	3,30	2,28	0,51							1	3,30	3,30
45	1,50	1,45	2,18	2,28	0,51			1	2,18			1	2,18	4,35
46	2,35	1,70	4,00	2,28	0,51							1	4,00	4,00
47	2,20	1,70	3,74	2,28	0,51			1	3,74			1	3,74	7,48
48	2,95	1,60	4,72	2,63	0,51							1	4,72	4,72
49	3,20	1,75	5,60	2,28	0,51							1	5,60	5,60
50	3,30	1,65	5,45	2,28	0,51			2	10,89			2	10,89	21,78
51	2,05	1,60	3,28	2,28	0,51			1	3,28			2	6,56	9,84
52	2,15	1,45	3,12	2,28	0,51							1	3,12	3,12
53	2,05	1,45	2,97	2,28	0,51							4	11,89	11,89
54	1,95	1,35	2,63	2,28	0,51							1	2,63	2,63
55	1,70	1,40	2,38	2,28	0,51			1	2,38			1	2,38	4,76
56	2,30	1,70	3,91	2,28	0,51							1	3,91	3,91
57	1,80	1,50	2,70	2,28	0,51							1	2,70	2,70
58	3,30	1,60	5,28	2,28	0,51							4	21,12	21,12
59	2,80	1,55	4,34	2,52	0,51							1	4,34	4,34
60	2,00	1,35	2,70	2,28	0,51							1	2,70	2,70
61	2,30	1,80	4,14	2,28	0,51							1	4,14	4,14
62	2,35	1,45	3,41	2,28	0,51							1	3,41	3,41
63	2,40	1,70	4,08	2,28	0,51			1	4,08			1	4,08	8,16
64	3,00	1,45	4,35	2,28	0,51							1	4,35	4,35
65	1,75	1,50	2,63	2,28	0,51							1	2,63	2,63
66	1,80	1,75	3,15	2,28	0,51							1	3,15	3,15
67	2,85	1,70	4,85	2,28	0,51							1	4,85	4,85
68	3,25	1,60	5,20	2,28	0,51							3	15,60	15,60
69	3,00	1,60	4,80	2,28	0,51			1	4,80			1	4,80	9,60
70	3,30	1,70	5,61	2,28	0,51							1	5,61	5,61
71	2,05	1,70	3,49	2,28	0,51							1	3,49	3,49
72	2,20	1,75	3,85	2,28	0,51							1	3,85	3,85
73	2,75	1,60	4,40	2,28	0,51							1	4,40	4,40
74	1,90	1,30	2,47	2,28	0,51							2	4,94	4,94
75	2,70	1,65	4,46	2,28	0,51							1	4,46	4,46



**Обследване за енергийна ефективност - Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София**

76	2,10	1,40	2,94	2,28	0,51						1	2,94	2,94
77	2,05	1,60	3,28	2,52	0,51						1	3,28	3,28
78	3,55	1,75	6,21	6,66	0,59						22	136,68	136,68
79	3,20	1,65	5,28	2,63	0,51			1	5,28				5,28
80	3,50	1,75	6,13	6,66	0,59			8	49,00				49,00
81	3,40	1,70	5,78	2,52	0,51			1	5,78				5,78
82	3,40	1,55	5,27	2,28	0,51			2	10,54				10,54
83	3,20	1,80	5,76	2,28	0,51			1	5,76				5,76
84	3,60	1,75	6,30	2,63	0,51			4	25,20				25,20
85	1,50	1,70	2,55	2,52	0,51			1	2,55				2,55
86	2,00	1,70	3,40	2,52	0,51			1	3,40				3,40
87	3,00	1,60	4,80	1,12	0,51			1	4,80				4,80
88	2,40	1,50	3,60	1,12	0,51			1	3,60				3,60
89	1,75	1,25	2,19	2,28	0,51			1	2,19				2,19
90	1,65	1,75	2,89	2,28	0,51			1	2,89				2,89
91	2,30	1,55	3,57	2,28	0,51			1	3,57				3,57
92	1,60	1,50	2,40	2,28	0,51			1	2,40				2,40
93	2,10	1,55	3,26	2,28	0,51			1	3,26				3,26
94	2,40	1,75	4,20	2,28	0,51			1	4,20				4,20
95	1,95	1,70	3,32	2,28	0,51			1	3,32				3,32
96	3,40	1,70	5,78	2,28	0,51			2	11,56				11,56
97	2,35	1,65	3,88	2,28	0,51			2	7,76				7,76
98	3,20	1,60	5,12	2,28	0,51			1	5,12				5,12
99	2,30	1,85	4,26	6,66	0,59			1	4,26				4,26
100	3,15	1,75	5,51	2,52	0,51			1	5,51				5,51
101	2,90	1,75	5,08	2,28	0,51			1	5,08				5,08
102	3,50	1,75	6,13	2,28	0,51			1	6,13				6,13
103	2,40	1,50	3,60	2,28	0,51			1	3,60				3,60
104	2,05	1,50	3,08	2,28	0,51			1	3,08				3,08
105	2,50	1,65	4,13	2,28	0,51			1	4,13				4,13
106	6,40	1,80	11,52	2,52	0,51			1	11,52				11,52
107	2,30	1,50	3,45	2,63	0,51			2	6,90				6,90
108	1,75	1,65	2,89	2,28	0,51			1	2,89				2,89
109	2,70	1,80	4,86	2,28	0,51			1	4,86				4,86
110	2,20	1,45	3,19	2,63	0,51			1	3,19				3,19
111	2,15	1,50	3,23	2,52	0,51			1	3,23				3,23
112	3,00	1,50	4,50	2,28	0,51			1	4,50				4,50
113	6,10	1,60	9,76	2,28	0,51			1	9,76				9,76
114	1,50	1,60	2,40	2,28	0,51			1	2,40				2,40
115	1,90	1,70	3,23	2,28	0,51			1	3,23				3,23
116	1,90	1,60	3,04	2,28	0,51			3	9,12				9,12
117	2,05	1,35	2,77	2,63	0,51						15	41,51	41,51
118	2,05	1,35	2,77	2,28	0,51						20	55,35	55,35
119	2,90	2,40	6,96	6,66	0,59						7	48,72	48,72
120	0,60	0,60	0,36	6,66	0,59	7	2,52			7	2,52		5,04
По посоки							<b>85,93</b>		<b>923,52</b>		<b>84,85</b>	<b>720,03</b>	<b>1814,33</b>
Обща площ на всички фасади													<b>1814,33</b>
<b>Аобщо по посоки</b>							<b>85,93</b>		<b>923,52</b>		<b>84,85</b>	<b>720,03</b>	<b>1814,33</b>

*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

U <sub>обоб.</sub> W/m <sup>2</sup> K						5,00	2,64	5,15	3,47	3,20		
g <sub>обоб.</sub>						0,55	0,51	0,55	0,53	0,52		
Мазета	0,65	0,35	0,23	6,66	0,59		70	15,93		42	9,56	25,48
	0,90	1,80	1,62	6,66	0,01					14	22,68	22,68
Обща площ на неотопляем сутерен											<b>48,16</b>	
Покривни прозорци	3,55	1,00	3,55	6,66	0,01					4	14,20	14,20
	3,55	1,00	3,55	6,66	0,59					3	10,65	10,65
	3,55	1,00	3,55	1,70	0,01					1	3,55	3,55
	3,55	1,00	3,55	4,84	0,34					1	3,55	3,55
Покривни прозорци по посоки						<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>		<b>31,95</b>	<b>31,95</b>	
Обща площ за покривни прозорци											<b>31,95</b>	
<b>Всичко общо</b>						<b>1894,44</b>						

a – широчина на прозореца, m

b – височина на прозореца, m

A – площ на прозореца, m<sup>2</sup>

U – коефициент на топлопреминаване през прозореца, W/m<sup>2</sup>K

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчева енергия през прозореца

➤ **Строителни характеристики на покривите:**

Покривите в сградата представляват седем типа, както следва: първи тип е плосък студен покрив с вентилируемо подпокривно пространство с положен керамзит (основен покрив на сградата), съответно покрит със хидроизолация; втори тип - плосък топъл покрив (козирки над входове и асансьорни помещения над стълбищни клетки), съответно покрити с хидроизолация; трети, четвърти и пети типове са топли плоски покриви на остъквени тераси, а останалите два типа са плоски топли покриви (покрив – теарси).



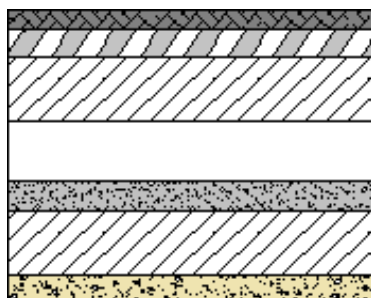
фиг. 1.14 Плосък студен покрив



фиг. 1.15 Плосък студен покрив

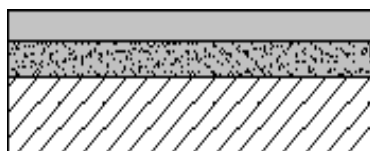
Типовете покриви ще бъдат разгледани по-долу, заедно с техните конструктивни и топлотехнически характеристики.

### Тип 1



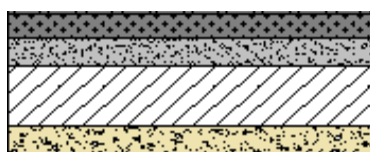
ТИП 1	Хидро-изолация	Бетон за наклон	Стомано-бетон	Въздух	Керамзит	Стомано-бетон	Вътрешна мазилка
$\delta$ (m)	0,008	0,04	0,10	0,80	0,10	0,10	0,005
$\lambda$ , W/mK	0,17	1,45	1,63	$\lambda_{\text{екв}} = 1,26$	0,16	1,63	0,70

### Тип 2



ТИП 2	Хидро-изолация	Стомано-бетон	Вътрешна мазилка
$\delta$ (m)	0,008	0,10	0,005
$\lambda$ , W/mK	0,17	1,63	0,70

### Тип 3



ТИП 3	Ламарина	Циментова замазка	Стомано-бетон	Вътрешна мазилка
$\delta$ (m)	0,00063	0,04	0,10	0,005
$\lambda$ , W/mK	53,50	0,93	1,63	0,70

Тип 4



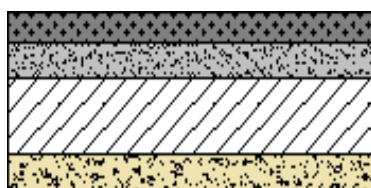
ТИП 4	Хидро-изолация	OSB	Въздух	Гипскартон
$\delta$ (m)	0,004	0,02	0,10	0,0125
$\lambda$ , W/mK	0,17	0,14	R=0,15	0,21

Тип 5



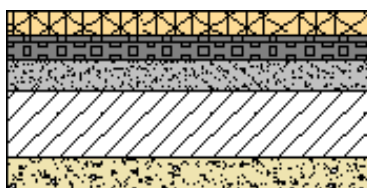
ТИП 5	Алуминиев-пенополиуретанов панел
$\delta$ (m)	0,05
U, W/m <sup>2</sup> K	0,52

Тип 6



<b>ТИП 6</b>	Мозайка	Циментова замазка	Стомано-бетон	Вътрешна мазилка
$\delta$ (m)	0,02	0,04	0,10	0,005
$\lambda$ , W/mK	3,49	0,93	1,63	0,70

**Тип 7**



<b>ТИП 7</b>	Теракот	Циментово лепило	Циментова замазка	Стомано-бетон	Вътрешна мазилка
$\delta$ (m)	0,01	0,01	0,04	0,10	0,005
$\lambda$ , W/mK	1,28	0,93	0,93	1,63	0,70

<b>Покрив</b>							
<b>Характеристики по типове</b>						<b>U</b>	<b>A</b>
<b>№</b>	$\delta_{вс}$	<b>Gr</b>	<b>Pr</b>	$\lambda$	$\lambda_{екв}$		
-	m	-	-	W/mK	W/mK	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
1	0,80	3,66*10 <sup>8</sup>	0,7058	0,02482	1,26	0,67	1 221,30
2						3,91	126,35
3						3,98	36,42
4						1,94	7,08
5						0,52	7,08
6						3,89	70,03
7						3,70	68,48
<b>A обоб. m<sup>2</sup></b>						<b>1,30</b>	<b>1 536,74</b>
<b>U обоб W/m<sup>2</sup>K</b>							

$\delta_{вс}$  – дебелина на въздушния слой

Gr – критерий на Грасхоф

Pr - критерий на Прандъл

$\lambda$  - коефициент на топлопроводност на въздуха при температура на неотопляемото подпокривно пространство, W/mK

$\lambda_{екв}$  – еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой, W/mK

U - коефициент на топлопреминаване през покрива, W/m<sup>2</sup>K

A – площ на покрива, m<sup>2</sup>



➤ **Строителни характеристики на пода**



фиг.1.16 Под над неотопляем сутерен



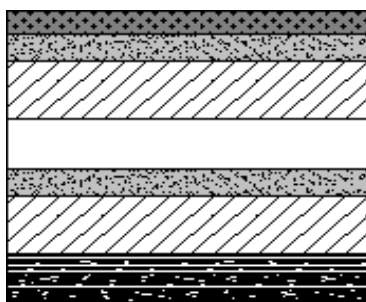
фиг. 1.17 Под върху въздух

Установени са шест типа под: първи тип - под над неотопляем сутерен с различни по вид настилки; втори тип е под върху земя (входни предверия), а трети, четвърти, пети и шести типове са подове граничещи с външен въздух (еркери), на част от които има поставен топлоизолационен продукт.

Типовете под ще бъдат разгледани по-долу, заедно с техните конструктивни и топлотехнически характеристики.

**Тип 1**

Типът под над неотопляем сутерен е с четири вида настилка, затова е намерен обобщен коефициент на топлопреминаване.



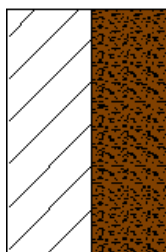
ТИП 1	Подова настилка	Цим. замазка	Стомано-бетон	Въздух	Цим. замазка	Стомано-бетон	Трамбована земна основа
$\delta$ (m)	R=0,067	0,06	0,10	H=2,40	0,04	0,15	0,50
$\lambda$ , W/mK		0,93	1,63		0,93	1,63	1,16



Подова настилка				
№ 1.1	Мозайка	№ 1.2	Теракот	Цим. лепило
δ	0,02	δ	0,01	0,01
λ	3,49	λ	1,28	0,93
A <sub>1.1</sub> , m <sup>2</sup>	323,75	A <sub>1.2</sub> , m <sup>2</sup>	296,50	

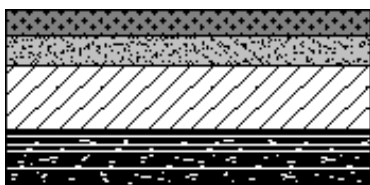
Подова настилка			
№ 1.3	Ламиниран паркет	№ 1.4	Паркет
δ	0,01	δ	0,02
λ	0,21	λ	0,14
A <sub>1.3</sub> , m <sup>2</sup>	202,16	A <sub>1.4</sub> , m <sup>2</sup>	498,64

### Стена граничеща със земя



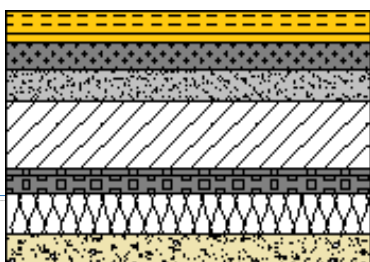
Стена	Стомано-бетон	Обратен насип
δ (m)	0,25	0,50
λ, W/mK	1,63	1,16

Тип 2



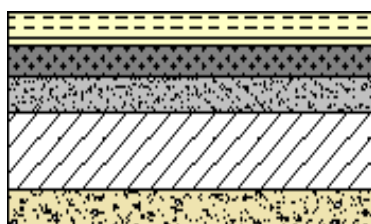
ТИП 2	Мозайка	Циментова замазка	Стомано-бетон	Трамбована земна основа
δ (m)	0,02	0,04	0,15	0,50
λ, W/mK	3,49	0,93	1,63	1,16

Тип 3



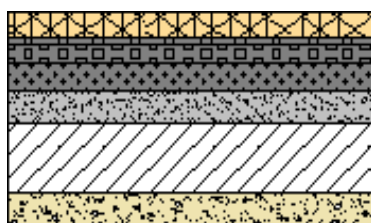
ТИП 3	Ламиниран паркет	Мозайка	Циментова замазка	Стомано-бетон	Външна мазилка	Циментово лепило	Топлинна изолация	Външна мазилка
$\delta$ (m)	0,01	0,02	0,04	0,10	0,005	0,01	0,05	0,01
$\lambda$ , W/mK	0,21	3,49	0,93	1,63	0,87	0,93	0,035	0,87

Тип 4



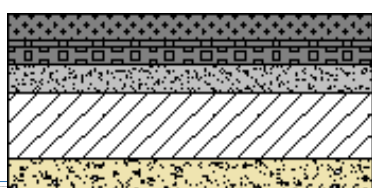
ТИП 4	Ламиниран паркет	Мозайка	Циментова замазка	Стомано-бетон	Външна мазилка
$\delta$ (m)	0,01	0,02	0,04	0,10	0,005
$\lambda$ , W/mK	0,21	3,49	0,93	1,63	0,87

Тип 5



ТИП 5	Теракот	Циментово лепило	Мозайка	Циментова замазка	Стомано-бетон	Външна мазилка
$\delta$ (m)	0,01	0,01	0,02	0,04	0,10	0,005
$\lambda$ , W/mK	1,28	0,93	3,49	0,93	1,63	0,87

Тип 6



ТИП 6	Мозаечни плочи	Вароцименто- пясъчен р-р	Циментова замазка	Стомано- бетон	Външна мазилка
$\delta$ (m)	0,02	0,02	0,04	0,10	0,005
$\lambda$ , W/mK	3,49	0,87	0,93	1,63	0,87

**Разпределение на типовете подове:**

Параметър	Мярка	I	II	III	IV	V	VI
<b>A</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	1321,05	26,60	29,16	32,62	75,84	83,33
<b>U</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>	0,85	0,89	0,55	2,68	2,90	2,87
<b>A общо</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>1 568,60</b>					
<b>U обоб.</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>1,09</b>					

U - коефициент на топлопреминаване през пода, W/m<sup>2</sup>K

A – площ на пода, m<sup>2</sup>

## **1.5 Топлоснабдяване**

### **1.5.1 Отопление**

Топлоснабдяването на сградата е централизирано. Свързването на вътрешния отоплителен кръг с топлопреносната мрежа се осъществява посредством три броя индиректни абонатни станции, ситуирани в специални помещения на сутеренните етажи във входове «Б», «Г» и «Ж» /фиг.1.18/. АС за входове «А»-«Б» и «Е»-«Ж» са с мощност 350/150kW, а за входове «В», «Г», «Д» с 400/200kW.



Фиг.1.18 Абонатна станция вход «Б»



Фиг.1.19 ЦП „Grundfos” UPO 40-120

Монтирани са пластинчати топлообменници за отопление и БГВ, като предпазната, спирателна и регулираща арматура са в добро състояние. Циркулационните помпи са 1 брой „Grundfos“ UPO 40-120, тристепенна с  $N=0,145-0,545\text{kW}$  /фиг.1.19/ и 2 броя „Grundfos“ MAGNA 40-120/F с честотно управление, с  $N=2 \times 0,025-0,445\text{kW}$  /фиг.1.20/.



Фиг.1.20 ЦП „Grundfos“ MAGNA 40-120/F



Фиг.1.21 Табло с „IP“ регулатор

Работата на АС са напълно автоматизирани чрез „IP“ регулатори /фиг.1.21/. Датчиците за външна температура са монтирани на североизточни фасади. Тръбната мрежа в АС е изпълнена с черни газови тръби, топлоизолирани с минерална вата 35mm, едностранно каширана с алуминиево фолио. Измерването на изразходваната енергия се осъществява чрез проточни топломери /фиг.1.22/. Монтирани са затворени разширителни съда 1x350ltr, 1x300ltr и 1x200ltr /фиг.1.23/.



фиг.1.22 Проточен топломер АС вход „Ж“



Фиг. 1.23 Затворен разширителен съд

### 1.5.2 Отоплителна инсталация

Отоплителните инсталации са с топлоносител вода. Разпределителните мрежи са тип „Тихелман“, изпълнени с черни газови тръби, топлоизолирани със стъклена вата с азбестоциментова обмазка в добро общо състояние /фиг.1.24/.



фиг.1.24 Разпределителна мрежа ВОИ



Фиг. 1.25 Панелен радиатор  
с термостатичен вентил

Вертикалите и аншлусите също са изпълнени с черни газови тръби, положени външно. Отоплителните тела са основно панелни и по-малко чугунени и алуминиеви радиатори с неизчерпан експлоатационен ресурс. Радиаторната арматура е с монтирани термостатични вентили /фиг.1.25/. Обезвъздушаването е централно, с автоматични обезвъздушители и порадаторно с ръчни и автоматични. Поапартаментното отчитане на консумираната топлоенергия за отопление става с уреди за дялово отчитане /фиг.1.26/. Като цяло отоплителната инсталация е в задоволително общо състояние.





Фиг.1.26 Чугунен радиатор  
с уред за дялово отчитане



Фиг.1.27 Електрическа отоплителна  
печка

В началото и края на отоплителния сезон, както и постоянно в някои апартаменти отоплението е на електроенергия с конвенционални отоплителни уреди /фиг.1.27/. Поддържането на нормативните температури в част от помещенията става с монтирани термopомпени агрегати въздух/въздух на директно изпарение, с вътрешни тела за висок степенен монтаж /фиг.1.28, а/, и външни, монтирани по фасади /фиг.1.28, б/.



а/ вътрешно тяло



б/ външно тяло

Фиг.1.28 Термopомпен агрегат въздух/въздух

Те работят както в режим на охлаждане, така и в режим на отопление. Връзката между вътрешните и външните тела се осъществява с медни тръби топлоизолирани с 9 mm микропореста гума.



### 1.5.3 Битово горещо водоснабдяване

В сградата има изградени инсталации за топла вода. Снабдяването с необходимото количество се осъществява от абонатните станции, през пластинчати топлообменници /фиг.1.29 ► /. Циркулационните помпи са 1 брой „Grundfos“ UPBASIC 25-4 180, двустепенна с  $N=0,035-0,045\text{kW}$  и два броя „WILO“ ZRS 15/4-1 P, едностепенни с  $N=2 \times 0,065\text{kW}$  /фиг.1.29 ► /.



Фиг.1.29 Топлообменник с ЦП за БГВ



Фиг.1.30 Хоризонтална тръбна мрежа за БГВ, входове „А“ и „Б“

Монтирани са водомери пред топлообменниците за БГВ, отчитащи цялото количество подгръвана вода. По-голямата част от тръбната мрежа е нова с топлоизолирани PVC тръби. Преди време хоризонтална тръбна мрежа за БГВ във входове „А“ и „Б“ е подменена със стоманени поцинковани тръби, като топлоизолацията не е възстановена /фиг.1.30/. Това води до съществени загуби на топлинна енергия от топлообмен с околния въздух. Тръбите са с частично изчерпан експлоатационен ресурс. Наложително е подмяна с PVC тръби и топлоизолиране с екструдирани полиетилен на хоризонталната мрежа в сутерена на коментираните входове. Поапартаментното отчитане на консумираните количества топла вода става с персонални водомери.

Възможността за изпълнение на ЕСМ по използване на ВЕИ за БГВ /вакуумнотръбни слънчеви колектори/ е изложено в *Приложение № 2*. Изчисляване на количеството

топлина от преобразуване на слънчевата енергия при загряване на вода за битови нужди е извършено съгласно приложение № 11 към чл. 29 от НАРЕДБА №7.

#### **1.5.4 Вентилация**

##### **Кухненски боксове**

В част от кухненските боксове са монтирани аспиратори с  $V=220\text{m}^3/\text{h}$  и  $N=0,2\text{kW}$  /фиг.1.31/.



Фиг.1.31 Кухненски аспиратор



Фиг.1.32 СВ WC

##### **Бани и WC**

За някои от санитарните възли са разработена смукателни вентилационни инсталации, изпълнени с осови вентилатори  $V=100\text{m}^3/\text{h}$  и  $N=0,02\text{kW}$  /фиг.1.32/.

#### **1.6 Електропотребление**

##### **1.6.1 Електрозахранване**

Сградата се захранва от разпределителни касети НН /Фиг.1.33/, намиращи се до северозападната фасада, посредством седем броя кабели  $7 \times \text{СABT } 3 \times 70+35\text{mm}^2$ . Изградени са седем броя ГРЕТ, ситуирани в седемте входа /Фиг.1.34/. Измерването на консумираната електроенергия се извършва в ГРЕТ, чрез двутарифни електромери за активна енергия. Предвидени са тарифни часовници. По отношение на електрозахранването сградата е III категория и изисква захранване от един източник.



Фиг.1.33 Разпределителна касета НН



Фиг.1.34 ГРЕТ вход „Ж“

**Изградени са следните електрическите инсталации :**

🕒 **Силноточови инсталации:**

- Ел. табла и разпределителни мрежи
- Осветителна инсталация
- Силова инсталация
- Заземителна инсталация
- Мълниезащитна инсталация



Фиг.1.35 Слаботочови инсталации

🕒 **Слаботокови инсталации:**

- Звънчеви и домофонни инсталации
- Телефонна инсталация
- Локални СОТ инсталации
- Кабелна TV
- LAN инсталации

### **1.6.2 Ел. табла и разпределителни мрежи**

От ГРЕТ се захранват апартаментните табла /Фиг.1.36/. Схемата на ел. инсталацията е тип TN /дву и четирипроводна/, изпълнена с проводници СВТ, ПВА и ПВВМ, оразмерени по токово натоварване и пад на напрежението. Предпазителите са със стопяема жичка и автоматични в ремонтираните апатраменти. Като цяло електроинсталацията е в много добро общо състояние.



Фиг.1.36 АТ



Фиг.1.37 МХЛ 20W

### **1.6.3 Осветителна инсталация**

Осветлението в апартаментите, техническите помещения и общите части е решено основно с МХЛ 20W /Фиг.1.37/, ЛНЖ 40W /Фиг.1.38/, ЛНЖ 60W /Фиг.1.39/, КФЛ 11W /Фиг.1.40/ и КФЛ 15W /Фиг.1.41/.



Фиг.1.38 ЛНЖ 40W



Фиг.1.39 ЛНЖ 60W

Желателно е доподмяната на ЛНЖ с енергоспестяващи такива /компактни флуоресцентни лампи или LED/. Осветителната инсталация е изпълнена с проводник ПВА и ПВВМ със сечение  $1,5\text{mm}^2$ , положен в тръби и под мазилката.



Фиг.1.40 КФЛ 11W



Фиг.1.41 КФЛ 15W

Управлението на осветлението в някои от предходовите зони е автоматично с PIR датчици /Фиг.1.42, а/. Навсякъде другаде е ръчно, като ключове и бутони са монтирани на височина 1,35m /Фиг.1.42, б/. Има разработено външно поапартаментно осветление решено с ЛОТ 60W.



**Осветлителни тела, влияещи върху топлинния баланс на сградата:**

№	Вид консуматор	Ринст, kW	Бр.	Седм. натов., h/седм.	Обща консумация, kWh/седм
1	МХЛ 20W	0,02	115	10	23,0
2	ЛНЖ 40W	0,04	485	20	388,0
3	ЛНЖ 60W	0,06	290	20	348,0
4	КФЛ 11W	0,011	175	20	38,5
5	КФЛ 15W	0,015	200	20	60,0
6	МХЛ 20W	0,02	115	10	23,0
<b>Общо</b>					<b>860,4</b>

**Рраб.=44,0kW**

Едновременната мощност за осветление, влияещо на топлинния баланс, преизчислена за режим на обитание 168 h/седмично е **0,59 W/m<sup>2</sup>**.



а/ автоматично с PIR датчици



б/ ръчно с ключове и бутони

Фиг.1.42 Управление на осветлението

#### **1.6.4 Силова инсталация**

Контактите и излазите за технологичното обзавеждане са монтирани на съответните места съобразно плана на обзавеждането. Кабелите са тип СВТ, ПВА и ПВВМ положени в тръби и под мазилка, като до последна кутия са 4mm<sup>2</sup>, а спусъците са 2,5mm<sup>2</sup>. За нуждите на ОВК и БГВ са инсталирани ЦП, вентилатори, термопомпени агрегати и конвекционални електрически отоплителни уреди. Предоставена е информацията относно консумираната електроенергия от етажна съсобственост – асансьор за шест от седемте входа, от които два са с нулеви разходи, т.е в експлоатация са четири броя пътнически



асансьора. Електроенергията, изразходена в АС не е предоставена от Възложителя, и не е включена в енергийния баланс.

**Консуматори, влияещи върху топлинния баланс на сградата:**

№	Вид консуматор	Ринст, kW	Бр.	Седм. натов., h/седм.	Обща консумация, kWh/седм
1	Готварска печка /при $K_e=0,23$ /	1,45	126	10	1827,0
2	Микровълнова фурна	0,8	90	0,6	43,2
3	Хладилник	0,09	126	45	510,3
4	Компютър	0,13	85	5	55,3
5	Телевизор	0,05	126	10	63,0
6	Други	0,3	126	5	189,0
<b>Общо</b>					<b>2687,8</b>

**Рраб.=321,2kW**

Едновременната мощност за консуматори на електроенергия, влияещи върху топлинния баланс на сградата, преизчислена за режим на обитание 168 h/седмично е **1,86W/m<sup>2</sup>**.



Фиг.1.43 Консуматори, влияещи върху топлинния баланс на сградата

**Консуматори, невлияещи върху топлинния баланс на сградата:**

№	Вид консуматор	Ринст, kW	Бр.	Седм. натов., h/седм.	Обща консумация, kWh/седм
1	Осветление невлияещо	7,5	1	2	15,0
2	Асансьор	5,5	4	3	66,0
3	Слаботокови	0,5	1	168	84,0
4	СВ	2,5	1	5	12,5
5	Абсорбатори	0,2	70	10	140,0
6	Термопомпи /летен режим/	1	41	3	123,0
7	Други	1	126	5	630,0
<b>Общо</b>					<b>1070,5</b>

**Рраб.=213,5 kW**

Едновременната мощност за консуматори на електроенергия, невлияещи върху топлинния баланс на сградата, преизчислена за режим на обитание 168 h/седмично е **0,74 W/m<sup>2</sup>**.



Фиг.1.44 Консуматори, невлияещи върху топлинния баланс на сградата

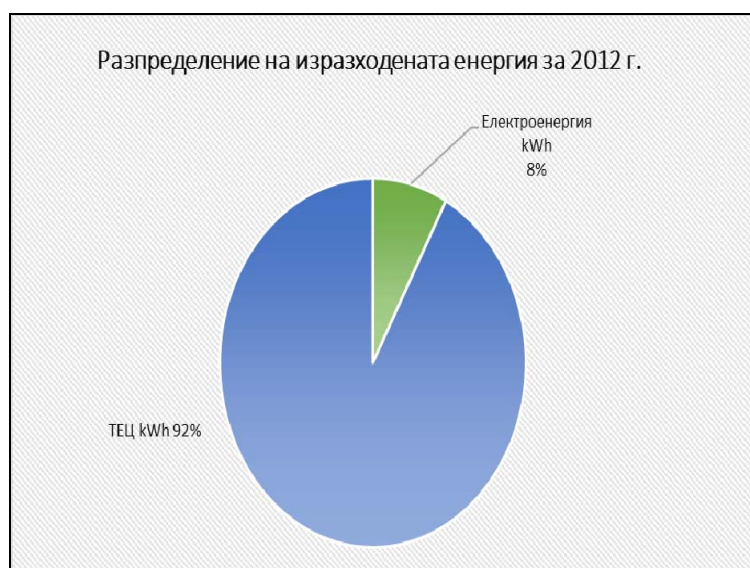
### **1.7 Възможност за използване на ВЕИ**

След извършване на анализ на възможностите за оползотворяване на енергията от възобновяеми източници и оценка на енергоспестяващия ефект от оползотворяване на приложимите възобновяеми източници, съгласно чл.12 (2) от НАРЕДБА № Е-РД-04-01 от 22.01.2016г., предлагаме за изпълнение ЕСМ по използване на ВЕИ за БГВ /парк вакуумнотръбни слънчеви колектори/. Изчисляване на количеството топлина от преобразуване на слънчевата енергия при загряване на вода за битови нужди е извършено съгласно приложение № 11 към чл. 29 от Наредба №7 / приложение 2/.

### 1.8. Изходни данни

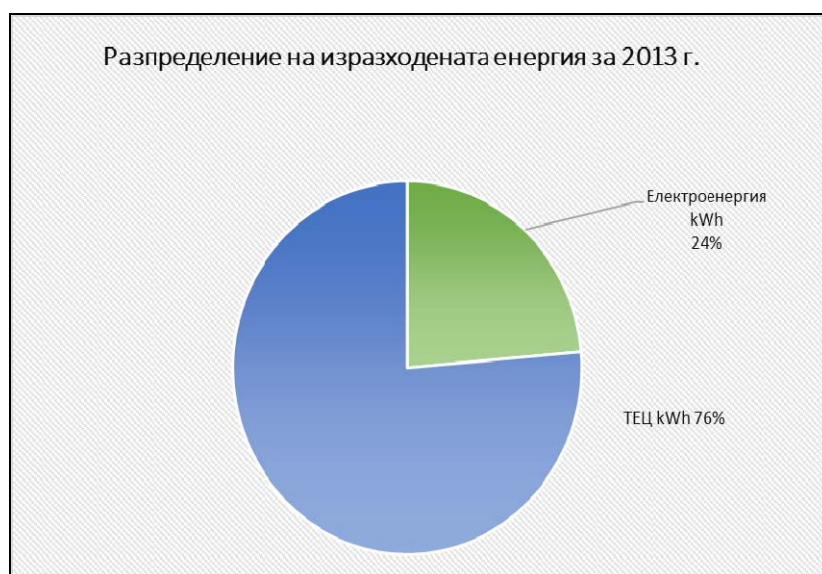
В докладът е направен анализ на разхода на енергия за период от три календарни години. Използваните енергоносители в одитираната сграда са топлинна енергия от “Топлофикация София ЕАД” и електрическа енергия. Данните за потребените топлинна и електрическа енергия са предоставени от съответните дружества, към които спада одитирания обект.

2012 година		
Месец	ТЕЦ	Електро енергия
	kWh	kWh
I	166572	
II	178256	
III	112258	
IV	57366	
V	35598	
VI	31706	
VII	28591	
VIII	17396	
IX	32470	
X	35623	21226
XI	84299	29386
XII	159378	30312
Всичко:	939513	80924



Фиг.1.45

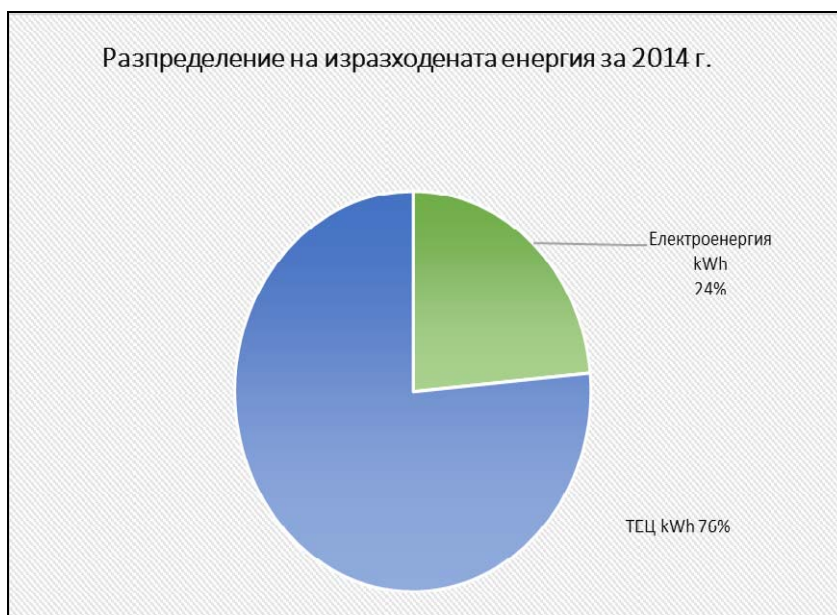
2013 година		
Месец	ТЕЦ	Електро енергия
	kWh	kWh
I	154405	30915
II	124053	22485
III	120604	24354
IV	58327	20160
V	35917	19482
VI	16833	18815
VII	33785	18718
VIII	28991	17302
IX	33026	19212
X	37399	23522
XI	81383	25624
XII	145093	28475
<b>Всичко:</b>	<b>869816</b>	<b>269064</b>



Фиг.1.46

*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

2014 година		
Месец	ТЕЦ	Електро енергия
	kWh	kWh
I	141702	25729
II	105875	24167
III	90847	22804
IV	52950	20048
V	38635	18909
VI	32138	18896
VII	29751	16775
VIII	27195	17045
IX	30291	18767
X	52438	23614
XI	109373	25173
XII	137234	29531
<b>Всичко:</b>	<b>848429</b>	<b>261458</b>



Фиг.1.47

### 1.9. Обработени данни

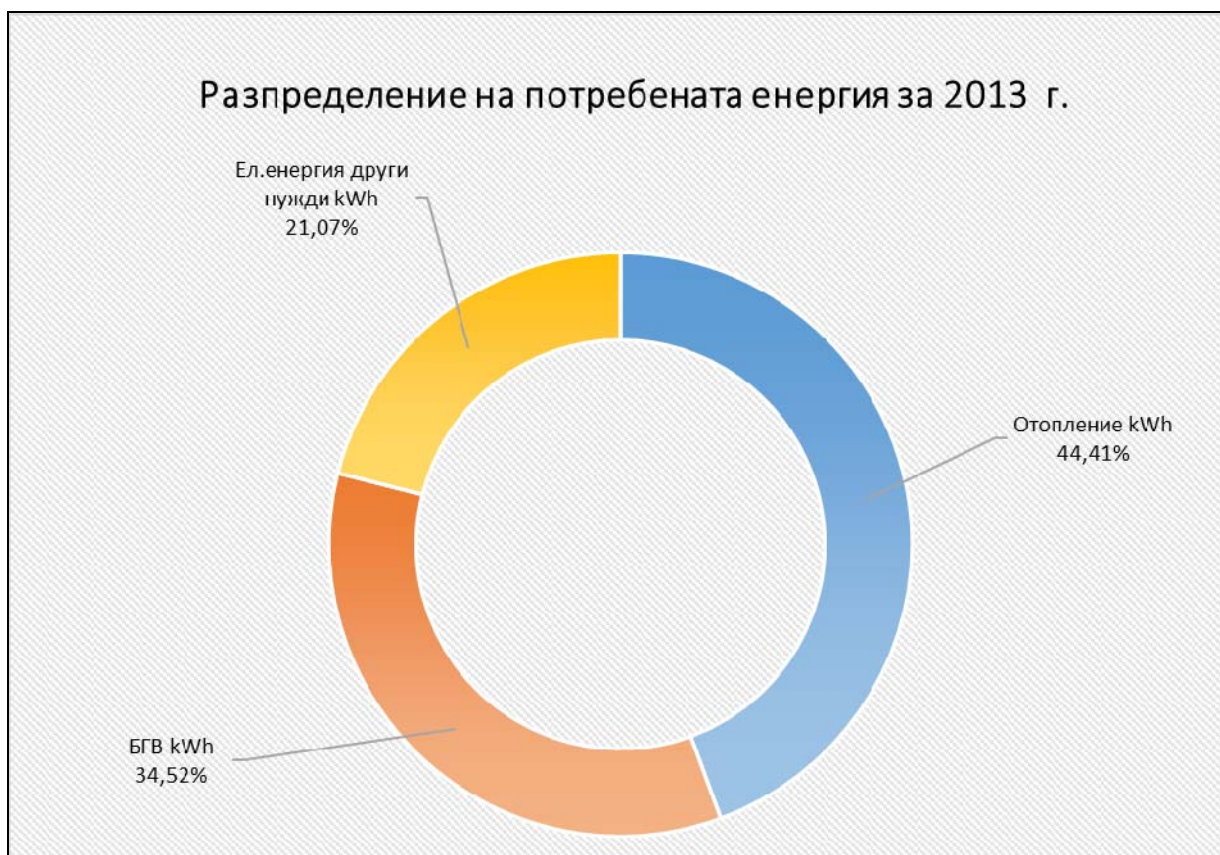
В следващата таблица са представени разхода за потребени топлинна и електрическа енергии, и изчислителни денградуси за гр. София, съгласно средно-месечните температури за 2013 год. За изчисляването на денградусите е използвана средно-обемна температура в сградата 14,3 °С.

2013 година							
Месец	Средно месечна температура на външния въздух		Отопление			БГВ ТЕЦ	Ел.енергия други нужди
			ТЕЦ	Електро енергия	Общо		
	°С	Денгр.	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
I	1,2	406,1	118813	8745	127558	35592	22170
II	2,9	319,2	88834	2540	91374	35219	19945
III	5,4	275,9	85091	3427	88518	35513	20927
IV	12,6	39,1	25104	1109	26213	33223	19051
V						35917	19482
VI						16833	18815
VII						33785	18718
VIII						28991	17302
IX						33026	19212
X	11,8	42,5		2548	2548	37399	20974
XI	7,1	216	48144	4123	52267	33239	21501
XII	0,5	427,8	110688	6576	117264	34405	21899
Всичко:		1726,60	476674	29068	505742	393142	239996

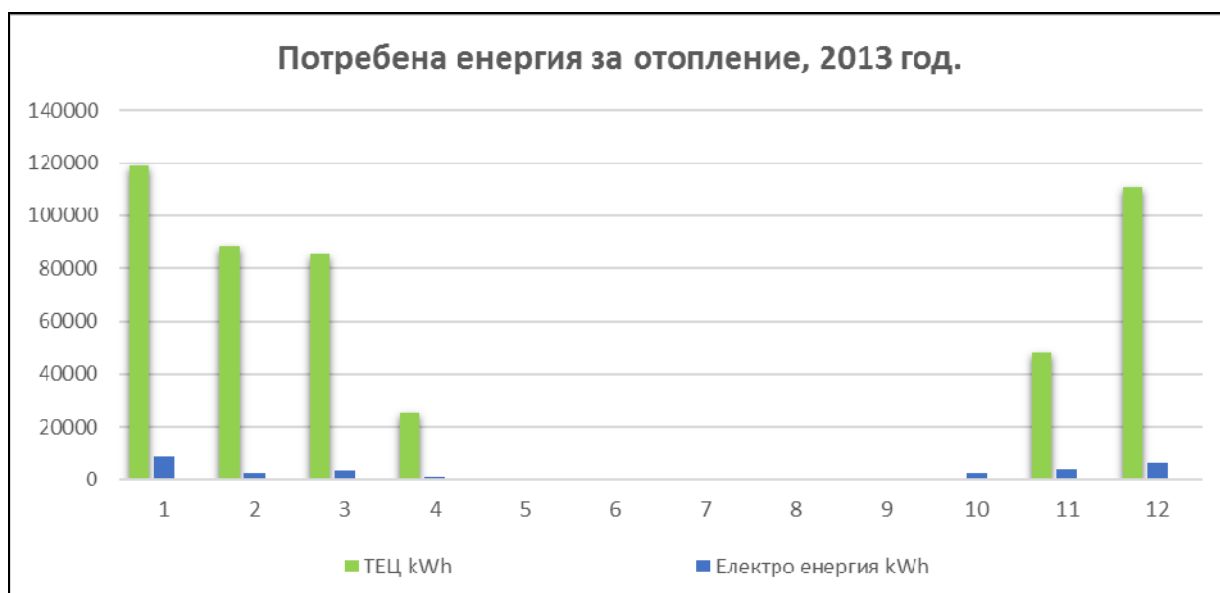
КЛИМАТИЧНА ЗОНА 7 - СОФИЯ				
Месец	ДНИ	ТЕМПЕ- РАТУРА	Средно месечна температура на външния въздух	
			°С	Денгр.
I	31	14,3	-0,4	455,7
II	28	14,3	0,2	394,8
III	31	14,3	4,6	300,7
IV	23	14,3	10,4	89,7
V				0
VI				0
VII				0
VIII				0
IX				0
X	17	14,3	11,2	52,7
XI	30	14,3	5,1	276
XII	31	14,3	0,4	430,9
Всичко:				2 000,5

**DD<sub>2013</sub> при нормативна температура в сградата 20°C = 2 815,3.**

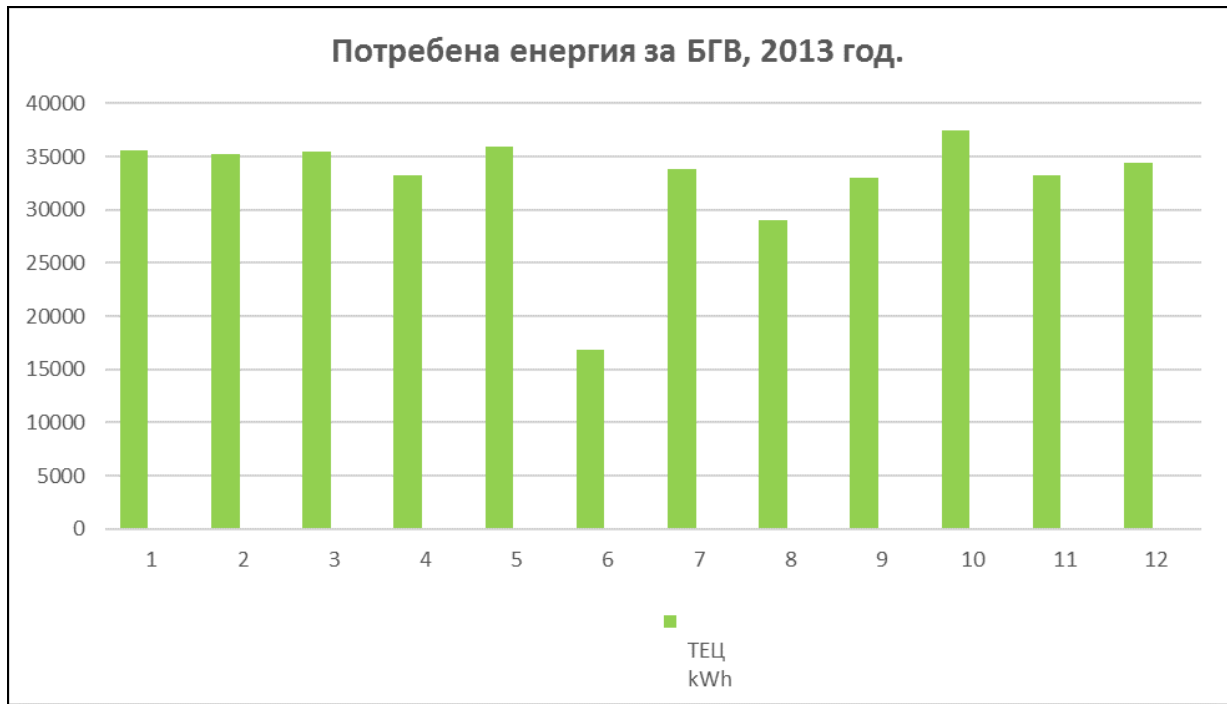




Фиг.1.48



Фиг.1.49



Фиг.1.50

## 2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

### 2.1. Създаване на модел на сградата

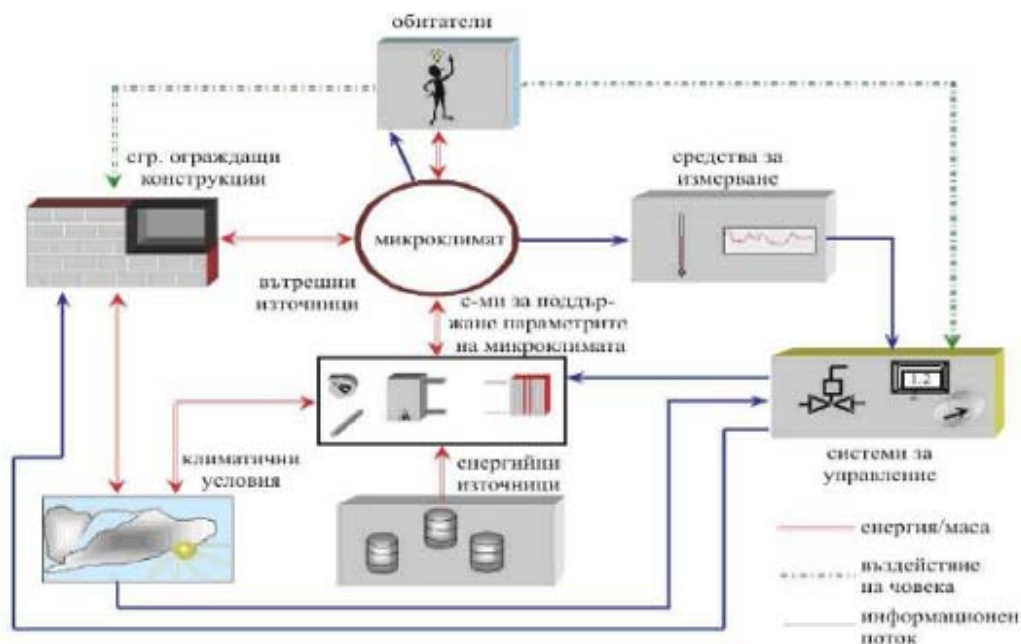
Цялата сграда се разглежда като интегрирана система с една температурна зона.

С модела се цели:

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

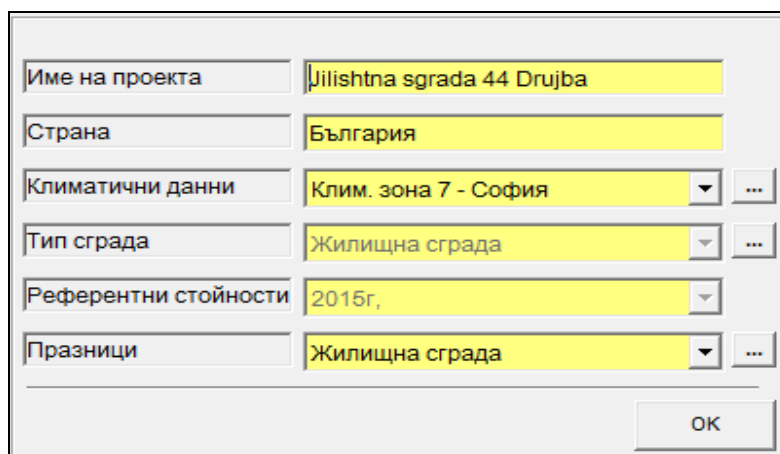
При създаването на модела сградата се разглежда като интегрирана система както е показано на долната фигура.

**Забележка!** За удобство, прегледност и достоверност при представянето на резултатите от моделирането на сградата ще бъдат показвани екранните образи.



Модел на сграда

Избираме “Климатична зона 7”, в която е гр. София, където се намира многофамилна жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София предмет на настоящото енергийно обследване. За типа на сградата избираме “Жилищен блок” (фиг.2.1 и фиг.2.2).



The image shows a software window with a light gray background. It contains six rows of data entry fields, each with a label on the left and a value on the right. The values are highlighted in yellow. The fields are: 'Име на проекта' with 'Jilishtna sgrada 44 Drujba'; 'Страна' with 'България'; 'Климатични данни' with 'Клим. зона 7 - София' and a dropdown arrow; 'Тип сграда' with 'Жилищна сграда' and a dropdown arrow; 'Референтни стойности' with '2015г.' and a dropdown arrow; and 'Празници' with 'Жилищна сграда' and a dropdown arrow. At the bottom right of the window is an 'OK' button.

Име на проекта	Jilishtna sgrada 44 Drujba
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 7 - София
Тип сграда	Жилищна сграда
Референтни стойности	2015г.
Празници	Жилищна сграда

OK

Фиг.2.1

Съставени са референтни данни (Фиг.2.2) за характеристиките на ограждащите елементи и системите за поддържане на микроклимата в тип сграда “Жилищен блок”.

*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

Отопление			БГВ		
U - стени	W/m <sup>2</sup> K	0,28	БГВ - консумация	l/m <sup>2</sup> a	1 817,0
U - прозорци	W/m <sup>2</sup> K	1,43	Темп. разлика	°C	30,0
U - покрив	W/m <sup>2</sup> K	0,26	Ефект.разпред.мрежа	%	98,0
U - под	W/m <sup>2</sup> K	0,36	Автом. управление	%	97,0
Коеф. на енергопрем.		0,50	Е_П / ЕМ	%	97,0
Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
Проектна темп.	°C	20,0	<b>Осветление</b>		
Темп. с понижение	°C	20,0	Работен режим	ч/седм.	168,0
Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	0,6
Ефект.разпред.мрежа	%	98,0	<b>Вентилатори. помпи</b>		
Автом. управление	%	97,0	Вент.. мощност	W/m <sup>2</sup>	0,00
Е_П / ЕМ	%	97,0	Помпи вентилация	W/m <sup>2</sup>	0,00
КПД на топлоснабд.	%	101,6	Помпи отопление	W/m <sup>2</sup>	0,00
Относ. площ прозорци	%	20,4	Е_П / ЕМ	%	0,00
<b>Вентилация (отопл.)</b>			<b>Други използваеми</b>		
Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	168,00
Дебит	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	0,00	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	1,9
Темп. на подаване	°C	0,0	<b>Други неизползваеми</b>		
Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	168,0
Ефект. на отдаване	%	0,0	Едновр.мощност	W/m <sup>2</sup>	0,74
Ефект.разпред.мрежа	%	0,0	<b>Обитатели</b>		
Автом. управление	%	50,0		W/m <sup>2</sup>	3,70
Овлажняване	<input type="checkbox"/> -	0,0			
Е_П / ЕМ	%	0,0			
КПД на топлоснабд.	%	0,0			

Фиг.2.2 Референтни данни по изисквания от 2015 г.

Въвеждаме подробни данни за ограждащите елементи. На фиг.2.3 до фиг.2.8 са показани нанесените в програмата данни за строителните и топлофизични характеристики на външните ограждащи конструкции по фасади, за видовете покриви и пода. За нуждите на софтуерен продукт ЕАВ са въведени подробни данни за ограждащите елементи, измерени на място. За всяка фасада са въведени различните типове плътни (зидове и колони) и прозрачни (прозорци) елементи. Всеки тип елемент се отличава с площ и коефициент на толопреминаване, коефициент на енергопреминаване (пропускане на плътната слънчева радиация) и брой на еднаквите елементи от съответния тип.

Данните за строителните и топлофизическите характеристики на външните ограждащи елементи (плътни и неплътни) по всяка отделна фасада са представени по-долу.



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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
461,46	1,57	85,93	5,00	0,55	1
<b>Обща площ на фасадата</b>					
547,39		[m <sup>2</sup> ]			
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
461,46	1,57	85,93	5,00	0,55	
<b>ЕС мерки</b>					
461,46	1,57	85,93	5,00	0,55	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
461,46	1,57	85,93	5,00	0,55	

Фиг.2.3 Външни ограждения – Североизток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
1 268,4	1,35	923,52	2,64	0,51	1
<b>Обща площ на фасадата</b>					
2 192,00		[m <sup>2</sup> ]			
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
1 268,48	1,35	923,52	2,64	0,51	
<b>ЕС мерки</b>					
1 268,4	1,35	923,52	2,64	0,51	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 268,48	1,35	923,52	2,64	0,51	

Фиг.2.4 Външни ограждения – Югоизток

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
<b>Външни стени</b>		<b>Прозорци</b>							
A	U	A	U	g	n				
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-				
462,54	1,46	84,85	5,15	0,55	1				
<b>Обща площ на фасадата</b>									
547,39		[m <sup>2</sup> ]							
<b>Външни стени</b>		<b>Прозорци</b>							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-					
462,54	1,46	84,85	5,15	0,55					
<b>ЕС мерки</b>									
462,54	1,46	84,85	5,15	0,55	1				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
462,54	1,46	84,85	5,15	0,55					

Фиг.2.5 Външни ограждения – Югозапад

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
<b>Външни стени</b>		<b>Прозорци</b>							
A	U	A	U	g	n				
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-				
1 502,7	1,21	720,03	3,47	0,53	1				
<b>Обща площ на фасадата</b>									
2 222,77		[m <sup>2</sup> ]							
<b>Външни стени</b>		<b>Прозорци</b>							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-					
1 502,74	1,21	720,03	3,47	0,53					
<b>ЕС мерки</b>									
1 502,7	1,21	720,03	3,47	0,53	1				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
1 502,74	1,21	720,03	3,47	0,53					

Фиг.2.6 Външни ограждения – Северозапад

Север		Североизток		Изток		Югоизток		Юг		Югозапад		Запад		Северозапад		Покрив		Под	
<b>Покрив</b>				<b>Прозорци</b>															
A		U		A		U		g		Наклон									
[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		-		deg									
1 221,3		0,67																Север	
315,44		3,75																Изток	
																		Юг	
																		Запад	
				31,95		5,91		0,24		2,0								СИ/СЗ	
																		ЮИ/ЮЗ	
<b>Обща площ на покрива</b>																			
1 568,69		[m <sup>2</sup> ]																	
<b>Покрив</b>				<b>Прозорци</b>															
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)											
[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		-											
1 536,74		1,30		31,95		5,91		0,24											
<b>ЕС мерки</b>																			
1 221,3		0,67																Север	
315,44		3,75																Изток	
																		Юг	
																		Запад	
				31,95		5,91		0,24		2,0								СИ/СЗ	
																		ЮИ/ЮЗ	
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)											
1 536,74		1,30		31,95		5,91		0,24											

Фиг.2.7 Външни ограждения – Покрив

Север		Североизток		Изток		Югоизток		Юг		Югозапад		Запад		Северозапад		Покрив		Под	
<b>Данни за пода</b>																			
<b>Състояние</b>				<b>ЕС мерки</b>															
A		U		A		U													
[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]													
1 321,0		0,85		1 321,0		0,85													
26,60		0,89		26,60		0,89													
220,95		2,55		220,95		2,55													
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)													
1 568,60		1,09		1 568,60		1,09													

Фиг.2.8 Външни ограждения – Под

След въвеждане на изчислените данни по фасади, обобщаваме геометричните характеристики на ограждащите елементи за сградата (фиг.2.9). Допълнително въвеждаме информация за Кондиционирана площ - (отопляема площ), нетен кондициониран обем на сградата, режим на обитание и режим на отопление на сградата.

Отопляема площ	m <sup>2</sup>	8 588	Външни стени	m <sup>2</sup>	3 695
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	22 915	Прозорци	m <sup>2</sup>	1 846
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	46	Покрив	m <sup>2</sup>	1 537
			Под	m <sup>2</sup>	1 569

Топлина от обитатели	W/m <sup>2</sup>	3,8
----------------------	------------------	-----

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

Да

Фиг.2.9

## 2.2. Калибриране на модела

В колона “Състояние” се въвеждат параметри на съществуващото състояние на сградата, които са установени при извършването на огледа и заснемането на сградата (фиг.2.14). Предварително се попълват данни за системите, участващи във оформянето на топлинния баланс на сградата от фиг.2.10 до фиг.2.13.

Действителен разход на енергия за отопление е определен по следния начин:

$$\frac{(\text{Годишен разход}) \cdot (\text{Денградуси по климатична база данни})}{(\text{Денградуси за 2013}) \cdot (\text{Кондиционирана площ})} = 68,2 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$\frac{(505\,742) \cdot (200,5)}{(1\,726,6) \cdot (8\,588)} = 68,2 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>2. Вентилация (отопл.)</b> 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a						
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	0,0 °C	0,0	0,0	+1 °C = 0,00	0,0	
Рекуперация	0,0 %	0,0	0,0	+1 % = 0,00	0,0	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	
Ефективност на отдаване	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Ефект.разпред.мрежа	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Автом. управление	50,0 %	50,0	50,0		50,0	
Овлажняване	Не	Не	Не		Не	
Е П / ЕМ	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	
<b>Принос към отоплението</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	

Фиг. 2.10 Вентилация

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ</b> 68,1 kWh/m <sup>2</sup> a						
БГВ - консумация	1 817 l/m <sup>2</sup> a	1 185	1 185	+ 10 l/m <sup>2</sup> = 0,39	1 185	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
<b>Годишно след смесване</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>10 177</b>	<b>10 177</b>		<b>10 177</b>	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>40,9</b>	<b>40,9</b>		<b>40,9</b>	
Ефект.разпред.мрежа	98,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>45,8</b>	<b>45,8</b>		<b>45,8</b>	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>45,8</b>	<b>45,8</b>		<b>45,8</b>	

Фиг. 2.11 БГВ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>4. Вентилатори и помпи</b> 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a						
Вентилатори	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 4,58	0,00	
Е П / ЕМ	0 %	0,00	0,00		0,00	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	
<b>5. Осветление</b> 5,2 kWh/m <sup>2</sup> a						
Работен режим	168 ч/седм.	168	168	+1 ч/седм. = 0,03	168	
Едновр.мощност	0,59 W/m <sup>2</sup>	0,59	0,59	+1 W/m <sup>2</sup> = 8,76	0,59	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>		<b>5,2</b>	

Фиг. 2.12 Помпи, вентилация и осветление



*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>6. Разни</b>						
<b>6.1 Разни влияещи на баланса 16,3 kWh/m<sup>2</sup>a</b>						
Работен режим	168 ч/седм.	168	168	+5 ч/седм. = 0,48	168	
Едновр.мощност	1,86 W/m <sup>2</sup>	1,86	1,86	+1 W/m <sup>2</sup> = 8,76	1,86	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>16,3</b>	<b>16,3</b>		<b>16,3</b>	
<b>6.2 Разни невлияещи на баланса 6,5 kWh/m<sup>2</sup>a</b>						
Работен режим	168 ч/седм.	168	168	+5 ч/седм. = 0,04	168	
Едновр.мощност	0,74 W/m <sup>2</sup>	0,74	0,74	+1 W/m <sup>2</sup> = 8,76	0,74	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>		<b>6,5</b>	

Фиг. 2.13 Разни, влияещи и невлияещи на баланса

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление 28,6 kWh/m<sup>2</sup>a</b>						
U - стени	0,28 W/m <sup>2</sup> K	1,33	1,33	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 2,06	1,33	
U - прозорци	1,43 W/m <sup>2</sup> K	3,25	3,25	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,03	3,25	
U - покрив	0,26 W/m <sup>2</sup> K	1,30	1,30	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 0,86	1,30	
U - под	0,36 W/m <sup>2</sup> K	1,09	1,09	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 0,87	1,09	
Фактор на формата	0,38 -	0,38	0,38		0,38	
Относ. площ прозорци	21,5 %	21,5	21,5		21,5	
Коеф. на енергопрем.	0,50 -	0,52	0,52		0,52	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,64	0,64	+ 0,1 1/h = 4,35	0,64	
Проектна темп.	20,0 °C	14,3	14,3	+ 1 °C = 9,08	14,3	
Темп. с понижение	20,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 0,00	20,0	
<b>Приноси от</b>						
Вентилация (отопл.)	kWh/m <sup>2</sup> a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m <sup>2</sup> a	2,31	2,31		2,31	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	7,28	7,28		7,28	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>63,9</b>	<b>63,9</b>		<b>63,9</b>	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>69,3</b>	<b>69,3</b>		<b>69,3</b>	
КПД на топлоснабд.	101,6 %	101,6	101,6		101,6	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>68,2</b>	<b>68,2</b>		<b>68,2</b>	

Фиг.2.14 Референтен, действителен и нормализиран специфичен разход

При стойност на инфилтрацията 0,64 h<sup>-1</sup> и средна температура в сградата през отопляемия сезон 14,3 °C получената информация “Сума 3” показва специфичен разход на енергия за отопление – **68,2 kWh/m<sup>2</sup>a**.

### **2.3. Нормализиране на модела**

Нормализацията на модела е етап, при който се определя така наречената «Базова линия», а така също и потенциала за намаляване разхода на енергия за отопление и БГВ. Базовата линия определя онзи разход на енергия /за единица от общата кондиционирана площ на сградата/, който е необходим за да се постигнат нормативните стойности на параметрите /определящи комфорта на средата/, при действителното състояние на сградата /нейните строителни и топлотехнически характеристики/ (фиг.2.15).

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване	
<b>1. Отопление</b>		<b>28,6 kWh/m<sup>2</sup>a</b>					
U - стени	0,28 W/m <sup>2</sup> K	1,33 >	1,33 >	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,34	1,33 >		
U - прозорци	1,43 W/m <sup>2</sup> K	3,25 >	3,25 >	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,67	3,25 >		
U - покрив	0,26 W/m <sup>2</sup> K	1,30 >	1,30 >	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,39	1,30 >		
U - под	0,36 W/m <sup>2</sup> K	1,09 >	1,09 >	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,42	1,09 >		
Фактор на формата	0,38 -	0,38	0,38		0,38		
Относ. площ прозорци	21,5 %	21,5	21,5		21,5		
Коеф. на енергопрем.	0,50 -	0,52 >	0,52 >		0,52 >		
Инфилтрация	0,50 1/h	0,64 >	0,64 >	+ 0,1 1/h = 7,04	0,64 >		
Проектна темп.	20,0 °C	14,3 >	20,0 >	+ 1 °C = 10,47	20,0 >		
Темп. с понижение	20,0 °C	20,0 >	20,0 >	+ 1 °C = 0,00	20,0 >		
<b>Приноси от</b>							
Вентилация (отопл.)	kWh/m <sup>2</sup> a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...		
Осветление	kWh/m <sup>2</sup> a	2,31 ...	2,71 ...		2,71 ...		
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	7,28 ...	8,55 ...		8,55 ...		
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>63,9</b>	<b>116,1</b>		<b>116,1</b>		
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0 >	100,0 >		100,0 >		
Ефект. разпред. мрежа	98,0 %	98,0 >	98,0 >		98,0 >		
Автом. управление	97,0 %	97,0 >	97,0 >		97,0 >		
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0 >	97,0 >		97,0 >		
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>69,3</b>	<b>125,9</b>		<b>125,9</b>		
КПД на топлоснабд.	101,6 %	101,6 >	101,6 >		101,6 >		
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>68,2</b>	<b>123,9</b>		<b>123,9</b>		

Фиг.2.15 Специфичен нормализиран разход за «Отопление»

**След изпълнението на горните стъпки резултатите са:**

- ✓ **годишен референтен разход за «Отопление»** - **28,6 kWh/m<sup>2</sup>a**;
- ✓ **годишен действителен разход за «Отопление»** - **68,2 kWh/m<sup>2</sup>a**;
- ✓ **годишен нормализиран разход за «Отопление»** - **123,9 kWh/m<sup>2</sup>a**.

*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ</b>		<b>68,1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>			
БГВ - консумация	1 817 l/m <sup>2</sup> a	1 185	1 817	+ 10 l/m <sup>2</sup> = 0,39	1 817	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m <sup>3</sup>	10 177	15 604		15 604	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>40,9</b>	<b>62,8</b>		<b>62,8</b>	
Ефект.разпред.мрежа	98,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>45,8</b>	<b>70,2</b>		<b>70,2</b>	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>45,8</b>	<b>70,2</b>		<b>70,2</b>	

Фиг.2.15\* Специфичен нормализиран разход за “БГВ” по Базова линия

**След изпълнението на горните стъпки резултатите са:**

- ✓ **годишен референтен разход за “БГВ”** - **68,1 kWh/m<sup>2</sup>a**;
- ✓ **годишен действителен разход за “БГВ”** - **45,8 kWh/m<sup>2</sup>a**;
- ✓ **годишен нормализиран разход за “БГВ”** - **70,2 kWh/m<sup>2</sup>a**.

Разход на смесена вода за битови нужди				
Изходни параметри				
№	параметър	означение	дименсия	стойност
1	Отопляема площ на сградата	A <sub>от</sub>	m <sup>2</sup>	8 588
2	Работни дни на БГВ за година	D	бр	365
3	Брой на постоянно пребиваващи жители	N	бр	300
4	Количество вода (t=55°C) на жител в жилищна сграда	V	l	90
5	Температура на смесена вода	t см. в.	°C	37,5
6	Температура на студена вода	t ст. в.	°C	7,5
Изчислителни параметри				
№	параметър	означение	дименсия	стойност
1	Специфичен (нормализиран) годишен разход на смесена вода	v	l/m <sup>2</sup> y	1 817

Прозорецът “Енергиен бюджет” показва общото годишно енергопотребление в сградата (фиг.2.16).

Бюджет "Разход на енергия"   ЕС мерки   Мощностен бюджет   ЕТ крива   Годишно разпределение   Топлинни загуби							
Тип сграда		Жилищна сграда		Клим. зона		Клим. зона 7 - София	
Референтни стойности		2015г,					
Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a
1. Отопление	28,6	68,2	585 473	123,9	1 064 449	123,9	1 064 449
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	68,1	45,8	393 191	70,2	602 893	70,2	602 893
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	5,2	5,2	44 386	5,2	44 386	5,2	44 386
6. Разни	22,8	22,8	195 600	22,8	195 600	22,8	195 600
<b>Общо (отопление)</b>	<b>124,6</b>	<b>141,9</b>	<b>1 218 651</b>	<b>222,1</b>	<b>1 907 329</b>	<b>222,1</b>	<b>1 907 329</b>
Обща отопляема площ	8 588						

Фиг.2.16 Енергиен бюджет - Състояние и Базова линия

#### **2.4. Енергоспестяващи мерки**

В енергията одит следва да се изготви технико-икономическа оценка на мерките за повишаване на енергийната ефективност на сградата, включително групиране/комбиниране на мерките в различни пакети. Оценката на инвестицията за енергоспестяване се извършва по съотношението "разходи-ползи", като за сградата се определя икономически най-ефективният пакет от енергоспестяващи мерки, с който се постига клас на енергопотребление „С“ в съответствие с Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

**Потенциал за намаляване на разходите за енергия се открива в:**

1. *Топлопреминаването през стените (по-висок коефициент на топлопреминаване от референтния);*
2. *Инфилтрацията и топлопреминаването през прозорците;*
3. *Топлопреминаването през покривите (по-висок коефициент на топлопреминаване от референтния);*
4. *Топлопреминаването през подовете (по-висок коефициент на топлопреминаване от референтния);*
5. *Неизолирани участъци от тръбна мрежа за БГВ.*

**2.5. Описание на енергоспестяващите мерки за намаляване на разходите за енергия**

**Мярка за енергоспестяване No1: Топлинно изолиране на външните стени**

*1. Съществуващо положение*

Фасадните стени в сградата са девет типа. Основно те се състоят от фасадни панели с дебелина  $\delta=20$  (сандвич панели с междинен слой от пенобетон с  $\delta=10$  cm). Плътните повърхнини на остъклените балкони с PVC и алуминиеви дограми са изградени от съществуващите стоманобетоннови парапети с предстенна зидария от газобетоннови блокчета с  $\delta=10$  cm. Плътните парапети на балконите, които са остъклени с метално единично остъкление са от стоманобетоннови парапети с  $\delta=5$  cm. По фасадните стени са констатирани положени топлоизолационни системи от различен тип и дебелини.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване по всички фасади на сградата е  $U=1,30$  W/m<sup>2</sup>K, който е по-голям от референтния за 2015 г. -  $U=0,28$  W/m<sup>2</sup>K.

*2. Описание на мярката*

Демонтаж на съществуващи разнородни топлоизолационни системи по фасадните стени на сградата. Доставка и монтаж на нова топлоизолационна система тип EPS, с  $\delta=10$  cm и коеф. на топлопроводност  $\lambda \leq 0,035$  W/mK от външната страна на всички фасадни стени, и плътната част от парапетите на всички остъклени балкони.



Доставка и монтаж на тополоизолационна система по страници на прозорци и врати с широчина до 30 см (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи и полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка).

<b>Фасади стени</b>					
	<b>СИ</b>	<b>ЮИ</b>	<b>ЮЗ</b>	<b>СЗ</b>	<b>Общо</b>
<b>A, m<sup>2</sup></b>	461,46	1268,48	462,54	1502,74	<b>3695,22</b>
<b>U, W/m<sup>2</sup>K</b>	0,29	0,28	0,29	0,28	<b>0,28</b>

След изпълнение на енергоспестяващите мерки, обобщеният коефициент на топлопреминаване на фасадните стени ще достигне  $U=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

⌚ **Забележка:** Във връзка с осигуряване на безопасността при пожар и съгласно чл.10, ал.7 на Наредба 7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради се предвижда изпълнение на ивици от топлинна изолация над или около отвори (прозорци или врати) по външните стени на сградата и хоризонтални ивици от топлинна изолация по периметъра на сградата. Ивиците се изпълняват от продукти с класове по реакция на огън A1 или A2 и с коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,060 \text{ W/mK}$  и минимална плътност  $100 \text{ kg/m}^3$  съгласно проекти част „Архитектура“, част „Енергийна ефективност“ и част „Пожарна безопасност“.

**Мярка за енергоспестяване No2:** Подмяна на съществуващата дограма с PVC профили, остъклени с двоен стъклопакет

*1. Съществуващо положение*

Дограмата представлява дървена слепена, PVC, дървени и алуминиеви профили остъклени със стъклопакет, метални и дървени плътни врати, метално единично остъкление по балкони. Неподменената дървена и метална дограма е предпоставка за висока инфилтрация в сградата.

## 2. Описание на мярката

Демонтаж на съществуваща дървена и метална дограма по апартаменти и общи части. Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно външно стъкло, с коефициент на топлопреминаване  $\leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ , петкамерна - по спецификация (по апартаменти и общи части).

Доставка и монтаж на метални плътни входни врати с топлоизолация за блок и горно остъкляване със стъклопакет с коефициент на топлопреминаване  $\leq 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$  - входни врати - всички входове на сградата.

Доставка и монтаж на нови метални плътни врати по сервизни помещения на партерно ниво.

След подмяната на дограмата по апартаменти и в общите части на сградата, коефициентът на инфилтрация се променя от  $0,64 \text{ h}^{-1}$  на  $0,50 \text{ h}^{-1}$ .

<b>Прозорци и врати</b>					
	<b>СИ</b>	<b>ЮИ</b>	<b>ЮЗ</b>	<b>СЗ</b>	<b>Общо</b>
<b>A, m<sup>2</sup></b>	<b>85,93</b>	<b>923,52</b>	<b>84,85</b>	<b>720,03</b>	<b>1814,33</b>
<b>U, W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>1,66</b>	<b>1,96</b>	<b>1,59</b>	<b>1,98</b>	<b>1,94</b>
<b>g</b>	<b>0,50</b>	<b>0,51</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>

За да симулираме енергоспестяващата мярка в програмата, нанасяме промените в таблиците с данни за ограждащите елементи, което е показано на фиг.2.16 ÷ фиг.2.21.

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
<b>Външни стени</b>		<b>Прозорци</b>							
A	U	A	U	g	n				
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-				
461,46	1,57	85,93	5,00	0,55	1				
<b>Обща площ на фасадата</b>									
547,39		[m <sup>2</sup> ]							
<b>Външни стени</b>		<b>Прозорци</b>							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-					
461,46	1,57	85,93	5,00	0,55					
<b>ЕС мерки</b>									
461,46	0,29	85,93	1,66	0,50	1				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
461,46	0,29	85,93	1,66	0,50					

Фиг.2.16 ЕСМ прозорци – Североизток

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
<b>Външни стени</b>		<b>Прозорци</b>							
A	U	A	U	g	n				
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-				
1 268,4	1,35	923,52	2,64	0,51	1				
<b>Обща площ на фасадата</b>									
2 192,00		[m <sup>2</sup> ]							
<b>Външни стени</b>		<b>Прозорци</b>							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-					
1 268,48	1,35	923,52	2,64	0,51					
<b>ЕС мерки</b>									
1 268,4	0,28	923,52	1,96	0,51	1				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
1 268,48	0,28	923,52	1,96	0,51					

Фиг.2.17 ЕСМ прозорци – Югоизток

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	<b>Югозапад</b>	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	-----------------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
462,54	1,46	84,85	5,15	0,55	1
<b>Обща площ на фасадата</b>					
547,39		[m <sup>2</sup> ]			
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
462,54	1,46	84,85	5,15	0,55	
<b>ЕС мерки</b>					
462,54	0,29	84,85	1,59	0,50	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
462,54	0,29	84,85	1,59	0,50	

Фиг.2.18 ЕСМ прозорци – Югозапад

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	<b>Северозапад</b>	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	--------------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
1 502,7	1,21	720,03	3,47	0,53	1
<b>Обща площ на фасадата</b>					
2 222,77		[m <sup>2</sup> ]			
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
1 502,74	1,21	720,03	3,47	0,53	
<b>ЕС мерки</b>					
1 502,7	0,28	720,03	1,98	0,50	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 502,74	0,28	720,03	1,98	0,50	

Фиг.2.19 ЕСМ прозорци – Северозапад

### **Мярка за енергоспестяване No3: Теплоизолация на покрив**

#### 1. Съществуващо положение

Покривите в сградата представляват седем типа, както следва: първи тип е плосък студен покрив с вентилируемо подпокривно пространство с положен керамзит (основен покрив на сградата), съответно покрит със хидроизолация; втори тип - плосък топъл покрив (козирки над входове и асансьорни помещения над стълбищни клетки), съответно покрити с хидроизолация; трети, четвърти и пети типове са топли плоски покриви на остъклени тераси, а останалите два типа са плоски топли покриви (покрив – тераси).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване по всички покриви в сградата е  $U=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ , който е по-голям от референтния за 2015 г. -  $U=0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### 2. Описание на мярката

**ЕСМ по първи тип покрив** (студен покрив с вентилационно подпокривно пространство (основен покрив на сградата): В подпокривния вентилируем обем се премахва съществуващия керамзит, който е с изчерпан експлоатационен ресурс, след което се полага каменна вата на рула, с плътност  $24 \text{ kg/m}^3$ ), с  $\delta=12 \text{ cm}$  и коефициент на топлопроводност  $\lambda \leq 0,045 \text{ W/mK}$ .

По бордовете на покривната конструкция се предписва доставка и монтаж на топлоизолационна система тип EPS, с  $\delta=10 \text{ cm}$  и коеф. на топлопроводност  $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$  от външната страна.

Като съпътстваща мярка е предвидено демонтаж на стара хидроизолация, премахване на ламаринени обшивки по покривите, доставка и полагане на хидроизолация с паста Изомакс еласта, двупластова, с 1 пласт армировка, както и цялостна подмяна на ламаринените обшивки, улуци, водостоци, и водосточни казанчета.

*По трети, четвърти и пети тип покрив – тераси не се предписват енергоспестяващи мерки, поради сложността на тяхното изпълнение (намаляване на размера на балконски врати по височина, сложно бъдещо отводняване на тези балкони и т.н.), следователно коефициентите на топлопреминаване през покрив-*



терасите остават константни стойности след реализирането на енергоспестяващите мерки.

След изпълнение на енергоспестяващите мерки, обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите ще стане  $U=0,98 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	deg	
1 221,3	0,67					Север
315,44	3,75					Изток
						Юг
						Запад
		31,95	5,91	0,24	2,0	СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
<b>Обща площ на покрива</b>						
1 568,69	[m <sup>2</sup> ]					
Покрив		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-		
1 536,74	1,30	31,95	5,91	0,24		
<b>ЕС мерки</b>						
1 221,3	0,27					Север
315,44	3,75					Изток
						Юг
						Запад
		31,95	1,43	0,45	2,0	СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
1 536,74	0,98	31,95	1,43	0,45		

фиг.2.20 ЕСМ прозорци – Покрив

#### **Мярка за енергоспестяване No4: Теплоизолация на пода**

##### **1. Съществуващо положение**

Установени са шест типа под: първи тип - под над неотопляем сутерен с различни по вид настилки; втори тип е под върху земя (входни предверия), а трети, четвърти, пети и шести типове са подове граничещи с външен въздух (еркери), на част от които има поставен топлоизолационен продукт.

Обобщен коефициент на топлопреминаване на подовете е  $U= 1,09 \text{ W/m}^2\text{K}$ , който е по-голям от референтния за 2015 г. -  $U=0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 2. Описание на мярката

Демонтаж на съществуваща топлинна изолация по еркери, доставка и монтаж на нова тополоизолационна система тип XPS,  $\delta = 10$  cm и с коеф. на топлопроводност  $\lambda \leq 0,03$  W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по неизолирани подове граничещи с външен въздух (еркери).

По фасадните стени на неотопляемия сутерен (съществуващ цокъл на сградата покрит с мозайка) се предписва доставка и монтаж на тополоизолационна система тип XPS,  $\delta = 6$  cm и с коеф. на топлопроводност  $\lambda \leq 0,03$  W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи и полагане на цветна мозаечна екстериорна мазилка).

*Топлинното изолиране на фасадни стени и подмяната на дограма на неотопляемия сутерен са задължителни от гледна точка на естетизация и фасадно оформление на сградата. Предвидените СМР ще намалят топлинните загуби през ограждащите елементи на неотопляемия сутерен, но коефициентът на топлопреминаване няма да съответства с изискванията по чл. 13а от НАРЕДБА №7. Реализираната икономия на енергия, спрямо вложената инвестиция ще бъде с положителна нетна сегашна стойност (NPV), както и рентабилен срок на откупуване.*

След изпълнение на енергоспестяващите мерки, обобщеният коефициент на топлопреминаване през подовете ще достигне  $U = 0,54$  W/m<sup>2</sup>K което е показано на фиг.2.21.

Север		Североизток		Изток		Югоизток		Юг		Югозапад		Запад		Северозапад		Покрив		Под	
<b>Данни за пода</b>																			
<b>Състояние</b>										<b>ЕС мерки</b>									
A					U					A					U				
[m <sup>2</sup> ]					[W/m <sup>2</sup> K]					[m <sup>2</sup> ]					[W/m <sup>2</sup> K]				
1 321,0					0,85					1 321,0					0,58				
26,60					0,89					26,60					0,89				
220,95					2,55					220,95					0,27				
A (нето)					U (екв)					A (нето)					U (екв)				
1 568,60					1,09					1 568,60					0,54				

фиг.2.21 ЕСМ прозорци – Под

**Мярка за енергоспестяване No5: Полагане на топлинна изолация по неизолирани участъци от тръбна мрежа за БГВ**

*1. Съществуващо положение*

В сградата има изградени инсталации за топла вода. Снабдяването с необходимото количество се осъществява от абонатните станции, през пластинчати топлообменници. Циркулационните помпи са 1 брой „Grundfos“ UPBASIC 25-4 180, двустепенна с N=0,035-0,045kW и два броя „WILO“ ZRS 15/4-1 P, едностепенни с N=2x0,065kW.

Монтирани са водомери пред топлообменниците за БГВ, отчитащи цялото количество подгръвана вода. По-голямата част от тръбната мрежа е нова с топлоизолирани PVC тръби.

*2. Описание на мярката*

Преди време хоризонтална тръбна мрежа за БГВ във входове „А“ и „Б“ е подменена със стоманени поцинковани тръби, като топлоизолацията не е възстановена. Това води до съществени загуби на топлинна енергия от топлообмен с околния въздух. Тръбите са с частично изчерпан експлоатационен ресурс. Наложително е подмяна с PVC тръби и топлоизолиране с екструдирани полиетилен на хоризонталната мрежа в сутерена на коментирания входове. Поапартаментното отчитане на консумираните количества топла вода става с персонални водомери.

„БГВ“ - Отразяваме мярката като увеличаваме % в полето “Ефективност на разпределителната мрежа” от 95 % на 98 % (фиг.2.22).

*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ</b>		<b>68,1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>			
БГВ - консумация	1 817 l/m <sup>2</sup> a	1 185	1 817	+ 10 l/m <sup>2</sup> = 0,39	1 817	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
<b>Годишно след смесване</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>10 177</b>	<b>15 604</b>		<b>15 604</b>	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>40,9</b>	<b>62,8</b>		<b>62,8</b>	
Ефект. разпред. мрежа	98,0 %	95,0	95,0		98,0	2,15
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>45,8</b>	<b>70,2</b>		<b>68,1</b>	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>45,8</b>	<b>70,2</b>		<b>68,1</b>	

Фиг.2.22 ЕСМ прозорци – „БГВ“ - подмяна на тръбна мрежа за БГВ и полагане на топлоизолация

## **2.6 Пакети от енергоспестяващи мерки**

### **2.6.1 Пакет № 1**

1. *Топлопреминаването през стените (по-висок коефициент на топлопреминаване от референтния);*
2. *Инфилтрацията и топлопреминаването през прозорците;*
3. *Топлопреминаването през покривите (по-висок коефициент на топлопреминаване от референтния);*
4. *Топлопреминаването през подовете (по-висок коефициент на топлопреминаване от референтния).*
5. *Неизолирани участъци от тръбна мрежа за БГВ.*

**Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София**

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление</b>	<b>28,6</b>	<b>kWh/m²a</b>				
U - стени	0,28 W/m²K	1,33 >	1,33	+ 0,1 W/m²K = 3,34	0,28 >	34,02
U - прозорци	1,43 W/m²K	3,25 >	3,25	+ 0,1 W/m²K = 1,67	1,93 >	21,42
U - покрив	0,26 W/m²K	1,30 >	1,30	+ 0,1 W/m²K = 1,39	0,98 >	4,34
U - под	0,36 W/m²K	1,09 >	1,09	+ 0,1 W/m²K = 1,42	0,54 >	7,61
Фактор на формата	0,38 -	0,38	0,38		0,38	
Относ. площ прозорци	21,5 %	21,5	21,5		21,5	
Коеф. на енергопрем.	0,50 -	0,52 >	0,52		0,50 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,64 >	0,64	+ 0,1 1/h = 7,04	0,50 >	9,61
Проектна темп.	20,0 °C	14,3 >	20,0	+ 1 °C = 10,47	20,0 >	
Темп. с понижение	20,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 0,00	20,0	
<b>Приноси от</b>						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	2,31 ...	2,71 ...		2,55 ...	
Други	kWh/m²a	7,28 ...	8,55 ...		8,03 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>63,9</b>	<b>116,1</b>		<b>44,0</b>	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0 >	100,0 >		100,0 >	
Ефект. разпред. мрежа	98,0 %	98,0 >	98,0 >		98,0 >	
Автом. управление	97,0 %	97,0 >	97,0 >		97,0 >	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0 >	97,0 >		97,0 >	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>69,3</b>	<b>125,9</b>		<b>47,7</b>	
КПД на топлоснабд.	101,6 %	101,6 >	101,6 >		101,6 >	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>68,2</b>	<b>123,9</b>		<b>47,0</b>	

фиг.2.23 Референтен, действителен, нормализиран и специфичен разход на енергия след реализиране на ЕСМ в режим на Отопление след реализация на Пакет № 1

Прозорецът “Енергиен бюджет” показва общото годишно енергопотребление в сградата (фиг.2.24).

Бюджет "Разход на енергия"   ЕС мерки   Мощностен бюджет   ЕТ крива   Годишно разпределение   Топлинни загуби							
Тип сграда	Жилищна сграда			Клим. зона	Клим. зона 7 - София		
Референтни стойности	2015г,						
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	28,6	68,2	585 473	123,9	1 064 449	47,0	403 222
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	68,1	45,8	393 191	70,2	602 893	68,1	584 437
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	5,2	5,2	44 386	5,2	44 386	5,2	44 386
6. Разни	22,8	22,8	195 600	22,8	195 600	22,8	195 600
<b>Общо (отопление)</b>	<b>124,6</b>	<b>141,9</b>	<b>1 218 651</b>	<b>222,1</b>	<b>1 907 329</b>	<b>142,9</b>	<b>1 227 645</b>
Обща отопляема площ	8 588						

Фиг.2.24 Енергиен бюджет – Пакет № 1



*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки		Мощностен бюджет		ET крива		Годишно разпределение		Топлинни загуби	
Тип сграда	Жилищна сграда			Клим. зона	Клим. зона 7 - София						
Референтни стойности	2015г,			Изчислителна температура	-16,0						

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m <sup>2</sup>	kW	W/m <sup>2</sup>	kW	W/m <sup>2</sup>	kW
1. Отопление	69,2	594	82,2	706	45,5	390
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

Фиг.2.25 Мощностен бюджет – Пакет № 1

Прозорецът “ЕС мерки” показва симулираните енергоспестяващи мерки спрямо годишния специфичен нормализиран азход. (фиг.2.26).

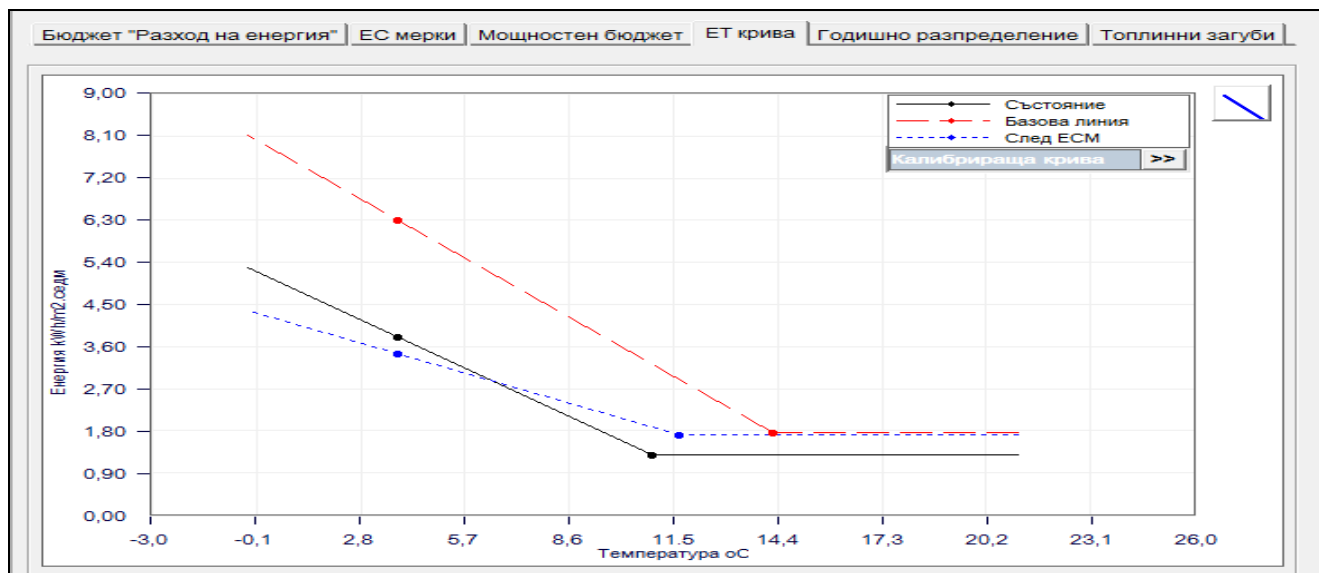
Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки		Мощностен бюджет		ET крива		Годишно разпределение		Топлинни загуби	
Тип сграда	Жилищна сграда			Клим. зона	Клим. зона 7 - София						
Референтни стойности	2015г,										

Параметър	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	34,02	292 130	292 130
1. Отопление: U - прозорци	21,42	183 993	183 993
1. Отопление: U - покрив	4,34	37 248	37 248
1. Отопление: U - под	7,61	65 320	65 320
1. Отопление: Инфилтрация	9,61	82 537	82 537
3. БГВ: Ефект.разпред.мрежа	2,15	18 456	18 456
<b>Общо - отопление</b>			
	79,14	679 683	679 683

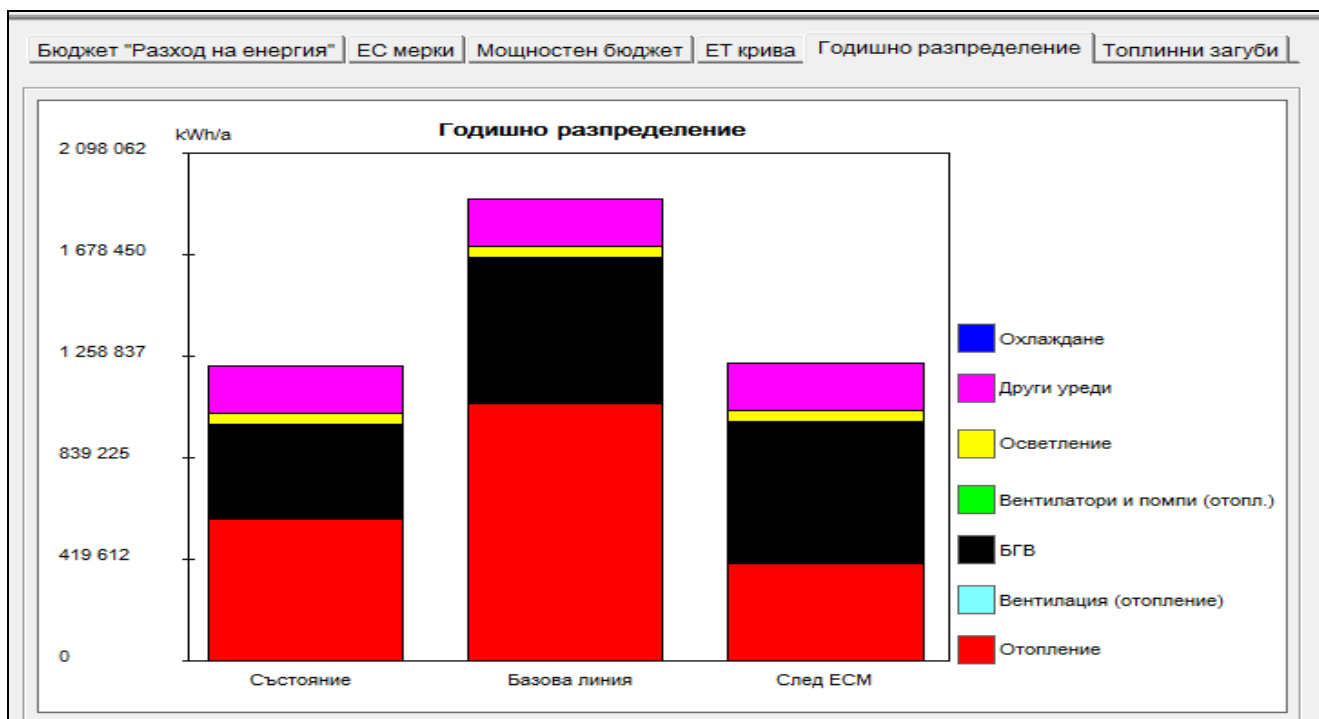
фиг.2.26 Общият годишен ефект на симулираните енергоспестяващи мерки – Пакет № 1

Връзката между разхода на енергия и външната температура е показан в прозорец “ЕТ крива” (фиг.2.27).



Фиг.2.27 ЕТ крива – Пакет № 1

От прозореца “Годишно разпределение” може да се получи представа за разхода на енергия в действително, нормализирано и след реализиране на ЕСМ състояния на сградата.



Фиг.2.28 Годишно разпределение – Пакет № 1

**2.7. Финансов анализ на енергоспестяващите мерки – Пакет № 1**

№	Описание на енергоспестяващите мерки (ЕСМ)	Ед. мярка	Количество общо за сградата	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
<b>I. Топлинно изолиране на външни стени</b>					
1	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, $\delta=10$ cm и с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени	m <sup>2</sup>	3695,22	36,68	135 555,45
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система по страници на прозорци и врати с широчина до 30 cm (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи)	m	3463,50	11,26	38 985,16
3	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни стени и страници на врати и прозорци, включително грундиране	m <sup>2</sup>	4734,27	22,96	108 679,90
<b>Общо за топлинно изолиране на външни стени с ДДС</b>					<b>283 220,51</b>
<b>II. Подмяна дограма по апартаменти и общи части</b>					
1	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно външно стъкло, с коефициент на топлопреминаване $\leq 1,40$ W/m <sup>2</sup> K, петкамерна - по спецификация (по апартаменти и общи части)	m <sup>2</sup>	758,35	224,40	170 173,74
2	Доставка и монтаж на метални плътни входни врати с топлоизолация за блок и горно остъкляване със стъклопакет с коефициент на топлопреминаване $\leq 2,20$ W/m <sup>2</sup> K - входни врати	бр	7	2208,00	15 456,00
<b>Общо за подмяна на дограма по апартаменти и общи части с ДДС</b>					<b>185 629,74</b>
<b>III. Топлинно изолиране на покрив</b>					
1	Доставка и полагане на топлинна изолация от каменна вата на рула, с плътност 24 kg/m <sup>3</sup> , $\delta=12$ cm и с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0,045$ W/mK в подпокривното пространство	m <sup>2</sup>	1221,30	13,58	16 590,14
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, $\delta=10$ cm и с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени (борд на вентилируем покрив)	m <sup>2</sup>	192,08	36,68	7 046,26
3	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни стени (борд на вентилируем покрив), включително грундиране	m <sup>2</sup>	192,08	22,96	4 409,39
<b>Общо за топлинно изолиране на покрив с ДДС</b>					<b>28 045,79</b>
<b>IV. Топлинно изолиране на под</b>					
1	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип XPS, $\delta=6$ cm и с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0,03$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени на неоптопляем	m <sup>2</sup>	362,21	39,91	14 455,80

**Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София**

	сутерен (цокъл сграда)				
2	Полагане на мозаечна минерална мазилка (съгласно цветен проект) по външни стени на неотопляем сутерен (цокъл сграда), включително грундиране	m <sup>2</sup>	362,21	34,98	12 670,11
3	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип XPS, δ= 10 cm и с коеф. на топлопроводност λ≤0,03 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по еркери	m <sup>2</sup>	220,95	49,90	11 025,41
4	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по еркери, включително грундиране	m <sup>2</sup>	220,95	22,96	5 072,13
<b>Общо за топлинно изолиране на под с ДДС</b>					<b>43 223,44</b>
<b>V. Мерки по сградни инсталации</b>					
1	Демонтаж на стоманани поцинковани тръби, доставка и монтаж на PVC тръби, фитинги, крепежи и тръбна изолация екструдирани полиетилен по хоризонтална мрежа в сутерен на входове "А" и "Б" /топла, рециркулация, различни размери, средно/. Извозване на отпадъци. Хидравлична проба.	m	145,00	28,00	4 060,00
<b>Общо за мерки по сградни инсталации с ДДС</b>					<b>4 060,00</b>
<b>ОБЩО ЗА ЕСМ с ДДС:</b>					<b>544 179,48</b>

**2.8 Финансов анализ на съпътстващите СМР – Пакет№ 1**

№	Описание на съпътстващи СМР пряко свързани с енергоспестяващите мерки	Ед. мярка	Количество общо за сградата	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
<b>I. Съпътстващи СМР за топлинно изолиране на външни стени</b>					
1	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле	m <sup>2</sup>	6065,00	5,90	35 807,76
2	Демонтаж на съществуващи топлоизолационни системи по фасадни стени	m <sup>2</sup>	1200,71	4,75	5 705,77
<b>Общо за съпътстващи СМР за топлинно изолиране на външни стени с ДДС</b>					<b>41 513,53</b>
<b>II. Съпътстващи СМР за подмяна дограма по апартаменти и общи части</b>					
1	Демонтаж на съществуваща дървена и метална дограма по апартаменти и общи части	m <sup>2</sup>	829,75	4,81	3 992,76
2	Доставка и монтаж на плътни метални врати - сервизни помещения на сутеренно ниво	m <sup>2</sup>	22,68	160,80	3 646,94
3	Вътрешно обръщане на дограма (вкл. циментова шпакловка, ъгъл с мрежа и т.н. без финишен слой) - (по апартаменти и общи части)	m	2072,15	10,10	20 937,00
4	Доставка и монтаж на външен алуминиев подпрозоречен перваз с ширина до 35 cm	m	1072,35	41,24	44 228,00
5	Доставка и монтаж на вътрешен PVC подпрозоречен перваз	m	374,50	27,10	10 147,45

*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

<b>Общо за съпътстващи СМР за подмяна на дограма по апартаменти и общи части с ДДС</b>					<b>82 952,16</b>
<b>III. Съпътстващи СМР за топлинно изолиране на покрив</b>					
1	Премахване на съществуващ керамзит от вентилируемия обем на покривната конструкция	m <sup>3</sup>	122,13	15,25	1 862,73
2	Демонтаж на стара хидроизолация, ламаринена обшивка на покриви над стълбищни клетки, доставка и полагане на хидроизолация с паста Изомакс еласта, двупластова, с 1 пласт армировка на 100 % от площта на покрива на сградата (основен покрив, асансьорни помещения и козирки)	m <sup>2</sup>	1347,65	43,70	58 897,70
3	Доставка и монтаж на нова обшивка от поцинкована ламарина по бордове на покриви	m	527,72	27,82	14 679,06
4	Демонтаж на стари, заготовка и монтаж на нови висящи улуци от поцинкована ламарина	m	255,00	20,02	5 104,08
5	Демонтаж на стари водосточни тръби от поцинкована ламарина	m	305,60	5,45	1 664,91
6	Заготовка и монтаж на нови водосточни тръби от поцинкована ламарина	m	305,60	17,30	5 288,10
7	Демонтаж, изработка и монтаж нови на водосточни казанчета от поцинкована ламарина	бр	16	45,72	731,52
<b>Общо за съпътстващи СМР за топлинно изолиране на покрив с ДДС</b>					<b>88 228,09</b>
<b>ОБЩО ЗА СЪПЪТСТВАЩИ СМР С ДДС:</b>					<b>212 693,79</b>

**2.9. Техничко-икономическа оценка на енергоспестяващите мерки –  
Пакет№1**

Техничко - икономическата оценка на мерките се извършва с помощта на специализирания софтуерен продукт “Финансови изчисления” на Енерджи сейвинг интернешънъл ЕНСИ, по следните показатели:

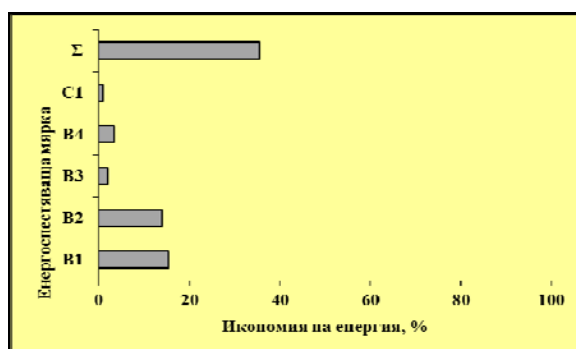
- Необходими инвестиции (I<sub>0</sub>) – лева,
- Нетни годишни икономии (B) – лева,
- Срок на откупуване (PB) – год.,
- Срок на изплащане (PO) – год.,
- Вътрешна норма на възвращаемост (IRR) %,
- Нетна сегашна стойност (NPV) – лева.

На приложените фигури са показани стойностите на показателите на всяка отделна ЕСМ (Енерго спестяваща мярка).



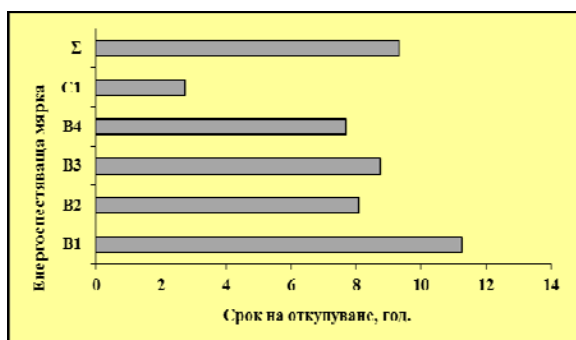
*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
						Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
		kWh/год	kWh/год	kWh/год	%	лв с ДДС	лв с ДДС	Години
<b>B1</b>	Топлинно изолиране на външни стени	1 907 329	1 615 199	292 130	15	283 221	25 160	11
<b>B2</b>	Подмяна на съществуващата дограма с PVC стъклопакет	1 907 329	1 640 799	266 530	14	185 630	22 956	8
<b>B3</b>	Топлинно изолиране на покрив	1 907 329	1 870 081	37 248	2	28 046	3 208	9
<b>B4</b>	Топлинно изолиране на под	1 907 329	1 842 009	65 320	3	43 223	5 626	8
<b>C1</b>	Подмяна и топлинно изолиране на тръбна мрежа за БГВ	1 907 329	1 888 873	18 456	1	4 060	1 480	3
<b>Общ пакет от мерки</b>		<b>1 907 329</b>	<b>1 227 645</b>	<b>679 684</b>	<b>36</b>	<b>544 179</b>	<b>58 430</b>	<b>9</b>



Фиг.2.29

Сравнение на мерките за намаляване на разходите на енергия



Фиг.2.30

Сравнение на мерките по срок на откупуване

### **Показатели на избраните мерки за намаляване на разходите за енергия**

В Таблицата са показани стойностите на различните показатели на единичните енергоспестяващи мерки за сградата, получени с помощта на софтуерния продукт “Финансови изчисления” на Енерджи Сейвинг Интернешънъл – ЕНСИ, Норвегия

Анализа е направен на база приети предварителни цени и предварителни условия за финансиране.

Фиксираните критерии за рентабилност на проекта са:

- \* номинален лихвен процент 9,0 %
- \* инфлация – 4,0 %
- \* реален лихвен процент 4,8 %

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ											
Проект: <b>Жилищна сграда 44 Дружба</b>						Фирма: СОФИНВЕСТ ЕООД					
Всички мерки											
Реален лихвен %:		4,8 %									
Мерки	*)	Инвестиция [BGN]	Нето икономии [BGN/Год.]	Живот [Год.]	PB [Год.]	PO [Год.]	IRR [%]	NPV [BGN]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [BGN]	2) [Год.]
ЕСМ по БГВ		4.060	1.480	20	2,7	3,0	36	14.689	3,62	18.758	20,0
Подмяна на дограма		185.630	22.956	30	8,1	10,5	12	175.129	0,94	360.943	30,0
Топлинно изолиране на под		43.223	5.626	20	7,7	9,8	12	28.047	0,65	71.305	20,0
Топлинно изолиране на покрив		28.046	3.208	20	8,7	11,6	10	12.593	0,45	40.659	20,0
Топлинно изолиране на външни стени		283.221	25.160	20	11,3	16,6	6	35.504	0,13	318.885	20,0
Общо за всички мерки		544.180	58.430		9,3	12,6		265.962			

PB = Срок на откупуване, PO = Срок на изплащане, IRR = Вътрешна норма на възвръщаемост, NPV = Нетна сегашна стойност, NPVQ = Коef. 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:	СОФИНВЕСТ ЕООД	Адрес:	София	Телефон:	
---------------	----------------	--------	-------	----------	--

Фиг.2.31

### **2.10. Екологична оценка на енергоспестяващите мерки – Пакет№ 1**

Установен е потенциал за намаляване на разходите на енергия с 679 684 kWh/година с екологичен еквивалент 217,05 t спестени емисии CO<sub>2</sub>.

*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

Оценка на екологични еквивалент от избраните мерки					
ЕСМ №	Мярка	Икономия kWh	Еталон екологичен еквивалент gCO <sub>2</sub> /kWh		Спестени емисии t
			94,3 %	5,7 %	
1	Топлинно изолиране на външни стени	292 130	290	819	93,53
2	Подмяна на съществуващата дограма с PVC стъклопакет	266 530			85,33
3	Топлинно изолиране на покрив	37 248			11,93
4	Топлинно изолиране на под	65 320			20,91
5	Подмяна и топлинно изолиране на тръбна мрежа за БГВ	18 456	819		5,35
<b>Общо спестени емисии CO<sub>2</sub>:</b>					<b>217,05</b>

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване на многофамилна жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София, показва че при актуалното състояние на сградата не са осигурени изискваните норми за енергиен разход. Причини за това са топлинни загуби през ограждащите елементи и неподменени участъци от тръбната мрежа за БГВ.

№	Базова линия	След ЕСМ	Икономия		Анализ			Разходи-ползи	Спестени емисии
					Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване		
					лв с ДДС	лв с ДДС	години		
П1	1 907 329	1 227 645	679 684	36	544 179	58 430	9	0,801	217,05
П2*	1 907 329	998 439	908 890	48	1 003 771	76 789	13	1,104	283,44

- *Пакет 2 е показан в Приложение 1 към доклада за „Енергийна ефективност“ на одитираната сграда.*

В таблицата по-горе са разгледани два пакета от енергоспестяващи мерки. Оценяването на икономически най-ефективният пакет е извършено спрямо показателя, съотношение "разходи-ползи", за постигане на минимално допустимия клас на енергопотребление.

След направения сравнителен анализ става ясно, че Пакет №1 е икономически най-изгоден, като след реализирането му одитираната сграда ще достигне клас „С“ от скалата на класовете на енергопотребление за „Жилищни сгради“. В пакетът се

предивжда въвеждането на енергоспестяващи мерки за намаляване на загубите през фасадни стени, дограма, покрив, под и неподменени участъци от тръбната мрежа за БГВ.

След изпълнение на предписаните енергоспестяващи мерки, разходът на енергия ще се понижи с 36 %.

Спестените емисии на CO<sub>2</sub> ще бъдат 217,05 t.

Необходимите инвестиции за въвеждане на енергоспестяващите мерки са в размер на 544 179 лв с ДДС и срок на откупуване 10 години.

След детайлното обследване и анализа на сградата са оценени интегрираните показатели за енергийна ефективност в следните състояния на сградата:

- потребна енергия при действително състояние на сградата  
**EP = 222,1 kWh/m<sup>2</sup> или 1 907 329,00 kWh/a**
- първична енергия при действително състояние на сградата  
**EP = 348,24 kWh/m<sup>2</sup> или 2 990 648,00 kWh/a**
- потребна енергия след реализиране на ЕСМ на сградата  
**EP = 142,9 kWh/m<sup>2</sup> или 1 227 645,00 kWh/a**
- първична енергия след реализиране на ЕСМ на сградата  
**EP = 237,89 kWh/m<sup>2</sup> или 2 042 987,00 kWh/a**

Интегриран показател (интегрирана енергийна характеристика) на сградата в действително състояние е **348,24 kWh/m<sup>2</sup>**, следователно сградата попада в клас “Е” от скалата на класовете на енергопотребление за „Жилищни сгради“.

Клас	EPmin, kWh/m <sup>2</sup>	EPmax, kWh/m <sup>2</sup>	Скала на енергопотреблението по първична енергия за жилищни сгради
A+	<	48	
A	48	95	
B	96	190	
C	191	240	
D	241	290	
E	291	363	
F	364	435	
G	>	435	

След реализиране на енергоспестяващите мерки интегрирания показател (интегрирана енергийна характеристика) на сградата ще бъде **237,89 kWh/m<sup>2</sup>**, следователно сградата ще попадне в **клас „С“** от скалата на класовете на енергопотребление за „Жилищни сгради“.

### **Приложение № 1**

#### **Пакет № 2**

1. *Топлопреминаването през стените (по-висок коефициент на топлопреминаване от референтния);*
2. *Инфилтрацията и топлопреминаването през прозорците;*
3. *Топлопреминаването през под (по-висок коефициент на топлопреминаване от референтния);*
4. *Внедряване на система за БГВ (ВЕИ), изчисленията са показани в*

#### **Приложение № 2.**

Възможността за изпълнение на ЕСМ по използване на ВЕИ за БГВ /вакуумнотръбни слънчеви колектори/ е изложено в *Приложение № 2*. Изчисляване на

*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

количеството топлина от преобразуване на слънчевата енергия при загряване на вода за битови нужди е извършено съгласно приложение № 11 към чл. 29 от НАРЕДБА №7.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление</b>		<b>28,6 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
U - стени	0,28 W/m <sup>2</sup> K	1,33 >	1,33	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,34	0,28 >	34,03
U - прозорци	1,43 W/m <sup>2</sup> K	3,25 >	3,25	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,67	1,93 >	21,43
U - покрив	0,26 W/m <sup>2</sup> K	1,30 >	1,30	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,39	1,30 >	
U - под	0,36 W/m <sup>2</sup> K	1,09 >	1,09	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,42	0,25 >	11,61
Фактор на формата	0,38 -	0,38	0,38		0,38	
Относ. площ прозорци	21,5 %	21,5	21,5		21,5	
Коеф. на енергопрем.	0,50 -	0,52 >	0,52		0,50 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,64 >	0,64	+ 0,1 1/h = 7,04	0,50 >	9,61
Проектна темп.	20,0 °C	14,3 >	20,0	+ 1 °C = 10,47	20,0	
Темп. с понижение	20,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 0,00	20,0	
<b>Приноси от</b>						
Вентилация (отопл.)	kWh/m <sup>2</sup> a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m <sup>2</sup> a	2,31 ...	2,71 ...		2,55 ...	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	7,28 ...	8,55 ...		8,03 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>63,9</b>	<b>116,1</b>		<b>44,3</b>	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	98,0 %	98,0	98,0		98,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>69,3</b>	<b>125,9</b>		<b>48,0</b>	
КПД на топлоснабд.	101,6 %	101,6	101,6		101,6	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>68,2</b>	<b>123,9</b>		<b>47,3</b>	

фиг.2.32 Референтен, действителен, нормализиран и специфичен разход на енергия след реализиране на ЕСМ в режим на Отопление при Пакет № 2

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ</b>		<b>68,1 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
БГВ - консумация	1 817 l/m <sup>2</sup> a	1 185 >	1 817	+ 10 l/m <sup>2</sup> = 0,39	1 817	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
<b>Годишно след смесване</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>10 177</b>	<b>15 604</b>		<b>15 604</b>	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>40,9</b>	<b>62,8</b>		<b>62,8</b>	
Ефект. разпред. мрежа	98,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>45,8</b>	<b>70,2</b>		<b>70,2</b>	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		171,0	29,15
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>45,8</b>	<b>70,2</b>		<b>41,1</b>	

фиг.2.32 Референтен, действителен, нормализиран и специфичен разход на енергия след реализиране на ЕСМ в режим на БГВ при Пакет № 2



*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

Прозорецът “Енергиен бюджет” показва общото годишно енергопотребление в сградата (фиг.2.33).

Бюджет "Разход на енергия"   ЕС мерки   Мощностен бюджет   ЕТ крива   Годишно разпределение   Топлинни загуби							
Тип сграда		Жилищна сграда		Клим. зона		Клим. зона 7 - София	
Референтни стойности		2015г,					
Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a
1. Отопление	28,6	68,2	585 473	123,9	1 064 449	47,3	405 883
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	68,1	45,8	393 191	70,2	602 893	41,1	352 569
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	5,2	5,2	44 386	5,2	44 386	5,2	44 386
6. Разни	22,8	22,8	195 600	22,8	195 600	22,8	195 600
<b>Общо (отопление)</b>	<b>124,6</b>	<b>141,9</b>	<b>1 218 651</b>	<b>222,1</b>	<b>1 907 329</b>	<b>116,3</b>	<b>998 439</b>
Обща отопляема площ	8 588						

Фиг.2.33 Енергиен бюджет - Пакет № 2

Прозорецът “ЕС мерки” показва симулираните енергоспестяващи мерки спрямо годишния специфичен нормализиран азход. (фиг.2.34).

Бюджет "Разход на енергия"   <b>ЕС мерки</b>   Мощностен бюджет   ЕТ крива   Годишно разпределение   Топлинни загуби							
Тип сграда		Жилищна сграда		Клим. зона		Клим. зона 7 - София	
Референтни стойности		2015г,					
Параметър	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	Действ. kWh/a				
1. Отопление: U - стени	34,03	292 223	292 223				
1. Отопление: U - прозорци	21,43	184 052	184 052				
1. Отопление: U - под	11,61	99 728	99 728				
1. Отопление: Инфилтрация	9,61	82 563	82 563				
3. БГВ: КПД на топлоснабд.	29,15	250 324	250 324				
<b>Общо - отопление</b>		<b>105,83</b>	<b>908 890</b>	<b>908 890</b>			

фиг.2.34 Общият годишен ефект на симулираните енергоспестяващи мерки - Пакет № 2

**Финансов анализ на енергоспестяващите мерки – Пакет № 2**

№	Описание на енергоспестяващите мерки (ЕСМ)	Ед. мярка	Количество общо за сградата	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
<b>I. Топлинно изолиране на външни стени</b>					
1	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, $\delta= 10$ cm и с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени	m <sup>2</sup>	3695,22	36,68	135 555,45
2	Доставка и монтаж на тополоизолационна система по страници на прозорци и врати с широчина до 30 cm (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи)	m	3463,50	11,26	38 985,16
3	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни стени и страници на врати и прозорци, включително грундиране	m <sup>2</sup>	4734,27	22,96	108 679,90
<b>Общо за топлинно изолиране на външни стени с ДДС</b>					<b>283 220,51</b>
<b>II. Подмяна дограма по апартаменти и общи части</b>					
1	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно външно стъкло, с коефициент на топлопреминаване $\leq 1,40$ W/m <sup>2</sup> K, петкамерна - по спецификация (по апартаменти и общи части)	m <sup>2</sup>	758,35	224,40	170 173,74
2	Доставка и монтаж на метални плътни входни врати с топлоизолация за блок и горно остъкляване със стъклопакет с коефициент на топлопреминаване $\leq 2,20$ W/m <sup>2</sup> K - входни врати	бр	7	2208,00	15 456,00
<b>Общо за подмяна на дограма по апартаменти и общи части с ДДС</b>					<b>185 629,74</b>
<b>III. Топлинно изолиране на под</b>					
1	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип XPS, $\delta= 6$ cm и с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0,03$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени на неотопляем сутерен (цокъл сграда)	m <sup>2</sup>	362,21	39,91	14 455,80
2	Полагане на мозаечна минерална мазилка (съгласно цветен проект) по външни стени на неотопляем сутерен (цокъл сграда), включително грундиране	m <sup>2</sup>	362,21	34,98	12 670,11
3	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, $\delta= 10$ cm и с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по таван на неотопляем сутерен	m <sup>2</sup>	1321,05	36,68	48 461,40
4	Полагане на циментова шпакловка с армировъчна мрежа по тавана на неотопляемия сутерен	m <sup>2</sup>	1321,05	10,60	13 997,85

**Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София**

5	Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип XPS, $\delta=10$ cm и с коеф. на топлопроводност $\lambda\leq 0,03$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по еркери	m <sup>2</sup>	220,95	49,90	11 025,41
6	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по еркери, включително грундиране	m <sup>2</sup>	220,95	22,96	5 072,13
<b>Общо за топлинно изолиране на под с ДДС</b>					<b>105 682,68</b>
<b>IV. Внедряване на система за БГВ (ВЕИ)</b>					
1	Изготвяне на проект	бр	1	1500,00	1 500,00
2	Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на вакуумнотръбен колектор /30 тръби/, стойки, крепежи и др.	бр	184	1580,00	290 720,00
3	Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на хоризонтална соларна тръбна мрежа /изолирана/	бр	184	190,00	34 960,00
4	Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на вертикална соларна тръбна мрежа /двутръбна, изолирана/, комплект с оперативен кабел	m	58,80	70,00	4 116,00
5	Доставка, монтаж на затворен разширителен съд	бр	3	550,00	1 650,00
6	Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на ЦП соларен кръг	бр	3	750,00	2 250,00
7	Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на управление /контролер, UPS и др./	бр	3	510,00	1 530,00
8	Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на бойлер 1500ltr /или 2x750ltr/ с електронагреватели	бр	11	4500,00	49 500,00
9	Топлоносител за соларен кръг до -34°C /50% воден разтвор на пропилен-гликол/	бр	3	450,00	1 350,00
10	Монтажни работи в АС, с включени материали и консумативи	бр	3	700,00	2 100,00
11	Монтажни работи по част "Електро", с включени материали и консумативи	бр	3	180,00	540,00
12	Непредвидени /10%/				39 021,60
<b>Общо за внедряване на система за БГВ (ВЕИ) с ДДС</b>					<b>429 237,60</b>
<b>ОБЩО ЗА ЕСМ с ДДС:</b>					<b>1 003 770,53</b>

**Финансов анализ на съпътстващи СМР – Пакет № 2**

№	Описание на съпътстващи СМР пряко свързани с енергоспестяващите мерки	Ед. мярка	Количество общо за сградата	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
<b>I. Съпътстващи СМР за топлинно изолиране на външни стени</b>					
1	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле	m <sup>2</sup>	6065,00	5,90	35 807,76
2	Демонтаж на съществуващи топлоизолационни системи по фасадни стени	m <sup>2</sup>	1200,71	4,75	5 705,77
3	Доставка и монтаж на нова обшивка от поцинкована ламарина по бордове на покриви	m	527,72	27,82	14 679,06
4	Демонтаж на стари, заготовка и монтаж на нови висящи улуци от поцинкована ламарина	m	255,00	20,02	5 104,08
5	Демонтаж на стари водосточни тръби от поцинкована ламарина	m	305,60	5,45	1 664,91
6	Заготовка и монтаж на нови водосточни тръби от поцинкована ламарина	m	305,60	17,30	5 288,10
7	Демонтаж, изработка и монтаж нови на водосточни казанчета от поцинкована ламарина	бр	16	45,72	731,52
8	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип EPS, δ= 10 cm и с коеф. на топлопроводност λ≤ 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени (борд на вентилируем покрив)	m <sup>2</sup>	192,08	36,68	7 046,26
9	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни стени (борд на вентилируем покрив), включително грундиране	m <sup>2</sup>	192,08	22,96	4 409,39
<b>Общо за съпътстващи СМР за топлинно изолиране на външни стени с ДДС</b>					<b>80 436,86</b>
<b>II. Съпътстващи СМР за подмяна дограма по апартаменти и общи части</b>					
1	Демонтаж на съществуваща дървена и метална дограма по апартаменти и общи части	m <sup>2</sup>	829,75	4,81	3 992,76
2	Доставка и монтаж на плътни метални врати - сервизни помещения на сутеренно ниво	m <sup>2</sup>	22,68	160,80	3 646,94
3	Вътрешно обръщане на дограма (вкл. циментова шпакловка, ъгъл с мрежа и т.н. без финишен слой) - (по апартаменти и общи части)	m	2072,15	10,10	20 937,00
4	Доставка и монтаж на външен алуминиев подпрозоречен перваз с ширина до 35 cm	m	1072,35	41,24	44 228,00
5	Доставка и монтаж на вътрешен PVC подпрозоречен перваз	m	374,50	27,10	10 147,45
<b>Общо за съпътстващи СМР за подмяна дограма по апартаменти и общи части с ДДС</b>					<b>82 952,16</b>
<b>ОБЩО ЗА СЪПЪТСТВАЩИ СМР С ДДС:</b>					<b>163 389,02</b>

### **Технико-икономическа оценка на енергоспестяващите мерки – Пакет №2**

Технико - икономическата оценка на мерките се извършва с помощта на специализирания софтуерен продукт “Финансови изчисления” на Енерджи сейвинг интернешънъл ЕНСИ, по следните показатели:

- Необходими инвестиции (I<sub>0</sub>) – лева,
- Нетни годишни икономии (B) – лева,
- Срок на откупуване (PB) – год.,
- Срок на изплащане (PO) – год.,
- Вътрешна норма на възвращаемост (IRR) %,
- Нетна сегашна стойност (NPV) – лева.

На приложените фигури са показани стойностите на показателите на всяка отделна ЕСМ (Енерго спестяваща мярка).

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
						Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
						кWh/год	кWh/год	кWh/год
<b>B1</b>	Топлинно изолиране на външни стени	1 907 329	1 615 106	292 223	15	283 221	25 168	11
<b>B2</b>	Подмяна на съществуващата дограма с PVC стъклопакет	1 907 329	1 640 714	266 615	14	185 630	22 963	8
<b>B3</b>	Топлинно изолиране на под	1 907 329	1 807 601	99 728	5	105 683	8 589	12
<b>C1</b>	Внедряване на система за БГВ (ВЕИ)	1 907 329	1 657 005	250 324	13	429 238	20 068	21
<b>Общ пакет от мерки</b>		<b>1 907 329</b>	<b>998 439</b>	<b>908 890</b>	<b>48</b>	<b>1 003 771</b>	<b>76 789</b>	<b>13</b>



Фиг.2.35

Сравнение на мерките за намаляване на разходите на енергия



Фиг.2.36

Сравнение на мерките по срок на откупуване

### **Показатели на избраните мерки за намаляване на разходите за енергия**

В Таблицата са показани стойностите на различните показатели на единичните енергоспестяващи мерки за сградата, получени с помощта на софтуерния продукт “Финансови изчисления” на Енерджи Сейвинг Интернешънъл – ЕНСИ, Норвегия

Анализа е направен на база приети предварителни цени и предварителни условия за финансиране.

Фиксираните критерии за рентабилност на проекта са:

- \* номинален лихвен процент 9,0 %
- \* инфлация – 4,0 %
- \* реален лихвен процент 4,8 %



**Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София**

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ											
Проект: <b>Жилищна сграда 44 Дружба</b>						Фирма: <b>СОФИНВЕСТ ЕООД</b>					
Всички мерки											
Реален лихвен %: <b>4,8 %</b>											
Мерки	*)	Инвестиция [BGN]	Нето икономии [BGN/Год.]	Живот [Год.]	РВ [Год.]	РО [Год.]	IRR [%]	NPV [BGN]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [BGN]	2) [Год.]
Подмяна на дограма		185.630	22.963	30	8,1	10,5	12	175.239	0,94	361.054	30,0
Топлинно изолиране на външни стени		283.221	25.168	20	11,3	16,6	6	35.606	0,13	318.986	20,0
Топлинно изолиране на под		105.683	8.589	20	12,3	19,1	5	3.122	0,03	108.859	20,0
ЕСМ по БГВ ВЕИ		429.238	20.068	20	21,4	99,0	0	-175.018	-0,41	254.347	20,0
Общо за всички мерки		1.003.772	76.788		13,1	21,1		38.949			

РВ = Срок на откупуване, РО = Срок на изплащане, IRR = Вътрешна норма на възвръщаемост, NPV = Нетна сегашна стойност, NPVQ = Коеф. на нетна сегашна стойност  
 \*) N = Нерентабилна мярка, I = Мярка по вѐтр. микроклимат, R = Мярка за реконструкция  
 1) Макс. инвестиция с 2) год. срок на изплащане

Изчислено от: <b>СОФИНВЕСТ ЕООД</b>	Адрес: <b>София</b>	Телефон:
-------------------------------------	---------------------	----------

Фиг.2.37

**Екологична оценка на енергоспестяващите мерки –Пакет № 2**

Установен е потенциал за намаляване на разходите на енергия с 908 890 kWh/година с екологичен еквивалент 238,44 t спестени емисии CO<sub>2</sub>.

Оценка на екологични еквивалент от избраните мерки					
ЕСМ №	Мярка	Икономия kWh	Еталон екологичен еквивалент		Спестени емисии t
			gCO <sub>2</sub> /kWh		
1	Топлинно изолиране на външни стени	292 223	94,3 %	5,7 %	93,56
2	Подмяна на съществуващата дограма с PVC стъклопакет	266 615	290	819	85,36
3	Топлинно изолиране на под	99 728			31,93
4	Внедряване на система за БГВ (ВЕИ)	250 324	290		72,59
<b>Общо спестени емисии CO<sub>2</sub>:</b>					<b>283,44</b>

След реализиране на енергоспестяващите мерки от Пакет №2, интегрирания показател (интегрирана енергийна характеристика) на сградата ще бъде **203,22 kWh/m<sup>2</sup>**, следователно сградата ще попадне в **клас „С“** от скалата на класовете на енергопотребление за „Жилищни сгради“.

*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

**Приложение № 2 - Внедряване на система за БГВ (ВЕИ)**

Обект: гр. София, ж-к."Дружба", бл.44			
1	Брой обитатели	брой	300
2	Необходимо количество вода /55°C/ на обитател	ltr/човек/ден	90
3	Коефициент на едновременност		1
4	Общо количество вода /55°C/	ltr/ден	27000
5	Изразходвана енергия дневно / $\Delta t=47,5^{\circ}\text{C}$ /	kWh/ден	1492
6	Изразходвана енергия средно месечно	kWh/мес.	45343
7	Изразходвана енергия годишно, без загуби в Р.М.	kWh/y	544415
8	Площ на прилежащ покрив	m <sup>2</sup>	1321
9	Брой етажи /за вертикали/.	брой	21
10	Коефициент на използваемост на покрива		0,7
11	Реално използвана площ на покрива	m <sup>2</sup>	924,7
12	Максимален възможен монтажнен брой колектори	брой	184
13	Обща абсорберна повърхност на слънчевите колектори	m <sup>2</sup>	447
14	Прогнозен годишен добив от колекторите	kWh/y	<b>250476</b>
15	Прогнозен годишен добив от колекторите	%	46,0%
16	Необходима енергия за доподгриване	kWh/y	293939
17	Консумирана електроенергия от соларната система /прогнозна/	kWh/y	390
18	Консумирана електроенергия от ЦП за БГВ /прогнозна/	kWh/y	не се променя

**СМР**

№	Позиция	единица	количество	цена с ДДС	обща сума с ДДС
1	Изготвяне на проект	брой	1	1500,00	1500,00
2	Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на вакуумнотръбен колектор /30 тръби/, стойки, крепежи и др.	брой	184	1580,00	290720,00
3	Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на хоризонтална соларна тръбна разводка /изолирана/	брой	184	190,00	34960,00
4	Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на вертикална соларна тръбна разводка /двутръбна, изолирана/, комплект с оперативен кабел.	m	58,80	70,00	4116,00
5	Доставка, монтаж на затворен разширителен съд.	брой	3	550,00	1650,00
6	Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на ЦП соларен кръг.	брой	3	750,00	2250,00
7	Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на управление /контролер, UPS и др./	брой	3	510,00	1530,00
8	Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на бойлер 1500ltr /или 2x750ltr/ с електронагреватели.	брой	11	4500,00	49500,00
9	Топлоносител за соларен кръг до -34°C /50% воден разтвор на пропилен-гликол/.	брой	3	450,00	1350,00
10	Монтажни работи в АС, с включени материали и консумативи	брой	3	700,00	2100,00
11	Монтажни работи по част "Електро", с включени материали и консумативи	брой	3	180,00	540,00
12	Непредвидени /10%/.				39021,60
<b>Общо</b>					<b>429237,60</b>

**Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София**

Изчисляване на количеството топлина от преобразуване на слънчевата енергия при загряване на вода за битови нужди, съгласно приложение № 11 към чл. 29													
КЛИМАТИЧНА ЗОНА:		7											
ПАРАМЕТЪР		МЕСЕЧНИ ДАННИ											
Месец		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Брой дни		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
H	kWh/m <sup>2</sup> (ден)	1,19	1,94	2,94	3,37	4,47	4,85	4,98	5,03	3,76	2,34	1,29	0,91
K <sub>T</sub>		0,31	0,38	0,40	0,37	0,42	0,42	0,44	0,51	0,48	0,34	0,31	0,28
t <sub>m</sub>	°C	-0,40	0,20	4,60	10,40	15,30	18,70	21,10	20,70	16,50	11,20	5,10	0,40
n		21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
δ		-20,138	-11,226	-0,404	11,579	20,138	23,450	20,442	11,754	-0,202	-11,754	-20,442	-23,450
φ	°с.ш.	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2
β		42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
ω <sub>S</sub>		69,858	79,258	89,621	101,093	110,142	114,038	110,488	101,268	89,810	78,732	69,512	65,962
ω <sub>S</sub>		69,858	79,258	89,621	90,246	90,440	90,521	90,447	90,250	89,810	78,732	69,512	65,962
R <sub>b</sub>		2,456	1,849	1,386	1,045	0,867	0,807	0,861	1,041	1,378	1,877	2,483	2,787
H <sub>d</sub> /H		0,579	0,486	0,464	0,498	0,442	0,442	0,422	0,361	0,386	0,537	0,579	0,627
ρ		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
R̄		1,564	1,399	1,173	0,984	0,895	0,861	0,891	1,006	1,209	1,363	1,575	1,612
H <sub>T</sub>		6698686	9770491	12413532	11943292	14398703	15036714	15981023	18213484	16359897	11481426	7314508	5280375
(τ̄ <sub>g</sub> )/(τ̄ <sub>a</sub> ) <sub>n</sub>		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
A <sub>ок</sub>	m <sup>2</sup>	447	446,936	446,936	446,936	446,936	446,936	446,936	446,936	446,936	446,936	446,936	446,936
m̄ <sub>ок</sub>	kg/s	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040
m̄ <sub>та</sub>	kg/s	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040	6,7040
C <sub>p ок</sub>	J/kg °C	3305	3305	3305	3305	3305	3305	3305	3305	3305	3305	3305	3305
C <sub>p та</sub>	J/kg °C	4186	4186	4186	4186	4186	4186	4186	4186	4186	4186	4186	4186
(m̄C <sub>p</sub> ) <sub>с</sub>	W/K	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522
(m̄C <sub>p</sub> ) <sub>min</sub>	W/K	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522	22156,8522
t <sub>ак</sub> <sup>I</sup>	°C	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
t <sub>ак</sub> <sup>II</sup>	°C	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
t <sub>ок</sub> <sup>I</sup>	°C	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
ε		0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
F <sub>R</sub> UL		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
F <sub>R</sub> (τ̄ <sub>g</sub> ) <sub>n</sub>		0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
F <sub>r</sub> /F <sub>R</sub>		0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
V <sub>s</sub>	l	16500	16500	16500	16500	16500	16500	16500	16500	16500	16500	16500	16500
X <sub>c</sub> /X		1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
m <sub>тв</sub>	l/d	27000	27000	27000	27000	27000	27000	27000	27000	27000	27000	27000	27000
t <sub>тв</sub>	°C	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
t <sub>св</sub>	°C	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Q <sub>w</sub>	J	1,66425E+11	1,50319E+11	1,66425E+11	1,61056E+11	1,66425E+11	1,61056E+11	1,66425E+11	1,66425E+11	1,61056E+11	1,66425E+11	1,61056E+11	1,66425E+11
X		1,242	1,234	1,180	1,108	1,048	1,006	0,976	0,981	1,033	1,098	1,174	1,232
Y		0,336	0,490	0,622	0,599	0,722	0,754	0,801	0,913	0,820	0,575	0,367	0,265
f		0,2407	0,3702	0,4764	0,4630	0,5570	0,5820	0,6164	0,6895	0,6257	0,4459	0,2716	0,1782
<b>Qu</b>	<b>kWh</b>	<b>11129,4</b>	<b>15457,8</b>	<b>22022,7</b>	<b>20712,7</b>	<b>25748,8</b>	<b>26038,8</b>	<b>28494,5</b>	<b>31876,6</b>	<b>27991,9</b>	<b>20613,9</b>	<b>12149,3</b>	<b>8239,6</b>
<b>Qu, y</b>	<b>kWh</b>	<b>250476</b>											

### **Използвана литература**

- ✓ Министерство на енергетиката и енергийните ресурси, “Закон за енергийна ефективност”;
- ✓ НАРЕДБА № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите;
- ✓ НАРЕДБА № Е-РД-04-1 от 22 януари 2016 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради;
- ✓ 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;
- ✓ 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. и доп., бр. 85 от 2009 г. Обн. ДВ. бр.5 от 14 Януари 2005г., изм. ДВ. бр.85 от 27 Октомври 2009г.,попр. ДВ. бр.92 от 20 Ноември 2009г., изм. ДВ. бр.2 от 8 Януари 2010г., изм. и доп. ДВ. бр.80 от 13 Септември 2013г., доп. ДВ. бр.93 от 25 Октомври 2013г., доп., бр. 27 от 2015 г., попр., бр. 31 от 2015г., изм. и доп., бр. 90 от 2015.;
- ✓ Министерство на регионалното развитие и благоустройството “Методически указания за изчисляване на годишния разход на енергия в сгради”, БСА 11/2005 г.;
- ✓ Технически Университет – София, “Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради”, “СОФТТРЕЙД”, 2006 г.;
- ✓ 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/;
- ✓ Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – I част, “Техника” 1990 г.;
- ✓ Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – II част, “Техника” 2001 г.;
- ✓ Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – III част, “Техника” 1993 г.



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Агенция за устойчиво енергийно развитие

15.02.2013

## УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ВПИСВАНЕ В ПУБЛИЧЕН РЕГИСТЪР

Идентификационен № 00363  
София 15.02.2013 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

**„СОФИНВЕСТ” ЕООД**

(фирма)

със седалище и адрес на управление: гр. София, р-н „Оборище”, ул. „Париж” № 3

представявана от Захари Георгиев Зарков

(трите имена)

ЕГН 5208137064, адрес: гр. София, ж.к. „Обеля”, ул. № „10”, № 6

БУЛСТАТ/ЕИК: 121359317

имена и ЕГН на физическите лица - персонал:

Надежда Борисова Кирова  
Надя Иванова Илиева  
Соня Тодорова Цветкова

ЕГН 5605216776  
ЕГН 6004213474  
ЕГН 6009150851

в уверение на това, че със Заповед № 363-ВПр-01 на изпълнителния директор на АУЕР от 15.02.2013 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: 15.02.2013 г.  
Срок на валидност до: 15.02.2018 г.

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР: .....

*(Handwritten signature)*

*(Handwritten mark)*





Приложение № 3 - Разпределение на прозоречните елементи по фасади:

№	ТИП				g	ФАСАДА												Обща площ по типове	Означение на типа ВИД-РАМКА-ОСТЪКЛЕНИЕ	ЗАБЕЛЕЖКА
	a m	b m	A m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K		СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ								
						п бр.	A m <sup>2</sup>	п бр.	A m <sup>2</sup>	п бр.	A m <sup>2</sup>	п бр.	A m <sup>2</sup>							
1	0,65	2,30	1,50	2,63	0,51								3	4,49		ВДС	подмена се			
2	1,35	1,35	1,82	2,63	0,51								3	5,47		ПДС	подмена се			
3	0,65	2,30	1,50	2,63	0,51			44	65,78					65,78		ВДС	подмена се			
4	2,05	1,65	3,38	2,63	0,51			44	148,83					148,83		ПДС	подмена се			
5	0,65	2,30	1,50	2,28	0,51							1	1,50		B2PVC	не се подменя				
6	1,35	1,35	1,82	2,28	0,51							1	1,82		П2PVC	не се подменя				
7	0,65	2,30	1,50	2,28	0,51			65	97,18					97,18		B2PVC	не се подменя			
8	2,05	1,65	3,38	2,28	0,51			65	219,86					219,86		П2PVC	не се подменя			
9	0,65	2,30	1,50	2,52	0,51			1	1,50					1,50		B2AL	не се подменя			
10	2,05	1,65	3,38	2,52	0,51			1	3,38					3,38		П2AL	не се подменя			
11	2,05	1,35	2,77	2,63	0,51			11	30,44			14	38,75	69,19		ПДС	подмена се			
12	2,05	1,35	2,77	2,28	0,51			20	55,35			57	157,75	213,10		П2PVC	не се подменя			
13	2,05	1,35	2,77	2,52	0,51							1	2,77	2,77		П2AL	не се подменя			
14	1,20	1,70	2,04	2,63	0,51			2	4,08					8,16		ПДС	подмена се			
15	1,20	1,70	2,04	2,28	0,51			4	8,16					16,32		П2PVC	не се подменя			
16	1,00	1,75	1,75	6,66	0,59			11	19,25					49,00		ПМЕ	подмена се			
17	1,00	2,60	2,60	6,66	0,59			10	26,00					46,80		ПМЕ 1/3 плътен	подмена се			
18	1,00	1,75	1,75	2,63	0,51			1	1,75					3,50		ПДС	подмена се			
19	1,00	1,75	1,75	2,28	0,51			1	1,75					3,50		П2PVC	не се подменя			
20	1,00	1,75	1,75	1,70	0,01			1	1,75					3,50		ПП-PVC	не се подменя			
21	0,80	1,65	1,32	2,28	0,51			3	3,96					6,60		П2PVC	не се подменя			
22	1,00	2,60	2,60	6,66	0,59			2	5,20					7,80		ПМЕ	подмена се			
23	0,75	2,30	1,73	2,28	0,51									1,73		B2PVC	не се подменя			
24	0,70	2,00	1,40	2,28	0,51			5	7,00					8,40		B2PVC	не се подменя			
25	0,70	2,00	1,40	2,63	0,51			1	1,40					2,80		ВДС	подмена се			
26	0,75	2,00	1,50	2,28	0,51									1,50		B2PVC	не се подменя			
27	0,75	2,30	1,73	1,12	0,51									1,73		B2D	не се подменя			
28	0,65	2,00	1,30	2,28	0,51									1,30		B2PVC	не се подменя			
29	0,65	2,30	1,50	2,28	0,51			1	1,50					1,50		B2PVC	не се подменя			
30	0,70	2,30	1,61	2,52	0,51			1	1,61					1,61		B2AL	не се подменя			



Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София

31	3,35	1,75	5,86	2,63	0,51							1	5,86	5,86	ПДС	подменя се
32	2,05	1,65	3,38	2,28	0,51				1	3,38			3,38	6,77	П2PVC	не се подменя
33	2,95	1,60	4,72	2,28	0,51								4,72	4,72	П2PVC	не се подменя
34	1,50	1,20	1,80	2,28	0,51								1,80	1,80	П2PVC	не се подменя
35	2,15	1,45	3,12	2,52	0,51								3,12	3,12	П2AL	не се подменя
36	3,35	1,50	5,03	2,63	0,51								5,03	5,03	ПДС	подменя се
37	2,30	1,75	4,03	2,28	0,51				1	4,03			4,03	8,05	П2PVC	не се подменя
38	1,70	1,75	2,98	2,28	0,51				1	2,98			2,98	5,95	П2PVC	не се подменя
39	2,20	1,80	3,96	2,28	0,51				1	3,96			3,96	7,92	П2PVC	не се подменя
40	2,20	1,65	3,63	2,28	0,51								3,63	3,63	П2PVC	не се подменя
41	1,70	1,70	2,89	2,28	0,51								2,89	2,89	П2PVC	не се подменя
42	2,50	1,70	4,25	2,28	0,51								4,25	4,25	П2PVC	не се подменя
43	2,35	1,65	3,88	2,52	0,51								3,88	3,88	П2AL	не се подменя
44	2,00	1,65	3,30	2,28	0,51								3,30	3,30	П2PVC	не се подменя
45	1,50	1,45	2,18	2,28	0,51				1	2,18			2,18	4,35	П2PVC	не се подменя
46	2,35	1,70	4,00	2,28	0,51								4,00	4,00	П2PVC	не се подменя
47	2,20	1,70	3,74	2,28	0,51				1	3,74			3,74	7,48	П2PVC	не се подменя
48	2,95	1,60	4,72	2,63	0,51								4,72	4,72	ПДС	подменя се
49	3,20	1,75	5,60	2,28	0,51								5,60	5,60	П2PVC	не се подменя
50	3,30	1,65	5,45	2,28	0,51				2	10,89			10,89	21,78	П2PVC	не се подменя
51	2,05	1,60	3,28	2,28	0,51				1	3,28			3,28	9,84	П2PVC	не се подменя
52	2,15	1,45	3,12	2,28	0,51								3,12	3,12	П2PVC	не се подменя
53	2,05	1,45	2,97	2,28	0,51								11,89	11,89	П2PVC	не се подменя
54	1,95	1,35	2,63	2,28	0,51								2,63	2,63	П2PVC	не се подменя
55	1,70	1,40	2,38	2,28	0,51				1	2,38			2,38	4,76	П2PVC	не се подменя
56	2,30	1,70	3,91	2,28	0,51								3,91	3,91	П2PVC	не се подменя
57	1,80	1,50	2,70	2,28	0,51								2,70	2,70	П2PVC	не се подменя
58	3,30	1,60	5,28	2,28	0,51								21,12	21,12	П2PVC	не се подменя
59	2,80	1,55	4,34	2,52	0,51								4,34	4,34	П2AL	не се подменя
60	2,00	1,35	2,70	2,28	0,51								2,70	2,70	П2PVC	не се подменя
61	2,30	1,80	4,14	2,28	0,51								4,14	4,14	П2PVC	не се подменя
62	2,35	1,45	3,41	2,28	0,51								3,41	3,41	П2PVC	не се подменя
63	2,40	1,70	4,08	2,28	0,51				1	4,08			4,08	8,16	П2PVC	не се подменя
64	3,00	1,45	4,35	2,28	0,51								4,35	4,35	П2PVC	не се подменя
65	1,75	1,50	2,63	2,28	0,51								2,63	2,63	П2PVC	не се подменя
66	1,80	1,75	3,15	2,28	0,51								3,15	3,15	П2PVC	не се подменя
67	2,85	1,70	4,85	2,28	0,51								4,85	4,85	П2PVC	не се подменя





Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София

105	2,50	1,65	4,13	2,28	0,51					1	4,13					4,13	П2PVC	не се подменя								
106	6,40	1,80	11,52	2,52	0,51					1	11,52					11,52	П2AL	не се подменя								
107	2,30	1,50	3,45	2,63	0,51					2	6,90					6,90	ПДС	подменя се								
108	1,75	1,65	2,89	2,28	0,51					1	2,89					2,89	П2PVC	не се подменя								
109	2,70	1,80	4,86	2,28	0,51					1	4,86					4,86	П2PVC	не се подменя								
110	2,20	1,45	3,19	2,63	0,51					1	3,19					3,19	ПДС	подменя се								
111	2,15	1,50	3,23	2,52	0,51					1	3,23					3,23	П2AL	не се подменя								
112	3,00	1,50	4,50	2,28	0,51					1	4,50					4,50	П2PVC	не се подменя								
113	6,10	1,60	9,76	2,28	0,51					1	9,76					9,76	П2PVC	не се подменя								
114	1,50	1,60	2,40	2,28	0,51					1	2,40					2,40	П2PVC	не се подменя								
115	1,90	1,70	3,23	2,28	0,51					1	3,23					3,23	П2PVC	не се подменя								
116	1,90	1,60	3,04	2,28	0,51					3	9,12					9,12	П2PVC	не се подменя								
117	2,05	1,35	2,77	2,63	0,51					15	41,51					41,51	ПДС	подменя се								
118	2,05	1,35	2,77	2,28	0,51					20	55,35					55,35	П2PVC	не се подменя								
119	2,90	2,40	6,96	6,66	0,59					7	48,72					48,72	ВМЕ 1/3 плътна	подменя се								
120	0,60	0,60	0,36	6,66	0,59	7	2,52			7	2,52					5,04	ПМЕ	подменя се								
По посоки											85,93	923,52	84,85	720,03	1814,33											
Обща площ на всички фасади											1814,33															
Мазета	0,65	0,35	0,23	6,66	0,59					70	15,93					42	9,56	ПМЕ	подменя се							
	0,90	1,80	1,62	6,66	0,01											14	22,68	ВПС	подменя се							
Обща площ на неотопляем сутерен											48,16															
Прозорци	3,55	1,00	3,55	6,66	0,01											4	14,20	ПППС	подменя се							
	3,55	1,00	3,55	6,66	0,59											3	10,65	ПГМЕ	подменя се							
	3,55	1,00	3,55	1,70	0,01											1	3,55	ПП-PVC	не се подменя							
	3,55	1,00	3,55	4,84	0,34											1	3,55	поликарбонат	подменя се							
Покривни прозорци по посоки											0,00	0,00	0,00	31,95	31,95											
Всичко общо											1894,44															
Обща площ за покривни прозорци											31,95															

a – широчина на прозореца, m,

b – височина на прозореца, m

A – площ на прозореца, m<sup>2</sup>

U – коефициент на топлопреминаване през прозореца, W/m<sup>2</sup>K

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчева енергия през прозореца

ИЗПОЛЗВАНА НОМЕНКЛАТУРА ВИД НА ДОГЛАМАТА И ТИП В ЗАВИСИМОСТ ОТ РАМКАТА И ОСТЪКЛЯВАНЕТО ПРОЗОРЦИ, ВРАТИ И ГОРНО ОСВЕТЛЕНИЕ	Означение на типа ВИД-РАМКА- ОСТЪКЛЕНИЕ
Единично остъклен прозорец от дървесина	ПДЕ
Прозорец от дървесина със съединени крила (слепени)	ПДС
Балконска врата единично остъклена от дървесина	ВБДЕ
Балконска врата от дървесина със съединени крила (слепени)	ВБДС
Прозорец от дървесина двукатен	ПДД
Балконска врата от дървесина двукатна	ВБДД
Единично остъклен прозорец с метална (стоманена) рамка	ПМЕ
Прозорци от поливинилхлоридни профили, двойно остъклени (двоен стъклопакет)	П2PVC
Балконски врати от поливинилхлоридни профили, двойно остъклени (двоен стъклопакет)	В2PVC
Прозорци и балконски врати от поливинилхлоридни профили, тройно остъклени (троен стъклопакет)	П3PVC
Балконски врати от поливинилхлоридни профили, двойно остъклени (троен стъклопакет)	В3PVC
Прозорец с метална рамка от алуминий единично остъклен (стар тип без прекъснат топлинен мост)	ПАЕ
Врата с метална рамка от алуминий единично остъклен (стар тип без прекъснат топлинен мост)	ВАЕ
Прозорец с метална рамка от алуминий, слепен (стар тип без прекъснат топлинен мост)	ПАС
Прозорец с рамка от алуминиев профил с прекъснат термомост, със стъклопакет (двойно остъкляване)	П2AL
Прозорец с рамка от алуминиев профил с прекъснат термомост, със стъклопакет (тройно остъкляване)	П3AL
Врата с алуминиев профил с прекъснат термомост, със стъклопакет (двойно остъкляване)	В2AL
Врата с алуминиев профил с прекъснат термомост, със стъклопакет (тройно остъкляване)	В3AL
Прозорци с двойно осветление в дървени рамки (съвременни нови прозорци с двоен стъклопакет)	П2D
Прозорци с тройно осветление в дървени рамки (съвременни нови прозорци с троен стъклопакет)	П3D
Врати с двойно осветление в дървени рамки (съвременни нови с двоен стъклопакет)	В2D
Врати с тройно осветление в дървени рамки (съвременни нови троен стъклопакет)	В3D



*Обследване за енергийна ефективност – Многофамилна жилищна сграда в  
ж.к. „Дружба 1“, блок 44, гр. София*

Горно осветление - единичен прозорец с метална стоманена рамка	ПГМЕ
Кухотели стъклени блокове	КБ
Профилно стъкло единично (със [ - сечение)	П1Е
Профилно стъкло двойно (кутиеобразно сечение)	П2Е
Външна врата плътна от дървесина	ВПД
Врата плътна от стомана	ВПС
Врата плътна от PVC с междинен слой топлинна изолация	ВП-PVC
Врата плътна от алуминий с междинен слой топлинна изолация	ВП-AL
Врата дървена единично остъклена	ВДЕ
Покривен прозорец плътен алуминий	ППП-AL
Покривен прозорец от дървесина, единично остъклен	ППДЕ
Прозорец плътен от стомана	ППС
Прозорец горно осветление с двойно остъкление от поливинилхлоридни профили	ПГ-PVC
Покривен прозорец от дървесина, остъклен със стъклопакет	ППД2
Окачена фасада от алуминиеви профили остъклени със стъклопакет	ОФ2AL
Алуминиев плътен прозорец с междинен слой топлинна изолация	ПП-AL
Прозорец с алуминиев профил с прекъснат термомост, остъклен с поликарбонатни плоскости	П-ALП
Врата с алуминиев профил с прекъснат термомост, остъклен с поликарбонатни плоскости	В-ALП
Покривен прозорец с алуминиев профил с прекъснат термомост, остъклен с поликарбонатни плоскости	ПП- ALП
Покривен прозорец плътен от стомана	ПППС
PVC плътен прозорец с междинен слой топлинна изолация	ПП-PVC
Прозорец плътен от стомана	ППС