
ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Многофамилна жилищна сграда,

находяща се в: гр. Велико
Търново, ул. “Филип Тотю” №
17, вх. А, Б и В

ателие | atelie
димови | dimovi



ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящият доклад е изготвен на базата на обследване на енергийната ефективност на сграда, извършено на основание чл. 44, ал. 1 от ЗЕЕ, и поръчано от община. Велико Търново. Обследването има за цел да определи настоящият клас на енергопотребление на сградата и да набележи мерки за привеждането му в съответствие с нормираните в ЗЕЕ нива. Като резултат от настоящият доклад ще бъде издаден „Сертификат за енергийните характеристики на сграда“.

СЪДЪРЖАНИЕ

ВЪВЕДЕНИЕ	1
ГЛАВА I. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО	2
1. Описание и геометрични характеристики на сградата	2
2. Анализ на строителни и топлофизични характеристики на ограждащите елементи.....	3
3. Топлоснабдяване, климатизация, вентилация	11
4. Консуматори на електроенергия.	12
5. Енергопотребление	15
ГЛАВА II. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ.....	20
6. Изследване на енергопотреблението	20
7. Потенциални мерки за намаляване разхода на енергия	29
8. Анализ на енергоспестяващи мерки.....	30
9. Техничко-икономическа оценка на ЕСМ.....	34
ГЛАВА IV. ОЦЕНКА НА КЛАСА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	49
ПРЕПОРЪКИ ПО ОРГАНИЗАЦИЯ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СМР	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	52

ГЛАВА I. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

Обектът е разположен в гр. Велико Търново и представлява многофамилна жилищна сграда с три входа на 6 етажа и един подземен. По време на обследването се установи, че няма налична проектна документация поради което беше изготвено заснемане по част Архитектура от фирмата изготвила Технически паспорт. Според него сградата е построена през 1967 г.

Изчислителни параметри на външния въздух и проектни параметри на вътрешния климат:

Параметрите на външния въздух са отчетени съгласно Наредба № 7 за климатична зона 4 – за гр. Велико Търново:

- Отоплителен период: 16 октомври - 23 април;
- Изчислителна външна температура за зимен период: - 17°C;
- Ден градуси при нормална температура в сградата 19°C: 2700.

При изчисленията са взети климатичните данни за средната месечна температура и средния интензитет на пълното слънчево греене по вертикални повърхности за Климатична зона 4.

Климатична зона	Средна надморска височина	Продължителност на отоплителния сезон	Начало на отоплителния сезон	Край на отоплителния сезон	Отоплителни денградуси при средна температура 19 °C	Изчислителна външна температура
-	м	дни	-	-		°C
4	208	180	16 октомври	23 април	2700	-17

1. Описание и геометрични характеристики на сградата

Многофамилна жилищна сграда, състояща се от седем жилищни секции, всяка със самостоятелен вход. Всеки вход е с по шест жилищни етажа, полувкопан сутерен и подпокривно пространство. Общият брой на апартаментите в блока е 55, като 5 са необитаеми. Сградата е свободно стояща. Състои се от три входа ("А", "Б" и „В"), разположени непосредствено един до друг. Сградата е изпълнена по традиционен способ за едропанелното сглобяемо строителство: Строителната система е ЕПЖС. Основите и сутеренните стени са стоманобетонни, монолитни, а подовите, стенните и покривните елементи, както и фасадните греди са сглобяеми. Фасадни стени: стоманобетонни сглобяеми елементи с дебелина - 20 см. Крайното покритие на фасадите е вароциментова мазилка като в някои части от фасадата на блока се наблюдава извършено саниране. Като покривна конструкция са монтирани заводски изпълнени панели. Видът на покрива е двоен с неотопляемо подпокривно пространство - плосък „студен“ покрив. Настилката в общите части и стълбищата е от мозаечни плочи. Подовите панели са с дебелина 14 см.

Дограмата е дървена слепена и понастоящем в апартаментите, където не е подменена с нова. PVC и

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В**

алуминиева дограма със стъклопакет - към момента голям процент от терасите са усвоени и остъклени – с дограма от метални профили с единично стъкло (винкел) и с PVC дограма със стъклопакет.

Данни за обекта

Сграда (наименование)	Многофамилно жилищна сграда		
Адрес	гр. Велико Търново	Ул."Филип Тотю" № 15	Област: Велико Търново
Тип сграда	Жилищна сграда		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация	1967		
Брой обитатели	135		
	График обитатели час/ден		График отопление час/ден
Работни дни, час/ден	17	Работни дни, час/ден	17
Събота, час/ден	17	Събота, час/ден	17
Неделя, час/ден	17	Неделя, час/ден	17

Геометрични характеристики на сградата

Застроена площ [м ²]	632,75
РЗП по ЗУТ [м ²]	4340,50
Обща отопляема площ [м ²]	4340,50
Отопляем обем бруто [м ³]	10300,8

Явна топлина	2.86 W/m ²
--------------	-----------------------

Схема на сградата

2. Анализ на строителни и топлофизични характеристики на ограждащите елементи

2.1. Стени.

Фасадните стени на сградата са класифицирани в 3 отделни типа, изпълнени от бетонов панел с различна дебелина (калканен, фасаден и парапетен), монолитен бетон, според описаните по-долу слоеве. Анализ на топлотехническите характеристики на слоевете даде следните резултати по типове:

Стена Тип 1

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

Слой №	Дебелина м	λ W/mK	Вид материал	δ/λ
1	-	0.040	съпротивление на стената от вън	0.04
2	0.015	0.870	варопясъчна мазилка(външна)	0.02
3	0.200	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m ³	0.74
4	0.005	0.500	гипсова шпакловка	0.01
9				
10	-		съпротивление на стената от вътре	0.13
U_{екв}				1.07
U_{екв т.м.}				1.17

Стена Тип 2

Слой №	Дебелина м	λ W/mK	Вид материал	δ/λ
1	-	0.040	съпротивление на стената от вън	0.04
2	0.002	0.800	силикатна-силиконова мазилка	0.00
3	0.050	0.035	EPS-F	1.43
4	0.020	0.930	циментова замазка	0.02
5	0.200	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m ³	0.74
6	0.050	0.500	гипсова шпакловка	0.10
9				
10	-	0.130	съпротивление на стената от вътре	0.13
U_{екв}				0.41

Стена Тип 3

Слой №	Дебелина м	λ W/mK	Вид материал	δ/λ
1	-	0.040	съпротивление на стената от вън	0.04
2	0.020	1.450	мозайка	0.01
3	0.030	0.930	циментова замазка	0.03
4	0.250	1.630	стоманобетон	0.15
9	0.000			
10	-	0.130	съпротивление на стената от вътре	0.13
U_{екв}				2.71
U_{екв т.м.}				2.98

Разпределение на стените по фасади

СЪСТОЯНИЕ							
№	Тип					U	Общо по типове
		С	И	Ю	З		
1	A, m ²	796.97	41.35	561.97	50.05		1450.35
	U, W/m ² K	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	
2	A, m ²	126.90	17.40	25.90	8.70		178.90
	U, W/m ² K	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	
3	A, m ²	57.00	3.45	57.00	3.45		120.90
	U, W/m ² K	2.98	2.98	2.98	2.98	2.98	
4	A, m ²	280.92		271.49	6.77		559.18
	U, W/m ² K	1.17		1.17	1.17	1.17	
Общо по фасади		1261.79	62.20	916.36	68.97	2309	2309
Уекв	W/m ² K	1.21					

2.2. Врати и прозорци.

Основния брой прозорци на сградата са произведени по остаряла технология от дървена слепена дограма с 4 мм. стъкло и са силно амортизирани. Част от прозорците на апартаментите са подменени с такива с PVC дограма и са в добро състояние.

2.2.1. Врати и прозорци. Топлофизически характеристики.

СЪСТОЯНИЕ													
Тип				С		И		Ю		З		Общ брой по типове	Обща площ по типове
№	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A		
-	m ²	W/m ² K	-	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²
1	0.00	2.00	0.56		102				205				307.00
2	0.00	2.20	0.56		15								15.00
3	0.00	2.63	0.56		73.00				233		14		320.10
4	0.00	6.66	0.56		329.00				110				439.00
5	0.00	2.63	0.56		66				18				83.85
Обща площ по фасади			0.56		585.25		0.00		565.60		14.10		1164.95
			g		0.56		0.56		0.56		0.56		
Обобщен коефициент на топлопреминаване									3.98				

2.3. Подове.

Архитектурното заснемане отчетете наличието на под към неотаплием сутеренен етаж и на под към външен въздух. Подовете на сградата са изградени от стоманобетонни монтажни панели с дебелина 14 см. Приведено описание на строителните и топлофизични характеристики на подовите конструкции:

Под-състояние				
Тип		Под над неотаплием сутерен	Под граничещ с външен въздух	Аекв/Уекв
№	-	-	-	
1	A, m ²	531.00	48.00	579.00
	P, m	114.50	-	
	U, W/m ² K	0.50	0.92	0.53
Уекв	U, W/m ² K	0.54		579.00

2.3.1. Алгоритъм на топлофизичния анализ на подовата конструкция по видове.

2.3.1.1. Подове върху неотаплием сутерен.

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

ПОД НА ОТОПЛЯВАНТО ПОМЕЩЕНИЕ (ЯВЯВА СЕ ТАВАН)				
Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK	R само на слоевете	0.96
1	-	0.17	съпротивление на вътрешната повърхност	0.17
2	0.010	3.49	гранитогрес	0.00
3	0.010	0.93	циментова замазка	0.01
4	0.140	0.15	Подов панел	0.95
9		0.50	въздух	0.00
10	-	0.17	съпротивление на външната повърхност	0.17
R_f				1.30

Периметър	P	121.95
Площ	A _G	531
Дебелина на стената	w	0.25
Височ. на стените до земята	z	1.25
Височина на стените над земята	h	1.15
Обем на въздуха в подземния етаж	V	1274.40

ПРОЗОРЦИ НА СУТЕРЕНА			
A общо	A	n	U
m ²	m ²	бр.	W/m ² K
20.16	0.42	48	2.63
1.71	1.71	1	2.63
21.87		49	2.63

СТЕНИТЕ НА ПОДЗЕМНИЯ ЕТАЖ НАД ЗЕМЯТА				
Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK	R само на слоевете	0.17
1	-	0.04	съпротивление на вътрешната повърхност	0.04
2	0.02	1.45	мозайка	0.01
3	0.03	0.93	циментова замазка	0.03
4	0.20	1.63	стоманобетон	0.12
9				
10	-	0.13	съпротивление на външната повърхност	0.13
R_{kw}				0.34

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

ПОД НА НЕОТОПЛЯВАНОТО ПОМЕЩЕНИЕ				
Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK	R само на слоевете	0.15
1	-	0.17	съпротивление на вътрешната повърхност	0.17
2	0.06	0.93	циментова замазка	0.06
3	0.14	1.63	стоманобетон	0.09
9				
10	-	0.04	съпротивление на външната повърхност	
R_{bf}				0.32

СТЕНИТЕ НА ПОДЗЕМНИЯ ЕТАЖ ПОД НИВОТО НА ЗЕМЯТА				
Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK	R само на слоевете	0.15
1	-	0.04	съпротивление на вътрешната повърхност	0.00
2	0.250	1.63	стоманобетон	0.15
9				
10	-	0.13	съпротивление на външната повърхност	0.13
R_{bw}				0.28

		Състояние
Действителен коефициент на	U	0.50
Пространствена характ. на под		
	V'	9.28
Приведена дебелина		
	d _k	1.31
Под на отопляемото помещение		
	U _f	0.77
Под на неотопляемото помещение		
	U _{bf}	0.15
Площ на стените над земята		
	A _w	131.68
Площ на стените над земята без прозорци		
	A _{wc}	107.71
Еквивалентна дебелина		
	d _{bw}	0.91
Стени под земя		
	U _{bw}	1.20
Стени към въздух		
	U _{wa}	2.98
Стени към въздух с прозорци		
	U _w	2.92
Стени към въздух обобщен		
	U _x	0.77
Стени към въздух обобщен		
	1/U	1.96

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

Под граничещ с външен въздух				
Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK	R само на слоевете	0.98
1	-	0.17	съпротивление на вътрешната повърхност	0.17
2	0.010	3.49	гранитогрес	0.00
3	0.010	0.93	циментова замазка	0.01
4	0.140	0.15	Подов панел	0.95
5	0.020	0.87	варопясълна мазилка(външна)	0.02
9		0.50	въздух	0.00
10	-	0.04	съпротивление на външната повърхност	0.04
R_f				1.19

Площ	A _G	48.00	Коеф. на топлопретоплинност	U	0.92
------	----------------	-------	-----------------------------	---	------

2.4. Покрив.

Покрива на сградата е два типа – плосък „топъл“, и плосък с вентилируем въздушен слой с височина 0.9 m. Всички тавански конструкции са изградени от 14 сантиметров стоманобетоннен подов панел. Подробното описание на строителните и топлофизични характеристики на покривните конструкции е както следва:

Алгоритъм на топлофизичния анализ на покривната конструкция по видове.

ТАВАНСКА ПЛОЧА				
Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK	R само на слоевете	0.88
1	-	R _{si1}	съпротивл. от страна на отопл.помещение	0.100
2	0.14	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	0.875
9		0.500	въздух	0.000
10	-	R _{se1} прието	съпротивл. от тав.плоча към подп.простр	0.100
11	-	R _{se1} изчислено	съпротивл. от тав.плоча към подп.простр	0.000
R_{екв1}				1.075
R само на плочата				0.875
U₁ прието				0.930
U₁ референт	0.3	U₁ изчислено		0.300
A₁				558.80
θ_i				20.0
A₁/R_{екв1}				519.81
θ_i*A₁/R_{екв1}				10396.28

ПОКРИВНА ПЛОЧА			
Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
м	W/mK	R само на слоевете	1.63
-	R_{si2} прието	съпротивл. от въздуха към покр.плоча	0.170
0.860		въздух	0.005
0.100	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	0.625
0.010	0.170	битумна хидроизолация	0.059
0.15	0.160	керамзит	0.938
	0.000		0.000
-	R_{se2}	съпротивл. от покр.плоча към външ.въздух	0.040
-	R_{si2} изчислено	съпротивл. от въздуха към покр.плоча	0.000
R екв2			1.837
R само на плочата			1.627
U₂ прието			0.544
U₂ изчислено			0.600
A₂			558.80
θ_e			1.5
A₂/R екв2			304.23
$\theta_e * A_2 / R$ екв2			456.34

ВЕРТИКАЛНИ ОГГРАЖДАЩИ ЕЛЕМЕНТИ			
Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
м	W/mK	R само на слоевете	0.81
-	R_{si3}	съпротивл. от вертикалните огр.елементи	0.130
0.01	0.500	гипсова шпакловка	0.020
0.20	0.260	Фасаден панел	0.769
0.02	0.870	варопясъчна мазилка(външна)	0.023
-	R_{se3}	съпрот. от верт.огр.елементи към външ.възд	0.040
0.23	Дебелина на стената		
R екв3			0.982
R само на ограждащите елементи			0.812
U_w			1.018
A₃			128.50
θ_e			1.5
A₃/R екв3			130.83
$\theta_e * A_3 / R$ екв3			196.24

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

				Състояние
Коеф. на	U общ	W/m ² K		0.51
	L ₀	W/K		261.30
	U таванска плоча	W/m ² K		1.023
Приемане	3.56	δ _{вс}	m	0.86
		R _{s1}	m ² K/W	0.100
	3.58	R само на тав.плоча	m ² K/W	0.875
		R _{se1} прието	m ² K/W	0.100
		U 1 прието	W/m ² K	0.930
	3.59	R _{s12} прието	m ² K/W	0.170
		R само на покр.плоча	m ² K/W	1.627
		R _{se}	m ² K/W	0.040
		U 2 прието	W/m ² K	0.544
	3.6	R _{s13}	m ² K/W	0.130
		R само на огр.елем.	m ² K/W	0.812
		R _{se3}	m ² K/W	0.040
		U _w	W/m ² K	1.018
		A ₁	m ²	558.80
		A ₂	m ²	558.80
		A _w	m ²	128.50
		θ _i	°C	20.00
		θ _e	°C	1.50
		n	-	0.1
		V	m ³	480.57
	3.65	θ _{ti} прието	°C	11.41
	3.66	θ _{se1} прието	°C	12.21
	3.67	θ _{se2} прието	°C	10.49
		g	m ² /s ²	9.81
		β	K	3.51E-03
		v	m ² /s	13.62E-6
	3.62,3.63	Pr	-	247349369.8461
	3.64	Gr	-	2.03E+08
	Gr*Pr	-	5.02E+16	
	ε _k	-	5985.986	
	λ	W/mK	2.635E-02	
	λ _{екв}	W/mK	157.72	
Изчислени	3.58	R _{s1}	m ² K/W	0.100
		R само на тав.плоча	m ² K/W	0.875
		R _{se1} изчислено	m ² K/W	0.003
	3.59	U 1 изчислено	W/m ² K	1.023
		R _{s12} изчислено	m ² K/W	0.003
		R само на покр.плоча	m ² K/W	1.627
		R _{se}	m ² K/W	0.040
	3.6	U 2 изчислено	W/m ² K	0.599
		R _{s13}	m ² K/W	0.130
		R само на огр.елем.	m ² K/W	0.812
		R _{se3}	m ² K/W	0.040
		U _w	W/m ² K	1.018
	3.65	θ _{ti}	°C	0.13
	3.66	θ _{se1}	°C	0.19
	3.67	θ _{se2}	°C	0.13
		g	m ² /s ²	9.81
		β	K	3.66E-03
		v	m ² /s	12.65E-6
	3.62,3.63	Pr	-	366.8306
	3.64	Gr	-	7.59E+06
		Gr*Pr	-	2.78E+09
		ε _k	-	91.879
		λ	W/mK	2.441E-02
		λ _{екв}	W/mK	2.24
		1/U ₁ изч	m ² K/W	9.78E-01
		A ₂ *U ₂ изч	W/K	3.35E+02
		A _w *U _w	W/K	1.31E+02
		0.33*n*V	m ³	1.59E+01
3.57	U общ	W/m ² K	0.47	

Покрив- плосък ("топъл").

Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK	R само на слоевете	1.01
1	-	0.040	съпротивление на външната повърхност	0.040
2	0.10	0.930	циментова замазка	0.108
3	0.14	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	0.875
4	0.02	0.700	варопящчя мазилка(вътрешна)	0.029
9		0.290	гипсокартон	0.000
10	-	0.170	съпротивление на вътрешната повърхност	0.100
U екв				0.87
U екв т.м.				0.96
A				48.00

СЪСТОЯНИЕ								
Покрив								
Характеристики по типове								
№	$\delta_{вс}$	$\delta_{вс}$	Gr	Pr	λ	$\lambda_{екв}$	U*	A
-	м	м	-	-	W/mK	W/mK	U/m ² K	m ²
1	$\delta_{вс}>0.30m$	0.86	7.59E+06	366.8306254	0.024	2.24	0.51	558.80
4	Плосък топъл	-	-	-	-	-	0.96	48.00
Аекв	m²		606.80					
Uекв	W/m²K		0.55					

3. Топлоснабдяване, климатизация, вентилация

3.1. Отоплителна инсталация.

При огледа е констатирано, че сградата е предадена за ползване през 1966-1967 година с монтирана Абонатна станция и изградена отоплителна инсталация.

По данни от „Топлофикация Велико Търново“ Абонатната станция не се използва от отоплителен сезон 2000-2001 година. По настоящем Абонатната станция е демонтирана.

Начините за отопление на отделните имоти са според индивидуалните предпочитания на собствениците – на електроенергия с климатици и на твърдо гориво. Източници на енергия.

На обследвания обект се използват три енергоносителя:

- електроенергия.
- дърва за огрев

Според вида си енергоносителите могат да се категоризират по следния начин, в зависимост от начина на добиване и влияние на околната среда – Първични и преобразувани енергийни източници . Като първичен енергоносител на обекта в момента се използват дървата.

От категорията на преобразуваните енергоносители са топлинната и електроенергията, които се консумират от различните видове инсталации и уреди.

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В**

За обезпечаване параметрите на микроклимата в част от помещения на жилищната сграда през летни периоди се използват 42 броя сплит климатизатори.

3.2. Битова гореща вода (БГВ)

При построяването на сградата е изградена централна инсталация за битово горещо водоснабдяване от Абонатна станция. ВК инсталацията в частта си за топлата вода не се използва. Абонатната станция е демонтирана. Битово горещата вода е от локално монтирани електрически бойлери за всеки апартамент.

БГВ						
Група обитатели	Състояние	брой	часа/ден	дни/седм.		л/човек
		115	6	7		50
		115	6	7		50.00
Едновременен брой обитатели				41		
Отопляема площ		4340.50	кв.м.			
Работен режим на сградата		119	дни			
норма л/ден	50	средно денонощно потребление на човек				
темр.вода	55					
темп.смесена вода	37.5		73.33	л/ден смесена вода		
темп ст.вода	7.5					
kWh/m3K	1.161	обемно изразен топлинен капацитет на водата				
обитател	41	брой				
раб дни в годината	360					
отопляема площ	4340.5					
л/м2	249					

Разход за БГВ – 250 л/м2

3.3. Студозахранване и климатизация.

На фасадата на някои апартаменти има монтирани външни модули на климатици сплит системи. Същите са защитени с електроенергия.

3.4. Вентилационни системи.

Вентилацията в кухни и санитарни помещения е чрез вертикални отдушници, излизащи над покрива, където липсват завършващите елемент. В част от кухните са монтирани битови аспиратори включени към изградените вертикали. В част от баните и тоалетните са монтирани битови вентилатори а в други – вентилационни решетки..

..

4. Консуматори на електроенергия.

Като потребител на електрическа енергия по осигуреност на електроснабдяването, жилищната сграда е категоризирана в трета категория. Захранена е с трифазно напрежение 380/220V, от разпределителна касета на ЕРП, монтирана на фасадата на сградата, по система TNС със заземен звезден център. Главните Разпределителни Табла /ГРЕТ/ са метални, монтирани на стената в партера, в общите части. В тях са разположени електромерите за общи нужди, техническите помещения, и апартаментите. Във всяко от главните табла са монтирани стълбищни автомати. Главните табла са в сравнително добро състояние, и е нужно да се подменят предпазителите и автоматични такива. През годините, собственици на индивидуалните имоти, са извършвали несъществени преработки, които не са довели до опасност за експлоатацията общата електро- инсталация. Установено бе лошото състояние на мълниеотводна инсталация, налагащо нейното възстановяване и привеждане към действащите норми.

4.1. Осветителна уредба

По голямата част от използваните са осветителни тела, както в общите части, така и в жилищата, с лампи с нажежаема жичка, което е съществен потенциал за енергоспестяване. Използват се многолампови освет.тела тип полюлей, а в общите части – аплик. На места (стълбищната клетка) осветителните тела изцяло липсват.



4.2. Силови консуматори. Консуматори на ел. енергия влияещи/невлияещи на топлинния баланс.

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

- група на "влияещите", т.е. инсталираните вътре в сградата ел. консуматори, които чрез собствените си топлинни излъчвания, влияят на топлинния комфорт в сградата.

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

--	--

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В



Оборудването в конкретния обект, се състои от електрически отоплителни уреди, водонагревателни бойлери и уреди за обща употреба.

В табличен вид е показан режимът на работа на консуматорите, както и коефициентите на едновременност и на работещи уреди. ПГК е направена на база - средна използваемост 17 часа на денонощие, 30 дни месечно и 12 месеца годишно.

Обща инсталирана мощност на електроуреди:						
	Освети-на инсталация:	БГВ	Уреди не влияещи на топл.баланс	Уреди влияещи на топл.баланс	Помпи и вентилатори	Обща инсталирана
	kW	kW	kW	kW	kW	kW
Покрив:	0,120	0,000	16,500	0,000	0,000	16,620
Шести етаж:	2,940	0,015	14,450	22,850	0,245	40,500
Пети етаж:	2,940	0,015	14,450	22,850	0,245	40,500
Четвърти етаж:	2,940	0,015	14,450	22,850	0,245	40,500
Трети етаж:	2,940	0,015	14,450	22,850	0,245	40,500
Втори етаж:	2,940	0,015	14,450	22,850	0,245	40,500
Първи етаж:	2,940	0,015	14,450	22,850	0,245	40,500
Сутерен:	4,860	0,000	0,000	0,000	1,050	0,000
Коеф.на едно-ст: Ke=	0,11	0,08	0,12	0,14	0,08	0,105
Ед.мощност(kW): Редн. =	2,488	0,007	12,384	18,512	0,202	33,593
Кработещи уреди=	0,65	0,9	0,98	0,35	0,75	0,726
Рспец.едн. (W/m2) =	0,37	0,00	2,80	1,49	0,03	5,62
%=	7,407	0,021	36,865	55,107	0,600	100,000
Обща прогнозна годишна консумация (ПГК):						151297

Разпределение на консумираната електро-енергия в зависимост от периода и вида на групата:

Система	На база изчислителния период (една година)			Средно за отчетния период
	kWh/год.	kWh/год.	kWh/год.	kWh/год.
Осветителна уредба - летен период :	0	0	0	4773
Осветителна уредба - зимен период :	0	0	0	6434
БГВ - летен период :	0	0	0	14
БГВ - зимен период :	0	0	0	19
Невлияещи на баланса - летен период :	0	0	0	23755
Невлияещи на баланса - зимен период :	0	0	0	32020
Влияещи на баланса - летен период :	0	0	0	35510
Влияещи на баланса - зимен период :	0	0	0	47865
Помпи и вентилатори - летен период :	0	0	0	387
Помпи и вентилатори - зимен период :	0	0	0	521
Общо отчетена за обекта - летен период :	0	0	0	64439
Общо отчетена за обекта - зимен период :	0	0	0	86858
Общо отчетена за обекта:	0	0	0	151297

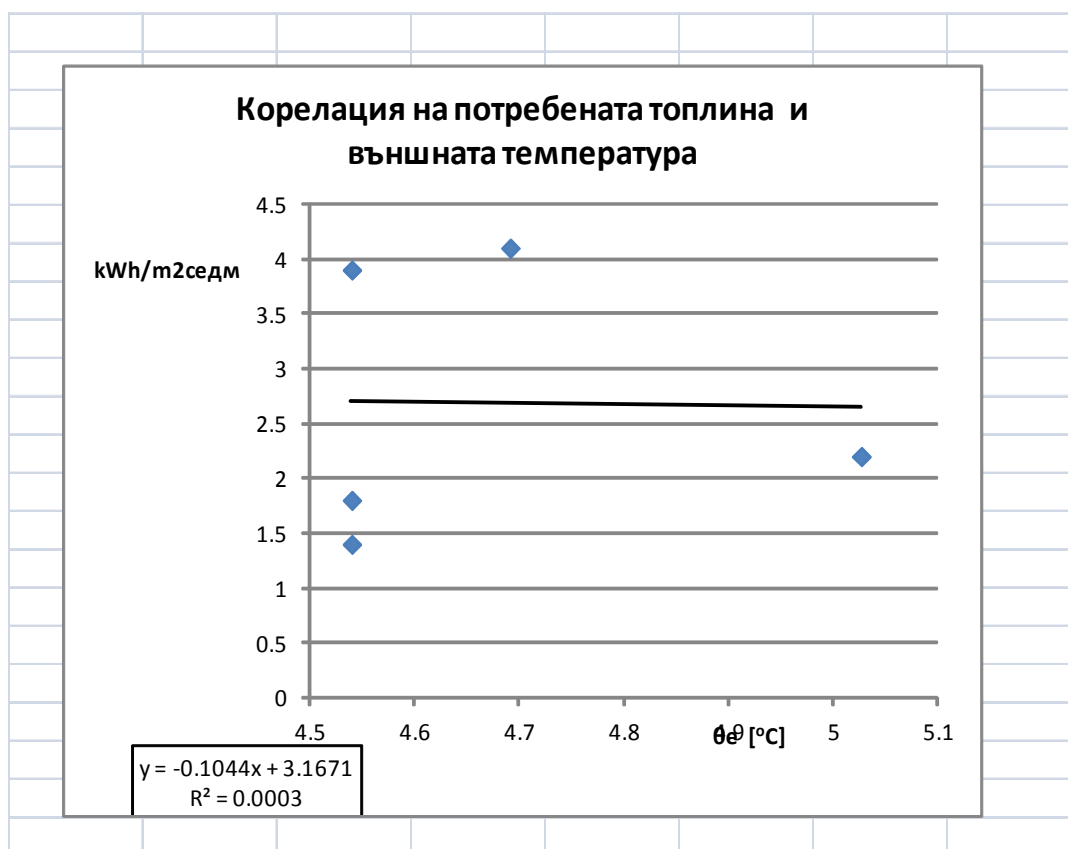
5. Енергопотребление

По наличната документация е предоставен регистрирания разход на електроенергия и топлоенергия в сградата за периода 2013-2015 година.

Енергопотреблението в сградата средно за отчетния период:

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

Месец	Дни брой	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2014 г.		
		°C	Денгр.	kWh	лв	дърва		
						kg	kWh	лв
11	30	4,1	477	10141	1471,68	17 187	85935	10312,15
12	31	1,4	576,6	19003	2797,57	17 187	85935	10312,15
1	31	1,8	564,2	14600	2093,03	17 187	85935	10312,15
4			0	13979	2105,33	0		0,00
5				11501	1724,71	0		0,00
6				12136	1794,06	0		0,00
7				8853	1401,61	0		0,00
8				4782	719,44	0		0,00
9				13190	2025,76	0		0,00
10	0		0	4752	767,27	0		0,00
2	28	2,2	498,4	12160	1957,40	17 187	85935	10312,15
3	31	3,9	499,1	26203	4204,25	17 187	85935	10312,15
ОБЩО:	151	2,68	2 615	151 297	23 062	85 935	429 673	51560,76



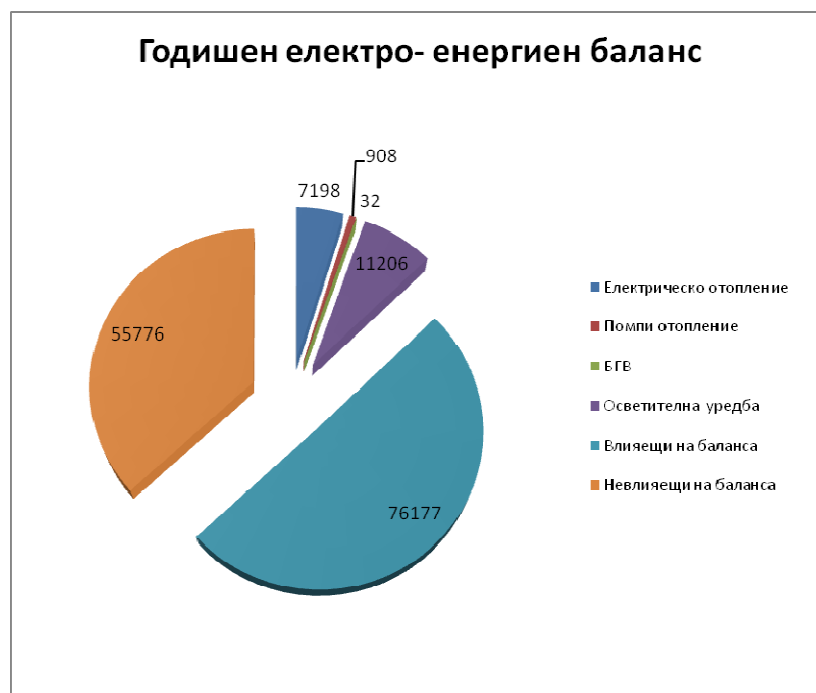


Основните корелации на енергопотреблението, при съществуващото състояние на сградата и системите за осигуряване на микроклимата са получени като функция на локалния външен климат и разходите на енергия в сградата. Графиките показват потребление на енергия за отопление в сградата с недогрев, поради влошеното качество на работа на ВОИ и подаване на по-малко количество топлина от необходимото за отопление в сградата.

БАЛАНС НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯТА

Годишен електро- енергиен баланс			
Система	Консумация на електро- енергия в Зимен режим	Консумация на електро- енергия в Летен режим	Общо отчетена
	kWh/год.	kWh/год.	kWh/год.
Електрическо отопление	6701	497	7198
Помпи отопление	521	387	908
БГВ	19	14	32
Осветителна уредба	6434	4773	11206
Влияещи на баланса	41164	35013	76177
Невлияещи на баланса	32020	23755	55776
Общ	86858	63555	151297

Баланс на потреблението на електроенергия на годишна база:



Баланс на потреблението на електроенергия през зимния период:



Баланс на потреблението на електроенергия през летния период:



ГЛАВА II. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ

1. Изследване на енергопотреблението

Моделното изследване на енергопотреблението в сградата е извършено на основата на метода представен в стандарта БДС EN 832, който е приет за основен при определяне на енергийните характеристики на сградите и формира част от националните нормативни документи в тази област. Методът е основан на стационарен енергиен баланс, като динамиката на топлинните товари се отчита, чрез фактор на оползотворяване на топлинните печалби и включва изчисления за:

- топлинните загуби на сградата, когато се отоплява до постоянна температура;
- годишната потребна топлина за поддържане на определени нормативни температури в сградата;
- топлинните печалби от вътрешни топлоизточници;
- топлинните печалби от слънчевото греене;

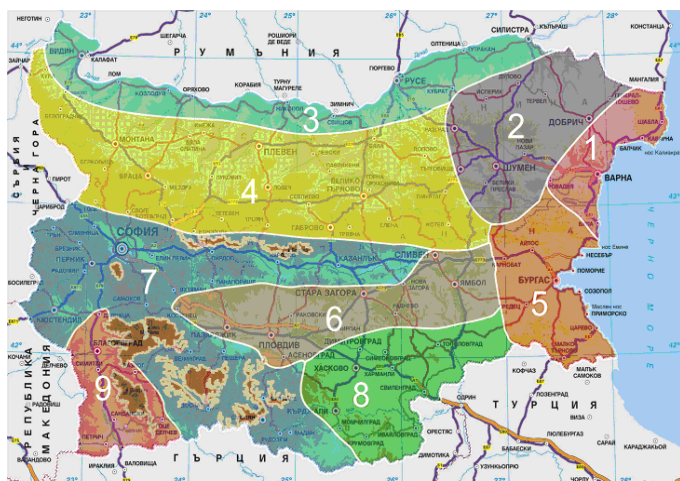
От стандартната база данни избираме за нашия случай:

Име на проекта	Philip Totio 17
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново
Тип сграда	Потребителски - Потребителски-I
Референтни стойности	2015г.
Празници	Жилищен блок 14 ет.

OK

Докладът и изчисленията към него са направени по действащите към момента Наредба **Е-РД-04-2** за енергийните характеристики на обектите; Наредба РД **Е-РД-04-1** за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания в сгради; Наредба 7 за енергийна ефективност, , обнародвана в ДВ, бр.5 от 14.01.2005 г./изм. ДВ, бр. 93 от 25.10.2013 г., изм. и доп., бр. 27 от 2015 г.; попр.,бр. 31 от 2015 г и бр.90 от 2015 г.

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В



Методът е реализиран, като програмен продукт, разработка на екип от Техническият Университет – София. Целта на моделното изследване е получаване на действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата, сравняване с еталонния разход на енергия за сградата и при необходимост - определяне на възможни енергоспестяващи мерки, осигуряващи получаване на сертификат за енергийна ефективност. Разходът на енергия за отопление и слънчевите печалби зависят от

климатичните условия на населеното място, в което се намира обследваната сграда. Съгласно Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност, България е районирана на 9 климатични зони, поради което е необходимо в програмата да бъде въведена климатичната зона, в която се намира обектът на обследване. Обследваният обект е в четвърта климатична зона.

Отопляема площ	m ²	4 340	Външни стени	m ²	2 309
Отопляем обем	m ³	8 289	Прозорци	m ²	1 165
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	607
			Под	m ²	579

Топлина от обитатели	W/m ²	2,9
----------------------	------------------	-----

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни, ч/ден	17	Работни дни, ч/ден	17
Събота, ч/ден	17	Събота, ч/ден	17
Неделя, ч/ден	17	Неделя, ч/ден	17

Да

Брутен обем 10300.8 m³

Нетен обем 8289 m³

Геометрични характеристики, график на заетост на сградата и режим на работа на системата за отопление.

Север		Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозаг
Външни стени		Прозорци						
A	U	A	U	g	n			
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-			
1 261,7	1,21	585,25	3,98	0,56	1			
Обща площ на фасадата								
1 847,04		[m ²]						
Външни стени		Прозорци						
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)				
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-				
1 261,79	1,21	585,25	3,98	0,56				
ЕС мерки								
1 261,7	1,21	585,25	3,98	0,56	1			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)				
1 261,79	1,21	585,25	3,98	0,56				

Фасадни характеристики Север.

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозаг
Външни стени		Прозорци					
A	U	A	U	g	n		
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-		
62,20	1,21				1		
Обща площ на фасадата							
62,20		[m ²]					
Външни стени		Прозорци					
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)			
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-			
62,20	1,21						
ЕС мерки							
62,20	1,21				1		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)			
62,20	1,21						

Фасадни характеристики Изток.

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
916,36	1,21	565,60	3,98	0,56	1
Обща площ на фасадата					
1 481,96 [m²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
916,36	1,21	565,60	3,98	0,56	
ЕС мерки					
916,36	1,21	565,60	3,98	0,56	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
916,36	1,21	565,60	3,98	0,56	

Фасадни характеристики Юг.

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
68,97	1,21	14,10	3,68	0,56	1
Обща площ на фасадата					
83,07 [m²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
68,97	1,21	14,10	3,68	0,56	
ЕС мерки					
68,97	1,21	14,10	3,68	0,56	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
68,97	1,21	14,10	3,68	0,56	

Фасадни характеристики Запад.

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покр
Покрив		Прозорци						
A	U	A	U	g	Наклон			
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg			
606,80	0,55						Север	
							Изток	
							Юг	
							Запад	
							СИ/СЗ	
							ЮИ/ЮЗ	
Обща площ на покрива								
606,80	[m ²]							
Покрив		Прозорци						
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)				
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-				
606,80	0,55							
ЕС мерки								
606,80	0,55						Север	
							Изток	
							Юг	
							Запад	
							СИ/СЗ	
							ЮИ/ЮЗ	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)				
606,80	0,55							

Покрив.

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив
Данни за пода								
Състояние				ЕС мерки				
A	U	A	U	A	U	A	U	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	
579,00	0,54	579,00	0,54					
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)					
579,00	0,54	579,00	0,54					

Под.

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление		0,0 kWh/m²a				
U - стени	0,00 W/m ² K	1,21 >	1,21	+ 0,1 W/m ² K = 3,39	1,21 >	
U - прозорци	0,00 W/m ² K	3,98 >	3,98	+ 0,1 W/m ² K = 1,71	3,98 >	
U - покрив	0,00 W/m ² K	0,55 >	0,55	+ 0,1 W/m ² K = 0,89	0,55 >	
U - под	0,00 W/m ² K	0,54 >	0,54	+ 0,1 W/m ² K = 0,85	0,54 >	
Фактор на формата	0,56 -	0,56	0,56		0,56	
Относ. площ прозорци	26,8 %	26,8	26,8		26,8	
Коеф. на енергопрем.	0,00 -	0,56 >	0,56		0,56 >	
Инфилтрация	0,00 1/h	0,60	0,60	+ 0,1 1/h = 4,14	0,60	
Проектна темп.	0,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 6,29	20,0	
Темп. с понижение	0,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 2,58	20,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m ² a	1,38 ...	1,38 ...		1,38 ...	
Други	kWh/m ² a	4,78 ...	4,78 ...		4,78 ...	
Сума 1	kWh/m²a	107,3	107,3		107,3	
Ефект. на отдаване	0,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	0,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	50,0 %	90,0	90,0		90,0	
Е П / ЕМ	0,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	130,7	130,7		130,7	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	130,0	130,0		130,0	
Сума 3	kWh/m²a	100,5	100,5		100,5	

Разпределението на потребената енергия на топлина и електричество е представено чрез софтуерния модел.

Трябва да се отбележи, че събраните данни за консумираните енергоносители са относително точни, което се дължи на липсата на информация в собствениците на имоти относно закупените и използвани енергоносители и липсата на навици за анализ на потреблението от тяхна страна. Подобно е затруднението и при определяне режимите на работа и времеви начин на използване на отделните консуматори.

С долните диалогови прозорци онагледяваме влиянието и разходите за всяка група:

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ		0,0 kWh/m ² a				
БГВ - консумация	0 l/m ² a	250	250	+ 10 l/m ² = 0,38	250	
Темп. разлика	0,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	1 085	1 085		1 085	
Сума 1	kWh/m²a	8,6	8,6		8,6	
Ефект. разпред. мрежа	0,0 %	98,0	98,0		98,0	
Автом. управление	50,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	0,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	9,5	9,5		9,5	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	9,5	9,5		9,5	

Софтуерен модел на системата за БГВ на сградата.

Разход на топла вода за битови нужди	
Брой обитатели	41
Норматив за разход на топла вода	50 л/ден за обитател
Специфичен разход на енергия за	55 kWh/m ³
Брой дни в месеца	30
Разход на БГВ по норматив	3382.5 kWh/мес
Годишен разход	41154 kWh/год
Специфичен разход на енергия	9.48 kWh/m ² год

Количество гореща вода 250 l/m²a.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи		0,0 kWh/m ² a				
Вентилатори	0,00 W/m ²	0,01	0,01	+1 W/m ² = 0,00	0,01	
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m ²	0,04	0,04	+1 W/m ² = 4,75	0,04	
Е_П / ЕМ	0 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m²a	0,2	0,2		0,2	
5. Осветление		0,0 kWh/m ² a				
Работен режим	0 ч/седм.	119	119	+1 ч/седм. = 0,02	119	
Едновр. мощност	0,00 W/m ²	0,43	0,43	+1 W/m ² = 6,04	0,43	
Сума 3	kWh/m²a	2,6	2,6		2,6	

Модел на системата за вентилатори, помпи и осветление на сградата.

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса	0,0	kWh/m ² a				
Работен режим	0 ч/седм.	119	119	+5 ч/седм. = 0,38	119	
Едновр.мощност	0,00 W/m ²	1,49	1,49	+1 W/m ² = 6,04	1,49	
Сума 3		9,0	9,0		9,0	
6.2 Разни невлиещи на баланса						
	0,0	kWh/m ² a				
Работен режим	0 ч/седм.	119	119	+5 ч/седм. = 0,18	119	
Едновр.мощност	0,00 W/m ²	3,57	3,57	+1 W/m ² = 6,04	3,57	
Сума 3		21,5	21,5		21,5	

Модел на допълнителните консуматори.

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби	
Тип сграда	Потребителски -		Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново			
Референтни стойности	2015г.						
Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление	0,0	100,5	436 351	100,5	436 351	100,5	436 351
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	9,5	41 060	9,5	41 060	9,5	41 060
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,2	825	0,2	825	0,2	825
5. Осветление	0,0	2,6	11 263	2,6	11 263	2,6	11 263
6. Разни	0,0	30,5	132 531	30,5	132 531	30,5	132 531
Общо (отопление)	0,0	143,3	622 029	143,3	622 029	143,3	622 029
Обща отопляема площ	4 340						

Калибриране на модела

За калибрирането на модела е необходимо намиране на стойности на параметрите „инфилтрация” и „средно обемна температура в сградата”, при които се получава изчислен специфичен годишен референтен разход на енергия за отопление.

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

$$\frac{\text{(Годишен разход за г.)} \cdot (\text{Денградуси по кл. база данни})}{\text{(Денградуси за г.)} \cdot (\text{Отопляема площ})} = \text{Референтен разход}$$

DD база = 2615,00

$\theta_i = 20.0^\circ\text{C}$

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

$$AG = 4340,5 \text{ m}^2$$

Годишен разход на енергия за отопление осреднен за периода 2014 - 2015 години 142910.00 kWh.

$$\frac{436351 \times 2615.00}{4340.5 \times 2615.00} = 100.5 \text{ kWh / m}^2\text{y}$$

При стойност на инфилтрацията 0,6 1 / h и средна обемна температура в сградата през отопляемия период 20.0 °C получаваме специфичен разход на енергия за отопление 100,5 kWh/m²y.

Нормализиране на енергопотреблението

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление		0,0 kWh/m²a				
U - стени	0,00 W/m ² K	1,21 >	1,21 >	+ 0,1 W/m ² K = 8,82	1,21 >	
U - прозорци	0,00 W/m ² K	3,98 >	3,98 >	+ 0,1 W/m ² K = 4,45	3,98 >	
U - покрив	0,00 W/m ² K	0,55 >	0,55 >	+ 0,1 W/m ² K = 2,32	0,55 >	
U - под	0,00 W/m ² K	0,54 >	0,54 >	+ 0,1 W/m ² K = 2,21	0,54 >	
Фактор на формата	0,56 -	0,56	0,56		0,56	
Относ. площ прозорци	26,8 %	26,8	26,8		26,8	
Коеф. на енергопрем.	0,00 -	0,56 >	0,56 >		0,56 >	
Инфилтрация	0,00 1/h	0,50 >	0,50 >	+ 0,1 1/h = 10,77	0,50 >	
Проектна темп.	0,0 °C	20,0 >	20,0 >	+ 1 °C = 15,85	20,0 >	
Темп. с понижение	0,0 °C	20,0 >	20,0 >	+ 1 °C = 6,50	20,0 >	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m ² a	1,18 ...	1,18 ...		1,18 ...	
Други	kWh/m ² a	4,77 ...	4,77 ...		4,77 ...	
Сума 1	kWh/m²a	103,0	103,0		103,0	
Ефект. на отдаване	0,0 %	100,0 >	100,0 >		100,0 >	
Ефект. разпред. мрежа	0,0 %	70,0 >	70,0 >		70,0 >	
Автом. управление	50,0 %	90,0 >	90,0 >		90,0 >	
Е П / ЕМ	0,0 %	50,0 >	50,0 >		50,0 >	
Сума 2	kWh/m²a	327,1	327,1		327,1	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	130,0 >	130,0 >		130,0 >	
Сума 3	kWh/m²a	251,6	251,6		251,6	

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки		Мощностен бюджет		ЕТ крива		Годишно разпределение		Топлинни загуби	
Тип сграда		Потребителски -		Клим. зона		Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново					
Референтни стойности		2015г.									
Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ					
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a		
1. Отопление	0,0	251,6	1 091 940	251,6	1 091 940	251,6	1 091 940	251,6	1 091 940		
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0		
3. БГВ	0,0	37,8	164 077	37,8	164 077	37,8	164 077	37,8	164 077		
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,2	825	0,2	825	0,2	825	0,2	825		
5. Осветление	0,0	2,2	9 691	2,2	9 691	2,2	9 691	2,2	9 691		
6. Разни	0,0	25,9	112 363	25,9	112 363	25,9	112 363	25,9	112 363		
Общо (отопление)	0,0	317,7	1 378 896	317,7	1 378 896	317,7	1 378 896	317,7	1 378 896		
Обща отопляема площ		4 340									

Нормализираният модел /базова линия/, означава симулиране такова състояние на сградата, че да се постигнат нормативните температури осигуряващи необходимият микроклимат на помещенията в нея при сегашното състояние на ограждащите конструкции – стени, дограма и др. Модела за обследвания обект показва, че за достигане на нормативната температура в сградата през отоплителен сезон от 20 °С, необходимият разход за отопление трябва да е от 251,6 kWh/m²y, разхода за осигуряване на необходимата топла вода 37,8 kWh/m²y, съответно за осветление 2,2 kWh/m²y и останалите консуматори 25,9 kWh/m²y.

Диалоговия прозорец Бюджет „Разход на енергия“, обобщава всички разходи на енергоносители за обследвания период. С изключение на отоплението, останалите инсталации и потребители са с целогодишен цикъл на използване, колебаещ се в по-тесни граници.

ГЛАВА III. ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ (ЕСМ)

2. Потенциални мерки за намаляване разхода на енергия.

В резултат на представеният по-горе анализ на енергопотреблението на сградата, в нормализирано състояние, може да се забележат следните потенциални насоки за намаляване на енергопотреблението на сградата:

- намаляване на топлопреминаването през ограждащите елементи.
- оптимизиране на осветлението в общите части на входовете.

Предприемането на тези мерки ще доведе до икономии на енергия и до подобряването на комфорта и микроклимата в сградата

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление		0,0 kWh/m²a				
U - стени	0,00 W/m ² K	1,21 >	1,21 >	+ 0,1 W/m ² K = 8,83	0,33 >	47,46
U - прозорци	0,00 W/m ² K	3,98 >	3,98 >	+ 0,1 W/m ² K = 4,45	1,57 >	65,26
U - покрив	0,00 W/m ² K	0,55 >	0,55 >	+ 0,1 W/m ² K = 2,32	0,25 >	4,29
U - под	0,00 W/m ² K	0,54 >	0,54 >	+ 0,1 W/m ² K = 2,21	0,39 >	2,04
Фактор на формата	0,56 -	0,56	0,56		0,56	
Относ. площ прозорци	26,8 %	26,8	26,8		26,8	
Коеф. на енергопрем.	0,00 -	0,56 >	0,56 >		0,56 >	
Инфилтрация	0,00 1/h	0,60 >	0,50 >	+ 0,1 1/h = 10,77	0,50 >	
Проектна темп.	0,0 °C	20,0 >	20,0 >	+ 1 °C = 15,87	20,0 >	
Темп. с понижение	0,0 °C	20,0 >	20,0 >	+ 1 °C = 6,51	15,0 >	19,70
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m ² a	1,38 ...	1,18 ...		0,75 ...	
Други	kWh/m ² a	4,78 ...	4,77 ...		4,01 ...	
Сума 1	kWh/m²a	107,3	103,0		22,0	
Ефект. на отдаване	0,0 %	100,0 >	100,0 >		100,0 >	
Ефект. разпред. мрежа	0,0 %	95,0 >	70,0 >		70,0 >	
Автом. управление	50,0 %	90,0 >	90,0 >		98,0 >	12,69
Е П / ЕМ	0,0 %	96,0 >	50,0 >		96,0 >	74,50
Сума 2	kWh/m²a	130,7	327,1		33,3	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	130,0 >	130,0 >		130,0 >	
Сума 3	kWh/m²a	100,5	251,6		25,6	

Данни за отоплението

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В**

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Потребителски -		Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново		
Референтни стойности	2015г.					
Параметър	kWh/m ²	kWh/a	Действ. kWh/a			
1. Отопление: U - стени	47,46	205 978	205 978			
1. Отопление: U - прозорци	65,26	283 245	283 245			
1. Отопление: U - покрив	4,29	18 603	18 603			
1. Отопление: U - под	2,04	8 875	8 875			
1. Отопление: Темп. с понижение	19,70	85 518	85 518			
1. Отопление: Автом. управление	12,69	55 085	55 085			
1. Отопление: Е & П / ЕМ	74,50	323 339	323 339			
5. Осветление: Едновр.мощност	0,54	2 357	2 357			
Общо - отопление		226,50	983 001	983 001		
<i>ЕС мерки</i>						

Енергиен бюджет след прилагане на ЕСМ върху сградата

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби	
Тип сграда	Потребителски -		Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново			
Референтни стойности	2015г.						
Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние kWh/m ² kWh/a		Базова линия kWh/m ² kWh/a		След ЕСМ kWh/m ² kWh/a	
1. Отопление	0,0	100,5	436 351	251,6	1 091 940	25,6	111 296
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	9,5	41 060	37,8	164 077	37,8	164 077
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,2	825	0,2	825	0,2	825
5. Осветление	0,0	2,6	11 263	2,2	9 691	1,7	7 334
6. Разни	0,0	30,5	132 531	25,9	112 363	25,9	112 363
Общо (отопление)	0,0	143,3	622 029	317,7	1 378 896	91,2	395 894
Обща отопляема площ	4 340						
<i>Бюджет „Разход на енергия“</i>							

Технико-икономическа оценка на ЕСМ

Технико-икономическата оценка на енергоспестяващите мерки има за цел да обоснове изплащането на инвестицията за тях само от спестената енергия, като се отчитат икономически показатели като инфлация, лихви по кредити и др. При сегашната кризисна ситуация, обаче, за месец октомври 2014 спрямо октомври 2013 се отчита инфлация от 0,9%. Съществува напрежение в банковата сфера, обуславяща консервативно поведение на търговските банки по отношение на цените на депозитите. В същото време цената на енергоносителите е държавно регулирана и играе силна социална роля. ДКЕВР прави всичко възможно да намали тежестта на пазарните изменения на цените, особено през зимния сезон. При тази ситуация, инвестициите в дълготрайни активи, като сградите са нерентабилни. Освен икономическата страна, самата реализация на проект за ремонтни дейности по сградите отнема време, а мерките са с дълъг икономически живот и имат ефект и върху експлоатационния срок на сградата.

Затова при техникоикономическата обосновка на мерките са използвани следните параметри: инфлация от 0,9 % /НСИ октомври 2014г.); среден лихвен процент по фирмени депозити 1,0% (ТБ, условия за фирмени депозити).

Анализите на финансовите показатели и паричните потоци на проекта са направени със специализирания софтуер "ENSI финансови изчисления" при базова стойност на реалния лихвен процент 0,9 %.

Преглед Доклад

Файл Изглед Лупа

Страница: 1 Отиди: 1 Надолу: 1 Лупа: Page Width

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ENSI

Проект: **Велико Търново, Филип Тотю 17**

Всички мерки

Реален лихвен %: 0,9 %

Фирма: Ателие Димови ЕООД
Лиценз: 216433576

Мерки	*)	Инвестиция [BGN]	Нето икономии [BGN/Год.]	Живот [Год.]	PB [Год.]	PO [Год.]	IRR [%]	NPV [BGN]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [BGN]	2) [Год.]
Топлоизолиране на под	I	14.963	21.356	20	0,7	0,7	143	375.193	25,07	388.998	20,0
Отопл. инсталация към Абон. станция 319	I	39.915	70.408	15	0,6	0,6	176	945.573	23,89	983.352	15,0
Топлоизолиране в зидни стени	I	207.835	42.601	30	4,9	5,0	20	911.444	4,39	1.115.209	30,0
Подмяна на дървета	I	275.875	50.931	30	5,4	5,6	18	1.062.262	3,85	1.333.272	30,0
Енергоспестяващо осветление на обща част	I	1.080	359	15	3,0	3,1	33	3.945	3,65	5.014	15,0
Топлоизолиране покрив	I	157.728	22.405	20	7,0	7,3	13	251.593	1,60	408.106	20,0
Общо за всички мерки		697.396	208.060		3,4	3,4		3.550.010			

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

Изчислено от: Ателие Димови ЕООД Адрес: София, ул.Нивава №43 Телефон: 02 658 21 53

Page 1 of 1 Zoom: Page Width 12:14

Описание на ЕСМ

Мярка В1 – Топлинно изолиране на външните стени.

<i>I</i>	Енергоспестяваща мярка № 1 - Топлоизолиране на външни стени	Ед. мярка	К-во общо за сградата	Ед. цена в лв. без ДДС	207835.04
1	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от EPS с дебелина 10 см. и коеф. на топлопроводност $\lambda=0.035$ W/mK, (включително цим. лепило, арм. мрежа, цим. шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи и водокапи) върху външни стени и надзид на студен покрив	м ²	1233.30	50.00	61665.00
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от XPS с дебелина 2 см. и коеф. на топлопроводност $\lambda=0.031$ W/mK (включително цим. лепило, арм. мрежа, цим. шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи и водокапи) за обръщане на страници на прозорци	м ²	559.18	80.00	44734.08
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от EPS с дебелина 5 см. и коеф. на топлопроводност $\lambda=0.035$ W/mK, (включително цим. лепило, арм. мрежа, цим. шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи и водокапи) за изравняване и надграждане на съществуваща топлоизолация върху външни стени	м ²	178.90	40.00	7156.00
I-C	Съпътстващи СМР на енергоспестяваща мярка № 1 - Топлоизолиране на външни стени				94279.96
4	Направа на вертикални и хоризонтални ивици с широчини 0.50 и 0.20 м. от плочи твърда каменна вата с дебелина 10 см., тегло 50 кг./куб.м., коефициент $\lambda<0.035$ W/mK, клас на горимост "A2", импрегнирана (включително лепило, крепежни елементи, арм. мрежа с циментова шпакловка, водокапи и аксесоари) върху външни стени	м ²	88.55	65.00	5755.75
5	Полагане на дълбоко проникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади	м ²	1321.85	6.50	8592.03
6	Финишно покритие - доставка и полагане на цветна силикат-силиконова екстериорна мазилка с едрина на зърното 2 мм., включително грундиране	м ²	2059.93	30.00	61797.78
7	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле с предпазни мрежи	м ²	2266.80	8.00	18134.40
8	Затваряне на дилатационни фуги по фасадите със специализирани профили	м	0.00	61.00	0.00

Количествено стойностна сметка по мярка В1

Топлотехнически анализ на стена Тип 1 с топлоизолация.

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

Слой №	Дебелина м	λ W/mK	Вид материал	δ/λ
1	-	0.040	съпротивление на стената от вън	0.04
2	0.002	0.800	силикатна-силиконова мазилка	0.00
3	0.100	0.035	EPS-F	2.86
4	0.020	0.930	циментова замазка	0.02
5	0.200	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m ³	0.74
6	0.020	0.500	гипсова шпакловка	0.04
9				
10	-		съпротивление на стената от вътре	0.13
U_{екв}				0.26

Топлотехнически анализ на санирана стена Тип 2 с допълнителна топлоизолация от 5 cm.

Слой №	Дебелина м	λ W/mK	Вид материал	δ/λ
1	-	0.040	съпротивление на стената от вън	0.04
2	0.002	0.800	силикатна-силиконова мазилка	0.00
3	0.100	0.035	EPS-F	2.86
4	0.020	0.930	циментова замазка	0.02
5	0.200	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m ³	0.74
6	0.020	0.500	гипсова шпакловка	0.04
9				
10	-		съпротивление на стената от вътре	0.13
U_{екв}				0.26

Топлотехнически анализ на стена Тип 3 с топлоизолация.

Слой №	Дебелина м	λ W/mK	Вид материал	δ/λ
1	-	0.040	съпротивление на стената от вън	0.04
2	0.002	0.800	силикатна-силиконова мазилка	0.00
3	0.100	0.030	топлоиз.екструд. пенополистирен XPS	3.33
4	0.250	1.630	стоманобетон	0.15
5	0.010	0.500	гипсова шпакловка	0.02
9				
10	-	0.130	съпротивление на стената от вътре	0.13
U_{екв}				0.27

Топлотехнически анализ на стена Тип 4 с топлоизолация.

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK	-	-
1	-	0.040	съпротивление на стената от вън	0.04
2	0.002	0.800	силикатна-силиконова мазилка	0.00
3	0.100	0.035	каменна вата	2.86
4	0.020	0.930	циментова замазка	0.02
5	0.200	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m ³	0.74
6	0.020	0.500	гипсова шпакловка	0.04
9				
10	-		съпротивление на стената от вътре	0.13
U_{екв}				0.26

Топлотехнически анализ на стена Тип 5 с топлоизолация.

Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK	-	-
1	-	0.040	съпротивление на стената от вън	0.04
2	0.002	0.800	силикатна-силиконова мазилка	0.00
3	0.020	0.031	топлоиз.екструд. пенополистирен XPS	0.65
4	0.020	0.930	циментова замазка	0.02
5	0.260	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m ³	0.96
6	0.010	0.500	гипсова шпакловка	0.02
9				
10	-	0.130	съпротивление на стената от вътре	0.13
U_{екв}				0.55

ЖИЛИЩЕН БЛОК-СТЕНИ				
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно
ОТОПЛЕНИЕ				
U-стени	205978	19%	1091940	885962
Общо	205978	19%	1091940	885962
				19%

Мярка В2 - Подмяна на фасадната дограма с нова с $U_w=1,4$ W/m²K.

Предвижда се подмяна на всички слепени дървени прозорци и врати с многокамерна PVC дограма със стъклопакет. От външните врати се сменят всички метални с единично остъкление с алуминиеви с прекъснат термомост и остъклени с двоен стъклопакет. Ефектът от мярката се изразява в стойността на обобщения коефициент на топлопреминаване $U=1.57$ W/m² K, в сравнение с стойността му при нормализация (базова линия), $U=3.98$ W/m²K.

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В**

Жилищен блок- ДОГРАМА					
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ	
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно	
ОТОПЛЕНИЕ					
U-прозорци	283245	26%	1091940	808695	
Общо	283245	26%	1091940	808695	26%

За реализирането на мярката е необходимо да се планира и организира изпълнението на строително монтажни работи във вътрешността на сградата. Отчитайки необходимостта от демонтаж на съществуващата дограма е наложително да се извършат подготвителни работи по разрушаване и изнасяне на строителен отпадък от старите прозорци.

II.	Енергоспестяваща мярка № 2 - Подмяна на дограма	Ед. мярка	К-во общо за сградата	Ед. цена в лв. без ДДС	255874.50
1	Доставка и монтаж на петкамерна PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно вътрешно "К" стъкло, с коефициент на топлопреминаване U=1.40 W/m2K	м ²	835.45	180.00	150381.00
2	Доставка и монтаж алуминиева дограма с прекъснат термомост, коеф. на топлопреминаване U=1.80 W/m2K, автомат за плавно затваряне входни врати с вградени пощенски кутии	м ²	7.50	240.00	1800.00
II-C	Съпътстващи СМР на енергоспестяваща мярка № 2 - Подмяна на дограма				103693.50
3	Демонтаж на съществуваща стоманена и дървена дограма, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци на 20 км.	м ²	842.95	9.00	7586.55
4	Доставка и монтаж на външни алуминиеви подпрозоречни первази с ширина до 30 см.	м	757.22	45.00	34074.79
5	Доставка и монтаж на вътрешни PVC подпрозоречни первази	м	626.59	35.00	21930.56
6	Вътрешно обръщане на страници дограма (вкл. гипсова шпакловка с арм. мрежа, ъглови профили и други)	м	1670.90	24.00	40101.60

Количествено стойностна сметка по мярка В2. Спецификация на дограма е приложена.

Мярка В3 – Топлинно изолиране на покриви

Покрив вентилируем въздушен слой в подпокривното пространство с височина > 0.3 m

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

ПОКРИВНА ПЛОЧА			
Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
м	W/mK	R само на слоевете	3.90
-	R_{si2} прието	съпротивл. от въздуха към покр.плоча	0.170
0.860		въздух	0.005
0.100	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	0.625
0.120	0.038	каменна вата	3.158
0.01	0.190	полиетиленово фолио	0.026
0.03	1.000	Армирана замазка	0.025
0.01	0.170	битумна хидроизолация	0.059
	0.000		0.000
	0.000		0.000
-	R_{se2}	съпротивл. от покр.плоча към външ.въздух	0.040
-	R_{si2} изчислено	съпротивл. от въздуха към покр.плоча	0.000
R екв2			4.108
R само на плочата			3.898
U₂ прието			0.243
U₂ изчислено			0.254
A₂			558.80
θ_e			1.5
A₂/R екв2			136.02
$\theta_e \cdot A_2/R$ екв2			204.03

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

ВЕРТИКАЛНИ ОГРАЖДАЩИ ЕЛЕМЕНТИ			
Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
м	W/mK	R само на слоевете	3.67
-	R_{si3}	съпротивл. от вертикалните огр.елементи	0.130
0.01	0.500	гипсова шпакловка	0.020
0.20	0.260	Фасаден панел	0.769
0.02	0.870	варопясъчна мазилка(външна)	0.023
0.10	0.035	EPS-F	2.857
0.00	0.800	силикатно-силиконова мазилка	0.003
-	R_{se3}	съпрот. от верт.огр.елементи към външ.възд	0.040
0.33	Дебелина на стената		
R еквз			3.842
R само на ограждащите елементи			3.672
U w			0.260
A₃			128.50
θ_e			1.5
A₃/R еквз			33.45
$\theta_e^* A_3/R$ еквз			50.17

			Състояние	
Коеф. на	U общ	W/m ² K	0.25	
	L _D	W/K	140.52	
	U таванска плоча	W/m ² K	0.950	
Приемане	3.56	δ_{вс}	m	
	3.58	R _{si}	m ² K/W	0.100
		R само на тав.плоча	m ² K/W	0.950
		R _{se1} прието	m ² K/W	0.100
		U ₁ прието	W/m ² K	0.869
	3.59	R _{si2} прието	m ² K/W	0.170
		R само на покр.плоча	m ² K/W	3.898
		R _{se}	m ² K/W	0.040
		U ₂ прието	W/m ² K	0.243
	3.6	R _{si3}	m ² K/W	0.130
		R само на огр.елем.	m ² K/W	3.672
		R _{se3}	m ² K/W	0.040
		U _w	W/m ² K	0.260
		A ₁	m ²	558.80
		A ₂	m ²	558.80
		A _w	m ²	128.50
		θ _i	°C	20.00
		θ _e	°C	1.50
		n	-	0.1
		V	m ³	480.57
	3.65	θ _и прието	°C	14.89
	3.66	θ _{se1} прието	°C	15.34
	3.67	θ _{se2} прието	°C	14.34
		g	m/s ²	9.81
		β	K	3.47E-03
		v	m ² /s	13.94E-6
3.62,3.63	Pr	-	550415907.9432	
3.64	Gr	-	1.11E+08	
	Gr*Pr	-	6.13E+16	
	ε _k	-	6292.788	
	λ	W/mK	2.689E-02	
	λ _{екв}	W/mK	169.21	

Изчислени	3.58	R_{si}	$m^2 K/W$	0.100
		R само на тав.плоча	$m^2 K/W$	0.950
		R_{se1} изчислено	$m^2 K/W$	0.003
		U_1 изчислено	$W/m^2 K$	0.950
	3.59	R_{si2} изчислено	$m^2 K/W$	0.003
		R само на покр.плоча	$m^2 K/W$	3.898
		R_{se}	$m^2 K/W$	0.040
		U_2 изчислено	$W/m^2 K$	0.254
	3.6	R_{si3}	$m^2 K/W$	0.130
		R само на огр.елем.	$m^2 K/W$	3.672
		R_{se3}	$m^2 K/W$	0.040
		U_w	$W/m^2 K$	0.260
	3.65	θ_u	$^{\circ}C$	0.13
	3.66	θ_{se1}	$^{\circ}C$	0.18
	3.67	θ_{se2}	$^{\circ}C$	0.13
		g	m/s^2	9.81
		β	K	3.66E-03
		ν	m^2/s	12.65E-6
	3.62,3.63	Pr	-	366.8306
	3.64	Gr	-	6.72E+06
		Gr*Pr	-	2.47E+09
		ϵ_k	-	89.129
		λ	W/mK	2.441E-02
		$\lambda_{екв}$	W/mK	2.18
		$1/U_1$ изч	$m^2 K/W$	1.05E+00
		$A_2 * U_2$ изч	W/K	1.42E+02
	$A_w * U_w$	W/K	3.34E+01	
	$0.33 * n * V$	m^3	1.59E+01	
3.57	$U_{общ}$	$W/m^2 K$	0.25	

Топъл покрив – тип 2

Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK	R само на слоевете	4.14
1	-	0.040	съпротивление на външната повърхност	0.040
2	0.01	0.930	циментова замазка	0.011
3	0.10	0.031	топлоиз.екструд. пенополистирен XPS	3.226
4	0.14	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	0.875
5	0.02	0.700	варопаясчна мазилка(вътрешна)	0.029
9		0.290	гипсокартон	0.000
10	-	0.170	съпротивление на вътрешната повърхност	0.100
$U_{екв}$				0.23
A				48.00

СЪСТОЯНИЕ								
Покрив								
Характеристики по типове								
№	$\delta_{вс}$	$\delta_{вс}$	Gr	Pr	λ	$\lambda_{екв}$	U*	A
-	m	m	-	-	W/mK	W/mK	U/m ² K	m ²
1	$\delta_{вс}>0.30m$	0.86	6.72E+06	366.8306254	0.024	2.18	0.25	558.80
2	Плосък топъл	-	-	-	-	-	0.23	48.00
Аекв	m²		606.80					
Uекв	W/m²K		0.25					

Жилищен блок- Покрив					
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ	
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно	
ОТОПЛЕНИЕ					
U-покрив	18603	2%	1091940	1073337	
Общо	18603	2%	1091940	1073337	2%

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

III.	Енергоспестяваща мярка № 3 - Топлоизолиране на покрив	Ед. мярка	К-во общо за сградата	Ед. цена в лв. без ДДС	157728.32
1	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от каменна вата с дебелина 12 см., коефициент на топлопроводност $\lambda=0.038$ W/mK по покривна плоча над вентилируемото подпокривно пространство, включително пароиолизация, крепежни елементи и аксесоари	м ²	558.80	32.00	17881.60
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от XPS с дебелина 10 см. и коеф. на топлопроводност $\lambda=0.031$ W/mK (включително цим. лепило, арм. мрежа, цим. шпакловка, ъглови профили и крепежни елементи) по таван (покрив) на остъклени балкони и лоджии (еркери) - отвътре (отдолу)	м ³	48.00	54.00	2592.00
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от EPS с дебелина 10 см. и коеф. на топлопроводност $\lambda=0.035$ W/mK, (включително цим. лепило, арм. мрежа, цим. шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи и водокапи) върху външни стени на студен покрив (корнизни панели)	м ²	128.50	50.00	6425.00
III-C	Съгътстващи СМР на енергоспестяваща мярка № 3 - Топлоизолиране на покрив				130829.72
4	Доставка и монтаж на дървени ребра със сечение 14/6 см. през 60 см. светло (66 см. осово) върху покривната плоча	м ³	7.04088	650.00	4576.57
5	Доставка и монтаж на обшивка от OSB плоскости с дебелина 18 мм.	м ²	558.8	28.00	15646.40
6	Направа на задигане на бордовете на покрива при калканните стени - стоманобетонни пояси със сечение 20/20 см., по конструктивен детайл от инвестиционен проект	м	20.9	65.00	1358.50
7	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци от стара хидроизолация, ламаринени обшивки и други на 20 км.	м ³	111.76	98.00	10952.48
8	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци от стара насипна топлоизолация от подпокривното пространство (керамзит или перлит) на 20 км.	м ³	83.82	66.00	5532.12
9	Доставка и монтаж на 1 пласт битумна хидроизолация, включително подготовка на основата - почистване и полагане на битумен грунд, направа на холкери и обръщания по бордове и комини	м ²	642.62	50.00	32131.00
10	Доставка и монтаж на покритие на покрива от ламарина с полиестерно покритие на листи, включително обръщания, крепежни елементи и аксесоари	м ²	558.80	45.00	25146.00
11	Премахване на стара и направа на нова обшивка от ламарина с полиестерно покритие по бордове, комини, козирки и други, включително водещи профили, крепежни елементи, аксесоари и други	м ²	136.85	44.00	6021.40
12	Изкърпване на стара мазилка, циментова шпакловка с мрежа, силикатна мазилка, нови бетонни шапки с ламаринени шапки на комини	бр.	20.00	525.00	10500.00
13	Демонтаж на стари и монтаж на нови водосточни тръби от ламарина с полиестерно покритие, включително казанчета, крепежни елементи и аксесоари	м	158.80	25.00	3970.00
14	Демонтаж на стари и монтаж на нови улущи от ламарина с полиестерно покритие, включително надулучни поли, крепежни елементи и аксесоари	м	108.50	27.50	2983.75
15	Направа на челни дъски с обшивка от ламарина с полиестерно покритие	м	108.50	21.00	2278.50
16	Доставка и монтаж на метални решетки на отворите за вентилация на студения покрив	бр.	60.00	24.00	1440.00
17	Финишно покритие - доставка и полагане на цветна силикат-силиконова екстериорна мазилка с едрина на зърното 2 мм., включително грундиране	м ²	128.50	30.00	3855.00

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В**

№ по ред	Описание на строително-монтажни работи	ед. мярка	количество	ед. цена в лева	стойност в лева
	Изграждане/възстановяване на гръмоотводна инсталация				4 438.00
1	Доставка и монтаж на мълниеотвод - Н = 3,5 м	бр.	3.00	57.00	171.00
2	Доставка и монтаж на прав съединител	бр.	3.00	10.00	30.00
3	Доставка и монтаж на държатели	бр.	270.00	7.24	1 954.80
4	Доставка и монтаж на AlMgSi ф8	т	270.00	2.32	626.40
5	Направа и монтаж на токоотводи поц.шина 25/3	т	150.00	3.60	540.00
6	Измерване на специфично съпротивление на заземителя, R<10 Ω	бр.	8.00	20.00	160.00
7	Доставка и монтаж на цинкована шина - 40 / 4 мм	т	45.00	5.80	261.00
8	Доставка и монтаж комплектна заземителна уредба	бр.	3.00	68.00	204.00
9	Демонтаж на съществуващата зазем.уредба на главното електромерно табло	бр.	3.00	55.00	165.00
10	Монтаж на нова зазем.уредба на главното електромерно табло	бр.	3.00	68.00	204.00
11	Монтаж на шина 40/4 в същ.изкоп	м	21.00	5.80	121.80

Мярка В4 – Топлинно изолиране на подове

Под граничеш с външен въздух				
Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK	R само на слоевете	3.82
1	-	0.17	съпротивление на вътрешната повърхност	0.17
2	0.010	3.49	гранитогрес	0.00
3	0.010	0.93	циментова замазка	0.01
4	0.140	0.15	Подов панел	0.95
5	0.100	0.04	EPS-F	2.86
6	0.00	0.80	силикатна мазилка	0.00
9		0.50	въздух	0.00
10	-	0.04	съпротивление на външната повърхност	0.04
R_t				4.03

$$U=0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

Под-състояние-ЕСМ				
Тип		Под над неотопляем сутерен	Под граничещ с външен въздух	Аекв/Уекв
№	-	-	-	
1	A, m ²	531.00	24.00	579.00
	P, m	121.95	-	
	U, W/m ² K	0.40	0.25	0.39
Уекв	U, W/m ² K	0.39		579.00

ЖИЛИЩЕН БЛОК- ПОД				
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно
ОТОПЛЕНИЕ				
U-под	8875	1%	1091940	1083065
Общо	8875	1%	1091940	1083065
				1%

IV.	Енергоспестяваща мярка № 4: Топлоизолиране на под	Ед. мярка	К-во общо за сградата	Ед. цена в лв. без ДДС	14962.80
1	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от XPS с дебелина 10 см. и коеф. на топлопроводност $\lambda=0.031$ W/mK (включително цим. лепило, арм. мрежа, цим. шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи и цокълен профил с водокап от ламарина с ПЕ покритие) върху външни стени на сутерен (цокъл)	m ²	120.90	54.00	6528.60
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от EPS с дебелина 10 см. и коеф. на топлопроводност $\lambda=0.035$ W/mK, (включително цим. лепило, арм. мрежа, цим. шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи и водокапи) по под над външен въздух (еркери)	m ²	48.00	50.00	2400.00
IC	Съпътстващи СМР на енергоспестяваща мярка № 4: Топлоизолиране на под				6034.20
3	Финишно покритие - доставка и полагане на цветна екстериорна мозаечна мазилка, съгласно цветен проект по цокъл, включително грундиране - върху външни стени на сутерен (цокъл)	m ²	120.90	38.00	4594.20
4	Финишно покритие - доставка и полагане на цветна силикат-силиконова екстериорна мазилка с едрина на зърното 2 мм., включително грундиране по под над външен въздух (еркери)	m ²	48.00	30.00	1440.00

Мярка С1 – Мерки по отоплителната инсталация.

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

Жилищен блок- Отопление					
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ	
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно	
ОТОПЛЕНИЕ					
Т-ра с понижение	85518	7%	1256842	1171324	
Отопл.-автом. у-е	55085	4%	1256842	1201757	
Е& П/ ЕМ	323339	26%	1256842	933503	
Общо	463942	37%	1256842	792900	37%

№ по ред	Описание на допустимите дейности / СМР	Ед. мярка	К-во общо за сградата	Ед. цена в лв. без ДДС	Обща цена в лв. без ДДС
I.	Отоплителна инсталация входове А, Б и В към Абонатна станция				39915.00
1	Доставка и монтаж на полипропиленови тръби с алуминиева вложка $\varnothing 20 \times 3 \div \varnothing 110 \times 16.2$ в тръбна изолация включително фитинги, спирателна, регулираща арматура и укрепване	м	212.00	110.00	23320.00
2	Доставка и монтаж на циркуляционна помпа с честотно управление и окомплектовка $Q=9.90 \text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p=6.5 \text{ m H}_2\text{O}$	м	1.00	2270.00	2270.00
3	Доставка и монтаж на мембранен разширителен съд 250 L - окомплектован		1.00	450.00	450.00
4	Доставка и монтаж на топломер 10 m ³ /h	м	1.00	1375.00	1375.00
5	Доставка и монтаж на абонтна станция $Q_{от}=250 \text{ kW}$ и $Q_{бгв}=250 \text{ kW}$ - окомплектована	бр.	1.00	12500.00	12500.00
ОБЩО ЗА СМР без ДДС:					39915.00
					20% ДДС: 7983.00
ОБЩО ЗА СМР с включен ДДС:					47898.00

Мярка С2 – Мерки по осветлението.

Жилищен блок- ОСВЕТЛЕНИЕ					
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ	
	kWh годишно		kWh годишн	kWh годишно	
ОСВЕТЛЕНИЕ					
Едновременна мощност	2357	2%	122054	119697	
Общо	2357	2%	122054	119697	2%

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

№ по ред	Ремонт на електроинсталация в общите части и въвеждане на енергоспестяващо осветление в обекта на интервенция (жилищната сграда)	ед. мярка	количество	ед. цена в лева	1 080.00 лв.
1	Демонтаж на стари осветителни тела в стълбищна клетка	бр.	24	12.50	300.00
2	Доставка и монтаж на осв. тяло със светодиоден (LED) светлоизточник и вграден датчик за движение (PIR) 12 W; IP 21, в стълбищна клетка.	бр.	24	32.50	780.00

Жилищен блок- ОТОПЛЕНИЕ И ОСВЕТЛЕНИЕ				
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно
ОТОПЛЕНИЕ	980643	78%	1256842	276199
ОСВЕТЛЕНИЕ	2357	2%	122054	119697
Общо	983000	71%	1378896	395896
				71%

Оценка на икономическия ефект от ЕСМ

ЕСМ	потребна енергия -БЛ- kWh		потребна енергия след ЕСМ- kWh		Спестена енергия- kWh		Стойност на спестена енергия	инвестиция	срок на откуп.
	топлина	електричество	топлина	електричество	топлина	електричество	лв	лв	години
Топлинно изолиране на външни стени	873 552.00	218388	708 769.60	177 192.40	164 782.40	41 195.60	42 601.98	249 402.04	5.85
Подмяна на прозорци, врати и др. прозрачни ограждащи елементи.	873 552.00	218388	646 956.00	161 739.00	226 596.00	56 649.00	50 930.66	307 049.40	6.03
Топлинно изолиране на покрив	873 552.00	218388	858 669.60	214 667.40	14 882.40	3 720.60	22 404.64	189 273.99	8.45
Топлинно изолиране на под	873 552.00	218388	866 452.00	216 613.00	7 100.00	1 775.00	21 356.05	17 955.36	0.84
Реконструкция (подмяна) на старите инсталации или на елементи от тях (помпи, вентилатори, тръбна мрежа, арматура и др.), включително изолации. Подмяна на абонатна станция и на нейните елементи, включително изолации	873 552.00	383290	502 398.40	290 501.60	371 153.60	92 788.40	70 408.17	47 898.00	0.68
Реконструкция на инсталациите за осветление в общите части, подмяна на електродвигатели и табла на асансьори	0.00	122 054.00	0.00	119 697.00		2 357.00	359.12	1 296.00	3.61
пакет от ЕСМ	873 552.00	505 344.00	89 037.60	306 858.40	784 514.40	198 485.60	208 060.62	812 874.79	3.91
		1 378 896.00		395 896.00	983 000.00				

Оценка на екологичния ефект от ЕСМ

След оценка на екологичния ефект на изброените мерки, при получената икономия на топлина, и съгласно коефициентите на загуби за добив/производство и пренос на енергоресурса с еквивалента на CO₂ емисии от Наредбата за енергийни характеристики на обектите, са представени спестените емисии CO₂ в диаграма и таблично.

CO ₂ - БЛ-t/y		CO ₂ след ЕСМ-t/y		Спестени емисии	
топлина	електричество	топлина	електричество	общо	%
37.56	136.53	31.89	129.78	12.42	7.1
37.56	136.53	29.77	127.25	17.07	9.8
37.56	136.53	37.05	135.92	1.12	0.6
37.56	136.53	37.32	136.24	0.53	0.3
37.56	313.91	40.04	62.03	249.40	71.0
0.00	99.96	0.00	98.03	1.93	1.9
37.56	413.88	25.82	143.14	282.48	62.6

ГЛАВА IV. ОЦЕНКА НА КЛАСА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

		потребна енергия - kWh		
		актуално състояние	след есм	
площ	4340.5	отопление	251.60	25.60
		вентилация(от.)		
		БГВ	37.8	37.8
		помпи, вент.	0.2	0.2
		осветление	2.2	1.7
		разни	25.9	25.9
			317.70	91.2
ei	1.3			
	3			
	1.05	първична енергия		
		актуално състояние	след есм	
	отопление	362.30	36.864	
		0	0	
		113.4	61.992	
		0.6	0.6	
		6.6	5.1	
		77.7	77.7	
	общо	560.60	182.256	
		Ep	Ep	
		560.60	182.26	

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

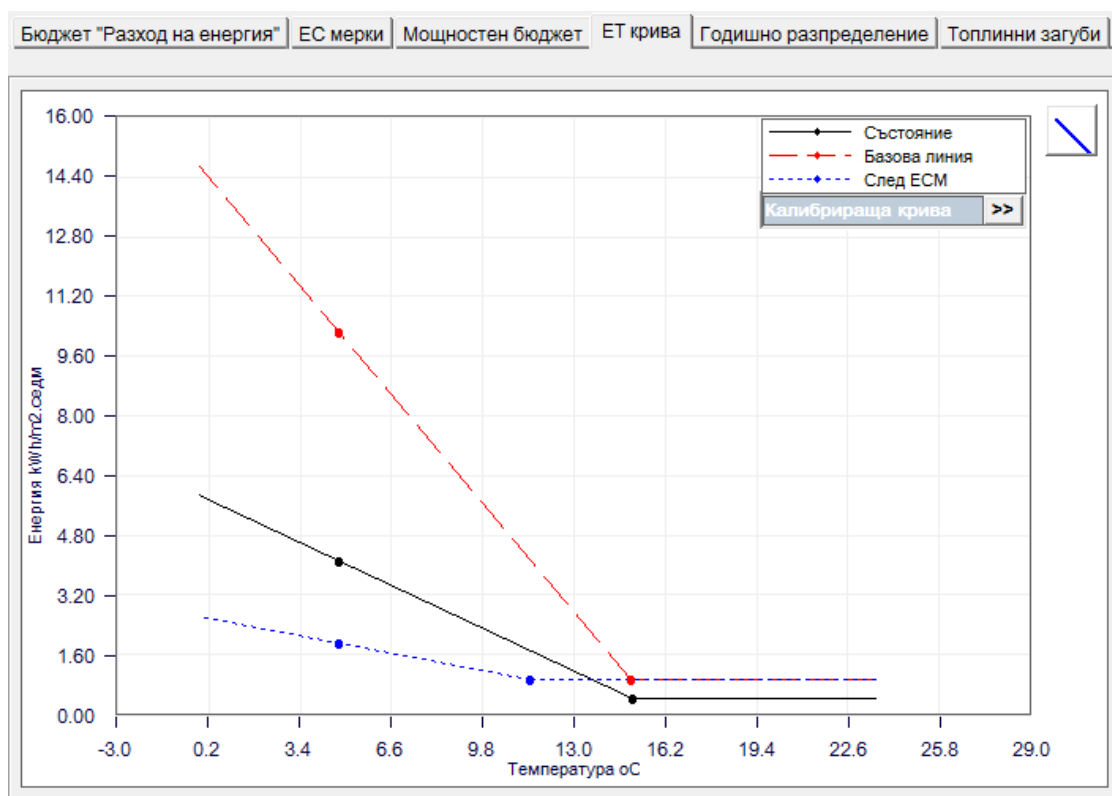
първична енергия ЕСМ-т-на- kWh	първична енергия ЕСМ-е-во-kWh	първична енергия базова т-на-KWh	първична енергия базова е-во-kWh
744 208.08	531 577.20	917 229.60	655 164.00
679 303.80	485 217.00	917 229.60	655 164.00
901 603.08	644 002.20	917 229.60	655 164.00
909 774.60	649 839.00	917 229.60	655 164.00
653 117.92	871 504.80	917 229.60	1 149 870.00
0.00	359 091.00	0.00	366 162.00
115 748.88	920 575.20	917 229.60	1 516 032.00
	1036324.08		2433261.6

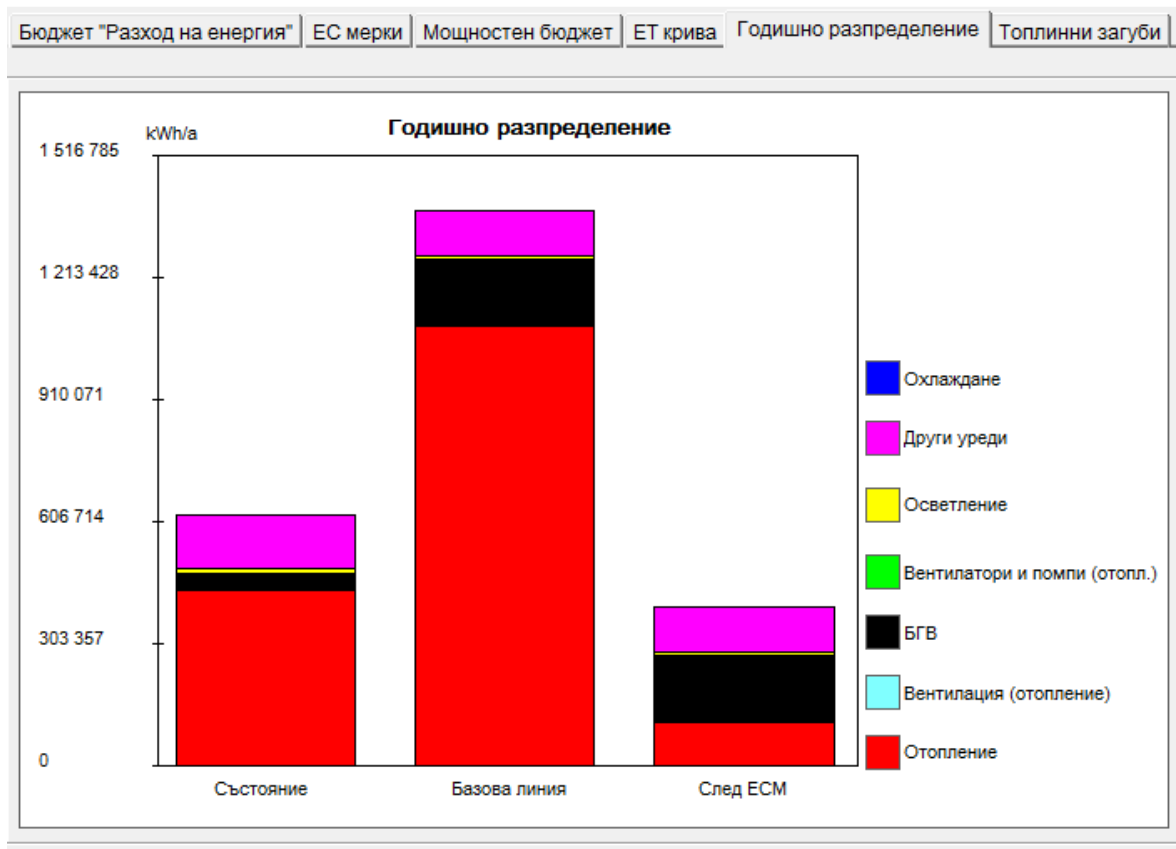
Разглежданата сграда е с клас на енергопотребление **G**, тъй като е изпълнено условието: $EP=560.60 \text{ kWh/m}^2 > 435 \text{ kWh/m}^2$

Съгл. Приложение № 10 към чл. 6 ал.3 от Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради категория жилищни сгради.

След мерките сградата ще е с клас на енергопотребление **B**, тъй като е изпълнено условието:

$96 \text{ kWh/m}^2 < EP = 182.26 \text{ kWh/m}^2 < 190 \text{ kWh/m}^2$ съгл. Приложение № 10 към чл. 6 ал.3 от Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради категория жилищни сгради.





ПРЕПОРЪКИ ПО ОРГАНИЗАЦИЯ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СМР

Предвид основното преустройство на системите за електро- и топло- снабдяване, описаните в настоящият доклад СМР се класифицират като „основен ремонт“ по смисъла на ЗУТ и подлежат на съгласуване от местната администрация.

Въпреки това, вземайки предвид факта, че работите изискват специфична квалификация и обучен в правилата за безопасност и хигиена на труда персонал, освен стриктното спазване на предписаните в ЗУТ процедури, настоящият доклад дава следните препоръки:

- за всички описани в доклада СМР да се изготви План за Безопасност и Здраве, включващ част ПОИС, който да се съгласува с местната администрация.
- да се изготви монтажна схема на скеле, която да се съгласува с местната администрация.
- за всички материали да се представят сертификати за степен на горимост.
- по отношение на фасадната топлоизолация – стриктно да се спази „Нар. №13-1971 за строително технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар от 2009“ и ако е необходимо да се изготвят допълнителни детайли за пожарозащита на предвидената топлоизолация от XPS.
- обекта да се ръководи от обучен и надлежно инструктиран технически ръководител.
- да се спазват всички строителнотехнически норми и изисквания описани в законодателството.

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Филип Тотю" № 17, вх. А, Б и В

- при възникване на непредвидени СМР да не се започва работа преди правоспособно лице-проектант да прецени изискват ли новите работи санкцията на местната администрация

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване на обекта показва, че при съществуващото състояние на сградата не се осигуряват постоянно изискваните санитарно-хигиенни норми за топлинен комфорт, което се дължи на лошото състояние на сградните ограждащи елементи и липсата на нормално работеща отоплителната инсталация.

Установен е и посредством настоящия доклад е доказан, потенциал за намаляване на действително необходимите разходи за отопляване на сградата. Реализирането на ЕСМ, освен до значителни икономии, ще доведе и до подобряване комфорта на обитаване и ще гарантира нормативните параметри на микроклимата на сградата.

Докладът е изготвен от екип на Ателие Димови ЕООД в състав:

инж. Камелия Кирий

инж. Емил Димов

арх. Ирина Димитрова

инж. Йордан Димов

София

Октомври 09.10.2016г.