

---

# ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

---

Многофамилна жилищна сграда,  
находяща се в: гр. Велико Търново,  
ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и  
ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

---

ателие | atelier  
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 .....	4
3. Топлоснабдяване, климатизация, вентилация .....	12
4. Консуматори на електроенергия. ....	14
5. Енергопотребление .....	17
ГЛАВА II. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ.....	21
6. Изследване на енергопотреблението .....	21
7. Потенциални мерки за намаляване разхода на енергия .....	31
8. Анализ на енергоспестяващи мерки.....	32
9. Техничко-икономическа оценка на ЕСМ.....	37
ГЛАВА IV. ОЦЕНКА НА КЛАСА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ .....	53
ПРЕПОРЪКИ ПО ОРГАНИЗАЦИЯ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СМР .....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

## ГЛАВА I. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

Обектът е разположен в гр. Велико Търново и представлява многофамилна жилищна сграда с четири 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 **1989 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 греење 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**

Жилищните сгради са панелни блокове, всеки с по две секции, а всяка секция с по два входа. Понастоящем, двете сгради, ситуирани на два отделни адреса, се разглеждат като един обект от четири секции и осем входа. Живущите на двата обекта са сформирали общо Сдружение на собственици.

Всеки вход е с по шест жилищни етажа, полукопан сутерен и подпокривно пространство. Общият брой на апартаментите в блока е 144. Сградата е свободно стояща. Състои се от четири входа ("А", "Б", "В" и "Г"), 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. Настилната в общите части и стълбищата е от мозаечни плочи. Подовите панели са с дебелина 15 см.

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

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

## Данни за обекта

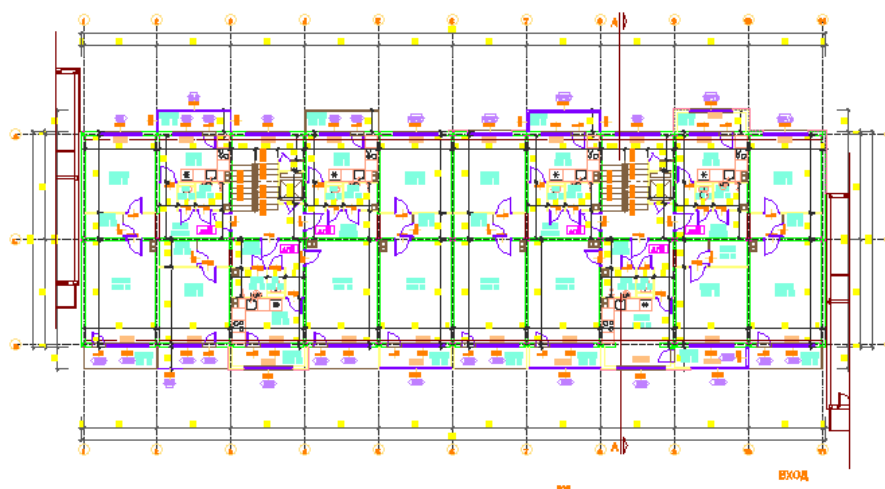
Сграда (наименование)	Многофамилно жилищна сграда		
Адрес	гр. Велико Търново	ул.Аленмак № 4иОхрид №3	Област: Велико Търново
Тип сграда	Жилищна сграда		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация	1967		
Брой обитатели	432		
График обитатели час/ден		График отопление час/ден	
Работни дни, 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 [m <sup>2</sup> ]	1604,41
РЗП по ЗУТ [m <sup>2</sup> ]	12228,53
Обща отопляема площ [m <sup>2</sup> ]	8797,01
Отопляем обем бруто [m <sup>3</sup> ]	28350,6

Явна топлина	3.25 W/m <sup>2</sup>
--------------	-----------------------

## Схема на сградата



Многофамилна жилищна сграда, наоѓаща се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

## 2. Анализ на строителни и топлофизични характеристики на ограждащите елементи

### 2.1. Стени.

Фасадните стени на сградата са класифицирани в 4 отделни типа, изпълнени от бетонов панел и монолитен бетон за надземните стени (цокола) на сутерена, според описаните по-долу слоеве. Анализа на топлотехническите характеристики на слоевете даде следните резултати по типове:

#### Стена Тип 1

Слой №	Дебелина м	$\lambda$ W/mK	Вид материал	$\delta/\lambda$
1	-	0.040	съпротивление на стената от вън	0.04
2	0.015	0.870	варопясъчна мазилка(външна)	0.02
3	0.180	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.67
4	0.005	0.500	гипсова шпакловка	0.01
9				
10	-		съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>1.16</b>
<b>U<sub>екв т.м.</sub></b>				<b>1.27</b>

#### Стена Тип 2

Слой №	Дебелина м	$\lambda$ W/mK	Вид материал	$\delta/\lambda$
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	0.830	циментова замазка	0.02
5	0.180	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.67
6	0.005	0.500	гипсова шпакловка	0.01
9				
10	-	0.130	съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>0.43</b>

#### Стена Тип 3

Слой №	Дебелина м	$\lambda$ W/mK	Вид материал	$\delta/\lambda$
1	-	0.040	съпротивление на стената от вън	0.04
2	0.010	1.450	мозайка	0.01
3	0.010	0.930	циментова замазка	0.01
4	0.180	1.630	стоманобетон	0.11
9				
10	-	0.130	съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>3.35</b>
<b>U<sub>екв т.м.</sub></b>				<b>3.69</b>

Многофамилна жилищна сграда, наоѓаща се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

## Стена Тип 4

Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK	-	-
1	-	0.040	съпротивление на стената от вън	0.04
2	0.015	0.870	варопясъчна мазилка(външна)	0.02
3	0.240	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.89
4	0.005	0.500	гипсова шпакловка	0.01
9				
10	-	0.130	съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>0.92</b>
<b>U<sub>екв т.м.</sub></b>				<b>1.01</b>

## Разпределение на стените по фасади

СЪСТОЯНИЕ							
№	Тип	С	И	Ю	З	U	Общо по типове
1	A, m <sup>2</sup>	1459.71	306.61	1497.88	225.80		3490.00
	U, W/m <sup>2</sup> K	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	
2	A, m <sup>2</sup>	766.32	91.34	220.88	182.14		1260.68
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	
3	A, m <sup>2</sup>	158.06	24.29	187.74	27.79		397.88
	U, W/m <sup>2</sup> K	3.69	3.69	3.69	3.69	3.69	
4	A, m <sup>2</sup>	543.06	7.69	624.34	7.69		1182.78
	U, W/m <sup>2</sup> K	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	
Общо по фасади		2927.14	429.93	2530.84	443.42	6331	6331
U <sub>екв</sub>	W/m <sup>2</sup> 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				Общ брой по типове	
№	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	бр.	Обща площ по типове
-	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>	бр.	m <sup>2</sup>
1	0.00	2.00	0.56		529		7		514		5		1055.30
2	0.00	2.20	0.56								0		0.00
3	0.00	2.63	0.56		34.90		0				0		34.90
4	0.00	6.66	0.56		298.44				95		0		393.75
5	0.00	2.63	0.56		265		7		419		5		696.45
Обща площ по фасади				0.56	1126.96		14.52		1028.78		10.14		2180.40
				g	0.56		0.56		0.56		0.56		
Обобщен коефициент на топлопреминаване				3.05									

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

### 2.3. Подове.

Архитектурното заснемане отчетете наличието на под към неотопляем 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 неотопляем сутерен	Под граничен с външен въздух	Аекв/Уекв
№	-	-	-	
1	A, m <sup>2</sup>	1517.12	243.50	<b>1760.62</b>
	P, m	361.00	-	
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.48	0.87	<b>0.54</b>
	Уекв, U, W/m <sup>2</sup> K	<b>0.54</b>		<b>1760.62</b>

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

##### 2.3.1.1. Подове върху неотопляем сутерен.

ПОД НА ОТОПЛЯВАНОТО ПОМЕЩЕНИЕ (ЯВЯВА СЕ ТАВАН)				
Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK	R само на слоевете	<b>1.10</b>
1	-	0.17	съпротивление на вътрешната повърхност	0.17
2	0.010	3.49	гранитогрес	0.00
3	0.080	0.93	циментова замазка	0.09
4	0.150	0.15	Подов панел	1.01
9		0.50	въздух	0.00
10	-	0.17	съпротивление на външната повърхност	0.17
<b>R<sub>f</sub></b>				<b>1.44</b>

Периметър	P	<b>361.00</b>
Площ	A <sub>G</sub>	<b>1517.12</b>
Дебелина на стената	w	<b>0.30</b>
Височ. на стените до земята	z	<b>1.20</b>
Височина на стените над земята	h	<b>1.35</b>
Обем на въздуха в подземния етаж	V	3868.66

ПРОЗОРЦИ НА СУТЕРЕНА			
A общо	A	n	U
m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	бр.	W/m <sup>2</sup> K
<b>34.16</b>	<b>34.16</b>	<b>1</b>	<b>2.63</b>
<b>34.16</b>		<b>1</b>	<b>2.63</b>

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

СТЕНИТЕ НА ПОДЗЕМНИЯ ЕТАЖ НАД ЗЕМЯТА				
Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK	R само на слоевете	0.22
1	-	0.04	съпротивление на вътрешната повърхност	0.04
2	0.02	1.45	мозайка	0.01
3	0.02	0.93	циментова замазка	0.02
4	0.30	1.63	стоманобетон	0.18
9				
10	-	0.13	съпротивление на външната повърхност	0.13
<b>R<sub>kw</sub></b>				0.39

ПОД НА НЕОТОПЛЯВАНОТО ПОМЕЩЕНИЕ				
Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK	R само на слоевете	0.43
1	-	0.17	съпротивление на вътрешната повърхност	0.17
2	0.08	0.93	циментова замазка	0.09
3	0.15	1.63	стоманобетон	0.09
4	0.00	0.17	битумна хидроизолация	0.02
5	0.30	2.00	трамбована пръст	0.15
6	0.10	1.16	чакъл	0.09
9				
10	-	0.04	съпротивление на външната повърхност	
<b>R<sub>bt</sub></b>				0.60

СТЕНИТЕ НА ПОДЗЕМНИЯ ЕТАЖ ПОД НИВОТО НА ЗЕМЯТА				
Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK	R само на слоевете	0.18
1	-	0.04	съпротивление на вътрешната повърхност	0.00
2	0.300	1.63	стоманобетон	0.18
9				
10	-	0.13	съпротивление на външната повърхност	0.13
<b>R<sub>bw</sub></b>				0.31



Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

		<b>Състояние</b>
<b>Действителен коефициент</b>	<b>U</b>	<b>0.48</b>
Пространствена характ. на под	B'	8.41
Приведена дебелина	d <sub>t</sub>	1.92
Под на отопляемостта помещение	U <sub>f</sub>	0.69
Под на неотопляемостта помещение	U <sub>bf</sub>	0.13
Площ на стените над земята	A <sub>w</sub>	487.35
Площ на стените над земята без прозорци	A <sub>wc</sub>	453.19
Еквивалентна дебелина	d <sub>bw</sub>	0.97
Стени под земя	U <sub>bw</sub>	1.25
Стени към въздух	U <sub>wa</sub>	2.59
Стени към въздух с прозорци	U <sub>w</sub>	2.59
Стени към въздух обобщен	U <sub>x</sub>	0.83
Стени към въздух обобщен	1/U	2.08

Под граничещ с външен въздух				
Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK	R само на слоевете	1.05
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	0.150	0.15	Подов панел	1.01
5	0.020	0.87	варолясчна мазилка(външна)	0.02
9			въздух	
10	-	0.04	съпротивление на външната повърхност	0.04
R <sub>f</sub>				1.26

Площ	A <sub>G</sub>	243.50	Коеф. на топлопр с топлинен мост	U	0.87
------	----------------	--------	----------------------------------	---	------

#### 2.4. Покрив.

Покрива на сградата е два типа – плосък „топъл“, и плосък с вентилируем въздушен слой с височина 0.8 m. Всички тавански конструкции са изградени от 10 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.

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

ТАВАНСКА ПЛОЧА				
Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK	R само на слоевете	0.91
1	-	$R_{si1}$	съпротивл. от страна на отопл.помещение	0.100
2	0.10	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	0.625
3	0.15	0.520	керамзитоперлитобетон, $\rho=1000$	0.288
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
<b>R екв1</b>				1.113
<b>R само на плочата</b>				0.913
<b>U1 прието</b>				0.898
<b>U1 реф ерент</b>	<b>0.3</b>	<b>U1 изчислено</b>		<b>0.300</b>
<b>A1</b>				1885.00
<b><math>\theta_i</math></b>				20.0
<b><math>A1/R_{екв1}</math></b>				1692.92
<b><math>\theta_i * A1/R_{екв1}</math></b>				33858.38

ПОКРИВНА ПЛОЧА			
Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
м	W/mK	R само на слоевете	0.69
-	$R_{si2}$ прието	съпротивл. от въздуха към покр.плоча	0.170
0.800	0.500	въздух	0.006
0.100	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	0.625
0.010	0.170	битумна хидроизолация	0.059
-	$R_{se2}$	съпротивл. от покр.плоча към външ.въздух	0.040
-	$R_{si2}$ изчислено	съпротивл. от въздуха към покр.плоча	0.000
<b>R екв2</b>			0.899
<b>R само на плочата</b>			0.689
<b>U2 прието</b>			1.112
<b>U2 изчислено</b>			1.371
<b>A2</b>			1855.00
<b><math>\theta_e</math></b>			1.5
<b><math>A2/R_{екв2}</math></b>			2062.66
<b><math>\theta_e * A2/R_{екв2}</math></b>			3093.99

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

ВЕРТИКАЛНИ ОГРАЖДАЩИ ЕЛЕМЕНТИ			
Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
м	W/mK	R само на слоевете	0.81
-	<b>R<sub>si3</sub></b>	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
		▼	
-	<b>R<sub>se3</sub></b>	съпрот. от верт.огр.елементи към външ.възд	0.040
<b>0.23</b>	Дебелина на стената		
<b>R<sub>екв3</sub></b>			0.982
<b>R само на ограждащите елементи</b>			0.812
<b>U<sub>w</sub></b>			1.018
<b>A<sub>3</sub></b>			263.57
<b>θ<sub>e</sub></b>			1.5
<b>A<sub>3</sub>/R<sub>екв3</sub></b>			268.34
<b>θ<sub>e</sub>*A<sub>3</sub>/R<sub>екв3</sub></b>			402.51

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

				Състояние
Коеф. на	U общ	W/m <sup>2</sup> K	0.66	
	Ld	W/K	1105.86	
	U таванска плоча	W/m <sup>2</sup> K	0.984	
Приемане	3.56	θ <sub>ве</sub>	m	0.80
	3.58	R <sub>si</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.100
		R само на тав.плоча	m <sup>2</sup> K/W	0.913
		R <sub>se1</sub> прието	m <sup>2</sup> K/W	0.100
		U 1 прието	W/m <sup>2</sup> K	0.898
	3.59	R <sub>si2</sub> прието	m <sup>2</sup> K/W	0.170
		R само на покр.плоча	m <sup>2</sup> K/W	0.689
		R <sub>se</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.040
		U 2 прието	W/m <sup>2</sup> K	1.112
	3.6	R <sub>si3</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.130
		R само на огр.елем.	m <sup>2</sup> K/W	0.812
		R <sub>se3</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.040
		U <sub>w</sub>	W/m <sup>2</sup> K	1.018
		A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	1885.00
		A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	1855.00
		A <sub>w</sub>	m <sup>2</sup>	263.57
		θ <sub>i</sub>	°C	20.00
		θ <sub>e</sub>	°C	1.50
		n	-	0.1
		V	m <sup>3</sup>	1508.00
	3.65	θ <sub>и</sub> прието	°C	9.19
	3.66	θ <sub>se1</sub> прието	°C	10.16
	3.67	θ <sub>se2</sub> прието	°C	7.73
		g	m/s <sup>2</sup>	9.81
		β	K	3.54E-03
		v	m <sup>2</sup> /s	13.43E-6
	3.62,3.63	Pr	-	129279371.4885
	3.64	Gr	-	2.39E+08
		Gr*Pr	-	3.09E+16
		ε <sub>k</sub>	-	5304.659
		λ	W/mK	2.600E-02
		λ <sub>екв</sub>	W/mK	137.92
Изчислени	3.58	R <sub>si</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.100
		R само на тав.плоча	m <sup>2</sup> K/W	0.913
		R <sub>se1</sub> изчислено	m <sup>2</sup> K/W	0.003
		U <sub>1</sub> изчислено	W/m <sup>2</sup> K	0.984
	3.59	R <sub>si2</sub> изчислено	m <sup>2</sup> K/W	0.003
		R само на покр.плоча	m <sup>2</sup> K/W	0.689
		R <sub>se</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.040
		U 2 изчислено	W/m <sup>2</sup> K	1.366
	3.6	R <sub>si3</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.130
		R само на огр.елем.	m <sup>2</sup> K/W	0.812
		R <sub>se3</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.040
		U <sub>w</sub>	W/m <sup>2</sup> K	1.018
	3.65	θ <sub>и</sub>	°C	0.13
	3.66	θ <sub>se1</sub>	°C	0.19
	3.67	θ <sub>se2</sub>	°C	0.14
		g	m/s <sup>2</sup>	9.81
		β	K	3.66E-03
		v	m <sup>2</sup> /s	12.65E-6
	3.62,3.63	Pr	-	366.8306
	3.64	Gr	-	5.89E+06
		Gr*Pr	-	2.16E+09
		ε <sub>k</sub>	-	86.241
		λ	W/mK	2.441E-02
		λ <sub>екв</sub>	W/mK	2.11
		1/U <sub>1</sub> изч	m <sup>2</sup> K/W	1.02E+00
		A <sub>2</sub> *U <sub>2</sub> изч	W/K	2.53E+03
		A <sub>w</sub> *U <sub>w</sub>	W/K	2.68E+02
		0.33*n*V	m <sup>3</sup>	4.98E+01
	3.57	U общ	W/m <sup>2</sup> K	0.60

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Покрив- плосък ("топъл").

Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK	<b>R само на слоевете</b>	<b>0.76</b>
1	-	0.040	съпротивление на външната повърхност	0.040
2	0.10	0.930	циментова замазка	0.108
3	0.10	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	0.625
4	0.02	0.700	варопясъчна мазилка(вътрешна)	0.029
9		0.290	гипсокартон	0.000
10	-	0.170	съпротивление на вътрешната повърхност	0.100
<b>U екв</b>				<b>1.11</b>
<b>U екв т.м.</b>				<b>1.22</b>
<b>A</b>				<b>243.50</b>

СЪСТОЯНИЕ								
Покрив								
Характеристики по типове								
№	$\delta_{вс}$	$\delta_{вс}$	Gr	Pr	$\lambda$	$\lambda_{екв}$	$U^*$	A
-	м	м	-	-	W/mK	W/mK	$U/m^2K$	$m^2$
1	$\delta_{вс} > 0.30m$	0.80	5.89E+06	366.83063	0.024	2.11	0.66	1855.00
4	Плосък топъл	-	-	-	-	-	1.22	243.50
<b>Аекв</b>	$m^2$		<b>2098.50</b>					
<b>Uекв</b>	$W/m^2K$		<b>0.72</b>					

### 3. Топлоснабдяване, климатизация, вентилация

#### 3.1. Отоплителна инсталация.

При обследването е констатирано, че в сградите са монтирани четири Абонатни станции, всяка от които обслужва по два жилищни входа. Изградени са съответно четири отоплителни инсталации система „Тихелман“, с долно разпределение и обезвъздушителни линии в подпокривното пространство. Тръбните мрежи са от черни газови и безшевни стоманени тръби-изолирани в сутерена.

Отоплителната инсталация на входове А и Б към обект "Ален Мак" №4 е захранена с топлоносител от АС намираща се във вход Б, която се ползва за БГВ и не се ползва по предназначение за отопление от отоплителен сезон 2005/2006 година.

Отоплителната инсталация на входове В и Г към обект "Ален Мак" №4 е захранена с топлоносител от АС намираща се във вход Г, която се ползва по предназначение за отопление и БГВ.

Отоплителната инсталация на входове А и Б към обект "Охрид" №3 е захранена с топлоносител от АС намираща се във вход Б, която се ползва за БГВ и не се ползва по предназначение за отопление от отоплителен сезон 2004/2005 година.

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г**

Отоплителната инсталация на входове В и Г към обект "Охрид" №3 е захранена с топлоносител от АС намираща се във вход Г, която се ползва по предназначение за отопление и БГВ и е с дистанционно отчитане на индивидуалното потребление.

Като цяло, начините за отопление на отделните имоти са според индивидуалните предпочитания на собствениците - с радиатори и топлоносител от АС, на електроенергия, на твърдо гориво, с климатици.

Източници на енергия.

На обследвания обект се използват три енергоносителя:

- електроенергия.
- централно топлоснабдяване
- 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.

За обезпечаване параметрите на микроклимата в част от помещения на жилищната сграда през летни периоди се използват 73 броя сплит климатизатори.

Вътрешните отоплителните инсталации са стари. Вертикалната и хоризонтална тръбна разводка е компроментирана. След визуален оглед и анкетни карти от всеки живущ се констатира, че незабавно трябва да се подменят тръбите и да се премине от вертикални към хоризонтални щрангове.

### 3.2. Битова гореща вода (БГВ)

В част от входовете мрежата за топла и циркуляционна вода не се използва, тъй като не работи абонатната станция. Топла вода за битови нужди се осигурява от локални електрически апартаментни бойлери за апартаментите без действаща абонатна и централно – за тези във входове В и Г.

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

<b>БГВ</b>						
<b>Група обитатели</b>	<b>Състояние</b>	<b>брой</b>	<b>часа/ден</b>	<b>дни/седм.</b>		<b>л/човек</b>
Стаи		457	12	7		50
		457	12	7		50.00
	<b>Едновременно брой обитатели</b>			323		
<b>Отопляема площ</b>		12228.53	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	323	брой				
раб дни в годината	360					
отопляема площ	12228.53					
л/м2	697					

### 3.3. Студозахранване и климатизация.

На обекта няма изградена централна климатична инсталация. В сградата са монтирани 73 бр. термopомпeни климатизатори /тип сплит система/, различни модели които се използват както през летния период в режим на охлаждане, така и през зимния в режим на отопление.

### 3.4. Вентилационни системи.

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

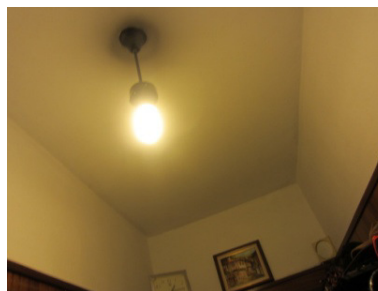
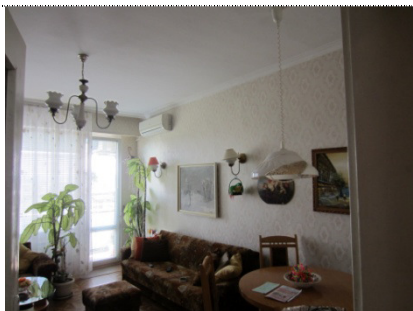
## Консуматори на електроенергия.

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 ТНС със заземен звезден център. За измерване на потребяваната електро- енергия, са монтирани Етажни разпределителни табла (ЕРТ), тип стенен метален шкаф, монтиран в общите части – на всяка стълбищна площадка. Апартаментните таблата са за открит монтаж, с автоматични прекъсвачи и метални винтови предпазители. 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.

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

### 3.5. 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.



### 3.6. 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.



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.



Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Обща инсталирана мощност на електроуреди:						
	Освети-на инсталация:	БГВ	Уреди <b>не</b> влияещи на топл.баланс	Уреди <b>влияещи</b> на топл.баланс	Помпи и вентилатори	Обща инсталирана
	kW	kW	kW	kW	kW	kW
Покрив	0,960	0	44	0	0,4	45,360
Шести етаж:	12,960	30,000	38,658	54,267	1,200	137,085
Пети етаж:	12,960	30,000	38,658	54,267	1,200	137,085
Четвърти етаж:	12,960	30,000	38,658	54,267	1,200	137,085
Трети етаж:	12,960	30,000	38,658	54,267	1,200	137,085
Втори етаж:	12,960	30,000	38,658	54,267	1,200	137,085
Първи етаж:	12,960	30,000	38,658	54,267	1,200	137,085
Сутерен:	14,400	0,000	0,120	0,000	2,600	0,000
Коеф.на едно-ст: Ке=	0,08	0,08	0,16	0,22	0,15	0,137
Ед.мощност(kW): Редн. =	7,450	14,400	43,508	71,306	1,530	<b>138,194</b>
Кработещи уреди=	0,65	0,9	0,98	0,35	0,75	0,726
Рспец.едн.(W/m2) =	0,40	1,06	3,49	2,04	0,09	8,20
%=	5,391	10,420	31,483	51,599	1,107	100,000
<b>Обща прогнозна годишна консумация (ПГК) в kWh:</b>						<b>622404</b>

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

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

Система	На база изчислителния период			Средно за отчетния период
	kWh/год.	kWh/год.	kWh/год.	kWh/год.
Осветителна уредба - летен период :	14983	16151	11587	14240
Осветителна уредба - зимен период :	19487	18840	19608	19312
БГВ - летен период :	28962	31219	22397	27526
БГВ - зимен период :	37667	36417	37903	37329
Невлияещи на баланса - летен период :	87506	94326	67670	83167
Невлияещи на баланса - зимен период :	113808	110032	114519	112786
Влияещи на баланса - летен период :	143416	154593	110905	136305
Влияещи на баланса - зимен период :	186523	180333	187687	184848
Помпи и вентилатори - летен период :	3077	3317	2380	2925
Помпи и вентилатори - зимен период :	4002	3869	4027	3966
Общо отчетена за обекта - летен период :	277945	299606	214938	264163
Общо отчетена за обекта - зимен период :	361487	349492	363744	358241
<b>Общо отчетена за обекта:</b>	<b>639432</b>	<b>649098</b>	<b>578682</b>	<b>622404</b>

#### 4. Енергопотребление

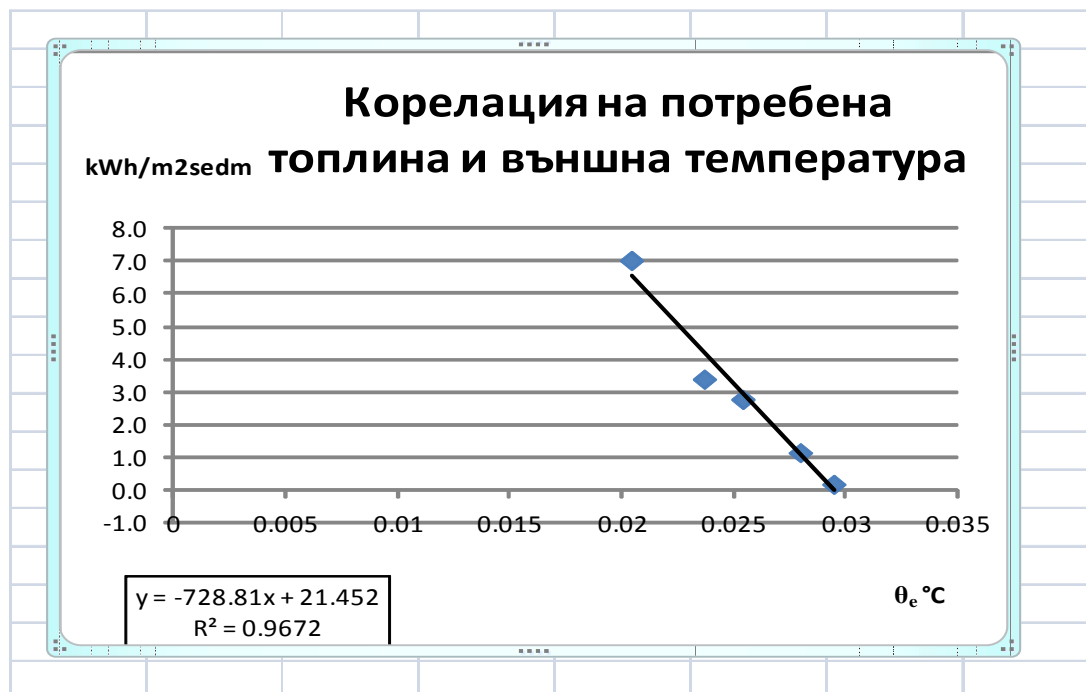
По наличната документация е предоставен регистрирания разход на електроенергия и топлоенергия в сградата за периода 2013-2015 година.

Енергопотреблението в сградата средно за отчетния период:

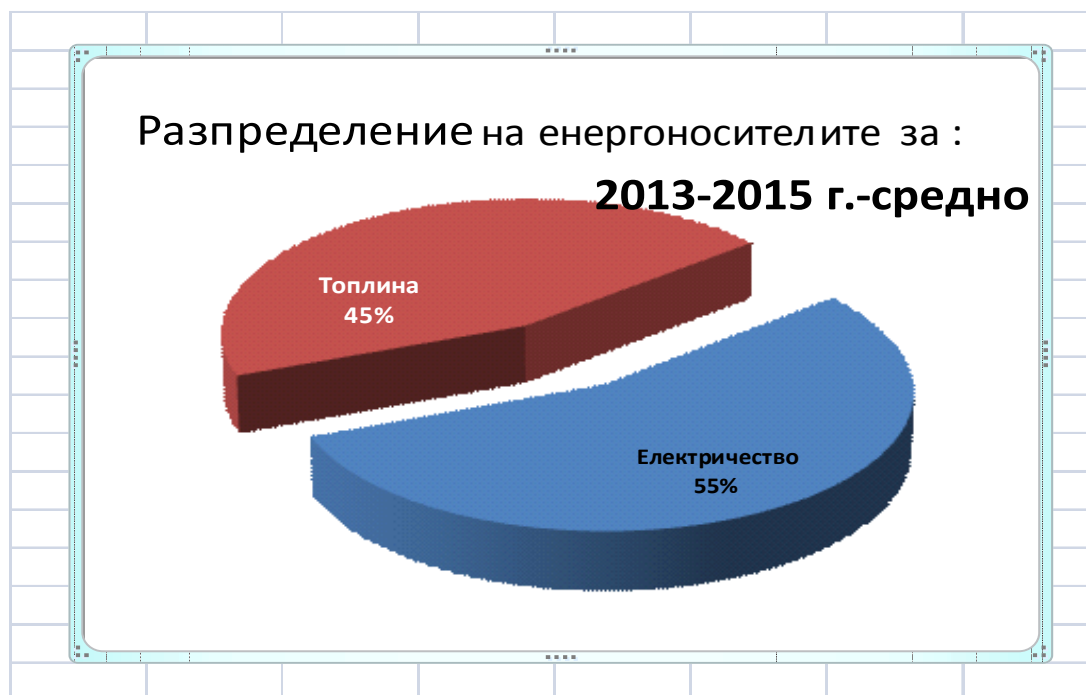
Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Месец	Дни брой	Средно-месечна температура на външния въздух		Дърва за отопление			Електроенергия		2013-2015 г.-средно абонатна станция		
		°C	Денгр.	kg	kWh	лв	kWh	лв	БГВ	kWh	лв по фактури
11	30	7.1	169.3	2560.214	12801.07	1536.13	42786	2630.61	23 227	19 399	4366.25
12	31	1.2	357.5333	2560.214	12801.07	1536.13	71285	6725.06	23 227	41 150	6628.19
1	31	0.2	387.5	2560.214	12801.07	1536.13	67855	6004.25	23 227	45 111	6436.52
4			0				57 642	4816.67	23 227		
5							44 995	4102.55	23 227		
6							51 952	4106.15	23 227		
7							32 371	4037.50	23 227		
8							18 745	1685.85	23 227		
9							58 458	4061.25	23 227		
10			0				50 477	3615.99	23 227		
2	28	2.2	259.84	2560.214	12801.07	1536.13	36 540	3431.87	23 227	23 697	5605.22
3	31	2.8	306.9	2560.214	12801.07	1536.13	89 298	8685.23	23 227	34 344	5385.81
ОБЩО:	151	2.67	1 481.1	12 801.07	64 005.35	7 680.6	622 404	53 902.97	278 724	163 702	28422.00

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 БОИ и подаване на по-малко количество топлина от необходимото за отопление в сградата.



Многофамилна жилищна сграда, наоѓајќа се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

**БАЛАНС НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЈАТА**

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	101666	7497	109163
Помпи отопление	3966	2925	6891
БГВ	37329	27526	64855
Осветителна уредба	19312	14240	33552
Влияещи на баланса	83181	128808	211990
Невлияещи на баланса	112786	83167	195953
<b>Общо</b>	<b>358241</b>	<b>253742</b>	<b>622404</b>

Многофамилна жилищна сграда, наооходяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

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 ЕНЕРГИЈА

### 1. Изследване на енергопотреблението

Моделното изследване на енергопотреблението в сградата е извршено на основата на метода представен в стандарта БДС EN 832, който е приет за основен при определење на енергийните карактеристики на сградите и формира част од националните нормативни документи в таа област. Методот е основан на стационарен енергиен баланс, како динамиката на топлинните товари се отчита, чрез фактор на оползотворување на топлинните печалби и вклучува изчисления за:

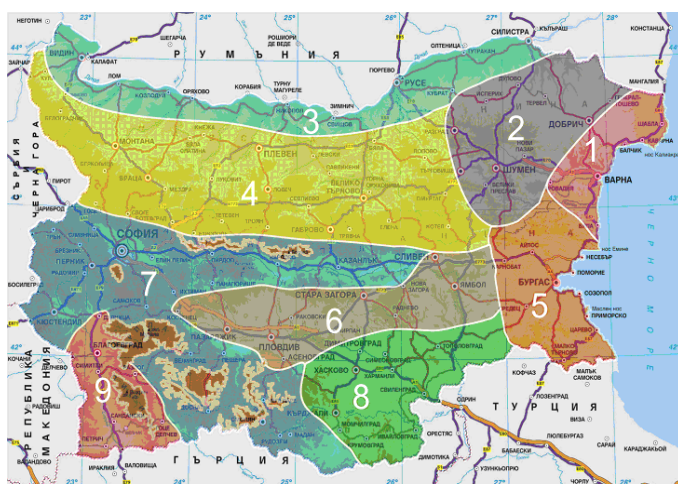
- топлинните загуби на сградата, кога се отопљава до постојанна температура;
- годишната потребна топлина за поддржање на определени нормативни температури в сградата;
- топлинните печалби од внатрешни топлоизточници;
- топлинните печалби од слнчевото греење;

Од стандартната база данни избираме за нашиот случај:

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Име на проекта	Ohrid 3 Alen mak 4
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново
Тип сграда	Потребителски - Потребителски-I
Референтни стойности	2015г.
Празници	Жилищен блок 14 ет.
<input type="button" value="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.



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.

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Отопляема площ	m <sup>2</sup>	12 229	Външни стени	m <sup>2</sup>	3 331
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	22 680	Прозорци	m <sup>2</sup>	2 180
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	46	Покрив	m <sup>2</sup>	2 098
			Под	m <sup>2</sup>	1 761

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

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 28350.6 m<sup>3</sup>

Нетен обем 22680.48 m<sup>3</sup>

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

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

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]	-	-
2 927,1	1,21	1 126,9	3,05	0,56	1

Обща площ на фасадата	
4 054,10	[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]	-
2 927,14	1,21	1 126,96	3,05	0,56

ЕС мерки					
2 927,1	1,21	1 126,9	3,05	0,56	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
2 927,14	1,21	1 126,96	3,05	0,56

Фасадни характеристики Север.



Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Север		Североизток		Изток		Югоизток		Юг		Югозапад		Запад		Северозапад	
<b>Външни стени</b>				<b>Прозорци</b>											
A		U		A		U		g		n					
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-		-					
429,93		1,21		14,52		3,05		0,56		1					
<b>Обща площ на фасадата</b>															
444,45		[m²]													
<b>Външни стени</b>				<b>Прозорци</b>											
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)							
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-							
429,93		1,21		14,52		3,05		0,56							
<b>ЕС мерки</b>															
429,93		1,21		14,52		3,05		0,56		1					
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)							
429,93		1,21		14,52		3,05		0,56							

Фасадни характеристики Изток.

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Север		Североизток		Изток		Югоизток		Юг		Югозапад		Запад		Северозапад	
<b>Външни стени</b>				<b>Прозорци</b>											
A		U		A		U		g		n					
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-		-					
2 530,8		1,21		1 028,7		3,05		0,56		1					
<b>Обща площ на фасадата</b>															
3 559,62		[m²]													
<b>Външни стени</b>				<b>Прозорци</b>											
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)							
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-							
2 530,84		1,21		1 028,78		3,05		0,56							
<b>ЕС мерки</b>															
2 530,8		1,21		1 028,7		3,05		0,56		1					
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)							
2 530,84		1,21		1 028,78		3,05		0,56							

Фасадни характеристики Юг.

Север		Североизток		Изток		Югоизток		Юг		Югозапад		Запад		Северозапад	
<b>Външни стени</b>				<b>Прозорци</b>											
A		U		A		U		g		n					
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-		-					
443,42		1,21		10,14		3,05		0,56		1					
<b>Обща площ на фасадата</b>															
453,56		[m²]													
<b>Външни стени</b>				<b>Прозорци</b>											
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)							
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-							
443,42		1,21		10,14		3,05		0,56							
<b>ЕС мерки</b>															
443,42		1,21		10,14		3,05		0,56		1					
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)							
443,42		1,21		10,14		3,05		0,56							

Фасадни характеристики Запад.

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
2 098,5	0,72					Север
						Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
<b>Обща площ на покрива</b>						
2 098,50	[m²]					
Покрив		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-		
2 098,50	0,72					
<b>ЕС мерки</b>						
2 098,5	0,72					Север
						Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
2 098,50	0,72					

Покрив.

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
1 760,6	0,54	1 760,6	0,54
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
1 760,62	0,54	1 760,62	0,54

Под.

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г**

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление</b> 0,0 kWh/m²a						
U - стени	0,00 W/m²K	1,21 >	1,21 >	+ 0,1 W/m²K = 1,52	1,21 >	
U - прозорци	0,00 W/m²K	3,05 >	3,05 >	+ 0,1 W/m²K = 0,52	3,05 >	
U - покрив	0,00 W/m²K	0,72 >	0,72 >	+ 0,1 W/m²K = 0,50	0,72 >	
U - под	0,00 W/m²K	0,54 >	0,54 >	+ 0,1 W/m²K = 0,42	0,54 >	
Фактор на формата	0,55 -	0,55	0,55		0,55	
Относ. площ прозорци	17,8 %	17,8	17,8		17,8	
Коеф. на енергопрем.	0,00 -	0,56 >	0,56 >		0,56 >	
Инфилтрация	0,00 1/h	0,50 >	0,50 >	+ 0,1 1/h = 1,85	0,50 >	
Проектна темп.	0,0 °C	12,7 >	12,7 >	+ 1 °C = 3,21	12,7 >	
Темп. с понижение	0,0 °C	12,7 >	12,7 >	+ 1 °C = 1,31	12,7 >	
<b>Приноси от</b>						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	1,03 ...	1,03 ...		1,03 ...	
Други	kWh/m²a	5,26 ...	5,26 ...		5,26 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>32,0</b>	<b>32,0</b>		<b>32,0</b>	
Ефект. на отдаване	0,0 %	100,0 >	100,0 >		100,0 >	
Ефект. разпред. мрежа	0,0 %	90,8 >	90,8 >		90,8 >	
Автом. управление	50,0 %	95,0 >	95,0 >		95,0 >	
Е П / ЕМ	0,0 %	95,0 >	95,0 >		95,0 >	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>39,1</b>	<b>39,1</b>		<b>39,1</b>	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	142,0 >	142,0 >		142,0 >	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>27,5</b>	<b>27,5</b>		<b>27,5</b>	

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. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ</b> 0,0 kWh/m²a						
БГВ - консумация	0 l/m²a	696	696	+ 10 l/m² = 0,40	696	
Темп. разлика	0,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	8 511	8 511		8 511	
<b>Сума 1</b>	kWh/m²a	24,0	24,0		24,0	
Ефект.разпред.мрежа	0,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	50,0 %	90,0	90,0		90,0	
Е_П / ЕМ	0,0 %	95,0	95,0		95,0	
<b>Сума 2</b>	kWh/m²a	28,1	28,1		28,1	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	100,0	100,0		100,0	
<b>Сума 3</b>	kWh/m²a	28,1	28,1		28,1	
<b>БГВ - мощност</b>						
Макс.едновременна мощност	W/m²	1,1	1,1		1,1	0,00

Софтуерен модел на системата за БГВ на сградата.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>4. Вентилатори и помпи</b> 0,0 kWh/m²a						
Вентилатори	0,00 W/m²	0,06	0,06	+1 W/m² = 0,00	0,06	
Помпи вентилация	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m²	0,12	0,12	+1 W/m² = 4,75	0,12	
Е_П / ЕМ	0 %	96,00	96,00		96,00	
<b>Сума 3</b>	kWh/m²a	0,6	0,6		0,6	
<b>5. Осветление</b> 0,0 kWh/m²a						
Работен режим	0 ч/седм.	119	119	+1 ч/седм. = 0,02	119	
Едновр.мощност	0,00 W/m²	0,40	0,40	+1 W/m² = 6,04	0,40	
<b>Сума 3</b>	kWh/m²a	2,4	2,4		2,4	

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

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>6. Разни</b>						
<b>6.1 Разни влияещи на баланса</b>	0,0	kWh/m²a				
Работен режим	0 ч/седм.	119	119	+5 ч/седм. = 0,52	119	
Едновр.мощност	0,00 W/m²	2,04	2,04	+1 W/m² = 6,04	2,04	
<b>Сума 3</b>		kWh/m²a 12,3	12,3		12,3	
<b>6.2 Разни невяляещи на баланса</b>	0,0	kWh/m²a				
Работен режим	0 ч/седм.	119	119	+5 ч/седм. = 0,18	119	
Едновр.мощност	0,00 W/m²	3,54	3,54	+1 W/m² = 6,03	3,54	
<b>Сума 3</b>		kWh/m²a 21,4	21,4		21,4	

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/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	0,0	27,5	336 802	27,5	336 802	27,5	336 802
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	28,1	343 791	28,1	343 791	28,1	343 791
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,6	6 971	0,6	6 971	0,6	6 971
5. Осветление	0,0	2,4	29 521	2,4	29 521	2,4	29 521
6. Разни	0,0	33,7	411 815	33,7	411 815	33,7	411 815
Общо (отопление)	0,0	92,3	1 128 900	92,3	1 128 900	92,3	1 128 900
Обща отопляема площ		12 229					

### 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:

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

$$DD \text{ база} = 1497,30$$

$$\theta_i = 12,7^{\circ}\text{C}$$

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

$$AG = 12228,53 \text{ m}^2$$

Годишен разход на енергия за отопление осреднен за периода 2014 - 2015 години 329373.35 kWh.

$$\frac{329373.35 \times 1512.40}{12228.53 \times 1481.1} = 27.5 \text{ kWh / m}^2\text{y}$$

При стойност на инфилтрацията 0,52 l / h и средна обемна температура в сградата през отопляемия период 12.7 °C получаваме специфичен разход на енергия за отопление 27,5 kWh/m<sup>2</sup>y.

### Нормализиране на енергопотреблението

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление</b>						
	<b>0,0</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
U - стени	0,00 W/m <sup>2</sup> K	1,21 >	1,21	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 4,71	1,21 >	
U - прозорци	0,00 W/m <sup>2</sup> K	3,05 >	3,05	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,62	3,05 >	
U - покрив	0,00 W/m <sup>2</sup> K	0,72 >	0,72	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,56	0,72 >	
U - под	0,00 W/m <sup>2</sup> K	0,54 >	0,54	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,31	0,54 >	
Фактор на формата	0,55 -	0,55	0,55		0,55	
Относ. площ прозорци	17,8 %	17,8	17,8		17,8	
Коеф. на енергопрем.	0,00 -	0,56 >	0,56		0,56 >	
Инфилтрация	0,00 l/h	0,52	0,52	+ 0,1 l/h = 5,73	0,52	
Проектна темп.	0,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 6,81	20,0	
Темп. с понижение	0,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 2,79	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	1,32 ...	1,32 ...		1,32 ...	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	3,04 ...	3,04 ...		3,04 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>80,7</b>	<b>80,7</b>		<b>80,7</b>	
Ефект. на отдаване	0,0 %	98,0	98,0		98,0	
Ефект. разпред. мрежа	0,0 %	80,0	80,0		80,0	
Автом. управление	50,0 %	90,0	90,0		90,0	
Е П / ЕМ	0,0 %	75,0	75,0		75,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>152,6</b>	<b>152,6</b>		<b>152,6</b>	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	142,0	142,0		142,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>107,5</b>	<b>107,5</b>		<b>107,5</b>	

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г**

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/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	0,0	107,5	1 314 045	107,5	1 314 045	107,5	1 314 045
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	42,1	514 618	42,1	514 618	42,1	514 618
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,6	6 971	0,6	6 971	0,6	6 971
5. Осветление	0,0	2,4	29 521	2,4	29 521	2,4	29 521
6. Разни	0,0	52,6	643 554	52,6	643 554	52,6	643 554
Общо (отопление)	0,0	205,1	2 508 708	205,1	2 508 708	205,1	2 508 708
Обща отопляема площ		12 229					

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 107,5 kWh/m<sup>2</sup>y, разхода за осигуряване на необходимата топла вода 42,1 kWh/m<sup>2</sup>y, съответно за осветление 2,4 kWh/m<sup>2</sup>y и останалите консуматори 53,2 kWh/m<sup>2</sup>y.

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



### 3. Анализ на енергоспестяващи мерки.

### 3.1. ЕСМ по ограждащи елементи.

[illegible]

### 3.2. Симулирани ЕСМ.

Многофамилна жилищна сграда, наооаща се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление</b> 0,0 kWh/m²a						
U - стени	0,00 W/m²K	1,21 >	1,21	+ 0,1 W/m²K = 4,71	0,36 >	23,17
U - прозорци	0,00 W/m²K	3,05 >	3,05	+ 0,1 W/m²K = 1,62	1,70 >	12,74
U - покрив	0,00 W/m²K	0,72 >	0,72	+ 0,1 W/m²K = 1,56	0,25 >	4,28
U - под	0,00 W/m²K	0,54 >	0,54	+ 0,1 W/m²K = 1,31	0,36 >	1,38
Фактор на формата	0,55 -	0,55	0,55		0,55	
Относ. площ прозорци	17,8 %	17,8	17,8		17,8	
Коеф. на енергопрем.	0,00 -	0,56 >	0,56		0,56 >	
Инфилтрация	0,00 1/h	0,50	0,52	+ 0,1 1/h = 5,73	0,50	0,67
Проектна темп.	0,0 °C	12,7	20,0	+ 1 °C = 6,82	20,0	
Темп. с понижение	0,0 °C	12,7	20,0	+ 1 °C = 2,80	15,0	8,04
<b>Приноси от</b>						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	1,03 ...	1,32 ...		0,93 ...	
Други	kWh/m²a	5,26 ...	3,04 ...		2,68 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>32,0</b>	<b>80,7</b>		<b>23,4</b>	
Ефект. на отдаване	0,0 %	100,0	98,0		100,0	1,26
Ефект. разпред. мрежа	0,0 %	90,8	80,0		95,0	9,96
Автом. управление	50,0 %	95,0	90,0		97,0	4,55
Е П / ЕМ	0,0 %	95,0	75,0		96,0	13,80
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>39,1</b>	<b>152,6</b>		<b>26,4</b>	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	142,0	142,0		178,0	12,76
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>27,5</b>	<b>107,5</b>		<b>14,8</b>	

Данни за отоплението

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

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/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	23,17	283 380	283 380
1. Отопление: U - прозорци	12,74	155 823	155 823
1. Отопление: U - покрив	4,28	52 375	52 375
1. Отопление: U - под	1,38	16 852	16 852
1. Отопление: Инфилтрация	0,67	8 201	8 201
1. Отопление: Темп. с понижаване	8,04	98 317	98 317
1. Отопление: Ефект. на отдаване	1,26	15 426	15 426
1. Отопление: Ефект. разпред. мрежа	9,96	121 786	121 786
1. Отопление: Автом. управление	4,55	55 661	55 661
1. Отопление: Е & П / ЕМ	13,80	168 724	168 724
1. Отопление: КПД на топлоснабд.	12,76	155 995	155 995
3. БГВ: Ефект. разпред. мрежа	0,82	10 053	10 053
<b>Общо - отопление</b>	<b>123,32</b>	<b>1 508 091</b>	<b>1 508 091</b>

*ЕС мерки*

3. БГВ: Автом. управление	2,97	36 273	36 273
3. БГВ: Е & П / ЕМ	0,43	5 236	5 236
5. Осветление: Едновр. мощност	0,48	5 904	5 904
6.2 Разни невлияещи на баланса: Едновр. мощност	26,01	318 087	318 087
<b>Общо - отопление</b>	<b>123,32</b>	<b>1 508 091</b>	<b>1 508 091</b>

*ЕС мерки*

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

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.																																																																																							
<table><tr><th rowspan="2">Параметър</th><th rowspan="2">Еталон kWh/m²</th><th colspan="2">Състояние</th><th colspan="2">Базова линия</th><th colspan="2">След ЕСМ</th></tr><tr><th>kWh/m²</th><th>kWh/a</th><th>kWh/m²</th><th>kWh/a</th><th>kWh/m²</th><th>kWh/a</th></tr><tr><td>1. Отопление</td><td>0,0</td><td>27,5</td><td>336 802</td><td>107,5</td><td>1 314 045</td><td>14,8</td><td>181 507</td></tr><tr><td>2. Вентилация (отопл.)</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0</td><td>0,0</td><td>0</td><td>0,0</td><td>0</td></tr><tr><td>3. БГВ</td><td>0,0</td><td>28,1</td><td>343 791</td><td>42,1</td><td>514 618</td><td>37,9</td><td>463 057</td></tr><tr><td>4. Помпи, вент.(отопл.)</td><td>0,0</td><td>0,6</td><td>6 971</td><td>0,6</td><td>6 971</td><td>0,6</td><td>6 971</td></tr><tr><td>5. Осветление</td><td>0,0</td><td>2,4</td><td>29 521</td><td>2,4</td><td>29 521</td><td>1,9</td><td>23 617</td></tr><tr><td>6. Разни</td><td>0,0</td><td>33,7</td><td>411 815</td><td>52,6</td><td>643 554</td><td>26,6</td><td>325 467</td></tr><tr><td>Общо (отопление)</td><td>0,0</td><td>92,3</td><td>1 128 900</td><td>205,1</td><td>2 508 708</td><td>81,8</td><td>1 000 617</td></tr><tr><td colspan="2">Обща отопляема площ</td><td colspan="6">12 229</td></tr></table>												Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	1. Отопление	0,0	27,5	336 802	107,5	1 314 045	14,8	181 507	2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	3. БГВ	0,0	28,1	343 791	42,1	514 618	37,9	463 057	4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,6	6 971	0,6	6 971	0,6	6 971	5. Осветление	0,0	2,4	29 521	2,4	29 521	1,9	23 617	6. Разни	0,0	33,7	411 815	52,6	643 554	26,6	325 467	Общо (отопление)	0,0	92,3	1 128 900	205,1	2 508 708	81,8	1 000 617	Обща отопляема площ		12 229					
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ																																																																																			
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a																																																																																		
1. Отопление	0,0	27,5	336 802	107,5	1 314 045	14,8	181 507																																																																																		
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0																																																																																		
3. БГВ	0,0	28,1	343 791	42,1	514 618	37,9	463 057																																																																																		
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,6	6 971	0,6	6 971	0,6	6 971																																																																																		
5. Осветление	0,0	2,4	29 521	2,4	29 521	1,9	23 617																																																																																		
6. Разни	0,0	33,7	411 815	52,6	643 554	26,6	325 467																																																																																		
Общо (отопление)	0,0	92,3	1 128 900	205,1	2 508 708	81,8	1 000 617																																																																																		
Обща отопляема площ		12 229																																																																																							
Бюджет „Разход на енергия“																																																																																									

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

### 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 %.

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект:	В.Търново, ул.Охрид 3 и Ален М
Всички мерки	

Фирма: Ателие Димови ЕООД  
Лиценз: 218433578

Реален лихвен %: 0,9 %

Мерки	*)	Инвестиция [BGN]	Нето икономии [BGN/Год.]	Живот [Год.]	PB [Год.]	PO [Год.]	IRR [%]	NPV [BGN]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [BGN]	2) [Год.]
Подмяна на отоплителна инсталация		100.162	107.391	10	0,9	0,9	107	923.659	9,22	1.022.771	10,0
Подмяна осветление общи части	I	3.040	1.192	15	2,6	2,6	39	13.644	4,49	16.648	15,0
Подмяна на дограма	I	329.653	12.033	30	27,4	31,5	1	-13.504	-0,04	315.000	30,0
Топлоизолация на външни стени	I	575.442	20.790	30	27,7	31,9	1	-29.215	-0,05	544.241	30,0
Топлоизолация под	I	54.672	1.236	20	44,2	56,2	0	-32.091	-0,59	22.514	20,0
Топлоизолация покрив	I	435.926	3.842	20	99,0	637,7	0	-365.736	-0,84	69.982	20,0
Общо за всички мерки		1.498.895	146.484		10,2	10,8		496.758			

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

\*) N = Нерентабилна мярка, I = Мярка по в.тр. микроклимат, R = Мярка за реконструкция

Изчислено от:	Ателие Димови ЕООД	Адрес:	София, ул.Нишава 43	Телефон:	028582153
---------------	--------------------	--------	---------------------	----------	-----------

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

## Описание на ЕСМ

Мярка В1 – Топлинно изолиране на външните стени.

<b>I.</b>	<b>Енергоспестяваща мярка № 1 - Топлоизолиране на външни стени</b>	<b>Ед. мярка</b>	<b>К-во общо за сградата</b>	<b>Ед. цена в лв. без ДДС</b>	<b>575441.63</b>
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	m <sup>2</sup>	2951.03	52.00	153453.56
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	m <sup>2</sup>	1182.78	68.00	80428.88
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	m <sup>2</sup>	1260.68	42.00	52948.56
<b>I-C</b>	<b>Съпътстващи СМР на енергоспестяваща мярка № 1 - Топлоизолиране на външни стени</b>				<b>288610.63</b>
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	m <sup>2</sup>	275.40	68.00	18727.20
5	Полагане на дълбоко проникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади	m <sup>2</sup>	3226.43	7.50	24198.23
6	Финишно покритие - доставка и полагане на цветна силикат-силиконова екстериорна мазилка с едрина на зърното 2 мм., включително грундиране	m <sup>2</sup>	5669.89	32.00	181436.40
7	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле с предпазни мрежи	m <sup>2</sup>	7075.60	8.00	56604.80
8	Затваряне на дилатационни фути по фасадите със специализирани профили	m	117.60	65.00	7644.00

Количествено стойностна сметка по мярка В1

Топлотехнически анализ на стена Тип 1 с топлоизолация.

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	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	EPS-F	2.86
4	0.020	0.870	варопясъчна мазилка(външна)	0.02
5	0.180	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.67
6	0.010	0.500	гипсова шпакловка	0.02
9				
10	-		съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>0.27</b>

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

Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	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	EPS-F	2.86
4	0.020	0.870	варопясъчна мазилка(външна)	0.02
5	0.180	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.67
6	0.010	0.500	гипсова шпакловка	0.02
9				
10	-		съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>0.27</b>

Топлотехнически анализ на стена Тип 3 с топлоизолация.

Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK	-	-
1	-	0.040	съпротивление на стената от вън	0.04
2	0.010	1.450	мозайка	0.01
3	0.010	0.930	циментова замазка	0.01
4	0.100	0.031	топлоиз.екструд. пенополистирен XPS	3.23
5	0.300	1.630	стоманобетон	0.18
9				
10	-	0.130	съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>0.28</b>

Топлотехнически анализ на стена Тип 4 с топлоизолация.



Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Слой №	Дебелина м	$\lambda$ W/mK	Вид материал	$\delta/\lambda$
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	0.870	варопясъчна мазилка(външна)	0.02
5	0.180	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.67
6	0.010	0.500	гипсова шпакловка	0.02
9				
10	-		съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>0.27</b>

Топлотехнически анализ на стена Тип 5 с топлоизолация.

Слой №	Дебелина м	$\lambda$ W/mK	Вид материал	$\delta/\lambda$
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	0.870	варопясъчна мазилка(външна)	0.02
5	0.180	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.67
6	0.010	0.500	гипсова шпакловка	0.02
9				
10	-	0.130	съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>0.65</b>

ЖИЛИЩЕН БЛОК-СТЕНИ				
Наименование на мярката	Спестявания kWh годишно	%	База kWh годишно	След ЕСМ kWh годишно
ОТОПЛЕНИЕ				
У-стени	283380	22%	1314045	1030665
Общо	283380	22%	1314045	1030665
				22%

Мярка В2 - Подмяна на фасадната дограма с нова с  $U_w=1,4$  W/m<sup>2</sup>K.

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  $U=1.7$  W/m<sup>2</sup> K, в сравнение с стойността му при нормализация (базова линия),  $U=3.05$  W/m<sup>2</sup>K.

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Жилищен блок- ДОГРАМА				
	Спестявания	%	База	След ЕСМ
Наименование на мярката	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно
<b>ОТОПЛЕНИЕ</b>				
U-прозорци	164024	12%	1314045	1150021
Общо	164024	12%	1314045	1150021
				12%

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	329352.61
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 <sup>2</sup>	1055.30	166.00	175179.80
2	Доставка и монтаж алуминиева дограма с прекъснат термомост, коефициент на топлопреминаване U=1.80 W/m2K, автомат за плавно затваряне - входни врати с вградени пощенски кутии	м <sup>2</sup>	34.90	240.00	8376.00
<b>II-C</b>	<b>Съпътстващи СМР на енергоспестяваща мярка № 2 - Подмяна на дограма</b>				<b>145796.81</b>
3	Демонтаж на съществуваща стоманена и дървена дограма, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци на 20 км.	м <sup>2</sup>	1090.20	6.00	6541.20
4	Доставка и монтаж на външни алуминиеви подпрозоречни первази с ширина до 30 см.	м	1601.68	54.00	86490.61
5	Доставка и монтаж на вътрешни PVC подпрозоречни первази	м	791.48	24.00	18995.40
6	Вътрешно обръщане на страници дограма (вкл. гипсова шпакловка с арм. мрежа, ъглови профили и други)	м	2110.60	16.00	33769.60

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. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

ПОКРИВНА ПЛОЧА			
Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
м	W/mK	R само на слоевете	4.00
-	<b>R<sub>si2</sub> прието</b>	съпротивл. от въздуха към покр.плоча	0.170
0.800	0.500	въздух	0.005
0.100	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	0.625
0.120	0.038	каменна вата	3.158
0.02	0.140	OSB-плоскости; $\rho=550 \text{ kg/m}^3$	0.129
0.03	1.000	Армирана замазка	0.025
0.01	0.170	битумна хидроизолация	0.059
	0.000		0.000
-	<b>R<sub>se2</sub></b>	съпротивл. от покр.плоча към външ.въздух	0.040
-	<b>R<sub>si2</sub> изчислено</b>	съпротивл. от въздуха към покр.плоча	0.000
<b>R екв2</b>			4.210
<b>R само на плочата</b>			4.000
<b>U<sub>2</sub> прието</b>			0.238
<b>U<sub>2</sub> изчислено</b>			0.248
<b>A<sub>2</sub></b>			1855.00
<b><math>\theta_e</math></b>			1.5
<b>A<sub>2</sub>/R екв2</b>			440.62
<b><math>\theta_e \cdot A_2/R</math> екв2</b>			660.93

ВЕРТИКАЛНИ ОГГРАЖДАЩИ ЕЛЕМЕНТИ			
Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
м	W/mK	R само на слоевете	3.67
-	<b>R<sub>si3</sub></b>	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
-	<b>R<sub>se3</sub></b>	съпрот. от верт.огр.елементи към външ.възд	0.040
<b>0.33</b>	<b>Дебелина на стената</b>		
<b>R екв3</b>			3.842
<b>R само на ограждащите елементи</b>			3.672
<b>U<sub>w</sub></b>			0.260
<b>A<sub>3</sub></b>			263.57
<b><math>\theta_e</math></b>			1.5
<b>A<sub>3</sub>/R екв3</b>			68.60
<b><math>\theta_e \cdot A_3/R</math> екв3</b>			102.91

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

				Състояние
Коеф. на	U общ	W/m <sup>2</sup> K	0.25	
	L <sub>D</sub>	W/K	456.01	
	U таванска плоча	W/m <sup>2</sup> K	1.246	
Приемане	3.56	δ <sub>ве</sub>	m	0.80
	3.58	R <sub>si</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.100
		R само на тав.плоча	m <sup>2</sup> K/W	0.700
		R <sub>se1</sub> прието	m <sup>2</sup> K/W	0.100
		U 1 прието	W/m <sup>2</sup> K	1.111
	3.59	R <sub>si2</sub> прието	m <sup>2</sup> K/W	0.170
		R само на покр.плоча	m <sup>2</sup> K/W	4.000
		R <sub>se</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.040
		U 2 прието	W/m <sup>2</sup> K	0.238
	3.6	R <sub>si3</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.130
		R само на огр.елем.	m <sup>2</sup> K/W	3.672
		R <sub>se3</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.040
		U <sub>w</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0.260
		A <sub>1</sub>	m <sup>2</sup>	1885.00
		A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	1855.00
		A <sub>w</sub>	m <sup>2</sup>	263.57
		θ <sub>i</sub>	°C	20.00
		θ <sub>e</sub>	°C	1.50
		n	-	0.1
		V	m <sup>3</sup>	1508.00
	3.65	θ <sub>u</sub> прието	°C	16.10
	3.66	θ <sub>se1</sub> прието	°C	16.54
	3.67	θ <sub>se2</sub> прието	°C	15.51
		g	m/s <sup>2</sup>	9.81
		β	K	3.46E-03
		ν	m <sup>2</sup> /s	14.05E-6
	3.62,3.63	Pr	-	695843473.8111
	3.64	Gr	-	8.99E+07
		Gr*Pr	-	6.26E+16
		ε <sub>k</sub>	-	6326.612
		λ	W/mK	2.707E-02
		λ <sub>екв</sub>	W/mK	171.25

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

<b>Изчислени</b>	3.58	$R_{si}$	$m^2K/W$	0.100
		R само на тав.плоча	$m^2K/W$	0.700
		$R_{se1}$ изчислено	$m^2K/W$	0.002
		<b><math>U_1</math> изчислено</b>	<b><math>W/m^2K</math></b>	<b>1.246</b>
	3.59	$R_{si2}$ изчислено	$m^2K/W$	0.002
		R само на покр.плоча	$m^2K/W$	4.000
		$R_{se}$	$m^2K/W$	0.040
		$U_2$ изчислено	$W/m^2K$	0.247
	3.6	$R_{si3}$	$m^2K/W$	0.130
		R само на огр.елем.	$m^2K/W$	3.672
		$R_{se3}$	$m^2K/W$	0.040
		$U_w$	$W/m^2K$	0.260
	3.65	$\theta_u$	$^{\circ}C$	0.13
	3.66	$\theta_{se1}$	$^{\circ}C$	0.19
	3.67	$\theta_{se2}$	$^{\circ}C$	0.13
		$g$	$m/s^2$	9.81
		$\beta$	K	3.66E-03
		$\nu$	$m^2/s$	12.65E-6
	3.62,3.63	Pr	-	366.8306
	3.64	Gr	-	6.55E+06
		<b>Gr*Pr</b>	-	<b>2.40E+09</b>
		$\epsilon_k$	-	88.573
		$\lambda$	W/mK	2.441E-02
		<b><math>\lambda_{екв}</math></b>	<b>W/mK</b>	<b>2.16</b>
		$1/U_1$ изч	$m^2K/W$	8.02E-01
		$A_2*U_2$ изч	W/K	4.59E+02
		$A_w*U_w$	W/K	6.86E+01
		$0.33*n*V$	$m^3$	4.98E+01
	3.57	<b><math>U_{общ}</math></b>	<b><math>W/m^2K</math></b>	<b>0.25</b>

Топъл покрив – тип 2

Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK	R само на слоевете	3.89
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	0.10	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	0.625
5	0.02	0.700	варопясчна мазилка(вътрешна)	0.029
9		0.290	гипсокартон	0.000
10	-	0.170	съпротивление на вътрешната повърхност	0.100
<b><math>U_{екв}</math></b>				<b>0.25</b>
<b>A</b>				<b>243.50</b>

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

СЪСТОЯНИЕ								
Покрив								
Характеристики по типове								
№	$\delta_{\text{вс}}$	$\delta_{\text{вс}}$	Gr	Pr	$\lambda$	$\lambda_{\text{екв}}$	U*	A
-	m	m	-	-	W/mK	W/mK	U/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
1	$\delta_{\text{вс}} > 0.30\text{m}$	0.80	6.55E+06	366.83063	0.024	2.16	0.25	1855.00
2	Плосък топъл	-	-	-	-	-	0.25	243.50
<b>Аекв</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>2098.50</b>					
<b>Uекв</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>		<b>0.25</b>					

Жилищен блок- Покрив					
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ	
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно	
<b>ОТОПЛЕНИЕ</b>					
У-покров	52375	4%	1314045	1261670	
Общо	52375	4%	1314045	1261670	4%

<b>III.</b>	<b>Енергоспестяваща мярка № 3 - Топлоизолране на покрив</b>				<b>435 926,28</b>
1	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от каменна вата с дебелина 12 см., коефициент на топлопроводност $\lambda=0.038 \text{ W/mK}$ по покривна плоча над вентилируемото подпокривно пространство, включително пароизолация, крепежни елементи и аксесоари	m <sup>2</sup>	1885,00	28,00	52 780,00
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от XPS с дебелина 10 см. и коеф. на топлопроводност $\lambda=0.031 \text{ W/mK}$ (включително цим. лепило, арм. мрежа, цим. шпакловка, ъглови профили и крепежни елементи) по таван (покров) на остъклени балкони и лоджии (еркери) - отвътре (отдолу)	m <sup>2</sup>	243,50	54,00	13 149,00
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от EPS с дебелина 10 см. и коеф. на топлопроводност $\lambda=0.035 \text{ W/mK}$ , (включително цим. лепило, арм. мрежа, цим. шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи и водокапи) върху външни стени на студен покрив (корнизни панели)	m <sup>2</sup>	263,57	52,00	13 705,64

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

III-C	Съпътстващи СМР на Енергоспестяваща мярка № 3 - Топлоизолиране на покрив				356 291,64
4	Доставка и монтаж на дървени ребра със сечение 14/6 см. през 60 см. светло (66 см. осово) върху покривната плоча	м <sup>3</sup>	23,75	650,00	15 438,15
5	Доставка и монтаж на обшивка от OSB плоскости с дебелина 18 мм.	м <sup>2</sup>	1885,00	25,00	47 125,00
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	85,00	45,00	3 825,00
7	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци от стара хидроизолация, ламаринени обшивки и други на 20 км.	м <sup>3</sup>	377,00	75,00	28 275,00
8	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци от стара насипна топлоизолация от подпокривното пространство (керамзит или перлит) на 20 км.	м <sup>3</sup>	282,75	65,00	18 378,75
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 <sup>2</sup>	2167,75	26,00	56 361,50
10	Доставка и монтаж на покритие на покрива от ламарина с полиестерно покритие на листи, включително обръщания, крепежни елементи и аксесоари	м <sup>2</sup>	1885,00	44,00	82 940,00
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 <sup>2</sup>	273,00	45,00	12 285,00
12	Изкърпване на стара мазилка, циментова шпакловка с мрежа, силикатна мазилка, нови бетонови шапки с ламаринени шапки на комини	бр.	96,00	450,00	43 200,00
13	Демонтаж на стари и монтаж на нови водосточни тръби от ламарина с полиестерно покритие, включително казанчета, крепежни елементи и аксесоари	м	313,60	25,00	7 840,00
14	Демонтаж на стари и монтаж на нови улици от ламарина с полиестерно покритие, включително надулучни поли, крепежни елементи и аксесоари	м	290,00	27,50	7 975,00
15	Направа на челни дъски с обшивка от ламарина с полиестерно покритие	м	290,00	21,00	6 090,00
16	Доставка и монтаж на метални решетки на отворите за вентилация на студения покрив	бр.	160,00	24,00	3 840,00
17	Финишно покритие - доставка и полагане на цветна силикат-силиконова екстериорна мазилка с едрина на зърното 2 мм., включително грундиране	м <sup>2</sup>	263,57	32,00	8 434,24
<b>мълниезащита</b>					
18	Доставка и монтаж на мълниеотвод - Н = 3,5 м	бр.	8,00	450,00	3 600,00
19	Доставка и монтаж на прав съединител	бр.	8,00	12,00	96,00
20	Доставка и монтаж на държатели	бр.	400,00	8,00	3 200,00
21	Доставка и монтаж на AlMgSi ф8	м	840,00	2,50	2 100,00
22	Направа и монтаж на токоотводи поц.шина 25/3	м	480,00	3,60	1 728,00
23	Измерване на специфично съпротивление на заземителя, R<10 Ω	бр.	32,00	20,00	640,00
24	Доставка и монтаж на поцинкована шина - 40 / 4 мм	м	160,00	5,80	928,00
25	Доставка и монтаж комплектна заземителна уредба	бр.	8,00	68,00	544,00
26	Демонтаж на съществуващата заземителна уредба на главното електромерно табло	бр.	8,00	55,00	440,00
27	Монтаж на нова заземителна уредба на главното електромерно табло	бр.	8,00	68,00	544,00
28	Монтаж на шина 40/4 в съществуващ изкоп	м	80,00	5,80	464,00

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Мярка В4 – Топлинно изолиране на подове

Под граничещ с външен въздух				
Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK	R само на слоевете	3.89
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	0.150	0.15	Подов панел	1.01
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
<b>R<sub>f</sub></b>				<b>4.10</b>

U=0.24 W/m<sup>2</sup>K

СТЕНИТЕ НА ПОДЗЕМНИЯ ЕТАЖ НАД ЗЕМЯТА				
Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK	R само на слоевете	3.47
1	-	0.04	съпротивление на вътрешната повърхност	0.04
2	0.00	0.80	силикатна мазилка	0.00
3	0.10	0.03	топлоиз.екструд. пенополистирен XPS	3.23
4	0.03	0.93	циментова замазка	0.03
5	0.30	1.63	стоманобетон	0.18
6	0.02	0.70	варопясъчна мазилка(вътрешна)	0.03
9				
10	-	0.13	съпротивление на външната повърхност	0.13
<b>R<sub>kw</sub></b>				<b>3.64</b>



Многофамилна жилищна сграда, наооаща се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Под-състояние-ЕСМ				
Тип		Под над неотапваем сутерен	Под граничещ с външен въздух	Аекв/Уекв
№	-	-	-	
1	A, m <sup>2</sup>	1517.12	243.50	1760.62
	P, m	361.00	-	
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.38	0.24	0.36
Уекв	U, W/m <sup>2</sup> K	0.36		1760.62

ЖИЛИЩЕН БЛОК- ПОД				
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно
ОТОПЛЕНИЕ				
U-под	16852	1%	1314045	1297193
Общо	16852	1%	1314045	1297193
				1%

IV.	Енергоспестяваща мярка № 4: Топлоизолиране на под	Ед. мярка	К-во общо за сградата	Ед. цена в лв. без ДДС	54671.68
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 <sup>2</sup>	397.88	54.00	21485.52
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 <sup>2</sup>	243.50	52.00	12662.00
IC	Съпътстващи СМР на енергоспестяваща мярка № 4: Топлоизолиране на под				20524.16
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 <sup>2</sup>	397.88	32.00	12732.16
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 <sup>2</sup>	243.50	32.00	7792.00

Мярка С1 – Мерки по отоплителната инсталация.

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

Жилищен блок- Отопление				
Наименование на мярката	Спестявания kWh годишно	%	База kWh годишно	След ЕСМ kWh годишно
<b>ОТОПЛЕНИЕ</b>				
Температура с понижение	98317	5%	1835634	1737317
Ефект на отдаване	15426	1%	1835634	1820208
Ефект на разпр. Мр.	121786	7%	1835634	1713848
Автоматично управление	55661	3%	1835634	1779973
Е& П/ ЕМ	168724	9%	1835634	1666910
БГВ - Е& П/ ЕМ	5236	0%	1835634	1830398
Ефект на БГВ	10053	1%	1835634	1825581
БГВ - авт. у-е	36273	2%	1835634	1799361
КПД на отопление	155995	8%	1835634	1679639
Общо	667471	36%	1835634	1168163
				36%

№ 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
<b>I.</b>	<b>Отоплителна инсталация входи А и Б на ул. Ален Мак №4 към Абонатна станция № 294</b>				25040.35
1	Доставка и монтаж на полипропиленови тръби с алуминиева вложка $\varnothing 20 \times 3 \div \varnothing 90 \times 13.2$ в тръбна изолация включително фитинги, спирателна, регулираща арматура и укрепване	m	128.20	106.36	13635.35
2	Доставка и монтаж на циркуляционна помпа с честотно управление и окомплектовка $Q=5.28 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=6.5 \text{ m H}_2\text{O}$	m	1.00	1376.00	1376.00
3	Доставка и монтаж на мембранен разширителен съд 150 L - окомплектован		1.00	410.00	410.00
4	Доставка и монтаж на топломер 6 m <sup>3</sup> /h	m	1.00	1919.00	1919.00
5	Доставка и монтаж на абонатна станция $Q_{от}=130 \text{ kW}$ и $Q_{бгв}=130 \text{ kW}$ - окомплектована	бр.	1.00	7700.00	7700.00

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

№ 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
<b>I.</b>	<b>Отоплителна инсталация входове В и Г на ул. Ален Мак №4 към Абонатна станция № 294</b>				<b>25040.35</b>
1	Доставка и монтаж на полипропиленови тръби с алуминиева вложка $\varnothing 20 \times 3 + \varnothing 90 \times 13.2$ в тръбна изолация включително фитинги, спирателна, регулираща арматура и укрепване	m	128.20	<b>106.36</b>	13635.35
2	Доставка и монтаж на циркуляционна помпа с честотно управление и окомплектовка $Q=4.93 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=6.5 \text{ m H}_2\text{O}$	m	1.00	<b>1376.00</b>	1376.00
3	Доставка и монтаж на мембранен разширителен съд 150 L - окомплектован		1.00	<b>410.00</b>	410.00
4	Доставка и монтаж на топломер $6 \text{ m}^3/\text{h}$	m	1.00	<b>1919.00</b>	1919.00
5	Доставка и монтаж на абонерна станция $Q_{от}=130 \text{ kW}$ и $Q_{бгв}=130 \text{ kW}$ - окомплектована	бр.	1.00	<b>7700.00</b>	7700.00

№ 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
<b>I.</b>	<b>Отоплителна инсталация входове А и Б на ул.Охрид №3 към Абонатна станция № 294</b>				<b>25040.35</b>
1	Доставка и монтаж на полипропиленови тръби с алуминиева вложка $\varnothing 20 \times 3 + \varnothing 90 \times 13.2$ в тръбна изолация включително фитинги, спирателна, регулираща арматура и укрепване	m	128.20	<b>106.36</b>	13635.35
2	Доставка и монтаж на циркуляционна помпа с честотно управление и окомплектовка $Q=5.28 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=6.5 \text{ m H}_2\text{O}$	m	1.00	<b>1376.00</b>	1376.00
3	Доставка и монтаж на мембранен разширителен съд 150 L - окомплектован		1.00	<b>410.00</b>	410.00
4	Доставка и монтаж на топломер $6 \text{ m}^3/\text{h}$	m	1.00	<b>1919.00</b>	1919.00
5	Доставка и монтаж на абонерна станция $Q_{от}=130 \text{ kW}$ и $Q_{бгв}=130 \text{ kW}$ - окомплектована	бр.	1.00	<b>7700.00</b>	7700.00

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

№ 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
<b>I.</b>	<b>Отоплителна инсталация входи В и Г на ул.Охрид №3 към Абонатна станция № 294</b>				<b>25040.35</b>
1	Доставка и монтаж на полипропиленови тръби с алуминиева вложка $\varnothing 20 \times 3 \div \varnothing 90 \times 13.2$ в тръбна изолация включително фитинги, спирателна, регулираща арматура и укрепване	m	128.20	<b>106.36</b>	13635.35
2	Доставка и монтаж на циркуляционна помпа с честотно управление и окомплектовка $Q=4.93 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=6.5 \text{ m H}_2\text{O}$	m	1.00	<b>1376.00</b>	1376.00
3	Доставка и монтаж на мембранен разширителен съд 150 L - окомплектован		1.00	<b>410.00</b>	410.00
4	Доставка и монтаж на топломер $6 \text{ m}^3/\text{h}$	m	1.00	<b>1919.00</b>	1919.00
5	Доставка и монтаж на абонатна станция $Q_{\text{от}}=130 \text{ kW}$ и $Q_{\text{бгв}}=130 \text{ kW}$ - окомплектована	бр.	1.00	<b>7700.00</b>	7700.00
<b>ОБЩО ЗА СМР без ДДС:</b>					<b>100161.41</b>
<b>20% ДДС:</b>					<b>20032.28</b>
<b>ОБЩО ЗА СМР с включен ДДС:</b>					<b>120193.69</b>

### Препоръчителни мерки

Внедряване на един източник на отопление за сградата или отделни по апартаментите, осигуряващи поддържане на равномерна температура на сградата като цяло и спазване на условията на Наредба № 15 за микроклимат в помещенията. Да се монтира нова разпределителна и събирателна мрежа, с възходящ наклон от АС и вертикални щрангове във всеки вход, от който да се подаде топлоносител към колекторни табла на площадките пред апартаментите с изводи за всеки апартамент – мярка осигуряваща възможност за включване на отделни собственици към централната отоплителна система от ТЕЦ с индивидуално отчитане на консумираната енергия от всеки отделен апартамент чрез топломер.

### Задължителни мерки

Да се проверят системите за вентилация и при необходимост да се приведат в изправност - отстраняване на запушени участъци и осигуряване на възможност за изхвърляне на отработения въздух един метър над покрив през дефлектори.

Мярка C2 – Мерки по осветлението.

Жилищен блок- ОСВЕТЛЕНИЕ				
	Спестявания	%	База	След ЕСМ
Наименование на мярката	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно
<b>ОСВЕТЛЕНИЕ</b>				
Едновременна мощност	<b>323991</b>	<b>48%</b>	673075	<b>349084</b>
Общо	<b>323991</b>	<b>48%</b>	673075	<b>349084</b>
				<b>48%</b>

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

№ 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	3 040.00 лв.
1	Демонтаж на стари осветителни тела в стълбищна клетка	бр.	64	12.50	800.00
2	Осв. тяло със светодиоден (LED) светлоизточник и PIR датчик, 12 W; IP 21	бр.	64	35.00	2 240.00

Жилищен блок- ОТОПЛЕНИЕ И ОСВЕТЛЕНИЕ					
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ	
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно	
ОТОПЛЕНИЕ	1184102	65%	1835634	651532	
ОСВЕТЛЕНИЕ	323991	48%	673075	349084	
Общо	1508093	60%	2508709	1000616	60%

## 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 изолпиране на външни стени	709 584.30	604460.7	505 550.70	525 114.30	204 033.60	79 346.40	31 884.75	690 529.95	21.66
Подмяна на прозорци, врати и др. прозрачни ограждащи елементи.	709 584.30	604460.7	591 487.02	558 533.98	118 097.28	45 926.72	18 455.31	395 223.13	21.42
Топлинно изолпиране на покрив	709 584.30	604460.7	671 874.30	589 795.70	37 710.00	14 665.00	4 484.72	527 903.86	117.71
Топлинно изолпиране на под	709 584.30	604460.7	697 450.86	599 742.14	12 133.44	4 718.56	4 130.44	65 606.02	15.88
Реконструкция (подмяна) на сградните 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	1 126 424.88	709209.12	631 408.40	536 754.60	495 016.48	172 454.52	86 337.31	120 193.69	1.39
Реконструкция на инсталациите за осветление в общите части, подмяна на електродвигатели и табла на асансьори	0.00	673 075.00	0.00	349 084.00		323 991.00	48 398.55	3 648.00	0.08
пакет от ЕСМ	1 126 424.88	1 382 284.12	259 434.08	741 181.92	866 990.80	641 102.20	193 691.07	1 803 104.65	9.31
		2 508 709.00		1 000 616.00	1 508 093.00				

## Оценка на екологичния ефект от ЕСМ

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

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 CO<sub>2</sub> емисии от Наредбата за енергийни характеристики на обектите, са представени спестените емисии CO<sub>2</sub> в диаграма и таблично.

CO <sub>2</sub> - БЛ-t/y		CO <sub>2</sub> след ЕСМ-t/y		Спестени емисии	
топлина	електричество	топлина	електричество	общо	%
144.11	495.05	121.73	465.16	52.27	8.2
144.11	495.05	131.16	477.75	30.25	4.7
144.11	495.05	139.98	489.53	9.66	1.5
144.11	495.05	142.78	493.28	3.11	0.5
265.00	580.84	212.98	96.12	536.74	63.5
0.00	551.25	0.00	285.90	265.35	48.1
265.00	1132.09	172.19	327.52	897.38	64.2

#### ГЛАВА IV. ОЦЕНКА НА КЛАСА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

		потребна енергия - kWh	
площ		актуално състояние	след есм
12228.53	отопление	107.50	14.80
	БГВ	42.1	37.9
	помпи, вент.	0.6	0.6
	осветление	2.4	1.9
	разни	52.6	26.6
		205.20	81.8
ei	1.3		
	3		
	1.05	първична енергия	
		актуално състояние	след есм
	отопление	218.71	26.28
	БГВ	68.33	49.27
	помпи	1.80	1.80
	осветление	7.20	5.70
	разни	157.80	79.80
	общо	<b>453.84</b>	<b>162.85</b>
		<b>Ep</b>	<b>Ep</b>
		<b>453.84</b>	<b>162.85</b>

Многофамилна жилищна сграда, наоѓаща се в: гр. Велико Търново, ул. "Охрид" № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. "Ален мак" № 4, вх. А, Б, В и Г

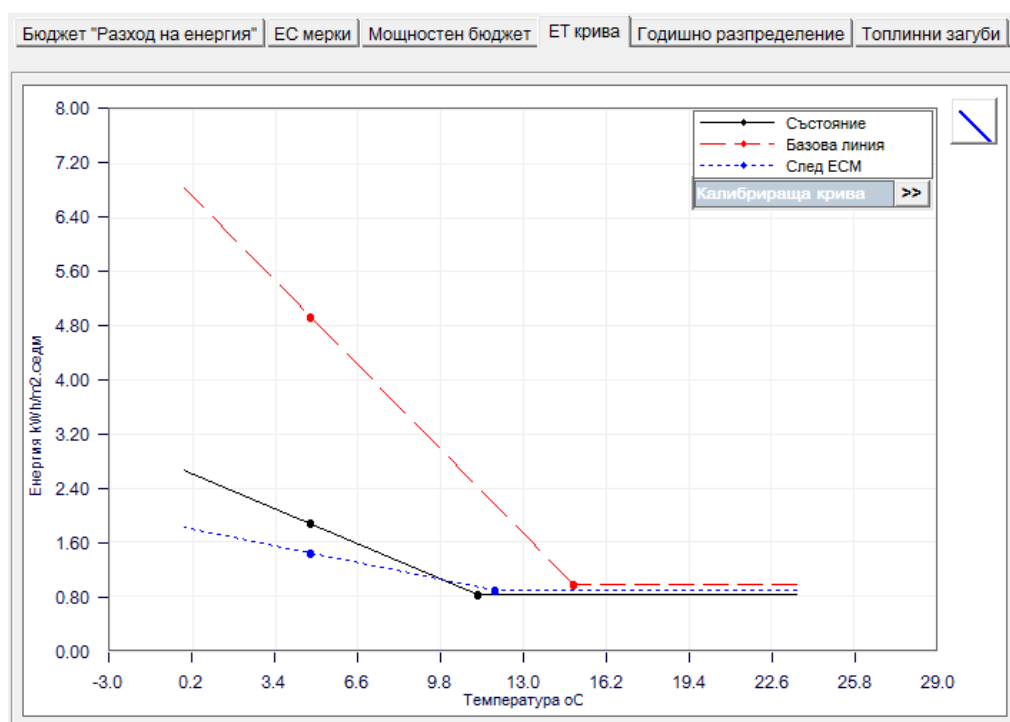
първична енергия ЕСМ-т-на- kWh	първична енергия ЕСМ-е-во-kWh	първична енергия базова т-на-KWh	първична енергия базова е-во-kWh
473 195.46	441 096.01	860 042.45	1 813 382.10
553 631.85	469 168.54	860 042.45	1 813 382.10
628 874.34	495 428.39	860 042.45	1 813 382.10
652 814.00	503 783.40	860 042.45	1 813 382.10
771 864.65	173 378.88	1 401 935.21	2 127 627.36
0.00	1 047 252.00	0.00	2 019 225.00
337 264.30	2 223 545.76	1 401 935.21	4 146 852.36
	2560810.064		5548787.567

Разглежданата сграда е с клас на **енергопотребление G**, тъй като е изпълнено условието:  $EP=453.84 \text{ kWh/m}^2 > 435 \text{ kWh/m}^2$

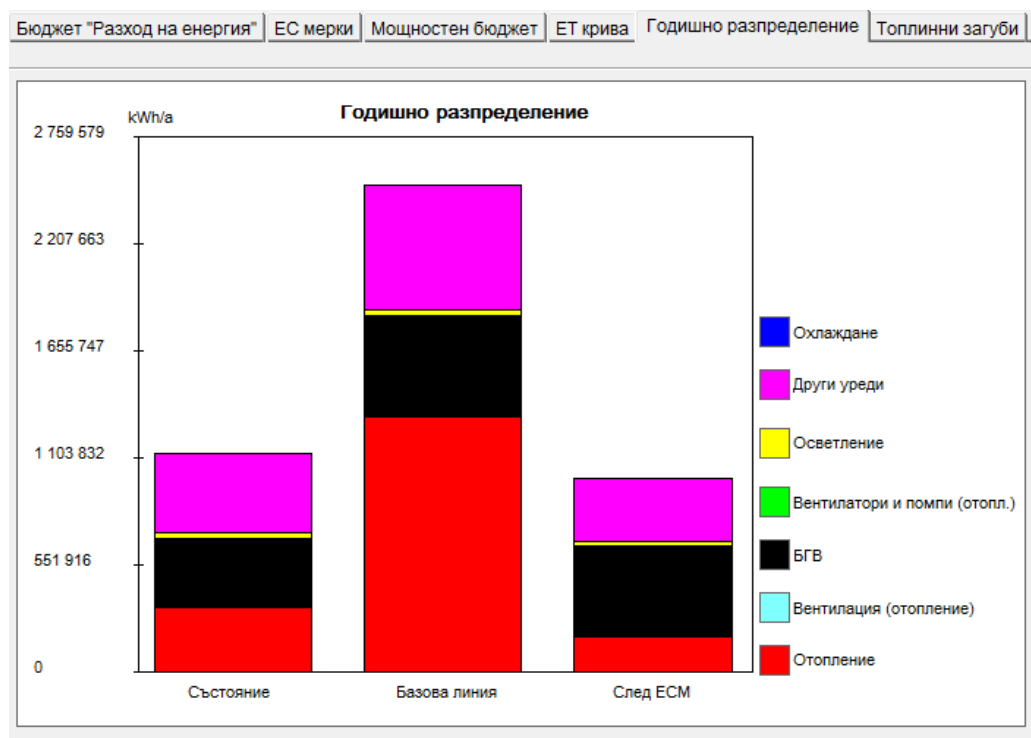
**Съгл. Приложение № 10 към чл. 6 ал.3 от Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради категория жилищни сгради.**

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

**$96 \text{ kWh/m}^2 < EP = 162.85 \text{ kWh/m}^2 < 190 \text{ kWh/m}^2$  съгл. Приложение № 10 към чл. 6 ал.3 от Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради категория жилищни сгради.**



Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в:** гр. Велико Търново, ул. “Охрид” № 3, вх. А, Б, В и Г и ул. “Ален мак” № 4, вх. А, Б, В и Г



## 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, пронастоящият 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.
- 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

Февруари 09.02.2017г.