

---

# ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

---

Многофамилна жилищна сграда,

находяща се в: гр. Велико  
Търново, кв. “Бузлуджа”, ул.  
“Георги Живков” № 1, бл.7

---

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 .....	3
3. Топлоснабдяване, климатизация, вентилация .....	12
4. Консуматори на електроенергия. ....	15
5. Енергопотребление .....	19
ГЛАВА II. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ.....	23
6. Изследване на енергопотреблението .....	23
7. Потенциални мерки за намаляване разхода на енергия .....	32
8. Анализ на енергоспестяващи мерки.....	32
9. Техничко-икономическа оценка на ЕСМ.....	36
ГЛАВА IV. ОЦЕНКА НА КЛАСА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ .....	51
ПРЕПОРЪКИ ПО ОРГАНИЗАЦИЯ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СМР .....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	54

## ГЛАВА I. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

Обектът е разположен в гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, и представлява многофамилна жилищна сграда с седем входа. 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 **1986 г.**

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

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

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

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

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

### **1. Описание и геометрични характеристики на сградата**

Многофамилна жилищна сграда, състояща се от седем жилищни секции, всяка със самостоятелен вход. Всеки вход е с по седем жилищни етажа, полувкопан сутерен и подпокривно пространство. Общият брой на апартаментите в блока е 146. Сградата е свободно стояща. Състои се от седем входа ("А", "Б" и „В”, "Г", "Д", "Е", "Ж" ), разположени непосредствено един до друг. Сградата е изпълнена по традиционен способ за едропанелното сглобяемо строителство: Строителната система е ЕПЖС. Основите и сутеренните стени са стоманобетонни, монолитни, а подовите, стенните и покривните елементи, както и фасадните греди са сглобяеми. Фасадни стени: стоманобетонни сглобяеми елементи с дебелина - 20 см. Крайното покритие на фасадите е вароциментова мазилка като в някои части от фасадата на блока се наблюдава извършено саниране. Като покривна конструкция са монтирани заводски изпълнени панели. Видът на покрива е двоен с неотопляемо подпокривно пространство - плосък „студен“ покрив. Настилката в общите части и стълбищата е от мозаечни плочи. Подовите панели са с дебелина 20 см.

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

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7**

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

Данни за обекта

Сграда (наименование)	Многофамилно жилищна сграда		
Адрес	гр. Велико Търново	Ул."Георги Живков" № 1	Област: Велико Търново
Тип сграда	Жилищна сграда		
Собственост	Частна		
Година на въвеждане в експлоатация	1982		
Брой обитатели	426		
График обитатели час/ден		График отопление час/ден	
Работни дни, час/ден	17	Работни дни, час/ден	17
Събота, час/ден	17	Събота, час/ден	17
Неделя, час/ден	17	Неделя, час/ден	17

Геометрични характеристики на сградата

Застроена площ [м <sup>2</sup> ]	1464,30
РЗП по ЗУТ [м <sup>2</sup> ]	12115,97
Обща отопляема площ [м <sup>2</sup> ]	12115,97
Отопляем обем бруто [м <sup>3</sup> ]	25155,12

Явна топлина	3.69 W/m <sup>2</sup>
--------------	-----------------------

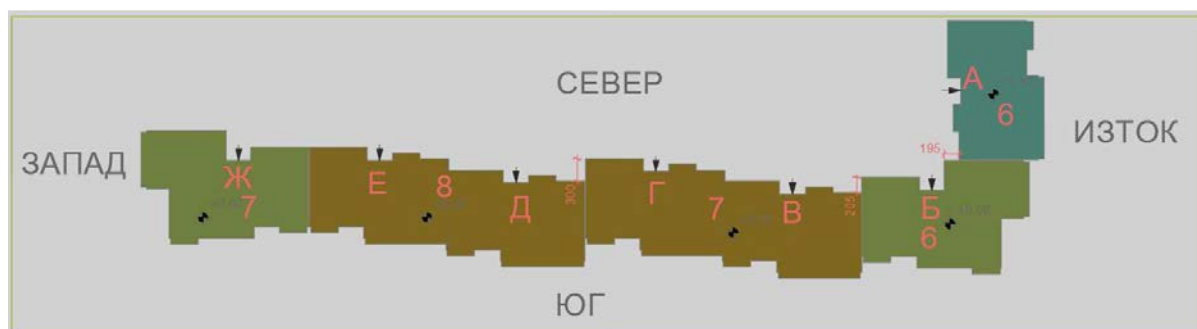


Схема на сградата

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

### 2.1. Стени.

Фасадните стени на сградата са класифицирани в 5 отделни типа, изпълнени от бетонов панел с различна дебелина (калканен, фасаден и парапетен), монолитен бетон, според описаните по-долу слоеве. Анализа на топлотехническите характеристики на слоевете даде следните резултати по типове:

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

## 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	0.200	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.74
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>1.07</b>
<b>U<sub>екв т.м.</sub></b>				<b>1.17</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	0.930	циментова замазка	0.02
5	0.200	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.74
6	0.050	0.500	гипсова шпакловка	0.10
9				
10	-	0.130	съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>0.41</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	0.020	1.450	мозайка	0.01
3	0.030	0.930	циментова замазка	0.03
4	0.250	1.630	стоманобетон	0.15
9				
10	-	0.130	съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>2.71</b>
<b>U<sub>екв т.м.</sub></b>				<b>2.98</b>

## Стена Тип 4

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

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	0.200	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.74
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>1.07</b>
<b>U<sub>екв т.м.</sub></b>				<b>1.17</b>

## Стена Тип 5

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	0.260	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.96
4	0.015	0.500	гипсова шпакловка	0.03
9				
10	-	0.130	съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>0.85</b>
<b>U<sub>екв т.м.</sub></b>				<b>0.93</b>

## Разпределение на стените по фасади

СЪСТОЯНИЕ							
№	Тип					U	Общо по типове
		С	И	Ю	З		
1	A, m <sup>2</sup>	1488.75	505.47	1550.91	452.97		3998.11
	U, W/m <sup>2</sup> K	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	
2	A, m <sup>2</sup>	768.60	58.80	858.90	53.55		1739.85
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	
3	A, m <sup>2</sup>	220.65	55.02	241.55	49.91		567.13
	U, W/m <sup>2</sup> K	2.98	2.98	2.98	2.98	2.98	
4	A, m <sup>2</sup>	150.83	37.71	150.83	37.71		377.09
	U, W/m <sup>2</sup> K	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	
5	A, m <sup>2</sup>	372.00	132.33	590.98	108.74		1204.041
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	
<b>Общо по фасади</b>		<b>3000.83</b>	<b>789.32</b>	<b>3393.18</b>	<b>702.87</b>	<b>7886</b>	<b>7886</b>
<b>U<sub>екв</sub></b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>1.08</b>					

## 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. Теплофизически характеристики.

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

СЪСТОЯНИЕ													
Тип				С		И		Ю		З		Общ брой по типове	Обща площ по типове
№	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A		
-	m <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		274		64		375		71		785.45
2	0.00	2.20	0.56		22								21.59
3	0.00	2.63	0.56		270.26		43		241		57		611.21
4	0.00	6.66	0.56		209		169		615		98		1090.17
Обща площ по фасади			0.56		774.99		275.68		1231.21		226.54		2508.42
			g		0.56		0.56		0.56		0.56		
Обобщен коефициент на топлопреминаване			4.18										

### 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 20 см. Приведено описание на строителните и топлофизични характеристики на подовите конструкции:

Под-състояние				
Тип		Под над неотопляем сутерен	Под граничещ с външен въздух	Аекв/Уекв
№	-	-	-	
1	A, m <sup>2</sup>	1387.43	95.78	1483.21
	P, m	416.70	-	
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.47	0.87	0.49
Уекв	U, W/m <sup>2</sup> K	0.49		1483.21

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

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

ПОД НА ОТОПЛЯВАНТО ПОМЕЩЕНИЕ (ЯВЯВА СЕ ТАВАН)				
Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK		1.36
			<b>R само на слоевете</b>	
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	0.200	0.15	Подов панел	1.35
9		0.50	въздух	0.00
10	-	0.17	съпротивление на външната повърхност	0.17
<b>R<sub>f</sub></b>				1.70

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

Периметър	P	416.70
Площ	A <sub>G</sub>	1387.43
Дебелина на стената	w	0.24
Височ. на стените до земята	z	2.60
Височина на стените над земята	h	1.58
Обем на въздуха в подземния етаж	V	5799.46

ПРОЗОРЦИ НА СУТЕРЕНА			
A общо	A	n	U
m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	бр.	W/m <sup>2</sup> K
9.00	0.36	25	6.66
15.30	0.45	34	2.63
1.80	0.45	4	6.66
5.04	0.36	14	2.63
0.00			
31.14		77	4.03

СТЕНИТЕ НА ПОДЗЕМНИЯ ЕТАЖ НАД ЗЕМЯТА				
Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK		
<b>R само на слоевете</b>				<b>0.20</b>
1	-	0.04	съпротивление на вътрешната повърхност	0.04
2	0.02	1.45	мозайка	0.01
3	0.03	0.93	циментова замазка	0.03
4	0.25	1.63	стоманобетон	0.15
9				
10	-	0.13	съпротивление на външната повърхност	0.13
<b>R<sub>kw</sub></b>				0.37

ПОД НА НЕОТОПЛЯВАНОТО ПОМЕЩЕНИЕ				
Слой	Дебелина	λ	Вид материал	δ/λ
№	м	W/mK		
<b>R само на слоевете</b>				<b>0.21</b>
1	-	0.17	съпротивление на вътрешната повърхност	0.17
2	0.08	0.93	циментова замазка	0.09
3	0.20	1.63	стоманобетон	0.12
9				
10	-	0.04	съпротивление на външната повърхност	
<b>R<sub>bf</sub></b>				0.38



Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

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

Действителен коефициент	U	0.47
Пространствена характ. на под	V'	6.66
Приведена дебелина	d	1.42
Под на отопляемото помещение	U <sub>f</sub>	0.59
Под на неотопляемото помещение	U <sub>bf</sub>	0.14
Площ на стените над земята	A <sub>w</sub>	658.39
Площ на стените над земята без прозорци	A <sub>wc</sub>	627.25
Еквивалентна дебелина	d <sub>w</sub>	0.97
Стени под земя	U <sub>bw</sub>	0.58
Стени към въздух	U <sub>wa</sub>	2.73
Стени към въздух с прозорци	U <sub>w</sub>	2.79
Стени към въздух обобщен	U <sub>x</sub>	1.33
Стени към въздух обобщен	1/U	2.13

Под граничещ с външен въздух				
Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	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	варопясъчна мазилка(външна)	0.02
6		0.87	варопясъчна мазилка(външна)	0.00
7		0.03	Фибран ECO	0.00
8		0.24	кизелгур	0.00
9		0.50	въздух	0.00
10	-	0.04	съпротивление на външната повърхност	0.04
<b>R<sub>f</sub></b>				1.26

Площ	A <sub>G</sub>	95.78	Коеф. на топлопр с топлинен мост	U	0.87
------	----------------	-------	----------------------------------	---	------

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

#### 2.4. Покрив.

Покрива на сградата е два типа – плосък „топъл“, и плосък с вентилируем въздушен слой с височина 1.3 m. Всички тавански конструкции са изградени от 20 сантиметров стоманобетоннен подов панел. Подробното описание на строителните и топлофизични характеристики на покривните конструкции е както следва:

Алгоритъм на топлофизичния анализ на покривната конструкция по видове.

ТАВАНСКА ПЛОЧА				
Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK		1.25
<b>R само на слоевете</b>				
1	-	<b>R<sub>si1</sub></b>	съпротивл. от страна на отопл.помещение	0.100
2	0.20	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	1.250
9		0.500	въздух	0.000
10	-	<b>R<sub>se1</sub> прието</b>	съпротивл. от тав.плоча към подп.простр	0.100
11	-	<b>R<sub>se1</sub> изчислено</b>	съпротивл. от тав.плоча към подп.простр	0.000
<b>R екви</b>				1.450
<b>R само на плочата</b>				1.250
<b>U<sub>1</sub> прието</b>				0.690
<b>U<sub>1</sub> референт</b>	<b>0.3</b>	<b>U<sub>1</sub> изчислено</b>		<b>0.300</b>
<b>A<sub>1</sub></b>				1509.50
<b><math>\theta_i</math></b>				20.0
<b>A<sub>1</sub>/R<sub>екв1</sub></b>				1041.03
<b><math>\theta_i * A_1 / R_{екв1}</math></b>				20820.69

ПОКРИВНА ПЛОЧА				
Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$	
м	W/mK		<b>R само на слоевете</b>	0.19
-	<b>R<sub>si2</sub> прието</b>	съпротивл. от въздуха към покр.плоча		0.170
1.300	0.500	въздух		0.008
0.200	1.630	стоманобетон		0.123
0.010	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 екви<sub>2</sub></b>				0.399
<b>R само на плочата</b>				0.189
<b>U<sub>2</sub> прието</b>				2.504
<b>U<sub>2</sub> изчислено</b>				4.359
<b>A<sub>2</sub></b>				1509.50
<b><math>\theta_e</math></b>				1.5
<b>A<sub>2</sub>/R<sub>екв2</sub></b>				3779.20
<b><math>\theta_e * A_2 / R_{екв2}</math></b>				5668.80

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

ВЕРТИКАЛНИ ОГРАЖДАЩИ ЕЛЕМЕНТИ			
Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
м	W/mK	<b>R само на слоевете</b>	<b>0.81</b>
-	<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	варопясчна 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 екв3</b>			0.982
<b>R само на ограждащите елементи</b>			<b>0.812</b>
<b>U w</b>			<b>1.018</b>
<b>A<sub>3</sub></b>			908.96
<b><math>\theta_e</math></b>			1.5
<b>A<sub>3</sub>/R екв3</b>			925.41
<b><math>\theta_e * A_3 / R</math> екв3</b>			1388.12

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

			Състояние	
Коеф. на	U общ	W/m <sup>2</sup> K	0.71	
	L <sub>0</sub>	W/K	968.43	
	U таванска плоча	W/m <sup>2</sup> K	<b>0.738</b>	
Приемане	3.56	δ <sub>вс</sub>	m	1.30
		R <sub>s1</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.100
	3.58	R само на тав.плоча	m <sup>2</sup> K/W	1.250
		R <sub>se1</sub> прието	m <sup>2</sup> K/W	0.100
		U 1 прието	W/m <sup>2</sup> K	0.690
	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	0.189
		R <sub>se</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.040
		U 2 прието	W/m <sup>2</sup> K	2.504
	3.6	R <sub>si3</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.130
		R само на отг.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>	1509.50
		A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	1509.50
		A <sub>w</sub>	m <sup>2</sup>	908.96
		θ <sub>i</sub>	°C	20.00
		θ <sub>e</sub>	°C	1.50
		n		0.1
		V	m <sup>3</sup>	1962.35
	3.65	θ <sub>u</sub> прието	°C	4.81
	3.66	θ <sub>se1</sub> прието	°C	5.86
	3.67	θ <sub>se2</sub> прието	°C	3.40
		g	m/s <sup>2</sup>	9.81
		β	K	3.60E-03
		v	m <sup>2</sup> /s	13.04E-6
	3.62,3.63	Pr	-	18600618.3879
	3.64	Gr	-	1.12E+09
	Gr*Pr	-	<b>2.08E+16</b>	
	ε <sub>k</sub>	-	4805.601	
	λ	W/mK	2.553E-02	
	λ <sub>екв</sub>	W/mK	<b>122.69</b>	
Изчислени		R <sub>s1</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.100
	3.58	R само на тав.плоча	m <sup>2</sup> K/W	1.250
		R <sub>se1</sub> изчислено	m <sup>2</sup> K/W	0.005
		U 1 изчислено	W/m <sup>2</sup> K	<b>0.738</b>
	3.59	R <sub>si2</sub> изчислено	m <sup>2</sup> K/W	0.005
		R само на покр.плоча	m <sup>2</sup> K/W	0.189
		R <sub>se</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.040
		U 2 изчислено	W/m <sup>2</sup> K	4.260
	3.6	R <sub>si3</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.130
		R само на отг.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>u</sub>	°C	0.13
	3.66	θ <sub>se1</sub>	°C	0.21
	3.67	θ <sub>se2</sub>	°C	0.16
		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	-	2.30E+07
		Gr*Pr	-	<b>8.45E+09</b>
		ε <sub>k</sub>	-	121.292
		λ	W/mK	2.441E-02
		λ <sub>екв</sub>	W/mK	<b>2.96</b>
		1/U <sub>1</sub> изч	m <sup>2</sup> K/W	1.36E+00
		A <sub>2</sub> *U <sub>2</sub> изч	W/K	6.43E+03
		A <sub>w</sub> *U <sub>w</sub>	W/K	9.25E+02
		0.33*n*V	m <sup>3</sup>	6.48E+01
3.57	U общ	W/m <sup>2</sup> K	<b>0.64</b>	

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

Покрив- плосък ("топъл").

Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK	<b>R само на слоевете</b>	<b>1.01</b>
1	-	0.040	съпротивление на външната повърхност	0.040
2	0.10	0.930	циментова замазка	0.108
3	0.14	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	0.875
4	0.02	0.700	варопясъчна мазилка(вътрешна)	0.029
5		0.500	гипсова шпакловка	0.000
6		0.035	топлоиз.екструд. пенополистирен XPS	0.000
7		1.630	стоманобетон	0.000
8		0.700	варопясъчна мазилка(вътрешна)	0.000
9		0.290	гипсокартон	0.000
10	-	0.170	съпротивление на вътрешната повърхност	0.100
<b>U екв</b>				<b>0.87</b>
<b>U екв т.м.</b>				<b>0.96</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	$\delta_{вс} > 0.30m$	1.30	2.30E+07	366.83063	0.024	2.96	0.71	1509.50
4	Плосък топъл	-	-	-	-	-	0.96	95.78
<b>Аекв</b>	$m^2$		<b>1605.28</b>					
<b>Uекв</b>	$W/m^2K$		<b>0.72</b>					

### 3. Топлоснабдяване, климатизация, вентилация

#### 3.1. Отоплителна инсталация.

Отоплението на сградата е индивидуално по имоти и помещения. Монтирани са различни по тип и конструкция отоплителни тела. Необходимо е те да се подменят поетапно във времето с такива от висок енергиен клас и високо к.п.д., които са по ефективни и енергоспестяващи. Във вход Б пет абоната използват топлинна енергия от абонатна станция.

#### 3.2. Източници на енергия.

На обследвания обект се използват три енергоносителя:

- дърва.
- електроенергия.
- централно топлоснабдяване

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7**

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.

Изграденото централно топлоснабдяването на сградата, през годините не се е доказало като ефективно, за това почти всички собственици са променили индивидуално източника се на топло– енергия: печки на дърва, електрическо отопление – климатици и ел.радиатори и конвектори. За обезпечаване параметрите на микроклимата в част от помещения на жилищната сграда през летни периоди се използват 56 броя сплит климатизатори.



Централното топлоснабдяване на сградата е прекъснато почти в целия обект с изключение на абонатната станция на вх. А и Б. 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.

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7



### 3.3. Битова гореща вода (БГВ)

Топлата вода за битови нужди се осигурява чрез обемни и проточни електрически бойлери.

БГВ						
Група обитатели	Състояние	брой	часа/ден	дни/седм.		л/човек
Стаи	покой	213	17	7		50
		0	6	5		
		0	6	5		
		213	17	7		50.00
Едновременен брой обитатели				213		
Отопляема площ		12116.00	кв.м.			
Работен режим на сградата		119	дни			
норма л/ден	85.79	средно денонощно потребление на човек				
темр.вода	55					
темп.смесена вода	37.5		125.83	л/ден смесена вода		
темп ст.вода	7.5					
kWh/m3K	1.161	обемно изразен топлинен капацитет на водата				
обитател	213	брой				
раб дни в годината	360					
отопляема площ	12116					
л/м2	796					

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

## Разход за БГВ – 796 l/m<sup>2</sup>

### 3.4. Студозахранване и климатизация.

На обекта няма изградена централна климатична инсталация. В сградата са монтирани 56 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

### 3.5. Вентилационни системи.

На обекта няма работеща общообменна вентилационна инсталация. В санитарните помещения, на някои от имотите има местни смукателни вентилатори.

## 4. Консуматори на електроенергия.

Като потребител на електрическа енергия по осигуреност на електроснабдяването, жилищната сграда е категоризирана в трета категория. Захранена е с трифазно напрежение 380/220V, от разпределителна касета на ЕРП, монтирана на фасадата на сградата, по система TNС със заземен звезден център. За измерване на потребяваната електро- енергия, са монтирани Етажни разпределителни табла (ЕРТ), тип стенов 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.

### 4.1. Осветителна уредба

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



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



Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7**

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.

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
Осми етаж:	1,260	0,000	40,600	0,000	0,000	41,860
Седми етаж:	11,100	42,000	28,350	88,900	1,050	171,400
Шести етаж:	11,100	42,000	28,350	88,900	1,050	171,400
Пети етаж:	11,100	42,000	28,350	88,900	1,050	171,400
Четвърти етаж:	11,100	42,000	28,350	88,900	1,050	171,400
Трети етаж:	11,100	42,000	28,350	88,900	1,050	171,400
Втори етаж:	11,100	42,000	28,350	88,900	1,050	171,400
Първи етаж:	11,100	42,000	28,350	88,900	1,050	171,400
Сутерен:	2,160	0,000	0,000	0,000	0,300	0,000
Коеф.на едно-ст: Ке=	0,13	0,08	0,25	0,22	0,08	0,151
Ед.мощност(kW): Редн. =	5,820	13,440	28,350	77,679	0,360	<b>125,649</b>
Кработещи уреди=	0,65	0,9	0,98	0,35	0,75	0,726
Рспец.едн.(W/m2) =	0,31	1,00	2,29	2,24	0,02	7,53
%=	4,632	10,697	22,563	61,822	0,287	100,000
<b>Обща прогнозна годишна консумация (ПГК):</b>						<b>565901</b>

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

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

Система	На база изчислителния период (една година)			Средно за отчетния период
	kWh/год.	kWh/год.	kWh/год.	kWh/год.
Осветителна уредба - летен период :	0	0	0	11077
Осветителна уредба - зимен период :	0	0	0	15135
БГВ - летен период :	0	0	0	25580
БГВ - зимен период :	0	0	0	34951
Невлияещи на баланса - летен период :	0	0	0	53958
Невлияещи на баланса - зимен период :	0	0	0	73726
Влияещи на баланса - летен период :	0	0	0	147845
Влияещи на баланса - зимен период :	0	0	0	202007
Помпи и вентилатори - летен период :	0	0	0	685
Помпи и вентилатори - зимен период :	0	0	0	936
Общо отчетена за обекта - летен период :	0	0	0	239146
Общо отчетена за обекта - зимен период :	0	0	0	326755
<b>Общо отчетена за обекта:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>565901</b>

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

Система	На база изчислителния период (една година)			Средно за отчетния период
	kWh/год.	kWh/год.	kWh/год.	kWh/год.
Осветителна уредба - летен период :	0	0	0	11077
Осветителна уредба - зимен период :	0	0	0	15135
БГВ - летен период :	0	0	0	25580
БГВ - зимен период :	0	0	0	34951
Невлияещи на баланса - летен период :	0	0	0	53958
Невлияещи на баланса - зимен период :	0	0	0	73726
Влияещи на баланса - летен период :	0	0	0	147845
Влияещи на баланса - зимен период :	0	0	0	202007
Помпи и вентилатори - летен период :	0	0	0	685
Помпи и вентилатори - зимен период :	0	0	0	936
Общо отчетена за обекта - летен период :	0	0	0	239146
Общо отчетена за обекта - зимен период :	0	0	0	326755
<b>Общо отчетена за обекта:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>565901</b>

## 5. Енергопотребление

По наличната документация е предоставен регистрирания разход на електроенергия и топлоенергия в сградата за периода 2012-2015 година.

Енергопотреблението в сградата средно за отчетния период:

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

Месец	Дни брой	Средно-месечна температура на външния въздух		Дърва за отопление			Електроенергия		кWh	лв по фактури
		°C	Денгр.	kg	kWh	лв	kWh	лв		
11	30	6.2	414	33465.6342	167328.17	20079.38	53210	8087.00	3 871	358.39
12	31	1.0	589	33465.6342	167328.17	20079.38	68020	10352.00	6 603	606.81
1	31	1.0	589	33465.6342	167328.17	20079.38	34343	5321.00	6 471	596.71
4			0				30 403	4435.00		
5							35384	5320.00		
6							68048	9746.00		
7							40777	5960.00		
8							16897	2442.00		
9							47637	6878.00		
10			0				39235	6011.00		
2	28	1.0	532	33465.6342	167328.17	20079.38	73 880	11070.00	6 169	567.84
3	31	5.8	441.44	33465.6342	167328.17	20079.38	58 067	8723.00	5 565	512.9
<b>ОБЩО:</b>	<b>151</b>	<b>3.01</b>	<b>2 565.4</b>	<b>167 328.17</b>	<b>836 640.86</b>	<b>100 396.9</b>	<b>565 901</b>	<b>84 345.00</b>	<b>28 679</b>	<b>2642.65</b>

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



Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7



## БАЛАНС НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯТА

Годишен електро- енергиен баланс			
Система	Консумация на електро- енергия в Зимен режим kWh/год.	Консумация на електро- енергия в Летен режим kWh/год.	Общо отчетена kWh/год.
Електрическо отопление	147465	10793	158258
Помпи отопление	936	685	1621
БГВ	34951	25580	60532
Осветителна уредба	15135	11077	26212
Влияещи на баланса	54542	137052	191594
Невлияещи на баланса	73726	53958	127684
<b>Общ</b>	<b>326755</b>	<b>227668</b>	<b>565901</b>

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

Баланс на потреблението на електроенергия на годишна база:



Баланс на потреблението на електроенергия през зимния период:



Баланс на потреблението на електроенергия през летния период:

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

## ГЛАВА II. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ

### 1. Изследване на енергопотреблението

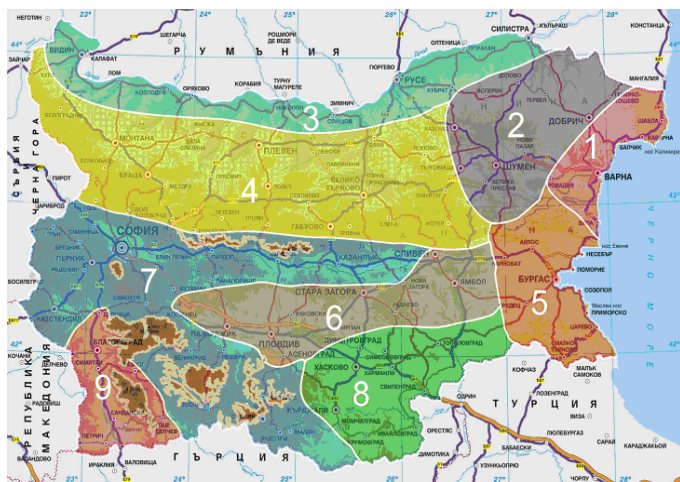
Моделното изследване на енергопотреблението в сградата е извършено на основата на метода представен в стандарта БДС EN 832, който е приет за основен при определяне на енергийните характеристики на сградите и формира част от националните нормативни документи в тази област. Методът е основан на стационарен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

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

От стандартната база данни избираме за нашия случай:

Име на проекта	Georgi Zhivkov
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



Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7**

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 шеста климатична зона.

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

Фасадни характеристики Север.

Север		Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	
<b>Външни стени</b>		<b>Прозорци</b>							
A	U	A	U	g	n				
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-				
3 000,8	1,08	774,99	4,18	0,56	1				
<b>Обща площ на фасадата</b>									
3 775,82		[m <sup>2</sup> ]							
<b>Външни стени</b>		<b>Прозорци</b>							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-					
3 000,83	1,08	774,99	4,18	0,56					
<b>ЕС мерки</b>									
3 000,8	1,08	774,99	4,18	0,56	1				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)					
3 000,83	1,08	774,99	4,18	0,56					

Фасадни характеристики Изток.

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]	-	-
789,32	1,08	275,68	4,18	0,56	1
<b>Обща площ на фасадата</b>					
1 065,00 [m <sup>2</sup> ]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
789,32	1,08	275,68	4,18	0,56	
<b>ЕС мерки</b>					
789,32	1,08	275,68	4,18	0,56	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
789,32	1,08	275,68	4,18	0,56	

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]	-	-
3 393,1	1,08	1 231,2	4,18	0,56	1
<b>Обща площ на фасадата</b>					
4 624,39 [m <sup>2</sup> ]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
3 393,18	1,08	1 231,21	4,18	0,56	
<b>ЕС мерки</b>					
3 393,1	1,08	1 231,2	4,18	0,56	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
3 393,18	1,08	1 231,21	4,18	0,56	

Фасадни характеристики Юг.



Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

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

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]
1 483,2	0,49	1 483,2	0,49
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
1 483,21	0,49	1 483,21	0,49

Под.

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

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	1,08	1,08	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 3,73	1,08	
U - прозорци	0,00 W/m <sup>2</sup> K	4,18	4,18	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,18	4,18	
U - покрив	0,00 W/m <sup>2</sup> K	0,72	0,72	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 0,76	0,72	
U - под	0,00 W/m <sup>2</sup> K	0,49	0,49	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 0,70	0,49	
Фактор на формата	0,54 -	0,54	0,54		0,54	
Относ. площ прозорци	20,7 %	20,7	20,7		20,7	
Коеф. на енергопрем.	0,00 -	0,56	0,56		0,56	
Инфилтрация	0,00 1/h	0,60	0,60	+ 0,1 1/h = 4,00	0,60	
Проектна темп.	0,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 5,37	20,0	
Темп. с понижение	0,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 2,20	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	1,16	1,16		1,16	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	7,20	7,20		7,20	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>101,2</b>	<b>101,2</b>		<b>101,2</b>	
Ефект. на отдаване	0,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	0,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	50,0 %	94,0	94,0		94,0	
Е П / ЕМ	0,0 %	95,0	95,0		95,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>119,2</b>	<b>119,2</b>		<b>119,2</b>	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	140,0	140,0		140,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>85,2</b>	<b>85,2</b>		<b>85,2</b>	

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

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:

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ</b>		0,0 kWh/m <sup>2</sup> a				
БГВ - консумация	0 l/m <sup>2</sup> a	133	133	+ 10 l/m <sup>2</sup> = 0,38	133	
Темп. разлика	0,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m <sup>3</sup>	1 611	1 611		1 611	
<b>Сума 1</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	4,6	4,6		4,6	
Ефект. разпред. мрежа	0,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	50,0 %	95,0	95,0		95,0	
Е_П / ЕМ	0,0 %	96,0	96,0		96,0	
<b>Сума 2</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	5,0	5,0		5,0	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	100,0	100,0		100,0	
<b>Сума 3</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	5,0	5,0		5,0	
<b>БГВ - мощност</b>						
Макс. едновременна мощност	W/m <sup>2</sup>	0,0	0,0		0,0	0,00

Софтуерен модел на системата за БГВ на сградата.

Разход на топла вода за битови нужди		
Брой обитатели	61	
Норматив за разход на топла вода	50	л/ден за обитател
Специфичен разход на енергия за	55	kWh/m <sup>3</sup>
Брой дни в месеца	30	
Разход на БГВ по норматив	5032.5	kWh/мес
Годишен разход	61229	kWh/год
Специфичен разход на енергия	5.05	kWh/m <sup>2</sup> год

Количество гореща вода 133 l/m<sup>2</sup>a.

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

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>4. Вентилатори и помпи</b>		0,0	kWh/m <sup>2</sup> a			
Вентилатори	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,01	0,01	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,00	0,01	
Помпи вентилация	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,02	0,02	+1 W/m <sup>2</sup> = 4,56	0,02	
Е_П / ЕМ	0 %	0,00	0,00		0,00	
<b>Сума 3</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	0,1	0,1		0,1	
<b>5. Осветление</b>		0,0	kWh/m <sup>2</sup> a			
Работен режим	0 ч/седм.	119	119	+1 ч/седм. = 0,02	119	
Едновр.мощност	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,36	0,36	+1 W/m <sup>2</sup> = 6,04	0,36	
<b>Сума 3</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	2,2	2,2		2,2	

Модел на допълнителните консуматори.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>6. Разни</b>						
<b>6.1 Разни влияещи на баланса</b>		0,0	kWh/m <sup>2</sup> a			
Работен режим	0 ч/седм.	119	119	+5 ч/седм. = 0,57	119	
Едновр.мощност	0,00 W/m <sup>2</sup>	2,24	2,24	+1 W/m <sup>2</sup> = 6,04	2,24	
<b>Сума 3</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	13,5	13,5		13,5	
<b>6.2 Разни невяляещи на баланса</b>		0,0	kWh/m <sup>2</sup> a			
Работен режим	0 ч/седм.	119	119	+5 ч/седм. = 0,10	119	
Едновр.мощност	0,00 W/m <sup>2</sup>	2,01	2,01	+1 W/m <sup>2</sup> = 6,04	2,01	
<b>Сума 3</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	12,1	12,1		12,1	

Многофамилна жилищна сграда, **находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7**

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки		Мощностен бюджет		ЕТ крива		Годишно разпределение		Топлинни загуби	
Тип сграда	Потребителски -			Клим. зона		Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново					
Референтни стойности	2015г.										
Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия		След ЕСМ					
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a				
1. Отопление	0,0	85,2	1 032 009	85,2	1 032 009	85,2	1 032 009				
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0				
3. БГВ	0,0	5,0	61 021	5,0	61 021	5,0	61 021				
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,1	1 105	0,1	1 105	0,1	1 105				
5. Осветление	0,0	2,2	26 323	2,2	26 323	2,2	26 323				
6. Разни	0,0	25,6	310 760	25,6	310 760	25,6	310 760				
<b>Общо (отопление)</b>	0,0	118,1	1 431 218	118,1	1 431 218	118,1	1 431 218				
Обща отопляема площ	12 116										

### 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:

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

$$DD \text{ база} = 2614,70$$

$$\theta_i = 20^\circ \text{C}$$

$$AG = 12115,97 \text{ m}^2$$

Годишен разход на енергия за отопление осреднен за периода 2013 - 2015 години 1012784.86 kWh.

$$\frac{1012784.86 \times 2614.70}{12115.97 \times 2565.4} = 85.2 \text{ kWh / m}^2\text{y}$$

При стойност на инфилтрацията 0,601 / h и средна обемна температура в сградата през отопляемия период 20 °C получаваме специфичен разход на енергия за отопление 85,2 kWh/m<sup>2</sup>y.

### Нормализиране на енергопотреблението

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление</b>						
0,0 kWh/m <sup>2</sup> a						
U - стени	0,00 W/m <sup>2</sup> K	1,08 >	1,08	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 5,06	1,08 >	
U - прозорци	0,00 W/m <sup>2</sup> K	4,18 >	4,18	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,61	4,18 >	
U - покрив	0,00 W/m <sup>2</sup> K	0,72 >	0,72	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,03	0,72 >	
U - под	0,00 W/m <sup>2</sup> K	0,49 >	0,49	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 0,95	0,49 >	
Фактор на формата	0,54 -	0,54	0,54		0,54	
Относ. площ прозорци	20,7 %	20,7	20,7		20,7	
Коэф. на енергопрем.	0,00 -	0,56 >	0,56		0,56 >	
Инфилтрация	0,00 1/h	0,60	0,60	+ 0,1 1/h = 5,43	0,60	
Проектна темп.	0,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 7,29	20,0	
Темп. с понижение	0,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 2,99	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	1,00 ...	1,00 ...		1,00 ...	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	7,20 ...	7,20 ...		7,20 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>101,3</b>	<b>101,3</b>		<b>101,3</b>	
Ефект. на отдаване	0,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	0,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	50,0 %	94,0	94,0		94,0	
Е П / ЕМ	0,0 %	70,0	70,0		70,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>162,0</b>	<b>162,0</b>		<b>162,0</b>	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	140,0	140,0		140,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>115,7</b>	<b>115,7</b>		<b>115,7</b>	

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

Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново

Референтни стойности 2015г.

Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a
1. Отопление	0,0	115,7	1 402 412	115,7	1 402 412	115,7	1 402 412
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	30,1	365 206	30,1	365 206	30,1	365 206
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	552	0,0	552	0,0	552
5. Осветление	0,0	1,9	22 667	1,9	22 667	1,9	22 667
6. Разни	0,0	27,3	331 234	27,3	331 234	27,3	331 234
<b>Общо (отопление)</b>	<b>0,0</b>	<b>175,1</b>	<b>2 122 072</b>	<b>175,1</b>	<b>2 122 072</b>	<b>175,1</b>	<b>2 122 072</b>
Обща отопляема площ	12 116						

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. Нормализирано енергопотребление. Модела за обследвания обект показва, че за достигане на нормативната



Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

температура в сградата през отоплителен сезон от 20 °С, необходимият разход за отопление трябва да е от 115,7 kWh/m<sup>2</sup>у, разхода за осигуряване на необходимата топла вода 30,1 kWh/m<sup>2</sup>у, съответно за осветление 1,9 kWh/m<sup>2</sup>у и останалите консуматори 27,3 kWh/m<sup>2</sup>у.

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.

С помощта на софтуерен модел са симулирани следните енергоспестяващи мерки.

#### 3.1. ЕСМ по ограждащи елементи.

Север							Североизток							Изток							Югоизток							Юг							Югозапад							Запад							Северозапад						
Външни стени														Прозорци																																									
A		U		A		U		g		n		A		U		g		n		A		U		g		n		A		U		g		n		A		U		g		n													
[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		-		-		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		-		-		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		-		-		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		-		-		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		-		-													
3 000,8		1,08		774,99		4,18		0,56		1		789,32		1,08		275,68		4,18		0,56		1		789,32		1,08		275,68		4,18		0,56		1		789,32		1,08		275,68		4,18		0,56		1									
Обща площ на фасадата														Обща площ на фасадата																																									
3 775,82 [m <sup>2</sup> ]														1 065,00 [m <sup>2</sup> ]																																									
Външни стени														Прозорци																																									
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)													
[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		-		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		-		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]		[m <sup>2</sup> ]		[W/m <sup>2</sup> K]									
3 000,83		1,08		774,99		4,18		0,56		789,32		1,08		275,68		4,18		0,56		789,32		1,08		275,68		4,18		0,56		789,32		1,08		275,68		4,18		0,56		789,32		1,08		275,68		4,18		0,56							
ЕС мерки														ЕС мерки																																									
3 000,8		0,30		774,99		1,60		0,56		1		789,32		0,30		275,68		1,60		0,56		1		789,32		0,30		275,68		1,60		0,56		1		789,32		0,30		275,68		1,60		0,56		1									
A (нето)														U (екв)																																									
3 000,83		0,30		774,99		1,60		0,56		789,32		0,30		275,68		1,60		0,56		789,32		0,30		275,68		1,60		0,56		789,32		0,30		275,68		1,60		0,56		789,32		0,30		275,68		1,60		0,56							



Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

## 3.2. Симулирани ЕСМ.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление</b>		<b>0,0 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
U - стени	0,00 W/m <sup>2</sup> K	1,08 >	1,08	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 5,06	0,30 >	27,50
U - прозорци	0,00 W/m <sup>2</sup> K	4,18 >	4,18	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,61	1,60 >	28,90
U - покрив	0,00 W/m <sup>2</sup> K	0,72 >	0,72	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,03	0,25 >	3,40
U - под	0,00 W/m <sup>2</sup> K	0,49 >	0,49	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 0,95	0,38 >	0,74
Фактор на формата	0,54 -	0,54	0,54		0,54	
Относ. площ прозорци	20,7 %	20,7	20,7		20,7	
Коеф. на енергопрем.	0,00 -	0,56 >	0,56		0,56 >	
Инфилтрация	0,00 1/h	0,60	0,60	+ 0,1 1/h = 5,43	0,50	3,81
Проектна темп.	0,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 7,30	20,0	
Темп. с понижение	0,0 °C	20,0	20,0	+ 1 °C = 3,00	15,0	10,35
<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	1,16 ...	1,00 ...		0,65 ...	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	7,20 ...	7,20 ...		6,02 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>101,2</b>	<b>101,3</b>		<b>19,8</b>	
Ефект. на отдаване	0,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	0,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	50,0 %	94,0	94,0		97,0	2,52
Е П / ЕМ	0,0 %	95,0	70,0		97,0	22,71
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>119,2</b>	<b>162,0</b>		<b>22,1</b>	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	140,0	140,0		140,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>85,2</b>	<b>115,7</b>		<b>15,8</b>	
<i>Данни за отоплението</i>						

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

Бюджет "Разход на енергия"   ЕС мерки   Мощностен бюджет   ЕТ крива   Годишно разпределение   Топлинни загуби			
Тип сграда	Потребителски -	Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново
Референтни стойности	2015г.		
Параметър	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	27,50	333 140	333 140
1. Отопление: U - прозорци	28,90	350 213	350 213
1. Отопление: U - покрив	3,40	41 196	41 196
1. Отопление: U - под	0,74	8 915	8 915
1. Отопление: Инфилтрация	3,81	46 188	46 188
1. Отопление: Темп. с понижение	10,35	125 379	125 379
1. Отопление: Автом. управление	2,52	30 574	30 574
1. Отопление: Е & П / ЕМ	22,71	275 163	275 163
5. Осветление: Едновр.мощност	0,42	5 118	5 119
6.2 Разни невлияещи на баланса: Едновр.мощност	4,16	50 453	50 453
<b>Общо - отопление</b>	<b>104,52</b>	<b>1 266 338</b>	<b>1 266 338</b>

*ЕС мерки*

Енергиен бюджет след прилагане на ЕСМ върху сградата

Бюджет "Разход на енергия"   ЕС мерки   Мощностен бюджет   ЕТ крива   Годишно разпределение   Топлинни загуби							
Тип сграда	Потребителски -	Клим. зона		Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново			
Референтни стойности	2015г.						
Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a
1. Отопление	0,0	85,2	1 032 009	115,7	1 402 412	15,8	191 646
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	5,0	61 021	30,1	365 206	30,1	365 206
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,1	1 105	0,0	552	0,0	552
5. Осветление	0,0	2,2	26 323	1,9	22 667	1,4	17 549
6. Разни	0,0	25,6	310 760	27,3	331 234	23,2	280 781
<b>Общо (отопление)</b>	<b>0,0</b>	<b>118,1</b>	<b>1 431 218</b>	<b>175,1</b>	<b>2 122 072</b>	<b>70,6</b>	<b>855 734</b>
Обща отопляема площ	12 116						

*Бюджет „Разход на енергия“*

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

### 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 ENSI

Проект: **В.Търново, ул.Г.Живков 1**  
**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.]
Реконструкция на спринсталаций, абонатн		92.456	47.140	15	2,0	2,0	51	567.354	6,14	658.380	15,0
Подмяна на дограма	I	530.141	54.771	30	9,7	10,2	10	908.887	1,71	1.433.796	30,0
Енергоспестяващо осветление и асансьори	I	59.710	8.280	15	7,2	7,5	11	56.184	0,94	115.643	15,0
Топлинно изолиране на външни стени	I	719.136	46.030	30	15,6	16,9	5	490.235	0,68	1.204.974	30,0
Топлоизолиране на под	I	59.838	1.232	20	48,6	63,6	0	-37.330	-0,62	22.441	20,0
Топлоизолиране на покрив	I	393.563	5.692	20	69,1	106,9	0	-289.575	-0,74	103.679	20,0
Общо за всички мерки		1.854.844	163.145		11,4	12,0		1.695.754			

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

\*) N = Нерентабилна марка, I = Марка по вътр. микроклимат, R = Марка за реконструкция

Изчислено от: Ателие Димови ЕООД      Адрес: София, ул.Нишава №43      Телефон: 02 858 2153

## 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>719136.40</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 и надзид на студен покрив	м <sup>2</sup>	3998.11	50.00	199905.30
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от XPS с дебелина 2 см. и коеф. на топлопроводност $\lambda=0.031$ W/mK (включително цим. лепило, арм. мрежа, цим. шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи и водокапи) за обръщане на страници на прозорци	м <sup>2</sup>	1204.04	80.00	96323.27
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от EPS с дебелина 5 см. и коеф. на топлопроводност $\lambda=0.035$ W/mK, (включително цим. лепило, арм. мрежа, цим. шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи и водокапи) за изравняване и надграждане на съществуваща топлоизолация върху външни стени	м <sup>2</sup>	1739.85	40.00	69594.00
<b>I-C</b>	<b>Съпътстващи СМР на енергоспестяваща мярка № 1 - Топлоизолиране на външни стени</b>				<b>353313.83</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	м <sup>2</sup>	377.09	65.00	24510.62
5	Полагане на дълбоко проникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади	м <sup>2</sup>	4375.19	6.50	28438.75
6	Финишно покритие - доставка и полагане на цветна силикат-силиконова екстериорна мазилка с едрина на зърното 2 мм., включително грундиране	м <sup>2</sup>	7319.08	30.00	219572.50
7	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле с предпазни мрежи	м <sup>2</sup>	8773.80	8.00	70190.40
8	Затваряне на дилатационни фуги по фасадите със специализирани профили	м	173.80	61.00	10601.56
9	Доставка и монтаж на метални решетки на отворите за вентилация на студения покрив	бр.	252.00	24.00	6048.00

Количествено стойностна сметка по мярка В1

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

Топлотехнически анализ на стена Тип 1 с топлоизолация.

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	0.930	циментова замазка	0.02
5	0.200	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.74
6	0.020	0.500	гипсова шпакловка	0.04
9				
10	-		съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>0.26</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	0.930	циментова замазка	0.02
5	0.200	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.74
6	0.020	0.500	гипсова шпакловка	0.04
9				
10	-		съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>0.26</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	0.002	0.800	силикатна-силиконова мазилка	0.00
3	0.100	0.030	топлоиз.екструд. пенополистирен XPS	3.33
4	0.250	1.630	стоманобетон	0.15
5	0.010	0.500	гипсова шпакловка	0.02
9				
10	-	0.130	съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>0.27</b>

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

Топлотехнически анализ на стена Тип 4 с топлоизолация.

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	каменна вата	2.86
4	0.020	0.930	циментова замазка	0.02
5	0.200	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.74
6	0.020	0.500	гипсова шпакловка	0.04
9				
10	-		съпротивление на стената от вътре	0.13
<b>U<sub>екв</sub></b>				<b>0.26</b>

Топлотехнически анализ на стена Тип 5 с топлоизолация.

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	0.020	0.031	топлоиз.екструд. пенополистирен XPS	0.65
4	0.020	0.930	циментова замазка	0.02
5	0.260	0.270	панел от лек бетон - 800kg/m <sup>3</sup>	0.96
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>0.55</b>

ЖИЛИЩЕН БЛОК-СТЕНИ				
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно
<b>ОТОПЛЕНИЕ</b>				
U-стени	333140	24%	1402412	1069272
Общо	333140	24%	1402412	1069272
				24%

Мярка B2 - 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  $U=1.6$  W/m<sup>2</sup> K, в сравнение с стойността му при нормализация (базова линия),  $U=4.18$  W/m<sup>2</sup>K.



Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

Жилищен блок- ДОГРАМА					
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ	
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно	
<b>ОТОПЛЕНИЕ</b>					
U-прозорци	396401	28%	1402412	1006011	
Общо	396401	28%	1402412	1006011	28%

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	530140.60
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>	1666.08	180.00	299893.86
2	Доставка и монтаж алуминиева дограма с прекъснат термомост, коеф. на топлопреминаване U=1.80 W/m2K, автомат за плавно затваряне - входни врати с вградени пощенски кутии	м <sup>2</sup>	35.30	240.00	8472.24
<b>II-C</b>	<b>Съпътстващи СМР на енергоспестяваща мярка № 2 - Подмяна на дограма</b>				<b>221774.50</b>
3	Демонтаж на съществуваща стоманена и дървена дограма, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци на 20 км.	м <sup>2</sup>	1701.38	9.00	15312.40
4	Доставка и монтаж на външни алуминиеви подпрозоречни первази с ширина до 30 см.	м	1708.11	45.00	76865.11
5	Доставка и монтаж на вътрешни PVC подпрозоречни первази	м	1309.06	35.00	45817.12
6	Вътрешно обръщане на страници дограма (вкл. гипсова шпакловка с арм. мрежа, ъглови профили и други)	м	3490.83	24.00	83779.87

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 м

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

ПОКРИВНА ПЛОЧА			
Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
м	W/mK		
		<b>R само на слоевете</b>	<b>5.24</b>
-	<b>R<sub>si2</sub> прието</b>	съпротивл. от въздуха към покр.плоча	0.170
1.300	0.500	въздух	0.011
0.200	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	1.250
0.120	0.031	топлоиз.екструд. пенополистирен XPS	3.871
0.01	0.190	полиетиленово фолио	0.026
0.03	1.000	Армирана замазка	0.025
0.01	0.170	битумна хидроизолация	0.059
	0.000		0.000
-	<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>			5.452
<b>R само на плочата</b>			<b>5.242</b>
<b>U<sub>2</sub> прието</b>			0.183
<b>U<sub>2</sub> изчислено</b>			0.189
<b>A<sub>2</sub></b>			1509.50
<b><math>\theta_e</math></b>			1.5
<b>A<sub>2</sub>/R екв2</b>			276.87
<b><math>\theta_e * A_2 / R</math> екв2</b>			415.30
ВЕРТИКАЛНИ ОГГРАЖДАЩИ ЕЛЕМЕНТИ			
Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
м	W/mK		
		<b>R само на слоевете</b>	<b>3.67</b>
-	<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>			<b>3.672</b>
<b>U<sub>w</sub></b>			0.260
<b>A<sub>3</sub></b>			908.96
<b><math>\theta_e</math></b>			1.5
<b>A<sub>3</sub>/R екв3</b>			236.59
<b><math>\theta_e * A_3 / R</math> екв3</b>			354.89

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

			Състояние	
Коеф. на	U общ	W/m <sup>2</sup> K	0.25	
	L <sub>D</sub>	W/K	377.36	
	U таванска плоча	W/m <sup>2</sup> K	<b>0.700</b>	
Приемане	3.56	<b>δ<sub>ве</sub></b>	<b>m</b>	
	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	1.325
		R <sub>se1</sub> прието	m <sup>2</sup> K/W	0.100
		U <sub>1</sub> прието	W/m <sup>2</sup> K	0.656
	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	5.242
		R <sub>se</sub>	m <sup>2</sup> K/W	0.040
		U <sub>2</sub> прието	W/m <sup>2</sup> K	0.183
	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>	1509.50
		A <sub>2</sub>	m <sup>2</sup>	1509.50
		A <sub>w</sub>	m <sup>2</sup>	908.96
		θ <sub>i</sub>	°C	20.00
		θ <sub>e</sub>	°C	1.50
		n	-	0.1
		V	m <sup>3</sup>	1962.35
	3.65	θ <sub>u</sub> прието	°C	13.18
	3.66	θ <sub>se1</sub> прието	°C	13.63
	3.67	θ <sub>se2</sub> прието	°C	12.81
		g	m/s <sup>2</sup>	9.81
		β	K	3.49E-03
		v	m <sup>2</sup> /s	13.78E-6
3.62,3.63	Pr	-	381400057.1865	
3.64	Gr	-	3.21E+08	
	<b>Gr*Pr</b>	-	<b>1.23E+17</b>	
	ε <sub>k</sub>	-	7485.085	
	λ	W/mK	2.620E-02	
	λ <sub>екв</sub>	W/mK	<b>196.08</b>	

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

<b>Изчислени</b>	3.58	$R_{si}$	$m^2K/W$	0.100
		R само на тав.плоча	$m^2K/W$	1.325
		$R_{se1}$ изчислено	$m^2K/W$	0.003
		<b><math>U_1</math> изчислено</b>	<b><math>W/m^2K</math></b>	<b>0.700</b>
	3.59	$R_{si2}$ изчислено	$m^2K/W$	0.003
		R само на покр.плоча	$m^2K/W$	5.242
		$R_{se}$	$m^2K/W$	0.040
		$U_2$ изчислено	$W/m^2K$	0.189
	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	$\theta_{se1}$	$^{\circ}C$	0.18
	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	-	2.23E+07
		<b>Gr*Pr</b>	-	<b>8.18E+09</b>
		$\epsilon_k$	-	120.308
		$\lambda$	W/mK	2.441E-02
		<b><math>\lambda_{екв}</math></b>	<b>W/mK</b>	<b>2.94</b>
	$1/U_1$ изч	$m^2K/W$	1.43E+00	
	$A_2*U_2$ изч	W/K	2.86E+02	
	$A_w*U_w$	W/K	2.37E+02	
	$0.33*n*V$	$m^3$	6.48E+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	4.14
1	-	0.040	съпротивление на външната повърхност	0.040
2	0.01	0.930	циментова замазка	0.011
3	0.10	0.031	топлоиз.екструд. пенополистирен XPS	3.226
4	0.14	0.160	Панел покривен БДС-69-СФ	0.875
5	0.02	0.700	варопясъчна 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>0.23</b>

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

СЪСТОЯНИЕ								
Покрив								
Характеристики по типове								
№	$\delta_{вс}$	$\delta_{вс}$	Gr	Pr	$\lambda$	$\lambda_{екв}$	U*	A
-	m	m	-	-	W/mK	W/mK	U/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
1	$\delta_{вс}>0.30m$	1.30	2.23E+07	366.83063	0.024	2.94	0.25	1509.50
2	Плосък топъл	-	-	-	-	-	0.23	95.78
<b>Аекв</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>1605.28</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-покрив	41196	3%	1402412	1361216
Общо	41196	3%	1402412	1361216
				3%

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

<b>III.</b>	<b>Енергоспестяваща мярка № 3 - Топлоизолиране на покрив</b>				<b>393562,73</b>
1	Доставка и монтаж на топлоизолационна система от XPS с дебелина 12 см., коефициент на топлопроводност $\lambda=0.031 \text{ W/mK}$ по покривна плоча (над студения покрив), включително пароизолация, крепежни елементи и аксесоари	$\text{m}^2$	1509,50	38,00	57361,04
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 (покрив) на остъклени балкони и лоджии (еркери)	$\text{m}^2$	95,78	<b>54,00</b>	5172,17
<b>III-C</b>	<b>Съпътстващи СМР на енергоспестяваща мярка № 3 - Топлоизолиране на покрив</b>				<b>331029,51</b>
3	Направа на олекотена армирана циментова замазка с наклон (за коригиране наклоните на покрива) над топлоизолацията от XPS на покрива, дебелина от 5 до 25 см., включително полагане на полиетиленово фолио, заравняване с финна замазка преди полагане на хидроизолацията и направа на холкери	$\text{m}^2$	1509,50	38,00	57361,04
4	Направа на задигане на бордовете на покрива - стоманобетонни пояси със сечение 20/35 см., по конструктивен детайл от инвестиционен проект	m	437,54	65,00	28439,78
5	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци от стара хидроизолация, ламаринени обшивки и други на 20 км., включително премахване на компрометирани участъци от бетон за наклон	$\text{m}^3$	301,90	98,00	29586,22
6	Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци от стара насипна топлоизолация от подпокривното пространство (керамзит или перлит) на 20 км.	$\text{m}^3$	226,43	66,00	14944,06
7	Доставка и монтаж на 3 пласта битумна APP хидроизолация с полиестерна армировка и кварцова посипка на горния пласт, включително подготовка на основата - почистване или премахване на стара ХИ, заравняване на основата, полагане на битумен грунд, направа на холкери и обръщания по бордовете	$\text{m}^2$	1735,93	78,00	135402,24
8	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	$\text{m}^2$	516,19	44,00	22712,38
9	Изкърпване на стара мазилка, циментова шпакловка с мрежа, силикатна мазилка, нови бетонови шапки с ламаринени шапки на комини	бр.	42,00	525,00	22050,00
10	Демонтаж на стари, доставка и монтаж на нови чугунени покривни воронки $\varnothing 110$ с решетки против запушване с боклуци, включително подмяна на вътрешните водосточни тръби в зоната на общите части, сутерена и таванския етаж	бр.	21,00	240,00	5040,00
	<b>МЪЛНИЕЗАЩИТА</b>				
11	Доставка и монтаж на мълниеотвод - Н = 3,5 м	бр.	7,00	450,00	3150,00
2	Доставка и монтаж на прав съединител	бр.	7,00	10,00	70,00
3	Доставка и монтаж на държатели	бр.	840,00	7,24	6081,60
4	Доставка и монтаж на AIMgSi ф8	m	840,00	2,32	1948,80
5	Направа и монтаж на токоотводи пощ.шина 25/3	m	420,00	3,60	<b>45</b> ,00
6	Измерване на специфично съпротивление на заземителя, $R < 10 \Omega$	бр.	21,00	20,00	420,00
7	Доставка и монтаж на поцинкована шина - 40 / 4 мм	m	147,00	5,80	852,60
8	Доставка и монтаж комплектна заземителна уредба	бр.	7,00	68,00	476,00
9	Демонтаж на съществуващата зазем.уредба на главното електромерно табло	бр.	7,00	55,00	385,00

Мярка В4 – Топлинно изолиране на подове

Под граничещ с външен въздух				
Слой	Дебелина	$\lambda$	Вид материал	$\delta/\lambda$
№	м	W/mK		3.89
			<b>R само на слоевете</b>	
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

Под-състояние-ЕСМ					
Тип		Под над земя	Под над неотопляем сутерен	Под граничещ с външен въздух	Аекв/Уекв
№	-	-	-	-	
1	A, m <sup>2</sup>	0.00	1387.43	95.78	1483.21
	P, m	0.00	416.70	-	
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.00	0.39	0.24	0.38
Уекв	U, W/m <sup>2</sup> K	0.38			1483.21

ЖИЛИЩЕН БЛОК- ПОД				
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно
<b>ОТОПЛЕНИЕ</b>				
U-под	8915	1%	1402412	1393497
Общо	8915	1%	1402412	1393497
				1%

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

IV.	Енергоспестяваща мярка № 4: Топлоизолиране на под	Ед. мярка	К-во общо за сградата	Ед. цена в лв. без ДДС	59838.07
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)	м <sup>2</sup>	567.13	54.00	30624.80
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)	м <sup>2</sup>	95.78	50.00	4789.05
<b>IC</b>	<b>Съпътстващи СМР на енергоспестяваща мярка № 4: Топлоизолиране на под</b>				<b>24424.22</b>
3	Финишно покритие - доставка и полагане на цветна екстериорна мозаечна мазилка, съгласно цветен проект по цокъл, включително грундиране - върху външни стени на сутерен (цокъл)	м <sup>2</sup>	567.13	38.00	21550.79
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)	м <sup>2</sup>	95.78	30.00	2873.43

Мярка С1 – Мерки по отоплителната инсталация.

Жилищен блок- Отопление				
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно
<b>ОТОПЛЕНИЕ</b>				
Т-ра с понижение	125379	9%	1402412	1277033
Отопл.-автом. у-е	30574	2%	1402412	1371838
Е& П/ ЕМ	275163	20%	1402412	1127249
Общо	431116	31%	1402412	971296
				31%



Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

Многофамилна жилищна сграда - гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, блок 1, входове А, Б, В, Г, Д, Е и Ж					
ОКРУПНЕНА КСС НА ЕСМ БЕЗ АПАРТАМЕНТИ					
РЗП		м <sup>2</sup>			
№ 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 към Абонатна станция № 189</b>				<b>26926,51</b>
1	Доставка и монтаж на полипропиленови тръби с алуминиева вложка $\varnothing 20 \times 3 \div \varnothing 63 \times 9.3 + \varnothing 90 \times 13.2$ в тръбна изолация включително фитинги, спирателна, регулираща арматура и укрепване	м	178,50	<b>76,86</b>	13719,51
2	Доставка и монтаж на циркуляционна помпа с честотно управление и окомплектовка $Q=5.70 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=7.00 \text{ m H}_2\text{O}$	бр.	1,00	<b>1682,00</b>	1682,00
3	Доставка и монтаж на мембранен разширителен съд 250 L - окомплектован	бр.	1,00	<b>450,00</b>	450,00
4	Доставка и монтаж на топломер 10 m <sup>3</sup> /h	бр.	1,00	<b>1375,00</b>	1375,00
5	Доставка и монтаж на абонатна станция $Q_{от}=150 \text{ kW}$ и $Q_{бгв}=150 \text{ kW}$ - окомплектована	бр.	1,00	<b>9700,00</b>	9700,00
<b>II.</b>	<b>Отоплителна инсталация входове В и Г към Абонатна станция № 190</b>				<b>24459,30</b>
1	Доставка и монтаж на полипропиленови тръби с алуминиева вложка $\varnothing 20 \times 3 \div \varnothing 63 \times 9.3 + \varnothing 90 \times 13.2$ в тръбна изолация включително фитинги, спирателна, регулираща арматура и укрепване	м	146,40	<b>76,86</b>	11252,30
2	Доставка и монтаж на циркуляционна помпа с честотно управление и окомплектовка $Q=6.21 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=7.00 \text{ m H}_2\text{O}$	бр.	1,00	<b>1682,00</b>	1682,00
3	Доставка и монтаж на мембранен разширителен съд 250 L - окомплектован	бр.	1,00	<b>450,00</b>	450,00
4	Доставка и монтаж на топломер 10 m <sup>3</sup> /h	бр.	1,00	<b>1375,00</b>	1375,00
5	Доставка и монтаж на абонатна станция $Q_{от}=150 \text{ kW}$ и $Q_{бгв}=150 \text{ kW}$ - окомплектована	бр.	1,00	<b>9700,00</b>	9700,00
<b>III.</b>	<b>Отоплителна инсталация входове Д, Е и Ж към Абонатна станция № 191</b>				<b>41070,37</b>
1	Доставка и монтаж на полипропиленови тръби с алуминиева вложка $\varnothing 20 \times 3 \div \varnothing 63 \times 9.3 + \varnothing 90 \times 13.2$ и $\varnothing 110 \times 16.2$ в тръбна изолация включително фитинги, спирателна, регулираща арматура и укрепване	м	233,20	<b>94,74</b>	22093,37
2	Доставка и монтаж на циркуляционна помпа с честотно управление и окомплектовка $Q=11.71 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $\Delta p=7.00 \text{ m H}_2\text{O}$	бр.	1,00	<b>2061,00</b>	2061,00
3	Доставка и монтаж на мембранен разширителен съд 300 L - окомплектован	бр.	1,00	<b>541,00</b>	541,00

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

4	Доставка и монтаж на топломер 15 м3/ч	бр.	1,00	1875,00	1875,00
5	Доставка и монтаж на абонатна станция Qот=300 kW и Qбгв=300 kW - окомплектована	бр.	1,00	14500,00	14500,00
<b>ОБЩО ЗА СМР без ДДС:</b>					<b>92456,18</b>
<b>20% ДДС:</b>					<b>18491,24</b>
<b>ОБЩО ЗА СМР с включен ДДС:</b>					<b>110947,42</b>

<b>ОБЩО ЗА АБОНАТНА СТАНЦИЯ:</b>	<b>56643,30</b>
<b>ОБЩО ЗА ВЪТРЕШНА ИНСТАЛАЦИЯ:</b>	<b>35812,88</b>

Мярка С2 – Мерки по осветлението.

Жилищен блок- ОСВЕТЛЕНИЕ				
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно
ОСВЕТЛЕНИЕ				
Едновременна мощност	5119	1%	719659	714540
Разни	50453	7%	719659	669206
Общо	55572	8%	719659	664087
				8%

Многофамилна жилищна сграда - гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, блок 1, входове А, Б, В, Г, Д, Е и Ж					
ОКРУПНЕНА КСС НА ЕСМ					
РЗП	12115,97	м <sup>2</sup>			
№ по ред	Описание на допустимите дейности / СМР	ед. мярка	количество	ед. цена в лева	стойност в лева
<b>II.</b>	<b>Ремонт на електроинсталация в общите части и въвеждане на енергоспестяващо осветление в обекта на интервенция (жилищната сграда)</b>				<b>3360,00</b>
1	Демонтаж на стари осветителни тела в стълбищна клетка	бр.	56,00	5,00	280,00
2	Доставка и монтаж на влагозащитено осв.тяло със светодиоден (LED) светлоизточник лум.лампа 12 W; IP 44, включително датчици за движение	бр.	56,00	55,00	3080,00
<b>III.</b>	<b>Подмяна на електро -двигател и табло управление на асансьорна уредба в обекта на интервенция (жилищната сграда)</b>				<b>56350,00</b>
1	Монтаж на новите съоръжения	бр.	7,00	850,00	5950,00
2	Доставка синронен ел.дигател без редуктор, с постоянни магнити и управление чрез честотно регулиране VVVF	бр.	7,00	7200,00	50400,00

Жилищен блок- ОТОПЛЕНИЕ И ОСВЕТЛЕНИЕ					
Наименование на мярката	Спестявания	%	База	След ЕСМ	
	kWh годишно		kWh годишно	kWh годишно	
ОТОПЛЕНИЕ	1210768	86%	1402412	191644	
ОСВЕТЛЕНИЕ	55572	8%	719659	664087	
Общо	1266340	60%	2122071	855731	60%

## Оценка на икономическия ефект от ЕСМ

ЕСМ	потребна енергия -БЛ		потребна енергия след ЕСМ		Спестена енергия		Стойност на спестена енергия	инвестиция	срок на откуп.
	топлина	електричество	топлина	електричество	топлина	електричество	лв	лв	години
Топлинно изолиране на външни стени	266 458.28	1135953.72	203 161.68	866 110.32	63 296.60	269 843.40	46 029.95	862 963.68	18.75
Подмяна на прозорци, врати и др. прозрачни ограждащи елементи.	266 458.28	1135953.72	191 142.09	814 868.91	75 316.19	321 084.81	54 770.73	636 168.72	11.62
Топлинно изолиране на покрив	266 458.28	1135953.72	258 631.04	1 102 584.96	7 827.24	33 368.76	5 692.05	483 552.27	84.95
Топлинно изолиране на под	266 458.28	1135953.72	264 764.43	1 128 732.57	1 693.85	7 221.15	1 231.79	71 805.69	58.29
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	266 458.28	1135953.72	266 458.28	704 837.72	0.00	431 116.00	49 827.19	342 373.57	6.87
Реконструкция на инсталациите за осветление в общите части, подмяна на електродвигатели и табла на асансьори	0.00	719 659.00	0.00	664 088.00		55 571.00	8 280.08	70 812.00	8.55
пакет от ЕСМ	266 458.28	1 855 612.72	118 324.40	737 407.60	148 133.88	1 118 205.12	165 831.78	2 467 675.93	14.88
		2 122 071.00		855 732.00	1 266 339.00				

## Оценка на екологичния ефект от ЕСМ

След оценка на екологичния ефект на изброените мерки, при получената икономия на топлина, и съгласно коефициентите на загуби за добив/производство и пренос на енергоресурса с еквивалента на 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		CO <sub>2</sub> след ЕСМ			
топлина	електричество	топлина	електричество	общо	%
18.39	930.35	17.56	751.33	179.84	19.0
18.39	930.35	17.40	717.34	213.99	22.6
18.39	930.35	18.28	908.21	22.24	2.3
18.39	930.35	18.36	925.56	4.81	0.5
18.39	930.35	57.52	418.94	472.27	49.8
0.00	589.40	0.00	543.89	45.51	7.7
18.39	1519.75	55.58	543.89	938.67	61.0

## ГЛАВА IV. ОЦЕНКА НА КЛАСА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

		потребна енергия	
		актуално състояние	след есм
площ	12116 отопление	115.70	15.80
	вентилация(от.)		
	БГВ	30.1	30.1
	помпи, вент.	0	0
	осветление	1.9	1.4
	разни	27.3	23.2
		175.00	70.5
	охлаждане	0	0
	вентилация	0	
	вентилатори	0	
	други		
		0	0
ei	1.3	175.00	70.50
	3		
	1.05		
		първична енергия	
		актуално състояние	след есм
	отопление	304.81	20.54
	вентилация	0	0
	БГВ	90.3	39.13
	помпи	0	0
	осветление	5.7	4.2
	разни	81.9	69.6
	общо	<b>482.71</b>	<b>133.47</b>
	охлаждане	0	0
	вентилация	0	0
	вентилатори	0	0
	други	0	0
общо	<b>0</b>	<b>0</b>	
		<b>Ep</b>	<b>Ep</b>
		<b>482.71</b>	<b>133.47</b>

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

първична енергия	първична енергия	първична енергия	първична енергия
ЕСМ-т-на	ЕСМ-е-во	базова т-на	базова е-во
264 110.18	2 598 330.96	286 793.25	3 407 861.16
248 484.72	2 444 606.73	286 793.25	3 407 861.16
336 220.35	3 307 754.88	286 793.25	3 407 861.16
344 193.76	3 386 197.71	286 793.25	3 407 861.16
346 395.76	2 114 513.16	286 793.25	3 407 861.16
0.00	1 992 264.00	0.00	2 158 977.00
153 821.72	2 212 222.80	286 793.25	5 566 838.16
	2366044.52		5853631.414

Разглежданата сграда е с клас на енергопотребление **G**, тъй като е изпълнено условието:  $EP=482.71 \text{ kWh/m}^2 > 435 \text{ kWh/m}^2$

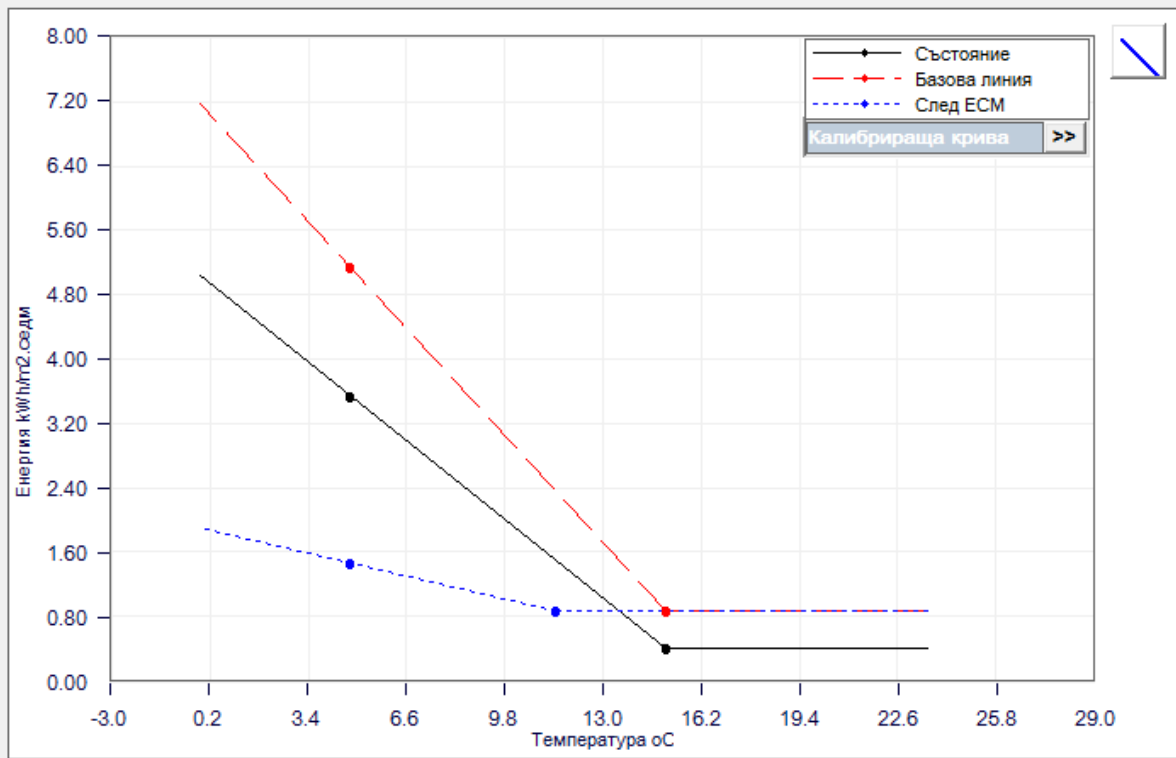
**Съгл. Приложение № 10 към чл. 6 ал.3 от Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради категория жилищни сгради.**

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

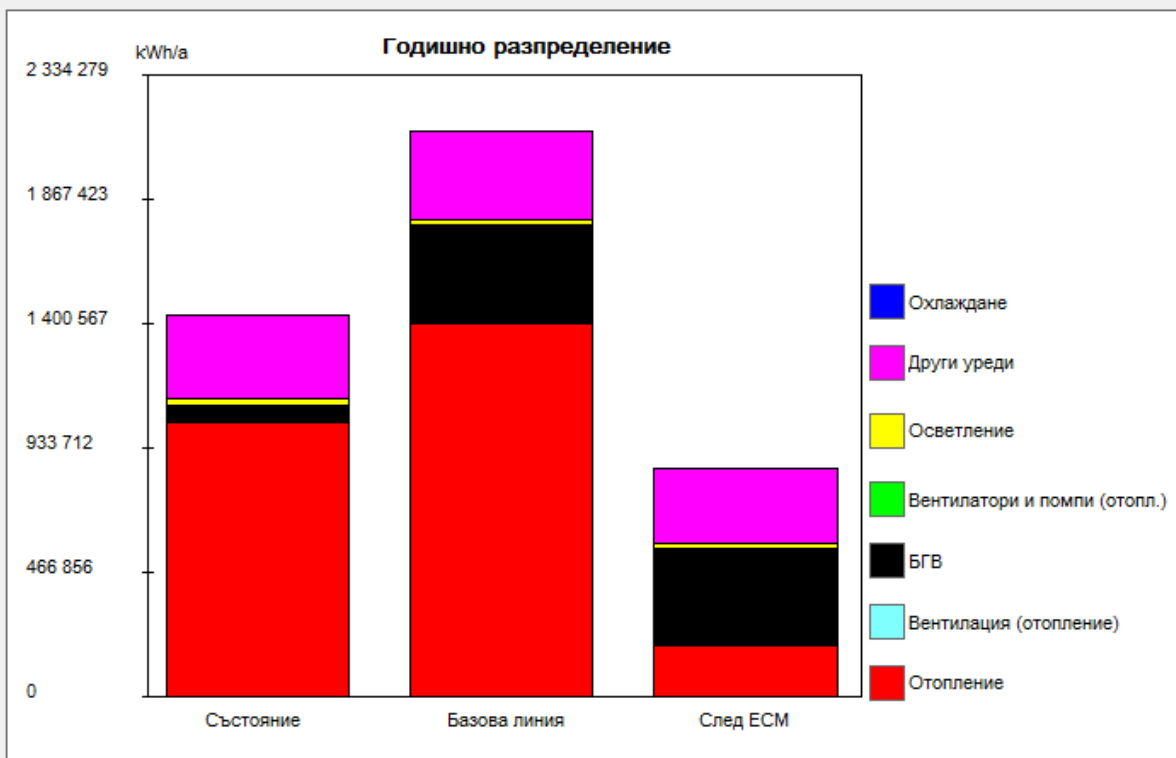
**$96 \text{ kWh/m}^2 < EP = 133.47 \text{ kWh/m}^2 < 190 \text{ kWh/m}^2$  съгл. Приложение № 10 към чл. 6 ал.3 от Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради категория жилищни сгради.**

Многофамилна жилищна сграда, находяща се в: гр. Велико Търново, кв. Бузлуджа, ул. "Георги Живков" № 1, бл.7

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



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



## 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

Юли 2016г.