

# ДЗЗД „ВИТАЕ КОНСУЛТ“

ЧРЕЗ



• АСПЕКТ • ООД – с. Нисово

ул. "Кирил и Методий" № 5

офис Русе, ул. "Борисова" № 41, бл. „Панайот Хитов 3“, партер  
тел. 082 280 120, GSM 0889 202 186  
e-mail: [aspekt\\_kr@abv.bg](mailto:aspekt_kr@abv.bg)

ИЗХ. № ЕОСС-12  
ДАТА: 16.04.2018

## ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

**ОБЕКТ: БЛ. 6, КВ. ДРУЖБА 1, УЛ. "ИЗОЛА  
ПЛАНИНА" № 22, ГР. РУСЕ**



Управител ДЗЗД „Витае Консулт“:

/инж. Кр. Паскалев

Управител „Аспект“ ООД:

/инж. Кр. Паскалев

гр. Русе, 2018 год.



## ВЪВЕДЕНИЕ

Обследването за енергийна ефективност на многофамилна жилищна сграда кв. Дружба 1, ул. "Изола планина" 22, бл. 6 гр.Русе е възложено с договор между Община Русе и „Аспект“ ООДв следния обхват дейности по предмета на договора:

- ✓ Идентификация на сградните ограждащи конструкции и елементи и системите за осигуряване на микроклимата, измерване и изчисляване на енергийните характеристики, анализ и определяне на потенциала за намаляване на разхода на енергия;
- ✓ Разработване на мерки за повишаване на енергийната ефективност;
- ✓ Техничко – икономическа оценка на мерките за повишаване на енергийната ефективност и на съотношението „разходи – ползи“;
- ✓ Оценка на спестените емисии CO<sub>2</sub> в резултат на прилагането на мерки за повишаване на енергийната ефективност;
- ✓ Анализ на възможностите за използване на енергия от възобновяеми източници за доказване на техническа възможност и икономическа целесъобразност.

Обследването за енергийна ефективност на сгради в експлоатация обхваща следните технически средства и системи:

- ✓ Средствата за измерване и контрол на енергийните потоци в сградата;
- ✓ Системите за изгаряне на горива и преобразуване на входящите в сградата енергийни потоци, в т.ч. от възобновяеми източници;
- ✓ Топлопреносните системи – водни, парокондензни, въздушни;
- ✓ Електроснабдителните системи;
- ✓ Осветителните системи;
- ✓ Системите за осигуряване на микроклимата;
- ✓ Системите за гореща вода за битови нужди;
- ✓ Сградните ограждащи конструкции и елементи.

Настоящото обследване за енергийна ефективност на жилищната сграда има за цел определяне на класа на енергопотребление на сградата, както и идентификация и пълен анализ на икономически рентабилните мерки за оптимизиране на разходите на енергия, при паралелното им минимизиране и привеждане на сградата към клас на енергопотребление „С“, в съответствие с Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради.

Условията и редът за извършване на обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, както и условията и редът за издаване на сертификати за енергийни характеристики и категориите сертификати се определят съгласно следните наредби:

- НАРЕДБА № Е-РД-04-1 от 22 януари 2016 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради
- НАРЕДБА № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите;
- Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради изм. и доп. ДВ. бр.93 от 21 Ноември 2017 г.)

Обследваната сграда е третирана като интегрирана система, състояща се от:

- ✓ монолитна сграда;
- ✓ системата за отопление;
- ✓ система за осветление;
- ✓ системи за производство на БГВ;



- ✓ вътрешни източници на топлина;
- ✓ обитатели и режими на обитаване на сградата;
- ✓ климатичните въздействия на околната среда.

Последователност и мероприятия:

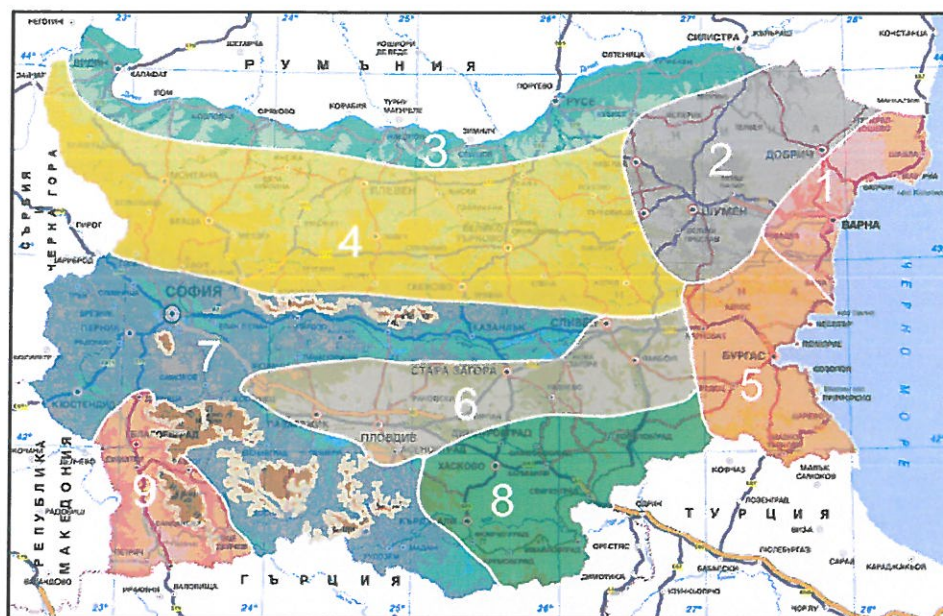
- ✓ събиране на първична информация и обработка на базата данни;
- ✓ анализ и оценка на състоянието на сградата;
- ✓ формиране на необходимата база данни за моделиране и симулиране на енергопреносните процеси на сградата, посредством софтуерен продукт ENSI;
- ✓ създаване на модели на реалното потребление на енергия;
- ✓ установяване на основните енергийни характеристики при нормален режим на експлоатация;
- ✓ симулиране на енергопреносните процеси и изявяване на потенциалните възможности за икономия на енергия;
- ✓ генериране на енергоспестяващи мерки и технически решения за тяхното реализиране;
- ✓ технико - икономическа оценка на перспективните мерки и комбинации от тях.

Необходимата информация за анализа е събрана от:

- ✓ налична проектна документация предоставена от възложителя;
- ✓ интервюта с ръководния персонал на сградата;
- ✓ изчисления отнасящи се до съществуващото състояние на сградата – коефициенти на топлопреминаване през ограждащите елементи, потребена енергия, електроконсуматори и др.

## 1. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

### 1.1. Основни климатични данни за района



Съгласно климатичното райониране на Р.България, по Наредба № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, гр. Русе се намира в Климатична зона 3, която се характеризира със следните климатични особености:

- Продължителност на отоплителния сезон 175 дни – начало: 23 октомври и край: 25 април;
- Отоплителни денградуси (DD) – 2 600,00 при средна температура в сградата 19,0 °C;
- Изчислителна външна температура: -17 °C.

Като базови климатични данни са използвани данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни температури на външния въздух за климатична зона 7.

### 1.2. Описание на сградата

Сградата е многофамилна, жилищна, със седем секции – една на седем и шест на осем етажа, както и полуподземен сутеренен етаж, простиращ се под цялата застроена площ на сградата. Построена е през 1982 год. Състои се от седем входа, всеки със самостоятелен вход от към североизток, за секции “А”-“Г” и от към северозапад, за секции “Д”-“Ж”. Секция “А” е с 21 апартамента, а секции “Б”-“Ж” – с 24 апартамента. Обслужва се от седем стълбища, обособени като стълбищни клетки, за съответните входове. Секция “Г” разполага със стълбище на югоизток и вход с диференциални стъпала на северозапад. Конструктивната височина на жилищните етажи е 2,80 m.

Конструктивната схема е ЕПЖС. Сградата е изпълнена с безскелетна, стоманобетонна носеща конструкция, с монолитни стоманобетонни основи, заводски произведени сутеренни стени и сглобяеми подови, стенни и покривни елементи. Връзките между панелите (дюбелите) са изпълнени чрез ел.заварки и последващо замонолитване с дребнозърнест бетон. Етажните



подови конструкции са сглобяеми, от четиристранно подпрени подови панели, с дебелина 20 см. Балконите са конзолно издадени пред фасадните стенни панели. Външните стенни панели, от надлъжните фасади и напречните калканни стени, са с дебелина 24 см, изпълнени от стоманобетон. По фасадите има изпълнени топлоизолации с различна дебелина. Има приобщени тераси с дограма от PVC, друга част от терасите са остъклени на места с метална дограма. Основната дограма по апартаменти и общи части е дървена слепена. Има и подменена даграма с PVC такава.

Напречните и надлъжните вътрешни носещи стенни панели са стоманобетонни, с дебелина 14см. Разпределителните вътрешни преградни стенни панели са също стоманобетонни, с дебелина 6см.

Фундирането е осъществено с помощта на монолитни стоманобетонни ивични фундаменти. Носещите стени в сутерена на сградата са от монолитен стоманобетон.

Стълбищната клетка е сглобяема, стоманобетонова, с двураменна стълба, с метален парапет.

Покривът на сградата е плосък двоен – 2 типа студен покрив, като има подпокривно пространство от 0,85m и 1,85 m, между двете плочи. Върху него са положени пласт от циментопясъчен разтвор за наклон и хидроизолация. Конструкцията на покрива, е изпълнена от сглобяеми покривни панели и сглобяеми стоманобетонни греди. Отводняването на покрива е вътрешно. Оформен е и един тип плосък "топъл" покрив - на остъклени тераси.

Граничните подове на секциите са под над неотопляем сутерен с настилки от мозайка. Остъклените тераси оформят втори вид под - под, граничещ с външен въздух.

Сградата се обитава 24 часа на ден, 7 дни в седмицата, средно от 416 човека.

Таблица 1.1

Данни за обекта			
Сграда (наименование)	Жилищна сграда		
Адрес	Гр. Русе, кв. Дружба, ул. Изола планина 22		
Тип сграда	жилищна		
Собственост	Частна		
Година на построяване	1982 г.		
Брой обитатели	416		
График обитатели час/ден	График отопление час/ден		
Работни дни, час/ден	24	Работни дни, час/ден	24
Събота, час/ден	24	Събота, час/ден	24
Неделя, час/ден	24	Неделя, час/ден	24



Фиг. 1.1. Североизток



Фиг. 1.2. Югозапад



Фиг. 1.3. Югоизток



Фиг. 1.4. Северозапад



Фиг.1.5 Схема на сградата



### 1.2.1. Геометрични характеристики на сградата

Таблица 1.2

Застроена площ	Разгъната застроена площ	Отопляема площ	Обем бруто	Отопляем обем
m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1384.60	12 112.15	11 718.26	32 811.13	26 248.90

### 1.2.2. Строителни и топлотехнически характеристики на външните стени по фасади

Таблица 1.3

ТИП		СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ
1	A, m <sup>2</sup>	288.96	180.23	131.35	72.80
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.49	0.49	0.49	0.49
2	A, m <sup>2</sup>	457.77	406.84	363.55	567.38
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.62	0.62	0.62	0.62
3	A, m <sup>2</sup>	0.00	69.58	18.28	44.80
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.31	0.31	0.31	0.31
4	A, m <sup>2</sup>	157.45	47.95	65.62	113.64
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.36	0.36	0.36	0.36
5	A, m <sup>2</sup>	0.00	0.00	14.17	7.69
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.25	0.25	0.25	0.25
6	A, m <sup>2</sup>	138.38	272.14	207.71	179.63
	U, W/m <sup>2</sup> K	2.70	2.70	2.70	2.70
7	A, m <sup>2</sup>	133.08	197.31	178.51	170.93
	U, W/m <sup>2</sup> K	1.67	1.67	1.67	1.67
8	A, m <sup>2</sup>	133.80	60.08	85.97	143.55
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.54	0.54	0.54	0.54
9	A, m <sup>2</sup>	1.96	1.96	5.92	8.74
	U, W/m <sup>2</sup> K	0.32	0.32	0.32	0.32

### 1.2.3. Строителни и топлофизични характеристики на покривите по типове

Таблица 1.4

Покрив						
Характеристики по типове					U	A
δ <sub>вс</sub>	Gr	Pr	λ	λ <sub>екв</sub>		
m	-	-	W/mK	W/mK	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
Тип 1. Плосък "студен" покрив						
0.90	7.80E+8	7.05E-01	2.52E-02	1.54	0.87	1161.39
Тип 2. Плосък "студен" покрив						
1.85	1.10E+8	7.05E-01	2.52E-02	2.92	1.40	204.19
Тип 3. Плосък "топъл" покрив						
					4.78	141.81

## 1.2.4. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

Таблица 1.5

Под	
Тип 1. Под над неотопляем сутерен с настилка	
A, m <sup>2</sup>	1375.09
U, W/m <sup>2</sup> K	1.04
Тип 2. Под към външен въздух	
A, m <sup>2</sup>	132.30
U, W/m <sup>2</sup> K	3.21

## 1.2.5. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците и вратите по фасади

Таблица 1.6

№	ТИП						СИ		СЗ			ЮИ		ЮЗ	
	вид дограма	a	b	A	U	g									
		m	m	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-	бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
1	PVC стъклопакет	3.15	1.35	4.25	2.20	0.51	2	8.51	1	4.25	1	4.25	1	4.25	
2	PVC стъклопакет	3.30	1.35	4.46	2.20	0.51	2	8.91	2	8.91	2	8.91	6	26.73	
3	PVC стъклопакет	2.10	1.30	2.73	2.20	0.51	43	117.39	54	147.42	39	106.47	41	111.93	
4	PVC стъклопакет в лошо състояние	2.10	1.30	2.73	3.60	0.51	4	10.92	1	2.73	1	2.73	1	2.73	
5	PVC стъклопакет	2.35	1.35	3.17	2.20	0.51	2	6.35	5	15.86	2	6.35	1	3.17	
6	PVC стъклопакет	1.65	1.20	1.98	2.20	0.51	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.98	
7	PVC стъклопакет тераса	3.60	1.40	5.04	2.20	0.51	4	20.16	2	10.08	5	25.20	8	40.32	
8	PVC стъклопакет тераса	0.70	1.40	0.98	2.20	0.51	10	9.80	14	13.72	16	15.68	9	8.82	
9	PVC стъклопакет тераса с PVC панел	3.60	1.40	5.04	1.80	0.32	0	0.00	1	5.04	1	5.04	0	0.00	
10	PVC стъклопакет тераса с PVC панел	0.70	1.40	0.98	1.80	0.32	2	1.96	0	0.00	0	0.00	2	1.96	
11	PVC стъклопакет	2.40	1.25	3.00	2.20	0.51	0	0.00	2	6.00	1	3.00	1	3.00	
12	PVC стъклопакет	3.20	1.30	4.16	2.20	0.51	1	4.16	2	8.32	0	0.00	0	0.00	
13	PVC стъклопакет	3.05	1.40	4.27	2.20	0.51	0	0.00	0	0.00	2	8.54	1	4.27	
14	PVC стъклопакет	2.10	1.60	3.36	2.20	0.51	0	0.00	0	0.00	5	16.80	4	13.44	
15	PVC стъклопакет	0.70	2.10	1.47	2.20	0.51	0	0.00	1	1.47	5	7.35	4	5.88	
16	PVC стъклопакет	2.75	1.20	3.30	2.20	0.51	0	0.00	6	19.80	2	6.60	1	3.30	
17	PVC стъклопакет	1.80	1.35	2.43	2.20	0.51	1	2.43	1	2.43	3	7.29	0	0.00	
18	PVC стъклопакет	1.40	1.25	1.75	2.20	0.51	0	0.00	1	1.75	1	1.75	0	0.00	
19	PVC стъклопакет тераса в лошо състояние	3.60	1.40	5.04	3.60	0.51	1	5.04	0	0.00	2	10.08	1	5.04	
20	PVC стъклопакет тераса в лошо състояние	0.70	1.40	0.98	3.60	0.51	1	0.98	2	1.96	2	1.96	0	0.00	
21	PVC стъклопакет	1.30	1.30	1.69	2.20	0.51	3	5.07	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
22	PVC стъклопакет тераса	7.20	1.40	10.08	2.20	0.51	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	10.08	
23	PVC стъклопакет	2.70	2.10	5.67	2.20	0.51	0	0.00	1	5.67	0	0.00	0	0.00	
24	AL студен тераса	3.60	1.40	5.04	6.66	0.57	1	5.04	0	0.00	0	0.00	1	5.04	
25	AL студен тераса	0.70	1.40	0.98	6.66	0.57	0	0.00	2	1.96	1	0.98	0	0.00	
26	AL студен тераса	3.15	1.30	4.10	6.66	0.57	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	4.10	
27	AL студен тераса	0.50	1.30	0.65	6.66	0.57	1	0.65	0	0.00	1	0.65	0	0.00	
28	AL студен тераса	6.70	1.40	9.38	6.66	0.57	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	9.38	
29	AL с ПТМ	2.10	1.40	2.94	6.66	0.57	0	0.00	1	2.94	0	0.00	0	0.00	
30	AL студен тераса	2.30	1.40	3.22	6.66	0.57	0	0.00	1	3.22	0	0.00	0	0.00	
31	ДС	2.10	1.30	2.73	2.63	0.51	6	16.38	16	43.68	16	43.68	8	21.84	



32	ДС	2.10	1.60	3.36	2.63	0.51	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	6.72
33	ДС	1.40	1.25	1.75	2.63	0.51	0	0.00	1	1.75	0	0.00	1	1.75
34	ДС врата	0.70	2.10	1.47	2.63	0.51	0	0.00	1	1.47	0	0.00	3	4.41
35	ДС тераса	2.65	1.45	3.84	2.63	0.51	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.84
36	ДЕ тераса	2.80	1.40	3.92	5.88	0.57	0	0.00	1	3.92	0	0.00	0	0.00
37	ДЕ тераса	2.80	1.40	3.92	5.88	0.57	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
38	ДС тераса	2.30	1.35	3.11	2.63	0.51	0	0.00	1	3.11	0	0.00	0	0.00
39	ДДв тераса	1.80	1.50	2.70	2.32	0.51	0	0.00	1	2.70	1	2.70	0	0.00
40	ДЕ тераса	3.60	1.40	5.04	5.88	0.57	2	10.08	1	5.04	3	15.12	1	5.04
41	ДЕ тераса	0.70	1.40	0.98	5.88	0.57	2	1.96	1	0.98	1	0.98	2	1.96
42	ДС стълбище	2.10	1.30	2.73	2.63	0.51	20	54.60	21	57.33	7	19.11	0	0.00
43	ДС	1.30	1.30	1.69	2.63	0.51	5	8.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00
44	МЕ - тераса	3.60	1.40	5.04	6.66	0.57	17	85.68	33	166.32	56	282.24	35	176.40
45	МЕ - тераса	0.70	1.40	0.98	6.66	0.57	84	82.32	51	49.98	49	48.02	78	76.44
46	МЕ - тераса	2.60	1.40	3.64	6.66	0.57	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.64
47	МЕ - тераса	7.20	1.40	10.08	6.66	0.57	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5	50.40
48	МЕ врата входна	2.10	2.15	4.52	6.66	0.57	3	13.55	3	13.55	1	4.52	0	0.00
49	МЕ врата	1.00	2.00	2.00	6.66	0.01	3	6.00	3	6.00	1	2.00	0	0.00
50	МЕ врата входна	3.20	2.50	8.00	6.66	0.57	0	0.00	1	8.00	0	0.00	0	0.00

В таблица 1.6 са представени характеристиките на прозорците и вратите по фасади, със съответните параметри, където:

**a**-ширина на прозореца, m;

**b**-височина на прозореца, m;

**A**-площ на прозореца, m<sup>2</sup>;

**g**-коефициент на сумарна пропускливост на слънчева енергия;

**U**- коефициент на топлопреминаване през прозореца, W/m<sup>2</sup>K;

### 1.3. Анализ на ограждащите елементи

Дадените по-долу детайли и изчисления дават ясна представа за общата дебелина на ограждащите конструкции и елементи, в т.ч. дебелини и топлофизични характеристики на отделните слоеве на ограждащите конструкции. Дебелините на отделните слоеве на ограждащите конструкции са определени от извършения оглед на обекта.

Топлофизическите характеристики на строителните материали заложили в обследването са взети от техническите сертификати на производителя или съгласно Таблица 1 от Приложение 4 към чл.10, ал.5 от Наредба 7/2009 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

Изчисленията са направени последователно, съгласно методиката към Приложение №3 към гореспоменатата наредба, като крайните резултати за по-голяма прегледност са дадени в следващите таблици. За определяне на общия годишен разход на енергия съгласно чл.4 (1) т.3 от Наредба 7 е използван програмен продукт EAB Software версия HC 1,0.

#### 1.3.1. Външни стени

Външните стенни панели, от надлъжните фасади и напречните калканни стени, са с дебелина 24 см, изпълнени от стоманобетон. По фасадите има изпълнени топлоизолации с различна дебелина.

Таблица 1.7. Стена тип 1

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R	U <sub>свщ.</sub>
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	стоманобетон	0.0500	1.6300	0.0307	0.49
2	стиропор	0.0800	0.0410	1.9512	
3	стоманобетон	0.1200	1.6300	0.0736	
4	гипсова шпакловка	0.0050	0.4200	0.0119	

Таблица 1.8. Стена тип 2

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R	U <sub>свщ.</sub>
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	пръскана мазилка	0.0300	0.8700	0.0345	0.62
2	стоманобетон	0.0600	1.6300	0.0368	
3	стиропор	0.0600	0.0410	1.4634	
4	стоманобетон	0.0800	1.6300	0.0491	
5	гипсова шпакловка	0.0050	0.4200	0.0119	

Таблица 1.9. Стена тип 3

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R	U <sub>свщ.</sub>
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	външна топлоизолация EPS	0.0500	0.0380	1.3158	0.31
2	стоманобетон	0.0500	1.6300	0.0307	
3	стиропор	0.0800	0.0410	1.9512	
4	стоманобетон	0.1200	1.6300	0.0736	
5	гипсова шпакловка	0.0050	0.4200	0.0119	

Таблица 1.10. Стена тип 4

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R	U <sub>свщ.</sub>
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	външна топлоизолация EPS	0.0500	0.0380	1.3158	0.36
2	пръскана мазилка	0.0300	0.8700	0.0345	
3	стоманобетон	0.0600	1.6300	0.0368	
4	стиропор	0.0600	0.0410	1.4634	
5	стоманобетон	0.0800	1.6300	0.0491	
6	гипсова шпакловка	0.0050	0.4200	0.0119	

Таблица 1.11. Стена тип 5

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R	U <sub>свщ.</sub>
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	външна топлоизолация EPS	0.1000	0.0380	2.6316	0.25
2	пръскана мазилка	0.0300	0.8700	0.0345	
3	стоманобетон	0.0600	1.6300	0.0368	
4	стиропор	0.0600	0.0410	1.4634	
5	стоманобетон	0.0800	1.6300	0.0491	
6	Гипсова шпакловка	0.0050	0.4200	0.0119	



Таблица 1.12. Стена тип 6

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R	$U_{с\ddot{y}щ.}$
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	газобетонни блокчета	0.0500	0.2100	0.2381	2.70

Таблица 1.13. Стена тип 7

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R	$U_{с\ddot{y}щ.}$
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	шпакловка	0.0010	0.4200	0.0024	1.67
2	зид от газобетонни блокчета	0.1000	0.2100	0.4762	
3	шпакловка	0.0050	0.4200	0.0119	

Таблица 1.14. Стена тип 8

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R	$U_{с\ddot{y}щ.}$
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	топлоизолация EPS външно	0.0500	0.0360	1.3889	0.54
2	шпакловка	0.0010	0.4200	0.0024	
3	зид от Итонг	0.1000	0.2100	0.4762	
4	шпакловка	0.0050	0.4200	0.0119	

Таблица 1.15. Стена тип 9

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R	$U_{с\ddot{y}щ.}$
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	топлоизолация EPS външно	0.1000	0.0360	2.7778	0.32
2	шпакловка	0.0010	0.4200	0.0024	
3	зид от Итонг	0.1000	0.2100	0.4762	
4	шпакловка	0.0050	0.4200	0.0119	



Фиг. 1.6. Типове външни стени



### 1.3.2. Покрив

Покривът на сградата е плосък двоен – 2 типа студен покрив, като има подпокривно пространство от 0,85 m и 1,85 m, между двете плочи. Върху него са положени пласт от цименто-пясъчен разтвор за наклон и хидроизолация. Конструкцията на покрива, е изпълнена от сглобяеми покривни панели и сглобяеми стоманобетонни греди. Отводняването на покрива е вътрешно. Оформен е и един тип плосък "топъл" покрив - на остъклени тераси.

Основните параметри на покривните конструкции са представени в долните таблици.

Таблица 1.16. Покрив тип 1

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R	$U_{с\ddot{u}щ.}$
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	Хидроизолация	0.008	0.170	0.047	0.87
2	Циментова замазка	0.060	0.930	0.065	
3	Топлоизолация стиропор	0.080	0.041	1.951	
4	Покривана стом бет панела	0.140	1.630	0.086	
5	Въздух	0.900	1.542	0.5835	
6	Таванна стом бет панела	0.100	1.630	0.0613	
7	Вътрешна мазилка	0.020	0.700	0.0286	



Фиг. 1.7. Покрив тип 1

Таблица 1.17. Покрив тип 1

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R	$U_{с\ddot{u}щ.}$
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	Хидроизолация	0.008	0.170	0.047	1.40
2	Циментова замазка	0.060	0.930	0.065	
3	Покривана стом бет панела	0.140	1.630	0.086	
5	Въздух	1.850	2.987	0.6193	
6	Таванна стом бет панела	0.100	1.630	0.0613	
7	Вътрешна мазилка	0.020	0.700	0.0286	



Таблица 1.18. Покрив тип 3

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R	$U_{с\ddot{u}щ.}$
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	Стоманобетонов панел	0.1000	1.6300	0.0613	4.78
2	Вътрешна мазилка	0.0200	0.7000	0.0286	

### 1.3.3. Под

Граничните подове на секциите са под над неотопляем сутерен с настилки от мозайка. Остъклените тераси оформят втори вид под - под, граничещ с външен въздух.

Таблица 1.19. Под тип 1

Подова плоча над неотопляем сутерен				
№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
1	Ламинат	0.0040	0.2100	0.019
2	Циментова замазка	0.0400	0.9300	0.043
3	Стоманобетонов панел	0.1400	1.6300	0.086
Подова плоча на неотопляем сутерен				
1	Стоманобетонова плоча	0.1000	1.630	0.061
2	Уплътнена почва	0.5000	1.100	0.455
3	Фундаментна стом бет плоча	0.5000	1.630	0.307
4	Трамбована почва	0.3000	1.050	0.286
Стена към земя				
1	Цокълна стом бет панела	0.2500	1.630	0.153
2	Уплътнена баластра	0.1500	1.100	0.136
3	Трамбована почва	0.2500	1.050	0.238
Стена към въздух				
1	Цокълна стом бет панела	0.2500	1.6300	0.153

Наименование	Означение	Мерна единица	Състояние
Площ на пода	A	m <sup>2</sup>	1375.09
Периметър на пода	P	m	306.18
Пространствена характеристика на пода	B'	m	8.98
Дебелина на надземната част на вертикалната стена, над нивото на терена	w	m	0.25
Дълбочина на пода	z	m	1.07
Височина на стените над нивото на терена, които са в контакт външния въздух	h	m	1.35
Коефициент на топлопреминаване през пода на отопляемия етаж	$U_f$	W/m <sup>2</sup> K	2.05
Еквивалентна дебелина на пода	$d_t$	m	2.89
Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж при $dt+0,5z > B'$	$U_{bf}$	W/m <sup>2</sup> K	0.28



Еквивалентна дебелина на стените, граничещи със земя	$d_w$	m	1.40
Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж в контакт със земята при $d_w < d_t$	$U_{bw}$	W/m <sup>2</sup> K	0.87
Коефициент на топлопреминаване на стената на подземния етаж граничеща с външен въздух	$U_{kw}$	W/m <sup>2</sup> K	3.40
Коефициент на топлопреминаване на под над неотопляем подземен етаж	$U_{uk}$	W/m <sup>2</sup> K	1.04

Таблица 1.20. Под тип 2

№	Материал	$\delta$	$\lambda$	R	$U_{с\ddot{u}щ.}$
-	-	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K
1	Стоманобетонен панел	0.140	1.630	0.0859	3.21
2	Цименто пясъчен хастар	0.040	0.930	0.0430	
3	Мозайка	0.010	2.470	0.0040	



Фиг. 1.8. Под тип 2

### 1.3.4. Дограма

Дограмата на сградата е смесена - дървена слепена, метална единична, PVC и алуминиева стъклопакет.



Фиг. 1.9. Дограма



## 2.ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ, ОКЛАЖДАНЕ И БГВ

### 2.1. Теплоснабдяване

Отоплението на сградата е смесено. Част от апартаментите се отопляват с климатици или други ел. уреди, а останалите с печки и камини на твърдо гориво, използвайки дърва или пелети.



Фиг. 2.1. Отоплителни уреди

В следващата таблица е дадено усредненото КПД на отоплителните инсталации в сградата, съгласно отопляемия обем.

V, m <sup>3</sup>	КПД
8118.06	72
773.49	91
5754.61	100
10427.25	260
1175.49	0
<b>26248.90</b>	<b>151</b>

### 2.2. Битово горещо водоснабдяване

Битова гореща вода в сградата се осигурява от електрически обемни и проточни бойлери.



Фиг. 2.2. Електрически обемен бойлер

## 2.3. Студозахранване и климатизация

Сградата не е климатизирана по проект. През топлите месеци част от живущите ползват климатични инсталации сплит система.

## 3. ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ

Електропотреблението на обекта е предвидено в зависимост от спецификата на неговото предназначение и инсталираните вътре консуматори. Според изходните данни, получени от разпределителното дружество за 2017 година, която е избрана за представителна, консумацията на електроенергия възлиза на 624 655 kWh.

В следващите таблици е направен баланс на потребената ел. енергия в сградата за 2017 г. от отделните видове консуматори.

### 3.1. БГВ

Водата за битови нужди се загрява с електрически бойлери.

Таблица 3.1

Тип консуматор	Единична инсталирана мощност	Брой	Обща инсталирана мощност	Коефициент на работа	Работна мощност на уредите
-	kW	-	kW	-	kW
Обемен бойлер	3.00	16	48.00	0.40	19.20
Обемен бойлер	2.00	149	298.00	0.40	119.20
Проточен бойлер	4.00	2	8.00	1.00	8.00
Общо:			354.00	0.41	146.40

### 3.2. Електрически уреди за отопление

Отоплението в сградата е смесено, като делът на електрическите уреди е най-голям. В част от апартаментите, които се отопляват с печки на твърдо гориво през преходните периоди също се използват ел. уреди за отопление.

Таблица 3.2. Отопление през целия сезон

Тип консуматор	Единична инсталирана мощност	Брой	Обща инсталирана мощност	Коефициент на работа	Работна мощност на уредите
	kW	-	kW	-	kW
Акумулираща печка	4.00	7	28.00	1.00	28.00
Ел.конвектор	2.20	8	17.60	0.60	10.56
Ел. радиатор	2.00	29	58.00	0.60	34.80
Ел.котел	2.00	1	2.00	0.60	1.20
Ел.печка	2.00	55	110.00	1.00	110.00
Климатик	1.67	3	5.00	0.40	2.00
Климатик	1.10	31	34.10	0.40	13.64
Климатик	1.50	26	39.00	0.40	15.60
Климатик	1.01	8	8.08	0.40	3.23
Климатик	2.00	29	58.00	0.40	23.20
Общо:			359.78	0.67	242.23



Таблица 3.3. Отопление през преходния период

Тип консуматор	Единична инсталирана мощност	Брой	Обща инсталирана мощност	Коефициент на работа	Работна мощност на уредите
	kW	-	kW	-	kW
Ел.конвектор	2.20	1	2.20	0.60	1.32
Ел. радиатор	2.00	8	16.00	0.60	9.60
Ел.печка	2.00	33	66.00	1.00	66.00
Климатик	1.10	7	7.70	0.40	3.08
Климатик	1.50	2	3.00	0.40	1.20
Климатик	1.01	18	18.18	0.40	7.27
Климатик	0.90	25	22.50	0.40	9.00
Климатик	0.76	2	1.52	0.40	0.61
Общо:			137.10	0.72	98.08

### 3.3. Електропотребление за осветление

Осветителната инсталация е изпълнена с лампи с нажежаема жичка, като част от осветителните тела са подменени с енергоспестяващи крушки.



Фиг. 3.1. Осветителни тела

Таблица 3.4

Тип консуматор	Единична инсталирана мощност	Брой	Обща инсталирана мощност	Коефициент на работа	Работна мощност на уредите
-	kW	-	kW	-	kW
ЛНЖ	0.06	478	28.68	1.00	28.68
ЛНЖ	0.08	82	6.15	1.00	6.15
ЛНЖ	0.10	10	1.00	1.00	1.00
ЛНЖ	0.04	35	1.40	1.00	1.40
ЛЛ	0.02	33	0.66	1.00	0.66
ЛЛ	0.05	63	3.15	1.00	3.15
ЛЕД	0.01	198	1.98	1.00	1.98
Луна	0.02	45	0.81	1.00	0.81
Енергоспестяващи крушки	0.02	376	7.52	1.00	7.52
Общо:			51.35	1.00	51.35

### 3.4. Силови консуманори на ел. енергия

Силовите консуматорите се разделят на две части: влияещи и невлияещи на топлинния баланс. Тяхното влияние се обуславя от собствените им топлоизлъчвания и от местоположението им в сградата.

✓ *Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата*

Влияещи на топлинния баланс са всички домакински електрически уреди.



Фиг. 3.2. Ел. уреди, влияещи на топлинния баланс

Таблица 3.5. Ел. уреди, влияещи на баланса

Тип консуматор	Единична инсталирана мощност	Брой	Обща инсталирана мощност	Коефициент на работа	Работна мощност на уредите
-	kW	-	kW	-	kW
Компютър	0.30	65	19.50	0.40	7.80
Лаптоп	0.35	36	12.60	0.40	5.04
Пералня	2.00	79	158.00	1.00	158.00
Пералня	3.00	731	2193.00	1.00	2193.00
Телевизор	0.25	187	46.75	1.00	46.75
Телевизор	0.45	119	53.55	1.00	53.55
Готварска печка	6.50	52	338.00	1.00	338.00
Готварска печка	6.00	56	336.00	1.00	336.00
Готварска печка	3.50	55	192.50	1.00	192.50
Котлон	2.00	16	32.00	1.00	32.00
Фризер	0.30	11	3.30	0.40	1.32
Хладилник	0.25	86	21.50	0.50	10.75
Хладилник	0.45	81	36.45	0.50	18.23
Микровълнова печка	1.20	50	60.00	1.00	60.00
Микровълнова печка	0.80	111	88.80	1.00	88.80
Миялна машина	1.20	10	12.00	1.00	12.00
Миялна машина	3.00	10	30.00	1.00	30.00
Сушилня	2.00	6	12.00	1.00	12.00
Сушилня	3.00	5	15.00	1.00	15.00
Други	2.00	165	330.00	1.00	330.00
<b>Общо:</b>			<b>3990.95</b>	<b>0.99</b>	<b>3940.74</b>



✓ *Уреди, невлияещи на топлинния баланс на сградата*

Към уредите, невлияещи на топлинния баланс на сградата спадат осветлението в сутерена и на терасите и асансьора, тъй като са извън отопляемия ѝ обем.

Таблица 3.6

Тип консуматор	Единична инсталирана мощност	Брой	Обща инсталиран а мощност	Коефициент на работа	Работна мощност на уредите
-	kW	-	kW	-	kW
ЛНЖ	0.04	386	15.44	1.00	15.44
Асансьор	7.00	7	49.00	1.00	49.00
Общо:			64.44	1.00	64.44

### 3.5. Вентилатори

В санитарните възли са монтирани осеви вентилатори, ав част от кухните - абсорбатори.

Таблица 3.7

Тип консуматор	Единична инсталирана мощност	Брой	Обща инсталирана мощност	Коефициент на работа	Работна мощност на уредите
-	kW	-	kW	-	kW
Абсорбатор	1.90	12	22.80	1.00	22.80
Абсорбатор	1.10	37	40.70	1.00	40.70
Абсорбатор	0.25	33	8.25	1.00	8.25
Абсорбатор	0.17	9	1.53	1.00	1.53
Вентилатори осеви	0.10	144	14.40	1.00	14.40
Общо:			14.40	1.00	14.40

### 3.6. Охлаждане

В някои апартаменти има монтирани климатици, сплит система, които се използват за охлаждане през лятото.

Таблица 3.8

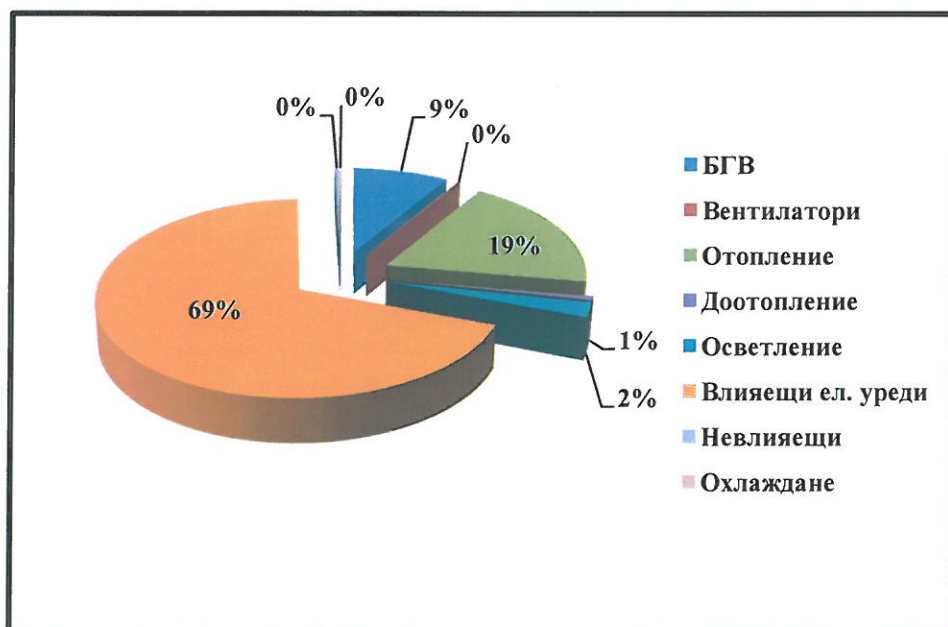
Тип консуматор	Единична инсталирана мощност	Брой	Обща инсталиран а мощност	Коефициент на работа	Работна мощност на уредите
-	kW	-	kW	-	kW
Климатик	1.67	3	5.00	0.40	2.00
Климатик	1.10	38	41.80	0.40	16.72
Климатик	1.50	28	42.00	0.40	16.80
Климатик	1.01	26	26.26	0.40	10.50
Климатик	0.90	25	22.50	0.40	9.00
Климатик	2.00	29	58.00	0.40	23.20
Климатик	0.76	2	1.52	0.40	0.61
Общо:			82.02	0.40	32.81

### 3.7. Годишна консумация на ел. енергия

Изчислената годишната консумация на уредите, ползващи ел. енергия в сградата е дадена в таблица 3.9. Консумацията на енергия е пресметната въз основа на инсталираните мощности на електроуредите и режима им на работа, установен от интервютата с живущите в сградата.

Таблица 3.9. Годишно потребление на ел. енергия

Наименование	Обща инсталирана мощност	К едн.	Работна мощност	Работа на уредите на ден	Работни дни в седмицата	Работни седмици в годината	Консумирана енергия от уредите за година
-	kW	-	kW	h	дни	kWh	kWh
БГВ	146.40	0.20	29.28	5	7	52	53289.60
Вентилатори	14.40	0.10	1.44	2	7	52	1048.32
Отопление	242.23	0.35	84.78	8	7	25	118693.68
Доотопление	98.08	0.20	19.62	7	7	4	3844.74
Осветление	51.35	0.20	10.27	4	7	52	14953.12
Влияещи ел. уреди	3940.74	0.10	394.07	3	7	52	430328.26
Невлияещи	64.44	0.10	6.44	1	7	52	2345.62
Охлаждане	32.81	0.20	6.56	5	7	4	918.62
Общо:							625421.96



Фиг. 3.4. Процентно разпределение на потребената енергия по консуматори



#### 4. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

По представени данни от разпределителното дружество и проведените разговори с живущите е анализиран регистрирания разход на енергия в сградата за периода 2015 г., 2017 г. За целите на по-нататъшното моделно изследване на сградата за база е приета изразходваната енергия за 2017 г.

Денградусите са изчислени за средна температура на сградата 14,6°C.

Таблица 4.1. Потребена енергия за 2015 г.

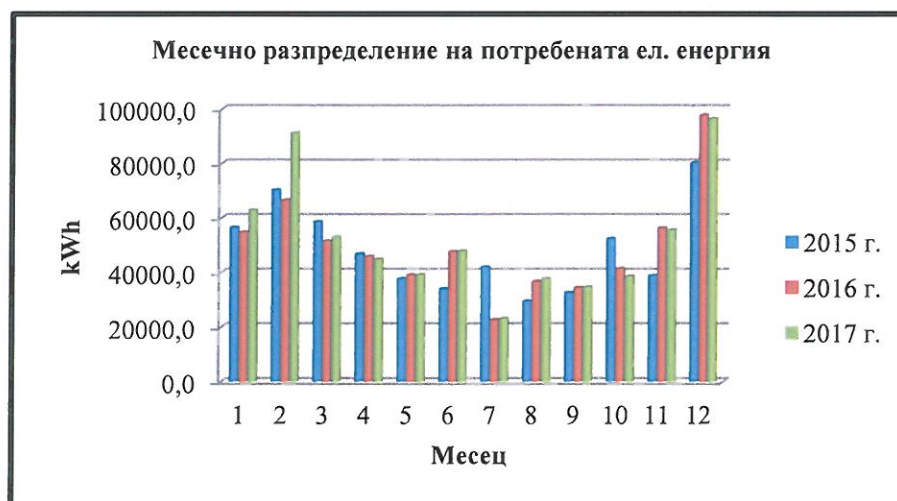
Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух	Денградуси	Електроенергия	Дърва		Пелети	
-	бр.	°C	k.day	kWh	тон	kWh	тон	kWh
Януари	31	2.0	390.6	56 396.0				
Февруари	28	1.8	358.4	70 179.0				
Март	31	5.5	282.1	58 540.0				
Април	15	10.4	63.0	46 756.0				
Май				37 550.0				
Юни				33 969.0				
Юли				41 881.0				
Август				29 378.0				
Септември				32 517.0				
Октомври	9	10.6	36.0	52 354.0				
Ноември	30	9.2	162.0	38 746.0				
Декември	31	4.3	319.3	80 197.0				
Общо:			1 611.4	578 463.0	102.00	297 049.500	3.00	12 740.91

Таблица 4.2. Потребена енергия за 2016 г.

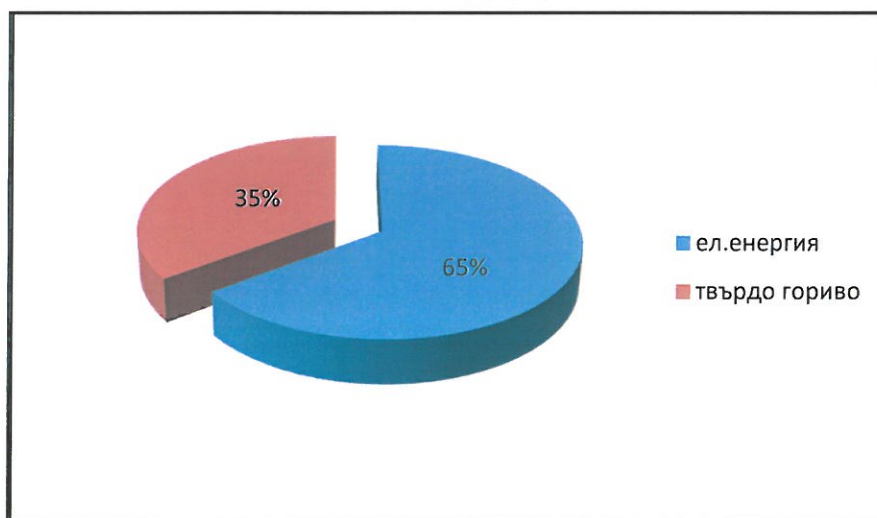
Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух	Денградуси	Електроенергия	Дърва		Пелети	
-	бр.	°C	k.day	kWh	тон	kWh	тон	kWh
Януари	31	-0.8	477.4	54 764.0				
Февруари	28	7.5	198.8	66 458.0				
Март	31	7.1	232.5	51 504.0				
Април	15	14.3	4.5	45 841.0				
Май			0.0	39 022.0				
Юни			0.0	47 619.0				
Юли			0.0	22 589.0				
Август			0.0	36 610.0				
Септември			0.0	34 305.0				
Октомври	9	10.1	40.5	41 300.0				
Ноември	30	6.4	246.0	56 234.0				
Декември	31	-0.4	465.0	97 684.0				
Общо:			1 664.70	593 930.00	105.00	305 786.250	4.30	18 261.97

Таблица 4.3. Потребена енергия за 2017 г.

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух	Денградуси	Електроенергия	Дърва		Пелети	
-	бр.	°C	k.day	kWh	тон	kWh	тон	kWh
Януари	31	-4.7	598.3	62 745.0				
Февруари	28	2.5	338.8	91 112.0				
Март	31	8.4	192.2	53 018.0				
Април	15	10.2	66.0	44 802.0				
Май			0.0	39 144.0				
Юни			0.0	47 880.0				
Юли			0.0	23 131.0				
Август			0.0	37 727.0				
Септември			0.0	34 642.0				
Октомври	9	12.4	19.8	38 542.0				
Ноември	30	6.9	231.0	55 530.0				
Декември	31	4.4	316.2	96 382.0				
Общо:			1 762.30	624 655.00	107.00	311 610.750	6.20	26 331.21



Фиг. 4.1



Фиг. 4.2. Дялово разпределение на енергията за 2017 г.



## 5. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

### 5.1. Създаване на модел на сградата

Изследването е извършено със специализираната компютърна програма ЕАВ 1.0 за провеждане на енергийни одити на сгради, утвърдена от Министерството на икономиката и енергетиката и съответно контролирана от Агенция по устойчиво енергийно развитие.

Разглеждаме сградата, като една топлинна зона. Въвеждаме входните данни за сградата:

- климатични данни
- тип на сградата
- режим на използване
- характеристики на ограждащите елементи с топлофизичните им параметри.

В стандартната база данни са включени 9 климатични района. В конкретния случай обекта попада в Климатична зона 3.

Име на проекта	УЛ ИЗОЛА ПЛАНИНА БЛ 6
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 3 - Русе, Видин
Тип сграда	Жилищна сграда
Референтни стойности	2015
Празници	Жилищна сграда

Фиг. 5.1. Общи входни данни за обекта

На следващите фигури са показани нанесените в програмата данни за строителните и топлофизичните характеристики на външните ограждащи конструкции по фасади.

Север Северозток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозапад Покрив Под Север Северозток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозапад Покрив Под

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
1311.4	0.88	184.73	2.20	0.51	1
		282.10	5.31	0.55	1
		19.55	6.66	0.40	1
Обща площ на фасадата					
1797.78	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (евв)	A (нето)	U (евв)	g (евв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
1311.40	0.88	486.38	4.18	0.53	

Фиг. 5.2. Фасада североизток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
1236.0	1.19	223.23	2.19	0.51	1
		428.25	5.91	0.56	1
		6.52	6.66	0.57	1
Обща площ на фасадата					
1894.09		[m²]			
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (евв)	A (нето)	U (евв)	g (евв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
1236.09	1.19	658.00	4.66	0.54	

Фиг.5.3. Фасада югоизток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
1 071.0	1.15	239.14	2.20	0.51	1
		378.73	6.17	0.56	1
Обща площ на фасадата					
1 588.95	[m <sup>2</sup> ]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
1 071.08	1.15	617.87	4.63	0.54	

Фиг. 5.4. Фасада югозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
1 309.1	0.99	250.73	2.19	0.51	1
		349.09	5.32	0.55	1
		27.55	6.66	0.45	1
Обща площ на фасадата					
1 935.53	[m <sup>2</sup> ]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
1 309.16	0.99	627.37	4.13	0.53	

Фиг.5.5. Фасада запад

**Забележка:** В Приложение 1 към настоящия Доклад са дадени видовете тераси /остъклени, неостъклени и приобщени/ с видовете дограма към тях, както и терасите които собствениците не желаят да бъдат остъклени. Посочените неостъклени тераси, които собствениците желаят да се остъклят са заложили в модела като остъклени с метална дограма.

Покрив		Прозорци			
A	U	A	U	g	Наклон
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	deg
1 161.3	0.87				Север
204.19	1.40				Изток
141.81	4.78				Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ
Обща площ на покрива					
1 507.39	[m <sup>2</sup> ]				
Покрив		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
1 507.39	1.31				

Фиг. 5.6. Покрив

Състояние	
A	U
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]
1 375.0	1.04
132.30	3.21
A (нето)	U (екв)
1 507.39	1.23

Фиг.5.7.Под

След въвеждане на данните по фасади, обобщаваме геометричните характеристики на ограждащите елементи на сградата. Допълнително въвеждаме данни за отопляемата площ, отопляемият обем на сградата, режима на обитаване и отопление.



Отопляема площ	m <sup>2</sup>	11 718	Външни стени	m <sup>2</sup>	4 928
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	26 249	Прозорци	m <sup>2</sup>	2 390
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	46	Покрив	m <sup>2</sup>	1 507
			Под	m <sup>2</sup>	1 507

Топлина от обитатели	W/m <sup>2</sup>	1,3
----------------------	------------------	-----

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни, ч/ден	24	Работни дни, ч/ден	24
Събота, ч/ден	24	Събота, ч/ден	24
Неделя, ч/ден	24	Неделя, ч/ден	24

Фиг. 5.8. Обобщени характеристики на сградата

## 5.2. Калибриране на модела

За калибриране на модела намираме стойностите на параметрите “кратност на въздухообмена” и “средна температура в сградата”, при които се получава специфичен годишен разход на енергия за отопление и БГВ, равен на изчисления референтен за 2017 г.

$$Q_{\text{ref}} = (Q_{\text{от}} * DD_{\text{кл.з.}}) / (DD_{2013} * A_{\text{от}})$$

$$Q_{\text{ref БГВ}} = Q_{\text{БГВ}} / A_{\text{от}}$$

Таблица 5.1

Енергия за:	топлинна енергия	ел.енергия	DD <sub>изчисл.</sub>	DD <sub>за 3 кл.зона</sub>	Реф.разх.
	kWh	kWh	---	---	kWh/m <sup>2</sup> год.
Отопление	337941.96	122538.42	1 762.30	1 836.00	40.8
БГВ		53289.60			4.6

Нанасяме данните за останалите енергийни системи в сградата, участващи в баланса на енергия:

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ</b> 13,6 kWh/m <sup>2</sup> a						
БГВ - консумация	366 l/m <sup>2</sup> a	123	123	+ 10 l/m <sup>2</sup> = 0,37	123	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m <sup>3</sup>	1 441	1 441		1 441	
<b>Сума 1</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	4,2	4,2		4,2	
Ефект.разпред.мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
<b>Сума 2</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	4,6	4,6		4,6	
КПД на топлоснабд	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
<b>Сума 3</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	4,6	4,6		4,6	

Фиг. 5.9. Модел на системата за БГВ на сградата

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a	ЕС мерки	Спестяване
<b>4. Вентилатори и помпи</b> 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a						
Вентилатори	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	+1 W/m <sup>2</sup> = 4,20	0,00	
Е_П / ЕМ	96 %	0,00	0,00		0,00	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	

<b>5. Осветление</b> 1,3 kWh/m <sup>2</sup> a						
Работен режим	28 ч/седм.	28	28	+1 ч/седм. = 0,05	28	
Едновр.мощност	0,88 W/m <sup>2</sup>	0,88	0,88	+1 W/m <sup>2</sup> = 1,46	0,88	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>		<b>1,3</b>	

Фиг. 5.10. Модел на вентилатори и помпи и осветление на сградата

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> 36,7 kWh/m <sup>2</sup> a						
Работен режим	21 ч/седм.	21	21	+5 ч/седм. = 8,74	21	
Едновр.мощност	33,54 W/m <sup>2</sup>	33,54	33,54	+1 W/m <sup>2</sup> = 1,09	33,54	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>36,7</b>	<b>36,7</b>		<b>36,7</b>	
<b>6.2 Разни невяляещи на баланса</b> 0,4 kWh/m <sup>2</sup> a						
Работен режим	1 ч/седм.	1	1	+5 ч/седм. = 0,37	1	
Едновр.мощност	7,03 W/m <sup>2</sup>	7,03	7,03	+1 W/m <sup>2</sup> = 0,05	7,03	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>		<b>0,4</b>	

Фиг. 5.11. Модел на уредите влияещи и невяляещи на топл. баланс на сградата

Калибрирането се извършва, чрез промяна на параметрите: инфилтрация, проектна температура и температура с понижение.



Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m <sup>2</sup> a
<b>1. Отопление 16,5 kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
U - стени	0,28 W/m <sup>2</sup> K	1,05 >	1,05	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 1,25
U - прозорци	1,41 W/m <sup>2</sup> K	4,42 >	4,42	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 0,61
U - покрив	0,26 W/m <sup>2</sup> K	1,31 >	1,31	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 0,38
U - под	0,45 W/m <sup>2</sup> K	1,23 >	1,23	+ 0,1 W/m <sup>2</sup> K = 0,38
Фактор на формата	0,39 -	0,39	0,39	
Относ. площ прозорци	20,4 %	20,4	20,4	
Коеф. на енергопрем.	0,47 -	0,54 >	0,54	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,66 ÷	0,66	+ 0,1 1/h = 2,27
Проектна темп.	21,0 °C	14,6 ÷	14,6	+ 1 °C = 5,23
Темп. с понижение	21,0 °C	14,6 ÷	14,6	+ 1 °C = 0,00
<b>Приноси от</b>				
Вентилация (отопл.)	kWh/m <sup>2</sup> a	0,00 ...	0,00 ...	
Осветление	kWh/m <sup>2</sup> a	0,51 ...	0,51 ...	
Други	kWh/m <sup>2</sup> a	14,70 ...	14,70 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>57,4</b>	<b>57,4</b>	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0 ÷	100,0	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0 ÷	100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0 ÷	97,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0 ÷	96,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>61,6</b>	<b>61,6</b>	
КПД на топлоснабд.	151,0 %	151,0 ÷	151,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>40,8</b>	<b>40,8</b>	

Фиг. 5.12. Калибриран модел на сградата

Калибрираният модел се получава при:

- средна вътрешна температура на сградата – 14,6° C;
- инфилтрация 0,66 h<sup>-1</sup>;

което дава базов разход за отопление 40,8kWh/m<sup>2</sup>год.

### 5.3. Нормализиране на модела

Тъй като поддържаната температура в помещенията е по-малка от нормативната за нормален режим на такъв тип сгради, се налага нормализиране на модела.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a
<b>1. Отопление 16,5 kWh/m²a</b>				
U - стени	0,28 W/m²K	1,05 >	1,05	+ 0,1 W/m²K = 2,07
U - прозорци	1,41 W/m²K	4,42 >	4,42	+ 0,1 W/m²K = 1,00
U - покрив	0,26 W/m²K	1,31 >	1,31	+ 0,1 W/m²K = 0,63
U - под	0,45 W/m²K	1,23 >	1,23	+ 0,1 W/m²K = 0,63
Фактор на формата	0,39 -	0,39	0,39	
Относ. площ прозорци	20,4 %	20,4	20,4	
Коеф. на енергопрем.	0,47 -	0,54 >	0,54	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,66 >	0,66	+ 0,1 1/h = 3,75
Проектна темп.	21,0 °C	14,6 >	21,0	+ 1 °C = 6,00
Темп. с понижение	21,0 °C	14,6 >	21,0	+ 1 °C = 0,00
<b>Приноси от</b>				
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	0,51 ...	0,64 ...	
Други	kWh/m²a	14,70 ...	18,41 ...	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>57,4</b>	<b>107,8</b>	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0 ÷	100,0 ÷	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0 ÷	100,0 ÷	
Автом. управление	97,0 %	97,0 ÷	97,0 ÷	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0 ÷	96,0 ÷	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>61,6</b>	<b>115,8</b>	
КПД на топлоснабд.	151,0 %	151,0 ÷	151,0 ÷	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>40,8</b>	<b>76,7</b>	

Фиг. 5.15. Нормализиран модел на сградата за отопление

От Приложение №3 към чл. 18, ал.2 от Нередба 4 от 17.06.2006 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни ВиК инсталации е отчетено максималното часово потребление на гореща вода с температура 55°C на човек – 50 l/d или 79,17 l/d смесена вода. Среден брой обитатели 416 човека. Годишното потребление на гореща вода е  $V = 366 \text{ l/m}^2\text{y}$ .

Тъй като разхода за БГВ е под нормативния нормализираме и него.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>3. БГВ 13,6 kWh/m²a</b>						
БГВ - консумация	366 l/m²a	123 ÷	366 ÷	+ 10 l/m² = 0,37	366 ÷	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0 ÷	30,0 ÷		30,0 ÷	
Годишно след смесване	m³	1 441	4 289		4 289	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>4,2</b>	<b>12,6</b>		<b>12,6</b>	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0 ÷	100,0 ÷		100,0 ÷	
Автом. управление	97,0 %	97,0 ÷	97,0 ÷		97,0 ÷	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0 ÷	96,0 ÷		96,0 ÷	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>4,6</b>	<b>13,6</b>		<b>13,6</b>	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0 ÷	100,0 ÷		100,0 ÷	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>4,6</b>	<b>13,6</b>		<b>13,6</b>	



Фиг. 5.16. Нормализиран модел на сградата за отопление

Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпре

Тип сграда                      Жилищна сграда                      Клим. зона                      Клим. зона 3  
Референтни стойности                      2015

Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия	
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a
1. Отопление	16,5	40,8	478 209	76,7	898 493
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	13,6	4,6	53 453	13,6	159 057
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	1,3	1,3	15 055	1,3	15 055
6. Разни	37,1	37,1	434 654	37,1	434 654
<b>Общо (отопление)</b>	<b>68,5</b>	<b>83,7</b>	<b>981 372</b>	<b>128,6</b>	<b>1 507 259</b>
Обща отопляема площ		11 718			

Фиг. 5.17. Енергиен бюджет при нормализиран модел на сградата

## 6. ОЦЕНКА НА ЕНЕРГИЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА

Съгласно Чл. 4, ал. 2 от Наредба 7 за енергийна ефективност на сгради (Изм. - ДВ, бр. 90 от 2015 г.):

(2) Интегриран показател за енергийна ефективност на сградите по чл. 1, ал. 2 е специфичният годишен разход на първична енергия в kWh/m<sup>2</sup> годишно или в kWh/m<sup>3</sup> годишно за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди, потребяващи енергия, на един квадратен метър от общата кондиционирана площ на сградата ( $A_{конд.}$ ) или на един кубичен метър кондициониран обем ( $V_s$ ).

Таблица 6.1. Съществуващо състояние

Параметър	Вид енергия	Потребна енергия	$\epsilon_p$	актуално състояние
отопление	ел.енергия	242593.1	3	727779.3
отопление	дърва	610975.2	1.05	641524.0
отопление	пелети	44924.7	1.05	47170.9
вентилация	ел.енергия	0.0	3	0.0
бгв	ел.енергия	159057.0	3	477171.0
вентилатори и помпи	ел.енергия	0.0	3	0.0
осветление	ел.енергия	15055.0	3	45165.0
разни	ел.енергия	434654.0	3	1303962.0

охлаждане	ел.енергия	0.0	3	0.0
				MWh
				3242.77
				kWh/m <sup>2</sup>
				276.73

Съгласно Приложение №10 към чл. 6, ал. 3, т. 1 от Наредба 7 за енергийна ефективност на сгради (Изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) сградата попада в **клас D** от скалата на енергопотребление.

Клас	EPmin, kWh/m <sup>2</sup>	EPmax, kWh/m <sup>2</sup>	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A+	<	48	
A	48	95	
B	96	190	
C	191	240	
<b>D</b>	241	290	
E	291	363	
F	364	435	
G	>	435	

Софтуерното моделиране показва, че сградата не отговаря на нормативните изисквания, и е необходимо предписване на енергоспестяващи мерки.

## 7. ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

### 7.1. Пакет 1

Предвидените енергоспестяващи мерки са:

1. Теплоизолиране на външните стени;
2. Теплоизолиране на покрив;
3. Теплоизолиране на под към външен въздух
4. Подмяна на дограма;

На следващите екрани е показано симулирането на енергоспестяващите мерки със софтуера:



Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
1 311.4	0.88	184.73	2.20	0.51	1
		282.10	5.31	0.55	1
		19.55	6.66	0.40	1
Обща площ на фасадата					
1 797.78 [m <sup>2</sup> ]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (евв)	A (нето)	U (евв)	g (евв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
1 311.40	0.88	486.38	4.18	0.53	
ЕС мерки					
1 311.4	0.24	184.73	2.20	0.51	1
		282.10	1.40	0.45	1
		19.55	1.85	0.31	1
A (нето)	U (евв)	A (нето)	U (евв)	g (евв)	
1 311.40	0.24	486.38	1.72	0.47	

Фиг. 7.1. Мерки по фасада североизток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
1 236.0	1.19	223.23	2.19	0.51	1
		428.25	5.91	0.56	1
		6.52	6.66	0.57	1
Обща площ на фасадата					
1 694.09 [m <sup>2</sup> ]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (евв)	A (нето)	U (евв)	g (евв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
1 236.09	1.19	658.00	4.66	0.54	
ЕС мерки					
1 236.0	0.25	223.23	2.19	0.51	1
		428.25	1.40	0.45	1
		6.52	1.85	0.31	1
A (нето)	U (евв)	A (нето)	U (евв)	g (евв)	
1 236.09	0.25	658.00	1.67	0.47	

Фиг.7.2. Мерки по фасада югоизток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
1 071.0	1.15	239.14	2.20	0.51	1
		378.73	5.17	0.56	1
Обща площ на фасадата					
1 689.95 [m <sup>2</sup> ]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (евв)	A (нето)	U (евв)	g (евв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
1 071.08	1.15	617.87	4.63	0.54	
ЕС мерки					
1 071.0	0.25	239.14	2.20	0.51	1
		378.73	1.40	0.45	1
A (нето)	U (евв)	A (нето)	U (евв)	g (евв)	
1 071.08	0.25	617.87	1.71	0.47	

Фиг. 7.3. Мерки по фасада югозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
1 309.1	0.99	250.73	2.19	0.51	1
		349.09	5.32	0.55	1
		27.55	6.66	0.45	1
Обща площ на фасадата					
1 636.53 [m <sup>2</sup> ]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (евв)	A (нето)	U (евв)	g (евв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
1 309.16	0.99	627.37	4.13	0.53	
ЕС мерки					
1 309.1	0.25	250.73	2.19	0.51	1
		349.09	1.40	0.45	1
		27.55	1.81	0.35	1
A (нето)	U (евв)	A (нето)	U (евв)	g (евв)	
1 309.16	0.25	627.37	1.73	0.47	

Фиг.7.4. Мерки по фасада северозапад

**Забележка:** В Приложение 1 към настоящия Доклад са дадени видовете тераси /остъкдени, неостъкдени и приобщени/ с видовете дограма към тях. Посочените неостъкдени тераси, които собствениците желаят да се остъклят са заложени в модела ЕСМ 4 като остъкдени с PVC дограма.Взети са и в предвид необходимите изжиждания за парапети с Итонг, както и странични изжиждания които дават отражение в ЕСМ 1, както и в ЕСМ 3.

Покрив			Прозорци				Наклон	
A	U		A	U	g			
[m²]	[W/m²K]		[m²]	[W/m²K]	-	deg		
1161.3	0.87	-		-	-	-	Север	
204.19	1.40	-		-	-	-	Изток	
141.81	4.78	-		-	-	-	Юг	
		-		-	-	-	Запад	
		-		-	-	-	СИ/СЗ	
		-		-	-	-	ЮИ/ЮЗ	

Обща площ на покрива							
1507.39	[m²]						

Покрив			Прозорци				Наклон	
A (нето)	U (евв)		A (нето)	U (евв)	g (евв)			
[m²]	[W/m²K]		[m²]	[W/m²K]	-			
1507.39	1.31	-		-	-	-		

ЕС мерки							
1161.3	0.20	-		-	-	-	Север
204.19	0.26	-		-	-	-	Изток
141.81	4.78	-		-	-	-	Юг
		-		-	-	-	Запад
		-		-	-	-	СИ/СЗ
		-		-	-	-	ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (евв)		A (нето)	U (евв)	g (евв)		
1507.39	0.64	-		-	-	-	

Фиг. 7.5. Мерки по покрива

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
1375.0	1.04	1375.0	1.04
132.30	3.21	132.30	0.22
A (нето)	U (евв)	A (нето)	U (евв)
1507.39	1.23	1507.39	0.97

Фиг.7.6. Мерки по пода

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление 16,5 kWh/m²a</b>						
U - стени	0.28 W/m²K	1.05	1.05	+ 0,1 W/m²K = 2.07	0.25	15.73
U - прозорци	1.41 W/m²K	4.42	4.42	+ 0,1 W/m²K = 1.00	1.71	25.73
U - покрив	0.26 W/m²K	1.31	1.31	+ 0,1 W/m²K = 0.63	0.64	4.04
U - под	0.45 W/m²K	1.23	1.23	+ 0,1 W/m²K = 0.63	0.97	1.57
Фактор на формата	0.39 -	0.39	0.39		0.39	
Относ. площ прозорци	20.4 %	20.4	20.4		20.4	
Коеф. на енергопрем.	0.47 -	0.54	0.54		0.47	
Инфилтрация	0.50 1/h	0.66	0.66	+ 0,1 1/h = 3.75	0.50	5.71
Проектна темп.	21.0 °C	14.6	21.0	+ 1 °C = 6.00	21.0	
Темп. с понижение	21.0 °C	21.0	21.0	+ 1 °C = 0.00	21.0	
<b>Приноси от</b>						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0.00	0.00		0.00	
Осветление	kWh/m²a	0.51	0.64		0.59	
Други	kWh/m²a	14.70	18.41		16.80	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>57,4</b>	<b>107,8</b>		<b>33,6</b>	
Ефект. на отдаване	100.0 %	100.0	100.0		100.0	
Ефект. разпред. мрежа	100.0 %	100.0	100.0		100.0	
Автом. управление	97.0 %	97.0	97.0		97.0	
Е П / ЕМ	96.0 %	96.0	96.0		96.0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>61,6</b>	<b>115,8</b>		<b>36,1</b>	
КПД на топлоснабд.	151.0 %	151.0	151.0		151.0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>40,8</b>	<b>76,7</b>		<b>23,9</b>	

Фиг. 7.7. Разход на енергия за отопление след прилагане на ЕСМ



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

Тип сграда                      Жилищна сграда                      Клим. зона                      Клим. зона 3 - Русе, Видин

Референтни стойности                      2015

Параметър	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	15,73	184 304	184 304
1. Отопление: U - прозорци	25,73	301 561	301 561
1. Отопление: U - покрив	4,04	47 374	47 374
1. Отопление: U - под	1,57	18 396	18 396
1. Отопление: Инфилтрация	5,71	66 967	66 967
<b>Общо - отопление</b>	<b>52,79</b>	<b>618 601</b>	<b>618 601</b>

Фиг. 7.8. Ефект от симулираните енергоспестяващи мерки

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

Тип сграда                      Жилищна сграда                      Клим. зона                      Клим. зона 3 - Русе, Видин

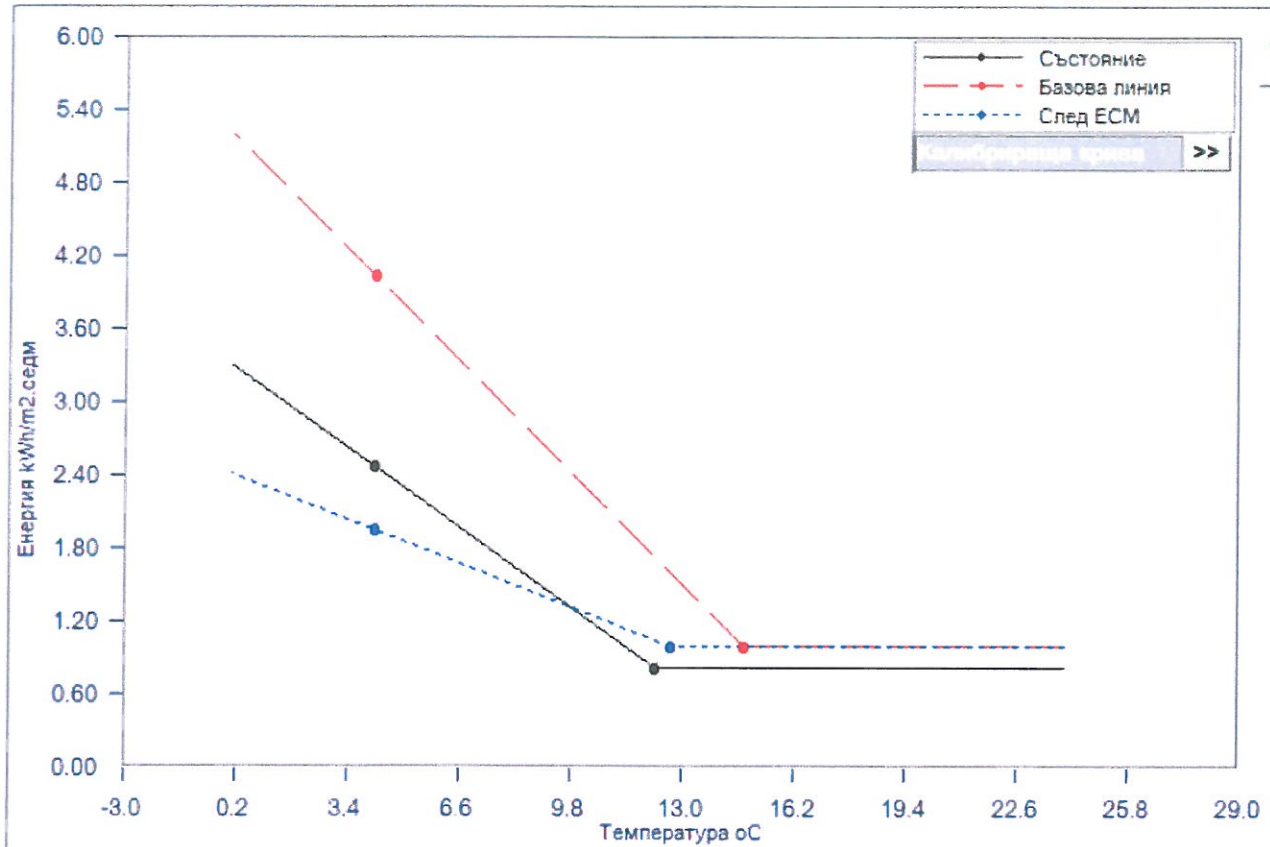
Референтни стойности                      2015

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	16,5	40,8	478 209	76,7	898 493	23,9	279 892
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	13,6	4,6	53 453	13,6	159 057	13,6	159 057
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	1,3	1,3	15 055	1,3	15 055	1,3	15 055
6. Разни	37,1	37,1	434 654	37,1	434 654	37,1	434 654
<b>Общо (отопление)</b>	<b>68,5</b>	<b>83,7</b>	<b>981 372</b>	<b>128,6</b>	<b>1 507 259</b>	<b>75,8</b>	<b>888 658</b>
Обща отопляема площ                      11 718							

Фиг. 7.9. Общ разход на енергия за сградата след прилагане на ЕСМ

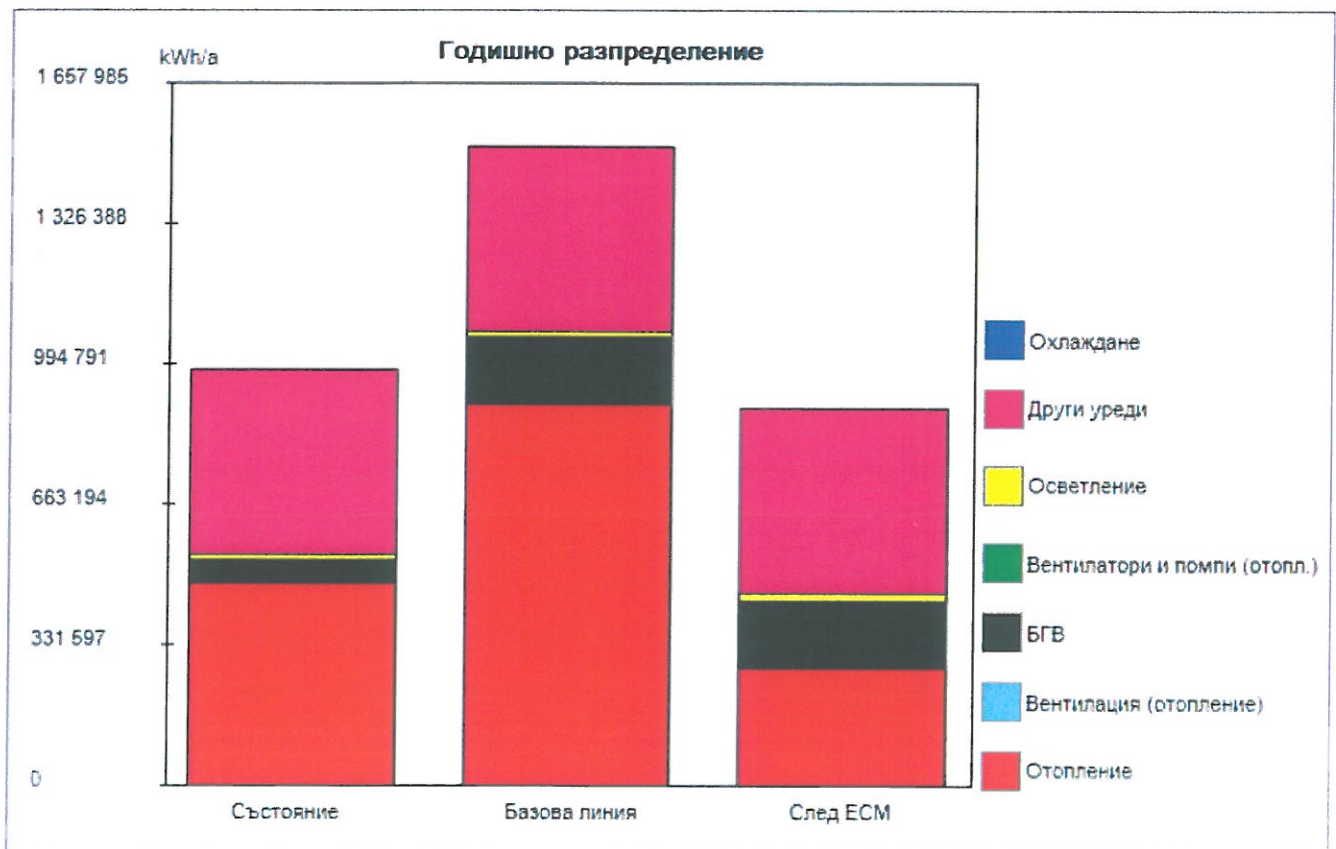
След прилагане на енергоспестяващите мерки годишният разход на енергия за сградата ще намалее със 618 601kWh/год.

Връзката между разхода на енергия и външната температура е показана на графика "ЕТ крива".



Фиг. 7.10. ET крива

В прозореца “Годишно разпределение” е показана употребената енергия за различни нужди.



Фиг. 7.11. Годишно разпределение



## 7.2. Пакет 2

Предвидените енергоспестяващи мерки са:

1. Топлоизолиране на външните стени;
2. Топлоизолиране на покрив;
3. Топлоизолиране на пода на неотопляемия сутерен и под към външен въздух
4. Подмяна на дограма;

Показаните по-горе екрани със симуирани мерки са идентични за двата пакета мерки, с изключение на прозореца за пода.

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

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
1 375,0	1,04	1 375,0	0,24
132,30	3,21	132,30	0,22
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
1 507,39	1,23	1 507,39	0,24

Фиг. 7.12. Мерки по пода

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
<b>1. Отопление 16,5 kWh/m²a</b>						
U - стени	0,28 W/m²K	1,05	1,05	+ 0,1 W/m²K = 2,07	0,25	15,69
U - прозорци	1,41 W/m²K	4,42	4,42	+ 0,1 W/m²K = 1,00	1,71	25,67
U - покрив	0,26 W/m²K	1,31	1,31	+ 0,1 W/m²K = 0,63	0,64	4,03
U - под	0,45 W/m²K	1,23	1,23	+ 0,1 W/m²K = 0,63	0,24	5,95
Фактор на формата	0,39 -	0,39	0,39		0,39	
Относ. площ прозорци	20,4 %	20,4	20,4		20,4	
Коеф. на енергопрем.	0,47 -	0,54	0,54		0,47	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,66	0,66	+ 0,1 1/h = 3,75	0,50	5,70
Проектна темп.	21,0 °C	14,6	21,0	+ 1 °C = 6,00	21,0	
Темп. с понижение	21,0 °C	14,6	14,6	+ 1 °C = 0,00	14,6	
<b>Приноси от</b>						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m²a	0,51	0,64		0,58	
Други	kWh/m²a	14,70	18,41		16,48	
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>57,4</b>	<b>107,8</b>		<b>27,6</b>	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>61,6</b>	<b>115,8</b>		<b>29,7</b>	
КПД на топлоснабд.	151,0 %	151,0	151,0		151,0	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>40,8</b>	<b>76,7</b>		<b>19,6</b>	

Фиг. 7.13. Разход на енергия за отопление след прилагане на ЕСМ

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

Тип сграда Жилищна сграда Клим. зона Клим. зона 3 - Русе, Видин  
Референтни стойности 2015

Параметър	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	15,69	183 810	183 810
1. Отопление: U - прозорци	25,67	300 753	300 753
1. Отопление: U - покрив	4,03	47 246	47 246
1. Отопление: U - под	5,95	69 775	69 775
1. Отопление: Инфилтрация	5,70	66 787	66 787
<b>Общо - отопление</b>	<b>57,04</b>	<b>668 371</b>	<b>668 371</b>

Фиг. 7.14. Ефект от симулираните енергоспестяващи мерки

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

Тип сграда Жилищна сграда Клим. зона Клим. зона 3 - Русе, Видин  
Референтни стойности 2015

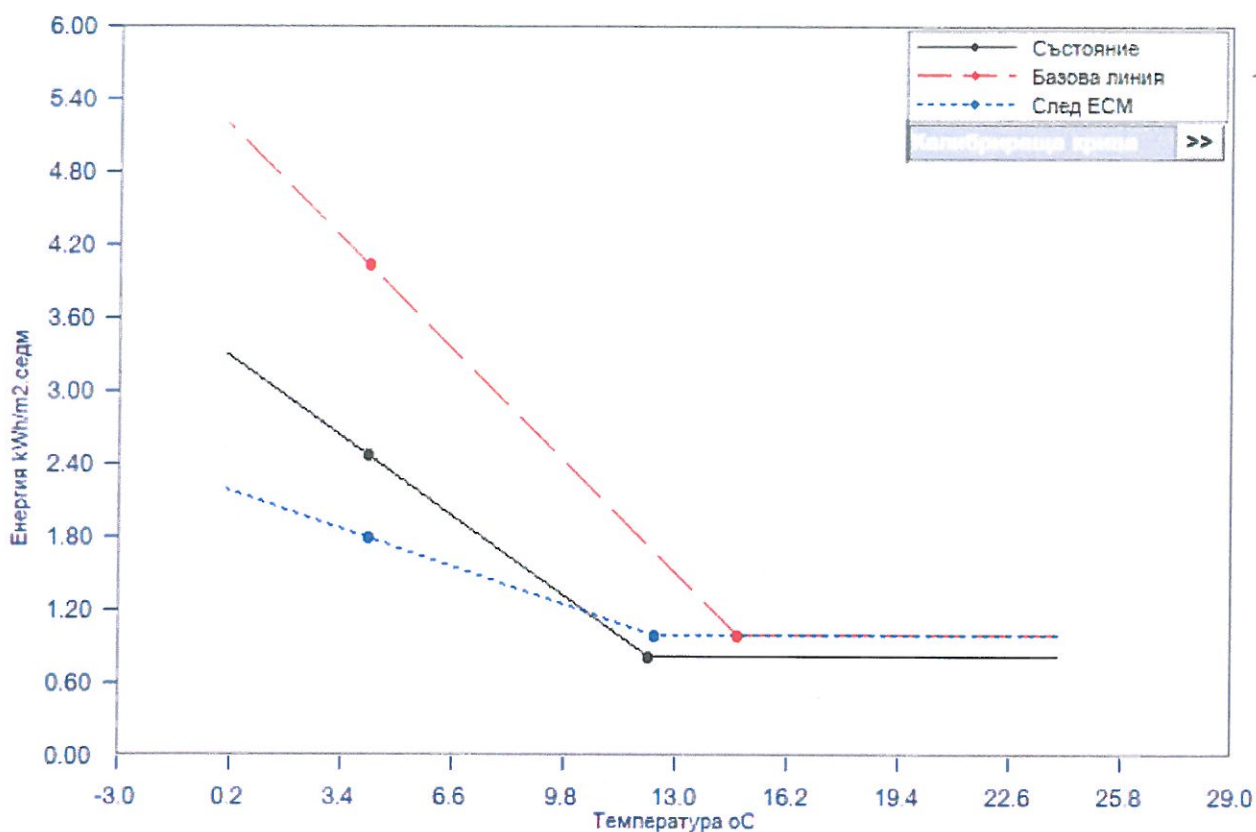
Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a
1. Отопление	16,5	40,8	478 209	76,7	898 493	19,6	230 122
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	13,6	4,6	53 453	13,6	159 057	13,6	159 057
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	1,3	1,3	15 055	1,3	15 055	1,3	15 055
6. Разни	37,1	37,1	434 654	37,1	434 654	37,1	434 654
<b>Общо (отопление)</b>	<b>68,5</b>	<b>83,7</b>	<b>981 372</b>	<b>128,6</b>	<b>1 507 259</b>	<b>71,6</b>	<b>838 888</b>
Обща отопляема площ		11 718					

Фиг. 7.15. Общ разход на енергия за сградата след прилагане на ЕСМ

След прилагане на енергоспестяващите мерки годишният разход на енергия за сградата ще намалее със 668 371 kWh/год.

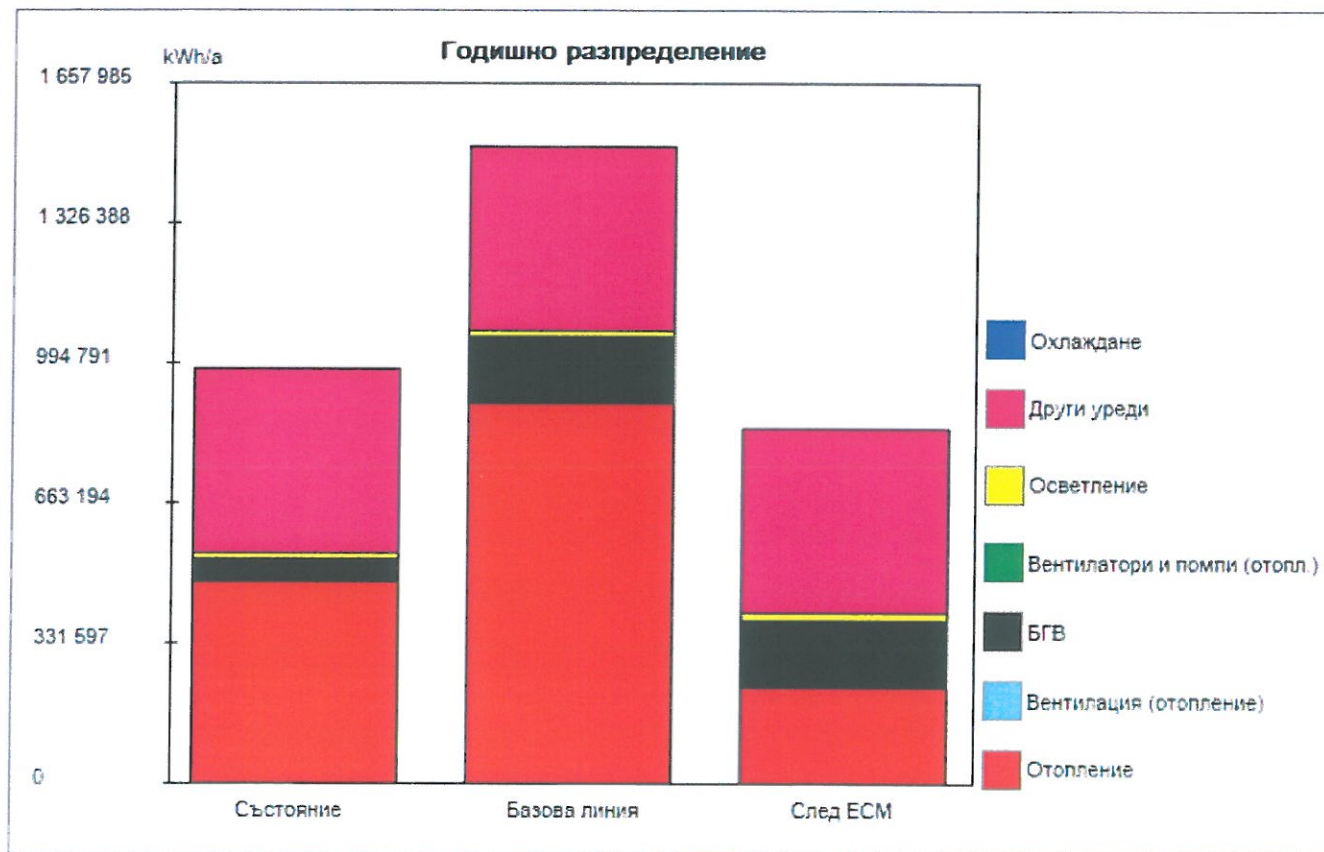
Връзката между разхода на енергия и външната температура е показана на графика "ЕТ крива".





Фиг. 7.16. ЕТ крива

В прозореца *“Годишно разпределение”* е показана употребената енергия за различни нужди.



Фиг. 7.17. Годишно разпределение

## 8. ОПИСАНИЕ НА МЕРКИТЕ

**8.1. Марка за енергоспестяване B1:** Полагане на топлоизолация по външните стени. - П1и П2.

Предвижда се полагане на външна топлоизолация от EPS 0,10 m по външните стени тип 1, 2, 6 и 7, вкл. надзида и борда на покрива. На стени тип 3,4 и 8 е предвидена топлоизолация от EPS 0,05m. По цокъла е предвидена външна топлоизолация от 0,10 mXPS и мозаечна мазилка.

Това ще доведе до намаляване на еквивалентния коефициент на топлопреминаване през стените от 1,05 W/m<sup>2</sup>K на 0,25W/m<sup>2</sup>K.

№ по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6
	<i>Топлинно изолиране на външни стени</i>				
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади (вкл. надзид)	m <sup>2</sup>	6 050	4.40	26 620.00
2	Топлоизолация по стени фасада (вкл. борд ) с EPS 100 mm с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,036$ W/mK, мрежа и шпакловка, вкл. надзид	m <sup>2</sup>	4 700	48.00	225 600.00
3	Топлоизолация по стени фасада с EPS 50 mm с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,030$ W/mK, мрежа и шпакловка върху съществуваща топлоизолация	m <sup>2</sup>	950	26.30	24 985.00
4	Топлоизолация по цокъл с XPS 100 mm с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,033$ W/mK, мрежа и шпакловка	m <sup>2</sup>	400	52.00	20 800.00
5	Топлоизолация EPS 20 mm около дограма с ширина до 20 cm	m <sup>2</sup>	672	26.00	17 479.80
6	Мозаечна мазилка	m <sup>2</sup>	400	35.00	14 000.00
7	Минерална мазилка	m <sup>2</sup>	6 050	29.00	175 450.00
	<i>Съпътстващи строително-монтажни работи, свързани с топлинното изолиране на външни стени</i>				
8	Ъглозащитен PVC профил с мрежа по ръбове фасади и прозорци	m	6000	2.06	12 360.00
9	Монтаж на водооткапен профил в долния край на топлоизолация стени	m	320	5.16	1 651.20
10	Монтаж на водооткапен профил в долния край на балкони	m	1800	5.16	9 288.00
11	Шпакловка тавани неостъкдени тераси	m <sup>2</sup>	70	8.50	595.00
12	Латекс тавани неостъкдени тераси	m <sup>2</sup>	70	11.50	805.00
13	Демонтаж поц. ламарина на борд покрив	m <sup>2</sup>	400	10.50	4 200.00
14	Изработка и монтаж поц. ламарина на борд покрив	m <sup>2</sup>	400	25.60	10 240.00
15	Демонтаж и монтаж климатици	бр.	151	80.00	12 080.00
16	Демонтаж и монтаж сателитни чинии	бр.	27	15.00	405.00
17	Вертикално спускане на отпадъци	m <sup>3</sup>	30	8.14	244.20
18	Пренос отпадъци	m <sup>3</sup>	30	9.25	277.50
19	Натоварване и превоз на стр.отпадъци до 10 км.	m <sup>3</sup>	30	48.20	1 446.00
20	Такса сметище	m <sup>3</sup>	30	15.20	456.00
21	Фасадно скеле с вис до 30 m	m <sup>2</sup>	7 600	6.50	49 400.00
22	Предпазна мрежа	m <sup>2</sup>	7 600	1.00	7 600.00
ОБЩО ЗА СМР без ДДС:					615 982.70
Временно строителство 1,5%:					9 239.74
Общо СМР без ДДС:					625 222.44
Непредвидени други разходи 5%:					31 261.12
ВСИЧКО ЗА СМР без ДДС:					656 483.56



## 8.2. Мярка за енергоспестяване В 2: Полагане на топлоизолация по покрив. - П1и П2.

Предвидено е полагане на топлоизолация минерална вата 0,10 m в подпокривното пространство на покрив тип 1 и тип 2.

Преди полагане на топлоизолацията е належащо отремонтиране на хидроизолацията над покривната плоча, поради множество течове, които биха компрометирали топлоизолацията. Това ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през покрива от 1,31 W/m<sup>2</sup>K на 0,64W/m<sup>2</sup>K.

№ по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6
	<i>Топлинно изолиране на студен покрив</i>				
1	Топлоизолация с минерална вата 100 мм с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,036$ W/mK в подпокривно пространство	m <sup>2</sup>	1 370	52.00	71 240.00
2	Циментова замазка	m <sup>2</sup>	1 370	22.00	30 140.00
	<i>Съпътстващи строително-монтажни работи, свързани с топлинното изолиране на покрив</i>				
1	Демонтаж хидроизолация	m <sup>2</sup>	1 570	8.00	12 560.00
2	Изкърпване замазка частично 20%	m <sup>2</sup>	300	24.00	7 200.00
3	Доставка и полагане на битумна хидроизолация на два пласта, вторият - с посипка	m <sup>2</sup>	1 570	38.00	59 660.00
ОБЩО ЗА СМР без ДДС:					180 800.00
Временно строителство 1,5%					2 712.00
Общо СМР без ДДС:					183 512.00
Непредвидени други разходи 5%:					9 175.60
ВСИЧКО ЗА СМР без ДДС:					192 687.60

## 8.3. Мярка за енергоспестяване В 3: Полагане на топлоизолация по пода

### 8.3.1. Мярка за енергоспестяване В 3.1: Полагане на топлоизолация по пода на неотопляемия сутерен - П2

По тавана на неотопляемия сутерен е предвидена топлоизолация от каширана минерална вата 0,10m на дюбели.

Това води до намаляване на коефициента на топлопреминаване през пода от 1,04W/m<sup>2</sup>K на 0,24W/m<sup>2</sup>K.

№ по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6
	<i>Топлинно изолиране на под</i>				
1	Топлоизолация с дюбелирана минерална вата 100 мм с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,038$ W/mK по тавана на сутерен	m <sup>2</sup>	1 370.00	42.00	57 540.00
ОБЩО ЗА СМР без ДДС:					57 540.00
Временно строителство 1,5%					863.10
Общо СМР без ДДС:					58 403.10
Непредвидени други разходи 5%:					2 920.16
ВСИЧКО ЗА СМР без ДДС:					61 323.26



### 8.3.2. Мярка за енергоспестяване В 3.2: Полагане на топлоизолация на под към външен въздух - П1 и П2.

На пода към външен въздух е препоръчана външна топлоизолация от EPS 0,15m.

Това води до намаляване на коефициента на топлопреминаване през пода от 3,21W/m<sup>2</sup>K на 0,22W/m<sup>2</sup>K.

№ по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6
	<b>Топлинно изолиране на под</b>				
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по еркер	m <sup>2</sup>	140	4.40	616.00
2	Топлоизолация с EPS 100 мм с коеф. на топлопроводност λ=0,036 W/mK, мрежа и шпакловка на еркер	m <sup>2</sup>	140	48.00	6 720.00
3	Трикратно боядисване с фасаген еркер	m <sup>2</sup>	140	11.50	1 610.00
<b>ОБЩО ЗА СМР без ДДС:</b>					<b>8 946.00</b>
<b>Временно строителство 1,5%:</b>					<b>134.19</b>
<b>Общо СМР без ДДС:</b>					<b>9 080.19</b>
<b>Непредвидени други разходи 5%:</b>					<b>454.01</b>
<b>ВСИЧКО ЗА СМР без ДДС:</b>					<b>9 534.20</b>

### 8.4. Мярка за енергоспестяване В4: Подмяна на дограма - П1 и П2

Предвидена е подмяна на старата дървена и метална дограма, както и на PVC дограмата, която е в лошо състояние с нова петкамерна PVC дограма със стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло. Дограмата трябва да бъде с обобщен коефициент на топлопреминаване не по-висок от U = 1,40 W/m<sup>2</sup>K. Външните врати да се подменят с алуминиеви със стъклопакет и обобщен коефициент на топлопреминаване не по-голям от 1,70 W/m<sup>2</sup>K. Плътните врати на сметопроводите да се подменят с алуминиеви плътни топлоизолирани с U ≤ 2.20 W/m<sup>2</sup>K.

ТИП							СИ		СЗ		ЮИ		ЮЗ	
№	вид дограма	a	b	A	U	g	бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>	бр.	m <sup>2</sup>
1	PVC стъклопакет	3.15	1.35	4.25	2.20	0.51	2	8.51	1	4.25	1	4.25	1	4.25
2	PVC стъклопакет	3.30	1.35	4.46	2.20	0.51	2	8.91	2	8.91	2	8.91	6	26.73
3	PVC стъклопакет	2.10	1.30	2.73	2.20	0.51	43	117.39	54	147.42	39	106.47	41	111.93
4	PVC стъклопакет в лошо състояние	2.10	1.30	2.73	1.40	0.45	4	10.92	1	2.73	1	2.73	1	2.73
5	PVC стъклопакет	2.35	1.35	3.17	2.20	0.51	2	6.35	5	15.86	2	6.35	1	3.17
6	PVC стъклопакет	1.65	1.20	1.98	2.20	0.51	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.98
7	PVC стъклопакет тераса	3.60	1.40	5.04	2.20	0.51	4	20.16	2	10.08	5	25.20	8	40.32
8	PVC стъклопакет тераса	0.70	1.40	0.98	2.20	0.51	10	9.80	14	13.72	16	15.68	9	8.82
9	PVC стъклопакет тераса с PVC панел	3.60	1.40	5.04	1.80	0.32	0	0.00	1	5.04	1	5.04	0	0.00
10	PVC стъклопакет тераса с PVC панел	0.70	1.40	0.98	1.80	0.32	2	1.96	0	0.00	0	0.00	2	1.96
11	PVC стъклопакет	2.40	1.25	3.00	2.20	0.51	0	0.00	2	6.00	1	3.00	1	3.00
12	PVC стъклопакет	3.20	1.30	4.16	2.20	0.51	1	4.16	2	8.32	0	0.00	0	0.00
13	PVC стъклопакет	3.05	1.40	4.27	2.20	0.51	0	0.00	0	0.00	2	8.54	1	4.27
14	PVC стъклопакет	2.10	1.60	3.36	2.20	0.51	0	0.00	0	0.00	5	16.80	4	13.44
15	PVC стъклопакет	0.70	2.10	1.47	2.20	0.51	0	0.00	1	1.47	5	7.35	4	5.88
16	PVC стъклопакет	2.75	1.20	3.30	2.20	0.51	0	0.00	6	19.80	2	6.60	1	3.30
17	PVC стъклопакет	1.80	1.35	2.43	2.20	0.51	1	2.43	1	2.43	3	7.29	0	0.00
18	PVC стъклопакет	1.40	1.25	1.75	2.20	0.51	0	0.00	1	1.75	1	1.75	0	0.00



19	PVC стъклопакет тераса в лошо състояние	3.60	1.40	5.04	1.40	0.45	1	5.04	0	0.00	2	10.08	1	5.04
20	PVC стъклопакет тераса в лошо състояние	0.70	1.40	0.98	1.40	0.45	1	0.98	2	1.96	2	1.96	0	0.00
21	PVC стъклопакет	1.30	1.30	1.69	2.20	0.51	3	5.07	0	0.00	0	0.00	0	0.00
22	PVC стъклопакет тераса	7.20	1.40	10.08	2.20	0.51	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	10.08
23	PVC стъклопакет	2.70	2.10	5.67	2.20	0.51	0	0.00	1	5.67	0	0.00	0	0.00
24	AL студен тераса	3.60	1.40	5.04	1.40	0.45	1	5.04	0	0.00	0	0.00	1	5.04
25	AL студен тераса	0.70	1.40	0.98	1.40	0.45	0	0.00	2	1.96	1	0.98	0	0.00
26	AL студен тераса	3.15	1.30	4.10	1.40	0.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	4.10
27	AL студен тераса	0.50	1.30	0.65	1.40	0.45	1	0.65	0	0.00	1	0.65	0	0.00
28	AL студен тераса	6.70	1.40	9.38	1.40	0.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	9.38
29	AL с ПТМ	2.10	1.40	2.94	1.40	0.45	0	0.00	1	2.94	0	0.00	0	0.00
30	AL студен тераса	2.30	1.40	3.22	1.40	0.45	0	0.00	1	3.22	0	0.00	0	0.00
31	ДС	2.10	1.30	2.73	1.40	0.45	6	16.38	16	43.68	16	43.68	8	21.84
32	ДС	2.10	1.60	3.36	1.40	0.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	6.72
33	ДС	1.40	1.25	1.75	1.40	0.45	0	0.00	1	1.75	0	0.00	1	1.75
34	ДС врата	0.70	2.10	1.47	1.40	0.45	0	0.00	1	1.47	0	0.00	3	4.41
35	ДС тераса	2.65	1.45	3.84	1.40	0.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.84
36	ДЕ тераса	2.80	1.40	3.92	1.40	0.45	0	0.00	1	3.92	0	0.00	0	0.00
37	ДЕ тераса	2.80	1.40	3.92	1.40	0.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
38	ДС тераса	2.30	1.35	3.11	1.40	0.45	0	0.00	1	3.11	0	0.00	0	0.00
39	ДДв тераса	1.80	1.50	2.70	1.40	0.45	0	0.00	1	2.70	1	2.70	0	0.00
40	ДЕ тераса	3.60	1.40	5.04	1.40	0.45	2	10.08	1	5.04	3	15.12	1	5.04
41	ДЕ тераса	0.70	1.40	0.98	1.40	0.45	2	1.96	1	0.98	1	0.98	2	1.96
42	ДС стълбище	2.10	1.30	2.73	1.40	0.45	20	54.60	21	57.33	7	19.11	0	0.00
43	ДС	1.30	1.30	1.69	1.40	0.45	5	8.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00
44	МЕ - тераса	3.60	1.40	5.04	1.40	0.45	17	85.68	33	166.32	56	282.24	35	176.40
45	МЕ - тераса	0.70	1.40	0.98	1.40	0.45	84	82.32	51	49.98	49	48.02	78	76.44
46	МЕ - тераса	2.60	1.40	3.64	1.40	0.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.64
47	МЕ - тераса	7.20	1.40	10.08	1.40	0.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5	50.40
48	МЕ врата входна	2.10	2.15	4.52	1.70	0.45	3	13.55	3	13.55	1	4.52	0	0.00
49	МЕ врата	1.00	2.00	2.00	2.20	0.01	3	6.00	3	6.00	1	2.00	0	0.00
50	МЕ врата входна	3.20	2.50	8.00	1.70	0.45	0	0.00	1	8.00	0	0.00	0	0.00

Това ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през дограмата от 4,42W/m<sup>2</sup>K на 1,71W/m<sup>2</sup>K,

№ по ред	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата	Ед. цена в лв. (без ДДС)	Обща цена в лв. (без ДДС)
1	2	3	4	5	6
	<i>Подмяна на дограма</i>				
1	Демонтаж прозорци и врати	бр	511	36.00	18 396.00
2	Демонтаж дървено и метално остъкление тераси	бр	248	76.00	18 848.00
3	Демонтаж парапети тераси	бр	162	66.00	10 692.00
4	Доставка и монтаж на PVC дограма, петкамерна, стъклопакет, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m <sup>2</sup> K, вкл. дограма мази и машинно помещение	m <sup>2</sup>	1480	180.00	266 400.00
5	Доставка и монтаж на входни врати от алуминий с прекъснат термомост и стъклопакет	m <sup>2</sup>	40	162.00	6 480.00
6	Доставка и монтаж на плътни врати от алуминий за помещения сметопроводи	m <sup>2</sup>	14	170.00	2 380.00
7	Външни подпрозоречни первази от алуминий с шир до 25 cm	m	1710	24.56	41 997.60
	<i>Съпътстващи строително-монтажни работи, свързани с подмяната на дограма</i>				



6	Изкърпване и шпакловане вътрешно рамки около прозорци и врати с шир до 20 cm	m	1040	8.40	8 736.00
7	Трикратно боядисване вътрешно рамки врати и прозорци	m <sup>2</sup>	1040	12.10	12 584.00
8	Иззиждане на парапети с Итонг 10 см, кофраж, армировка, бетон пояс, вътрешна шпакловка и трикратно боядисване вътрешно тераси	m <sup>2</sup>	880	45.00	39 600.00
9	Натоварване и превоз на стр.отпадъци до 10 km	m <sup>3</sup>	60	48.20	2 892.00
10	Вертикално спускане на отпадъци	m <sup>3</sup>	60	8.14	488.40
11	Пренос отпадъци	m <sup>3</sup>	60	9.25	555.00
12	Такса сметище	m <sup>3</sup>	60	15.20	912.00
13	Сваляне на постна боя и стара блажна по стени и тавани - стълбище и общи помещения 20%	m <sup>2</sup>	720	2.60	1 872.00
14	Шпакловка стени и тавани с гипсово лепило - стълбище и общи помещения	m <sup>2</sup>	720	8.50	6 120.00
15	Боядисване шпакловани стени и тавани с цветен латекс, двукратно, вкл. грундиране -стълбище и общи помещения	m <sup>2</sup>	2660	11.50	30 590.00
16	Боядисване шпакловани стени с блажна боя, двукратно, вкл. грундиране -стълбище и общи помещения	m <sup>2</sup>	680	9.30	6 324.00
ОБЩО ЗА СМР без ДДС:					475 867.00
Временно строителство 1,5%					7 138.01
Общо СМР без ДДС:					483 005.01
Непредвидени други разходи 5%:					24 150.25
ВСИЧКО ЗА СМР без ДДС:					507 155.26

**Забележка:** Цените на описаните мерки са без ДДС и подлежат на уточняване след изготвяне на проекти по съответните части и избор на производител и изпълнител.

## АНАЛИЗ ЗА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВЪЗОБНОВЯЕМА ЕНЕРГИЯ

Анализът на възможностите за използване на енергията от възобновяеми източници за потребностите на сградата е част от обследването за енергийна ефективност. Енергийното обследване трябва да докаже ефект на енергоспестяване при включване на възобновяем източник на енергия в енергийния баланс на сградата.

Съгласно методическите указания по програмата за саниране на МЖС - ВЕИ мерки следва да се предписват на обекти, **когато това е технически възможно и икономически целесъобразно.**

Обектът представлява многофамилна жилищна сграда състояща се от седем отделни входа. Съгласно методическите указания на програмата за МЖС за да може да бъдат изпълнени мерки обхващащи системите за отопление и БГВ е необходимо 100% съгласие на собствениците. Тъй като няма 100 % съгласие ВЕИ мерките са нецелесъобразни.



## 9. ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА

В таблици 9.1 и 9.2 е направена технико-икономическа обосновка на препоръчаните в пакет 1 енергоспестяващи мерки, а в таблици 9.3 и 9.4 - на пакет 2.

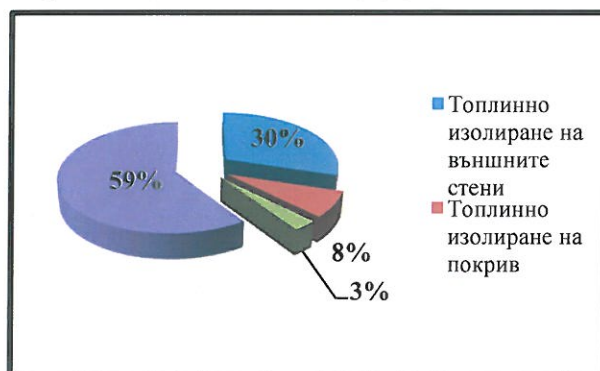
Таблица 9.1. Дълъг списък от енергоспестяващи мерки – икономия /П1/

№	ЕСМ	Съществуващо състояние	След ЕСМ	Икономии			
				Топлинна енергия	Ел.енергия	Общо	
		kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	%
В 1	Топлинно изолиране на външните стени	1 507 259.00	1 372 717.08	134 541.92	49 762.08	184 304.00	12.23
В 2	Топлинно изолиране на покрив	1 507 259.00	1 472 675.98	34 583.02	12 790.98	47 374.00	3.14
В 3	Топлинно изолиране на под	1 507 259.00	1 493 829.92	13 429.08	4 966.92	18 396.00	1.22
В 4	Смяна на дограма	1 507 259.00	1 238 233.56	269 025.44	99 502.56	368 528.00	24.45
Пакет от мерки:		1 507 259.00	888 657.00	451 579.46	167 022.54	618 602.00	41.04

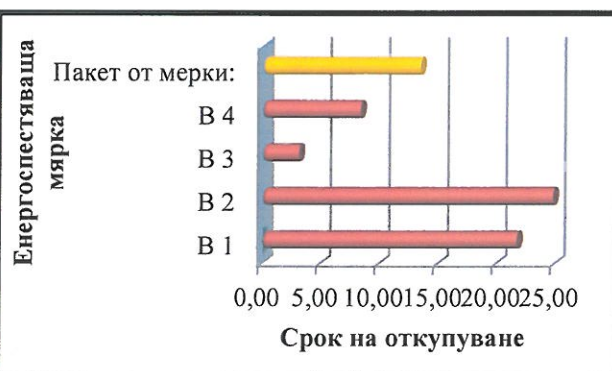
Таблица 9.2. Икономически анализ /П1/

№	ЕСМ	Анализ		
		инвестиции	печалба	срок на откупуване
		лв.	лв.	години
В 1	Топлинно изолиране на външните стени	656 483.56	30 133.70	21.79
В 2	Топлинно изолиране на покрив	192 687.60	7 745.65	24.88
В 3	Топлинно изолиране на под	9 534.20	3 007.75	3.17
В 4	Смяна на дограма	507 155.26	60 254.33	8.42
Пакет от мерки:		1 365 860.62	101 141.43	13.50

Печалбата е пресметната при цена на тв.гориво – 0,15лв/kWh без ДДС и цена на ел.енергия - 0,20 лв/kWh без ДДС.



Фиг. 9.1. Икономия на енергия след реализиране на мерките, %



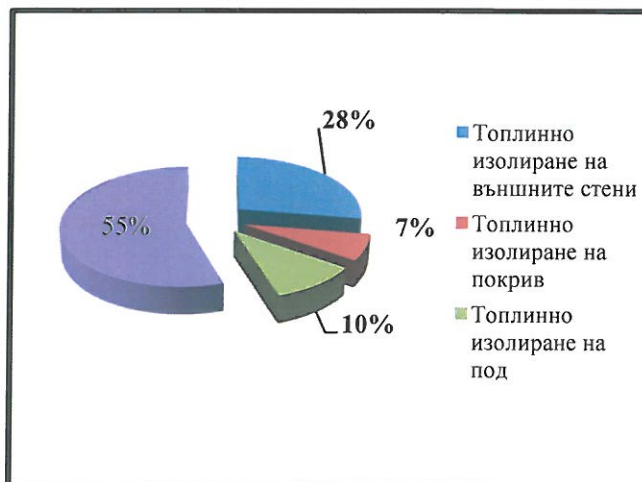
Фиг. 9.2. Графика отразяваща срока на откупуване на предложените мерки

Таблица 9.3. Дълъг списък от енергоспестяващи мерки – икономия /П2/

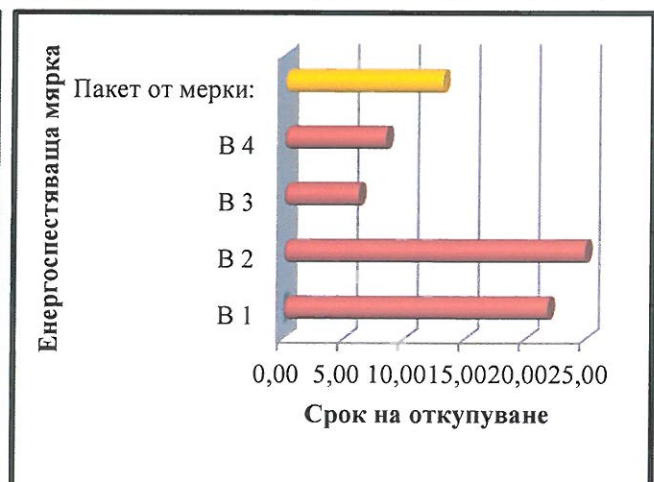
№	ЕСМ	Съществуващо състояние	След ЕСМ	Икономии			
				Топлинна енергия	Ел.енергия	Общо	
		kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	%
В 1	Топлинно изолиране на външните стени	1 507 259.00	1 373 077.70	134 181.30	49 628.70	183 810.00	12.19
В 2	Топлинно изолиране на покрив	1 507 259.00	1 472 769.42	34 489.58	12 756.42	47 246.00	3.13
В 3	Топлинно изолиране на под	1 507 259.00	1 456 323.25	50 935.75	18 839.25	69 775.00	4.63
В 4	Смяна на дограма	1 507 259.00	1 238 947.50	268 311.50	99 238.50	367 550.00	24.39

Таблица 9.4. Икономически анализ /П2/

№	ЕСМ	Анализ		
		инвестиции	печалба	срок на откупуване
		лв.	лв.	години
В 1	Топлинно изолиране на външните стени	656 483.56	30 052.94	21.84
В 2	Топлинно изолиране на покрив	192 687.60	7 724.72	24.94
В 3	Топлинно изолиране на под	70 857.45	11 408.21	6.21
В 4	Смяна на дограма	507 155.26	60 094.43	8.44
Пакет от мерки:		1 427 183.87	109 280.29	13.06



Фиг. 9.3. Икономия на енергия след реализиране на мерките, %



Фиг. 9.4. Графика отразяваща срока на откупуване на предложените мерки

## 10. ЕКОЛОГИЧНА ОЦЕНКА

В следващите таблици може да се види екологичният ефект от прилагане на енергоспестяващият пакет 1, а в табл. 10.3 и 10.4- екологичния ефект от пакет 2.

Таблица 10.1. Оценка на екологичния ефект от икономията на ел.енергия /П1/

Икономия	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
kWh	gCO <sub>2</sub> / kWh	t
49 762.08	0.819	40.76
12 790.98	0.819	10.48
4 966.92	0.819	4.07
99 502.56	0.819	81.49
Общо:		136.79

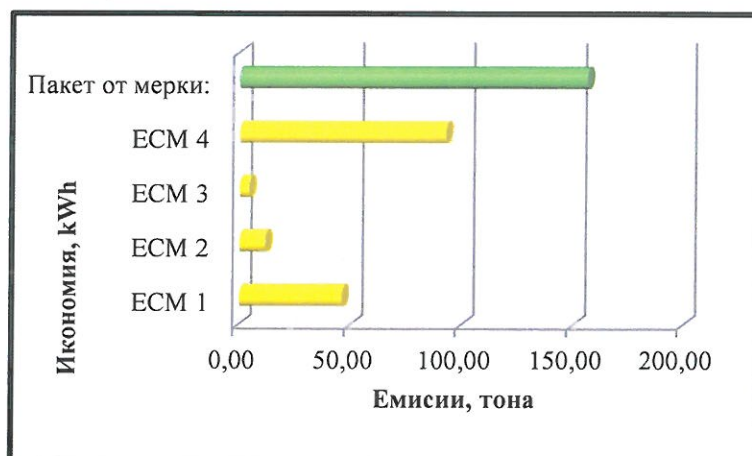
Таблица 10.2. Оценка на екологичния ефект от икономията на твърдо гориво /П1/

Икономия	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
kWh	gCO <sub>2</sub> / kWh	t
134 541.92	0.043	5.79
34 583.02	0.043	1.49
13 429.08	0.043	0.58



269 025.44	0.043	11.57
Общо:		19.42

Общо спестени емисии: 156,21 тона/год.



Фиг. 10.1. Спестени емисии, тона

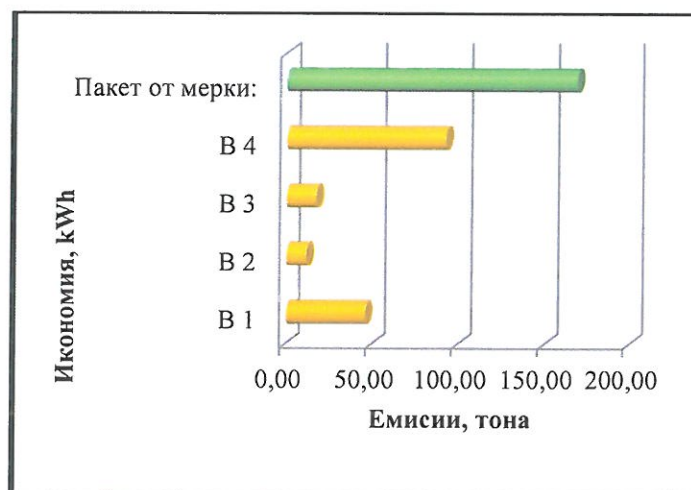
Таблица 10.3. Оценка на екологичния ефект от икономията на ел.енергия /П2/

Икономия	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
kWh	gCO <sub>2</sub> / kWh	t
49 628.70	0.819	40.65
12 756.42	0.819	10.45
18 839.25	0.819	15.43
99 238.50	0.819	81.28
Общо:		147.80

Таблица 10.4. Оценка на екологичния ефект от икономията на твърдо гориво /П2/

Икономия	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
kWh	gCO <sub>2</sub> / kWh	t
134 181.30	0.043	5.77
34 489.58	0.043	1.48
50 935.75	0.043	2.19
268 311.50	0.043	11.54
Общо:		20.98

Общо спестени емисии: 168,78 тона/год.



Фиг. 10.2. Спестени емисии, тона

Избираме Пакет 1 от енергоспестяващи мерки.

## 11. ОЦЕНКА НА ЕНЕРГИЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА

Съгласно Чл. 4, ал. 2 от Наредба 7 за енергийна ефективност на сгради (Изм. - ДВ, бр. 90 от 2015 г.):

(2) **Интегриран показател за енергийна ефективност на сградите** по чл. 1, ал. 2 е **специфичният годишен разход на първична енергия в kWh/m<sup>2</sup> годишно или в kWh/m<sup>3</sup> годишно за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди, потребяващи енергия, на един квадратен метър от общата кондиционирана площ на сградата (A<sub>конд.</sub>) или на един кубичен метър кондициониран обем (Vs).**

Таблица 11.1. След ЕСМ

Параметър	Вид енергия	Потребна енергия	е <sub>p</sub>	след ЕСМ
отопление	ел.енергия	75570.8	3	226712.5
отопление	дърва	190326.6	1.05	199842.9
отопление	пелети	13994.6	1.05	14694.3
вентилация	ел.енергия	0.0	3	0.0
бгв	ел.енергия	159057.0	3	477171.0
вентилатори и помпи	ел.енергия	0.0	3	0.0
осветление	ел.енергия	15055.0	3	45165.0
разни	ел.енергия	434654.0	3	1303962.0
охлаждане	ел.енергия	0.0	3	0.0
MWh				2267.55
kWh/m <sup>2</sup>				193.51

Съгласно Приложение №10 към чл. 6, ал. 3, т. 1 от Наредба 7 за енергийна ефективност на сгради (Изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) след изпълнение на препоръчаните енергоспестяващи мерки сградата ще бъде в **клас С** от **скалата на енергопотребление**.



Клас	EPmin, kWh/m <sup>2</sup>	EPmax, kWh/m <sup>2</sup>	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A+	<	48	
A	48	95	
B	96	190	
C	191	240	
D	241	290	
E	291	363	
F	364	435	
G	>	435	

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване показва, че при сегашното състояние на сградата и системите на топлоснабдяване не се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт. Това се дължи на лошото състояние на ограждащите елементи.

Установен е потенциал за намаляване на действително необходимите разходи за отопление с 41,04%, което се равнява на 618602,00 kWh/година с екологичен еквивалент 156,21 тона спестени емисии CO<sub>2</sub>.

Необходимите инвестиции за въвеждане на енергоспестяващите и съпътстващите мерки са в размер на 1 365 860,62 лв., със срок на откупуване 13,50 години.

Обследваната сграда получава сертификат с клас на енергопотребление D със срок на валидност 3 години на база съществуващото състояние.

## Използвана литература

1. Закон за енергийната ефективност
2. Закон за енергетиката
3. Наредба № 7 за енергийна ефективност на сгради
4. Наредба № 15 за техническите правила и нормативни актове за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия
5. Наредба № Е-РД-04-1 от 22 януари 2016 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради
6. Наредба № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите
7. Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, Технически Университет – София, СОФТТРЕЙД, 2006 г.
8. Ръководство за изчисляване на годишния разход на енергия в сградите, Технически Университет – София, СОФТТРЕЙД, 2006 г. (в съответствие с Наредба №7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради)
9. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – I част, “Техника” 1990 г.
10. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – II част, “Техника” 2001 г.
11. Стамов С., “Справочник по отопление, вентилация и климатизация” – III част, “Техника” 1993 г.



тераси вх А												
СИ					ЮЗ							
			PVC	ME	ME	ME			PVC	ME	ME	ME
ап 1	приобщена		3,15/1,35				ап 1	приобщена		3,3/1,35		
ап 3	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 2	неотсъствена	остъпваща се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 4	приобщена		2,35/1,35				ап 3	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 6	приобщена		2,35/1,35				ап 4	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 7	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 5	AL	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 9	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 6	неотсъствена	остъпваща се	3,4/1,4		
ап 10			3,6/1,4				ап 7	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 12	приобщена		3,2/1,3				ап 8	приобщена		1,65/1,20		
ап 13	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 9	неотсъствена	остъпваща се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 15	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 10			3,6/1,4		
ап 16	AL	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 11	приобщена		2,4/1,25		
ап 18	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 12			3,6/1,4		
ап 19	приобщена		2,10/1,3				ап 13	неотсъствена	остъпваща се		3,6/1,4	0,7/1,4
ап 21			3,6/1,4				ап 14	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
							ап 15	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
							ап 16	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
							ап 17	приобщена		3,05/1,4		
							ап 18	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
							ап 19	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
							ап 20	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
							ап 21			3,6/1,4		

тераси вх Б												
СИ					ЮЗ							
			PVC	ME	ME	ME			PVC	ME	ME	ME
ап 1	приобщена		2,10/1,3				ап 1		3,3/1,35			
ап 3	приобщена		3,3/1,35				ап 2	ДС	подменя се	2,65/1,45-ДС		
ап 4	приобщена		3,3/1,35				ап 3	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4-нов	
ап 6	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 4		3,3/1,35			
ап 7	приобщена		2,10/1,3				ап 5	приобщена		3,6/1,4; 0,7/1,4; 0,7/1,4		
ап 9	неотсъствена	остъпваща се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 6	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4-нов да се предвиди междинен изд м/у терасите
ап 10	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 7	неотсъствена	остъпваща се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 12	приобщена		2,10/1,3				ап 8	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 13	приобщена		2,10/1,3				ап 9	неотсъствена	остъпваща се	3,6/1,4	0,7/1,4-нов да се предвиди междинен изд м/у терасите	
ап 15	приобщена		2,10/1,3				ап 10	неотсъствена	остъпваща се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 16	приобщена		2,10/1,3				ап 11	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 18	приобщена		2,10/1,3				ап 12		3,30/1,35; 0,7/1,35			
ап 19	приобщена		2,10/1,3				ап 13	неотсъствена	остъпваща се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 21	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 14	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 22	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 15	неотсъствена	остъпваща се	3,6/1,4	0,7/1,4-нов да се предвиди междинен изд м/у терасите	
ап 24	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 16	неотсъствена	остъпваща се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
							ап 17	приобщена		3,6/1,4; 0,7/1,4; 0,7/1,4		
							ап 18	неотсъствена	остъпваща се	3,6/1,4		
							ап 19	ME	подменя се	3,6/1,4		
							ап 20	приобщена		2,10/1,3		
							ап 21	неотсъствена	остъпваща се	3,3/1,4	0,7/1,4	да се предвиди междинен изд м/у терасите
							ап 22	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
							ап 23	AL	подменя се	3,15/1,3	0,5/1,3	
							ап 24	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4-нов да се предвиди междинен изд м/у терасите	

тераси вх В												
СИ					ЮЗ							
			PVC	ME	ME	ME			PVC	ME	ME	ME
ап 1	приобщена		2,10/1,3				ап 1		3,6/1,4; 0,7/1,4 - сч			
ап 3	приобщена		3,15/1,35				ап 2	приобщена		2,10/1,3		
ап 4	приобщена		3,6/1,40; 0,7/1,4				ап 3	неотсъствена	остъпваща се		3,6/1,4	0,7/1,4
ап 6	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 4	неотсъствена	остъпваща се		3,6/1,4	0,7/1,4 - сч
ап 7	неотсъствена	остъпваща се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 5	приобщена		2,10/1,3		
ап 9			3,6/1,4; 0,7/1,4; 0,7/1,4				ап 6	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4
ап 10	приобщена		2,10/1,3				ап 7	неотсъствена	остъпваща се		3,6/1,4	0,7/1,4 - сч
ап 12	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 8	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4
ап 13	приобщена		2,10/1,3				ап 9		3,6/1,4; 0,7/1,4; 0,7/1,4			
ап 15	приобщена		2,10/1,3				ап 10	неотсъствена	остъпваща се		2,6/1,4	странично и паралел
ап 16	приобщена		2,10/1,3				ап 11	приобщена		3,3/1,35		
ап 18	неотсъствена	остъпваща се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 12		3,15/1,35			
ап 19	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 13	неотсъствена	не се остъпва	за изчисляване парамет		
ап 21	приобщена		1,8/1,35				ап 14	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4
ап 22	ME	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 15	неотсъствена	не се остъпва	за изчисляване парамет		
ап 24	приобщена, за смяна		0,7/1,4; 0,7/1,4				ап 16	неотсъствена	не се остъпва	за изчисляване парамет		
							ап 17	приобщена		2,75/1,2		
							ап 18	неотсъствена	остъпваща се		3,6/1,4	0,7/1,4
							ап 19	неотсъствена	не се остъпва	за изчисляване парамет		
							ап 20	приобщена		3,3/1,35		
							ап 21		3,6/1,4; 0,7/1,4; 0,7/1,4			
							ап 22	неотсъствена	остъпваща се		3,6/1,4	0,7/1,4 - сч
							ап 23	приобщена		2,10/1,3		
							ап 24	за смяна		3,6/1,40; 0,7/1,4; 0,7/1,4		

				тераси вх Г							
ЮЗ						СЗ					
		PVC	ME	ME	ME			PVC	ME	ME	ME
ан 1	AL	подмени се	6,7/1,4			ан 2	приобщен	2,75/1,2			
ан 4	ME	подмени се	7,2/1,4	0,7/1,4-с	към с-я В се изключва	ан 3	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	изключва не по височина към с-я Д	
ан 7	приобщена		7,2/1,4			ан 5	ME - 2 броя	подменят се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ан 10	неостъклена	остъклена се	7,2/1,4	0,7/1,4-с	изключва паркет	ан 6	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	изключва не по височина към с-я Д	
ан 13	ME	подмени се	7,2/1,4	0,7/1,4-с	към с-я В се изключва	ан 8	ME	подмени се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ан 16	неостъклена	не се остъклява	да не паркет			ан 8	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ан 19	неостъклена	остъклена се	7,2/1,4	0,7/1,4-с	към с-я В се изключва	ан 9	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	изключва не по височина към с-я Д	
ан 22	ME	подмени се	7,2/1,4	0,7/1,4-с	към с-я В се изключва	ан 11	приобщена	2,1/1,3			
						ан 11	неостъклена	не се остъклява	изключва паркет		
						ан 12	неостъклена	не се остъклява	изключва паркет по височина към с-я Д		
ЮИ						ан 14	ME	подмени се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
		PVC	ME	ME	ME	ан 14	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ан 3	ME	подмени се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ан 15	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	изключва не по височина към с-я Д	
ан 3	приобщена		1,85/1,3			ан 17	ME - 2 броя	подменят се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ан 6	ME	подмени се	3,6/1,4	0,7/1,4-с		ан 18	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	изключва не по височина към с-я Д	
ан 6	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ан 20	приобщена	3,6/1,4/1,4	изключва паркет		
ан 9	ME - 2 броя	подменят се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ан 21	ME	подмени се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ан 12	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4-с	0,7/1,4	ан 21	ME	подмени се	3,6/1,4	изключва не паркет и по височина към с-я Д	
ан 15	ME	подмени се	3,6/1,4	0,7/1,4-с		ан 23	приобщена	3,2/1,3			
ан 15	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ан 24	неостъклена	не се остъклява	изключва не паркет		
ан 18	ME - 2 броя	подменят се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ан 24	приобщена	1,2/1,3			
ан 21	приобщена		1,5/1,35	да изключва не в монтаж							
	ME	подмени се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4						
ан 24	ME	подмени се	3,6/1,4	0,7/1,4-с							
	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4						

тераси вх Д											
СЗ						ЮИ					
		PVC	МЕ	МЕ	МЕ			PVC	МЕ	МЕ	МЕ
ап 1	МЕ	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 1	МЕ	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	изключи не към с-я Г по височина
ап 3	ДЕ	подменя се	2,8/1,4			ап 2	приобщена		2,75/1,2		
ап 4	приобщена		2,1/1,3			ап 3	МЕ	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4
ап 6	приобщена		3,3/1,35	изключи паранет		ап 6	приобщена		3,6/0,7/0,7	изключи паранет	
ап 7	МЕ	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 5			2,35/1,35	ранет, страници, м-ж приотворен	
ап 9	приобщена		2,75/1,2			ап 6	неосъществена	осъществява се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 10	приобщена		2,35/1,35			ап 7	неосъществена	осъществява се	3,6/1,4	0,7/1,4	изключи не към с-я Г по височина
ап 12	приобщена		2,35/1,35			ап 8	ДЕ	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 13	МЕ	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 9	ДЕ	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
ап 15	МЕ	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 10	неосъществена	не се осъществява			
ап 16	приобщена		2,75/1,2			ап 11	приобщена		3,6/0,7/0,7		
ап 18	МЕ	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 12	МЕ	подменя се		3,6/1,4	0,7/1,4
ап 19	МЕ	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 13	неосъществена	не се осъществява			целима изключи паранет
ап 21	приобщена		3,6/1,4/1,4			ап 14	приобщена		3,6/0,7/0,7		
ап 22	приобщена		2,35/1,35			ап 15	неосъществена	не се осъществява			
ап 24	приобщена		2,1/1,3			ап 16	неосъществена	не се осъществява			целима изключи паранет
						ап 17	неосъществена	осъществява се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
						ап 18	приобщена		3,6/0,7/0,7		
						ап 19	МЕ	демонстрира се	не се осъществява		
						ап 20	МЕ	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
						ап 21	приобщена		3,3/1,35		
						ап 22	МЕ	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	изключи не към с-я Г по височина
						ап 23	МЕ	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4
						ап 24	неосъществена	осъществява се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4

тераси вх Е												
СЗ						ЮИ						
		РВС	МЕ	МЕ	МЕ			РВС	МЕ	МЕ	МЕ	
ап 1	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 1	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	изчисляне към с-я, 1 по височина	
ап 3	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 2	приобщена	1,4/1,25				
ап 4	приобщена	3,6/0,7/0,7				ап 3	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 6	приобщена	2,7/1,3				ап 4	приобщена	3,6/0,7/0,7				
ап 7	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 5	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 9	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 6	неосъществена	осъществява се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 10	приобщена	2,7/1,4-AL				ап 7	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	изчисляне към с-я, 2 по височина	
ап 12	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 8	ДУ	подмена се	3,6/1,4			
ап 13	приобщена	2,4/1,25				ап 9	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 15	приобщена	подмена се	2,7/1,4-AL			ап 10	приобщена	3,6/0,7/0,7				
ап 16	приобщена	2,75/1,2				ап 11	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 18	приобщена	2,35/1,35				ап 12	неосъществена	осъществява се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 19	приобщена	2,7/1,3				ап 13	неосъществена	осъществява се	3,6/1,4	0,7/1,4	изчисляне към с-я, 1 по височина	
ап 21	приобщена	2,35/1,35				ап 14	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 22	приобщена	3,3/1,35				ап 15	неосъществена	осъществява се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 24	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	ап 16	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	изчисляне към с-я, 1 по височина	
						ап 17	приобщена	2,35/1,35				
						ап 18	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
						ап 19	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	изчисляне към с-я, 2 по височина	
						ап 20	приобщена	3,15/1,35				
						ап 21	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
						ап 22	приобщена	3,3/0,7				
						ап 23	приобщена	2,7/1,3				
						ап 24	МЕ	подмена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	



тераси вх Ж													
СЗ						ЮИ							
			PVC	ME	ME	ME				PVC	ME	ME	ME
ап 1	приобщена	подменя се	2,3/1,35/0				ап 1	приобщена	2,4/1,25				
ап 3	приобщена		1,8/1,35				ап 2	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 4	приобщена	подменя се		1,8/1,35/20			ап 3	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 6	приобщена		2,4/1,25				ап 4	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	изменяне към с-я Е по височина	
ап 7	приобщена		2,75/1,25				ап 5	приобщена		2,75/1,2			
ап 9	приобщена		2,1/1,3				ап 6	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 10	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4		ап 7	приобщена		3,05/1,4			
ап 12	приобщена - Ц	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4		ап 8	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 13	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4		ап 9	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 15	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4		ап 10	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	изменяне към с-я Е по височина	
ап 16	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4		ап 11	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 18	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4		ап 12	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 19			2,75/1,25				ап 13	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	изменяне към с-я Е по височина	
ап 21	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4		ап 14	приобщена		1,8/1,35			
ап 22	приобщена		3,0/1,35				ап 15	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
ап 24	приобщена		2,1/1,3				ап 16	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	изменяне към с-я Е по височина	
							ап 17	приобщена		1,8/1,50/20			
							ап 18	приобщена		3,05/1,4			
							ап 19	приобщена	подменя се	3,6/1,4/0,7/1,4			
							ап 20	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
							ап 21	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
							ап 22	неостъклена	остъклена се	3,6/1,4	0,7/1,4	изменяне към с-я Е по височина	
							ап 23	ME	подменя се	3,6/1,4	0,7/1,4	0,7/1,4	
							ап 24	приобщена	подменя се	3,6/1,40			