

Изх. № 395 ECO 014 от 18.03.2015г.

ДОКЛАД ОТ ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДА В ЕКСПЛОАТАЦИЯ

от „Трауминвест“ ЕООД

Относно обект: **ЖИЛИЩЕН БЛОК №11**

с местонахождение: гр. Тервел, ж.к. „Изгрев“,

идент. №№ 72271.501.1373.3; 72271.501.1373.4; 72271.501.1373.5



Многофамилната жилищна сграда се реализира в рамките на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилните жилищни сгради

Февруари – март 2016 год., гр. Варна



Съдържание

Удостоверение № 00395 / 2014г. от АУЕР – стр. 3

Сертификат ISO 9001:2008 – стр. 4

Застрахователна полица по чл. 171 от ЗУТ – стр. 5

Предговор

Основание. Възложител. Изпълнител. – стр.6

Първа глава

АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО – стр.7

Втора глава

МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА – стр.29

Трета глава

ЗАКЛЮЧЕНИЕ – стр.60





РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Агенция за устойчиво енергийно развитие

УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ВПИСВАНЕ В ПУБЛИЧЕН РЕГИСТЪР

Идентификационен № 00395

София 27.11.2014 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

„ТРАУМИНВЕСТ“ ЕООД

(фирма)

със седалище и адрес на управление: гр. Варна, ж.к. „Възраждане“ бл. 41,
вх. 3, ет. 2, ап. 51

представявано от Живко Калчев Николов - ЕГН ***** Записан съг. с. Закона за ЕЕД
(трите имена)

БУЛСТАТ/ЕИК: 200208334

Имена и ЕГН на персонала-консултанти по енергийна ефективност:

Живко Калчев Николов

ЕГН *****

Александър Маринов Маринов

ЕГН ***** Записан съг. с. Закона за ЕЕД

Милен Тодоров Минчев

ЕГН *****

в уверение на това, че със Заповед № 395-ВПР-01 на изпълнителния директор на АУЕР от 27.11.2014 г., е вписан(а) в публичния регистър на лицата, извършващи обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, изготвяне на оценка за съответствие на инвестиционните проекти и изготвяне на оценки за енергийни спестявания съгласно чл. 23а, ал. 1 от Закона за енергийната ефективност.

Дата на издаване: 27.11.2014 г.

Срок на валидност до: 27.11.2017 г.

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР:.....

„ТРАУМИНВЕСТ“ ЕООД
2 0007 614 006
ВЯРНО С ОРИГИНАЛА



DNV GL

СЕРТИФИКАТ НА СИСТЕМАТА ЗА УПРАВЛЕНИЕ

Номер на сертификат:
175362-2015-AQ-RvA

Начална дата на сертификация:
14 Януари 2014

Валидност:
6 Януари 2016 - 13 Януари 2017

С настоящото потвърждаваме, че системата за управление на

Трауминвест ЕООД

ж.к. Възраждане бл. 41, вх. 3, ет. 2, ап. 51, 9020 Варна, България

Съответства на стандарта за системи за управление на качеството:
ISO 9001:2008

Настоящият сертификат обхваща следния предмет на дейност
**Изготвяне на инвестиционни проекти, извършване на енергийни
обследвания, обследвания за енергийна ефективност, съставяне на
технически паспорти на сгради, инвеститорски контрол.**

Дата и място:
Barendrecht, 6 Януари 2016



The RvA is a signatory to the IAF MLA

За офиса издаващ сертификата:
DNV GL - Business Assurance
Zwolsseweg 1, 2994 LB, Barendrecht,
Netherlands

D.P. Koek
Management Representative

Неизпълнението на условията по Споразумението за сертификация може да доведе до обявяването на сертификата за невалиден.
Акредитирана единица: DNV GL Business Assurance B.V., ZWOLSEWEG 1, 2994 LB, BARENDRECHT, NETHERLANDS. TEL: +31102922669.
assurance.dnvgil.com

"ТРАУМИНВЕСТ" ЕООД
3 0087 614 096
ВАРНО С ОРГИНАЛА





0000499115

ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ПОЛИЦА № 15 130 1317 0000499115

Застраховка "Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството"

На основание Въпросник/предложение и съгласно Общите условия на застраховка "Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството" при платена застрахователна премия ЗАД "Армеец" приема да застрахова професионалната отговорност на:

Застрахован: "ТРАУМИНВЕСТ" ЕООД ЕИК 200208334

гр. Варна, ж.к. "Възраждане" бл. 41 вх. 3 ап. 51

(трите имена/фирма, адрес, телефон, факс, ЕИК/ЕОД)

ЖИВКО КАЛЧЕВ НИКОЛОВ - Управител

(трите имена, длъжност)

Професионална дейност:

☒ Проектант

Консултант А

☐ Консултант Б

Строител

☐ Лице, упражняващо строителен надзор

Консултант А: консултант, извършващ оценка за съответствието на инвестиционните обекти

☐ Лице, упражняващо технически контрол

Консултант Б: консултант, извършващ строителен надзор

Застрахователно покритие:

☒

Клауза А - за всички обекти по чл. 171 от ЗЗУТ

☐

Клауза Б - само за един обект по чл. 173 ал. 1 от ЗЗУТ

Строителен обект:

(само за Клауза Б)

(наименование и адрес)

Лимити на отговорност (в лева)	Дейност 1: ПРОЕКТАНТ	Дейност 2:	Дейност 3:
Лимит за едно събитие, в т.ч.:	50 000,00		
- лимит за имуществени вреди			
- лимит за нематериални вреди			
- лимит за едно увредено лице			
Общ лимит на отговорност	100 000,00		

Самоучастие на застраховани:

Срок на застраховката: 12 месеца

от 00.00 часа на 16.09.2015г.

до 24.00 часа на 15.09.2016г.

Ретроактивна дата:

год.

Застраховката влиза в сила не по-рано от 00.00 часа на деня, следващ постъпването на застрахователната премия или първата вноска от нея (при разсрочено плащане) в брой или по банков път по сметката на Застрахователя.

Застрахователна премия:

100,00 лева;

2% ЗДЗП:

2,00 лева;

ОБЩО ДЪЛЖИМА СУМА:

102,00 лева.

словом: сто и два лева

Начин на плащане:

☒ еднократно☐ разсрочено☐

в брой

☒ по банков път

Вноска / Плащане	I-ва/14.09.2015	II-ра/.....г.	III-та/.....г.	IV-та/.....г.
Премия, лв:	100,00			
2% ЗДЗП в лв:	2,00			
Обща сума в лв:	102,00			

В случаите на разсрочено плащане вноските от застрахователната премия се плащат в срока, посочен в Полницата. При неплащане на разсрочена вноска от застрахователната премия застрахователният договор се прекратява в 24,00 часа на петнадесетия ден от датата на плащане на неплатената разсрочена вноска.

Дата и място на издаване на полницата:

14.09.2015 год.

Варна

Получава Полница, Въпросник/предложение, Общите условия за застраховка "Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството", всички Добавъци и други придружаващи документи са неразделна част от застрахователния договор.

Застрахователен посредник:

ГЛЮБЪЛ ЛАЙФ ООД - 10090404

(трите имена, ЕОД)

Получах Общите условия на застраховка "Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството", запознах се с условията на застраховката, не ги приемам.

Застрахован:

(подпис и печат)

Застраховател:

(подпис и печат)

ПРЕДГОВОР

1. ОСНОВАНИЕ

Обследването за енергийна ефективност на Жилищен блок №11, с местонахождение в гр. Тервел, ж.к. „Изгрев“ е извършено в съответствие със Закона за енергийната ефективност, Закона за устройство на територията и на подзаконовата нормативна база за тяхното прилагане, в изпълнение на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилните жилищни сгради.

2. ВЪЗЛОЖИТЕЛ

ЖИВКО ЖЕКОВ ГЕОРГИЕВ – КМЕТ НА ОБЩИНА ТЕРВЕЛ, в качеството си на отговорящ за цялостното техническо и финансово администриране на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилните жилищни сгради на територията на община Тервел и Александрина Димитрова Иванова – Главен счетоводител на Община Тервел.

3. ИЗПЪЛНИТЕЛ

“ТРАУМИНВЕСТ” ЕООД, с ЕИК 200208334, с адрес на управление гр. Варна, кв. „Възраждане“, бл.41, вх. 3, ап.51, представлявано от Живко Калчев Николов – управител, с Удостоверение № 00395 от 27.11.2014г. издадено от Агенцията за устойчиво енергийно развитие, чрез експерти – консултанти по енергийна ефективност, както следва:

- В областта на „Архитектурата и строителната техника“: инж. Милен Тодоров Минчев;
- В областта на „Топлотехниката“: инж. Александър Маринов Маринов;
- В областта на „Електротехниката“: инж. Живко Калчев Николов.



ПЪРВА ГЛАВА

АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО



1. Описание и анализ на състоянието на обекта и съществуващите системи

1.1. Описание на сградата

Сградата е част от комплексно застрояване ж.к. „Изгрев“. Достъпът до нея се осъществява чрез вътрешно-квартални улици.

Жилищен блок 11 квартал "Изгрев" на гр. Тервел е построен през 1990 година.

Има три входа, всеки един със следните идентификатори:

Вход А- 72271.501.1373.3 – вход А;

Вход Б- 72271.501.1373.4 – вход Б;

Вход В- 72271.501.1373.5 – вход В.

Броят на етажите е както следва: Вход А - 6 етажа, Вход Б - 5 етажа и Вход В - 4 етажа;

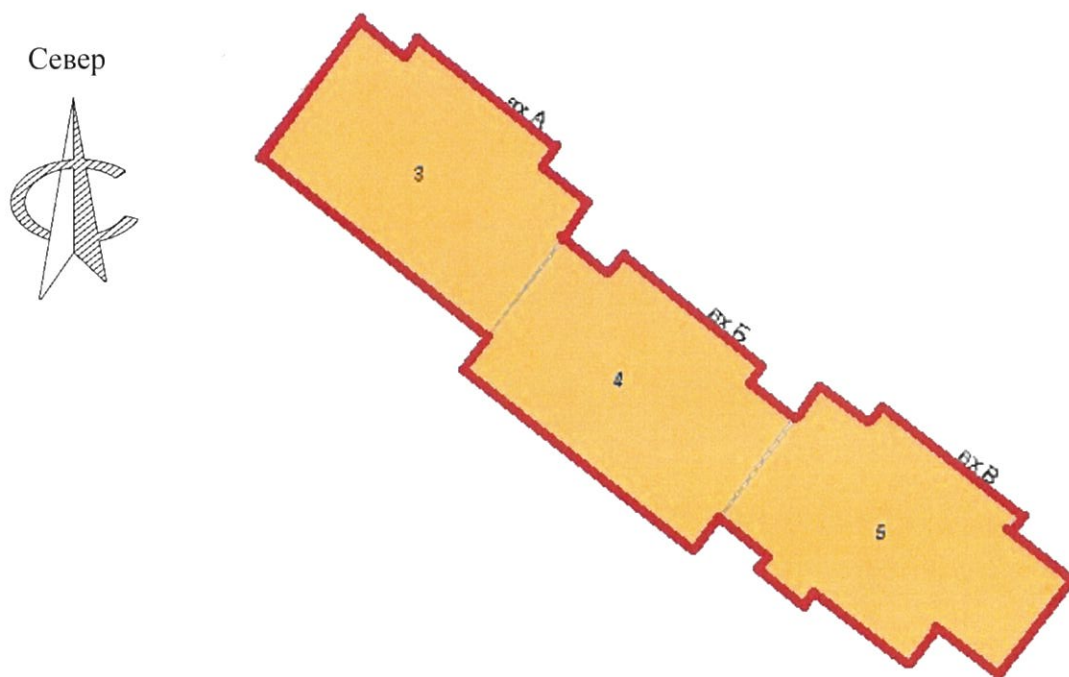
Сградата има общо 43 самостоятелни обекта, в т.ч. във Вход А - 18 обекта, във Вход Б - 15 обекта и във Вход В - 10 обекта.

В сутерена са разположени избените помещения.

В сградата има два асансьора – във вход А и във вход Б, като вертикалната комуникация се осъществява с по едно стълбище във всеки вход.

Покривът е плосък с подпокривно пространство над 30 см.

Схема на обекта





Североизточна фасада



Югоизточна фасада



Югозападна фасада



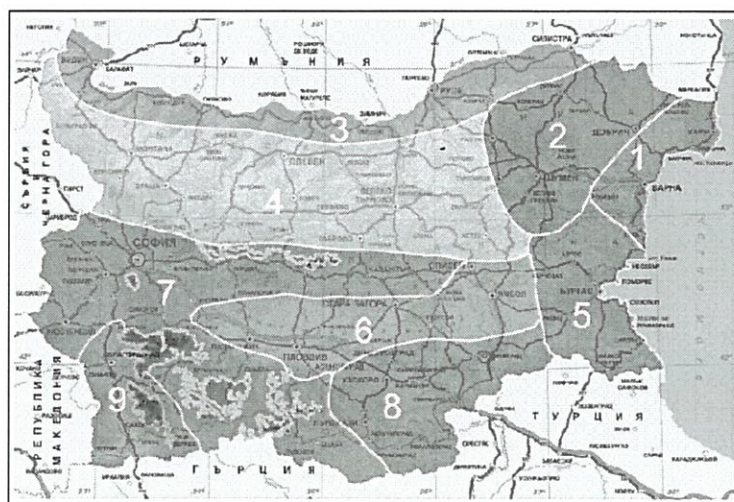
Таблица 1:

Данни за обекта			
Сграда (наименование)	Жилищен блок №11		
Адрес	гр. Тервел	ж.к. „Изгрев“	
Тип сграда	монолитна		
Собственост	частна		
Година на построяване		1990 г.	
График обитатели час/ден		График отопление час/ден	
Работни дни, час/ден	16	Работни дни, час/ден	16
Събота, час/ден	16	Събота, час/ден	16
Неделя, час/ден	16	Неделя, час/ден	16

1.2 Изчислителни параметри

За изчисляване на показателите за разход на енергия и енергийните характеристики, съгласно класификацията по чл. 8, т.1, буква “б” от Наредба № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, предмет на настоящия доклад е обект тип: “жилищна сграда”.

Сградата се намира в град Тервел, община Тервел, област Добрич и попада в 2-ра климатична зона, според Приложение №2 към чл. 4, ал. 2 от НАРЕДБА № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради.



*Външни изчислителни параметри за град Тервел – средностатистически**- Зимна изчислителни параметри :*

• Т°С на външния въздух	-15°С
• средно годишна Т°С на в. в-х	11,5°С
• денградуси	2800
• брой отоплителни дни	190

- Летни изчислителни параметри:

• температура на външния въздух	+35°С
• температура на външния въздух	
при 0,4% необезпеченост	+33°С
при 1,0% необезпеченост	+31°С
при 2,0% необезпеченост	+29°С
• относителна влажност	
при 0,4% необезпеченост	34,9%
при 1,0% необезпеченост	40,6%
при 2,0% необезпеченост	43,0%

*Вътрешни изчислителни параметри:**- Зимен изчислителен режим на сградата:**➤ за дневни*

- $T_{\text{пом}} = 22,0 \pm 3,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Скорост на вятъра = 0,21m/s

➤ за спални

- $T_{\text{пом}} = 22,0 \pm 3,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Скорост на вятъра = 0,21m/s

➤ за бани

- $T_{\text{пом}} = 18,0 \pm 2,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$



Категории за качество на обитаваната среда

Категория	Топлинно състояние на тялото като цяло		Местен дискомфорт			
	предвиден процент на незадоволе- ност	предвидена средна оценка	процент на незадоволе- ност вследствие на течение	процент на незадоволе- ност вследствие на вертикални температурни разлики	процент на незадоволе- ност вследствие на топъл или студен под	процент на незадоволе- ност вследствие на радиационна асиметрия
	%		%	%	%	%
C	< 15	-0,7<PMV<0,7	< 25	< 10	< 15	< 10

Допустима вертикална температурна разлика на въздуха между главата и глезените
(1,1 и 0,1 m над пода) по БДС CR 1752

Категория	Температурна разлика, °C
C	< 4

Допустими граници за температурата на пода по БДС CR 1752

Категория	Температура на пода, °C
C	17 - 31

Допустима температурна асиметрия при облъчване по БДС CR 1752

Категория	Температурна асиметрия при облъчване, °C			
	топъл таван	студена стена	студен таван	топла стена
C	< 7	< 13	< 18	< 35



1.3. Анализ на ограждащите елементи

Външни стени

От извършения оглед се установи, че ограждащите външни стени са изградени от стоманобетонни панели с дебелина 14 см, марка БМ200 (Детайл 1). Върху всички външни стени е положена варо-циментова мазилка.

Панелите, технологично се делят на няколко подтипа, поради положената през годините на експлоатация топлоизолация. Различната дебелина на положената топлоизолация определя различни конструктивни и топлофизични характеристики на отделните панели.

В таблица 1 се показани подтипове панели.

Детайл 1 – разрез на Панел

Панел

1. Външна мазилка

$$\delta_1 = 0,01 \text{ m}$$

$$\lambda_1 = 0,87 \text{ W/mK}$$

2. Стоманобетон

$$\delta_2 = 0,14 \text{ m}$$

$$\lambda_2 = 1,63 \text{ W/mK}$$

3. Вътрешна изравнителна мазилка

$$\delta_3 = 0,01 \text{ m}$$

$$\lambda_3 = 0,7 \text{ W/mK}$$

4. Гипсова шпакловка

$$\delta_4 = 0,005 \text{ m}$$

$$\lambda_4 = 0,41 \text{ W/mK}$$

$$\underline{U_{\text{панел}} = 3,403 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

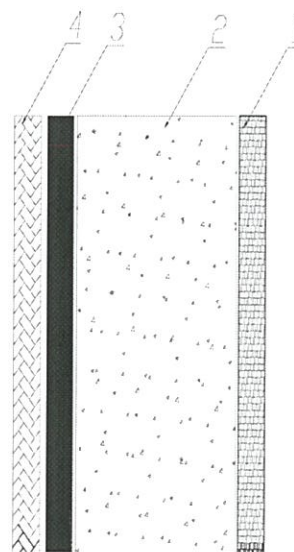


Таблица 1:

Описание на типовете панели по вид с/без положена допълнителна външна или вътрешна изолация:

Тип стена:	Наименование:	U	U _{реф,r}
№		W/m ² K	W/m ² K
1	Бетонова стена без изолация	3,403	0,28
2	Бетонова стена с 2 см. EPS ($\lambda=0,038$ W/m.K)	1,525	0,28
3	Бетонова стена с 3 см. EPS ($\lambda=0,038$ W/m.K)	1,088	0,28
4	Бетонова стена с 4 см. EPS ($\lambda=0,038$ W/m.K)	0,740	0,28
5	Бетонова стена с 5 см. EPS ($\lambda=0,038$ W/m.K)	0,619	0,28
6	Бетонова стена с 6 см. EPS ($\lambda=0,038$ W/m.K)	0,532	0,28
7	Бетонова стена с 7 см. EPS ($\lambda=0,038$ W/m.K)	0,467	0,28
	Обобщен коефициент на стените на сградата	2,97	0,28

*В обобщения коефициент на топлопреминаване е отчетен и ефекта от топлинните мостове, като е използвано методиката описана в Наредба №7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради.

U - Коефициент на топлопреминаване на реалното състояние за съответния ограждащ елемент.

U_{реф,r} - Коефициент на топлопреминаване отчитащ действащата нормативна уредба за съответния ограждащ елемент, към момента на извършване на оценката

Избора на класифициране на типовете стени и пресмятане на обобщения им коефициент на топлопреминаване е направен въз основа на предписанието на мерките за енергоспестяване, определянето на икономическа обосновка за спестените енергийните икономии и спестени CO₂ емисии и архитектурното предписание на програмата за външния урбанизационен вид на сградата.



Прозорци и врати

Дограмата на сградата е три вида - PVC (Тип 1) и дървена (Тип 2), като на места се вижда и трети тип метална. Дървената дограма е от строежа на сградата – амортизирана и на места изметната. PVC дограмата е монтирана през годините, като не отговаря на едни и също конструктивни и топлофизични характеристики, поради което след направени проучвания, е пресметнат единен обобщен коефициент за топлопреминаване.

Вратите са три типа. Първият е дървени врати (Тип5). Състоянието им е лошо като частично са изметнати. Втория тип външни врати са от PVC дограма (Тип 4). Тяхното състояние е добро и създават минимална предпоставка за инфилтрация. Третия тип са врати от метална дограма (Тип 6), състоянието им е лошо и създават висока предпоставка за инфилтрация и топлозагуби.

Описание на типовете дограма по вид:

Вид	Тип	Материал	U _{екв}	U _{реф,r}
	№	-	W/m ² K	W/m ² K
Дограма - прозорци	1	PVC	2,00	1,40
	2	дървена	3,15	1,60
	3	метална	6,66	1,40
Дограма - врати	4	PVC	2,00	1,40
	5	дървена	3,15	1,60
	6	метална	6,66	1,40

U_{екв} - Коефициент на топлопреминаване на реалното състояние за съответния ограждащ елемент.

U_{реф,r} - Коефициент на топлопреминаване отчитащ действащата нормативна уредба за съответния ограждащ елемент, към момента на извършване на оценката.



Покрив

Покрива на обследваната сграда е плосък с неотоплявано подпокривно пространство над 30 сантиметра с вертикални ограждащи елементи. Покривните елементи са напречни и надлъжни рамки, монтирани върху тях хоризонтални панели и корнизни елементи с отвори за вентилиране на подпокривното пространство.

Описание на типовете покриви по вид:

Покрив			
Вид	Тип	Uекв	Uреф,r
	№	W/m ² K	W/m ² K
Плосък покрив с подпокривно необитавано пространство с височина над 30 сантиметра	1	1,302	0,30

където:

Uекв - Коефициент на топлопреминаване на реалното състояние за съответния ограждащ елемент.

Uреф,r - Коефициент на топлопреминаване отчитащ действащата нормативна уредба за съответния ограждащ елемент, към момента на извършване на оценката.

Плосък покрив с подпокривно пространсто над 30 см.	
Покрив	Таван
1 – Горещо положен битум 2 слоя $\delta_1 = 0,017 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,17 \text{ W/mK}$	4 – Таванна стоманобетонна плоча $\delta_4 = 0,14 \text{ m}$ $\lambda_4 = 1,63 \text{ W/mK}$
2 – Изравнителна замазка $\delta_2 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,93 \text{ W/mK}$	5 – Вътрешна замазка $\delta_5 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_5 = 0,70 \text{ W/mK}$
3 – Стоманобетонна плоча $\delta_3 = 0,14 \text{ m}$ $\lambda_3 = 1,63 \text{ W/mK}$	
U = 1,302 W/m²K	



Подове

Подът на сградата представлява подова плоча върху неотопляем подземен етаж (сутерен). Няма положена топлоизолация никъде по подовите плочи, които са с дебелина 14см.

Подова плоча върху неотопляем подземен етаж	
Междуетажна плоча	Подова плоча
1 – подова настилка /теракот/	1 – вътрешна замазка
$\delta_1 = 0,012 \text{ m}$	$\delta_1 = 0,01 \text{ m}$
$\lambda_1 = 3,49 \text{ W/mK}$	$\lambda_1 = 0,70 \text{ W/mK}$
2 – изравнителна замазка и лепило	2 – стоманобетонна плоча
$\delta_2 = 0,01 \text{ m}$	$\delta_2 = 0,14 \text{ m}$
$\lambda_2 = 0,93 \text{ W/mK}$	$\lambda_2 = 1,63 \text{ W/mK}$
3 – стоманобетонна плоча	
$\delta_3 = 0,14 \text{ m}$	
$\lambda_3 = 1,63 \text{ W/mK}$	
Уср. = 1,179 W/m²K	

Описание на типовете под по вид:

Под			
Вид	Тип	U_{екв}*	U_{реф}**
	№	W/m²K	W/m²K
Подова плоча върху неотопляемо подземен етаж	1	1,179	0,50

където:

U_{екв} - Коефициент на топлопреминаване на реалното състояние за съответния ограждащ елемент.

U_{реф},г - Коефициент на топлопреминаване отчитащ действащата нормативна уредба за съответния ограждащ елемент, към момента на извършване на оценката



I.4 Отопление

Отоплението през зимния период се осъществява чрез печки на твърдо гориво, електрически конвекторни печки, електрически радиатори и термопомпени сплит системи. В някои от апартаментите отоплението се осъществява от камина с водна риза и радиатори като вътрешни енергийни консуматори. В коридорите няма предвидено отопление и в тях микроклимата се поддържа единствено чрез излъчване от стените на отопляемите помещения.

На база попълнените анкетни карти, данните за енергопотреблението през годините и направения оглед с последващо събеседване със собствениците и ползвателите на сградата, се получи следните обобщени коефициенти:

Обобщени коефициенти:

Ефективност на отдаване - 98 %

Ефективност на разпределителната мрежа - 97 %

Автоматично управление - 96 %

E_{П/ЕМ} - 99 %

КПД на топлоснабдяване – 91%

I.5 Вентилация

В кухните има монтирани принудителни смукателни аспиратори (ширмове). Няма изградени принудителни нагнетателни вентилационни системи.

I.6 Охлаждане

В жилищната сградата няма изградена централна климатична система. За режима на охлаждане има монтирани локални сплит системи (термопомпени агрегати), 7 на брой за цялата сграда и се включват според индивидуалната преценка на обитателите.

Годишния разход на електроенергия за охлаждане е:

$$E_{\text{охл}} = W \cdot h \cdot d \cdot k \cdot n = 0,7 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 0,3 \cdot 7 = 88,2 \text{ kWh за година}$$

W – средна мощност на климатик

h – брой работни часове на ден

d – брой дни в годината

k – коефициент на едновременност

n – брой климатици



Енергията на квадратен метър за охлаждане годишно е:

$$E_{\text{охл}} / A_u = 88,2 / 2846 = 0,03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

където A_u – Отопляема площ на сградата = 2846 m²

Като са взети предвид спецификата на сградата, пренебрежимо малкото използване на термopомпените системи в режим на „Охлаждане“ (след справка с живущите в сградата), в изготвения доклад за енергийно обследването не е включен режима „Охлаждане“.

Тъй като климатичите не оказват влияние върху отоплителната енергия на сградата, тяхната енергия е включена към разни невлияещи на топлинния баланс.

1.7 Консуматори на електроенергия

1.7.1 Изкуствено осветление

Изкуственото осветление в сградата е изградено предимно с осветителни тела с лампи с нажежаема жичка, като също се използват луминесцентни лампи, компактни луминесцентни лампи (наричани още енергоспестяващи лампи) и LED осветление.

Предвид попълнените анкетни карти от живущите, направените огледи и данните за електропотребление се установи, че обитаемите апартаменти са 34. Средната работна мощност за осветление на апартамент от 154,3 W.

Разбира се трябва да се отчете и факта, че осветлението се управлява индивидуално и ръчно в зависимост от потребностите на обитателите.

Приемам, че средната продължителност за осветление на ден е 6 часа или 42 часа седмично, при което годишната консумация за осветление се получава:

Годишния разход на електроенергия за осветление е:

$$E_o = W \cdot h \cdot d \cdot k \cdot n = 0,1543 \cdot 6 \cdot 365 \cdot 0,6 \cdot 34 = 6891,4 \text{ kWh за година}$$

W – средна осветителна мощност на апартамент

h – брой осветителни часове

d – брой дни в годината

k – коефициент на едновременност за апартаментите

n – брой апартаменти



Енергията на квадратен метър за осветление годишно е:

$$E_o / A_u = 6891,4 / 2846 = 2,42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

където A_u – Отопляема площ на сградата = 2846 m²

1.7.2 Битово горещо водоснабдяване (БГВ)

За жилищния блок е представена консумация вода за три поредни години като за референтни са взети месеците за избраните референтни месеци от декември 2013г до ноември 2014г. Данните са обобщени в таблицата по-долу

№	Период на отчитане	Консумация на вода [m3]
1	Декември 2013	150
2	Януари 2014	176
3	Февруари 2014	157
4	Март 2014	153
5	Април 2014	175
6	Май 2014	154
7	Юни 2014	175
8	Юли 2014	169
9	Август 2014	182
10	Септември 2014	179
11	Октомври 2014	184
12	Ноември 2014	174
		2028





Амплитуди в графиката са по скоро от неравномерното отчитане на потреблението.

Потребената електроенергия за загряването на водата с електрически бойлери е указана в таблицата:

Бойлери	Кол-во	Единична мощност, [kW]	Обща инст. Мощност, [kW]	Работа на ден, [h]	К на едновр.	Обща работна мощност [kWh]	Мощност за година [kWh]
	[бр.]						
Бойлери от 60 до 100 л	34	3	102	1,5	0,6	91,8	33507
Проточен 2kW	2	2	4	0,1	0,8	0,32	116,8
			106				33623,8

Енергията на квадратен метър за БГВ годишно е:

$$E_{\text{БГВ}} / A_u = 33623,8 / 2846 = 11,81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

където A_u – Отопляема площ на сградата = 2846m²



1.7.3 Други консуматори влияещи на баланса

В сградата има уреди, които се намират в отопляемия обем и оказват влияние на отоплението чрез собственото си топлоотдаване. По-големите консуматори които оказват значително влияние са отразени в следната таблица:

№	Уреди	К-во [бр.]	Ед. мощност, [kW]	Обща инст. Мощност [kW]	Работа на ден [h]	К на едновр.	Обща работна мощност [kWh]	Годишно [kWh]
1.	Хладилник:	10	0,35	3,5	24	0,3	25,2	9198
2.	Хладилник с фризер	23	0,4	9,2	24	0,3	66,24	24177,6
3	Фризер:	3	0,5	1,5	24	0,1	3,6	1314
4	Телевизор:	61	0,1	6,1	6	0,5	18,3	6679,5
5	Ел. готв. печка	30	2	60	1,8	0,1	10,8	3942
6	Ширм:	16	0,12	1,92	1,8	0,1	0,3456	126,144
7	Пералня:	30	2,2	66	1,1	0,1	7,26	2649,9
8	Сушилня	1	3	3	1,4	0,1	0,42	153,3
9	Кафемашина:	8	2	16	0,15	0,1	0,24	87,6
10	Компютър:	16	0,6	9,6	4	0,4	15,36	5606,4
11	Лаптоп:	23	0,2	4,6	4	0,2	3,68	1343,2
				181,42				55277,644

Общата мощност на м2 от отопляема площ на сградата се получава:

$$E_{\text{общо}} / A_u = 181420 \text{ W} / 2846 \text{ m}^2 = 63,74 \text{ W/m}^2$$

където A_u – Отопляема площ на сградата = 2846 m²

Енергията на квадратен метър годишно е:

$$E_{\text{други}} / A_u = 55277,64 / 2846 = 19,42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

където A_u – Отопляема площ на сградата = 2846 m²

1.7.4 Разни невлияещи на баланса консуматори

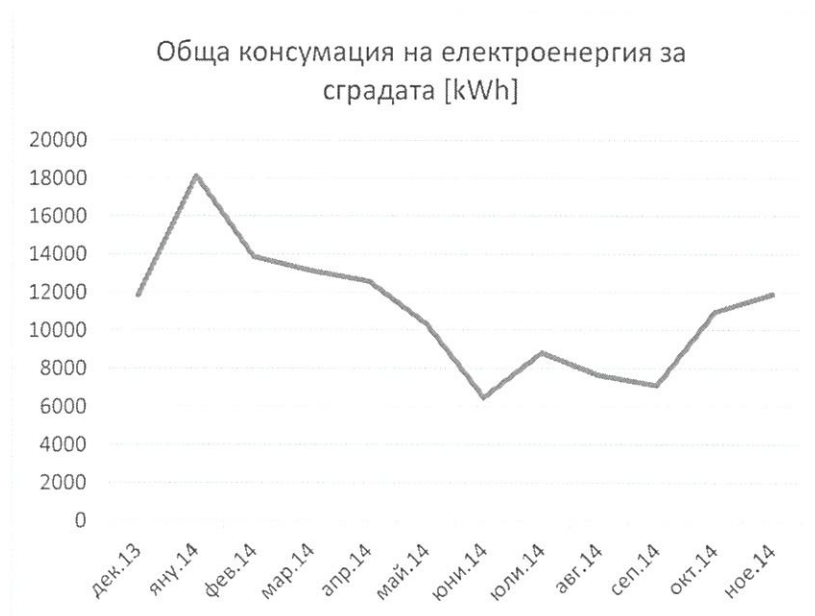
Невлияещи консуматори върху отоплението на сградата, чрез собственото си топлоотдаване в случая се явяват климатиците в режим на охлаждане.



1.7.5 Анализ на консумираната електроенергия

В таблицата е показана обобщената консумация на сградата по извадка предоставена от „Енерго-Про мрежи“ АД:

№	Период на отчитане	Консумация на електроенергия Апартаменти [kWh]	Консумация на електроенергия Асансьори [kWh]	Консумация на електроенергия общо [kWh]
1	Декември 2013	11809	16	11825
2	Януари 2014	17589	534	18123
3	Февруари 2014	13568	279	13847
4	Март 2014	12839	277	13116
5	Април 2014	12276	290	12566
6	Май 2014	10082	252	10334
7	Юни 2014	6440	27	6467
8	Юли 2014	8539	262	8801
9	Август 2014	7388	240	7628
10	Септември 2014	7043	62	7105
11	Октомври 2014	10461	497	10958
12	Ноември 2014	11635	264	11899
		129669	3000	132669



Отчетената консумирана електроенергия на квадратен метър годишно е:

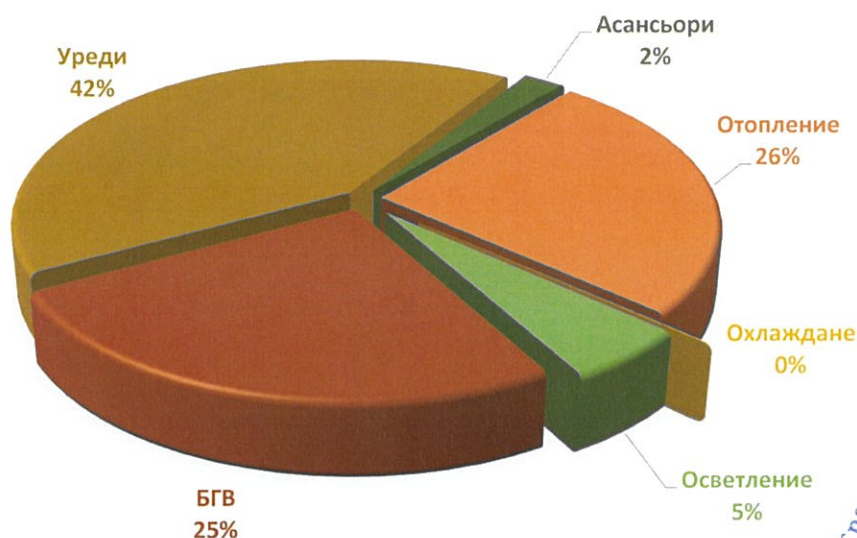
$$E_{\text{общо}} / A_u = 132669 / 2846 = 46,62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

където A_u – Отопляема площ на сградата = 2846 m²

Разпределение на консумацията на електроенергия е следното:

	kWh/ m ² a	kWh
Отопление	11,87	33788
Охлаждане	0,03	88,2
Осветление	2,42	6891,4
БГВ	11,81	33623,8
Уреди	19,42	55277,6
Асансьори	1,05	3000
ОБЩО	46,62	132669

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯТА



1.8 Енергопотребление

По предоставени данни от собствениците на многофамилна жилищна сграда „Жилищен блок №11, с местонахождение в гр. Тервел, ж.к. „Изгрев““, , както и климатична база данни към Националния институт по метеорология и хидрология при БАН за средномесечната температура за гр. Тервел, са изчислени денградусите за отоплителните месеци, за три последователни години назад.

Потреблението на дърва е дадено за годишна база за цялата сграда поради факта, че няма как да бъде отчетен за всеки месец.

Обработени данни

Месец	Дни брой	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2012 г.	
						Дърва	
		°C	Денгр.	kWh	лв	m³	лв
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12	31	-0,1	654	13536			
ОБЩО:			654	13536	0	11	19590

Месец	Дни брой	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2013 г.	
						Дърва	
		°C	Денгр.	kWh	лв	m3	kWh
1	31	0,5	636	20261			
2	28	4,6	459	10326			
3	31	6,6	446	13495			
4	14	14,2	95	11361			



5			0	8625			
6			0	7844			
7			0	6445			
8			0	8421			
9			0	10086			
10	15	12,6	126	10743			
11	30	11,1	297	11284			
12	31	3,1	555	11825			
ОБЩО:			2614	130716	0	225,78	391732

Месец	Дни брой	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2014 г.	
						Дърва	
		°C	Денгр.	kWh	лв	m3	kWh
1	31	2,2	583	18123			
2	28	3,8	482	13847			
3	31	7,9	406	13116			
4	14	11,5	133	12566			
5			0	10334			
6			0	6467			
7			0	8801			
8			0	7628			
9			0	7105			
10	15	11,3	146	10958			
11	30	5,5	465	11899			
12	31	2,2	583	11523			
ОБЩО:			2797	132367	0	223,360	387530

Месец	Дни брой	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2015 г.	
						Дърва	
		°C	Денгр.	kWh	лв	m3	kWh
1	31	2,0	589	16782			
2	28	1,4	549	14376			
3	31	5,5	481	12672			



4	14	9,2	165	11243			
5			0	8641			
6			0	7273			
7			0	7042			
8			0	8047			
9			0	8352			
10			0	9328			
11			0	11269			
12			0				
ОБЩО:			1784	115025	0	218,481	379065

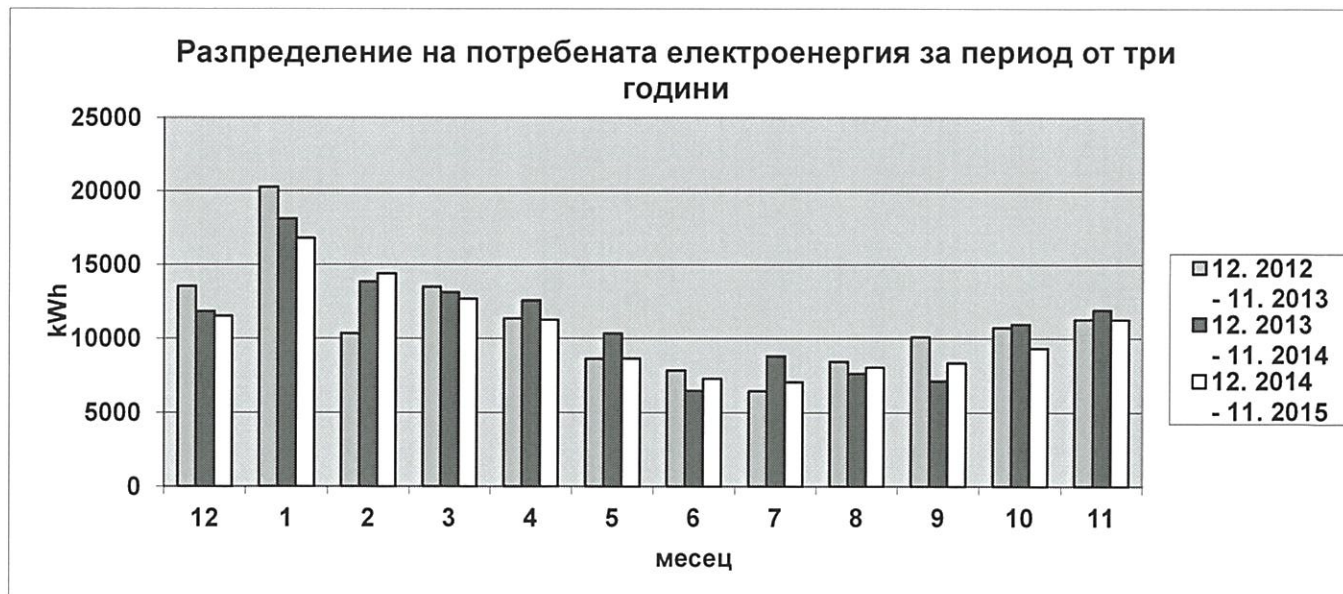
Годишните отоплителни денградуси са показател за температурните условия на отопляваната сграда в района на нейното местонахождение. Денградусите са определени по зависимостта $DD=n(t_i - t_m)$

Където: n –брой на дните през които се отоплява сградата

t_i - средна обемна температура на сградата

t_m - средна месечна температура на външния въздух

Графика 1

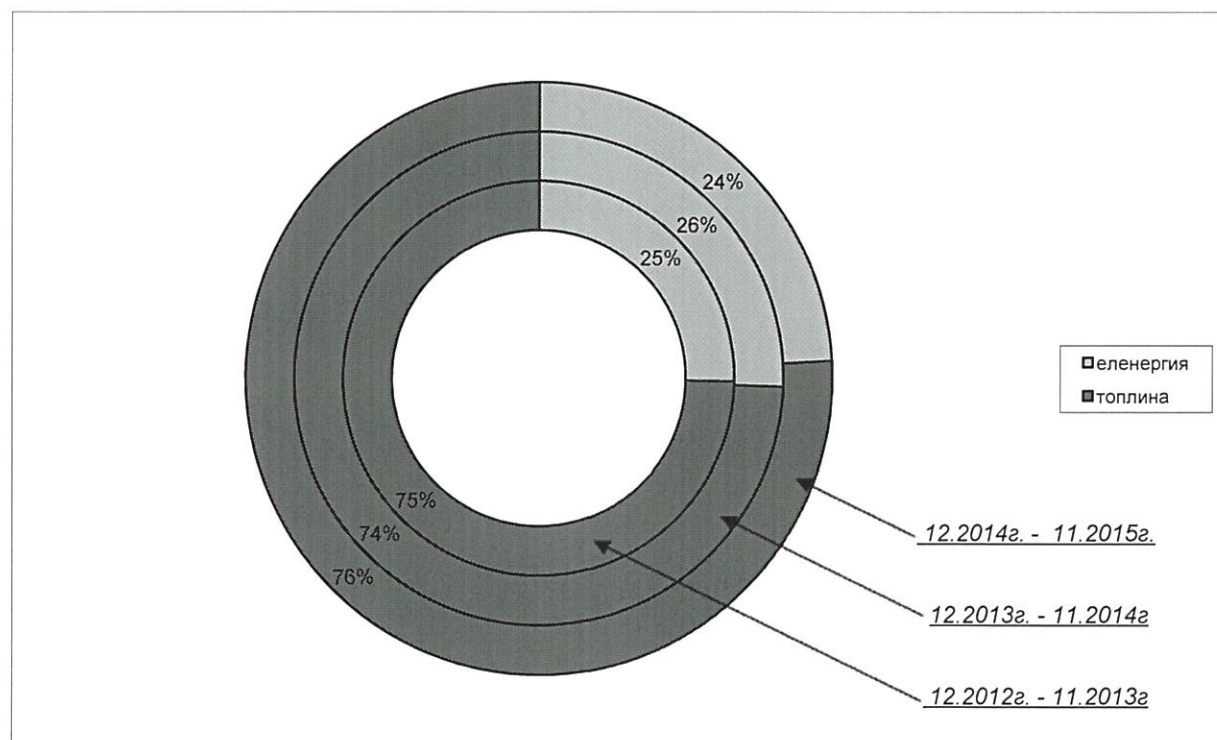


В обследваната сграда за периода на обследването се консумира електроенергия и топлинна енергия доставена от изгарянето на твърдо гориво. Анализът на консумация на отделните енергоносители е направен в горните таблици, като е показано разпределението от предоставените данни от изминали 3 години на експлоатация на сградата.

Съпоставката на енергопотреблението на двата енергоносителя (табл.1 и графика 2) спомага единствено при избора на представителен период за създаване на модел на енергопотреблението на сградата.

Вид енергия	Дименсия	от 12.2012г. до 11.2013г.	от 12.2013г. до 11.2014г.	от 12.2014г. до 11.2015г.
Ел.енергия	kWh	132 427	132 669	126 548
топлина	kWh	391 732	386 402	399 520

табл. 1



Графика 2

В случая се вижда, че и в трите периода: *дек. 2012г. – ноем 2013г.* – най-вътрешен кръг от диаграмата и *дек. 2013г. – ноем 2014г.* – средния кръг, и *дек. 2014г. – ноем 2015г.* – най-външния кръг имаме изравнени стойности.

На база горепосочения анализ за представителна година е избран периода от декември 2013 до ноември 2014 година

ВТОРА ГЛАВА

МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

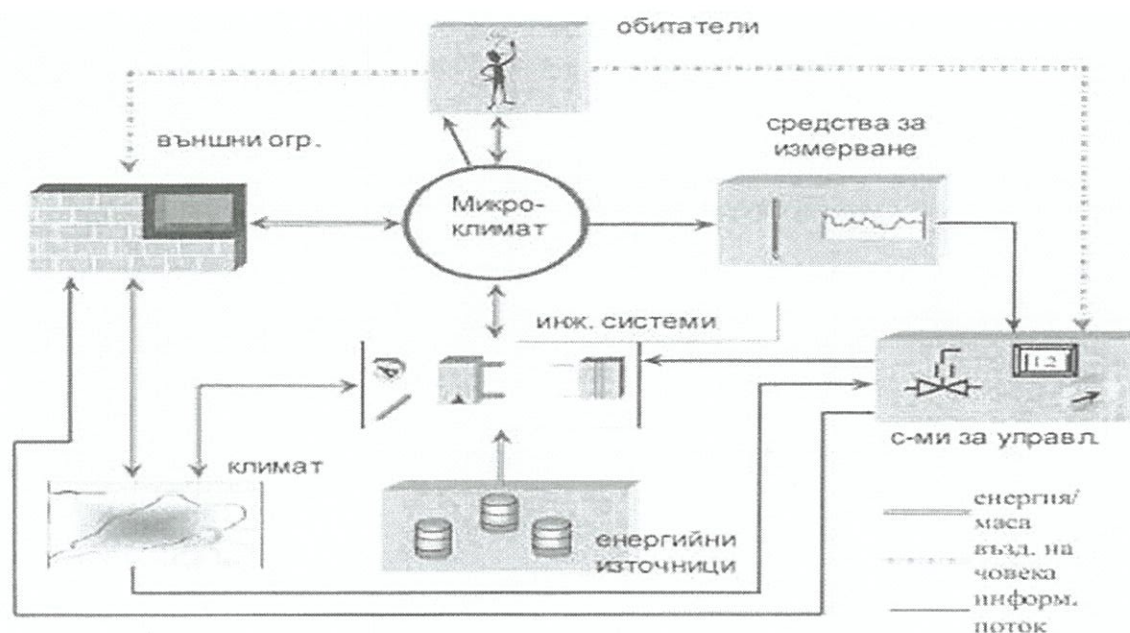


МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ

Моделното изследване на енергопотреблението в сградата е извършено на основата на метода от БДС EN 832. Методът е реализиран програмно като софтуерен продукт EAB Software HC 1.0.

Целта е получаване на действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата, и определяне класа на енергопотребление, а при необходимост – определяне на възможни енергоспестяващи мерки, осигуряващи получаване на сертификат за енергийна ефективност.

За тази цел сградата се третира като интегрирана система, както е показано на фигурата



Създаването на модел на такава интегрирана система изисква зонирание и специфично описание на параметрите на извършващите се в зоната топлообменни процеси. В случая е подходящо разглеждане на сградата като една топлинна зона.

За обекта на настоящото обследване - Жилищен блок №11, с местонахождение в гр. Тервел, ж.к. „Изгрев“, идент. №№ 72271.501.1373.3; 72271.501.1373.4; 72271.501.1373.5 е извършен

Обект: Жилищен блок №11, в гр. Тервел, ж.к. „Изгрев“, идент. №№ 72271.501.1373.3; 72271.501.1373.4; 72271.501.1373.5

стр. 30 от 64



детайлен анализ на база на проектната документация и извършени замервания по отношение на елементите на енергийните характеристики. Извършена е оценка и сравнение на изпълнената сграда за съответствие с нормативните и проектни изисквания за енергийна ефективност.

Сградата е въведена в експлоатация през 1990 год. и е изследвана моделно на база нормативните документи от 2016г.

II.1. Създаване на модел на сградата

Общите входни данни, които се въвеждат се отнасят до избора на климатични данни /географския район/, типа на сградата, режима на използването ѝ и характеристиките на ограждащите елементи.

В стандартната база данни са включени 9 климатични района, както са определени в Наредбата за енергийни характеристики на обектите. В конкретния случай обекта на обследването е многофамилна жилищна сграда в град Тервел, който попада във 2-ра климатична зона.

Фиг.2.1.

Име на проекта	МЖБ бл 11 Тервел
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 2 - Добрич. Шумен ▼ ...
Тип сграда	МЖБ 6 ет(бл.11 Тервел). ▼ ...
Референтни стойности	2016 ▼



ЕТАЛОНИ НА СГРАДАТА:

В зависимост от целите на енергийният анализ на сградата могат да се използват еталонни данни, отговарящи на нормативните изисквания на годината на влизане в експлоатация 1990 год. и годината на изготвяне на обследването 2016 год. За конкретиката на нашата работа се създава база данни по нормативни изисквания с еталонни данни на сградата отговарящи на изискванията от за 2016 година / фиг. 2.2./. От тази база данни алгоритъма трябва да отчете нормативните стойности на показателите според Наредбата за енергийни характеристики на обектите, за да се изчисли еталонният разход на енергия за конкретната сграда.

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m²K	0,28	БГВ - консумация	l/m²a	541,0
Тип сграда	МЖБ6ет(бл,11Тервел).		U - прозорци	W/m²K	1,52	Темп. разлика	°C	40,0
Състояние	2 016		U - покрив	W/m²K	0,30	Ефект.разпред.мрежа	%	97,0
отопл. h/ден през раб. дни	16,0		U - под	W/m²K	0,50	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	16,0		Коеф. на енергопрем.		0,65	Е_П / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	16,0		Инфилтрация	l/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	16,0		Проектна темп.	°C	21,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	16,0		Темп. с понижение	°C	16,0	Работен режим	ч/седм.	42,0
хора h/ден през неделите	16,0		Ефект. на отдаване	%	98,0	Едновр.мощност	W/m²	1,7
Външни стени	m²	2 374	Ефект.разпред.мрежа	%	97,0	Вентилатори. помпи		
Стени север	m²	806	Автом. управление	%	96,0	Вент.. мощност	W/m²	0,00
Стени изток	m²	467	Е_П / ЕМ	%	99,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Стени юг	m²	568	КПД на топлоснабд.	%	91,0	Помпи отопление	W/m²	0,00
Стени запад	m²	534	Относ. площ прозорци	%	10,9	Е_П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m²	488	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
Площ прозорци север	m²	216	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	6,00
Площ прозорци изток	m²	48	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр.мощност	W/m²	63,8
Площ прозорци юг	m²	225	Темп. на подаване	°C	18,0	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m²	0	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	8,0
Покрив	m²	578	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	2,46
Под	m²	578,00	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	2 846,00	Автом. управление	%	97,0		W/m²	3,42
Отопляем обем	m³	7 171,00	Овлажняване	l/h	40,0			
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	32,00	Е_П / ЕМ	%	96,0			
Фактор на формата		0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0			

Фиг.2.2 Еталонни данни на сградата отговарящи на изискванията от 2016 г.

ДЕТАЙЛНО ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА

В съответните таблици са показани нанесените в програмата данни за строителните и топлофизичните характеристики на външните ограждащи конструкции по фасади, покриви и подове :

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
806,20	2,97	215,50	2,82	0,65	1

Обща площ на фасадата

1 021,70	[m ²]
----------	-------------------

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
806,20	2,97	215,50	2,82	0,65

Фиг.2.3 Външни ограждения Североизток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
466,80	2,97	47,97	2,82	0,65	1

Обща площ на фасадата

514,77	[m ²]
---------------	-------------------

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
466,80	2,97	47,97	2,82	0,65

Фиг.2.4. Външни ограждения Югоизток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
567,90	2,97	224,90	2,82	0,65	1

Обща площ на фасадата

792,80	[m ²]
--------	-------------------

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
567,90	2,97	224,90	2,82	0,65

Фиг.2.5. Външни ограждения Югозапад

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
533,50	2,97				

Обща площ на фасадата

533,50	[m ²]
--------	-------------------

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
533,50	2,97			

Фиг.2.6. Външни ограждения Северозапад



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

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg	
578,00	1,30					Север
						Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
Обща площ на покрива						
578,00	[m ²]					
Покрив		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-		
578,00	1,30					

Фиг.2.7. Покрив

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

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
578,00	1,18	578,00	0,39
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
578,00	1,18	578,00	0,39

Фиг.2.8. Под



След обобщаване на данните по фасади, се извършва и обобщаване на геометричните характеристики на ограждащите елементи за сградата / фиг.2.9./. Допълнително се въвежда информация за отопляемата площ, отопляемия обем, режима на обитаване и режима на отопление на сградата.

Отопляема площ	m ²	2 846	Външни стени	m ²	2 374
Отопляем обем	m ³	7 171	Прозорци	m ²	488
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	32	Покрив	m ²	578
			Под	m ²	578

Топлина от обитатели	W/m ²	3,8
----------------------	------------------	----------------------------------

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	16	Работни дни. ч/ден	16
Събота. ч/ден	16	Събота. ч/ден	16
Неделя. ч/ден	16	Неделя. ч/ден	16

Фиг.2.9.

В колоната „Еталон“ на фиг.2.10. са показани еталонните стойности на основните параметри в съответствие с избраните норми (посочената година на нормативната база от общите входни данни). В нашия случай специфичния разход на енергия за отопление на въведената сграда е 38,5 kWh/m² у.



Параметър	Еталон
1. Отопление	38,5
U - стени	0,28 W/m ² K
U - прозорци	1,52 W/m ² K
U - покрив	0,30 W/m ² K
U - под	0,50 W/m ² K
Фактор на формата	0,56 -
Относ. площ прозорци	17,1 %
Коеф. на енергопрем.	0,65 -
Инфилтрация	0,50 1/h
Проектна темп.	21,0 °C
Темп. с понижение	16,0 °C
Приноси от	
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a
Осветление	kWh/m ² a
Други	kWh/m ² a
Сума 1	kWh/m²a
Ефект. на отдаване	98,0 %
Ефект.разпред.мрежа	97,0 %
Автом. управление	96,0 %
Е П / ЕМ	99,0 %
Сума 2	kWh/m²a
КПД на топлоснабд.	91,0 %
Сума 3	kWh/m²a

Фиг.2.10

В колоната „Състояние” са въведени действителните стойности на параметрите, представляващи съществуващото състояние на сградата и констатирани при извършването на огледа и заснемането на сградата.

За да бъде точен модела на сградата е необходимо да се попълнят коректните данни за системите, участващи във формирането на топлинния баланс на сградата.



В сградата няма работеща нагнетателна вентилация. Отоплителната система не е обвързана с директно загряване на свеж въздух, поради което в графата работен режим е записано 0 ч/седм.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)						
	0,0 kWh/m²a					
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m³/hm²	0,00	0,00	+1 m³/hm² = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	18,0 °C	18,0	18,0	+1 °C = 0,00	18,0	
Рекуперация	0,0 %	0,0	0,0	+1 % = 0,00	0,0	
Сума 1	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
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	
Овлажняване	Не	Не	Не		Не	
Е.П./ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
Тринос към отоплението	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	



Вентилационни системи

Фиг.2.11.

Битовата вода се загрява от електрически бойлери. На фиг.2.12. е показано как изглежда прозореца „БГВ“.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ						
	27,6 kWh/m²a					
БГВ - консумация	541 l/m²a	232	541	+10 l/m² = 0,51	541	
Темп. разлика	40,0 °C	40,0	40,0		40,0	
Годишно след смесване	m³	660	1 540		1 540	
Сума 1	kWh/m²a	10,7	24,9		24,9	
Ефект. разпред. мрежа	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е.П./ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	11,8	27,6		27,6	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	11,8	27,6		27,6	

Фиг.2.12.



На фиг.2.13. е показан прозореца „Вентилатори и помпи“, където се вижда, че разходът на енергия за вентилатори и помпи е 0,0 kWh/m²у.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² а
4. Вентилатори и помпи 0,0 kWh/m²а				
Вентилатори	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00
Помпи отопление	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 4,68
Е_П / ЕМ	96 %	96,00	96,00	
Сума 3	kWh/m²а	0,0	0,0	
5. Осветление 3,6 kWh/m²а				
Работен режим	42 ч/седм.	42	42	+1 ч/седм. = 0,08
Едновр.мощност	1,67 W/m ²	1,14	1,67	+1 W/m ² = 2,13
Сума 3	kWh/m²а	2,4	3,6	

Фиг.2.13.

По същия начин са нанесени и данните за разните уреди, влияещи и невяляещи на топлинния баланс на сградата /фиг.2.14 и фиг.2.15/

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² а	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса 19,4 kWh/m²а						
Работен режим	6 ч/седм.	6	6	+5 ч/седм. = 16,17	6	
Едновр.мощност	63,75 W/m ²	63,75	63,75	+1 W/m ² = 0,30	63,75	
Сума 3	kWh/m²а	19,4	19,4		19,4	

Фиг.2.14.

6.2 Разни невяляещи на баланса 1,0 kWh/m²а						
Работен режим	8 ч/седм.	8	8	+5 ч/седм. = 0,12	8	
Едновр.мощност	2,46 W/m ²	2,46	2,46	+1 W/m ² = 0,41	2,46	
Сума 3	kWh/m²а	1,0	1,0		1,0	

Фиг.2.15



II.2. Калибриране на модела:

За калибрирането на модела е необходимо намиране на стойности на параметрите „кратност на въздухобомен” и „средна температура в сградата”, при които се получава специфичен годишен разход на енергия за отопление равен на избрания референтен.

За базова година са приети данните от **12. 2013г. – 11. 2014г**

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

(Годишен разход за 12. 2013г. – 11. 2014г) * (Денградуси по климатична база данни)

(Ден градуси за 12. 2013г. – 11. 2014г) * (Отопляема площ)

Референтният разход на енергия за отопление = 147,7 [kW/m².y]

Параметър	Еталон	Състояние
1. Отопление		
	38,5	kWh/m²a
U - стени	0,28 W/m ² K	2,97 >
U - прозорци	1,52 W/m ² K	2,82 >
U - покрив	0,30 W/m ² K	1,30 >
U - под	0,50 W/m ² K	1,18 >
Фактор на формата	0,56 -	0,56
Относ. площ прозорци	17,1 %	17,1
Коеф. на енергопрем.	0,65 -	0,65 >
Инфилтрация	0,50 1/h	0,52 >
Проектна темп.	21,0 °C	14,0 >
Темп. с понижение	16,0 °C	12,0 >
Приноси от		
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00 ...
Осветление	kWh/m ² a	1,11 ...
Други	kWh/m ² a	8,87 ...
Сума 1	kWh/m²a	121,5
Ефект. на отдаване	98,0 %	98,0 >
Ефект.разпред.мрежа	97,0 %	97,0 >
Автом. управление	96,0 %	96,0 >
Е П / ЕМ	99,0 %	99,0 >
Сума 2	kWh/m²a	134,4
КПД на топлоснабд.	91,0 %	91,0 >
Сума 3	kWh/m²a	147,7

Фиг.2.16

При стойност на инфилтрацията 0,52 [h⁻¹], средна температура на сградата за отопляемия сезон 14,00 °C , получената стойност „отопление коригирано” (сума 3) на последния ред на колоната показва специфичен разход на енергия за отопление 147,7 [kW/m².y].

Обект: Жилищен блок №11, в гр. Тервел, ж.к. „Изгрев”, идент. №№ 72271.501.1373.3; 72271.501.1373.4; 72271.501.1373.5

стр. 40 от 64



II.3. Нормализиране на модела:

В колоната „Базова линия“ се определя разхода на енергия, който е необходим за осигуряване на нормативно изискваната температура при съществуващото състояние на сградата. Това е и базата за сравняване на енергийните характеристики на сградата и определяне на потенциала за намаляване разхода на енергия.

В конкретният случай трябва да:

- се промени „Проектната температура“ от 14°C на 21°C
- се промени „Температурата с понижение“ от 12°C на 16°C
- се промени „Едновременна мощност“ за осветление от 1,14W/m² на 1,67 W/m²

След въвеждане на тези данни се получават следните резултати за енергопотреблението :

- годишен еталонен разход / за 2016 год./ **38,5 kWh/m²y**
- годишен базов разход **267,6 kWh/m²y**

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия
1. Отопление	38,5	kWh/m²a	
U - стени	0,28 W/m ² K	2,97 >	2,97 >
U - прозорци	1,52 W/m ² K	2,82 >	2,82 >
U - покрив	0,30 W/m ² K	1,30 >	1,30 >
U - под	0,50 W/m ² K	1,18 >	1,18 >
Фактор на формата	0,56 -	0,56	0,56
Относ. площ прозорци	17,1 %	17,1	17,1
Коеф. на енергопрем.	0,65 -	0,65 >	0,65 >
Инфилтрация	0,50 1/h	0,52 >	0,52 >
Проектна темп.	21,0 °C	14,0 >	21,0 >
Темп. с понижение	16,0 °C	12,0 >	16,0 >
Приноси от			
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00 ...	0,00 ...
Осветление	kWh/m ² a	1,11 ...	1,90 ...
Други	kWh/m ² a	8,87 ...	10,39 ...
Сума 1	kWh/m²a	121,5	220,0
Ефект. на отдаване	98,0 %	98,0 >	98,0 >
Ефект.разпред.мрежа	97,0 %	97,0 >	97,0 >
Автом. управление	96,0 %	96,0 >	96,0 >
Е П / ЕМ	99,0 %	99,0 >	99,0 >
Сума 2	kWh/m²a	134,4	243,5
КПД на топлоснабд.	91,0 %	91,0 >	91,0 >
Сума 3	kWh/m²a	147,7	267,6

Фиг.2.17.

Сравняване на показателите за специфичен разход на енергия

Сравнението показва, че нормализираният разход на енергия за отопление е значително по-висок от еталонния. Кое то налага да се предприемат енергоспестяващи мерки (ЕСМ).

След предварителен анализ и съгласно Методическите указания по Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради икономически най-ефективен пакет от мерки за намаляване на разхода за енергия се открива в:

1. Топлоизолиране на стените (коефициент на топлопреминаване близък до референтния)
2. Подмяна на цялата дограма на сградата, включва прозорци, врати, витрини и др. (по-висок коефициент на топлопреминаване от референтния и намаляне на инфилтрацията);
3. Топлоизолиране на покрива (коефициент на топлопреминаване близък до референтния);
4. Топлоизолиране на пода (по-висок коефициент на топлопреминаване от референтния);
5. Мярка по осветлението

II.4. Енергоспестяващи мерки**II.4.1. Полагане на топлоизолация по външни стени**

Предвижда се топлоизолиране на стените на сградата. Към съществуващите слоеве на стените външно ще се добавят следните нови елементи:

- Експандиран полистирен закрепен с дюбели и лепило
- Външна силиконова мазилка.
- Запечатване на фугите между отделните входове (по детайл от работния проект), като по този начин се създава термичен ефект и се предпазват от ветровия ефект ограждащите елементи на сградата във фугите.

Тази мярка ще подобри коефициентите на топлопреминаване за външните стени.

В таблиците по-долу са отразени промените на U на стените след прилагане на ЕСМ.

Промените са отразени във фигурите от 2.18 до 2.21.



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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
806,20	2,97	215,50	2,82	0,65	1

Обща площ на фасадата

1 021,70

 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
806,20	2,97	215,50	2,82	0,65

ЕС мерки

806,20	0,29	215,50	1,40	0,65	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
806,20	0,29	215,50	1,40	0,65	

фиг.2.18.Фасада Североизток

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

[illegible]

Фиг.2.19. Фасада Югпизток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
567,90	2,97	224,90	2,82	0,65	1

Обща площ на фасадата

792,80	[m ²]
---------------	-------------------

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
567,90	2,97	224,90	2,82	0,65

ЕС мерки

567,90	0,29	224,90	1,40	0,65	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
567,90	0,29	224,90	1,40	0,65

Фиг.2.20. Фасада Югозапад

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

Външни стени			Прозорци			
A	U		A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]		[m ²]	[W/m ² K]	-	-
533,50	2,97					

Обща площ на фасадата

533,50	[m ²]
---------------	-------------------

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
533,50	2,97			

ЕС мерки

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
533,50	0,29			

Фиг.2.21. Фасада Северозапад



II.4.2. Подмяна на съществуващата дограма

Предвижда се подмяна на дограма на сградата с нова PVC **троен** стъклопакет с коефициент на топлопреминаване $U=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$. Промените са отразени и показани във фигурите от 2.18 до 2.21.

II.4.3. Полагане на топлоизолация по покрива

ЕСМ обхваща плоския покрив на сградата, като е предвидено да се положи екструдирани пенополистирол с дебелина 10 см. След тази ЕСМ коефициентът на топлопреминаване на обобщения коефициент ще стане $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg	
578,00	1,30					Север
						Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
578,00	[m ²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
578,00	1,30			

ЕС мерки					
578,00	0,23				

Фиг.2.22. Покрив

II.4.4. Полагане на топлоизолация по под

ЕСМ обхваща и пода над неотопляемо помещение, като е предвидено да се положи екструдиран пенополистирол с дебелина 5 см. След тази ЕСМ коефициентът на топлопреминаване на обобщения коефициент ще стане $0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
578,00	1,18	578,00	0,39
A (нето)	U (скв)	A (нето)	U (скв)
578,00	1,18	578,00	0,39

Фиг.2.23.

II.4.5. Мерки по осветлението в общите части на сградата

След огледите на място се установи потенциал за намаляне на консумацията на електроенергия от осветление в общите части.

Към настоящия момент част от осветлението е изгоряло, а там където го има е с лампи с нажежаеми жички (на места е заменено с енергоспестяващи), което се управлява от стълбищен автомат. При включване светва цялото осветление на стълбищната клетка за няколко минути, без значение от наличната дневна светлина.

Следва да се проектира и изгради нова инсталация за осветление на общите части, като при това да се предвиди LED осветление с датчици за движение, което да включва и осветяване и на междинните площадки. В проекта трябва да се направят светотехнически изчисления за доказване на нормативните изисквания предвидени в БДС EN 12464-1 Светлина и осветление [15].

Въвеждането на LED осветление и датчици за движение, ще ограничи значително едновременната мощност, а съвременните датчици за движение имат и функцията за ограничаване на светванията в зависимост от количеството дневна светлина.

На фиг 2.24 е показано как ЕСМ ще повлияе на общата консумация на електроенергията за осветление на цялата сграда.

5. Осветление		3,6	kWh/m²a					
Работен режим	42	ч/седм.	42	ч/седм.	42	ч/седм.	+1 ч/седм. = 0,08	42
Едновр.мощност	1,67	W/m²	1,14	W/m²	1,67	W/m²	+1 W/m² = 2,13	1,30
Сума 3		kWh/m²a	2,4		3,6			2,8

фиг. 2.24

II.4.6. Обобщение

На фиг.2.25. е показан прозорец „Отопление”, на който се вижда, че обобщеният коефициент на топлопреминаване на стени, подове, прозорци и покриви в „ЕС мерки” е понижен спрямо „Базова линия” и „Състояние”.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление		38,5	kWh/m²a			
U - стени	0,28 W/m²K	2,97 >	2,97 >	+ 0,1 W/m²K = 6,92	0,29 >	180,43
U - прозорци	1,52 W/m²K	2,82 >	2,82 >	+ 0,1 W/m²K = 1,42	1,40 >	19,84
U - покрив	0,30 W/m²K	1,30 >	1,30 >	+ 0,1 W/m²K = 1,68	0,23 >	17,71
U - под	0,50 W/m²K	1,18 >	1,18 >	+ 0,1 W/m²K = 1,68	0,39 >	13,08
Фактор на формата	0,56 -	0,56	0,56		0,56	
Относ. площ прозорци	17,1 %	17,1	17,1		17,1	
Коеф. на енергопрем.	0,65 -	0,65 >	0,65 >		0,65 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,52 >	0,52 >	+ 0,1 1/h = 7,11	0,50 >	1,40
Проектна темп.	21,0 °C	14,0 >	21,0 >	+ 1 °C = 13,83	21,0 >	
Темп. с понижение	16,0 °C	12,0 >	16,0 >	+ 1 °C = 6,91	16,0 >	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kVh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kVh/m²a	1,11 ...	1,90 ...		1,27 ...	
Други	kVh/m²a	8,87 ...	10,39 ...		8,90 ...	
Сума 1	kWh/m²a	121,5	220,0		28,9	
Ефект. на отдаване	98,0 %	98,0 >	98,0 >		98,0 >	
Ефект.разпред.мрежа	97,0 %	97,0 >	97,0 >		97,0 >	
Автом. управление	96,0 %	96,0 >	96,0 >		96,0 >	
Е П / ЕМ	99,0 %	99,0 >	99,0 >		99,0 >	
Сума 2	kWh/m²a	134,4	243,5		32,0	
КПД на топлоснабд.	91,0 %	91,0 >	91,0 >		91,0 >	
Сума 3	kWh/m²a	147,7	267,6		35,2	

Фиг.2.25.

Разходът на енергия след въвеждането на горепосочените мерки се промени на **35,2 kWh/m²y**, което означава, че при изпълнението на горепредложените енергоспестяващи мерки, годишният разход на енергия на разглежданата сграда, ще достигне еталонния **38,5 kWh/m²y**.



II.5. Определяне класа на енергопотребление на сградата преди и след ЕСМ

Разделът „Енергиен бюджет” /фиг.2.26. /, показва „Еталонните стойности” за сградата и изчисленото енергопотребление „Преди ЕСМ” и „След ЕСМ” за всеки отделен компонент, както и общата сума за 2016 г.

Бюджет "Разход на енергия" ЕС мерки Мощностен бюджет ЕТ крива Годишно разпределение Топлинни загуби							
Тип сграда		МЖБ 6 ет(бл.11 Тервел).		Клим. зона		Клим. зона 2 - Добрич. Шумен	
Референтни стойности		2016					
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	38,5	147,7	420 453	267,6	761 678	35,2	100 086
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	27,6	11,8	33 659	27,6	78 490	27,6	78 490
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,6	2,4	6 911	3,6	10 124	2,8	7 881
6. Разни	20,4	20,4	58 048	20,4	58 048	20,4	58 048
Общо (отопление)	90,0	182,4	519 071	319,2	908 340	85,9	244 504
Обща отопляема площ		2 846					

Фиг.2.26

За определянето на енергийния клас на сградата преди и след ЕСМ е необходимо от раздел „Бюджет Разход на енергия” да изчислим следните стойности:

EP - текущо състояние на сградата преди ЕСМ (базова линия)

$EP = 319,2 \text{ kWh/m}^2$ - по потребна енергия

$EP = 502,68 * \text{kWh/m}^2$ - по първична енергия

EP - текущо състояние на сградата след ЕСМ

$EP = 85,9 \text{ kWh/m}^2$ - по потребна енергия

$EP = 198,2 * \text{kWh/m}^2$ - по първична енергия

*- коефициента за отопление е сметнат на база отоплявани помещения с топлинна енергия от твърдо гориво и електрическа енергия, и съответните им коефициенти за отчитане загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси и енергии.



За определяне на класа на енергопотребление към настоящия момент и след изпълнени ЕСМ трябва да се определят от фиг. 2.27 коефициентите на EP_{min} и EP_{max} за уравнението:

$$EP_{min} < EP < EP_{max}$$

Това уравнение е вярно и за двата случая

Клас	EP_{min} , kWh/m ²	EP_{max} , kWh/m ²	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A+	<	48	
A	48	95	
B	96	190	
C	191	240	
D	241	290	
E	291	363	
F	364	435	
G	>	435	

Фиг.2.27

Преди изпълнение на ЕСМ, енергопотреблението на жилищната сграда по първична енергия отговаря на условието:

$$EP_{min} < EP < EP_{max}$$

$$502,68 < 435$$

което съответства на клас на енергопотребление „G“.

След изпълнение на ЕСМ, енергопотреблението на жилищната сграда
по първична енергия отговаря на условието:

$$EP_{min} < EP < EP_{max}$$

$$191 < 198,16 < 240$$

което съответства на клас на енергопотребление „С“.

Многофамилната жилищна сграда се реализира в рамките на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилните жилищни сгради и разгледаният пакет от мерки е икономически най-ефективен, при който се постига клас на енергопотребление „С“ в съответствие с Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради и в съответствие с Методическите указания към програмата. В тази връзка трябва да се отбележи, че сградата има потенциал за влизане и в по-горен клас на енергопотребление, чрез допълнителни мерки, които обаче са с по-голям срок на откупуване и съответно не са разгледани в настоящия доклад поради наложените лимити.

Годишният ефект (като специфичен разход и пълен разход) на симулираните мерки е отразен в прозореца „ЕС мерки“ /фиг.2.28./

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

Тип сграда	МЖБ 6 ет(бл.11 Тервел).	Клим. зона	Клим. зона 2 - Добрич. Шумен
Референтни стойности	2016		

Параметър	kWh/m ²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	180,43	513 512	513 512
1. Отопление: U - прозорци	19,84	56 476	56 476
1. Отопление: U - покрив	17,71	50 407	50 407
1. Отопление: U - под	13,08	37 221	37 221
1. Отопление: Инфилтрация	1,40	3 976	3 976
5. Осветление: Едновр.мощност	0,79	2 243	2 243

Общо - отопление

233,25

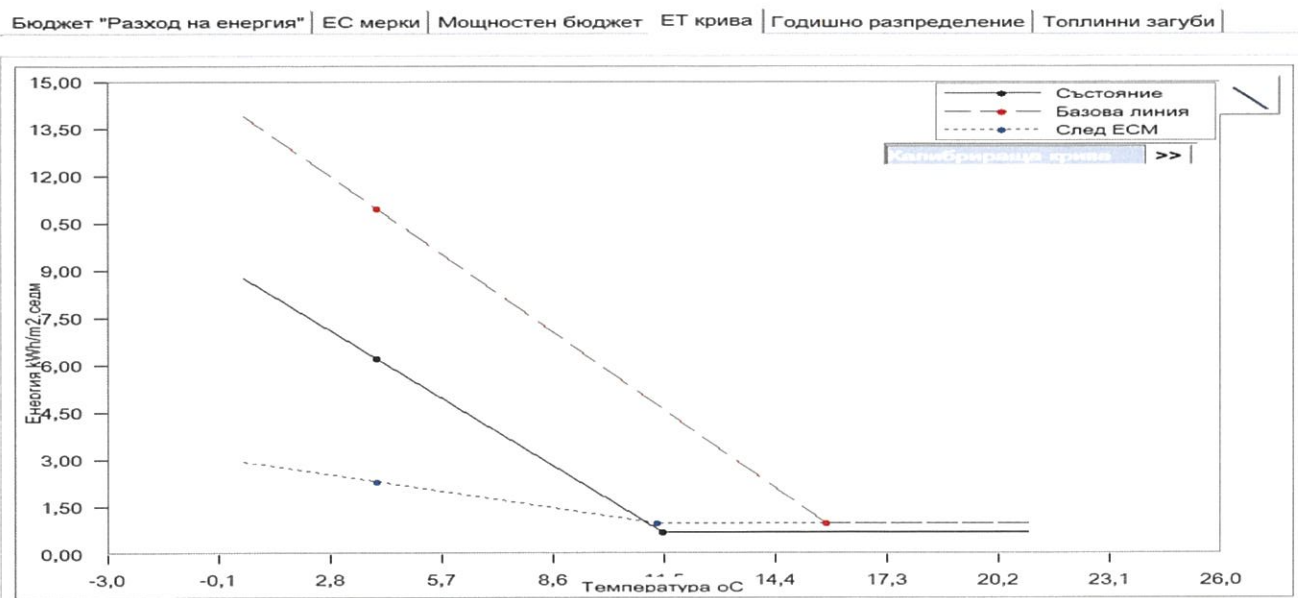
663 836

663 836

Фиг.2.28

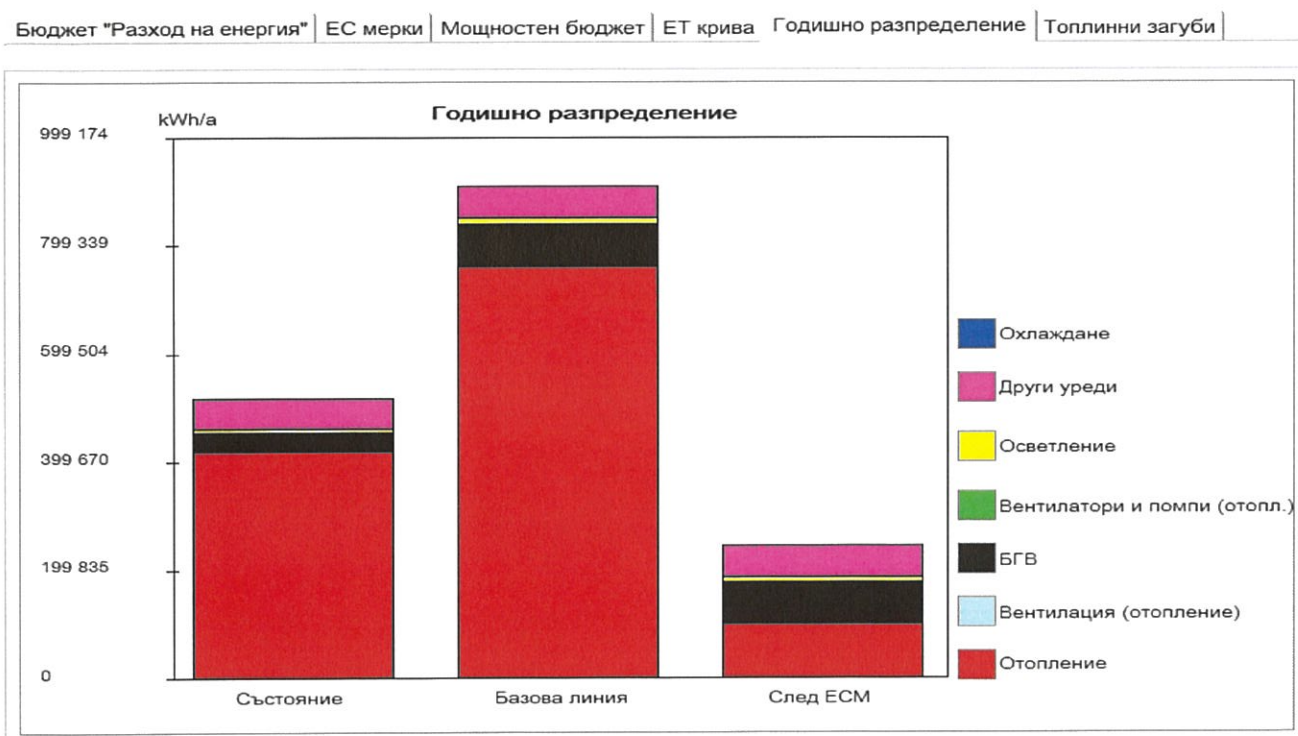


Връзката между разхода на енергия и външната температура може да се проследи от прозореца „ЕТ крива“ / фиг.2.29/



Фиг.2.29

Относителният дял на всеки отделен компонент, влияещ на енергопотреблението, е показан в прозореца „Годишно разпределение“:



Фиг.2.30

Списък на енергоспестяващи мерки

В таблица 2 са показани потенциалните годишни икономии след прилагане на ЕСМ (взети от прозореца „ЕС мерки“), като общите икономии (в kWh) са разпределени по видове потребна енергия – енергия от дърва за горене, енергия от въглища и електрическа енергия.

При изчисленията са заложили следните цени без ДДС.

- **Топлинна енергия от дърва за горене**

цена = 58 лв/ MWh

- **Електроенергия**

цена = 220 лв/ MWh

Въвеждането на ЕСМ в софтуерния продукт „Финансови изчисления“, е показано в долната таблица:

табл. 2

№	Наименование на енергоспестяващата мярка	Икономии	Анализ		
			Инвестиция	печалба	срок на откупуване
		kWh	лв.	лв.	години
1	Отопление U – стени	513 512	173604	37 935	4,58
2	Отопление U - покрив	50 407	62329	3 724	16,74
3	Отопление U – прозорци + Инфилтрация	60 452	99978	4 466	22,39
4	Отопление U - под	37 221	55387	2 750	20,14
5	Мерки по осветление	2 243	7020	493	14,23
	ОБЩО	663 835	398 317	49 367	8,07



II.6. Описание на ЕСМ

II.6.1. Топлоизолиране на стени

1. Съществуващо положение

Състоянието на стените видимо не е добро. Обобщения коефициент на топлопреминаване $U = 2,97 \text{ W/m}^2\text{K}$ е по-голям от нормативния за 2016г. - $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

2. Описание на мярката

Предвижда се пълно топлоизолиране на всички външни стени на сградата и конструктивно обличане на термомостовите. В последващото проектиране да се прецени за ограждащите конструкции с налична топлоизолация каква да е технологията за достигане на настоящите предписания.

Предвидена е каменна вата за разделянето на топлоизолацията с негорими ивици, съгласно изискванията на Наредба № Из – 1971 от 29.10.2009г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар. Избора на техническото решение се прави от последващото проектиране.

На топлоизолиране подлежат $2\,730 \text{ m}^2$ външни стени на сградата, като към съществуващите стени външно ще се добавят следните нови елементи:

- EPS с дебелина 10 см и $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ – закрепен с дюбели и лепило
- Каменна вата с дебелина 10 см и $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$
- Външна силиконова мазилка с дебелина 0,01м и $\lambda = 0,7 \text{ W/mK}$
- Запечатване на фугите между отделните входи, като по този начин създава термичен ефект и се предпазват от ветровия ефект ограждащите елементи на сградата във фугите.

В резултат на направените мерки коефициентът на топлопреминаване на стените ще се промени от $U = 2,97 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,279 \text{ W/m}^2\text{K}$.



3. Финансов анализ

Площ на стените	2 380,0 м ²
Изолиране стените с 10 см. EPS + грунд и силиконова мазилка	
Средна цена за м ² с труд и материали без ДДС	59,45 лв/м ²
Обща стойност без ДДС:	141 491 лв

Площ на стените	350,0 м ²
Изолиране стените с 10 см. Каменна вата + грунд и силиконова мазилка	
Средна цена за м ² с труд и материали без ДДС	63,18 лв/м ²
Обща стойност без ДДС:	22 113,0 лв

Обличане и затваряне на фугите между отделните входи.	
Обща стойност на мярката без ДДС:	10 000,0 лв

Обща стойност на мерките без ДДС:	163 604,0 лв
--	---------------------

При възлагането на строително-монтажни работи да се вземат предвид количествените сметки и спецификацията на материалите от инвестиционните проекти във фаза „Работен проект“ и да се спазват Таблиците с референтни стойности за допустимите дейности при изпълнение на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради!



II.6.2. Подмяна на дограма

1. Съществуващо положение

Дървената и метална дограма са в лошо състояние. Установени са големи фуги, които са причина за висока инфилтрация и значителни загуби на енергия.

Предвижда се подмяна на дограма на сградата с нова PVC троен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване $U=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$. Предвижда се обръщане на прозоръчните рамки с 2 см. топлоизолация EPS.

2. Описание на мярката

Цялата дограмата ще бъде подменена с нова PVC троен стъклопакет и коефициент на топлопреминаване $U=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$. Тази мярка се отразява освен на топлопреминаването през ограждащите елементи, но и на коефициента на инфилтрация. Обобщения коефициентът на топлопреминаване на дограмата ще стане $U=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

3. Финансов анализ

Площ на дограмата за подмяна	600 м ²
Средна цена за м ² на PVC дограма - с труд и материали	160 лв/ м ²
Обща стойност без ДДС:	96 000 лв

Площ	80,0 м ²
Изолиране с 2 см. Екструдирани пенополистирол	
Средна цена за м ² с труд и материали без ДДС	49,72 лв/ м ²
Обща стойност без ДДС:	3 977,60 лв

Обща стойност на мярката без ДДС:	99 977,6 лв
--	--------------------



При възлагането на строително-монтажни работи да се вземат предвид количествените сметки и спецификацията на материалите от инвестиционните проекти във фаза „Работен проект“ и да се спазват Таблиците с референтни стойности за допустимите дейности при изпълнение на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради!

II.6.3. Топлоизолиране на покрив

1. Съществуващо положение

Коефициентът на топлопреминаване на покрива $U = 1,302 \text{ W/m}^2\text{K}$, е по-голям от нормативната стойност за 2016г. $U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

2. Описание на мярката

На таванската плоча се полага екструдирен пенополистирен дебелина 10 см с $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. След тази ЕСМ обобщения коефициент на топлопреминаване ще стане $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Предвижда се топлоизолиране на стените на таванското помещение и на бордовете на покрива с 10 см. топлоизолация EPS с $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$.

3. Финансов анализ

Площ на покрива

Изолиране на покрив с 10 см. Ектрудиран 600,0 м²

пенополистирол и полагане на

хидроизолация

Средна цена за м² с труд и материали без

ДДС

54,34 лв/ м²

Обща стойност без ДДС:

32 640,0 лв



Площ на стените	500,0 м ²
Изолиране стените с 10 см. EPS + грунд и силиконова мазилка	
Средна цена за м ² с труд и материали без ДДС	59,45 лв/ м ²
Обща стойност без ДДС:	29 725,0 лв

Обща стойност на мярката без ДДС:	62 329,0 лв
--	--------------------

При възлагането на строително-монтажни работи да се вземат предвид количествените сметки и спецификацията на материалите от инвестиционните проекти във фаза „Работен проект“ и да се спазват Таблиците с референтни стойности за допустимите дейности при изпълнение на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради!

II.6.4. Топлоизолиране на под

1. Съществуващо положение

Коефициентът на топлопреминаване на пода $U = 1,18 \text{ W/m}^2\text{K}$, е по-голям от нормативната стойност за 2016г. $U = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

2. Описание на мярката

На подовата плоча се полага екструдирен пенополистирен дебелина 5 см с $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. След тази ЕСМ обобщения коефициент на топлопреминаване ще стане $0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Предвижда се топлоизолиране на цокъла на сутерена с 10 см. топлоизолация EPS и подмяна на дограма на сутерена.



3. Финансов анализ

Площ на пода	
Изолиране на пода с 5 см. Екструдиран пенополистирол и полагане на хидроизолация	600,0 м ²
Средна цена за м ² с труд и материали без ДДС	51,54 лв/м ²
Обща стойност без ДДС:	30 924 лв

Площ на стените	250,0 м ²
Изолиране стените с 10 см. EPS + грунд и силиконова мазилка	
Средна цена за м ² с труд и материали без ДДС	59,45 лв/м ²
Обща стойност без ДДС:	14 862,50 лв

Площ на дограмата за подмяна	60 м ²
Средна цена за м ² на PVC дограма - с труд и материали	160 лв/м ²
Обща стойност без ДДС:	9 600 лв

Обща стойност на мярката без ДДС:	55 386,50 лв
--	---------------------

При възлагането на строително-монтажни работи да се вземат предвид количествените сметки и спецификацията на материалите от инвестиционните проекти във



фаза „Работен проект“ и да се спазват Таблиците с референтни стойности за допустимите дейности при изпълнение на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради!

II.6.5. Мерки по осветлението в общите части на сградата

1. Съществуващо положение

Към настоящия момент част от осветлението е изгоряло а там където го има е с лампи с нажежаеми жички (на места е заменено с енергоспестяващи), което се управлява от стълбищен автомат. При включване светва цялото осветление на стълбищната клетка за няколко минути, без значение от наличната дневна светлина.

2. Описание на мярката

Следва да се проектира и изгради нова инсталация за осветление на общите части, което да включва и осветяване на междинните площадки, като при това да се предвиди LED осветление с датчици за движение. В проекта трябва да се направят светотехнически изчисления за доказване на нормативните изисквания предвидени в БДС EN 12464-1 Светлина и осветление [15].

3. Финансов анализ

Нови осветителни тела с LED осветление и датчици за движение :	4680 лв. без ДДС
Окабеляване и захранващи линии:	2340 лв. без ДДС
Обща стойност на мярката :	7020 лв. без ДДС

При възлагането на строително–монтажни работи да се вземат предвид количествените сметки и спецификацията на материалите от инвестиционните проекти във фаза „Работен проект“ и да се спазват Таблиците с референтни стойности за допустимите дейности при изпълнение на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради!



ТРЕТА ГЛАВА

ЗАКЛЮЧЕНИЕ



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От извършеното енергийно обследване на Жилищен блок №11, с местонахождение в гр. Тервел, ж.к. „Изгрев“, идент. №№ 72271.501.1373.3; 72271.501.1373.4; 72271.501.1373.5 при съществуващото състояние на сградата са направени следните изводи:

- Установен е ресурс за поддържане на нормативната температура в сградата, като едновременно с това се намалят разходите за отопление, което се равнява на **663 836 kWh/година** с екологичен еквивалент **59,59** тона спестени емисии CO₂.

Оценка на екологичния ефект от ЕСМ

№	Наименование на енергоспестяващата мярка	Икономии [kWh/a]	Спестени емисии CO ₂ [t]
1.	Отопление U - стени	513 512	44,83
2.	Отопление U - покрив	50 407	4,40
3.	Отопление U - прозорци	60 452	5,28
4.	Отопление U - под	37 221	3,25
5.	Мерки по осветление	2 243	1,84
			59,59

- През ограждащите елементи има големи топлинни загуби - покрив, външни стени, под и дограма. Нужно е да се предприемат енергоспестяващи мерки (ЕСМ), които да осигурят необходимия комфорт в сградата.

В тази връзка следва да се изготви работен проект съгласно допуските на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради за:

- подмяна на дограма - прозорци, врати, витрини, остъкления на терасите, входовете на сградата и др.;
- топлинно изолиране на външните ограждащи елементи (външни стени, покриви, подове, цокъл, термомостове, стени на таванско помещение, бордове на покрив, обръщане на прозорци и др.);
- да се извършат мерки по осветителната инсталация;

ВАЖНО!!! За качествено постигане на предписаните енергоспестяващи мерки е необходимо разработването на последващия инвестиционен проект, включващ пълни количествени сметки, спецификации и технологии на съпътстващи и предхождащи СМР, да е на база на:

- подробно архитектурно заснемане;
- обследване за установяване на техническите характеристики свързани с изискванията по чл. 169, ал. 1 (т. 1 - 5), ал. 3 и 4 от ЗУТ;
- настоящото обследване за енергийна ефективност.

При последващо обследване за установяване актуалния енергиен клас на енергопотребление да се има предвид, че се очакват количествени разлики във връзка с променените контури на сградата в следствие на положената топлоизолация и включването на настоящите тераси към отопляемите площи, а така също и от постигането на изискванията заложиени в нормативната уредба.

При възлагането на строително-монтажни работи да се вземат предвид количествените сметки и спецификацията на материалите от инвестиционните проекти във фаза „Работен проект“ и да се спазват Таблиците с референтни стойности за допустимите дейности при изпълнение на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради!

Към настоящия момент енергопотреблението на “Жилищен блок №11, с местонахождение в гр. Тервел, ж.к. „Изгрев““, по първична енергия, **съответства на клас на енергопотребление „G“**.

При реализиране на Енергоспестяващите мерки (ЕСМ), “Жилищен блок №11, с местонахождение в гр. Тервел, ж.к. „Изгрев““ по първична енергия, **ще съответства на клас на енергопотребление „С“**.



Настоящият доклад е изготвен въз основа на извършено обследване в периода февруари - март 2016г., от "ТРАУМИНВЕСТ" ЕООД, притежаващо Удостоверение № 00395 от 27.11.2014г. издадено от Агенцията за устойчиво енергийно развитие, чрез експерти – консултанти по енергийна ефективност, както следва:

В областта на
„Архитектурата и строителната
техника“:
- **инж. Милен Тодоров Минчев:**



В областта на „Топлотехниката“:
- **инж. Александър Маринов Маринов:**



В областта на „Електротехниката“:
- **инж. Живко Калчев Николов:**



Управител на „ТРАУМИНВЕСТ“ ЕООД:

/инж. Живко Николов/

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Закон за енергийната ефективност.
2. Наредба №7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради.
3. Наредба № 16-1594 от 13.11.2013 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради .
4. Наредба № Е-РД-04-2 от 22 януари 2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите
5. Постановление №18 от 2 февруари 2015г. за приемане на Национална програма за енергийна ефективност на многофамилните жилищни сгради, за условията и реда за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ по програмата и за определяне на органите, отговорни за реализацията ѝ.
6. Методическите указания по Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради.
7. Наредба №15 за техническите правила и нормативни актове за проектирани, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия.
8. Наредба № Из – 1971 от 29.10.2009г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.
9. Наредба № 8121з-647 от 1.10.2014 г. за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите.
10. Технически университет – гр. София, „Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради”, 2006 г..
11. Технически университет – гр. София, „Ръководство за изчисляване на годишния разход на енергия в сградите” , 2006 г. (в съответствие с Наредба №7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради).
12. Софтуерен продукт EAB Software – Версия НС 1.0, разработен от проф. д-р инж.Н.Калоянов.
13. Справочник по отопление, вентилация и климатизация – С. Стамов –части I, II и III.
14. Наредба 3 от 09.06.2004г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии.
15. БДС EN 12464-1 Светлина и осветление. Осветление на работните места.

Забележка: При изготвянето на настоящия доклад нормативните документи са използвани с последните им изменения.





УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 16067

Важи за 2016 година

ИНЖ. МИЛЕН ТОДОРОВ МИНЧЕВ

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

ПРОЕКТИРЕН ИНЖЕНЕР

включен в Регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 110/27.06.2014 г. по части:

КОНСТРУКТИВНА
ОРГАНИЗАЦИЯ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО

Зам. Председател на РК

Председател на КР

инж. Д. Димитров
инж. И. Карагезов
Председател на УС на КИИП
инж. Ст. Кинарев

2016





УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 16120

Важи за 2016 година

ИНЖ. АЛЕКСАНДЪР МАРИНОВ МАРИНОВ

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

ИНЖЕНЕР ПО ТОПЛОТЕХНИКА

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 94/30, 11.2012 г. по части:

ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ, КЛИМАТИЗАЦИЯ, ХЛАДИЛНА ТЕХНИКА, ТОПЛО И
ГАЗОСНАБДЯВАНЕ

Зам. Председател на РК

инж. Т. Димитров



Председател на УС на КИИП

инж. Ст. Кинарев

Председател на КР

инж. И. Каралеев

"ТРАУМИНВЕСТ" ЕООД
3 0887 816 996
ВАРНО С ОРИГИНАЛА

