„ВАЛЕО ИНВЕСТ“ ЕООД
Обследване за Енергийна ефективонсти и сертифициране на сгради

адрес: град Плевен, ул.“Гренадирска“ №63, офис 4, тел.0887246002; 0882255430; Email: valeo_invest@abv.bg
- ISO 9001:2008 - OHSAS 18001:2007 - ISO 14001:2004 -

ДОКЛАД ОТ ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Обект: Многофамилна жилищна сграда на ул.“Княз Батенберг“ №15, бл.26, с идентиф. № 80501.802.299.1, по плана на гр. Червен бряг



ВАЛЕО ИНВЕСТ
* ЕООД *
с. Згалево, обл. Плевен

Утвърдил : .....
/ Валери Попов /

Май 2016 год.

СЪДЪРЖАНИЕ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

2.1 Описание на сградата
2.2. Анализ на ограждащите елементи
2.3. Топлоснабдяване
2.3.1. Котелна инсталация
2.3.2. ВОИ
2.3.3. Вентилация и Климатизация
2.3.4. Битово горещо водоснабдяване
2.4. Енергопотребление
2.5. Осветителна инсталация
2.6. Други ел. консуматори

*3**. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА***

3.1. Създаване на модел на сградата
3.2. Калибриране
3.3. Нормализиране на модела.
3.4. Енергоспестяващи мерки по проекта
3.5. Описание на мерките
3.6. Технико-икономическа оценка на мерките

*4. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ***

ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото обследване за енергийна ефективност на сграда в експлоятация **Многофамилна жилищна сграда на ул.“Княз Батенберг“ №15, бл.26, с идентиф. №80501.802.299.1, по плана на гр. Червен бряг** има за цел да определи актуалното потребление на енергия на сградата и определи класа на енергопотребление и съответствието му с нормативните изисквания за енергийна ефективност. Да се издаде сертификат за енергийни характеристики на сграда в експлоатация, съгласно изискванията на Наредба № Е-РД-04-2 от 22.01.2016г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите и Наредба № Е-РД-04-1 от 22.01.2016г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради.

Обследването за енергийна ефективност включва следните основни етапи:

1. Подготвителен етап, по време на който се извършват дейностите:

а) оглед на сградата;

б) събиране и обработка на първична информация за сградата и за разход на енергия по видове горива и енергии и финансови разходи за енергия за представителен предходен период от време, но не по-малко от три календарни години, предхождащи обследването;

2. Етап на установяване на енергийните характеристики на сградата, по време на който се извършват дейностите:

а) анализ на съществуващото състояние и енергопотреблението;

б) изготвяне на енергийни баланси, определяне на базовото енергопотребление, анализ на текущото и базовото енергийно потребление, определяне на видовете измервания, които е необходимо да се направят в сградата, за да се установят характеристиките по основното й предназначение към момента на обследването, както и експлоатационните параметри на техническите системи, потребяващи енергия;

в) измервания за събиране на данни и подробна информация, необходима за инженерни изчисления на енергийните характеристики на ограждащите конструкции и елементи на сградата и за енергопреобразуващите процеси и системи;

г) обработване и детайлизиран анализ на данните, събрани от измерванията в сградата, и систематизирането им по начин, позволяващ изчисляване на енергийните й характеристики в съответствие с методиката от приложение № 3 в наредбата по чл. 31, ал. 4 ЗЕЕ;

д) анализ на съществуващата система за управление на енергопотреблението;

е) изчисляване на енергийните характеристики на сградата и определяне на потенциала за тяхното подобряване;

ж) анализ на възможностите за оползотворяване на енергията от възобновяеми източници и определяне на дела на възобновяемата енергия в общия енергиен баланс на сградата;

3. Етап на разработване на мерки за повишаване на енергийната ефективност, по време на който се извършват дейностите:

а) изготвяне на списък от мерки с оценен енергоспестяващ ефект за повишаване на енергийната ефективност;

б) определяне на годишния размер на енергоспестяването за всяка мярка, остойностяване на единични мерки, подреждане на мерките по показател „срок на откупуване“;

в) формиране на пакети от енергоспестяващи мерки, определяне на годишния размер на енергоспестяването за всеки пакет с отчитане на взаимното влияние на отделните мерки в пакета, технико-икономическа оценка на всеки от пакетите от мерки, определяне на класа на енергопотребление, съответстващ на изпълнението на всеки пакет, в т.ч. на инвестициите за неговото изпълнение;

г) сравнителен анализ на оценените пакети от мерки и определяне на икономически целесъобразния пакет от енергоспестяващи мерки за достигане на нормативно определения минимален клас на енергопотребление по скалата на класовете на енергопотребление за съответната категория сгради, към която сградата принадлежи по предназначение;

д) избор на пакет от енергоспестяващи мерки, съгласуван с възложителя, въз основа на който ще бъде издаден сертификатът за енергийни характеристики на сградата;

е) анализ и оценка на количеството спестени емисии CO2 в резултат на разработените мерки за повишаване на енергийната ефективност – оценката се извършва по потребна енергия и поотделно за всеки от разработените пакети с енергоспестяващи мерки;

4. Заключителен етап, по време на който се извършват дейностите:

а) изготвяне на доклад и резюме за отразяване на резултатите от обследването;

б) представяне на доклада и резюмето на собственика на сградата.

Анализът на възможностите за оползотворяване на енергията от възобновяеми източници се извършва по съотношението „разход-ползи“ и включва измервания, изчисления и оценка най-малко в следния обем:

1. идентифициране в процеса на обследването на сградата на енергопреобразуващите и енергопреносните системи с потенциал за подобряване на енергийните им характеристики чрез оползотворяване на енергия от възобновяеми източници;

2. техническа оценка на потенциала за оползотворяване на енергия от възобновяеми източници в системите за генериране на топлина и/или студ в сградата и в системите за

електроснабдяване;

3. събиране на информация и определяне на видовете възобновяеми източници, намиращи се в близост до сградата, включително проучване на данни за наличния потенциал на слънчевата енергия за района на местонахождение на сградата;

4. оценка на приложимите за сградата възобновяеми източници на енергия, систематизиране на информацията за наличния им потенциал, анализ на параметрите на източниците и оценка на техническите възможности за употребата им като ефективен енергиен ресурс в сградата;

5. оценка на енергоспестяващия ефект от оползотворяване на приложимите възобновяеми източници и определяне на дела на възобновяемата енергия в общия енергиен баланс на сградата;

6. определяне на прогнозната стойност на инвестициите за оползотворяване на енергията от възобновяеми източници в сградата;

7. оценка за икономическата целесъобразност на инвестициите за инсталиране на системи за оползотворяване на енергия от възобновяеми източници и препоръки към собственика на сградата въз основа на резултатите от оценката.

Мерките за повишаване на енергийната ефективност следва да са съобразени с предназначението на сградата и да отговарят на изискванията на наредбата по чл. 18, ал. 2 ЗЕЕ.

РЕЗУЛТАТИ ОТ ОБСЛЕДВАНЕТО

- Доклад от обследване за енергийна ефективност на сграда в експлоатация, разработен в обхват и съдържание в съответствие с изискванията на Наредба № Е-РД-04-1 от 22.01.2016г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради и Закон за енергийната ефективност (ЗЕЕ).
- Резюме на доклада от извършено обследване за енергийна ефективност на сграда - Приложение №2 към чл.13, ал.5 от от същата наредба и
- Сертификат за енергийните характеристики на сграда в експлоатация - Приложение №3 към чл.15, ал.1 от същата наредба.

МИНИМАЛЕН ЕКИП НА ОБСЛЕДВАНЕТО

- Строителен инженер/архитект
- Инженер по топлотехника
- Електроинженер

2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

Многофамилна жилищна сграда на ул.“Княз Борис I“ №49, бл.12, с идентиф. №80501.802.299.1, по плана на гр. Червен бряг е построена през 1977 год.

Сградата е съставена от 5 (пет) броя жилищни етажа по четири апартамента (два входа с по два апартамента), партерен етаж с гаражи и мази, сутеренен и тавански етаж. Сградата е с 2 стълбищни клетки.. Двата входа на сградата на ниво терен са обособени като пристроено едноетажно фоайе с общо помещение. Във вход А под ниво сутерен е обособено котелно помещение със складови стопанства.

Конструкцията е изградена по строителна система ППП.

Сутеренът е изграден от монолитен нулев цикъл, стоманобетонови външни ограждащи стени, ст. бетонови колони и шайби и тухлена зидария (25 см и 12 см за оформяне на мази). Жилищните етажи също са система ППП – стоманобетонови колони, шайби и общи плочи за двата входа с ограждане от фасадни стом. бетонови панели, като разпределението на сградата е реализирано с тухлена зидария (деб. 25 см за зидове между жилища и входове и 12 см за оформяне на помещения).

Стълбищните клетки са монолитни стоманобетонови (пълзящ кофраж).

Покривът е плосък, топъл, на две нива, първо ниво - тераса на кота под таванск помещения и второ ниво - над таванск и машинни помещения - изпълнен от стоманобетонова плоча, покрита с изолационни мателиали. Разпределението на таванските помещения е реализирано с тухлена зидария (25 см за ограждащи зидове и 12 см за оформяне на тавани). В подовата плоча над 5-ти етаж е налична частична топлоизолация от насипни изолационни материали. Отводняването е вътрешно с водоприемни воронки и вертикални водосточни тръби от Ф110.

Машинните помещения за асансьорните уредби на двата входа са на ниво таванск етаж, с достъп от последна площадка на стълбищната кула.

Външните стени са с пръскана вароциментова мазилка, с частично изпълнявана топлоизолационна система.

В част от сградата фасадната дограма е дървена, а в част от жилищата е подменена с нова PVC или алуминиева със стъклопакет. Дограмата в сутеренният и таванският етажи е стара дървена. Част от балконите са затворени (усвоени) с единично остъклена метална дограма или зидария с алуминиева и PVC дограма със стъклопакет.

Обитаемостта на сградата е 24 часа през делнични дни и 24 часа за почивни. В сградата са отчетени 18 човека живеещи. Капацитета на сградата е 80 човека.

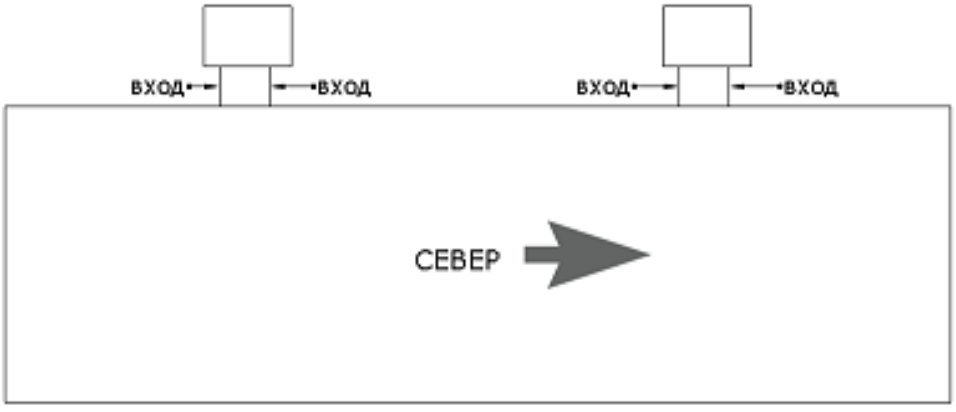
Основни климатични данни за района

Съгласно климатичното райониране на Република България, гр.Червен Бряг принадлежи към климатична зона 4, която се характеризира със следните климатични особености:

- продължителносто на отоплителния сезон е 189 дни;
- начало 16 Октомври- край 23 Април;
- Средна надморска височина за град Червен Бряг е 187м.;
- Отоплителни денградуси (DD) 2700 при средна температура в сградата 22`C;
- изчислителна външна температура -17 C.

Таблица 1

Данни за обекта			
Сграда (наименование)	*Многофамилна жилищна сграда на ул.“Княз Батенберг“ №15, бл.26, с идентиф. №80501.802.299.1, по плана на гр. Червен бряг*		
Адрес	*ул.“Княз Батенберг“ №15, бл.26, в гр. Червен бряг*		
Тип на сградата	Жилищен блок		
Собственост	Частна собственост		
Година на построяване	1977год.		
Брой обитатели	18		
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 Схема на сградата

ИЗГЛЕДИ НА СГРАДАТА



Снимка 1 -Фасада Север



Снимка 2 - Фасада Запад



Снимка 3 - Фасада Изток



Снимка 4 - Фасада Юг

2.1. ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА

Таблица 2 - **ГЕОМЕТРИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА – ОБЕКТ НА ОБСЛЕДВАНЕТО**

Застроена площ	**503**
Разгъната застроена площ	**3410.4**
Отопляема площ	**2396.7**
Бруто отопляем обем	**6711**
Нето отопляем обем	**5369**
Площ на външни стени	**1674.80**
Площ врати и прозорци	**558.81**
Площ на покрива	**484.92**
Площ на пода	**482.8**
Сума външни ограждащи елементи	**3201.33**

Таблица 3 - **Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади по типове**

Тип		Фасади по посоки								Общо
№	-	С	СИ	И	ЮИ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
1	А, м2	143.02		393.57		115.11		367.99		1019.69
	U,W/m2K	1.39		1.39		1.39		1.39		
2	А, м2	71.23		233.88		99.06		147.90		552.07
	U,W/m2K	0.47		0.47		0.47		0.47		
3	А, м2	17.76		30.21		17.65		37.42		103.04
	U,W/m2K	2.75		2.75		2.75		2.75		
Общо	А, м2	232.01		657.66		231.82		553.31		1674.80

Таблица 4 - **Строителни и топлофизични характеристики на подове по типове**

Тип		Под граничещ с външен въздух	Под над неотопляем сутерен	Под над отопляем сутерен	Под върху земя
	А,м2	38	444.8	-	-
	Р,м	79.6	111.6	-	-
	U,W/m2K	2,57	1.04	-	-

Таблица 5 - **Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове**

Характеристики по типове						U	A
№	$\delta^{вс}$	Gr	Pr	λ	Лекв		
-	м	-	-	W/mK	W/mK	W/m^2K	m^2
1						0.90	292.02
2						2.71	192.9

Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати

Дограмата по ограждащите елементи е четири типа: PVC и алуминиев профил с двоен стъклопакет, метална и дървена дограма.

Прозрачни ограждащи елементи				
	С	И	Ю	З
Площ А m2	14.37	226.81	14.85	302.78
U W/m2K	2.91	2.45	2.82	3.63
g пр	0.55	0.58	0.29	0.55

Различните типове прозорци и врати са посочени в **Таблица 8.**

2.2. АНАЛИЗ НА ОГРАЖДАЩИТЕ ЕЛЕМЕНТИ

ВЪНШНИ СТЕНИ

При направения оглед на сградата са заснети всички размери на външните ограждащи елементи. Външните стени на сградата са от три типа.

Тип 1 – Външна стена – Тухлен зид с вътрешна и външна варопясъчна мазилка с деб.30см..

Таблица - **Структура на стената тип 1**

	Материали	δ	λ	R
Външна Стена тип 1	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.030	0.870	0.034
	Зидария от кухи и решетъчни тухли на варо-пясъчен разтвор	0.250	0.520	0.481
	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.015	0.700	0.021
	Боя и шпакловъчна маса	0.005	0.410	0.012
	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	0.719

U_1=1.39 W/m^{2}K

Тип 2 – Външна стена – Тухлен зид с вътрешна и външна варопясъчна мазилка с деб.30см., топлоизолирана с EPS 5см.

Таблица - **Структура на стената тип 2**

	Материали	δ	λ	R
Външна Стена тип 2	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Експандиран полистирен EPS	0.050	0.035	1.429
	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.030	0.870	0.034
	Зидария от кухи и решетъчни тухли на варо-пясъчен разтвор	0.250	0.520	0.481
	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.015	0.700	0.021
	Боя и шпакловъчна маса	0.005	0.410	0.012
	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	2.147

U_2=0.47 W/m^{2}K

Тип 3 – Външна стена – Стоманобетон и външна мозайка с деб.30см..

Таблица - **Структура на стената тип 3**

Външна Стена тип 3	Материали	δ	λ	R
	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Мозайка	0.03	2.700	0.011
	Стоманобетон	0.250	1.630	0.153
	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.020	0.700	0.029
	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	0.363

U_3=0,47 W/m^{2}K

Обобщен коефициент на топлопреминаване се налага, тъй като стените са три типа.

$U_{об.}$=1.17 W/m^{2}K

Под

Установен са два типа под:

Тип 1 - под с стоманобетонова плоча при неотопляем етаж

подова плоча на отоплявания етаж	Материали	δ	λ	R
	Подова плоча вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.170
	Паркет	0.01	0.210	0.048
	Циментово-пясъчен разтвор	0.030	0.930	0.032
	Стоманобетон	0.180	2.000	0.090
	Подова плоча вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.170
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	0.510

Коефициент на топлопреминаване през пода на отоплявания етаж **U_f** 1.961 W/m^{2}K

подова плоча неотопляемия подземен етаж	Материали	δ	λ	R
	Подова плоча вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.170
	Стоманобетон	0.100	1.630	0.061
	Подова плоча вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.170
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	0.401

1. Определяне на пространствената характеристика на пода B' 7.97 m

Площ на пода на подземния етаж	**A**	**444.80**	**m^2**
Височина на стените в контакт със земята	**z'**	**0.40**	**m**
Височина на стените в контакт със външния въздух	**h**	**2.00**	**m**
Периметър на подземния етаж	**P**	**111.60**	**m**

2. Определяне на приведената дебелина	d_t	1.10	m
-дебелина на надземната част на вертикалната стена	**w**	**0.300**	**m**
-коефициент на топлопроводност на земята	λ	2.00	W/mK
-дълбочина на приземния етаж под нивото на терена	**z**	**0.20**	**m**

Стена граничеща със външен въздух	Материали	δ	λ	R
	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Пясъчник, кварц	0.03	2.040	0.015
	Стоманобетон	0.250	1.630	0.153
	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.020	0.700	0.029
	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	0.367

3. Коефициент на топлопреминаване през ограждащите конструкции и елементи на неотоплявания етаж, които граничат в външен въздух	U_w	2.73	W/m^2K
3.1. Площ на прозрачните ограждаши елементи	A_{win}	**9.36**	**m^2**
3.2. Коефициент на топлопреминаване на прозрачните ограждаши елементи	U_{win}	**2.65**	**W/m^2K**
Кратност на въздухообмен в подземния етаж	**n**	**0.20**	**h^{-1}**
Нетен обем на въздуха в подземния етаж	**V**	**854.02**	**m^2**

4. Коефициент на топлопреминаване през пода - U_{bf}

при (d_t+0.5z) < B' $U_{bf} = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t + 0{,}5z} \ln\left(\frac{\pi B'}{d_t + 0{,}5z} + 1\right)$ (3.30); **J_{bf}** **0.47**

при (d_t+0.5z) ≥ B' $U_{bf} = \frac{\lambda}{0{,}457 B' + d_t + 0{,}5z}$ (3.31). **U_{bf}** **не е изпълнено**

Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж	U_{bf}	0.47	W/m^2K

5. Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж- U_{bw}

Стена граничеща със земята	Материали	δ	λ	R
	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Стоманобетон	0.25	1.630	0.153
	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	0.323

6. Определяне на приведената дебелина d_w 0.65 m

-коефициент на топлопроводност на земята λ 2.00 W/mK

7. Определяне на действителния коефициент на топлопреминаване

при $d_w \geq d_t$ $$U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z}\left(1+\frac{0,5\,d_t}{d_t+z}\right)\ln\left(\frac{z}{d_w}+1\right) \quad (3.33);$$ **U_{bw}** **не е изпълнено**

при $d_w < d_t$ $$U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z}\left(1+\frac{0,5\,d_w}{d_w+z}\right)\ln\left(\frac{z}{d_w}+1\right) \quad (3.34).$$ **U_{bw}** **2.37**

Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж **U_{bw}** 2.37 W/m^2K

Действителен коефициент на топлопреминаване

$$\frac{1}{U}=\frac{1}{U_f}+\frac{A}{(AU_{bf})+(z\cdot PU_{bw})+(hPU_w)+(0,33nV)},m^2K/W \quad (3.38),$$ **U** **1.04** **W/m^2K**

U_1= 1.04 W/m²K

Тип 2 - под граничещ с външен въздух – еркер

	Материали	δ	λ	R
под - еркер	Подова плоча вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.170
	Мрамор, гранит, базалт (гранитогрес)	0.01	3.490	0.003
	Циментово-пясъчен разтвор	0.02	0.930	0.022
	Стоманобетон	0.18	1.630	0.110
	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.020	0.870	0.023
	Подова плоча външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	0.368

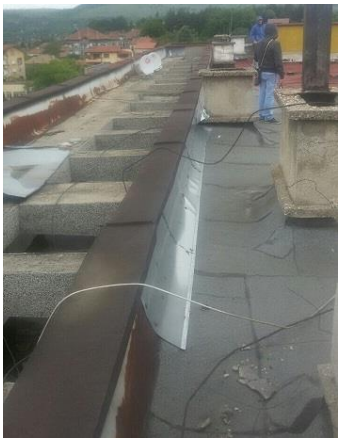
U_2 = 2.72 W/m²K

Обобщен коефициент на топлопреминаване се налага, тъй като пода е два типа.

$U_{об.}$=1.17 W/m²K

Покрив





В сградата са установени два типа покрива.

Тип 1 – стоманобетонова покривна конструкция, четирискатен покрив с подпокривно пространство с въздушен слой h > 0,30 m.

Преведена дебелина на въздушния слой $\delta_{вс}$=V'/A'	$\delta_{вс}$	1.72	m
Обем на подпокривното пространство по вътрешни р-ри	**V'**	**502.27**	**m^3**
Площ на подовата плоча на подпокривното пространство	**A'**	**292.02**	**m^2**

$$U_1 = \frac{1}{R_{si1} + \left(\sum_{j=1}^{n} \frac{\delta_j}{\lambda_j}\right) + R_{se1}} = \frac{1}{0{,}1 + \left(\sum_{j=1}^{n} \frac{\delta_j}{\lambda_j}\right) + R_{se1}}, W/m^2K \quad , \quad (3.58)$$

$$U_2 = \frac{1}{R_{si2} + \left(\sum_{j=1}^{n} \frac{\delta_j}{\lambda_j}\right) + R_{se2}} = \frac{1}{R_{si2} + \left(\sum_{j=1}^{n} \frac{\delta_j}{\lambda_j}\right) + 0{,}04}, W/m^2K \quad , \quad (3.59)$$

$$U_w = \frac{1}{R_{siw} + \left(\sum_{j=1}^{n} \frac{\delta_j}{\lambda_j}\right) + R_{sew}} = \frac{1}{0{,}13 + \left(\sum_{j=1}^{n} \frac{\delta_j}{\lambda_j}\right) + 0{,}04}, W/m^2K \quad , \quad (3.60)$$

	Материали	δ	λ	R
покрив таванска плоча	Покрив вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.100
	Циментово-пясъчен разтвор	0.000	0.930	0.000
	Екструдиран полистирен XPS	0.00	0.032	0.000
	Стоманобетон	0.180	1.63	0.110
	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.020	0.70	0.029
	R_{se1}	-	-	0.100
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	0.339

Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на последния етаж **U_1** 2.950 W/m^{2}K

покривна плоча от покривната конструкция	Материали	δ	λ	R
	Покрив външна повърхнос Rse	-	-	0.040
	Мушама битумна хидроизолационна	0.010	0.170	0.059
	Циментово-пясъчен разтвор	0.030	0.930	0.032
	Стоманобетон	0.180	0.170	1.059
	R_{si2}	-	-	0.170
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	1.360

Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча **U_2** 0.735 W/m^{2}K

Стена подпокривно пространство	Материали	δ	λ	R
	Външна стена външна повърхност Rse	-	-	0.040
	Варо-пясъчна мазилка (външна)	0.030	0.870	0.034
	Зидария от кухи и решетъчни тухли на варо-пясъчен разтвор	0.250	0.520	0.481
	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.020	0.70	0.029
	Външна стена вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.130
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	0.714

Коефициент на топлопреминаване на стените на подпокривното пространство **U_w** 1.401 W/m^{2}K

Съпротивление на топлопреминаване R_{se1} и R_{si2}

$$R_{se1} = R_{si2} = \frac{\delta_{вс}}{2\lambda_{екв}},\ m^2K/W \qquad (3.61).$$

$R_{se1}=R_{si2}$ **0.100**

Определяне на температурата на въздуха в подпокривното пространство

Средна обемна температура на сградата	θ_i	**20.00**	**°C**
Външна изчислителна температура	θ_e	**5.56**	**°C**
Площ на таванската плоча	A_1	**292.02**	**m^2**
Площ на покривната плоча	A_2	**292.02**	**m^2**
Площ на стените на покрива	A_W	**205.00**	**m^2**
Кратност на въздухообмен в подпокривното пространство	**n**	**0.20**	**h^{-1}**
Нетен обем на въздуха в подпокривното пространство	**V**	**502.27**	**m^2**

а) Определяне температурата в подпокривното пространство

$$\theta_u = \frac{\theta_i U_1 A_1 + \theta_e U_2 A_2 + \theta_e U_w A_w + \theta_e 0,33nV}{U_1 A_1 + U_2 A_2 + U_w A_w + 0,33nV},^\circ C \qquad (3.65),$$

θ_u 14.47 °C

б) Определяне на повърхностните температури

	θ_{se1}	16.10	°C
	θ_{si2}	13.35	°C

Стойност на коефициента на Грасхоф

$$Gr = \frac{g\beta\delta_{вс}^3\left(\theta_{se1} - \theta_{si2}\right)}{\nu^2} \qquad (3.64),$$

	Gr	2.44E+09	
Земно ускорение	**g**	9.80655	m/s^2
Коефициент на обемно разширение	**β**	0.0034769	K^{-1}
Кинематичен вискозитет на въздуха	**ν**	**1.40E-05**	**m^2/s**
Стойност на критерия на Прандтл	**Pr**	0.7054	
Произведение на двата критерия	**Gr.Pr**	1.72E+09	
Корекционен коефициент	**ε_k**	81.44	
Коефициент на топлопроводност на въздуха при θ_u	**λ**	**0.0260**	**W/mK**

Определяне на еквивалентния коефициент на топлопроводност на въздуха **$\lambda_{екв}$** 2.12 W/mK

Определяне на действителния коефициент на топлопреминаване

$$U_r = \frac{1}{\frac{1}{U_1} + \frac{A_1}{A_2U_2 + A_wU_w + 0{,}33nV}}, \ W/m^2K \qquad (3.57),$$

U_r **0.90** **W/m^2K**

U_1= 0.90 W/m^2K

Тип 1 – стоманобетонова покривна конструкция

	Материали	δ	λ	R
покрив таванска плоча Тип 2	Покрив външна повърхнос Rse	-	-	0.040
	Мушама битумна хидроизолационна	0.01	0.170	0.059
	Циментово-пясъчен разтвор	0.030	0.930	0.032
	Стоманобетон	0.180	1.630	0.110
	Варо-пясъчна мазилка (вътрешна)	0.02	0.700	0.029
	Покрив вътрешна повърхност Rsi	-	-	0.100
	Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция		ΣR_i	0.370

U_2= 2.71 W/m^2K

Обобщен коефициент на топлопреминаване се налага, тъй като покрива е два типа.

$U_{об.}$=0.82 W/m^2K

Прозорци и врати





В една част от апартаментите в сградата дограмата е стара дървена, слепена „тип-топ“, в друга част от жилищата е подменена с нова PVC и нова алуминиева с двоен стъклопакет. Дограмата в сутеренният етаж с мазите е стара дървена, слепена „тип-топ“. Входните врати на сградата са метални. Дограмата на стълбищната клетка на междинните нива е дървена.

Таблица 7- Различните типове прозорци и врати.

Тип						Фасада								Обща площ
						С		И		Ю		З		
Материал	a	b	A	U	g	A	n	A	n	A	n	A	n	
	m	m	m²	W/m²K	-	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²
дървена	0.75	0.58	0.44	2.65	0.55					0.87	2			0.87
дървена	0.75	0.58	0.44	2.65	0.55			7.83	18					7.83
дървена	0.75	0.58	0.44	2.65	0.55	0.87	2							0.87
дървена	0.75	0.58	0.44	2.65	0.55							4.79	11	4.79
дървена	0.76	1.40	1.06	2.65	0.58					2.13	2			2.13
дървена	0.75	0.58	0.44	2.65	0.55			0.87	2					0.87
дървена	0.87	1.36	1.18	2.65	0.58			7.10	6					7.10
дървена	0.76	1.40	1.06	2.65	0.58	2.13	2							2.13
дървена	1.18	1.35	1.59	2.65	0.58							1.59	1	1.59
ПВЦ	0.70	1.15	0.81	1.70	0.60					2.42	3			2.42
алуминиева	2.05	1.35	2.77	1.70	0.60			11.07	4					11.07
метална	0.90	1.60	1.44	6.66	0.65			2.88	2					2.88
дървена	1.65	1.38	2.28	2.65	0.58			18.22	8					18.22
дървена	0.75	1.38	1.04	2.65	0.58			8.28	8					8.28
метална	1.05	1.60	1.68	6.66	0.65			1.68	1					1.68
ПВЦ	2.05	1.35	2.77	1.70	0.60			66.42	24					66.42
ПВЦ	0.90	1.60	1.44	1.70	0.60			1.44	1					1.44
ПВЦ	0.60	0.55	0.33	1.70	0.60	0.33	1							0.33
ПВЦ	2.20	1.55	3.41	1.70	0.60							3.41	1	3.41

ПВЦ	1.75	1.35	2.36	1.70	0.60							28.35	12	28.35
ПВЦ	0.75	0.60	0.45	1.70	0.60							0.45	1	0.45
ПВЦ	0.85	1.35	1.15	1.70	0.60							10.33	9	10.33
метална	5.63	1.60	9.01	6.66	0.65							36.03	4	36.03
алуминиева	5.63	1.60	9.01	1.70	0.60							18.02	2	18.02
алуминиева	6.80	1.60	10.88	1.70	0.60							10.88	1	10.88
ПВЦ	0.70	1.15	0.81	1.70	0.60					1.61	2			1.61
ПВЦ	2.05	1.35	2.77	1.70	0.60			16.61	6					16.61
ПВЦ	2.50	1.60	4.00	1.70	0.60			8	2					8.00
алуминиева	2.50	1.60	4.00	1.70	0.60			8	2					8.00
метална	2.50	1.60	4.00	6.66	0.65			8	2					8.00
дървена	0.70	2.00	1.40	2.65	0.55			4.2	3					4.20
дървена	2.05	1.35	2.77	2.65	0.58			11.07	4					11.07
дървена	0.70	1.15	0.81	2.65	0.55	0.81	1							0.81
метална	6.80	1.60	10.88	6.66	0.65							21.76	2	21.76
дървена	1.75	1.35	2.36	2.65	0.58							7.09	3	7.09
дървена	0.85	1.35	1.15	2.65	0.55							3.44	3	3.44
алуминиева	1.75	1.35	2.36	1.70	0.60							4.73	2	4.73
алуминиева	0.85	1.35	1.15	1.70	0.60							2.30	2	2.30
ПВЦ	0.85	1.35	1.15	1.70	0.60							2.30	2	2.30
ПВЦ	1.75	1.35	2.36	1.70	0.60							4.73	2	4.73
ПВЦ	6.80	1.60	10.88	1.70	0.60							10.88	1	10.88
дървена	0.55	0.90	0.50	2.65	0.55			1.49	3					1.49
ПВЦ	2.50	1.60	4.00	1.70	0.60			16	4					16.00
ПВЦ	0.70	2.00	1.40	1.70	0.60			4.2	3					4.20
ПВЦ	0.70	1.15	0.81	1.70	0.60	1.61	2							1.61
ПВЦ	1.95	1.20	2.34	1.70	0.60							2.34	1	2.34
ПВЦ	5.63	1.60	9.01	1.70	0.60							9.01	1	9.01
ПВЦ	0.55	0.90	0.50	1.70	0.60			0.99	2					0.99
ПВЦ	1.70	1.35	2.30	1.70	0.60							4.59	2	4.59
ПВЦ	0.90	2.30	2.07	1.70	0.60							4.14	2	4.14
ПВЦ	0.85	1.35	1.15	1.70	0.60							1.15	1	1.15
алуминиева	5.35	1.60	8.56	1.70	0.60							8.56	1	8.56
дървена	2.05	1.35	2.77	2.65	0.55			5.54	2					5.54
ПВЦ	0.70	1.15	0.81	1.70	0.60	0.81	1							0.81
ПВЦ	6.80	1.60	10.88	1.70	0.60							10.88	1	10.88
дървена	0.85	1.35	1.15	2.65	0.55							1.15	1	1.15
дървена	1.75	1.35	2.36	2.65	0.55							2.36	1	2.36
дървена	0.90	1.35	1.22	2.65	0.55							1.22	1	1.22
дървена	1.70	1.35	2.30	2.65	0.55							2.30	1	2.30
дървена	0.90	2.30	2.07	2.65	0.55							2.07	1	2.07
ПВЦ	1.80	1.30	2.34	1.70	0.60							2.34	1	2.34
ПВЦ	0.70	2.00	1.40	1.70	0.60							1.40	1	1.40

ПВЦ	0.80	0.40	0.32	1.70	0.60							0.32	1	0.32
метална	6.80	1.60	10.88	6.66	0.65							10.88	1	10.88
дървена	0.60	0.75	0.45	2.65	0.55					0.45	1			0.45
дървена	0.60	0.75	0.45	2.65	0.55			4.5	10					4.50
дървена	0.50	0.50	0.25	2.65	0.55			1.5	6					1.50
дървнеа	0.60	0.75	0.45	2.65	0.55	0.45	1							0.45
дървена	0.60	0.75	0.45	2.65	0.55							5.40	12	5.40
Врати														0.00
метална	0.85	1.85	1.57	6.66	0.00					1.57	1			1.57
дървена	2.50	2.32	5.80	2.65	0.00					5.80	1			5.80
метална	1.45	2.05	2.97	6.66	0.50			5.95	2					5.95
дървена	0.90	1.90	1.71	2.65	0.00			3.42	2					3.42
дървена	2.50	2.32	5.80	2.65	0.00							23.20	4	23.20
метална	2.50	2.32	5.80	6.66	0.00							29.00	5	29.00
дървена	2.50	2.32	5.80	2.65	0.00	5.80	1							5.80
метална	0.85	1.85	1.57	6.66	0.00			1.57	1					1.57
метална	0.85	1.85	1.57	6.66	0.00	1.57	1							1.57
метална	0.85	1.85	1.57	6.66	0.00							9.44	6	9.44
						14.37		226.8		14.85		302.78		558.81

2.3. Топлоснабдяване

В сградата няма монтирана обща котелна инсталация. Отоплението се извършва самостоятелно за всеки отделен имот. Видовете гориво са следните: дърва за огрев, въглища и електроенергия. Монтирани са камини със и без водна риза, климатични сплит системи, и други електрически отоплителни тела (вентилаторни печки, маслени радиатори), видимо в добро състояние.





С енергоносител електрическа енергия се отоплява 1611 m3 от общия отопляем обем на разглежданата сграда. Уредите, предвидени за отопление са електрически печки, електрически радиатори и стайни климатизатори. Вътрешните тела на климатизаторите са монтирани на подходящи места в помещенията, а външните тела са монтирани на фасадите на сградата.



С енергоносител твърдо гориво / дърва за огрев и въглища / се отоплява 3758 m3 от общия отопляем обем на разглежданата сграда. Количеството изразходвано твърдо гориво за отопление не се отчита, а се определя на база ”закупено” по информация на обитателите. За нуждите на обследването, спрямо инсталираните мощности и коефициентите на полезно действие на уредите, предвидени за отопление, е определен КПД на топлоснабдяването 85,0%.

2.3.2. ВОИ

В сградата няма изградена обща тръбна отоплителна инсталация.

2.3.3. Вентилация и климатизация

В сградата няма изградени вентилационна и климатизационна инсталация.

2.3.4. Битово горещо водоснабдяване

В сградата няма изградена мрежа за централизирано подгряване на гореща вода за битови нужди. БГВ се осигурява чрез електрически бойлери 80l с мощност 3kW.



2.4. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Жилищният блок е съставен от 2 (два) входа – вход А с 6 (шест) броя жилищни етажа и вход Б със 6 (шест) броя жилищни етажа, с по два апартамента на всеки етаж.

Ел. захранването е осъществено от ТП, през разпределителна касета, с кабели тип САВТ 3х75+50 mm2. Във входа на ниво „избени помещения” има монтирани Главни разпределителни табли, захранващи ел. консуматорите на входа. При обследването се констатира неработещо заземление на Главните разпределителни табла. Нулевата шина не е изолирана спрямо корпуса на таблото. Таблото е метално, открит монтаж, В ГРТ е монтиран прекъсвач тип ВЛДК 200 А, високомощни предпазители, витлови стопяеми и автоматични предпазители и електромери отчитащи общият разнод, разхода на общи части на входа и индивидуални електромери. Част витловите стопяеми предпазители защитаващи кабелите на осветителната инсталация за общите части на входа (стълбища, коридори, избени помещения) и кабелите захранващи асансьорните ел. табла намиращи се в подпокривно помещение са сменени с автоматични..

Схемата на вътрешното електроснабдяване от главното разпределително табло до апартаментните ел. табла е осъществено по радиална схема на захранване, със заземяване тип TN-C, при която функциите на нулевия и неутралния проводник се осъществяват от един проводник по цялата дължина на мрежата. Захранващите проводници са тип ПВ-А2 6-10 mm2 и се защитават с предпазители в ГРТ. В главното разпределително табло са монтирани апартаметни електромери и витлови предпазители С 50А, защитаващи кабелите от ГРТ до апартаментните ел. табла.

Кабелите и проводниците в сградната инсталация са скрит монтаж изтеглени в тръби в улеи на стените и под мазилка. В сутерена и таванските помещения проводниците са монтирани с открит монтаж – частично в тръби от промазана хартия.

В помещение ”коридор” на всеки апартамент са монтирани апартаментни ел. табла. Във всяко апартаментно ел. табло са монтирани един главен предпазител (50А) и предпазители серия С (10,16 и 25А), защитаващи токовите кръгове в апартамента. Токовите кръгове са изпълнени с медни едножилни проводници тип ПВВМ-Б1 и ПКИ със сечение 2х2,5 mm2 за контактните излази и 2х1,5 mm2 за осветителните токови вериги.

2.5. Осветлителна инсталация





Осветителната инсталация в сградата е стара, видовете осветителните тела и мощностите са описани в таблица.

Таблица 8

ОСВЕТЛЕНИЕ												
Осветителни тела	Осветителни тела	Лампи/Пури в едно осветител	Лампи/Пури общо количеств	Работещи лампи/пури	Неработещи лампи/пури	Единична мощност на	Обща инсталирана мощност	Работен режим	Работен режим	Коефициент на едновреме	Разход на енергия	Разход на енергия
вид	брой	брой	брой		брой	W	W	ч/ден	дни/седм	k	Wh/едновр.	Wh/седм
ЛНЖ	55	1	55	55	0	75	4125	5	7	0.3	1237.5	144375
ЛНЖ	33	1	33	33	0	100	3300	5	7	0.3	990	115500
ЛНЖ	73	1	73	73	0	60	4380	5	7	0.3	1314	153300
ЕСЛ	32	1	32	32	0	20	640	5	7	0.3	192	22400
ЕСЛ 12V	8	1	8	8	0	10	80	5	7	0.3	24	2800
Общо	**201**		**201**	**201**	**0**		**12525**			**0.30**	3757.5	438375
									Работен режим ч/седм.			**35.0**
									Едновременна мощност W/m2			**1.6**

Общата инсталирана мощност на обекта за осветление е **12525** W.

Режимът на работа на осветлението е по 35 часа седмично. При коефициент на едновременност 0,40 инсталираната и едновременната мощност в сградата е **1,6 W/m**^{2}

2.6. Други ел. консуматори влияещи и невлияещи на топлинния баланс

Консуматорите в сградата се разделят на два вида: влияещи на топлинния баланс и невлияещи на топлинния баланс. Влиянието им зависи от собственото им топлоизлъчване, което не е с цел отопление на сградата и местоположението им във сградата.

Влияещите на топлинния баланс ел. консуматори са дадени в следната схема.

Общата инсталирана мощност на уредите влияещи на баланса **е 98300W**, коефициента на едновременност е 0.35. Едновременната мощноста в сградата е **14,2W/m**^{2}**.**

Таблица 9

УРЕДИ ВЛИЯЕЩИ НА ТОПЛИННИЯ БАЛАНС											
Уреди	Уреди	Работещи уреди	Не работещи уреди	Единична мощност	Обща инсталирана мощност	Обща работеща мощност	Работен режим	Работен режим	Коефициент на едновременност	Разход на енергия	Разход на енергия
вид	брой	брой	брой	W	W	W	ч/ден	дни/седм	k	Wh/еднов р.	Wh/седм
Компютри	12	0	0	250	3000	3000	1	5	0.3	900	15000
Микровълнова фурна	16	16	0	700	11200	11200	0.5	5	0.3	3360	28000
Абсорбатор	12	12	0	300	3600	3600	1	4	0.3	1080	14400
Фризер	1	1	0	1000	1000	1000	3	7	0.4	400	21000
Кафе машини	12	12	0	600	7200	7200	0.2	5	0.4	2880	7200
Телевизори	22	22	0	300	6600	6600	2	6	0.4	2640	79200
Хладилник	18	18	0	450	8100	8100	3	7	0.4	3240	170100
Готварска Печка	18	18	0	2000	36000	36000	2	4	0.3	10800	288000
Пералня	18	18	0	1200	21600	21600	1	3	0.4	8640	64800
Общо				**7500**	**98300**	**98300**			**0.35**	**33940**	**687700**
						Работен режим ч/седм.					**7.0**
						Едновременна мощност W/m2					**14.2**

Невлияещите на топлинния баланс ел. консуматори са дадени в следната схема.

Общата инсталирана мощност на уредите влияещи на баланса **е 6000W**, коефициента на едновременност е 0.4. Едновременната мощноста в сградата е **1 W/m**^{2}**.**

Таблица 10

УРЕДИ НЕВЛИЯЕЩИ НА ТОПЛИННИЯ БАЛАНС											
Уреди	Уреди	Работещи уреди	Не работещи уреди	Единична мощност	Актуално състояние работеща мощност	Обща инсталирана мощност	Работен режим	Работен режим	Коефициент на едновременност	Разход на енергия	Разход на енергия
вид	брой	брой	брой	W	W	W	ч/ден	дни/седм	k	р.	Wh/седм
електромотор	2	1	0	3000	6000	6000	0.5	7	0.4	2400	21000
Общо				**3060**	**6000**	**6000**			**0.40**	**2400**	**21000**
						Работен режим ч/седм.					**4**
						Едновременна мощност W/m2					**1.00**

Сградата е разположена в Климатична зона 4. Взети са реалните стойности за среднодневните температури за 2015 година. Външната изчислителна температура за региона е -17°С. Средната вътрешна температура в помещенията е 20°С.

На екипа, извършващ енергийното обследване бяха представени данни за консумираната ел. енергия, дърва за огрев и въглища в сградата за период от три години 2013г., 2014г. и 2015г.. За представителна година е взета 2015г.

Информацията за разхода на енергия е представена в таблици, както следва:

Таблица 10

ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА 2013 година									
Месец	Електроенергия			Отопление					Общо
				Дърва			Въглища		
-	kWh енергопотребление	kWh за отопление	kWh Общо	м3	kWh за отопление	Разходи в лева	тон	kWh за отопление	kWh общо
януари	0.00	0.00	0.00	95.00	167502.10	7125.00	3.00	17499.00	185 001.10
февруари	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
март	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
април	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
май	2 588.00	0.00	2 588.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2 588.00
юни	2 635.00	0.00	2 635.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2 635.00
юли	2 444.00	0.00	2 444.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2 444.00
август	2 321.00	0.00	2 321.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2 321.00
септември	2 999.00	0.00	2 999.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2 999.00
октомври	2 597.40	3 113.60	5 711.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5 711.00
ноември	2 597.40	4 387.60	6 985.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6 985.00
декември	2 597.40	4 408.60	7 006.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7 006.00
ОБЩО	**20779.20**	**11 909.80**	**32 689.00**	**95**	**167502.10**	**7125.00**	**3.0**	**17499.00**	**217 690.10**

Таблица 11

ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА 2014 година									
Месец	Електроенергия			Отопление					Общо
				Дърва			Въглища		
-	kWh енергопотребление	kWh за отопление	kWh Общо	м3	kWh за отопление	Разходи в лева	тон	kWh за отопление	kWh общо
януари	2 939.00	4 071.00	7 010.00	95.00	167502.10	7125.00	3.00	17499.00	192 011.10
февруари	2 939.00	4 526.00	7 465.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7 465.00
март	2 939.00	3 024.00	5 963.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5 963.00
април	2 939.00	2 064.00	5 003.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5 003.00
май	2 986.00	0.00	2 986.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2 986.00
юни	2 852.00	0.00	2 852.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2 852.00
юли	3 002.00	0.00	3 002.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3 002.00
август	2 986.00	0.00	2 986.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2 986.00
септември	2 869.00	0.00	2 869.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2 869.00
октомври	2 939.00	1 597.00	4 536.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4 536.00
ноември	2 939.00	2 830.00	5 769.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5 769.00
декември	2 939.00	5 426.00	8 365.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8 365.00
ОБЩО	**35268.00**	**23 538.00**	**58 806.00**	**95**	**167502.10**	**7125.00**	**3.0**	**17499.00**	**243 807.10**

Таблица 12

ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА 2015 година									
Месец	Електроенергия			Отопление					Общо
				Дърва			Въглища		
-	kWh енергопотребление	kWh за отопление	kWh Общо	м3	kWh за отопление	Разходи в лева	тон	kWh за отопление	kWh общо
януари	3 336.40	3 210.60	6 547.00	95.00	167502.10	7125.00	3.00	17499.00	191 548.10
февруари	3 336.40	2 559.60	5 896.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5 896.00
март	3 336.40	2 215.60	5 552.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5 552.00
април	3 336.40	1 666.60	5 003.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5 003.00
май	3 005.00	0.00	3 005.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3 005.00
юни	3 156.00	0.00	3 156.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3 156.00
юли	3 400.00	0.00	3 400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3 400.00
август	3 265.00	0.00	3 265.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3 265.00
септември	3 856.00	0.00	3 856.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3 856.00
октомври	3 336.40	1 629.60	4 966.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4 966.00
ноември	3 336.40	2 426.60	5 763.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5 763.00
декември	3 336.40	2 661.60	5 998.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5 998.00
ОБЩО	**40036.80**	**16 370.20**	**56 407.00**	**95**	**167502.10**	**7125.00**	**3.0**	**17499.00**	**241 408.10**

Таблица 13

ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА 2015 година													
Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух, θ_e	денградуси	Електроенергия			Отопление						Общо
							Дърва		Въглища		Електроенергия		
-	бр.	°C	DD	kWh енергопотребление	kWh за отопление	kWh Общо	м3	kWh за отопление	тон	kWh за отопление	kWh за отопление	kWh Общо за отопление	kWh общо
януари	31	1.9	530.10	3 336.40	3 210.60	6 547.00	95.00	167502.10	3.00	17499.00	3210.60	188211.70	191 548.10
февруари	28	2.3	467.60	3 336.40	2 559.60	5 896.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2559.60	2559.60	5 896.00
март	31	6.8	378.20	3 336.40	2 215.60	5 552.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2215.60	2215.60	5 552.00
април	23	12.2	156.40	3 336.40	1 666.60	5 003.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1666.60	1666.60	5 003.00
май	0		0.00	3 005.00	0.00	3 005.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3 005.00
юни	0		0.00	3 156.00	0.00	3 156.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3 156.00
юли	0		0.00	3 400.00	0.00	3 400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3 400.00
август	0		0.00	3 265.00	0.00	3 265.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3 265.00
септември	0		0.00	3 856.00	0.00	3 856.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3 856.00
октомври	15	10.9	121.50	3 336.40	1 629.60	4 966.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1629.60	1629.60	4 966.00
ноември	30	9.8	276.00	3 336.40	2 426.60	5 763.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2426.60	2426.60	5 763.00
декември	31	5.5	418.50	3 336.40	2 661.60	5 998.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2661.60	2661.60	5 998.00
ОБЩО	**189**	**49.4**	**2348.30**	**40036.80**	**16 370.20**	**56 407.00**	**95**	**167502.10**	**3.0**	**17499.00**	**16370.20**	**201371.30**	**241408.10**

Таблица 14

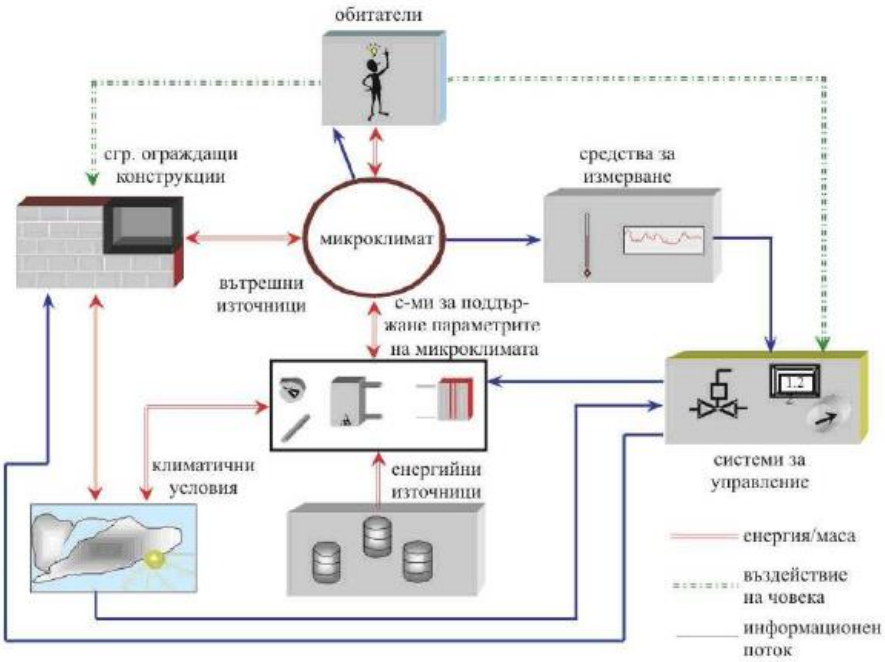
Климатична зона 4			
	бр дни	Средно-месечна температура на външния въздух, θ_e	
			DD
януари	31	-0.2	595.2
февруари	28	1.3	495.6
март	31	5.7	412.3
април	23	12.7	144.9
октомври	15	12.8	93.0
ноември	30	6.2	384.0
декември	31	0.4	576.6
			2701.6
		$q_{калибрирано}$	**96.7**

На долната фигура е изобразено разпределението на потребената енергия и разхода на гориво по видове общо за периода на 2015г.



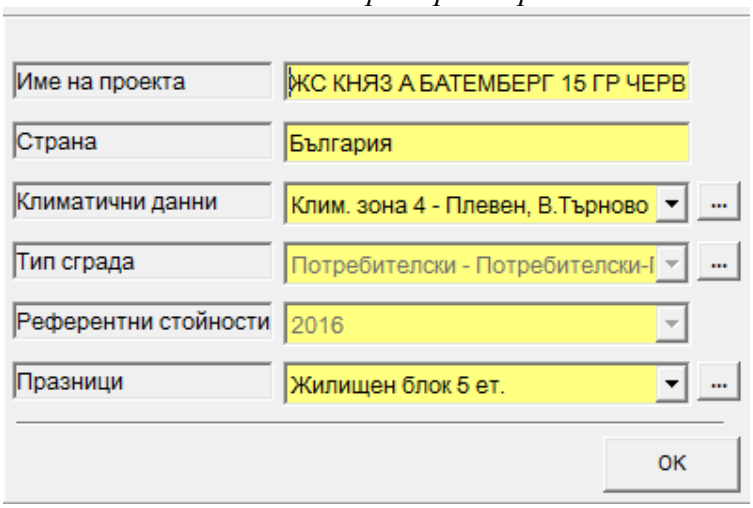
3. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

При създаването на модела сградата се разглежда като интегрирана система както е показано на долната фигура.



Общите входни данни, които се въвеждат, се отнасят до избора на климатични данни (географски район), тип на сградата, режима на използването, характеристиките на ограждащите елементи.

3.2. Създаване модел на сградата



Еталон на сградата

Настройки - климатични данни | Настройки - еталонни данни | Настройки - празници

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		Потребителски-Потребител
Състояние		2 016
отопл. h/ден през раб. дни		24,0
отопл. h/ден през съботите		24,0
отопл. h/ден през неделите		24,0
хора h/ден през раб. дни		24,0
хора h/ден през съботите		24,0
хора h/ден през неделите		24,0
Външни стени	m²	1 675
Стени север	m²	0
Стени изток	m²	0
Стени юг	m²	0
Стени запад	m²	0
Прозорци	m²	589
Площ прозорци север	m²	0
Площ прозорци изток	m²	0
Площ прозорци юг	m²	0
Площ прозорци запад	m³	0
Покрив	m²	485
Под	m²	483,00
Отопляема площ	m²	2 397,00
Отопляем обем	m³	5 369,00
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	46,00
Фактор на формата		1,24

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,40
U - покрив	W/m²K	0,30
U - под	W/m²K	0,50
Коеф. на енергопрем.		0,56
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	20,0
Темп. с понижение	°C	15,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	90,0
Относ. площ прозорци	%	23,9

Вентилация (отопл.)		
Работен режим	h/week	0,0
Дебит	m³/m²h	1,75
Темп. на подаване	°C	18,5
Рекуперация	%	0,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Овлажняване	-	40,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	664,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	90,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	96,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	35,0
Едновр.мощност	W/m²	1,6

Вентилатори, помпи		
Вент., мощност	W/m²	0,00
Помпи вентилация	W/m²	0,00
Помпи отопление	W/m²	0,09
Е_П / ЕМ	%	96,00

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	7,00
Едновр.мощност	W/m²	14,2

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	4,0
Едновр.мощност	W/m²	1,00

Обитатели	W/m²	0,90

Потребителски - Потребителски-Потр | 0 | 2 016

Запис | Редакция | Изход | Да

Еталонните стойности на основните параметри на сградата са в съответствие с нормите залегнали в Наредба № Е-РД-04-2 за енергийните характеристики на обектите от 22.01.2016 год и промените в Наредба 7 за енергийна ефективност на сгради от май 2015 г..

Промените се отнасят и до режимите на работа и мощността на осветителната инсталация, режима на работата и мощността на консуматори тип “разни – влияещи на баланса” и тип “разни – не влияещи на баланса”. Окончателният вид на таблицата с данните за еталона на сградата е показан на фиг „Еталонен файл“ и таблица за еталона на сградата за 2016 г.

Строителни и топлофизични характеристики на външните ограждащи елементи по фасади

Фасада Север

Север | Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Североза

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
143,02	1,39	14,37	2,91	0,55	1
71,23	0,47				
17,76	2,75				

Обща площ на фасадата: 246,38 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
232,01	1,21	14,37	2,91	0,55

Фасада Запад

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Североза

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
367,99	1,39	302,78	3,63	0,56	1
147,90	0,47				
37,42	2,75				

Обща площ на фасадата: 856,09 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
553,31	1,24	302,78	3,63	0,56

Фасада Изток

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Североза

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
393,57	1,39	226,81	2,45	0,58	1
233,88	0,47				
30,21	2,75				

Обща площ на фасадата: 884,47 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
657,66	1,13	226,81	2,45	0,58

Фасада Юг

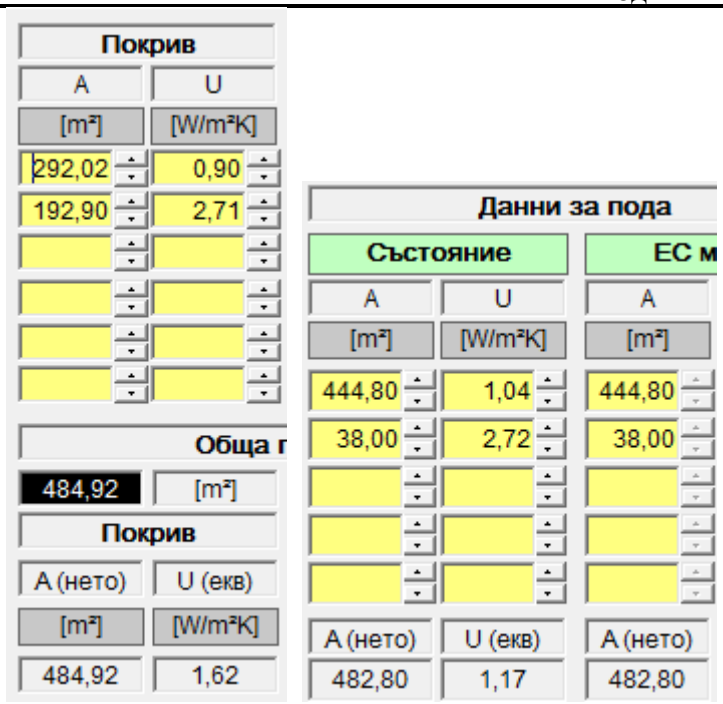
Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Североз

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
115,11	1,39	14,85	2,82	0,56	1
99,06	0,47				
17,65	2,75				

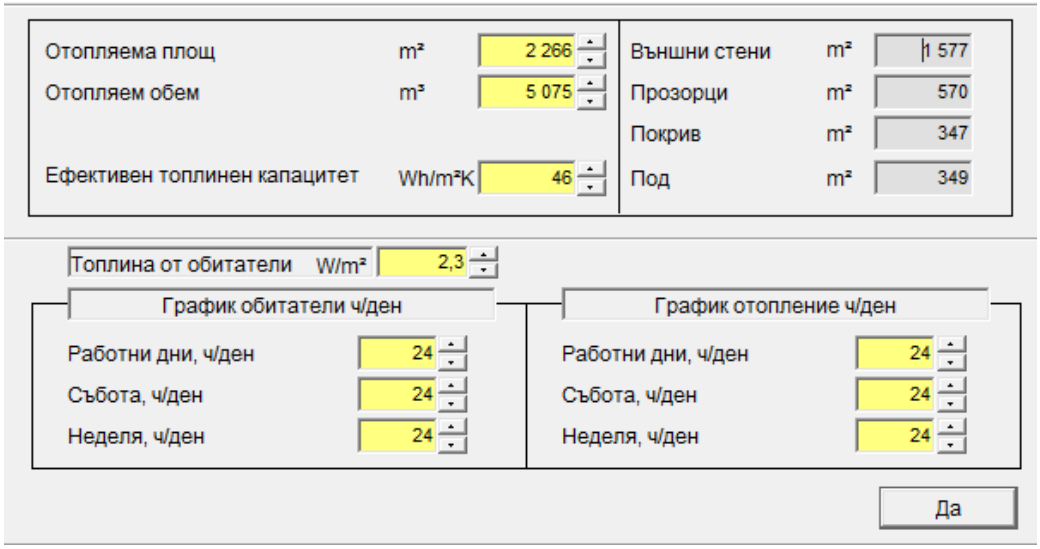
Обща площ на фасадата: 246,67 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
231,82	1,10	14,85	2,82	0,56

Покрив **Под**



Данни за сградата



Отопление

Параметър	Еталон		Състояние
1. Отопление		**48,9**	**kWh/m²a**
U - стени	0,28	W/m²K	1,17 >
U - прозорци	1,40	W/m²K	3,11 >
U - покрив	0,30	W/m²K	1,62 >
U - под	0,50	W/m²K	1,17 >
Фактор на формата	0,60	-	0,60
Относ. площ прозорци	23,3	%	23,3
Коеф. на енергопрем.	0,56	-	0,57 >
Инфилтрация	0,50	1/h	0,66
Проектна темп.	20,0	°C	13,2
Темп. с понижение	15,0	°C	15,0
Приноси от			
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00 ...
Осветление		kWh/m²a	1,17 ...
Други		kWh/m²a	2,07 ...
Сума 1		**kWh/m²a**	**71,7**
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	95,0
Автом. управление	97,0	%	95,7
Е П / ЕМ	96,0	%	96,0
Сума 2		**kWh/m²a**	**82,2**
КПД на топлоснабд.	90,0	%	85,0
Сума 3		**kWh/m²a**	**96,7**

Битово горещо водоснабдяване

Параметър	Еталон		Състояние
3. БГВ		**27,4**	**kWh/m²a**
БГВ - консумация	664	l/m²a	200
Темп. разлика	30,0	°C	30,0
Годишно след смесване		**m³**	**479**
Сума 1		**kWh/m²a**	**6,9**
Ефект.разпред.мрежа	90,0	%	90,0
Автом. управление	97,0	%	97,0
Е_П / ЕМ	96,0	%	96,0
Сума 2		**kWh/m²a**	**8,2**
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0
Сума 3		**kWh/m²a**	**8,2**

Осветление

Параметър	Еталон		Състояние
4. Вентилатори и помпи	**0,4**	**kWh/m²a**	
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00
Помпи вентилация	0,00	W/m²	0,00
Помпи отопление	0,09	W/m²	0,08
Е_П / ЕМ	96	%	96,00
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,4**
5. Осветление	**2,8**	**kWh/m²a**	
Работен режим	35	ч/седм.	35
Едновр.мощност	1,60	W/m²	1,60
Сума 3		**kWh/m²a**	**2,8**

Разни

6. Разни									
6.1 Разни влияещи на баланса	**5,0**	**kWh/m²a**							
Работен режим	7	ч/седм.	7	7	+5 ч/седм.	=	3,60	7	
Едновр.мощност	14,20	W/m²	14,20	14,20	+1 W/m²	=	0,36	14,20	
Сума 3		**kWh/m²a**	**5,0**	**5,0**				**5,0**	
6.2 Разни невлияещи на баланса	**0,2**	**kWh/m²a**							
Работен режим	4	ч/седм.	4	4	+5 ч/седм.	=	0,05	4	
Едновр.мощност	1,00	W/m²	1,00	1,00	+1 W/m²	=	0,20	1,00	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,2**	**0,2**				**0,2**	

3.2. Калибриране

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

Референтният разход на енергия за отопление е получен по формулата:
където:

Q2015 - разход на енергия за отопление за периода I 2015 - XII 2015 kWh
DDensi - денградуси по климатичната база данни за климатична зона 6
DD2015- денградуси за периода I 2015- XII 2015
Au- отопляема площ на сградата, m2

$$\text{Реф.разход} = \frac{(Q2015^* DDensi)}{(DD2015 * Au)} = 96,7$$

Състоянието на месечното потребление на топлина, построена по данните от програмата съвпада със състоянието, построено по предоставените за сградата данни при стойност на инфилтрацията 0,66 h-1 и средна температура в сградата през отопляемия сезон 13,2ºC. При това положение специфичния разход за отопление е в размер на 96,7 kWh/m2y.

Климатична зона 4			
	бр дни	Средно-месечна температура на външния въздух, θ_e	
			DD
януари	31	-0.2	595.2
февруари	28	1.3	495.6
март	31	5.7	412.3
април	23	12.7	144.9
октомври	15	12.8	93.0
ноември	30	6.2	384.0
декември	31	0.4	576.6
			2701.6
		$q_{калибрирано}$	**96.7**

3.3. Нормализиране на модела.

В колона „Базова линия” определяме разхода на енергия, която е необходима 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 на разхода на енергия.

При нормализиране на модела се задава изискваната температура 20ºC.

Параметър	Еталон		Състояние		Базова линия
1. Отопление	**48,9**	**kWh/m²a**			
U - стени	0,28	W/m²K	1,17	>	1,17
U - прозорци	1,40	W/m²K	3,11	>	3,11
U - покрив	0,30	W/m²K	1,62	>	1,62
U - под	0,50	W/m²K	1,17	>	1,17
Фактор на формата	0,60	-	0,60		0,60
Относ. площ прозорци	23,3	%	23,3		23,3
Коеф. на енергопрем.	0,56	-	0,57	>	0,57
Инфилтрация	0,50	1/h	0,66		0,66
Проектна темп.	20,0	°C	13,2		20,0
Темп. с понижение	15,0	°C	15,0		15,0
Приноси от					
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00	...	0,00
Осветление		kWh/m²a	1,17	...	1,97
Други		kWh/m²a	2,07	...	2,79
Сума 1		**kWh/m²a**	**71,7**		**142,8**
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0		100,0
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	95,0		95,0
Автом. управление	97,0	%	95,7		95,7
Е_П / ЕМ	96,0	%	96,0		96,0
Сума 2		**kWh/m²a**	**82,2**		**163,6**
КПД на топлоснабд.	90,0	%	85,0		85,0
Сума 3		**kWh/m²a**	**96,7**		**192,4**

Нормализиране на БГВ.

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия
3. БГВ	**27,4**	**kWh/m²a**		
БГВ - консумация	664	l/m²a	200	664
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0
Годишно след смесване		**m³**	**479**	**1 592**
Сума 1		**kWh/m²a**	**6,9**	**22,9**
Ефект.разпред.мрежа	90,0	%	90,0	90,0
Автом. управление	97,0	%	97,0	97,0
Е_П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0
Сума 2		**kWh/m²a**	**8,2**	**27,4**
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0
Сума 3		**kWh/m²a**	**8,2**	**27,4**

Нормализиране на осветлението.

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия
4. Вентилатори и помпи	**0,4**	**kWh/m²a**		
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00
Помпи вентилация	0,00	W/m²	0,00	0,00
Помпи отопление	0,09	W/m²	0,08	0,08
E_П / EM	96	%	96,00	96,00
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,4**	**0,4**
5. Осветление	**2,8**	**kWh/m²a**		
Работен режим	35	ч/седм.	35	35
Едновр.мощност	1,60	W/m²	1,60	2,00
Сума 3		**kWh/m²a**	**2,8**	**3,5**

3.4. Енергоспестяващи мерки по проекта

В резултат на анализа на енергопотреблението при нормализираното състояние се оформят три групи мерки за намаряване на разходите на енергия:

1. Подобряване на топлотехническите характеристики на ограждащите елементи:

   - Топлоизолация на стени;
   - Топлоизолация на покрива;
   - Топлоизолация на пода;
   - Подмяна на дограма

2. ЕСМ по системи за осветление.

3. Изграждане на соларна инсталация за топла вода.

Енергоспестяващи мерки се въвеждат чрез съответни стойности на конкретните параметри в графите ЕС мерки.

Фасада Север

Север | Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Североз

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
143,02	1,39	14,37	2,91	0,55	1
71,23	0,47				
17,76	2,75				

Обща площ на фасадата

246,38 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
232,01	1,21	14,37	2,91	0,55

ЕС мерки

143,02	0,27	14,37	2,48	0,55	1
71,23	0,27				
17,76	0,27				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
232,01	0,27	14,37	2,48	0,55

Фасада Запад

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Североза

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
367,99	1,39	302,78	3,63	0,56	1
147,90	0,47				
37,42	2,75				

Обща площ на фасадата

856,09 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
553,31	1,24	302,78	3,63	0,56

ЕС мерки

367,99	0,27	302,78	2,16	0,56	1
147,90	0,27				
37,42	0,27				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
553,31	0,27	302,78	2,16	0,56

Фасада Изток

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Североза

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
393,57	1,39	226,81	2,45	0,58	1
233,88	0,47				
30,21	2,75				

Обща площ на фасадата

884,47 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
657,66	1,13	226,81	2,45	0,58

ЕС мерки

393,57	0,27	226,81	1,46	0,58	1
233,88	0,27				
30,21	0,27				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
657,66	0,27	226,81	1,46	0,58

Фасада Юг

Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Североза

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
115,11	1,39	14,85	2,82	0,56	1
99,06	0,47				
17,65	2,75				

Обща площ на фасадата

246,67 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
231,82	1,10	14,85	2,82	0,56

ЕС мерки

115,11	0,27	14,85	2,45	0,56	1
99,06	0,27				
17,65	0,27				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
231,82	0,27	14,85	2,45	0,56

Покрив **Под**

Покрив	
A [m²]	U [W/m²K]
292,02	0,90
192,90	2,71

Обща п	
484,92	[m²]

Покрив	
A (нето) [m²]	U (екв) [W/m²K]
484,92	1,62

292,02	0,30
192,90	0,25

A (нето)	U (екв)
484,92	0,28

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A [m²]	U [W/m²K]	A [m²]	U [W/m²K]
444,80	1,04	444,80	0,47
38,00	2,72	38,00	0,25
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
482,80	1,17	482,80	0,45

Отопление

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление	**48,9**	kWh/m²a					
U - стени	0,28	W/m²K	1,17 >	1,17	+ 0,1 W/m²K = 6,49	0,27 >	57,24
U - прозорци	1,40	W/m²K	3,11 >	3,11	+ 0,1 W/m²K = 2,17	1,89 >	25,96
U - покрив	0,30	W/m²K	1,62 >	1,62	+ 0,1 W/m²K = 1,88	0,28 >	24,74
U - под	0,50	W/m²K	1,17 >	1,17	+ 0,1 W/m²K = 1,87	0,45 >	13,24
Фактор на формата	0,60	-	0,60	0,60		0,60	
Относ. площ прозорци	23,3	%	23,3	23,3		23,3	
Коеф. на енергопрем.	0,56	-	0,57 >	0,57		0,57 >	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,66	0,66	+ 0,1 1/ h = 7,08	0,50	11,12
Проектна темп.	20,0	°C	13,2	20,0	+ 1 °C = 15,45	20,0	
Темп. с понижение	15,0	°C	15,0	15,0	+ 1 °C = 0,00	15,0	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление		kWh/m²a	1,17 ...	1,97 ...		1,56 ...	
Други		kWh/m²a	2,07 ...	2,79 ...		2,61 ...	
Сума 1		**kWh/m²a**	**71,7**	**142,8**		**44,6**	
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0	%	95,7	95,7		95,7	
Е П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
Сума 2		**kWh/m²a**	**82,2**	**163,6**		**51,1**	
КПД на топлоснабд.	90,0	%	85,0	85,0		85,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**96,7**	**192,4**		**60,1**	

Осветление

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи	**0,4**	**kWh/m²a**					
Вентилатори	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00	W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,09	W/m²	0,08	0,08	+1 W/m² = 4,75	0,08	
Е_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00	
Сума 3		**kWh/m²a**	**0,4**	**0,4**		**0,4**	
5. Осветление	**2,8**	**kWh/m²a**					
Работен режим	35	ч/седм.	35	35	+1 ч/седм. = 0,10	35	
Едновр.мощност	1,60	W/m²	1,60	2,00	+1 W/m² = 1,78	1,70	0,53
Сума 3		**kWh/m²a**	**2,8**	**3,5**		**3,0**	

БГВ мерки

Параметър	Еталон		Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ	**27,4**	**kWh/m²a**					
БГВ - консумация	664	l/m²a	200	664	+ 10 l/m² = 0,41	664	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		**m³**	**479**	**1 592**		**1 592**	
Сума 1		**kWh/m²a**	**6,9**	**22,9**		**22,9**	
Ефект.разпред.мрежа	90,0	%	90,0	90,0		90,0	
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**	**8,2**	**27,4**		**27,4**	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		207,0	14,14
Сума 3		**kWh/m²a**	**8,2**	**27,4**		**13,2**	

ЕС мерки

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

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

Референтни стойности 2016

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	57,24	137 216	137 216
1. Отопление: U - прозорци	25,96	62 214	62 214
1. Отопление: U - покрив	24,74	59 292	59 292
1. Отопление: U - под	13,24	31 746	31 746
1. Отопление: Инфилтрация	11,12	26 666	26 666
3. БГВ: КПД на топлоснабд.	14,14	33 902	33 902
5. Осветление: Едновр.мощност	0,53	1 276	1 276
Общо - отопление	146,98	352 312	352 312

ПАКЕТ 1								
ECM	Мярка	Икономии				Инвестиции	Срок на откупуване	
		Топлинна енергия kWh	Ел. Енергия kWh	Спестени емисии CO2 тона	Парични средства лв	лв		
B.1	**Топлинно изолиране на външни стени**	**137216.00**		**18.11**	**8049.87**	**109892.40**	**13.65**	
B.5	**Подмяна на прозорци и врати**	**88880.00**		**11.73**	**5214.21**	**57820.88**	**11.09**	
B.3	**Топлинно изолиране на покрив**	**59292.00**		**7.83**	**3478.41**	**34882.20**	**10.03**	
B.4	**Топлинно изолиране на под**	**31746.00**		**4.19**	**1862.40**	**30108.00**	**16.17**	
C.12	**ECM за оползотворяване на енергия от възобновяеми източници**	**0.00**	**33902.00**	**27.77**	**5593.83**	**102660.00**	**18.35**	
C.13	**ECM по система за осветление**	**0.00**	**1276.00**	**1.05**	**210.54**	**2720.00**	**12.92**	
	Общо	**317134.00**	**35178.00**	**70.67**	**24409.26**	**338083.48**	**13.85**	
		352312.00						

При анализ на предложените потенциални мерки се установи, че е възможно монтирането на слънчеви колектори с инсталация за БГВ.

Отчетени са възможности за въвеждане на мерки по изграждане на слънчеви панели за производство на енергия от слънчева енергия за собствени нужди.

Съгласно методическите указания на Региони в растеж ще се финансира икономически най-ефективният пакет от енергоспестяващи мерки за сградата, с който се постига клас на енергопотребление „С“ в съответствие с ба № Е-РД-04-2 от 22.01.2016г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

Предлагаме пакет 1 от всички 6 мерки да бъде реализиран, с който се постига енергиен клас „В“.

ПАКЕТ 2								
ECM	Мярка	Икономии				Инвестиции	Срок на откупуване	
		Топлинна енергия kWh	Ел. Енергия kWh	Спестени емисии CO2 тона	Парични средства лв	лв		
B.1	**Топлинно изолиране на външни стени**	**137216.00**		**18.11**	**8049.87**	**109892.40**	**13.65**	
B.5	**Подмяна на прозорци и врати**	**88880.00**		**11.73**	**5214.21**	**57820.88**	**11.09**	
B.3	**Топлинно изолиране на покрив**	**59292.00**		**7.83**	**3478.41**	**34882.20**	**10.03**	
B.4	**Топлинно изолиране на под**	**31746.00**		**4.19**	**1862.40**	**30108.00**	**16.17**	
C.13	**ЕСМ по система за осветление**	**0.00**	**1276.00**	**1.05**	**210.54**	**2720.00**	**12.92**	
	Общо	**317134.00**	**1276.00**	**42.90**	**18815.43**	**235423.48**	**12.51**	
		318410.00						

Бюджет „Разход на енергия” Пакет 1

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

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

Референтни стойности 2016

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	48,9	96,7	231 741	192,4	461 238	60,1	144 104
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	27,4	8,2	19 755	27,4	65 586	13,2	31 684
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,4	0,4	911	0,4	911	0,4	911
5. Осветление	2,8	2,8	6 807	3,5	8 509	3,0	7 233
6. Разни	5,2	5,2	12 570	5,2	12 570	5,2	12 570
Общо (отопление)	84,8	113,4	271 784	229,0	548 813	82,0	196 501
Обща отопляема площ	2 397						

В раздел – Бюджет “Мощност” са отразени съответните стойности на максималната мощност за отоплението преди и след въвеждането на ЕСМ.

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

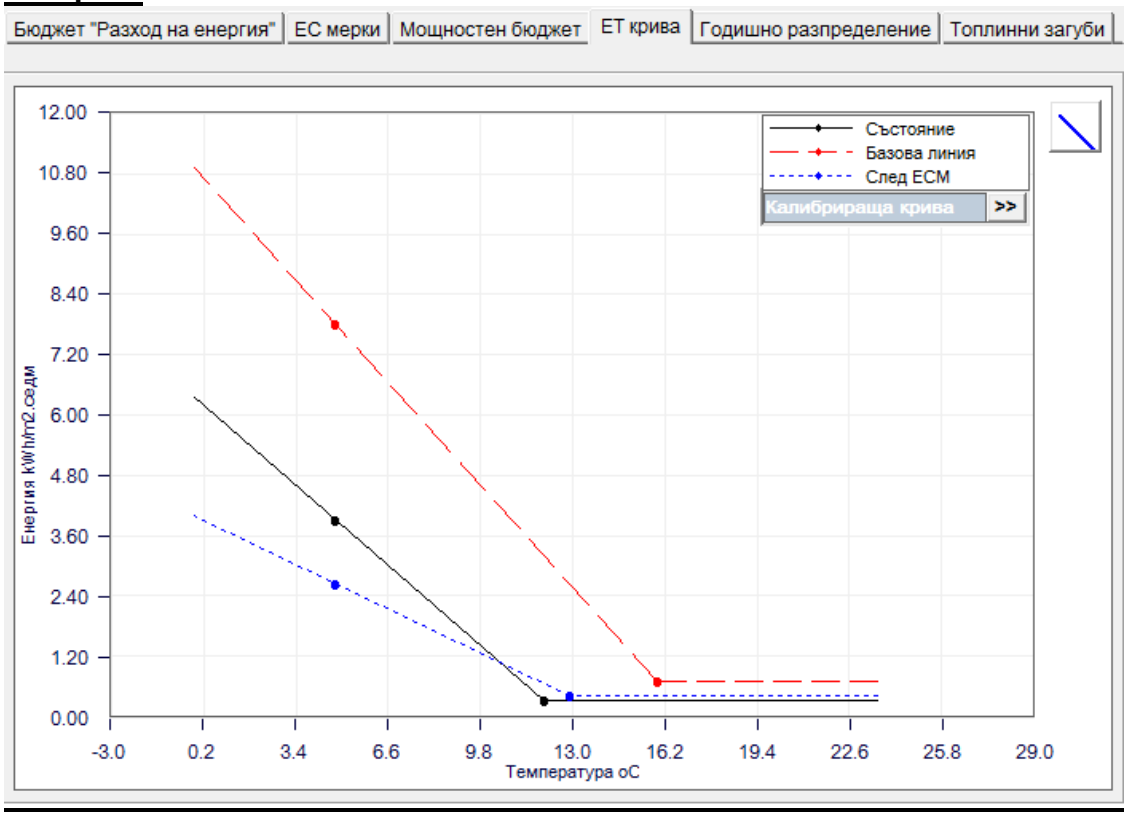
Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново

Референтни стойности 2016 Изчислителна температура -17,0

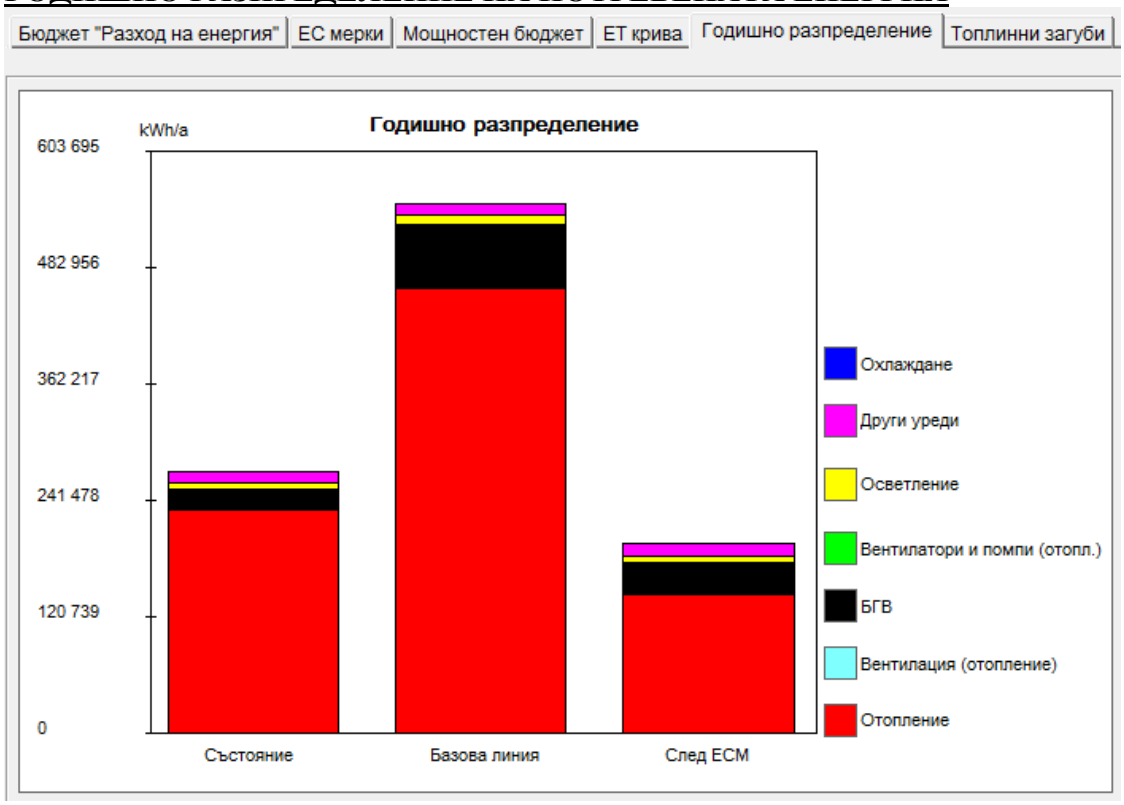
Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	78,8	189	96,5	231	42,8	103
2. Вентилация (отопл.)	21,1	51	21,1	51	21,1	51
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,1	0	0,1	0	0,1	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Връзката между разхода на енергия и външната температура се определя от прозореца “ЕТ крива”, а от прозореца “Годишно разпределение” се сравняват разходите на топлинна енергия преди и след ЕСМ.

ЕТ крива



ГОДИШНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ПОТРЕБЕНАТА ЕНЕРГИЯ



Топлинни загуби

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

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

Референтни стойности 2016

	Състояние		След ЕСМ	
Топлинни загуби през/от	**H W/K**	**H' W/m²K**	**H W/K**	**H' W/m²K**
Външни стени	1 960	0,82	452	0,19
Врати и прозорци	1 738	0,73	1 057	0,44
Покрив	786	0,33	136	0,06
Под	565	0,24	217	0,09
Инфилтрация	1 205	0,50	913	0,38
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	**6 254**	**2,61**	**2 775**	**1,16**

В таблицата са идентифицирани мерките, приложението на които ще доведе до икономия на енергия в обекта.

ПАКЕТ 1								
ECM	Мярка	Икономии				Инвестиции	Срок на откупуване	
		Топлинна енергия kWh	Ел. Енергия kWh	Спестени емисии CO2 тона	Парични средства лв	лв		
B.1	**Топлинно изолиране на външни стени**	**137216.00**		**18.11**	**8049.87**	**109892.40**	**13.65**	
B.5	**Подмяна на прозорци и врати**	**88880.00**		**11.73**	**5214.21**	**57820.88**	**11.09**	
B.3	**Топлинно изолиране на покрив**	**59292.00**		**7.83**	**3478.41**	**34882.20**	**10.03**	
B.4	**Топлинно изолиране на под**	**31746.00**		**4.19**	**1862.40**	**30108.00**	**16.17**	
C.12	**ЕСМ за оползотворяване на енергия от възобновяеми източници**	**0.00**	**33902.00**	**27.77**	**5593.83**	**102660.00**	**18.35**	
C.13	**ЕСМ по система за осветление**	**0.00**	**1276.00**	**1.05**	**210.54**	**2720.00**	**12.92**	
	Общо	**317134.00**	**35178.00**	**70.67**	**24409.26**	**338083.48**	**13.85**	
		352312.00						

3.5. Описание на енергоспестяващи мерки

Мярка В.1 – Топлинно изолиране на външни стени 1674,8 м^2

1. Съществуващо положение

Външните фасадни стени тип-1 и тип-2 са топлинно неизолирани. Стена тип 3 е топлоизолирана с EPS 5см.

2.Описание на мярката

Топлинно изолиране на стени ТИП 1 – 1019,69м^2 с EPS с дебелина 10см. с λ=0.033 W/mK, което да намали коефициента на топлопреминаване на тези стени от U=1,39W/m^{2}K до U=0,28 W/m^{2}K.

Топлинно изолиране на стени ТИП 2 – 552,07 м^2 с EPS с дебелина 5см. с λ=0.033 W/mK, което да намали коефициента на топлопреминаване на тези стени от U=0,47W/m^{2}K до U=0,28 W/m^{2}K.

Топлинно изолиране на стени ТИП 3 – 103,04 м^2 с XPS с дебелина 10м. с λ=0.031 W/mK, което да намали коефициента на топлопреминаване на тези стени от U=2,37W/m^{2}K до U=0,28 W/m^{2}K.

Влаганите топлоизолационни материали трябва да отговарят на БДС EN 13163 - Топлоизолационни продукти за сгради продукти от експандиран полистирен (EPS), произведени в заводски условия.

В случай, че при последващото проектиране се заложи остъкляване на част от терасите при постигане на естетическа визия на фасадите, то последните ще се считат за външен ограждащ елемент и трябва да постигнат изискванията за енергийна ефективност - към външни стени U=0.28W/m2K, изчислено и отразено в инвестиционния проект по енергийна ефективност, а остъклените части ще са PVC дограма с петкамерен профил и двоен стъклопакет с нискоемисийно стъкло U=1.4W/m2K.

3.Финансов анализ на мярката

В остойностяване на мярката е включено изграждането на цялостна топлоизолационна система със всички съпътстващи към нея дейности.

ECM	Мярка	Икономии				Инвестиции	Срок на откупуване
		Топлинна енергия kWh	Ел. Енергия kWh	Спестени емисии CO2 тона	Парични средства лв	лв	
В.1	**Топлинно изолиране на външни стени**	**137216.00**		**18.11**	**8049.87**	**109892.40**	**13.65**

Оценка на екологичния ефект на избраните мерки
18,11 тона спестени емисии CO2:

Тази оценка се получава като се умножи икономията на енергия kWh с еквивалента на CO2 емисии кг CO2/kWh от съответния вид енергия. Коефициентите се отчитат от Наредба Е-РД-04-2 от 22.01.2016г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

ECM	Мярка	Икономия kWh	Вид енергиен ресурс	Икономия kWh	Екологичен еквивалент	Спестени емисии
					gCO2/kWh	t
B.1	Топлинно изолиране на външни стени	137216.00	Дърва за огрев	114137.26	0.043	4.91
			Въглища	11923.96	0.341	4.07
			Ел.енергия	11154.78	0.819	9.14
				137216.00	**0.132**	**18.11**

Мярка В.5 – Подмяна на прозорци и врати 262,82 м^2

1. Съществуващо положение

Дограмата по ограждащите елементи е четири типа: PVC и алуминиев профил с двоен стъклопакет, метална и дървена дограма. Голяма част от дограмата е метална и дървена, което води до големи топлинни загуби.

2.Описание на мярката

Подмяна на 262,82 м^2 стара дървена и метална дограма и алуминиева дограма (неотговаряща на изискванията за енергийна ефективност) със PVC дограма петкамерна със стъклопакет от нискоемисийно стъкло с максимално U=1,40 W/m2K.

Влаганите продукти трябва да отговарят на следните стандарти -БДС EN 14351-1/NA - Врати и прозорци БДС ISO 18292 - Енергийни характеристики на остъклени системи за жилищни сгради.

В случай, че при последващото проектиране се заложи остъкляване на част от терасите при постигане на естетическа визия на фасадите, то последните ще се считат за външен ограждащ елемент и трябва да постигнат изискванията към външни стени U=0.28W/m2K, отразено в инвестиционния проект по енергийна ефективност, а остъклените части ще са PVC дограма с петкамерен профил и двоен стъклопакет с нискоемисийно стъкло U=1.4W/m2K.

3.Финансов анализ на мярката

В остойностяване на мярката са включени и съпътстващите дейности като монтиране на подпрозоречни дъски, обръщане на отвори около прозорци и др.

ECM	Мярка	Икономии				Инвестиции	Срок на откупуване
		Топлинна енергия kWh	Ел. Енергия kWh	Спестени емисии CO2 тона	Парични средства лв	лв	
B.5	**Подмяна на прозорци и врати**	**88880.00**		**11.73**	**5214.21**	**57820.88**	**11.09**

Оценка на екологичния ефект на избраните мерки
11,73 тона спестени емисии CO2:

Тази оценка се получава като се умножи икономията на енергия kWh с еквивалента на CO2 емисии кг CO2/kWh от съответния вид енергия. Коефициентите се отчитат от Наредба Е-РД-04-2 от 22.01.2016г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

ECM	Мярка	Икономия kWh	Вид енергиен ресурс	Икономия kWh	Екологичен еквивалент	Спестени емисии
					gCO2/kWh	t
B.5	Подмяна на прозорци и врати	88880.00	Дърва за огрев	73931.03	0.043	3.18
			Въглища	7723.60	0.341	2.63
			Ел.енергия	7225.38	0.819	5.92
				88880.00	**0.132**	**11.73**

Мярка В.3 – Топлинно изолиране на покрив 484,92 м2

1. Съществуващо положение

Покривът на сградата е топлинно неизолиран. Таванската конструкция е стоманобетонова плоча. Покривът на места е копроментиран.

2.Описание на мярката

Топлинно изолиране на покрив – 292,02 м^2 с XPS 7см. 10см. с λ=0,032 W/m^{2}K и направа на армирана циментова замазка, което да намали коефициента на топлопреминаване на покрива от U=0,90 W/m^{2}K на U=0,30W/m^{2}K.

Топлинно изолиране на покрив – 192,9 м^2 с XPS 12см. с λ=0,033 W/m^{2}K, направа на армирана циментова замазка и полагане на PVC мембрана, което да намали коефициента на топлопреминаване на покрива от U=2,71 W/m^{2}K на U=0,25W/m^{2}K.

3.Финансов анализ на мярката

ECM	Мярка	Икономии				Инвестиции	Срок на откупуване
		Топлинна енергия kWh	Ел. Енергия kWh	Спестени емисии CO2 тона	Парични средства лв	лв	
B.3	**Топлинно изолиране на покрив**	**59292.00**		**7.83**	**3478.41**	**34882.20**	**10.03**

Оценка на екологичния ефект на избраните мерки
7,83 тона спестени емисии CO2:

Тази оценка се получава като се умножи икономията на енергия kWh с еквивалента на CO2 емисии кг CO2/kWh от съответния вид енергия. Коефициентите се отчитат от Наредба Е-РД-04-2 от 22.01.2016г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

ECM	Мярка	Икономия kWh	Вид енергиен ресурс	Икономия kWh	Екологичен еквивалент	Спестени емисии
					gCO2/kWh	t
B.3	Топлинно изолиране на покрив	**59292.00**	Дърва за огрев	49319.51	0.043	2.12
			Въглища	5152.43	0.341	1.76
			Ел.енергия	4820.06	0.819	3.95
				59292.00	**0.132**	**7.83**

Мярка В.4 – Топлинно изолиране на под 482,8 м2

1. Съществуващо положение

Пода на сградата е топлинно неизолиран.

2.Описание на мярката

Топлинно изолиране на таванската плоча на сутерена – 444,8 м2 с каширана вата 5см. λ=0,045W/m^2K, което да намали коефициента на топлопреминаване на пода от U=1,04 W/m^2K на U=0,47W/m^2K.

Топлинно изолиране на еркери – 38 м2 с XPS 12см. λ=0,033 W/m^2K, което да намали коефициента на топлопреминаване на пода от U=2,72 W/m^2K на U=0,25W/m^2K.

3.Финансов анализ на мярката

ECM	Мярка	Икономии				Инвестиции	Срок на откупуване
		Топлинна енергия kWh	Ел. Енергия kWh	Спестени емисии CO2 тона	Парични средства лв	лв	
В.4	**Топлинно изолиране на под**	**31746.00**		**4.19**	**1862.40**	**30108.00**	**16.17**

Оценка на екологичния ефект на избраните мерки
4,19 тона спестени емисии CO2:

Тази оценка се получава като се умножи икономията на енергия kWh с еквивалента на CO2 емисии кг CO2/kWh от съответния вид енергия. Коефициентите се отчитат от Наредба Е-РД-04-2 от 22.01.2016г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

ECM	Мярка	Икономия kWh	Вид енергиен ресурс	Икономия kWh	Екологичен еквивалент	Спестени емисии
					gCO2/kWh	t
В.4	Топлинно изолиране на под	**31746.00**	Дърва за огрев	26406.55	0.043	1.14
			Въглища	2758.70	0.341	0.94
			Ел.енергия	2580.75	0.819	2.11
				31746.00	**0.132**	**4.19**

Мярка С.12 – Енергоспестяващи мерки за оползотворяване на енергия от възобновяеми източници

1. Съществуващо положение

БГВ се осигурява чрез електрически бойлери 80l с мощност 3kW.

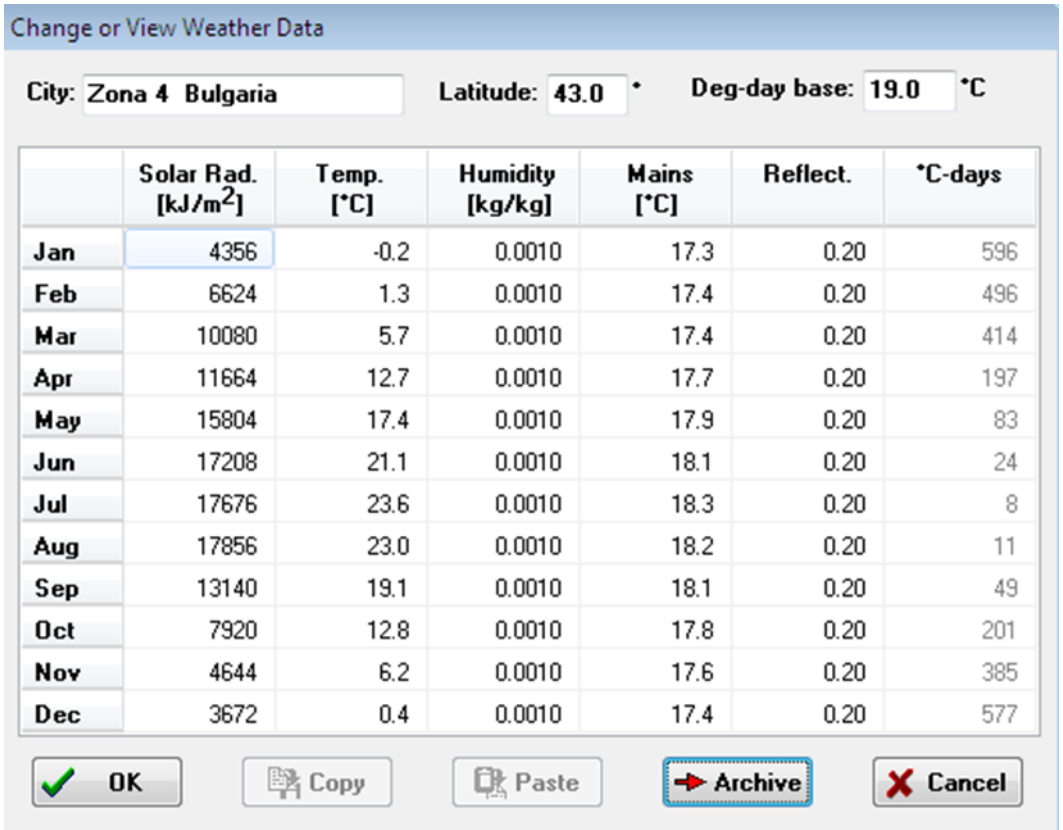
2.Описание на мярката

Мярката предвижда изграждане на 2 броя соларни инсталации за топла вода по една за всеки вход. Технически параметри на соларната инсталация: Ще се монтират 20 броя плоски селективни колектора с площ 2,15м2, абсорбираща повърхност 1,94м2, обем на топлоносителя 1,6л, акумулиращ съд 3000литра - водогреен бойлер с две серпентини и електронагревател за доподгряване. Инсталацията да се окомплектова с тръбна мрежа, помпена група, управление и разширителен съд.

Изчисляване на икономията от използване на слънчева енергия.

В изчисленията са използвани база данни за климатична зона, средномесечна дневна сумарна радиация върху хоризонтална повърхност, средномесечни средни температури и фактор на облачност. При пресмятанията е използван програмен продукт основан на метода F-Chart за оценка на дела на слънчевата енергия при загряване на вода за БГВ.

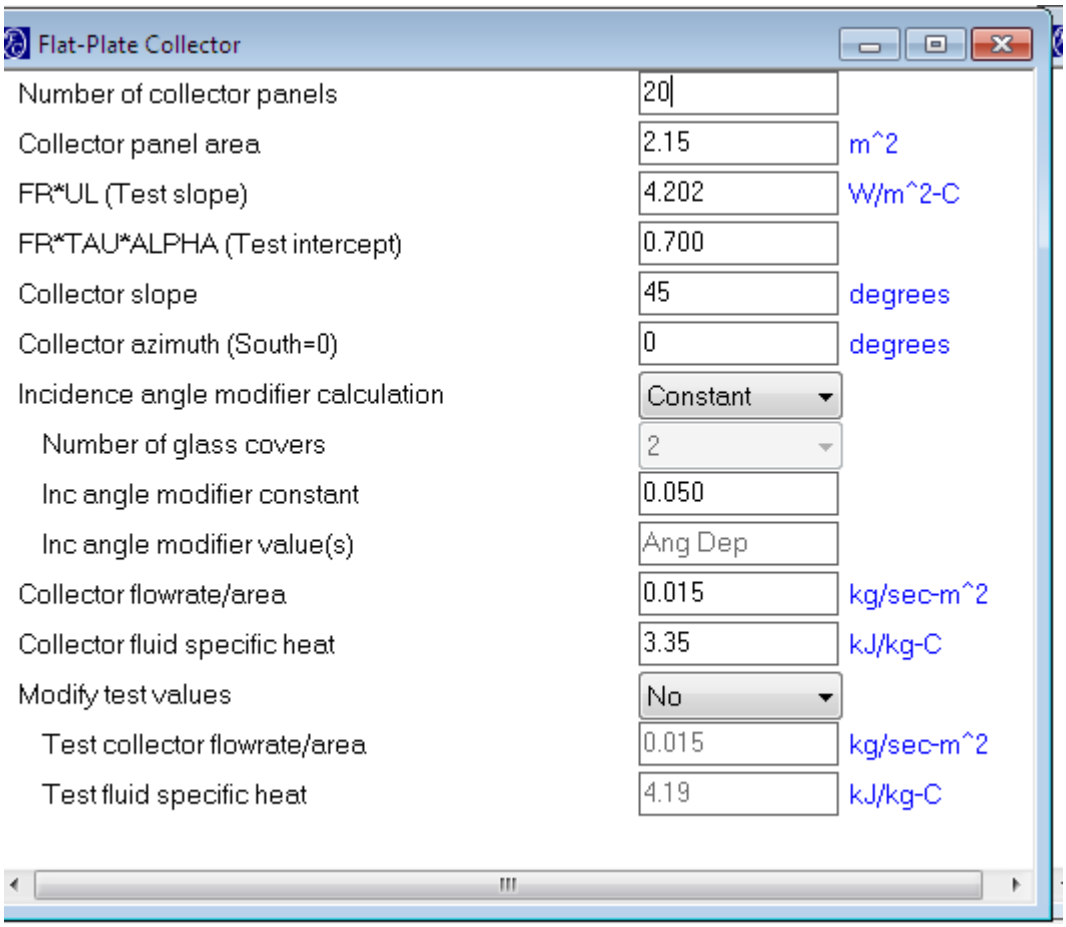
В програмата са въведени данните за климатична зона 4. Определянето на денградусите е на база 19 градуса вътрешна температура.



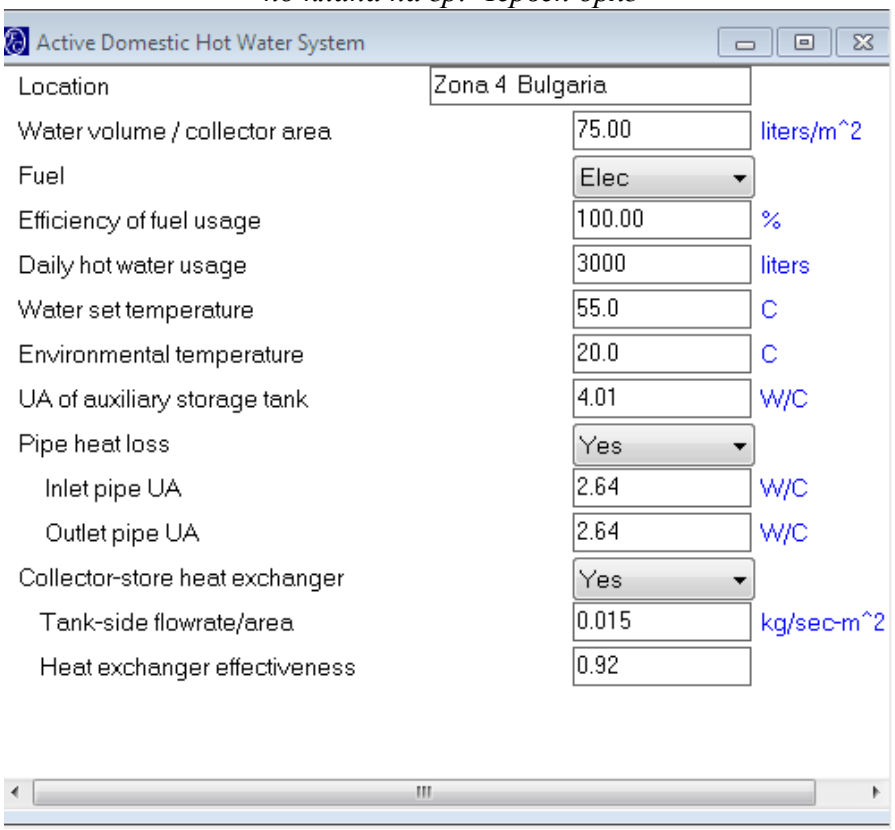
	Solar Rad. [kJ/m^2]	Temp. [°C]	Humidity [kg/kg]	Mains [°C]	Reflect.	°C-days
Jan	4356	-0.2	0.0010	17.3	0.20	596
Feb	6624	1.3	0.0010	17.4	0.20	496
Mar	10080	5.7	0.0010	17.4	0.20	414
Apr	11664	12.7	0.0010	17.7	0.20	197
May	15804	17.4	0.0010	17.9	0.20	83
Jun	17208	21.1	0.0010	18.1	0.20	24
Jul	17676	23.6	0.0010	18.3	0.20	8
Aug	17856	23.0	0.0010	18.2	0.20	11
Sep	13140	19.1	0.0010	18.1	0.20	49
Oct	7920	12.8	0.0010	17.8	0.20	201
Nov	4644	6.2	0.0010	17.6	0.20	385
Dec	3672	0.4	0.0010	17.4	0.20	577

Основни параметри на системата:

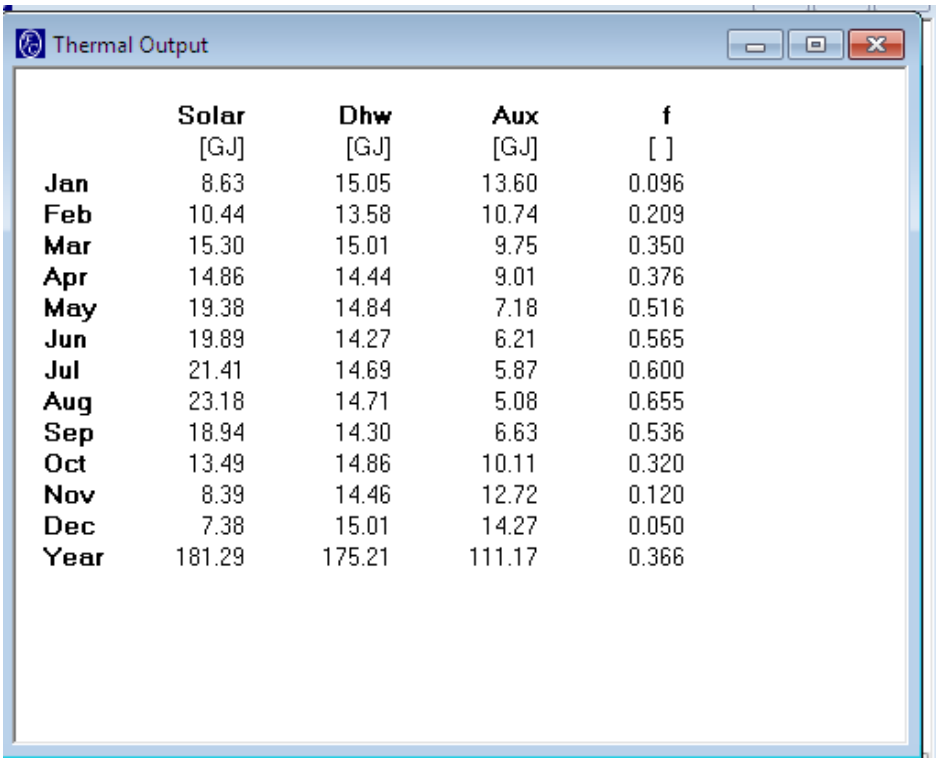
Въведени са обем на акумулиращия съд 3000 литра при норма 75литра на м2 колекторна площ. Компенсиращия енергоносител е електроенергия със 100 % ефективност. Температура на водата 55 градуса и температура на околното пространство 20 градуса. Отчетени са съответните загуби на колектора.



Въведен е броя на колекторите и съответната колекторна площ, наклон и посоката за монтаж на колекторите.



В таблицата са дадени преобразуваните данни за сумарната слънчева радиация върху наклонената повърхност на колекторите, общата потребна енергия за загряване на топлата вода, делът на допълнителният източник и дела на слънчевата енергия.



	Solar [GJ]	Dhw [GJ]	Aux [GJ]	f [ ]
Jan	8.63	15.05	13.60	0.096
Feb	10.44	13.58	10.74	0.209
Mar	15.30	15.01	9.75	0.350
Apr	14.86	14.44	9.01	0.376
May	19.38	14.84	7.18	0.516
Jun	19.89	14.27	6.21	0.565
Jul	21.41	14.69	5.87	0.600
Aug	23.18	14.71	5.08	0.655
Sep	18.94	14.30	6.63	0.536
Oct	13.49	14.86	10.11	0.320
Nov	8.39	14.46	12.72	0.120
Dec	7.38	15.01	14.27	0.050
Year	181.29	175.21	111.17	0.366

Колона1	Ht	Qw	E	f	Ht2	E4	f 5	Колона2
	Solar	Dhw	Aux	f	kWh	kWh	kWh	
	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[ ]				
януари	8.63	15.05	13.6	0.096	2397.22	4180.56	3777.78	401.33
февруари	10.44	13.58	10.74	0.209	2900.00	3772.22	2983.33	788.39
март	15.3	15.01	9.75	0.35	4250.00	4169.44	2708.33	1459.31
април	14.86	14.44	9.01	0.376	4127.78	4011.11	2502.78	1508.18
май	19.38	14.84	7.18	0.516	5383.33	4122.22	1994.44	2127.07
юни	19.89	14.27	6.21	0.565	5525.00	3963.89	1725.00	2239.60
юли	21.41	14.69	5.87	0.6	5947.22	4080.56	1630.56	2448.33
август	23.18	14.71	5.08	0.655	6438.89	4086.11	1411.11	2676.40
септември	18.94	14.3	6.63	0.536	5261.11	3972.22	1841.67	2129.11
октомври	13.49	14.86	10.11	0.32	3747.22	4127.78	2808.33	1320.89
ноември	8.39	14.46	12.72	0.12	2330.56	4016.67	3533.33	482.00
декември	7.38	15.01	14.27	0.05	2050.00	4169.44	3963.89	208.47
Year	181.29	175.21	111.17	0.366	50358.33	48672.22	30880.56	17789.08
Корекция загуби от засенчване и непредвидени фактори K=0.95								16899,6

Икономията на електроенергия от монтиране на слънчевите колектори и съответният дял на ВЕИ е в kWh.

Преди последващо проектиране, параметрите на системата могат да бъдат променяни, но със запазване на предвидените икономии или постигане на по-добри такива.

3.Финансов анализ на мярката

ECM	Мярка	Икономии				Инвестиции	Срок на откупуване
		Топлинна енергия kWh	Ел. Енергия kWh	Спестени емисии CO2 тона	Парични средства лв	лв	
C.12	**ECM за оползотворяване на енергия от възобновяеми източници**	**0.00**	**33902.00**	**27.77**	**5593.83**	**102660.00**	**18.35**

Оценка на екологичния ефект на избраните мерки
27,77 тона спестени емисии CO2:

Тази оценка се получава като се умножи икономията на енергия kWh с еквивалента на CO2 емисии кг CO2/kWh от съответния вид енергия. Коефициентите се отчитат от Наредба Е-РД-04-2 от 22.01.2016г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

ECM	Мярка	Икономия kWh	Вид енергиен ресурс	Коефициент	Екологичен еквивалент	Спестени емисии
					gCO2/kWh	t
C.12	ECM за оползотворяване на енергия от възобновяеми източници	33902.00	Ел.енергия	3	0.819	27.77

Мярка С.13 – Енергоспестяващи мерки по системите за осветление

1. Съществуващо положение

В общите части на сградата са монтирани ЛНЖ.

2. Описание на мярката

Мярката предвижда реконструкция на електроинсталацията в общите части на сградата и подмяна на осветителни тела с нови енергоспестяващи.

3.Финансов анализ на мярката

ECM	Мярка	Икономии				Инвестиции	Срок на откупуване
		Топлинна енергия kWh	Ел. Енергия kWh	Спестени емисии CO2 тона	Парични средства лв	лв	
C.13	**ECM по система за осветление**	**0.00**	**1276.00**	**1.05**	**210.54**	**2720.00**	**12.92**

Оценка на екологичния ефект на избраните мерки
1,05 тона спестени емисии CO2:

Тази оценка се получава като се умножи икономията на енергия kWh с еквивалента на CO2 емисии кг CO2/kWh от съответния вид енергия. Коефициентите се отчитат от Наредба Е-РД-04-2 от 22.01.2016г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите.

ECM	Мярка	Икономия kWh	Вид енергиен ресурс	Коефициент	Екологичен еквивалент	Спестени емисии
					gCO2/kWh	t
C.13	ECM по система за осветление	1276.00	Ел.енергия	3	0.819	1.05

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване на сградата Многофамилна жилищна сграда на ул.“Княз Батенберг“ №15, бл.26, с идентиф. №80501.802.299.1, по плана на гр. Червен бряг, показва че сградата попада в клас на енергопотребление „Е“. При съществуващото състояние на обекта и системата за топлоснабдяване не се осигуряват изискваните санитарно-хигиенни норми за топлинен комфорт. Средната температура в сградата е под 13,2º С, което е под допустимите норми за тази категория сгради. При достигане на нормативната температура специфичния разхода за топлоенергия се повишава до 192,4 kWh/м2у. Еталонната норма за специфичен разход на топлинна енергия за 2016г. е 48,9kWh/м2у, който е по- малък от базовия специфичен разход на сградата. При пресмятане на топлофизичните характеристики на ограждащите елементи, най – големи загуби на топлина се идентифицират през ограждащите елементи на сградата – стени, дограма, под и покрив. Отчетени са и възможности за намаляване на консумираната електроенергия за осветителната инсталация.

Установен е потенциал за намаляване на действително необходимите разходи за топлинна енергия в два пакета от мерки, како след направен анализ е избран за изпълнение Пакет 1, който се равнява на годишни спестявания от 352312kWh с екологичен еквивалент 70,67 тона спестени емисии CO2. Необходимите инвестиции за въвеждането на енергоспестяващите мерки са в размер на 338083,48лв. и срок на откупуване 13,85 години.

След изпълнение на предлаганите ECM сградата ще отговаря на нормативните изисквания за годишен разход на енергия от 2016 г., съгласно изискванията на Наредба № Е-РД-04-2 от 22.01.2016г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите и Наредба № Е-РД-04-1 от 22.01.2016г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради.

Многофамилна жилищна сграда на ул.“Княз Батенберг“ №15, бл.26, с идентиф. №80501.802.299.1, по плана на гр. Червен бряг ще попада в клас на енергопотребление „В“ от скалата на енергопотребление за жилищни сгради.

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

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

Референтни стойности 2016

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	48,9	96,7	231 741	192,4	461 238	60,1	144 104
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	27,4	8,2	19 755	27,4	65 586	13,2	31 684
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,4	0,4	911	0,4	911	0,4	911
5. Осветление	2,8	2,8	6 807	3,5	8 509	3,0	7 233
6. Разни	5,2	5,2	12 570	5,2	12 570	5,2	12 570
Общо (отопление)	84,8	113,4	271 784	229,0	548 813	82,0	196 501
Обща отопляема площ	2 397						

Превръщане от потребна в първична енергия

Параметър	Състояние			Базова линия			След ЕСМ		
1. Отопление	96.7	1.32	127.79	192.4	1.32	254.27	60.1	1.32	79.43
2. Вентилация (отопл.)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
3.БГВ	8.2	3.00	24.60	27.4	3.00	82.20	13.2	3.00	39.60
4.Помпи,вентл. (отопл.)	0.4	3.00	1.20	0.4	3.00	1.20	0.4	3.00	1.20
5.Осветление	2.8	3.00	8.40	3.5	3.00	10.50	3.0	3.00	9.00
6.Разни	5.2	3.00	15.60	5.2	3.00	15.60	5.2	3.00	15.60
	EP kWh/m2		177.59	EP kWh/m2		363.77	EP kWh/m2		144.83

Определяне на класа на енергопотреблението

Клас	EP $_{min}$ kWh/m^2	EP kWh/m^2	EP $_{max}$ kWh/m^2	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
E	**291**	**368,56**	**364**	

Изпълнението на енергоспестяващите мерки ще промени принадлежността на сградата от клас на енергопотребление „E“ от скалата на енергопотребление в клас на енергопотребление „B“ от скалата на енергопотребление за жилищни сгради.

Определяне на класа на енергопотреблението при Пакет 1 от ЕСМ

Клас	EP $_{min}$ kWh/m^2	EP kWh/m^2	EP $_{max}$ kWh/m^2	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
B	**96**	**144,83**	**190**	

