# ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



## Многофамилна жилищна сграда в гр. Благоевград, ж.к. Еленово, блок 125 и 126

"ЕП КОНСУЛТ" ЕООД
СОФИЯ

*Жилищната сграда се реализира в рамките на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради*

## СЪДЪРЖАНИЕ


| | | |
|---|---|---|
| | Информация за енергийния потребител | Стр. 4 |
| | Информация за организацията провела обследването | |
| | Екип извършил обследването | |
| **1.** | **ВЪВЕДЕНИЕ** | Стр. 5 |
| **2.** | **ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА** | Стр. 5 |
| 2.1. | Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режим на обитаване и климатични условия | Стр. 5 |
| 2.2. | Геометрични характеристики на сградата | Стр. 8 |
| **3.** | **АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДНИТЕ ОГРАЖДАЩИ КОНСТРУКЦИИ И ЕЛЕМЕНТИ** | Стр. 9 |
| 3.1. | Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати | Стр. 9 |
| 3.2. | Строителни и топлофизични характеристики на външни стени | Стр. 10 |
| 3.3. | Строителни и топлофизични характеристики на под | Стр. 12 |
| *3.3.1.* | *Под тип 1 - под над неотопляем сутерен* | Стр. 12 |
| *3.3.2.* | *Под тип 2 – под към външен въздух* | Стр. 14 |
| *3.3.3.* | *Под тип 3 – под към външен въздух с топлоизолация* | Стр. 15 |
| 3.4. | Строителни и топлофизични характеристики на покрив | Стр. 15 |
| *3.4.1.* | *Покрив тип 1 – плосък студен покрив* | Стр. 15 |
| *3.4.2.* | *Покрив тип 2 – плосък топъл покрив над асансьорна клетки* | Стр. 16 |
| *3.4.3.* | *Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси /* | Стр. 17 |
| *3.4.4.* | *Покрив тип 4 – плосък топъл покрив /тераси последен етаж/* | Стр. 17 |
| **4.** | **АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ** | Стр. 17 |
| 4.1. | Топлоснабдяване | Стр. 17 |
| 4.2. | Отоплителна инсталация и съоръжения | Стр. 18 |
| 4.3. | Студозахранване и климатизация | Стр. 18 |
| 4.4. | Вентилация | Стр. 19 |
| 4.5. | Битово горещо водоснабдяване | Стр. 19 |
| 4.6. | Консуматори на електроенергия (електропотребление) | Стр. 20 |
| *4.6.1.* | *Осветителна уредба* | Стр. 20 |
| *4.6.2.* | *Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата* | Стр. 21 |
| **5.** | **ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.** | Стр. 26 |
| 5.1. | Енергопотребление на сградата | Стр. 26 |
| 5.2. | Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори | Стр. 30 |
| 5.3. | Анализ на разхода на енергия за сградата | Стр. 31 |
| **6.** | **МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА** | Стр. 31 |
| 6.1. | Създаване на модел на сградата | Стр. 32 |
| 6.2. | Режим отопление | Стр. 32 |
| 6.3. | Калибриране на модела | Стр. 34 |
| 6.4. | Нормализиране на модела (базова линия) | Стр. 36 |
| 6.5. | Годишен отчет на енергопотреблението | Стр. 37 |

**7. ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ** Стр. 38
7.1. Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност Стр. 44
*7.1.1. Пакет от енергоспестяващи мерки – П1* Стр. 44
*7.1.2. Пакет от енергоспестяващи мерки – П2* Стр. 46
7.2. Икономически анализ на мерките Стр. 48
7.3. Технически анализ и оценка на годишното количество спестени емисии на $CO_2$ Стр. 51
**8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ** Стр. 54

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - ЕКРАННИ ОБРАЗИ ОТ ЕАВ НС 1.0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - ИЗИСКВАНИЯ СЪГЛАСНО НПЕЕПЖС

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 - ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 - ПРИМЕРНА БЛАНКА ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ОТ ОТГОВОРНИК „ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ“

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 - КОЛИЧЕСТВЕНО - СТОЙНОСТНА СМЕТКА (Прогнозен разчет на разходите за СМР на сградата)

## Информация за енергийния потребител

| | |
|---|---|
| **Наименование и адрес:** | Жилищна сграда в гр. Благоевград, ж.к. Еленово, блок 125 и блок 126 |
| **Телефон за връзка:** | +359 878 44 33 05 |
| **e-mail:** | - |
| **Период на обследването** | 11.2015 – 12.2015 |
| **Лице отговорно за обследването** | Светослав Николов |

## Информация за организацията провела обследването

| | |
|---|---|
| **Наименование** | „ЕП КОНСУЛТ“ ЕООД |
| **Адрес** | гр. София, кв. Княжево, ул. Бял Нарцис №5, вх. В |
| **Телефон:** | +359 878 987 468 |
| **Факс:** | - |
| **e-mail:** | ep.consult.projects@gmail.com |

## Екип извършил обследването

| | |
|---|---|
| инж. Лиляна Кръстева Енева | |
| инж. Драговест Благоев Джалов | |
| инж. Антоанета Йорданова Димова | |

## Управител

| | |
|---|---|
| Красимира Василева | |

# 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящото обследване за енергийна ефективност и сертифициране на жилищни блокове 125 и 126 в ж.к. Еленово, гр. Благоевград е изготвено въз основа на действащата в страната нормативна уредба, предоставяща правната и техническа основа относно изискванията за енергийна ефективност, а именно:

- Закон за устройство на територията;
- Закон за енергийната ефективност, който урежда обществените отношения, свързани с провеждането на държавната политика за повишаване на енергийната политика при крайно потребление на енергия и предоставянето на енергийни услуги;
- Закон за енергетиката.

С Наредба №7/2004 г. за енергийна ефективност на сгради (изменение от бр. 27/14.04.2015г. и бр. 90/20.11.2015г. на ДВ) се определят минималните изисквания към енергийните характеристики на сградите, техническите изисквания за енергийна ефективност и техническите правила и норми за проектиране на топлоизолацията на сгради и референтните стойности на коефициента на топлопреминаване през ограждащите конструкции и елементи.

Енергийното обследване на сградата има за цел да установи интегрираната енергийна характеристика на сградата, да се класифицира, съгласно клас на енергопотребление и да набележи мерки за енергоспестяване, които да доведат до издаването на сертификат.

# 2. ОПИСАНИЕ НА СГРАДАТА

## 2.1. Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режим на обитаване и климатични условия



***Ситуация*** ***Фиг.2.1.1***

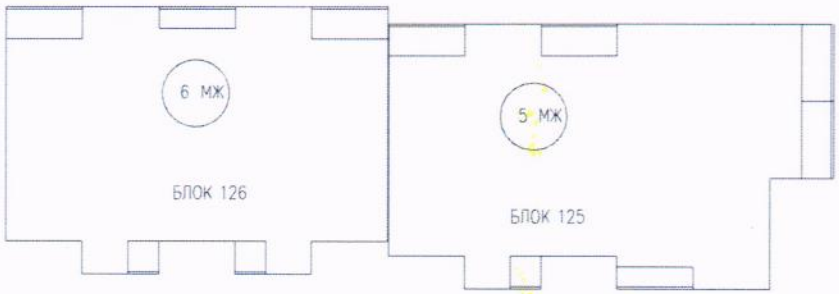



***Схема на сградата*** ***Фиг.2.1.2***

Обследваната жилищна сграда се намира в Благоевград, ж.к. Еленово, блок 125 и блок 126. Въведена е експлоатация през 1985 г. Състои се от две блок секции с по-един вход, като блок 125 е с пет надземни жилищни етажа, а блок 126 е с шест надземни жилищни етажа и сутеренен етаж /полуподземен/. В сутеренния етаж са разположени мазетата към апартаментите и помещения за общи нужди.

Конструктивната схема е безскелетно-панелна, проектирана и изпълнена на принципа на клетъчната схема (с напречни и надлъжни носещи стени) панели или едропанелна жилищна сграда (ЕПЖС).

Ограждащите външни стени на сградата са изградени от стоманобетонови панели. Външна топлинна изолация с дебелина 5 cm (EPS) е монтирана по част от фасадите на сградата.

Част от дограмата в жилищата е подменена с PVC двоен стъклопакет и алуминиева. Старите неподменени прозорци са слепени с дървена рамка, недобре уплътнена и деформирана на места в резултат на дългия период на експлоатация. Входните врати са метални. Дограмата в стълбищните клетки е дървена слепена.

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 0.95 m, покрит с два пласта битумна хидроизолация.

Подът е под към външен въздух и под над неотопляеми сутерен, като подовата плоча на първи жилищен етаж, граничеща с неотопляем обем е с няколко различни вида покритие.

**ФАСАДА ИЗТОК**



***Фиг.2.1.3***

**ФАСАДА ЗАПАД**



***Фиг.2.1.4***

**ФАСАДА ЮГ**



***Фиг.2.1.5***

По отношение на изискванията за захранване на потребителите с електрическа енергия (Наредба №3 за УЕУЕЛ), обектът се отнася към трета категория. Електрическото захранване е трифазно. Външното електрозахранване на сградата е изпълнено от разпределителна касета на ЕРП, монтирана на фасадата на сградата, с кабели тип АСВТ. Използвана е система TNC със заземен звезден център, двупроводна и четирипроводна. Нулевият проводник се използва и като предпазен.

Търговското мерене на електроенергията се извършва в метални етажни електромерни табла, които са монтирани в общите части – на стълбищните площадк, и в главното разпределително табло (ГРТ), монтирано в сутерена на всеки вход. За всеки отделен обект (апартамент) е предвиден отделен електромер. Апартаментите са захранени от електромерните табла. Защитата на абонатите в електромерните табла е с автоматични предпазители. Всички таблата са изпълнени са според изискванията на наредба №3 и ЕРП, таблата са заземени, електромерите са пломбирани.

В сградата няма функционираща централна отоплителна инсталация. Във всеки апартамент отоплението е решено самостоятелно. В част от апартаментите има изградени индивидуална отоплителна инсталация с котел тип камина на твърдо гориво – дърва с водна риза, или отоплението е с локални печки на твърдо гориво – дърва, а в останалите жилища се отоплявят с локални електрически отоплителни уреди и климатични сплит-системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент. Всички живущи, включително и ползващите твърдо гориво – дърва, използват за отопление и локални електрически отоплителни уреди – ел. радиатори, ел. конвектори и др, както и климатични сплит-системи.

Основни източници на топлоенергия за сградата са твърдо гориво – дърва и електрическа енергия.

Сградата не е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди. За подгряване на водата за битови нужди се използват електрически бойлери.

В сградата има тридесет и три самостоятелни обекта с жилищно предназначение. Средният общ брой на обитателите за цялата сграда е 82 човека. Сградата се обитава от живущите 24 часа на ден, 7 дни в седмицата. Гореща вода се ползва от всички живущи.

*табл. 1.1.1*

| ДАННИ ЗА ОБЕКТА | | | |
|---|---|---|---|
| ***Сграда*** | Жилищна сграда | | |
| ***Адрес*** | гр. Благоевград, ж.к. Еленово, блок 125 и 126 | | |
| ***Собственост*** | Частна | | |
| ***Година на въвеждане в експлоатация*** | | 1985 г. | |
| ***Брой обитатели*** | | 82 души | |
| ***График обитатели*** | | ***График отопление /охлаждане*** | |
| ***Работни дни час/ден*** | 24ч. | ***Работни дни час/ден*** | 24 |
| ***Събота час/ден*** | 24ч. | ***Събота час/ден*** | 24 |
| ***Неделя час/ден*** | 24ч. | ***Неделя час/ден*** | 24 |

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба №РД-16-1058/ 01.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, гр. Благоевград принадлежи към климатична зона 9, която се характеризира със следните климатични особености:

- Продължителност на отоплителния сезон е 160 дни, начало: 28 октомври, край: 5 април;
- Отоплителни денградуси - 2100 при 19˚С средна температура в сградата;
- Изчислителната външна температура : -10˚С.
- Средна надморска височина на обекта 410 м.

Като базови климатични данни са използвани измерените средномесечни температури на външния въздух за населеното място за периода 2012 г. – 2014 г., по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни температури на външния въздух за Климатична зона 9.

## 2.2 Геометрични характеристики на сградата

*табл. 2.2.1*

| Застроена площ | Разгъната застроена площ, $A_{РЗП}$ | Отопляема площ, $A_{от.}$ | Нетен отопляем обем,V | Брутен отопляем обем,V |
|---|---|---|---|---|
| $m^2$ | $m^2$ | $m^2$ | $m^3$ | $m^3$ |
| 445.82 | 2546.69 | 2490.8 | 6498.5 | 6996.6 |

*табл. 2.2.2*

| | Отопляема площ | Височина на етажа | Отопляем Обем |
|---|---|---|---|
| | $m^2$ | m | $m^3$ |
| I етаж к.0,00 | 449.10 | 2.60 | 1167.66 |
| II етаж | 449.10 | 2.60 | 1167.66 |
| III етаж | 449.10 | 2.60 | 1167.66 |
| IV етаж | 449.10 | 2.60 | 1167.66 |
| V етаж | 449.10 | 2.60 | 1167.66 |
| VI етаж | 213.30 | 2.60 | 554.58 |
| покрив машинно | 32.0 | 3.30 | 105.60 |

# 3. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДНИТЕ ОГРАЖДАЩИ КОНСТРУКЦИИ И ЕЛЕМЕНТИ

## 3.1 Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати

Част от дограмата в жилищата е подменена с PVC двоен стъклопакет и алуминиева. Старите неподменени прозорци са двукатни слепени с дървени рамки, недобре уплътнени и деформирана на места в резултат на дългия период на експлоатация. Уплътняващият маджун между рамката и остъкляването е напукан. Това е причина за увеличаване на инфилтрацията и загуби на енергия през остъклените части.

Входните врати са метални. Дограмата в стълбищните клетки е дървена слепена.



*Фиг.3.1.1*



*Фиг.3.1.2*



*Фиг.3.1.3*



*Фиг.3.1.4*



*Фиг.3.1.5*



*Фиг.3.1.6*

Строителните и топлофизичните им характеристики на типовете прозорци и врати са представени в Таблици 3.1.1.

*табл. 3.1.1*

| Прозорци и врати | | | | | | | С | | И | | Ю | | З | | Обща площ по типове |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тип | a | b | A | U | g | | n | A | n | A | n | A | n | A | |
| | m | m | $m^2$ | $W/m^2K$ | - | | бр. | $m^2$ | бр. | $m^2$ | бр. | $m^2$ | бр. | $m^2$ | $m^2$ |
| 1 | PVC/ алуминиева дограма със стъклопакет | | | | | | 0 | 0.00 | 43 | 145.70 | 2 | 8.70 | 46 | 108.38 | 262.78 |
| | 1.50 | 1.40 | 2.10 | 1.85 | 0.52 | апартаменти | 0 | 0.00 | 4 | 8.40 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 8.40 |
| | 0.75 | 2.30 | 1.73 | 1.85 | 0.52 | апартаменти | 0 | 0.00 | 7 | 12.08 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 12.08 |
| | 2.10 | 1.40 | 2.94 | 1.85 | 0.52 | апартаменти | 0 | 0.00 | 20 | 58.80 | 1 | 2.94 | 19 | 55.86 | 117.60 |
| | 3.60 | 1.60 | 5.76 | 1.85 | 0.52 | апартаменти | 0 | 0.00 | 9 | 51.84 | 1 | 5.76 | 1 | 5.76 | 63.36 |
| | 2.70 | 1.80 | 4.86 | 1.85 | 0.58 | апартаменти | 0 | 0.00 | 3 | 14.58 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 14.58 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1.20 | 1.40 | 1.68 | 1.85 | 0.52 | апартаменти | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 15 | 25.20 | 25.20 |
| | 1.40 | 1.40 | 1.96 | 1.85 | 0.52 | апартаменти | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 11 | 21.56 | 21.56 |
| **2** | **Дървена слепена дограма** | | | | | | **0** | **0.00** | **9** | **29.21** | **10** | **32.93** | **29** | **58.77** | **120.90** |
| | 1.50 | 1.40 | 2.10 | 2.85 | 0.58 | апартаменти | 0 | 0.00 | 2 | 4.20 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 4.20 |
| | 0.75 | 2.30 | 1.73 | 2.85 | 0.58 | апартаменти | 0 | 0.00 | 1 | 1.73 | 5 | 8.63 | 0 | 0.00 | 10.35 |
| | 2.10 | 1.40 | 2.94 | 2.85 | 0.58 | апартаменти | 0 | 0.00 | 4 | 11.76 | 0 | 0.00 | 6 | 17.64 | 29.40 |
| | 3.60 | 1.60 | 5.76 | 2.85 | 0.58 | апартаменти | 0 | 0.00 | 2 | 11.52 | 0 | 0.00 | 2 | 11.52 | 23.04 |
| | 0.70 | 0.90 | 0.63 | 2.85 | 0.58 | ст.клетка | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 9 | 5.67 | 5.67 |
| | 1.50 | 1.40 | 2.10 | 2.85 | 0.58 | ст.клетка | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 9 | 18.90 | 18.90 |
| | 1.20 | 1.40 | 1.68 | 2.85 | 0.58 | апартаменти | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 3 | 5.04 | 5.04 |
| | 2.70 | 1.80 | 4.86 | 2.85 | 0.58 | апартаменти | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 5 | 24.30 | 0 | 0.00 | 24.30 |
| **3** | **Метална дограма с единично остъкление** | | | | | | **5** | **6.40** | **9** | **39.04** | **8** | **23.68** | **8** | **19.55** | **88.67** |
| | 3.60 | 1.60 | 5.76 | 6.66 | 0.58 | апартаменти | 0 | 0.00 | 5 | 28.80 | 3 | 17.28 | 0 | 0.00 | 46.08 |
| | 4.00 | 1.60 | 6.40 | 6.66 | 0.58 | апартаменти | 0 | 0.00 | 1 | 6.40 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 6.40 |
| | 1.40 | 1.40 | 1.96 | 6.66 | 0.58 | апартаменти | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 1 | 1.96 | 1.96 |
| | 2.00 | 2.50 | 5.00 | 6.66 | 0.58 | врата вход | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 2 | 10.00 | 10.00 |
| | 0.75 | 2.50 | 1.88 | 6.66 | 0.58 | врата вход | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 2 | 3.75 | 3.75 |
| | 0.80 | 1.60 | 1.28 | 6.66 | 0.58 | апартаменти | 5 | 6.40 | 3 | 3.84 | 5 | 6.40 | 3 | 3.84 | 20.48 |
| | **ОБЩО:** | | | | | | **5** | **6.40** | **61** | **213.94** | **20** | **65.31** | **83** | **186.70** | **472.35** |

a - ширина, m b - височина, m A - площ, $m^2$

U - коефициент на топлопреминаване, $W/m^2K$

g – коеф. на сумарна пропускливост на слънчевата енергия

За референтните коефициенти на топлопреминаване според нормите от 2015г. (актуалните към момента норми) са отчетени следните стойности:

**2015г.** Uref, PVC=1.40 W/ $m^2K$

Uref, Al =1.70 W/ $m^2K$

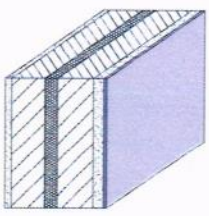
### 3.2 Строителни и топлофизични характеристики на външни стени

Ограждащите външни стени на сградата са изградени от стоманобетонови панели. Външна топлинна изолация с дебелина 5 cm (EPS) е монтирана по част от фасадите на сградата.

Фасадните стени са разделени на 5 типа.

**ФАСАДНА СТЕНА ТИП 1**

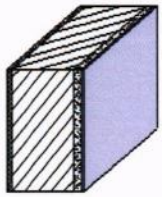
***Табл. 3.2.1***



| № | Материал | δ | λ | U |
|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | $W/m^2K$ |
| 1 | Външна мазилка | 0.02 | 0.87 | 1,53 |
| 2 | Стоманобетон | 0.08 | 1.63 | |
| 3 | Пенополистирол | 0.04 | 0.1 | |
| 4 | Стоманобетон | 0.08 | 1.63 | |
| 5 | Вътрешна мазилка | 0.02 | 0.7 | |

## ФАСАДНА СТЕНА ТИП 2

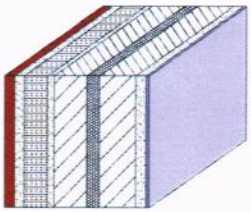
*Табл. 3.2.2*



| № | Материал | δ | λ | U |
|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | W/m²K |
| 1 | Външна мазилка | 0.02 | 0.87 | 4,26 |
| 2 | Стоманобетон | 0.06 | 1.63 | |
| 3 | Вътрешна мазилка | 0.02 | 0.7 | |

## ФАСАДНА СТЕНА ТИП 3

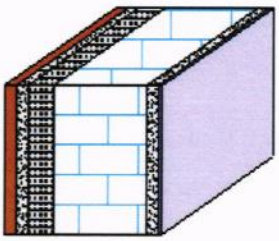
*Табл. 3.2.3*



| № | Материал | δ | λ | U |
|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | W/m²K |
| 1 | Декоративна външна мазилка | 0.003 | 0.87 | 0,57 |
| 2 | Експандиран пенополистирол | 0.05 | 0.042 | |
| 3 | Външна мазилка | 0.02 | 0.87 | |
| 4 | Стоманобетон | 0.08 | 1.63 | |
| 5 | Пенополистирол | 0.04 | 0.1 | |
| 6 | Стоманобетон | 0.08 | 1.63 | |
| 7 | Вътрешна мазилка | 0.02 | 0.7 | |

## ФАСАДНА СТЕНА ТИП 4

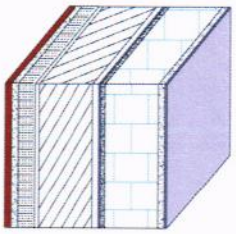
*Табл. 3.2.4*



| № | Материал | δ | λ | U |
|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | W/m²K |
| 1 | Декоративна външна мазилка | 0.003 | 0.87 | 0,55 |
| 2 | Експандиран пенополистирол | 0.05 | 0.042 | |
| 3 | Варо-пясъчна мазилка (външна) | 0.01 | 0.87 | |
| 4 | Зид газобетонни блокчета | 0.15 | 0.26 | |
| 5 | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.02 | 0.70 | |
| 6 | Гипсова шпакловка | 0.002 | 0.70 | |

## ФАСАДНА СТЕНА ТИП 5

*Табл. 3.2.5*



| № | Материал | δ | λ | U |
|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | W/m²K |
| 1 | Декоративна външна мазилка | 0.003 | 0.87 | 0,54 |
| 2 | Експандиран пенополистирол | 0.05 | 0.042 | |
| 3 | Външна мазилка | 0.02 | 0.87 | |
| 4 | Стоманобетон | 0.06 | 1.63 | |
| 5 | Зид газобетонни блокчета | 0.15 | 0.26 | |
| 6 | Вътрешна мазилка | 0.02 | 0.7 | |

*<u>Забележка:</u> Коефициентът на топлопреминаване е завишен с 10% заради наличието на стоманобетонови елементи (шайби и колони) по фасадата.*

За референтен коефициент на топлопреминаване според нормите от 2015г. (актуалните в момента норми) е отчетена следната стойност:

**2015г.** Uref=0.28 W/m²K външни стени

**<u>ГЕОМЕТРИЧНИТЕ И ТОПЛОФИЗИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ВЪНШНИ СТЕНИ ПО ПОСОКИ И ПО ТИПОВЕ</u>**

| Тип | U | С | И | Ю | З | Общо |
|---|---|---|---|---|---|---|
| № | W/m²K | m² | m² | m² | m² | m² |
| 1 | 1.53 | 108.20 | 588.10 | 319.40 | 567.50 | 1583.20 |
| 2 | 4.26 | 2.40 | 10.30 | 3.20 | 8.50 | 24.40 |
| 3 | 0.57 | | 147.10 | 10.20 | 161.40 | 318.70 |
| 4 | 0.55 | | 5.20 | 2.60 | 3.20 | 11.00 |
| 5 | 0.54 | | 11.10 | 4.50 | 3.90 | 19.50 |
| **Общо** | | **110.60** | **761.80** | **339.90** | **744.50** | **1956.80** |

### 3.3 Строителни и топлофизични характеристики на под

Подът на сградата е под към външен въздух и под над неотопляем сутерен, като подовата плоча на първи жилищен етаж, граничеща с неотопляем обем е с няколко различни вида покритие.

Подовете са разделени на 2 типа.

#### 3.3.1 Под тип 1 – под над неотопляем сутерен

***Табл. 3.3.1.1***

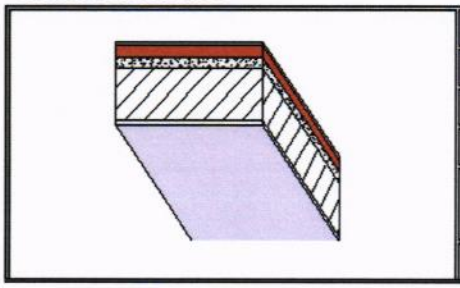
| | | |
|---|---|---|
| Площ на подземния етаж Ag | m² | 445.0 |
| Периметър на подовата плоча върху земя P | m | 112.9 |
| Дебелина на стените на сутерена над нивото на терена w | m | 0.30 |
| Височина на сутеренните стени до нивото на терена z | m | 1.40 |
| Площ на сутеренните стени над нивото на терена Aw | m² | 208.1 |
| Площ на сутеренните стени под нивото на терена Abw | m² | 158.1 |
| Площ на ограждащи елементи на сутерен към отопляем обем | m² | 4.3 |
| Площ на прозорците на сутеренния етаж Awin | m² | 15.96 |
| Нетен обем на подземния етаж ( V ) | m³ | 1068.0 |

| | | | Актуално състояние | С референтните стойности от нормите за 2015 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на подземния етаж Uf | W/m²K | 1.95 | 0.50 |
| 2. | Коефициент на топлопреминаване на сутеренните стени над нивото на терена Uw | W/m²K | 2.72 | 0.28 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3. | Коефициент на топлопреминаване на прозорците на сутеренния етаж Uwin | $W/m^2K$ | 2.85 | 1.70 |
| 4. | Съпротивление на топлопроводност на сутеренните стени Rbw | $m^2K/W$ | 0.18 | 0.18 |
| 5. | Съпротивление на топлопроводност на пода на подземния етаж Rbf | $m^2K/W$ | 0.59 | 0.59 |
| 6. | Характеристики на ограждащи елементи на сутерен към отопляемия обем (стена и врата на сутерен към стълбищна клетка) | $W/m^2K$ | 15.29 | 15.29 |
| 7. | Пространствена характеристика на пода B' | m | 7.88 | 7.88 |
| 8. | Приведена дебелина на подовата плоча на сутерена $d_t$ | m | 1.91 | 1.91 |
| 9. | Приведена дебелина на стените на сутерена $d_{bw}$ | m | 0.71 | 0.71 |
| 9.1. | $d_t$+0,5z | m | 2.61 | 2.61 |
| 10. | Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж Ubf | $W/m^2K$ | 0.34 | 0.34 |
| 11. | Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж Ubw | $W/m^2K$ | 1.08 | 1.08 |
| | **Коефициент на топлопреминаване $U_{floor}$** | **$W/m^2K$** | **1.20** | **0.49** |

**ТАВАН СУТЕРЕН 1**

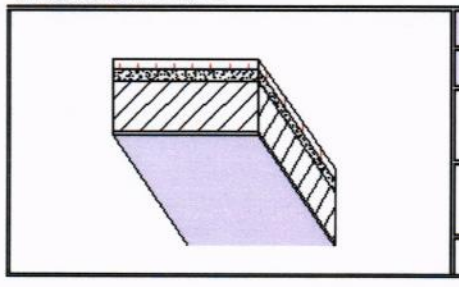
***Табл. 3.3.1.2***



| № | Материал | δ | λ | $R_{f1}$ | $A_{f1}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | $m^2K/W$ | $m^2$ |
| 1 | Теракот /Гранитогрес | 0.01 | 2.5 | 0.14 | 136,8 |
| 2 | Мозайка | 0.03 | 3.49 | | |
| 3 | Циментово-пясъчен разтвор | 0.04 | 0.93 | | |
| 4 | Стоманобетон | 0.14 | 1.63 | | |

**ТАВАН СУТЕРЕН 2**

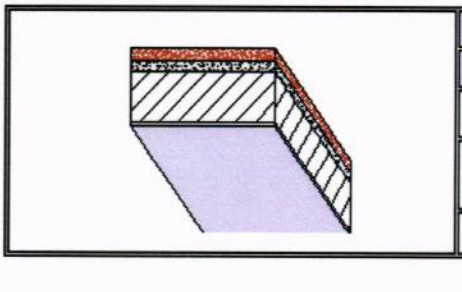
***Табл. 3.3.1.3***



| № | Материал | δ | λ | $R_{f1}$ | $A_{f1}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | $m^2K/W$ | $m^2$ |
| 1 | Паркет / Ламиниран паркет | 0.02 | 0.14 | 0.27 | 135,3 |
| 2 | Циментово-пясъчен разтвор | 0.04 | 0.93 | | |
| 3 | Стоманобетон | 0.14 | 1.63 | | |

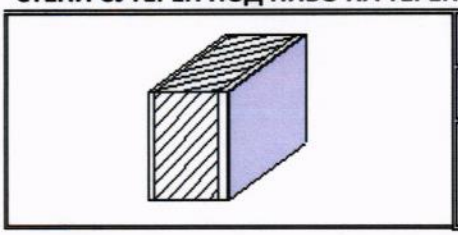
**ТАВАН СУТЕРЕН 3**

***Табл. 3.3.1.4***



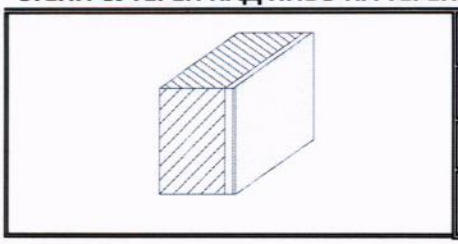
| № | Материал | δ | λ | $R_{f1}$ | $A_{f1}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | $m^2K/W$ | $m^2$ |
| 1 | Мозайка | 0.03 | 3.49 | 0.14 | 172,9 |
| 2 | Циментово-пясъчен разтвор | 0.04 | 0.93 | | |
| 3 | Стоманобетон | 0.14 | 1.63 | | |

**СТЕНИ СУТЕРЕН ПОД НИВО НА ТЕРЕНА** ***Табл. 3.3.1.5***



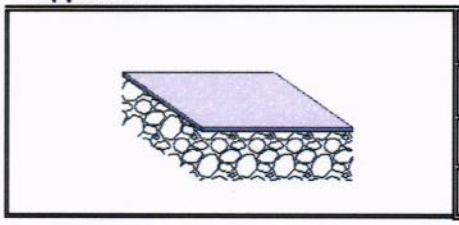
| № | Материал | δ | λ | $R_{bw}$ | $A_{bw}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | $m^2K/W$ | $m^2$ |
| 1 | Стоманобетон | 0.30 | 1.63 | 0.18 | 158,1 |

**СТЕНИ СУТЕРЕН НАД НИВО НА ТЕРЕНА** ***Табл. 3.3.1.6***



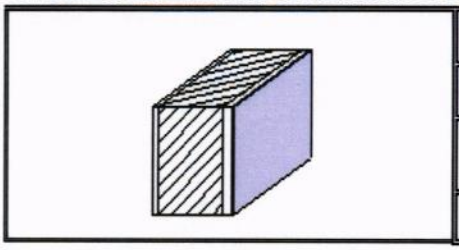
| № | Материал | δ | λ | $R_w$ | $A_w$ |
|---|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | $m^2K/W$ | $m^2$ |
| 1 | Мита мозайка | 0.02 | 1.45 | 0.20 | 208,1 |
| 2 | Стоманобетон | 0.3 | 1.63 | | |

**ПОД ТЕРЕН** ***Табл. 3.3.1.7***



| № | Материал | δ | λ | $R_w$ | $A_w$ |
|---|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | $m^2K/W$ | $m^2$ |
| 1 | Мита мозайка | 0.02 | 1.45 | 0.20 | 445,0 |
| 2 | Стоманобетон | 0.3 | 1.63 | | |

**СТЕНИ СУТЕРЕН КЪМ ОТОПЛЯЕМ ОБЕМ** ***Табл. 3.3.1.8***

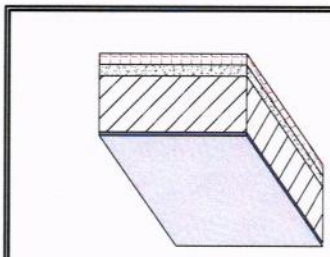


| № | Материал | δ | λ | $R_w$ | $A_w$ |
|---|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | $m^2K/W$ | $m^2$ |
| 1 | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.02 | 0.70 | 0.07 | 4,3 |
| 2 | Стоманобетон | 0.060 | 1.63 | | |

### 3.3.2 Под тип 2 – Под към външен въздух

A=17,5 $m^2$

***Табл. 3.3.2.1***

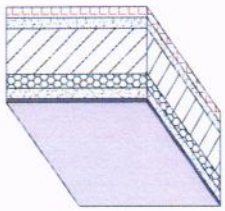


| № | Материал | δ | λ | U |
|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | $W/m^2K$ |
| 1 | Мозайка | 0.03 | 3.49 | 2,7 |
| 2 | Циментово-пясъчен разтвор | 0.04 | 0.93 | |
| 3 | Стоманобетон | 0.14 | 1.63 | |
| 4 | Варо-пясъчна мазилка (външна) | 0.02 | 0.87 | |

### 3.3.3 Под тип 3 – Под към външен въздух с топоизолация

A=7,1 m²

*Табл. 3.3.3.1*



| № | Материал | δ | λ | U |
|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | W/m²K |
| 1 | Мозайка | 0.03 | 3.49 | 0,62 |
| 2 | Циментово-пясъчен разтвор | 0.04 | 0.93 | |
| 3 | Стоманобетон | 0.14 | 1.63 | |
| 4 | Варо-пясъчна мазилка (външна) | 0.02 | 0.87 | |
| 5 | Експандиран пенополистирол | 0.05 | 0.04 | |
| 6 | Декоративна външна мазилка | 0.003 | 0.87 | |

За референтен коефициент на топлопреминаване на под към външен въздух за 2015г. е отчетена следната стойност:

**2015г.** Uref=0.25 W/m²K

## 3.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрив

Покривът на сградата е плосък студен (двоен), като светлата височина на подпокривното пространство е 0,95 m, покрит с два пласта битумна хидроизолация.

Покривът не е в добро състояние. Констатирани са частично компроментирани ламаринени обшивки и хидроизолация. Покривът трябва да бъде ремонтиран преди изпълнение на енергоспестяващи мерки.

Покривите са разделени на 4 типа.

### 3.4.1. Покрив тип 1 – плосък студен покрив

*Табл. 3.4.1.1*

| | | |
|---|---|---|
| Средна обемна температура на сградата θi | °C | 19.00 |
| Външна температура с най-голяма продължителност през отоплителния период θe | °C | 1.00 |
| Приведена височина на въздушния слой $\delta_{BC}$ | m | 0.95 |
| Обем на въздуха в подпокривното пространство V | m³ | 392.4 |

| | | | Актуално състояние | С референтните стойности от нормите за 2015 |
|---|---|---|---|---|
| Характеристики на таванската плоча | A1 | m² | 413.00 | 413.00 |
| | U1' | W/m²K | 1.06 | 0.30 |
| Покривни прозорци | Awin | m² | 2.40 | 2.40 |
| | Uwin | W/m²K | 6.66 | 1.70 |
| Характеристики на покривната конструкция | A2 | m² | 413.00 | 413.00 |
| | U2' | W/m²K | 2.70 | 2.70 |
| Характеристики на вертикалните ограждащи елементи | Aw | m² | 135.50 | 135.50 |
| | Uw | W/m²K | 1.53 | 1.53 |
| Температура на въздуха в подпокривното пространство θu | | °C | 5.40 | 2.50 |
| Повърхностна температура на таванската плоча θse1 | | °C | 6.84 | 3.00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Повърхностна температура на покривната плоча θsi2 | °C | 3.38 | 1.81 |
| β | $K^{-1}$ | 0.00359 | 0.00363 |
| ν | $m^2/s$ | 1.3095E-05 | 1.2847E-05 |
| λ | W/mK | 0.02521 | 0.02495 |
| Pr | - | 0.66231 | 0.66321 |
| Gr | - | 6.1012E+08 | 2.1890E+08 |
| Gr.Pr | - | 4.0409E+08 | 1.4517E+08 |
| Корекционен коефициент $\varepsilon_k$ | - | 56.71 | 43.91 |
| Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой λекв | W/mK | 1.43 | 1.10 |
| Съпротивления на топлопредаване Rse1=Rsi2 | $m^2K/W$ | 0.33 | 0.43 |
| Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча U1 | $W/m^2K$ | 1.69 | 0.27 |
| Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U2 | $W/m^2K$ | 0.90 | 0.82 |
| **Коефициент на топлопреминаване на покрива с въздушен слой** | **$W/m^2K$** | **0.83** | **0.24** |

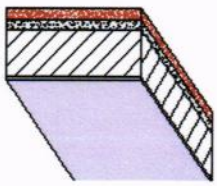
**ТАВАНСКА И ПОКРИВНА ПЛОЧА** ***Табл. 3.4.1.2***

| № | Материал | δ | λ | R |
|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | $m^2K/W$ |
| 1 | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.02 | 0.70 | 0.739 |
| 2 | Тавански панел | 0.14 | 1.63 | |
| 3 | Керамзит | 0.1 | 0.16 | |
| | | | | |
| 4 | Въздух | 0.95 | | |
| | | | | |
| 5 | Покривен панел | 0.14 | 1.63 | 0.16 |
| 6 | Бетон за наклон | 0.04 | 1.45 | |
| 7 | Хидроизолация | 0.008 | 0.17 | |

### 3.4.2. Покрив тип 2 – плосък покрив над асансьорна и стълбищна клетки

A=32,0 $m^2$

***Табл. 3.4.2.1***

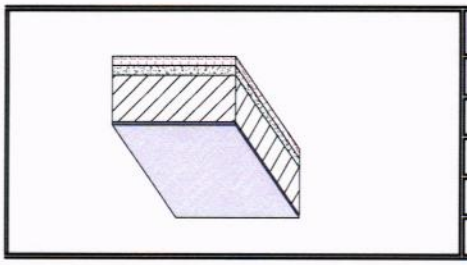


| № | Материал | δ | λ | U |
|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | $W/m^2K$ |
| 1 | Хидроизолация | 0.008 | 0.17 | 2,78 |
| 2 | Бетон за наклон | 0.04 | 1.45 | |
| 3 | Стоманобетон | 0.14 | 1.63 | |
| 4 | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.02 | 0.70 | |

### 3.4.3. Покрив тип 3 – плосък топъл покрив /тераси/

A=7,1 $m^2$

***Табл. 3.4.3.1***



| № | Материал | δ | λ | U |
|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | $W/m^2K$ |
| 1 | Мозайка | 0.03 | 3.49 | 3,03 |
| 2 | Циментово-пясъчен разтвор | 0.04 | 0.93 | |
| 3 | Стоманобетон | 0.14 | 1.63 | |
| 4 | Варо-пясъчна мазилка (външна) | 0.02 | 0.87 | |

### 3.4.4. Покрив тип 4 – плосък топъл покрив /при тераси последен етаж/

A=17,5 $m^2$

***Табл. 3.4.4.1***



| № | Материал | δ | λ | U |
|---|---|---|---|---|
| - | - | m | W/mK | $W/m^2K$ |
| 1 | Поцинкована ламарина | 0.007 | 53.5 | 5,88 |

За референтен коефициент на топлопреминаване на плосък покрив без въздушен слой или с въздушен слой по-малък или равен на 30cm за 2015г. е отчетена следната стойност:

**2015г.** Uref=0.28 $W/m^2K$

## 4. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СИСТЕМИТЕ

### 4.1. Топлоснабдяване

В сградата няма изградена функционираща централизирана отоплителна инсталация. По проект в сутерена е предвидено помещение за абонатна станция, но такава не е монтирана. Към днешна дата блока няма централен източник на топлина.

През зимния отоплителен период, сградата са обитава от 33 семейства, като всяко от тях индивидуално решава отоплението на притежаваното от него жилище. При направената анкета със собствениците се установи, че всички използват като източник на топлинна ел.енергия и твърдо гориво – дърва. Двадесет апартамента се отоплявят изцяло с електроенергия. Останалите семейства се отоплявят както с ел. отоплителни уреди така и с печки и камини на твърдо гориво, камини с водни ризи на твърдо гориво с монтирани във всяко помещение радиатори. Използваните ел. отоплителни уреди са радиатори, вентилаторни конвектори и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение/кондензация на хладилен агент др. Електрическите отоплителни уреди са снабдени с термостати за автоматично регулиране на температурата.

Енергоизточник за отопление в сграда е електрическа енергия и топлинна енергия от горене на дърва.

## 4.2. Отоплителна инсталация и съоръжения

Системите за отопление на сградата са решени от всеки собственик индивидуално. Част от обитателите (39%) ползват печки на твърдо гориво или локално инсталирани камини на дърва с водна риза в система с радиатори. Част от помещенията се отоплявят на електрически ток посредством конвекторни печки или подобни уреди. По фасадата на сградата са поставени и сплит климатици.



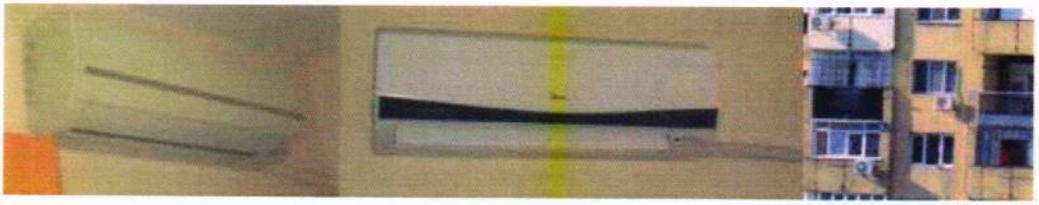
*Фиг.4.2.1*



*Фиг.4.2.2*



*Фиг.4.2.3*



*Фиг.4.2.4*

## 4.3. Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградени централизирани охладителни инсталации.

## 4.4. Вентилация

В санитарните помещения има монтирани осови вентилатори за таванен или стенен монтаж. Изхвърлянето на отработения въздух се осъществява посредством вентилационен комин над покрива на сградата.

Проветряването на жилищните помещения се осъществява посредством отваряеми прозорци и балконски врати.

В част от кухните има монтирани кухненски абсорбатори над готварските печки. Същите са с периодично действие (само при работа на готварските уреди), като изхвърлянето на отработения въздух се осъществява посредством комин над покрива на сградата.

## 4.5. Битово горещо водоснабдяване

Сградата не е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди. За подгряване на водата за битови нужди се използват електрически бойлери. Налични са 33 работещи електрически бойлера с мощност 2 – 4kW. Бойлерите са сравнително нови в добро техническо състояние.

Средния общ брой на обитателите за цялата сграда е 82 човека. Гореща вода се ползва от всички живущи. Битово горещо водоснабдяване – количеството вода (l/m$^2$) с температура 37,5°C е съгласно „Водоснабдителни норми за питейно битови нужди" Приложение 3 към чл.18, ал. 2 от Наредба №4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации и на база анкетни карти:

| | | |
|---|---|---|
| Разход на вода (смесена) на човек | 50 | l/ден |
| Температура на смесената вода | 37,5 | °C |
| Брой обитатели живущи | 82 | души |
| брой дни в година | 365 | дни |
| площ | 2 490,80 | m$^2$ |
| Литра за сградата на ден | 6 491,67 | l/ден |
| Общо вода за година в сградата | 2 369 458,33 | l |
| Стойност на m$^2$ | **951,3** | l/m$^2$ |



***Фиг.4.5.1***

## 4.6. Консуматори на електроенергия (електропотребление)

По отношение на изискванията за захранване на потребителите с електрическа енергия (Наредба №3 за УЕУЕЛ), обектът се отнася към трета категория. Електрическото захранване е трифазно. Жилищната сграда се захранва от разпределителна касета на ЕРП. Използвана е система TNC със заземен звезден център, двупроводна и четирипроводна. Нулевият проводник се използва и като предпазен.

Търговското мерене на електроенергията се извършва в метални етажни електромерни табла, които са монтирани в общите части – на стълбищните площадк, и в главното разпределително табло, монтирано в сутерена на всеки вход. За всеки отделен обект (апартамент) е предвиден отделен електромер. Апартаментите са захранени от електромерните табла. Защитата на абонатите в електромерните табла е с автоматични предпазители. Всички таблата са изпълнени са според изискванията на наредба №3 и ЕРП, таблата са заземени, електромерите са пломбирани.

Апартаментните табла са за вграден монтаж от негоряща пластмаса с автоматични прекъсвачи или метални винтови предпазители.

### *4.6.1. Осветителна уредба*

Осветителните инсталации в апартаментите са много различни и са изпълнени с проводници ПКИ, ПВ и ПВВМ положен под мазилка.

Осветлението на стълбището се включва от стълбищен автомат и бутони монтирани на стълбищните площадки. В апартаментите и мазетата с обикновени, серийни и девиаторни ключове за скрит монтаж.

Осветлението е реализирано основно с осветителни тела с нажежаема жичка и ЛЛ. Осветителните тела с нажежаема жичка постепенно се подменят с енергоспестяващи осветители. Осветлението е достатъчно и отговаря на действащите норми.

Подробно описание на осветлението е представено в Таблица 4.6.1

***Табл. 4.6.1***

| | Име на помещението | тип осветители | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | луменисцентно,W | ЛНЖ,W | Енергоспестяващи,W | металхалогенни,W |
| Влияещи на баланса | Апартамент 1, бл. 125 | 0 | 560 | 0 | 0 |
| | Апартамент 2, бл. 125 | 18 | 260 | 22 | 0 |
| | Апартамент 3, бл. 125 | 0 | 700 | 0 | 0 |
| | Апартамент 4, бл. 125 | 0 | 1050 | 0 | 0 |
| | Апартамент 5, бл. 125 | 36 | 0 | 55 | 0 |
| | Апартамент 6, бл. 125 | 18 | 600 | 0 | 0 |
| | Апартамент 7, бл. 125 | 0 | 700 | 55 | 0 |
| | Апартамент 8, бл. 125 | 0 | 975 | 0 | 0 |
| | Апартамент 9, бл. 125 | 0 | 100 | 66 | 250 |
| | Апартамент 10, бл. 125 | 36 | 700 | 0 | 0 |
| | Апартамент 11, бл. 125 | 0 | 900 | 0 | 0 |
| | Апартамент 12, бл. 125 | 18 | 660 | 0 | 0 |
| | Апартамент 13, бл. 125 | 0 | 300 | 66 | 0 |
| | Апартамент 14, бл. 125 | 0 | 0 | 44 | 0 |
| | Апартамент 15, бл. 125 | 0 | 180 | 56 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Апартамент 1, бл. 126 | 0 | 180 | 22 | 100 |
| | Апартамент 2, бл. 126 | 18 | 360 | 0 | 250 |
| | Апартамент 3, бл. 126 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| | Апартамент 4, бл. 126 | 0 | 900 | 22 | 0 |
| | Апартамент 5, бл. 126 | 36 | 360 | 48 | 0 |
| | Апартамент 6, бл. 126 | 0 | 60 | 248 | 0 |
| | Апартамент 7, бл. 126 | 0 | 180 | 84 | 100 |
| | Апартамент 8, бл. 126 | 0 | 660 | 0 | 0 |
| | Апартамент 9, бл. 126 | 0 | 240 | 48 | 0 |
| | Апартамент 10, бл. 126 | 0 | 460 | 0 | 0 |
| | Апартамент 11, бл. 126 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| | Апартамент 12, бл. 126 | 0 | 660 | 0 | 0 |
| | Апартамент 13, бл. 126 | 0 | 240 | 22 | 0 |
| | Апартамент 14, бл. 126 | 0 | 180 | 0 | 100 |
| | Апартамент 15, бл. 126 | 0 | 300 | 11 | 0 |
| | Апартамент 16, бл. 126 | 0 | 360 | 0 | 0 |
| | Апартамент 17, бл. 126 | 0 | 400 | 0 | 0 |
| | Апартамент 18, бл. 126 | 0 | 360 | 0 | 0 |
| | Стълбище бл. 125 | 0 | 520 | 0 | 0 |
| | Стълбище бл. 126 | 0 | 600 | 0 | 0 |
| Невлияещи на баланса | Ансаньор бл. 125 | 0 | 360 | 0 | 0 |
| | Ансаньор бл. 126 | 0 | 360 | 0 | 0 |
| | Тераси | 0 | 640 | 0 | 0 |
| | Мазе, избени помещения | 0 | 2640 | 0 | 0 |

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е *Редн.* = 1,94 W/m$^2$ при условен период на средногодишна едновременност – 38 часа седмично. Средногодишната едновременна мощност на осветлението и уредите невлияещи на топлинния баланс е *Редн.* = 0,16 W/m$^2$ при условен период на средногодишна едновременност – 7 часа седмично.

### *4.6.2. Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата*

За да се отчете влиянието на източниците на топлина в сградата е необходимо да се изчисли еквивалентната приведена електрическа мощност от инсталираните в сградата електрически уреди, които са дадени в табл. 4.6.2.

***Табл. 4.6.2***

| Име на помещението | Уреди | Уреди | Работещи уреди | Единична ел. мощност | Обща инсталирана мощност | Коефициент на едновремен- |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | вид | брой | брой | W | W | к |
| Апартамент 1, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 3 | 3 | 200 | 600 | 1 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Кафе машина | 1 | 1 | 1000 | 1000 | 0,5 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Апартамент 2, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 3, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 4, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Миксер | 1 | 1 | 1200 | 1200 | 0,5 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 5, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Кафе машина | 1 | 1 | 1000 | 1000 | 0,5 |
| Апартамент 6, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Телевизор | 3 | 3 | 200 | 600 | 1 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Кафе машина | 1 | 1 | 1000 | 1000 | 0,5 |
| Апартамент 7, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 2 | 2 | 350 | 700 | 0,7 |
| | Телевизор | 3 | 3 | 200 | 600 | 1 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Кафе машина | 2 | 2 | 1000 | 2000 | 0,5 |
| | Съдомиялна | 1 | 1 | 1700 | 1700 | 0,8 |
| Апартамент 8, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Миксер | 1 | 1 | 1200 | 1200 | 0,5 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Микровълнова печка | 1 | 1 | 900 | 900 | 0,6 |
| | Кафе машина | 1 | 1 | 1000 | 1000 | 0,5 |
| Апартамент 9, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Апартамент 10, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Фризер | 1 | 1 | 400 | 400 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Микровълнова печка | 1 | 1 | 900 | 900 | 0,6 |
| Апартамент 11, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Миксер | 1 | 1 | 1200 | 1200 | 0,5 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Кафе машина | 1 | 1 | 1000 | 1000 | 0,5 |
| | Съдомиялна | 1 | 1 | 1700 | 1700 | 0,8 |
| Апартамент 12, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Кафе машина | 1 | 1 | 1000 | 1000 | 0,5 |
| Апартамент 13, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 14, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 15, бл. 125 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 1, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Микровълнова печка | 1 | 1 | 900 | 900 | 0,6 |
| | Съдомиялна | 1 | 1 | 1700 | 1700 | 0,8 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Апартамент 2, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 3, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Миксер | 1 | 1 | 1200 | 1200 | 0,5 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Микровълнова печка | 1 | 1 | 900 | 900 | 0,6 |
| | Кафе машина | 1 | 1 | 1000 | 1000 | 0,5 |
| Апартамент 4, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Фризер | 1 | 1 | 400 | 400 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Съдомиялна | 1 | 1 | 1700 | 1700 | 0,8 |
| Апартамент 5, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 6, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 7, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 8, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Миксер | 1 | 1 | 1200 | 1200 | 0,5 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Кафе машина | 1 | 1 | 1000 | 1000 | 0,5 |
| | Съдомиялна | 1 | 1 | 1700 | 1700 | 0,8 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Апартамент 9, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| Апартамент 10, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 11, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Микровълнова печка | 1 | 1 | 900 | 900 | 0,6 |
| Апартамент 12, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Миксер | 1 | 1 | 1200 | 1200 | 0,5 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Микровълнова печка | 1 | 1 | 900 | 900 | 0,6 |
| | Кафе машина | 1 | 1 | 1000 | 1000 | 0,5 |
| Апартамент 13, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Фризер | 1 | 1 | 400 | 400 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Съдомиялна | 1 | 1 | 1700 | 1700 | 0,8 |
| Апартамент 14, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 15, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Микровълнова печка | 1 | 1 | 900 | 900 | 0,6 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Перална | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Апартамент 16, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Компютър | 1 | 1 | 350 | 350 | 0,7 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 17, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Телевизор | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Грил | 1 | 1 | 1500 | 1500 | 0,4 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| Апартамент 18, бл. 126 | Хладилник | 1 | 1 | 300 | 300 | 0,8 |
| | Телевизор | 2 | 2 | 200 | 400 | 1 |
| | Прахосмукачка | 1 | 1 | 1600 | 1600 | 0,8 |
| | Пералня | 1 | 1 | 2000 | 2000 | 0,8 |
| | Грил | 1 | 1 | 1500 | 1500 | 0,4 |
| | Печка | 1 | 1 | 2500 | 2500 | 0,5 |
| | Микровълнова печка | 1 | 1 | 900 | 900 | 0,6 |
| | Кафе машина | 1 | 1 | 1000 | 1000 | 0,5 |

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е *Редн.* = 6,41 W/m$^2$ при условен период на средногодишна едновременност – 26 часа седмично.

# 5. ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА.

## 5.1. Енергопотребление на сградата

Основният използван енергоносител в обследваната жилищна сграда е електрическа енергия и твърдо гориво - дърва. Даденото енергопотребление на сградата е регистрирано на база съществуващи документи, получени от подадена от живущите информация за разходваната електроенергия и изразходеното твърдо гориво от дърва за период от три години – 2012г., 2013г., и 2014г.

При изчисленията е ползвана информация - средна калоричност и относително тегло на дървата за огрев с влажност до 20% – 3140W/кг и 500кг/м3.

Информация за разхода на енергоносители е представена в Таблици 5.1, 5.2, и 5.3.

***Табл. 5.1***

| Месец | Дни | Средно-месечна температура на външния въздух | | Електроенергия | | 2012 година | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ел.енергия за отопление | | Енергия за отопление - дърва | | Топлинна енергия общо | | Енергия за БГВ ел.ен. | Ел.енергия др. консуматори | |
| | | °C | Денгр. | kWh | лв | kW | лв | kWh | лв | kWh | лв | kWh | kWh | лв |
| 1 | 31 | -1,20 | 626,2 | 21 254 | 4 425 | 11 722 | 2 441 | 25 857 | | 37 579 | 3 556 | 7 099 | 2 433 | 507 |
| 2 | 28 | -2,30 | 596,4 | 19 521 | 3 705 | 9 989 | 1 896 | 24 627 | | 34 616 | 3 276 | 7 099 | 2 433 | 462 |
| 3 | 31 | 7,30 | 362,7 | 17 652 | 3 334 | 8 120 | 1 534 | 14 977 | | 23 097 | 2 186 | 7 099 | 2 433 | 460 |
| 4 | 15 | 9,10 | 148,5 | 15 954 | 2 870 | 6 422 | 1 155 | 6 132 | | 12 554 | 1 188 | 7 099 | 2 433 | 438 |
| 5 | 0 | | | 10 512 | 1 907 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 3 413 | 619 |
| 6 | 0 | | | 9 754 | 1 741 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 2 655 | 474 |
| 7 | 0 | | | 9 931 | 1 786 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 2 832 | 509 |
| 8 | 0 | | | 9 532 | 1 708 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 2 433 | 436 |
| 9 | 0 | | | 10 163 | 1 796 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 3 064 | 541 |
| 10 | 10 | 14,90 | 41 | 13 301 | 2 387 | 3 769 | 677 | 1 693 | | 5 462 | 517 | 7 099 | 2 433 | 437 |
| 11 | 30 | 9,00 | 300 | 17 253 | 3 370 | 7 721 | 1 508 | 12 388 | | 20 109 | 1 903 | 7 099 | 2 433 | 475 |
| 12 | 31 | 1,30 | 548,7 | 19 138 | 3 950 | 9 606 | 1 983 | 22 657 | | 32 263 | 3 053 | 7 099 | 2 433 | 502 |
| **ОБЩО:** | **178** | **5,44** | **2623,5** | **173 965** | **32 980** | **57 349** | **11 193** | **108 330** | **4 485** | **165 679** | **15 678** | **85 188** | **31 428** | **5 860** |

***Табл. 5.2***

| Месец | Дни | Средно-месечна температура на външния въздух | | Електроенергия | | 2013 година | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ел.енергия за отопление | | Енергия за отопление - дърва | | Топлинна енергия общо | | Енергия за БГВ ел.ен. | Ел.енергия др. консуматори | |
| | | °C | Денгр. | kWh | лв | kW | лв | kWh | лв | kWh | лв | kWh | kWh | лв |
| 1 | 31 | 2,9 | 499,1 | 19 953 | 3 953 | 10 641 | 2 108 | 21 266 | | 31 907 | 2 876 | 7 099 | 2 213 | 438 |
| 2 | 28 | 4,8 | 397,6 | 18 269 | 3 317 | 8 957 | 1 626 | 16 941 | | 25 898 | 2 335 | 7 099 | 2 213 | 402 |
| 3 | 31 | 7,7 | 350,3 | 17 943 | 2 894 | 8 631 | 1 392 | 14 926 | | 23 557 | 2 124 | 7 099 | 2 213 | 357 |
| 4 | 10 | 13,8 | 52 | 14 152 | 2 171 | 4 840 | 743 | 2 216 | | 7 056 | 636 | 7 099 | 2 213 | 340 |
| 5 | 0 | | | 10 312 | 1 754 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 3 213 | 546 |
| 6 | 0 | | | 9 125 | 1 547 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 2 026 | 343 |
| 7 | 0 | | | 8 945 | 1 440 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 1 846 | 297 |
| 8 | 0 | | | 9 312 | 1 448 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 2 213 | 344 |
| 9 | 0 | | | 9 402 | 1 610 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 2 303 | 394 |
| 10 | 12 | 12,7 | 75,6 | 14 256 | 2 010 | 4 724 | 666 | 3 221 | | 7 945 | 716 | 7 099 | 2 433 | 343 |
| 11 | 30 | 8,6 | 312 | 18 406 | 2 954 | 9 094 | 1 460 | 13 294 | | 22 388 | 2 018 | 7 099 | 2 213 | 355 |
| 12 | 31 | 0,9 | 561,1 | 20 654 | 3 503 | 11 342 | 1 923 | 23 907 | | 35 249 | 3 178 | 7 099 | 2 213 | 375 |
| **ОБЩО:** | **173** | **7,34** | **2247,7** | **170 729** | **28 601** | **58 229** | **9 918** | **95 770** | **3 965** | **153 999** | **13 883** | **85 188** | **27 312** | **4 536** |

*Табл. 5.3*

| Месец | Дни | Средно-месечна температура на външния въздух | | Електроенергия | | 2014 година | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ел.енергия за отопление | | Енергия за отопление - дърва | | Топлинна енергия общо | | Енергия за БГВ ел.ен. | Ел.енергия др. консуматори | |
| | | °C | Денгр. | kWh | лв | kW | лв | kWh | лв | kWh | лв | kWh | kWh | лв |
| 1 | 31 | 3,2 | 489,8 | 19 845 | 3 819 | 10 278 | 1 978 | 23 556 | | 33 834 | 3 387 | 7 099 | 2 468 | 475 |
| 2 | 28 | 6,8 | 341,6 | 18 421 | 3 367 | 8 854 | 1 619 | 16 429 | | 25 283 | 2 531 | 7 099 | 2 468 | 451 |
| 3 | 31 | 8,9 | 313,1 | 16 941 | 3 081 | 7 374 | 1 341 | 15 058 | | 22 432 | 2 246 | 7 099 | 2 468 | 449 |
| 4 | 15 | 11,7 | 109,5 | 16 034 | 2 814 | 6 467 | 1 135 | 5 266 | | 11 733 | 1 175 | 7 099 | 2 468 | 433 |
| 5 | 0 | | | 9 451 | 1 704 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 2 352 | 424 |
| 6 | 0 | | | 11 256 | 1 926 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 4 157 | 711 |
| 7 | 0 | | | 9 102 | 1 473 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 2 003 | 324 |
| 8 | 0 | | | 9 567 | 1 533 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 2 468 | 396 |
| 9 | 0 | | | 10 245 | 1 802 | 0 | | 0 | | 0 | | 7 099 | 3 146 | 553 |
| 10 | 12 | 12,2 | 81,6 | 15 958 | 2 870 | 6 426 | 1 156 | 3 924 | | 10 350 | 1 036 | 7 099 | 2 433 | 438 |
| 11 | 30 | 8,6 | 312 | 18 234 | 3 359 | 8 667 | 1 597 | 15 005 | | 23 672 | 2 370 | 7 099 | 2 468 | 455 |
| 12 | 31 | 3,7 | 474,3 | 20 896 | 3 943 | 11 329 | 2 138 | 22 811 | | 34 140 | 3 418 | 7 099 | 2 468 | 466 |
| **ОБЩО:** | **178** | **7,87** | **2121,9** | **175 950** | **31 692** | **59 395** | **10 963** | **102 050** | **5 200** | **161 445** | **16 163** | **85 188** | **31 367** | **5 574** |

Консумираната енергия за отопление е определена въз основа на оценка и изчисление, базирани на реално инсталираните отоплителни уреди към датата на заснемането и действително отопляваните пространства.

Денградусите в по-горните таблици са изчислени при нормативна средна температура на отопляваното пространство от 19°С и отчетената средномесечна температура на външния въздух.

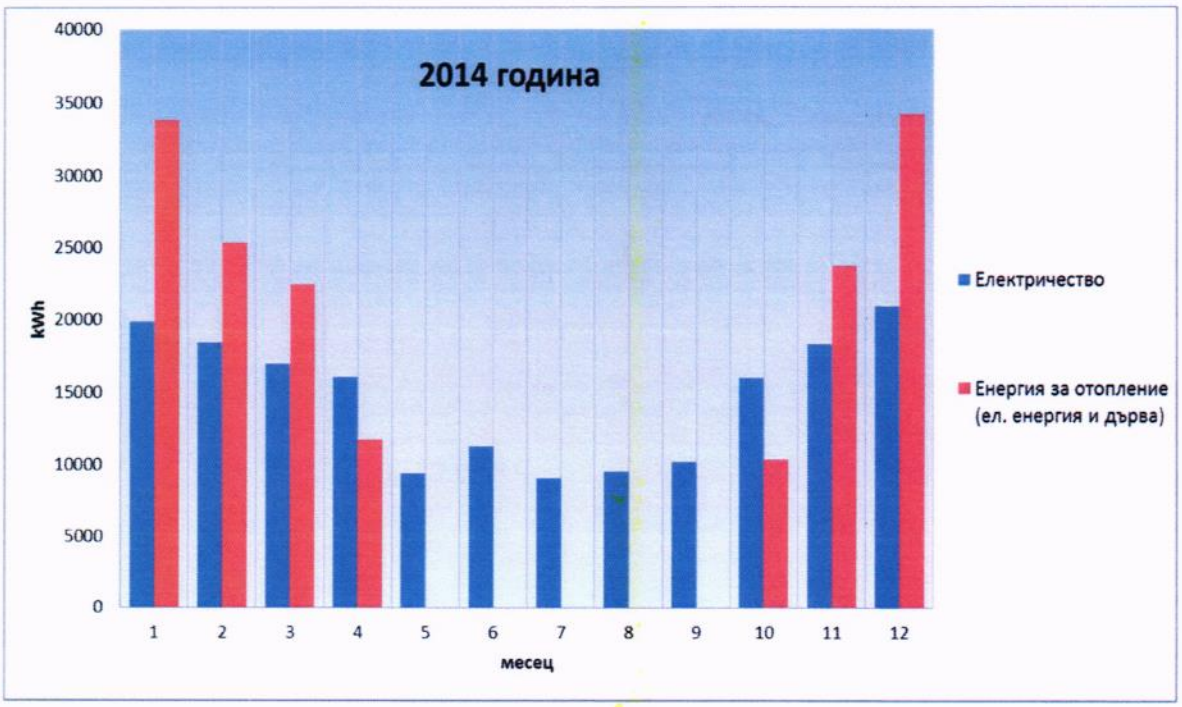
Нормативните данни за температурите и денградусите за гр. Благоевград (за Климатична зона 9) при средна температура на отопляемото пространство от 19°С са дадени в табл. 5.4.

***Табл. 5.4***

**Климатична зона 9 - Югозападна България**

| Месец | Дни | Средно-месечна температура на външния въздух | |
|---|---|---|---|
| | | °С | Денгр. |
| 1 | 31 | 2,2 | 520,8 |
| 2 | 28 | 3,9 | 422,8 |
| 3 | 31 | 8,1 | 337,9 |
| 4 | 5 | 13,4 | 28 |
| 5 | 0 | 18,1 | 0 |
| 6 | 0 | 22,1 | 0 |
| 7 | 0 | 24,6 | 0 |
| 8 | 0 | 24,6 | 0 |
| 9 | 0 | 20,8 | 0 |
| 10 | 4 | 13,8 | 20,8 |
| 11 | 30 | 8,7 | 309 |
| 12 | 31 | 4,0 | 465 |
| ОБЩО: | 160 | 13,69 | 2 104,3 |

## 5.2. Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата по основни енергоконсуматори






### 5.3. Анализ на разхода на енергия на сградата

Анализът на потреблението на енергия за отопление за разглеждания период от години показва, че за прилаганият режим на отопление и при нормативна температура на отопляваното пространство от 19°С, специфичния годишният разход за 2012г, 2013г и за 2014г. е както следва:

| Специфичния разход на енергия за отопление за калибриране на модела на енергопотребление | | | |
|---|---|---|---|
| 2012г | $q_{калибриране}$ | 53,35 | kWh/m$^2$ |
| 2013г | $q_{калибриране}$ | 57,88 | kWh/m$^2$ |
| 2014г | $q_{калибриране}$ | 64,28 | kWh/m$^2$ |

Приета базова година за нуждите на анализа е 2014 година.

## 6. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

Моделното изследване на сградата е реализирано програмно посредством софтуерен продукт EAB Software HC 1.0.

Целта на изследването е посредством моделиране да се получи действително необходимата енергия за поддържане на нормални (нормативни) параметри на микроклимата в сградата и чрез сравняване с еталонен (референтен) разход на енергия, да се определят и оценят възможни енергоспестяващи мерки (ECM).

***Забележка:***

*За удобство, прегледност и достоверност при представянето на резултатите от моделирането на сградата ще бъдат показвани екранни образи. Всички екранни образи от работата с програмата са дадени в ПРИЛОЖЕНИЕ 1.*

## 6.1. Създаване на модела на сградата

При създаването на модела сградата се разглежда като интегрирана система. Общите входни данни, които се въвеждат кореспондират с избора на климатични характеристики (според географския район, в който се намира сградата), тип на сградата, режим на използване на сградата, характеристики на ограждащите конструкции.

Сградата се намира в гр. Благоевград - Климатична зона 9. Параметрите на климатичната база данни са в съответствие с изискванията на изчислителния метод за определяне на годишния разход на енергия.

| | |
|---|---|
| Име на проекта | Благоевград. Еленово. блок 125 и 12 |
| Страна | България |
| Климатични данни | Клим. зона 9 - Благоевград |
| Тип сграда | Благоевград.Еленово.блок125и12 |
| Референтни стойности | 2015 |
| Празници | Благоевград. Еленово. блок 125 и |

## 6.2. Режим отопление

Въвеждат се данни за ограждащите елементи по фасади. За всеки тип стена се въвежда площта и коефициента на топлопреминаване, а за прозорците – площта, коефициента на топлопреминаване и коефициента на енергопреминаване (пропускане на пълна слънчева радиация). Преди въвеждане в програмата типовете стени, прозорци, подове и покриви се обобщават в не повече от 5 типа. Програмата показва обобщените параметри на прозрачните и плътни части на фасадата.

Допълнително се въвежда информация за отопляема площ – брутна, нетен обем, режим на обитаване и режим на отопление на сградата.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Отопляема площ | m² | 2 491 | Външни стени | m² | 1 957 |
| Отопляем обем | m³ | 6 498 | Прозорци | m² | 472 |
| | | | Покрив | m² | 470 |
| Ефективен топлинен капацитет | Wh/m²K | 46 | Под | m² | 470 |

Топлина от обитатели W/m² 3,0

| График обитатели ч/ден | | График отопление ч/ден | |
|---|---|---|---|
| Работни дни. ч/ден | 24 | Работни дни. ч/ден | 24 |
| Събота. ч/ден | 24 | Събота. ч/ден | 24 |
| Неделя. ч/ден | 24 | Неделя. ч/ден | 24 |

С цел съпоставка се създава референтен файл – с референтни стойности според в момента действащите нормативни документи (норми от 2015г.)

Референтните (еталонните) стойности за 2015г. на параметрите на ограждащите елементи на сградата са в съответствие с Наредба № 7 за енергийна ефективност на сгради от 15.04.2015 год.

Референтни стойности за 2015.

| Описание на сградата | | |
|---|---|---|
| Страна | | България |
| Тип сграда | | Потребителски-Благоевград |
| Състояние | | 2 015 |
| отопл. h/ден през раб. дни | | 24,0 |
| отопл. h/ден през събота | | 24,0 |
| отопл. h/ден през неделите | | 24,0 |
| хора h/ден през раб. дни | | 82,0 |
| хора h/ден през събота | | 82,0 |
| хора h/ден през неделите | | 82,0 |
| Външни стени | m² | 1 957 |
| Стени север | m² | 111 |
| Стени изток | m² | 762 |
| Стени юг | m² | 340 |
| Стени запад | m² | 744 |
| Прозорци | m² | 472 |
| Площ прозорци север | m² | 6 |
| Площ прозорци изток | m² | 214 |
| Площ прозорци юг | m² | 65 |
| Площ прозорци запад | m² | 187 |
| Покрив | m² | 470 |
| Под | m² | 469,60 |
| Отопляема площ | m² | 2 490,80 |
| Отопляем обем | m² | 6 498,50 |
| Еф.топл.капацитет | Wh/m²K | 45,83 |
| Фактор на формата | | 0,48 |

| Отопление | | |
|---|---|---|
| U - стени | W/m²K | 0,28 |
| U - прозорци | W/m²K | 1,40 |
| U - покрив | W/m²K | 0,24 |
| U - под | W/m²K | 0,48 |
| Коеф. на енергопрем. | | 0,56 |
| Инфилтрация | 1/h | 0,50 |
| Проектна темп. | °C | 19,0 |
| Темп. с понижение | °C | 19,0 |
| Ефект. на отдаване | % | 100,0 |
| Ефект.разпред.мрежа | % | 100,0 |
| Автом. управление | % | 98,0 |
| Е_П / ЕМ | % | 97,0 |
| КПД на топлоснабд. | % | 74,0 |
| Относ. площ прозорци | % | 15,3 |

| Вентилация (отопл.) | | |
|---|---|---|
| Работен режим | h/week | 0,0 |
| Дебит | m³/m²h | 0,00 |
| Темп. на подаване | °C | 0,0 |
| Рекуперация | % | 0,0 |
| Ефект. на отдаване | % | 0,0 |
| Ефект.разпред.мрежа | % | 0,0 |
| Автом. управление | % | 50,0 |
| Овлажняване | - | 0,0 |
| Е_П / ЕМ | % | 0,0 |
| КПД на топлоснабд. | % | 0,0 |

| БГВ | | |
|---|---|---|
| БГВ - консумация | l/m²a | 951,0 |
| Темп. разлика | °C | 30,0 |
| Ефект.разпред.мрежа | % | 100,0 |
| Автом. управление | % | 98,0 |
| Е_П / ЕМ | % | 97,0 |
| КПД на топлоснабд. | % | 100,0 |

| Осветление | | |
|---|---|---|
| Работен режим | ч/седм. | 38,0 |
| Едновр.мощност | W/m² | 1,9 |

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

| Други използваеми | | |
|---|---|---|
| Работен режим | ч/седм. | 26,00 |
| Едновр.мощност | W/m² | 6,4 |

| Други неизползваеми | | |
|---|---|---|
| Работен режим | ч/седм. | 7,0 |
| Едновр.мощност | W/m² | 0,16 |

| Обитатели | W/m² | 3,03 |
|---|---|---|

Потребителски - БлагоевградЕленово

0 | 2015

Запис | Редакция | Изход | Да

За да бъде точен моделът на сградата се попълват коректно данните за всички системи формиращи енергопотреблението – влияещи и невлияещи на топлинният баланс на сградата, както следва:

1. Вентилационни системи – в сградата няма изградена нагнетателна вентилация.

2. Битово горещо водоснабдяване – количеството вода (l/m²) с температура 37,5°C съгласно „Водоснабдителни норми за питейно битови нужди" Приложение 3 към чл.18, ал. 2 от Наредба №4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации.

| Параметър | Еталон | | Състояние | Базова линия | Чувствителност kWh/m²a | ЕС мерки | Спестяване |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3. БГВ** | **34,5** | **kWh/m²a** | | | | | |
| БГВ - консумация | 951 | l/m²a | 951 | 951 | + 10 l/m² = 0,36 | 951 | |
| Темп. разлика | 30,0 | °C | 30,0 | 30,0 | | 30,0 | |
| **Годишно след смесване** | | **m³** | **2 369** | **2 369** | | **2 369** | |
| **Сума 1** | | **kWh/m²a** | **32,8** | **32,8** | | **32,8** | |
| Ефект.разпред.мрежа | 100,0 | % | 100,0 | 100,0 | | 100,0 | |
| Автом. управление | 98,0 | % | 98,0 | 98,0 | | 98,0 | |
| Е_П / ЕМ | 97,0 | % | 97,0 | 97,0 | | 97,0 | |
| **Сума 2** | | **kWh/m²a** | **34,5** | **34,5** | | **34,5** | |
| КПД на топлоснабд. | 100,0 | % | 100,0 | 100,0 | | 100,0 | |
| **Сума 3** | | **kWh/m²a** | **34,5** | **34,5** | | **34,5** | |

3. Вентилатори и помпи – в сградата няма монтирани вентилатори и помпи към централизирани инсталации.

4. Осветление - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението влияещо на топлинния баланс Редн. = 1,94 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 38 часа седмично.

| Параметър | Еталон | | Състояние | Базова линия | Чувствителност kWh/m²a | ЕС мерки | Спестяване |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **4. Вентилатори и помпи** | **0,0** | **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 | 0,00 | W/m² | 0,00 | 0,00 | +1 W/m² = 4,00 | 0,00 | |
| Е_П / ЕМ | 96 | % | 96,00 | 96,00 | | 96,00 | |
| **Сума 3** | | **kWh/m²a** | **0,0** | **0,0** | | **0,0** | |
| **5. Осветление** | **3,8** | **kWh/m²a** | | | | | |
| Работен режим | 38 | ч/седм. | 38 | 38 | +1 ч/седм. = 0,10 | 36 | 0,20 |
| Едновр.мощност | 1,94 | W/m² | 1,94 | 1,94 | +1 W/m² = 1,98 | 1,89 | 0,10 |
| **Сума 3** | | **kWh/m²a** | **3,8** | **3,8** | | **3,5** | |

5. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс Редн. = 6,41 W/m² при условен период на средногодишна едновременност – 26 часа седмично.

6. Разни невлияещи на баланса - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението и уреди с изнесени извън сградата електродвигатели или уреди намиращи се в неотопляеми помещения и зони.

| Параметър | Еталон | | Състояние | Базова линия | Чувствителност kWh/m²a | ЕС мерки | Спестяване |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **6. Разни** | | | | | | | |
| **6.1 Разни влияещи на баланса** | **8,7** | **kWh/m²a** | | | | | |
| Работен режим | 26 | ч/седм. | 26 | 26 | +5 ч/седм. = 1,67 | 26 | |
| Едновр.мощност | 6,41 | W/m² | 6,41 | 6,41 | +1 W/m² = 1,36 | 6,41 | |
| **Сума 3** | | **kWh/m²a** | **8,7** | **8,7** | | **8,7** | |
| **6.2 Разни невлияещи на баланса** | **0,1** | **kWh/m²a** | | | | | |
| Работен режим | 7 | ч/седм. | 7 | 7 | +5 ч/седм. = 0,01 | 7 | |
| Едновр.мощност | 0,16 | W/m² | 0,16 | 0,16 | +1 W/m² = 0,36 | 0,16 | |
| **Сума 3** | | **kWh/m²a** | **0,1** | **0,1** | | **0,1** | |

### 6.3. Калибриране на модела

В колоната „Еталон" на основния прозорец на отоплението са показани въведените предварително референтните стойности на основните параметри.

В колона „Състояние" са показани стойностите на параметри отговарящи на актуалното състоянието на сградата, определени при обследването и заснемането на сградата.

За калибриране на модела е необходимо намиране на стойности за параметрите „инфилтрация" и „проектна температура", при които се получава специфичния годишен

разход на енергия за отопление равен на избрания разход за калибриране - съответно за 2014 година.

Реалният график на отопление на сградата (отопление с прекъсване) е неприсъщ за жилищна сграда, но поради факта, че повечето от живущите отопляват само по едно помещение и то с прекъснат режим на работа на отоплителния уред. За целите на калибрирането се приема режим на работа на отоплителните уреди в сградата 18 часа на денонощие.




**Специфичен разход на енергия за отопление за 2014 година, при средно обемна температура на отопляваното пространство то 14,5°C:**

$$\frac{[Годишен\ \ разход\ \ за\ \ 2014г].[Денградуси\ \ по\ \ климатична\ \ база\ \ данни]}{[Отопляема\ \ площ].[Денградуси\ \ за\ \ 2014г]} =$$

$$q_{калибриране} = 67{,}93 \ \ kWh/m^2$$

Калибрираният модел се получава за приетия режим на отопление в периода на работа на отоплителните системи, при средна вътрешна температура на отопляемото пространство на сградата от 14,5°C и инфилтрация 0,80 $h^{-1}$, което дава специфичен разход за отопление 67,9 kWh/m²год.

| Параметър | Еталон | Състояние | Базова линия | Чувствителност kWh/m²a | ЕС мерки | Спестяване |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. Отопление** | **22,5 kWh/m²a** | | | | | |
| U - стени | 0,28 W/m²K | 1,39 > | 1,39 | + 0,1 W/m²K = 5,52 | 0,28 > | 57,27 |
| U - прозорци | 1,40 W/m²K | 3,01 > | 3,01 | + 0,1 W/m²K = 1,33 | 1,66 > | 16,94 |
| U - покрив | 0,24 W/m²K | 1,18 > | 1,18 | + 0,1 W/m²K = 1,32 | 0,42 > | 9,50 |
| U - под | 0,48 W/m²K | 1,25 > | 1,25 | + 0,1 W/m²K = 1,32 | 0,49 > | 9,50 |
| Фактор на формата | 0,52 - | 0,52 | 0,52 | | 0,52 | |
| Относ. площ прозорци | 18,9 % | 18,9 | 18,9 | | 18,9 | |
| Коеф. на енергопрем. | 0,56 - | 0,58 > | 0,58 | | 0,52 > | |
| Инфилтрация | 0,50 1/h | 0,80 | 0,80 | + 0,1 1/h = 6,23 | 0,50 | 17,62 |
| Проектна темп. | 19,0 °C | 14,5 | 19,0 | + 1 °C = 10,79 | 19,0 | |
| Темп. с понижение | 19,0 °C | 11,1 | 19,0 | + 1 °C = 3,58 | 19,0 | |
| **Приноси от** | | | | | | |
| Вентилация (отопл.) | kWh/m²a | 0,00 ... | 0,00 ... | | 0,00 ... | |
| Осветление | kWh/m²a | 1,35 ... | 1,80 ... | | 1,43 ... | |
| Други | kWh/m²a | 3,06 ... | 4,06 ... | | 3,49 ... | |
| **Сума 1** | **kWh/m²a** | **47,8** | **98,5** | | **20,5** | |
| Ефект. на отдаване | 100,0 % | 100,0 | 100,0 | | 100,0 | |
| Ефект.разпред.мрежа | 100,0 % | 100,0 | 100,0 | | 100,0 | |
| Автом. управление | 98,0 % | 98,0 | 98,0 | | 98,0 | |
| Е П / ЕМ | 97,0 % | 97,0 | 97,0 | | 97,0 | |
| **Сума 2** | **kWh/m²a** | **50,3** | **103,6** | | **21,6** | |
| КПД на топлоснабд. | 74,0 % | 74,0 | 74,0 | | 74,0 | |
| **Сума 3** | **kWh/m²a** | **67,9** | **140,0** | | **29,2** | |

Ниските среднообемни температури на отопляваното пространство се получават и поради, големия процент на общи части (стълбищни клетки, междуетажни площадки и етажни коридори). Причина за ниските температури е и факта, че живущите отоплят само отделни стаи от жилищата си и то с прекъснат режим на работа на отоплителните съоръжения.

## 6.4. Нормализиране на модела

В колоната „Базова линия" програмата дава разхода на енергия, който е необходим за осигуряване на нормативно изискваната температура при съществуващото състояние на сградата. Това е и база за сравняване на енергийните характеристики на сградата и определяне на потенциала за намаляване на разхода на енергия.

От калибрирането на модела се вижда, че в сградата се поддържа среднообемна температура под нормативната. След възстановяването на нормалния режим на работа на отоплителната инсталация и след въвеждане на нормативните параметри и данните за сградата се получават следните резултати за енергопотреблението за отопление:

- Годишен референтен специфичен разход за отопление по норми от април 2015г. – 22,5 kWh/ $m^2$ год
- Годишен базов специфичен разход за отопление – 140,0 kWh/$m^2$ год – разход необходим за поддържане на нормативната температура при текущо състояние на сградата.

## 6.5. Годишен отчет на енергопотреблението

Програмата извежда годишен отчет на енергопоотреблението в сградата.

Тип сграда БлагоевградЕленовоблок125и126 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015

| Параметър | Еталон | Състояние | | Базова линия | | След ECM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | kWh/m² | kWh/m² | kWh/a | kWh/m² | kWh/a | kWh/m² | kWh/a |
| 1. Отопление | 22,5 | 67,9 | 169 180 | 140,0 | 348 812 | 29,2 | 72 733 |
| 2. Вентилация (отопл.) | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| 3. БГВ | 34,5 | 34,5 | 86 063 | 34,5 | 86 063 | 34,5 | 86 063 |
| 4. Помпи. вент.(отопл.) | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| 5. Осветление | 3,8 | 3,8 | 9 575 | 3,8 | 9 575 | 3,5 | 8 838 |
| 6. Разни | 8,7 | 8,7 | 21 793 | 8,7 | 21 793 | 8,7 | 21 793 |
| **Общо (отопление)** | 69,7 | 115,1 | 286 611 | 187,2 | 466 243 | 76,0 | 189 426 |
| Обща отопляема площ | 2 491 | | | | | | |

- **Разход на енергия - актуално състояние (базова линия) на сградата EP**

| Параметър | Актуално състояние (базова линия) EP | | Първична енергия актуално състояние (базова линия) EP | |
|---|---|---|---|---|
| | kWh/m² | kWh/y | kWh/m² | kWh/y |
| 1.Отопление | 140,0 | 348 812 | 247,46 | 616 560 |
| 2. Вентилация | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. БГВ | 34,5 | 86 063 | 103,5 | 258 189 |
| 4. Вентилатори и помпи | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5. Осветление | 3,8 | 9 575 | 11,4 | 28 725 |
| 6. Разни | 8,7 | 21 793 | 26,10 | 65 379 |
| **ОБЩО:** | **187,0** | **466 243** | **388,46** | **968 853** |

След моделирането, детайлното обследване и анализа на сградата е оценен интегрирания показател – специфичен годишен разход на първична енергия при актуално състояние на сградата, а именно:

**EP = 388,46 kWh/m²;**

В текущо състояние сградата попада в **клас F** от скалата на енергопотреблението, съгласно Приложение 10 към чл. 6, ал. 3 от Наредба №7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради.

**364 < 388,5 ≤ 435 - клас F**

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

## 7. ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ

***Потенциал за намаляване на разхода на енергия е открит в:***

1. Подмяна на съществуващата стара дограма

***а. Съществуващо положение***

Неподменените прозорци и вратите по фасадите на жилищните етажи са двойни слепени с дървени рамки, остъклени балкони с метална единично остъклена дограма. Недоброто им състоянието е предпоставка за увеличаване на инфилтрацията и загуби на енергия през остъклените части: изметнати и напукани елементи на дървената рамка, напукан и липсващ маджун.

Входните врати са метални. Дограмата в стълбищните клетки е дървена слепена.

***б. Описание на мярката и прогнозна цена***

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m$^2$K. Неподменените входни врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m$^2$K. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m$^2$K.

На подмяна подлежат 227,93 m$^2$ дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Симулирането на енергоспестяваща мярка 1 в EAB Software HC 1.0. е показано на фиг.6.1, фиг.6.2, фиг.6.3 и фиг.6.4.

2. Топлоизолиране на външни стени

***а. Съществуващо положение***

Външни стени на сградата - тип 1 и тип 2, не са топлоизолирани. Коефициентът им на топлопреминаване U=1,39 W/m$^2$K е много по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,28 W/m$^2$K.

### *б. Описание на мярката и прогнозна цена*

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1 и тип 2) с експандиран пенополистирол с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и тополоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Фасадни стени тип 2, тип 3 и тип 4 се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

Коефициентът на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 1,39 W/m$^2$K на U= 0,28 W/m$^2$K.

По стени на сутерена над ниво на терена и партер се предвижда да се положи тополоизолационна система от екструдиран пенополистирол, с δ= 10 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка тип „мозайка").

На топлоизолиране подлежат общо 1956,8 m$^2$ външни стени ограждащи отопляеми обеми, 208,14 m$^2$ сутеренни стени и 225,8 m$^2$ стени на подпокривното пространство.

Симулирането на енергоспестяващи мерки 1 и 2 в EAB Software HC 1.0. е показано на фиг.6.1, фиг.6.2, фиг.6.3, и фиг. 6.4.

***Фиг.6.1***

Север | Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад | Пк

| Външни стени | | Прозорци | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | U | A | U | g | n |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - | - |
| 110,60 | 1,59 | 6,40 | 6,66 | 0,58 | 1 |

Обща площ на фасадата

117,00 [m²]

| Външни стени | | Прозорци | | |
|---|---|---|---|---|
| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - |
| 110,60 | 1,59 | 6,40 | 6,66 | 0,58 |

ЕС мерки

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 110,60 | 0,28 | 6,40 | 1,40 | 0,52 | 1 |

| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
|---|---|---|---|---|
| 110,60 | 0,28 | 6,40 | 1,40 | 0,52 |

***Фиг.6.2***

Север | Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад | По

| Външни стени | | Прозорци | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | U | A | U | g | n |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - | - |
| 761,80 | 1,36 | 213,94 | 2,86 | 0,58 | 1 |

Обща площ на фасадата

975,74 [m²]

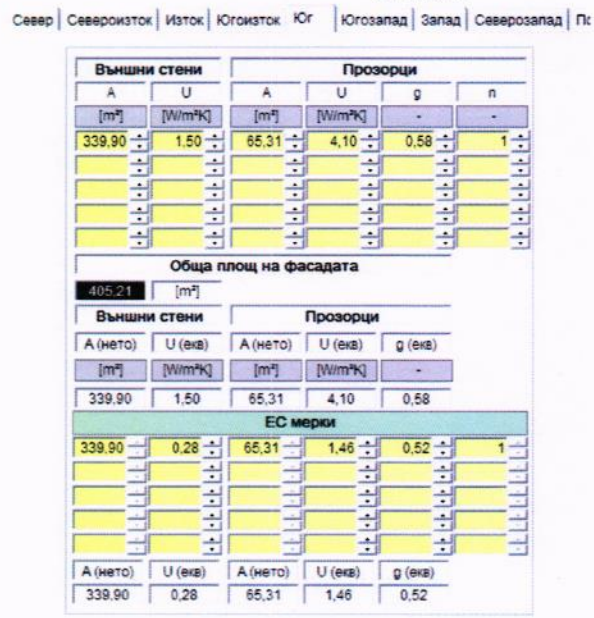
| Външни стени | | Прозорци | | |
|---|---|---|---|---|
| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - |
| 761,80 | 1,36 | 213,94 | 2,86 | 0,58 |

ЕС мерки

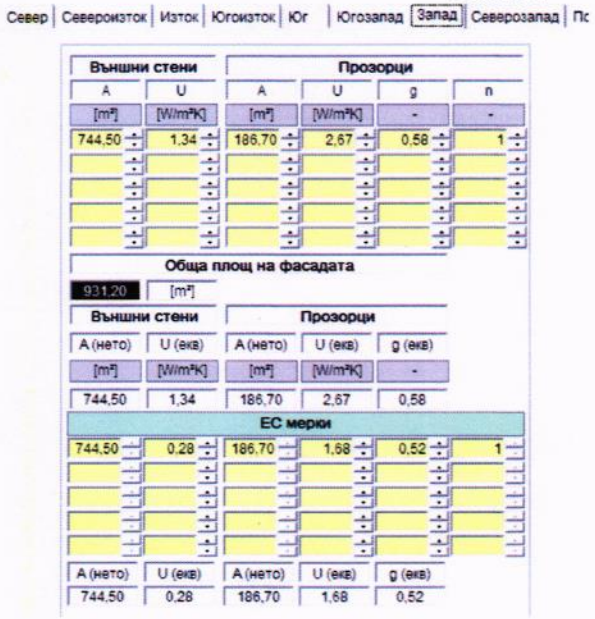
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 761,80 | 0,28 | 213,94 | 1,71 | 0,52 | 1 |

| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
|---|---|---|---|---|
| 761,80 | 0,28 | 213,94 | 1,71 | 0,52 |

***Фиг.6.3***




***Фиг.6.4***




3. Топлоизолиране на покрив

***а. Съществуващо положение***

Покривът на сградата е 4 типа, като в по-голямата си част е плосък студен. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е U= 1,18 W/m²K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,24 W/m²K.

***б. Описание на мярката***

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 413.0 m² в междинната въздушна празнина/ подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 12 cm, обемна плътност 10÷ 13 кg/m³ и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. Минералната вата се дюбелира с цел фиксирането ѝ на място и недопускане на разместване на отделните елементи от топлоизолацията. По покривната плоча се подменя съществуващата хидроизолация с нова двуслойна битумна мембрана, като съществуващите технически съоръжения се демонтират и монтират наново след полагането на хидроизолацията.

Мярката предвижда монтаж на 32.0 m² топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

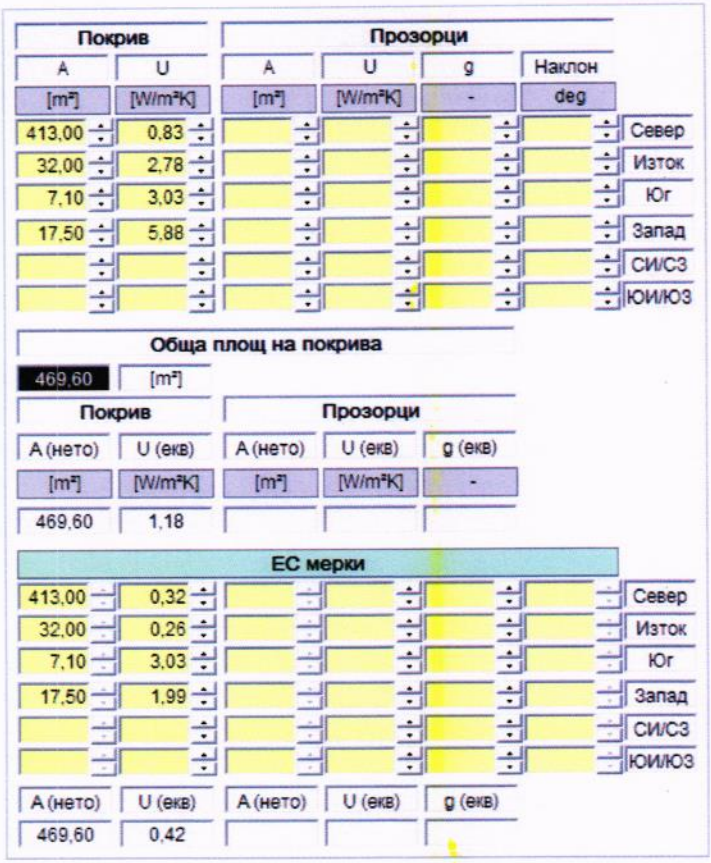
При покрив тип 4 – тераси на последен жилищен етаж, се предвижда монтаж на 17.5 m² покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 100 mm за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,18 W/m²K, на U= 0,42 W/m²K.

Покривът е в недобро състояние. Констатирани се следи от системни течове, в резултат на компроментирани ламаринени обшивки и хидроизолация на покрива. Покривът трябва задължително да бъде ремонтиран преди изпълнение на енергоспестяващи мерки.

Симулирането на енергоспестяваща мярка 3 в EAB Software HC 1.0. е показано на фиг.6.5.

***Фиг.6.5***




4. Топлоизолиране на под

***а. Съществуващо положение***

Подовете на жилищната сграда са 2 типа – под над неотопляем сутерен и под към външен въздух. Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода е U= 1,25 W/m²K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - U= 0,48 W/m²K.

***б. Описание на мярката***

При под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем от 445,0 m² се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 5 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Подът към външен въздух /еркери – под тип 2/ от 17.5 m² се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

При под към външен въздух с топоизолация /тип 3/ от 7.1 m² се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 7 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,25 W/m²K на U= 0,49 W/m²K.

Симулирането на енергоспестяваща мярка 4 в EAB Software HC 1.0. е показано на фиг.6.6.

***Фиг.6.6***

| Данни за пода | | | |
|---|---|---|---|
| Състояние | | ЕС мерки | |
| A [m²] | U [W/m²K] | A [m²] | U [W/m²K] |
| 445,00 | 1,20 | 445,00 | 0,50 |
| 17,50 | 2,70 | 17,50 | 0,26 |
| 7,10 | 0,62 | 7,10 | 0,26 |
| | | | |
| | | | |
| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) |
| 469,60 | 1,25 | 469,60 | 0,49 |

5. Ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части

***а. Съществуващо положение***

Стълбищното осветление е реализирано с осветителни тела за монтаж на таван с лампи с нажежаема жичка, управлявани чрез лихт бутони и стълбищен автомат.

***б. Описание на мярката и прогнозна цена***

Предвижда се частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части (стълбищни клетки). Доставка и монтаж на плафони с датчици за движение, съвместими със енергоспестяващо осветление (LED) осветление. Монтиране на енергоспестяващи тела – 5 - 11W в общите части на сградата

Въвеждането на мярката води до намаляване на изразходваната енергия за осветление в общите части, чрез намаляване на периода на работа на осветлението и средногодишната му едновременна мощност – часа на седмица.

Симулирането на енергоспестяваща мярка 5 в EAB Software HC 1.0. е показано на фиг.6.7.

***Фиг.6.7***

| 5. Осветление | | | 3,8 | kWh/m²a | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Работен режим | 38 | ч/седм. | 38 | 38 | +1 ч/седм. = 0.10 | 36 | 0,20 |
| Едновр.мощност | 1,94 | W/m² | 1,94 | 1,94 | +1 W/m² = 1.98 | 1,89 | 0,10 |
| Сума 3 | | kWh/m²a | 3,8 | 3,8 | | 3,5 | |

6. Изграждане на инсталация за БГВ със слънчеви колектори

***а. Съществуващо положение***

Сградата не е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди, няма изградена тръбна разводка за битово горещо водоснабдяване. За подгряване на водата за битови нужди се използват електрически бойлери.

***б. Описание на мярката***

Годишното лъчение от слънцето върху равна повърхност за района на гр. Благоевград е между 1250 и 1500 kWh/m² годишно. Използването на слънчеви високоселективни колектори осреднено е възможно да отнеме между 400 kWh/m² и 650 kWh/m² годишен соларен добив на квадратен метър слънчев колектор.

Според направеното обследване годишното потребление на сградата за битовогорещо водоснабдяване е **86,063 MWh.**

Необходима соларна площ за да може да се отнемат **12,91 MWh**, което се равнява на 15 % от годишното потребление на сградата, е **25,8 m²** соларна площ. При средна площ на колектор от **2,3м²** това се равнява на **12** броя слънчеви колектори.

Необходимото отстояние за поставяне на колекторите без да имат засенчване е 3м (при наклон от $45^0$ ).

Необходима площ за разположение на колекторите в посока юг е 10м² на колектор. Обща необходима площ 120 м². Използваемата площ на покрива е приблизително 100м² (изключени бордове, антени, мълниезащита).

Изводи от направеният анализ:

1. Съгласно архитектурният проект сградата не разполага с достатъчно място за поставяне на необходимият брой слънчеви колектори. Отделно поради различната височина напокривите (сградата е с две полунива) се намалява дневното слънцегреене на колекторите с около 10% което допълнително увеличава броя на необходимите колектори.
2. Използването на соларни колектори не е приложимо поради липсата на централизирана система за БГВ. Предписването на подобна система изисква изграждането на тръбна разводка за БГВ, която да обхващаща цялата сграда. Съгласно методическите указания на програмата за МЖС за да може да бъдат изпълнени мерки обхващащи системите за отопление и БГВ е необходимо 100% съгласие на собствениците.
3. Вариантът с прилагането на отделни системи за производство на БГВ за всеки апартамент не кореспондира с допустимите дейности. Съгласно тях не се допуска финансиране на мерки които обхващат уреди или подобни с-ми намиращи се в личните жилища на обитателите.
4. Срокът за откупуване на слънчеви колектори в комбинация с изграждането на централизирана тръбна разводка за захранване с топла вода на отделните апартаменти ще надхвърли 15 години, което прави мярката нерентабилна.

Въвеждането на мярката ще доведе до намаляване на изразходваната енергия за подгряване на вода за битови нужди, чрез увеличаване на КПД на топлоснабдяване, но съобразно направения анализ мярката е неизпълнима и нерентабилна.

7. Изграждане на инсталация за отопление с топлоизточник котел на биомаса

***а. Съществуващо положение***

В сградата няма изградена централизирана отоплителна инсталация. По проект в сутерена е предвидено помещение за абонатна станция, но такава не е монтирана. Към днешна дата блока няма централен източник на топлина.

Всяко домакинство индивидуално е решило начина на отопление на жилището си. Енергоизточник за отопление в сграда е електрическа енергия и топлинна енергия от горене на дърва.

***б. Описание на мярката***

Според направеното обследване годишното потребление на сградата за отопление в базово състояние е **348,812** MWh.

За да бъдат покрити нуждите за отопление на сградата е необходимо да бъде инсталиран топлинен център на биомаса с номинална мощност **120kW**. При подържане на

нормативна температура от 19°С в сградата, средния разход на гориво за час ще бъде **24 kg/час** биомаса, или **576 kg** за денонощие.

Съобразно по-горе описаното е необходимо складово помещение с вместимост минимум седмичния разход, а именно **4 тона** биомаса или **202 чувала** по **20 kg**. Освен, че това помещение трябва да бъде общо и с квадратура по-голяма от 92 $m^2$, то трябва да бъде и с категория на пожарна опасност Ф5Б. За сгради от този тип осигуряването на такова помещение е невъзможно.

Изводи от направеният анализ:

1. Съгласно архитектурният проект сградата не разполага с помещение, което да отговори на изискванията за складиране на седмично необходимото количество гориво за котел на биомаса.
2. Инсталирането на котел на биомаса не е приложимо поради липсата на централизирана система за отопление. Предписването на подобна система изисква изграждането на тръбна разводка за отоплителна инсталация, която да обхващаща цялата сграда. Съгласно методическите указания на програмата за МЖС за да може да бъдат изпълнени мерки обхващащи системите за отопление и БГВ е необходимо 100% съгласие на собствениците.
3. Вариантът с инсталирането на централизирана система за отопление изисква направата на тръбна разводка във всеки апартамент и монтаж на отоплителнитела във всяко помещение, което не кореспондира с допустимите дейности. Съгласно тях не се допуска финансиране на мерки които обхващат уреди или подобни с-ми намиращи се в личните жилища на обитателите.
4. При изпълнението на система за централизирано топлоснабдяване е необходимо да бъде изградена и система за дялово разпределение на консумираната топлинна енергия (система гарантираща отчитането на потребяваната енергия от всеки апартамент).
5. След изграждане на система за централизирано отопление ще бъде необходимо наемането на техническо лице за поддръжка и ежедневно обслужване на инсталацията, както и трябва да бъде сключен договор с топлинен счетоводител.
6. Срокът за откупуване на котелната инсталация на биомаса в комбинация с изграждането на централизирана тръбна разводка за захранване на отделните апартаменти и инсталиране на отоплителни тела във всяко жилище ще надхвърли 15 години, което прави мярката нерентабилна. Не са за пренебрегване и последващите разходи за поддръжка и експлоатация, както и за топлинно счетоводство, които допълнително внасят тежест във финансовото отражение на мярката.

Въвеждането на мярката няма да доведе до реални икономии на енергия за отопление, икономиите ще се изразяват само в екологичния еквивалент на отделените вредни емисии $CO_2$.

Съобразно направения анализ мярката е неизпълнима и нерентабилна.

## 7.1. Пакети от енергоспестяващи мерки за повишаване на енергийната ефективност

### *7.1.1. Пакет от енергоспестяващи мерки – П1*

***Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма***

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на

топлопреминаване ≤1.40 W/m²K. Неподменените входни врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m²K. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m²K.

На подмяна подлежат 227,93 m² дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Предвидената инвестиция е в размер на **111 518,92 лева без ДДС**.

***Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени***

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1 и тип 2) с експандиран пенополистирол с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и тополоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Фасадни стени тип 2, тип 3 и тип 4 се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

Коефициентът на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 1,39 W/m²K на U= 0,28 W/m²K.

По стени на сутерена над ниво на терена и партер се предвижда да се положи тополоизолационна система от екструдиран пенополистирол, с δ= 10 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка тип „мозайка").

На топлоизолиране подлежат общо 1956,8 m² външни стени ограждащи отопляеми обеми, 208,14 m² сутеренни стени и 225,8 m² стени на подпокривното пространство.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **225 644,82 лева без ДДС**.

***Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив***

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 413.0 m² в междинната въздушна празнина/ подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 12 cm, обемна плътност 10÷ 13 kg/m³ и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. Минералната вата се дюбелира с цел фиксирането ѝ на място и недопускане на разместване на отделните елементи от топлоизолацията. По покривната плоча се подменя съществуващата хидроизолация с нова двуслойна битумна мембрана, като съществуващите технически съоръжения се демонтират и монтират наново след полагането на хидроизолацията.

Мярката предвижда монтаж на 32.0 m² топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

При покрив тип 4 – тераси на последен жилищен етаж, се предвижда монтаж на 17.5 m² покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 100 mm за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,18 W/m²K, на U= 0,42 W/m²K.

Покривът е в недобро състояние. Констатирани се следи от системни течове, в резултат на компроментирани ламаринени обшивки и хидроизолация на покрива. Покривът трябва задължително да бъде ремонтиран преди изпълнение на енергоспестяващи мерки.

Предвидената инвестиция е в размер на **69 545,00 лева без ДДС**.

***Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под***

При под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем от 445,0 m² се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 5 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Подът към външен въздух /еркери – под тип 2/ от 17.5 m² се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

При под към външен въздух с топоизолация /тип 3/ от 7.1 m² се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 7 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,25 W/m²K на U= 0,49 W/m²K.

Предвидената инвестиция за топлоизолиране на под е в размер на **15 481,50 лева без ДДС**.

### *7.1.2. Пакет от енергоспестяващи мерки – П2*

***Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма***

Мярката включва подмяна на старата дограма на жилищните етажи с PVC петкамерна с двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1.40 W/m²K. Неподменените входни врати се подменят с AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m²K. Дограмата при сутерена и покрива се подменя с PVC петкамерна с двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m²K.

На подмяна подлежат 227,93 m² дограма и външни врати на сградата. Цветът на остъкляването и дограмата да се съобрази с архитектурните изисквания към сградата.

Предвидената инвестиция е в размер на **111 518,92 лева без ДДС**.

***Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени***

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на неизолираните фасадни стени (стени тип 1 и тип 2) с експандиран пенополистирол с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила), както и тополоизолационна система по страници на прозорци, тип EPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Фасадни стени тип 2, тип 3 и тип 4 се топлоизолират с експандиран пенополистирол с дебелина 5 cm и коефициент на топлопроводност λ = 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазила).

Коефициентът на топлопреминаване на фасадните стени намалява от U= 1,39 W/m²K на U= 0,28 W/m²K.

По стени на сутерена над ниво на терена и партер се предвижда да се положи тополоизолационна система от екструдиран пенополистирол, с δ= 10 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка тип „мозайка").

На топлоизолиране подлежат общо 1956,8 m² външни стени ограждащи отопляеми обеми, 208,14 m² сутеренни стени и 225,8 m² стени на подпокривното пространство.

Инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **225 644,82 лева без ДДС**.

***Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив***

Мярката предвижда полагане на топлоизолация от 413.0 m² в междинната въздушна празнина/ подпокривното пространство – минерална вата с дебелина от 12 cm, обемна плътност 10÷ 13 kg/m³ и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. Минералната вата се дюбелира с цел фиксирането ѝ на място и недопускане на разместване на отделните елементи от топлоизолацията. По покривната плоча се подменя съществуващата хидроизолация с нова двуслойна битумна мембрана, като съществуващите технически съоръжения се демонтират и монтират наново след полагането на хидроизолацията.

Мярката предвижда монтаж на 32.0 m² топлоизолация от екструдиран пенополистирол с дебелина 12 cm и с коефициент на топлопроводност λ=0,035 W/mK при покрив тип 2 - над асансьорна и стълбищна клетки.

При покрив тип 4 – тераси на последен жилищен етаж, се предвижда монтаж на 17.5 m² покривни термопанели/полиуретан/ с деб. 100 mm за затваряне остъклени тераси.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите намалява от U= 1,18 W/m²K, на U= 0,42 W/m²K.

Покривът е в недобро състояние. Констатирани се следи от системни течове, в резултат на компроментирани ламаринени обшивки и хидроизолация на покрива. Покривът трябва задължително да бъде ремонтиран преди изпълнение на енергоспестяващи мерки.

Предвидената инвестиция е в размер на **69 545,00 лева без ДДС**.

***Енергоспестяваща мярка 4: Топлинно изолиране на под***

При под над неотопляем сутерен, граничещ с отопляем обем от 445,0 m² се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 5 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Подът към външен въздух /еркери – под тип 2/ от 17.5 m² се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 12 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

При под към външен въздух с топоизолация /тип 3/ от 7.1 $m^2$ се предвижда да се топлоизолира с експандиран пенополистирол EPS, δ= 7 cm и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK. (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи).

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на пода намалява от U= 1,25 $W/m^2K$ на U= 0,49 $W/m^2K$.

Предвидената инвестиция за топлоизолиране на под е в размер на **15 481,50 лева без ДДС**.

***Енергоспестяваща мярка 5: Въвеждане на енергоспестяващо осветление***

Предвижда се частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части (стълбищни клетки). Предвижда се всички силови линии за стълбищното осветление да бъдат подменени. Доставка и монтаж на плафони с датчици за движение, съвместими със енергоспестяващо осветление (LED) осветление. Монтиране на енергоспестяващи тела – 5 - 11W в общите части на сградата

Прогнозната инвестицията за реализиране на енергоспестяващата мярка се очаква да е в размер на **3 950,00 лева без ДДС.**

## 7.2. Икономически анализ на мерките

- Използвана е цена за електроенергия в размер на 370 лв. / MWh на база сегашна цена на електроенергия от 210 лв. / MWh и заложено увеличение от 4% за срока на икономически живот на инвестицията.
- Използвана е цена за дърва в размер на 120 лв. / MWh на база сегашна цена на дърва за огрев от 70 лв. / MWh и заложено увеличение от 4% за срока на икономически живот на инвестицията.
- Използвани са цени на доставчици и изпълнители за остойностяване на дейностите по мерките.

***Всички посочени цени са без ДДС***

**Пакет от енергоспестяващи мерки – П1**

В приложената таблица е дадена информация за основните икономически параметри на предлаганите енергоспестяващи мерки в сградата обект на настоящия анализ.

| Мярка | | Потребна енергия | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Базово състояние | След ЕСМ | Спестена енергия | |
| | | Енергия | Енергия | Енергия | % |
| | | kWh | kWh | kWh | |
| B1 | Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията | 348 812 | 262 660 | 86 152 | 24,70 |
| B2 | Топлинно изолиране на външни стени | 348 812 | 206 028 | 142 784 | 40,93 |
| B3 | Топлинно изолиране на покрив | 348 812 | 325 114 | 23 698 | 6,79 |
| B4 | Топлинно изолиране на под | 348 812 | 325 114 | 23 698 | 6,79 |
| **B1+B2+B3+B4** | | **466 243** | **189 911** | **276 332** | **59,27** |

| Мярка | | Първична енергия | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Базово състояние | След ЕСМ | Спестена енергия | |
| | | Енергия | Енергия | Енергия | % |
| | | kWh | kWh | kWh | |
| B1 | Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията | 616 560 | 464 278 | 152 282 | 24,70 |
| B2 | Топлинно изолиране на външни стени | 616 560 | 364 175 | 252 385 | 40,93 |
| B3 | Топлинно изолиране на покрив | 616 560 | 574 672 | 41 889 | 6,79 |
| B4 | Топлинно изолиране на под | 616 560 | 574 672 | 41 889 | 6,79 |
| **B1+B2+B3+B4** | | **968 853** | **480 409** | **488 444** | **50,41** |

| Мярка | | Инвестиция | Печалба | Срок на откупуване |
|---|---|---|---|---|
| | | лв. | лв. | год. |
| B1 | Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията | 111 518,92 | 18 264,22 | 6,1 |
| B2 | Топлинно изолиране на външни стени | 225 644,82 | 30 270,21 | 7,5 |
| B3 | Топлинно изолиране на покрив | 69 545,00 | 5 023,98 | 13,8 |
| B4 | Топлинно изолиране на под | 15 481,50 | 5 023,98 | 3,1 |
| **B1+B2+B3+B4** | | **422 190,24** | **58 582,38** | **7,2** |




Срокът за откупуване на пакета от ЕСМ е 7,2 години. При въвеждане на мерките в ENSI Economy software и при отчитане на реалния лихвен процент за страната 3,2% (номинален лихвен процент 6,5 % и инфлация 3,2%) се отчита, че срокът на изплащане на енергоспестяващите мерки е 8,3 години.

**Пакет от енергоспестяващи мерки – П2**

В приложената таблица е дадена информация за основните икономически параметри на предлаганите енергоспестяващи мерки в сградата обект на настоящия анализ.

| Мярка | | Потребна енергия | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Базово състояние | След ЕСМ | Спестена енергия | |
| | | Енергия | Енергия | Енергия | % |
| | | kWh | kWh | kWh | |
| В1 | Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията | 348 812 | 262 740 | 86 072 | 24,68 |
| В2 | Топлинно изолиране на външни стени | 348 812 | 206 154 | 142 658 | 40,90 |
| В3 | Топлинно изолиране на покрив | 348 812 | 325 137 | 23 675 | 6,79 |
| В4 | Топлинно изолиране на под | 348 812 | 325 137 | 23 675 | 6,79 |
| И1 | Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части | 9 575 | 8 838 | 737 | 7,70 |
| **В1+В2+В3+В4+И1** | | **466 243** | **189 426** | **276 817** | **59,37** |

| Мярка | | Първична енергия | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Базово състояние | След ЕСМ | Спестена енергия | |
| | | Енергия | Енергия | Енергия | % |
| | | kWh | kWh | kWh | |
| В1 | Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията | 616 560 | 464 419 | 152 141 | 24,68 |
| В2 | Топлинно изолиране на външни стени | 616 560 | 364 398 | 252 162 | 40,90 |
| В3 | Топлинно изолиране на покрив | 616 560 | 574 712 | 41 848 | 6,79 |
| В4 | Топлинно изолиране на под | 616 560 | 574 712 | 41 848 | 6,79 |
| И1 | Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части | 28 725 | 26 514 | 2 211 | 7,70 |
| **В1+В2+В3+В4+И1** | | **968 853** | **478 643** | **490 210** | **50,60** |

| Мярка | | Инвестиция | Печалба | Срок на откупуване |
|---|---|---|---|---|
| | | лв. | лв. | год. |
| В1 | Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията | 111 518,92 | 18 247,26 | 6,1 |
| В2 | Топлинно изолиране на външни стени | 225 644,82 | 30 243,50 | 7,5 |
| В3 | Топлинно изолиране на покрив | 69 545,00 | 5 019,10 | 13,9 |
| В4 | Топлинно изолиране на под | 15 481,50 | 5 019,10 | 3,1 |
| И1 | Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части | 3 950,00 | 272,69 | 14,5 |
| **В1+В2+В3+В4** | | **426 140,24** | **58 801,65** | **7,2** |

Проект: Благоевград Еленово бл. 125 и

Всички мерки | Рентабилни мерки | Мерки за реконструкция | Мерки по вътрешния микроклимат | PIR | Нерентабилна мярка

| Мерки | Инвестиция | Нето икономии | PB | PO | IRR | NPV | NPVQ | Макс. инвестиция 1) | Макс. инвестиция 2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Топлинно изолиране на под | 15.482 | 5.020 | 3,1 | 3,3 | 32% | 57.856 | 3,74 | 42.399 | 10,0 |
| Смяна на дограма | 111.519 | 18.270 | 6,1 | 6,9 | 16% | 237.600 | 2,13 | 266.715 | 20,0 |
| Топлинно изолиране на стени | 225.645 | 30.240 | 7,5 | 8,7 | 12% | 216.135 | 0,96 | 255.405 | 10,0 |
| Енергоспестяващо осветлени | 3.950 | 270 | 14,6 | 20,0 | 5% | 650 | 0,16 | 2.280 | 10,0 |
| Топлинно изолиране на покри | 69.545 | 5.020 | 13,9 | 18,6 | 4% | 3.793 | 0,05 | 42.399 | 10,0 |

ОБЩО
Инвестиция: 426.141 BGN
Икономии: 58.820 BGN
Срок на откупуване: 7,2 години
Срок на изплащане: 8,4 години

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен %: 3,2 %

1) Макс. инвестиция с 2) год. срок на изплащане

Печат | Затвори

Срокът за откупуване на пакета от ECM е 7,2 години. При въвеждане на мерките в ENSI Economy software и при отчитане на реалния лихвен процент за страната 3,2% (номинален лихвен процент 6,5 % и инфлация 3,2%) се отчита, че срокът на изплащане на енергоспестяващите мерки е 8,4 години.

Съобразно по-горе направения икономически анализ избираме пакет от енергоспестяващи мерки П2, тъй като при равен срок на откопуване спрямо П1 имаме по-голяма икономия на енергия както за отопление така и за осветление в размер на 485 kWh на година с екологичен еквивалент 0,521 тона спестени емисии $CO_2$.

## 7.3. Технически анализ и оценка на годишното количество спестени емисии на $CO_2$

***Ефект от избрания пакет енергоспестяващи мерки:***

***Фиг.6.8***

Тип сграда: БлагоевградЕленовоблок125и126 | Клим. зона: Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности: 2015

| Параметър | kWh/m² | kWh/a | Действ. kWh/a |
|---|---|---|---|
| 1. Отопление: U - стени | 57,27 | 142 658 | 142 658 |
| 1. Отопление: U - прозорци | 16,94 | 42 190 | 42 190 |
| 1. Отопление: U - покрив | 9,50 | 23 675 | 23 675 |
| 1. Отопление: U - под | 9,50 | 23 675 | 23 675 |
| 1. Отопление: Инфилтрация | 17,62 | 43 880 | 43 880 |
| 5. Осветление: Работен режим | 0,20 | 495 | 495 |
| 5. Осветление: Едновр.мощност | 0,10 | 243 | 243 |
| **Общо - отопление** | **111,13** | **276 816** | **276 817** |

- Подмяната на старата дограма води до годишни енергийни спестявания в размер на 86 072 kWh – 34,56 kWh/m$^2$.
- Топлоизолирането на външните стени води до годишни енергийни спестявания в размер на 142 658 kWh – 57,27 kWh/m$^2$.
- Топлоизолирането на покрива води до годишни енергийни спестявания в размер на 23 675 kWh – 9,50 kWh/m$^2$.
- Топлоизолирането на пода води до годишни енергийни спестявания в размер на 23 675 kWh – 9,50 kWh/m$^2$.
- Въвеждането на енергоспестяващо осветление в общите части води до годишни енергийни спестявания в размер на 737 kWh – 0,30 kWh/m$^2$.

***<u>Разход на енергия след енергоспестяващите мерки</u>***

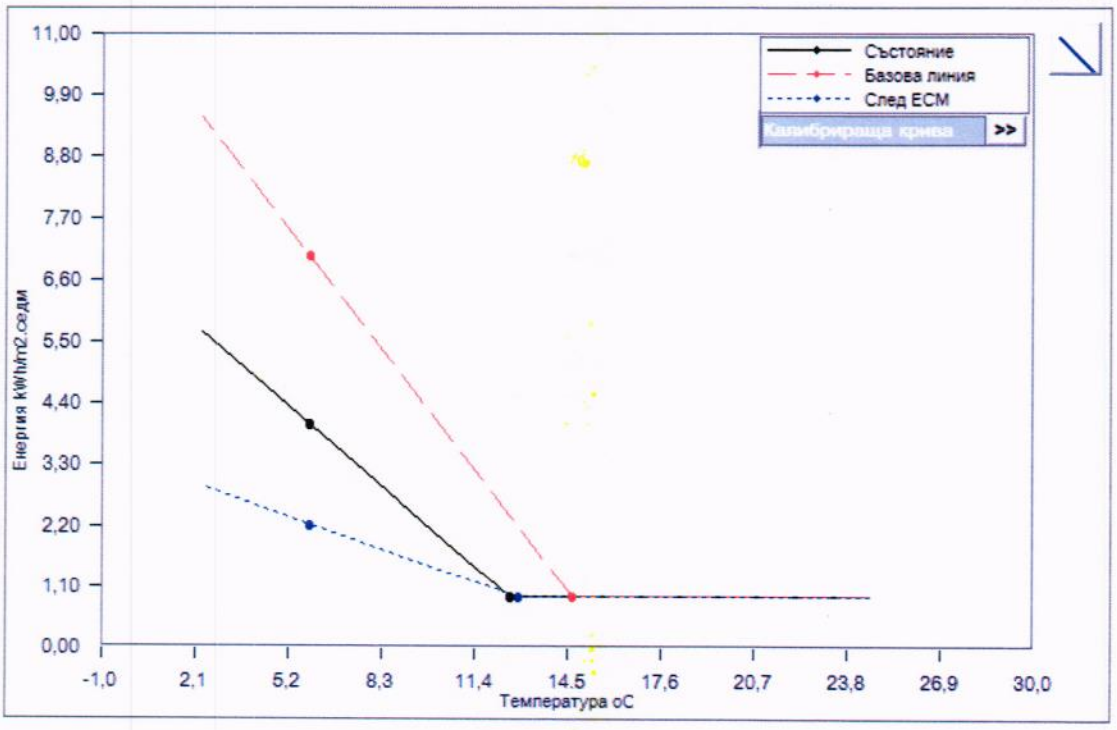
Разделът – *Бюджет "Разход на енергия"* показва изчисленото необходимо енергопотребление за поддържане на проектния микроклимат „Преди ECM" и „След ECM" за всеки отделен компонент, като обща сума.

От годишния отчет на енергопотреблението се вижда, че след въвеждането на ECM се получават следните промени в разхода на енергия:

- годишен разход на енергия за отопление намалява от 348 812 kWh/год. на 72 733 kWh/год. (от 140,0 kWh/m$^2$год. на 29,2 kWh/m$^2$год.)
- годишен разход за осветление намалява от 9 575 kWh/год. на 8 838 kWh/год. (от 3,8 kWh/m$^2$год. на 3,5 kWh/m$^2$год.)

Връзката между разхода на енергия и външната температура се проследява от „ET крива", която е показана на фиг. 6.9.

***Фиг.6.9***



- **Екологичен ефект – енергоресурс – електроенергия**

| Енергоспестяваща мярка | | Спестена енергия | Коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси | Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси | Спестени емисии |
|---|---|---|---|---|---|
| | | kWh | електроенергия | $gCO_2$ / kWh | t |
| В1 | Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията | 31 674 | 3 | 819 | 25,941 |
| В3 | Топлинно изолиране на външни стени | 52 498 | 3 | 819 | 42,996 |
| В2 | Топлинно изолиране на покрив | 8 712 | 3 | 819 | 7,135 |
| В4 | Топлинно изолиране на под | 8 712 | 3 | 819 | 7,135 |
| И1 | Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части | 737 | 3 | 819 | 0,604 |
| **Общо спестена енергия:** | | **102 334** | | | |
| **Общо спестени емисии от ел. енергия $CO_2$:** | | | | | **83,812** |

- **Екологичен ефект – енергоресурс – дърва**

| Енергоспестяваща мярка | | Спестена енергия | Коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос на енергоресурси | Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси | Спестени емисии |
|---|---|---|---|---|---|
| | | kWh | дърва | $gCO_2$ / kWh | t |
| В1 | Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията | 54 398 | 1,05 | 43 | 2,339 |
| В3 | Топлинно изолиране на външни стени | 90 160 | 1,05 | 43 | 3,877 |
| В2 | Топлинно изолиране на покрив | 14 963 | 1,05 | 43 | 0,643 |
| В4 | Топлинно изолиране на под | 14 963 | 1,05 | 43 | 0,643 |
| **Общо спестена енергия:** | | **174 483** | | | |
| **Общо спестени емисии от ел. енергия $CO_2$:** | | | | | **7,503** |

- **Екологичен ефект – обобщено представяне по енергоресурси**

| Поз. | Име на мярка | Спестени емисии $CO_2$ | Актуално $CO_2$ | След ЕСМ $CO_2$ | % $CO_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | t | t | t | |
| В1 | Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията | 28,281 | 114,608 | 86,328 | 24,68 |
| В3 | Топлинно изолиране на външни стени | 46,873 | 114,608 | 67,736 | 40,90 |
| В2 | Топлинно изолиране на покрив | 7,779 | 114,608 | 106,830 | 6,79 |
| В4 | Топлинно изолиране на под | 7,779 | 114,608 | 106,830 | 6,79 |
| И1 | Въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части | 0,604 | 7,842 | 7,238 | 7,70 |
| **В1+В2+В3+В4+И1** | | **91,315** | **210,784** | **119,47** | **43,32** |

Общите спестени емисии $CO_2$ след изпълнение на пакета от мерки са **91,31t**.

# 8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с **490 210** kWh на година първична енергия с екологичен еквивалент **91,31 тона** спестени емисии $CO_2$.

След въвеждане на ЕСМ разхода на енергия ще бъде:

- **Разход на енергия на сградата след въвеждане на ЕСМ – $EP_{есм}$**

| Параметър | След въвеждане на ЕСМ | | Първична енергия след ЕСМ | |
|---|---|---|---|---|
| | kWh/m² | kWh/y | kWh/m² | kWh/y |
| 1.Отопление | 29,2 | 72 733 | 51,61 | 128 563 |
| 2. Вентилация | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. БГВ | 34,5 | 86 063 | 103,5 | 258 189 |
| 4. Вентилатори и помпи | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5. Осветление | 3,5 | 8 838 | 10,5 | 26 514 |
| 6. Разни | 8,7 | 21 793 | 26,1 | 65 379 |
| **ОБЩО:** | **75,9** | **189 427** | **191,71** | **478 645** |

След въвеждане на енергоспестяващите мерки и анализа на сградата е изчислен и оценен интегрирания показател – специфичен годишен разход на първична енергия след въвеждане на ЕСМ, а именно:

$$EP_{есм} = 191{,}71 \text{ kWh/m}^2;$$

След изпълнение на енергоспестяващите мерки сградата попада в **клас С** от скалата на класовете на енергопотреблението, съгласно Приложение 10 към чл. 6, ал. 3 от Наредба №7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради.

$$191 < 191{,}7 \leq 240$$




В заключение след детайлното енергийно обследване на сградата, може да се отбележи следното:

***След изпълнение на пакета от енергоспестяващите мерки сградата попада в клас „С" от скалата на енергопотреблението, съгласно чл. 6, ал. 1 от Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради (загл. изм. - ДВ, бр. 85 ОТ 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г.).***

Сградата е 30 годишна и за това време не са извършвани никакви подобрения или ремонти – в подпокривното пространство, покрива и подовата плоча. Правени са частични ремонти по фасадните стени, но те не оказват съществено влияние върху общата топлинна характеристика на сградата.

Термомостовете по фугите между панелите и дограмата са на лице, счупени прозорци в общите части на сградата – предпоставка за голяма инфилтрация.

Част от собствениците на жилища са подменили части от дограмата си. Монтираната в последствие дограма е от различни типове – заснети са над 20 вида дограма. Част от терасите са остъклени и са вкарани в отопляемия обем на сградата – остъкляването също е различни типове - остъкляване на метален винкел и единично стъкло, дървена дограма и PVC.

Извършеното енергийно обследване показа, че при сегашното състояние на сградата и системите на топлоснабдяване не се осигуряват изискваните санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт. Средната поддържана температура в сградата е 14,5°C, която е по - ниска от нормативната 19,0°C, за сметка на висок разход на топлинна енергия. Причини за това са топлинните загуби през ограждащите елементи.

Установен е потенциал за намаляване на разхода на енергия за отопление на сградата, чрез полагане на топлоизолация по стени, покрив, под, подмяна на дограми и монтиране на енергоспестяваща осветителна инсталация в общите части на сградата.

След изпълнение на горепосочения пакет от ЕСМ сградата би попаднала в клас **„С”** от скалата на енергопотреблението, съгласно чл.18(3) на Наредба № РД-16-1058 от 10 декември 2009г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите в сила от 29.12.2009г.

Към сегашния момент сградата има специфичен разход на първична енергия **388,5** kWh/m$^2$y с което отговори на изискванията за енергиен клас **„F”** .

След реализиране на пакета от ЕСМ сградата ще отговори на изискванията за енергиен клас **„С”** съгласно действащото законодателство към 06.2015г.

Съгласно изискванията на Програмата за енергийна ефективност на МЖС сградата е със специфичен разход на първична енергия в размер на **191,7** kWh/m$^2$y, което отговаря на изискванията в диапазона отговарящ на клас „С” съгласно стр. 26 от Методическите указания.

Съгласно Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради, ал. 2 - скалата на класовете на енергопотребление за видовете категории сгради се определя по Приложение № 10. Съгласно чл. 6. (Изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) ал. 1 - съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател - специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m$^2$, съответства най-малко на следния клас на енергопотребление:

1. "В" - за нови сгради, които се въвеждат за първи път в експлоатация, и за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация след 1 февруари 2010 г.;

2. "С" - за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация до 1 февруари 2010 г. включително.

**СГРАДАТА Е ВЪВЕДЕНА В ЕКСПЛОАТАЦИЯ ПРЕДИ 2010Г. И СЛЕД ПРИЛАГАНЕ НА ПАКЕТА ОТ ЕСМ БИ ПОПАДНАЛА В КЛАС „С“.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

## ЕКРАННИ ОБРАЗИ ОТ ЕАВ НС 1.0

### Входни данни

| | |
|---|---|
| Име на проекта | Благоевград. Еленово. блок 125 и 12 |
| Страна | България |
| Климатични данни | Клим. зона 9 - Благоевград ... |
| Тип сграда | Благоевград.Еленово.блок125и12 ... |
| Референтни стойности | 2015 |
| Празници | Благоевград. Еленово. блок 125 и ... |

### Нормативни данни за гр. Благоевград - Климатичната зона 9

Климатични данни: Клим. зона 9 - Благоевград

Клим. зона 9 - Бла

| | Тср °C | Слънчево облъчване W/m² Хоризонт | Север | Изток | Юг | Запад |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Януари | 2,2 | 74,4 | 28,6 | 63,1 | 118,8 | 63,1 |
| Февруари | 3,9 | 102,1 | 39,3 | 75,8 | 125,5 | 75,8 |
| Март | 8,1 | 139,4 | 53,6 | 89,3 | 119,2 | 89,3 |
| Април | 13,4 | 178,8 | 68,6 | 102,7 | 103,0 | 102,7 |
| Май | 18,1 | 206,6 | 79,4 | 115,3 | 95,5 | 115,3 |
| Юни | 22,1 | 237,6 | 86,0 | 132,9 | 106,1 | 132,9 |
| Юли | 24,6 | 232,4 | 83,7 | 129,7 | 106,1 | 129,7 |
| Август | 24,6 | 233,6 | 76,0 | 133,9 | 133,3 | 133,9 |
| Септември | 20,8 | 185,1 | 61,5 | 116,8 | 151,0 | 116,8 |
| Октомври | 13,8 | 116,8 | 43,9 | 83,1 | 130,6 | 83,1 |
| Ноември | 8,7 | 75,8 | 30,3 | 61,1 | 109,9 | 61,1 |
| Декември | 4,0 | 60,5 | 24,6 | 51,8 | 98,5 | 51,8 |

Отопл. сезон

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Твн | -10,0 | Нач. месец | 10 | Посл. | 4 |
| | | Нач. ден | 28 | Посл. ден | 5 |

Изход

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

## Референтни стойности за 2015г.

| Описание на сградата | | |
|---|---|---|
| Страна | | България |
| Тип сграда | | Потребителски-Благоевград |
| Състояние | | 2 015 |
| 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 | | 82,0 |
| хора h/ден през съботите | | 82,0 |
| хора h/ден през неделите | | 82,0 |
| Външни стени | m² | 1 957 |
| Стени север | m² | 111 |
| Стени изток | m² | 762 |
| Стени юг | m² | 340 |
| Стени запад | m² | 744 |
| Прозорци | m² | 472 |
| Площ прозорци север | m² | 6 |
| Площ прозорци изток | m² | 214 |
| Площ прозорци юг | m² | 65 |
| Площ прозорци запад | m² | 187 |
| Покрив | m² | 470 |
| Под | m² | 469,60 |
| Отопляема площ | m² | 2 490,80 |
| Отопляем обем | m³ | 6 498,50 |
| Еф.топл.капацитет | Wh/m²K | 45,83 |
| Фактор на формата | | 0,48 |

| Отопление | | |
|---|---|---|
| U - стени | W/m²K | 0,28 |
| U - прозорци | W/m²K | 1,40 |
| U - покрив | W/m²K | 0,24 |
| U - под | W/m²K | 0,48 |
| Коеф. на енергопрем. | | 0,56 |
| Инфилтрация | 1/h | 0,50 |
| Проектна темп. | °C | 19,0 |
| Темп. с понижение | °C | 19,0 |
| Ефект. на отдаване | % | 100,0 |
| Ефект.разпред.мрежа | % | 100,0 |
| Автом. управление | % | 98,0 |
| Е_П / ЕМ | % | 97,0 |
| КПД на топлоснабд. | % | 74,0 |
| Относ. площ прозорци | % | 15,3 |

| Вентилация (отопл.) | | |
|---|---|---|
| Работен режим | h/week | 0,0 |
| Дебит | m³/m²h | 0,00 |
| Темп. на подаване | °C | 0,0 |
| Рекуперация | % | 0,0 |
| Ефект. на отдаване | % | 0,0 |
| Ефект.разпред.мрежа | % | 0,0 |
| Автом. управление | % | 50,0 |
| Овлажняване | - | 0,0 |
| Е_П / ЕМ | % | 0,0 |
| КПД на топлоснабд. | % | 0,0 |

| БГВ | | |
|---|---|---|
| БГВ - консумация | l/m²a | 951,0 |
| Темп. разлика | °C | 30,0 |
| Ефект.разпред.мрежа | % | 100,0 |
| Автом. управление | % | 98,0 |
| Е_П / ЕМ | % | 97,0 |
| КПД на топлоснабд. | % | 100,0 |

| Осветление | | |
|---|---|---|
| Работен режим | ч/седм. | 38,0 |
| Едновр.мощност | W/m² | 1,9 |

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

| Други използваеми | | |
|---|---|---|
| Работен режим | ч/седм. | 26,00 |
| Едновр.мощност | W/m² | 6,4 |

| Други неизползваеми | | |
|---|---|---|
| Работен режим | ч/седм. | 7,0 |
| Едновр.мощност | W/m² | 0,16 |

| Обитатели | W/m² | 3,03 |
|---|---|---|

Потребителски - БлагоевградЕленово

0 | 2015

Запис | Редакция | Изход | Да

## Празници

Благоевград. Еленово. блок 125 и 126

Празници през месеца

| | | | |
|---|---|---|---|
| Януари | 0 | Юли | 0 |
| Февруари | 0 | Август | 0 |
| Март | 0 | Септември | 0 |
| Април | 0 | Октомври | 0 |
| Май | 0 | Ноември | 0 |
| Юни | 0 | Декември | 0 |

Благоевград. Еленово. блок 125 и 126

Запис | Редакция | Изход | Да

Входни данни за стени и прозорци на северна фасада

| Външни стени | | Прозорци | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | U | A | U | g | n |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - | - |
| 110,60 | 1,59 | 6,40 | 6,66 | 0,58 | 1 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Обща площ на фасадата | |
|---|---|
| 117,00 | [m²] |

| Външни стени | | Прозорци | | |
|---|---|---|---|---|
| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - |
| 110,60 | 1,59 | 6,40 | 6,66 | 0,58 |

| ЕС мерки | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 110,60 | 0,28 | 6,40 | 1,40 | 0,52 | 1 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
|---|---|---|---|---|
| 110,60 | 0,28 | 6,40 | 1,40 | 0,52 |

Входни данни за стени и прозорци на източна фасада

| Външни стени | | Прозорци | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | U | A | U | g | n |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - | - |
| 761,80 | 1,36 | 213,94 | 2,86 | 0,58 | 1 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Обща площ на фасадата | |
|---|---|
| 975,74 | [m²] |

| Външни стени | | Прозорци | | |
|---|---|---|---|---|
| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - |
| 761,80 | 1,36 | 213,94 | 2,86 | 0,58 |

| ЕС мерки | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 761,80 | 0,28 | 213,94 | 1,71 | 0,52 | 1 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
|---|---|---|---|---|
| 761,80 | 0,28 | 213,94 | 1,71 | 0,52 |

Входни данни за стени и прозорци на южна фасада

| Външни стени | | Прозорци | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | U | A | U | g | n |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - | - |
| 339,90 | 1,50 | 65,31 | 4,10 | 0,58 | 1 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Обща площ на фасадата | |
|---|---|
| 405,21 | [m²] |

| Външни стени | | Прозорци | | |
|---|---|---|---|---|
| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - |
| 339,90 | 1,50 | 65,31 | 4,10 | 0,58 |

| ЕС мерки | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 339,90 | 0,28 | 65,31 | 1,46 | 0,52 | 1 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
|---|---|---|---|---|
| 339,90 | 0,28 | 65,31 | 1,46 | 0,52 |

Входни данни за стени и прозорци на западна фасада

| Външни стени | | Прозорци | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | U | A | U | g | n |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - | - |
| 744,50 | 1,34 | 186,70 | 2,67 | 0,58 | 1 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Обща площ на фасадата | |
|---|---|
| 931,20 | [m²] |

| Външни стени | | Прозорци | | |
|---|---|---|---|---|
| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - |
| 744,50 | 1,34 | 186,70 | 2,67 | 0,58 |

| ЕС мерки | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 744,50 | 0,28 | 186,70 | 1,68 | 0,52 | 1 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
|---|---|---|---|---|
| 744,50 | 0,28 | 186,70 | 1,68 | 0,52 |

Входни данни за покрив

| Покрив | | Прозорци | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | U | A | U | g | Наклон | |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - | deg | |
| 413,00 | 0,83 | | | | | Север |
| 32,00 | 2,78 | | | | | Изток |
| 7,10 | 3,03 | | | | | Юг |
| 17,50 | 5,88 | | | | | Запад |
| | | | | | | СИ/СЗ |
| | | | | | | ЮИ/ЮЗ |

| Обща площ на покрива | |
|---|---|
| 469,60 | [m²] |

| Покрив | | Прозорци | | |
|---|---|---|---|---|
| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - |
| 469,60 | 1,18 | | | |

| ЕС мерки | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 413,00 | 0,32 | | | | | Север |
| 32,00 | 0,26 | | | | | Изток |
| 7,10 | 3,03 | | | | | Юг |
| 17,50 | 1,99 | | | | | Запад |
| | | | | | | СИ/СЗ |
| | | | | | | ЮИ/ЮЗ |

| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) |
|---|---|---|---|---|
| 469,60 | 0,42 | | | |

Входни данни за под

| Данни за пода | | | |
|---|---|---|---|
| Състояние | | ЕС мерки | |
| A | U | A | U |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] |
| 445,00 | 1,20 | 445,00 | 0,50 |
| 17,50 | 2,70 | 17,50 | 0,26 |
| 7,10 | 0,62 | 7,10 | 0,26 |
| | | | |
| | | | |

| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) |
|---|---|---|---|
| 469,60 | 1,25 | 469,60 | 0,49 |

## Описание на сградата и режим на обитаване и отопление

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Отопляема площ | m² | 2 491 | Външни стени | m² | 1 957 |
| Отопляем обем | m³ | 6 498 | Прозорци | m² | 472 |
| | | | Покрив | m² | 470 |
| Ефективен топлинен капацитет | Wh/m²K | 46 | Под | m² | 470 |

Топлина от обитатели W/m² 3,0

| График обитатели ч/ден | | График отопление ч/ден | |
|---|---|---|---|
| Работни дни. ч/ден | 24 | Работни дни. ч/ден | 18 |
| Събота. ч/ден | 24 | Събота. ч/ден | 18 |
| Неделя. ч/ден | 24 | Неделя. ч/ден | 18 |

## Основен прозорец Отопление

| Параметър | Еталон | | Състояние | Базова линия | Чувствителност kWh/m²a | ЕС мерки | Спестяване |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. Отопление** | **22,5** | kWh/m²a | | | | | |
| U - стени | 0,28 | W/m²K | 1,39 > | 1,39 | + 0,1 W/m²K = 5,52 | 0,28 > | 57,27 |
| U - прозорци | 1,40 | W/m²K | 3,01 > | 3,01 | + 0,1 W/m²K = 1,33 | 1,66 > | 16,94 |
| U - покрив | 0,24 | W/m²K | 1,18 > | 1,18 | + 0,1 W/m²K = 1,32 | 0,42 > | 9,50 |
| U - под | 0,48 | W/m²K | 1,25 > | 1,25 | + 0,1 W/m²K = 1,32 | 0,49 > | 9,50 |
| Фактор на формата | 0,52 | - | 0,52 | 0,52 | | 0,52 | |
| Относ. площ прозорци | 18,9 | % | 18,9 | 18,9 | | 18,9 | |
| Коеф. на енергопрем. | 0,56 | - | 0,58 > | 0,58 | | 0,52 > | |
| Инфилтрация | 0,50 | 1/h | 0,80 | 0,80 | + 0,1 1/h = 6,23 | 0,50 | 17,62 |
| Проектна темп. | 19,0 | °C | 14,5 | 19,0 | + 1 °C = 10,79 | 19,0 | |
| Темп. с понижение | 19,0 | °C | 11,1 | 19,0 | + 1 °C = 3,58 | 19,0 | |
| **Приноси от** | | | | | | | |
| Вентилация (отопл.) | | kWh/m²a | 0,00 ... | 0,00 ... | | 0,00 ... | |
| Осветление | | kWh/m²a | 1,35 ... | 1,80 ... | | 1,43 ... | |
| Други | | kWh/m²a | 3,06 ... | 4,06 ... | | 3,49 ... | |
| **Сума 1** | | **kWh/m²a** | **47,8** | **98,5** | | **20,5** | |
| Ефект. на отдаване | 100,0 | % | 100,0 | 100,0 | | 100,0 | |
| Ефект.разпред.мрежа | 100,0 | % | 100,0 | 100,0 | | 100,0 | |
| Автом. управление | 98,0 | % | 98,0 | 98,0 | | 98,0 | |
| Е П / ЕМ | 97,0 | % | 97,0 | 97,0 | | 97,0 | |
| **Сума 2** | | **kWh/m²a** | **50,3** | **103,6** | | **21,6** | |
| КПД на топлоснабд. | 74,0 | % | 74,0 | 74,0 | | 74,0 | |
| **Сума 3** | | **kWh/m²a** | **67,9** | **140,0** | | **29,2** | |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

## Енергопотребление – разни влияещи и разни невлияещи на топлинния баланс

| Параметър | Еталон | | Състояние | Базова линия | Чувствителност kWh/m²a | ЕС мерки | Спестяване |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **6. Разни** | | | | | | | |
| **6.1 Разни влияещи на баланса** | **8,7** | **kWh/m²a** | | | | | |
| Работен режим | 26 | ч/седм. | 26 | 26 | +5 ч/седм. = 1,67 | 26 | |
| Едновр.мощност | 6,41 | W/m² | 6,41 | 6,41 | +1 W/m² = 1,36 | 6,41 | |
| **Сума 3** | | **kWh/m²a** | **8,7** | **8,7** | | **8,7** | |
| **6.2 Разни невлияещи на баланса** | **0,1** | **kWh/m²a** | | | | | |
| Работен режим | 7 | ч/седм. | 7 | 7 | +5 ч/седм. = 0,01 | 7 | |
| Едновр.мощност | 0,16 | W/m² | 0,16 | 0,16 | +1 W/m² = 0,36 | 0,16 | |
| **Сума 3** | | **kWh/m²a** | **0,1** | **0,1** | | **0,1** | |

## Енергопотребление – помпи, вентилатори и осветление

| Параметър | Еталон | | Състояние | Базова линия | Чувствителност kWh/m²a | ЕС мерки | Спестяване |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **4. Вентилатори и помпи** | **0,0** | **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 | 0,00 | W/m² | 0,00 | 0,00 | +1 W/m² = 4,00 | 0,00 | |
| Е_П / ЕМ | 96 | % | 96,00 | 96,00 | | 96,00 | |
| **Сума 3** | | **kWh/m²a** | **0,0** | **0,0** | | **0,0** | |
| **5. Осветление** | **3,8** | **kWh/m²a** | | | | | |
| Работен режим | 38 | ч/седм. | 38 | 38 | +1 ч/седм. = 0,10 | 36 | 0,20 |
| Едновр.мощност | 1,94 | W/m² | 1,94 | 1,94 | +1 W/m² = 1,98 | 1,89 | 0,10 |
| **Сума 3** | | **kWh/m²a** | **3,8** | **3,8** | | **3,5** | |

## Енергопотребление – битово горещо водоснабдяване

| Параметър | Еталон | | Състояние | Базова линия | Чувствителност kWh/m²a | ЕС мерки | Спестяване |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3. БГВ** | **34,5** | **kWh/m²a** | | | | | |
| БГВ - консумация | 951 | l/m²a | 951 | 951 | + 10 l/m² = 0,36 | 951 | |
| Темп. разлика | 30,0 | °C | 30,0 | 30,0 | | 30,0 | |
| **Годишно след смесване** | | **m³** | **2 369** | **2 369** | | **2 369** | |
| **Сума 1** | | **kWh/m²a** | **32,8** | **32,8** | | **32,8** | |
| Ефект.разпред.мрежа | 100,0 | % | 100,0 | 100,0 | | 100,0 | |
| Автом. управление | 98,0 | % | 98,0 | 98,0 | | 98,0 | |
| Е_П / ЕМ | 97,0 | % | 97,0 | 97,0 | | 97,0 | |
| **Сума 2** | | **kWh/m²a** | **34,5** | **34,5** | | **34,5** | |
| КПД на топлоснабд. | 100,0 | % | 100,0 | 100,0 | | 100,0 | |
| **Сума 3** | | **kWh/m²a** | **34,5** | **34,5** | | **34,5** | |

## Вентилация

| 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 | 0,0 °C | 0,0 | 0,0 | + 1 °C = 0.00 | 0,0 | |
| 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 | 0,0 % | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | |
| Ефект.разпред.мрежа | 0,0 % | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | |
| Автом. управление | 50,0 % | 50,0 | 50,0 | | 50,0 | |
| Овлажняване | Не | Не | Не | | Не | |
| Е П / ЕМ | 0,0 % | 96,0 | 96,0 | | 96,0 | |
| **Сума 2** | kWh/m²a | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | |
| КПД на топлоснабд. | 0,0 % | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | |
| **Сума 3** | kWh/m²a | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | |

## Годишен отчет на енергопотреблението в сградата

Тип сграда БлагоевградЕленоволок125и126 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015

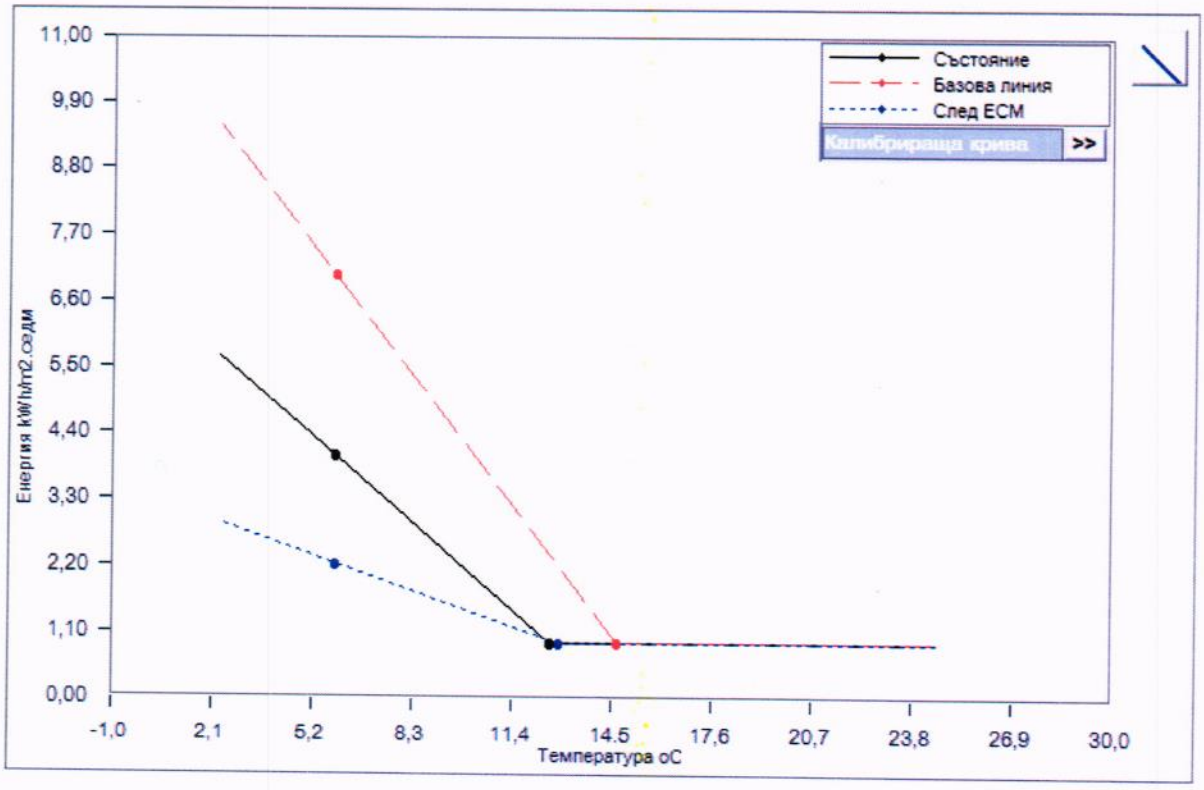
| Параметър | Еталон kWh/m² | Състояние kWh/m² | Състояние kWh/a | Базова линия kWh/m² | Базова линия kWh/a | След ЕСМ kWh/m² | След ЕСМ kWh/a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Отопление | 22,5 | 67,9 | 169 180 | 140,0 | 348 812 | 29,2 | 72 733 |
| 2. Вентилация (отопл.) | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| 3. БГВ | 34,5 | 34,5 | 86 063 | 34,5 | 86 063 | 34,5 | 86 063 |
| 4. Помпи. вент.(отопл.) | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| 5. Осветление | 3,8 | 3,8 | 9 575 | 3,8 | 9 575 | 3,5 | 8 838 |
| 6. Разни | 8,7 | 8,7 | 21 793 | 8,7 | 21 793 | 8,7 | 21 793 |
| **Общо (отопление)** | 69,7 | 115,1 | 286 611 | 187,2 | 466 243 | 76,0 | 189 426 |
| Обща отопляема площ | 2 491 | | | | | | |

## Мощностен бюджет

| | | | |
|---|---|---|---|
| Тип сграда | БлагоевградЕленоблок125и126 | Клим. зона | Клим. зона 9 - Благоевград |
| Референтни стойности | 2015 | Изчислителна температура | -10,0 |

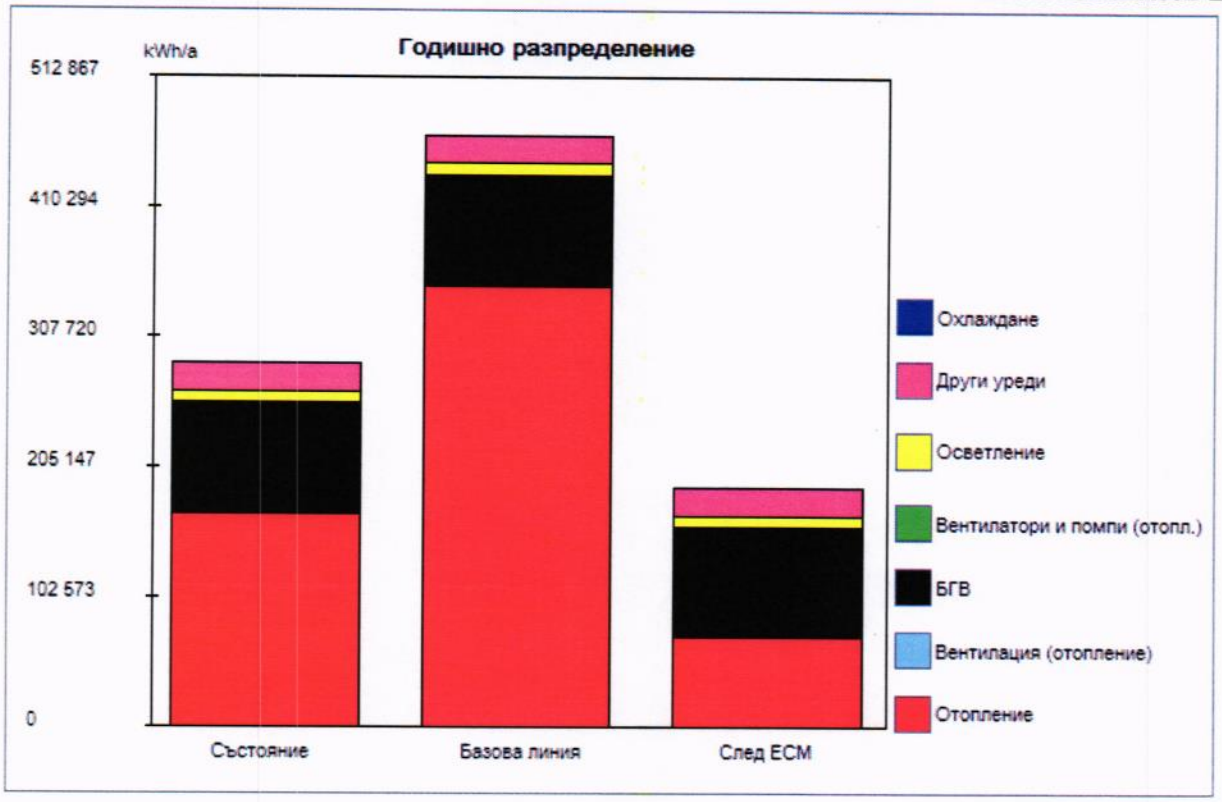
| Параметър | Състояние | | Базова линия | | След ECM | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | W/m² | kW | W/m² | kW | W/m² | kW |
| 1. Отопление | 69,3 | 173 | 82,1 | 204 | 33,3 | 83 |
| 2. Вентилация (отопл.) | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| 3. БГВ | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| 4. Вентилатори и помпи | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| 5. Осветление | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| 6. Разни | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |

Крива – зависимост между седмично енергопотребление и средномесечната температура на външния въздух




## Годишно разпределение на разходите

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**




## Топлинни загуби преди и след ECM

| | | | |
|---|---|---|---|
| Тип сграда | БлагоевградЕленоволок125и126 | Клим. зона | Клим. зона 9 - Благоевград |
| Референтни стойности | 2015 | | |

| | Състояние | | След ECM | |
|---|---|---|---|---|
| **Топлинни загуби през/от** | **H W/K** | **H' W/m²K** | **H W/K** | **H' W/m²K** |
| Външни стени | 2 720 | 1,09 | 548 | 0,22 |
| Врати и прозорци | 1 421 | 0,57 | 784 | 0,31 |
| Покрив | 555 | 0,22 | 197 | 0,08 |
| Под | 588 | 0,24 | 230 | 0,09 |
| Инфилтрация | 1 767 | 0,71 | 1 105 | 0,44 |
| Вентилация (отопл.) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| **Общо** | **7 051** | **2,83** | **2 864** | **1,15** |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

## Спестена енергия при прилагане на ECM

Тип сграда БлагоевградЕленовоблок125и126 Клим. зона Клим. зона 9 - Благоевград

Референтни стойности 2015

| Параметър | kWh/m² | kWh/a | Действ. kWh/a |
|---|---|---|---|
| 1. Отопление: U - стени | 57,27 | 142 658 | 142 658 |
| 1. Отопление: U - прозорци | 16,94 | 42 190 | 42 190 |
| 1. Отопление: U - покрив | 9,50 | 23 675 | 23 675 |
| 1. Отопление: U - под | 9,50 | 23 675 | 23 675 |
| 1. Отопление: Инфилтрация | 17,62 | 43 880 | 43 880 |
| 5. Осветление: Работен режим | 0,20 | 495 | 495 |
| 5. Осветление: Едновр.мощност | 0,10 | 243 | 243 |
| **Общо - отопление** | **111,13** | **276 816** | **276 817** |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

## ИЗИСКВАНИЯ СЪГЛАСНО НПЕЕПЖС

Съгласно изискванията на програма Национална програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради и изискванията записани в методическите указания е необходимо сградата след полагане на енергоспестяващите мерки да достигне клас С.

Съответствието с изискванията за енергийна ефективност за целите на **Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради**, за които първото им въвеждане в експлоатация е до 01.02.2010 г., включително се приема за изпълнено, когато *интегрираният показател – специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m² годишно*, съответства най-малко на клас на енергопотребление „С".

Скалата с числови стойности на енергопотребление за жилищни сгради е както следва:

| Клас | EPmin, kWh/m2 | EPmax, kWh/m2 | ЖИЛИЩНИ СГРАДИ |
|---|---|---|---|
| A+ | < | 48 | A+ |
| A | 48 | 95 | A |
| B | 96 | 190 | B |
| C | 191 | 240 | C |
| D | 241 | 290 | D |
| E | 291 | 363 | E |
| F | 364 | 435 | F |
| G | > | 435 | G |

Референтни стойности на коефициента на топлопреминаване за целите на Националната програма през сградните ограждащи конструкции и елементи на сгради, които се използват за сравнение при изчисляване на годишния разход на енергия в жилищните сгради

| № по ред | Видове ограждащи конструкции и елементи | U, W/m²K за сгради със среднообемна вътрешна температура $\theta_i \geq 15\ ^0C$ |
|---|---|---|
| 1. | Външни стени, граничещи с външен въздух | 0,28 |
| 2. | Стени на отопляемо пространство, граничещи с неотопляемо пространство, когато разликата между среднообемната температура на отопляемото и неотопляемото пространство е равна или по-голяма от 5 $^0C$ | 0,50 |
| 3. | Външни стени на отопляем подземен етаж, граничещи със земята | 0,60 |
| 4. | Подова плоча над неотопляем подземен етаж | 0,50 |
| 5. | Под на отопляемо пространство, директно граничещ със земята в сграда без подземен етаж | 0,40 |
| 6. | Под на отопляем подземен етаж, граничещ със земята | 0,45 |
| 7. | Под на отопляемо пространство, граничещо с външен въздух, под над проходи или над други открити пространства, еркери | 0,25 |
| 8. | Стена, таван или под, граничещи с външен въздух или със земята, при вградено площно отопление | 0,40 |

| | | |
|---|---|---|
| 9. | Плосък покрив без въздушен слой или с въздушен слой с дебелина δ ≤ 0,30 m; таван на наклонен или скатен покрив с отоплявано подпокривно пространство, предназначено за обитаване | 0,25 |
| 10. | Таванска плоча на неотопляем плосък покрив с въздушен слой с дебелина δ > 0,30 m<br>Таванска плоча на неотопляем, вентилиран или невентилиран наклонен/скатен покрив със или без вертикални ограждащи елементи в подпокривното пространство | 0,30 |
| 11. | Външна врата, плътна, граничеща с външен въздух | 2,2 |
| 12. | Врата, плътна, граничеща с неотопляемо пространство | 3,5 |

| Референтни стойности на коефициента на топлопреминаване за целите на Националната програма през прозрачни ограждащи конструкции (прозорци и врати) за жилищни и нежилищни сгради, които се използват за сравнение при изчисляване на годишния разход на енергия в сградите | | |
|---|---|---|
| № по ред | Вид на сглобения елемент - завършена прозоречна система | $U_w$, W/m²K |
| 1. | Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от екструдиран поливинилхлорид (PVC) с три и повече кухи камери; покривни прозорци за всеки тип отваряемост с рамка от PVC | 1,4 |
| 2. | Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от дърво/покривни прозорци за всеки тип отваряемост с рамка от дърво | 1,6/1,8 |
| 3. | Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от алуминий с прекъснат топлинен мост | 2,0 |
| 4. | Окачени фасади/окачени фасади с повишени изисквания | 1,75/1,9 |

Изискванията съгласно НПЕЕМЖС съвпадат с чл. 6. (Изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) на Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради, ал. 2 - скалата на класовете на енергопотребление за видовете категории сгради се определя по Приложение № 10. Съгласно чл. 6. (Изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) ал. 1 - съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател - специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m², съответства най-малко на следния клас на енергопотребление:

1. "B" - за нови сгради, които се въвеждат за първи път в експлоатация, и за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация след 1 февруари 2010 г.;

2. "C" - за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация до 1 февруари 2010 г. включително.

**СГРАДАТА Е ВЪВЕДЕНА В ЕКСПЛОАТАЦИЯ ПРЕДИ 2010 Г. И СЛЕД ПРИЛАГАНЕ НА ПАКЕТА ОТ ЕСМ БИ ПОПАДНАЛА В КЛАС „С“.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

# ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

Обследването за енергийна ефективност е основа за определяне на енергийните характеристики на обектите, за съставяне на програми за енергийна ефективност и осъществяване на мерки за енергоспестяване, както и за последващ мениджмънт на енергийните системи в обектите.

За постигане на предвидените резултати от обследването за енергийна ефективност е необходимо въвеждане на правила за експлоатация и поддръжка на енергийните системи, както и въвеждане на енергиен мониторинг.

Чрез *енергийният мониторинг* се контролира поддържането на енергопотреблението на предвиденото нормативно ниво. Анализа на данните от мониторинга е основа за вземане на решения за експлоатацията, поддръжката, ремонта и обновяването на сградите и системите в тях.

## Необходими измервателни средства за извършването на енергиен мониторинг

1. Термометър за измерване на температура на външния въздух (препоръчително е да има възможност за запис на данните);

2. Термометри за измерване на вътрешната температура в представителни помещения (препоръчително е да има възможност за запис на данните);

3. Термометри за измерване на температурите на подаващия и връщащия топлоносител (вътрешен отоплителен кръг);

4. Уред за измерване на количеството потребена топлина;

## Предписания за разположение на термометрите

1. Термометърът за измерване на температурата на околния въздух не трябва да се поставя на фасади, които са в близост до технически помещения, кухни, вентилационни решетки и други, в които се отделя голямо количество топлина.

2. Термометрите за измерване на температурите в помещенията задължително трябва да са поне толкова броя, колкото са щранговете от разпределителния колектор. Добре е да има и на представителни етажи ( последен и първи), както и в помещения с неблагоприятно разположение спрямо небесната ориентация.

## Програма и дейности, които трябва да изпълняват отговорните лица за сградните инсталации

Отговорните за сградата технически лица трябва да притежават копие от издаденият сертификат за всяка конкретна сграда и да се придържат стриктно към енергийните показатели вписани в него. За да бъде изпълнено това, тези лица попълват клетвени декларации, че са запознати със законовата рамка и ангажиментите си за поддържане нивото на енергопотребление в сградата до нормативно позволеното.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Всяко от техническите лица трябва да изпълнява ежегодно следната програма, като за всяка отделна позиция се пишат нарочни докладни до ръководството на обекта с копие до одитиращата фирма:

1. Преди началото на всеки отоплителен сезон е необходимо да се направи проверка на отделните измервателни уреди.

2. Всекидневно регистриране на температурите и доставяне на информация на фирмата занимаваща се с енергийния мониторинг на сградата - седмично.

3. От топломера се отчита потреблението на енергия за топлина -седмично.

4. Отчитат се и температурите на входа и изхода на вътрешния отоплителен кръг - седмично.

5. Отчита се потребената енергия от електромера.

6. Отчитат се работените часове на основни системи или консуматори, които се следят.

**Процедури за ежеседмичен енергиен мониторинг**

1. За съответната седмица се пресмята средната температура.

2. Отчитат се показанията от топломера (разходомера, електромера) и се изчислява специфичното потребление на енергия.

3. Отчитат се и средните стойности на температурите по представителни помещения.

4. Отклоненията от предварително зададените стойности предизвестяват за нередности в настройките или неправилно функциониране на сградната инсталация.

При ръчно записване на информацията се препоръчва разработването на съответни бланки, подходящи за инсталираните контролно-измервателни уреди.

**Причини за отклоненията от предварително зададените параметри, с които трябва техническите лица да се съобразяват и да наблюдават**

Най-често срещаните причини за отклонения от предварително зададените параметри според световния опит са:

- грешна настройка на термостатите
- грешна настройка на системата за автоматичен контрол
- голям процент отворени прозорци
- повреда в регулиращите вентили
- течове в разпределителната мрежа
- неправилно пълнене на инсталацията, което води до въздух във водните отоплителни инсталации и невъзможност за поддържане на параметрите на микроклимата и т.н.

При седмично (ръчно или автоматизирано) събиране на данни може да се открият дефектите в системите или в настройките своевременно без това да доведе до сериозни финансови последствия. Така също може да се определят разходите за енергия и да се

предвиди бюджет. Повишава се и качеството на извършвания анализ за годишното потребление на енергия и свързаните с това разходи.

***При допуснати големи отклонения от еталонните и нормативно допустимите, се преминава към почасово замерване и отчитане до откриване на причините и отстраняването им.***

**Инструктаж на техническия персонал по поддръжката на инсталациите**

- Фирмата, извършила енергийното обследване на обекта, преди началото на всеки отоплителен сезон, извършва инструктаж на техническия персонал, който отговаря за сградните инсталации;
- Прави се проверка на състоянието на всички измервателни уреди;
- Проверяват се системите за поддържане на микроклимата в сградите. Внимателно се пълни системата за отопление за да не се получат въздушни възглавници;
- Проверяват се електрическите инсталации;
- Оглежда се състоянието на ограждащите елементи – дограма, стени, подове и покрив. При наличието на проблеми със счупени прозорци, течове и др., своевременно се отстраняват;
- Техническият персонал по поддръжката на сградните инсталации се информира за необходимите параметри на микроклимата, които трябва да се зададат в сградата и да се поддържат през отоплителния сезон;
- Трябва да се следи за отваряне на прозорците, което води до преразход на топлина;
- Всяка седмица трябва да се отчитат данните, от топломера, средно седмичната температура на външния въздух, средно седмичната температура в представителните помещения и да се предоставят информацията на фирмата извършила енергийния одит.
- При нередности в измервателните прибори своевременно да информират, за да се избегнат неточности в данните;
- След инструктажа отговорниците се подписват, че са запознати със задълженията си.

***При неизпълнение на горния инструктаж, техническият персонал отговарящ за системите за поддържане на нормални условия на работа носи отговорност.***

*По преценка на ръководството на обекта би могло да бъде назначен специален служител, който да отговаря за енергийната ефективност и пряко да контролира изпълнението на мониторинга. Това би облекчило сериозно процеса на отчитане на изискуемите енергийни показатели.*

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4**

## ПРИМЕРНА БЛАНКА ЗА СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ОТ ОТГОВОРНИК „ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ“

| Месец | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Януари-седмица I-ва*** | **1.1** 8ч. 18ч | **2.1** 8ч. 18ч | .. | .. | .. | .. | **7.1** 8ч. 18ч |
| Външна температура, °C (средна) | | | | | | | |
| Вътрешна температура, °C (средна)<br>1.<br>2.<br>3.<br>4. | | | | | | | |
| Разход на енергия, kWh | | | | | | | |
| Температура на входа на сградната инсталация, °C ( вътрешен кръг ) | | | | | | | |
| Температура на изхода на сградната инсталация, °C ( вътрешен кръг ) | | | | | | | |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

## КОЛИЧЕСТВЕНО - СТОЙНОСТНА СМЕТКА
## (Прогнозен разчет на разходите за СМР на сградата)

| No по ред | Описание на допустимите дейности | Ед. Мярка | Количество общо за сградата/блок секцията | Ед. цена в лв. (без ДДС) | Обща цена в лв. (без ДДС) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6=4x5 |
| | ***I. Подмяна на дограма*** | | | | |
| 1 | Демонтаж на съществуваща дървена и метална дограма | m² | 227.93 | 5.50 | 1,253.62 |
| 2 | Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно стъкло, с коефициент на топлопреминаване <1.40 W/m2K, пет камерна - по спецификация | m² | 214.18 | 210.00 | 44,977.80 |
| 3 | Доставка и монтаж AL дограма с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m2K - входни врати | m² | 13.75 | 230.00 | 3,162.50 |
| 4 | Доставка и монтаж на автомат за затваряне на външна врата | бр. | 2.00 | 210.00 | 420.00 |
| | | | | ***ОБЩО за подмяна на дограма:*** | **49,813.92** |

| No по ред | Описание на допустимите дейности | Ед. мярка | Количество общо за сградата/блок секцията | Ед. цена в лв. (без ДДС) | Обща цена в лв. (без ДДС) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6=4x5 |
| | ***I. Задължителни СМР съпътстващи подмяна на дограма*** | | | | |
| 1 | Вътрешно обръщане на дограма (вкл. гипсова шпакловка, ъгъл с мрежа и др.) | m | 690.00 | 9.50 | 6,555.00 |
| 2 | Доставка и монтаж на външен алуминиев подпрозоречен перваз широчина до 30 см | m | 510.00 | 25.00 | 12,750.00 |
| 3 | Доставка и монтаж на вътрешен PVC подпрозоречен перваз | m | 320.00 | 20.00 | 6,400.00 |
| 4 | Работи по реновиране на стълбищна клетка: сваляне на постна боя; грундиране по стени и тавани; сваляне на стара блажна боя и грундиране по цокли h=1.4 m; шпакловка стени и тавани с гипсово лепило; боядисване шпакловани стени и тавани с цветен латекс, двукратно; боядисване парапети; дозиждане на чупки в отвори за прозорци - с газобетон; доставка и направа /изливане/ на борд под остъкляване на балкони по фасади - по арх.детайл; възстановяване парапети и др. | m² | 1200.00 | 30.00 | 36,000.00 |
| | | | | ***ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи подмяна на дограма:*** | **61,705.00** |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

| No по ред | Описание на допустимите дейности | Ед. мярка | Количество общо за сградата/блок секцията | Ед. цена в лв. (без ДДС) | Обща цена в лв. (без ДДС) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6=4x5 |
| | ***II. Топлинно изолиране на външни стени*** | | | | |
| 1 | Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади (вкл. страници на дограма); | m² | 2745.74 | 3.00 | 8,237.22 |
| 2 | Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ= 10 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи; | m² | 1833.40 | 38.00 | 69,669.20 |
| 3 | Доставка и монтаж на тополоизолационна система по страници на прозорци, тип експандиран пенополистирол, δ=2.0 см, ширина 25 см. с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи) | m | 1420.00 | 8.00 | 11,360.00 |
| 4 | Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ= 5 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи; | m² | 349.20 | 32.00 | 11,174.40 |
| 5 | Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип XPS, δ= 10 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени цокъл сграда | m² | 208.14 | 42.00 | 8,741.88 |
| 6 | Полагане на цветна акрилна екстериорна МОЗАЙКА (съгласно цветен проект) по ЦОКЪЛ СГРАДА | m² | 208.14 | 38.00 | 7,909.32 |
| 7 | Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни топлоизолирани стени и страници, включително грундиране | m² | 2537.60 | 28.00 | 71,052.80 |
| | ***ОБЩО за топлинно изолиране на външни стени:*** | | | | **188,144.82** |

| No по ред | Описание на допустимите дейности | Ед. мярка | Количество общо за сградата/блок секцията | Ед. цена в лв. (без ДДС) | Обща цена в лв. (без ДДС) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6=4x5 |
| | ***II. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени*** | | | | |
| 1 | Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле. Носещо, високоетажно с междинни временни укрепвания към фасадите. | m² | 2700.00 | 5.00 | 13,500.00 |
| 2 | Изкърпване вароциментова мазилка по фасади, парапети и дъна на тераси (вкл. очукване и консолидация на основата) | m² | 100.00 | 25.00 | 2,500.00 |
| 3 | Полагане на дълбокопроникващ грунд преди шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други без топлоизолация | m² | 250.00 | 3.00 | 750.00 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Шпакловка с мрежа на козирки, страници, парапети и други елементи без топлоизолация | $m^2$ | 250.00 | 15.00 | 3,750.00 |
| 5 | Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) на козирки, страници и други без топлоизолация, включително грундиране | $m^2$ | 250.00 | 28.00 | 7,000.00 |
| 6 | Демонтаж и монтаж външни тела климатици, сателитни антени, решетки и други. | бр. | 50.00 | 200.00 | 10,000.00 |
| ***ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на външни стени:*** | | | | | **37,500.00** |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

| No по ред | Описание на допустимите дейности | Ед. мярка | Количество общо за сградата/блок секцията | Ед. цена в лв. (без ДДС) | Обща цена в лв. (без ДДС) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6=4x5 |
| | ***III. Топлинно изолиране на покрив*** | | | | |
| 1 | Доставка и полагане на топлинна изолация от минерална вата, δ=12 cm и с коеф. на топлопроводност λ≤ 0,035W/mK в подпокривното пространство вкл. дюбели | m² | 413.00 | 30.00 | 12,390.00 |
| 2 | Доставка и полагане на пароизолация /фолио/ | m² | 413.00 | 5.00 | 2,065.00 |
| 3 | Доставка и монтаж термопанел - покриви тераси последен етаж | m² | 17.50 | 300.00 | 5,250.00 |
| 4 | Полагане на дълбокопроникващ контактен грунд преди полагането на топлоизолационни плоскости от екструдиран пенополистирол | m² | 32.00 | 6.00 | 192.00 |
| 5 | Изпълнение на защитна армирана циментова замазка с дебелина до 5см върху топлоизолацията. | m² | 32.00 | 34.00 | 1,088.00 |
| 6 | Полагане на топлоизолация над машинно асансьор - 12 см екструдиран пенополистирол, λ=0,035 W/mK | m² | 32.00 | 40.00 | 1,280.00 |
| 7 | Доставка и полагане на пароизолация /фолио/ | m² | 32.00 | 5.00 | 160.00 |
| | ***ОБЩО за топлинно изолиране на покрив:*** | | | | **22,425.00** |

| No по ред | Описание на допустимите дейности | Ед. мярка | Количество общо за сградата/блок секцията | Ед. цена в лв. (без ДДС) | Обща цена в лв. (без ДДС) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6=4x5 |
| | ***III. Задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране на покрив*** | | | | |
| 1 | Доставка и монтаж нова двуслойна хидроизолационна система от рулонна битумно-полимерна мембрана модифицирана с APAO полимер, горен пласт с посипка 5,4 кг и аксесоари - покриви, козирки и др. | m² | 470.00 | 35.00 | 16,450.00 |
| 2 | Тенекиджийски работи: Демонтаж, доставка и монтаж на обшивки и поли от поцинкована ламарина около комини, стени, бордове, дилатационни фуги и други. | m² | 470.00 | 30.00 | 14,100.00 |
| 3 | Възстановяване на комини, очукване, консолидация, измазване с ВЦ разтвори. Доставка и монтаж на олекотени шапки комини. Боядисване с вододисперсионни бои в цвят по указание на проектанта. | m² | 70.00 | 26.00 | 1,820.00 |
| 4 | Проверка чрез измерване на място и направа на нови заземителни инсталации | бр. | 2.00 | 2000.00 | 4,000.00 |
| 5 | Ремонт и възстановяване на мълниезащитна инсталация (вкл. измерване и изпитване) | бр. | 2.00 | 3500.00 | 7,000.00 |
| 6 | Почистване, натоварване на камион и извозване на строителни отпадъци на 10 km | m³ | 75.00 | 50.00 | 3,750.00 |
| | ***ОБЩО за задължителни СМР съпътстващи топлинно изолиране покрив:*** | | | | **47,120.00** |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

| No по ред | Описание на допустимите дейности | Ед. мярка | Количество общо за сградата/блок секцията | Ед. цена в лв. (без ДДС) | Обща цена в лв. (без ДДС) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6=4x5 |
| | ***IV. Топлинно изолиране на под*** | | | | |
| 1 | Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по дъна балкони /еркери/ и др. | m² | 24.60 | 3.00 | 73.80 |
| 2 | Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ= 12 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) по дъна балкони /еркери/ и др. | m² | 17.50 | 39.00 | 682.50 |
| 3 | Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип експандиран пенополистирол, δ= 7 см и с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени, страници и други вертикални бетонови елементи; | m² | 7.10 | 34.00 | 241.40 |
| 4 | Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по дъна балкони /еркери/ и др. | m² | 24.60 | 28.00 | 688.80 |
| 4 | Подготовка и изравняване на повърхността на таван сутерен за полагане на топлоизолация | m² | 445.00 | 3.00 | 1,335.00 |
| 5 | Доставка и монтаж на тополоизолационна система тип EPS, δ= 5 см с коеф. на топлопроводност λ=0,035 W/mK по таван сутерен | m² | 445.00 | 28.00 | 12,460.00 |
| | | | | ***ОБЩО за топлинно изолиране на под:*** | **15,481.50** |

| No по ред | Описание на допустимите дейности | Ед. мярка | Количество общо за сградата/блок секцията | Ед. цена в лв. (без ДДС) | Обща цена в лв. (без ДДС) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6=4x5 |
| | ***V. Ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части*** | | | | |
| 1 | Частична рехабилитация на съществуващата осветителна инсталация в общите части (стълбищни клетки). Доставка и монтаж на плафони с датчици за движение, съвместими със енергоспестяващо осветление (LED) осветление. Монтиране на енергоспестяващи тела в общите части на сградата – 5 - 11W. | к-т | 2.00 | 1975.00 | 3,950.00 |
| | | | | ***ОБЩО за ремонт на електроинсталация и въвеждане на енергоспестяващо осветление в общите части :*** | **3,950.00** |