



ВЛАДИМИРОВ/ГЮНЕЛИЕВ АРХИТЕКТИ ООД

София, Район Оборище, ул. "Алеко Константинов" №3-5, офис 2
0887 84 04 74, 0899 82 11 71, www.vgarch.com, contact@vgarch.com

ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ

обект: „МНОГОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА в УПИ Х, кв. 15 по ПУП на гр. Златоград, ул. "Албена" №30, идентификатор на сградата 31111.31.126.1"

Фаза: **ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ**

Част: **ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ**

Възложител: : **ОБЩИНА ЗЛАТОГРАД**
ул. "Стефан Стамболов" №1

Собственици: **Сдружение на Собствениците „Мила“ - гр. Златоград, на многофамилна жилищна сграда в УПИ Х, кв. 15 по ПУП на гр. Златоград, ул. "Албена" №30**
управител: **Юлиян Росенов Белев**



Съгласували:

АРХ : **арх. М. Гюнелиев**
СК: **инж. Й. Димов**
Ел: **инж. Е. Димов**

(Handwritten signatures of the architects and engineers)

| | |
|--|--|
| | КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ |
| | ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ |
| | Регистрационен № 02167 |
| | инж. АЛБЕНА ПЕТРОВА ГАНЕВА |
| Секция: | |
| ОВКХТТГ | |
| Части на проекта: | |
| по удостоверение за ПП | Подпис <i>(Signature)</i> |
| ВАНКЪ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА | |

Проектант: *(Signature)*
/инж. Албена Ганева/

Август, 2018 г.
гр. София

Управител: *(Signature)*
/арх. Момчил Владимиров /



СЪДЪРЖАНИЕ

1. Член лист
2. Съдържание
3. Удостоверение за Пълна проектантска правоспособност
4. Застраховка за професионална отговорност
5. Част ЕЕ:
 - Обяснителна записка
 - Обща характеристика на сградата
 - Технически изчисления
 - Моделно изследване на сградата



УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

камара на инженерите в инвестиционното проектиране



УДОСТОВЕРЕНИЕ
ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 02167

Важи за 2018 година

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

ИНЖ. АЛБЕНА ПЕТРОВА ГАНЕВА

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

МАШИНЕН ИНЖЕНЕР

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 12/11.01.2005 г. по части:

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

Председател на РК

инж. Г. Кордов



Председател на КР

инж. А. Чипев

Председател на УС на КИИП

инж. П. Каралеев

ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ПОЛИЦА „ПРОФЕСИОНАЛНА ОТГОВОРНОСТ“

Алианс България
Застрахователно акционерно дружество

Общо застраховане

ВАРНО С ОРИГИНАЛА

ФЛ

“Алианс България” – Застрахователно Акционерно Дружество на основание предложение от Застрахования и срещу платена застрахователна премия застрахова професионалната отговорност на Застрахования по начин и условия, както следва:

| | |
|--|---|
| ВИД ЗАСТРАХОВКА: | Професионална отговорност в проектирането и строителството |
| ЗАСТРАХОВАТЕЛ: | ЗАО “Алианс България”, бул. “Княз Дондуков” № 59, 1504 София ДДС № BG040638060, ЕИК : 040638060 АЛБЕНА ПЕТРОВА ГАНЕВА ЕГН: 6910266291 |
| ЗАСТРАХОВАН: | Адрес : гр./с. СОФИЯ, п. код 1000, ТИНТЯВА, №8, Вх.Б, Ет.4, Ап.10 Проектант, Категория строители: III |
| ДЕЙНОСТ НА ЗАСТРАХОВАНИЯ: | 1 година от 00:00 часа на 21.04.2018г. до 24:00 часа на 20.04.2019 г. |
| СРОК НА ЗАСТРАХОВАТЕЛНИЯ ДОГОВОР: | 20.04.2013 г. |
| РЕТРОАКТИВНА ДАТА: | Съгласно действащата нормативна уредба и приложимите Общи условия по застраховката |
| ЗАСТРАХОВАТЕЛНО ПОКРИТИЕ: | 50,000.00 BGN за всяко едно събитие. 100,000.00 BGN в агрегат за срока на застраховката. |
| ЗАСТРАХОВАТЕЛНИ СУМИ: | 10.00 % (десет процента), но не по-малко от 1,000.00 BGN (хиляда BGN) от всяка щета. |
| САМОУЧАСТИЕ НА ЗАСТРАХОВАНИЯ: | 100.00 BGN (сто BGN) |
| ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ПРЕМИЯ: | 2.00 BGN (два BGN) |
| ДАНЪК ПО ЗДЗП: | 102.00 BGN (сто и два BGN) |
| ОБЩА ДЪЛЖИМА СУМА: | 102.00 BGN в т.ч. премия 100.00 BGN и данък 2.00 BGN |
| СРОК ЗА ПЛАЩАНЕ: | 21.04.2018 г. |

Писменото предложение или искане до застрахователя за сключване на застрахователен договор и писмените отговори на застрахования и/или застрахователя на поставени от застрахователя въпроси относно обстоятелства, имащи значение за естеството и размера на риска, общите условия на застраховката, приложенията, добавъците и други писмени договорености между страните (ако има такива), представляват неразделна част от настоящата полица.

С подписа си по-долу Застрахованият удостоверява, че е съгласен и приема общите условия към настоящата полица, екземпляр от които са му предадени към момента на подписване на полицата, както и че му е предоставена информацията относно Застрахователя по чл. 324 ал.1 от Кодекса за застраховане.

В случай на неплащане или непълно плащане на дължимия вноска от застрахователната премия, застраховката се прекратява към 24.00 часа на 15-ия ден, считано от датата на съответния падеж, посочен в застрахователната полица.

ДАТА И МЯСТО НА ИЗДАВАНЕ : 16.04.2018 г., гр. СОФИЯ

ЗАСТРАХОВАТЕЛ:

/Илона Красиминова Павлова/

ЗАСТРАХОВАН:

/АЛБЕНА ПЕТРОВА ГАНЕВА/

Посредник: П Христо Ботев - ПРИСТА НЕТ ООД - 176, гр./с. СОФИЯ, п. код 1000, ХРИСТО БОТЕВ, №59, ЛД № 1760000

№ 1413743

Оригинал

Allianz

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

ОБЕКТ: „МНОГОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА в УПИ Х, кв. 15 по ПУП на гр. Златоград, ул."Албена" №30, идентификатор на сградата 31111.31.126.1“

1. ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА:

Обект на настоящия проект е МНОГОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА в УПИ Х, кв. 15 по ПУП на гр. Златоград, ул."Албена" №30, идентификатор на сградата 31111.31.126.1, одобрена за обновяване по проект „Изпълнение на проектиране на многофамилни жилищни сгради на територията на гр. Златоград, по Оперативна програма "Региони в растеж" 2014-2020г.", процедура BG16RFOP001-2.002 „Енергийна ефективност в периферните райони - 2"

Настоящият проект представлява инвестиционен проект във фаза технически проект, след обследване на енергийната ефективност с предвиждане на енергоспестяващи мерки за жилищна сграда.

За нуждите на проектирането Възложителят е предоставил архитектурно заснемане на жилищната сграда във фаза Екзекутивно заснемане, с изготвени доклад от извършено обследване и технически паспорт на сградата.

Многофамилната жилищна сграда се състои от три жилищни етажа.

Във вертикално отношение сградата е проектирана с два еднотипни жилищни етажа, приземен етаж с гаражи и един полуподземен етаж.

• **Полуподземен етаж**

В полуподземния етаж са разположени две складови помещения, коридор, баня/WC и техническо помещение. Вентилацията и осветлението на мазетата е естествена, чрез прозорци. Външните стени са изпълнени от СТБ, а вътрешните стени са изпълнени от керамични тухли. Всички помещения са с измазани стени тавани и подови замазки, във видимо добро състояние.

• **Приземен етаж**

Съгласно наличната строителна документация в приземния етаж са проектирани два гаража, коридор, складови помещения и санитарен възел, като в процеса на експлоатация складовите помещения са преустроени в жилищни – две спални, дневна и кухня. Всички жилищни помещения на изток са разширени, като са изпълнени по подобие на двата горни типови етажи, с еркери и балкони.

• **Жилищни етажи**

- **Втори етаж**

На втори етаж са разположени стълбищна клетка и едно апартаментно жилище, съдържащо входно преддверие /антре/, 3 спални помещения, кухня/трапезария, просторна дневна, баня с тоалетна, тоалетна, коридор и 4 балкона. Разпределението съответства с откритата строителна документация, като в процеса на експлоатация към една от спалните е добавена допълнителна баня с тоалетна, за сметка на площта на спалнята. За осигуряване на естествена вентилация и осветление на новообразуваната баня е предвиден нов прозорец на северната фасада.

- **Трети етаж**

Разпределението на трети етаж е напълно еднакво с втори етаж. Съдържа стълбищна клетка и едно апартаментно жилище с входно преддверие /антре/, 3 спални помещения,



кухня/трапезария, просторна дневна, баня с тоалетна, тоалетна, коридор и 4 балкона. Разпределението съответства с откритата строителна документация, като в процеса на експлоатация към една от спалните е добавена допълнителна баня с тоалетна, за сметка на площта на спалнята.

Подпокривно пространство

Подпоривното пространство е изцяло отворено, без преградни стени и обособени помещения. Достъпно е посредством стълбищната клетка на сградата през врата, разположена на етажната площадка на втория жилищен етаж.

2. ОБЩИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА:

2.1. Общи данни за сградата:

| I. Данни за проектираната сграда | | | |
|---|-------------|----------------------------------|-------------|
| Климатична зона – София и Подбалканската долина | | | 7 |
| Адрес на сградата: | | гр. Златоград, ул. "Албена" № 30 | |
| Тип на сградата | | Жилищна | |
| Собственост | | Частна | |
| Година на проектиране | | 08.2018 г. | |
| Предвидени обитатели (+персонал и персонал) | | 6 човека | |
| График на обитаване | | График на отопление | |
| Работни дни час/ден | 17 часа/ден | Работни дни час/ден | 17 часа/ден |
| Събота час/ден | 17 часа/ден | Събота час/ден | 17 часа/ден |
| Неделя час/ден | 17 часа/ден | Неделя час/ден | 17 часа/ден |

2.2. Ограждащите стени на надземните етажи са решетъчни тухли с топлоизолация. Ограждащите стени на полуподземния етаж са изпълнени от стоманобетон с дебелина 25 см. Цокълът на сградата е оформен с каменна облицовка.

Тип 1 – външна стена от решетъчна тухла с дебелина 25 см, топлоизолация от експандиран пенополистирол EPS с дебелина 10 см с коефициент на топлопроводност $\lambda=0,034 \text{ W/mK}$, грунд, циментова шпакловка, армирана мрежа и екстериорна силиконова мазилка - цветна, според приложени архитектурни чертежи и детайли.

Преди полагане на топлоизолацията, да се извърши частично очукване на подкужушената мазилка. Да се положи варова хастарна мазилка по фасадите. Шпакловат се вече топлоизолираните външни стени, включително армировъчна мрежа и шпакловка. След изравняването на фасадната плоскост се полага цветна силикатна екстериорна мазилка, включително и грундиране. По ъглите върху положената топлинна изолация се предвиждат метални лайсни.

Тип 2- надземна стена на подземния етаж

Външните стени са изпълнени от стоманобетон, а вътрешните стени са изпълнени от керамични тухли. Цокълът не се изолира топлинно, само се ремонтира.



Полага се минерална мазилка, съгласно цветово решение по външните стени на неотапваем подземен етаж, включително и грундиране.

Тип 3 – външна стена от решетъчни 25 см. и външна и вътрешна варопясчна мазилка с топлоизолация екструдиран пенополистирол "XPS с дебелина 5 см и коефициент на топлопроводност $\lambda=0.031$ W/m K за обръщане на прозорци.

Съпътстващи ремонтни дейности: както при първия тип стена

Покривът на сградата е многоскатен, от студен тип с изравнени стрехи. Той е със сложна конфигурация и различни нива. Покривната конструкция е дървена, състояща се от полове, столци и ребра от неотехническия иглолистна дървесина.

Покривното покритие е от керамични керемиди тип „Марсилски“ върху летвена скара. Липсва дъсчена обшивка, както и хидро и топлоизолационни пластове. В определени участъци покривното покритие е компрометирано, с видими пробиви, лошо изолирани и уплътнени участъци и разместени ламаринени поли. Част от комините са изведени до подпокривното пространство, без да излизат над нивото на покривните скатове, част от комините са измазани, но без топлоизолация. Наклоните на покрива са изпълнени съгласно проекта и са около 50% или 2:1.

Извършва се основен ремонт на покрива. Демонтаж на покрив (вкл. керемиди и летвена обшивка) със сваляне. Доставка и монтаж на дъсчена обшивка с дебелина 2,5 см за покриване. Полагане на битумен грунд върху дъсчена обшивка. Доставка и монтаж на нова летвена обшивка по покрив (летви 4x4cm). Покриване с битумизирана мушама върху готова дъсчена обшивка, един пласт с лепене. Доставка и монтаж на марсилски керемиди за препокриване на 100% от площта на скатния покрив. Теплоизолацията система се изпълнява като се достави и положи твърда минерална вата с дебелина 12 см и коефициент на топлопроводност $\lambda=0,036$ W/mK по пода на подпокривното пространство. Таваните на еркери се предвижда да се изолират топлинно с 10 см екструдиран пенополистирол XPS с коефициент на топлопроводност $\lambda=0,031$ W/mK. Осигуряват се изход за ревизия на покрива и възможност за вентилиране чрез покривен прозорец тип „табакера“

Предвижда се подмяна на цялото отводняване на покрива, в това число улуци, казанчета, ламаринени обшивки и водосточни тръби. Възстановяване на мазилки и шапки по комини.

Изграждане на нова мълниезащитна инсталация.

Подовите са: неотапваем подземен етаж, под на земя и граничещ с външен въздух.

- под над неотапваем подземен етаж с действителна площ 108,10 m² и обобщен коефициент на топлопреминаване $U = 0,23$ W/m²K. Предвижда се топлоизолация на тавана на подземния етаж с екструдиран пенополистирол (XPS), с експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda D=0,031$ W/mK. с дебелина $\delta=0,010$ m.

- под, граничещ с външен въздух с обща площ 21,95 m² и коефициент на топлопреминаване $U = 0,28$ W/m²K.

Предвижда се топлоизолация под всички еркери с експандиран пенополистирол (EPS), с експлоатационен коефициент на топлопроводност $\lambda D=0,031$ W/mK. с дебелина $\delta=0,010$ m.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване през подовите елементи на сградата е $U_{об. под} = 0,37$ W/m². K.

В обследването не беше придвидено топлинно изолиране на пода над неотапваемия подземен етаж,



Всички врати и прозорци в общите части на сградата са алуминиеви, без топлоизолационни качества, което е показано детайлно в графичната част на заснемането. Входната врата е метална - алуминиева, в сравнително добро състояние, но без топлоизолационни качества.

Демонтират сеа всички дървени двукатни прозорци и врати и подмяната им с петкамерна PVC дограма с двоен стъклопакет, с което се постига обобщен коефициент на топлопреминаване $U = 1,62 \text{ W/m}^2\text{K}$ и $g = 0,56$. Съпътстващи дейности на ремонта са:

Вътрешно обръщане на дограма (вкл. циментова шпакловка, ъгъл с мрежа и т.н. без финишен слой

- Доставка и монтаж на външни подпрозоречни первази от ламаринена пола с широчина до 30cm за сменената дограма
- Доставка и монтаж на външни подпрозоречни первази от ламаринена пола с широчина до 30cm за вече подменената дограма
- Доставка и монтаж на комарници за поне едно отваряемо крило на сменен прозорец и балконски врати
- Доставка и монтаж на покривна табакера (0,55/0,98 m) с коефициент на топлопреминаване $\leq 1,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ - по тавански помещения

2.3. Геометрични характеристики на сградата:

| II. Геометрични характеристики на проектираната сграда | |
|--|------------------------|
| Етажност на сградата | 3 ет./1ет |
| Обща височина на сградата: h, (m) | 11.95 m |
| Застроена площ на сградата: S, (m ²) | 130.15 m ² |
| Разгъната площ на сградата: S', (m ²) | 569.66 m ² |
| Обща площ на отопляемото пространство (определена по външни размери): A _f , (m ²) | 515.8 m ² |
| Отопляем обем на сградата (определен по външни размери): V _s , (m ³) | 1245.36 m ³ |
| Вътрешна среднообемна температура на въздуха в сградата - по задание за проектиране: θ _i , (°C) | 20.0°C |
| Брутна площ на подовата плоча върху неотопляем сутерен: A, (m ²) | 108.10 m ² |
| Брутна площ на под граничещ с външен въздух: A, (m ²) | 21.95 m ² |
| Брутна площ на скатен покрив - тераси : A, (m ²) | 210.20 m ² |
| Брутна площ на плоски покриви - тераси : A, (m ²) | 4.14 m ² |

2.4. Параметри на микроклимата в сградата:

Параметрите на външния въздух са отчетени съгласно Наредба № 04/7 за климатична зона 7 – за гр. Смолян:

- Отоплителен период: 15 октомври - 23 април
- Изчислителна външна температура за зимен период: - 16°C
- Ден градуси при нормална температура в сградата 19°C: 3 600

При изчисленията са взети климатичните данни за средната месечна температура и средния интензитет на пълното слънчево греење по вертикални повърхности за Климатична зона 7.

2.5. Отопление и климатизация:

Отоплението на отделните апартаменти в жилищната сграда се осъществява, посредством отоплителна инсталация с топлоизточник котел на твърдо гориво с топлинна



мощност 30 kW . В обекта са инсталирани 28 бр. радиатори и 3 серпентини. Дялове на енергия: 54.9% използват дърва за огрев. На въглища се отопляват 44.1%. Електроенергия за отопление ползват само 1%. За нуждите на моделното изследване е определен обобщен коефициент на полезно действие 72.90 %.

В имотите на втория и третия етажи са монтирани 4 бр. термопомпени, инверторни сплит-системи на директно изпарение, захранени се от електрическата инсталация.

Електро захранването на вътрешните тела е съобразено с изградената електрическа инсталация.

Не е разработен модел на охлаждане. Влиянието на външните тела на климатизаторите при режим охлаждане върху баланса на енергията е отразено в частта, невлияещи на баланса за режима на отопление.

При извършване на ремонтните дейности се извършва демонтаж на външните конзоли - климатични тела (източна и западна фасада), доставка на нови конзоли, съобразени с дебелината на топлоизолационната система и обратен монтаж на климатичните тела.

2.6. Битово горещо водоснабдяване:

В сградата не е изградена централна инсталация за БГВ. Горещата вода за БГВ се подготвя от локално монтирани електрически бойлери. .

Специфичният разход на смесена вода за санитарни и битови нужди е взет от обследването.

Не се предвиждат енергоспестяващи мерки по системата за отопление.

2.7. Електрозахранване и електропотребление:

По-подробна информация за осветителните тела проектирани в инвестиционния проект в част електро.

3. ТЕХНИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ, СЪГЛАСНО „ПРИЛОЖЕНИЕ №3” КЪМ ЧЛ.5 НА НАРЕДБА №7, (изм. -ДВ, бр.93 от 2017г.)

Прилагане на изчисленията за обобщените топлотехнически и геометрични характеристики на ограждащите елементи на сградата:

Изчисляване на обобщения коефициент на топлопреминаване на външни стени

Тип 1.

| Външна Стена тип 1 -решетъчна тухла 25 см | | | | |
|---|---|--------------------|--------------|--------------------|
| Слой | Материали | δ | λ | R |
| - | - | m | W/mK | m ² K/W |
| 1 | Външна стена външна повърхност Rse | - | - | 0.040 |
| 2 | Силикатна мазилка | 0.005 | 0.700 | 0.007 |
| 3 | Циментово-пясъчен разтвор | 0.03 | 0.930 | 0.032 |
| 4 | Експандиран полистирен EPS | 0.1 | 0.034 | 2.941 |
| 5 | Зидария от кухи и решетъчни тухли на варо-пясъчен разтвор | 0.25 | 0.520 | 0.481 |
| 6 | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.02 | 0.700 | 0.029 |
| 7 | Външна стена вътрешна повърхност Rsi | - | - | 0.130 |
| Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция | | m ² K/W | ΣR_i | 3.660 |
| Коефициент на топлопреминаване | | W/m ² K | - | 0.27 |



Тип 2

| Външна Стена тип 3 - стоманобетон без топлоизолация | | | | |
|---|--|--------------------|--------------|--------------------|
| Слой | Материали | δ | λ | R |
| - | - | m | W/mK | m ² K/W |
| 1 | Външна стена външна повърхност Rse | - | - | 0.040 |
| 2 | Зидария от камъни с правилна форма при плътност на камъка 1960 | 0.01 | 1.130 | 0.009 |
| 3 | Циментово-пясъчен разтвор | 0.01 | 0.930 | 0.011 |
| 4 | Стоманобетон | 0.250 | 1.630 | 0.153 |
| 5 | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.02 | 0.700 | 0.029 |
| 7 | Плътни гипсови плочи 1000 | 0.005 | 0.470 | 0.011 |
| 8 | Външна стена вътрешна повърхност Rsi | - | - | 0.130 |
| Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция | | m ² K/W | ΣR_i | 0.382 |
| Коефициент на топлопреминаване | | W/m ² K | - | 2.62 |
| Коефициент на топлопреминаване с 10% за топлинни мостове | | W/m ² K | - | 2.88 |

Тип 3

| Външна Стена тип 2 -решетъчна тухла 25 см | | | | |
|---|---|--------------------|--------------|--------------------|
| Слой | Материали | δ | λ | R |
| - | - | m | W/mK | m ² K/W |
| 1 | Външна стена външна повърхност Rse | - | - | 0.040 |
| 2 | Силикатна мазилка | 0.005 | 0.700 | 0.007 |
| 3 | Екструдирен полистирен XPS | 0.05 | 0.031 | 1.613 |
| 4 | Зидария от кухи и решетъчни тухли на варо-пясъчен разтвор | 0.25 | 0.520 | 0.481 |
| 7 | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.02 | 0.700 | 0.029 |
| 8 | Външна стена вътрешна повърхност Rsi | - | - | 0.130 |
| Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция | | m ² K/W | ΣR_i | 2.299 |
| Коефициент на топлопреминаване | | W/m ² K | - | 0.43 |

Обобщените характеристики на типовете външни стени са представени в таблица.

| Фасади | | | | | | Обща площ по типове |
|--------|-----------------------|--------|--------|-------|-------|---------------------|
| № | - | СИ | ЮИ | ЮЗ | СЗ | m ² |
| Тип 1 | A, m ² | 85.00 | 85.00 | 6.00 | 9.00 | 185.00 |
| | U, W/m ² K | 0.270 | | | | |
| Тип 2 | A, m ² | 27.37 | 22.80 | 5.91 | 17.81 | 73.89 |
| | U, W/m ² K | 2.880 | | | | |
| Тип 3 | A, m ² | 15.00 | 25.00 | | | 40.00 |
| | U, W/m ² K | 0.430 | | | | |
| Общо | m ² | 127.37 | 132.80 | 11.91 | 26.81 | 298.89 |

Еквивалентен коефициент на топлопреминаване през външните стени

$$U_w = 0,94 \text{ W/m}^2 \text{ K.}$$



Изчисляване на коефициента на топлопреминаване през пода върху неотопляван сутерен тип 1.

| Подова плоча на отоплявания етаж | Материали | δ | λ | R |
|---|---|----------|--------------|-------|
| | Подова плоча външна повърхност Rse | - | - | 0.170 |
| | Паркет | 0.05 | 0.210 | 0.238 |
| | Стоманобетон | 0.150 | 1.630 | 0.092 |
| | Екструдирен полистирен XPS | 0.100 | 0.034 | 2.941 |
| | Гипсовлакнести плочи със и без отвори 600 | 0.012 | 0.290 | 0.041 |
| | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.01 | 0.700 | 0.014 |
| | Подова плоча вътрешна повърхност Rsi | - | - | 0.170 |
| Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция | | | ΣR_i | 3.667 |

Коефициент на топлопреминаване през пода на отоплявания етаж

U_f 0.273 W/m²K

| Подова плоча неотопляемия подземен етаж | Материали | δ | λ | R |
|---|--------------------------------------|----------|--------------|-------|
| | Подова плоча вътрешна повърхност Rsi | - | - | 0.170 |
| | Трамбована пръст | 0.4 | 2 | 0.200 |
| | Чакъл | 0.250 | 1.160 | 0.216 |
| | Стоманобетон | 0.15 | 1.630 | 0.092 |
| | Клинкерни плочи | 0.01 | 1.280 | 0.008 |
| | Подова плоча външна повърхност Rse | - | - | 0.040 |
| Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция | | | ΣR_i | 0.725 |

1. Определяне на пространствената характеристика на пода

Площ на пода на подземния етаж

Височина на стените в контакт със земята

Височина на стените в контакт със външния въздух

Периметър на подземния етаж

B' 3.93 m
 A 108.10 m²
 z' 1.70 m
 h 1.10 m
 P 55.00 m

2. Определяне на приведената дебелина

-дебелина на надземната част на вертикалната стена

-коефициент на топлопроводност на земята

-дълбочина на приземния етаж под нивото на терена

d_t 2.17 m
 w 0.300 m
 λ 2.00 W/mK
 z 2.80 m

| Стена граничеща със външен въздух | Материали | δ | λ | R |
|---|--|----------|--------------|-------|
| | Външна стена външна повърхност Rse | - | - | 0.040 |
| | Зидария от камъни с правилна форма при плътност на камъка 1960 | 0.01 | 1.130 | 0.009 |
| | Циментово-пясъчен разтвор | 0.01 | 0.930 | 0.011 |
| | Стоманобетон | 0.25 | 1.630 | 0.153 |
| | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.020 | 0.700 | 0.029 |
| | Плътни гипсови плочи 1000 | 0.005 | 0.410 | 0.012 |
| | Външна стена вътрешна повърхност Rsi | - | - | 0.130 |
| Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция | | | ΣR_i | 0.38 |

3. Коефициент на топлопреминаване през ограждащите конструкции* и елементи на неотоплявания етаж, които граничат в външен въздух

U_w 2.61 W/m²K



3.1. Площ на прозрачните ограждащи елементи

A_{win} 5.93 m^2

3.2. Коефициент на топлопреминаване на прозрачните ограждащи елементи

U_{win} 2.00 W/m^2K

Кратност на въздухообмен в подземния етаж

n 0.30 h^{-1}

Нетен обем на въздуха в подземния етаж

V 302.68 m^3

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

$$\text{при } (d_t + 0.5z) < B' \quad U_{bf} = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t + 0.5z} \ln \left(\frac{\pi B'}{d_t + 0.5z} + 1 \right) \quad (3.30);$$

U_{bf} 0.16

$$\text{при } (d_t + 0.5z) \geq B' \quad U_{bf} = \frac{\lambda}{0.457 B' + d_t + 0.5z} \quad (3.31).$$

U_{bf} не е изпълнено

Коефициент на топлопреминаване през пода на подземния етаж

U_{bf} 0.16 W/m^2K

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

| Стена граничаща със земята Тип 4 | Материали | δ | λ | R |
|----------------------------------|--|----------|------------|-------|
| | Външна стена външна повърхност R_{se} | - | - | 0.040 |
| | Зидария от камъни с правилна форма при плътност на камъка 1960 | 0.01 | 1.130 | 0.009 |
| | Циментово-пясъчен разтвор | 0.010 | 0.930 | 0.011 |
| | Стоманобетон | 0.250 | 1.630 | 0.153 |
| | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.020 | 0.700 | 0.029 |
| | Външна стена вътрешна повърхност R_{si} | - | - | 0.130 |
| | Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция | | $\sum R_i$ | 0.372 |

$A = 93.5 \quad m^2$

6. Определяне на приведената дебелина

-коефициент на топлопроводност на земята

d_w 1.08

λ 2.00

7. Определяне на действителния коефициент на топлопреминаване

$$\text{при } d_w \geq d_t \quad U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z} \left(1 + \frac{0.5 d_t}{d_t + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right) \quad (3.33);$$

$$\text{при } d_w < d_t \quad U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z} \left(1 + \frac{0.5 d_w}{d_w + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right) \quad (3.34).$$

$U_{bw} = 0.89 \quad W/m^2K$

Коефициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж

Действителен коефициент на топлопреминаване

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_t} + \frac{A}{(AU_{bf}) + (zPU_{bw}) + (hPU_w) + (0.33nV)} \cdot m^2K/W \quad (3.38).$$

$U = 0.25 \quad W/m^2K$



Изчисляване на коефициента на топлопреминаване през пода граничещ с външен въздух тип 2.

| Под граничещ с външен въздух- Тип 1- Еркер | | | | |
|---|--------------------------------------|--------------------|--------------|--------------------|
| Слой | Материали | δ | λ | R |
| - | - | m | W/mK | m ² K/W |
| 1 | Подова плоча вътрешна повърхност Rsi | - | - | 0.170 |
| 2 | Клинкерни плочи | 0.012 | 1.280 | 0.009 |
| 3 | Циментово-пясъчен разтвор | 0.01 | 0.930 | 0.011 |
| 4 | Стоманобетон | 0.15 | 1.630 | 0.092 |
| 5 | Циментово-пясъчен разтвор | 0.02 | 0.930 | 0.022 |
| 6 | Експандиран полистирен EPS | 0.1 | 0.034 | 2.941 |
| 7 | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.01 | 0.700 | 0.014 |
| 8 | Подова плоча външна повърхност Rse | - | - | 0.040 |
| Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция | | m ² K/W | ΣR_i | 3.299 |
| Коефициент на топлопреминаване | | W/m ² K | - | 0.30 |

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване през пода граничещ с земя тип 3.

| под върху земята | Материали | δ | λ | R |
|------------------|---|----------|--------------|-------|
| | Подова плоча външна повърхност Rse | - | - | 0.040 |
| | Клинкерни плочи | 0.01 | 1.28 | 0.008 |
| | Циментово-пясъчен разтвор | 0.04 | 0.93 | 0.043 |
| | Стоманобетон | 0.150 | 1.63 | 0.092 |
| | Чакъл | 0.250 | 1.160 | 0.216 |
| | Трамбована пръст | 0.400 | 2.000 | 0.200 |
| | Подова плоча вътрешна повърхност Rsi | - | - | 0.170 |
| | Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция | | ΣR_i | 0.768 |

Коефициент на топлопреминаване - под върху земя

U= 1.301 W/m²K

1. Определяне на пространствената характеристика на пода
 - площ на елемента граничещ със земята
 - периметър на елемента граничещ със земята

B' 4.11 m
A 82.32 m²
P 40.10 m

2. Определяне на еквивалентна дебелина на пода
 - дебелина на надземната част на вертикалната стена
 - коефициент на топлопроводност на земята

d_t 1.84 m
w 0.30 m
λ 2.00 W/mK

3. Определяне на действителния коефициент на топлопреминаване

U₀ 0.57 W/m²K

Еквивалентен коефициент на топлопреминаване през подовите

U_w=0,38 W/m² K.

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване през покриви.

Тип 1

| Покрив Тип 1 -плосък, топъл | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|----------|-----------|--------------------|
| Слой | Материали | δ | λ | R |
| - | - | m | W/mK | m ² K/W |
| 1 | Покрив външна повърхност Rse | - | - | 0.040 |
| 2 | Мрамор, гранит, базалт (гранитогрес) | 0.01 | 3.490 | 0.003 |
| 3 | Циментово-пясъчен разтвор | 0.010 | 0.930 | 0.011 |

| | | | | |
|---|---------------------------------|--------------------|------------------|-------|
| 4 | Стоманобетон | 0.15 | 1.630 | 0.092 |
| 5 | Циментово-пясъчен разтвор | 0.03 | 0.930 | 0.032 |
| 6 | Екструдиран полистирен XPS | 0.1 | 0.030 | 3.333 |
| 7 | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.01 | 0.700 | 0.014 |
| 8 | Покрив вътрешна повърхност Rsi | - | - | 0.100 |
| Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция | | m ² K/W | Σ R _i | 3.626 |
| Коефициент на топлопреминаване | | W/m ² K | - | 0.28 |

Тип 2

Преведена дебелина на въздушния слой $\delta_{вс}=V'/A'$

| | | |
|---------------|--------|----------------|
| $\delta_{вс}$ | 1.20 | m |
| V' | 252.24 | m ³ |
| A' | 210.20 | m ² |

| покрив таванска плоча | Материали | δ | λ | R |
|-----------------------|--|-------|------------------|-------|
| | Покрив вътрешна повърхност Rsi | - | - | 0.100 |
| | Въздушния слой с положителна температура - δ = 0,20 - 0,30 m | 1.2 | | 0.740 |
| | Минерална вата | 0.120 | 0.036 | 3.333 |
| | Стоманобетон | 0.150 | 1.630 | 0.092 |
| | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.005 | 0.700 | 0.007 |
| | Покрив вътрешна повърхност Rsi | - | - | 0.100 |
| | Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция | | Σ R _i | 4.373 |

Коефициент на топлопреминаване на таванската плоча на последния етаж U_1 0.229 W/m²K

| покривна плоча от покривната конструкция | Материали | δ | λ | R |
|--|---|-------|------------------|-------|
| | Покрив външна повърхност Rse | - | - | 0.040 |
| | Покривни керемиди - глинени | 0.05 | 0.99 | 0.051 |
| | Дърво: - смърч, бор (напречно на влакната) 600 | 0.03 | 0.17 | 0.174 |
| | Мушама битумна хидроизолационна | 0.006 | 0.17 | 0.035 |
| | Дърво: - смърч, бор (напречно на влакната) 600 | 0.120 | 0.17 | 0.698 |
| | Подова плоча вътрешна повърхност Rsi | - | - | 0.170 |
| | Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция | | Σ R _i | 1.167 |

Коефициент на топлопреминаване на покривната плоча U_2 0.857 W/m²K

| Външна Тип 1 | Материали | δ | λ | R |
|--------------|---|-------|------------------|-------|
| | Външна стена външна повърхност Rse | | | 0.04 |
| | Силикатна мазилка | 0.005 | 0.70 | 0.007 |
| | Експандиран полистирен EPS | 0.10 | 0.034 | 2.941 |
| | Циментово-пясъчен разтвор | 0.025 | 0.930 | 0.027 |
| | Зидария от кухи и решетъчни тухли на варо-пясъчен разтвор | 0.25 | 0.520 | 0.481 |
| | Варо-пясъчна мазилка (вътрешна) | 0.02 | 0.700 | 0.029 |
| | Външна стена вътрешна повърхност Rsi | | | 0.130 |
| | Съпротивление на топлопреминаване на съставната конструкция | | Σ R _i | 3.655 |

U_3 0.274 W/m²K

A_3 11.000 m²



Коефициент на топлопреминаване на стените на подпокривното пространство

U_{B1} 1.230 W/m²K

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

$R_{se1}=R_{si2}$ 0.498

Определяне на температурата на въздуха в подпокривното пространство

Средна обемна температура на сградата

θ_i 19.00 °C

Външна изчислителна температура

θ_e -16.00 °C

Площ на таванската плоча

A_1 210.20 m²

Площ на покривната плоча

A_2 210.20 m²

Площ на стените на покрива

A_W 11.00 m²

Кратност на въздухообмен в подпокривното пространство

n 0.10 h⁻¹

Нетен обем на въздуха в подпокривното пространство

V 252.24 m³

а) Определяне температурата в подпокривното пространство

θ_u 5.13 °C

б) Определяне на повърхностните температури

θ_{se1} 6.58 °C

θ_{si2} 3.92 °C

Стойност на коефициента на Грасхоф

Gr 8.55E+08

Земно ускорение

g 9.80655 m/s²

Коефициент на обемно разширение

β 0.003594 K⁻¹

Кинематичен вискозитет на въздуха

ν 1.38E-05 m²/s

Стойност на критерия на Прандтл

Pr 0.706692

Произведение на двата критерия

$Gr.Pr$ 6.04E+08

Корекционен коефициент

ϵ_k 62.71

Коефициент на топлопроводност на въздуха при θ_u

λ 0.0252 W/mK

Определяне на еквивалентния коефициент на топлопроводност на въздуха

$\lambda_{екв}$ 1.62 W/mK

Определяне на действителния коефициент на топлопреминаване U_r 0.17 W/m²K

Обобщени топлотехнически и геометрични характеристики на покриви.

| Характеристики по типове | | | | | | U | A |
|--------------------------|---------|----------|-------|------------|--------------|------|---------|
| N | dv m | Gr | Pr | λв W/mK | λекв W/mK | | |
| I | 1.20 | 8.55E+08 | 0.707 | 0.0252 | 1.62 | 0.17 | 210.200 |
| II | | | | | | 0.28 | 4.140 |

Геометричните и топлофизичните характеристики на прозорци и врати в отопляемия обем са представени в таблица.

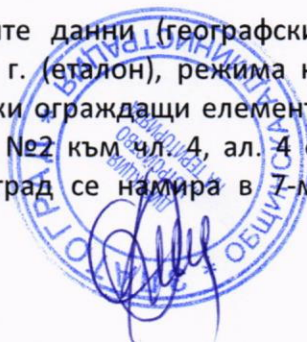


| Тип | | | | U | g | Фасада | | | | | | | | Обща площ по типове |
|-------------------------|------|------|----------------|--------------------|------|--------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|---------------------|
| № | a | b | A | | | СИ | | ЮИ | | ЮЗ | | СЗ | | |
| | m | m | m ² | W/m ² K | - | бр. | m ² | бр. | m ² | бр. | m ² | бр. | m ² | m ² |
| Дограма за подмяна | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2.20 | 1.50 | 3.30 | 1.40 | 0.56 | 3 | 9.90 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 9.90 |
| 2 | 0.70 | 2.20 | 1.54 | 1.40 | 0.56 | 3 | 4.62 | 3 | 4.62 | | 0.00 | | 0.00 | 9.24 |
| 3 | 1.30 | 1.50 | 1.95 | 1.40 | 0.56 | | 0.00 | 3 | 5.85 | | 0.00 | | 0.00 | 5.85 |
| 4 | 0.75 | 2.30 | 1.73 | 1.40 | 0.56 | 3 | 5.18 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 5.18 |
| 5 | 1.85 | 1.40 | 2.59 | 1.40 | 0.56 | | 0.00 | 5 | 12.95 | | 0.00 | | 0.00 | 12.95 |
| 6 | 0.70 | 2.30 | 1.61 | 1.40 | 0.56 | | 0.00 | 2 | 3.22 | | 0.00 | | 0.00 | 3.22 |
| 7 | 1.55 | 1.40 | 2.17 | 1.40 | 0.56 | | 0.00 | 2 | 4.34 | | 0.00 | | 0.00 | 4.34 |
| 8 | 1.90 | 1.40 | 2.66 | 1.40 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | 2 | 5.32 | | 0.00 | 5.32 |
| 9 | 0.70 | 0.55 | 0.39 | 1.40 | 0.56 | 2 | 0.77 | 4 | 1.54 | 2 | 0.77 | | 0.00 | 3.08 |
| 10 | 0.80 | 1.90 | 1.52 | 1.40 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 1 | 1.52 | 1.52 |
| Обща площ | | | | | | | 20.47 | | 32.5 | | 6.09 | | 1.5 | 60.60 |
| Дограма -PVC-запазва се | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1.40 | 1.20 | 1.68 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | 1 | 1.68 | | 0.00 | 1.68 |
| 2 | 0.75 | 0.80 | 0.60 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 1 | 0.60 | 0.60 |
| 3 | 1.00 | 2.40 | 2.40 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | 1 | 2.40 | | 0.00 | 2.40 |
| 4 | 1.15 | 1.15 | 1.32 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 1 | 1.32 | 1.32 |
| 5 | 0.65 | 1.45 | 0.94 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 2 | 1.89 | 1.89 |
| 6 | 1.25 | 1.45 | 1.81 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | 2 | 3.63 | | 0.00 | 3.63 |
| 7 | 0.70 | 2.30 | 1.61 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | 2 | 3.22 | | 0.00 | 3.22 |
| 8 | 0.70 | 0.70 | 0.49 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 6 | 2.94 | 2.94 |
| 9 | 0.90 | 1.35 | 1.22 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 2 | 2.43 | 2.43 |
| 10 | 0.80 | 2.30 | 1.84 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 2 | 3.68 | 3.68 |
| 11 | 0.70 | 0.80 | 0.56 | 1.93 | 0.56 | 2 | 1.12 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 1.12 |
| 12 | 0.60 | 0.80 | 0.48 | 1.93 | 0.56 | 2 | 0.96 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 0.96 |
| 13 | 0.70 | 0.90 | 0.63 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | 1 | 0.63 | | 0.00 | | 0.00 | 0.63 |
| 14 | 0.85 | 2.05 | 1.74 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | 2 | 3.49 | | 0.00 | 3.49 |
| 15 | 0.90 | 0.90 | 0.81 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | 2 | 1.62 | | 0.00 | | 0.00 | 1.62 |
| 16 | 1.70 | 2.05 | 3.49 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | | 0.00 | 2 | 6.97 | | 0.00 | 6.97 |
| 17 | 0.85 | 2.00 | 1.70 | 1.93 | 0.56 | | 0.00 | 1 | 1.70 | | 0.00 | | 0.00 | 1.70 |
| 18 | 0.80 | 1.90 | 1.52 | 1.93 | 0.56 | 1 | 1.52 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 1.52 |
| Обща площ | | | | | | | 3.60 | | 4.0 | | 21.38 | | 12.9 | 41.79 |
| Обща площ по фасади | | | | | | | 24.07 | | 36.47 | | 27.47 | | 14.38 | 102.3 |

4. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА, СЪГЛАСНО „ПРИЛОЖЕНИЕ №3” КЪМ ЧЛ.5 НА НАРЕДБА №7, (изм. -ДВ, бр. 93 от.21.11.2017 г)

4.1. Входни данни за сградата:

Проектираната сграда е моделирана спрямо климатичните данни (географския район), типа на сградата, действащите в момента норми 2015 г. (еталон), режима на използване, строителните и топлофизични характеристики на всички ограждащи елементи (коефициенти на топлопреминаване) и др. Съгласно Приложение №2 към чл. 4, ал. 4 от Наредба №7 за енергийна ефективност от 2004 год., гр. Златоград се намира в 7-ма



климатична зона, следователно сградата ще бъде оценена спрямо климатичните данни на тази зона (район).

| | |
|----------------------|-------------------------------|
| Име на проекта | Zlatograd Belevi |
| Страна | България |
| Климатични данни | Клим. зона 7 - София |
| Тип сграда | Потребителски - Потребителски |
| Референтни стойности | 2015г. |
| Празници | Жилищен блок 5 ет. |
| OK | |

Фиг. 4.1 Входни данни на проектираната сграда

На следващите няколко фигури са представени вече въведените в софтуерния продукт екранни образи на външните ограждащи елементи по фасади с техните строителни и топлофизични характеристики.

| Север | | Североизток | | Изток | | Югоизток | | Юг | | Югозапад | | Запад | | Северозапад | |
|------------------------------|---------|-------------|---------|-----------------|---|----------|--|----|--|----------|--|-------|--|-------------|--|
| Външни стени | | | | Прозорци | | | | | | | | | | | |
| A | U | A | U | g | n | | | | | | | | | | |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - | - | | | | | | | | | | |
| 127,37 | 0,94 | 24,07 | 1,62 | 0,56 | 1 | | | | | | | | | | |
| Обща площ на фасадата | | | | | | | | | | | | | | | |
| 151,44 | | [m²] | | | | | | | | | | | | | |
| Външни стени | | | | Прозорци | | | | | | | | | | | |
| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) | | | | | | | | | | | |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - | | | | | | | | | | | |
| 127,37 | 0,94 | 24,07 | 1,62 | 0,56 | | | | | | | | | | | |
| ЕС мерки | | | | | | | | | | | | | | | |
| 127,37 | 0,94 | 24,07 | 1,62 | 0,56 | 1 | | | | | | | | | | |
| Външни стени | | | | Прозорци | | | | | | | | | | | |
| A (нето) | U (екв) | A (нето) | U (екв) | g (екв) | | | | | | | | | | | |
| [m²] | [W/m²K] | [m²] | [W/m²K] | - | | | | | | | | | | | |
| 127,37 | 0,94 | 24,07 | 1,62 | 0,56 | | | | | | | | | | | |

Фиг. 4.2. Фасада – Североизток



| | | | | | | | | |
|-------|-------------|-------|----------|----|----------|-------|-------------|------|
| Север | Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад | Покр |
|-------|-------------|-------|----------|----|----------|-------|-------------|------|

| Данни за пода | | | | | | | |
|-------------------|---|----------------------|---|-------------------|---|----------------------|---|
| Състояние | | | | ЕС мерки | | | |
| A | | U | | A | | U | |
| [m ²] | | [W/m ² K] | | [m ²] | | [W/m ² K] | |
| 212,37 | ÷ | 0,38 | ÷ | 212,37 | ÷ | 0,38 | ÷ |
| | ÷ | | ÷ | | ÷ | | ÷ |
| | ÷ | | ÷ | | ÷ | | ÷ |
| | ÷ | | ÷ | | ÷ | | ÷ |
| | ÷ | | ÷ | | ÷ | | ÷ |
| A (нето) | | U (екв) | | A (нето) | | U (екв) | |
| 212,37 | | 0,38 | | 212,37 | | 0,38 | |

Фиг. 4.7. Подове

След обработване и представяне на данните за ограждащите елементи по фасади са представени обобщените характеристики на ограждащите елементи и обобщените геометрични характеристики на сградата - отопляема площ, брутен и нетен обем на сградата, режима на обитаване и режима на отопление на сградата.

| | | | | | | |
|------------------------------|---------------------|-------|---|--------------|----------------|-----|
| Отопляема площ | m ² | 516 | ÷ | Външни стени | m ² | 299 |
| Отопляем обем | m ³ | 1 245 | ÷ | Прозорци | m ² | 102 |
| Ефективен топлинен капацитет | Wh/m ² K | 46 | ÷ | Покрив | m ² | 214 |
| | | | | Под | m ² | 212 |

| | |
|---|--|
| Топлина от обитатели W/m ² 1,1 ÷ | |
|---|--|

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| График обитатели ч/ден | График отопление ч/ден |
| Работни дни, ч/ден 17 ÷ | Работни дни, ч/ден 17 ÷ |
| Събота, ч/ден 17 ÷ | Събота, ч/ден 17 ÷ |
| Неделя, ч/ден 17 ÷ | Неделя, ч/ден 17 ÷ |

Да

Фиг. 4.8. Обобщени характеристики на сградата



| Параметър | Еталон | Състояние | Базова линия | Чувствителност kWh/m²a | ЕС мерки | Спестяване |
|---------------------------------|----------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|------------|
| 1. Отопление 0,0 kWh/m²a | | | | | | |
| U - стени | 0,00 W/m²K | 0,94 > | 0,94 > | + 0,1 W/m²K = 5,94 | 0,94 > | |
| U - прозорци | 0,00 W/m²K | 1,62 > | 1,62 > | + 0,1 W/m²K = 2,02 | 1,62 > | |
| U - покрив | 0,00 W/m²K | 0,17 > | 0,17 > | + 0,1 W/m²K = 4,25 | 0,17 > | |
| U - под | 0,00 W/m²K | 0,38 > | 0,38 > | + 0,1 W/m²K = 4,21 | 0,38 > | |
| Фактор на формата | 0,66 - | 0,66 | 0,66 | | 0,66 | |
| Относ. площ прозорци | 19,8 % | 19,8 | 19,8 | | 19,8 | |
| Коеф. на енергопрем. | 0,00 - | 0,56 > | 0,56 > | | 0,56 > | |
| Инфилтрация | 0,00 1/h | 0,50 > | 0,50 > | + 0,1 1/h = 8,41 | 0,50 > | |
| Проектна темп. | 0,0 °C | 20,0 > | 20,0 > | + 1 °C = 7,05 | 20,0 > | |
| Темп. с понижение | 0,0 °C | 15,0 > | 15,0 > | + 1 °C = 2,89 | 15,0 > | |
| Приноси от | | | | | | |
| Вентилация (отопл.) | kWh/m²a | 0,00 ... | 0,00 ... | | 0,00 ... | |
| Осветление | kWh/m²a | 0,57 ... | 0,57 ... | | 0,57 ... | |
| Други | kWh/m²a | 1,40 ... | 1,40 ... | | 1,40 ... | |
| Сума 1 | kWh/m²a | 68,2 | 68,2 | | 68,2 | |
| Ефект. на отдаване | 0,0 % | 100,0 > | 100,0 > | | 100,0 > | |
| Ефект. разпред. мрежа | 0,0 % | 95,0 > | 95,0 > | | 95,0 > | |
| Автом. управление | 50,0 % | 97,0 > | 97,0 > | | 97,0 > | |
| Е П / ЕМ | 0,0 % | 96,0 > | 96,0 > | | 96,0 > | |
| Сума 2 | kWh/m²a | 77,1 | 77,1 | | 77,1 | |
| КПД на топлоснабд. | 0,0 % | 72,9 > | 72,9 > | | 72,9 > | |
| Сума 3 | kWh/m²a | 105,8 | 105,8 | | 105,8 | |

Фиг. 4.9. Модел на сградата – в режим отопление

За да бъде точен моделът на сградата, е необходимо да се попълнят коректно данните за всички системи, формиращи топлинния баланс на сградата.

| 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 | 0,12 > | 0,12 > | +1 W/m² = 4,78 | 0,12 > | |
| Е П / ЕМ | 0 % | 96,00 > | 96,00 > | | 96,00 > | |
| Сума 3 | kWh/m²a | 0,6 | 0,6 | | 0,6 | |
| 5. Осветление 0,0 kWh/m²a | | | | | | |
| Работен режим | 0 ч/седм. | 119 > | 119 > | +1 ч/седм. = 0,01 | 119 > | |
| Едновр. мощност | 0,00 W/m² | 0,17 > | 0,17 > | +1 W/m² = 6,03 | 0,17 > | |
| Сума 3 | kWh/m²a | 1,0 | 1,0 | | 1,0 | |

Фиг. 4.10. Модел на системата за осветление.



| Параметър | Еталон | Състояние | Базова линия | Чувствителност kWh/m²a | ЕС мерки | Спестяване |
|---------------------------|---------|-----------|--------------|------------------------|----------|------------|
| 3. БГВ 0,0 kWh/m²a | | | | | | |
| БГВ - консумация | 0 l/m²a | 336 | 336 | + 10 l/m² = 0,37 | 336 | |
| Темп. разлика | 0,0 °C | 30,0 | 30,0 | | 30,0 | |
| Годишно след смесване | m³ | 173 | 173 | | 173 | |
| Сума 1 | kWh/m²a | 11,6 | 11,6 | | 11,6 | |
| Ефект. разпред. мрежа | 0,0 % | 100,0 | 100,0 | | 100,0 | |
| Автом. управление | 50,0 % | 97,0 | 97,0 | | 97,0 | |
| Е.П./ЕМ | 0,0 % | 96,0 | 96,0 | | 96,0 | |
| Сума 2 | kWh/m²a | 12,5 | 12,5 | | 12,5 | |
| КПД на топлоснабд. | 0,0 % | 100,0 | 100,0 | | 100,0 | |
| Сума 3 | kWh/m²a | 12,5 | 12,5 | | 12,5 | |

Фиг. 4.11. Модел на системата за БГВ.

| Параметър | Еталон | Състояние | Базова линия | Чувствителност kWh/m²a | ЕС мерки | Спестяване |
|---|-----------|-----------|--------------|------------------------|----------|------------|
| 6. Разни | | | | | | |
| 6.1 Разни влияещи на баланса 0,0 kWh/m²a | | | | | | |
| Работен режим | 0 ч/седм. | 119 | 119 | +5 ч/седм. = 0,11 | 119 | |
| Едновр. мощност | 0,00 W/m² | 0,42 | 0,42 | +1 W/m² = 6,03 | 0,42 | |
| Сума 3 | kWh/m²a | 2,5 | 2,5 | | 2,5 | |
| 6.2 Разни невяляещи на баланса 0,0 kWh/m²a | | | | | | |
| Работен режим | 0 ч/седм. | 119 | 119 | +5 ч/седм. = 0,04 | 119 | |
| Едновр. мощност | 0,00 W/m² | 0,72 | 0,72 | +1 W/m² = 6,04 | 0,72 | |
| Сума 3 | kWh/m²a | 4,3 | 4,3 | | 4,3 | |

Фиг. 4.12. Модел на разни уреди, влияещи и невяляещи на топлинния баланс на сградата

5. РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ ЗА СГРАДАТА

На фиг. 5.1 е показан както годишния разход на енергия за отделните системи, така и общия разход на енергия при симулирани мерки по оградящите елементи за сградата.



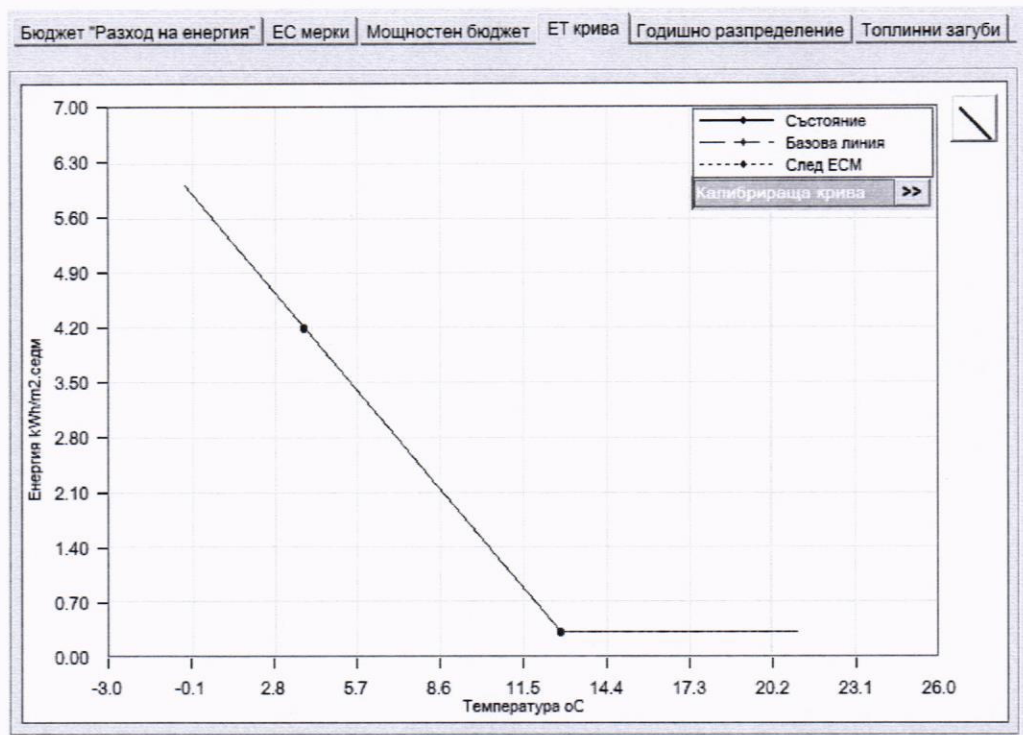
| Бюджет "Разход на енергия" | | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби | |
|----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|--------|
| Тип сграда | | Потребителски - | | Клим. зона | | Клим. зона 7 - София | |
| Референтни стойности | | 2015г. | | | | | |
| Параметър | Еталон kWh/m² | Състояние kWh/m² kWh/a | | Базова линия kWh/m² kWh/a | | След ЕСМ kWh/m² kWh/a | |
| 1. Отопление | 0,0 | 105,8 | 54 589 | 105,8 | 54 589 | 105,8 | 54 589 |
| 2. Вентилация (отопл.) | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 |
| 3. БГВ | 0,0 | 12,5 | 6 430 | 12,5 | 6 430 | 12,5 | 6 430 |
| 4. Помпи, вент.(отопл.) | 0,0 | 0,6 | 296 | 0,6 | 296 | 0,6 | 296 |
| 5. Осветление | 0,0 | 1,0 | 529 | 1,0 | 529 | 1,0 | 529 |
| 6. Разни | 0,0 | 6,9 | 3 550 | 6,9 | 3 550 | 6,9 | 3 550 |
| Общо (отопление) | 0,0 | 126,7 | 65 395 | 126,7 | 65 395 | 126,7 | 65 395 |
| Обща отопляема площ | | 516 | | | | | |

Фиг. 5.1. Годишен разход на потребна енергия

| Бюджет "Разход на енергия" ЕС мерки Мощностен бюджет ЕТ крива Годишно разпределение Топлинни загуби | | | | | | | |
|---|-----------|-----------------|--------------|--------------------------|----------|----------------------|--|
| Тип сграда | | Потребителски - | | Клим. зона | | Клим. зона 7 - София | |
| Референтни стойности | | 2015г. | | Изчислителна температура | | -16,0 °C | |
| Параметър | Състояние | | Базова линия | | След ЕСМ | | |
| | W/m² | kW | W/m² | kW | W/m² | kW | |
| 1. Отопление | 54,1 | 28 | 54,1 | 28 | 54,1 | 28 | |
| 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 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0 | |
| 5. Осветление | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | |
| 6. Разни | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | |
| | | | | | | | |

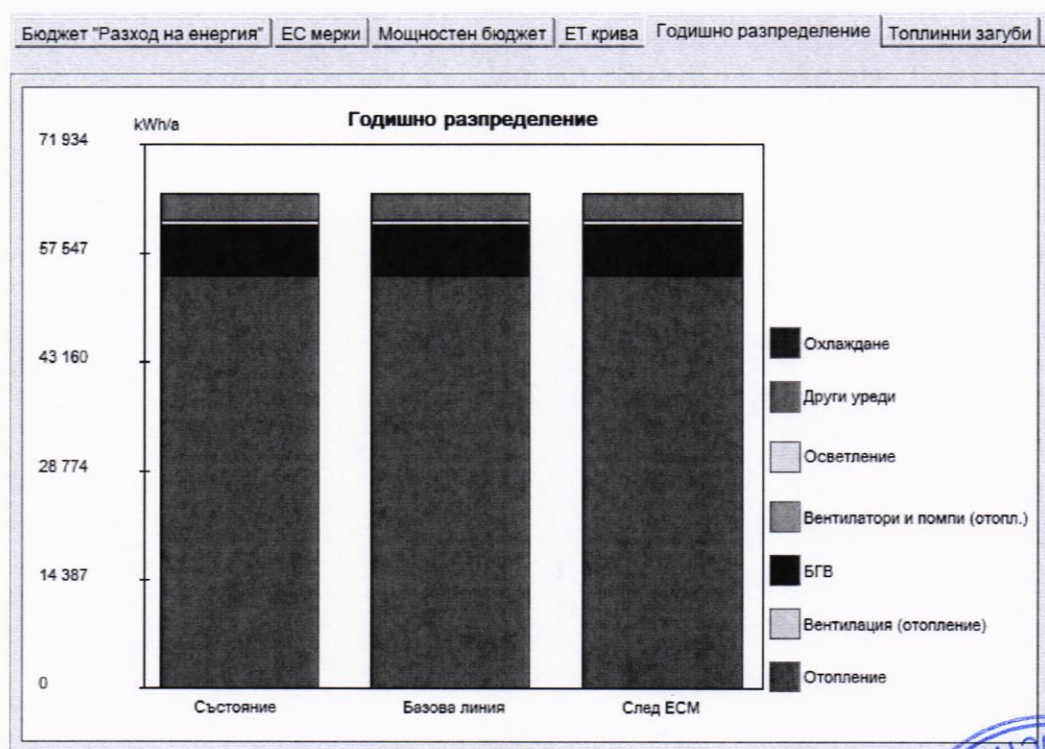
Фиг. 5.2. Бюджет „Мощност“





Фиг. 5.3. ET-крива.

В прозореца „Годишно разпределение“ са показани дяловете, участващи в разпределението на потребната годишна енергия.



Фиг. 5.4. Годишно разпределение



6. ПОКАЗАТЕЛИ ЗА РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ И ЕНЕРГИЙНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА

6.1. Показатели за разход на енергия

Съгласно с Чл. 9, група 3, буква (е), на НАРЕДБА № Е-РД-04-2 от 22.01. 2016 г. „ЗА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ И ЕНЕРГИЙНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДИТЕ“, издадена от Министерството на енергетиката и Министерството на регионалното развитие и благоустройството, в сила от 7.03.2016 г., обн. в ДВ. бр.10 от 5 Февруари 2016 г.:

- енергийната характеристика на сградата „EP“ е общия годишен специфичен разход на енергия за отопление, вентилация, гореща вода, охлаждане, осветление и уреди (kWh/m²).

$$EP = 126.7 \text{ kWh/m}^2$$

6.2. Първична енергия

Стойността на енергийната характеристика като първична енергия се определя, като всяка една съставлява на потребната енергия се увеличи със съответстващите ѝ загуби за добив/производство и пренос по формулата:

$$Q = \sum_{i=1}^m Q_{i,n} \times e_i \text{ [kWh/m}^2\text{]},$$

Q е количеството първична енергия (kWh);

Q_{i,n} - количеството потребна енергия с i-тия енергоносител (kWh);

e_i - коефициент, отчитащ загубите за добив/ производство и пренос на i-тата съставлява на потребената енергия, съгласно приложение № 2;

e_i = 1.05, за дърва за огрев, e_i = 1.2, за въглища и e_i = 3, за електр. енергия

Разпределение на първична енергия в зависимост от дела на енергоносителите.

| | | | | |
|---|--------------------------|-------------|-----------------------------|--|
| EP сграда | | площ | 515.82 Състояние | |
| Вид енергиен ресурс | брутна потребена енергия | Коеф. e_p | Количество първична енергия | Специфично количество първична енергия |
| Наименование | kWh | | kWh | kWh/m ² |
| Отопление-ел.енергия 1% | 545.89 | 3.00 | 1638 | 3.17 |
| Отопление-дърва 54.9% | 29969.36 | 1.05 | 31468 | 61.01 |
| Отопление-въглища 44.1% | 24073.75 | 1.20 | 28888 | 56.00 |
| БГВ | 6430.00 | 3.00 | 19290 | 37.40 |
| Електроенергия разни и осветление | 4375.00 | 3.00 | 13125 | 25.44 |
| Количество на първичната енергия Q_p = | | | 94409 | 183.03 |
| Общо | 65394.00 | | | |
| Съгласно Приложение №10 към чл.6, ал.2 се определя скалата на енергопотреблението | | | | |
| E _{pmin} = | | 96 | | |
| EP = | | 183.03 | | |
| E _{pmax} = | | 190 | | |
| Следователно сградата е клас В на енергопотребление | | | | |



6.3 Екологичен еквивалент на причинени емисии въглероден диоксид (CO₂)

Енергийните характеристики за годишен разход на енергия имат екологичен еквивалент на причинени емисии въглероден диоксид (CO₂), който се определя по формулата:

$$E_c P = \left(\sum_{i=1}^m Q_i \times f_i \right) \times 10^{-6} \text{ [t.CO}_2\text{]}$$

E_cP е количеството емисии CO₂ (тонове);

Q_i - количеството на i-тия вид енергиен ресурс/енергия в годишния разход на енергия (kWh);

f_i - коефициент на екологичен еквивалент на i-тия вид енергиен ресурс/енергия (g/kWh), съгласно приложение № 3.

f_i=819, за ел. енергия

f_i=43, за дърва за огрев

f_i=341, за черни каменни въглища

| Екологичен еквивалент | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|-----------|------------|--------------------------------|--------|
| ECM № | Мярка | kWh | Коефициент | Еталонен екологичен еквивалент | емисии |
| | | | - | gCO ₂ /kWh | t |
| 1 | Отопление-ел. Енергия | 545.890 | 1 | 819 | 0.45 |
| | Отопление-дърва | 29969.361 | 1 | 43 | 1.29 |
| 2 | Отопление-въглища | 24074 | 1 | 341 | 8.21 |
| 3 | БГВ -ел. Енергия | 6430 | 1 | 819 | 5.27 |
| 4 | Електроенергия разни и осветление | 4375 | 1 | 819 | 3.58 |
| Общо | | 65394 | | Общо | 18.79 |

Таблица на причинени емисии въглероден диоксид (CO₂)

7. УСТАНОВЯВАНЕ НА СЪОТВЕТСТВИЕ С ИЗИСКВАНИЯТА ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ.

Съгласно чл. 6. (2) от Наредба № 7 (Изменен изцяло- ДВ, бр. 93 от 2017). Скалата на класовете на енергопотребление за видовете категории сгради е разработена за отделни групи сгради, в зависимост от тяхното предназначение в съответствие с БДС EN 15217 и с изискванията на методологичната рамка на Делегиран регламент (ЕС) № 244/2012 г. на комисията за допълване на Директива 2010/31/ЕС, относно енергийните характеристики на сградите. Създадена е сравнителна методологична рамка за изчисляване на равнищата на оптимални разходи във връзка с минималните изисквания за енергийните характеристики на сградите и сградните компоненти.

EP = 183.03 kWh/m



Разглежданата сграда е с клас на енергопотребление В, тъй като е изпълнено условието: $96 \text{ kWh/m} < EP=183.03 \text{ kWh/m}^2 < 190 \text{ kWh/m}^2$
съгласно Приложение № 10 към чл.6 ал.3 от Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради
категория жилищни сгради.

София, 08.2018год.

Проектант:.....
/инж. А. Ганева/

| | |
|---|--|
|  Секция: ОВКХТТГ Част на проекта: по удостоверение за ППТ | КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ |
| | ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ |
| | Регистрационен № 02167 |
| | инж. АЛБЕНА ПЕТРОВА ГАНЕВА |
| | Подпис:..... |

