„МЕГА БИЛД" ЕООД
Строителен надзор
Консултантски услуги
Енергоефективни дейности
Управление на строителния процес

София 1618 бул. „Братя Бъкстон" №86 тел/факс: 02 9557437
e-mail: megabuild@abv.bg, megabuildsofia@gmail.com

Изх. ном. ОЕЕ-044/16.05.2016г.

ДОКЛАД ОТ ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



МНОГОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА, гр. Златоград, ул. „Беловидово" № 25, блок 193

Разработен от:
Екип на „МЕГА БИЛД" ЕООД, гр. София

Управител: Кръстьо Христов

Май, 2016 г.
гр. СОФИЯ

СЪДЪРЖАНИЕ

	ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОНТАКТИ	Стр. 4
	Информация за енергийния потребител	
	Информация за организацията провела обследването	
	Екип извършил обследването	
1.	**ВЪВЕДЕНИЕ**	Стр. 5
2.	**АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО**	Стр. 7
2.1.	**Основни климатични данни за района и параметри на вътрешния микроклимат**	Стр. 7
2.2.	**Описание на сградата**	Стр. 7
2.2.1.	Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режим на обитаване и климатични условия	Стр. 7
2.2.2.	Геометрични характеристики на сградата	Стр. 10
2.3.	**Анализ и оценка на състоянието на сградните ограждащи конструкции и елементи**	Стр. 13
2.3.1.	Строителни и топлофизични характеристики на външни стени	Стр. 13
2.3.2.	Строителни и топлофизични характеристики на прозорци и врати	Стр. 14
2.3.3.	Строителни и топлофизични характеристики на покрив	Стр. 14
2.3.4.	Строителни и топлофизични характеристики на под	Стр. 15
2.4.	**Анализ и оценка на състоянието на системите**	Стр. 16
2.4.1.	Топлоснабдяване	Стр. 16
2.4.2.	Отоплителна инсталация и съоръжения	Стр. 16
2.4.3.	Студозахранване и климатизация	Стр. 16
2.4.4.	Вентилация	Стр. 16
2.4.5.	Битово горещо водоснабдяване	Стр. 17
2.4.6.	Консуматори на електроенергия (електропотребление)	Стр. 17
2.4.7.	Осветителна уредба	Стр. 18
2.4.8.	Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата	Стр. 19
2.4.9	Уреди, не влияещи на топлинния баланс на сградата	Стр. 19
3.	**ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА**	Стр. 20
3.1.	Енергопотребление на сградата	Стр. 20
3.2.	Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата	Стр. 21
3.3.	Анализ на разхода на енергия за сградата	Стр. 23
4.	**МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА**	Стр. 23
4.1.	Създаване на модел на сградата	Стр. 24
4.2.	Режим отопление	Стр. 24
4.3.	Калибриране на модела	Стр. 28
4.4.	Нормализиране на модела	Стр. 29
4.5.	Годишен отчет на енергопотреблението	Стр. 30
5.	**ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ**	Стр. 31
5.1.	Описание, анализ и прогнозна стойност на мерките за повишаване на енергийната ефективност	Стр. 34
5.1.1.	*Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма*	Стр. 34

5.1.2. *Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени* Стр. 34
5.1.3. *Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив* Стр. 35
5.1.4. *Енергоспестяваща мярка 4: Повишаване ефективността на осветлението в ОЧ* Стр. 36
5.2. Технико икономически анализ на мерките Стр. 37
5.3. Оценка на годишното количество спестени емисии на CO_2 Стр. 37
6. Заключение Стр. 38
7. Приложения

Информация за енергийния потребител

Наименование:	**Многофамилна жилищна сграда в гр. Златоград, ул. „Беловидово" № 25, блок 193**
Адрес:	**гр. Златоград, пк 4980 ул."Беловидово" №25, блок 193**
Телефон:	**03071 2551**
Факс:	**03071 4023**
e-mail:	**ObA-zlatograd@zlatograd.bg**
Начална и крайна дата на обследването:	**14.04.2016г. – 10.05.2016г.**
Лице отговорно за обследването:	**Мирослав Янчев, кмет на община Златоград**

Информация за организацията провела обследването

Наименование:	**„МЕГА БИЛД" ЕООД**
Адтерс:	**1618 София, бул. „Братя Бъкстон" №86**
Телефон/GSM:	**02/ 955 7497; 0894/ 486 572**
Факс:	**02/ 955 7497**
e-mail:	**megabuild@abv.bg, rstoicheva@mega-build.com**
Лице отговорно за обследването:	**Кръстьо Христов - управител**

Екип извършил обследването

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	ПОДПИС
инж. Ралица Стойчева	
инж. Здравко Здравков	
Инж. Нино Димитров Атанасов	
инж. Невяна Джонева	

Управител

Кръстьо Христов	

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящият доклад за енергийна ефективност се осъществява на основание на договор рег. № 33 от 18.02.2016г. между Община Златоград и МЕГА БИЛД ЕООД с предмет: *„Изготвяне на обследване за установяване на техническите характеристики, свързани с изискванията по чл. 169, ал. 1, т. 1 – т. 5, ал. 2 и ал. 3 от ЗУТ, обследване за енергийна ефективност и изготвяне на технически паспорт на обекти – жилищни сгради на територията на гр. Златоград, по Оперативна програма "Региони в растеж" 2014-2020г"*.

Обследването за енергийна ефективност и сертифициране на сградата на блок 193, находяща се в гр. Златоград, ул. "Беловидово" 25 са изготвени въз основа на действащата в страната нормативна уредба, създаваща правната и техническа основа за изискванията за енергийна ефективност.

С обследването за енергийна ефективност се установява нивото на потребление на енергия, определят се специфичните възможности за намаляването му и се препоръчват мерки за повишаване на енергийната ефективност. Анализ и оценка на годишното количество спестени емисии въглероден диоксид в резултат на разработените мерки. Сертификатът за енергийни характеристики на сгради в експлоатация удостоверява енергийните характеристики на сградите, актуалното потребление на енергия и съответствието му със скалата на класовете на енергопотребление.

Осъществяване на мерки за енергийна ефективност ще допринесе за:

- По-високо ниво на енергийната ефективност, което пряко да допринесе за намаляване на крайното енергийно потребление и косвено - за намаляване на емисиите на парникови газове;
- Постигане на индикативните национални цели за пестене на енергия за 2020 г., заложени в Националния план за действие за енергийна ефективност 2014-2020 г.;
- Осигуряване на по-добро качество на въздуха, условия за живеене и благоприятна среда в съответствие с критериите за устойчиво развитие;
- Подобряване на експлоатационните характеристики за удължаване на жизнения цикъл на сградата;
- Запазване на традиционните функции на жилищата с подобряване на качеството на жизнената среда.

Основните подзаконови нормативни актове, които определят техническото равнище на енергопотребление в сградите и създават правната и техническата основа за изпълнение на изискванията за енергийна ефективност при планиране, проектиране, обследване и сертифициране на сградите, се прилагат съгласувано и са както следва:

На основание на ЗУТ:

- Наредба № 7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради /изм. ДВ, бр. 27/2015г., в сила от 15.07.2015г./;
- Наредба № 5 от 2006 г. за техническите паспорти на строежите.

На основание на ЗЕЕ:

- НАРЕДБА № Е-РД-04-1 от 22.01.2016 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради;
- НАРЕДБА № Е-РД-04-2 от 22.01.2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите;
- Наредба № РД-16-932 от 2009 г. за условията и реда за извършване на проверка за енергийна ефективност на водогрейните котли и на климатичните инсталации по чл. 27, ал. 1 и чл. 28, ал. 1 от Закона за енергийната ефективност и за създаване, поддържане и ползване на базата данни за тях.

На основание на ЗЕ:

- Наредба № 15 от 2005г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия, актуализирана към 01.03.2016г., както и методиките за нейното прилагане.

На основание на ЗТИП:

- Наредба за съществените изисквания към строежите и оценяване съответствието на строителните продукти, приета с Постановление № 325 на Министерския съвет от 2006 г.

Последователност и мероприятия:

- оглед на сградата и техническо заснемане на инсталираните системи;
- събиране на информация за функционирането на сградата, за вложените материали и оборудване /от сертификати на материали и технически паспорти на съоръженията/, за разходите на енергия /по първични счетоводни документи, предоставени от Възложителя/ и обработка на база данни;
- анализ на състоянието на сградата и съществуващите системи за управление на енергопотреблението, изготвяне на енергийни баланси;
- топлотехническо пресмятане на енергийните характеристики на ограждащите елементи на сградата;
- моделно изследване на сградата със софтуерен продукт EAB Software HC1;
- определяне на актуалните енергийни характеристики на сградата и съответствие им със скалата на класовете на енергопотребление;
- определяне на потенциал за намаляване разхода на енергия и препоръчване на енергоспестяващи мероприятия;
- технико-икономическа оценка на мерките за повишаване на енергийната ефективност и на съотношението „разходи - ползи";
- оценка на спестените емисии CO2 в резултат на прилагането на мерки за повишаване на енергийната ефективност;
- изготвяне на доклад и резюме за отразяване на резултатите от обследването и издаване на сертификат за енергийните характеристики на сграда в експлоатация.

В доклада е направена експертна оценка на:

- топлотехническите характеристики на ограждащите елементи на сградата;
- системите за топлоснабдяване, отопление, вентилация и БГВ;
- енергопотреблението на сградата при съществуващото й състояние и режим на експлоатация;
- стойността на интегрираната енергийна характеристика;
- принадлежност на сградата към клас на енергопотребление от A до G за съответната категория сграда;
- наличния потенциал за енергоспестяване;
- възможните енергоспестяващи решения за достигане на нормативните изисквания за топлосъхранение и икономия на енергия;
- финансовите показатели на разработените енергоспестяващи мерки;
- екологичния ефект от проекта.

Настоящият енергиен одит е проведен от екип на "МЕГА БИЛД" ЕООД в съответствие с изискванията на Закона за Енергийната Ефективност и произтичащите от него наредби. Дружеството е лицензирано по ЗЕЕ с удостоверение № 00187/16.12.2014 година.

За провеждане на съответните измервателни мероприятия в процеса на обследването и техническото заснемане са използвани следните измервателни средства:

- Комбиниран електронен термометър Testo 720
- Инфрачервен термометър Testo 830-T2 с 2-точков лазерен прицел
- Комбиниран прибор (волтметър-амперметър-ватметър)
- Луксметър Testo 545

- Лазерна ролетка Bosh GLM 50

2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

2.1. Основни климатични данни за района и параметри на вътрешния микроклимат

Съгласно климатичното райониране на Република България по НАРЕДБА № Е-РД-04-2 от 22.01.2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, гр. Златоград принадлежи към Климатична зона 7, която се характеризира със следните климатични особености:

- Средна надморска височина 520м;
- Продължителност на отоплителния сезон е 190 дни;
  начало: 15 октомври; край: 23 прил;
- Отоплителни денградуси (DD) – 2900 при средна температура в сградата 19 ºС;
- Изчислителна външна температура: - 16ºС.
- Лятна изчислителна външна температура: + 33ºС.

Като базови климатични данни са използвани измерените средно месечни температури на външния въздух за населеното място, по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средно месечни температури на външния въздух за климатична зона 6.

2.2. Описание на сградата .

2.2.1. Общи данни за конструкцията, ограждащите елементи, енергоснабдяване, режи на обитаване

Обследваната жилищна сграда се намира в гр. Златоград, ул. „Беловидово" № 25 в урбанизирана устройствена зона в жилищен комплекс в УПИ с идентификатор 31111.35.417.1. Въведена е в експлоатация през 1964 г. и от тогава се експлоатира по предназначение.

Същата представлява сграда с четири надземни етажа и един подземен етаж /сутерен/ изградена по монолитен способ на скелетно гредова строително-конструктивна система с преградни и аградни стени от тухлена зидария. Състои се от едно тяло с два входа /вход А и Б/. Разположението на сградата е изток-запад по дължина (*успоредно на прилежащата улица "Беловидово"*) на равнинен терен. Входовете за достъп има както от към улица "Беловидово", така и от към страната на обособено дворно пространство с излаз към вътрешно квартална улица.

Първият /партерен/ етаж от сградата се ползва за стопански нужди. В него са разположени четири броя самостоятелни обекта – магазини, кафене и обслужващи към тях прилежащи части – складове и санитарно битови помещения. Следващите три етажа са за жилищни нужди. Всеки жилищен етаж е с типово разпределение, като във вход А са три жилищни апартамента, във вход Б също три апартамента. Вертикалната комуникация за всеки вход се осъществява от едно двураменно стълбище, обособено в стълбищна клетка осигуряващо достъп до жилищата в сградата. Всеки от входовете има достъп и до сутерена, където са разположени мазета към всеки един от апартаментите.

Сградата е с правилна форма в план и регулярна във височина. Фасадите са изградени от тухлени зидове с дебелина 25 см /решетъчна тухла/, с отвори за врати и прозорци и без отвори. Терасите от южната фасада са решени като лоджии с масивен и часточен метален парапет по оригинален проект. Терасите от северната фасада са предимно конзолно издадени, но по-голямата част от тях са прегдадени и затворени. Първоначално при пускане на сградата в експлоатация цялата фасадна дограма е била по БДС 1945-74: дървена слепена по апартаментите, дървена единично остъклена в стълбищни клетки, метални, остъклени двойни входни врати и метални единично остъклени витрини за търговските обекти. Сутерена в по-голямата си част е вкопан и няма дограма. През годините на експлоатация различните собственици са подменяли дограмата си с PVC с двоен стъклопакет. Подменени са входните врата на вход А и Б с PVC, остъклени с двоен стъклопакет. Реализирани са частични преустройства: приобщаване на тераси към помещения чрез зазиждане и остъкляване. Подмяната на дограмата се е осъществявало хаотично и индивидуално, без съобразяване с архитектурния облик на сградата.

На места и подменената дограма е с дефекти - не добро обръщане около страници, компрометирани уплътнения и др.. Останалата стара дограма е с много лоши показатели - неуплътнена, изметната на места, което води до нарушена влаго и въздухо проницаемост.

Покривната конструкция е плосък покрив, тип „топъл", изградена от стоманобетонна покривна плоча, бетон за наклон и битумна хидроизолационна обшивка. Отводняването е посредством улуци по целия периметър на покрива, воронки от поцинкована ламарина и водосточни тръби разположени по фасадите на сградата, които частично се заустват в канализацията, друга част се изливат свободно на прилежащия терен. Покривната хидроизолационна обшивка на места е компрометирана, има запушени воронки. Лошото състояние на покривната изолация, ламаринени обшивки, събирателните воронки и амортизирани водостоци са причина за постоянни течове от покрива. В помещенията прониква влага, на много места има образувани петна и мухъл.

Подът е два типа: под над неотопляем сутерен /в преобладаващата част/ и под граничещ с външен въздух (еркери).

Електрическото захранване на сградата е трифазно и се осъществява от мрежа ниско напрежение на съответния доставчик на електрическа енергия за района, посредством улични касети, през главни разпределителни табла намиращи се в сутерена във всеки вход и от там до апартаментните табла. Търговско измерване за всеки индивидуален имот и за общи нужди по съответна партида се извършва с монтирани в ГРТ двойно тарифни електромери. По отношение на изискванията за захранване на потребителите с електрическа енергия, обектът се отнася към трета категория и не е необходимо осигуряване на резервно захранване.

Сградата имала изградена мълниезащитна инсталация, но към момента липсва такава.

В сградата няма функционираща централна отоплителна инсталация. Във всеки апартамент отоплението е решено индивидуално. В по-голямата част се отоплява с печки на твърдо гориво. В останалите се отоплява с локални електрически отоплителни уреди и климатични сплит системи, работещи на директно изпарение /кондензация на хладилен агент/. 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. Гореща вода се ползва от всички живущи.

В сградата има 21 самостоятелни жилищни единици и три търговски обекта. Средният общ брой на обитателите за цялата сграда е 56 човека. Сградата се обитава от живущите 24 часа на ден, 7 дни в седмицата.

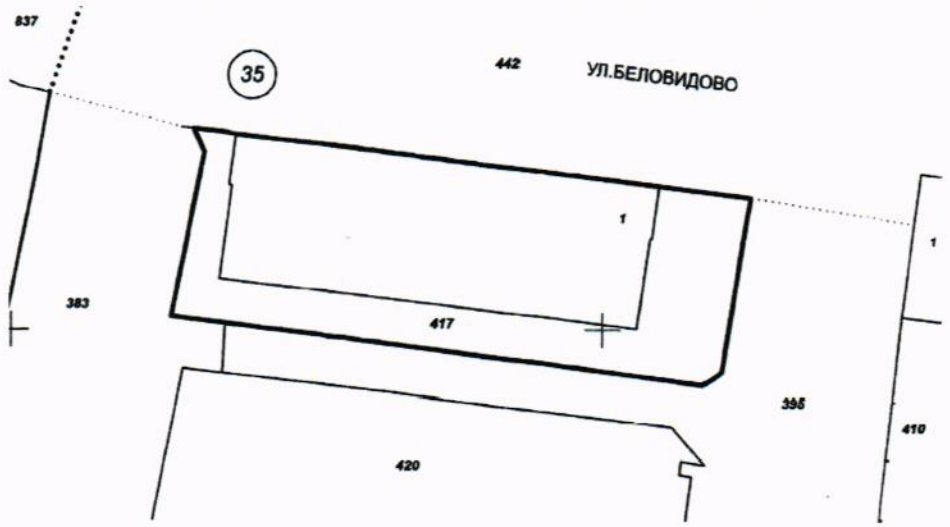
При проведеното интервю с живущите се установи, че в сградата не се поддържат необходимите параметри и микроклимат.

Общи данни за сградата са представени в табл. 1.

Табл. 1

ДАННИ ЗА ОБЕКТА			
Сграда (наименование)		**ЖИЛИЩНА СГРАДА**	
Адрес Тел./факс		гр. Златоград, пк 4980 ул."Беловидово" № 25, общ. Златоград, обл. Смолян	
Тип сграда		Сграда за жилищни нужди	
Собственост		Частна, СС „„СЪЮЗ-193" гр. Златоград, община Златоград, ул. „Беловидово" №25, бл. 193"	
Година на построяване		1964	
Брой обитатели		56	
График на обитаване	**часове/дни**	**График отопление**	**часове/дни**
Работни дни	24/7	Работни дни	16/7
Събота	24/7	Събота	16/7
Неделя	24/7	Неделя	16/7

Схема в план и ситуация на сградата са представени на фиг. 1 .



Фиг.1

ИЗГЛЕДИ НА СГРАДАТА



фасада Север



фасада Юг



фасада Запад



фасада Изток

2.2.2. Общи геометрични характеристики на сградата

Чрез огледи, геометрични измервания на място и измерени проектни показатели са установени общите строителни характеристики на сградата, необходими при инженерните изчисления за съставяне на енергийния ѝ баланс. Данните са представени в табл. 2.

Табл. 2

Застроена площ	Разгърната площ /със сутерен/	Отопляема площ	Отопляем обем/нето	Отопляем обем/бруто	Фактор на формата	Относ.площ прозорци
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3	-	%
435	**1740**	**1656**	**4511**	**5413**	**0.42**	**23.0**

Строителните и топлофизичните характеристики на **стените** по фасади (във височина) са представени в табл. 3.

Табл. 3

Тип		Фасади				Общо
№		С	И	Ю	З	
Т1 /цокъл/	A, m^2	6.66	5.73	24.85	6.77	**44.01**
	U, W/m^2K	1,38	1,38	1,38	1,38	**1,38**
Т2 /във височина - партер/	A, m^2	2.77	16.20	57.34	14.37	**90.68**
	U, W/m^2K	1,45	1,45	1,45	1,45	**1,45**
Т2 /във височина – по етажи/	A, m^2	162.82	87.25	173.55	63.03	**486.65**
	U, W/m^2K	1,45	1,45	1,45	1,45	**1,45**
Т2' / във височина – по етажи с EPS/	A, m^2	15.0	-	-	15.4	**30.4**
	U, W/m^2K	0,56	0,56	0,56	0,56	**0,56**
Общо по посоки	A, m^2	187.25	109.18	255.74	99.57	**651.74**
	U, W/m^2K	1,38	1,45	1,45	1,31	**1,42**
Общо	***A, m^2***	**651.74**				
	Uекв, W/m^2K	**1,41**				

Строителните и топлофизичните характеристики на **пода** по типове са представени в табл. 4.

Табл. 4

Корпус №	Параметри	Т1 /НС/	Т2 /еркер/	Т3 /../
Жил. Блок 193	***A, m^2***	410	10	-
	U, W/m^2K	0,70	2,61	-
Общо	**A, m^2**	**420**		
	Uekv, W/m^2K	**0,75**		

Строителните и топлофизичните характеристики на **покрива** по типове са представени в табл. 5.

Табл. 5

Корпус №	Параметри	Т1 /плосък - топъл/	Т2 /тераса/	Т3 /../
Жил. Блок 193	***A, m^2***	406	14	
	U, W/m^2K	2,39	3,19	
Общо	**A, m^2**	**420**		
	Uekv, W/m^2K	**2,42**		

Строителните и топлофизични характеристики на прозорците и вратите по фасади (във височина) са представени в табл. 6.

Тип прозорци / врати		Размери		Площ	За цялата сграда	∑ A	U	Коефициент на енергопреминаване	Разположение на прозорците по фасади на сградата							
		L	H	A				$g_{пр.}$	С		И		Ю		З	
		m	m	m^2	брой	m^2	W/m^2K		бр.	m^2	бр.	m^2	бр.	m^2	бр.	m^2
витр.	Ал 1	7,10	3,00	21,30	2	42,60	3,57	0,54	2	42,60						
витр.	Ал 1	6,85	3,00	20,55	2	41,10	3,57	0,54	2	41,10						
вх.врата	PVC 2	2,60	2,60	6,76	2	13,52	2,00	0,41	2	13,52						
проз.	PVC 2	1,80	1,50	2,70	3	8,10	2,00	0,40	3	8,10						
проз.	Дърво 2	1,80	1,50	2,70	11	29,70	2,63	0,42	11	29,70						
проз.	PVC	0,70	2,10	1,47	3	4,41	2,00	0,34	3	4,41						
врата	Дърво 2	0,70	2,10	1,47	11	16,17	2,63	0,32	11	16,17						
проз.	PVC	6,85	1,60	10,96	2	21,92	2,00	0,42	2	21,92						
проз.	PVC	2,10	2,00	4,20	3	12,60	2,00	0,42	3	12,60						
проз.	Дърво 1	2,10	2,00	4,20	3	12,60	5,88	0,42	3	12,60						
витр.	Ал 1	3,60	3,00	10,80	1	10,80	3,57	0,65			1	10,80				
проз.	Дърво 1	1,00	2,00	2,00	2	4,00	5,88	0,50			2	4,00				
проз.	PVC	2,10	1,40	2,94	1	2,94	2,00	0,38			1	2,94				
проз.	Дърво 2	2,10	1,40	2,94	2	5,88	2,63	0,41			2	5,88				
вх.врата	PVC 2	1,50	2,60	3,90	2	7,80	2,00	0,41					2	7,80		
врата	Мет.пл.	0,90	2,10	1,89	4	7,56	4,85	0,00					4	7,56		
проз.	Дърво 1	0,70	1,30	0,91	10	9,10	5,88	0,53					10	9,10		
проз.	PVC	3,30	1,30	4,29	3	12,87	2,00	0,43					3	12,87		
проз.	PVC	2,10	1,40	2,94	3	8,82	2,00	0,42					3	8,82		
проз.	Дърво 2	2,10	1,40	2,94	6	17,64	2,63	0,41					6	17,64		
проз.	PVC	1,80	1,40	2,52	3	7,56	2,00	0,40					3	7,56		
проз.	Дърво 2	1,80	1,40	2,52	6	15,12	2,63	0,40					6	15,12		
проз.	PVC	2,40	1,40	3,36	1	3,36	2,00	0,41					1	3,36		
проз.	Дърво 2	2,40	1,40	3,36	2	6,72	2,63	0,41					2	6,72		

проз.	Дърво 2	1,80	1,50	2,70	6	16,20	2,63	0,40					6	16,20		
врата	Дърво 2	0,70	2,10	1,47	6	8,82	2,63	0,37					6	8,82		
витр.	Ал 1	3,60	3,00	10,80	1	10,80	2,63	0,51							1	10,80
проз.	PVC	1,20	2,00	2,40	2	4,80	2,00	0,38							2	4,80
проз.	Дърво 2	2,10	1,40	2,94	2	5,88	2,63	0,41							2	5,88
проз.	PVC	2,10	1,40	2,94	4	11,76	2,00	0,38							4	11,76
Обобщени параметри					**109**	**381,15**	**2,93**	**0,44**	**42**	**202,72**	**6**	**23,62**	**52**	**121,57**	**9**	**33,24**
									$U_{ekv.}$=	**3.03**	**$U_{ekv.}$=**	**3.53**	**$U_{ekv.}$=**	**2.80**	**$U_{ekv.}$=**	**2.32**
									$g_{ekv.}$=	**0.46**	**$g_{ekv.}$=**	**0.53**	**$g_{ekv.}$=**	**0.39**	**$g_{ekv.}$=**	**0.43**

Табл. 6

L – широчина на прозореца, m;
H – височина на прозореца, m;
A – площ на прозореца, m^2;

U – коефициент на топлопреминаване през прозорци, W/m^2K;

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца;
n – брой прозорци.

2.3. Анализ и оценка на състоянието на ограждащите елементи

При техническия оглед на сградата са установени строителни елементи с различни топлотехнически характеристики на база на материалите, от които са изградени.

- три типа стени по фасади във височина /Т1 – цокъл: тухлен зид 25см с мозаечна бучарда, двустранно измазана; Т2 – партер и във височина по етажи: тухлен зид 25 см, двустранно измазани с външна пръскана мазилка и вътрешна варо-пяс. мазилка; Т2'- аналогични на Т2 с положена топлоизолация от EPS 5 см; и един тип подземни оградни стени в сутерен /Т0 – стоманобетон 30см/;
- два типа покрив /Т1 – плосък „топъл" и Т2 – покрив тераса/;
- два типа под /Т1 – над не отопляем сутерен и Т2 - под – еркер/.

Стойностите на показателите, характеризиращи топлопреносните свойства на ограждащите конструкции са получени чрез топлотехнически пресмятания, описани по елементи в табл. 7 ÷ 13.

Еталонните стойности на топлотехническите характеристики на сградните ограждащи конструкции са изчислени за конкретната сграда по действащите към момента на извършване на настоящето обследване норми, отчитайки спецификата на строителната конструкция и характеристиките ѝ.

2.3.1. Стени по фасади

Фасадни стени във височина са изпълнени от тухлена зидария от решетъчни тухли, описани със структури, вид и размери по-долу.



Стени цокъл и партер

Табл. 7

Тип 1 /цокъл/	Мита мозайка	Тухлен зид	Вт.маз.
δ	0,06	0.25	0.01
λ	1.01	0.52	0.7
U_1= 1.38 W/m²K, A_1=44.01 м²			



Стени във височина, вкл. Стени с EPS

Табл.8

Тип 2	Фас.маз.	Тухлен зид	Вт.маз.
δ	0.02	0.25	0.01
λ	0.87	0.52	0.7
U_2 = 1.45 W/m²K, A_2=577.33 м²			

Табл. 9

Тип 2'	Фас. маз.	EPS	Тухл.зид	Вт.маз.
δ	0.02	0.05	0.25	0.01
λ	0.87	0,045	0.52	0.7
$U_{3''}$ = 0.56 W/m²K, $A_{2'}$=30.4 м²				

От горе изложеното следва обобщеният коефициент на топлопреминаване на стените във височина по фасадите на гаража е $U_{стени}$ = 1.41 W/m²K, при норма $U_{стени}$ = 0.28 W/m²K.

2.3.2.Прозорци и външни врати

След специфициране на съществуващата дограма и проведените топлотехнически пресмятания полученият обобщен коефициент на топлопреминаване на дограмата /врати, витрини и прозорци/ по фасади на сградата съответно е $U_{дог.}$= 2.93 W/m²K и обобщеният коефициента на енергопреминаване е пресметнат на g=0.44, подробно представени в табл. 6.

Схемите на фасадната дограма са показани в ***проект Архитектурно заснемане***.

Снимките по-долу са извадки от характерни места и дават визуална представа за характеристиките на фасадната дограма.



Фасадна дограма



Фасадна дограма



Подменена входна врата



Алум. врати и витрини

2.3.3.Покрив

За определяне на коефициента на топлопреминаване през покрива, същият се разглежда като хоризонтална многослойна стена, при която топлинният поток е отдолу нагоре.

Покривът на сградата са Т1 - плосък „топъл" и Т2 – плосък тераса, описан със структура, вид и размери по-долу.

Табл. 10

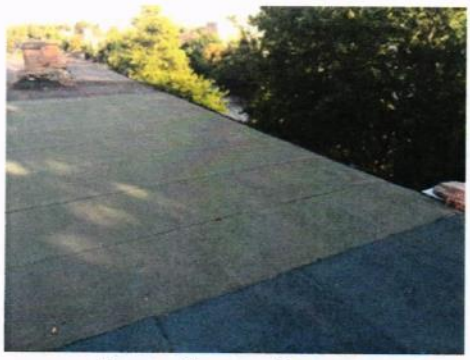
Тип 1	ХИ бит.мушама	Стбетонна плоча	Бетон за наклон	Вт.маз.
δ	0.008	0.16	0.18	0.01
λ	0.19	1.63	1.45	0.7
U_1 = 2.39 W/m²K, A_1=406 м²				

Табл. 11

Тип 1	Мита мозайка	Стбетонна плоча	Стбетонна плоча	Вт.маз.
δ	0.01	Цим.замазка	0.16	0.01
λ	1.40	0.93	1.63	0.7
U_2 = 3.19 W/m²K, A_2=14 м²				

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрива е **$U_{покрив}$ = 2.42 W/m²K**, при норма **$U_{покрив}$ = 0,25 W/m²K**.

Снимките по-долу са извадки от характерни места и дават визуална представа за характеристиките на покрива и покривните обшивки.



Плосък "топъл" покрив



Плосък "топъл" покрив

2.3.4. Под

В сграда са установени два типа под: Тит 1– над не отопляем сутерен, Т2 – еркер.

За получаване на коефициента на топлопреминаване през пода на подземния етаж, в съответствие с методиката за изчисляване на показателите за разход на енергия и на енергийните характеристики на сградите по БДС EN ISO 13790 – Приложение 3 /т. 5.2.3.3./ към чл. 5 на Наредба 7 за енергийна ефективност на сгради, са извършени пресмятания които включват както прилежащите стени на пода, така и елементите граничещи със земя в зависимост от пространственото преминаване на топлина, съпротивлението на топлопреминаване на съответните ограждащи конструкции и елементи, коефициента на топлопроводност на земята, площта на елемента, граничещ земята, периметъра на пода и др. В изчисленията са отчетени оградните стени на сутерена под зеня /Ubw/ и над земя /Uw/, представени със структурите си по типове по-горе, прозорците /Ukw/ от сутерена, както и пода на подземния етаж /Ubf/. Заедно с геометричните характериситики на не отопляемия подземен етаж: площта на пода /A/, периметъра на подземния етаж /P/, обемът на въздуха в подземния етаж /V/, височината на стените в контакт с земя /z/, височината на стените на подземния етаж, които граничат с външния въздух /h/, кратността на въздухообмена в подземния етаж /n=0.3h-1/.

Структурата на пода по типове и размери са описани по-долу.

Табл. 12

Тип 1	Баластра	Бет.настилка	Въздух	Стбетон	Циментова замазка	Шлайфана мозайка
δ	0.30	0.12	2.40	0.16	0.05	0.01
λ	1.15	1.63		1.63	0.93	1.4
$U_{под1}$ = 0.70 W/m²K, A=410 м²						

Табл. 13

Тип 2	Фас. маз.	Стбетон	Циментова замазка	Финишна настилка
δ	0.02	0.16	0.05	0.01
λ	0.87	1.63	0.93	0.91
$U_{под2}$ = 2.61 W/m²K, $A_{2'}$=10 м²				

Пресметнатият обобщен коефициент на топлопреминаване на пода е **$U_{под1}$ = 0.75 W/m²K**, при изчислена норма **$U_{под}$ = 0.34 W/m²K**.

Снимките по-долу са извадки от характерни места и дават визуална представа за характеристиките на пода.



Не отопляем сутерен



Не отопляем сутерен

2.4. Анализ и оценка на състоянието на системите

2.4.1. Топлоснабдяване

В сградата няма функционираща централна отоплителна инсталация. Сградата са обитава от 22 семейства. Всеки собственик индивидуално решава отоплението на притежаваното от него жилище. При направената анкета със собствениците се установи, че около 95 % от апартаментите се отопляват с печки на твърдо гориво. Поради множество проблеми в експлоатацията /нерегулярно подаване на дърва за огрев/, горивната суровина /повишено съдържание на влага, поради което голяма част от топлината се изразходва за изпаряване на водата. Водната пара понижава температурата на горене и спомага за образуване на сажди, увеличава се замърсяването на околната среда./, наличие на голяма инфилтрация и др, достигането на нормативните параметри за отопление са за сметка на голям разход на гориво и допълнителна ел. енергия. Също така излъчваната топлина от огъня не е постоянна във времето, тъй-като това се определя от количеството дърва, колко са едри, кога са заредени и други субективни причини, което прави цялата инсталация неефективна /за отопление с печки на дърва кпд~65%/

Почти във всички апартаменти се ползват и локални електрически отоплителни уреди в преходните периоди /пролет, есен и за допълнително доотопляване - нагревателни ел. печки, маслени радиатори, духалки, ел. радиатори, ел. конвектори и др./, друга част /два апартамента/ с климатични сплит системи.

През обследвания период четири от апартаментите са били необитаеми.

Основни източници на топлоенергия за сградата са твърдо гориво – дърва и електрическа енергия в процентно отношение 95%/5%.

2.4.2. Отоплителна инсталация и съоръжения

Снимките по-долу са характерни извадки от ползваните отоплителни съоръжения в сградата.



Климатизатор



Печка на дърва

2.4.3. Студозахранване и климатизация

В сградата няма изградена централна охладителна инсталация.

2.4.4. Вентилация

В сградата няма изградена вентилационна система Проветряването на жилищните помещения и санитарните възлисе 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 вентилационни комини - над покрива на сградата.

2.4.5. 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, преобладаващи с обем 80л. Бойлерите са сравнително нови в добро техническо състояние.



Ел. бойлер



Ел. бойлер

Средния брой на живущите за цялата сграда е 46 човека. Гореща вода се ползва от всички живущи.

Консумацията на гореща вода по норматив за целия блок е представена в табл. 14, което е залегнало в базовото състояние на сградата.

Табл. 14

	живущ	
Разход на вода (смесена) на човек	50	l/ден
Температура гореща вода	55	°C
Температура на студена вода	7.5	°C
Температура на смесена вода	37.5	°C
Брой обитатели	46	души
Брой дни в година	365	дни
Отопляема площ	1656	m^2
Литри на ден за човек смесена вода	79	l/ден
Литра за сградата на ден	3641	l/ден
Общо вода за година в сградата	1329208	l
Стойност за БГВ на m^2	**802**	l/m^2

От представените справки за потребление на ел. енергия се установи, че фактическата консумацията на топла вода е повече от наполовина по-малка.

2.4.6. Консуматори на електроенергия (електропотребление)

Електрическото захранване на многофамилната жилищна сграда на ул. Беловидово 25 се осъществява от мрежа ниско напрежение на съответния доставчик на електрическа енергия за района. Електрическото захранване е трифазно. По отношение на изискванията за захранване на потребителите с електрическа енергия, обектът се отнася към трета категория и не е необходимо осигуряване на резервно захранване. Жилищната сграда се захранва от разпределителна касета на ЕРП.

Захранването на сградата се осъществява посредством улични касети, през главни разпределителни табла намиращи се в сутерена във всеки вход и от там до апартаментните табла. Търговско измерване за всеки индивидуален имот и за общи нужди по съответна партида се извършва с монтирани в ГРТ /отделно за всеки вход в сутеренното ниво/ двойно тарифни електромери. Захранването е по двупроводна схема с повторно заземяване на неутралата в съответните разпределителни табла.



ГРТ



Етажно табло

В предвид функционалността на сградата, а именно многофамилна жилищна сграда, основни консуматори на електрическа енергия са разделени на два типа: осветление и битови електрически уреди, който от своя страна се подразделят на: влияещи и невлияещи на топлинния баланс.

2.4.7. Осветителна уредба

Осветителната инсталация в апартаментите е изпълнена с проводник ПВВМ 2х1,5mm2 положен в предварително заложени тръби под мазилката. Осветлението е реализирано основно с осветителни тела с нажежаема жичка и ЛЛ. Осветлението е достатъчно и отговаря на действащите норми.

На фигурите по-долу са представени характерни за сградата осветителни тела „влияещи" на топлинния баланс.





Осв.тяла в апартаменти



Осв.тяло в стълбищна клетка

По-подробна и синтезирана информация за осветителните тела, вътре в сградата /влияещи на топлинния баланс/ е поместена в табл.15.

Табл. 15

Осветителни тела тип	Номин. мощност, W	Брой	Инст. мощност, kW	Коеф.на едновр. Ке	Едновр. мощност, kW
ЛНЖ	60	82	4.92	0.33	1.62
ЛНЖ	75	43	3.23	0.33	1.07
ЛНЖ	40	21	0.84	0.33	0.28
ЛОТ	36	16	0.58	0.33	0.19

$P_{осв.инст.}$=9.57[kW], $P_{осв.раб.}$=2.2[kW]

По-подробна и синтезирана информация за осветителните тела, извън сградата /не влияещи на топлинния баланс – в мазета, тераси, вход/ е поместена в табл.16.

Табл. 16

Осветителни тела тип	Номин. мощност, W	Брой	Инст. мощност, kW	Коеф.на едновр. Ке	Едновр. мощност, kW
ЛНЖ	60	27	1.62	0.33	0.54

$P_{осв.инст.}$=1.62[kW], $P_{осв.раб.}$=0.54[kW]

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е Редн.=1.75W/m2 при условен период на средногодишна едновременност – 35 часа седмично и коефициент на едновременност ке=0.33.

Средногодишната едновременна мощност на осветлението и уредите невлияещи на топлинния баланс е Редн.=1.15W/m2 при условен период на средногодишна едновременност – 35 часа седмично и коефициент на едновременност ке=0,33.

2.4.8. Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата

Към групата на „влияещите" на баланса влизат инсталираните вътре в сградата ел.консуматори, които чрез собствените си топлинни излъчвания влияят на топлинния комфорт в 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. 17.

Табл. 17

Осветителни тела тип	Номин. мощност, kW	Брой	Инст. мощност, kW	Едновр. мощност, kW
гот.печка	3.0	18	54	17.82
кухненски уреди	1.1	15	16.5	5.44
хладилник	0.20	17	3.4	3.4
пералня	1.0	15	15	4.95
телевизор	0.3	32	9.6	3.17
фризер	0.25	2	0.5	0.5
кафемашина	1.1	1	1.1	0.36
компютър	0.35	12	4.2	1.4

Рвл.инст.= 104.3 [kW], Ке = 0.33, Рвл.раб.= 34.4 [kW]

Консумацията на ел. енергия от електрическите отоплителни тела, както и на климатиците в режим „отопление" е отнесено към енергията за отопление в топлинния баланс на сградата.

На фигурите по-долу са представени характерни за сградата уреди, „влияещи" на топлинния баланс.



ТВ



Хладилник



Пералня, микровълнова

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е Редн.= 8.0 W/m2 при условен период на средногодишна едновременност – 35 часа седмично.

2.4.9. Уреди, невлияещи на топлинния баланс на сградата

Към групата на „невлияещите" на топлинния баланс влизат инсталираните извън сградата ел.консуматори или онези, които са вътре, но са разположени в неотопляем обем с много малка номинална мощност, работят твърде рядко или кратко, както и климатиците в режим на „охлаждане".

Подробно и компактно описание на консуматорите от тази група – групата на "невлияещите" - е представено в табл. 18.

Табл. 18

Осветителни тела тип	Номин. мощност, W	Брой	Инст. мощност, kW	Едновр. мощност, kW
бойлер 80л	2.00	18	36	15.2
абсорбатор	0.30	2	0.6	0.2
климатик	2.2	6	13.2	3.6

Рневл.инст.= 49.8 [kW], Ке = 0.33, Рневл.раб.= 16.4 [kW]

3. ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА

3.1. Енергопотребление на сградата

Обектът на обследване се намира в Климатична зона 7 – София и Подбалканска долина. Външната изчислителна температура за разглеждания район е -16 °С. Влиянието на външния климат е отчетено като са използвани данни за средно-месечна температура на външния въздух за населеното място, въз основа на които са пресметнати денградусите при нормативна температура на сградата от 20 °С. Даденото електро потребление на сградата е регистрирано на база съществуващи документи, получени от електроразпределителното дружество за период от три години – 2013г., 2014г., и 2015г..

Данните за използваното твърдо гориво – дърва за отопление е получено на база информация посочена от всеки собственик на жилище в анкетните карти, но за тях няма официални документи. При изчисленията е ползвана информация - средна калоричност и относително тегло на дървата за огрев с влажност до 25% – 3152W/кг и 600кг/м3.

Анализирани са потреблението на топлинна и ел. енергия за 2013г., 2014г. и 2015г., от които за представителна година е приета 2015г.

Информация за разхода на енергоносители за 2015г. е представена в табл. 19.

Табл. 19

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		2015 година			
				Електроенергия		Горива	
						Дърва	
		°C	Денгр.	kWh	лв	m^3	лв
1	31	3,6	508	8 602	1 819,0	115	12 000
2	28	4,1	445	7 591	1 601,6		
3	31	6,1	431	6 741	1 429,7		
4	23	11,0	207	5 407	1 160,6		
5	-	-	-	4 356	929,9		
6	-	-	-	3 911	830,4		
7	-	-	-	3 689	788,6		
8	-	-	-	3 821	816,1		
9	-	-	-	3 890	824,1		
10	16	12,6	118	4 860	1 046,9		
11	30	10,8	276	4 768	923,6		
12	31	4,4	484	7 047	1 455,8		
ОБЩО:	**190**		**2470**	**64 683**	**13 626,3**	**115**	**12 000**

3.2. Дялово разпределение на енергопотреблението на сградата

Консумираната енергия за отопление е определена въз основа на оценка и изчисления, базирани на реално инсталираните отоплителни уреди и действително отопляваните пространства, отнесени към общата отопляема площ. Информацията е представена таблично в табл. 21.

Табл. 20

Вид енерго преобразувател	Вид енергиен ресурс, kWh/м³	КПД	Получена енергия за отопление, kWh	Дял в %
климатици	3120	220	6864	3%
ел.печки	9153	100	9153	4%
печки дърва	115	65	217695	93%
Общо		**70**	**233712**	**100%**

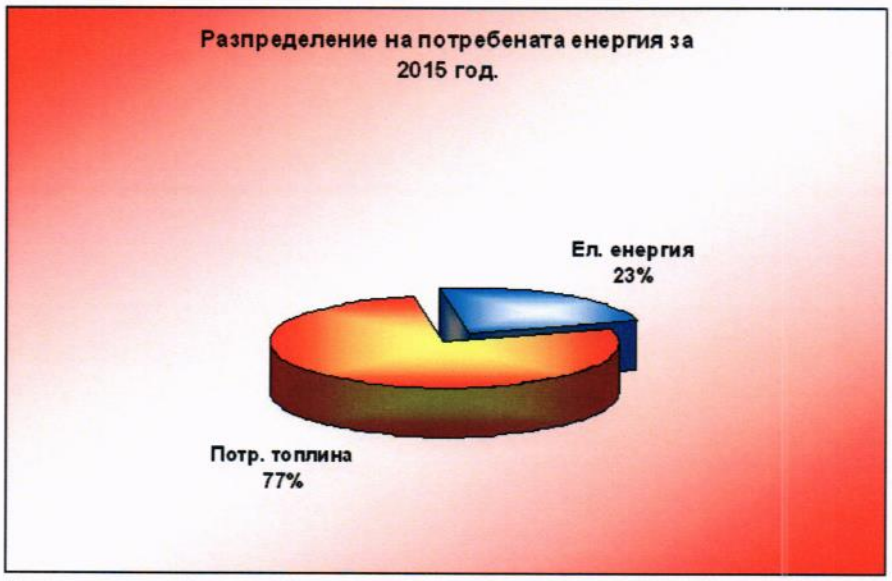
Енергийния баланс на сградата за 2015г. е представен в табл. 21.

Табл. 21

Месец	Дни	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия		2015 година							
						Ел.енергия за отопление		Енергия за отопление - дърва		Топлинна енергия общо		Ел.енергия др. консуматори	
		°C	Денгр.	kWh	лв	kW	лв	kWh	лв	kWh	лв	kWh	лв
1	31	3,60	508	8 602	1 819,0	2127	449,8	36283	1995,5	38571	2366,3	6 475	1369,2
2	28	4,10	445	7 591	1 601,6	2127	448,8	36283	1995,5	38571	2365,5	5 464	1152,8
3	31	6,10	431	6 741	1 429,7	2127	451,1	36283	1995,5	38571	2367,4	4 614	978,6
4	23	11,00	207	5 407	1 160,6	2127	456,6	18141	997,8	20429	1374,1	3 280	704,1
5	0	-	0	4 356	929,9		0,0	0	0,0	0	0,0	4 356	929,9
6	0	-	0	3 911	830,4		0,0	0	0,0	0	0,0	3 911	830,4
7	0	-	0	3 689	788,6		0,0	0	0,0	0	0,0	3 689	788,6
8	0	-	0	3 821	816,1		0,0	0	0,0	0	0,0	3 821	816,1
9	0	-	0	3 890	824,1		0,0	0	0,0	0	0,0	3 890	824,1
10	16	12,60	118	4 860	1 046,9	2127	458,2	18141	997,8	20429	1375,5	2 733	588,7
11	30	10,80	276	4 768	923,6	2127	412,0	36283	1995,5	38571	2335,2	2 641	511,6
12	31	4,40	484	7 047	1 455,8	2127	439,4	36283	1995,5	38571	2357,7	4 920	1016,4
ОБЩО:	**190**		**2470**	**64 683**	**13 626,3**	**14889**	**3115,9**	**217695**	**11973,2**	**233712**	**14542**	**49 794**	**10510,5**

От анализа на данните в таблиците по-горе за представителна 2015 година, изхождайки от установените на място инсталирани съоръжения, състояние, брой, режим на експлоатация на климатиците и допълнителните подгреватели, както и редица фактори на околната среда, влажността, постигания топлинен комфорт и др. е пресметнат разход на ел енергия за отопление от около 10876 kW/годишно. С отчитане на средна стойност на COP = 2.2 за климатиците в режим „отопление", използаните допълнителни подгреватели, както и пресметнатия разход на ел енергия на останалите консуматори: за осветление, „влияещи и „невлияещи на топлинния баланс е установен разход на енергия за отопление в размер на 233 712 kW и 67 810 kW за останалите ел. консуматори. Изчисленият енергиен разход за БГВ е в размет на 19 194 kW, което е на база 300 л/м²год. разход, което е повече от на половина по-малко от нормативния 800 л/м²год.

Фигурата по-долу представя разпределението на енергията за отопление и останалите ел. консуматори при съществуващо състояние на сградния фонд за представителната 2015г..



Фиг. 2

3.3. Анализ на разхода на енергия на сградата

Диаграмата от фиг. 2 показва, че при прилагания режим на отопление делът на енергията за отопление е в размер на 77% и средно годишен процент на електрическа енергия за останалите консуматори - 23 % от общите енергийни разходи. Пред вид всички фактори и най-вече високата консумация на енергия за отопление, следва да се потърсят мероприятия, които да оптимизират отоплението в сградата, с цел постигане на нормативно изискуем топлинен комфорт в цялата сграда, като се приложат енергоспестяващи мерки основно за намаляване компонента – отопление, чрез намаляване на топлинните загуби през ограждащите елемени.

Приета базова година за нуждите на анализа е 2015 година.

4. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

Моделното изследване на сградата се извършва на основание на метода БДС EN ISO 13790. 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.

4.1. Създаване на модела на сградата

При създаването на модела, сградата се разглежда като интегрирана система с една температурна зона за отоплителен и охладителен период. 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. Златоград - Климатична зона 7. Параметрите на климатичната база данни са в съответствие с изискванията на изчислителния метод за определяне на годишния разход на енергия.

Име на проекта	Блок 193 Златоград
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 7 - София
Тип сграда	Жилищенблок 4ет.
Референтни стойности	2015г,
Празници	Жилищен блок 5 ет.

4.2. 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). Програмата показва обобщените параметри на прозрачните и плътни части на фасадата.

Въвежда се информация за празници.

Жилищен блок 5 ет.

Празници през месеца			
Януари	0	Юли	0
Февруари	0	Август	10
Март	0	Септември	0
Април	0	Октомври	0
Май	0	Ноември	0
Юни	0	Декември	0

Екран „Настройки празници"

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

Отопляема площ	m²	1 656	Външни стени	m²	652
Отопляем обем	m³	4 511	Прозорци	m²	381
			Покрив	m²	420
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	420

Топлина от обитатели W/m² 3,2

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	24	Работни дни. ч/ден	16
Събота. ч/ден	24	Събота. ч/ден	16
Неделя. ч/ден	24	Неделя. ч/ден	16

Екран „Геометрични характеристики"

Създава се един референтен файл – референтни стойности според в момента действащите нормативни документи (норми от 2015г.). Референтните стойности за 2015г. на параметрите на ограждащите елементи на сградата са в съответствие с Наредба №7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради (загл. Изм. – ДВ бр. 85 от 2009г., изм. ДВ бр. 27 от 2015г., в сила от 15.07.2015г.)

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

Описание на сградата		
Страна		България
Тип сграда		Жилищенблок4ет,
Състояние		2015г,
отопл. h/ден през раб. дни		16,0
отопл. h/ден през събота		16,0
отопл. h/ден през неделите		16,0
хора h/ден през раб. дни		24,0
хора h/ден през събота		24,0
хора h/ден през неделите		24,0
Външни стени	m²	652
Стени север	m²	187
Стени изток	m²	109
Стени юг	m²	256
Стени запад	m²	100
Прозорци	m²	381
Площ прозорци север	m²	203
Площ прозорци изток	m²	24
Площ прозорци юг	m²	122
Площ прозорци запад	m²	33
Покрив	m²	420
Под	m²	420,00
Отопляема площ	m²	1 656,00
Отопляем обем	m²	4 511,00
Еф.топл.капацитет Wh/m²K		46,00
Фактор на формата		0,42

Отопление		
U - стени	W/m²K	0,28
U - прозорци	W/m²K	1,52
U - покрив	W/m²K	0,25
U - под	W/m²K	0,34
Коеф. на енергопрем.		0,44
Инфилтрация	1/h	0,50
Проектна темп.	°C	20,0
Темп. с понижение	°C	20,0
Ефект. на отдаване	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	97,0
КПД на топлоснабд.	%	70,0
Относ. площ прозорци	%	23,0

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	%	100,0
Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
Автом. управление	%	97,0
Овлажняване	-	40,0
Е_П / ЕМ	%	97,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

БГВ		
БГВ - консумация	l/m²a	800,0
Темп. разлика	°C	30,0
Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
Автом. управление	%	97,0
Е_П / ЕМ	%	97,0
КПД на топлоснабд.	%	100,0

Осветление		
Работен режим	ч/седм.	35,0
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	%	97,00

Други използваеми		
Работен режим	ч/седм.	35,00
Едновр.мощност	W/m²	8,0

Други неизползваеми		
Работен режим	ч/седм.	35,0
Едновр.мощност	W/m²	1,15

Обитатели	W/m²	3,20

Жилищенблок 4ет. | 0 | 2015г, | Запис | Редакция | Изход | Да

Екран „Еталонни данни спрямо 2015г."

Компютърният модел е изработен с отчитането геометрията на сградата, топлотехническите характеристики на сградните ограждащи конструкции при предпоставките на конкретния обект и всички системи, които участват в съставяне на енергийния баланс.

1. Ограждащи елементи по посоки.

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
187,25	1,38	202,72	3,03	0,46	1

Обща площ на фасадата: 389,97 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
187,25	1,38	202,72	3,03	0,46

ЕС мерки					
187,25	0,28	202,72	1,70	0,46	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
187,25	0,28	202,72	1,70	0,46	

Екран Ограждащи конструкции Север

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
109,18	1,45	23,62	3,53	0,53	1

Обща площ на фасадата: 132,80 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
109,18	1,45	23,62	3,53	0,53

ЕС мерки					
109,18	0,28	23,62	1,61	0,53	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
109,18	0,28	23,62	1,61	0,53	

Екран Ограждащи конструкции Изток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
255,74	1,45	121,57	2,82	0,39	1

Обща площ на фасадата: 377,31 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
255,74	1,45	121,57	2,82	0,39

ЕС мерки					
255,74	0,28	121,57	1,61	0,39	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
255,74	0,28	121,57	1,61	0,39	

Екран Ограждащи конструкции Юг

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
99,57	1,31	33,24	2,32	0,43	1

Обща площ на фасадата: 132,81 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
99,57	1,31	33,24	2,32	0,43

ЕС мерки					
99,57	0,28	33,24	1,80	0,43	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
99,57	0,28	33,24	1,80	0,43	

Екран Ограждащи конструкции Запад

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
406,00	2,39					Север
14,00	3,19					Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
420,00	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
420,00	2,42			

ЕС мерки						
406,00	0,28					Север
14,00	0,47					Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
420,00	0,29					

Екран Ограждащи конструкции Покрив

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
410,00	0,70	410,00	0,70
10,00	2,61	10,00	0,31
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
420,00	0,75	420,00	0,69

Екран Ограждащи конструкции Под

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

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	100,0	%	100,0	100,0			100,0	
Ефект.разпред.мрежа	100,0	%	100,0	100,0			100,0	
Автом. управление	97,0	%	97,0	97,0			97,0	
Овлажняване	Не		Не	Не			Не	
Е_П / ЕМ	97,0	%	97,0	97,0			97,0	
Сума 2		kWh/m²a	0,0	0,0			0,0	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0			100,0	
Сума 3		kWh/m²a	0,0	0,0			0,0	

Екран „Вентилация отопление"

3. 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.

3. БГВ		30,9	kWh/m²a					
БГВ - консумация	800	l/m²a	300	800	+ 10 l/m²	= 0,39	800	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0			30,0	
Годишно след смесване		m³	497	1 325			1 325	
Сума 1		kWh/m²a	10,4	27,6			27,6	
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	95,0	95,0			95,0	
Автом. управление	97,0	%	97,0	97,0			97,0	
Е_П / ЕМ	97,0	%	97,0	97,0			97,0	
Сума 2		kWh/m²a	11,6	30,9			30,9	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0			100,0	
Сума 3		kWh/m²a	11,6	30,9			30,9	

Екран „БГВ"

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

5. Осветление - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението влияещо на топлинния баланс Редн. = 2.15 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 35 часа седмично.

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	= 4,73	0,00			
Е_П / ЕМ	97	%	97,00	97,00			97,00			
Сума 3		kWh/m²a	0,0	0,0			0,0			
5. Осветление			3,4	kWh/m²a						
Работен режим	35	ч/седм.	35	35	+1 ч/седм.	= 0,11	35			
Едновр.мощност	1,90	W/m²	2,15	2,15	+1 W/m²	= 1,77	1,90	0,44		
Сума 3		kWh/m²a	3,8	3,8			3,4			

Екран „Вентилатори, помпи и осветление"

6. Разни влияещи на баланса – тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на всички електроуреди в сградата, влияещи на топлинния баланс с Редн. = 6.85 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 35 часа седмично.

7. Разни невлияещи на баланса - тук се въвежда средногодишната едновременна мощност на осветлението и уреди с изнесени извън сградата електродвигатели или уреди и осветление, намиращи се в неотопляеми помещения и зони, както и работата на климатиците в режим „охлаждане" с Редн. = 0.62 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 35 часа седмично.

6. Разни										
6.1 Разни влияещи на баланса			14,2	kWh/m²a						
Работен режим	35	ч/седм.	35	35	+5 ч/седм.	= 2,03	35			
Едновр.мощност	8,00	W/m²	8,00	8,00	+1 W/m²	= 1,78	8,00			
Сума 3		kWh/m²a	14,2	14,2			14,2			
6.2 Разни невлияещи на баланса			2,0	kWh/m²a						
Работен режим	35	ч/седм.	35	35	+5 ч/седм.	= 0,06	35			
Едновр.мощност	1,15	W/m²	1,15	1,15	+1 W/m²	= 1,78	1,15			
Сума 3		kWh/m²a	2,0	2,0			2,0			

Екран „Влияещи и невлияещи на баланса"

4.3. Калибриране на модела

С калибриране на модела се цели намиране на стойност на параметрите „кратност на въздухообмен" и „средна температура в сградата", при които се получава действително разходвания разход на енергия за отопление за избраната за представителна 2015г. С процедурите калибриране и нормализиране на разхода, приложени последователно съгласно използваната методика е получена действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата, при съществуващото състояние на сградата и съответно за нормативно състояние при проектна експлоатация./в пълен капацитет/.

Специфичният разход на енергия за отопление в състояние е получен при стойности на двойката „инфилтрация – средна температура на сградата" съответно: инфилтрацията 0,59 h $^{-1}$ и средно обемна температура, поддържана в сградата през отопляемия сезон 14.8 °C. Получената средно обемна

температура е много под нормативната, което се дължи и на факта, че четири от апартаментите са необитаеми.

Калибрирането на модела се извършва чрез коригиране и изравняване на изчисления разход на енергия за отопление с т.нар. референтен разход, получен по следния начин:

[Годишен р-д за 2015].[Денградуси по клим.база данни]

[Отопляема площ].[Денградуси за 2015г.]

$q_{калибриране}$ = 141.1 kWh/m^2

1. Отопление		58,4	kWh/m²a					
U - стени	0,28	W/m²K	1,41 >	1,41	+ 0,1 W/m²K = 4,63	0,28 >	51,38
U - прозорци	1,52	W/m²K	2,93 >	2,93	+ 0,1 W/m²K = 2,70	1,67 >	33,51
U - покрив	0,25	W/m²K	2,42 >	2,42	+ 0,1 W/m²K = 2,98	0,29 >	62,35
U - под	0,34	W/m²K	0,75 >	0,75	+ 0,1 W/m²K = 2,98	0,69 >	1,76
Фактор на формата	0,42	-	0,42	0,42		0,42	
Относ. площ прозорци	23,0	%	23,0	23,0		23,0	
Коеф. на енергопрем.	0,44	-	0,44 >	0,44		0,44 >	
Инфилтрация	0,50	1/h	0,59	0,59	+ 0,1 1/h = 10,89	0,50	9,64
Проектна темп.	20,0	°C	14,8	20,0	+ 1 °C = 12,16	20,0	
Темп. с понижение	20,0	°C	14,8	20,0	+ 1 °C = 6,07	20,0	
Приноси от							
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление		kWh/m²a	1,91 ...	2,12 ...		1,77 ...	
Други		kWh/m²a	7,09 ...	7,90 ...		7,47 ...	
Сума 1		kWh/m²a	88,3	145,4		46,2	
Ефект. на отдаване	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Сума 2		kWh/m²a	98,8	162,7		51,7	
КПД на топлоснабд.	70,0	%	70,0	70,0		70,0	
Сума 3		kWh/m²a	141,1	232,4		73,8	

Основен екран „Калибриране и нормализиране 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.

Реалният график на отопление на сградата (отопление с прекъсване) е неприсъщ за жилищна сграда, но поради факта, че повечето от живущите отопляват само избрани помещения и то с прекъснат режим на работа на отоплителния уред. За целите на калибрирането се приема режим на работа на отоплителните уреди в сградата 16 часа на денонощие.

4.4. 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.

За съществуващото състояние на сградата и системите за поддържане на топлинния комфорт в нея са получени следните резултати от моделирането:

- Годишен референтен специфичен разход за отопление към 2015г. – 58.4 kWh/ m2 год
- Годишен базов разход за отопление – 232.4 kWh/m2 год – разход необходим за поддържане на проектната температура при текущо състояние на сградата.

4.5. Годишен отчет на енергопотреблението

Програмата извежда годишен отчет на енергопоотреблението в сградата с референтни данни към 2015г.

Тип сграда Жилищенблок 4ет. Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 2015г,

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ECM	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	58,4	141,1	233 722	232,4	384 917	73,8	122 194
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	30,9	11,6	19 194	30,9	51 185	30,9	51 185
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,4	3,8	6 320	3,8	6 320	3,4	5 585
6. Разни	16,2	16,2	26 896	16,2	26 896	16,2	26 896
Общо (отопление)	108,9	172,8	286 132	283,4	469 318	124,3	205 859
Обща отопляема площ	1 656						

Екран „Бюджет Разход на енергия"за 2015 г.

Забележка:

Първичната енергия се отчита при:

- коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос - ел.енергия : e_p =3

- коефициент, отчитащ загубите за добив/производство и пренос – дърва за горене: e_p=1,05

При определяне на първичната енергия е отчетено, че 5% от потребената енергията за отопление е получена чрез трансформация на ел. енергия от климатици и ел. отоплителни тела.

Табл. 23

- **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	232.4	384917	275.8	456704
1.1 от ел. енергия	16.3	26944	48.8	80833
1.2 от дърва	216.2	357973	227.0	375871
2. Вентилация	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	30.9	51185	92.7	153555
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3.8	6320	11.4	18960
6. Разни	16.2	26896	48.6	80688
ОБЩО:	**283.4**	**469318**	**428.5**	**709907**

Съгласно 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.

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

Фиг. 3

След моделирането, детайлното обследване и анализа на сградата е определена енергийната характеристика на сградата:

- Първична енергия при актуално състояние (базова линия) на сградата
  EP = 428.5 kWh/m² ;

364 < 428.5< 435 - клас F

В текущо състояние сградата попада в клас D от скалата на енергопотреблението, съгласно чл. 6, ал. 2 (Приложение №10) на Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради (ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.)

5. ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА НА ЕНЕРГИЯ

За да отговори на съвременните нормативни изисквания за енергийна ефективност върху сградата трябва да бъдат приложени енергоефективни мероприятия за да бъдат подобрени енергийните й характеристики.

Потенциал за намаляване на разхода на енергия е открит в:

ECM 1 - Подмяна на фасадна стара дограма, входни врати и витрини. Ревизия съществуваща дограма.

ECM 2 - Топлоизолиране на външни стени.

ECM 3 - Топлоизолиране на покрив.

ECM 4 - Повишаване ефективността на осветителната инсталация в общите части

Ефект от енергоспестяващите мерки:

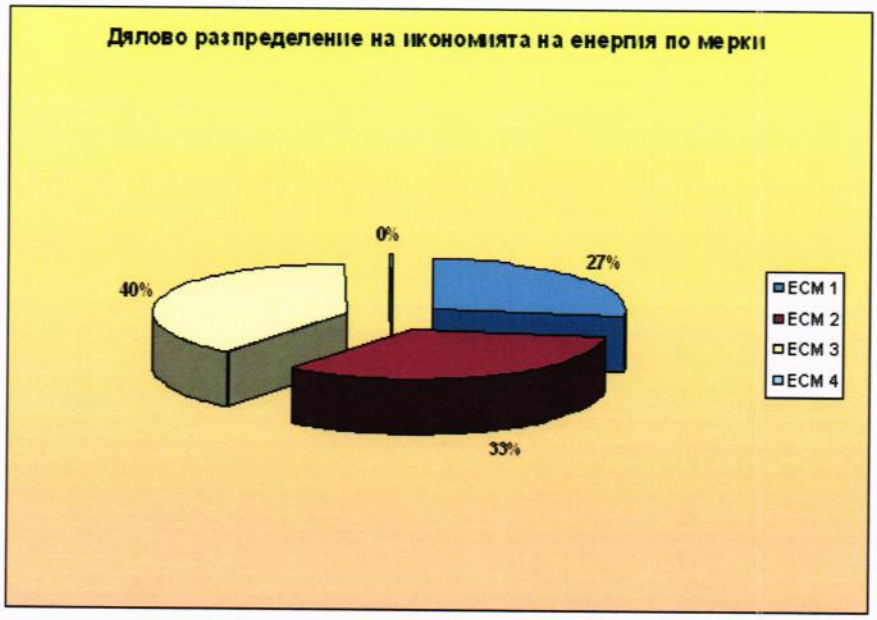
Тип сграда	Жилищенблок 4ет.	Клим. зона	Клим. зона 7 - София
Референтни стойности	2015г,		

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	51,38	85 090	85 090
1. Отопление: U - прозорци	33,51	55 492	55 492
1. Отопление: U - покрив	62,35	103 254	103 254
1. Отопление: U - под	1,76	2 917	2 917
1. Отопление: Инфилтрация	9,64	15 971	15 971
5. Осветление: Едновр.мощност	0,44	735	735
Общо - отопление	**159,09**	**263 458**	**263 458**

Екран „ЕС мерки"

- Подмяната на старата дограма води до годишни енергийни спестявания в размер на 71463 kWh – 43.15 kWh/m^2. (ен. спестяванея от инфилтрация, – включваме към дограмата, защото те са вследствие подмяната на дограмата)
- Топлоизолирането на външните стени води до годишни енергийни спестявания в размер на 88007 kWh – 53.14 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на покрива води до годишни енергийни спестявания в размер на 103254 kWh – 62.35 kWh/m^2.
- Повишаване ефективността на осветлението в общите части води до годишни енергийни спестявания в размер на 735 kWh – 0.44 kWh/m^2.

На фигурата по-долу е представено дяловото разпеделение на икономията на енергия от прилагането на енергоспестяващите мерки.



Фиг. 4

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

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

От фигурата по-долу се вижда, че след въвеждането на ЕСМ се получават следните промени в разхода на енергия:

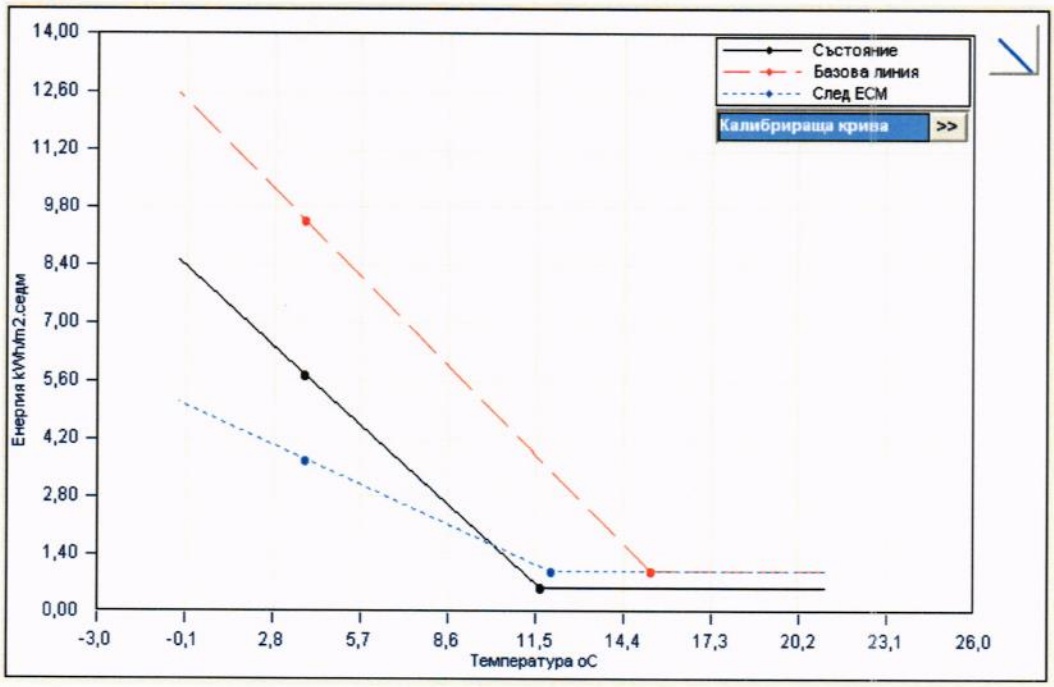
- годишен разход на енергия за отопление намалява от 384917 kWh/год. на **122194 kWh/год.** (от 232.4 kWh/m^{2}год. на **73.8 kWh/m^{2}год.**)
- общ годишен разход на енергия за отопление, БГВ, осветление, разни намалява от 469318 kWh/год. на **205859 kWh/год.** (от 283.4 kWh/m^{2}год. на **124.3 kWh/m^{2}год.**)

Тип сграда Жилищенблок 4ет. Клим. зона Клим. зона 7 - София

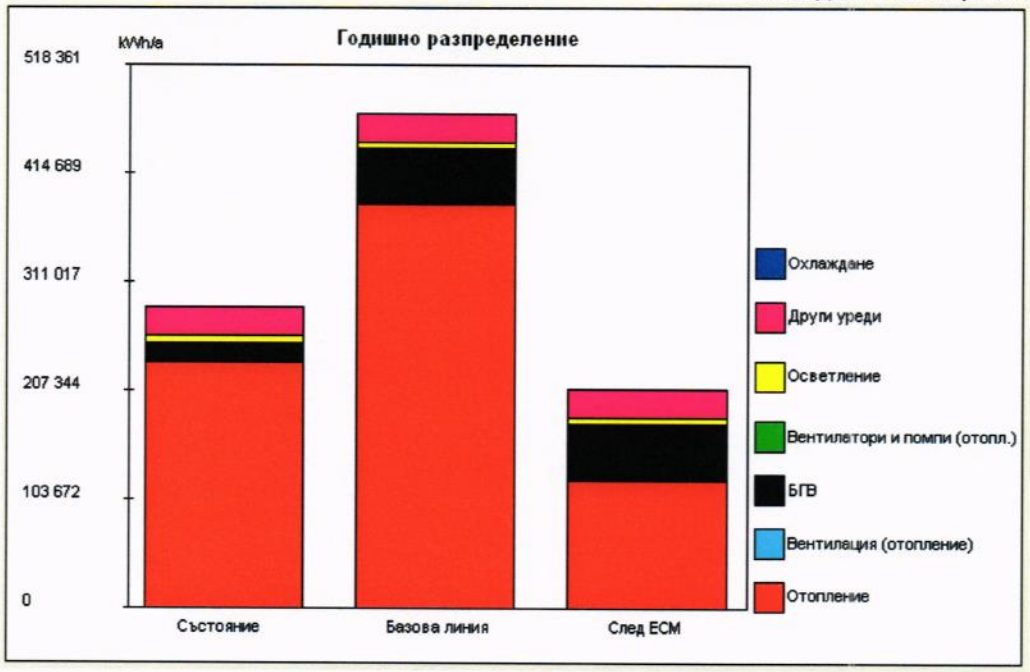
Референтни стойности 2015г,

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	58,4	141,1	233 722	232,4	384 917	73,8	122 194
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	30,9	11,6	19 194	30,9	51 185	30,9	51 185
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,4	3,8	6 320	3,8	6 320	3,4	5 585
6. Разни	16,2	16,2	26 896	16,2	26 896	16,2	26 896
Общо (отопление)	108,9	172,8	286 132	283,4	469 318	124,3	205 859
Обща отопляема площ	1 656						

Връзката между разхода на енергия и външната температура се проследява от „ЕТ крива".



Екран „ЕТ крива"



Екран „Годишно разпределение"

5.1. Описание, анализ и прогнозна стойност на мерките за повишаване на енергийната ефективност

5.1.1. Енергоспестяваща мярка 1: Подмяна на съществуваща стара дограма

а. Съществуващо положение

Част от дограмата в жилищата е подменена PVC дограма с двоен стъклопакет, входните врати на входовете също са подменени, витрините на търговските обекти са от студен алум.профол, единично остъклени. Една част от терасите /лоджии/ са зазидани до нивото на парапетите и остъклени с метална и PVC дограма. На места остъкляването на усвоените в отопляемото пространство тераси е извършено с единично остъклени прозорци с метална рамка. Подмяната на дограмата се е осъществявало хаотично и индивидуално, без съобразяване с архитектурния облик на сградата. На места и подменената дограма е с дефекти - не добро обръщане около страници, компрометирани уплътнения и др..

Старите неподменени прозорци и врати са от дървесина със слепени крила в жилищните апартаменти, в складовите помещения на партерния етаж и в стълбищната клетка прозорците са дървени единично остъклени и метални плътни врати към складовете на магазините. Останалата стара дограма е с много лоши показатели - неуплътнена, изметната на места, което води до нарушена влаго и въздухо проницаемост.

Недоброто състояние на старата несменена дограма е предпоставка за увеличаване на инфилтрацията и загуби на енергия през остъклените части.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва подмяна на старата не сменена дървена дограма с PVC петкамерна - двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно външно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1,40 W/m^{2}K, подмяна на съществуващи витрини с алуминиева дограма с прекъснат термомост и двоен съклопакет с коефициент на топлопреминаване ≤1,70 W/m^{2}K. Подмяна на входни врати към складове с нови топлоизолирани с коефициент на топлопреминаване ≤2,20 W/m^{2}K.

За постигане на по-добър енегоспестяващ ефек и общ архитектурен облик на сградата се предвижда присвояване на неостъклените тераси /тип лоджии/ към отопляемото пространство и остъкляването им с PVC петкамерна - двоен стъклопакет, с едно нискоемисионно външно стъкло, с коефициент на топлопреминаване ≤1,40 W/m^{2}K.

В резултат от изпълнението на мярката обобщения коефициент на топлопреминаване през прозорци и врати ще се намали от $U_{об.}$ = 2.93 W/m^{2}K до **$U_{об.}$ = 1,67 W/m^{2}K** и намаляване на инфилтрацията от 0.59h^{-1} до **0,50h^{-1}.**

в. Финансов анализ на мярката

Табл. 24

ECM 1	Инвестиция, лв.	Икономия, kWh	Ст-ст на единица енергоносител лв/kWh	Икономия, лв.	Срок на откопуване	Спестени емисии тон CO_2	Икономически живот на мярката, год.
Подмяна на дограма	75501.30	71463	0,065	4655.61	16.2	7.0	30

Подробно описание на СМР за осъществяване на енергоспестяващата мерка и необходимата инвестиция са дадени в Приложение 1 – Количествено-стойностна сметка на ЕСМ. Мярката включва и задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка „Подмяна на дограма", които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение и завършен вид.

5.1.2. Енергоспестяваща мярка 2: Топлинно изолиране на външни стени

а. Съществуващо положение

Външните стени на сградата в преобладаващата си част са тухлен зид от решетъчни тухли, двустранно измазани. Някои от собствениците са изолирали локално оградните стени на апартаментите си с топлоизолация от EPS с деб. 5см, но те също не отговарят на съвременните изисквания за енергина ефективност.

Обобщеният им коефициент на топлопреминаване на стените е U=1.41 W/m2K, доста надвишаващ референтния (2015г.) U=0,28 W/m2K.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва топлоизолиране от външната страна на фасадни стени и еркери с експандиран пенополистирол (EPS) с дебелина 10 cm и коефициент на топлопроводност $\lambda \leq 0{,}035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка), както и топлоизолационна система по страници на прозорци, тип XPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0{,}033$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка).

Иззиждане на парапети на неостъклените тераси с тухлена зидария и топлоизолирането им по системата на фасадното решение.

За изолиране на цоклите и оградните стени на партерния етаж се прилага топлоизолационна система от XPS, δ= 10 cm с коеф. на топлопроводност $\lambda \leq 0{,}033$ W/mK (вкл. всички съпътстващи елементи на системата - лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и т.н.), обемна плътност ρ=18÷25 kg/m^3 и съответен цокълен финиш /по архитектурен проект/.

В резултат от изпълнението на мярката обобщения коефициент на топлопреминаване през стени ще се намали от $U_{об.}$ = 1.41 W/m^{2}K до **$U_{об.}$ = 0.28 W/m^{2}K.**

в. Финансов анализ на мярката

Табл. 25

ECM 2	Инвестиция, лв.	Икономия, kWh	Ст-ст на единица енергоносител лв/kWh	Икономия, лв.	Срок на откопуване, год.	Спестени емисии CO_2	Икономически живот на мярката, год.

ТИ вн. стени	**45449.02**	**88007**	**0,065**	**5733.66**	**7.9**	**8.5**	**30**

Подробно описание на СМР за осъществяване на енергоспестяващата мерка и необходимата инвестиция са дадени в Приложение – Количествено-стойностна сметка на ЕСМ. Мярката включва и задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка „Топлинно изолиране на външни стени", които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение и завършен вид.

5.1.3. Енергоспестяваща мярка 3: Топлинно изолиране на покрив

а. Съществуващо положение

В преобладаващата си част покривът на сградата е плосък "топъл". Основен ремонт на покривните обшивки не е правен и на места са установени течове от компрометирани участъци по покрива.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е U= 2.42 W/m^{2}K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - 0,25 W/m2K.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва полагане на твърда минерална вата с дебелина 12см с коеф. на топлопроводност λ<0,038 W/mK по плосък покрив и полагане на ТРО хидроизолационна мембрана и монтаж на XPS б=6см с коеф. на топлопроводност λ<0,033 W/mK по тераси и изпълнение на финишна настилка.

В резултат от изпълнението на мярката обобщения коефициент на топлопреминаване през покрива ще се намали от $U_{об.}$ = 2.42 W/m^{2}K до **$U_{об.}$ = 0.29 W/m^{2}K.**

в. Финансов анализ на мярката

Табл. 26

ЕСМ 3	Инвестиция, лв.	Икономия, kWh	Ст-ст на единица енергоносител лв/kWh	Икономия, лв.	Срок на откопуване	Спестени емисии CO_2	Икономически живот на мярката, год.
ТИ покрив	**39708.20**	**103254**	**0,065**	**6727.00**	**5.9**	**10.0**	**20**

Подробно описание на СМР за осъществяване на енергоспестяващата мерка и необходимата инвестиция са дадени в Приложение – Количествено-стойностна сметка на ЕСМ. Мярката включва и задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка „Толоизолиране на покрив", които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение и завършен вид, както и защита и устойчивост на енергоспестяващата мерка.

5.1.4. Енергоспестяваща мярка 4: Повишаване ефективността на осветителната инсталация в общите части.

а. Съществуващо положение

В общите части осветлението се осъществява с лампи с нажежаема жичка и без наличие на индикатор за движение /датчик за присъствие/, което причинява ненужно повишаване на разходите за осветление в общите части.

б. Описание на мярката и прогнозна цена

Мярката включва демонтаж на старите осветителни тела, доставка и монтаж на осветително тяло - плафониера с LED осв. тяло, в комплект с датчик за прсъствие 360^0.

в. Финансов анализ на мярката

Табл. 27

ECM 4	Инвестиция, лв.	Икономия, kWh	Ст-ст на единица енергоносител лв/kWh	Икономия, лв.	Срок на откопуване, год.	Спестени емисии CO_2	Икономически живот на мярката, год.
Осветление ОЧ	442.20	735	0,20	147	3,0	0,6	15

Подробно описание на СМР за осъществяване на енергоспестяващата мерка и необходимата инвестиция са дадени в Приложение – Количествено-стойностна сметка на ЕСМ. Мярката включва и задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка „Осветление в общи части", които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение и завършен вид.

Общата стойност на преките разходи за ЕСМ е в размер на **160 800,32 лв** без ДДС. Събрано със стойността на задължителните строително монтажни дейности, без които е невъзможно цялостното изпълнение на проекта, общата стойност възлиза на **213 062.37 лв.** без ДДС.

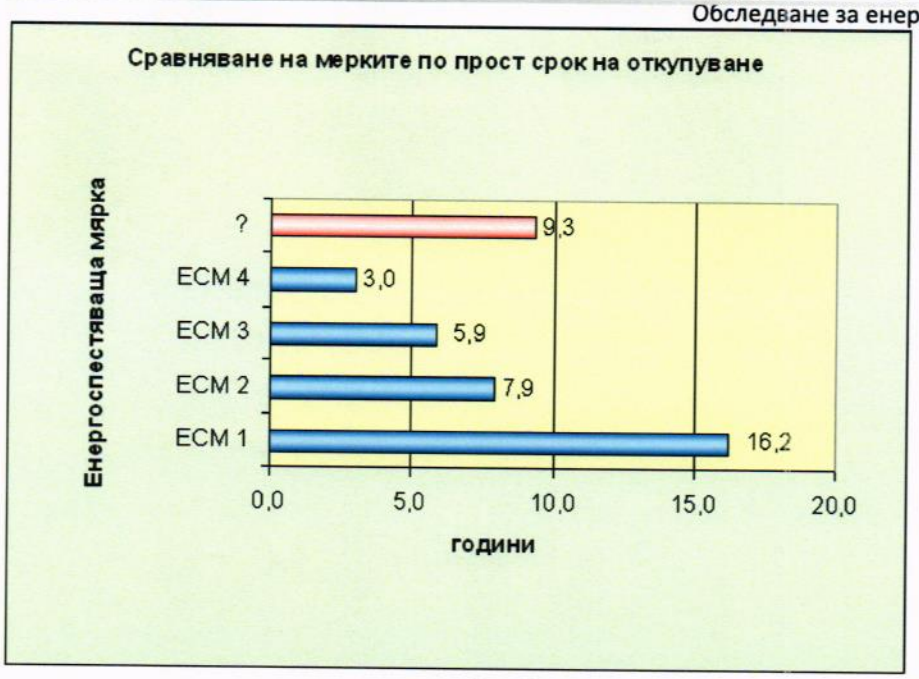
5.2. Технико икономически анализ на мерките

В приложената таблица е дадена информация за основните икономически параметри на предлаганите енергоспестяващи мерки за сградата на блок 199 гр. Златоград, обект на настоящия анализ.

Табл. 28

ECM	Наименование на енергоспестяващата мярка	Съществуващо положение	След въвеждане на ЕСМ	Икономия		Инвестиции			Икономия
						Инвестиции	Печалба	Срок на откупуване	CO_2
		kWh	kWh	kWh	%	лева	лева	години	тона
ECM 1	Смяна на неподменена дограма и намаляване на инфилтрацията	469318	399766	71471	15.2	75501.30	4655.81	16.2	7.0
ECM 2	Топлинно изолиране на външни стени	469318	383972	87265	18.8	45449.02	5733.66	7.9	8.6
ECM 3	Топлинно изолиране на покриви	469318	367973	103264	22.0	39708.20	6727.00	5.9	10
ECM 4	Повишаване ефективността на осветителната инсталация в общи части	469318	470502	735	0.2	442.20	147,00	3.0	0.6
Общо				**263458**	**56.1**	**161100.72**	**17263.47**	**9.3**	**26.2**

Анализът е направен на база цена за 1kWh топлинна енергия от дърва - 0,055 лв без ДДС и ел. енергия 1kWh – 0,200 лв без ДДС.



Фиг. 5

Технико – икономическата оценка на мерките се извършва с помощта на специализирания софтуерен продукт „Финансови изчисления" на ENSI Норвегия при базова стойност на реалният лихвен процент и инфлация по следните показатели:

- Необходими инвестиции (I0) – лева;
- Нетни годишни икономии (B) – лева;
- Срок на откупуване (PB) – години;
- Срок на изплащане (PO) – години;
- Вътрешна норма на възвращаемост (IRR) - % ;
- Нетна сегашна стойност (NPV) – лева.

Важно! Проекта е печеливш, ако NPV > 0 (инвестицията е рентабилна). NPVQ показва какъв приход ще генерира проекта за 1 лев инвестиция през своя икономичен живот. По-висок NPVQ показва по-рентабилен проект. NPVQ е подходящ за подреждане на мерките по приоритет.

Мерки

Проект: Блок 193 Златоград

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)
Осветление ОЧ	442	147	3,0	3,2	33%	1.240	2,81	1.217	10,0
ТИ покрив	39.708	6.727	5,9	6,8	16%	55.136	1,39	55.687	10,0
ТИ стени	45.449	5.734	7,9	9,5	12%	58.849	1,29	47.467	10,0
Подмяна на дограма	75.501	4.656	16,2	24,7	5%	9.189	0,12	38.543	10,0

ОБЩО
Инвестиция: 161.100 BGN
Икономии: 17.264 BGN
Срок на откупуване: 9,3 години
Срок на изплащане: 11,6 години

Мерки: Нов | Промяна | Изтрий

Реален лихвен %: 3,6 %

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

Печат | Затвори

Срокът за откупуване на пакета от ECM (включващ преките CMP) е 9,3 години. При въвеждане на мерките в ENSI Economy software и при отчитане на реалния лихвен процент за страната 3,6% (номинален лихвен процент 6,8% и инфлация 3,1%) се получава, че срокът на изплащане на енергоспестяващите мерки е 11,6 години.

5.3. Оценка на годишното количество спестени емисии на CO_2.

Табл. 29

Енергоспестяваща мярка		Спестена електро енергия	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
		kWh	gCO_2 / kWh	t
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	5002	819	4.1
B2	Топлинно изолиране на външни стени	6160	819	5.0
B3	Топлинно изолиране на покрив	7228	819	5.9
B4	Пов. ефек. на осветлението в ОЧ	735	819	0.6
Общо спестена енергия:		**19126**		
Общо спестени емисии от ел. енергия CO_2:				**15.7**

Табл. 30

Енергоспестяваща мярка		Спестена енергия от дърва	Коефициент на екологичен еквивалент на енергоресурси	Спестени емисии
		kWh	gCO_2 / kWh	t
B1	Смяна на дограма и намаляване на инфилтрацията	66461	43	2.9
B2	Топлинно изолиране на външни стени	81847	43	3.5
B3	Топлинно изолиране на покрив	96026	43	4.1
Общо спестена енергия:		**244333**		
Общо спестени емисии от ел. енергия CO_2:				**10.5**

Общите спестени емисии CO_2 след изпълнение на пакета от мерки са **26.2 t.**

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с **263458** kWh на година потребена енергия с екологичен еквивалент **26.2** тона спестени емисии CO_2.

След въвеждане на ECM разхода на енергия ще бъде:

Табл. 36

- **Разход на енергия на сградата след въвеждане на ECM – EPecм**

Параметър	След въвеждане на ECM		Първична енергия след ECM	
	kWh/m²	kWh/y	kWh/m²	kWh/y
1.Отопление	73.8	122194	87.6	144983
От ел. енергия	5.2	8554	15.5	25661
От дърва	68.6	113640	72.1	119322
2. Вентилация	0,0	0	0	0

3. БГВ	30.9	51185	92.7	153555
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3.4	5585	10.2	16755
6. Разни	13,3	26896	48.6	80688
ОБЩО:	**124.3**	**205859**	**239.1**	**395981**

След въвеждане на енергоспестяващите мерки и анализа на сградата е определена енергийната характеристика:

- първична енергия след въвеждане на ЕСМ

  EP_{ecm} = 239.1 kWh/m^2 ;

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;

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

191 < 239.1≤ 240 - клас С

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.).

Проект: **„Изготвяне на обследване за установяване на техническите характеристики, свързани с изискванията по чл. 169, ал. 1, т. 1 – т. 5, ал. 2 и ал. 3 от ЗУТ, обследване за енергийна ефективност и изготвяне на технически паспорт на обекти – жилищни сгради на територията на гр. Златоград"**

Обект: **ЖИЛИЩНА СГРАДА ГР.ЗЛАТОГРАД, ул."Беловидово" № 25, блок 193**

Количествено-стойностна сметка

ЕСМ №	Наименование	Мярка	Количество	Ед.цена, лв. (без ДДС)	Стойност лв. (без ДДС)
ЕСМ 1	**I. Подмяна на фасадна дограма**				
1	Демонтаж на съществуваща дървена и метална дограма /врати, прозорци и витрини/	m^2	260	15	3900,00
2	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно външно стъкло, с коефициент на топлопреминаване U ≤1.40 W/m2K, пет камерна - по спецификация	m^2	148	175	25900,00
3	Доставка и монтаж AL дограма с коефициент на топлопреминаване U ≤ 1,70 W/m2K - входна врата и витрини	m^2	105	380	39900,00
4	Ревизия на съществуваща дограма - реглаж, почистване и смазване на механизмите, подмяна на дефектирали и износени уплътнения и обков.	m^2	122	17,65	2153,30
5	Доставка и монтан на метална плътна топлоизолирана врата с с коефициент на топлопреминаване U ≤ 2,20 W/m2K - входна врата	m^2	7,6	480	3648,00
	ОБЩО				**75501,30**
	Задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка „Подмяна на дограма", които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение и завършен вид:				
1	Вътрешно обръщане на дограма (вкл. циментова шпакловка, ъгъл с мрежа и т.н. без финишен слой)	m	505	11,3	5706,50
3	Доставка и монтаж на външен алуминиев подпрозоречен перваз ширина до 30 см	m	194	14,3	2774,20
4	Доставка и монтаж на вътрешен PVC подпрозоречен перваз	m	130	21,6	2808,00
5	Доставка и монтаж на автомат за затваряне на външна врата	бр.	4	230	920,00
6	Сваляне на постна боя и грундиране по стени и тавани на стълбище и коридори	m^2	280	3,5	980,00
7	Шпакловка стени и тавани с гипсово лепило	m^2	280	7,3	2044,00
8	Боядисване шпакловани стени около прозорци с цветен латекс, двукратно, вкл. грунд - стълбище и стълбищни п-ки	m^2	280	10,2	2856,00
9	Демонтаж на стара и доставка и монтаж на нова домофонна ел.уредба	бр.	2	2100	4200,00
	ОБЩО				**22288,70**

ЕСМ №	Наименование	Мярка	Количество	Ед.цена, лв. (без ДДС)	Стойност лв. (без ДДС)
ЕСМ 2	**II. Топлинно изолиране на външни стени**				
1	Полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади и тераси	m^2	651,6	4,2	2736,72
2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип EPS, б= 10см и с коеф. на топлопроводност λ<0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи) в/у външни стени и еркери	m^2	531,65	34	18076,10
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система върху положена топлоизолация от 5 см, тип EPS, б=5.0 см, с коеф. на топлопроводност λ<0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, крепежни елементи)	m^2	30,4	28	851,20
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система, тип XPS, б=10 см, с коеф. на топлопроводност λ<0,033 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, крепежни елементи)	m^2	135	44	5940,00
4	Доставка и монтаж на топлоизолационна система по страници на прозорци и врати, тип XPS, б=2-4 см, ширина 25 см. с коеф. на топлопроводност λ<0,033 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи)	m^2	130	28	3640,00
5	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни стени, включително грундиране	m^2	812	15	12180,00
6	Полагане на цветна силикатна цокълна мазилка (съгласно цветен проект) по външни стени, включително грундиране	m^2	135	15	2025,00
	ОБЩО				**45449,02**
	Задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка „Топлинно изолиране на външни стени", които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение:				
1	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле	m^2	1050	8	8400,00
2	Очукване и изкърпване на компрометирана мазилка по фасади	m^2	159,50	18,5	2950,75

3	Направа зидария от едична тухла за парапети на тераси, вкл стбетонов пояс	m^2	42	32	1344,00
4	Вътрешно измазване на парапети на тераси с вароциментов разтвор	m^2	42	12,5	525,00
5	Доставка и монтаж на водооткапващ профил на външния ръб на еркер върху топлоизолационната система.	m	105	4,2	441,00
6	Демонтаж, досправка и монтаж на нови водостоци от поцинкована ламарина	m	32	8,85	283,2
7	Демонтаж и последващ монтаж външни тела климатизатори	бр	6	180	1080
	ОБЩО				**15023,95**

ЕСМ №	Наименование	Мярка	Количество	Ед.цена, лв. (без ДДС)	Стойност лв. (без ДДС)
ЕСМ 3	**III. Топлинно изолиране на плосък покрив**				
1	Доставка и монтаж на топлоизолация от твърда минерална вата 12 см, λ≤0.038 W/mK	m^2	406	68	27608
2	Доставка и монтаж на TPO хидроизолационна мембрана за механичен монтаж	m^2	426,3	26	11083,8
3	Доставка и монтаж на XPS б=6см с коеф. на топлопроводност λ<0,033 W/mK по тераси	m^2	14	22	308
4	Доставка и полагане на армирана циментo-пясъчен разтвор с дебелина 50мм	m^2	14	8,6	120,4
5	Полагане на гранитогрес по покриви-тераси	m^2	14	42	588
	ОБЩО				**39708,20**
Задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка „Топлинно изолиране на покрив", които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение:					
1	Демонтаж на покривни слоеве до основа (лек бетон за наклон)	m^2	406	8,5	3451
2	Оформяне на покривен борд по арх.детайл	м	100	48	4800
3	Доставка и монтаж шапка по борд от поцинкована ламарина	м	100	13	1300
4	Възстановяване на мазилка и бетонови шапки по комини	бр.	9	72	648
5	Възстановяване на демонтирана мълниезащитна инсталация по покрива в т.ч. доставка и монтаж на поцинкован заземителен кол - 63 / S3 / 6 мм	бр.	1	95	95
6	Доставка и монтаж на мълниеотвод - H = 4м	бр.	1	68,8	68,8
7	Доставка и монтаж на прав съединител	бр.	2	16,9	33,8
8	Доставка и монтаж на държатели	бр.	18	2,5	45
9	Доставка и монтаж на арматурна стомана ф8	m	90	1,5	135
10	Направа и монтаж на токоотводи арматурна стомана ф8	m	90	1,5	135
11	Измерване на специфично съпротивление на заземителя, R<10 Q	бр.	1	66	66
12	Доставка и монтаж на поцинкована шина - 40 / 4 мм	m	12	8,3	99,6
13	Демонтаж, изработка и монтаж на ламаринени обшивки около комини	бр.	6	22	132
14	Демонтаж, изработка и монтаж нови на водосточни казанчета от поцинкована ламарина	бр.	6	42	252
15	Демонтаж на стари, заготовка и монтаж на нови висящи олуци от поцинкована ламарина	m	62	7,9	489,8
16	Натоварване ръчно, разтоварване отпадъци и превоз с камион до 16 km	m^3	24	50	1200
	ОБЩО				**12951,00**

ЕСМ 5	IV. Осветление общи части	Мярка	Количество	Ед.цена, лв. (без ДДС)	Стойност лв. (без ДДС)
1	Демонтаж на съществуващи осветителни тела	бр.	12	1,85	22,2
2	Доставка и монтаж на осветително тяло - плафониера с LED осв. тяло, в комплект с датчик за прсъствие 360°	бр.	12	35	420
	ОБЩО				**442,20**
Задължителни СМР, съпътстващи енергоспестяваща мярка "Подмяна на осветителни тела", които не водят до пряка икономия на енергия, но са необходими за цялостното изпълнение:					
1	Полагане на кабели и кабелни канали и аксесоари	бр.	2	980	1960,00
2	Демонтаж на съществуващи ключове и монтаж на нови	бр.	12	3,2	38,40
	ОБЩО				**1998,40**

РЕКАПИТУЛАЦИЯ

	Наименование -	Печалба	Срок на откупуване	Стойност, лв. (без ДДС)	Стойност лв. (с ДДС)
	СМР - преки дейности				
ECM 1	**Подмяна на дограма**	4655,81	16,22	75501,30	90601,56
ECM 2	**Топлинно изолиране на външни стени**	5733,66	7,93	45449,02	54538,82
ECM 3	**Топлинно изолиране на плосък покрив**	6727	5,90	39708,20	47649,84
ECM 4	**Осветление общи части**	147	3,01	442,2	530,64
	ОБЩО	**17263,47**	**9,3**	**161100,72**	**193320,86**
	СМР - преки дейности плюс съпътстващи				
ECM 1	**Подмяна на дограма**	4655,81	21,00	97790,00	117348,00
ECM 2	**Топлинно изолиране на външни стени**	5733,66	10,55	60472,97	72567,56
ECM 3	**Топлинно изолиране на скатен покрив**	6727	7,83	52659,20	63191,04
ECM 4	**Осветление общи части**	147	16,60	2440,60	2928,72
	ОБЩО	**17263,47**	**12,4**	**213362,77**	**256035,32**

Съставил:
"МЕГА БИЛД" ЕООД