„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-043/10.05.2016г.

ДОКЛАД ОТ ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



МНОГОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА, гр. Златоград, ул. „Ст. Стамболов" № 35 блок Златолист

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. 38
6. Заключение Стр. 39
7. Приложения

Информация за енергийния потребител

Наименование:	**Многофамилна жилищна сграда блок Златолист**
Адрес:	**гр. Златоград, пк 4980** **ул."Ст. Стамболов" №35, блок Златолист**
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 Златолист, находяща се в гр. Златоград, ул. "Ст. Стамболов" 35 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. „Ст. Стамболов" № 35 в урбанизирана устройствена зона в жилищен комплекс в УПИ с идентификатор 31111.33.240.1. Въведена е в експлоатация през 1971 г. и от тогава се експлоатира по предназначение.

Същата представлява четири етажна сграда изградена по монолитен способ на скелетно гредова строително-конструктивна система с преградни и оградни стени от тухлена зидария. Състои се от едно тяло с един вход на четири надземни етажа и един подземен – сутерен. Разположението на сградата е северозапад-югоизток по дължина, успоредна на ул. Ст. Стамболов на равнинен терен. Входовете за достъп има както от към улица "Ст. Стамболов", 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 два броя самостоятелни обекта – магазини 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 по четири апартамента. Вертикалната комуникация се осъществява от едно двураменно стълбище, обособено в стълбищна клетка осигуряващо достъп до жилищата в сградата 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. Една част от терасите са решени като лоджии, а други са конзолно издадени с масивен парапет. Първоначално при пускане на сградата в експлоатация цялата фасадна дограма е била дървена слепена по апартаментите, дървена единично остъклена в стълбищни клетки, метални, остъклени двойни входни врати и метални единично остъклени витрини за търговските обекти. Сутерена е вкопан и няма дограма. През годините на експлоатация различните собственици са подменяли дограмата си с PVC с двоен стъклопакет. Подменени са двете входни врати с PVC, частично остъклени с двоен стъклопакет, дограмата в стълбищната клетка и витрините на един от търговските обекти. 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 на сградата е плосък покрив, тип „студен" с въздушна междина между две стбетонни плочи със средна височина 0.60м. Отводняването се осъществява периферно, посредством улуци по целия периметър на скатния покрив, 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 е от битумна мушама, която не е ремонтирани през последните години и не изпълнява надеждно функциите си. Не доброто състояние на покривната изолация, ламаринени обшивки, събирателните воронки и амортизирани водостоци са причина за течове от покрива. В някои помещения прониква влага, на места има образувани петна и мухъл.

Подът е три типа: под над неотопляем сутерен /в преобладаващата част/, под, директно върху земя 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 има изградена мълниезащитна инсталация.

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. През обследвания период няколко от апартаментите са необитаеми.

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 12 самостоятелни жилищни единици и два търговски обекта. Средният общ брой на обитателите за цялата сграда е около 28 човека /22 живущи и около 5-6 от магазините/. Сградата се обитава от живущите 24 часа на ден, 7 дни в седмицата.

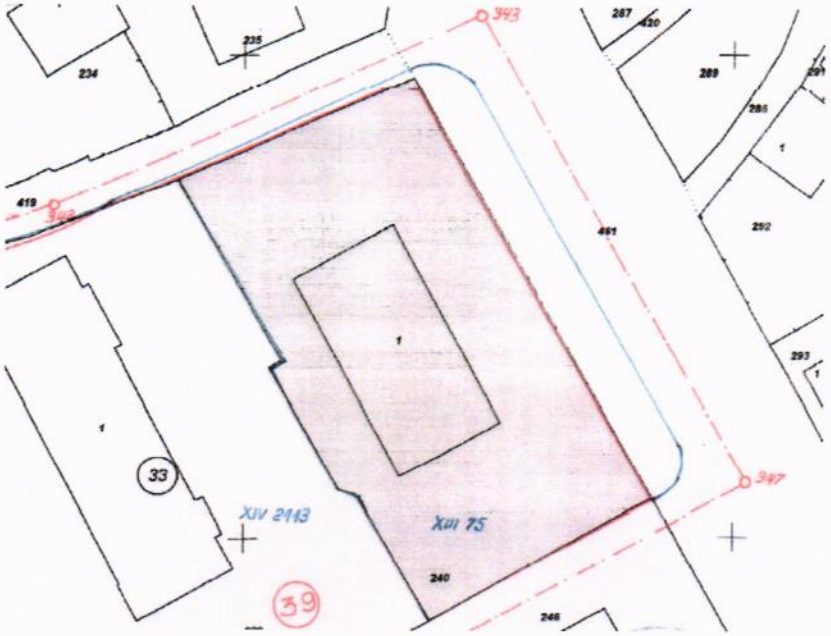
При проведеното интервю с живущите се установи, че в сградата не се поддържат необходимите параметри и микроклимат.

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."Ст. Стамболов" № 35, общ. Златоград, обл. Смолян	
Тип сграда		Сграда за жилищни нужди	
Собственост		Частна, СС "БЛОК ЗЛАТОЛИСТ гр. Златоград, ул.Стефан Стамболов №35"	
Година на построяване		1971	
Брой обитатели		28 /22 живущи, около 6 в стоп.обекти/	
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

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



Фиг.1

ИЗГЛЕДИ НА СГРАДАТА



Изглед от Североизток



Изглед от Изток



Изглед от Юг



Изглед от Северозапад

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	-	%
271	**1084**	**1015**	**2769**	**3323**	**0.46**	**26.2**

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

Табл. 3

Тип		Фасади				Общо
№		СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ	
Т1 /партер/	A, m^2	12,96		35,17	15,98	**64,11**
	U, W/m^2K	1,45	1,45	1,45	1,45	**1,45**
Т2 /партер с ТИ/	A, m^2		17,42	27,62		**45,04**
	U, W/m^2K	0,56	0,56	0,56	0,56	**0,56**
Т1 /във височина/	A, m^2	90,94	61,16	106,92	52,02	**311,04**
	U, W/m^2K	1,45	1,45	1,45	1,45	**1,45**
Т2 /във височина с ТИ/	A, m^2	24,71	6,48		24,15	**55,34**
	U, W/m^2K	0,56	0,56	0,56	0,56	**0,56**
Т3 /надзид в изч.покрив/	A, m^2	16,16	8,32	16,16	8,32	**48,96**
	U, W/m^2K	1,48	1,48	1,48	1,48	**1,48**
Общо по посоки	A, m^2	**128,61**	**85,06**	**169,71**	**92,15**	**475,53**
	U, W/m^2K	1,28	1,20	1,31	1,22	1,26
Общо	***A, m^2***	**475,53**				
	Uекв, W/m^2K	**1,26**				

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

Табл. 4

Корпус №	Параметри	Т1 /НС/	Т2 / върху земя/	Т3 /еркер/
Жил. Блок Златолист	***A, m^2***	204	51	7
	U, W/m^2K	0,74	0,53	2,70
Общо	**A, m^2**	**266**		
	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 "стиден"/	Т2 /тераса/	Т3 /../
Жил. Блок Златолист	***A, m^2***	252	14	
	U, W/m^2K	0,88	3,32	
Общо	**A, m^2**	**266**		
	Uekv, W/m^2K	**1,01**		

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

Табл. 6

Тип прозорци / врати		Размери		Площ	За цялата сграда	∑ A	U	Коефициент на енергопремина ване	Разположение на прозорците по фасади на сградата							
		L	H	A				$g_{пр.}$	СИ		ЮИ		ЮЗ		СЗ	
		m	m	m^2	брой	m^2	W/m^2K		бр.	m^2	бр.	m^2	бр.	m^2	бр.	m^2
витр.	PVC 2	3,20	1,40	4,48	1	4,48	2,00	0,39	1	21,00						
вх.врата	PVC 2	2,10	1,70	3,57	4	14,28	2,00	0,41	1	6,24						
витр.	Мет.1	0,70	2,10	1,47	3	4,41	2,00	0,32	1	29,40						
проз.(ст.кл.)	PVC 2	0,90	2,10	1,89	1	1,89	2,20	0,54	3	14,40						
проз.	Дърво 2	5,50	3,00	16,50	1	16,50	2,20	0,32	3	4,41						
проз.	Дърво 2	1,50	1,70	2,55	2	5,10	2,63	0,59	3	8,67						
проз.	Дърво 2	0,70	2,10	1,47	2	2,94	2,63	0,48	6	8,82						
проз.	PVC 2	2,10	1,40	2,94	2	5,88	2,63	0,59	1	4,48						
проз.	PVC 2	2,10	1,40	2,94	1	2,94	2,00	0,59	4	14,28						
проз.	PVC 2	4,00	1,40	5,60	1	5,60	2,00	0,43	3	4,41						
врата(ч.о.)	PVC 2	0,60	1,20	0,72	3	2,16	5,88	0,33			1	1,89				
витр.	PVC 2	0,90	2,10	1,89	1	1,89	2,20	0,35			1	16,50				
проз.	Дърво 2	0,60	1,20	0,72	3	2,16	2,00	0,50			2	5,10				
проз.	Дърво 2	1,00	0,60	0,60	1	0,60	2,00	0,32			2	2,94				
проз.	Дърво 2	2,10	1,40	2,94	4	11,76	2,00	0,41			2	5,88				
проз.	PVC 2	2,10	1,40	2,94	2	5,88	2,63	0,41			1	2,94				
проз.	PVC 2	3,35	1,50	5,03	2	10,05	2,00	0,42			1	5,60				
проз.	Дърво 1	1,50	1,40	2,10	5	10,50	2,63	0,38					3	2,16		
врата(ч.о.)	PVC 2	0,70	2,10	1,47	10	14,70	2,63	0,37					1	1,89		
проз.	PVC 2	1,80	1,70	3,06	5	15,30	2,63	0,41					3	2,16		
проз.	PVC 2	5,50	3,00	16,50	1	16,50	6,66	0,50					1	0,60		
проз.	PVC 2	0,90	2,10	1,89	1	1,89	3,47	0,00					4	11,76		
проз.	Дърво 2	0,60	1,20	0,72	2	1,44	5,88	0,33					2	5,88		
проз.	PVC 2	1,50	1,70	2,55	2	5,10	5,88	0,39					2	10,05		
проз.	Дърво 2	0,70	2,10	1,47	2	2,94	2,63	0,37					5	10,50		

проз.	Дърво 2	2,10	1,40	2,94	2	5,88	2,63	0,38					10	14,70		
проз.	Дърво 2	3,20	1,40	4,48	1	4,48	2,00	0,39					5	15,30		
витр.	Мет.1	2,10	1,70	3,57	4	14,28	2,00	0,41							1	16,50
врата	Дв.пл.	0,70	2,10	1,47	3	4,41	2,00	0,32							1	1,89
проз.	Дърво 1	0,90	2,10	1,89	1	1,89	2,20	0,54							2	1,44
проз.	Дърво 1	5,50	3,00	16,50	1	16,50	2,20	0,32							2	5,10
проз.	Дърво 2	1,50	1,70	2,55	2	5,10	2,63	0,59							2	2,94
проз.	Дърво 2	0,70	2,10	1,47	2	2,94	2,63	0,48							2	5,88
Обобщени параметри					**82**	**265,71**	**3,21**	**0,43**	**26**	**116,11**	**10**	**40,85**	**36**	**75,00**	**10**	**33,75**
									$U_{ekv.}$=	**3,37**	**$U_{ekv.}$=**	**2,3**	**$U_{ekv.}$=**	**2,51**	**$U_{ekv.}$=**	**5,28**
									$g_{ekv.}$=	**0,44**	**$g_{ekv.}$=**	**0,45**	**$g_{ekv.}$=**	**0,40**	**$g_{ekv.}$=**	**0,42**

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 в партер и във височина: тухлен зид 25см, двустранно измазани с външна пръскана мазилка и вътрешна варо-пяс. мазилка; Т 2 - аналогични на Т1 с положена топлоизолация от EPS 5 см; Т3 – надзид в подпокривно пространство, аналогични на Т1 без вътрешна мазилка/ и един тип подземни оградни стени в сутерен /Т0 – стоманобетон 30см/;
- два типа покрив: Т1 – плосък „студен" над основната сграда и плосък тераса;
- три типа под: Т1 – над не отопляем сутерен, Т2 - директно граничещ със земя и Т3 - еркер.

Стойностите на показателите, характеризиращи топлопреносните свойства на ограждащите конструкции са получени чрез топлотехнически пресмятания, описани по елементи в табл. 7 ÷ 14.

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 партер с и без EPS

Табл. 7

Тип 1	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, $A_{2'}$=375,15 м²			



Стени във височина с и без EPS

Табл. 8

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, $A_{3'}$=100,4 м²				

От горе изложеното следва обобщеният коефициент на топлопреминаване на стените във височина по фасадите на гаража е $U_{стени}$ = **1.26 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 и прозорци/ по фасади на сградата съответно е $U_{дог.}$= **3.21 W/m²K** и обобщеният коефициента на енергопреминаване е пресметнат на **g=0.43**, 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



Подменена входна врата

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 „студен", описан със структура, вид и размери по-долу.

Табл. 9

Тип 1	Вт.вар. мазилка	Стбетонна плоча	Сгурия	Въздух, δвс, m	Стбетонна плоча	Бетон за наклон	Битумна ХИ
δ	0.01	0.12	0.06	0.60	0.12	0.14	0.006
λ	0.7	1.63	0.29		1.63	1.40	0.99

Табл. 10

Тип покрив	δвс, m	Gr	Pr	λ, W/mK	λекв., W/mK	Uekv, W/m^2K	A, m^2	P, m	UетА, W/m2K
Т1	0.60	2.02E+08	0,7059	2,51E-02	1.10	0.88	252	69	0.24
Общо	**A, m^2**	**252**							
	Uekv, W/m^2K	**0.88**							
	Uem2015, W/m2K	**0.24**							

И покрив тип тераса Т2 - плосък „топъл", описан със структура, вид и размери по-долу.

Табл. 11

Тип 2	Вт.вар.маз.	Стбет.пл.	Бетон наклон	Бит. ХИ
δ	0.01	0.14	0.14	0.006
λ	0.7	1.63	1.40	0.19
U_2 = 3.32 W/m^2K, A_2=14 $м^2$				

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покрива е **$U_{покрив}$ = 1.01 W/m^2K**, при норма **$U_{покрив}$ = 0,24 W/m^2K**.

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



Плосък покрив – въздушна междина



Плосък покрив – въздушна междина

2.3.4. Под

В сграда са установени три типа под: Тит 1– над не отопляем сутерен, Т2 – директно граничещ със земя и Т3 – 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	Финишна настилка
δ	0.30	0.10	2.40	0.14	0.05	0.01
λ	1.15	1.63		1.63	0.93	1.1
$U_{под1}$ = 0.74 W/m²K, A=204 м²						

Табл. 13

Тип 2	Баластра	Стбетон	Циментова замазка	Шлайфана мозайка
δ	0.30	0.12	0.05	0.01
λ	1.15	1.63	0.93	1.40
$U_{под2}$ = 0.53 W/m²K, A_2=55 м²				

Табл. 14

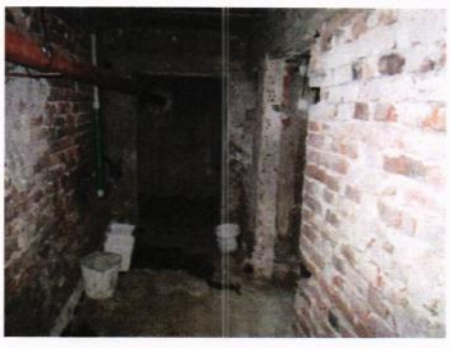
Тип 3	Вн.маз	Стбетон	Циментова замазка	Финишна настилка
δ	0.01	0.14	0.05	0.01
λ	0.87	1.63	0.93	1.1
$U_{под3}$ = 2.70 W/m²K, A_3=7 м²				

Пресметнатият обобщен коефициент на топлопреминаване на пода е $U_{под}$ = **0.75 W/m²K**, при изчислена норма $U_{под}$ = **0.32 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 9 семейства. Всеки собственик индивидуално решава отоплението на притежаваното от него жилище. При направената анкета със собствениците се установи, че около 90 % от апартаментите се отоплявят 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 три от апартаментите са били необитаеми.

Основни източници на топлоенергия за сградата са твърдо гориво – дърва и електрическа енергия в процентно отношение 90%/10%.

2.4.2. Отоплителна инсталация и съоръжения

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



Масл.радиатор/Климатизатор





Отоплителни печки 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.

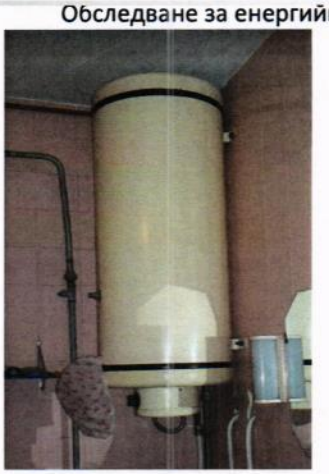
В част от кухните има монтирани кухненски абсорбатори над готварските печки. Същите са с периодично действие (само при работа на готварските уреди), като изхвърлянето на отработения въздух се осъществява посредством вентилационни комини - над покрива на сградата.

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 обитателите за цялата сграда е 24 човека. Гореща вода се ползва от всички живущи.

Консумацията на гореща вода по норматив за целия блок е представена в табл. 15, което е залегнало в базовото състояние на сградата.

Табл. 15

	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	24	души
Брой дни в година	365	дни
Отопляема площ	1015	m^2
Литри на ден за човек смесена вода	79	l/ден
Литра за сградата на ден	1900	l/ден
Общо вода за година в сградата	693500	l
Стойност за БГВ на m^2	**683**	l/m^2

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

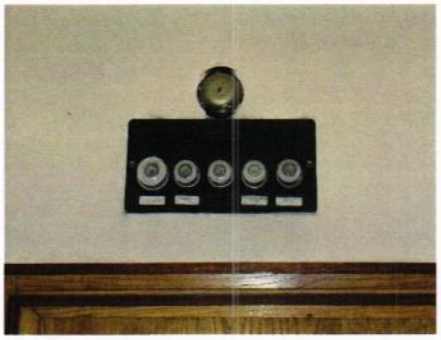
2.4.6. Консуматори на електроенергия (електропотребление)

Електрическото захранване на многофамилната жилищна сграда на ул. Ст.Стамболов 35 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. Осветителните тела с нажежаема жичка постепенно се подменят с енергоспестяващи осветители. 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.16.

Табл. 16

Осветителни тела тип	Номин. мощност, W	Брой	Инст. мощност, kW	Коеф.на едновр. Ке	Едновр. мощност, kW
ЛНЖ	60	22	1.32	0.33	0.44
ЛНЖ	75	24	1.8	0.33	0.6
ЛНЖ	40	12	0.48	0.33	0.16
ЛЛ	35	10	0.35	0.33	0.11

$P_{осв.инст.}$=3.95[kW], $P_{осв.раб.}$=1.31[kW]

По-подробна и синтезирана информация за осветителните тела, извън сградата /не влияещи на топлинния баланс – в мазета, тераси, вход/ е поместена в табл.17.

Табл. 17

Осветителни тела	Номин.	Брой	Инст. мощност,	Коеф.на едновр.	Едновр.

тип	мощност, W		kW	Ке	мощност, kW
ЛНЖ	60	22	1.32	0.33	0.44

$P_{осв.инст.}$=1.32[kW], $P_{осв.раб.}$=0.44[kW]

На база консумирано количество електроенергия от осветителните тела влияещи на топлинния баланс, средногодишната едновременна мощност е Редн.=1.85 W/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.=1.85 W/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. 18.

Табл. 18

Осветителни тела тип	Номин. мощност, kW	Брой	Инст. мощност, kW	Едновр. мощност, kW
гот.печка	3.0	10	30	9.9
хладилник	0.20	10	2.0	2.0
пералня	1.0	8	8.0	2.64
Телевизор аудио	0.3	18	5.4	1.78
фризер	0.25	2	0.5	0.5
скара	1.1	2	4.4	1.45
Кухн.уреди	1.1	18	19.8	6.53
компютър	0.35	5	1.75	0.58

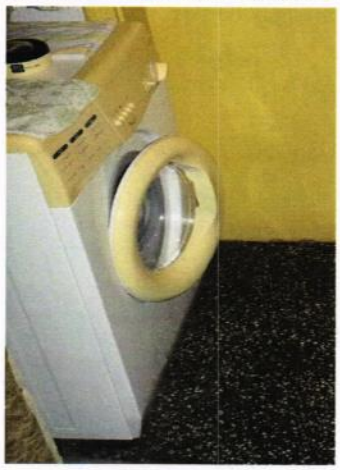
Рвл.инст.= 71.85 [kW], Ке = 0.33, Рвл.раб.= 23.71 [kW]

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.

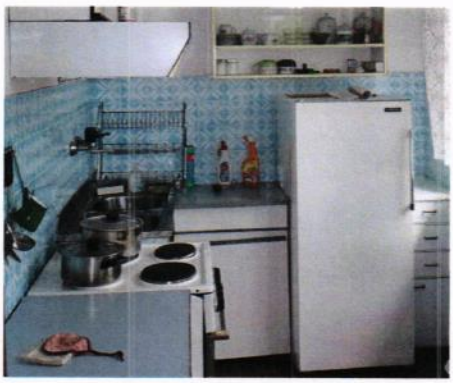
На фигурите по-долу са представени характерни за сградата уреди, „влияещи" на топлинния баланс.



ТВ



Пералня



Кухн. ел. уреди

На база консумирано количество електроенергия, средногодишната едновременна мощност на уредите влияещи на топлинния баланс е Редн.= 6.85 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. 19.

Табл. 19

Осветителни тела тип	Номин. мощност, W	Брой	Инст. мощност, kW	Едновр. мощност, kW
бойлер 80л	2.5	11	27.5	9.08
абсорбатор	0.30	2	0.6	0.2
климатик	2.2	5	11	3.6

Рневл.инст.= 39.1 [kW], Ке = 0.33, Рневл.раб.= 12.9 [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% – 3155W/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. 20.

Табл. 20

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	8 151	1 825,5	58	6050
2	28	4,1	445	12 556	2 910,4		
3	31	6,1	431	7 746	1 726,3		
4	23	11,0	207	6 821	1 513,7		
5	-	-	-	2 081	403,3		
6	-	-	-	1 458	276,2		
7	-	-	-	1 158	225,3		
8	-	-	-	1 252	241,6		
9	-	-	-	1 085	212,3		
10	16	12,6	118	1 066	215,6		
11	30	10,8	276	1 910	378,8		
12	31	4,4	484	2 324	450,9		
ОБЩО:	**190**		**2470**	**47 608**	**10 379,9**	**58**	**6050**

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. 21

Вид енерго преобразувател	Вид енергиен ресурс, kWh/м³	КПД	Получена енергия за отопление, kWh	Дял в %
климатици	3000	220	6600	5%
ел.печки	6698	100	6698	5%
печки дърва	58	65	109918	90%
Общо	**9698/58**	**75**	**123216**	**100%**

Енергийния баланс на сградата за 2015г. е представен в табл. 22.

Табл. 22

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	8 151	1 825,5	1385	310,3	18320	1007,6	20219	1317,9	6 766	1515,2
2	28	4,10	445	12 556	2 910,4	1385	321,1	18320	1007,6	20219	1328,7	11 171	2589,2
3	31	6,10	431	7 746	1 726,3	1385	308,8	18320	1007,6	20219	1316,4	6 361	1417,6
4	23	11,00	207	6 821	1 513,7	2078	461,1	9160	503,8	11060	811,2	4 743	1052,6
5	0	-	0	2 081	403,3		0,0	0	0,0	0	0,0	2 081	403,3
6	0	-	0	1 458	276,2		0,0	0	0,0	0	0,0	1 458	276,2
7	0	-	0	1 158	225,3		0,0	0	0,0	0	0,0	1 158	225,3
8	0	-	0	1 252	241,6		0,0	0	0,0	0	0,0	1 252	241,6
9	0	-	0	1 085	212,3		0,0	0	0,0	0	0,0	1 085	212,3
10	16	12,60	118	1 066	215,6	693	140,1	9160	503,8	11060	784,0	373	75,4
11	30	10,80	276	1 910	378,8	1385	274,7	18320	1007,6	20219	1282,3	525	104,0
12	31	4,40	484	2 324	450,9	1385	268,8	18320	1007,6	20219	1276,4	939	182,1
ОБЩО:	**190**		**2470**	**47 608**	**10 379,9**	**9698**	**2085,0**	**109918**	**6045,5**	**123216**	**8117**	**37 910**	**8294,9**

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 297 313 kW и 67 810 kW за останалите ел. консуматори. Изчисленият енергиен разход за БГВ е в размет на 29 695 kW, което е на база 330 л/м²год. разход, което е повече от на половина по-малко от нормативния 745 л/м²год, необходима по норматив.

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 76 % и средно годишен процент на електрическа енергия за останалите консуматори - 24 % 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.Straldva - Климатична зона 6. Параметрите на климатичната база данни са в съответствие с изискванията на изчислителния метод за определяне на годишния разход на енергия.

Име на проекта	Блок Златолист 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	1 015	Външни стени	m²	476
Отопляем обем	m³	2 769	Прозорци	m²	266
			Покрив	m²	266
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	266

Топлина от обитатели W/m² 2,6

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			Отопление			БГВ		
Страна		България	U - стени	W/m²K	0,28	БГВ - консумация	l/m²a	680,0
Тип сграда		Жилищенблок4ет,	U - прозорци	W/m²K	1,52	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние		2015г,	U - покрив	W/m²K	0,24	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
отопл. h/ден през раб. дни		16,0	U - под	W/m²K	0,32	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през събота		16,0	Коеф. на енергопрем.		0,44	Е_П / ЕМ	%	97,0
отопл. h/ден през неделите		16,0	Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни		24,0	Проектна темп.	°C	20,0			
хора h/ден през събота		24,0	Темп. с понижение	°C	20,0	**Осветление**		
хора h/ден през неделите		24,0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Работен режим	ч/седм.	35,0
Външни стени	m²	476	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0	Едновр.мощност	W/m²	1,7
Стени север	m²	129	Автом. управление	%	97,0			
Стени изток	m²	85	Е_П / ЕМ	%	97,0	**Вентилатори. помпи**		
Стени юг	m²	170	КПД на топлоснабд.	%	75,0	Вент.. мощност	W/m²	0,00
Стени запад	m²	92	Относ. площ прозорци	%	26,2	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Прозорци	m²	266	**Вентилация (отопл.)**			Помпи отопление	W/m²	0,00
Площ прозорци север	m²	116	Работен режим	h/week	0,0	Е_П / ЕМ	%	97,00
Площ прозорци изток	m²	41	Дебит	m³/m²h	0,00			
Площ прозорци юг	m²	75	Темп. на подаване	°C	0,0	**Други използваеми**		
Площ прозорци запад	m²	34	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	35,00
Покрив	m²	266	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	8,2
Под	m²	266,00	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	**Други неизползваеми**		
Отопляема площ	m²	1 015,00	Автом. управление	%	97,0	Работен режим	ч/седм.	35,0
Отопляем обем	m²	2 769,00	Овлажняване	-	40,0	Едновр.мощност	W/m²	1,85
Еф.топл.капацитет	Wh/m²K	46,00	Е_П / ЕМ	%	97,0			
Фактор на формата		0,46	КПД на топлоснабд.	%	100,0	**Обитатели**	W/m²	2,62

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]	-	-
128,61	1,28	116,11	3,37	0,44	1

Обща площ на фасадата: 244,72 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
128,61	1,28	116,11	3,37	0,44

ЕС мерки

128,61	0,29	116,11	1,69	0,44	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
128,61	0,29	116,11	1,69	0,44

Екран Ограждащи конструкции Севеоизток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
85,06	1,20	40,85	2,30	0,45	1

Обща площ на фасадата: 125,91 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
85,06	1,20	40,85	2,30	0,45

ЕС мерки

85,06	0,29	40,85	1,70	0,45	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
85,06	0,29	40,85	1,70	0,45

Екран Ограждащи конструкции Югоизток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
169,71	1,31	75,00	2,51	0,40	1

Обща площ на фасадата: 244,71 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
169,71	1,31	75,00	2,51	0,40

ЕС мерки

169,71	0,28	75,00	1,62	0,40	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
169,71	0,28	75,00	1,62	0,40

Екран Ограждащи конструкции Югозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
442,00	1,40	117,00	3,55	0,41	1

Обща площ на фасадата: 559,00 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
442,00	1,40	117,00	3,55	0,41

ЕС мерки

442,00	0,29	117,00	1,59	0,41	1

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
442,00	0,29	117,00	1,59	0,41

Екран Ограждащи конструкции северозапад

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
252,00	0,88					Север
14,00	3,32					Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
266,00	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
266,00	1,01			

ЕС мерки						
252,00	0,29					Север
14,00	0,44					Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
266,00	0,30			

Екран Ограждащи конструкции Покрив

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
204,00	0,74	204,00	0,74
55,00	0,53	55,00	0,53
7,00	2,70	7,00	0,31

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
266,00	0,75	266,00	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		26,3	kWh/m²a			
БГВ - консумация	680	l/m²a	420	680	+10 l/m² = 0,39	680
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0
Годишно след смесване		m³	426	690		690
Сума 1		kWh/m²a	14,5	23,5		23,5
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	16,2	26,3		26,3
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0
Сума 3		kWh/m²a	16,2	26,3		26,3

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. = 1.85 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 = 4,58	0,00	
Е_П / ЕМ	97	%	0,00	0,00		0,00	
Сума 3		kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
5. Осветление		3,0	kWh/m²a				
Работен режим	35	ч/седм.	35	35	+1 ч/седм. = 0,09	35	
Едновр.мощност	1,70	W/m²	1,85	1,85	+1 W/m² = 1,77	1,70	0,27
Сума 3		kWh/m²a	3,3	3,3		3,0	

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. = 8.20 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. = 1.85 W/m^2 при условен период на средногодишна едновременност – 35 часа седмично.

6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса	14,6	kWh/m²a					
Работен режим	35	ч/седм.	35	35	+6 ч/седм. = 2,08	35	
Едновр.мощност	8,20	W/m²	8,20	8,20	+1 W/m² = 1,77	8,20	
Сума 3		kWh/m²a	14,6	14,6		14,6	
6.2 Разни невлияещи на баланса	3,3	kWh/m²a					
Работен режим	35	ч/седм.	35	35	+6 ч/седм. = 0,09	35	
Едновр.мощност	1,85	W/m²	1,85	1,85	+1 W/m² = 1,77	1,85	
Сума 3		kWh/m²a	3,3	3,3		3,3	

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 0,56 h^{-1} и средно обемна температура, поддържана в сградата през отопляемия сезон 15.0°C. Получената средно обемна температура е под нормативната, което се дължи и на факта, че три от апартаментите са необитаеми и нерегулярното отопление в останалите апартаменти.

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.]

$q_{калибриране}$ = 121.4 kWh/m²

1. Отопление		60,0	kWh/m²a						
U - стени	0,28	W/m²K	1,26	>	1,26	+ 0,1 W/m²K	= 5,13	0,29	> 48,89
U - прозорци	1,52	W/m²K	3,21	>	3,21	+ 0,1 W/m²K	= 2,87	1,66	> 43,67
U - покрив	0,24	W/m²K	1,01	>	1,01	+ 0,1 W/m²K	= 2,87	0,30	> 20,04
U - под	0,32	W/m²K	0,75	>	0,75	+ 0,1 W/m²K	= 2,87	0,69	> 1,70
Фактор на формата	0,46	-	0,46		0,46			0,46	
Относ. площ прозорци	26,2	%	26,2		26,2			26,2	
Коеф. на енергопрем.	0,44	-	0,43	>	0,43			0,43	>
Инфилтрация	0,50	1/h	0,56		0,56	+ 0,1 1/h	= 10,15	0,50	6,00
Проектна темп.	20,0	°C	15,0		20,0	+ 1 °C	= 10,53	20,0	
Темп. с понижение	20,0	°C	15,0		20,0	+ 1 °C	= 5,26	20,0	
Приноси от									
Вентилация (отопл.)		kWh/m²a	0,00	...	0,00	...		0,00	...
Осветление		kWh/m²a	1,63	...	1,81	...		1,59	...
Други		kWh/m²a	7,21	...	8,04	...		7,65	...
Сума 1		**kWh/m²a**	**81,4**		**132,1**			**51,4**	
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**	**91,0**		**147,8**			**57,6**	
КПД на топлоснабд.	75,0	%	75,0		75,0			75,0	
Сума 3		**kWh/m²a**	**121,4**		**197,0**			**76,7**	

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. – 60.0 kWh/ m2 год

- Годишен базов разход за отопление – 197.0 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 kWh/m²	Състояние kWh/m²	Състояние kWh/a	Базова линия kWh/m²	Базова линия kWh/a	След ECM kWh/m²	След ECM kWh/a
1. Отопление	60,0	121,4	123 216	197,0	199 998	76,7	77 895
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	26,3	16,2	16 471	26,3	26 667	26,3	26 667
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,0	3,3	3 333	3,3	3 333	3,0	3 063
6. Разни	17,8	17,8	18 106	17,8	18 106	17,8	18 106
Общо (отопление)	107,1	158,7	161 126	244,4	248 104	123,9	125 731
Обща отопляема площ	1 015						

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	197.0	199998	245.3	248998
1.1 от ел. енергия	19.7	20000	59.1	59999
1.2 от дърва	177.3	179998	186.2	188998
2. Вентилация	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	26.3	26667	78.9	80001
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3.3	3333	9.9	9999
6. Разни	17.8	181106	53.4	54318
ОБЩО:	**244.4**	**248104**	**387.5**	**393316**

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/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

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 = 387.5 kWh/m^2 ;

364 < 387.5 < 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, външни 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	48,89	49 620	49 620
1. Отопление: U - прозорци	43,67	44 330	44 330
1. Отопление: U - покрив	20,04	20 342	20 342
1. Отопление: U - под	1,70	1 721	1 721
1. Отопление: Инфилтрация	6,00	6 089	6 089
5. Осветление: Едновр.мощност	0,27	270	270
Общо - отопление	**120,56**	**122 373**	**122 373**

Екран „ЕС мерки"

- Подмяната на старата дограма води до годишни енергийни спестявания в размер на 50419 kWh – 49.67 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 51341 kWh – 50.59 kWh/m^2.
- Топлоизолирането на покрива води до годишни енергийни спестявания в размер на 20342 kWh – 20.04 kWh/m^2.
- Повишаване ефективността на осветлението в общите части води до годишни енергийни спестявания в размер на 270 kWh – 0.27 kWh/m^2.

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



Фиг. 4

Разход на енергия след енергоспестяващите мерки

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 501780 kWh/год. на **169592 kWh/год.** (от 215.4 kWh/m^{2}год. на **72.8 kWh/m^{2}год.**)
- общ годишен разход на енергия за отопление, БГВ, осветление, разни намалява от 606933 kWh/год. на **274124 kWh/год.** (от 260.6 kWh/m^{2}год. на **117.7 kWh/m^{2}год.**)

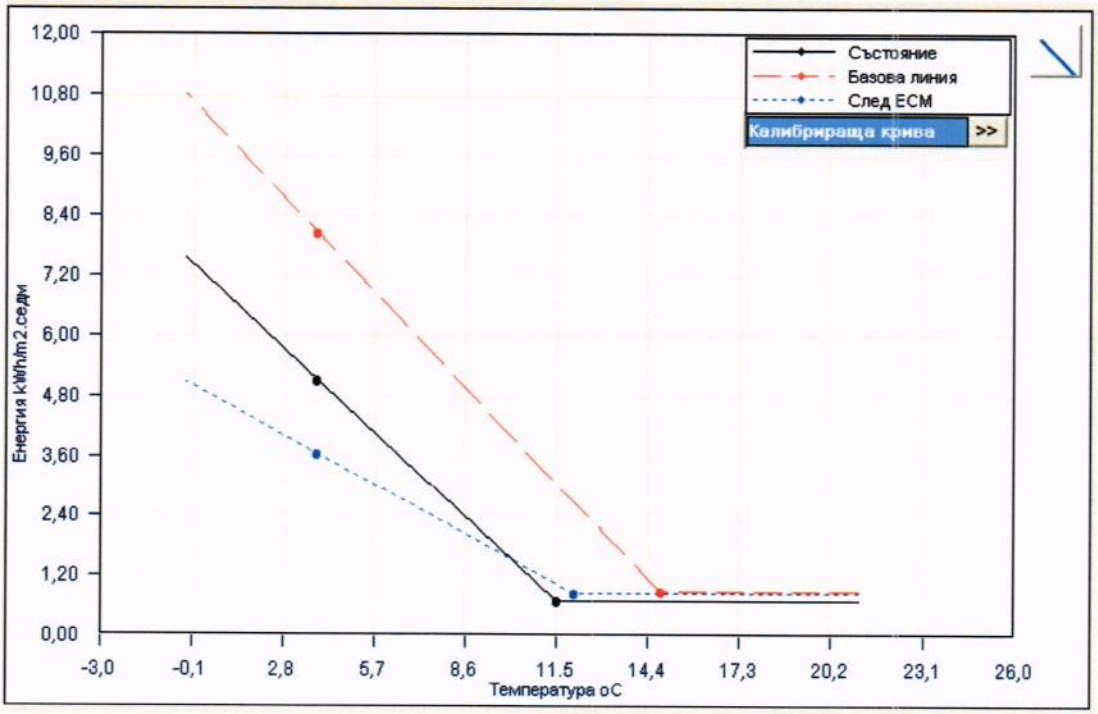
Бюджет "Разход на енергия" | ЕС мерки | Мощностен бюджет | ЕТ крива | Годишно разпределение | Топлинни загуби

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

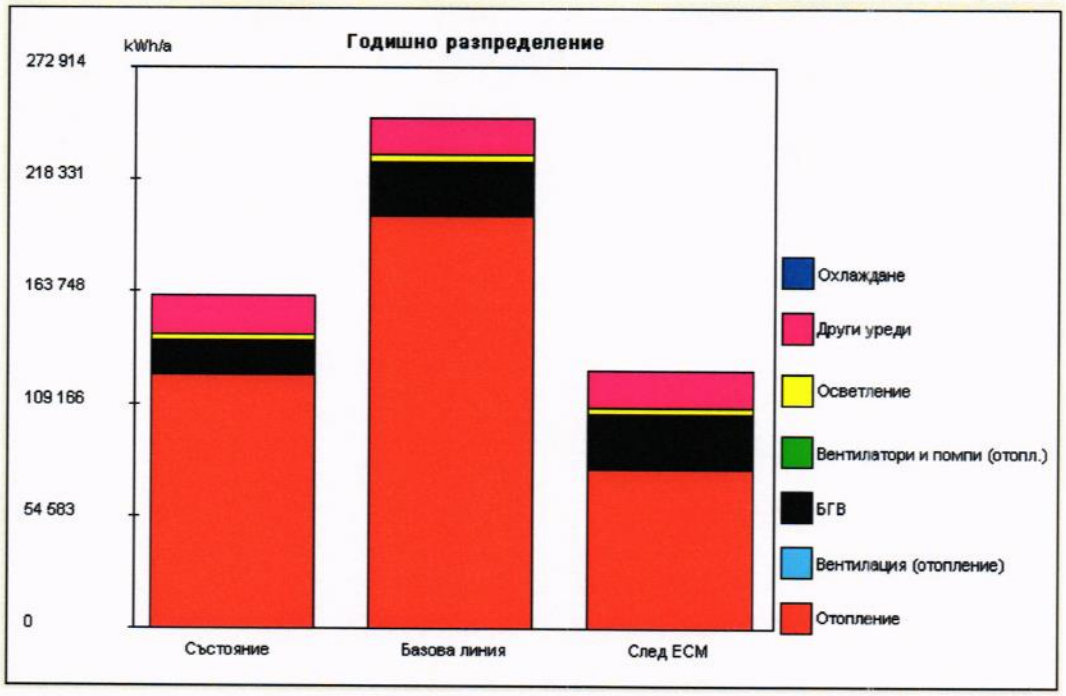
Референтни стойности 2015г,

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m²	Състояние kWh/a	Базова линия kWh/m²	Базова линия kWh/a	След ЕСМ kWh/m²	След ЕСМ kWh/a
1. Отопление	60,0	121,4	123 216	197,0	199 998	76,7	77 895
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	26,3	16,2	16 471	26,3	26 667	26,3	26 667
4. Помпи. вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3,0	3,3	3 333	3,3	3 333	3,0	3 063
6. Разни	17,8	17,8	18 106	17,8	18 106	17,8	18 106
Общо (отопление)	107,1	158,7	161 126	244,4	248 104	123,9	125 731
Обща отопляема площ	1 015						

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 и на централния и задния вход, също са подменени, както и дограмата в стълбищната клетка, металните витрини в един от търговските обекти са подменени с PVC с двоен стъклопакет. Една част от терасите /лоджии/ са остъклени с 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 са дървени единично остъклени и метални единично остъклени витрини в другия стопански обект. 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 металните витрини с алуминиева дограма с прекъснат термомост и двоен съклопакет с коефициент на топлопреминаване ≤1,70 W/m^{2}K. Подмяна на една входна врата /дървена, плътна/ с нова топлоизолирана 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 $U_{об.}$ = 3.21 W/m^{2}K до **$U_{об.}$ = 1,66 W/m^{2}K** и намаляване на инфилтрацията от 0.56h^{-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	42990.30	50419	0,0695	3504.12	12.3	6.1	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=1.26 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 с експандиран пенополистирол (EPS) с дебелина 10/5 cm и коефициент на топлопроводност λ ≤ 0,035 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка), както и топлоизолационна система по страници на прозорци, тип XPS, δ=2 cm, ширина 20 cm с коеф. на топлопроводност λ≤0,033 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи, грундиране и полагане на цветна екстериорна мазилка). Системното топлоизолационно решение на фасадата включва и оградните стени от таванското пространство /надзидове/, отразени в ЕСМ 3.

Иззиждане на парапети на неостъклените тераси-лоджии 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= 10/5 cm с коеф. на топлопроводност λ ≤ 0,033 W/mK, 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 $U_{об.}$ = 1.26 W/m^{2}K до **$U_{об.}$ = 0.29 W/m^{2}K.**

в. Финансов анализ на мярката

Табл. 25

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

			лв/kWh				
ТИ вн. стени	**35819.00**	**51341**	**0,0695**	**3568.20**	**10.0**	**6.2**	**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

Преобладаващия покрив на сградата е плосък "студен" с вентилируемо пространство със средна височина 0.60м. Съществуващата покривна обшивка е листова битумна ХИ.

Основен ремонт на покривната конструкция и обшивки не е правен и на места са установени течове от компрометирани участъци.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на покривите е U= 1.01 W/m^{2}K, който е по-голям от нормативния за 2015г. - 0,24 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 $U_{об.}$ = 1.01 W/m^{2}K до **$U_{об.}$ = 0.30 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	**21504.00**	**20342**	**0,0695**	**1413.77**	**15.2**	**2.5**	**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^o.

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	336.60	270	0,20	54.0	6.2	0.2	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 **100649.90 лв** без ДДС. Събрано със стойността на задължителните строително монтажни дейности, без които е невъзможно цялостното изпълнение на проекта, общата стойност възлиза на **138842.90 лв.** без ДДС.

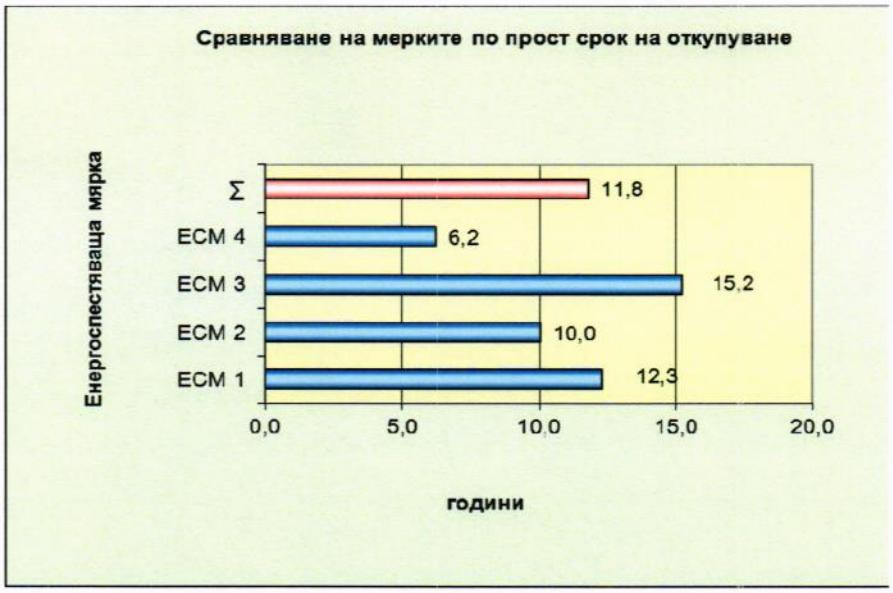
5.2. Технико икономически анализ на мерките

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

Табл. 28

ЕСМ	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
ЕСМ 1	Смяна на неподменена дограма и намаляване на инфилтрацията	248104	197685	50419	20.3	42990.30	3504.12	12.3	6.1
ЕСМ 2	Топлинно изолиране на външни стени	248104	196763	51341	20.7	35819.00	3568.20	10.0	6.2
ЕСМ 3	Топлинно изолиране на покриви	248104	227762	20342	8.2	21504.00	1413.77	15.2	2.5
ЕСМ 4	Повишаване ефективността на осветителната инсталация в общи части	248104	247834	270	0,1	336.60	54.00	6.2	0.2
Общо				**122373**	**49.3**	**100649.90**	**8540.09**	**11.8**	**14.9**

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.



Срокът за откупуване на пакета от ECM (включващ преките СМР) е 11.8 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 15.6 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	5042	819	4.1
B2	Топлинно изолиране на външни стени	5134	819	4.2
B3	Топлинно изолиране на покрив	2034	819	1.7
B4	Пов. ефек. на осветлението в ОЧ	270	819	0.2
Общо спестена енергия:		**12480**		
Общо спестени емисии от ел. енергия CO_2:				**10.2**

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	45377	43	2.0
B2	Топлинно изолиране на външни стени	46207	43	2.0
B3	Топлинно изолиране на покрив	18308	43	0.8
Общо спестена енергия:		**109892**		
Общо спестени емисии от ел. енергия CO_2:				**4.7**

Общите спестени емисии CO_2 след изпълнение на пакета от мерки са **14.9 t.**

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установен е потенциал за намаляване на енергийните разходи с **122373** kWh на година потребена енергия с екологичен еквивалент **14.9** тона спестени емисии CO_2.

След въвеждане на ECM разхода на енергия ще бъде:

Табл. 31

- **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	76.7	77895	95.5	96979
От ел. енергия	7.7	7790	23.0	23369
От дърва	69.1	70106	72.5	73611
2. Вентилация	0,0	0	0	0
3. БГВ	26.3	26667	78.9	80001

4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	3.0	3063	9.0	9189
6. Разни	17.8	18106	53.4	54318
ОБЩО:	**123.9**	**125731**	**236.8**	**240487**

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

- първична енергия след въвеждане на ЕСМ

  $\mathbf{EP_{ecm}}$ = **236.8** 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. "B" - за нови сгради, които се въвеждат за първи път в експлоатация, и за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация след 1 февруари 2010 г.;

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

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 < 236.8≤ 240 - клас C

След изпълнение на пакета от енергоспестяващите мерки сградата попада в **клас C** 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."Ст. Стамболов" № 35, блок Златолист

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	164	15	2460,00
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	116	175	20300,00
3	Доставка и монтаж AL дограма с коефициент на топлопреминаване U ≤ 1,70 W/m2K - входна врата и витрини	m^2	46,1	380	17518,00
4	Ревизия на съществуваща дограма - реглаж, почистване и смазване на механизмите, подмяна на дефектирали и износени уплътнения и обков.	m^2	102	17,65	1800,30
5	Доставка и монтан на метална плътна топлоизолирана врата с с коефициент на топлопреминаване U ≤ 2,20 W/m2K - входна врата	m^2	1,9	480	912,00
	ОБЩО				**42990,30**
	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	400	11,3	4520,00
2	Доставка и монтаж на външен алуминиев подпрозоречен перваз ширина до 30 см	m	125	16	2000,00
3	Доставка и монтаж на вътрешен PVC подпрозоречен перваз	m	76	21,6	1641,60
4	Доставка и монтаж на автомат за затваряне на външна врата	бр.	2	230	460,00
5	Сваляне на постна боя и грундиране по стени и тавани на стълбище и коридори	m^2	260	3,5	910,00
6	Шпакловка стени и тавани с гипсово лепило	m^2	260	7,3	1898,00
7	Боядисване шпакловани стени около прозорци с цветен латекс, двукратно, вкл. грунд - стълбище и стълбищни п-ки	m^2	260	10,2	2652,00
8	Демонтаж на стара и доставка и монтаж на нова домофонна ел.уредба	бр.	1	2100	2100,00
	ОБЩО				**16181,60**

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	665	4,2	2793,00
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	360	34	12240,00
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	55,5	27	1498,50
4	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) за стени партерен етаж	m^2	65	42	2730,00
5	Доставка и монтаж на топлоизолационна система, тип XPS, б=5 см, с коеф. на топлопроводност λ<0,033 W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, крепежни елементи) за стени партерен етаж	m^2	45	34	1530,00
6	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	140	28	3920,00
7	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка (съгласно цветен проект) по външни стени, включително грундиране	m^2	583,8	15	8757,00
8	Полагане на цветна силикатна цокълна мазилка (съгласно цветен проект) по външни стени, включително грундиране	m^2	156,7	15	2350,50
	ОБЩО				**35819,00**

	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	780	8	6240,00
2	Очукване и изкърпване на компрометирана мазилка по фасади	m^2	199,5	18,5	3690,75
3	Направа зидария от едична тухла за парапети на тераси, вкл стбетонов пояс	m^2	18,9	32	604,80
4	Вътрешно измазване на парапети на тераси с вароциментов разтвор	m^2	18,9	12,5	236,25
5	Доставка и монтаж на водооткапващ профил на външния ръб на еркер върху топлоизолационната система.	m	94	4,2	394,80
6	Демонтаж на стари, доставка и монтаж на нови водосточни тръби от поцинкована ламарина	m	66	6,8	448,80
	ОБЩО				**11615,40**

ECM №	Наименование	Мярка	Количество	Ед.цена, лв. (без ДДС)	Стойност лв. (без ДДС)
ECM 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	252	54	13608
2	Доставка и монтаж на TPO хидроизолационна мембрана за механичен монтаж	m^2	264,6	26	6879,6
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				**21504,00**
Задължителни строително-монтажни работи съпътстващи енергоспестяваща мярка „Топлинно изолиране на покрив", които не					
1	Демонтаж на покривни слоеве до основа (лек бетон за наклон)	m^2	252	8,5	2142
2	Оформяне на покривен борд по арх.детайл	м	70	48	3360
3	Доставка и монтаж шапка по борд от поцинкована ламарина	м	70	13	910
4	Възстановяване на мазилка и бетонови шапки по комини	бр.	6	72	432
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 - Н = 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	65	1,5	97,5
10	Направа и монтаж на токоотводи арматурна стомана ф8	m	65	1,5	97,5
11	Измерване на специфично съпротивление на заземителя, R<10 Ω	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				**9521,00**

ECM 4	IV. Осветление общи части	Мярка	Количество	Ед.цена, лв. (без ДДС)	Стойност лв. (без ДДС)
1	Демонтаж на съществуващи осветителни тела	бр.	10	1,66	16,6
2	Доставка и монтаж на осветително тяло - плафониера с LED осв. тяло, в комплект с датчик за прсъствие 360°	бр.	10	32	320
	ОБЩО				**336,6**
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.	1	850	850,00
2	Демонтаж на съществуващи ключове и монтаж на нови	бр.	10	2,5	25,00
	ОБЩО				**875,00**

РЕКАПИТУЛАЦИЯ

	Наименование -	Печалба	Срок на откупуване	Стойност, лв. (без ДДС)	Стойност лв. (с ДДС)
	СМР - преки дейности				
ECM 1	**Подмяна на дограма**	3504,12	12,3	42990,30	51588,36
ECM 2	**Топлинно изолиране на външни стени**	3568,2	10,0	35819,00	42982,80
ECM 3	**Топлинно изолиране на плосък покрив**	1413,77	15,2	21504,00	25804,80
ECM 4	**Осветление общи части**	54,0	6,2	336,60	403,92
	ОБЩО	**8540,09**	**11,8**	**100649,90**	**120779,88**
	СМР - преки дейности плюс съпътстващи				
ECM 1	**Подмяна на дограма**	3504,12	16,9	59171,90	71006,28
ECM 2	**Топлинно изолиране на външни стени**	3568,2	13,3	47434,40	56921,28
ECM 3	**Топлинно изолиране на скатен покрив**	1413,77	21,9	31025,00	37230,00
ECM 4	**Осветление общи части**	54,0	22,4	1211,60	1453,92
	ОБЩО	**8540,09**	**16,3**	**138842,90**	**166611,48**

Съставил:
"МЕГА БИЛД" ЕООД