

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

обект: Многофамилна жилищна сграда в гр.Трън
на ул. Мурговица №4, №5, №6 по „Национална
програма за енергийна ефективност на
многофамилни жилищни сгради на Република
България“



Разработили :

1. инж. Стефка Парапитева
2. инж. Тодор Генов
3. инж. Атанас Гергински

Пловдив, 2016 г.

СЪДЪРЖАНИЕ
ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1.	ВЪВЕДЕНИЕ	4
2.	АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО	4
2.1.	Описание на сградата	5
2.1.1.	Геометрични характеристики на сградата	7
2.1.2.	Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади	7
2.1.3.	Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове	7
2.1.4.	Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове	7
2.1.5.	Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади	8
2.2.	Анализ на ограждащите елементи	11
2.2.1.	Външни стени	11
2.2.2.	Покрив	12
2.2.3.	Под	13
3.	ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ	14
3.1.	Отопление	14
3.2.	Битово горещо водоснабдяване	15
3.3.	Студозахранване и климатизация	15
4.	КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ	15
4.1	Осветителна уредба	15
4.2	Силови консуматори	17
4.3	Баланс на електроенергията	19
5.	ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ	20
6.	МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА	23
6.1.	Създаване на модел на сградата	23

6.2.	Калибриране на модела	28
6.3.	Нормализиране на модела	29
6.4.	Потенциални мерки за намаляване разхода на енергия	30
6.5.	Енергоспестяващи мерки по проекта оценка на ефекта	31
6.6.	Класификация на сградата	37
7.	ОПИСАНИЕ И ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ	39
7.1.	Енергоспестяващи мерки	40
7.2.	Описание на мерките	40
7.3.	Заключение	50
7.4.	Оценка на екологичния ефект на избраните мерки	51
8.	ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ	51

ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Енергийното обследване на жилищната сграда е извършено на база договор с Община Трън и във връзка с изпълнението на Национална програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради на РБългария. Основната цел на програмата е чрез изпълнение на мерки за енергийна ефективност да се осигурят по-добри условия на живот за гражданите в многофамилни жилищни сгради, топлинен комфорт и по-високо качество на жизнената среда.

Енергийното обследване е насочено към анализ на съществуващото ниво на потребление на енергия и определяне на възможностите за намаляването му с цел повишаване на енергийната ефективност на жилищната сграда. Предвижда се прилагане на мерки за повишаване на енергийната ефективност на сградата, насочени към цялостно енергоефективно саниране на ограждащите конструкции на сградата, осветление в общите части на сградата, с оглед на постигане на оптимални резултати.

В доклада е направена експертна оценка на:

- 1) *топлотехническите характеристики и състоянието на ограждащите елементи на сградата;*
- 2) *системите за топлоснабдяване и БГВ;*
- 3) *енергопотреблението на сградата при съществуващото състояние и режим на експлоатация;*
- 4) *потенциала за енергоспестяване;*
- 5) *възможните енергоспестяващи решения за достигане на нормативните изисквания за топлосъхранение и икономия на енергия;*
- 6) *финансовите показатели на разработените енергоспестяващи мерки;*
- 7) *екологичния ефект от проекта.*

2. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

Съгласно климатичното райониране на Република България, гр. Трън принадлежи към климатична зона 7 (София и Подбалканска долина), която се характеризира със следните климатични данни:

- ✦ Продължителност на отоплителния сезон – начало от 15 октомври, край – 23 април;
- ✦ Изчислителната външна температура – 16 °C.
- ✦ Отоплителни денградуси за климатична зона 7 са $DD = 2900$ при 19 °C средна температура в сградата;
- ✦ За района на гр. Трън, $DD = 3500$; Продължителност на отоплителния сезон – 220 дни - начало от 1 октомври, край – 8 май;

За нуждите на топлотехническите пресмятания са използвани отчетените средномесечни температури на външния въздух за населеното място за 2013 г., 2014 г. и 2015 г.

2.1. Описание на сградата

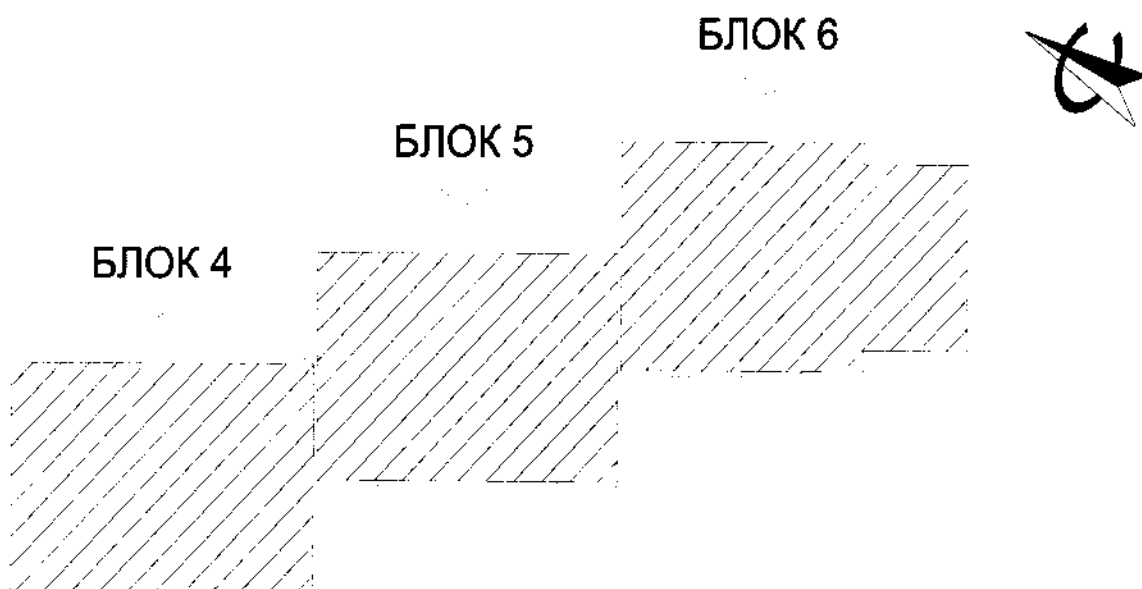
Предмет на настоящото обследване е **Многофамилна жилищна сграда в гр. Трън на ул. Мурговица № 4, 5, 6**, която представлява самостоятелна сграда с три секции / с деформационни фуги между тях/, всяка от които е с по един жилищен вход. Две секции са с пет жилищни надземни етажа и един полувкопан сутеренен етаж с изби и една секция с четири жилищни надземни етажа и един полувкопан сутеренен етаж с изби. В сградата има 42 апартамента. Жилищната сграда е построена и въведена в експлоатация през 1983 година.

Строителната конструкция на сградата е безскелетна панелна, изпълнена от едрогабаритни заводски изработени стенни, подови и други сглобяеми стоманобетонни елементи (панели). Фундаментите и сутеренните стени са монолитно изпълнение. Строителната конструктивна система е безскелетна панелна. Стълбищната клетка е двураменна. Покривната плоча е двойна, хоризонтална – тип „студен покрив“. Покривната хидроизолация е компрометирана и при обследването са констатирани течове в много помещения. Подът на сутерения етаж на сградата граничи с терена.

Сградата се обитава денонощно. В работните дни се приема редуциран брой на жителите, а през почивните дни (събота, неделя, празници) – общият брой жители. Общият брой на жителите наброява 102 човека.

Данни за обекта			
Сграда (наименование)		Многофамилна жилищна сграда	
Адрес		гр. Трън	ул. Мурговица, блок № 4, 5, 6
Тип сграда		Жилищна сграда	
Собственост		частна	
Година на построяване			1983
Брой обитатели			102 жители
График обитатели час/ден			График отопление час/ден
Работни дни, час/ден		14	Работни дни, час/ден 10
Почивни дни, час/ден		20	Почивни дни, час/ден 16

План - схема на сградата



Многофамилна жилищна сграда в гр. Трън, ул. Мурговица, блок № 4, 5, 6

Изгледи на сградата



Фасада Северозапад



Фасада Североизток



Фасада Югоизток



Фасада Югозапад

2.1.1. Геометрични характеристики на сградата

Застроена площ	Разгъната площ	Отопляема площ	Отопляем обем бруто	Отоляем обем Нето
m^2	m^2	m^2	m^3	m^3
648,98	3528.83	3208,0	9142,80	7314,2

2.1.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади:

Тип		Фасади			
№	-	СЗ	СИ	ЮИ	ЮЗ
1	A=... m^2	441,88	428,35	385,04	439,83
	U=... W/ m^2K	2,51	2,51	2,51	2,51
2	A=... m^2	33,79	73,93	32,58	71,81
	U=... W/ m^2K	2,25	2,25	2,25	2,25
	Уобщо=... W/ m^2K	2,51			

2.1.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

Под			
Тип		Под над неотопляем партер/сутерен	Еркер
№	1	2	3
1	A, m^2	695,00	29,21
	U,W/ m^2K	0,89	3,21
2	Уобщо=W/ m^2K	1,07	

2.1.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове

Покрив			
Тип		Покрив Плосък	Тераси
№	1	2	3
1	A, m^2	695,0	29,21
	U,W/ m^2K	1,12	3,15
2	Уобщо=W/ m^2K	1,31	

2.1.5. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади.

Малка част от външните прозорци на сградата са подменени през последните години и са изпълнени от PVC профили с двоен стъклопакет от бяло стъкло с дебелина 4 мм. Някои от прилежащите към апартаментите тераси са остъклени с метална единична дограма или с PVC дограма и стъклопакет. Топлотехническите и оптични характеристики на прозорците /вкл. и сменените/ и вратите не отговарят на изискванията на Наредба №7 / 2004 година за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

№	ТИП					СЗ		ОИ		ЮИ		ЮЗ		Обща площ
	а	б	А	U	g	n	А	n	А	n	А	n	А	
	м	м	м ²	W/m ² K	-	бр	м ²	бр	м ²	бр	м ²	бр	м ²	м ²
1	70	235	1,65	1,92	0,47	3	1,65							4,94
2	70	235	1,65	2,65	0,60	5	1,65							8,23
18	340	185	6,29	1,92	0,47			3	6,29					18,87
18	424	185	7,84	1,92	0,47			1	7,84					7,84
18	210	140	2,94	1,92	0,47			9	2,94					26,46
18	222	158	3,51	1,92	0,47			1	3,51					3,51
18	210	140	2,94	2,65	0,60			14	2,94					41,16
18	140	145	2,03	2,65	0,60			2	2,03					4,06
18	70	235	1,65	2,65	0,60			2	1,65					3,29
18	278	225	6,26	2,65	0,60			14	6,26					87,57
18	346	186	6,44	6,66	0,60			13	6,44					83,66
18	424	185	7,84	6,66	0,60			7	7,84					54,91
18	368	248	9,13	6,66	0,60			3	9,13					27,38
19	210	140	2,94	1,92	0,47					1	2,94			2,94
20	210	185	3,89	2,65	0,60					10	3,89			38,85
21	210	140	2,94	2,65	0,60					4	2,94			11,76
22	70	235	1,65	2,65	0,60					10	1,65			16,45
51	280	185	5,18	1,92	0,47							7	5,18	36,26
52	210	145	3,05	1,92	0,47							10	3,05	30,45
51	70	235	1,65	1,92	0,47							8	1,65	13,16
52	424	185	7,84	2,65	0,60							5	7,84	39,22
51	210	145	3,05	2,65	0,60							31	3,05	94,40
52	70	235	1,65	2,65	0,60							19	1,65	31,26
51	285	185	5,27	2,65	0,60							12	5,27	63,27
52	424	185	7,84	6,66	0,60							5	7,84	39,22
ОБЩО:							13,16		358,71		70,00		347,23	789,10

а - ширина на прозореца, м

б - височина на прозореца, м

А - площ на прозореца, м²

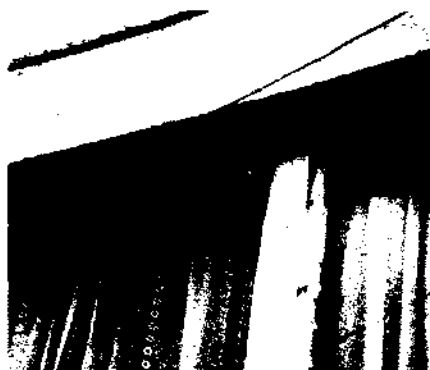
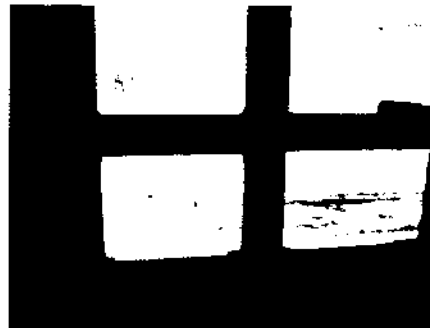
U - коефициент на топлопреминаване през прозореца, W/m²K

g - коефициент на сумарна пропускливост на слънчевата енергия през прозореца

Изглед на фасадите



Състояние на врати и прозорци

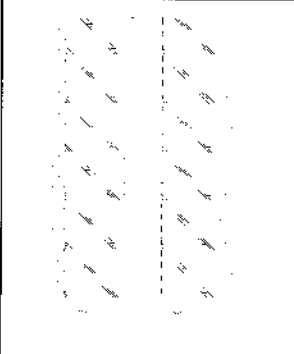
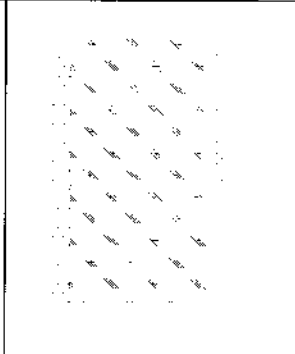


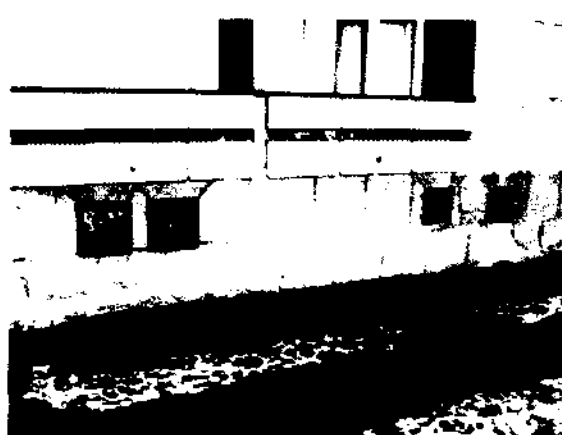
2.2. Анализ на ограждащите елементи

2.2.1. Външни стени

Външните стени на сградата са изпълнени с фасадни бетонови панели. Малка част от живущите са изпълнили полагане на топлинна изолация с експандиран пенополистирол EPS с дебелина $b=5$ см за апартаментите си.

В процеса на обследване на сградата бяха обособени три типа ограждащи външни стени. Строителните и топлотехническите характеристики на ограждащите конструкции са представени в долната таблица:

Стена първи тип (фасаден панел)	Стена втори тип (стоманобетон, цокъл)
1 – външна мазилка $\delta_1 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,87 \text{ W/mK}$	1 – облицовка мозайка $\delta_1 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_1 = 3,49 \text{ W/mK}$
2 – Фасаден бетонов панел $\delta_2 = 0,18 \text{ m}$ $R = 0,34 \text{ m}^2\text{K/W}$	2 – стоманобетон $\delta_2 = 0,38 \text{ m}$ $\lambda_2 = 1,63 \text{ W/mK}$
3 – Варопясъчна мазилка вътрешна, шпакловка $\delta_3 = 0,025 \text{ m}$ $\lambda_3 = 0,70 \text{ W/mK}$	3 – вътрешна мазилка, шпакловка $\delta_3 = 0,025 \text{ m}$ $R = 0,70 \text{ m}^2\text{K/W}$
$U = 2,51 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U = 2,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
	



Състояние на фасадите

При създаване на модел на сградата, коефициентите на пренос на топлина чрез топлопреминаване през външни стени са завишени с 10% за да се отчете ефекта на топлинните мостове, съгласно чл.11, ал.5 от Наредба №7/2004г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

2.2.2. Покрив

Покривната конструкция на сградата е един тип плосък покрив:

- „студен“ покрив - стоманобетонова плоча с битумна хидроизолация, въздушно пространство, втора стоманобетонова плоча.

Покривната хидроизолация е в компрометирано състояние, поради което са констатирани течове на последния етаж.



Основните параметри на покривната конструкция са представени в следната таблица.

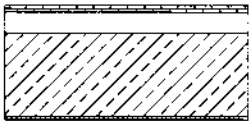
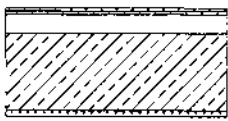
Покрив плосък	Тераси /над отопляем обем/
1 – Хидроизолационно фолио с посипка $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,17 \text{ W/mK}$	1 – Теракота $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_1 = 1,05 \text{ W/mK}$
2 – Стоманобетонна плоча $\delta_2 = 0,14 \text{ m}$ $\lambda_2 = 1,63 \text{ W/mK}$	2 – Изравнителна замазка $\delta_1 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,87 \text{ W/mK}$
3 - Въздушно пространство $\delta_3 = 0,635 \text{ m}$	3 – Стоманобетонна плоча $\delta_2 = 0,14 \text{ m}$ $\lambda_2 = 1,63 \text{ W/mK}$
4 – Стоманобетонна плоча $\delta_2 = 0,14 \text{ m}$ $\lambda_2 = 1,63 \text{ W/mK}$	4 – Вътрешна мазилка $\delta_3 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_3 = 0,70 \text{ W/mK}$
5 – Вътрешна мазилка $\delta_3 = 0,015 \text{ m}$ $\lambda_3 = 0,70 \text{ W/mK}$	U = 3,15 W/m²K
подпокривно пространство	

2.2.3. Под

Сградата е с един тип подова конструкция. Подът на сутерена е непосредствено върху терена. Пресметнат е коефициентът на топлопреминаване на пода към неотопляем сутеренен етаж /изби/. За разглежданата подова конструкция е пресметнат общ коефициент на топлопреминаване $U = 0,89 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Коефициентът на топлопреминаване U при неотопляем подземен етаж е пресметнат по методиката в прил.3 към НАРЕДБА 7/2004 г.

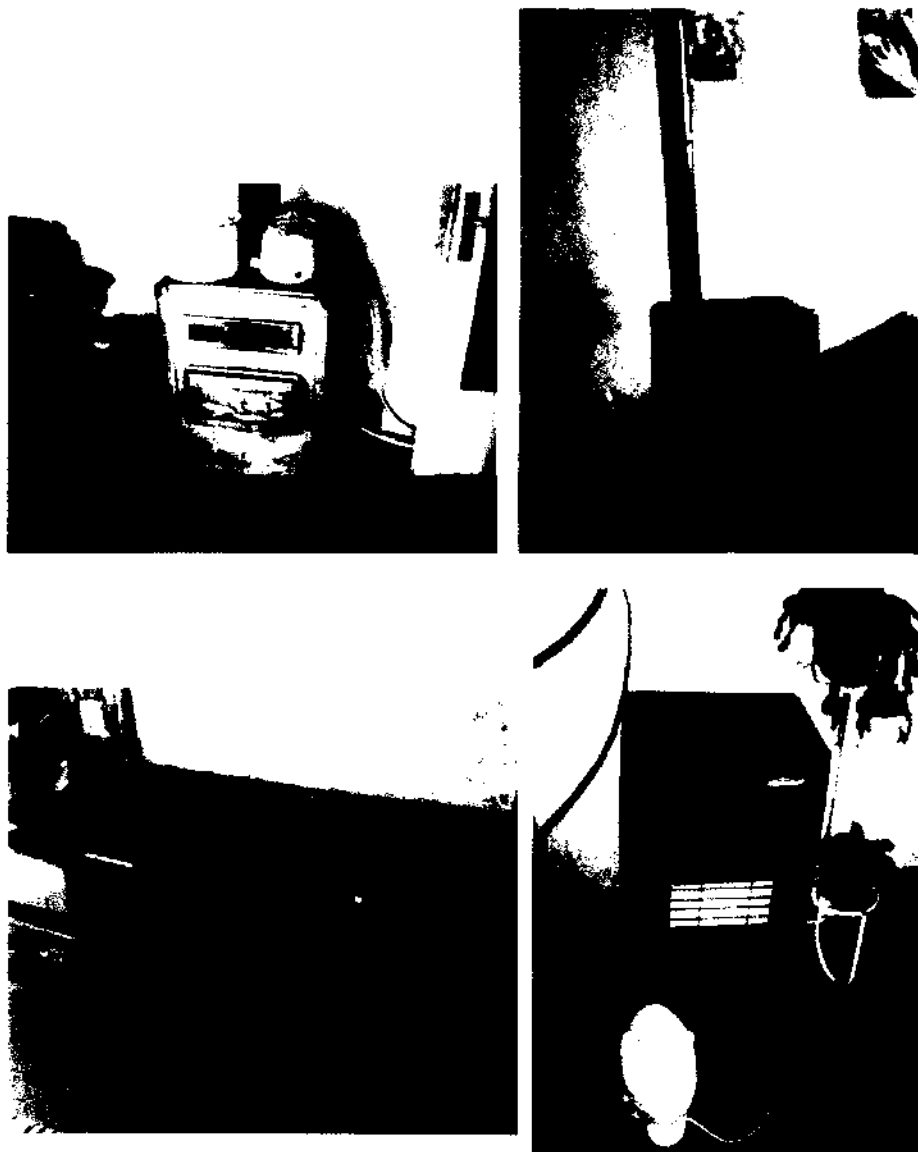


Под над неотопляем обем /надземен/	Еркер
1 – Теракота $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_1 = 1,05 \text{ W/mK}$ 2 – Изравнителна замазка $\delta_2 = 0,03 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,93 \text{ W/mK}$ 3 – Стоманобетонна плоча $\delta_3 = 0,14 \text{ m}$ $\lambda_3 = 1,63 \text{ W/mK}$ 4 – Вътрешна мазилка $\delta_4 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_4 = 0,70 \text{ W/mK}$ $U = 0,89 \text{ W/m}^2\text{K}$	1 – Теракота $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_1 = 1,05 \text{ W/mK}$ 2 – Изравнителна замазка $\delta_2 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,93 \text{ W/mK}$ 3 – Стоманобетонна плоча $\delta_3 = 0,14 \text{ m}$ $\lambda_3 = 1,63 \text{ W/mK}$ 4 – Външна мазилка $\delta_4 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_4 = 0,87 \text{ W/mK}$ $U = 3,21 \text{ W/m}^2\text{K}$
	

3. Топлоснабдяване и вентилация:

3.1. Отопление

В многофамилната жилищна сграда няма изградена централна отоплителна инсталация. Всеки апартамент се отоплява чрез локални отоплителни системи. В някои от апартаментите са монтирани печки за твърдо гориво – дърва, в друга част от апартаментите отоплението се осъществява чрез ел.уреди /печки, калорифери, отопл. панели/. В един апартамент е монтирана една климатична термopомпeна система на директно изпарение/кондензация, която се използва за отопление през зимата и в преходните периоди (есен, пролет) и пренебрежимо малък период през годината - за охлаждане, поради което последните са отчетени като консуматори на енергия невлияещи на баланса в сградата.



3.2. Битово горещо водоснабдяване

Няма изградена централна система за БГВ. За нуждите на живущите от битова гореща вода в апартаментите са монтирани по 1 бр. ел.бойлер с ел.мощност $N=2.50 \text{ kW}$. Специфичното количество битова гореща вода е пресметнато на 178 литра/м^2 при 40°C – текущо потребление. След нормализиране на модела е пресметнато специфично количество от 286 литра/м^2 при 45°C .

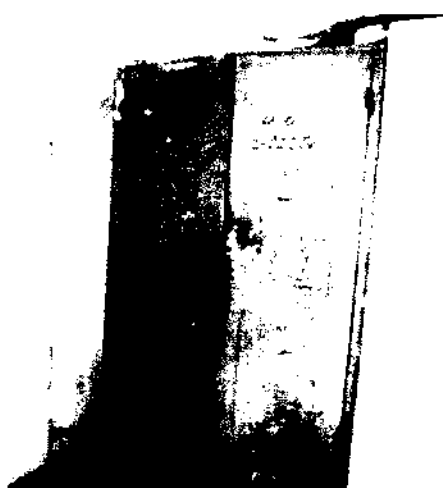
3.3. Студозахранване и климатизация

Сградата не е климатизирана по проект. Монтираният индивидуален климатизатор – 1бр. се използва през зимата и преходните сезони (пролет, есен). Разходът, реализиран през летния период, за периодично краткотрайно охлаждане на помещенията и разходът в преходните сезони са отнесени към невлияещите в баланса консуматори.

4. КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ (ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ)

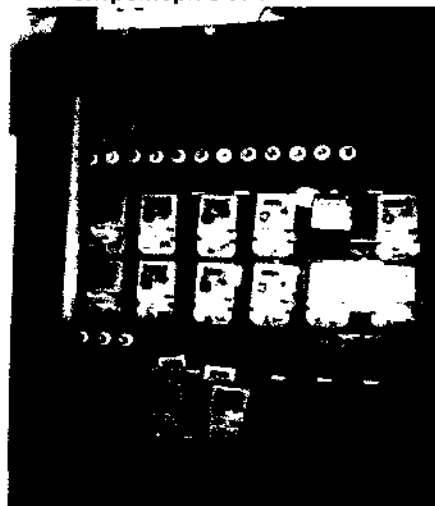
Ел. захранването в Сградата /трите входа/ се осъществява от ТП/ РК Разпределителна Кабелна касета монтирана на фасадата на сградата на "ЧЕЗ РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ БЪЛГАРИЯ" АД регион Перник. Меренето на ел. енергията на отделните апартаменти става през отделни директни монофазни електромери $220\text{V } 5-60\text{A } 50\text{Hz}$, собственост на ЧЕЗ Разпределение България, монтирани в Електромерни табла в стълбищната площадка до входните врати на трите входа на партерния етаж. Общите части са на отделно мерене. В момента на заснемването се установи, че електромерното табло на единия вход №6 след авария се захранва въздушно от РК /Разпределителна Касета/, което по данни на собствениците продължава вече повече от 4-5 месеца. Кабелът е хванат буквално по фасадата на сградата, виси през прозореца на живущите в блока и не е обезопасен. **Не отговаря на абсолютно никакви изисквания и норми!**

Главно Разпределително Ел. Табло
с въздушен вход отгоре



Захранващ кабел от РК към ГРТ

Електромери в ГРТ



Захранващ кабел пред дограма на

Въздушно по фасада



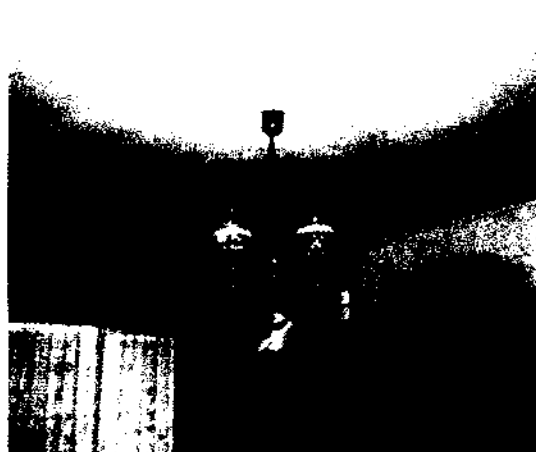
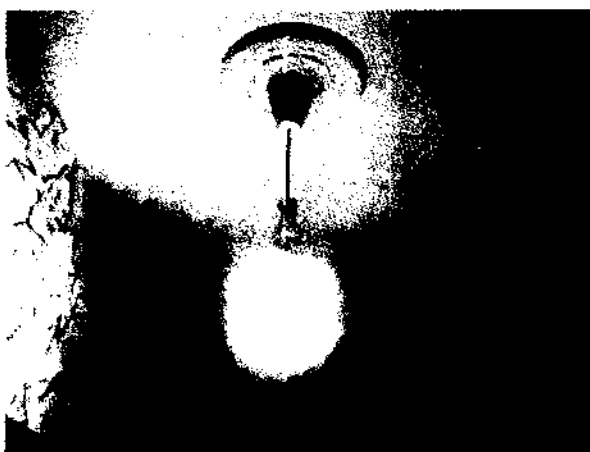
апартамент от вход



4.1. Осветителна уредба

В момента на огледа на сградата се установи, че осветителната инсталация е изпълнена основно с полилеи и аплици с ЛНЖ /40-100/ W по апартаментите, в общите коридори пред апартаментите, в стълбищната клетка, както и в избения етаж. Във входове №5 и №6 липсва всякакво осветление и ключове в коридорите и стълбищата. Необходимо е да се поставят нови осветителни тела с LED осветление за общите помещения на трите входа, като се предвиди управлението да е с датчици за движение в коридорите или вградени в осветителните тела.

Осветителни тела по апартаменти



Липсващо осветление в стълбищна клетка

Липсващ ключ за осветление в стълбищна клетка



Режимът на работа на осветлението е 7 часа на ден през зимата и 4 часа на ден през лятото, седем дни в седмицата при $W_{in}=12860W$. Мощността на едновременност е $Редн=2.03W/m^2$ с коефициент на едновременност $Кедн=0,6$

Осветление	дни	часа
зима	191	7
лято	164	4

Тези данни се използват в програмния продукт за модел на сградата.

$Редн. = (Росв.инст. * тосв.ср.) / (A_{отп} * 24)$

$Редн. = 0.6 W/m^2;$

Където: $Редн$ – едновременна мощност, W/m^2 ;

$Росв.инс$ – мощност на работещите осветителни тела, W ;

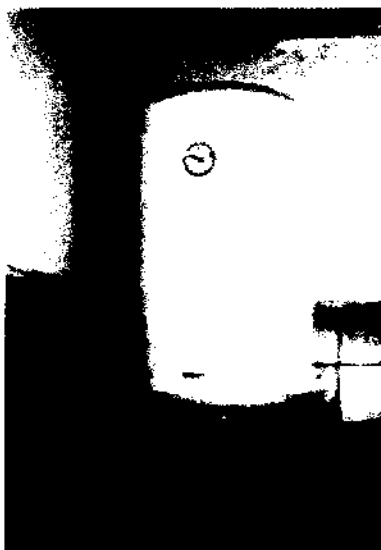
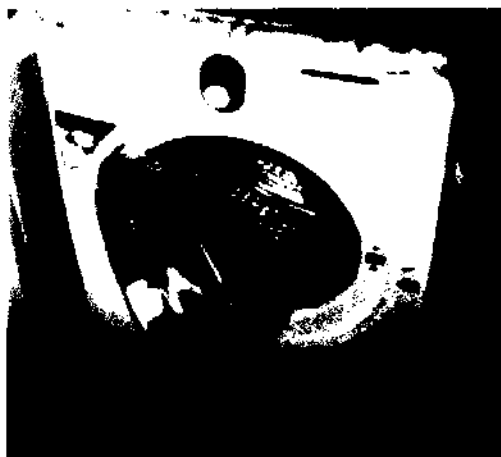
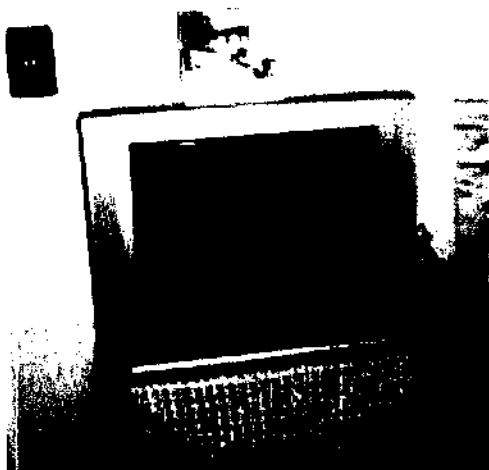
$A_{отп}$ – отопляема площ, m^2

Състоянието на осветителната инсталация в процентно съотношение като 50,0% от осветителните тела работят, а останалите 50,0% не работят по апартаментите.

4.2. СИЛОВИ КОНСУМАТОРИ

4.2.1. УРЕДИ, ВЛИЯЕЩИ НА ТОПЛИННИЯ БАЛАНС

При направения оглед са констатирани няколко групи електроуреди влияещи на баланса с различен режим на работа. Първата група електроуреди включва: персонални компютри, портативни CD плеъри, TV и др. Те са с режим на работа съобразно свободното време на живущите в сградата. Втората група електроуреди са консуматори с непрекъсната консумация на електроенергия-хладилници. Хладилници има във всеки използваем апартамент от сградата. В трета група попадат останалите електроуреди, които са електрически печки и котлони, перални, сушилни, кафе машини, микровълнови печки и др.



В сградата за БГВ се ползват монтираните електрически бойлери във WC възлите или предверия към тях, които са съобразно броя на обитаемите апартаменти.

Отоплението в по-голямата част от сградата в апартаментите се осъществява с печки на твърдо гориво и съмсем малко с електроуреди /ел. печки и радиатори/.

В 36 апартамента отоплението е на твърдо гориво дърва от 42 бр. обитаеми апартамента.

4.2.2. УРЕДИ, НЕВЛИЯЕЩИ НА ТОПЛИННИЯ БАЛАНС

Това са: осветлението в сутерените, по терасите и стълбищата.

В сградата има 1 климатична сплит-системи, която основно се ползва за охлаждане през лятото или за отопление през преходните сезони и малко през зимата.

Режимът на работа на отделните уреди е различен, като натоварването се увеличава в следобедните и вечерните часове.

4.3. БАЛАНС НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯТА

Система	Консумация		Общо отчетена kWh/год.
	Зимен kWh/год.	Летен kWh/год.	
Осветителна уредба	5616	2755	8371
БГВ, ел.бойлери			26280
Отопление с ел.енергия	8588		8588
Влияещи на баланса			35820
Външни уреди и Невлияещи на баланса			658

Приемат се следните коефициенти за едновременност

- за влияещи на баланса $35820 \times 0,6 = 21492,0 \text{ kWh/год}$

От така изчисления разход на енергия за инсталираните мощности и режими на работа, се изчислява специфичната едновременна мощност както следва:

Редн. влияещи = $6,70 \text{ W/m}^2$

Според енергийния баланс, направен в доклада, годишната консумация на електроенергия, от всички използвани електрически уреди е

$W_{\text{год.изчислено}} = 65\,389 \text{ kWh}$. Консумацията на енергия е пресметната въз основа на инсталираните мощности на електроуредите и режима им на работа, установен от интервютата с живущите в сградата и заснемане на място.

Годишната консумация на електроенергия за 2015 г. за сградата по фактури и справки, предоставени от ЧЕЗ:

$W_{\text{год. отчетено /общо/}} = 57189 \text{ kWh}$. За 2013 г.

$W_{\text{год. отчетено /общо/}} = 70843 \text{ kWh}$. За 2015 г.

Разликата между калибрираната годишна консумация и реално изразходваната е в допустимите проценти грешка, касаеща целите на обследването.

Изградено е захранване до ГРТ, захранващи входовете по сградата, с отделни ел. табла. От тях радиално се захранват всички апартаментни ел. табла.

Стари апартаментни ел. табла с витлови предпазители



Категорията на сигурност на електрозахранването е III-та. Заплащането на електроенергията е двутарифно, с което е отчетена денонощната консумация. Достъп до електромера имат служители на местното Електроразпределително дружество.

За всички помещения е предвидено изкуствено осветление. То е оразмерено в зависимост от категорията на зрителната работа, категорията на работната среда, предназначението на помещението. В момента на огледа на сградата осветителната инсталация беше в незадоволително състояние.

Захранването на осветителните уредби е монофазно. Управлението се извършва с ключове на място. Използвани са обикновени и серийни ключове. За стълбищното осветление както бе споменато въобще липсва такова в два от входовете.

Осветителната уредба в по голямата си част е съставена от електрически крушки с нажежаема жичка.

5. ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

Съгласно климатичното райониране на РБългария, гр. Трън принадлежи към климатична зона 7, която се характеризира със следните климатични данни:

- ✓ Продължителност на отоплителния сезон е 220 дни, начало – 1 октомври, край – 8 май;
- ✓ Отоплителни денградуси за климатична зона 7 са $DD = 2900$ при $19^{\circ}C$ средна температура в сградата;
- ✓ За района на с. Трън, $DD = 3500$;
- ✓ Изчислителната външна температура – $16^{\circ}C$.

Обектът на обследване се намира в Климатична зона 7. Външната изчислителна

температура за разглеждания район е -16°C . Влиянието на външния климат е отчетено, като са използвани реално регистрираните температури на въздуха в населеното място, въз основа на които са пресметнати реалните денградуси при средна обемна температура на сградата 22°C .

Анализът на енергопотреблението е извършен на база направени енергийни разходи за отопление и електроенергия. Анализирани са 3 последователни години от 2013 до 2015 г. Данните са взети от направена справка по първични счетоводни документи.

Исходни данни

Месец	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия	2013 година		
				Гориво		Вода
				Дърва		
	°C	Денгр.	kWh	м3	kWh	м³
1	-0,4	601,4	3917			
2	1,6	487,2	7654			
3	3,7	474,3	4242			
4	10,7	249	3934			
5	15,9	24,8	4772			
6	17,1		4665			
7	19,4		4224			
8	21,1		2245			
9	14,3		7859			
10	10,7	249	4002			
11	9,5	285	4853			
12	0,5	573,5	4822			
ОБЩО:		2944,2	57189	238	380800	2752

Месец	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия	2014 година		
				Гориво		Вода
				Дърва		
	°C	Денгр.	kWh	м3	kWh	м³
1	2	527	5498			
2	6	364	4628			
3	7,9	344,1	4240			
4	10,6	252	4337			
5	14	40	4515			
6	17,8		4522			
7	20,1		4544			
8	20,6		5401			
9	16		5074			
10	11,1	244,9	4943			
11	7,4	348	4471			
12	2	542,5	4601			
ОБЩО:		2662,5	56774	257,8	412480	2684

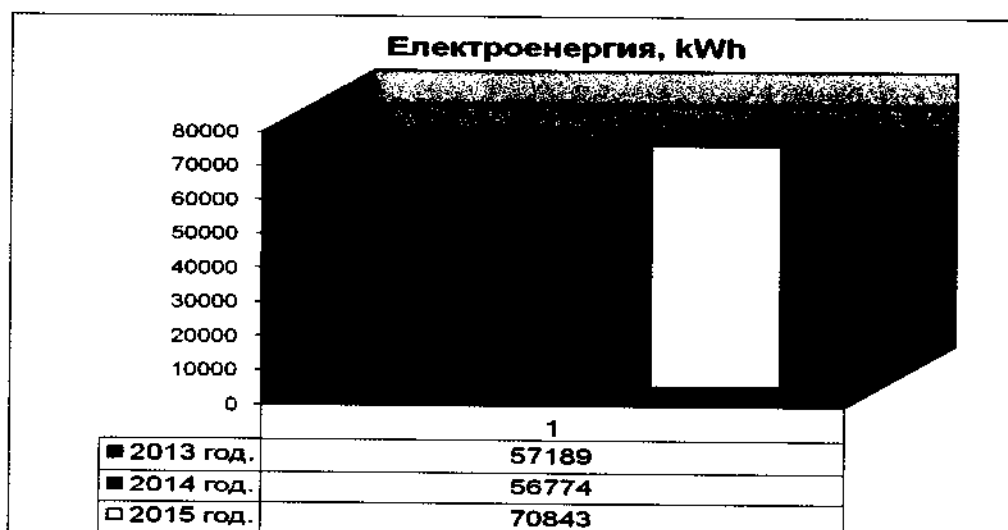
Месец	Средно-месечна температура на външния въздух		Електроенергия	2015 година		
				Гориво		Вода
	°C	Денгр.		kWh	м3	
1	0,4	576,6	6884			
2	2	476	6485			
3	5	434	5143			
4	9,3	291	3852			
5	16,4	20,8	4882			
6	17,7		5069			
7	22,6		4955			
8	22,3		5368			
9	18,5		5112			
10	10,8	254,2	4895			
11	6,9	363	5421			
12	1,8	533,2	12777			
ОБЩО:		2948,8	70843	263,6	421760	2538

Графичното представяне на разхода на енергия на сградата за 2013 - 2015 година е илюстрирано на долната фигура. Графиките дават важна информация за управлението на топлината в сградата и са базови за процедурата „калибриране на модела“.

Въз основа на направените констатации от анализа на действителното енергопотребление е извършено последващо калибриране на модела на енергопотребление с цел установяване на нормализираният разход на енергия, който е базата за сравняване на енергийните характеристики на сградата и определяне на потенциала за икономия на енергия.

При създаването на модел на сградата за еталон е взет разхода на енергия за 2015 г.

разход на потребна енергия за 2013 г., 2014 г. и за 2015 г.



6. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

6.1. Създаване на модел на сградата

За нормализиране на годишния разход на енергия и точна оценка на потенциала за енергоспестяване е приложено компютърно моделиране и симулиране на обекта чрез софтуерния продукт EAB Software.

Сградата е разгледана, като една топлинна зона. Третирана е като интегрирана система, състояща се от:

- ✓ сграден корпус;
- ✓ енергийни системи;
- ✓ обитатели и режими на обитаване на сградата;
- ✓ локален климат.

Еталонният годишен разход на енергия е генериран за конкретната сграда, като стойностите на еталонните характеристики на сградните ограждащи конструкции са изчислени спрямо действащите в момента технически изисквания на нормите за енергийни характеристики на сгради.

Като необходимо изискване в процеса на моделното изследване е подготвен индивидуален файл, база еталонни данни за разглежданата сграда, представен в екран „Настройка еталонни данни“:

Име на проекта	Трън
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 7 - София ▼ ...
Тип сграда	Трън ▼ ...
Референтни стойности	2015г. ▼
Празници	Трън ▼ ...
OK	

Климатични данни

Настройки - еталонни данни Настройки - празници

Тип

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

Тип

Запис Редакция Изход Да

Североизток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
428,35	2,76	56,68	1,92	0,47	1
		136,08	2,63	0,60	1
		165,95	6,66	0,60	1
Обща площ на фасадата					
787,06	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
428,35	2,76	358,71	4,38	0,58	

Ограждащи елементи Североизток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]		
385,04	2,76	2,94	1,92	0,47	1
		67,06	2,63	0,60	1
Обща площ на фасадата					
455,04	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]		
385,04	2,76	70,00	2,60	0,59	

Ограждащи елементи Югоизток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]		
439,83	2,76	79,87	1,92	0,47	1
		228,14	2,63	0,60	1
		39,22	6,66	0,60	1
Обща площ на фасадата					
787,06	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]		
439,83	2,76	347,23	2,92	0,57	

Ограждащи елементи Югозапад

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
441,88	2,76	4,94	1,92	0,47	1
		8,23	2,63	0,60	1
Обща площ на фасадата					
455,05	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
441,88	2,76	13,17	2,36	0,55	

Ограждащи елементи Северозапад

Покрив		Прозорци			
A	U	A	U	g	Наклон
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg
695,00	1,23				Север
25,40	3,46				Изток
					Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ
Обща площ на покрива					
720,40	[m ²]				
Покрив		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
720,40	1,31				

Ограждащи елементи Покрив

Данни за пода		
Състояние		ЕС ме
A	U	A
[m²]	[W/m²K]	[m²]
695,00	0,98	695,00
25,40	3,53	25,40
A (нето)	U (екв)	A (нето)
720,40	1,07	720,40

Ограждащи елементи Под

Обобщени данни на геометричните характеристики на ограждащите елементи на сградата:

Отопляема площ	m²	3 208	Външни стени	m²	1 695
Отопляем обем	m³	7 314	Прозорци	m²	789
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Покрив	m²	720
			Под	m²	720

Топлина от обитатели	W/m²	3,7
----------------------	------	-----

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни. ч/ден	14	Работни дни. ч/ден	10
Събота. ч/ден	20	Събота. ч/ден	16
Неделя. ч/ден	20	Неделя. ч/ден	16

Да

6.2. Калибриране на модела

За калибрирането на модела е необходимо намиране на стойности на параметрите „кратност на въздухообмен“ и „средна температура в сградата“, при които се получава специфичен годишен разход на енергия за отопление равен на избрания референтен от 2015 г.

Референтният разход на енергия за отопление е определен по следния начин:

$$\frac{(\text{Годишен разход за 2015 г.}) \cdot (\text{Денградуси по кл. зона база данни})}{(\text{Денградуси за Трън}) \cdot (\text{Отопляема площ})} = \text{Референтен разход}$$

$$DD \text{ кл.з} = 3560 \text{ /при } 22^{\circ}/ \quad DD \text{ Трън} = 3584,8 \quad A = 3208 \text{ m}^2$$

Годишен разход на енергия за отопление за 2015 година – 430348 kWh /при гориво ел.енергия и дърва/.

$$\frac{430348 \cdot 3560}{3584,8 \cdot 3208} = 133,22 \text{ kWh/m}^2\text{y}$$

При стойност на инфилтрацията $0,75 \text{ h}^{-1}$ и средна температура в сградата през отопляемия период 10°C получаваме специфичен разход на енергия за отопление $133,2 \text{ Wh/m}^2\text{y}$.

Параметър	Етапон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a
1. Отопление 60,0 kWh/m²a				
U - стени	0,28 W/m²K	2,76 >	2,76	+ 0,1 W/m²K = 3,06
U - прозорци	1,40 W/m²K	3,55 >	3,55	+ 0,1 W/m²K = 1,42
U - покрив	0,30 W/m²K	1,31 >	1,31	+ 0,1 W/m²K = 1,30
U - под	0,49 W/m²K	1,07 >	1,07	+ 0,1 W/m²K = 1,30
Фактор на формата	0,54 -	0,54	0,54	
Относ. площ прозорци	24,6 %	24,6	24,6	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,58 >	0,58	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,75 ÷	0,75	+ 0,1 1/h = 4,48
Проектна темп.	22,0 °C	10,0 ÷	10,0	+ 1 °C = 11,90
Темп. с понижение	22,0 °C	10,0 ÷	10,0	+ 1 °C = 12,49
Приноси от				
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00	
Осветление	kWh/m²a	1,17	1,17	
Други	kWh/m²a	3,00	3,00	
Сума 1	kWh/m²a	66,3	66,3	
Ефект. на отдаване	100,0 %	85,0 ÷	85,0	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	85,0 ÷	85,0	
Автом. управление	97,0 %	92,0 ÷	92,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0 ÷	96,0	
Сума 2	kWh/m²a	103,9	103,9	
КПД на топлоснабд.	78,0 %	78,0 ÷	78,0	
Сума 3	kWh/m²a	133,2	133,2	

Калибриране на модела

6.3. Нормализиране на модела

Отопляема площ	m²	3 208	Външни стени	m²	1 695
Отопляем обем	m³	7 314	Прозорци	m²	789
			Покрив	m²	720
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	46	Под	m²	720
Топлина от обитатели W/m² 3,7					
График обитатели ч/ден			График отопление ч/ден		
Работни дни. ч/ден	14		Работни дни. ч/ден	14	
Събота. ч/ден	20		Събота. ч/ден	20	
Неделя. ч/ден	20		Неделя. ч/ден	20	

След въвеждане на проектната температура за отопление 21°C се получават следните резултати за енергопотреблението:

годишен еталонен разход – 60 kWh/m²y

годишен базов разход – 474,5 kWh/m²y

Сравнението показва, че нормализираният разход на енергия за отопление е значително по – голям от еталонния.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a
1. Отопление 60,0 kWh/m²a				
U - стени	0,28 W/m ² K	2,76 >	2,76	+ 0,1 W/m ² K = 8.84
U - прозорци	1,40 W/m ² K	3,55 >	3,55	+ 0,1 W/m ² K = 4.12
U - покрив	0,30 W/m ² K	1,31 >	1,31	+ 0,1 W/m ² K = 3.76
U - под	0,49 W/m ² K	1,07 >	1,07	+ 0,1 W/m ² K = 3.76
Фактор на формата	0,54 -	0,54	0,54	
Относ. площ прозорци	24,6 %	24,6	24,6	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,58 >	0,58	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,75 >	0,75	+ 0,1 1/h = 12.97
Проектна темп.	22,0 °C	10,0 >	22,0	+ 1 °C = 20,74
Темп. с понижение	22,0 °C	10,0 >	22,0	+ 1 °C = 10,84
Приноси от				
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	0,00	
Осветление	kWh/m ² a	1,17	1,50	
Други	kWh/m ² a	3,00	4,07	
Сума 1	kWh/m²a	66,3	236,2	
Ефект. на отдаване	100,0 %	85,0 >	85,0	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	85,0 >	85,0	
Автом. управление	97,0 %	92,0 >	92,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0 >	96,0	
Сума 2	kWh/m²a	103,9	370,1	
КПД на топлоснабд.	78,0 %	78,0 >	78,0	
Сума 3	kWh/m²a	133,2	474,5	

Нормализиране на модела

6.4. Потенциални мерки за намаляване разходите на енергия

Предлага се за сградата да се приложат следните енергоспестяващи мероприятия:

- 1) Топлоизолиране на външни стени и открити топлинни мостове (тераси, первази и др.) с топлоизолационна система базирана на експандиран полистирен – EPS-F
- 2) Топлоизолиране на покрива на сградата и полагане на покривна хидроизолация
- 3) Подмяна на дограма
- 4) Топлоизолиране на пода на сградата към неотопляеми зони
- 5) Подмяна на осветителни тела с ново енергоспестяващо осветление.

По Националната програма предстои да се финансира икономически най-ефективния пакет от енергоосигуряващи мерки за сградата, с които се постига клас на енергопотребление

„С“ в съответствие с Наредба №7 от 2004 г. за енергийна ефективност на сгради. С предписаните мерки се постига изискуемия клас на енергопотребление, поради което не се предписват повече мерки. Препоръчва се с цел по-голямо намаляване на енергийните разходи за сградата впоследствие да се изпълнят и мерки за оползотворяване на енергията от възобновяеми енергийни източници /ВЕИ/, газифициране на сградата и др.

6.5. Енергоспестяващи мерки по проекта оценка на ефекта:

По-долу е показана промяната на топлотехническите показатели на ограждащите конструкции при симулиране на мерките за енергоспестяване:

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 60,0 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m²K	2,76 >	2,76	+ 0,1 W/m²K = 8,84	0,30 >	230,19
U - прозорци	1,40 W/m²K	3,55 >	3,55	+ 0,1 W/m²K = 4,12	1,40 >	93,66
U - покрив	0,30 W/m²K	1,31 >	1,31	+ 0,1 W/m²K = 3,76	0,22 >	43,33
U - под	0,49 W/m²K	1,07 >	1,07	+ 0,1 W/m²K = 3,76	0,36 >	28,23
Фактор на формата	0,54 -	0,54	0,54		0,54	
Относ. площ прозорци	24,6 %	24,6	24,6		24,6	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,58 >	0,58		0,47 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,75 >	0,75	+ 0,1 1/h = 12,97	0,50 >	34,33
Проектна темп.	22,0 °C	10,0 >	22,0	+ 1 °C = 20,74	22,0	
Темп. с понижение	22,0 °C	10,0 >	22,0	+ 1 °C = 10,84	22,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m²a	1,17	1,59		1,51	
Други	kWh/m²a	3,00	4,07		3,88	
Сума 1	kWh/m²a	66,3	236,2		42,5	
Ефект. на отдаване	100,0 %	85,0 >	85,0		85,0 >	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	85,0 >	85,0		85,0 >	
Автом. управление	97,0 %	92,0 >	92,0		92,0 >	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0 >	96,0		96,0 >	
Сума 2	kWh/m²a	103,9	370,1		66,5	
КПД на топлоснабд.	78,0 %	78,0 >	78,0		78,0 >	
Сума 3	kWh/m²a	133,2	474,5		85,3	

Основен екран «Отопление» след оценка на ефекта от ЕСМ

За нормализирания модел, на сградата и системите за поддържане на микроклимата в нея са получени следните резултати от моделирането, след изпълнение на горните процедури:

- Годишен еталонен разход на енергия за отопление **60 kWh/m²**
- Годишен базов разход на енергия за отопление **474,5 kWh/m²**
- Годишен разход на енергия за отопление след ЕСМ **85,3 kWh/m²**

В следващите екрани са показани резултатните топлотехнически характеристики по външните ограждащи повърхности, в резултат на симулация в енергийния модел на сградата, след ЕСМ.

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

Външни стени		Прозорци				
A	U	A	U	g	n	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	[W/m²K]		
101.93	1.41	2.16	1.92	0.47	1	
3.74	0.56					
1.44	0.49					
184.54	0.37					
Обща площ на фасадата						
291.61	[m²]					
Външни стени		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]			
291.65	0.74	2.16	1.92	0.47		
ЕС мерки						
101.93	0.28	2.16	1.55	0.47	1	
3.74	0.29					
1.44	0.29					
184.54	0.37					
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
291.65	0.34	2.16	1.55	0.47		

Външни стени Север

Северозток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Североз

Външни стени		Прозорци				
A	U	A	U	g	n	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	[W/m²K]		
212.89	1.41	9.58	1.92	0.47	1	
32.21	0.56	8.11	2.20	0.47	1	
61.91	0.37	4.79	2.63	0.50	1	
Обща площ на фасадата						
307.01	[m²]					
Външни стени		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]			
307.01	1.11	22.48	2.17	0.50		
ЕС мерки						
212.89	0.28	9.58	1.55	0.47	1	
32.21	0.29	8.11	1.55	0.47	1	
61.91	0.37	4.79	1.55	0.47	1	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
307.01	0.30	22.48	1.55	0.47		

Външни стени Юг

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наслон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	[W/m²K]	[m²]	
716.15	1.61					
56.53	2.85					
Обща площ на покрива						
772.68	[m²]					
Покрив		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]			
772.68	1.70					
ЕС мерки						
716.15	0.25					
56.53	0.27					
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
772.68	0.26					

Покрив

Северозток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапа

Външни стени		Прозорци				
A	U	A	U	g	n	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	[W/m²K]		
283.90	1.41	201.14	1.92	0.47	1	
12.81	0.56	17.28	2.20	0.47	1	
6.15	0.49	60.74	2.63	0.60	1	
149.43	0.37					
Обща площ на фасадата						
452.29	[m²]					
Външни стени		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]			
452.29	1.03	279.16	2.09	0.50		
ЕС мерки						
283.90	0.28	201.14	1.55	0.47	1	
12.81	0.29	17.28	1.55	0.47	1	
6.15	0.29	60.74	1.55	0.47	1	
149.43	0.37					
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
452.29	0.31	279.16	1.55	0.47		

Външни стени Изток

Северозток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапа

Външни стени		Прозорци				
A	U	A	U	g	n	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	[W/m²K]		
303.79	1.41	141.31	1.92	0.47	1	
21.55	0.56	32.28	2.20	0.47	1	
16.48	0.49	47.39	2.63	0.60	1	
145.51	0.37	34.04	6.95	0.60	1	
Обща площ на фасадата						
487.33	[m²]					
Външни стени		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]			
487.33	1.03	255.02	2.72	0.51		
ЕС мерки						
303.79	0.28	141.31	1.55	0.47	1	
21.55	0.29	32.28	1.55	0.47	1	
16.48	0.29	47.39	1.55	0.47	1	
145.51	0.37	34.04	1.55	0.47	1	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
487.33	0.31	255.02	1.55	0.47		

Външни стени Запад

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
712.40	0.81	712.40	0.46
60.28	2.70	60.28	0.29
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
772.68	0.96	772.68	0.45

Под

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 15,9 kWh/m²a						
БГВ - консумация	286 l/m²a	178 ÷	286 ÷	+ 10 l/m² = 0,56	286 ÷	
Темп. разлика	45,0 °C	40,0 ÷	45,0 ÷		45,0 ÷	
Годишно след смесване	m³	571	917		917	
Сума 1	kWh/m²a	8,2	14,8		14,8	
Ефект разпред.мрежа	100,0 %	100,0 ÷	100,0 ÷		100,0 ÷	
Автом. управление	97,0 %	97,0 ÷	97,0 ÷		97,0 ÷	
Е.П./ЕМ	96,0 %	96,0 ÷	96,0 ÷		96,0 ÷	
Сума 2	kWh/m²a	8,8	15,9		15,9	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0 ÷	100,0 ÷		100,0 ÷	
Сума 3	kWh/m²a	8,8	15,9		15,9	
БГВ - мощност						
Макс.едновременна мощност	W/m²	3,2 ÷	5,8 ÷		5,8 ÷	0,00

БГВ

5. Осветление 2,8 kWh/m²a						
Работен режим	42 ч/седм.	42 ÷	42 ÷	+1 ч/седм. = 0,07	42 ÷	
Едновр.мощност	1,32 W/m²	1,32 ÷	1,32 ÷	+1 W/m² = 2,13	1,32 ÷	
Сума 3	kWh/m²a	2,8	2,8		2,8	

Осветление мощност						
Макс.едновременна мощност	W/m²	1,30 ÷	1,30 ÷		1,30 ÷	0,00

Осветление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса 7,2 kWh/m²a						
Работен режим	90 ч/седм.	90 ÷	90 ÷	+6 ч/седм. = 0,40	90 ÷	
Едновр.мощност	1,58 W/m²	1,58 ÷	1,58 ÷	+1 W/m² = 4,56	1,58 ÷	
Сума 3	kWh/m²a	7,2	7,2		7,2	
6.2 Разни невяещи на баланса 0,2 kWh/m²a						
Работен режим	28 ч/седм.	28 ÷	28 ÷	+5 ч/седм. = 0,01	28 ÷	
Едновр.мощност	0,16 W/m²	0,16 ÷	0,16 ÷	+1 W/m² = 1,42	0,05 ÷	0,16
Сума 3	kWh/m²a	0,2	0,2		0,1	

Други мощност						
Макс.едновременна мощност	W/m²	1,7 ÷	1,7 ÷		1,63 ÷	0,07

Други

Целта на ЕСМ е намаляване на годишния специфичен разход на енергия на сградата, който удовлетворява изискванията на актуалните наредби.

Бюджет "Разход на енергия"	ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Труп	Клим. зона	Клим. зона 7 - София		
Референтни стойности	2015г.				

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	60,0	133,2	427 374	474,5	1 522 307	85,3	273 658
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	15,9	8,8	28 238	15,9	51 040	15,9	51 040
4. Помпи. вент. (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,8	2,8	9 020	2,8	9 020	2,8	9 020
6. Разни	7,4	7,4	23 864	7,4	23 864	7,3	23 362
Общо (отопление)	86,2	152,3	488 494	500,7	1 606 230	111,3	357 078
Обща отопляема площ		3 208					

Сравнителна таблица специфичен разход на енергия текущо състояние, базова линия предприети ЕСМ мерки

Годишен резултат от предприети ЕСМ мерки.

Бюджет "Разход на енергия"	ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Труп	Клим. зона	Клим. зона 7 - София		
Референтни стойности	2015г.				

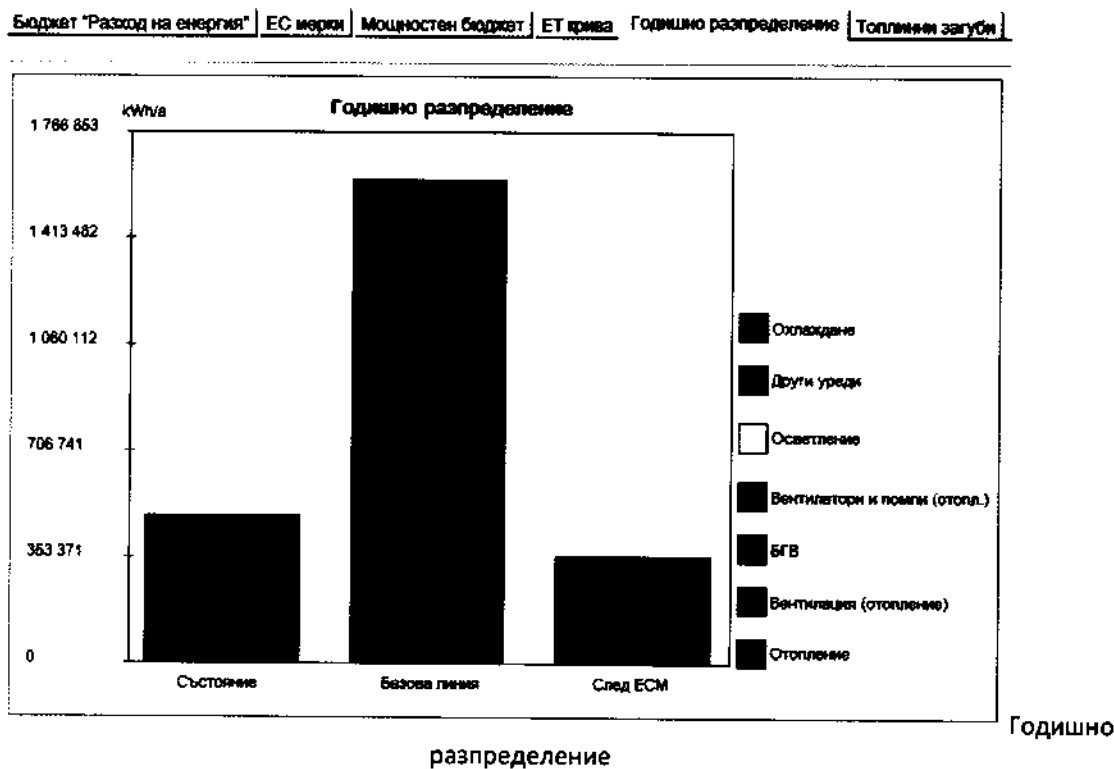
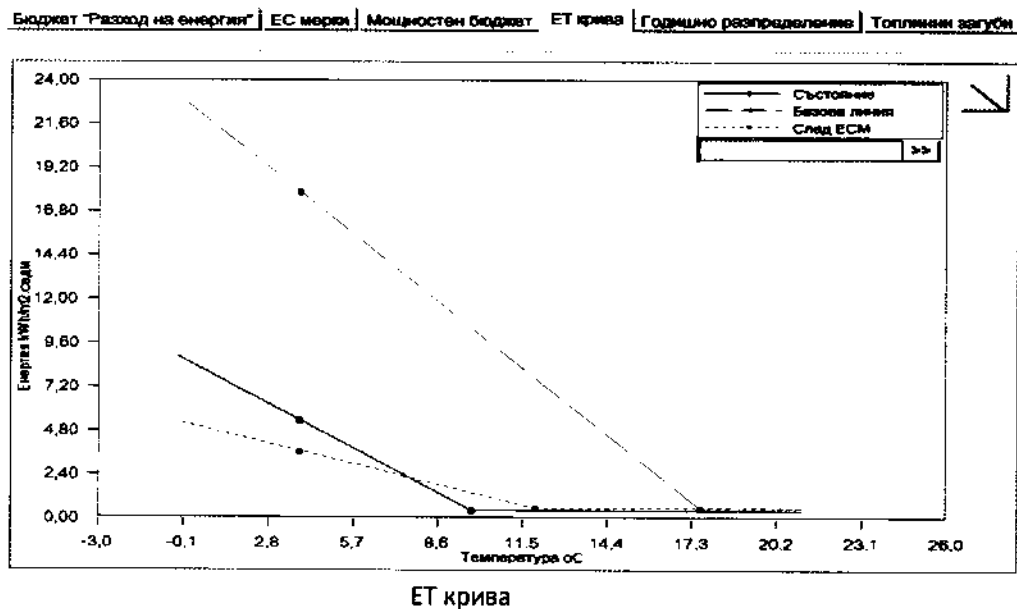
Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	230,19	738 448	738 448
1. Отопление: U - прозорци	93,66	300 464	300 464
1. Отопление: U - покрив	43,33	139 009	139 009
1. Отопление: U - под	28,23	90 548	90 548
1. Отопление: Инфилтрация	34,33	110 119	110 119
6.2 Разни влияещи на баланса: Едновр.мощност	0,16	501	501
Общо - отопление	429,89	1 379 090	1 379 090

Бюджет "Разход на енергия"	ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Труп	Клим. зона	Клим. зона 7 - София		
Референтни стойности	2015г.	Изчислителна температура		-16,0	

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	89,6	288	131,0	420	38,8	124
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	3,2	10	5,8	19	5,8	19
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	1,3	4	1,3	4	1,3	4
6. Разни	1,7	5	1,7	5	1,6	5

Зависимостта между разход на енергия и външна температура е показана в прозорец “ЕТ крива”.

От графиката “Годишно разпределение” може да се придобие представа за разхода на енергия и базовата линия.



Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Груп	Клим. зона		Клим. зона 7 - София		
Референтни стойности	2015г.					

Топлинни загуби през/от	Състояние		След ЕСМ	
	H W/K	H' W/m²K	H W/K	H' W/m²K
Външни стени	4 678	1,46	509	0,16
Врати и прозорци	2 801	0,87	1 105	0,34
Покрив	943	0,29	158	0,05
Под	770	0,24	259	0,08
Инфилтрация	1 865	0,58	1 243	0,39
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	11 058	3,45	3 274	1,02

Топлинни загуби

6.6. Класификация на сградата

След детайлното обследване, анализ се оценяват енергийните характеристики на сградата за определяне класа на енергопотребление.

2015	Параметър	Еталон	Първична	Базова линия	Първ.ен.	След ЕСМ	Първ.ен.
1	Отопл, EI	9,60	28,80	75,92	227,76	13,65	40,94
	Отопл, D	50,40	52,92	398,58	418,51	71,65	75,23
2	Вентилация						
3	БГВ	15,9	47,7	8,8	26,4	15,9	47,7
4	Осветлени	2,8	8,4	2,8	8,4	2,8	8,4
5	Разни	7,4	22,2	7,4	22,2	7,3	21,9
	Общо	78,8	160,02	493,5	703,27	111,3	194,18

- общ специфичен годишен разход на първична енергия за сградата при базова линия на състояние на сградата

$$EP_{\text{баз}} = 703,3 \text{ kWh/m}^2$$

- общ специфичен годишен разход на първична енергия след ЕСМ на сградата

$$EP_{\text{есм}} = 194,2 \text{ kWh/m}^2,$$

EP - стойност на енергийна характеристика на сградата, общ специфичен разход на първична енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода и осветление, изчислен по методите, определени в Наредба № 7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради. Стойностите на

топлотехническите характеристики на сградните ограждащи конструкции и елементи, както и ефективностите на елементите и агрегатите на системите за отопление, охлаждане, вентилация и подготовка на гореща вода за битови нужди се вземат по действащите нормативни актове към момента на извършване на оценката.

Съгласно чл. 6 от Наредба №7/2004 г. за енергийна ефективност се извършва сравнение на еталонните интегрирани енергийни характеристики с действителната интегрирана енергийна характеристика на сградата. По – долу са показани определените стойности за EP – специфичен годишен разход на първична енергия:

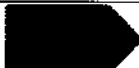
$$EP_{\text{баз}} = 703,3 \text{ kWh/m}^2 > 435 \text{ kWh/m}^2$$

Според горния резултат класът на енергопотребление на сградата в текущото състояние е клас „G ”

Сравнение на EP след изпълнение на ЕСМ мерките:

$$191 \text{ kWh/m}^2 \leq EP_{\text{есм}} = 194,2 \text{ kWh/m}^2 \leq 240 \text{ kWh/m}^2$$

Според горния резултат класът на енергопотребление на сградата след изпълнение на ЕСМ ще бъде клас „C”!

Клас	Epmin kWh/m ²	Epmax kWh/m ²	жилищни сгради
A+	<	48	
A	48	95	
B	96	190	
C	191	240	
D	241	290	
E	291	363	
F	364	435	
G	>	435	

Съгласно приложение 10 към чл. 6 от НАРЕДБА № 7 / 15.12.2004 г. за енергийна ефективност на сгради след изпълнение на мерките за енергийна ефективност, сградата ще подлежи на издаване на сертификат с клас на енергопотребление „C”.

7. ОПИСАНИЕ И ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ

Технико – икономическата оценка на избраните мерки за спестяване на енергия е извършена с помощта на софтуерния продукт ЕНСИ „Финансови изчисления“, по следните показатели:

- необходими инвестиции (I_0) - лева;
- нетни годишни икономии (B) – лева/год.
- срок на откупуване (PB) - години;
- срок на изплащане (PO) - години;
- вътрешна норма на възвращаемост (IRR) - %;
- нетна сегашна стойност (NPV) - лева

По – долу са показани екраните от изчисляване на икономическите показатели на отделните ЕСМ със специализирания софтуер „ЕНСИ Економи“:

Промяна

Данни за проекта

Входни данни за проекта | Данни | Цени на енергията

Име на проекта:

Изчислителен метод:
☒ Енергия (kWh/год)
☐ В пари

Валута:

Ном. лихвен процент:

Процент на инфлация:

Реален лихвен %:

(*) съгласи задължително

Следващ>> OK Откажи

Финансовите изчисления са направени при специфична стойност на ползваната електроенергия 0,181 лв./kWh без включен ДДС и стойност на дърва 0,09 лв./kWh без включен ДДС по текущи цени към момента на обследване на сградата.

Промяна

Данни за проекта

Входни данни за проекта | Данни | Цени на енергията

	Цена на енергията	Цена за мощност
1:	0,100 BGN/kWh	0,10 BGN/kW
2: Ел. енергия	0,181 BGN/kWh	0,00 BGN/kW
3: Газ/сл.Газ	0,000 BGN/kWh	0,00 BGN/kW
4: Дърва	0,090 BGN/kWh	0,09 BGN/kW

(*) съгласи задължително

Следващ>> OK Откажи

Стойности на отделните показатели за единичните мерки за сградата, общата инвестиция, икономия на енергия и пари, срокът на откупуване и на изплащане на въведените енергоспестяващи мерки:

Мерки

Проект: МЖК гр.Трън

Всички мерки

Рентабилни мерки

Мерки за реконструкция

Мерки по вътрешния микроклимат

PR

Нерентабилна мярка

Мерки	Инвестиция	Нето икономия	PB	PO	RR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция		ОБЩО
								1)	2)	
ЕСМ1 Изолация Стени	133746	77220	1,7	1,7	33%	971.915	7,22	747.532	10,0	ОБЩО Инвестиция: 391.418 BGN Икономия: 144.250 BGN Срок на откупуване: 2,7 години Срок на изплащане: 2,7 години
ЕСМ4 Изолация под	24240	9470	2,6	2,6	37%	67.450	2,78	91.675	10,0	
ЕСМ3 Подмяна на дограма	140388	42930	3,3	3,3	28%	275.265	1,96	415.586	10,0	
ЕСМ2 Изолация покрив	90394	14540	6,2	6,4	14%	117.719	1,30	140.755	10,0	
ЕСМ5 Осветление	2650	90	29,4	32,5	0%	-1.362	-0,51	871	10,0	
Реален лихвен %: 0,6 %										Печат
1) Макс. инвестиция с 2) год. срок на изплащане										Затвори

7.1. Енергоспестяващи мерки:

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
		kWh	kWh	kWh	%	Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
						лв. без ДДС	лв. без ДДС	Години
1	ЕСМ 1 Топлоизолиране на външни стени	1606230	867782	738448	45,98	133746	77220	1,7
2	ЕСМ2 Топлоизолиране на покрив	1606230	1467221	139009	8,65	90394	14540	6,2
3	ЕСМ 3 Подмяна на дограма	1606230	1195647	410583	25,5	140388	42930	3,3
4	ЕСМ4 Топлоизолиране на под	1606230	1515682	90548	5,64	24240	9470	2,6
5	ЕСМ5 Осветление	1606230	1605729	501	0,03	2650	90	29,4
	Всичко	1606230		1379090	85,8	391418	40680	2,7

7.2. Описание на мерките.

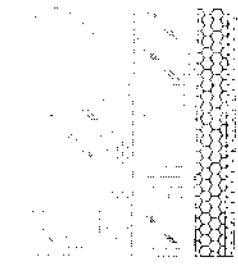
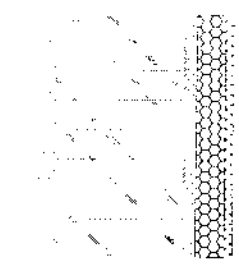
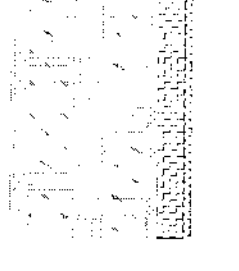
ЕСМ 1 – Монтаж на външна топлоизолация - стени

Външните стени на сградата не са топлоизолирани, което обуславя висок коефициент на топлопреминаване. Само на един апартамент е изпълнена топлинна изолация EPS с дебелина б=50 мм преди доста години. Наложително е топлоизолиране на всички външни елементи на сградната конструкция.

Описание на мярката

Предвижда се полагане на външна топлоизолация общо 2968м² по стени с топлоизолационна система, базирана на основен топлоизолационен материал експандиран пенополистирол EPS-F с $\delta = 10$ см. Старата изолация ще се премахне. В обема е включено и полагане на топлинна изолация EPS-F, $\delta = 2$ см по страници на прозорци и врати –

външно, както и топлоизолация - каменна вата с клас по реакция на огън A1 - ивица от 20 см около всички дограми на фасадите съгл. чл.14, ал.15 НАРЕДБА Из -1971 / изм. 2016 г./ и топлоизолиране на носещи конструктивни стоманобетоннови елементи на сградата, представляващи термични мостове. Ефектът от прилагане на мярката се изразява в подобряване на коефициентите на топлопреминаване от $U = 2,51 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ за първи тип и от $U = 2,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $U = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$ за втори тип стени. При монтажа на фасадната топлинна изолация се налага демонтаж на водосточните тръби и монтаж на нови водосточни тръби, както и на връзките към тях от отводнителните отвори на плоския покрив.

Стена първи тип (фасаден панел)	Стена втори тип (стоманобетон, цокъл)	Стена четвърти тип /ивица от 20 см около всички дограми на фасадите/ СЪГЛ. ЧЛ.14, АЛ.15 НАРЕДБА Из -1971 / изм. 2016 г./
1 – Външна минерална мазилка $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,87 \text{ W/mK}$ 2 - Укрепваща армировка: РЕ-мрежа 3 – Топлоизолация - "EPS"-стиропор-графитен $\delta_2 = 0,10 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,032 \text{ W/mK}$ 4 – залепваща мазилка $\delta_3 = 0,005 \text{ m}$ $\lambda_3 = 0,93 \text{ W/mK}$ 5 – външна мазилка $\delta_4 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_4 = 0,87 \text{ W/mK}$ 6 – Фасаден бетонов панел $\delta_5 = 0,18 \text{ m}$ $R = 0,34 \text{ m}^2\text{K/W}$ 7 – Варопясъчна мазилка вътрешна, шпакловка $\delta_6 = 0,025 \text{ m}$ $\lambda_6 = 0,70 \text{ W/mK}$ $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$	1 – Външна минерална мазилка $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,87 \text{ W/mK}$ 2 - Укрепваща армировка: РЕ-мрежа 3 – Топлоизолация - "XPS" $\delta_2 = 0,08 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,030 \text{ W/mK}$ 4 – залепваща мазилка $\delta_3 = 0,005 \text{ m}$ $\lambda_3 = 0,93 \text{ W/mK}$ 5 - облицовка мозайка $\delta_1 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_1 = 3,49 \text{ W/mK}$ 6 – стоманобетон $\delta_2 = 0,38 \text{ m}$ $\lambda_2 = 1,63 \text{ W/mK}$ 7 – вътрешна мазилка, шпакловка $\delta_3 = 0,025 \text{ m}$ $R = 0,70 \text{ m}^2\text{K/W}$ $U = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$	1 – Външна минерална мазилка $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,87 \text{ W/mK}$ 2 - Укрепваща армировка: РЕ-мрежа 3 – Топлоизолация - каменна вата с клас по реакция на огън A1 $\delta_2 = 0,10 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,045 \text{ W/mK}$ 4 – залепваща мазилка $\delta_3 = 0,005 \text{ m}$ $\lambda_3 = 0,93 \text{ W/mK}$ 5 – външна мазилка $\delta_4 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_4 = 0,87 \text{ W/mK}$ 6 – Фасаден бетонов панел $\delta_5 = 0,18 \text{ m}$ $R = 0,34 \text{ m}^2\text{K/W}$ 7 – Варопясъчна мазилка вътрешна, шпакловка $\delta_6 = 0,025 \text{ m}$ $\lambda_6 = 0,70 \text{ W/mK}$ $U = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$
		

Финансовият анализ на мярката е представен по – долу:

№	Наименование	Мярка	Ед. цена, лв.
1	Доставка и монтаж на топлинна изолация EPS-F 10 см, включваща: изолационни платна, дюбели в к-т със закрепващи шайби, стъклофибърна мрежа, лепило за полистирен и шпакловка на циментова основа, с включено фасадно скеле	м ²	39
2	Минерална мазилка и боядисване с фасадна боя	м ²	9,8
3	Общо, лв без ДДС	лв	48,8
4	ДДС	20%	9,76
5	Общо, лв с ДДС	лв	58,56
6	Общо, лв с ДДС за 1510 м ² /стени/ +214/борд/= 1724,0м ²	лв	100957,44

№	Наименование	Мярка	Ед. цена, лв.
1	Доставка и монтаж на топлинна изолация XPS 8 см, включваща: изолационни платна, дюбели в к-т със закрепващи шайби, стъклофибърна мрежа, лепило за полистирен и шпакловка на циментова основа, с включено фасадно скеле	м ²	38
2	Минерална мазилка и боядисване с фасадна боя	м ²	9,8
3	Общо, лв без ДДС	лв	47,8
4	ДДС	20%	9,56
5	Общо, лв с ДДС	лв	57,36
6	Общо, лв с ДДС за 234м ² /стени/	лв	13422,24

1	Доставка и монтаж на топлинна изолация EPS-F 2sm, включваща: изолационни платна, дюбели в к-т със закрепващи шайби, стъклофибърна мрежа, лепило за полистирен и шпакловка на циментова основа – за топлинни мостове /около прозорци, врати и тераси/	м ²	20,3
2	Минерална мазилка и боядисване с фасадна боя	м ²	9,8
3	Общо, лв без ДДС	лв	30,1
4	ДДС	20%	6,02
5	Общо, лв с ДДС	лв	36,12
6	Общо, лв с ДДС за 534 м2 + 120/борд/	лв	23622,48
7	Демонтаж на стари и монтаж на нови водосточни тръби с ДДС	лв	2500
8	Общо, лв с ДДС	лв	26122,48

№	Наименование	Мярка	Ед. цена, лв.
1	Доставка и монтаж на топлинна изолация каменна вата 10 см, включваща: изолационни платна, дюбели в к-т със закрепващи шайби, стъклофибърна мрежа, лепило за вата и шпакловка на циментова основа, с включено фасадно скеле	м ²	37
2	Минерална мазилка и боядисване с фасадна боя	м ²	9,8
3	Общо, лв без ДДС	лв	46,8
4	ДДС	20%	9,36
5	Общо, лв с ДДС	лв	56,16
6	Общо, лв с ДДС за 356м ² /стени/	лв	19992,96

ЗАБЕЛЕЖКА: Основната мярка трябва да бъде придружена от съпътстващи дейности, като премахване на климатични тела от фасада, измазване на липсващи участъци от мазилка и други. Тези съпътстващи дейности ще бъдат определени и остойностени от индикативния бюджет, който следва да се изработи от архитект-проектант.

Финансов анализ:

Енергийни изчисления	
Име на проекта:	ИЖК гр.Трън
Марка:	ЕСМ1 Изолация стени
Общо инвестиции:	123.746 BGN
Енерг. източник 1:	1 2 4 Ел. енергия
Икономии kWh/година:	118.15 kWh/година * 0,181 BGN/kWh = 21.290 BGN
Икономии kW	0 kW * 0 BGN/kW = 0 BGN
Енерг. източник 2:	Не 1 2 4 Дърва
Икономии kWh/година:	20.295 kWh/година * 0,090 BGN/kWh = 1.826 BGN
Икономии kW	0 kW * 0 BGN/kW = 0 BGN
Общо икономии	77.220 BGN
Годишна Б&П	0 BGN
Нето икономии:	77.220 BGN
Икономически живот:	15 Години
Макс. срок изплащане	10 Години (За изчисление на макс. инвестиция)
Реален лихвен %:	0,59%
Рентабилност:	1,7
Срок на откупуване:	1,8
Срок на изплащане:	57,7 %
Вътр. норма на възвръщаемост:	971.515
Нетна сегашна стойност:	7,26
Коеф. на нетна сегашна стойност:	747.532
Максимална инвестиция	
☐ Марка за реконструкция ☐ Нерентабилна марка ☒ Марка по вътрешния микроклимат	
Отказ OK	

ЕСМ 2 – Топлоизолиране на покрива на сградата

Съществуващо състояние

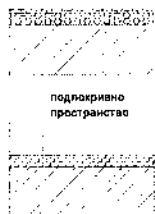
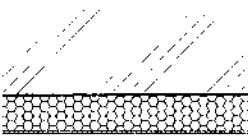
Покривът на сградата е тип „студен“ покрив – таванска плоча с греди и втора покривна плоча. По покривната конструкция не е полагана топлинна изолация. Състоянието на покривните покрития е незадоволително.

Описание на мярката

Предвижда се цялостна подмяна на покритията на покривната конструкция. Ще бъде поставена топлинна изолация от екструдирани пенополистирол XPS с дебелина $b=8$ см, върху който ще се положи ново хидроизолационно покритие. Във въздушното пространство между двете плочи се предвижда полагане на топлинна изолация от плочи от каменна вата с дебелина $b=8$ см.

Коефициентът на топлопроводност на минералната вата е $0,045 \text{ W/mK}$, а на екструдирания пенополистирол XPS е $0,03 \text{ W/mK}$. При полагане на допълнителния топлоизолационен слой, общият коефициент на топлопреминаване на покривната конструкция за студен покрив ще се промени от $U_{0b}=1,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ до $U=0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Покрив	Тераси
1 – Хидроизолационно фолио $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,17 \text{ W/mK}$	1 – Теракота върху цим.лепило $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_1 = 1,05 \text{ W/mK}$
2 – Топлоизолация XPS $\delta_1 = 0,08 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,033 \text{ W/mK}$	2 – Изравнителна замазка $\delta_2 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,87 \text{ W/mK}$
3 – Хидроизолационно фолио с посипка /съществуващи/ $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,17 \text{ W/mK}$	3 – Стоманобетонна плоча $\delta_4 = 0,14 \text{ m}$ $\lambda_4 = 1,63 \text{ W/mK}$
4 – Стоманобетонна плоча $\delta_2 = 0,14 \text{ m}$ $\lambda_2 = 1,63 \text{ W/mK}$	4 – Вътрешна мазилка $\delta_5 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_5 = 0,70 \text{ W/mK}$
5 – Въздушно пространство $\delta_3 = 0,635 \text{ m}$	5 – Топлоизолация - "EPS"- стиропор/графитен/ $\delta_2 = 0,10 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,032 \text{ W/mK}$
6 – Топлоизолация каменна вата $\delta_2 = 0,08 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,045 \text{ W/mK}$	6 – Вътрешна мазилка $\delta_5 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_5 = 0,70 \text{ W/mK}$
7 – Стоманобетонна плоча $\delta_2 = 0,14 \text{ m}$ $\lambda_2 = 1,63 \text{ W/mK}$	$U = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$

8 – Вътрешна мазилка $\delta_3 = 0,015 \text{ m}$ $\lambda_3 = 0,70 \text{ W/mK}$ $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$	
 подпокривно пространство	

Калкулация на мярката:

№	Наименование	Мярка	Ед. цена, лв.
1	Предварителна подготовка на основата: почистване, изсушаване, замазка при повредени места по бетонната повърхност, заглаждане на замазката	м2	6,2
2	Полагане на битумна хидроизолационна мембрана - първи слой без посипка.	м2	10,2
3	Полагане на битумна хидроизолационна мембрана - втори слой с посипка.	м2	11,5
4	Полагане на топлоизолация XPS с дебелина 8 см.	м2	45
5	Полагане на топлоизолация плочи каменна вата с дебелина 8 см.	м2	43
6	Общо без ДДС	лв	115,9
7	ДДС - 20 %	лв	23,18
8	Общо с ДДС	лв	139,08
9	Общо, лв с ДДС за 765,0 м ²	лв	106396,2

№	Наименование	Мярка	Ед. цена, лв.
1	Предварителна подготовка на основата: почистване, изсушаване, замазка при повредени места по бетонната повърхност, заглаждане на замазката	м2	3,1
2	Полагане на битумна хидроизолационна мембрана - първи слой без посипка.	м2	3,9
3	Доставка и монтаж на топлинна изолация EPS 10 см, включваща: изолационни платна, дюбели в к-т със закрепващи шайби, стъклофибърна мрежа, лепило за стиропор и шпакловка на циментова основа, с включено фасадно скеле	м ²	45
4	Минерална мазилка и боядисване с фасадна боя	м ²	9,8
5	Общо, лв без ДДС	лв	61,8
6	ДДС	20%	12,36
7	Общо, лв с ДДС	лв	74,16
8	Общо, лв с ДДС за 28 м ² /тераса/	лв	2076,48

ЗАБЕЛЕЖКА: Основната мярка трябва да бъде придружена от съответстващи дейности, като обръщане на страници, поставяне на вътрешни и външни первази и други. Тези съответстващи дейности ще бъдат определени и остойностени от индикативния бюджет, който следва да се изработи от архитект-проектант.

Финансов анализ:

Енергийни изчисления	
Име на проект:	МЖК гр.Трън
Мярка:	ЕСМ2 Изолация покрив
Общо инвестиция:	68 394 BGN
Енерг. източник 1:	1 2 4 Ел. енергия
Икономия kWh/година:	22 241 kWh/година
Икономия kW:	0 kW
Енерг. източник 2:	На 1 2 4 Дърво
Икономия kWh/година:	116 768 kWh/година
Икономия kW:	0 kW
Общо икономия:	14 540 BGN
Годишна ЕЗ П:	0 BGN
Нето икономия:	14 540 BGN
Икономически живот:	15 Година
Макс. срок наплащане:	10 Година
Реален лихвен %:	0.59%
Рентабилност:	
Срок на отплатване:	6,2
Срок на наплащане:	8,4
Вътр. норма на възвръщаемост:	13,8 %
Нетна сегашна стойност:	117,719
Коеф. на нетна сегашна стойност:	1,30
Максимална инвестиция:	140 756
(За изчисление на макс. инвестиция)	
☐ Мярка за реконструкция ☐ Нерентабилна мярка ☒ Мярка по вътрешния микроклимат	
Отказ ОК	

ЕСМ 3 – Подмяна на дограмата

Съществуващо състояние

В сградата е извършена частична подмяна на дограма и затваряне на тераси с дограма с алуминиеви и PVC-профили и двоен стъклопакет от бяло стъкло с дебелина 4 мм. В по-голямата си част дограмата е дървена, стъклопакет. Старата дограма е в лошо състояние, с фуги и предполага големи загуби на топлина от топлопреминаване и инфилтрация.

Описание на мярката

Предвижда се подмяна на 877 м² съществуваща стара дървена, метална дограма, както и на PVC-дограма с ниски топлотехнически показатели с нова от PVC-профили със стъклопакети от нискоемисионно стъкло, запълнени с Аргон и общ коефициент на топлопреминаване $U = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$. За неотопляемите зони е предвидена дограма с PVC-профили с двоен стъклопакет, с нискоемисионно стъкло и общ коефициент на топлопреминаване $U = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ефектът от прилагане на мярката се изразява в намаляване на коефициента на топлопреминаване през прозорците от $U_{об} = 2,38 \text{ W/m}^2\text{K}$ до $U_{об} = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$, както и нормализиране на коефициента на инфилтрация до референтна стойност. Корекцията на U стойността [$\text{W/m}^2\text{K}$] след ЕСМ е нанесена за всички фасади на сградата.

№	Наименование	Мярка	Ед, цена, лв,
1	Демонтаж на старата дограма	м ²	3,5
2	Доставка и монтаж на прозорци от PVC с двоен стъклопакет	м ²	146
3	Изкърпване с варопясъчна мазилка околопрозоречни отвори	м ²	10,8
5	Общо, лв без ДДС	лв.	143,8
6	ДДС	20%	28,76
7	Общо, лв с ДДС	лв.	172,56
8	Общо, лв с ДДС за дограма 877м2	лв	151335,12
9	Направа и монтаж на защитни подпрозоречни водобрани от PVC - 860лм x 16,60лв без ДДС	лв	14276
10	ДДС	20%	2855,2
11	Общо за водобрани от PVC, лв с ДДС	лв.	17131,20
12	Общо, лв с ДДС	лв	168466,32

ЗАБЕЛЕЖКА: Основната мярка трябва да бъде придружена от съпътстващи дейности, които ще предотвратят компрометирането на новопоставената топлоизолация (подмяна на хидроизолация и други). Тези съпътстващи дейности ще бъдат определени и остойностени от индикативния бюджет, който следва да се изработи от архитект проектант.

Финансовият анализ на мярката е представен по – долу:

Енергийни изчисления	
Име на проекта:	МЖК гр.Трън
Мярка:	ЕСМ4 Подмяна на покрива
Обща инвестиция:	140.268 BGN
Енерг. източник 1:	☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 Ел. енергия
Икономия kWh/година:	65.693 kWh/година
Икономия kW:	0 kW
Енерг. източник 2:	☐ Не ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 Дърво
Икономия kWh/година:	244.850 kWh/година
Икономия kW:	0 kW
Обща икономия:	42.930 BGN
Годишно ЕЕ П:	0 BGN
Нето икономия:	42.930 BGN
Икономически живот:	10 Големини
Макс. срок изплащане:	10 Големини (За изчисление на макс. инвестиция)
Реален процент %:	0.59%
Рентабилност:	3.2
Срок на откупуване:	3.3
Срок на изплащане:	28.0 %
Вътр. норма на възвръщаемост:	275.265
Нетна сегашна стойност:	1.96
Коеф. на нетна сегашна стойност:	415.586
Максимална инвестиция:	
☐ Марка за реконструкция ☐ Нерентабилна мярка ☒ Марки по вътрешния микроклимат	
Отказ OK	

ЕСМ 4 – Топлоизолиране на пода към неотопляемите зони на сградата

Съществуващо състояние

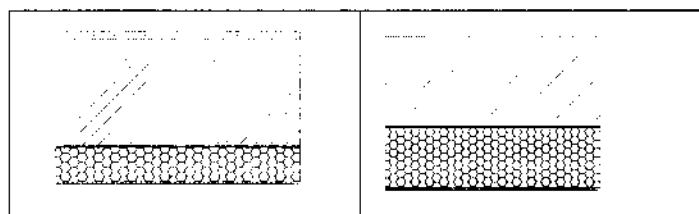
Подът на апартаментите на първия етаж на сградата граничи с неотопляемите изби на сутерена. Не е полагана топлинна изолация, вследствие на което топлините загуби през подовата плоча са големи.

Описание на мярката

Предвижда се цялостно топлоизолиране на подовите плочи откъм неотопляемата зона. Ще бъде поставена топлинна изолация от екструдирани пенополистирол XPS с дебелина $b=3$ см, шпакловка и боя.

Коефициентът на топлопроводност на екструдирания пенополистирол XPS е $0,030 \text{ W/mK}$. При полагане на допълнителния топлоизолационен слой общият коефициент на топлопреминаване на подовата конструкция към неотопляеми помещения ще се промени от $U_{об.}=0,89 \text{ W/m}^2\text{K}$ до $U_{об.}=0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Под над неотопляем обем /надземен/	Еркер
1 – Теракота $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_1 = 1,05 \text{ W/mK}$	1 – Теракота върху цим.лепило $\delta_1 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_1 = 1,05 \text{ W/mK}$
2 – Изравнителна замазка $\delta_2 = 0,025 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,93 \text{ W/mK}$	2 – Изравнителна замазка $\delta_3 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_3 = 0,87 \text{ W/mK}$
3 – Стоманобетонна плоча $\delta_3 = 0,14 \text{ m}$ $\lambda_3 = 1,63 \text{ W/mK}$	3 – Стоманобетонна плоча $\delta_4 = 0,14 \text{ m}$ $\lambda_4 = 1,63 \text{ W/mK}$
4 – Вътрешна мазилка $\delta_2 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,70 \text{ W/mK}$	4 – Външна мазилка $\delta_5 = 0,02 \text{ m}$ $\lambda_5 = 0,87 \text{ W/mK}$
5 – Екструдирани пенополистирол XPS, шпакловка $\delta_2 = 0,03 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,030 \text{ W/mK}$	5 – Топлоизолация - "EPS"-стиропор/графитен/ $\delta_2 = 0,10 \text{ m}$ $\lambda_2 = 0,032 \text{ W/mK}$
6 – Вътрешна мазилка $\delta_5 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_5 = 0,7 \text{ W/mK}$ $U = 0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$	6 – Външна мазилка $\delta_5 = 0,01 \text{ m}$ $\lambda_5 = 0,87 \text{ W/mK}$ $U = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$



Очаквани капитални вложения за мярката:

Наименование	Мярка	Ед. цена, лв.
Предварителна подготовка на основата: почистване, изсушаване,	м2	3,2
Доставка и монтаж на топлинна изолация XPS 3 cm, включваща: изолационни платна, дюбели в к-т със закрепващи шайби, стъклофибърна мрежа, лепило за полистирен и шпакловка на циментова основа, с включено фасадно скеле	м ²	21,8
Шпакловка, боя	м ²	4,9
Общо, лв без ДДС	лв	29,9
ДДС	20%	5,98
Общо, лв с ДДС	лв	35,88
Общо, лв с ДДС за 765 м ²	лв	27448,20

Наименование	Мярка	Ед. цена, лв.
Доставка и монтаж на топлинна изолация EPS-F 10 cm, включваща: изолационни платна, дюбели в к-т със закрепващи шайби, стъклофибърна мрежа, лепило за полистирен и шпакловка на циментова основа, с включено фасадно скеле	м ²	39
Минерална мазилка и боядисване с фасадна боя	м ²	9,8
Общо, лв без ДДС	лв	48,8
ДДС	20%	9,76
Общо, лв с ДДС	лв	58,56
Общо, лв с ДДС за 28 м ² /еркер/	лв	1639,68

ЗАБЕЛЕЖКА: Основната мярка трябва да бъде придружена от съпътстващи дейности, които ще предотвратят компрометирането на новопоставената топлоизолация. Тези съпътстващи дейности ще бъдат определени и остойностени от индикативния бюджет, който следва да се изработи от архитект проектант.

Финансовият анализ на мярката е представен по – долу:

Енергийни изчисления
ИЖК гр.Трън

Име на проекта: ЕСИК Изолация под

Марка: 24.240 BGN

Общо инвестиции: 24.240 BGN

Енерг. източник 1: 1 2 4 Ед. енергия

Икономия kWh/година: 14.486 kWh/година * 0.181 BGN/kWh = 2.620 BGN

Икономия kW: 0 kW = 0 BGN

Енерг. източник 2: Не 1 2 4 Дърва

Икономия kWh/година: 78.060 kWh/година * 0.090 BGN/kWh = 6.850 BGN

Икономия kW: 0 kW = 0 BGN

Общо икономия: 9.470 BGN

Годишна Е&П: 0 BGN

Нето икономия: 9.470 BGN

Икономически живот: 10 Години

Макс. срок изплащане: 10 Години (За изчисление на макс. инвестиция)

Резлен лихвен %: 0.55%

Рентабилност: 2.6

Срок на откупуване: 2.6

Срок на изплащане: 2.6

Вътр. норма на възвръщаемост: 37.5 %

Нетна сегашна стойност: 67.450

Коэф. на нетна сегашна стойност: 2.78

Максимална инвестиция: 91.675

Марка за реконструкция

Нерентабилна мярка

Марки по вътрешния микроклимат

Откази

OK

ЕСМ 5 – Подмяна на осветителни тела с ново енергоспестяващо осветление

Съществуващо състояние

Осветлението в общите части на сградата (коридори пред апартаменти, коридори в избени етажи, стълбищна клетка) е изпълнено с лампи с нажежаема жичка с открити осветителни тела в №4, а в №5 и №6 напълно липсват осветителни тела и ключове в стълбищните клетки.

Описание на мярката

Предвижда се подмяна на 100% на осветителните тела в общите части с нажежаема жичка в общите части на сградата (коридори пред апартаменти, коридори в избени етажи, стълбищна клетка) с енергоспестяващи светодиодни осветителни тела с мощност 9W. Предвижда се също подмяна на счупените и амортизирани ключове с нови. Очакваната икономия на енергия от осветление в общите части е отразено в модела – от Редн=0.6W/m² спада до Редн=0.45W/m².

Въведените мерки биха довели до нормалната осветеност в помещенията за сметка на по-ниска консумация на електроенергия.

ЕСМ - подмяна на осветление	Мярка	Количество	Единична цена, лв без ДДС	Обща цена, лв без ДДС
1. Демонтаж на лампи с нажежаема жичка с мощност 40/100 W	бр	42	0,5	21
2. Доставка и монтаж на светодиодни LED осветителни тела с мощност 9 W IP44 с датчици за движение	бр	62	42,4	2628,8
Обща стойност без включен ДДС:				2649,8
ДДС:	%	20		529,96
Обща стойност с включен ДДС:	лв			3179,76
Допълнителни видове работи:				
1. Ремонт на ел. инсталация в общите части				1500
2. Подмяна на счупени ключове и плафониери				500
Обща стойност без включен ДДС:				2000
ДДС:	%	20		400,0
Обща стойност с включен ДДС:	лв			2400

Забележки: 1. Осветителните тела трябва да бъдат с нужните сертификати от производителя и да съответстват на изискуемите стандарти.

2. Да се спазва цветната температура на лампите спрямо вида на помещенията, където ще се заменят /топло бяла –до 2700K/ и /бяла- над 4000 K/, както и да се съблюдава и светлинният поток, който трябва да е над 800 Lm и да са с цокъл E27 за 220V при подмяна само на осветителя

3. Основната мярка трябва да бъде придружена от съпътстващи дейности, като подмяна на счупени ключове и плафониери, ремонт на ел. инсталация, подмяна на мълниезащитна и заземителна уредби. Тези съпътстващи дейности ще бъдат определени и остойностени от индикативния бюджет, който следва да се изработи от проектант.

Финансов анализ:

Енергийни изчисления

Име на проекта: МЖК гр.Трън

Марка: ЕСМ5 Осветление

Общо инвестиции: 2.650 BGN

Енерг. източник 1: 1 2 4 Ел. енергия

Икономии kWh/година: 501 kWh/година * 0,181 BGN/kWh = 90 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Енерг. източник 2: Не 1 2 4

Икономии kWh/година: 0 kWh/година * = 0 BGN

Икономии kW: 0 kW * = 0 BGN

Общо икономии: 90 BGN

Годишна Е&П: 0 BGN

Нето икономии: 90 BGN

Икономически живот: 15 Години

Макс. срок изплащане: 10 Години (За изчисления на макс. инвестиция)

Реален лихвен %: 0,69%

Рентабилност

Срок на откупуване: 29,4

Срок на изплащане: 32,5

Вътр. норма на възвръщаемост: 0,0 %

Нетна сегашна стойност: -1,362

Коеф. на нетна сегашна стойност: -0,51

Максимална инвестиция: 871

Мярка за реконструкция

Нерентабилна мярка

Мерки по вътрешния микроклимат

Откази OK

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект: МЖК гр.Трън

Всички мерки

Фирма: Steplid

Лиценз: 159986143

Реален лихвен %: 0,6 %

Мерка	Инвестиция (BGN)	Нето икономии (BGN/год.)	Живот (Год.)	РВ (Год.)	РО (Год.)	IRR (%)	NPV (BGN)	NPVQ	Макс. инвестиция 1) (BGN)	2) (Год.)
ЕСМ1 Изолация стени	133.746	77.220	15	1,7	1,8	58	971.515	7,26	747.532	10,0
ЕСМ4 Изолация под	24.240	9.470	10	2,8	2,8	37	67.450	2,78	91.675	10,0
ЕСМ3 Подмяна на дограма	140.268	42.930	10	3,3	3,3	26	275.265	1,96	415.586	10,0
ЕСМ2 Изолация покрив	90.394	14.540	15	8,2	8,4	14	117.719	1,30	140.756	10,0
ЕСМ5 Осветление	2.650	90	15	29,4	32,5	0	-1.362	-0,51	871	10,0
Общо за всички мерки	391.418	144.250	27	27			1.430.588			

РВ = Срок на откупуване, РО = Срок на изплащане, IRR = Вътрешна норма на възвръщаемост, NPV = Нетна сегашна стойност, NPVQ = Коеф. на нетна сегашна стойност

1) Макс. инвестиция с 21 год. срок на изплащане

2) N = Нерентабилна мярка, I = Мярка по вътр. микроклимат, R = Мярка за реконструкция

Изчислено от: STEP EOOD Адрес: Глобид ул. Мали Богдан 38 Телефон: 032623151

7.3. Заключение.

Извършеното енергийно обследване показва, че в текущото състояние на сградата не е възможно осигуряване на минимално изискуемите санитарно – хигиенни норми за топлинен комфорт, което е резултат от:

- Ниски топлотехнически характеристики на по-голямата част от сградните ограждащи конструкции и елементи;
- Ниски енергийни характеристики на монтираните осветителни тела и др. ел.съоръжения.

- Влошено състояние на ВОИ – наличие на отлагания по отоплителните тела, нарушена хидравлика и занижено топлоотдаване.

Предписаните вследствие на обследването и анализ ЕСМ показват, че са икономически рентабилни, предвид постигнатите срокове на изплащане и откупуване.

При изпълнение на предписаните енергоспестяващите мерки ще се осигури нормативен топлинен комфорт, в съответствие с нормативните изисквания за качество на обитаваната среда с оптимизиран разход на енергия.

От спестените енергийни разходи, вредните емисии в атмосферата ще бъдат намалени със **208,97 t CO₂ / годишно**, спрямо нормализирания разход на енергия.

За реализиране на проекта са необходими финансови средства в размер на **391418,0 лв.** без включен ДДС, в резултат на което се реализира икономия на парични средства в размер на **144250 лв.без ДДС/годишно**, при прост срок на откупуване на инвестицията **2,7 години**.

Към настоящия момент интегрираната енергийна характеристика на сградата отговаря на клас на енергопотребление – „G“.

След изпълнение на ЕСМ сградата ще отговаря на изискванията за клас на енергопотребление „C“.

7.4. Оценка на екологичния ефект на изпълнените мерки:

Оценка на екологични еквивалент от избраните мерки				
ЕСМ	Мярка	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
		kWh	gCO ₂ / kWh	t
ЕСМ 1	Топлоизолация стени	738448	819 43	84.67 27.30
ЕСМ 2	Топлоизолация покрив	139009	819 43	15.94 5.14
ЕСМ 3	Подмяна на дограма	410583	819 43	53.13 8.65
ЕСМ 4	Топлоизолация под	90548	819 43	10.38 3.35
ЕСМ 5	Осветление	501	819	0,41
Общо спестени емисии CO ₂ :				208.97

8. ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

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

енергийна ефективност е необходимо въвеждане на правила за експлоатация и поддръжка на енергийните системи, както и въвеждане на енергиен мониторинг. Чрез енергийния мониторинг се контролира поддържането на енергопотреблението на предвиденото нормативно ниво. Анализа на данните от мониторинга е основа за вземане на решения за експлоатацията, поддръжката, ремонта и обновяването на сградите и системите в тях.

Управител:

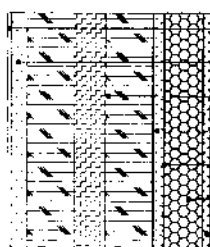
инж. Стефка Парапитева

1

ВЪНШНА СЕНА ФПТ - 1 тип

$U=2.51\text{W/m}^2\text{°C}$
 $U=0.28\text{W/m}^2\text{°C}$
 $U_g=0.28\text{W/m}^2\text{°C}$

+22°C



вътрешна шпакловка $\delta=5\text{ mm}$
 изравнителна мазилка $\delta=20\text{ mm}$
 фасаден бетонов панел $\delta=180\text{ mm}$
 външна мазилка $\delta=20\text{ mm}$
 залепваща мазилка $\delta=5\text{ mm}$
 "EPS"-стиропор- графитен $\delta=100\text{ mm}$
 външна мазилка $\delta=10\text{ mm}$

-16°C

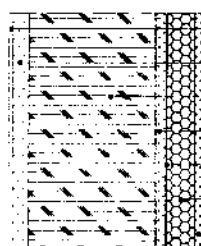
съществуващи

2

ВЪНШНА СЕНА към сутерен /цокал/ - 2 тип

$U=2.25\text{W/m}^2\text{°C}$
 $U=0.32\text{W/m}^2\text{°C}$

+22°C



вътрешна шпакловка $\delta=5\text{ mm}$
 изравнителна мазилка $\delta=20\text{ mm}$
 стоманобетон $\delta=380\text{ mm}$
 облицовка мозайка $\delta=20\text{ mm}$
 залепваща мазилка $\delta=5\text{ mm}$
 топлоизолация "XPS" $\delta=80\text{ mm}$
 външна мазилка $\delta=10\text{ mm}$

-16°C

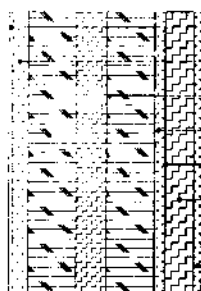
съществуващи

3

Външни стени трети тип - ивица от 20 см около всички прозорци на фасадите
 СЪГЛ. ЧЛ.14, АЛ.15 НАРЕДБА Из -1971 / изм. 2016 г./

$U=2.51\text{W/m}^2\text{°C}$
 $U=0.38\text{W/m}^2\text{°C}$
 $U_g=0.28\text{W/m}^2\text{°C}$

+22°C



вътрешна шпакловка $\delta=5\text{ mm}$
 изравнителна мазилка $\delta=20\text{ mm}$
 фасаден бетонов панел $\delta=180\text{ mm}$
 външна мазилка $\delta=20\text{ mm}$
 залепваща мазилка $\delta=5\text{ mm}$
 топлоизолация каменна вата $\delta=100\text{ mm}$
 /клас по реакция на огън A1/
 външна мазилка $\delta=10\text{ mm}$

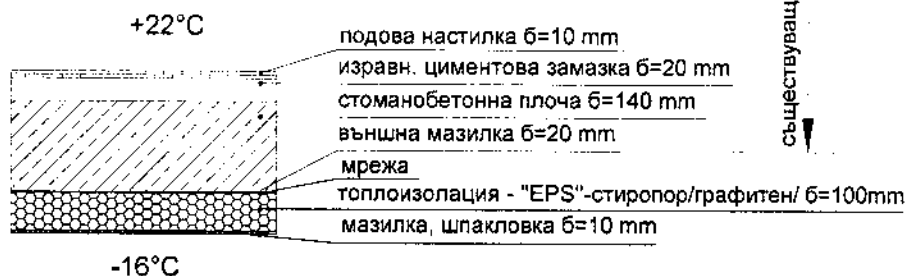
-16°C

съществуващи

4

Еркер

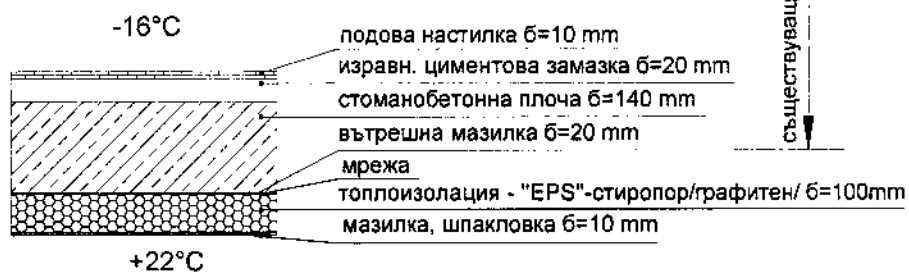
$U=3,21\text{W/m}^2\text{°C}$
 $U=0,29\text{W/m}^2\text{°C}$
 $U_g=0,28\text{W/m}^2\text{°C}$



5

Тераси

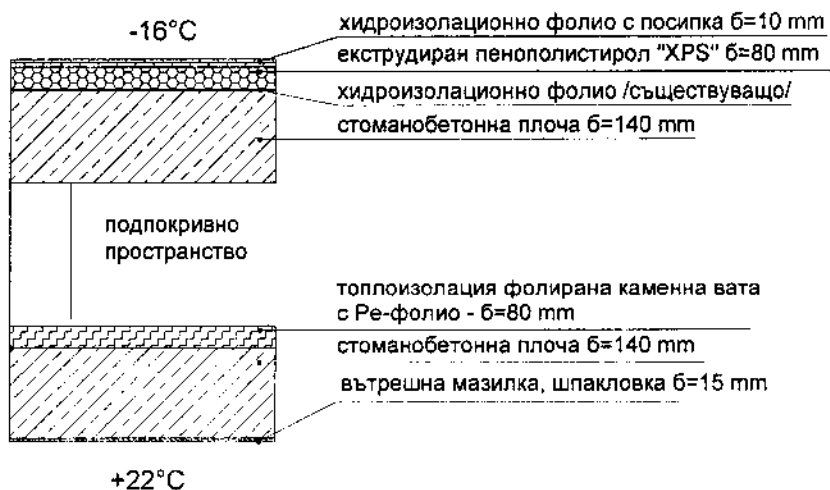
$U=3,15\text{W/m}^2\text{°C}$
 $U=0,29\text{W/m}^2\text{°C}$
 $U_g=0,28\text{W/m}^2\text{°C}$



6

Покрив

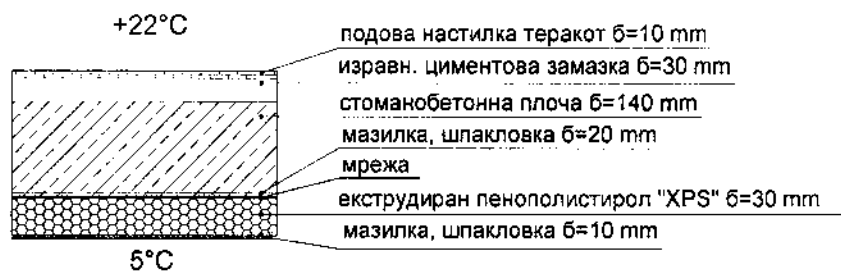
$U=1,12\text{W/m}^2\text{°C}$
 $U=0,22\text{W/m}^2\text{°C}$
 $U_g=0,30\text{W/m}^2\text{°C}$



7

Под над неотопляемо

$U=0,89W/m^2\cdot C$
 $U=0,36W/m^2\cdot C$
 $U_g=0,50W/m^2\cdot C$



8

Схема за поставяне на ивица от 20 см около всички дограми на фасадите
 СЪГЛ. ЧЛ.14, АЛ.15 НАРЕДБА Из -1971 / изм. 2016 г./





РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Агенция за устойчиво енергийно развитие

УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ВПИСВАНЕ В ПУБЛИЧЕН РЕГИСТЪР

Идентификационен № 00320

София 07.12.2011 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

„СТЕП“ ЕООД

(фирма)

със седалище и адрес на управление: гр. Пловдив, ул. „Трети март“ № 28,
ет. 9, ап. 90

представявана от Стефка Здравкова Парапитева-Георгиева

(трите имена)

ЕГН 5908154576, адрес: гр. Пловдив, бул. „Свобода“ № 6, ап. 15

БУЛСТАТ/ЕИК: 825307933

имена и ЕГН на физическите лица - персонал:

Стефка Здравкова Парапитева-Георгиева

ЕГН 5908154576

Тодор Генов Генов

ЕГН 7603207763

Цветелин Никифоров Цоневски

ЕГН 7910304460

в уверение на това, че със Заповед № 320-ВПР-01 на и.д. изпълнителен директор на АУЕР, от 07.12.2011 г., е вписан(а) в публичния регистър на лицата, извършващи обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, съгласно чл. 23, ал. 4 от Закона за енергийната ефективност.

Дата на издаване: 07.12.2011 г.

Срок на валидност до: 07.12.2016 г.

и.д. ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР



ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ПОЛИЦА
№ 212215152000028 / 08.12.2015
ПО ЗАДЪЛЖИТЕЛНА ЗАСТРАХОВКА

"ПРОФЕСИОНАЛНА ОТГОВОРНОСТ НА УЧАСТНИЦИТЕ В ПРОЕКТИРАНЕТО И СТРОИТЕЛСТВОТО"

"ДЗИ - ОБЩО ЗАСТРАХОВАНЕ" ЕАД, Главна агенция Пловдив, АДРЕС гр.Пловдив, ул."Петко Каравелов" № 21 НА
ОСНОВАНИЕ ПЛАТЕНА ПРЕМИЯ ПРИЕМА ДА ЗАСТРАХОВА В РАМКИТЕ НА ЛИМИТИТЕ, СРОКОВЕТЕ И УСЛОВИЯТА НА
НАСТОЯЩАТА ПОЛИЦА:

ЗАСТРАХОВАН:	Име: "СТЕП" ЕООД ЕИК: 825307933 Адрес: Службен/Управление: гр.Пловдив, ул. Трети Март №. 28 Представявано от: Стефка Здравкова Ларалиева-Георгиева
ПРЕДМЕТ НА ЗАСТРАХОВКАТА:	Професионалната отговорност на Застрахования за вреди, причинени на другите участници в строителството и/или на други трети лица вследствие на неправомерни действия или бездействия на Застрахования, извършени при или по повод осъществяване на професионалната му дейност.
ЗАСТРАХОВАТЕЛНО ПОКРИТИЕ:	Съгласно приложените Общи условия на задължителна застраховка "Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството" и Клауза "Професионална отговорност на проектанта"
ПРОФЕСИОНАЛНА ДЕЙНОСТ НА ЗАСТРАХОВАННИЯ:	Изработване на инвестиционни проекти за обекти от първа категория и всяка по-ниска категория, съгласно действащото законодателство.
ЛИМИТИ НА ОТГОВОРНОСТ:	Лимит за един иск: 150,000 лв. Лимит за всички искове: 300,000 лв.
САМОУЧАСТИЕ НА ЗАСТРАХОВАННИЯ:	Не се прилага.
СРОК НА ЗАСТРАХОВКАТА:	1 година НАЧАЛО: 00:00 часа на 29.12.2015 г. КРАЙ: 24:00 часа на 28.12.2016 г.
РЕТРОАКТИВНА ДАТА:	29.12.2010
ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ПРЕМИЯ:	330.00 лв. Словом: триста тридесет лв.
ВНОСКИ:	1-ва вноска
ДАТА:	28.12.2015
РАЗМЕР НА ВНОСКАТА:	330.00 лв.
ДАНЪК 2% ВЪРХУ ЗП:	6.60 лв.
ОБЩА СУМА: (вноска + данък 2% върху зп)	336.60 лв.
ОБЩ ДЪЛЖИМ ДАНЪК ВЪРХУ ЗП:	6.60 лв. Словом: шест и 0.60 лв.
ОБЩА ДЪЛЖИМА СУМА: (дължима застрахователна премия + данък 2% върху зп)	336.60 лв. Словом: триста тридесет и шест и 0.60 лв.
СПЕЦИАЛНИ ДОГОВОРНОСТИ:	Ако след сключване на застраховката Застрахованият започне да осъществява дейност, свързана с категория строителство, за които са предвидени по-високи минимални лимити на отговорност, той е длъжен да уведоми Застрахователя съгласно т.15.2. от ОУ на задължителна застраховка "Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството" и да сключи анекс за увеличаване на лимитите по застрахователния договор срещу заплащане на допълнителна премия.

Застрахованият декларира, че: 1. Застрахователят му е предоставил информацията по чл.185/1/ от КЗ преди сключване на настоящия договор; 2. Е информиран от застрахователя за обстоятелствата по чл. 19 от ЗЗД, получил е Приложение 1, съдържащо информация съгласно ЗЗД; предоставя доброволно личните си данни като условие за сключване на договор със застрахователя и във връзка изпълнението на задълженията му като страна по възникналото правоотношение; дава изрично си съгласие застрахователят да обработва предоставените от него лични данни, да изисква и получава от трети лица негови лични данни, обработвани от тях в качеството им на администратори, да използва личните му данни за предлагане на застрахователни услуги по директен начин и за проучване относно предлаганите застрахователни продукти и услуги, да предоставя личните му данни на трети лица.

Застрахованият декларира, че е запознат и приема приложените Общи условия на задължителна застраховка "Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството" и условията на Клауза "Професионална отговорност на проектанта." на "ДЗИ - ОБЩО ЗАСТРАХОВАНЕ" ЕАД, които заедно с попълненото Заявлението-въпросник са неразделна част от настоящата полица.

При настъпване на застрахователно събитие по настоящата полица следва да уведоми Застрахователя писмено на адрес: "ДЗИ - ОБЩО ЗАСТРАХОВАНЕ" ЕАД, Централно управление, гр.София 1000, ул."Г.Бенковски" №3, тел.: (02) 902 72 26 и (02) 981 57 99, e-mail: otgovornosti_claime@dzi.bg.

Настоящата полица се издава в два еднообразни екземпляра - по един за Застрахователя и за Застрахования.

Дата и място на сключване: 08.12.2015 г. гр.Пловдив.

ЗА
"ДЗИ - ОБЩО ЗАСТРАХОВАНЕ" ЕАД
/погнус и печат/

ЗА
ЗАСТРАХОВАННИЯ:
/име, погнус/

Данни за застрахователния посредник:
ПЪРВА ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ПОСРЕДНИЧЕСКА КЪЩА ЕООД
гр.Пловдив, ул."11-ти август" №3, ет.1, офис 6

