

"БОГОЕВ КОНСУЛТ"ЕООД

София –п.к. 1324, жк Люлин, бул. "Джавахарлал Неру" №29, офис 53
e-mail:bogoevconsult@abv.bg, тел 0889356919

ДОКЛАД

ОТ ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА

**Жилищен блок в гр.Петрич, ж.к."Цар Самуил",
бл.7, вх.А, бл.7, вх.Б, бл.8, бл.8, вх.А, бл.9**

**"Многофамилната жилищна сграда се реализира в рамките на
Националната програма за енергийна ефективност на
многофамилните жилищни сгради"**



Управител:

/инж. Мартин Богоев/

СЪДЪРЖАНИЕ

ВЪВЕДЕНИЕ 4

1. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО 5

1.1 Основни климатични данни за района 5

1.2 Описание на обекта **Error! Bookmark not defined.**

1.3 Общи строителни характеристики 7

1.4. Анализ на ограждащите елементи 7

1.4.1 Строителни характеристики по фасади 7

1.4.2 Строителни характеристики на прозорците 10

1.4.3. Строителни характеристики на покривите 11

1.4.4.Строителни характеристики на пода 12

1.5.Топлоснабдяване 14

1.5.1 Отоплителна инсталация 15

1.5.2 Битово горещо водоснабдяване 15

1.5.3 Вентилация 17

1.6.Електропотребление 18

1.6.1.Осветителна инсталация 18

1.6.2.Силова инсталация 19

1.6.3.Изходни данни 21

1.6.4.Обработени данни 23

2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА 36

2.1. Създаване на модел на сградата 37

2.2.Калибриране на модела 39

2.3.Нормализиране на модела 45

2.4.Резултат от моделното изследване 47

2.5.Описание на мерките за намаляване на разходите за енергия 52

2.6. Финансов анализ на мерките 60

2.7. Техничко-икономическа оценка на енергоспестяващите мерки 60

2.8. Екологична оценка на енергоспестяващите мерки 61

3.ЗАКЛЮЧЕНИЕ 62

Използвана литература 65

Представяне на енергийния потребител

Информация за контакти

Наименование:	Жилищен блок в гр.Петрич
Адрес:	ж.к."Цар Самуил",бл.7, вх.А, бл.7, вх.Б, бл.8, бл.8, вх.А, бл.9
Телефон:	0899 83 21 86
Факс:	-
e-mail:	
Начална и крайна дата на обследването:	01.2016 - 02.2016
Лице отговорно за обследването:	Димитър Благоев Стоянов

Информация за организацията, провела обследването

Наименование:	„Богоев консулт” ЕООД
Адрес:	София –п.к. 1324, жк Люлин, бл.883, вх.Д, ул. “Годеч” №4, ап.113
Телефон:	0889 356 919
e-mail:	bogoevconsult@abv.bg
Лице отговорно за обследването:	инж. Мартин Богоев

Екип, извършил обследването:

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	ПОДПИС
инж. Иванка Коемджиева	
инж. Стефка Симеонова	
инж. Милена Младенова	

Управител:

/инж. Мартин Богоев/

Удостоверение от АУЕР №00373/30.01.2014г.

ВЪВЕДЕНИЕ

Поставена е задача за енергийно обследване на Жилищен блок, ж.к."Цар Самуил", бл.7, вх.А, бл.7, вх.Б, бл.8, бл.8, вх.А, бл.9, гр. Петрич

Последователност и мероприятия:

- събиране на първична информация и обработка на базата данни;
- анализ на съществуващо състояние на сградата;
- моделно изследване на сградата със софтуерен продукт ENSI.

Необходимата информация за анализа е събрана от:

- налична проектна документация предоставена от възложителя;
- заснемания и извършени измервания от одиторите;
- изчисления;
- интервюта с техническия и административен персонал.

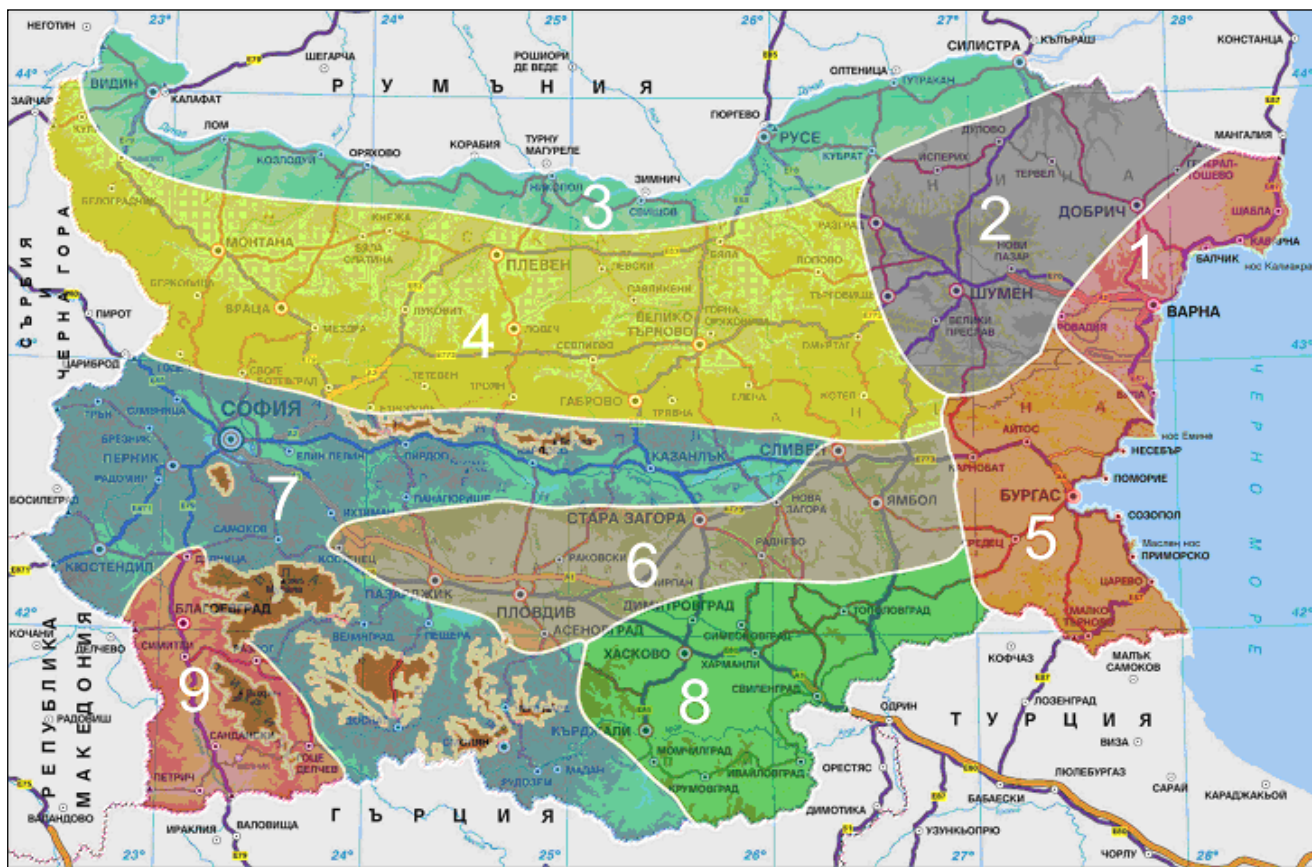
Настоящият доклад представя технико-икономически анализ на резултатите от извършеното енергийно обследване на сградата.

В проекта е направена експертна оценка на:

- 1) топлотехническите характеристики на ограждащите елементи на сградата;
- 2) системите за топлоснабдяване, отопление и охлаждане;
- 3) енергопотреблението на сградата при съществуващото ѝ състояние и режими 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.

1. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

1. 1 Основни климатични данни за района



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

Продължителност на отоплителния сезон е 160 дни,

начало: 28 октомври, край: 5 април;

Отопителни денградуси - 2100 при 19°C средна температура в сградата;

Изчислителната външна температура : -10°C.

Средна надморска височина на обекта 410 м.

Като базови климатични данни са използвани измерените средномесечни температури на външния въздух за населеното място за периода 2013 г. – 2015 г., по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни температури на външния въздух за Климатична зона 9.

1.2 Описание на обекта

Обследваната сграда се намира в гр.Петрич, ж.к."Цар Самуил" и е построена през 1984г. Тя се състои от четири секции с различна етажност: бл.7, вх."А" и бл.7, вх."Б" (6 етаж) – построени по номенклатура БС-IV-VIII-Гл; бл.8 (7 етаж), бл.8, вх."А"(6 етаж), бл.9 (6 етаж) - построени по номенклатура БС-IV-IX-Гл. В сградата са обособени 81 бр. самостоятелни обекта. Фундирането е решено с ивични основи. Подът на сградата е върху неотопляем сутерен, а ограждащите стени са изпълнени от бетонови панели с различна дебелина. Покривът е плосък с подпокривно въздушно пространство над последния отопляем етаж. Дограмата в по-голямата си част е подменена с PVC и AL, но на места тя все още е останала дървена слепена.

Таблица 1.1

Данни за обекта			
Сграда (наименование):	Жилищен блок в гр.Петрич, ж.к."Цар Самуил", бл.7, вх.А, бл.7, вх.Б, бл.8, бл.8, вх.А, бл.9		
Адрес:	гр.Петрич, ж.к."Цар Самуил", бл.7, вх.А, бл.7, вх.Б, бл.8, бл.8, вх.А, бл.9		
Тип сграда	Панелен блок		
Собственост	частна		
Година на построяване	1984 г.		
Брой обитатели	203 обитатели		
График обитатели час/ден	24	График отопление час/ден	24
Работни дни, час/ден	24	Работни дни, час/ден	24
Събота, час/ден	24	Събота, час/ден	24
Неделя, час/ден	24	Неделя, час/ден	24

❖ ИЗГЛЕД НА СГРАДАТА



фиг.1.1 Северна фасада, бл.7 вх."А"



фиг.1.2 Северна фасада, бл.7, вх."Б"



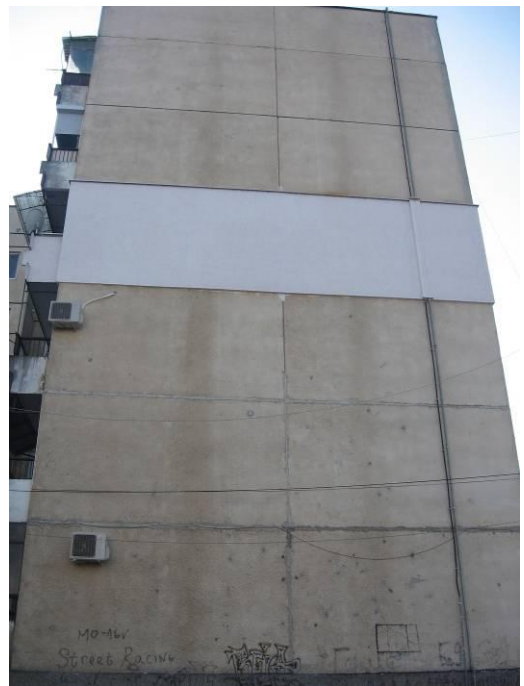
фиг.1.3 Северна фасада, бл.8



фиг.1.4 Северна фасада, бл.8, вх."А"



фиг.1.5 Източна фасада, бл.9



фиг.1.6 Северна фасада, бл.9



фиг.1.7 Западна фасада, бл.9



фиг.1.8 Южна фасада, бл.9



фиг.1.9 Южна фасада, бл.8, вх."А"



фиг.1.10 Южна фасада, бл.8



фиг.1.11 Южна фасада, бл.7, вх."Б"



фиг.1.12 Южна фасада, бл.7, вх."А"

❖ ГЕОМЕТРИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СГРАДАТА

1.3 Общи строителни характеристики

Таблица 1.2

Застроена площ	Обследваема площ	Отопляема площ	Отопляем обем бруто	Отопляем обем нето
m ²	m ²	m ²	m ³	m ³
1081	7827	6355	17795	14236

*Обследваемата площ е сума от отопляемата площ, площ на терасите и мазетата.

1.4 Анализ на ограждащите елементи

1.4.1 Строителни характеристики по фасади

След направения оглед се установиха единадесет типа външна стена, която е в контакт с външния въздух. Масовият тип е стоманобетонен панел, обработен с фасадна боя (бл.7, вх."А", бл.7, вх."Б") или със ситнопръскана бяла мазилка (бл.8, вх."А", бл.8, бл.9). Мазилката е в сравнително добро състояние, докато фасадната боя е почти изчезнала под влиянието на атмосферните условия. Цокъла на сградата (надземната част на сутеренните стени) е изпълнен с бучарда, която на места е напукана, но в добро общо състояние. Някои от собствениците са положили топлоизолация на външните стени на жилищата си, но по-голямата част от апартаментите са без такава.

Топлофизичните характеристики са представени както следва:

ТИП 1

- Стоманобетонна фасадна стена



ТИП 1	Ситно пръскана бяла мазилка	Стомано бетонен панел	Шпакловка
δ (m)	0,003	0,20	0,002
λ , W/mK	0,87	1,63	0,21

ТИП 2

- Топлоизолирана фасадна стоманобетонна стена. По данни на живущите в сградата за топлоизолация е използван стиропор с дебелина 5 см.



ТИП 2	Външна мазилка	Топло изолация	Ситно пръскана бяла мазилка	Стомано бетонен панел	Шпакловка
δ (m)	0,02	0,05	0,003	0,20	0,002
λ , W/mK	0,87	0,038	0,87	1,63	0,21

ТИП 3

- Стоманобетонна фасадна стена, перпендикулярна на основните фасади, вкл. калкана на секцията



ТИП 3	Ситно пръскана бяла мазилка	Стомано бетонен панел	Шпакловка
δ (m)	0,003	0,24	0,002
λ , W/mK	0,87	1,63	0,21

ТИП 4

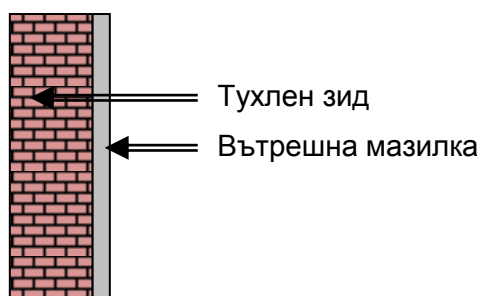
- Топлоизолирана фасадна стоманобетонна стена, перпендикулярно на основните фасади, вкл.калкана. По данни на живущите в сградата за топлоизолация е използван стиропор с дебелина 5cm.



ТИП 4	Външна мазилка	Топло изолация	Ситно пръскана бяла мазилка	Стомано бетонен панел	Шпакловка
δ (m)	0,02	0,05	0,003	0,24	0,002
λ , W/mK	0,87	0,038	0,87	1,63	0,21

ТИП 5

- Фасадна тухлена зидария от единични тухли.



ТИП 5	Тухлен зид (тухли „единички“)	Вътрешна мазилка
δ (m)	0,125	0,025
λ , W/mK	0,79	0,70

ТИП 6

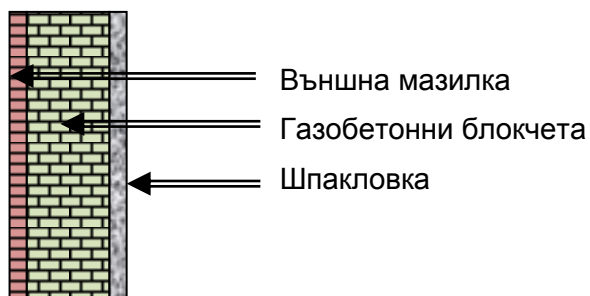
- Панелни парапети на балкони. Съставени са от две стоманобетонни пана с ажурна част помежду им.



ТИП 6	Ситно пръскана бяла мазилка	Стомано бетонен панел	Ситно пръскана бяла мазилка
δ (m)	0,003	0,03	0,003
λ , W/mK	0,87	1,63	0,87

ТИП 7

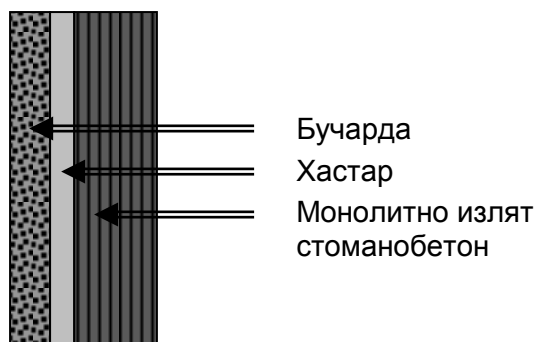
- Зидария от газобетонни блокчета.



ТИП 7	Външна мазилка	Газобетон	Шпакловка
δ (m)	0,02	0,10	0,002
λ , W/mK	0,87	0,26	0,21

ТИП 8

- Надземна част на сутеренните стени.



ТИП 8	Бучарда	Хастар	Стоманобетон
δ (m)	0,025	0,015	0,30
λ , W/mK	2,47	0,93	1,63

ТИП 9

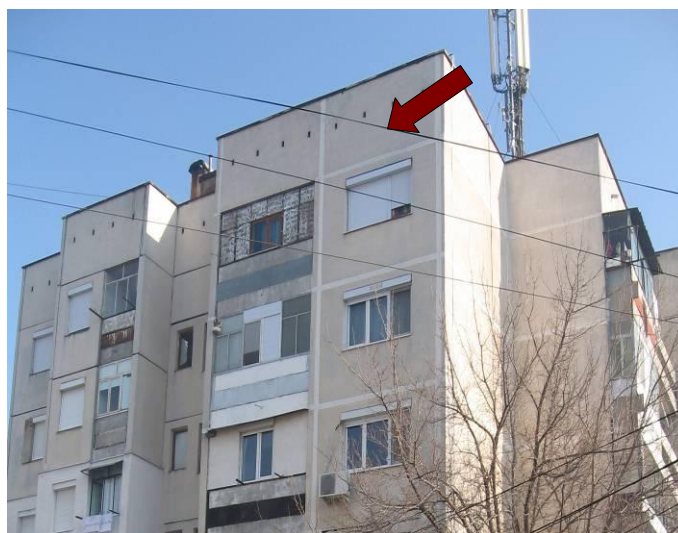
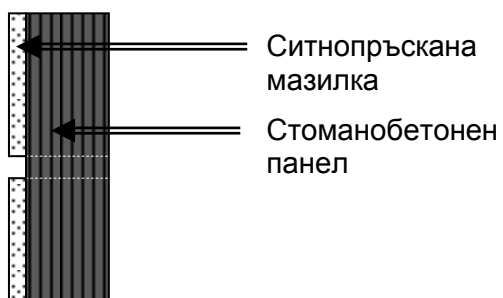
- Подземна част на сутеренните стени.



ТИП 9	Хидроизолация	Стоманобетон
δ (m)	0,002	0,30
λ , W/mK	0,17	1,63

ТИП 10

- Стоманобетонни панели с отвори за циркулация на въздуха, затварящи подпокривното въздушно пространство.



ТИП 10	Ситно пръскана бяла мазилка	Стоманобетонен панел
δ (m)	0,003	0,20
λ , W/mK	0,87	1,63

ТИП 11

- Стоманобетонна стена на машинното отделение.



ТИП 11	Стомано бетонен панел	Шпакловка
δ (m)	0,10	0,002
λ, W/mK	1,63	0,21

Ограждащ елемент (ажурен парапет) – към тип 6

Част от парапетите на терасите е ажурна. Представлява метална рамка с пълнеж от пръти.

Част от обитателите, остъклили своите тераси са закрили ажурната част с ламарина, а други са я дублирали със зид от газобетонни блокчета, с дебелина 10cm. (виж 1.4.1. ТИП-7).

Да се предвиди зид от газобетонни блокчета на всички остъклени тераси, чиято ажурна част е закрыта с ламарина.



Разпределение на фасадните стени (нето) към неотопляем обем – сутерен

Таблица 1.3

Тип		Фасади			
№	-	С	Ю	И	З
8	A, m ²	117,38	112,26	55,81	54,72
	U, W/m ² K	2,63	2,63	2,63	2,63
9	A, m ²	109,39	109,12	51,95	52,68
	U, W/m ² K	3,01	3,01	3,01	3,01
A общ. по фасади, m ²		226,76	221,38	107,76	107,40
Aобщо m ²		663,30			

Разпределение на фасадните стени (нето) към отопляем обем

Таблица 1.4

Тип		Фасади			
№	-	С	Ю	И	З
1	A. m ²	629.39	698.98	130.02	137.41
	U. W/m ² K	3.60	3.60	3.60	3.60
2	A. m ²	26.96	57.12	17.7	22.96
	U. W/m ² K	0.64	0.64	0.64	0.64
3	A. m ²	217.98	106.01	590.86	519.54
	U. W/m ² K	3.33	3.33	3.33	3.33
4	A. m ²	37.3	4.2	0	0
	U. W/m ² K	0.61	0.61	0.61	0.61
5	A. m ²	23.63	9.36	4.2	12.24
	U. W/m ² K	3.02	3.02	3.02	3.02
6	A. m ²	75.86	75.37	13.8	43.13
	U. W/m ² K	5.63	5.63	5.63	5.63
7	A. m ²	90.89	5.29	33.77	39.54
	U. W/m ² K	1.87	1.87	1.87	1.87
A общ. по фасади. m ²		1102.01	956.32	790.34	774.82
Aобщо m ²		3623.51			
Uобщо W/m ² K					
Уреф2015. W/m ² K					

Поради спецификата на софтуера EAB 1.0 е необходимо обобщаване на типовете стени до 5 типа.

Окрупняването на типовете стени изглежда по този начин:

Тип		Фасади			
№	-	С	Ю	И	З
1+3	A, m ²	847.37	804.99	720.88	656.95
	U, W/m ² K	3.53	3.56	3.38	3.39
2+4	A, m ²	64.26	61.32	17.7	22.96
	U, W/m ² K	0.62	0.64	0.64	0.64
5	A, m ²	23.63	9.36	4.2	12.24
	U, W/m ² K	3.02	3.02	3.02	3.02
6	A, m ²	75.86	75.37	13.8	43.13
	U, W/m ² K	5.63	5.63	5.63	5.63
7	A, m ²	90.89	5.29	33.77	39.54
	U, W/m ² K	1.87	1.87	1.87	1.87
А общ. по					
фасади, m ²		1102.01	956.33	790.35	774.82
Аобщо m ²		3623.51			
Uобщо W/m ² K					
U _{реф2015} , W/m ² K					

- **За предотвратяване на топлинни загуби през машинните помещения на покрива и бордовете, е необходимо те да се топлоизолират.**
Допълнителна площ за топлоизолиране: 650 m²

1.4.2 Строителни характеристики на прозорците

Различават се няколко типа прозорци. На много места дограмата е подменена с PVC или AL, но все още има останали дървени слепени прозорци, както и тераси, остъклени с метални профили (винкел) и единично стъкло.

Разпределение на прозоречните елементи по фасади на сутеренен етаж (неотопляем обем)

Фасади	С	Ю	И	З
ТИП 1 – Метална рамка				
Площ, m ²	10,88	15,84	2,16	2,52
U, W/m ² K	6,66	6,66	6,66	6,66
g	0,59	0,59	0,59	0,59
n,(брой)	1	1	1	1

Разпределение на прозоречните елементи по фасади на отопляем обем

Фасади	С	Ю	И	З
ТИП 1 - Дървена слепена				
Площ, m ²	130,50	160,62	27,81	15,12
U, W/m ² K	2,65	2,65	2,65	2,65
g	0,54	0,54	0,54	0,54
n, (брой)	1	1	1	1
ТИП 2 - PVC				
Площ, m ²	161,03	205,05	13,89	45,22
U, W/m ² K	1,90	1,90	1,90	1,90
g	0,47	0,47	0,47	0,47
n, (брой)	1	1	1	1
ТИП 3 - AL				
Площ, m ²	29,12	23,61	19,83	13,88
U, W/m ² K	2,20	2,20	2,20	2,20
g	0,47	0,47	0,47	0,47
n, (брой)	1	1	1	1
ТИП 4 - с метална рамка				
Площ, m ²	79,32	73,44	20,96	38,00
U, W/m ² K	6,66	6,66	6,66	6,66
g	0,59	0,59	0,59	0,59
n, (брой)	1	1	1	1

Разпределение на врати по фасади на отопляем обем

Фасади	С	Ю	И	З
ТИП 1 - Дървена слепена				
Площ, m ²	5,18	44,85	8,63	0,00
U, W/m ² K	2,65	2,65	2,65	2,65
g	0,54	0,54	0,54	0,54
n, (брой)	1	1	1	1
ТИП 2 - PVC				
Площ, m ²	0,00	46,58	5,18	4,94
U, W/m ² K	1,90	1,90	1,90	1,90
g	0,47	0,47	0,47	0,47
n, (брой)	1	1	1	1
ТИП 3 - AL				
Площ, m ²	0,00	5,18	5,18	0,00
U, W/m ² K	2,20	2,20	2,20	2,20
g	0,47	0,47	0,47	0,47
n, (брой)	1	1	1	1
ТИП 4 - с метална рамка				
Площ, m ²	29,12	0,00	0,00	2,34
U, W/m ² K	6,66	6,66	6,66	6,66
g	0,59	0,59	0,59	0,59
n, (брой)	1	1	1	1

Означения:А – площ на прозореца, m²U – коефициент на топлопреминаване през прозореца, W/m²K

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчева енергия през прозореца

n – брой прозорци

Обобщение на дограмата (прозорци и врати) по фасади на отопляем обем

Фасади	С	Ю	И	З	Общо
ТИП 1 - Дървена слепена					
Площ, m ²	135,68	205,47	36,44	15,12	392,70
ТИП 2 - PVC					
Площ, m ²	161,03	251,63	19,07	50,16	481,88
ТИП 3 - AL					
Площ, m ²	29,12	28,79	25,01	13,88	96,79
ТИП 4 - с метална рамка					
Площ, m ²	108,44	73,44	20,96	40,34	243,18

1.4.3. Строителни характеристики на покривите

В сградата са установени три типа покрив:

ТИП 1

- Студен плосък покрив с вътрешно отводняване. В обема на подпокривното пространство са разположени въздуховоди и други инсталации. То е неотопляемо с отвори за циркулация на въздуха в ограждащите го панели. (виж т.1.4.1. Фасадни стени / ТИП 10) Характерен за бл.8, бл.8, вх.А, бл.9



ТИП 1	Хидро изолация	Бетон за наклон	Стомано бетон	Въздух	Керамзит	Стомано бетон	Шпаклов ка
δ (m)	0,005	0,08	0,10	1,30	0,08	0,14	0,002
λ , W/mK	0,17	1,45	1,63		0,16	1,63	0,21

Покриви	
Тип	1
Площ на таванската плоча - A, m ²	655,69
Периметър на таванската плоча – P, m	179,74
Височина на прилежащи стени – H, m	1,30
Обем на въздуха под покрива – V, m ³	852,40
Площ на покривната плоча - A, m ²	655,69
Кратност на въздухообмена - n	0,3
Структура на прилежащи стени	Тип 10 - от стени
Критерии на Прандтл	0,7058
Критерии на Грасхоф - Gr	1624873388
Грасхоф-Прандтл - GrPr	1146835637
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой – лекв, W/mK	1,83
Корекционен коефициент - ϵ_k	73,61
Кинематичен вискозитет на въздуха – ν , m ² /s	0.000013808
Коефициент на топлопреминаване през подпокривно пространство – U_r W/m²K	0,73
Доизчислен референтен коефициент на топлопреминаване през покрива по сегашните действащи норми – $U_{ref2015}$ W/m ² K	0,23

ТИП 2

- Студен плосък покрив с вътрешно отводняване. В обема на подпокривното пространство са разположени въздуховоди и други инсталации. То е неотопляемо с отвори за циркулация на въздуха в ограждащите го панели. (виж т.1.4.1. Фасадни стени / ТИП 10) Характерен за бл.7, вх.А, бл.7, вх.Б

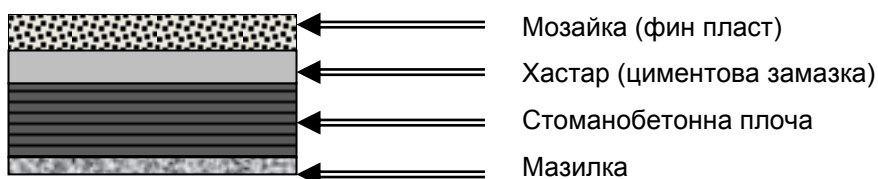


ТИП 2	Хидроизолация	Бетон за наклон	Стоманобетон	Въздух	Керамзит	Стоманобетон	Шпакловка
δ (m)	0,005	0,08	0,10	0,80	0,08	0,14	0,002
λ , W/mK	0,17	1,45	1,63		0,16	1,63	0,21

Покриви	
Тип	2
Площ на таванската плоча - A, m ²	381,11
Периметър на таванската плоча – P, m	91,32
Височина на прилежащи стени – H, m	0,80
Обем на въздуха под покрива – V, m ³	304,89
Площ на покривната плоча - A, m ²	381,11
Кратност на въздухообмена - n	0,3
Структура на прилежащи стени	Тип 10 - от стени
Критерии на Прандтл	0,7058
Критерии на Грасхоф - Gr	3.787E+08
Грасхоф-Прандтл - GrPr	267269641.2
Еквивалентен коефициент на топлопроводност на въздушния слой – лекв, W/mK	1,27
Корекционен коефициент - ϵ_k	51,14
Кинематичен вискозитет на въздуха – ν , m ² /s	0.000013808
Коефициент на топлопреминаване през подпокривно пространство – U_r W/m²K	0,72
Доизчислен референтен коефициент на топлопреминаване през покрива по сегашните действащи норми – $U_{ref2015}$ W/m ² K	0,23

ТИП 3

- Покрив над отопляеми (остъклени) тераси. Характерен при комбинация долна остъклена – горна неостъклена тераса.



ТИП 3	Мозайка	Хастар с наклон	Стомано бетон	Мазилка
δ (m)	0,03	0,04	0,14	0,015
λ , W/mK	2,47	0,93	1,63	0,70

Ограждащ елемент (козирка на последен етаж)

Терасите на последните етажи нямат покрив.

Част от обитателите на последните етажи, остъклили своите тераси, са ги покрили с метални козирки.

Площта на козирките е 10,80 m².

Да се предвидят нови козирки на съответните места.



Разпределение на типовете покрив

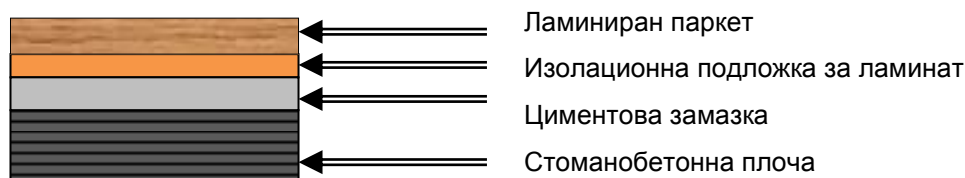
№	Тип покривна конструкция	Топлофизични параметри		
		A	U действител.	U реф2015
		m ²	W/m ² K	W/m ² K
1	Плосък с въздушно пространство	655,69	0,73	0,23
2	Плосък с въздушно пространство	381,11	0,72	0,23
3	Плосък без въздушно пространство	67,58	3,31	0,25
Общо:		1104.38	0.88	0.23

1.4.4.Строителни характеристики на пода

В сградата съществуват два типа подова конструкция:

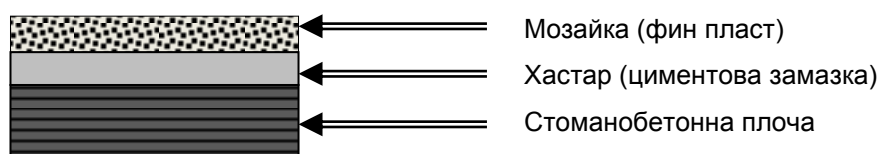
ТИП 1 - под върху неотопляем сутерен

- Подова плоча между отопляем обем и неотопляем сутерен - в сухите помещения на апартаментите, находящи се на първия жилищен етаж. (прибл. 70% от площта на етажа)



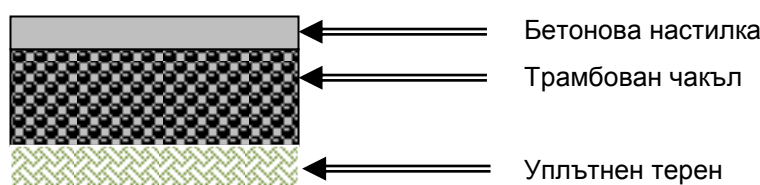
ТИП 1	Паркет	Подложка	Замазка	Стомано бетон
δ (m)	0,007	0,003	0,04	0,14
λ , W/mK	0,21	0,19	0,93	1,63

- Подова плоча между отопляем обем и неотопляем сутерен - в мокрите помещения на апартаментите и етажните коридори, находящи се на първи жилищен етаж. (прибл. 30% от площта на етажа)



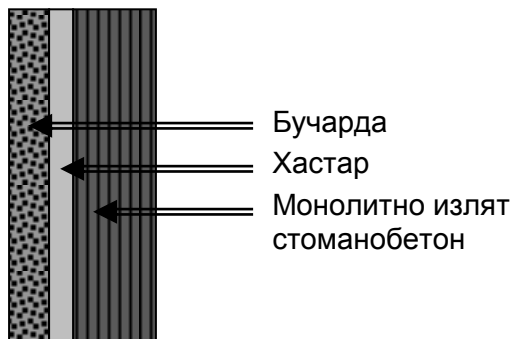
ТИП 1	Мозайка	Хастар	Стомано бетон
δ (m)	0,03	0,02	0,14
λ , W/mK	2,47	0,93	1,63

- Подова плоча на неотопляем сутерен. Намира се под площта на целия сутерен.



ТИП 1	Бетонова настилка	Трамбован чакъл	Уплътнен терен
δ (m)	0,10	0,30	0,50
λ , W/mK	1,63	1,16	1,15

- Конструктивните и топлотехнически характеристики на стена, граниеща с външен въздух над нивото на терена (цокал) са представени както следва:



ТИП 1	Бучарда	Хастар	Стомано бетон
δ (m)	0,025	0,015	0,30
λ , W/mK	2,47	0,93	1,63

- Конструктивните и топлотехнически характеристики на стена в контакт със земята под нивото на терена са представени както следва:



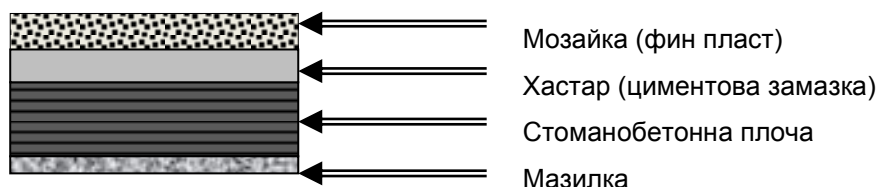
ТИП 1	Хидроизолация	Стоманобетон
δ (m)	0,002	0,30
λ , W/mK	0,17	1,63

Под на неотопляем сутерен

Тип	1
A, m ²	1051,19
P, m	256,84
W, m	0,34 дебелина на сутеренна стена
z, m	1,55 (бл.7А,Б)/ 1,25 (бл.8)/ 1,35 (бл.8А)/ 1,45 (бл.9) височина над терена
h, m	1,15 (бл.7А,Б)/ 1,45 (бл.8)/ 1,35 (бл.8А)/ 1,25 (бл.9) дълбочина под терена
B'	8,19
dt	1,87
Uw, W/m ² K	2,63
Ubf, W/m ² K	0,34
U, W/m ² K	0,94
U _{реф 2015} , W/m ² K	0,33

ТИП 2 - еркер

➤ Под между отопляем обем и външен въздух. Характерен за остъклените тераси при комбинация горна остъклена - долна неостъклена тераса.



ТИП 2	Мозайка	Хастар с наклон	Стомано бетон	Мазилка
δ (m)	0,03	0,04	0,14	0,015
λ, W/mK	2,47	0,93	1,63	0,70

Разпределение на типовете под

№	Тип подова конструкция	Топлофизични параметри		
		A	U _{действител.}	U _{реф2015}
		m ²	W/m ² K	W/m ² K
1	Под м/у отопляем обем и сутерен	1051,19	0,94	0,33
2	Под м/у отопляем обем и въздух	49,97	2,68	0,25
Общо:		1101.16	1.02	0.33

1.5. Топлоснабдяване

В сградата няма изградена функционираща централизирана отоплителна инсталация. По проект в сутерена е предвидено помещение за абонатна станция, но такава не е монтирана. В блока има изградена инсталация за централно топло снабдяване, но тя не е ползвана и с времето голяма част от собствениците са демонтирали преминаващите през апартаментите им тръби. Към днешна дата блока няма централен източник на топлина.

При направената анкета със собствениците се установи, че всички използват като източник на топлинна ел.енергия и твърдо гориво – дърва. Двадесет апартамента се отопляват изцяло с електроенергия. Останалите семейства се отопляват както с ел. отоплителни уреди така и с печки и камини на твърдо гориво, камини с водни ризи на твърдо гориво (дърва или пелети) с монтирани във всяко помещение радиатори. Използваните ел. отоплителни уреди са радиатори, вентилаторни конвектори и климатични сплит системи и др. Електрическите отоплителни уреди са снабдени с термостати за автоматично регулиране на температурата.

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

1.5.1 Отоплителна инсталация

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

1.5.2 Битово горещо водоснабдяване.

За захранване на жилищния блок с гореща вода се използват електрически бойлери.

Нормативните изисквания за разход на гореща вода с температура 55 °C са посочени в Приложение №2 към чл.18, ал.2 – Водоснабдителни норми за питейно-битови нужди в обществено-обслужващи, производствени и селскостопански сгради, в Наредба №4 от 17.06.2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни, водопроводни и канализационни инсталации.

Референтната стойност за специфичното количество гореща вода за санитарно-битови нужди в сградата е пресметната, съгласно Приложение №3 към чл.18, ал.2 на Наредба №4/2005 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни, водопроводни и

канализационни инсталации по норми за жилищни сгради - нормено потребление на топла вода 80 литра на жител.

Еталон по средно денонощно потребление	стойност
Норма за литри на денонощие	80
Обитатели	203
Редуциращ коефициент на едновременност	0.55
Дни на използваемост	365
Отопляема площ, кв.м.	6 355
Температура на загрята вода, Т° С	55
Температура на смесена вода, Т° С	37.5
Температура на студената вода,Т° С	10
Общо, л/кв.м. годишно на загрята вода	513.0
Общо, л/кв.м. годишно на смесената вода	839.5

1.5.3 Вентилация

В сградата няма и не са изградени общообменни вентилационни инсталации.

1.6.Електропотребление

1.6.1.Осветителна инсталация

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

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

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

Осветлителни тела, влияещи върху топлинния баланс на сградата:

Осветление	бр	W	раб.ч/год	Кед	Кнат	kWh/y
Осветление	бр	W	раб.ч/год	Кед	Кнат	kWh/y
Плафониера с л.н.ж. 60W	44	60	1460	0.2	1	770.88
Плафониера с ЕСЛ 20W л.н.ж. 60W	44	20	1460	0.15	1	192.72
Висящо осветително тяло с л.н.ж 60W	35	60	1460	0.2	1	613.2
Висящо осветително тяло с ЕСЛ 20W	22	20	1460	0.3	1	192.72
Полилей с 3 бр. л.н.ж. 60W	185	60	1460	0.25	1	4051.5
Полилей с 3 бр.ЕСЛ 20W	106	20	1460	0.3	1	928.56
Влагозащ. осв.тяло с л.н.ж.60W	148	60	1460	0.3	1	3889.44
Влагозащ. осв.тяло с ЕСЛ 20W	37	20	1460	0.3	1	324.12
Осветително тяло с LED крушка 5W	204	5	1460	0.35	1	521.22
Влагозащитено осветително тяло с LED крушка 5W	50	5	1460	0.35	1	127.75
Общо:	895	433				11816.51
Изчислителни енергийни характеристики						
Отопляема площ	W инст.	P раб.	Използваемост		P ед.новр-etalon	
м2	kW	kW	часа на седмица		W/m2	
6 355	30.57	8.09	28		1.27	

1.6.2.Силова инсталация

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 представени в следващата таблица.

Консуматори, влияещи върху топлинния баланс на сградата:

Разни влияещи	бр	W	раб.ч/год	Кед	Кнат	kWh/y
съдомиялна машина	7	1100	400	0.5	1	1540.00
Аудио уредба	79	300	400	0.12	1	1137.60
Радиокасетофон	43	120	400	0.1	1	206.40
TV ЛЕД	41	120	1800	0.3	1	2656.80
TV LCD	48	180	1800	0.3	1	4665.60
CRT TV малък	21	250	1800	0.2	1	1890.00
CRT TV	25	320	1800	0.2	1	2880.00
компютър	42	320	2540	0.35	1	11948.16
скенер	1	25	80	0.05	1	0.10
принтер	5	150	120	0.05	1	4.50
лаптоп	18	120	2540	0.35	1	1920.24
хладилник	71	150	8760	0.35	1	32652.90
микровълнова	38	1200	600	0.07	1	1915.20

готв.печка	72	6000	370	0.35	1	55944.00
пералня	70	1200	400.55	0.36	1	12264.04
сушилня	1	3500	180	0.25	1	157.50
ел.кана за вода	52	900	110	0.1	1	514.80
сокоизстисквачка	14	700	60	0.15	1	88.20
прахосмукачка	58	1200	65	0.08	1	361.92
кафе машина	29	450	175	0.1	1	228.38
тостер	16	200	140	0.1	1	44.80
миксер	44	350	60	0.1	1	92.40
преса за коса	12	45	90	0.1	1	4.86
фризер	20	160	8760	0.35	1	9811.20
Общо:		19060				142929.59
Изчислителни енергийни характеристики						
Отопляема площ	W инст.	P раб.	Изм.наседем	P ед.новр		
м2	kW	kW	часа на седмица	W/m2		
6 355	817.09	225.10	8	35.42		

Консуматори, невлияещи върху топлинния баланс на сградата:

Разни невлияещи	бр	W	раб.ч/год	Кед	Кнат	kWh/y
абсорбатор	25	110	550	0.25	1	378.125
вентилация баня	16	40	550	0.38	1	132
Климатик 9-ка	16	900	340	0.15	1	734.4
Климатик 12-ка	26	1235	340	0.15	1	1637.61
Климатик 17-ка	1	1700	340	0.15	1	86.7
Асансьор	5	7500	400	0.45	1	6750
ЕСЛ	12	11	345	0.1	1	4.554
ЛНЖ	131	60	400	0.1	1	314.4
Общо:	232	11556				10037.79
Изчислителни енергийни характеристики						
Отопляема площ	W инст.	P раб.	Изм.наседем	P ед.новр		
м2	kW	kW	часа на седмица	W/m2		
6 355	97.092	25.8332	6	4.07		

Отопление

Отопление	бр	W	раб.ч/год	Кед	Кнат	kWh/y
Климатик 9-ка	16	900	2230	0.55	1	17 662
Климатик 12-ка	26	1235	2230	0.55	1	39 383
Климатик 17-ка	1	1700	2230	0.55	1	2 085
вентилаторна печка	14	2000	2230	0.49	1	30 596
Маслен радиатор	9	2500	2230	0.48	1	23 887
Общо:	66	8335				11 3612

Електроенергия за БГВ

БГВ	бр	W	раб.ч/год	Кед	Кнат	kWh/y
бойлер	60	3000	730	0.75	1	98 550
проточен бойлер	14	1500	60	0.75	1	945
Общо:	74	4500				99 495

Баланс на електропотреблението за 2015	
Осветление	11816.51
Разни влияещи	142929.59
Разни невлияещи	10037.79
БГВ	99495.00
Отопление	113611.98
Общо:	377891
Общо по фактура за 2015 год.:	377891



1.6.3. Енергопотребление

Основният използван енергоносител в обследваната жилищна сграда е електрическа енергия и твърдо гориво - дърва. Даденото енергопотребление на сградата е регистрирано на база съществуващи документи, получени от подадена от живущите информация за разходваната електроенергия и изразходеното твърдо гориво от дърва за период от три години – 2013г., 2014г., и 2015г.

При изчисленията е ползвана информация - средна калоричност и относително тегло на дървата за огрев с влажност до 25% – 4640 W/кг и 405 кг/м³.

Месец	2013г.			
	Електроенергия		Дърва	
	kWh	лв	м ³	лв
		/С ДДС/		
1	34156	6 660.42	125	9 375
2	27602	5 382.39		

3	29661	5 783.90		
4	21004	4 095.78		
5	20890	4 073.55		
6	18677	3 642.02		
7	19137	3 731.72		
8	21156	4 125.42		
9	19540	3 810.30		
10	22696	4 425.72		
11	28659	5 588.51		
12	34289	6 686.36		
ОБЩО:	297 467	58 006.07	125	9 375

Месец	2014г.			
	Електроенергия		Дърва	
	kWh	лв	м³	лв
		/с ДДС/		
1	32584	5 906.50	120	9 600
2	30543	5 536.53		
3	26369	4 779.91		
4	25959	4 705.59		
5	22568	4 090.90		
6	20803	3 770.96		
7	19948	3 615.97		
8	20483	3 712.95		
9	19459	3 527.33		
10	22932	4 156.88		
11	29577	5 361.42		
12	39326	7 128.62		
ОБЩО:	310 551	56 293.58	120	9 600

Месец	2015г.			
	Електроенергия		Дърва	
	kWh	лв	м³	лв
		/с ДДС/		
1	37082	6 860.17	122	9 760
2	33305	6 161.43		
3	31637	5 852.85		
4	26657	4 931.55		
5	22352	4 135.12		
6	28446	5 262.51		
7	28628	5 296.18		
8	28240	5 224.40		
9	27523	5 091.76		
10	31797	5 882.45		
11	36763	6 801.16		
12	45461	8 410.29		
ОБЩО:	377 891	69 909.84	122	9 760

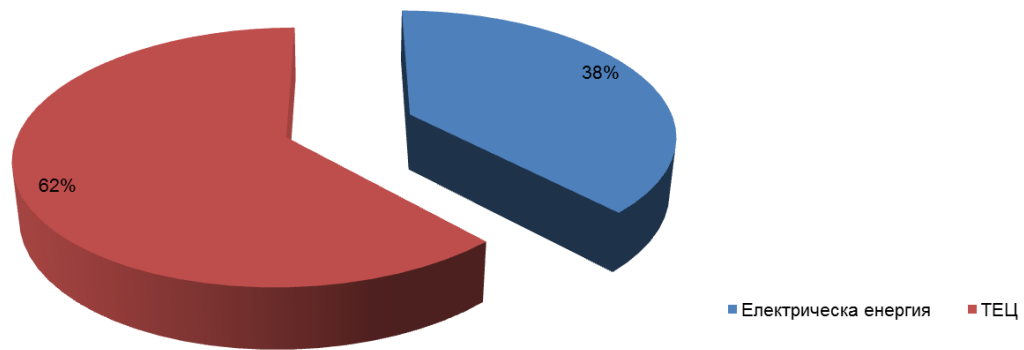
През 2013г. и 2014г. са извършвани ремонтни дейности, като частична подмяна на дограма, частично полагане на топлоизолация, допълнително монтиране на локални климатизатори, подмяна на електрически уреди, при което за базова година е избрана 2015г., като най актуална за пресмятане на референтния разход на енергия за отопление.

1.6.4.Обработени данни

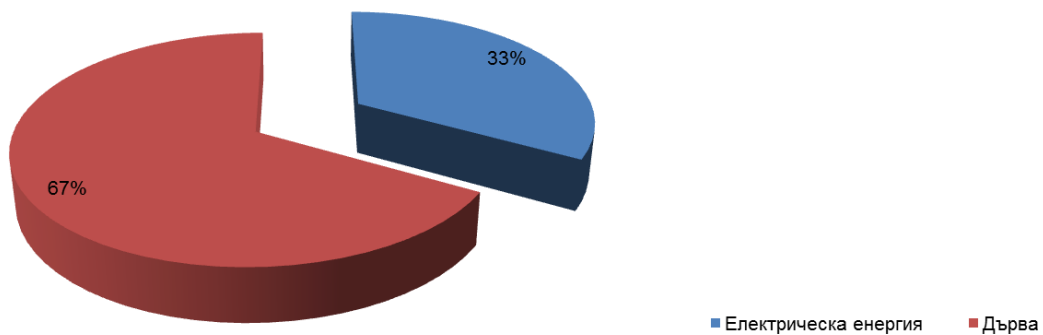
Месец	Дни	Средномесечна температура на външния въздух		2015 г.				
				Електроенергия		Дърва		
	брой	°C	Денгр.	kWh	лв /С ДДС/	м³	kW	лв
1	31	4.3	471.2	37082	6860.17	122	229263	9760
2	28	5.5	392.0	33305	6161.425			
3	31	7.9	359.6	31637	5852.845			
4	5	12.8	33.5	26657	4931.545			
5	0		0.0	22352	4135.12			
6	0		0.0	28446	5262.51			
7	0		0.0	28628	5296.18			
8	0		0.0	28240	5224.4			
9	0		0.0	27523	5091.755			
10	4	14.5	20.0	31797	5882.445			
11	30	11.1	252.0	36763	6801.155			
12	31	4.8	455.7	45461	8410.285			
ОБЩО:			1984.0	377891	69909.835	122	229263	9760

За 9 климатична зона при 19.5° C		
Дни в месеца	температури	DD
31	2.2	536.3
28	3.9	436.8
31	8.1	353.4
5	13.4	30.5
0		0
0		0
0		0
0		0
0		0
4	13.8	22.8
30	8.7	324
31	4	480.5
DD по база с данни за 9 кл.зона:		2184,3

Разпределение на енергоносителите за 2015г.



Разпределение на енергоносителите за отопление за 2015г.



2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

2.1. Създаване на модел на сградата

Цялата сграда се разглежда като интегрирана система с една температурна зона.

С модела се цели:

- да се получи действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата;
- да се очертаят възможностите за енергоспестяващи мерки, които да осигурят намаление на енергийните разходи до ниво, даващо право за получаване на сертификат за енергийна ефективност;
- да се извърши икономическа оценка на възможните енергоспестяващи мерки

Избираме "Климатична зона 9", в която е гр. Петрич, където се намира Жилищния блок, предмет на настоящото енергийно обследване. За типа на сградата избираме "Жилищен блок" (фиг.2.1 и фиг.2.2).

Име на проекта	ул.Самуил 7А,В,8,8А,9-гр.Петрич
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 9 - Благоевград
Тип сграда	ул.Самуил 7А,В,8,8А,9-гр.Петрич
Референтни стойности	2015г.
Празници	ул.Самуил 7А,В,8,8А,9-гр.Петрич

Фиг.2.1

Програмата съдържа еталонни данни за характеристиките на ограждащите елементи и системите за поддържане на микроклимата в тип сграда " Жилищен блок".

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	840,0
Тип сграда	ул.Самуил7А,В,8,8А,9-гр.Пе		U - прозорци	W/m²K	1,40	Темп. разлика	°C	27,5
Състояние	2015г.		U - покрив	W/m²K	0,23	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
отопл. h/ден през раб. дни	16,0		U - под	W/m²K	0,33	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	16,0		Коеф. на енергопрем.		0,47	Е_П / ЕМ	%	96,0
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	19,5	Осветление		
хора h/ден през съботите	24,0		Темп. с понижение	°C	19,5	Работен режим	ч/седм.	28,0
хора h/ден през неделите	24,0		Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	1,3
Външни стени	m²	3 624	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m²	1 102	Автом. управление	%	97,0	Вент., мощност	W/m²	0,00
Стени изток	m²	790	Е_П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Стени юг	m²	956	КПД на топлоснабд.	%	100,0	Помпи отопление	W/m²	0,00
Стени запад	m²	775	Относ. площ прозорци	%	19,1	Е_П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m²	1 215	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
Площ прозорци север	m²	434	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ч/седм.	12,00
Площ прозорци изток	m²	101	Дебит	m³/m²h	0,00	Едновр.мощност	W/m²	35,4
Площ прозорци юг	m²	559	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m²	120	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	9,0
Покрив	m²	1 104	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	4,07
Под	m²	1 101,00	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	6 355,00	Автом. управление	%	97,0	W/m² 1,30		
Отоплен обем	m³	14 236,00	Овлажняване	☐ -	40,0			
Еф.топл.капацитетWh/m²K	45,83		Е_П / ЕМ	%	96,0			
Фактор на формата	0,49		КПД на топлоснабд.	%	100,0			
ул.Самуил 7А,В,8,8А,9-гр.Петрич								
0			2015г.					
			Запис			Редакция		
			Изход			Да		

Фиг.2.2 Еталонни данни за сградата по изисквания от 2015 г.

Въвеждаме подробни данни за ограждащите елементи. На фиг.2.3 до фиг.2.8 са показани нанесените в програмата данни за строителните и топлофизични характеристики на външните ограждащи конструкции по фасади, за видовете покриви и пода. За нуждите на софтуерен продукт **ENSI** са въведени подробни данни за ограждащите елементи, измерени на място. За всяка фасада са въведени различните типове плътни (зидове и колони) и прозрачни (прозорци) елементи. Всеки тип елементи се отличава с площ и коефициент на топлопреминаване, коефициент на енергопреминаване (пропускане на плътната слънчева радиация) и брой на еднаквите елементи от съответния тип.

Данните за строителните и топлофизическите характеристики на външните ограждащи елементи (плътни и неплътни) по всяка отделна фасада е представена по-долу.

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
847,37	3,53	135,68	2,65	0,54	1
64,26	0,62	161,03	1,90	0,47	1
23,63	3,02	29,12	2,20	0,47	1
75,86	5,63	108,44	6,66	0,59	1
90,89	1,87				

Обща площ на фасадата					
1 536,28	[m²]				

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
1 102,01	3,36	434,27	3,34	0,52

ЕС мерки					
847,37	3,53	135,68	2,65	0,54	1
64,26	0,62	161,03	1,90	0,47	1
23,63	3,02	29,12	2,20	0,47	1
75,86	5,63	108,44	6,66	0,59	1
90,89	1,87				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 102,01	3,36	434,27	3,34	0,52	

Фиг.2.3 Външни ограждения – Север

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
720,88	3,38	36,44	2,65	0,54	1
17,70	0,64	19,07	1,90	0,47	1
4,20	3,02	25,01	2,20	0,47	1
13,80	5,63	20,96	6,66	0,59	1
33,77	1,87				

Обща площ на фасадата	
891,83	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
790,35	3,29	101,48	3,23	0,52

ЕС мерки					
720,88	3,38	36,44	2,65	0,54	1
17,70	0,64	19,07	1,90	0,47	1
4,20	3,02	25,01	2,20	0,47	1
13,80	5,63	20,96	6,66	0,59	1
33,77	1,87				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
790,35	3,29	101,48	3,23	0,52	

Фиг.2.4 Външни ограждения – Изток

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
804,99	3,56	205,47	2,65	0,54	1
61,32	0,64	251,63	1,90	0,47	1
9,36	3,02	28,79	2,20	0,47	1
75,37	5,63	73,44	6,66	0,59	1
5,29	1,87				
Обща площ на фасадата					
1515,66	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
956,33	3,52	559,33	2,82	0,51	
ЕС мерки					
804,99	3,56	205,47	2,65	0,54	1
61,32	0,64	251,63	1,90	0,47	1
9,36	3,02	28,79	2,20	0,47	1
75,37	5,63	73,44	6,66	0,59	1
5,29	1,87				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
956,33	3,52	559,33	2,82	0,51	

Фиг.2.5 Външни ограждения – Юг

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
656,95	3,39	15,12	2,65	0,54	1
22,96	0,64	50,16	1,90	0,47	1
12,24	3,02	13,88	2,20	0,47	1
43,13	5,63	40,34	6,66	0,59	1
39,54	1,87				
Обща площ на фасадата					
894,32	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
774,82	3,35	119,50	3,64	0,52	
ЕС мерки					
656,95	3,39	15,12	2,65	0,54	1
22,96	0,64	50,16	1,90	0,47	1
12,24	3,02	13,88	2,20	0,47	1
43,13	5,63	40,34	6,66	0,59	1
39,54	1,87				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
774,82	3,35	119,50	3,64	0,52	

Фиг.2.6 Външни ограждения – Запад

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Покрив</th> <th colspan="4">Прозорци</th> <th></th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>Наклон</th> <th></th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>deg</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>655,69</td> <td>0,73</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Север</td> </tr> <tr> <td>381,11</td> <td>0,72</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Изток</td> </tr> <tr> <td>67,58</td> <td>3,31</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Юг</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Запад</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>СИ/СЗ</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>ЮИ/ЮЗ</td> </tr> </tbody> </table>										Покрив		Прозорци					A	U	A	U	g	Наклон		[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg		655,69	0,73					Север	381,11	0,72					Изток	67,58	3,31					Юг							Запад							СИ/СЗ							ЮИ/ЮЗ
Покрив		Прозорци																																																																						
A	U	A	U	g	Наклон																																																																			
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg																																																																			
655,69	0,73					Север																																																																		
381,11	0,72					Изток																																																																		
67,58	3,31					Юг																																																																		
						Запад																																																																		
						СИ/СЗ																																																																		
						ЮИ/ЮЗ																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Обща площ на покрива</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 104,38</td> <td>[m²]</td> </tr> </tbody> </table>										Обща площ на покрива		1 104,38	[m²]																																																											
Обща площ на покрива																																																																								
1 104,38	[m²]																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Покрив</th> <th colspan="3">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>g (екв)</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 104,38</td> <td>0,88</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										Покрив		Прозорци			A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	1 104,38	0,88																																														
Покрив		Прозорци																																																																						
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																																				
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																																				
1 104,38	0,88																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">ЕС мерки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>655,69</td> <td>0,73</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Север</td> </tr> <tr> <td>381,11</td> <td>0,72</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Изток</td> </tr> <tr> <td>67,58</td> <td>3,31</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Юг</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Запад</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>СИ/СЗ</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>ЮИ/ЮЗ</td> </tr> <tr> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td>g (екв)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 104,38</td> <td>0,88</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										ЕС мерки						655,69	0,73				Север	381,11	0,72				Изток	67,58	3,31				Юг						Запад						СИ/СЗ						ЮИ/ЮЗ	A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		1 104,38	0,88													
ЕС мерки																																																																								
655,69	0,73				Север																																																																			
381,11	0,72				Изток																																																																			
67,58	3,31				Юг																																																																			
					Запад																																																																			
					СИ/СЗ																																																																			
					ЮИ/ЮЗ																																																																			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																																				
1 104,38	0,88																																																																							

Фиг.2.7 Външни ограждения – Покрив

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Данни за пода</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Състояние</th> <th colspan="2">ЕС мерки</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 051,1</td> <td>0,94</td> <td>1 051,1</td> <td>0,94</td> </tr> <tr> <td>49,97</td> <td>2,68</td> <td>49,97</td> <td>2,68</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> </tr> <tr> <td>1 101,16</td> <td>1,02</td> <td>1 101,16</td> <td>1,02</td> </tr> </tbody> </table>										Данни за пода				Състояние		ЕС мерки		A	U	A	U	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	1 051,1	0,94	1 051,1	0,94	49,97	2,68	49,97	2,68									A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	1 101,16	1,02	1 101,16	1,02
Данни за пода																																																	
Състояние		ЕС мерки																																															
A	U	A	U																																														
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]																																														
1 051,1	0,94	1 051,1	0,94																																														
49,97	2,68	49,97	2,68																																														
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)																																														
1 101,16	1,02	1 101,16	1,02																																														

Фиг.2.8 Външни ограждения – Под

След обобщаване на данните по фасади, обобщаваме геометричните характеристики на ограждащите елементи за сградата (фиг.2.9). Допълнително въвеждаме информация за отопляемата площ, брутния и нетен обем на сградата, режима на обитаване и режима на отопление на сградата.

Отопляема площ	m ²	6 355	Външни стени	m ²	3 624
Отопляем обем	m ³	14 236	Прозорци	m ²	1 215
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	1 104
			Под	m ²	1 101

Топлина от обитатели	W/m ²	1,3
----------------------	------------------	-----

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

Фиг.2.9

2.2.Калибриране на модела

В колона **“Състояние”** се въвеждат параметри на съществуващото състояние на сградата, които са установени при извършването на огледа и заснемането на сградата (фиг.2.14). Предварително се попълват данни за системите участващи във оформянето на топлинния баланс на сградата от фиг.2.10 до фиг.2.13.

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

$$\frac{(\text{Годишен разход})(\text{Денградуси по климатична база данни})}{(\text{Денградуси за 2015}) * (\text{Отопляема площ})} = 59,4 \text{ kWh/m}^2\text{y}$$

$$\frac{342\,875 * 2184,3}{1984,0 * 6\,355}$$

Денградуси за 2015 – 1984,0

Денградуси по климатична база данни – 2184,3 (точка 1.6.4)

Отопляема площ – 6 355 m²

Годишен разход – 342 875 kWh за отопление през 2015 година.

Забележка: Референтният разход за отопление е пресметнат, като към топлината от електрическа енергия е прибавен и разход за отопление от дърва за огрев и въглища, а именно:

Отопление	
Електрическа енергия	113612
Дърва за огрев	229 263
Общо:	342 875

Забележка: Отоплението на сградата е от два различни енергоизточника – камини на дърва, печки на дърва и електрически уреди.

КПД – та им на топлоснабдяване са също различни. Обобщен КПД на топлоснабдяване за сградата е представено в следващата таблица.

Отоплително тяло	КПД за отопление	Енергия за отопление
Тип	%	kWh.y
Климатик 9-ка	318	17 662
Климатик 12-ка	312	39 383
Климатик 17-ка	300	2 085
вентилаторна печка	100	30 596
Маслен радиатор	100	23 887
Печка на дърва	45	110 873
Камина водна риза	60	118 390
Общо:	105.20	342 875

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)						
	0,0	kWh/m²a				
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m³/hm²	0,00	0,00	+1 m³/hm² = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	0,0 °C	0,0	0,0	+ 1 °C = 0,00	0,0	
Рекуперация	0,0 %	0,0	0,0	+ 1 % = 0,00	0,0	
Сума 1	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
Ефект. на отдаване	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	
Овлажняване	He	He	He		He	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
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	

Фиг. 2.10 Вентилация

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 30,1 kWh/m²a						
БГВ - консумация	840 l/m²a	437	437	+ 10 l/m² = 0,36	437	
Темп. разлика	27,5 °C	27,5	27,5		27,5	
Годишно след смесване	m³	2 777	2 777		2 777	
Сума 1	kWh/m²a	13,8	13,8		13,8	
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
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	15,6	15,6		15,6	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	15,6	15,6		15,6	

Фиг. 2.11 БГВ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи 0,0 kWh/m²a						
Вентилатори	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 4,00	0,00	
Е_П / ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
5. Осветление 1,9 kWh/m²a						
Работен режим	28 ч/седм.	28	28	+1 ч/седм. = 0,07	28	
Едновр.мощност	1,27 W/m²	1,27	1,27	+1 W/m² = 1,46	1,27	
Сума 3	kWh/m²a	1,9	1,9		1,9	

Фиг. 2.12 Помпи, вентилация и осветление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса 22,2 kWh/m²a						
Работен режим	12 ч/седм.	12	12	+5 ч/седм. = 9,23	12	
Едновр.мощност	35,42 W/m²	35,42	35,42	+1 W/m² = 0,63	35,42	
Сума 3	kWh/m²a	22,2	22,2		22,2	
6.2 Разни невяляещи на баланса 1,9 kWh/m²a						
Работен режим	9 ч/седм.	9	9	+5 ч/седм. = 0,21	9	
Едновр.мощност	4,07 W/m²	4,07	4,07	+1 W/m² = 0,47	4,07	
Сума 3	kWh/m²a	1,9	1,9		1,9	

Фиг. 2.13 Разни, влияещи и невяляещи на баланса

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 13,7 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m²K	3,38	3,38	+ 0,1 W/m²K = 1,58	3,38	
U - прозорци	1,40 W/m²K	3,12	3,12	+ 0,1 W/m²K = 0,53	3,12	
U - покрив	0,23 W/m²K	0,88	0,88	+ 0,1 W/m²K = 0,48	0,88	
U - под	0,33 W/m²K	1,02	1,02	+ 0,1 W/m²K = 0,48	1,02	
Фактор на формата	0,49 -	0,49	0,49		0,49	
Относ. площ прозорци	19,1 %	19,1	19,1		19,1	
Коеф. на енергопрем.	0,47 -	0,52	0,52		0,52	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,60	0,60	+ 0,1 1/h = 2,11	0,60	
Проектна темп.	19,5 °C	13,0	13,0	+ 1 °C = 7,46	13,0	
Темп. с понижение	19,5 °C	13,0	13,0	+ 1 °C = 3,71	13,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m²a	0,73	0,73		0,73	
Други	kWh/m²a	8,73	8,73		8,73	
Сума 1	kWh/m²a	56,4	56,4		56,4	
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 %	94,0	94,0		94,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	62,5	62,5		62,5	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	105,2	105,2		105,2	
Сума 3	kWh/m²a	59,4	59,4		59,4	

Фиг.2.14

При стойност на инфилтрацията $0,60 \text{ h}^{-1}$ и средна температура в сградата през отопляемия сезон $13,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, получаваната информация "Отопление коригирано" показва специфичен разход на енергия за отопление **59,4 kWh/m²y**.

2.3.Нормализиране на модела

Нормализацията на модела е етап, при който се определя така наречената «Базова линия», а така също и потенциала за намаляване разхода на енергия. Базовата линия определя онзи разход на енергия /за единица отопляема площ/, който е необходим за да се постигнат нормативните стойности на параметрите /определящи комфорта на средата/, при съществуващото състояние на сградата /нейните строителни и топло-технически характеристики/ (фиг.2.15)

След въвеждане на проектната температура за отопление $19,5^{\circ}\text{C}$ и нормализиране на потреблението на топла вода по норми, се получават следните резултати за енергопотреблението:

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 30,1 kWh/m²a						
БГВ - консумация	840 l/m²a	437	840	+ 10 l/m² = 0,36	840	
Темп. разлика	27,5 °C	27,5	27,5		27,5	
Годишно след смесване	m³	2 777	5 338		5 338	
Сума 1	kWh/m²a	13,8	26,6		26,6	
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	15,6	30,1		30,1	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	15,6	30,1		30,1	

Фиг.2.15 Нормализиране на количеството топла вода по норми

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 13,7 kWh/m²a						
U - стени	0,28 W/m²K	3,38	3,38	+ 0,1 W/m²K = 3,10	3,38	
U - прозорци	1,40 W/m²K	3,12	3,12	+ 0,1 W/m²K = 1,04	3,12	
U - покрив	0,23 W/m²K	0,88	0,88	+ 0,1 W/m²K = 0,94	0,88	
U - под	0,33 W/m²K	1,02	1,02	+ 0,1 W/m²K = 0,94	1,02	
Фактор на формата	0,49 -	0,49	0,49		0,49	
Относ. площ прозорци	19,1 %	19,1	19,1		19,1	
Коеф. на енергопрем.	0,47 -	0,52	0,52		0,52	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,60	0,60	+ 0,1 1/h = 4,14	0,60	
Проектна темп.	19,5 °C	13,0	19,5	+ 1 °C = 8,48	19,5	
Темп. с понижение	19,5 °C	13,0	19,5	+ 1 °C = 4,23	19,5	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m²a	0,73	0,88		0,88	
Други	kWh/m²a	8,73	10,52		10,52	
Сума 1	kWh/m²a	56,4	130,7		130,7	
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 %	94,0	94,0		94,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	62,5	144,8		144,8	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	105,2	105,2		105,2	
Сума 3	kWh/m²a	59,4	137,7		137,7	

Фиг.2.16 Нормализиране на проектната температура

От получените резултати се вижда, че базовият разход на енергия за отопление е **по-голям** от еталонния.

2.4.Резултат от моделното изследване

Потенциал за намаляване на разходите за енергия

ПОТЕНЦИАЛЪТ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДИТЕ ЗА ЕНЕРГИЯ СЕ ОТКРИВА В:

1. Топлоизолиране на външни стени
2. Подмяна на дограма
3. Топлоизолиране на покривна конструкция
4. Топлоизолиране на под
5. Подмяна на стълбищно осветление

Топлоизолиране на външни стени

На следващите екрани от фиг. 2.17 до фиг. 2.20 отразяваме икономията на енергия вследствие от топлоизолиране на външни стени

Север | Североизток | Изток | Югоизток | Юг | Югозапад | Запад | Северозапад | Покрив | Под

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
847,37	3,53	135,68	2,65	0,54	1
64,26	0,62	161,03	1,90	0,47	1
23,63	3,02	29,12	2,20	0,47	1
75,86	5,63	79,32	6,66	0,59	1
90,89	1,87	29,12	6,66	0,59	1
Обща площ на фасадата					
1 536,28	[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]	-	
1 102,01	3,36	434,27	3,34	0,52	
ЕС мерки					
847,37	0,29	135,68	1,40	0,47	1
64,26	0,30	161,03	1,90	0,47	1
23,63	0,29	29,12	2,20	0,47	1
75,86	0,30	79,32	1,40	0,47	1
90,89	0,27	29,12	1,70	0,30	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 102,01	0,29	434,27	1,66	0,46	

Фиг.2.17 Топлоизолиране на стени от фасада север

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
720,88	3,38	36,44	2,65	0,54	1
17,70	0,64	19,07	1,90	0,47	1
4,20	3,02	25,01	2,20	0,47	1
13,80	5,63	20,96	6,66	0,59	1
33,77	1,87				

Обща площ на фасадата	
891,83	[m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
790,35	3,29	101,48	3,23	0,52

ЕС мерки					
720,88	0,29	36,44	1,40	0,47	1
17,70	0,31	19,07	1,90	0,47	1
4,20	0,29	25,01	2,20	0,47	1
13,80	0,30	20,96	1,40	0,47	1
33,77	0,27				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
790,35	0,29	101,48	1,69	0,47	

Фиг.2.18 Топлоизолиране на стени от фасада изток

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
804,99	3,56	205,47	2,65	0,54	1
61,32	0,64	251,63	1,90	0,47	1
9,36	3,02	28,79	2,20	0,47	1
75,37	5,63	73,44	6,66	0,59	1
5,29	1,87				

Обща площ на фасадата					
1 515,66	[m²]				

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
956,33	3,52	559,33	2,82	0,51

ЕС мерки					
804,99	0,29	205,47	1,40	0,47	1
61,32	0,31	251,63	1,90	0,47	1
9,36	0,29	28,79	2,20	0,47	1
75,37	0,30	73,44	1,40	0,47	1
5,29	0,27				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
956,33	0,29	559,33	1,67	0,47	

Фиг.2.19 Топлоизолиране на стени от фасада юг

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
656,95	3,39	15,12	2,65	0,54	1
22,96	0,64	50,16	1,90	0,47	1
12,24	3,02	13,88	2,20	0,47	1
43,13	5,63	40,34	6,66	0,59	1
39,54	1,87				
Обща площ на фасадата					
894,32	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
774,82	3,35	119,50	3,64	0,52	
ЕС мерки					
656,95	0,29	15,12	1,40	0,47	1
22,96	0,31	50,16	1,90	0,47	1
12,24	0,29	13,88	2,20	0,47	1
43,13	0,30	40,34	1,40	0,47	1
39,54	0,27				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
774,82	0,29	119,50	1,70	0,47	

Фиг.2.20 Топлоизолиране на стени от фасада запад

Топлоизолиране на покривна конструкция

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Покрив		Прозорци			
A	U	A	U	g	Наклон
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg
655,69	0,73				
381,11	0,72				
67,58	3,31				
Обща площ на покрива					
1 104,38	[m²]				
Покрив		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
1 104,38	0,88				
ЕС мерки					
655,69	0,22				Север
381,11	0,23				Изток
67,58	0,70				Юг
					Запад
					СИ/СЗ
					ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
1 104,38	0,25				

Фиг.2.21 Топлоизолиране на покривна конструкция

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
1 051,1	0,94	1 051,1	0,32
49,97	2,68	49,97	0,51
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
1 101,16	1,02	1 101,16	0,33

Фиг.2.22 Топлоизолиране на под

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
-----------	--------	-----------	--------------	------------------------	----------	------------

1. Отопление		13,7 kWh/m²a				
U - стени	0,28 W/m²K	3,38	3,38	+ 0,1 W/m²K = 3,10	0,29	90,97
U - прозорци	1,40 W/m²K	3,12	3,12	+ 0,1 W/m²K = 1,04	1,67	14,51
U - покрив	0,23 W/m²K	0,88	0,88	+ 0,1 W/m²K = 0,94	0,25	5,73
U - под	0,33 W/m²K	1,02	1,02	+ 0,1 W/m²K = 0,94	0,33	6,26
Фактор на формата	0,49 -	0,49	0,49		0,49	
Относ. площ прозорци	19,1 %	19,1	19,1		19,1	
Коеф. на енергопрем.	0,47 -	0,52	0,52		0,47	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,60	0,60	+ 0,1 1/h = 4,14	0,50	3,99
Проектна темп.	19,5 °C	13,0	19,5	+ 1 °C = 8,48	19,5	
Темп. с понижение	19,5 °C	13,0	19,5	+ 1 °C = 4,23	19,5	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Осветление	kWh/m²a	0,73	0,88		0,64	
Други	kWh/m²a	8,73	10,52		8,64	
Сума 1	kWh/m²a	56,4	130,7		15,4	
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 %	94,0	94,0		94,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	62,5	144,8		17,0	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	105,2	105,2		105,2	
Сума 3	kWh/m²a	59,4	137,7		16,2	

фиг.2.23

Прозорецът "Разход на енергия" показва еталонните стойности за сградата и изчисленото енергопотребление за всеки отделен компонент както и общата им сума. (фиг.2.24).

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби	
Тип сграда		ул.Самуил 7А,В,8,8А,9-гр.Петрич		Клим. зона	Клим. зона 9 - Благоевград		
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	13,7	59,4	377 507	137,7	874 817	16,2	102 966
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	30,1	15,6	99 381	30,1	191 029	30,1	191 029
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	1,9	1,9	11 783	1,9	11 783	1,6	10 392
6. Разни	24,1	24,1	152 983	24,1	152 983	24,1	152 983
Общо (отопление)	69,6	101,0	641 653	193,6	1 230 612	72,0	457 370
Обща отопляема площ		6 355					

Фиг.2.24 Енергиен бюджет

Бюджет "Разход на енергия"							
ЕС мерки		Мощностен бюджет		ЕТ крива		Годишно разпределение	
Тип сграда		ул.Самуил 7А,В,8,8А,9-гр.Петрич		Клим. зона		Клим. зона 9 - Благоевград	
Референтни стойности		2015г.		Изчислителна температура		-10,0	
Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ		
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW	
1. Отопление	76,1	484	97,7	621	28,5	181	
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0	

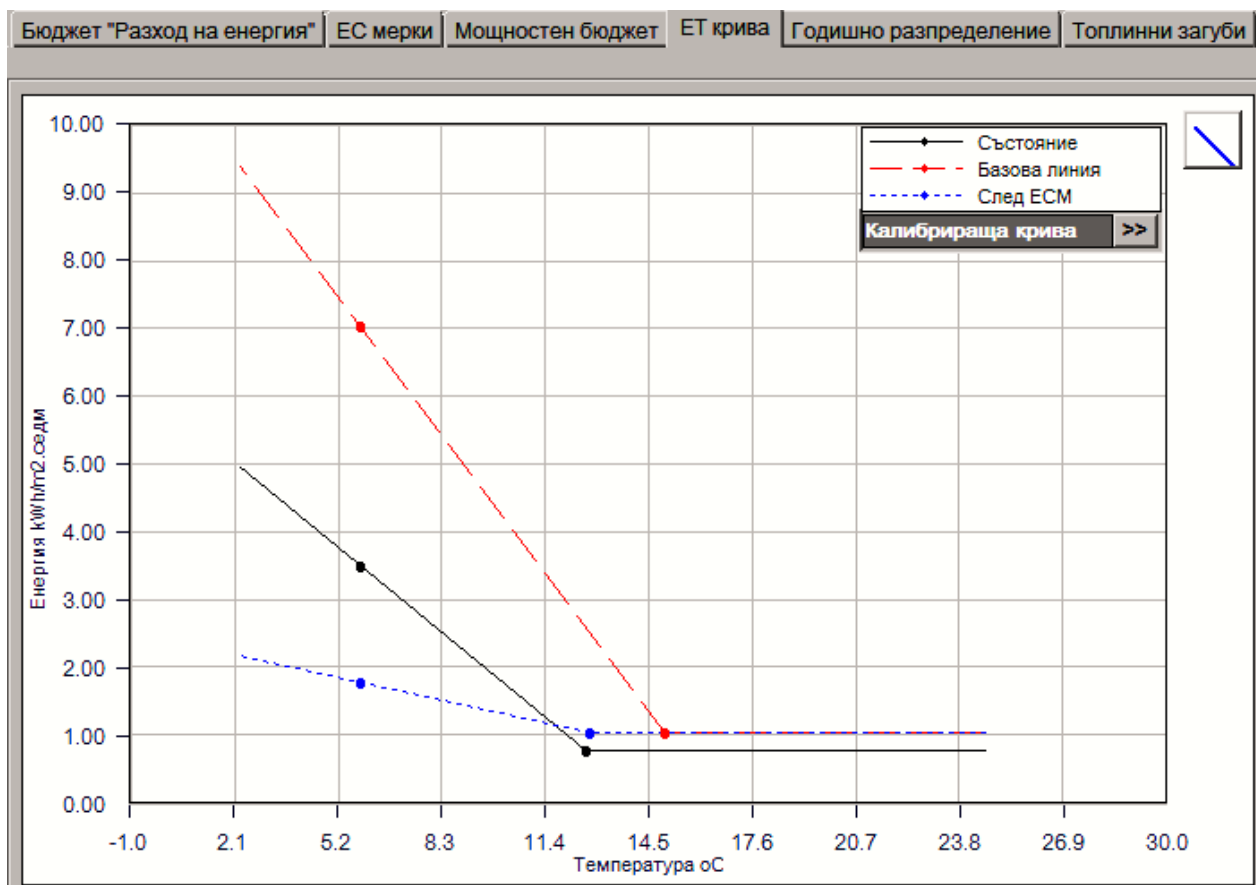
Фиг.2.25 Бюджет на мощностите

Прозорецът "ЕС мерки" показва симулираните мерки спрямо годишния специфичен и пълен разход. (фиг.2.26).

Бюджет "Разход на енергия" ЕС мерки Мощностен бюджет ЕТ крива Годишно разпределение Топлинни загуби			
Тип сграда	ул.Самуил 7А,В,8,8А,9-гр.Петрич	Клим. зона	Клим. зона 9 - Благоевград
Референтни стойности	2015г.		
Параметър	kWh/m ²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	90,97	578 099	578 099
1. Отопление: U - прозорци	14,51	92 195	92 195
1. Отопление: U - покрив	5,73	36 423	36 423
1. Отопление: U - под	6,26	39 782	39 782
1. Отопление: Инфилтрация	3,99	25 351	25 351
5. Осветление: Едновр.мощност	0,22	1 392	1 392
Общо - отопление		121,67	773 243

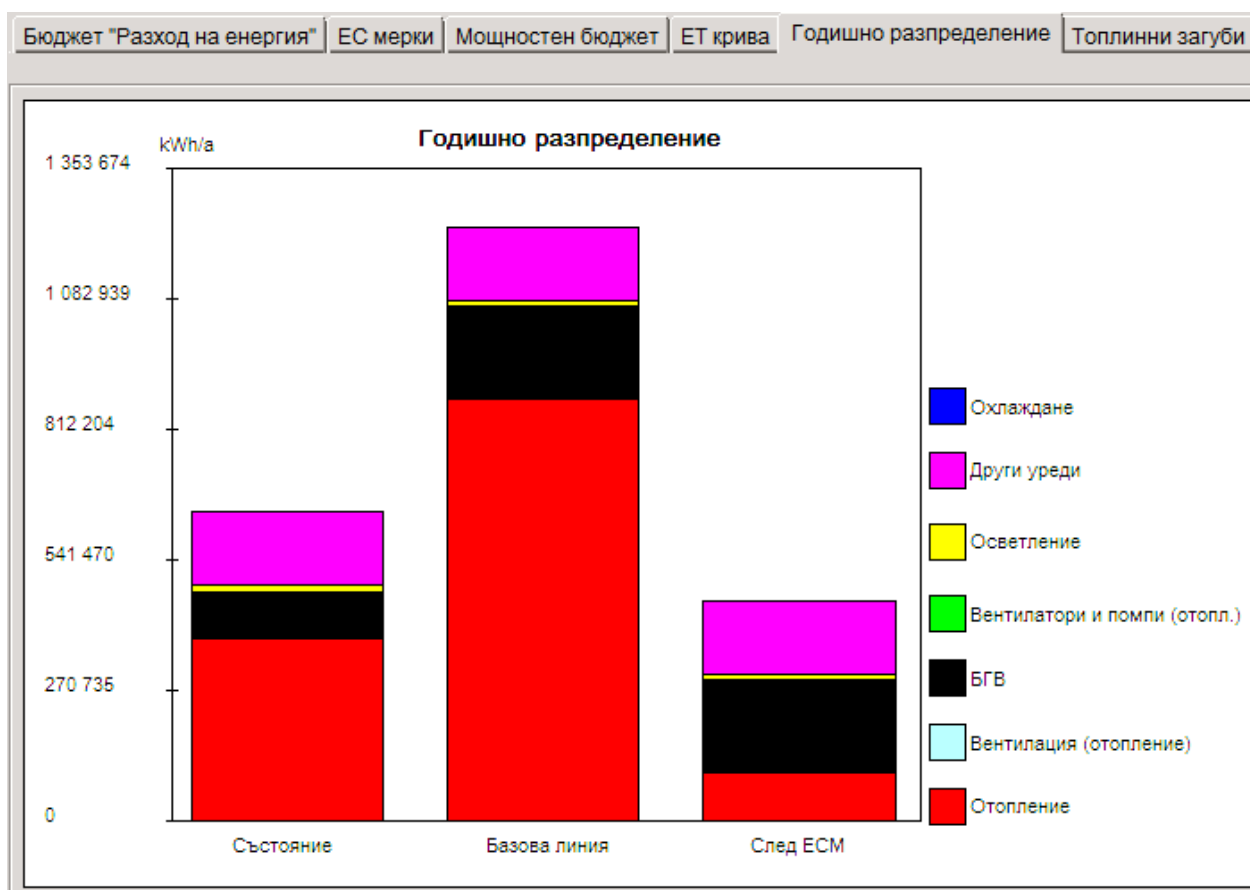
фиг.2.26 Годишният ефект на симулираните мерки

Връзката между разхода на енергия и външната температура е показан в прозорец "ЕТ крива" (фиг.2.27)



Фиг.2.27 ЕТ крива

От прозореца "Годишно разпределение" може да се получи представа за размера на състоянието на разхода на енергия и базовата линия.



Фиг.2.28 Годишно разпределение

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда		ул.Самуил 7А,В,8,8А,9-гр.Петрич		Клим. зона	Клим. зона 9 - Благоевград	
Референтни стойности		2015г.				

Фиг.2.29 Топлинни загуби

2.5.Описание на мерките за намаляване на разходите за енергия

Мярка за енергоспестяване No1: Топлоизолиране на външни стени.

1.Съществуващо положение

След направения оглед се идентифицират основно седем типа външни стени, които са в контакт с външния въздух. Съществуващите стени са изпълнени от стоманобетон с различна дебелина, плътни тухли и газобетонни блокчета на места има поставена топлоизолация. Дебелината на топлоизолацията е различна, както и нейните топлофизични характеристики. Като основен тип стена е приета такава с дебелина на топлоизолацията 5см , изпълнена от EPS.

2. Описание на мярката

Предвижда се доставка и монтаж на топлоизолация за стените от следните типове:

- Тип 1, Тип 3, Тип 5, Тип 6, Тип 7

Общата площ на стените е $A = 3457 \text{ м}^2 + 350 \text{ м}^2$ за обръщане на прозорци.

Мярката предвижда доставка и монтаж на топлоизолационен материал тип „EPS” със следните топлофизични характеристики

- Дебелина на топлоизолационния материал $\delta = 0,10 \text{ (m)}$
- Коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$

Предвижда се надграждане на топлоизолационен материал по стени Тип 2 и Тип 4.

Мярката за стените от ТИП 2 с площ $166 \text{ м}^2 + 17 \text{ м}^2$ за обръщане на прозорци, включва доставка и монтаж на топлоизолационен материал тип „EPS” със следните топлофизични характеристики

Дебелина на топлоизолационния материал $\delta = 0,05 \text{ (m)}$

Коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$

3.Финансов анализ:

Външна топлоизолация стени с EPS								
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА	Единична цена (с 10% печалба)	цена	Труд	Материал и	Доп. разх.
Доставка, монтаж и демонтаж тръбно скеле с височина до 30 м	м ²	4867	37475.9	7.7	7	4	2	1
Очукване и изкърпване външна увредена мазилка	м ²	250	3297.5	13.19	11,99	6	4	1,99
Грундиране с дълбокопроникващ грунд на фасадни стени – преди полагане топлоизолация и преди полагане на мазилка	м ²	3623	12390.66	3.42	3,11	1,5	1,61	0
Монтаж топлоизолационна система тип EPS,100mm	м ²	3457	153456.23	44.39	40,36	14,92	22	3,44
Монтаж топлоизолационна система тип EPS 50 mm, върху вече съществуваща на ТИП2	м ²	166	6075.6	36.6	33,27	14	17	2,27
Цветна силикатна екстериорна мазилка	м ²	3623	121442.96	33.52	30,47	11	19	1,47
ОБЩО за МЯРКАТА:	лв.		334 138.85					

Топлоизолация на страници с EPS								
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА	Единична цена (с 10% печалба)	цена	Труд	Материали	Доп. разх.
Грундиране с дълбокопроникващ грунд– преди полагане топлоизолация и преди полагане на мазилка	m ²	367	1255.14	3.42	3,11	1,5	1,61	0
Монтаж топлоизолационна система тип EPS, 20 mm	m ²	367	12393.59	33.77	30,7	18	12,6	1,1
Цветна силикатна екстериорна мазилка	m ²	367	12301.84	33.52	30,47	11	19	1,47
ОБЩО за МЯРКАТА:	лв.		25 950,57					

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.

Мярка за енергоспестяване No2: Топлоизолиране на покривна конструкция

1. Съществуващо положение

В сградата са установени три типа покрив:

- Тип 1: Студен плосък покрив с вътрешно отводняване. В обема на подпокривното пространство са разположени въздуховоди и други инсталации. То е неотопляемо с отвори за циркулация на въздуха в ограждащите го панели. (виж т.1.4.1. Фасадни стени / ТИП 10) Характерен за бл.8, бл.8, вх.А, бл.9
- Тип 2: Студен плосък покрив с вътрешно отводняване. В обема на подпокривното пространство са разположени въздуховоди и други инсталации. То е неотопляемо с отвори за циркулация на въздуха в ограждащите го панели. (виж т.1.4.1. Фасадни стени / ТИП 10) Характерен за бл.7, вх.А, бл.7, вх.Б
- Тип 3: Покрив над отопляеми (остъклени) тераси. Характерен при комбинация долна остъклена – горна неостъклена тераса.

2. Описание на мярката

Мярката за покрив ТИП 1 и Тип2 , предвижда доставка и монтаж на топлоизолационен материал Минерална вата, положена на пода в подпокривното пространство

Топлоизолационен материал „Минерална вата“:

- Дебелина на топлоизолационния материал $\delta = 0,10$ (m)
- Коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,037$ W/mK

Мярката за покрив ТИП 1 и Тип2, предвижда доставка и монтаж на 1037 м² топлоизолационен материал Минерална вата, положена на пода в подпокривното пространство

Топлоизолационен материал „Минерална вата“:

- Дебелина на топлоизолационния материал $\delta = 0,10$ (m)
- Коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,037$ W/mK

Мярката за покрив ТИП 3, предвижда доставка и монтаж на 68 м² топлоизолационен материал „EPS“, положен по тавана на остъкления тераси:

Топлоизолационен материал „Минерална вата“:

- Дебелина на топлоизолационния материал $\delta = 0,03$ (m)
- Коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,028$ W/mK

Мярката предвижда изолиране на прилежащи стени на подпокривно пространство и машинни помещения на асаньорите: 650 м²

Топлоизолационен материал за прилежащи стени „EPS“:

- Дебелина на топлоизолационния материал $\delta = 0,10$ (m)
- Коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,032$ W/mK

3. Финансов анализ:

Топлоизолиране на прилежащи стени на подпокривно пространство								
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА	Единична цена (с 10% печалба)	цена	Труд	Материали	Доп. разх.
Грундиране с дълбокопроникващ грунд прилежащи стени на подпокривно пространство– преди полагане топлоизолация и преди полагане на мазилка	м ²	650	2223	3.42	3,11	1,5	1,61	0
Монтаж топлоизолационна система тип EPS, 100 mm	м ²	650	28853.5	44.39	40,36	14,92	22	3,44
Цветна силикатна екстериорна мазилка	м ²	650	21788	33.52	30,47	11	19	1,47
ОБЩО за МЯРКАТА:	лв.		52 864,50					

Топлоизолация покрив с Минерална вата 100 mm				
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА	Единична цена (с 10% печалба)
Почистване на подпокривното пространство	m ²	1037	8607.1	8.3
Настилане на дюшеци от Минерална вата с дебелина 100 mm с коеф. на топлопроводност $\lambda = 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$ по пода на подпокривното пространство.	m ²	1037	22710.3	21.9
Монтаж топлоизолационна система тип EPS, 30 mm	m ²	68	2706.4	39.80
Шпакловка с мрежа и боядисване с екстериорна боя	m ²	68	1312.4	19.30
ОБЩО за МЯРКАТА:	35 336,20			

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

Мярка за енергоспестяване No3: Подмяна на дограма

1. Съществуващо положение

Различават се няколко типа прозорци. От части дограмата е подменена с PVC или алуминиева, но голям процент от нея все още е останала с дървени двойноостъклени прозорци. На места се идентифицира метална дограма при ограждане на тераси. Характерно е, че са налични прозорци изпълнени с метално единично стъкло от външната си страна и дървени с двойно остъкляване от вътрешната си страна. Поради факта, че външните прозорци /метални с ед.стъкло/ са почети винаги отворени, те не са отчетени в изчисленията.

2. Описание на мярката

Подмяна на 393 m² дървена слепена дограма с PVC петкамерна, със стъклопакет 24 mm с едно високо енергийно стъкло, с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m²K;

Подмяна на 214 m² + 31 m² метална с единично остъкление с PVC петкамерна, със стъклопакет 24 mm с едно високо енергийно стъкло, с коефициент на топлопреминаване 1,40 W/m²K;

Подмяна на 29 m² метални врати с единично остъкление с Алуминиева дограма с прекъснат термомост и двоен стъклопакет 24 mm с две високо енергийни стъкла, с коефициент на топлопреминаване 1,70 W/m²K с което ще се намалят топлинните

загуби от топлопреминаване и постъпването на студения външен въздух в сградата.

3. Финансов анализ:

Изработване, доставка и монтаж на дограма, петкамерна, стъклопакет 24 мм с високоенергийно стъкло								
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА	Единична цена (с 10% печалба)	цена	Труд	Материали	Доп. разх.
Демонтаж стари прозорци и витрини	m ²	636	2677.56	4,21	3,83	3	0	0,83
Доставка и монтаж на ПВЦ дограма	m ²	638	167500.52	262,54	238,67	27,67	211	0
Доставка и монтаж на Алюминиева дограма	m ²	29	10870.36	374,84	340,77	27,67	313,1	0
ОБЩО за МЯРКАТА:	лв.		181 048,44					

Мярка за енергоспестяване No4: Топлоизолиране на под.

1. Съществуващо положение

В сградата съществуват два типа подова конструкция:

- Под върху неотопляем сутерен
- Под между отопляем обем и външен въздух. Характерен за остъклените тераси

при комбинация горна остъклена - долна неостъклена тераса.

2. Описание на мярката

Мярката включва изпълнението на топлоизолация от XPS с дебелина 60 мм с коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ по таваните на избените помещения намиращи се в сутерена с площ 1051 м². В тази мярка се предвижда и топлоизолацията на прилежащите стени на сутерена граничещи с външен въздух (цокъла), - 340 м² с външна топлоизолация с експандиран пенополистирол (XPS) с дебелина 100 мм и коефициент на топлопроводност не по-висок от $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$.

3. Финансов анализ:

Топлоизолация под				
Видове работи	мярка		ОБЩА ЦЕНА	Единична цена (с 10% печалба) без ДДС
Измазване на разрушено бетоново покритие	m ²	52	291.2	5,60
Грундиране с дълбокопроникващ грунд – преди полагане топлоизолация и преди полагане на мазилка	m ²	1051	3594.42	3,42
Монтаж на топлоизолационна система тип XPS, 100 мм, по стените граничещи с външен въздух (цокъла).	m ²	340	11730	34,5
Цветна мозаечна екстериорна мазилка	m ²	340	11396.8	33,52
Монтаж на топлоизолационна система тип XPS, 60 мм от долната страна на подовата плоча на отопляемите апартаменти	m ²	1051	43500.89	41,39
Двойна шпакловка с мрежа	m ²	1051	17362.52	16,52
ОБЩО за МЯРКАТА:			87 875,83	

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.

Мярка за енергоспестяване Д: Подмяна осветителни тела на стълбищно осветление

1. Съществуващо положение:

Съгласно „Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради“, допустимите дейности за финансиране по отношение на електрическата част са:

- ремонт или подмяна на електрическата инсталация в общите части на сградата и изпълнение на енергоспестяващо осветление в общите части;
- инсталиране на система за автоматизирано централизирано управление на осветлението в общите части на жилищната сграда;

В обследваната многофамилна жилищна сграда, намираща се на ж.к."Цар Самуил", бл.7, вх.А, бл.7, вх.Б, бл.8, бл.8, вх.А, бл.9, в гр. Петрич в общите части е монтирано енергийно неефективно осветление с ЛНЖ.

Необходимо е да бъдат подменени с енергоефективно осветление от плафони с датчик за движение.

2. Описание на мярката:

Мярката включва подмяна на всички стари лампи с нажежаема жичка в общите помещения с нови, със следните показатели и технически данни:

- Размери диаметър – 30 см, височина - 11см;
- Експлоатация /до 50 000 часа/;
- Енергиен клас – А;
- Цветна температура: $CCT \leq 5000K$;
- Светлинен поток на осветителя: $\Phi \geq 1200 \text{ lm}$, като по този начин се осигурява хоризонтална осветеност от 75 lx;
- Светлинен добив на осветителя: $\chi \geq 110 \text{ lm/W}$;
- Степен на защита IP54, с цел премахване замърсяването на оптичната система на осветителя с прах и инсекти;
- Монтирането на осветителя и присъединяването към електрическото захранване да се извършва без да се отваря осветителя;
- Захранващият блок да осигурява коефициент на пулсации на светлинния поток: $K_p \geq 10\%$
- Гаранционен срок на осветителя: ≥ 5 години.

Всички светлотехнически параметри на осветителя се удостоверяват с протокол от изпитвателна лаборатория.

По този начин ще са изпълнени целите на Националната програма за енергийна ефективност на многофамилни жилищни сгради, касаещи осветлението в обследваната сграда.

3. Финансов анализ:

Подмяна осветление				
Видове работи	мярка		Обща цена, лв.	Единична цена без ДДС, лв.
Демонтаж ЛНЖ	бр.	90	90	1
Доставка и монтаж енергоспестяващи осветителни тела с датчик за управление	бр.	90	2988	33.2
Кабели, арматура и др.	бр.	5	1753.05	350.61
ОБЩО за МЯРКАТА:	лв.		4 831,05	

2.6. Техничко-икономическа оценка на енергоспестяващите мерки

Техничко - икономическата оценка на мерките се извършва с помощта на специализирания софтуерен продукт "Финансови изчисления" на Енерги сейвинг интернешанъл ЕНСИ, по следните показатели:

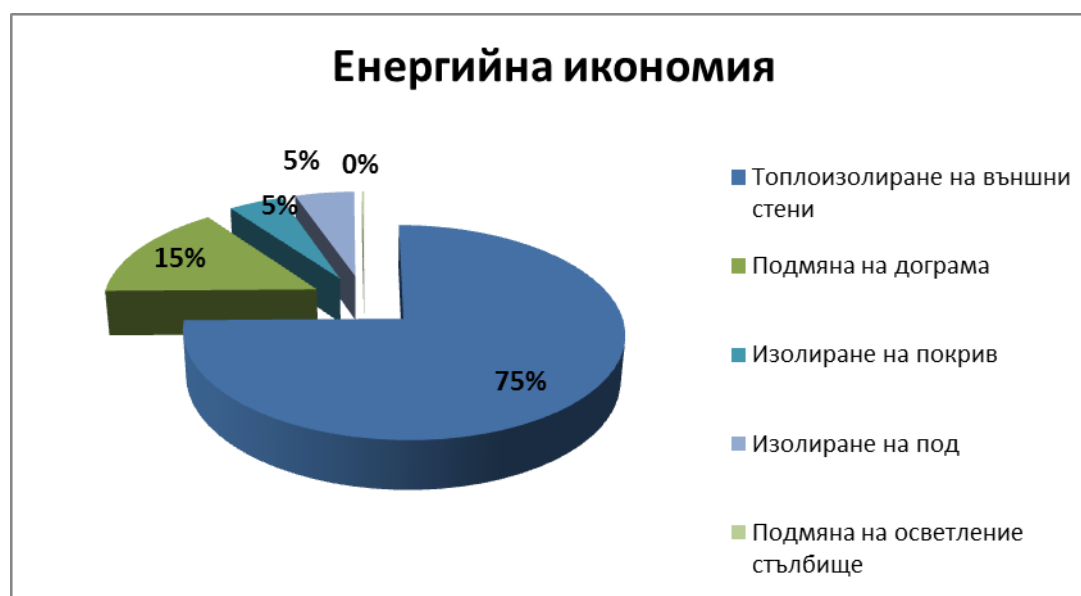
- Необходими инвестиции (I₀) – лева,
- Нетни годишни икономии (B) – лева,
- Срок на откупуване (PB) – год.,
- Срок на изплащане (PO) – год.,
- Вътрешна норма на възвращаемост (IRR) %,
- Нетна сегашна стойност (NPV) – лева.

На приложените фигури са показани стойностите на показателите на всяка отделна ЕСМ (Енерго спестяваща мярка).

№	Наименование на енергоспестяващите мерки	Енергоносител	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
							Инвестиции	Печалба	Срок на откупуване
			kWh	kWh	kWh	%	лв	лв/год.	години
B1	Топлоизолиране на външни стени	Ел. енергия - 33%	1 230 612	652 513	190 773	46.98	360 089	38 155	6.26
		Дърва за огрев - 67%			387 326			19 366	
B2	Подмяна на дограма	Ел. енергия - 33%	1 230 612	1 113 066	38 790	9.55	181 048	7 758	15.48
		Дърва за огрев - 67%			78 756			3 938	
B3	Изолиране на покрив	Ел. енергия - 33%	1 230 612	1 194 189	12 020	2.96	88 201	2 404	24.34
		Дърва за огрев - 67%			24 403			1 220	
B4	Изолиране на под	Ел. енергия - 33%	1 230 612	1 229 220	13 128	3.23	87 876	2 626	22.20
		Дърва за огрев - 67%			26 654			1 333	
C1	Подмяна на осветление стълбище	Ел. енергия - 100%	1 230 612	1 229 220	1 392	0.11	4 831	278	17.35
Общо:			1 230 612	457 370	773 242	62.83	722 045	77 077	9.37

*Цена на електроенергия – 0,20 лв/kWh *Цена на енергия от дърва – 0,05 лв/kWh

Съотношение на мерките за намаляване на разходите на енергия



Фиг.2.32

Показатели на избраните мерки за намаляване на разходите за енергия

В Таблицата са показани стойностите на различните показатели на единичните енергоспестяващи мерки за сградата, получени с помощта на софтуерния продукт "Финансови изчисления" на Енерджи Сейвинг Интернешънъл – ЕНСИ, Норвегия

Данни за проекта

Входни данни за проекта | Данни

Име на проекта: ж.к."Цар Самуил", бл.7, вх.А, бл.7, вх.Б, бл.8, бл.8, вх.А, *

Изчислителен метод *

☐ Енергия (kWh/год.)

☒ В пари

Валута: BGN

Ном. лихвен процент: 12,6 % *

Процент на инфлация: 6,0 % *

Реален лихвен %: 6,2 %

(*) въведи задължително

Следващ>>

Откажи

Данни за проекта

Входни данни за проекта | Данни

Изчислено от: Мартин Боев *

Адрес: София 1324, ж.к. Люлин, бл.883

Телефонен номер: 0889356919

(*) въведи задължително

Следващ>>

ОК

Откажи

Мерки

Проект: ж.к."Цар Самуил", бл.7, вх.А,

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция	
								1)	2)
Топлоизолиране на стени	360.089	57.521	6,3	8,2	16%	359.666	1,00	419.249	10,0
Подмяна на дограма	181.048	11.696	15,5	55,0	5%	-23.881	-0,13	85.248	10,0
Топлоизолиране на под	87.876	3.958	22,2	99,0	1%	-38.350	-0,44	28.848	10,0
Топлоизолиране на покрив	88.201	3.624	24,3	99,0	0%	-42.854	-0,49	26.414	10,0
Подмяна на стълбищно освет	4.831	278	17,4	99,0	0%	-2.529	-0,52	2.026	10,0

ОБЩО
Инвестиция: 722.045 BGN
Икономии: 77.077 BGN
Срок на откупуване: 9,4 години
Срок на изплащане: 14,5 години

Мерки:

Реален лихвен %: 6,2 %

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

2.7. Екологична оценка на енергоспестяващите мерки

Установен е потенциал за намаляване на действително необходимите разходи за отопление с 773 242 kWh/година с екологичен еквивалент 231,98 тона спестени емисии CO₂.

Оценка на екологични еквивалент от избраните мерки					
ЕСМ #	Мярка	Вид енергоносител	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
			kWh	gCO ₂ /kWh	tyCO ₂
1	Топлоизолиране на външни стени	Ел. енергия - 33%	190 773	819	156.24
		Дърва за огрев - 67%	387 326	43	16.66
2	Подмяна на дограма	Ел. енергия - 33%	38 790	819	31.77
		Дърва за огрев - 67%	78 756	43	3.39
3	Изолиране на покрив	Ел. енергия - 33%	12 020	819	9.84
		Дърва за огрев - 67%	24 403	43	1.05
4	Изолиране на под	Ел. енергия - 33%	13 128	819	10.75
		Дърва за огрев - 67%	26 654	43	1.15
5	Подмяна на осветление стълбище	Ел. енергия - 100%	1 392	819	1.14
			773 242		231.98

3.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване на сградата на Жилищен блок в гр.Петрич, ж.к."Цар Самуил", бл.7, вх.А, бл.7, вх.Б, бл.8, бл.8, вх.А, бл.9 показва, че при съществуващото състояние на сградата не се осигурява изискваните норми за енергиен разход. Причини за това са липсата на топлоизолация по стените и покрива, лошото състояние на дограмата.

Необходимо е да се въведат енергоспестяващи мерки за осигуряване на необходимия топлинен комфорт в сградата.

При изпълнение на предписаните енергоспестяващи мерки ще се снижи разхода за енергия със 62,83%. Спестените емисии на CO₂ ще бъдат 231,98 тона.

Необходимите инвестиции за въвеждане на енергоспестяващите мерки са в размер на 382 785 лв. без ДДС и срок на откупуване 9,37 години.

Класът на енергопотребление се определя съгл. скалата на класовете на енергопотребление (за жилищни сгради) от Наредба за изменение и допълнение на Наредба №7 за енергийна ефективност на сгради от последно изменена в бр. 35 на ДВ от 15.05.2015г.

ЕП							ЕП-първична	ЕП-емисии
							kWh/m ² y	tyCO ₂
Отопление	Ел.енергия	33%	874817	288689.61	3	819	136.28	236.44
	Дърва	67%		586127.39	1.05	43	96.84	25.20
Вентилация								
БГВ	Ел.енергия	100%	191029	191029	3	819	90.18	156.45
Помпи	Ел.енергия	100%			3	819	0.00	0.00
Осветление	Ел.енергия	100%		11783	3	819	5.56	9.65
Разни	Ел.енергия	100%		152983	3	819	72.22	125.29
Общо:				1230612			401.08	553.04

ЕП = 401.08 kWh/m²y

ЕП _{ЕСМ}							ЕП _{ЕСМ} -първична	ЕП _{ЕСМ} -емисии
							kWh/m ² y	tyCO ₂
Отопление	Ел.енергия	33%	102966	33978.78	3	819	16.04	27.83
	Дърва	67%		68987.22	1.05	43	11.40	2.97
Вентилация								
БГВ	Ел.енергия	100%	191029	191029	3	819	90.18	156.45
Помпи	Ел.енергия	100%			3	819	0.00	0.00
Осветление	Ел.енергия	100%		10392	3	819	4.91	8.51
Разни	Ел.енергия	100%		152983	3	819	72.22	125.29
Общо:				457370			194.74	321.05

ЕП_{ЕСМ} = 194.74 kWh/m²y

След извършеното обследване, сградата попада в клас "F" от склата на енергопотреблението. Установено актуално състояние ЕП=401.08 kWh/m²y, попадащо в границите на клас "F", а именно: ЕР min=364 kWh/m²y и ЕР max=435 kWh/m²y, съгласно склата на класовете на енергопотребление за

видовете категории сгради, приложение №10, чл. 6, ал. 3 от Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 27 от 2015 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на жилищни сгради.

При направеното обследване за енергийна ефективност на Жилищен блок в гр.Петрич, ж.к."Цар Самуил", бл.7, вх.А, бл.7, вх.Б, бл.8, бл.8, вх.А, бл.9, може да се обобщи, че при коректно изпълнение на предписаните енергоспестяващи мерки сградата ще удовлетвори изискванията за енергийна ефективност в съответствие с Наредба № 7 от 2004 г., акт.към 15.05.2015г. и ще достигне клас на енергопотребление "С". Установеното състояние след изпълнение на предписаните енергоспестяващи мерки е ЕП ЕСМ=194.74 kWh/m²y, попадащо в границите на клас "С", а именно: ЕР min=191 kWh/m²y и ЕР max=240 kWh/m²y, съгласно склата на класовете на енергопотребление за видовете категории сгради, приложение №10, чл. 6, ал. 3 от Наредба № 7/2004 г., изменение в ДВ, бр. 27 от 2015 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на жилищни сгради.

Клас	ЕРmin, kWh/m ²	ЕРmax, 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	

Управител:

/инж. Мартин Богоев/

Февруари 2016 г.

гр. Петрич

Използвана литература

1. Министерство на енергетиката и енергийните ресурси, "Закон за енергийната ефективност", последно изменен в бр. 35 на ДВ в сила от 15.05.2015 година
2. Наредба № РД-16-1058 от 2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите
3. 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
4. Наредба № 16-1594 от 13.11.2013 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради
5. Наредба № 15 за техническите правила и нормативни актове за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия
6. Наредба №7 от 15.12.2004 г. за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, обнародвана в ДВ, бр.5 от 14.01.2005 г. , последно изменена в бр. 35 на ДВ от 15.05.2015г.
7. Министератво на регионалното развитие и благоустройството "Методически указания за изчисляване на годишния разход на енергия в сгради", БСА 11/2005 г.
8. Технически Университет – София, "Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради", "СОФТТРЕЙД", 2006 г.
9. Технически университет – София, "Ръководство за изчисляване на годишния разход на енергия в сградите", "СОФТТРЕЙД", 2006 г. /в съответствие с Наредба №7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради/
10. Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – I част, "Техника" 1990 г.
11. Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – II част, "Техника" 2001 г.
12. Стамов С., "Справочник по отопление, вентилация и климатизация" – III част, "Техника" 1993 г