

# ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ И СЕРТИФИЦИТАНЕ НА СГРАДИ

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



**Жилищна сграда, гр. Перник,  
ул. „Отец Паисий”, бл. 58**

**април 2016г.**

## **СДРУЖЕНИЕ НА СОБСТВЕНИЦИТЕ**

**„РАЙ - гр. Перник,  
ул. „Отец Паисий” бл. 58”**

**Екип провел одита:**

- 1. инж. Християн Терзиев**
- 2. инж. Павлина Струпчанска**
- 3. инж. Емилия Тодорова**

**Управител:**

**/инж. Християн Терзиев/**

**/подпис, печат/**

## СЪДЪРЖАНИЕ

1	Въведение	5
2	Анализ на състоянието	5
2.1	Описание и общи данни за сградата	5
2.1.1	Геометрични характеристики на сградата	9
2.1.2.	Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади	9
2.1.3.	Строителни и топлофизични характеристики на пода	10
2.1.4.	Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове	10
2.1.5.	Строителни и топлофизични характеристики на дограмата	10
2.2.	Анализ на състоянието на ограждащите елементи	15
2.2.1	Отопляема зона	15
2.2.1.1	Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади	15
2.2.1.2	Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове	18
2.2.13	Прозорци и врати	20
2.2.1.4	Топлофизични характеристики на покрива на сградата	24
3.	Анализ и оценка на съществуващото състояние на системите за производство, пренос. разпределение и потребление на енергия.	26
3.1	Отопление и вентилация	26
3.2	Вентилация	30
3.3	Битово горещо водоснабдяване	30
4	Електроснабдяване и електропотребление	30
4.1	Електроснабдяване	30
4.2	Електропотребление	31
4.2.1	Електропотребление за отопление	31
4.2.2	Осветителна уредба	33
4.2.3	Електропотребление на силови консуматори	35
5.	Енергиен баланс на сградата	38
6.	Енергопотребление	40
7.	Моделно изследване на сградата	46
7.1	Зона 1	47
7.1.1	Входни данни на сградата	47
7.1.2	Калибриране на модела	47
7.1.3	Базова линия на енергопотреблението	48
7.2	Зона 2	51
7.2.1	Входни данни на сградата	51
7.2.2	Калибриране на модела	51
7.2.3	Базова линия на енергопотреблението	52

7.3	Зона 3	54
7.3.1	Входни дани на сградата	54
7.3.2	Калибриране на модела	54
7.3.3	Базова линия на енергопотреблението	56
7.4	Потенциални мерки за намаляване разходите на енергия	57
8	Описание на предлаганите енергоспестяващите мерки	58
8.1	Зона 1	58
8.1.1	Мярка B1: Топлинно изолиране на външни стени.	58
8.1.2	Мярка B2: Подмяна на дограма	60
8.1.3	Мярка B3: Топлинно изолиране на покрив.	61
8.1.4	Мярка C1 Осветителна система	62
8.1.5	Мярка C2 Система от слънчеви колектори за БГВ	62
8.2	Зона2	63
8.2.1	Мярка B1: Топлинно изолиране на външни стени.	63
8.2.2	Мярка B2: Подмяна на дограма	64
8.2.3	Мярка B4: Топлинно изолиране на под над неотопляем сутерен	65
8.3	Зона3	66
8.3.1	Мярка B1: Топлинно изолиране на външни стени.	66
8.3.2	Мярка B2: Подмяна на дограма	67
8.3.3	Мярка B4: Топлинно изолиране на под над неотопляем сутерен	68
9	Технико - икономическа оценка на пакетите с енергоспестяващи мерки :	69
9.1	Пакети с мерки за зона 1	70
9.2	Пакети с мерки за зона 2	78
9.3	Пакети с мерки за зона 3	84
9.4	Препоръчителни мерки	89
9.5	Общи за сградата пакети с мерки	90
10	Сравнение на показателите за специфичен разход на енергия с референтните	96
11	Анализ и оценка на годишното количество спестени емисии CO <sub>2</sub>	97
12	Изчисление на външните ограждащи стени на влажностен режим	100
	Заключение	102
	Приложение	103

## ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

### 1. Въведение

Извършено е обследване за енергийна ефективност на жилищна сграда в гр. Перник. Цел на обследването е да се установи интегрираната енергийна характеристика на сградата, да се определи към кой клас на енергопотребление принадлежи сградата и да се набележат енергоспестяващи мерки за привеждането ѝ в съответствие с действащата нормативна уредба за енергийна ефективност и издаване на сертификат за енергийни характеристики на сграда в експлоатация, съгласно Наредба №Е- РД-04-1 от 22.01.2016 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка за енергийни спестявания на сгради, в сила от 07.03.2016 г.

### 2. Анализ на състоянието

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба № 7 от 2004г. за енергийна ефективност на сгради (изм. ДВ, 6.27 от 2015г.) гр. Перник принадлежи към Климатична зона 7 – Западна южна България, която се характеризира със следните климатични особености:

- Средна надморска височина е 710m (над 500m);
- Продължителност на отоплителния сезон 191 дни;  
начало: 15 октомври; край: 23 април
- Изчислителна външна температура: -16 °C

Като базови климатични данни са използвани измерените средномесечни температури на външния въздух за гр. Перник за периода 2012 – 2015 г., по данни от Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, както и представителни средномесечни температури на външния въздух за климатична зона 7.

#### 2.1. Описание и общи данни за сградата

Сградата предмет на настоящото обследване е жилищна сграда, с административен адрес – ул. "Отец Паисий" № 58, гр. Перник. Сградата е с жилищно предназначение и се ползва като такава, построена е през периода 1996 – 2000 година, а разрешение за ползване на сградата е дадено през 2008г..

Сградата е построена по метода на пакетно повдиганите плочи. Състои се от две блок секции – едната секция има два входа А и Б , а другата – един вход В. И трите входа са с двустранно влизане. От лицевата страна входните врати са нови PVC с интегрирани пощенски кутии, а от към вътрешния двор (на ниво сутерен) са метални с единично стъкло. Новите врати са в отлично състояние, а металните - стари и силно амортизирани.

Сградата (всички входове) има 7 жилищни етажа, партерен етаж с магазини. Сградата има полувкопан сутерен с гаражи, мазета и общи помещения. Реализирани са английски дворове за осветяване и проветряване на сутерените.

Сутеренните стени до нивото на първи етаж са изпълнени от стоманобетон с дебелина 40см. Всички фасадни стени по етажите са тухлена зидария с дебелина 25см, а вътрешните с дебелина 25 и 12см.

В сградата има 63 жилища в 7 жилищни етажа и обекти за общественно обслужване (магазини, аптека, дентален център, фотостудио и др.) на партерния етаж. Жилищата са едностайни, двустайни, тристайни и четиристайни. Светлата им височина е 2,62м. Към всяко жилище има складово помещение.

На партерния етаж са разположени както следва: вход А – четири магазина и два етажа; вход Б - четири магазина и кабинет по дентална медицина; вход В - три търговски обекта, дентални кабинети и два гаража. Към момента на обследване много от магазините не функционират.

В южната част на жилищната сграда са изградени гаражи на две нива, като покривът им е на нивопартерен етаж.

Фасадните стени са от тухлена зидария, оформени с варо-циментова мазилка и постна боя. Част от мазилката е нарушена – изкорубена е или липсва. Някои от апартаментите са локално топлоизолирани с различни дебелини и финиши от различни по вид и цвят полимерни мазилки.

В сутерена са разположени складови помещения (мазета) на живущите в блока, абонатна станция във вход Б, гаражи – един във вход А и два във вход В.

Сутеренът е частично вкопан. Част от сутеренните помещения имат естествено осветление посредством прозорци на фасадите и прозорчета към английски дворове.

В сутеренното ниво има дървени прозорци с единично стъкло- на много места счупени и липсващи, запушени с ламарина. Дограмата на търговските обекти е разнообразна: нова, съвременна AL и PVC с двоен стъклопакет, по стара AL, метална с

единично стъкло. Металната и стара алуминиева дограма имат висок коефициент на топлопреминаване.

Дограмата на жилищата е разнообразна: стари дървени слепени прозорци, нова съвременна AL и PVC дограма. Оригиналната дограмата, дървени двойно слепени прозорци и метални входни врати, е в лошо състояние поради дългогодишна употреба. Към момента голяма част от прозорците по фасадата са подменени с PVC или алуминиева дограма.

Балконите са части от подовите етажни плочи. Парапетите са от ажурни стоманени части и балконски парапетни панели. В момента част от тези тераси са затворени посредством остъкление или зазидане – стенички от тухли или газобетонни блокчета. Част от апартаментите са с положена топлоизолация с различни параметри. На места външните стени са с компрометирана мазилка, наблюдава се и влага по стените. Външните стени и покривът са с много лоши топлотехнически показатели.

Част от балконите са усвоени – частично зазидани с различни прозоречни отвори, като при някои е изпълнена само мазилка, а при други е положена и топлоизолация. Малка част са остъклени, предимно с нови конструкции.

Основният покрив е плосък, тип „студен“, състоящ се от две стоманобетонни плочи и въздушен слой с височина 120см на вентилируемото пространство между тях. Покривното покритие е от битумна хидроизолация, която на места липсва. Има следи от скорошни течове.

Покривът на едноетажната пристройка (дентален център) – плосък покрив .

Има изградено централизирано топлоснабдяването на сградата, захранването с топлоносител – гореща вода е от Топлофикация Перник. Теплоносителя се използва само за БГВ, а отоплението на всяко жилище е индивидуално. В сградата има една абонатна станция в жилищната част и една малка абонатна в денталната клиника.

Общият брой на жилищата е 63 в цялата сграда, а броя обитатели в тях 143. Сградата функционира непрекъснато и се обитава 7 дни в седмицата по 24 часа в денонощието.

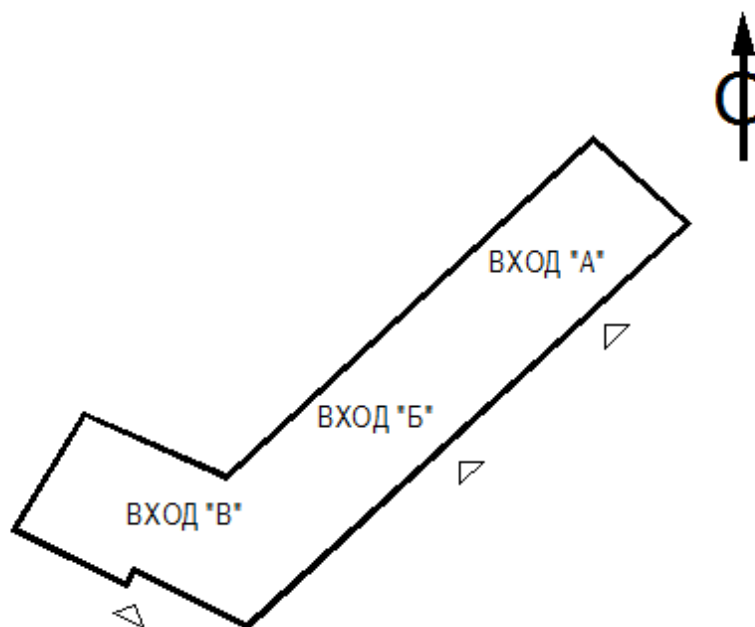
Денталните кабинети функционират по 8 часа/5 дни в седмицата, а търговските обекти 12часа/5дни в седмицата.

Схемата на сградата е показана на фиг. 2.1.

В сградата има три зони с различно предназначение – жилищна част (зона 1), зона 2 лечебни заведения и зона за търговия – зона 3.

Табл. 2.1

Данни за обекта			
Сграда (наименование)	жилищен блок		
Адрес	ул. „Отец Паисий“ №58		
Тип сграда	Жилищна сграда		
Собственост	частна		
Година на построяване/въведена в експл.	2000/2008		
Брой апартаменти/обитатели	63/147+11+31		
График обитатели час/ден	График охлаждане час/ден		
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



Фиг. 2.1 Схема на сградата





Фиг. 2.2 Фасади на сградата

Общи строителни характеристики на сградата са представени в табл. 2.2

### 2.1.1 Геометрични характеристики на сградата

В табл. 2.2 са дадени общи геометрични характеристики на сградата. Общият обем бруто на сградата (отопляеми и неотопляеми части) е 24640 m<sup>3</sup>.

Таблица 2.2

застроена площ	РЗП	отопляема площ	обем бруто	обем нето
m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
816.4	8474.8	6736	19788	16127
зона 1	7645.8	5907	16421	13466
зона 2	199	199	660.7	496
зона 3	630	630	2706	2165

### 2.1.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади

Таблица 2.3

СТЕНИ ПО ФАСАДИ (нето стени)							
	ТИП		СИ	ЮИ	ЮЗ	СЗ	ОБЩО
зона 1	1	A, m <sup>2</sup>	426.34	752.3	502.1	668.9	2349.6
		U, W/m <sup>2</sup> K	1.54	1.54	1.54	1.54	
	2	A, m <sup>2</sup>	101.8	29.3	0	135.1	266.2
		U, W/m <sup>2</sup> K	0.54	0.54	0.54	0.54	
партер		A, m <sup>2</sup>	77.8	110.3	55.8	137.9	381.8
зона 2	1	A, m <sup>2</sup>	14.18	14.00	19.95	65.83	113.96
		U, W/m <sup>2</sup> K	1.54	1.54	1.54	1.54	
	3	A, m <sup>2</sup>		3.37	4.93	3.37	11.67
		U, W/m <sup>2</sup> K		0.45	0.45	0.45	

	4*	A, m <sup>2</sup>	36.51	33	36.51		(106.02)*
		U, W/m <sup>2</sup> K	0.11	0.11	0.11		
зона 3	1	A, m <sup>2</sup>	63.62	92.93	30.92	68.70	256.17
		U, W/m <sup>2</sup> K	1.54	1.54	1.54	1.54	
		ВСИЧКО	605.95	891.84	557.94	941.86	<b>2997.60</b>

\*-вътрешни стени

### 2.1.3. Строителни и топлофизични характеристики на пода

Табл.2.4

Тип	Под над неотопляем сутерен	Под между две зони
	-	
A, m <sup>2</sup>	862.3	(828.8)
P, m	161	
U, W/m <sup>2</sup> K	0.955	(0.22)

### 2.1.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива по типове

Табл.2.5

Покрив							
Характеристики по типове						U <sub>екв.</sub>	A
№	δ <sub>вс</sub>	Gr	Pr	λ	λ <sub>екв</sub>		
	m	-	-	W/mK	W/mK	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>
1	1.2	1.603*10 <sup>9</sup>	0.705	0.0251	1.84	1.23	828.8
						0.45	33.5

### 2.1.5. Строителни и топлофизични характеристики на дограмата

Табл.2.6

Типоразмер	Геометрични и топлофизични характеристики на прозореца						Разположение на прозорците по фасадите на сградата								Всичко	
							СЗ		СИ		ЮЗ		ЮИ			
	Вид	a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A
	описание	m	m	m²	W/m²K	-	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²
	Дограма на неотопляем сутерен															
П1	дърв.ед.осъкл.	0.50	0.60	0.30	5.88	0.69	15	4.50			4	1.20	22	6.60	41	12.30
П2	дърв. ед.остъкл.	0.60	0.40	0.24	5.88	0.69	12	2.88					10	2.40	22	5.28
П3	PVC	0.40	0.40	0.16	2.00	0.54	1	0.16							1	0.16
Р4	PVC	0.60	1.20	0.72	2.00	0.54							1	0.72	1	0.72
																18.46
	Дограма на партерен етаж(зона 2 и 3)															
	вр.AL+пр	1.2	3.32	3.984	2.2	0.44							1	3.984	1	3.984
	вр.AL	1	2.1	2.1	2.2	0.44							1	2.1	1	2.1
	AL	2.35	2.3	5.405	2.2	0.44			2	10.81					2	10.81
П5	PVC	1.90	2.62	4.98	2.00	0.44							1	4.98	1	4.98
П5	AL	1.90	2.62	4.98	2.20	0.44							2	9.96	2	9.96
П5	метал.ед.остъкл.	1.90	2.62	4.98	6.66	0.7							2	9.96	2	9.96
П7	AL	2.15	2.62	5.63	2.20	0.44							4	22.53	4	22.53
П8	PVC	2.05	2.62	5.37	2.00	0.44							1	5.37	1	5.37
П9	PVC	1.80	3.32	5.98	2.00	0.44							2	11.95	2	11.95
П12	PVC	1.45	2.62	3.80	2.00	0.44							1	3.80	1	3.80
П13	AL	3.40	3.32	11.29	2.20	0.44							1	11.29	1	11.29
П14	PVC	2.75	2.62	7.21	2.00	0.44							1	7.21	1	7.21
П15	PVC	2.15	2.62	5.63	2.00	0.44					1	5.63			1	5.63
П16	PVC	1.90	3.32	6.31	2.00	0.44					1	6.31			1	6.31

П17	дърв. ед. остъкл.	2.12	2.42	5.13	5.88	0.69	8	41.04							8	41.04
П17	метал.ед.остъкл.	2.12	2.42	5.13	6.66	0.7	1	5.13							1	5.13
П18	дърв. ед. остъкл.	0.77	2.42	1.86	5.88	0.69	4	7.45							4	7.45
П19	дърв.ед. остъкл.	0.77	2.10	1.62	5.88	0.69			1	1.62					1	1.62
П20	PVC	1.00	1.89	1.89	2.00	0.44			1	1.89					1	1.89
П21	PVC	2.00	1.89	3.78	2.00	0.44			1	3.78					1	3.78
П22	PVC	3.00	1.89	5.67	2.00	0.44			1	5.67					1	5.67
П23	PVC	2.80	1.55	4.34	2.00	0.44					1	4.34			1	4.34
П24	PVC	3.00	1.55	4.65	2.00	0.44					2	9.30			2	9.30
П25	дърв. ед. остъкл.	2.42	1.52	3.68	5.88	0.69	2	7.36	1	3.68					3	11.04
							<b>15</b>	<b>60.98</b>	<b>7</b>	<b>27.45</b>	<b>5</b>	<b>25.58</b>	<b>17</b>	<b>93.12</b>	<b>44</b>	<b>207.13</b>
		Дограма на жилищната част(зона 1)														
П25	дърв. ед. остъкл.	2.42	1.52	3.68	5.88	0.69	14	51.50	7	25.75					21	77.25
П26	дърв. дв.слеп.	2.42	1.72	4.16	2.63	0.44					8	33.30	12	49.95	20	83.25
	PVC	2.42	1.72	4.16	2.00	0.44					4	16.65	2	8.32	6	24.97
	AL	2.42	1.72	4.16	2.20	0.44					2	8.32			2	8.32
П27	дърв. дв.слеп.	1.50	1.72	2.58	2.63	0.44					1	2.58	12	30.96	13	33.54
	PVC	1.50	1.72	2.58	2.00	0.44					6	15.48	6	15.48	12	30.96
	AL	1.50	1.72	2.58	2.20	0.44							4	10.32	4	10.32
П29	дърв. дв.слеп.	1.35	1.72	2.32	2.63	0.44							5	11.61	5	11.61
	PVC	1.35	1.72	2.32	2.00	0.44							3	6.97	3	6.97
П31	дърв. дв.слеп.	2.10	1.72	3.61	2.63	0.44					2	7.22	18	65.02	20	72.24
	PVC	2.10	1.72	3.61	2.00	0.44					8	28.90	14	50.57	22	79.46
	AL	2.10	1.72	3.61	2.20	0.44					1	3.61	3	10.84	4	14.45
П33	дърв. дв.слеп.	0.77	2.62	2.02	2.63	0.44	10	20.17	3	6.05			6	12.10	19	38.33
	PVC	0.77	2.62	2.02	2.00	0.44	4	8.07	4	8.07			8	16.14	16	32.28

П34	дърв. дв.слеп.	2.12	1.72	3.65	2.63	0.44	21	76.57	1	3.65					22	80.22
	PVC	2.12	1.72	3.65	2.00	0.44	25	91.16	9	32.82					34	123.98
П35	дърв. дв.слеп.	0.77	1.72	1.32	2.63	0.44	8	10.60	2	2.65					10	13.24
	PVC	0.77	1.72	1.32	2.00	0.44	3	3.97	1	1.32					4	5.30
П36	дърв. дв.слеп.	0.77	1.22	0.94	2.63	0.44	1	0.94	3	2.82					4	3.76
	PVC	0.77	1.22	0.94	2.00	0.44	5	4.70	3	2.82					8	7.52
	AL	0.77	1.22	0.94	2.20	0.44	1	0.94		0.00					1	0.94
П37	дърв. дв.слеп.	2.42	0.92	2.23	2.63	0.44	2	4.45	1	2.23					3	6.68
П39	дърв. дв.слеп.	0.77	0.62	0.48	2.63	0.44	1	0.48	1	0.48			1	0.48	3	1.43
П40	PVC	2.40	1.59	3.82	2.00	0.44							2	7.63	2	7.63
П41	дърв. дв.слеп.	3.12	1.59	4.96	2.63	0.44							1	4.96	1	4.96
П42	PVC	2.10	1.59	3.34	2.00	0.44							1	3.34	1	3.34
	AL	2.10	1.59	3.34	2.20	0.44							1	3.34	1	3.34
П43	PVC	2.70	1.59	4.29	2.00	0.44							1	4.29	1	4.29
П44	PVC	2.40	1.59	3.82	2.00	0.44							1	3.82	1	3.82
П45	дърв. дв.слеп.	2.00	1.59	3.18	2.63	0.44							1	3.18	1	3.18
	PVC	2.00	1.59	3.18	2.00	0.44							1	3.18	1	3.18
П46	PVC	3.20	1.59	5.09	2.00	0.44							2	10.18	2	10.18
П47	AL	3.12	1.59	4.96	2.20	0.44							1	4.96	1	4.96
П48	PVC	2.80	1.59	4.45	2.00	0.44							1	4.45	1	4.45
П49	дърв. дв.слеп.	2.20	1.59	3.50	2.63	0.44							1	3.50	1	3.50
П50	AL	3.78	1.59	6.01	2.20	0.44							1	6.01	1	6.01
П51	PVC	2.90	1.59	4.61	2.00	0.44							1	4.61	1	4.61
П52	PVC	0.65	1.59	1.03	2.00	0.44					1	1.03			1	1.03
П53	PVC	7.76	1.59	12.34	2.00	0.44							2	24.68	2	24.68
П54	дърв. дв.слеп.	3.00	1.59	4.77	2.63	0.44	1	4.77							1	4.77
	PVC	3.00	1.59	4.77	2.00	0.44	1	4.77							1	4.77

П55	дърв.ед. остъкл.	5.04	1.59	8.01	5.88	0.69	1	8.01							1	8.01
П56	PVC	2.53	1.59	4.02	2.00	0.44	1	4.02							1	4.02
П57	PVC	4.94	1.59	7.85	2.00	0.44	3	23.56							3	23.56
	AL	4.94	1.59	7.85	2.20	0.44	1	7.85							1	7.85
П58	PVC	6.04	1.59	9.60	2.00	0.44	1	9.60							1	9.60
	AL	6.04	1.59	9.60	2.20	0.44	1	9.60							1	9.60
П59	PVC	3.49	1.59	5.55	2.00	0.44	1	5.55							1	5.55
П60	PVC	2.30	1.59	3.66	2.00	0.44	1	3.66							1	3.66
П61	PVC	2.10	1.59	3.34	2.00	0.44	1	3.34							1	3.34
П62	PVC	3.00	1.59	4.77	2.00	0.44	1	4.77							1	4.77
П63	PVC	2.35	1.59	3.74	2.00	0.44	1	3.74							1	3.74
П64	AL	1.29	1.59	2.05	2.20	0.44	1	2.05							1	2.05
П65	PVC	1.50	1.59	2.39	2.00	0.44			1	2.39					1	2.39
П66	AL	5.24	1.59	8.33	2.20	0.44			1	8.33					1	8.33
П67	PVC	4.35	1.59	6.92	2.00	0.44			1	6.92					1	6.92
П68	PVC	1.20	1.59	1.91	2.00	0.44			1	1.91					1	1.91
П69	PVC	5.24	1.59	8.33	2.00	0.44			1	8.33					1	8.33
П70	дърв. дв.слеп.	1.50	1.59	2.39	2.63	0.44			1	2.39					1	2.39
П71	метал.ед.остъкл.	1.34	1.59	2.13	6.66	0.70			1	2.13					1	2.13
П72	PVC	2.80	1.59	4.45	2.00	0.44			1	4.45					1	4.45
П73	AL	1.50	1.59	2.39	2.20	0.44			1	2.39					1	2.39
П74	дърв. дв.слеп.	2.87	1.72	4.94	2.63	0.44				0.00			2	9.87	2	9.87
	PVC	2.87	1.72	4.94	2.00	0.44				0.00			5	24.68	5	24.68
Обща площ по фасади:							111	368.85	44	127.87	33	117.1	119	415.43	307	1029.257

## 2.2. Анализ на състоянието на ограждащите елементи

Оценката на строителните характеристики на сградата е направена чрез огледи, подробно заснемане, значителен обем геометрични измервания, както и обработка на данни от извършените измервания

### 2.2.1 Отопляеми зони

Сградата е разгледана като три зони в зависимост от предназначението им: *зона 1* обхваща жилищните етажи от 2 до 8 етаж, без сутерена и партера. *Зона 2* са дентални кабинети разположена в партера и *зона 3* обхваща всички търговски обекти разположени в партера.

#### 2.2.1.1 Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади

Всички фасадни стени са тухлена зидария от решетъчни тухли на вароциментов разтвор с дебелина 0,25m с двустранна мазилка, отвън вароциментова, а отвътре варова мазилка, шпакловка и финално покритие. Фасадната мазилка е захабена и износена, на места обрушена и опадала (по тухлените бордове на покрива). Видими са следи от течове.

Силно компроментирана е фасадната мазилка по североизточната и северозападна фасада, особено по сутеренните стени. Налице е неизмазан участък от стена на ниво първи етаж на северозападната фасада (вход Б).

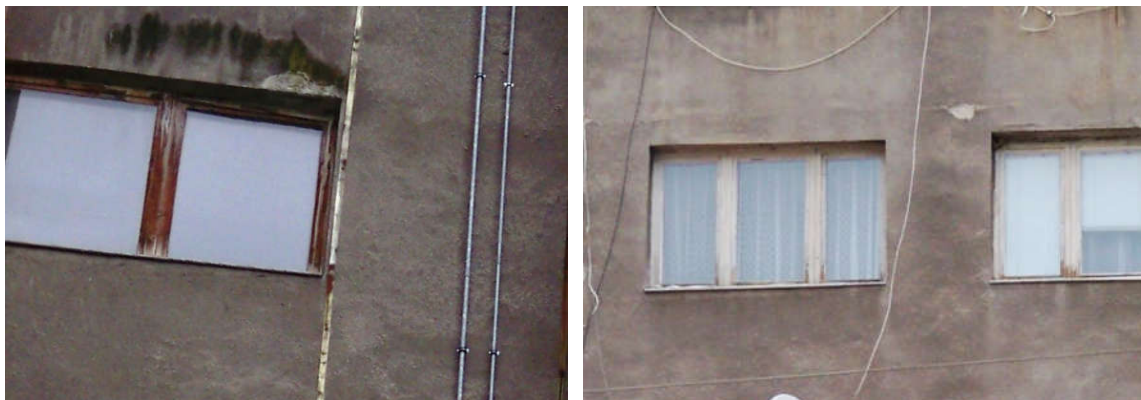
Малка част от стените са топлоизолирани индивидуално от собствениците.

При огледа на сградата бяха идентифицирани 5 типа ограждащи стени, от които четири типа са към отопляемата зона и един тип към неотопляемия сутерен.

**Тип 1** – тухлена зидария с дебелина 0,25m с външна и вътрешна мазилка. Такива са преобладаващата част от фасадните стени. Състоянието на стената е задоволително. Структурата на стената е показана в таблица 2.7.

Таблица 2.7

ТИП 1	$\delta$	$\lambda$	$R_{сл}$	$U$
материал	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/ W	W/(m <sup>2</sup> K)
Външна мазилка	0.03	0.87	0.034	
тухлена зидария	0.25	0.52	0.481	
Вътрешна мазилка	0.02	0.7	0.029	
Съпротивление на топлоотдаване от вътрешната повърхност			0.13	
Съпротивление на топлоотдаване от външната повърхност			0.04	
			0.714	<b>1.40/1.54</b>



Фиг. 2.3 Стена Тип 1

**Тип 2** - тухлена зидария с дебелина 0,25m с външна мазилка и топлоизолация от експандиран полистирол (EPS) с дебелина 0,05 m.



Фиг. 2.4 Стена тип 2 и тип 3

Структурата на стената е показана в таблица 2.8.

Таблица 2.8

ТИП 2	$\delta$	$\lambda$	$R_{сл}$	$U$
материал	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/ W	W/(m <sup>2</sup> K)
Външна минерална мазилка	0.005	0.7	0.007	
Шпакловка на мрежа	0.003	0.42	0.007	
EPS	0.05	0.038	1.316	
Външна мазилка	0.03	0.87	0.034	
тухлена зидария	0.25	0.52	0.481	
Вътрешна мазилка	0.02	0.7	0.029	
Вътрешно съпротивление на топлопредаване		1	0.13	
Външно съпротивление на топлопредаване		1	0.04	
			2.044	<b>0.49/0.54</b>

### Тип 3 – стена еталбонд

Такива са неголяма част от стените на денталната клиника и те са в много добро състояние.

Табл.2.9

ТИП 3	$\delta$	$\lambda$	R <sub>сл</sub>	U
материал	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/ W	W/(m <sup>2</sup> K)
еталбонд	0.06	0.029	2.069	
Съпротивление на топлопредаване от вътрешната повърхност			0.13	
Съпротивление на топлопредаване от външната повърхност			0.04	
			2.239	<b>0.45</b>

### Тип 4 – тухлена зидария (вътрешни стени)

Табл.2.10

ТИП 4	$\delta$	$\lambda$	R <sub>сл</sub>	U
материал	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/ W	W/(m <sup>2</sup> K)
Външна мазилка	0.02	0.87	0.023	
тухлена зидария	0.12	0.52	0.231	
Вътрешна мазилка	0.02	0.7	0.029	
Съпротивление на топлопредаване от вътрешната повърхност			0.13	
Съпротивление на топлопредаване от вътрешната повърхност			0.13	
b=0.06; U=1.844*0.06=0.11 W/(m <sup>2</sup> K)			0.542	0.11

**Тип 5** - стоманобетон с дебелина 0,40m с външна мазилка. Този тип стена е на сутерена и е отчетен при определяне на коефициента на топлопреминаване на под над неотопляем сутерен.

Структурата на стената е показана в таблица 2.11.

Таблица 2.11

ТИП 5	$\delta$	$\lambda$	R <sub>сл</sub>	U
материал	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/ W	W/(m <sup>2</sup> K)
Мазилка	0.04	0.87	0.034	
Стоманобетон	0.30	1.63	0.184	
Съпротивление на топлоотдаване от вътрешната повърхност		1	0.13	
Съпротивление на топлоотдаване от външната повърхност		1	0.04	
			0.389	<b>2.574</b>

Анализът показва, че стените на сградата са с обобщен коефициент на топлопреминаване  $U_{об.}=1.45W/m^2K$ , а еталонната стойност за 2015г. е  $U_{ет} = 0,28W/m^2K$ . През тях се губи значително количество топлина.

#### 2.2.1.2 Строителни и топлофизични характеристики на пода

Сутеренът на жилищната сграда е неотопляван. За определяне на коефициента на топлопреминаване през пода са извършени изчисления за под над неотопляван сутерен.

Описание и изчисления за пода като под над неотопляем сутерен е дадено в таблица 2.11.

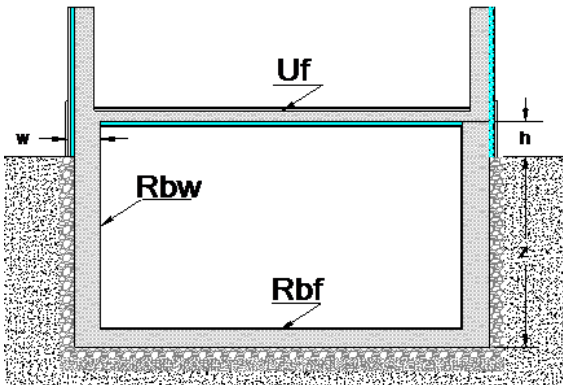
Анализът показва, че подът на сградата има коефициент на топлопреминаване  $U_{об.}=0.95W/m^2K$  значително по-голям от еталонната стойност за 2015г. е  $U_{ет}=0,22W/m^2K$ .

Подовите покрития в партерния етаж са предимно мозайка и теракот, а в жилищните етаж – паркет, балатум, теракот, мозайка.



Фиг. 2.5 Под

Табл.2.12

ип 2	Под на междуетажната плоча	$\delta$	$\lambda$	Стена под нивото на терена в контакт със земята	$\delta$	$\lambda$
	Структура	m	W/mK	Структура	m	W/mK
1	теракот/мозайка	0,01/0.03	0.19/3.49	Почва	0.20	2.0
2	израв. замазка	0,03	0,93	Чакъл	0.20	1.1
3	Стоманобетон	0,20	1,63	Стоманобетон	0.30	1.63
$U_f= 1.99\text{W/m}^2\text{K}$				$d_{bw}=1.15\text{m}; U_{bw}=0.938\text{W/m}^2\text{K}$		
 <p><math>U=0.955\text{W/m}^2\text{K}</math></p> <p>Еталонни: <math>U_{2015}=0.39\text{W/m}^2\text{K}</math></p>				Стена в контакт с външния въздух над нивото на терена*	$\delta$	$\lambda$
				Структура	m	W/mK
				Външна мазилка	0,03	0.87
				Стоманобетон	0,40	1.63
				$U_w=2.70\text{W/m}^2\text{K}$		
				Подова плоча граничаща със земя	$\delta$	$\lambda$
				Структура	m	W/mK
				Стоманобетонна плоча	0,20	1,63
				Чакъл	0,20	1,1
				Тръмбована пръст	0,20	1.5
				$B=10.7\text{ m}, d_t=1.66\text{m},$ $U_{bf}= 0.31\text{W/m}^2\text{K}$		
Специфични геометрични размери за изчисляване на коефициента на топлопреминаване през пода при отопляемия подземен етаж за конкретната сграда						
Периметър				$P = 161\text{m}$		
Площ				$A = 862.3\text{m}^2$		
Дебелина на надземната част на вертикалната стена				$w = 0,43\text{m}$		
Дълбочина на пода под нивото на земята (вкл. долната плоча)				$z = 1.22\text{ m}$		
Височина на стената над нивото на терена				$h = 1.63\text{ m}$		
Нетен обем				$V = 1980\text{m}^3$		

\*  $U_w$  е определен като обобщен коефициент на топлопреминаване, тъй като е отчетено че в надземната част на стените има дограма.

В табл. 2.13 е дадена структурата на различните подове на първия жилищен етаж, определен е коефициентът  $b$  отчитащ наличието на съседни помещения (партер) с различна температура и определен обобщен коефициент на топлопреминаване на пода на жилищната зона.

Табл.2.13

ТИП	$\delta$	$\lambda$	$R_{сл}$	A
материал	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/ W	m <sup>2</sup>
тип 1				
паркет	0.03	0.21	0.029	
замазка	0.03	0.93	0.098	
стоманобетон	0.16	1.63	0.032	
вътрешна мазилка	0.02	0.70	0.143	
			<b>0.302</b>	265.2
тип 2				
мозайка	0.03	3.49	0.009	
замазка	0.03	0.93	0.098	
стоманобетон	0.16	1.63	0.032	
вътрешна мазилка	0.02	0.70	0.143	
			<b>0.168</b>	149.2
тип 3				
теракот	0.01	0.91	0.011	
замазка	0.03	0.93	0.098	
стоманобетон	0.16	1.63	0.032	
вътрешна мазилка	0.02	0.70	0.143	
			<b>0.170</b>	182.3
тип 4				
балатум	0.008	0.19	0.011	
замазка	0.03	0.93	0.098	
стоманобетон	0.16	1.63	0.032	
вътрешна мазилка	0.02	0.70	0.143	
			<b>0.201</b>	232.1
<b>Общо: A=828.8m<sup>2</sup>; b=0.121; U=0.22W/m<sup>2</sup>K</b>				

### 2.2.1.3 Прозорци и врати

*Сутеренно ниво:* дървени прозорци с единично остъкляване, счупени и липсващи стъкла, на места отворите са запушени с ламарина. Изцяло компроментирана дограма.

Дограмата на сутерена е дървена с единично остъкляване с площ 18.46m<sup>2</sup>.

*Партер:* разнообразна дограма - нова PVC и Al; алуминиева дограма стар тип; метални врати с единично остъкляване. Дограмата на складовите и обслужващи помещения е дървена слепена и метална с единично стъкло – амортизирана и като цяло компроментирана.

Общата площ на дограмата на партерния етаж е 190.24 m<sup>2</sup>. От нея прозорци със стъклопакет от PVC профил 36.9%, алуминиева дограма 23.0%, дървена дограма с

единично остъкляване 32.1% (двойно слепена 36.3% и единична 8.2%), единично остъклени врати с метална рамка 7.9%.

*Общи части:* Входните врати са двукрили PVC, частично остъклени, с интегрирани пощенски кутии – много добро състояние. Врати към двора – стари метални с единично остъкление и висок коефициент на топлопреминаване, амортизирани, наличие на корозия.

Прозорци на стълбищните клетки – първоначално монтираните дървени слепени прозорци, които са силно амортизирани, има счупени и пукнати стъкла.

*Жилищна зона:* Налична е първоначално монтираната дървена слепена дограма, която е в лошо състояние. Част от дограмата е нова съвременна нова PVC и Al с двоен стъклопакет.

В отопляемата част на сградата са идентифицирани следните видове дограма (прозорци и врати): прозорци със стъклопакет от PVC профил 47.6%, алуминиева дограма 7.6% , дървена дограма 44.5% (двойно слепена 36.3% и единична 8.2%), единично остъклени врати с метална рамка 0,2%. Всички те са обединени в 74 типоразмера, като общата им монтирана площ е 1029.26m<sup>2</sup>.

Относителната площ на прозорците спрямо площта на външните ограждащи елементи на сградата е  $f_{st} = 16.8\%$ .

Експлоатационното състояние на дограмата от PVC профил е добро. Старата дървена и метална дограма е в лошо и незадоволително състояние в следствие на дълъг експлоатационен период и недобра поддръжка. без необходимите топлоизолационни качества - напълно амортизирана, крилата са изметнати, маджуна по стъклата е паднал, корозионното покритие липсва – изгоряло от слънцето.

Илюстративен материал за състоянието на остъклените елементи е показан на снимките от фиг. 2.7 и 2.8.





Фиг.2.6 Типове прозорци

*Дентална клиника:* Индентифицирани са следните видове дограма (прозорци и врати): нови прозорци със стъклопакет от PVC профил 32%, алуминиева дограма 40% , и стара дървена дограма 28% . Общата им монтирана площ е 43m<sup>2</sup>.

*Търговска част (магазини):* Индентифицирани са следните видове дограма (прозорци и врати):

- нови прозорци със стъклопакет от PVC профил 34,5%, алуминиева дограма 26.7%;
- стара дървена дограма 29.9% и метална 9.2%.

Общата им монтирана площ е 164m<sup>2</sup>. Новата дограма е в добро състояние, а старата подлежи на подмяна.



Фиг.2.7 Входни врати

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на прозорците е  $U_{об.} = 2.55 \text{ W/m}^2\text{K}$  при еталон  $U_{ет.} = 1,43 \text{ W/m}^2\text{K}$  спрямо техническите норми за 2015 година., а на вратите  $U_{об.} = 2.97 \text{ W/m}^2\text{K}$  при еталон  $U_{ет.} = 1,57 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Анализът на съществуващото състояние на сградните ограждащи конструкции и елементи показва, че енергийните им характеристики са лоши спрямо действащите нормативни изисквания.

Табл.2.14

Зона 1	U	g	СЗ	СИ	ЮЗ	ЮИ	общо
жилища	W/m <sup>2</sup> K	-					
PVC	2.00	0.44	170.91	69.02	62.06	188.34	490.33
дървен слепен	2.63	0.44	117.98	20.25	43.10	191.63	372.97
метална ед.ост.	6.66	0.70		2.13			2.13
дървена единична	5.88	0.69	59.51	25.75			85.26
алуминиева	2.20	0.44	20.45	10.72	11.94	35.47	78.57
ВСИЧКО			368.85	127.87	117.10	415.43	1029.26

Табл.2.15

партер	U	g	СЗ	СИ	ЮЗ	ЮИ	общо
	W/m <sup>2</sup> K	-					
PVC	2.00	0.44	0.00	11.34	25.58	33.31	70.23
метална ед.ост.	6.66	0.7	5.13			9.96	15.09
дървена единична	5.88	0.69	55.85	5.30			61.15
алуминиева	2.20	0.44				43.78	43.78
ВСИЧКО			60.98	16.64	25.58	87.04	190.24

От тях както следва:

Табл.2.16

Зона 2	U	g	СЗ	СИ	ЮЗ	ЮИ	общо
дентални кабинети	W/m <sup>2</sup> K	-					
PVC	2.00	0.44			13.64		13.64
алуминиева	2.20	0.44		10.81		6.084	16.894
дървена един.	5.88	0.69	12.12				12.12
ВСИЧКО			12.1242	10.81	13.64	6.084	42.66

Табл.2.17

Зона 3	U	g	C3	СИ	ЮЗ	ЮИ	общо
магазини	W/m <sup>2</sup> K	-					
PVC	2.00	0.4428		11.34	11.94	33.31	56.59
метална ед.ост.	6.66	0.7038	5.13			9.96	15.09
дървена единична	5.88	0.6885	43.73	5.30	0.00	0.00	49.02
алуминиева	2.20	0.44				43.78	43.78
ВСИЧКО			48.86	16.64	11.94	87.04	164.47

В табл.2.18 е дадена дограмата в сутерена.

Табл.2.18

сутерен	U	g	C3	СИ	ЮЗ	ЮИ	общо
	W/m <sup>2</sup> K	-					
PVC	2.00	0.44	0.16		0.00	0.72	0.88
дървена единична	5.88	0.69	7.38		1.20	9.00	17.58
ВСИЧКО			7.54		1.20	9.72	18.46

#### 2.2.1.4 Топлофизични характеристики на покрива на сградата

При огледа беше идентифициран един основен тип покривна конструкция. Покривът на сградата е с въздушен слой с височина 1.2m. Конструкцията е изградена от две стоманобетонни плочи и въздушен слой между тях. Покривното покритие е от битумна мушама и ламаринена обшивка по бордовете, деформационната фуга и около комините.

Вертикалните ограждащи елементи са от тухлена зидария с отвори за проветряване. Оттичането на дъждовните води е вътрешно посредством воронки и водосточни тръби.

Покрива на цялата сграда е двоен с подпокривно пространство. На места старата хидроизолация е подменена с нова битумна мембрана, но независимо от това се наблюдава следи от течове и влага по таваните и стените на някои от жилищата на последния етаж. По голямата част от ламаринените обшивки по покрива са стари и корозирали. Отводняването на покрива се осъществява посредством барбакани. Комините са с нарушена мазилка

При строителството е бил положен теплоизолационен слой от насипен керамзит, който е разпилян, неравномерно разпределен и с различни примеси. Наложително е изпълнението на нова покривна изолация и ламаринени обшивки, след отстраняване на старите слоеве..

Описанието на покривните елементи е дадено в таблица 2.19

Табл. 2.19

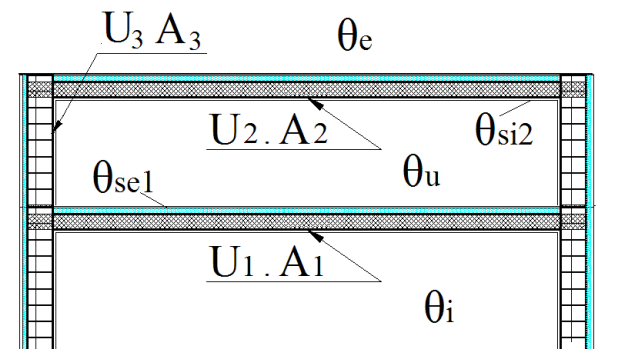
№	Вертикални ограждащи елементи	$\delta$	$\lambda$	Таванска плоча	$\delta$	$\lambda$
	Структура	m	W/mK	Структура	m	W/mK
1	Външна мазилка	0.03	0.87	Стоманобетон	0.16	1.63
2	тухлена зидария	0.25	0.52	Вътрешна мазилка	0.02	0.7
 <p>Фиг.3</p>				<b>Покривна плоча</b>	<b><math>\delta</math></b>	<b><math>\lambda</math></b>
				<b>Структура</b>	<b>m</b>	<b>W/mK</b>
				Хидроизолация	0.01	0.17
				Замазка	0,02	0,93
				Стоманобетон	0.16	1.63
				Нетен обем в подпокривното пространство 923.95m <sup>3</sup> Нетна площ на таванската плоча 769.96m <sup>2</sup> Брутна площ на таванската плоча 815.03 Периметър на покрива по външни размери 161m		
U <sub>1</sub> =1.81 W/m <sup>2</sup> K U <sub>2</sub> = 1.84W/m <sup>2</sup> K U <sub>3</sub> =1.54W/m <sup>2</sup> K <b>U= 1,23W/m<sup>2</sup>K</b> Еталон: U <sub>2015</sub> =0.28 W/m <sup>2</sup> K						

Табл..2.20

ТИП 2	$\delta$	$\lambda$	R <sub>сл</sub>	U
материал	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/ W	W/(m <sup>2</sup> K)
еталбонд	0.06	0.029	2.069	
Съпротивление на топлоотдаване от вътрешната повърхност			0.10	
Съпротивление на топлоотдаване от външната повърхност			0.04	
			2.236	<b>0.45</b>

Има и малка част плосък покрив на денталната клиника, Структурата му е показана в табл.2.20.



Фиг.2.8 Покрив

Обобщения коефициент на топлопреминаване на покрива е  $U=1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$  много по-голям от този на еталона  $U_{\text{ет.}}= 0.28\text{W/m}^2\text{K}$ , което е причина за значителни топлинни загуби през покрива.

### **3. Анализ и оценка на съществуващото състояние на системите за производство, пренос разпределение и потребление на енергия.**

#### **3.1 Отопление и вентилация**

Зона 1. Има изградена система за централизирано топлоснабдяване на сградата, със захранването с топлоносител – гореща вода е от Топлофикация Перник.

В сутерена на вход Б има монтирана абонатна станция, която е с мощност оразмерена за нуждите и на трите входа. Схемата на присъединяване е индиректна.

***Към настоящия момент от нея се захранва само кръг БГВ.***

Абонатната станция е окомплектована с всички необходими автоматични регулатори, съгласно изискванията на „Топлофикация Перник“ ЕАД.

По първичен контур (директно от топлопреносната мрежа) параметрите на подаващата линия от топлоизточника следва са: максимална  $130^{\circ}\text{C}$  и минимална -  $65^{\circ}\text{C}$  и температура на връщащата –  $65^{\circ}\text{C}$ .

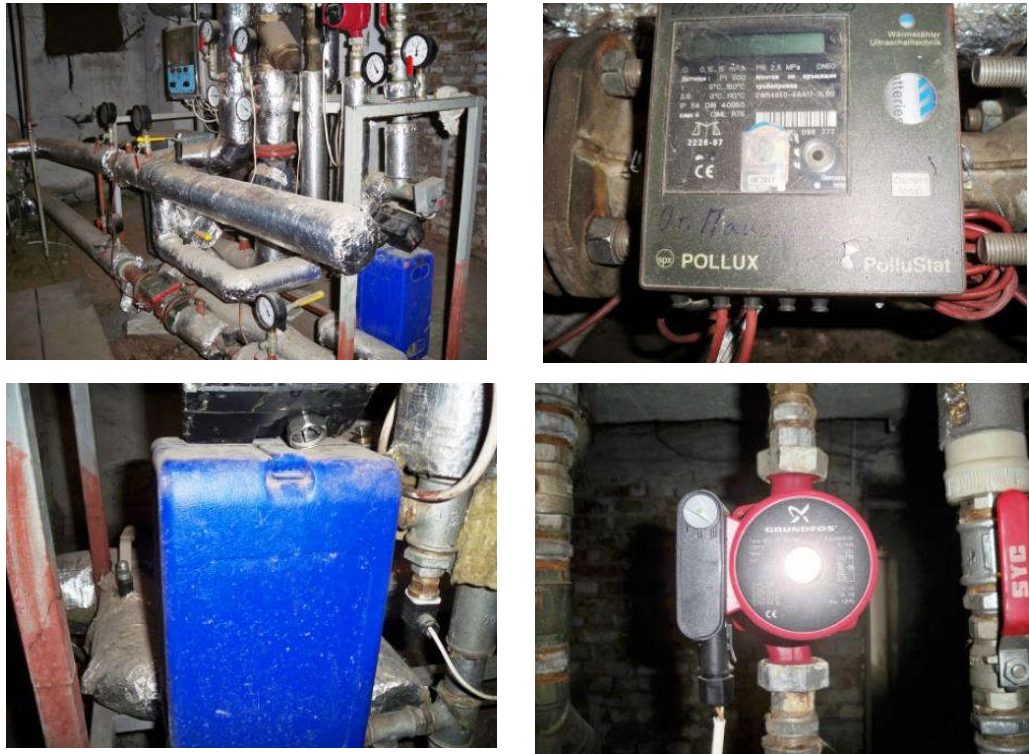
Вторичният контур на инсталацията за топла вода за БГВ е с проектни температури на топлоносителя -  $10^{\circ}\text{C}$  за студената вода и температура на топлата вода на изхода от подгревателя -  $55^{\circ}\text{C}$ .

В абонатната станция са разположени топлообменни апарати за отопление и битова гореща вода, електрическо табло и цифров контролер, регулираща и спирателна арматура, манометри и термометри, циркулационни помпи. Измервателните търговски средства (ултразвуков топломер и водомер за студена вода) се монтират от „Топлофикация - Перник“ АД и са нейна собственост.

Температурният режим за отоплението може да се управлява от цифровия програмен регулатор според предварително избрана настройка като функция на външната температура и се регулира посредством регулиращ моторвентил на първичния контур и циркулационна помпа за ВОИ.

Температурата на топлата вода за БГВ е  $55^{\circ}\text{C}$  и се поддържа постоянна посредством регулиращ моторвентил, управляван от цифровия програмен регулатор или от регулатор на температурата със самостоятелно действие, монтирани в първичния контур.

Рециркуляционната помпа за БГВ е производство на фирма Grundfos, тип 25-80-180 с ел. мощност 110/155/165W при различните скорости на работа.



Фиг.3.1 Абонатна станция

Абонатната станция е изолирана в по-голямата част от конструкцията си, както и присъединителните връзки от вторичния контур на ВОИ до разпределителните колектори намиращи се в помещението. Обезвъздушаването се извършва в най-високата точка в АС на върщащата линия от ВОИ.

Вътрешната отоплителна инсталация е изградена по двутръбна схема с принудителна циркулация на топлоносителя. Същата е обща за всички апартаменти на входовете, обслужвани от съответната абонатна станция.

Вертикалните щрангове, както и тръбните връзки към отоплителните тела са от стоманени тръби.

Въпреки изградената разпределителна мрежа на отоплителната инсталация, поради липса на желаещи да се включат към отоплителния кръг на абонатната станция, **отоплението на сградата се осъществява с разнообразни отоплителни уреди:**

В част от жилищата са монтирани климатици, които се използват и за отопление и за охлаждане. Машините са разнообразни като модели и параметри.

Също така се използват:

- ел. отоплителни вентилаторни печки;
- ел.конвектори и радиатори;
- подово ел.отопление;
- печки и камини на дърва;
- локални водно отоплителни системи с топлинен източник камини (с водни ризи) на твърдо гориво.



Фиг. 3.2 Отоплителни печки

В локалните водно отоплителни системи използваните тръби и отоплителни тела са разнообразни: тръби – медни, алуминиеви, стоманени; отоплителни тела – стоманени, чугунни и алуминиеви радиатори без термовентили. Разширителните съдове от открит тип, монтирани в баните.



Фиг.3.3 Елементи на отоплителната инсталация

Зона 2 В денталния център е изградена ВОИ захранвана от съвременна частна абонатна станция с електронно управление, затворен разширителен съд. Отоплителните тела са алуминиеви радиатори с термостатични вентили.

Също така се използват и четири климатика - за отопление само в преходните сезони, и за охлаждане. В един от кабинетите епизодично се използват ел.печки за отопление.



Фиг.3.4 Елементи на отоплителната инсталация денталната клиника

Зона 3. В магазините отоплението е индивидуално, само с електрически отоплителни уреди. Много от магазините не функционират.

В табл.3.1 са дадени параметрите на използваните климатици.

Табл.3.1

	Модел	Бр.	Консумация	Отопл. мощност	Общо
			kW	kW	kW
	<b>Зона 1 (жилища)</b>				
1	Hitachi 09 (RAS09GH4)	2	0,90/0,77	3,00/2,9	1.8
2	Fudjitsu (ASHG12LLC)	2	1,08/1,01	4/3,6	2.16
3	Fudjitsu (ASY-09USCC)	1	0,9/0,9	3,0/2,6	0.9
4	SAMSUNG AQ-12MSD	1	1.112/1.118	3,8/3,6	1.112
5	FUJI RS-09UA	2	0,84/0,75	3,05/2,9	1.68
6	Prolux AC12W/12	2	1,2/1,3	3,4/3,2	2.4
7	CROWN AU 09EA407D	4	0,9/0,9	2,8/2,6	3.6
8	Osaka CH-09	7	0,78/0,82	2,82/2,64	5.46
9	Panasonic CS/CU-UW12GKE	4	1,06/1,08	3,7/3,3	4.24
10	LG K-09AH	5	0,91/0,87	2,73/2,64	4.55
11	Midea MSV1-09HR	7	0.98/0.94	2,9/2,6	6.86
		37			<b>34.762</b>
12	ел.печки	14		2	<b>28.0</b>
13	радиатори	47		2	<b>94.0</b>
	<b>ОБЩО:</b>				<b>156.762</b>
	<b>Зона 2 (дентални кабинети)</b>				

	LG K-09AH	4	0,91/0,87	2,73/2,64	3.63
	ел.печка	2		1.5	3.0
	<b>Зона 3 (магазини)</b>				
1	Midea MSV1-09HR	1	0.98/0.94	2,9/2,6	0.98
2	ел.печки	6		2	12

### 3.2 Вентилация

В сградата няма вентилационни системи

### 3.3. Битово горещо водоснабдяване

В сградата е изградена инсталация за централизирано подаване на гореща вода за битови нужди в санитарните помещения и кухните на апартаментите. В абонатната е разположен топлообменен апарат за БГВ и циркулациона помпа Grundfos, тип 25-80-180 с ел. мощност 110/155/165 W

*Използването на възобновяеми енергийни източници би довело до чувствително намаляване на тези разходи.*

В зона 1 и зона 2 системата за БГВ е от инсталация за централизирано подаване на гореща вода. В зона 3 – в отделни магазини се използват проточни ел. бойлери.

## 4. Електроснабдяване и електропотребление

### 4.1 Електроснабдяване

Ел. захранването на жилищната сграда става от главни разпределителни табла, монтирани във всеки вход, на партерно ниво.

Ел. захранването на апартаментите е радиално. В ГРТ са монтирани монофазни електромери за мерене и отчитане на консумираната ел. енергия. Връзките между ГРТ и апартаментните табла са двупроводни захранващи линии.

Ел. табла в апартаментите са монтирани в непосредствена близост до входната врата на съответния апартамент. Електрическите табла са окомплектовани с различни видове предпазители за отделните токови кръгове, без дефектнотокови защиты. В отделни апартаменти таблата са подменени с нови.

Силовите инсталации са изпълнени с проводници тип ПВ и ПВВМ със сечение 2x4мм<sup>2</sup> и 2x5мм<sup>2</sup>, разделени на отделни токови кръгове за различните консуматори и завършват с контакти тип „шуко“ със занулителна клема.

Осветителната инсталация в общите части е изпълнена двупроводно, с проводници тип ПВ-А1 и ПВВМ В1 със сечение  $2 \times 1 \text{ mm}^2$  и  $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$  и осветителни тела ЛНЖ.

Във всеки вход е предвидена асансьорна уредба по 1бр.електромеханична асансьорна уредба за три лица, 240кг, 0.71м/с.



Фиг. 4.1 Електрически табла

## 4.2 Електропотребление

### 4.2.1. Електропотребление за отопление

Параметрите на микроклимата в сградата се поддържат с помощта на локални климатици и електрически печки, но предимно с печки и котлета на твърдо гориво.

Инсталираните мощности на климатиците и ел.печки в сградата са представени в таблица 4.1. Те формират електропотреблението за отопление.

Общата инсталирана мощност на климатиците и ел.печки в жилищната част, използвани в момента за отопление е 156.762kW. Определена годишна консумация на ел. енергия за отопление от **84523kWh**.

Табл.4.1

	Модел	Бр.	Консумация	Отопл. мощност	Общо
	зона 1		kW	kW	kW
1	Hitachi 09 (RAS09GH4)	2	0,90/0,77	3,00/2,9	1.8
2	Fudjitsu (ASHG12LLC)	2	1,08/1,01	4/3,6	2.16
3	Fudjitsu (ASY-09USCC)	1	0,9/0,9	3,0/2,6	0.9
4	SAMSUNG AQ-12MSD	1	1.112/1.118	3,8/3,6	1.112

5	FUJI RS-09UA	2	0,84/0,75	3,05/2,9	1.68
6	Prolux AC12W/12	2	1,2/1,3	3,4/3,2	2.4
7	CROWN AU 09EA407D	4	0,9/0,9	2,8/2,6	3.6
8	Osaka CH-09	7	0,78/0,82	2,82/2,64	5.46
9	Panasonic CS/CU-UW12GKE	4	1,06/1,08	3,7/3,3	4.24
10	LG K-09AH	5	0,91/0,87	2,73/2,64	4.55
11	Midea MSV1-09HR	7	0.98/0.94	2,9/2,6	6.86
		37			<b>34.762</b>
12	ел.печки	14		2	<b>28.0</b>
13	радиатори	47		2	<b>94.0</b>
	ОБЩО:				<b>156.762</b>
	<b>зона 2 (дентални кабинети)</b>				
	LG K-09AH	4	0,91/0,87	2,73/2,64	3.63
	ел.печки	2		1.5	3.0
	<b>зона 3 (магазини)</b>				
1	Midea MSV1-09HR	1	0.98/0.94	2,9/2,6	0.98
2	ел.печки	6		2	12

Табл.4.2

зона 1(жилища)	kWh	ч/ден	к	kWh/y
климатици	34.762	9	0.72	42799
ел.печки	28	6	0.3	9576
радиатори	94	6	0.3	32148
	<b>156.762</b>			<b>84523</b>

Табл.4.3

зона 2 и 3	kWh	ч/ден	дни/год.	kWh/y
<i>Зона 1</i>				
ел.печки	3	4	81	<b>968</b>
<i>Зона 3</i>				
климатици	0.98	7	1	892
печки(6x1.2)	7.2	7	1	6561
	<b>8.18</b>			<b>7453</b>

Общата инсталирана мощност на климатиците и ел.печки в зона 3, използвани в момента за отопление е 8.18kW. Определена годишна консумация на ел. енергия за отопление от **7453kWh**.



Фиг. 4.2 Климатични системи

#### 4.2.2 Осветителна уредба

Осветителната уредба на обекта, според местонахождението си, се състои от две основни части – *вътрешно* осветление, *влияещо* на топлинния комфорт в сградата и *външно* осветление, попадащо в групата на външните, *невлияещи* консуматори на ел. енергия.

Към *вътрешното осветление* се причисляват всички осветителни тела, монтирани в помещенията.



Фиг. 4.3 Осветителни тела

В табл. 4.4 са дадени параметрите на осветителната система в жилищната част. Мощността на използваната осветителна система в отопляемата жилищна зона е 33.235kW.

Основната част от осветителните тела са лампи с нажежаема жичка, над 90% от общата инсталирана мощност на системата. Тяхната подмяна с нов тип енергоспестяващи осветителни тела би намалило значително както мощността, така и потреблението на енергия от осветителната система.

Табл.4.4

зона 1	ед.м	Бр.	общо	часа/ден	коэф. на едноврем.	потребл.
Тип	W	-	kWh	h/d	k	kWh
ЛНЖ 40	40	71	2.84	10	0.3	3110
ЛНЖ 60	60	183	10.98	10	0.3	12023
ЛНЖ 75	75	123	9.225	10	0.3	10101
ЛНЖ 100	100	71	7.1	10	0.3	7775
ЕСЛ	30	12	0.36	10	0.3	394
ЕСЛ	20	17	0.34	10	0.3	372
ЕСЛ	15	14	0.21	10	0.3	230
луни	40	23	0.92	10	0.3	1007
обща части	60	21	1.26	10	0.3	1380
			33.235			36392

В зависимост от мощността и режима на работа на осветителните тела е определен годишен разход за осветление от **36392kWh** за зона 1, съответно **1873kWh** (табл.4.5) за зона 2 и **1478kWh** (табл.4.6) за зона 3.

Въз основа на мощността на отделните групи осветителни тела, режимът им на работа и отчетен индивидуален коефициент на едновременност и период на едновременна работа 70часа/седмица е определена едновременна мощност за осветление на един квадратен метър отопляема площ **1.74W/m<sup>2</sup>** (зона 1) .

Табл.4.5

зона 2		W	kW	k	ч/ден	kWh
лунички	24	12	0.288	1	10	507
4x18	8	72	0.576	1	10	1014
Халогенни лампи	4	50	0.2	1	2	352
			1.064			1873

Определена е едновременна мощност за осветление на един квадратен метър отопляема площ **4.64W/m<sup>2</sup>** при период на едновременна работа 40часа/седмица за

денталната клиника (зона 2) и  $0.93\text{W/m}^2$  при период на едновременна работа 50 часа/седмица за търговската част (зона 3) .

Табл.4.6

зона 3	W	бр	общо,W	к	kWh
ЛНЖ	60	11	660	0.22	348
ЛНЖ	40	23	920	0.22	484
ЛЛ 2x18	36	12	432	0.22	228
ЛЛ4x18	72	11	792	0.22	417
			2804		<b>1478.4</b>

#### 4.2.3 Електропотребление на силови консуматори

При огледа на обекта беше установено, че съществуват и други електроконсуматори, свързани със спецификата и експлоатацията на сградата, разделени в две групи: тези, които са инсталирани в отопляемите зони и по време на работата си влияят върху микроклимата в зоната и такива, които са инсталирани извън зоните (външни консуматори) .

*Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата*

Влиянието на източниците на топлина в сградата върху топлинния баланс, е отчетено чрез еквивалентната приведена електрическа мощност от тези уреди.

Уредите, които влияят на топлинния баланс са описани в таблици 4.4, 4.5 и 4.6.

Табл.4.4

зона 1	Ед.м	Бр.	Мощност	Часа/ден	к	Потребл.
Уред	kW	-	kW	h/d		kWh/y
печки	2.4	63	151.2	1.7	0.27	25331
хладилници	0.35	63	22.05	12	0.27	26076
телевизори	0.08	94	7.52	4	0.5	5490
компютри	0.12	25	3	4	0.35	1533
пералня	2.1	63	132.3	1	0.2	9658
прахосмукачка	1.2	63	75.6	0.2	0.12	662
кафемашина	1.4	41	57.4	0.1	0.12	251
ютия	1.1	63	69.3	0.2	0.12	607
тостер	1.2	37	44.4	0.1	0.12	194
фризер	0.3	18	5.4	12	0.116	2744
скара	2	33	66	0.5	0.08	964
фритюрник	1.8	16	28.8	0.5	0.12	631
микровълнова	0.85	38	32.3	0.2	0.12	283
			695.27			<b>74424</b>

В зависимост от мощността и режима на работа на уредите е определен годишен разход от **74424kWh** за зона 1, **3348 kWh** зона 2 и за зона 3 - **1559 kWh**.

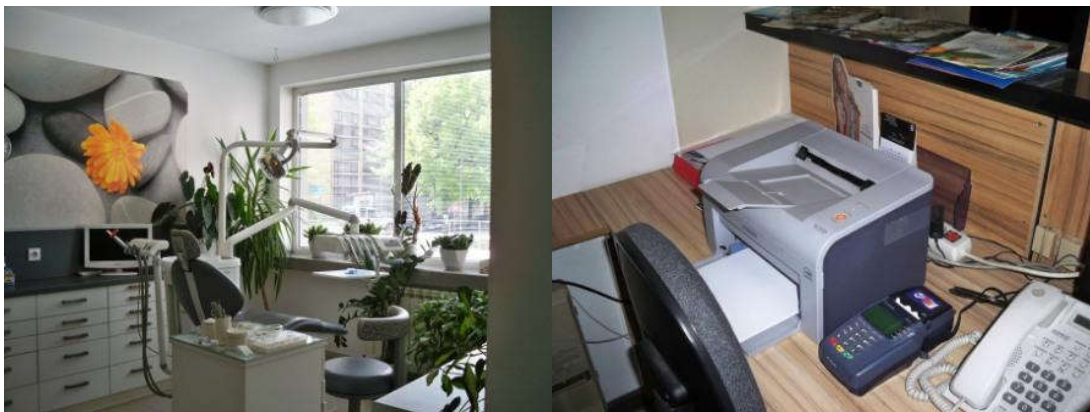
Въз основа на мощността на отделните групи уреди, режимът им на работа и отчетен индивидуален коефициент на едновременност и период на едновременна работа 90 часа/седмица е определена едновременна мощност  $P_{\text{едн. влияещи}} = 2.76 \text{ W/m}^2$



Фиг. 4.4 Уреди влияещи на топлинния баланс

Табл.4.5

Дентална клиника		мощност		потребл.
Оборудване	бр.	W	ч/ден	kWh
дентален стол	2x550	1100	2.5	605
рефлектор	2x40	80	6	105.6
компресор	1	220	4	193.6
аспиратор	2x200	400	2	176
дестилатор	1	750	3	495
Дентален автоклав	1	1500	3	990
телевизор	1	60	8	105.6
компютър	2x120	240	6	316.8
др.стом.оборудване		240	6	316.8
опаковъчна машина	1	500	0.4	44
				<b>3348.4</b>



Фиг. 4.5 Уреди влияещи на топлинния баланс

Определена е едновременна мощност за денталната клиника  $P_{\text{едн.влияещи}} = 8.29 \text{ W/m}^2$  при период на едновременна работа 40 часа/седмица и  $P_{\text{едн.влияещи}} = 1.21 \text{ W/m}^2$  при период на едновременна работа 50 часа/седмица за търговската част (магазини).

Табл.4.6

Магазини		ед.мощн.	мощност		к	потребл.
Оборудване	бр.	W	W	ч/ден		kWh
кафемашина	1	800	1600	0.5	0.75	144
касов апарат	7	70	490	0.52	1	61
компютри	3	120	480	6	0.5	346
хладилник	2	300	600	7	0.5	504
фризер	1	300	300	7	1	504
						<b>1559</b>

*Уреди, не влияещи на топлинния баланс на сградата*

Уредите, които не влияят на топлинния баланс са описани в таблица 4.7.

**Зона 1.** Към тази група е отнесено потреблението на климатиците в режим на охлаждане, асансьори, помпа БГВ и осветление извън отопляемата зона. Общата инсталирана мощност на уредите е 51.187kW. В зависимост от мощността и режима на работа на уредите е определен годишен разход за от **12012kWh**.

Въз основа на мощността на отделните групи уреди, режимът им на работа и отчетен индивидуален коефициент на едновременност и период на едновременна работа 90 часа/седмица е определена едновременна мощност  $P_{\text{едн. не влияещи}} = 0.38 \text{ W/m}^2$

Определена е едновременна мощност за дентални кабинети (зона 2)  $P_{\text{едн. не влияещи}} = 2.59 \text{ W/m}^2$  при период на едновременна работа 40 часа/седмица.

Табл.4.7

Зона 1	мощност	часа/ден	коеф. на едновр.	потребл.
уред	kWh	h/d	k	kWh
външно осв.	4.68	8	0.2	2733
климатици	34.762	3	0.3	3754
асансьор	11.4	3	0.33	4167
помпа БГВ	0.155	24	1	1358
	51.187			12012

Табл.4.8

зона 2				
	kWh	ч/ден	дни/год.	kWh/y
климатици (охл)	3.63	4.5	58	950
климатици (извън сезона)	3.63	6	9	196
				1046

## 5. Енергиен баланс на сградата

Като базова за моделиране на сградата е използвана 2014г.

В таблица 5.1 е дадена годишната консумация на енергия от различните групи консуматори за жилищната зона, в табл.5.2 за зона 2 (дентални кабинети) и табл. 5.3 – за зона 3.

Табл. 5.1 Баланс на енергията

Зона 1	Консумация			Общо отчетена kWh/год.
	електроенергия	горива	ТЕЦ	
		твърди		
	kWh/год.	kWh/год.	kWh/год	
Осветление	36392			36392
Разни влияещи	74424			74424
БГВ			226412	226412
Разни невлияещи	12012			12012
Отопление	84523	58463		142986
Помпи				0
Общо	207351	58463	226412	492226
По фактури	207382	58463	226412	492257
разлика,kWh	31	0	0	31
разлика,%	0.01%	0%	0%	0.01%

Табл.5.2 Баланс на енергията

Зона 2	Консумация			Общо отчетена
	електроенергия	горива	ТЕЦ	
		твърди		
	kWh/год.	kWh/год.	kWh/год	kWh/год.
Осветление	1873			1873
Разни влияещи	1045			1045
БГВ	280		1586	1866
Разни невлиящи	3348			3348
Отопление	968		11712	12680
Помпи	246			246
Общо	7761		13298	21059
По фактури	7765		13298	21063
разлика,kWh	4		0	4
разлика,%	0.05%		0.00%	0.02%

Табл.5.3 Баланс на енергията

зона 3	Консумация		ТЕЦ	Общо
	електроенергия	горива		отчетена
		твърди		
	kWh/год.	kWh/год.		kWh/год.
Осветление	1478			1478
Разни влияещи	1559			1559
БГВ	415			415
Разни невлиящи	0			0
Отопление	7453			7453
Помпи	0			0
Общо	10905			10905
По фактури	10907			10907
разлика,kWh	1.7			1.7
разлика,%	0.02%			0.02%

Табл.5.4 Баланс на енергията

Общо сграда	Консумация			Общо отчетена кWh/год.
	електроенергия	горива	ТЕЦ	
		твърди		
	kWh/год.	kWh/год.		
Осветление	39743			39743
Разни влияещи	79331			79331
БГВ	695		227998	228693
Разни невлияещи	13057			13057
Отопление	92944	58463	11712	163119
Помпи	246			246
Общо	226016	58463	239710	524189
По фактури	226054	58463	239710	524227
разлика,kWh	38	0	0	38
разлика,%	0.02%	0.00%	0.00%	0.01%

## 6. Енергопотребление

Потреблението на ел. енергия в сградата е регистрирано на база съществуващи документи за период от три години 2012 - 2014г. Информацията за разхода на енергия е представена в таблица 6.1, 6.2, 6.3 и 6.4.

В сградата се консумира електрическа енергия и топлинна енергия от ТЕЦ Перник, а също така и твърди горива (дърва). За съставяне на енергийния баланс е използван годишния разход на енергия за последната 2014 г. Обработените данни са показани в табл. 6.5, 6.6 и 6.7

Табл.6.1

	2012г.					
месец	ел.енергия			Топлинна енергия		
	жилища	партер	общо	дърва	отопл.	БГВ
	MWh	MWh	MWh	m <sup>3</sup>	MWh	MWh
Януари						26.312
Февруари						28.239
Март						23.463
Април						19.847
Май						18.481
Юни						13.727
Юли						13.638
Август						10.775
Септември						11.907
Октомври						4.201
Ноември	20.108	19.476	0.632			17.791
Декември	44.810	38.198	6.612			22.070
<b>Общо</b>	<b>64.918</b>	<b>57.674</b>	<b>7.244</b>			<b>210.452</b>

Табл. 6.2

	2013г.					
месец	ел.енергия			Топлинна енергия		
					ТЕЦ	
	жилища	партер	общо	дърва	дент.кл.	БГВ
	MWh	MWh	MWh	m <sup>3</sup>	MWh	MWh
Януари	34.201	5.953	40.154			26.997
Февруари	26.613	5.254	31.867			21.256
Март	20.636	3.581	24.217			23.307
Април	13.398	1.859	15.257			19.087
Май	9.897	0.856	10.753			20.599
Юни	8.260	0.779	9.039			13.454
Юли	8.226	0.807	9.033			16.753
Август	9.633	0.878	10.511			12.752
Септември	8.941	0.674	9.615			13.048

Октомври	13.692	1.075	14.767			14.636
Ноември	22.687	1.831	24.518		0.877	17.176
Декември	31.387	2.754	34.141		3.028	24.371
<b>Общо</b>	<b>207.571</b>	<b>26.301</b>	<b>233.872</b>	31	3.905	223.437

Табл.6.3

	2014г.					
месец	ел.енергия			Топлинна енергия		
					ТЕЦ	
	жилища	партер	общо	дърва	дент.кл.	БГВ
	MWh	MWh	MWh	m <sup>3</sup>	MWh	MWh
Януари	30.131	2.590	32.721		2.919	25.117
Февруари	25.004	2.096	27.100		2.179	21.604
Март	20.279	1.710	21.989		1.610	21.095
Април	14.909	1.476	16.385		0.932	20.231
Май	10.778	1.272	12.050		0.216	18.270
Юни	8.976	1.083	10.059		0.113	14.169
Юли	7.181	0.958	8.139		0.135	17.667
Август	9.290	0.961	10.251		0.088	17.667
Септември	9.148	1.034	10.182		0.109	17.648
Октомври	13.196	1.476	14.672		0.452	17.648
Ноември	23.275	1.789	25.064		1.645	17.648
Декември	35.215	2.227	37.442		2.900	17.648
<b>Общо</b>	<b>207.382</b>	<b>18.672</b>	<b>226.054</b>	31	13.298	226.412

Табл.6.4

	2015г.					
месец	ел.енергия			Топлинна енергия		
					ТЕЦ	
	жилища	партер	общо	дърва	дент.кл.	БГВ
	kWh	kWh	kWh		kWh	kWh
Януари	44.814	2.473	47.287		3.800	
Февруари	37.737	2.448	40.185		2.869	
Март	32.586	1.853	34.439		2.540	
Април	23.594	1.288	24.882		1.319	
Май	12.759	0.933	13.692		0.188	
Юни	9.885	0.947	10.832		0.147	
Юли	9.288	1.010	10.298		0.114	
Август	12.413	0.792	13.205		0.094	
Септември	9.562	0.976	10.538		0.069	
Октомври	15.420	1.170	16.590		2.109	
Ноември	15.594	1.640	17.234		0.200	
Декември	31.421	1.947	33.368		1.582	
<b>Общо</b>	<b>255.073</b>	<b>17.477</b>	<b>272.550</b>	27	15.031	

Обработени данни

Табл. 6.5

Месец	t	DD	2012г.				
			ел.енергия		Топлинна енергия		
					дърва	БГВ	дент.кл
			MWh	цена	MWh	MWh	MWh
1	-2.2	678.9				26.312	
2	-3.6	652.4				28.239	
3	6.6	406.1				23.463	
4	11.9	179.4				19.847	
5						18.481	
6						13.727	
7						13.638	
8						10.775	
9						11.907	
10	14	91.2				4.201	
11	7.7	360	0.632			17.791	
12	-0.8	635.5	6.612			22.070	
ОБЩО:		3003.5	7.244			210.452	

Табл.6.6

Месец	t	DD	2013г.				
			ел.енергия		Топлинна енергия		
						ТЕЦ	
			MWh	цена	дърва MWh	БГВ MWh	дент.кл MWh
1	0.7	589	40.154			26.997	
2	2.8	473.2	31.867			21.256	
3	5.4	443.3	24.217			23.307	
4	12.3	170.2	15.257			19.087	
5			10.753			20.599	
6			9.039			13.454	
7			9.033			16.753	
8			10.511			12.752	
9			9.615			13.048	
10	11.8	126.4	14.767			14.636	
11	7.2	375	24.518			17.176	0.877
12	0.3	601.4	34.141			24.371	3.028
ОБЩО:		2778.5	<b>233.872</b>		58.463	223.437	3.905

Табл.6.7

Месец	t	DD	2014г.				
			ел.енергия		Топлинна енергия		
					дърва	БГВ	дент.кл
			MWh	цена	MWh	MWh	MWh
1	0.9	582.8	32.721			25.117	2.919
2	5.3	403.2	27.100			21.604	2.179
3	8.1	359.6	21.989			21.095	1.610
4	10.7	207	16.385			20.231	0.932
5	-		12.050			18.270	0.216
6	-		10.059			14.169	0.113
7	-		8.139			17.667	0.135
8	-		10.251			17.667	0.088
9	-		10.182			17.648	0.109
10	10.8	142.4	14.672			17.648	0.452
11	6.5	396	25.064			17.648	1.645
12	1.8	554.9	37.442			17.648	2.900
ОБЩО:		2645.9	<b>226.054</b>		58.463	226.412	13.298

Табл.6.8

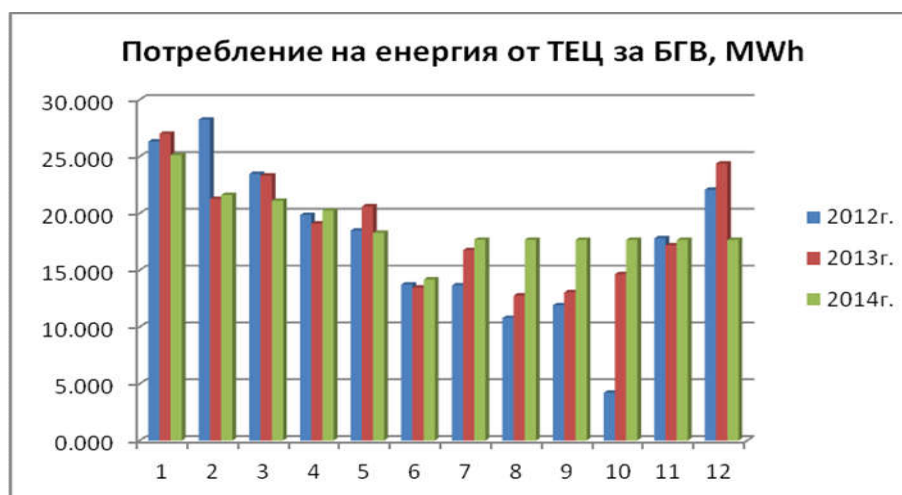
Месец	t	DD	2015г.				
			ел.енергия		Топлинна енергия		
					дърва	БГВ	дент.кл.
			MWh	цена	MWh	MWh	MWh
1	0.8	585.9	47.287				3.800
2	1.6	506.8	40.185				2.869
3	4.6	468.1	34.439				2.540
4	9.9	225.4	24.882				1.319
5			13.692				0.188
6			10.832				0.147
7			10.298				0.114
8			13.205				0.094
9			10.538				0.069
10	10.5	147.2	16.590				2.109
11	8.7	330	17.234				0.200
12	2.1	545.6	33.368				1.582
ОБЩО:		2809	<b>272.550</b>		50.919		15.031



Фиг.6.1 Дялово разпределение на потребената енергия в зона 1 а) и зона 2 б)

В сградата се използва топлинна енергия от ТЕЦ , използвана основно за БГВ и само в денталната клиника за отопление.

На фиг. 6.2-6.4 е показано потреблението на топлинна енергия от ТЕЦ за периода 2012 - 2014г., а на фиг. 6.3 и 6.4 – на ел. енергия в сградата (общо) и в жилищната зона.



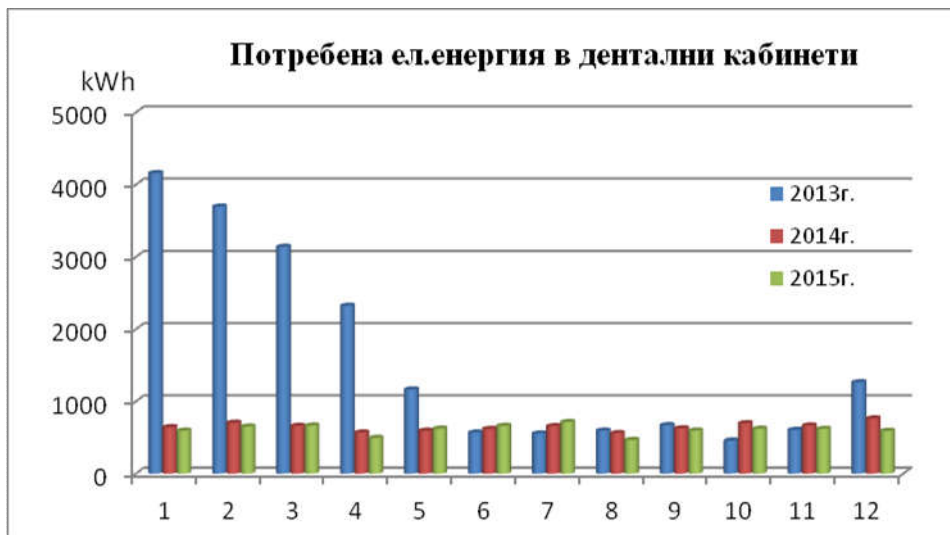
Фиг. 6.2 Месечно потребление на енергия от ТЕЦ за БГВ в зона 1



Фиг. 6.3 Месечно потребление на ел.енергия общо за сградата



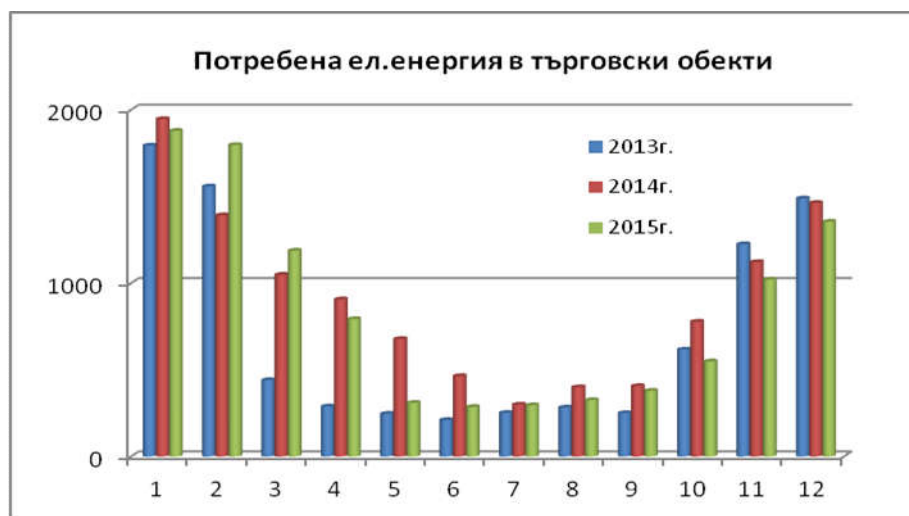
Фиг.6.4 Месечно потребление на ел.енергия в жилищната зона



Фиг.6.5 Месечно потребление на ел.енергия в зона 2



Фиг.6.6 Месечно потребление на топлинна енергия в дентална клиника



Фиг.6.7 Месечно потребление на ел.енергия в зона 3

В жилищната част (зона 1) потреблението на топлинна енергия е в рамките на 58%, а на ел. енергия – 42%, в зона 2 - топлинна енергия е в рамките на 63%, а на ел.енергия – 37%, а общо за сградата - топлинна енергия 57% и ел. енергия – 43%. В зона 3 се консумира само ел. енергия.

## 7. Моделно изследване на сградата

За определяне на базовата линия е направено моделно изследване на сградата със софтуерния продукт EAB Software. При създаването на модела сградата се разглежда като интегрирана система с основни компоненти: сградните ограждащи конструкции и елементи, системите за поддържане на микроклимата, вътрешни източници на топлина, обитателите и климатичните условия. В резултат е определена действително необходимата енергия за поддържане на нормални параметри на микроклимата в сградата.

Направен е модел на сградата в режим на отопление.

Целта на изследването е, посредством моделиране на сградата, да се получи действително необходимата енергия за поддържане на нормални параметри на микроклимата в сградата. Да се определи класът на енергопотребление на сградата чрез сравняване със съответните еталони, да се определят и оценят възможни енергоспестяващи мерки (ECM).

Създаването на модел на такава интегрирана система изисква зонироване и специфично описание на параметрите на извършващите се в зоната топлообменни процеси. В случая сградата е разгледана като три зони.

## 7.1 Зона 1 - Жилищна зона

### 7.1.1 Входни данни на сградата.

Входните данни на сградата включват климатични данни (географския район), типа на сградата, годината на заложените в програмата еталонни данни, режим на използване, характеристики на всички ограждащи елементи с техните топлофизични характеристики (коэффициенти на топлопреминаване) и други.

Обследваната сграда се намира в 7-ма климатична зона.

Входните данни за сградата са дадени в Приложение 1, а в Приложение 4 – загубите в системата за БГВ.

Топлината от обитатели  $2.29\text{W/m}^2$  е определена за 147 пребиваващи в сградата и  $92\text{W}$  явна топлина отделяна от човек при  $20^\circ\text{C}$ .

Зона 1 граничи с: под със зона 2 и зона 3; стени външен въздух и покрив външен въздух.

### 7.1.2 Калибриране на модела

Определен е референтния разход за отопление, за избраната за представителна 2014 г. , по следната зависимост:

$$\frac{[\text{Годишен разход за 2014г.}][\text{Денградуси по климатичната база данни}]}{[\text{Денградуси за 2014г.}][\text{Отопляема площ}]}$$

годишен разход за 2014 =  $142986\text{kWh}$

денградуси по климатичната база данни = 1657

денградуси за 2014 = 1280

отопляема площ  $[\text{m}^2]$  =  $5907\text{m}^2$ .

Табл.7.1

източник	Потребена енергия	кпд
		%
печки твърдо гориво	58463	73
радиатори	32148	100
ел.печки	9576	100
климатици	42799	273.5
Общо:	142986	140.9

<b>1. Отопление</b>		<b>27,1 kWh/m²a</b>		
U - стени	0,28 W/m²K	1,44	>	1,44
U - прозорци	1,43 W/m²K	2,57	>	2,57
U - покрив	0,28 W/m²K	1,23	>	1,23
U - под	0,22 W/m²K	0,22	>	0,22
Фактор на формата	0,39 -	0,39		0,39
Относ. площ прозорци	17,4 %	17,4		17,4
Коеф. на енергопрем.	0,46 -	0,46	>	0,46
Инфилтрация	0,50 1/h	0,63		0,63
Проектна темп.	19,7 °C	12,5		19,7
Темп. с понижение	19,7 °C	12,5		19,7
<b>Приноси от</b>				
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	...	0,00
Осветление	kWh/m²a	2,53	...	4,21
Други	kWh/m²a	5,16	...	8,56
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>41,0</b>		<b>88,9</b>
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0		100,0
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	100,0		100,0
Автом. управление	97,0 %	97,0		97,0
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0		96,0
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>44,0</b>		<b>95,5</b>
КПД на топлоснабд.	100,0 %	140,9		116,5
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>31,3</b>		<b>82,0</b>

Фиг.7.1 Калибриране и нормализиране на модела

Референтния разход за калибриране на модела на енергия за отопление е  $31.34 \text{ kWh/m}^2\text{y}$

При стойност на инфилтрацията  $0.63 \text{ h}^{-1}$  и средна денонощна обемна температура  $12.5^\circ\text{C}$  последния ред на колона Състояние показва разход почти равен на изчисления референтен за калибрирането.

В сградата се поддържа по-ниска температура от нормативно определената. С цел икономия се отопляват отделни помещения в жилищата. За 2014г. 9 от жилищата са били необитаеми.

### 7.1.3 Базова линия на енергопотреблението

За получаване на базовата линия на енергопотребление е извършено нормализиране на модела на сградата.

За целта в прозорец «Отопление» “проектна температура” в базова линия данни е зададена проектна температура  $19.7^\circ\text{C}$  и температурата с понижение  $19.7^\circ\text{C}$ . Коригиран

е к.п.д на топлоснабдяване, отчитайки възможностите за обезпечаване на нормативните параметри на микроклимата при обитаване на всички жилища.

С цел определяне нормативният разход на енергия за битова гореща вода е необходимо да се извърши процедура по нормализация.

В прозореца «БГВ» е зададено специфичното количество гореща вода за санитарно-битови нужди определено в съответствие с водоснабдителните норми за питейно битови нужди по показател „средно денонощно водно количество гореща вода” с температура 55<sup>0</sup>С на обитател от сградата. За определяне на количеството смесена вода с температура 37,5<sup>0</sup>С са използвани следните данни: температура на студената вода – 8<sup>0</sup>С, пребиваващи обитатели –147 души.

<b>3. БГВ</b>		33,3	kWh/m <sup>2</sup> a				
БГВ - консумация	853	l/m <sup>2</sup> a	853	853	+ 10 l/m <sup>2</sup> = 0,44	853	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване		m <sup>3</sup>	5 039	5 039		5 039	
<b>Сума 1</b>		kWh/m <sup>2</sup> a	29,5	29,5		29,5	
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	84,2	84,2		84,2	
Автом. управление	97,0	%	97,0	97,0		97,0	
Е .П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
<b>Сума 2</b>		kWh/m <sup>2</sup> a	37,6	37,6		37,6	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	98,0	98,0		98,0	
<b>Сума 3</b>		kWh/m <sup>2</sup> a	38,3	38,3		38,3	

Фиг.7.2 Нормализиране на прозорец БГВ

За жилищни сгради от този тип, средно денонощно водно количество гореща вода с температура 55<sup>0</sup>С е около 50-60 литра/човек или 80-95 литра/човек смесена вода. В конкретния случай реално използваната топла вода е 94литра/човек Определено е специфичното количество смесена вода от 853 l/m<sup>2</sup> за 147човека.

Извършено е нормализиране и в прозорец «Осветление» и «Разни» съответстващо на състоянието когато всички жилища са обитаеми.

<b>5. Осветление</b>		7,8	kWh/m <sup>2</sup> a				
Работен режим	70	ч/седм.	70	70	+1 ч/седм. = 0,11	70	
Едновр.мощност	2,20	W/m <sup>2</sup>	1,74	2,25	+1 W/m <sup>2</sup> = 3,55	2,25	
<b>Сума 3</b>		kWh/m <sup>2</sup> a	6,2	8,0		8,0	

Фиг.7.3 Нормализиране в прозорец «Осветление»

6. Разни									
6.1 Разни влияещи на баланса 16,4 kWh/m²a									
Работен режим	90	ч/седм.	90	▲	90	▲	+5 ч/седм. = 0,90	90	▲
Едновр.мощност	3,60	W/m²	2,76	▲	3,56	▲	+1 W/m² = 4,56	3,56	▲
Сума 3 kWh/m²a			12,6		16,2		16,2		
6.2 Разни невяещи на баланса 2,1 kWh/m²a									
Работен режим	90	ч/седм.	90	▲	90	▲	+5 ч/седм. = 0,02	90	▲
Едновр.мощност	0,45	W/m²	0,45	▲	0,45	▲	+1 W/m² = 4,56	0,45	▲
Сума 3 kWh/m²a			2,1		2,1		2,1		

Фиг.7.4 Нормализиране в прозорец «Разни»

Тип сграда Потребителски-Потребителски-Пл Клим. зона Клим. зона 7 - София							
Референтни стойности 2015г.							
Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние kWh/m <sup>2</sup> kWh/a		Базова линия kWh/m <sup>2</sup> kWh/a		След ЕСМ kWh/m <sup>2</sup> kWh/a	
1. Отопление	27,1	31,3	184 602	82,0	484 190	27,1	160 296
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	33,3	38,3	226 462	38,3	226 462	38,3	226 462
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,5	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	7,8	6,2	36 488	8,0	47 182	8,0	47 182
6. Разни	18,5	14,7	86 546	18,3	108 115	18,3	108 115
<b>Общо (отопление)</b>	87,1	90,4	534 097	146,6	865 949	91,8	542 054
Обща отопляема площ	5 907						

Фиг.7.5 Базова линия на потребление

Необходимото годишно количество енергия за обезпечаване на нормални параметри на микроклимата, при съществуващото състояние на сградата и нейните системи, са показани в прозорец «Разход на енергия».

От извършеното калибриране и нормализиране с базовия се вижда че в сградата се поддържа по-ниска температура от нормативно изискваната.

От получената базова линия е определена енергийната характеристика на сградата по потребна енергия **EP=146.6kWh/m<sup>2</sup>** и по първична енергия **EP=348.3kWh/m<sup>2</sup>** необходима за определянето на класа на енергопотребление.

## 7.2 Зона «Дентална клиника»

### 7.2.1 Входни данни

Входните данни на сградата включват климатични данни (географския район), типа на сградата, годината на заложените в програмата еталонни данни, режим на използване, характеристики на всички ограждащи елементи с техните топлофизични характеристики (коэффициенти на топлопреминаване) и други.

Обследваната сграда се намира в 7-ма климатична зона.

Входните данни за зоната са дадени в Приложение 5.

Топлината от обитатели  $5.1\text{W/m}^2$  е определена за 11 едновременно пребиваващи в сградата и  $92\text{W}$  явна топлина отделяна от човек при  $20^\circ\text{C}$ .

Зона 2 граничи с: под над неотопляем сутерен, стени външен въздух и стени граничещи със зона 3, „покрив“ граничи със зона 1.

### 7.2.2 Калибриране на модела

Определен е референтния разход за отопление, за избраната за представителна 2014 г., по следната зависимост:

$$\frac{[\text{Годишен разход за 2014г.}][\text{Денградуси по климатичната база данни}]}{[\text{Денградуси за 2014г.}][\text{Отопляема площ}]}$$

годишен разход за 2014 =  $12680\text{kWh}$

денградуси по климатичната база данни = 1886

денградуси за 2014 = 1509

отопляема площ  $[\text{m}^2]$  =  $199\text{m}^2$ .

Референтния разход за калибриране на модела на енергия за отопление е  $79.64\text{kWh/m}^2\text{y}$ .

Табл.7.2

източник	Потребена енергия	кпд
		%
абонатна ТЕЦ	11712	98
ел.печки	968	100
Общо:	12680	98.1

<b>1. Отопление</b>		<b>66,3</b>	<b>kWh/m²a</b>		
U - стени	0,28 W/m²K	0,83	>	0,83	
U - прозорци	1,52 W/m²K	3,18	>	3,18	
U - покрив	0,28 W/m²K	0,08	>	0,08	
U - под	0,22 W/m²K	0,95	>	0,95	
Фактор на формата	1,36 -	1,36		1,36	
Относ. площ прозорци	21,6 %	21,6		21,6	
Коеф. на енергопрем.	0,51 -	0,51	>	0,51	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,54		0,54	
Проектна темп.	20,5 °C	13,7		20,5	
Темп. с понижение	16,5 °C	9,7		16,5	
<b>Приноси от</b>					
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	...	0,00	...
Осветление	kWh/m²a	3,64	...	4,93	...
Други	kWh/m²a	6,50	...	8,80	...
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>69,2</b>		<b>153,8</b>	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0		96,0	
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>78,2</b>		<b>173,9</b>	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	98,1		98,1	
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>79,8</b>		<b>177,4</b>	

Фиг.7.6 Калибриране и нормализиране на модела

При стойност на инфилтрацията  $0.54h^{-1}$ , проектна температура  $13.7^{\circ}C$  и температура с понижение  $9.7^{\circ}C$  последния ред на колона *Състояние* показва разход почти равен на изчисления референтен за калибрирането.

### 7.2.3 Базова линия на енергопотреблението

За получаване на базовата линия на енергопотребление е извършено нормализиране на модела на сградата.

В прозорец отопление са заложили проектна температура  $20.5^{\circ}C$  и температура с понижение  $16.5^{\circ}C$ .

С цел определяне нормативният разход на енергия за битова гореща вода е необходимо да се извърши процедура по нормализация.

В прозореца «БГВ» е зададено специфичното количество гореща вода за санитарно-битови нужди определено в съответствие с водоснабдителните норми за питейно битови нужди по показател „средно денонощно водно количество гореща вода“ с температура  $55^{\circ}C$  на обитател от сградата. За определяне на количеството смесена вода

с температура 37,5°C са използвани следните данни: температура на студената вода – 8°C, пациенти на ден – 27 души (за три кабинета).

<b>3. БГВ</b>		<b>10,1</b>	<b>kWh/m²a</b>				
БГВ - консумация	258	l/m²a	247	258	+ 10 l/m² = 0,37	258	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
<b>Годишно след смесване</b>		<b>m³</b>	<b>49</b>	<b>51</b>	<b>51</b>		
<b>Сума 1</b>		<b>kWh/m²a</b>	<b>8,5</b>	<b>8,9</b>	<b>8,9</b>		
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	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	
<b>Сума 2</b>		<b>kWh/m²a</b>	<b>9,2</b>	<b>9,6</b>	<b>9,6</b>		
КПД на топлоснабд.	100,0	%	98,3	98,3		98,3	
<b>Сума 3</b>		<b>kWh/m²a</b>	<b>9,3</b>	<b>9,7</b>	<b>9,7</b>		

Фиг.7.7 Нормализиране на прозорец БГВ

За лечебни заведения за извънболнична помощ от този тип, средно денонощно водно количество гореща вода с температура 55°C е около 5.2 литра/пациент. Определено е специфичното количество смесена вода от  $27 \cdot 5.2 \cdot 1.59 \cdot 230 / 199 = 258 \text{ l/m}^2$ .

Тип сграда	Потребителски-Потребителски-Пл	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	66,3	79,8	15 873	177,4	35 308	108,5	21 601
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	10,1	9,3	1 854	9,7	1 937	9,7	1 937
4. Помпи, вент.(отопл.)	1,2	1,2	247	1,2	247	1,2	247
5. Осветление	9,3	9,4	1 873	9,4	1 873	9,4	1 873
6. Разни	22,1	22,1	4 392	22,1	4 392	22,1	4 392
Общо (отопление)	109,1	121,8	24 240	219,9	43 758	151,0	30 050

Обща отопляема площ	199
---------------------	-----

Фиг.7.8 Базова линия на потребление

Необходимото годишно количество енергия за обезпечаване на нормални параметри на микроклимата, при съществуващото състояние на сградата и нейните системи, са показани в прозорец «Разход на енергия».

От извършеното калибриране и нормализиране се вижда че в зоната се поддържа по-ниска температура от нормативно определената. На практика един от денталните кабинети се отоплява епизодично.

Почти се обезпечава необходимото количество гореща вода.

От получената базова линия е определена енергийната характеристика на сградата по потребна енергия  $EP=219.9\text{kWh/m}^2$  и по първична енергия  $EP=298.9\text{kWh/m}^2$  необходима за определянето на класа на енергопотребление.

### 7.3 Зона 3 „Търговска част“

#### 7.3.1 Входни данни

Входните данни на сградата включват климатични данни (географския район), типа на сградата, годината на заложените в програмата еталонни данни, режим на използване, характеристики на всички ограждащи елементи с техните топлофизични характеристики (коефициенти на топлопреминаване) и други.

Обследваната сграда се намира в 7-ма климатична зона.

Входните данни за сградата са дадени в Приложение 6.

Топлината от обитатели  $5.1\text{W/m}^2$  е определена за 31 пребиваващи в сградата и  $103.6\text{W}$  явна топлина отделяна от човек при  $19^\circ\text{C}$ .

Зона 3 граничи с: под над неотопляем сутерен, стени външен въздух и стени граничещи със зона 2, „покрив“ граничи със зона 1.

#### 7.3.2 Калибриране на модела

Определен е референтния разход за отопление, за избраната за представителна 2014 г., по следната зависимост:

$$\frac{[\text{Годишен разход за 2014г.}][\text{Денградуси по климатичната база данни}]}{[\text{Денградуси за 2014г.}][\text{Отопляема площ}]}$$

годишен разход за 2014 =  $7453\text{kWh}$

денградуси по климатичната база данни = 1209

денградуси за 2014 = 832

отопляема площ  $[\text{m}^2]= 630\text{m}^2$ .

Референтния разход за калибриране на модела на енергия за отопление е  $17.2 \text{ kWh/m}^2\text{y}$ .

При стойност на инфилтрацията  $0.59 \text{ h}^{-1}$  и средна денонощна обемна температура  $10^\circ\text{C}$  последния ред на колона Състояние показва разход много по-голям от изчисления референтен за калибрирането.

В сградата се поддържа по-ниска температура от нормативно определената. На практика много от магазините не работят, отопляват се само отделни помещения.

Табл.7.3

източник	Потребена енергия	кпд
		%
климатици	892	280
печки	6561	100
Общо:	7453	121.54

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия
<b>1. Отопление</b>		<b>43,2 kWh/m²a</b>	
U - стени	0,28 W/m²K	1,54 >	1,54
U - прозорци	1,51 W/m²K	3,64 >	3,64
U - покрив	0,28 W/m²K	0,01 >	0,01
U - под	0,22 W/m²K	0,95 >	0,95
Фактор на формата	0,96 -	0,96	0,96
Относ. площ прозорци	26,0 %	26,0	26,0
Коеф. на енергопрем.	0,54 -	0,54 >	0,54
Инфилтрация	0,50 1/h	0,59	0,59
Проектна темп.	19,0 °C	10,0	19,0
Темп. с понижение	14,0 °C	5,0	14,0
<b>Приноси от</b>			
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...
Осветление	kWh/m²a	0,80 ...	4,89 ...
Други	kWh/m²a	0,84 ...	6,37 ...
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>30,9</b>	<b>121,5</b>
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	100,0	100,0
Автом. управление	97,0 %	95,1	95,1
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>33,8</b>	<b>133,1</b>
КПД на топлоснабд.	100,0 %	121,3	102,0
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>27,9</b>	<b>130,5</b>

Фиг.7.9 Калибриране и нормализиране на модела

### 7.3.3 Базова линия на енергопотреблението

За получаване на базовата линия на енергопотребление е извършено нормализиране на модела на сградата.

За целта в прозорец «Отопление» “проектна температура” в базова линия данни е зададена проектна температура 19<sup>0</sup>С и температурата с понижение 14<sup>0</sup>С. Коригиран е к.п.д на топлоснабдяване, отчитайки възможностите за отопляване на всички магазини (и тези които не функционират).

С цел определяне нормативният разход на енергия за битова гореща вода е необходимо да се извърши процедура по нормализация.

За търговски обекти, средно денонощно водно количество гореща вода с температура 55<sup>0</sup>С е около 5литра/работник/смяна в магазин за промишлени стоки (23 човека) и 65 литра/работник/смяна в магазин за хранителни стоки (4човека) . Определено е специфичното количество смесена вода от 225 l/m<sup>2</sup>.

<b>3. БГВ</b>		<b>10,2</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
БГВ - консумация	262	l/m <sup>2</sup> a	18	225	+ 10 l/m <sup>2</sup> = 0,37	225	
Темп. разлика	30,0	°C	30,0	30,0		30,0	
<b>Годишно след смесване</b>		<b>m<sup>3</sup></b>	<b>11</b>	<b>142</b>		<b>142</b>	
<b>Сума 1</b>		<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,6</b>	<b>7,8</b>		<b>7,8</b>	
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0	%	98,0	98,0		98,0	
Е_П / ЕМ	96,0	%	96,0	96,0		96,0	
<b>Сума 2</b>		<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,7</b>	<b>8,3</b>		<b>8,3</b>	
КПД на топлоснабд.	100,0	%	100,0	100,0		100,0	
<b>Сума 3</b>		<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>0,7</b>	<b>8,3</b>		<b>8,3</b>	

Фиг.7.10 Нормализиране на прозорец БГВ

Извършено е нормализиране и в прозорец «Осветление» и «Разни» ако работеха всички търговски обекти.

<b>5. Осветление</b>		<b>9,3</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>				
Работен режим	40	ч/седм.	50	50	+1 ч/седм. = 0,20	50	
Едновр.мощност	4,60	W/m <sup>2</sup>	0,93	3,99	+1 W/m <sup>2</sup> = 2,54	3,99	
<b>Сума 3</b>		<b>kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>2,4</b>	<b>10,1</b>		<b>10,1</b>	

Фиг.7.11 Нормализиране в прозорец «Осветление»

линия									
<b>6. Разни</b>									
<b>6.1 Разни влияещи на баланса</b> 11,8 kWh/m <sup>2</sup> a									
Работен режим	40	ч/седм.	50	50	+5 ч/седм. =	1,32	50		
Едновр.мощност	5,80	W/m <sup>2</sup>	1,21	5,19	+1 W/m <sup>2</sup> =	2,54	5,19		
<b>Сума 3</b>		kWh/m <sup>2</sup> a	3,1	13,2			13,2		

Фиг.7.12 Нормализиране в прозорец «Разни»

Необходимото годишно количество енергия за обезпечаване на нормални параметри на микроклимата, при съществуващото състояние на сградата и нейните системи, са показани в прозорец «Разход на енергия».

От извършеното калибриране и нормализиране с базовия се вижда че в сградата се поддържа по-ниска температура от нормативно изискваната.

От получената базова линия е определена енергийната характеристика на сградата по потребна енергия **EP=162.1kWh/m<sup>2</sup>** и по първична енергия **EP=486.3kWh/m<sup>2</sup>** необходима за определянето на класа на енергопотребление.

Тип сграда	Потребителски -		Клим. зона	Клим. зона 7 - София			
Референтни стойности	2015г.						
Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние kWh/m <sup>2</sup> kWh/a		Базова линия kWh/m <sup>2</sup> kWh/a		След ЕСМ kWh/m <sup>2</sup> kWh/a	
1. Отопление	43,2	27,9	17 575	130,5	82 224	42,1	26 545
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	8,8	0,7	416	8,3	5 203	8,3	5 203
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	10,1	2,4	1 486	10,1	6 374	10,1	6 374
6. Разни	13,2	2,5	1 566	13,2	8 291	13,2	8 291
<b>Общо (отопление)</b>	<b>75,3</b>	<b>33,4</b>	<b>21 042</b>	<b>162,1</b>	<b>102 093</b>	<b>73,7</b>	<b>46 413</b>
Обща отопляема площ		630					

Фиг.7.13 Базова линия на потребление

#### 7.4. Потенциални мерки за намаляване разходите на енергия

Съгласно изискванията на Закона за енергийната ефективност (ЗЕЕ) и направения енергиен баланс на сградата може да се види потенциалът за

енергоспестяване и да се набележат следните мерки за повишаване на енергийната ефективност в:

Анализът на работата на отделните системи, както и на отделни консуматори показва, че значително намаляване на разхода на енергия може да се постигне в следните направления:

1. Топлинно изолиране на фасадните стени на сградата. Това ще доведе до значително намаляване на коефициента на топлопреминаване и загубите през тях.

2. Топлинно изолиране на покрива на сградата. Това ще доведе до значително намаляване на коефициента на топлопреминаване и загубите през него.

3. Подмяна на съществуващата стара дървена и метална дограма с нова PVC с двоен стъклопакет, което ще намали загубите от топлопреминаване и инфилтрация.

4. Топлинно изолиране на пода на сградата. Това ще доведе до значително намаляване на коефициента на топлопреминаване и загубите през него.

5. Намаляване на мощността, а от там и на потреблението на енергия от осветителната система, която в сегашния си вид е преобладаващо с лампи тип нажежаема жичка.. Тяхната работа е нискоефективна и имат висока консумация на електрическа енергия.

Това може да се постигне чрез използване на LED лампи(или енергоспестяващи), имащи по-малка мощност и по-голяма светлинен поток, а също така голям експлоатационен срок.

6.Намаляване на разхода на енергия за БГВ за сметка на използването на възобновяеми енергийни източници, чрез изграждане на система със слънчеви колектори.

Симулиране на енергоспестяващите мерки е дадено в съответните Приложения 2, 5 и 6.

## **8. Описание на предлаганите енергоспестяващите мерки**

### **8.1 Зона 1 „Жилищна част”**

#### **8.1.1 Мярка за енергоспестяване В1: Топлинно изолиране на външни стени.**

##### **1. Съществуващо положение**

Външните ограждащи стени на сградата са изпълнени от тухлена зидария с дебелина 0,25m с външна и вътрешна мазилка.

Действителният обобщен коефициент на топлопреминаване на фасадните стени е значително по-голям от референтната стойност на коефициента на топлопреминаване за стени, граничещи с външен въздух.

От огледа се установи, че фасадни стени са в задоволително състояние. На места външните стени са с компрометирана мазилка, наблюдава се и влага по стените.

## 2. Описание на мярката:

\*Топлинно изолиране на общо 2615.8m<sup>2</sup> фасадни стени, в това число на затворени тераси. Ще бъдат изолирани 2349.6m<sup>2</sup> външни стени тип 1 със 80mm топлоизолационен материал – минерална вата (или EPS фасадна изолация), с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,034 \text{ W/mK}$ , положен от външната страна на стените (или 100mm и  $\lambda=0,037 \text{ W/mK}$ ) и 266.2m<sup>2</sup> стени тип 2 с 40mm топлоизолационен материал – минерална вата (или EPS фасадна изолация), с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,030 \text{ W/mK}$ , положен от външната страна на стените (или 100mm и  $\lambda=0,037 \text{ W/mK}$ ).

\* Обръщане около прозорците 458.49m<sup>2</sup> с XPS фасадна изолация, 30mm с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,029 \text{ W/mK}$

*Изпълнението на мярката ще доведе до намаление на действителният обобщен коефициент на топлопреминаване на външни стени от  $U = 1,44 \text{ W/m}^2\text{K}$  до  $U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .*

## 3. Финансов анализ /Разходи/:

☒ Доставка и полагане на топлоизолация по външни стени минерална вата (или EPS-F) с дебелина 80 mm, дюбелирана, с PVC мрежа и шпакловка.

$$2349.6\text{m}^2 \times 34.25 \text{ лв/m}^2 = 80473.90\text{лв}$$

☒ Доставка и полагане на топлоизолация по външни стени минерална вата (EPS-F) с дебелина 40 mm, дюбелирана, с PVC мрежа и шпакловка.

$$266.2\text{m}^2 \times 34.25 \text{ лв/m}^2 = 9117.35\text{лв}$$

☒ Обръщане на топлоизолация XPS с дебелина 30 mm при дограма външно:

$$458.49\text{m}^2 \times 34.25\text{лв/m}^2 = 15703.28 \text{ лв.}$$

☒ Съпътстващи строително – монтажни работи за оформяне на архитектурният вид на сградата, свързани с топлинното изолиране на стени: очукване и изкърпване на стара мазилка по външни стени; демонтаж и монтаж на фасадно скеле; външно тяло на климатици; почистване на обект и др.: 119680.84 лв

**Обща инвестиция: 224975.31 лв**

**Обща инвестиция с включен ДДС: 269970.37 лв**

### 8.1.2 Мярка за енергоспестяване В2: Подмяна на дограма.

#### 1. Съществуващо положение.

В сградата са идентифицирани 7 типа остъклени елементи: прозорец от дървесина слепен, прозорец със стъклопакет от PVC и алуминиев профил, прозорец дървена рамка с единично стъкло, единично остъклена с метална рамка.

Експлоатационното състояние на дограмата от PVC профил е добро, а на дървената и метална дограма е влошено поради големият експлоатационен срок.

Дървените каси и рамки са напукани, деформирани и повлияни от атмосферните въздействия. На общите части на жилищната сграда, сутерен, таван и стълбище има счупени или липсващи стъкла.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на дограмата е пресметнат на  $U_{об.}=2.57\text{W/m}^2\text{K}$ , при норма  $U=1,43\text{ W/m}^2\text{K}$  спрямо техническите изисквания от 2015г.

#### 2. Описание на мярката.

Предвижда се подмяна на съществуващата дограма дървена и метална дограма.

Демонтаж на съществуващата дървена дограма, доставка и монтаж на нови с петкамерен PVC профили със стъклопакет бяло/нискоемисионно стъкло, с обобщен коефициент на топлопреминаване на сглобения образец  $U_w=1,50\text{ W/m}^2\text{K}$ .

Демонтаж на съществуващ метален с единично стъкло прозорец алуминиева дограма с прекъснат термомост, с коефициент на топлопреминаване  $U_w=1.7\text{ W/m}^2\text{K}$ .

*Изпълнението на мярката ще доведе до намаление на обобщеният коефициент на топлопреминаване на прозорци и външни врати от  $U=2.67\text{W/m}^2\text{K}$  до  $U=1.79\text{ W/m}^2\text{K}$  и намаление на инфилтрация от  $0,63\text{ h}^{-1}$  до  $0,50\text{ h}^{-1}$ .*

#### 3. Финансов анализ /Разходи/:

☒ Демонтаж на съществуващите прозорци доставка и монтаж на нова, изпълнена от петкамерен PVC профили с двоен стъклопакет бяло/нискоемисионно стъкло:

$458.23\text{m}^2 \times 190,0\text{ лв/m}^2 = 87063.51\text{лв.}$

☒ Демонтаж на съществуващата метални дограма, доставка и монтаж на нова – Алуминиева дограма с прекъснат термомост:

$2.13\text{ m}^2 \times 252\text{ лв/m}^2 = 536.91\text{ лв.}$

☒ Съпътстващи строително – монтажни работи за оформяне на архитектурният образ на сградата, свързани с подмяната на дограма: подмазване по страници и шпакловане на рамки около прозорци и врати, грундиране и латексово боядисване около

подменената дограма, пренасяне, натоварване и извозване на стара дограма и др.:  
11140.70 лв.

**Обща инвестиция: 98741.12 лв**

**Обща инвестиция с включен ДДС: 118489.35 лв**

### **8.1.3 Мярка за енергоспестяване В3: Топлинно изолиране на покрив.**

#### **1. Съществуващо положение.**

Покривът на сградата е студен плосък и представлява конструкция от две стоманобетонни плочи с въздушен слой между тях, с хидроизолация и без топлинна такава. Вертикалните ограждащи елементи на покривната конструкция имат висок коефициент на топлопреминаване.

*Хидроизолацията е в лошо състояние и са констатирани течове.*

Топлофизичните характеристики не отговарят на изискванията за енергийна ефективност. Коефициентът на топлопреминаване през покривната конструкция  $U = 1.23 \text{ W/m}^2\text{K}$  е значително по-висок от референтната стойност –  $U = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### **2. Описание на мярката.**

Топлинно изолиране на  $815\text{m}^2$  покрив с 100 mm топлоизолационен материал минерална вата (или XPS екструдирани пенополистирол) с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0.035 \text{ W/mK}$ , положен върху долната плоча, в подпокривното пространство.

**С цел запазване ефективността на топлоизолацията и отстраняване на течове се предвижда полагане на нова хидроизолация и ремонтни дейности.**

Полагане на топлинна изолация на вертикалните ограждащи елементи (стени) на покривната конструкция.

*Изпълнението на мярката ще доведе до намаление на коефициента на топлопреминаване на покрива от  $U = 1.23 \text{ W/m}^2\text{K}$  до  $U = 0.33 \text{ W/m}^2\text{K}$ .*

#### **3. Финансов анализ /Разходи/:**

☒ Доставка и монтаж на топлоизолация по покривна конструкция минерална вата (или XPS екструдирани пенополистирол) с дебелина 100 mm:

$828.8 \text{ m}^2 \times 29.8 \text{ лв/m}^2 = 24698.24 \text{ лв.}$

☒ Доставка и полагане на топлоизолация по външни стени на покривната конструкция минерална вата (или EPS-F) с дебелина 100 mm, дюбелирана, с PVC мрежа и шпакловка.

$315.56 \text{ m}^2 \times 34.25 \text{ лв/m}^2 = 10807.93 \text{ лв}$

☑ Съпътстващи строително – монтажни работи свързани с ремонт на покривната конструкция: Доставка и полагане на нова хидроизолация; тенекеджийски работи и др.: 39782.4лв..

**Обща инвестиция: 75288.57 лв**

**Обща инвестиция с вкл. ДДС: 90346.28 лв**

#### **8.1.4.Мярка за енергоспестяване С1. Осветителна система**

##### **1. Съществуващо положение**

Осветителната инсталация на общите части е изпълнена с проводник тип ПВВ-МБ1 3х1.5 мм2. Релето за стълбищно осветление е монтирано в главното табло в мазето. На всеки етаж е монтиран стълбищен бутон. Осветителните тела за тип плафониера с метална основа и стъклен опалов разсейвател. Всички осветителни тела в общите части са с нажежаеми лампи с мощност 40 и 60W фасунга E27. Осветителните тела ,бутоните и релето са амортизирани и в лошо техническо състояние

##### **2. Описание на мярката**

Предвижда се подмяната на осветителните тела за общите части с енергоспестяващи светодиодни осветители. Допълнителна икономия на енергия може да се реализира , ако се използват осветители с вграден датчик за движение.

За стълбите се предвиждат LED плафониери радар сензор 12 W, а за сутерена - 12W LED крушки E27 220V - 270°.

##### **3. Финансов анализ:**

LED плафониери: 24брх38,67лв=928.08лв

LED крушки 36брх11,90лв=547.2лв

Подмяна на ключове и монтаж 830.4лв

**Общо:2305.68лв**

**8.1.5. Мярка за енергоспестяване С2** Използване на ВЕИ (система от слънчеви колектори) за загряване на водата

##### **1. Съществуващо положение**

Горещата вода е от система за централно топлоснабдяване и в сградата има изградена мрежа за БГВ.

##### **2. Описание на мярката**

Предлага се изграждане на система със слънчеви колектори за БГВ. Като допълнителен топлинен източник ще се използва съществуващата система.

Предлага се система с плоски селективни слънчеви колектори Vitosol 200-F, SV2-2,523m<sup>2</sup> 60бр., с обща площ 151.38m<sup>2</sup> Направена е оценка на енергията получена от системата със слънчеви колектори съгласно приложение 9 на НАРЕДБА 7. Данните са показани в таблици в ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

При дял на потребната енергия, която се покрива от системата със слънчеви колектори  $f=0,3059$  и годишен товар на системата за БГВ от 226462kWh, енергията получена от системата със слънчеви колектори е 69292kWh/у, което е дял от 30.59%.

### 3. Финансов анализ:

Необходими финансови разходи 108342лв. Срок на откупуване 16.84г.

*Финансовите разходи подлежат на уточняване след изготвяне на проект на системата за БГВ със слънчеви колектори.*

## 8.2 Зона 2 «Дентални кабинети»

### 8.2.1 Мярка за енергоспестяване В1: Топлинно изолиране на външни стени.

#### 1. Съществуващо положение

Външните ограждащи стени на сградата са изпълнени от тухлена зидария с дебелина 0,25m с външна и вътрешна мазилка.

Действителният обобщен коефициент на топлопреминаване на фасадните стени е значително по-голям от референтната стойност на коефициента на топлопреминаване за стени, граничещи с външен въздух.

От огледа се установи, че липсват видими значими нарушения по конструкцията на обекта и ограждащите фасадни стени са в задоволително състояние. На места външните стени са с компрометирана мазилка, наблюдава се и влага по стените.

#### 2. Описание на мярката:

\*Топлинно изолиране на общо 113.96m<sup>2</sup> фасадни стени. Ще бъдат изолирани 113.9m<sup>2</sup> външни стени тип 1 със 80mm топлоизолационен материал – минерална вата (или EPS фасадна изолация), с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,030 \text{ W/mK}$ , положен от външната страна на стените (или 100mm и  $\lambda=0,037 \text{ W/mK}$ ).

\*Обръщане около прозорците 2.454m<sup>2</sup> с XPS фасадна изолация, 30mm с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,029 \text{ W/mK}$

Изпълнението на мярката ще доведе до намаление на действителният обобщен коефициент на топлопреминаване на външни стени от  $U = 0.83 \text{ W/m}^2\text{K}$  до  $U = 0.22 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

3. Финансов анализ /Разходи/:

☑ Доставка и полагане на топлоизолация по външни стени минерална вата (или EPS-F) с дебелина 100 mm, дюбелирана, с PVC мрежа и шпакловка.

$$113.9 \text{ m}^2 \times 34.25 \text{ лв/m}^2 = 3902.99 \text{ лв}$$

☑ Обръщане на топлоизолация XPS с дебелина 30 mm при дограма външно:

$$2.454 \text{ m}^2 \times 34.25 \text{ лв/m}^2 = 84.05 \text{ лв.}$$

☑ Съпътстващи строително – монтажни работи за оформяне на архитектурният вид на сградата, свързани с топлинното изолиране на стени: очукване и изкърпване на стара мазилка по външни стени; демонтаж и монтаж на фасадно скеле; външно тяло на климатици; почистване на обект и др.: 2400.37 лв.

**Обща инвестиция: 6387.41 лв**

**Обща инвестиция с включен ДДС: 7664.89 лв**

**8.2.2 Мярка за енергоспестяване B2: Подмяна на дограма.**

1. Съществуващо положение.

В сградата са идентифицирани 3 типа остъклени елементи: прозорец от дървесина прозорец със стъклопакет от PVC и алуминиев профил, прозорец дървена рамка с единично стъкло.

Експлоатационното състояние на дограмата от PVC и алуминиев профил е добро, а на дървената дограма е влошено поради големият експлоатационен срок.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на дограмата е пресметнат на  $U_{об.} = 3.18 \text{ W/m}^2\text{K}$ , при норма  $U = 1.52 \text{ W/m}^2\text{K}$  спрямо техническите изисквания от 2015г.

2. Описание на мярката.

Предвижда се подмяна на съществуващата дървена дограма.

Демонтаж на съществуващата дървена дограма, доставка и монтаж на нови с петкамерен PVC профили със стъклопакет бяло/нискоемисионно стъкло, с обобщен коефициент на топлопреминаване на сглобения образец  $U_w = 1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Изпълнението на мярката ще доведе до намаление на обобщеният коефициент на топлопреминаване на прозорци и външни врати от  $U = 3.18 \text{ W/m}^2\text{K}$  до  $U = 1.94 \text{ W/m}^2\text{K}$  и намаление на инфилтрация от  $0.54 \text{ h}^{-1}$  до  $0.50 \text{ h}^{-1}$ .

3. Финансов анализ /Разходи/:

☑ Демонтаж на съществуващите прозорци(без тези разделящи отопляемите помещения от терасите) доставка и монтаж на нова, изпълнена от петкамерен PVC профили с двоен стъклопакет бяло/нискоемисионно стъкло:

$12.12\text{m}^2 \times 190,0 \text{ лв}/\text{m}^2 = 2303.60\text{лв.}$

☑ Съпътстващи строително – монтажни работи за оформяне на архитектурният образ на сградата, свързани с подмяната на дограма: подмазване по страници и шпакловане на рамки около прозорци и врати, грундиране и латексово боядисване около подменената дограма, пренасяне, натоварване и извозване на стара дограма и др.: 293.4 лв.

**Обща инвестиция: 2597.00 лв**

**Обща инвестиция с включен ДДС: 3116.4 лв**

**8.2.3 Мярка за енергоспестяване ВЗ: Топлинно изолиране на под над неотопляем сутерен**

1. Съществуващо положение.

Подът на сградата е под над неотопляем сутерен. Ограждащите елементи на сутерена са без топлинна изолация. Топлофизичните характеристики на пода не отговарят на изискванията за енергийна ефективност. Коефициентът на топлопреминаване през подовата конструкция  $U = 0.95\text{W}/\text{m}^2\text{K}$  е значително по-висок от референтната стойност –  $U = 0,22 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ .

2. Описание на мярката.

Топлинно изолиране на  $862.3\text{m}^2$  междуетажна плоча над сутерена с 50mm топлоизолационен материал минерална вата (или XPS екструдирани пенополистирол) с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,030\text{W}/\text{mK}$  и топлоизолиране на  $162.54\text{m}^2$  надземни стени с XPS фасадна изолация, 30mm с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,03 \text{ W}/\text{mK}$ .

Подмяна на стара дървена дограма  $18.46\text{m}^2$  с нова PVC  $U=1.5 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$  и метални врати  $14.997 \text{ m}^2$  с нови алуминиеви с  $U=1.8\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ .

Изпълнението на мярката ще доведе до намаление на коефициента на топлопреминаване на покрива от  $U = 0.95\text{W}/\text{m}^2\text{K}$  до  $U = 0.34\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ .

1. Финансов анализ /Разходи/:

☑ доставка и монтаж на на топлоизолация (на междуетажна плоча) минерална вата (или XPS екструдирани пенополистирол) с дебелина 50 mm:

$$862.3\text{m}^2 \times 24.8\text{лв}/\text{m}^2 = 21383.04\text{лв}$$

☑ Доставка и монтаж на топлоизолация на стени над ниво терен от минерална вата (или XPS екструдирани пенополистирол) с дебелина 30 mm:

$$162.54\text{m}^2 \times 34.25\text{лв}/\text{m}^2 = 5567.11\text{ лв.}$$

☑ Демонтаж на съществуващите прозорци доставка и монтаж на нова, изпълнена от петкамерен PVC профили с двоен стъклопакет бяло/бяло стъкло:

$$18.46\text{m}^2 \times 190,0\text{ лв}/\text{m}^2 = 3507.4\text{лв.}$$

☑ Демонтаж на съществуващите метални врати, доставка и монтаж на нова алуминиева .

$$14.997\text{m}^2 \times 240\text{ лв}/\text{m}^2 = 3599.23\text{лв.}$$

☑ Съпътстващи строително – монтажни работи.: 3351.64 лв.

**Обща инвестиция: 37408.42 лв**

**Обща инвестиция с вкл. ДДС: 44890.10.**

**Така определените параметри са за целия под на сградата.**

**За зона 2 Обща инвестиция с вкл. ДДС: 10778.39лв**

### 8.3 Зона 3:Търговска част

#### 8.3.1Мярка за енергоспестяване В1: Топлинно изолиране на външни стени.

##### 1.Съществуващо положение

Външните ограждащи стени на сградата са изпълнени от тухлена зидария с дебелина 0,25m с външна и вътрешна мазилка.

Действителният обобщен коефициент на топлопреминаване на фасадните стени е значително по-голям от референтната стойност на коефициента на топлопреминаване за стени, граничещи с външен въздух.

От огледа се установи, че липсват видими значими нарушения по конструкцията на обекта и ограждащите фасадни стени са в задоволително състояние. На места външните стени са с компрометирана мазилка, наблюдава се и влага по стените.

## 2. Описание на мярката:

\*Топлинно изолиране на общо  $256.17\text{m}^2$  фасадни стени. Ще бъдат изолирани  $256.17\text{m}^2$  външни стени тип 1 със 80mm топлоизолационен материал – минерална вата (или EPS фасадна изолация), с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,030\text{ W/mK}$ , положен от външната страна на стените. (или 100mm и  $\lambda=0,037\text{ W/mK}$ )

\* Обръщане около прозорците  $74.79\text{m}^2$  с XPS фасадна изолация, 30mm с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,029\text{ W/mK}$

Изпълнението на мярката ще доведе до намаление на действителният обобщен коефициент на топлопреминаване на външни стени от  $U = 1.54\text{ W/m}^2\text{K}$  до  $U = 0.30\text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 3. Финансов анализ /Разходи/:

☒ Доставка и полагане на топлоизолация по външни стени минерална вата (или EPS-F) с дебелина 100 mm, дюбелирана, с PVC мрежа и шпакловка.

$$256.17\text{m}^2 \times 34.25\text{ лв/m}^2 = 8773.97\text{ лв}$$

☒ Обръщане на топлоизолация XPS с дебелина 30 mm при дограма външно:

$$74.79\text{m}^2 \times 34.25\text{ лв/m}^2 = 2561.4\text{ лв.}$$

☒ Съпътстващи строително – монтажни работи за оформяне на архитектурният вид на сградата, свързани с топлинното изолиране на стени: очукване и изкърпване на стара мазилка по външни стени; демонтаж и монтаж на фасадно скеле; външно тяло на климатици; почистване на обект и др.: 6824.4 лв

**Обща инвестиция: 18159.79 лв**

**Обща инвестиция с включен ДДС: 21791.74 лв**

### 8.3.2 Мярка за енергоспестяване В2: Подмяна на дограма.

#### 1. Съществуващо положение.

В зоната са идентифицирани 3 типа остъклени елементи: прозорец от дървесина прозорец със стъклопакет от PVC и алуминиев профил, прозорец дървена рамка с единично стъкло.

Експлоатационното състояние на дограмата от PVC и алуминиев профил е добро, а на дървената дограма е влошено поради големият експлоатационен срок.

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на дограмата е пресметнат на  $U_{об.}=3.64\text{ W/m}^2\text{K}$ , при норма  $U=1,51\text{ W/m}^2\text{K}$  спрямо техническите изисквания от 2015г.

#### 2. Описание на мярката.

Предвижда се подмяна на съществуващата дървена дограма.

Демонтаж на съществуващата дървена дограма, доставка и монтаж на нови с петкамерен PVC профили със стъклопакет бяло/нискоемисионно стъкло, с обобщен коефициент на топлопреминаване на сглобения образец  $U_w=1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Демонтаж на съществуващата метална дограма, доставка и монтаж на нова алуминиева с прекъсват термомост и с обобщен коефициент на топлопреминаване на сглобения образец  $U_w=1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

Изпълнението на мярката ще доведе до намаление на обобщеният коефициент на топлопреминаване на прозорци и външни врати от  $U=3.64 \text{ W/m}^2\text{K}$  до  $U=1.88 \text{ W/m}^2\text{K}$  и намаление на инфилтрация от  $0,59 \text{ h}^{-1}$  до  $0,50 \text{ h}^{-1}$ .

### 3. Финансов анализ /Разходи/:

☒ Демонтаж на съществуващите прозорци доставка и монтаж на нова, изпълнена от петкамерен PVC профили с двоен стъклопакет бяло/нискоемисионно стъкло:

$49.022 \text{ m}^2 \times 190,0 \text{ лв/m}^2 = 9314.71 \text{ лв.}$

☒ Демонтаж на съществуващите прозорци доставка и монтаж на нова алуминиева с прекъснат термомост

$15.09 \text{ m}^2 \times 252 \text{ лв/m}^2 = 3801.77 \text{ лв.}$

☒ Съпътстващи строително – монтажни работи за оформяне на архитектурният образ на сградата, свързани с подмяната на дограма: подмазване по страници и шпакловане на рамки около прозорци и врати, грундиране и латексово боядисване около подменената дограма, пренасяне, натоварване и извозване на стара дограма и др.:  
 $1551.49 \text{ лв.}$

**Обща инвестиция: 14667.98 лв**

**Обща инвестиция с включен ДДС: 17601.57 лв**

**8.3.3 Мярка за енергоспестяване В3: Топлинно изолиране на под над неотопляем сутерен**

#### 1. Съществуващо положение.

Подът на сградата е под над неотопляем сутерен. Ограждащите елементи на сутерена са без топлинна изолация. Топлофизичните характеристики на пода не отговарят на изискванията за енергийна ефективност. Коефициентът на топлопреминаване през подовата конструкция  $U = 0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$  е значително по-висок от референтната стойност –  $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 2. Описание на мярката.

Топлинно изолиране на  $862.3\text{m}^2$  междуетажна плоча над сутерена с 50mm топлоизолационен материал минерална вата (или XPS екструдирани пенополистирол) с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,030\text{W/mK}$  и топлоизолиране на  $162.54\text{m}^2$  надземни стени с XPS фасадна изолация, 30mm с коефициент на топлопроводност  $\lambda=0,03\text{ W/mK}$ .

Подмяна на стара дървена дограма  $18.46\text{m}^2$  с нова PVC  $U=1.5\text{ W/m}^2\text{K}$  и метални врати  $14.997\text{m}^2$  с нови алуминиеви с  $U=1.8\text{W/m}^2\text{K}$ .

Изпълнението на мярката ще доведе до намаление на коефициента на топлопреминаване на покрива от  $U = 0.95\text{W/m}^2\text{K}$  до  $U = 0.34\text{W/m}^2\text{K}$ .

### 2. Финансов анализ /Разходи/:

☒ доставка и монтаж на топлоизолация (на междуетажна плоча) минерална вата (или XPS екструдирани пенополистирол) с дебелина 50 mm:

$$862.3\text{m}^2 \times 24.8\text{лв/m}^2 = 21383.04\text{лв}$$

☒ Доставка и монтаж на топлоизолация на стени над ниво терен от минерална вата (или XPS екструдирани пенополистирол) с дебелина 30 mm:

$$162.54\text{m}^2 \times 34.25\text{лв/m}^2 = 5567.11\text{ лв.}$$

☒ Демонтаж на съществуващите прозорци доставка и монтаж на нова, изпълнена от петкамерен PVC профили с двоен стъклопакет бяло/бяло стъкло:

$$18.46\text{m}^2 \times 190,0\text{ лв/m}^2 = 3507.4\text{лв.}$$

☒ Демонтаж на съществуващите метални врати, доставка и монтаж на нова алуминиева с прекъснат термомост

$$14.997\text{m}^2 \times 240\text{ лв/m}^2 = 3599.23\text{лв.}$$

☒ Съпътстващи строително – монтажни работи.: 3351.64 лв.

**Обща инвестиция: 37408.42 лв**

**Обща инвестиция с вкл. ДДС: 44890.10.**

**Така определените параметри са за целия под на сградата.**

**За зона 3 Обща инвестиция с вкл. ДДС: 34111.71лв**

## 9. Техничко - икономическа оценка на пакетите с енергоспестяващи мерки :

Техничко - икономическата оценка е направена с помощта на софтуерен продукт "Финансови изчисления" на Енерги сейвинг интернешанъл ЕНСИ, Норвегия при базова

стойност на реалния лихвен процент 7% за кредитиране на проекти за енергийна ефективност и инфлация 3.2% за 12 месеца назад.

Изчисленията са направени при цени за ел.енергия 0.262лв/kWh с ДДС, 0.0924лв/kWh от ТЕЦ и 0.06лв/kWh от дърва.

Изчисленията са направени при потребление на енергия за отопление:

Зона 1 – 83,5% на ел.енергия, 16,5.% от дърва;

Зона 2 – 86% от ТЕЦ „Перник” и 14% ел.енергия;

Зона 3 -100% ел.енергия

**Предлагат се следните пакети с енергоспестяващи мерки:**

## 9.1 ЗОНА 1 «ЖИЛИЩНА ЧАСТ»

### 9.1.1 ПАКЕТ 1.1

Предвижда се полагане на топлинна изолация на стени и покрив, подмяна на дограма.

Табл.9.1

№	ЕСМ	Съществу- ващо положение kWh	След въвеждане на мерките MWh	Икономия		Анализ		
						Инвес- тиция	Печалба	Срок на откупув.
				kWh	%	лв.	Лв.	Години
B1	стени	865949	677684	188265	21.7	269970.55	43050.56	6.3
B2	дограма	865949	776904	89045	10.3	118489.41	20361.92	5.8
B3	покрив	865949	818425	47524	5.5	90346.28	10867.31	8.3
	ОБЩО:	865949	541115	324834	37.5	478806.24	74279.79	6.4

Тип сграда	Потребителски-Потребителски-Пл	Клим. зона	Клим. зона 7 - София
Референтни стойности	2015г.		
Параметър	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	31,87	188 265	188 265
1. Отопление: U - прозорци	8,65	51 116	51 116
1. Отопление: U - покрив	8,05	47 524	47 524
1. Отопление: Инфилтрация	6,42	37 929	37 929
Общо - отопление	54,99	324 834	324 834

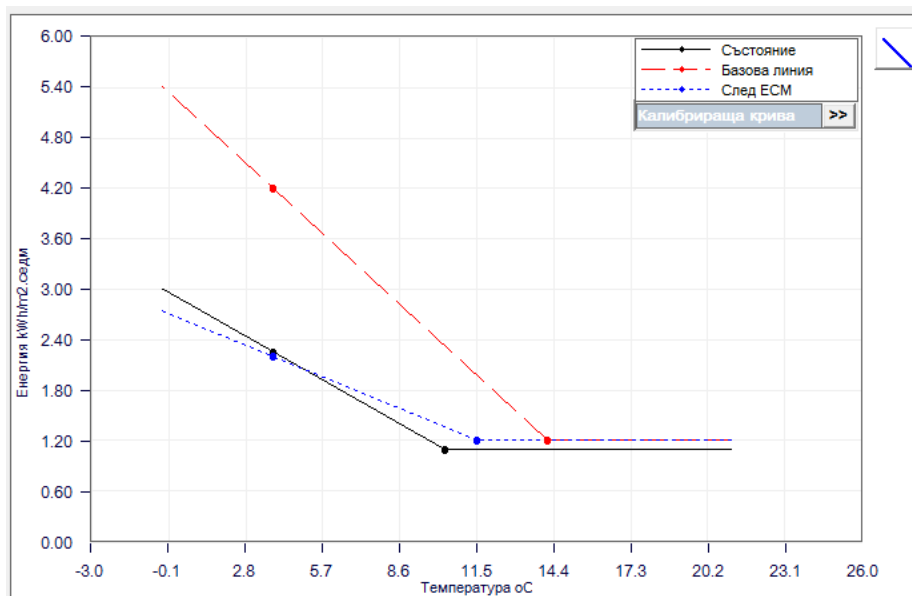
Фиг.9.1 Ефект от ЕСМ

Тип сграда	Потребителски -	Клим. зона	Клим. зона 7 - София
Референтни стойности	2015г.		

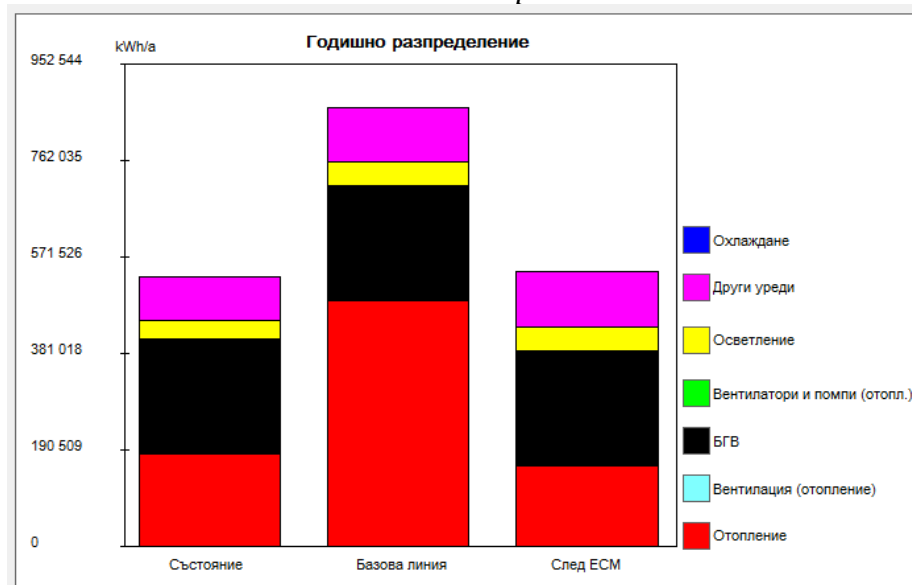
  

Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние kWh/m <sup>2</sup> kWh/a	Базова линия kWh/m <sup>2</sup> kWh/a	След ЕСМ kWh/m <sup>2</sup> kWh/a
1. Отопление	27,1	31,3 184 602	82,0 484 190	27,1 160 296
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0 0	0,0 0	0,0 0
3. БГВ	33,3	38,3 226 462	38,3 226 462	38,3 226 462
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,5	0,0 0	0,0 0	0,0 0
5. Осветление	7,8	6,2 36 488	8,0 47 182	8,0 47 182
6. Разни	18,5	14,3 84 658	18,3 108 115	18,3 108 115
<b>Общо (отопление)</b>	<b>87,1</b>	<b>90,1 532 210</b>	<b>146,6 865 949</b>	<b>91,8 542 054</b>
Обща отопляема площ	5 907			

Фиг.9.2 Годишен разход на енергия



Фиг.9.3 ЕТ крива



Фиг.9.4 Годишно разпределение

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект:	Рерник 3
Всички мерки	

Фирма: ЕЕ  
Лиценз: 152725916

Реален лихвен %: 3,7 %

Мерки	*)	Инвестиция [лв]	Нето икономии [лв/Год.]	Живот [Год.]	РВ [Год.]	РО [Год.]	IRR [%]	NPV [лв]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [лв]	2) [Год.]
Дограма		118.489	20.400	20	5,8	6,7	16	166.722	1,41	167.901	10,0
Стени		269.970	43.130	20	6,3	7,3	15	333.027	1,23	354.979	10,0
Покрив		90.346	10.890	20	8,3	10,1	10	61.906	0,69	89.630	10,0
Общо за всички мерки		478.805	74.420		6,4	7,5		561.655			

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 2) год. срок на изплащане

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

Фиг. 9.5 Техничко - икономическата оценка на пакет 1

Табл.9.2

	Базова линия					След ЕСМ				
	Потребна енергия		ei	Първична		Потребна енергия		ei	Първична	
				енергия					енергия	
-	kWh/m²	MWh		kWh/m²	MWh	kWh/m²	MWh		kWh/m²	MWh
	68.5	404.30	3	205.4	1212.90	22.6	133.85	3	67.9	401.54
отопление	13.5	79.89	1.05	14.2	83.89	4.5	26.45	1.05	4.7	27.77
вентилация										
БГВ	38.3	226.46	1.3	49.8	294.40	38.3	226.46	1.3	49.8	294.40
Помпи	0.0	0.00	3	0.0	0.00	0.0	0.00	3	0.0	0.00
осветление	8.0	47.182	3	24.0	141.55	8.0	47.182	3	24.0	141.55
разни	18.3	108.115	3	54.9	324.35	18.3	108.115	3	54.9	324.35
ОБЩО	146.6	865.95		348.3	2057.07	91.7	542.06		201.3	1189.60

Направената технико-икономическа оценка показва че всички мерки са рентабилни. Срокът на откупуване на пакета от мерки е 6.4г, необходимите инвестиции са 478805лв.

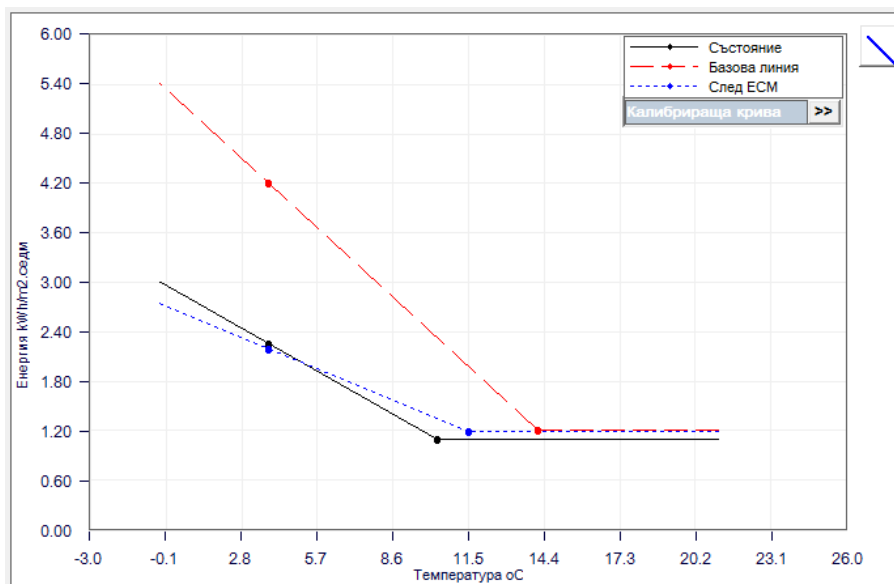
Малките разлики в стойностите от табл.9.1 и фиг. 9.5 са в резултат на закръглението с които работи използвания икономически софтуер.

### 9.1.2 ПАКЕТ 1.2

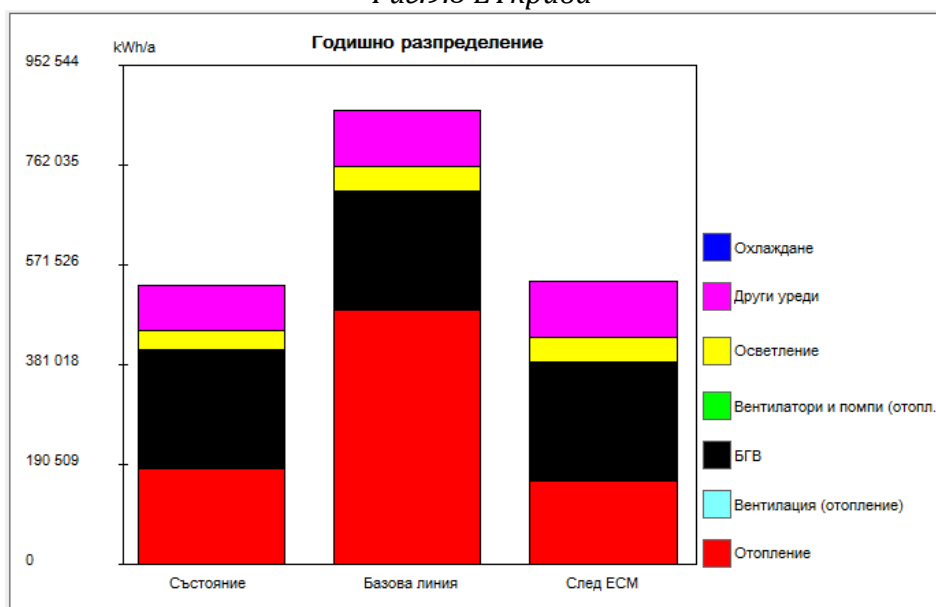
Предвижда се топлоизолиране на стените, подмяна на дограмата от стар тип и топлоизолиране на покрива, подмяна на осветителни тела в общи части.

Фиг. 9.6 Ефект от ЕСМ

Фиг.9.7 Годишен разход на енергия



Фиг.9.8 ЕТкрива



Фиг.9.9 Годишно разпределение

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект: Pernik 3  
Всички мерки

Фирма: ЕЕ  
Лиценз: 152725916

Реален лихвен %: 3,7 %

Мерки	*)	Инвестиция [лв]	Нето икономии [лв/Год.]	Живот [Год.]	РВ [Год.]	РО [Год.]	IRR [%]	NPV [лв]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [лв]	2) [Год.]
Дограма		118.489	20.400	20	5,8	6,7	16	166.722	1,41	167.901	10,0
Стени		269.970	43.130	20	6,3	7,3	15	333.027	1,23	354.979	10,0
Покрив		90.346	10.890	20	8,3	10,1	10	61.906	0,69	89.630	10,0
Осветление		2.306	400	10	5,8	6,6	12	990	0,43	3.292	10,0
Общо за всички мерки		481.111	74.820		6,4	7,5		562.645			

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 2) год. срок на изплащане

\*) N = Нерентабилна мярка, I = Мярка по вѣтр. микроклимат, R = Мярка за реконструкция

Фиг.9.10 Техничo – икономическата оценка на пакет 2

Табл.9.4

	Базова линия					След ЕСМ				
	Потребна енергия		ei	Първична		Потребна енергия		ei	Първична	
				енергия					енергия	
-	kWh/m²	MWh		kWh/m²	MWh	kWh/m²	MWh		kWh/m²	MWh
	68.5	404.30	3	205.4	1212.90	22.7	134.17	3	68.1	402.50
отопление	13.5	79.89	1.05	14.2	83.89	4.5	26.51	1.05	4.7	27.84
вентилация										
БГВ	38.3	226.5	1.3	49.8	294.40	38.3	226.46	1.3	49.8	294.40
Помпи	0.0	0.0	3	0.0	0.00	0.0		3	0.0	0.00
осветление	8.0	47.2	3	24.0	141.55	7.8	45.9	3	23.4	137.77
разни	18.3	108.1	3	54.9	324.35	18.3	107.8	3	54.9	323.54
ОБЩО	146.60	865.95		348.31	2057.07	91.60	540.91		200.94	1186.05

Направената технико-икономическа оценка показва че всички мерки са рентабилни. Срокът на откупуване на пакета от мерки е 6.4г, необходимите инвестиции са 481111лв.

### 9.1.3 ПАКЕТ 1.3

Предвижда се топлоизолиране на стените, подмяна на дограмата, топлоизолиране на покрива и подмяна на осветителни тела в общите части. Реализиране на система за БГВ със слънчеви колектори.

Табл.9.5

№	ЕСМ	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
						Инвестиция	Печалба	Срок на откупув.
		kWh	MWh	kWh	%	лв.	Лв.	Години
B1	стени	865949	677611	188338	21.75	269970.55	43050.56	6.27
B6	дограма	865949	776876	89073	10.29	118489.41	20361.92	5.82
B3	покрив	865949	818409	47540	5.49	90346.28	10867.31	8.31
C1	осветление	865949	864421	1528	0.18	2305.68	400.34	5.76
C2	БГВ	865949	796663	69286	8.00	108342	6402.03	16.92
	<b>ОБЩО:</b>	<b>865949</b>	<b>3933980</b>	<b>395765</b>	<b>45.70</b>	<b>589453.92</b>	<b>81082.15</b>	<b>7.27</b>

Тип сграда	Потребителски-Потребителски-П	Клим. зона	Клим. зона 7 - София
Референтни стойности	2015г.		

Параметър	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	31,88	188 338	188 338
1. Отопление: U - прозорци	8,66	51 133	51 133
1. Отопление: U - покрив	8,05	47 540	47 540
1. Отопление: Инфилтрация	6,42	37 941	37 941
3. БГВ: КПД на топлоснабд.	11,73	69 286	69 286
5. Осветление: Едновр.мощност	0,21	1 258	-183
6.2 Разни невлияещи на баланса: Едновр.мощност	0,05	270	270

Общо - отопление	67,00	395 765	394 324
------------------	-------	---------	---------

Фиг. 9.11 Ефект от ЕСМ

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

Тип сграда	Потребителски -	Клим. зона	Клим. зона 7 - София
Референтни стойности	2015г.		

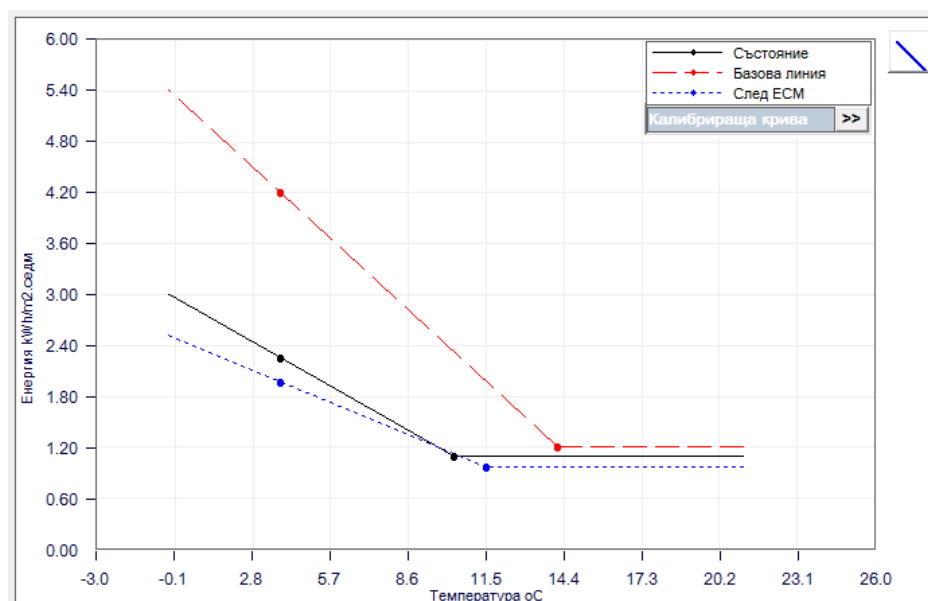
  

Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a
1. Отопление	27,1	31,3	184 602	82,0	484 190	27,2	160 680
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	33,3	38,3	226 462	38,3	226 462	26,6	157 176
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,5	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	7,8	6,2	36 488	8,0	47 182	7,8	45 924
6. Разни	18,5	14,3	84 658	18,3	108 115	18,3	107 845
<b>Общо (отопление)</b>	<b>87,1</b>	<b>90,1</b>	<b>532 210</b>	<b>146,6</b>	<b>865 949</b>	<b>79,8</b>	<b>471 625</b>

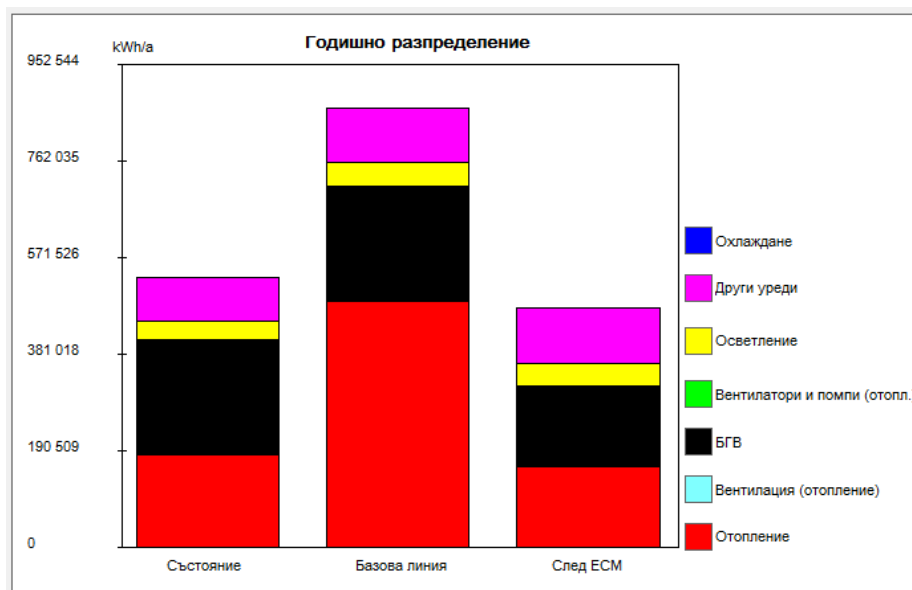
  

Обща отопляема площ	5 907
---------------------	-------

Фиг.9.12 Годишен разход на енергия



Фиг.9.13 ЕТкрива



Фиг.9.14 Годишно разпределение

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект:	Рерник 3
Всички мерки	

Фирма: Е Е  
Лиценз: 152725916

Реален лихвен %: 3,7 %

Мерки	*)	Инвестиция [лв]	Нето икономии [лв/Год.]	Живот [Год.]	РВ [Год.]	РО [Год.]	IRR [%]	NPV [лв]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [лв]	2) [Год.]
Дограма		118.489	20.400	20	5,8	6,7	16	166.722	1,41	167.901	10,0
Стени		269.970	43.130	20	6,3	7,3	15	333.027	1,23	354.979	10,0
Покрив		90.346	10.890	20	8,3	10,1	10	61.906	0,69	89.630	10,0
Осветление		2.306	400	10	5,8	6,6	12	990	0,43	3.292	10,0
БГВ		108.342	6.400	25	16,9	27,0	3	-4.916	-0,05	52.675	10,0
Общо за всички мерки		589.453	81.220		7,3	8,6		557.730			

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 2) год. срок на изплащане

\*) N = Нерентабилна мярка, I = Мярка по втр. микроклимат, R = Мярка за реконструкция

Фиг.9.15 Техничко – икономическата оценка на пакет 3

Табл.9.6

	Актуално състояние					След ЕСМ				
	Потребна енергия		ei	Първична		Потребна енергия		ei	Първична	
				енергия					енергия	
-	kWh/m²	MWh		kWh/m²	MWh	kWh/m²	MWh		kWh/m²	MWh
	68.5	404.30	3	205.4	1212.90	22.7	134.17	3	68.1	402.50
отопление	13.5	79.89	1.05	14.2	83.89	4.5	26.51	1.05	4.7	27.84
вентилация										
БГВ	38.3	226.5	1.3	49.8	294.40	26.6	157.18	1.3	34.6	204.33
Помпи	0.0	0.0	3	0.0	0.00	0.0	0.0	3	0.0	0.00
осветление	8.0	47.2	3	24.0	141.55	7.8	45.9	3	23.4	137.77
разни	18.3	108.1	3	54.9	324.35	18.3	107.8	3	54.9	323.54
ОБЩО	146.60	865.95		348.31	2057.07	79.90	471.63		185.73	1095.98

Направената технико-икономическа оценка показва че всички мерки без системата със слънчеви колектори за БГВ, са рентабилни. Срокът на откупуване на пакета от мерки е 7.3г, необходимите инвестиции са 589453лв.

Обобщени данни за предлаганите пакети са дадени в следващата таблица

Табл.9.7

	Икономии				Инвестиции	срок отк.	ефективност	клас
	kWh	%	лв	т.CO2	лв	год	лв/kWh	
ПАКЕТ 1	324834	37.5	74279.79	224.45	478806.24	6.4	1.474003	C
ПАКЕТ 2	326479	37.7	74680.13	225.8	481111.92	6.4	1.473638	C
ПАКЕТ 3	395765	45.7	81082.15	245.8	589453.92	7.3	1.489404	B

При сегашното състояние **EP=348.3 kWh/m<sup>2</sup>** и класът на енергопотребление е **Е**.

## 9.2 ЗОНА 2 „ДЕНТАЛНИ КАБИНЕТИ”

Предлагат се следните пакети с енергоспестяващи мерки:

### 9.2.1 ПАКЕТ 2.1

Предвижда се полагане на топлинна изолация на стени и смяна на дограма.

Табл.9.8

№	ЕСМ	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
						Инвестиция	Печалба	Срок на откуп.
		kWh	MWh	kWh	%	лв.	Лв.	Години
B1	стени	43754	34139	9615	22.0	7664.89	1116.72	6.9
B2	дограма	43754	39662	4092	9.4	3116.40	475.26	6.6
	ОБЩО:	43754	30047	13707	31.3	10781.29	1591.99	6.8

Тип сграда	Потребителски-Потребителски-Пл	Клим. зона	Клим. зона 7 - София
Референтни стойности	2015г.		

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	48,32	9 615	9 615
1. Отопление: U - прозорци	18,25	3 632	3 632
1. Отопление: Инфилтрация	2,31	460	460
<b>Общо - отопление</b>			
	68,88	13 707	13 707

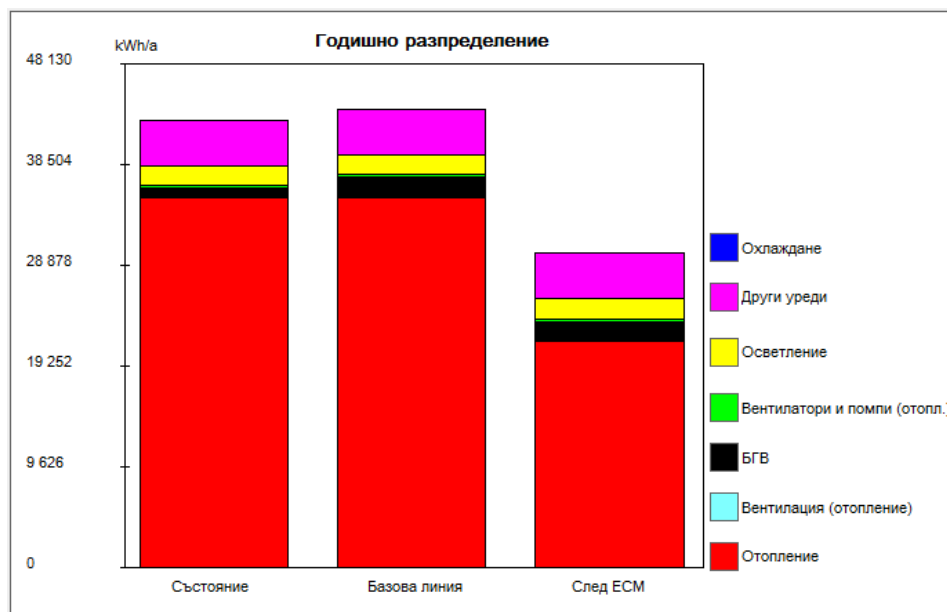
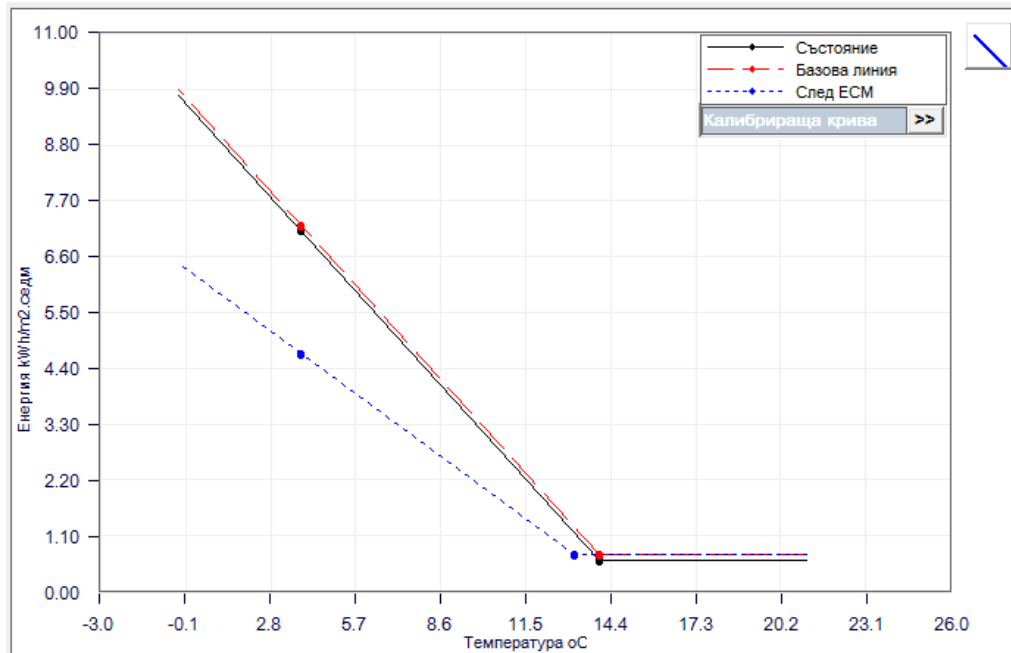
Фиг.9.16 Ефект от ЕСМ

Тип сграда	Потребителски-Потребителски-Пл	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	66,3	79,8	15 873	177,4	35 308	108,5	21 601
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	10,1	9,3	1 854	9,7	1 937	9,7	1 937
4. Помпи, вент.(отопл.)	1,2	1,2	247	1,2	247	1,2	247
5. Осветление	9,3	9,4	1 873	9,4	1 873	9,4	1 873
6. Разни	22,1	22,1	4 392	22,1	4 392	22,1	4 392
<b>Общо (отопление)</b>	109,1	121,8	24 240	219,9	43 758	151,0	30 050
Обща отопляема площ	199						

Фиг.9.17 Годишен разход на енергия



Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект: Перник 3.2  
Всички мерки

Фирма: ЕЕ  
Лиценз: 152725916

Реален лихвен %: 3,7 %

Мерки	*)	Инвестиция [лв]	Нето икономии [лв/Год.]	Живот [Год.]	PB [Год.]	PO [Год.]	IRR [%]	NPV [лв]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [лв]	2) [Год.]
Дограма		3.116	470	20	6,6	7,7	14	3.455	1,11	3.868	10,0
Стени		7.665	1.120	20	6,8	8,0	13	7.994	1,04	9.218	10,0
Общо за всички мерки		10.781	1.590		6,8	7,9		11.449			

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

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

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

Фиг. 9.20 Техничко - икономическата оценка на пакет 1

Малките разлики в стойностите от табл.9.7 и фиг. 9.20 са в резултат на закръгленията с които работи използвания икономически софтуер.

Направената технико-икономическа оценка показва че всички мерки са рентабилни. Срокът на откупуване на пакета от мерки е 6.8 г, необходимите инвестиции са 10781лв.

Табл.9.9

	Базова линия					След ЕСМ				
	Потребна енергия		ei	Първична		Потребна енергия		ei	Първична	
				енергия					енергия	
-	kWh/m²	kWh		kWh/m²	MWh	kWh/m²	kWh		kWh/m²	MWh
отопление	24.8	4.94	3	74.5	14.83	15.2	3.02	3	45.6	9.07
	152.6	30.36	1.3	198.3	39.47	93.3	18.58	1.3	121.3	24.15
вентилация										
БГВ	1.5	0.29	3	0.7	0.87	1.5	0.3	3	4.4	0.87
	8.2	1.65	1.3	1.6	2.14	8.2	1.6	1.3	10.7	2.14
Помпи	1.2	0.25	3	3.6	0.74	1.2	0.25	3	3.6	0.74
осветление	9.4	1.873	3	28.3	5.62	9.4	1.873	3	28.3	5.62
разни	22.1	4.392	3	66.4	13.18	22.1	4.392	3	66.4	13.18
ОБЩО	219.9	43.757		298.9	62.02	151.0	30.1		234.7	46.70

## 9.2.2 ПАКЕТ 2.2

Предвижда се топлоизолиране на стените, подмяна на дограмата от стар тип и топлоизолиране на пода .

Табл.9.10

№	ЕСМ	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
						Инвес-тиция	Печалба	Срок на откупув.
				kWh	%	лв.	Лв.	Години
B1	стени	43754	34069	9685	22.1	7664.89	1116.72	6.9
B2	дограма	43754	39632	4122	9.4	3116.40	475.26	6.6
B3	под	43754	35441	8313	19.0	10778.39	965.51	11.2
	<b>ОБЩО:</b>	<b>43754</b>	<b>21634</b>	<b>22120</b>	<b>50.6</b>	<b>21559.68</b>	<b>2557.49</b>	<b>8.4</b>

Тип сграда	Потребителски-Потребителски-П	Клим. зона	Клим. зона 7 - София
Референтни стойности	2015г.		

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	48,67	9 685	9 685
1. Отопление: U - прозорци	18,38	3 659	3 659
1. Отопление: U - под	41,77	8 313	8 313
1. Отопление: Инфилтрация	2,33	463	463
Общо - отопление			

111,15

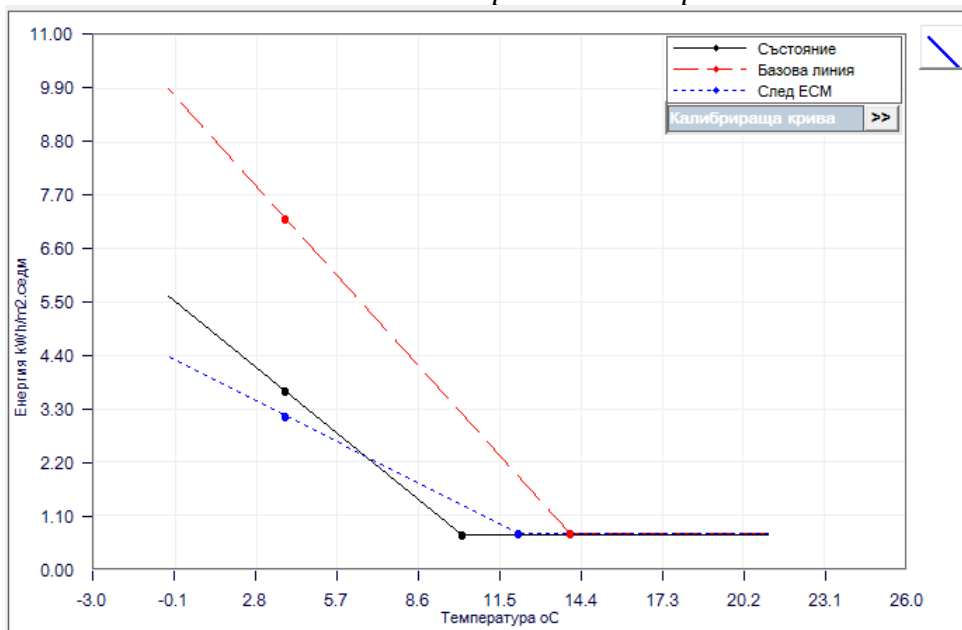
22 119

22 119

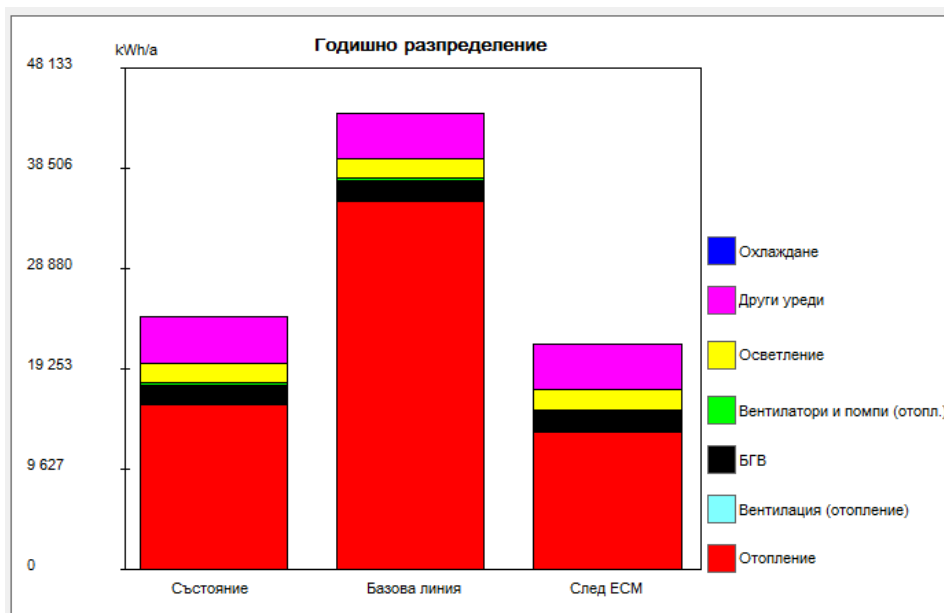
Фиг. 9.21 Ефект от ЕСМ

Тип сграда	Потребителски-Потребителски-Пл	Клим. зона	Клим. зона 7 - София				
Референтни стойности	2015г.						
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m²   kWh/a		Базова линия kWh/m²   kWh/a		След ЕСМ kWh/m²   kWh/a	
1. Отопление	66,3	79,8	15 873	177,4	35 308	66,3	13 189
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	10,1	9,3	1 854	9,7	1 937	9,7	1 937
4. Помпи, вент.(отопл.)	1,2	1,2	247	1,2	247	1,2	247
5. Осветление	9,3	9,4	1 873	9,4	1 873	9,4	1 873
6. Разни	22,1	22,1	4 392	22,1	4 392	22,1	4 392
<b>Общо (отопление)</b>	109,1	121,8	24 240	219,9	43 758	108,7	21 638
Обща отопляема площ	199						

Фиг.9.22 Годишен разход на енергия



Фиг.9.23 ЕТкрива



Фиг.9.24 Годишно разпределение

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект:	Перник 3.2
Всички мерки	

Фирма: Е Е  
Лиценз: 152725916

Реален лихвен %: 3,7 %

Мерки	*)	Инвестиция [лв]	Нето икономии [лв/Год.]	Живот [Год.]	РВ [Год.]	РО [Год.]	IRR [%]	NPV [лв]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [лв]	2) [Год.]
Дограма		3.116	480	20	6,5	7,6	14	3.595	1,15	3.951	10,0
Стени		7.665	1.120	20	6,8	8,0	13	7.994	1,04	9.218	10,0
Под		10.788	960	20	11,2	14,8	6	2.634	0,24	7.901	10,0
Общо за всички мерки		21.569	2.560		8,4	10,3		14.222			

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

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

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

Фиг.9.25 Технико – икономическата оценка на пакет 2

Табл.9.11

	Базова линия					След ЕСМ				
	Потребна енергия		ei	Първична енергия		Потребна енергия		ei	Първична енергия	
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh		kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	kWh		kWh/m <sup>2</sup>	MWh
отопление	24.8	4.94	3	74.5	14.83	9.3	1.85	3	27.8	5.54
	152.6	30.36	1.3	198.3	39.47	57.0	11.34	1.3	74.1	14.75
вентилация										
БГВ	1.5	0.29	3	0.7	0.87	1.5	0.3	3	4.4	0.87
	8.2	1.65	1.3	1.6	2.14	8.2	1.6			
Помпи	1.2	0.25	3	3.6	0.74	1.2	0.25	3	3.6	0.74
осветление	9.4	1.837	3	28.3	5.51	9.4	1.873	3	28.2	5.62
разни	22.1	4.392	3	66.4	13.18	22.1	4.392	3	66.3	13.18
ОБЩО	219.9	43.7		298.9	61.91	108.7	21.64		176.6	35.15

Направената технико-икономическа оценка показва че всички мерки са рентабилни. Срокът на откупуване на пакета от мерки е 8.4г, необходимите инвестиции са 21569лв.

Табл.9.12

	Икономии				Инвестиции	срок отк.	ефективност	клас
	kWh	%	лв	т.CO2	лв	год	лв/kWh	kWh/m <sup>2</sup>
ПАКЕТ 1	13707	31.3	1591.99	4.99	10781.29	6.8	0.786554	234.7 / В
ПАКЕТ 2	22120	50.6	2557.49	8.1	21559.68	8.4	0.974669	176.6 / В

При сегашното състояние **EP=298.9 kWh/m<sup>2</sup>** и класът на енергопотребление е **С**. Независимо от това са налице възможности за значително намаляване на потреблението на енергия за отопление.

### 9.3 ЗОНА „ТЪРГОВСКА ЧАСТ“

Предлагат се следните пакети с енергоспестяващи мерки:

#### 9.1 ПАКЕТ 3.1

Табл.9.13

№	ЕСМ	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
						Инвестиция	Печалба	Срок на откуп.
		kWh	MWh	kWh	%	лв.	Лв.	Години
B1	стени	102094	85006	17088	16.7	21791.74	4477.06	4.9
B2	дограма	102094	83646	18448	18.1	17601.57	4833.38	3.6
	ОБЩО:	102094	66558	35536	34.8	39393.31	9310.43	4.2

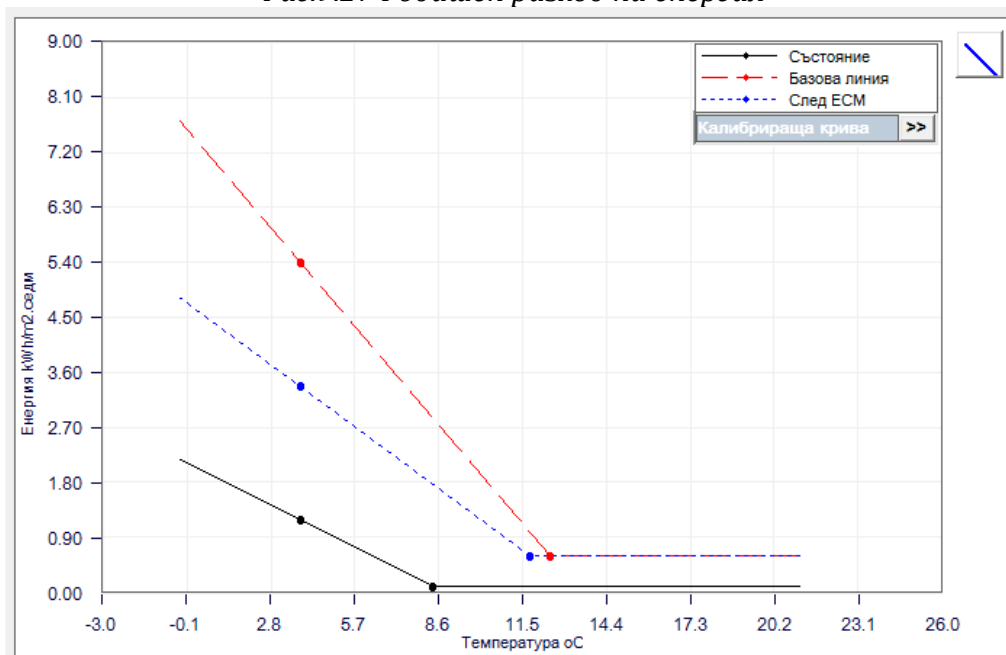
Тип сграда	Потребителски -	Клим. зона	Клим. зона 7 - София
Референтни стойности	2015г.		

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	27,12	17 088	17 088
1. Отопление: U - прозорци	24,68	15 546	15 546
1. Отопление: Инфилтрация	4,61	2 902	2 902
</			

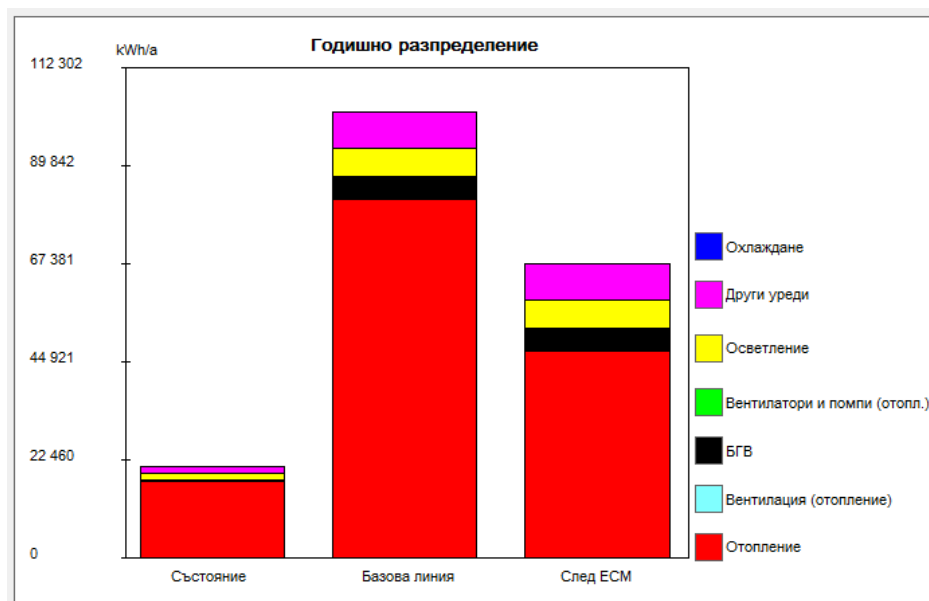
Фиг.9.26 Ефект от ЕСМ

Параметър	Еталон kWh/m <sup>2</sup>	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/a
1. Отопление	43,2	27,9	17 575	130,5	82 224	75,3	47 414
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	8,8	0,7	416	8,3	5 203	8,3	5 203
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	10,1	2,4	1 486	10,1	6 374	10,1	6 374
6. Разни	13,2	2,5	1 566	13,2	8 291	13,2	8 291
<b>Общо (отопление)</b>	<b>75,3</b>	<b>33,4</b>	<b>21 042</b>	<b>162,1</b>	<b>102 093</b>	<b>106,8</b>	<b>67 282</b>
Обща отопляема площ		630					

Фиг.9.27 Годишен разход на енергия



Фиг.9.28 ET крива



Фиг.9.29 Годишно разпределение

Малките разлики в стойностите от табл.9.11 и фиг. 9.30 са в резултат на закръглението, с които работи използвания икономически софтуер.

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект:	Перник 3.2
Всички мерки	

Фирма: ЕЕ  
Лиценз: 152725916

Реален лихвен %: 3,7 %

Мерки	*)	Инвестиция [лв]	Нето икономии [лв/Год.]	Живот [Год.]	PB [Год.]	PO [Год.]	IRR [%]	NPV [лв]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [лв]	2) [Год.]
Дограма		17.602	4.830	20	3,6	4,0	27	49.926	2,84	39.753	10,0
Стени		21.792	4.480	20	4,9	5,5	20	40.843	1,87	36.872	10,0
Общо за всички мерки		39.394	9.310		4,2	4,7		90.768			

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

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

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

Фиг. 9.30 Техничко - икономическата оценка на пакет 1

Табл.9.14

	Базова линия					След ЕСМ				
	Потребна енергия		ei	Първична енергия		Потребна енергия		ei	Първична енергия	
-	kWh/m <sup>2</sup>	kWh		kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	kWh		kWh/m <sup>2</sup>	MWh
отопление	130.5	82.23	3	391.5	246.68	75.3	47.42	3	225.9	142.25
вентилация										
БГВ	8.3	5.20	3	24.9	15.61	8.3	5.20	3	24.9	15.61
Помпи	0.0	0.00	3	0.0	0.00	0.0		3	0.0	0.00
осветление	10.1	6.374	3	30.3	19.12	10.1	6.374	3	30.3	19.12
разни	13.2	8.291	3	39.6	24.87	13.2	8.291	3	39.6	24.87
ОБЩО	162.1	102.09		486.3	306.28	106.8	67.28		320.5	201.85

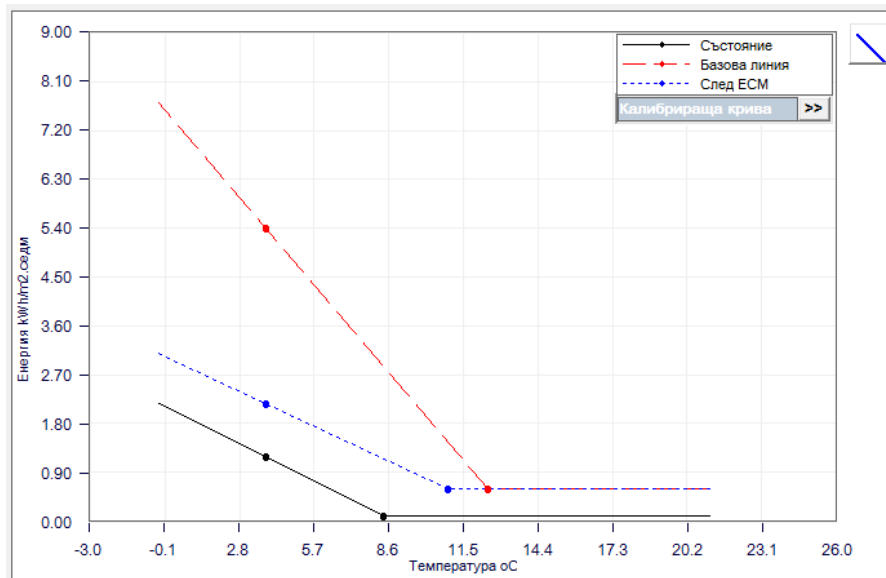
Направената технико-икономическа оценка показва че всички мерки са рентабилни. Срокът на откупуване на пакета от мерки е 4.2 г, необходимите инвестиции са 39394лв.

## 9.2 ПАКЕТ 3.2

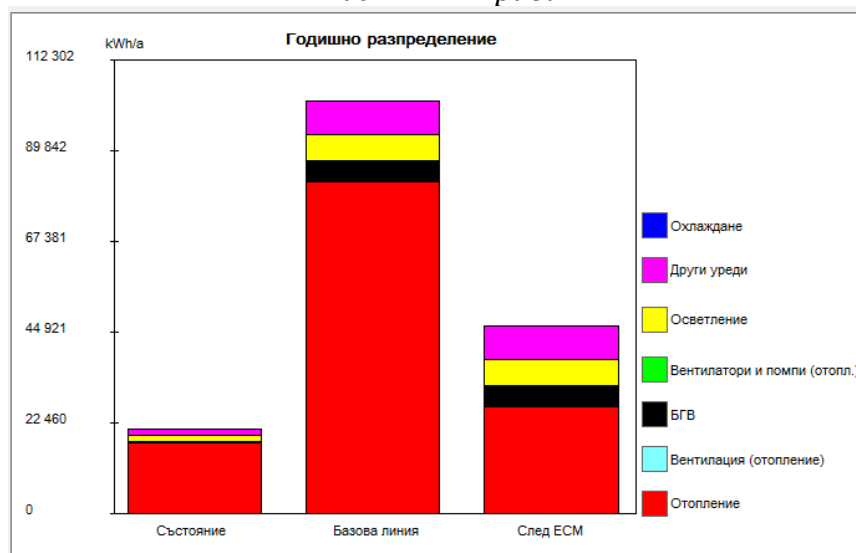
Предвижда се топлоизолиране на стените, подмяна на дограмата от стар тип и топлоизолиране на пода .

Фиг. 9.31 Ефект от ЕСМ

Фиг.9.32 Годишен разход на енергия



Фиг.9.33 ЕТкрива



Фиг.9.34 Годишно разпределение

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект:	Перник 3.2
Всички мерки	

Фирма: Е Е  
Лиценз: 152725916

Реален лихвен %: 3,7 %

Мерки	*)	Инвестиция [лв]	Нето икономии [лв/Год.]	Живот [Год.]	РВ [Год.]	РО [Год.]	IRR [%]	NPV [лв]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [лв]	2) [Год.]
Дограма		17.602	4.850	20	3,6	4,0	27	50.205	2,85	39.918	10,0
Стени		21.792	4.490	20	4,9	5,4	20	40.982	1,88	36.955	10,0
Под		34.112	5.430	20	6,3	7,3	15	41.804	1,23	44.691	10,0
Общо за всички мерки		73.506	14.770		5,0	5,6		132.992			

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 2) год. срок на изплащане

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

Фиг.9.35 Техничко – икономическата оценка на пакет 3.2

Направената технико-икономическа оценка показва че всички мерки са рентабилни. Срокът на откупуване на пакета от мерки е 5.0г, необходимите инвестиции са 73506лв.

Табл.9.16

	Базова линия					След ЕСМ				
	Потребна енергия		ei	Първична		Потребна енергия		ei	Първична	
				енергия					енергия	
-	kWh/m²	kWh		kWh/m²	MWh	kWh/m²	kWh		kWh/m²	MWh
отопление	130.5	82.23	3	391.5	246.68	42.1	26.55	3	126.3	79.64
вентилация										
БГВ	8.3	5.20	3	24.9	15.61	8.3	5.20	3	24.9	15.61
Помпи	0.0	0.00	3	0.0	0.00	0.0		3	0.0	0.00
осветление	10.1	6.374	3	30.3	19.12	10.1	6.374	3	30.3	19.12
разни	13.2	8.291	3	39.6	24.87	13.2	8.291	3	39.6	24.87
ОБЩО	162.1	102.09		486.3	306.28	73.7	46.41		221.1	139.24

Табл.9.17

	Икономии				Инвестиции	срок отк.	ефективност	kWh/m <sup>2</sup> клас
	kWh	%	лв	т.CO <sub>2</sub>	лв	год	лв/kWh	
ПАКЕТ 1	35536	34.8	9310.43	29.1	39393.31	4.2	1.109	320.7 / <b>B</b>
ПАКЕТ 2	56406	55.2	14743.53	46.2	73505.02	5.0	1.303	221.1 / <b>A</b>

При сегашното състояние **EER=486.3kWh/m<sup>2</sup>** и класът на енергопотребление **е В**. Независимо от това са налице възможности за значително намаляване на потреблението на енергия за отопление.

#### 9.4 Препоръчителни мерки

##### Подмяна на осветителни тела в жилищата

##### Състояние

Преобладаващата част от осветителните тела над 95%, са лампи с нажежаема жичка.

**Описание на мярката:** Препоръчва се на обитателите на жилищната сграда, да подменят лампите с нажежаема жичка с енергоспестяващи или LED крушки. Да бъдат подменени:

-169ЛНЖ 40W с LED крушки 12 W;

-274 ЛНЖ 60W с LED крушки 14 W

-428 ЛНЖ 75W с LED крушки 18 W;

-95 ЛНЖ 100W с LED крушки 23 W;

Инсталираната мощност на осветителната система ще намалее от 33.235kW на 10.157kW.

1. Отопление: Инфилтрация	6,32	38 794	38 794
3. БГВ: КПД на топлоснабд.	11,29	69 306	69 306
5. Осветление: Едновр.мощност	4,22	25 934	14 434
6.2 Разни невлияещи на баланса: Едновр.мощност	0,05	280	280

Фиг.9.36 Ефект от ЕСМ

Това ще доведе до намаление на потреблението на ел.енергия с  $24934 - 1308 = 5232 = 23627 \text{ kWh}$ , а очакваната икономия на средства е 6190лв.

Необходимите инвестиции са  $4486 \text{ р.} \cdot 18.5 \text{ лв} = 8288 \text{ лв}$ , а срокът на откупуване 1.34г.

## 9.5 Общи за сградата пакети с мерки

След анализ на симулираните енергоспестяващи мерки за различните зони, окончателно за сградата се предлагат следните пакети с мерки:

ПАКЕТ 1 = П1.2+П2.1+П3.1

ПАКЕТ 2 = П1.2+П2.2+П3.2

ПАКЕТ 3 = П1.3+П2.2+П3.2

В следващите табл.9.18, 9.19 и 9.20 са дадени обобщени параметри на ЕСМ за съответните пакети. Направен е и технико икономически анализ на предложените пакети с мерки.

Табл.9.18 ПАКЕТ 1

№	ЕСМ	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Анализ				
				Икономия		Инвестиция	Печалба	Срок на откуп.
				kWh	%			
		kWh	MWh	kWh	%	лв.	Лв.	Години
B1	стени	1011796	796828	214968	21.2	299427.18	48644.34	6.2
B2	дограма	1011796	900211	111585	11.0	139207.38	25670.56	5.4
B3	покрив	1011796	964272	47524	4.7	90346.28	10867.31	8.3
C1	осветление	1011796	1010268	1528	0.2	2305.68	400.34	5.8
	ОБЩО:	1011796	636191	375605	37.1	531286.53	85582.54	6.2

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект:	Pernik 3
Всички мерки	

Фирма: Е Е  
Лиценз: 152725916

Реален лихвен %: 3,7 %

Мерки	*)	Инвестиция [лв]	Нето икономии [лв/Год.]	Живот [Год.]	PB [Год.]	PO [Год.]	IRR [%]	NPV [лв]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [лв]	2) [Год.]
Дограма		139.207	25.670	20	5,4	6,2	18	219.683	1,58	211.276	10,0
Стени		299.427	48.640	20	6,2	7,1	15	380.605	1,27	400.329	10,0
Покрив		90.346	10.880	20	8,3	10,1	10	61.766	0,68	89.547	10,0
Осветление		2.306	400	10	5,8	6,6	12	990	0,43	3.292	10,0
Общо за всички мерки		531.286	85.590		6,2	7,2		663.045			

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

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

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

Фиг.9.37 Технико – икономическата оценка на пакет 1

Табл.9.19 ПАКЕТ 2

№	ЕСМ	Съществуващо положение kWh	След въвеждане на мерките MWh	Икономия		Анализ		
						Инвестиция	Печалба	Срок на откупув.
				kWh	%	лв.	Лв.	Години
B1	стени	1011796	796828	215174	21.3%	299427.18	48644.34	6.2
B2	дограма	1011796	900084	111712	11.0%	139207.38	25670.56	5.4
B3	покрив	1011796	964256	47540	4.7%	90346.284	10867.31	8.3
B4	под	1011796	982747	29049	2.9%	44890.10	6398.34	7.0
C1	осветление	1011796	1010268	1528	0.2%	2305.68	400.34	5.8
	ОБЩО:	1011796	606793	405003	40.0%	576176.63	91980.88	6.3

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект:	Pernik 3
Всички мерки	

Фирма: Е Е  
Лиценз: 152725916

Реален лихвен %: 3,7 %

Мерки	*)	Инвестиция [лв]	Нето икономии [лв/Год.]	Живот [Год.]	PB [Год.]	PO [Год.]	IRR [%]	NPV [лв]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [лв]	2) [Год.]
Дограма		139.207	25.670	20	5,4	6,2	18	219.683	1,58	211.276	10,0
Стени		299.427	48.640	20	6,2	7,1	15	380.605	1,27	400.329	10,0
Покрив		90.346	10.880	20	8,3	10,1	10	61.766	0,68	89.547	10,0
Осветление		2.306	400	10	5,8	6,6	12	990	0,43	3.292	10,0
Под		44.890	6.400	10	7,0	8,3	7	7.851	0,17	52.675	10,0
Общо за всички мерки		576.176	91.990		6,3	7,3		670.896			

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

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

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

Фиг.9.38 Технико – икономическата оценка на пакет 2

Табл.9.20 ПАКЕТ 3

№	ЕСМ	Съществуващо положение kWh	След въвеждане на мерките MWh	Икономия		Анализ		
						Инвес-тиция	Печалба	Срок на откупув.
						лв.		
		kWh	MWh	kWh	%	лв.	Лв.	Години
B1	стени	1011796	796828	215174	21.3%	299427.18	48644.34	6.2
B2	дограма	1011796	900084	111712	11.0%	139207.38	25670.56	5.4
B3	покрив	1011796	964256	47540	4.7%	90346.284	10867.31	8.3
B4	под	1011796	982747	29049	2.9%	44890.101	6398.34	7.0
C1	осветление	1011796	1010268	1528	0.2%	2305.68	400.34	5.8
C2	БГВ	1011796	942510	69286	6.8%	108342	6402.03	16.9
	ОБЩО:	1011796	537507	474289	46.9%	684518.63	98382.91	7.0

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект:	Регник 3
Всички мерки	

Фирма: ЕЕ  
Лиценз: 152725916

Реален лихвен %: 3,7 %

Мерки	*)	Инвестиция [лв]	Нето икономии [лв/Год.]	Живот [Год.]	PB [Год.]	PO [Год.]	IRR [%]	NPV [лв]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [лв]	2) [Год.]
Дограма		139.207	25.670	20	5,4	6,2	18	219.683	1,58	211.276	10,0
Стени		299.427	48.640	20	6,2	7,1	15	380.605	1,27	400.329	10,0
Покрив		90.346	10.880	20	8,3	10,1	10	61.766	0,68	89.547	10,0
Осветление		2.306	400	10	5,8	6,6	12	990	0,43	3.292	10,0
Под		44.890	6.400	10	7,0	8,3	7	7.851	0,17	52.675	10,0
БГВ		108.342	6.400	25	16,9	27,0	3	-4.916	-0,05	52.675	10,0
Общо за всички мерки		684.518	98.390	7,0	8,2			665.980			

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

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

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

Фиг.9.39 Технико – икономическата оценка на пакет 3

В табл.9.21 са представени площите за съответните мерки по зони и общо, а в табл.9.22 – инвестициите за съответните мерки по зони и общо за сградата.

Табл.9.21

ограждащ елемент	зона			общо
	зона 1	зона 2	зона 3	
стени, m <sup>2</sup>	2615.80	113.96	256.17	2985.93
прозорци, m <sup>2</sup>	458.23	12.12	49.02	519.38
врати, m <sup>2</sup>	2.13		15.09	17.22
покрив, m <sup>2</sup>	828.8			828.80
стени към покрив, m <sup>2</sup>	315.56			315.56
под, m <sup>2</sup>		199	630	829.00
стени под, m <sup>2</sup>		39.02	123.52	162.54
дограма към сутерен(под)*		8.03	25.43	33.46
осветление	x			
БГВ	x			

\*Това е дограма на живущите в сградата, независимо че е отнесена към ЕСМ в зони 2 и 3.

Табл.9.22

	зона 1	зона 2	зона 3	общо
	лв.	лв.	лв.	лв.
стени	269970.55	7664.89	21791.74	299427.18
дограма	118489.41	3116.40	17601.57	139207.38
покрив	90346.28	-	-	90346.28
под		10778.39	34111.71	44890.10
осветление	2305.68	-	-	2305.68
БГВ	108342	-	-	108342.00
				684518.63

В табл. 9.23 на база потребна енергия по видове консуматори е определена първичната енергия и специфичния разход по първична енергия енергия при сегашното състояние на сградата(базова линия), а в табл. 9.24 , 9.25 и 9.26 след реализиране на съответните пакети с мерки.

Табл.9.23

Базова линия												
-	-	Потребна енергия						Обща потреб.енерг.			Обща първична енерг.	
		жилища		дентален к.		магазини						
		kWh/m²	MWh	kWh/m²	MWh	kWh/m²	MWh	kWh/m²	MWh	e <sub>i</sub>	kWh/m²	MWh
дърва	отопление	13.53	79.89					11.86	79.89	1.05	12.46	83.89
ел.ен		68.47	404.30	24.8	4.943	130.5	82.2	72.98	491.47	3.00	218.95	1474.40
ТЕЦ					152.6	30.365			4.51	30.36	1.30	5.86
ТЕЦ	БГВ	38.30	226.46	8.2	1.650			33.83	228.11	1.30	43.98	296.54
ел.ен				1.5	0.291	8.3	5.2	0.82	5.49	3.00	2.46	16.48
	Помпи			1.2	0.247			0.04	0.25	3.00	0.11	0.74
	осветление	8.00	47.18	9.4	1.873	10.1	6.4	8.24	55.43	3.00	24.72	166.29
	разни	18.30	108.12	22.1	4.392	13.2	8.3	17.94	120.80	3.00	53.81	362.39
9	ОБЩО	146.60	865.95	219.88	43.754	162.1	102.094	150.21	1011.800		362.33	2440.21

Табл.9.24

ПАКЕТ 1												
-	-	Потребна енергия						Обща потреб.енерг.			Обща първична енерг.	
		жилища		дентален к.		магазини						
		kWh/m²	MWh	kWh/m²	MWh	kWh/m²	MWh	kWh/m²	MWh	e <sub>i</sub>	kWh/m²	MWh
дърва	отопление	4.49	26.51					3.94	26.51	1.05	4.13	27.84
ел.ен		22.71	134.17	15.2	3.0	75.3	47.4	27.41	184.61	3.00	82.22	553.82
ТЕЦ					93.3	18.6			2.76	18.58	1.30	3.58
ТЕЦ	БГВ	38.30	226.46	8.2	1.6			33.83	228.11	1.30	43.98	296.54
ел.ен				1.5	0.3	8.3	5.2	0.82	5.49	3.00	2.46	16.48
	Помпи			1.2	0.2			0.04	0.25	3.00	0.11	0.74
	осветление	7.80	45.92	9.5	1.9	10.1	6.4	8.06	54.17	3.00	24.18	162.51
	разни	18.30	107.85	22.2	4.4	13.2	8.3	17.93	120.53	3.00	53.80	361.58
9	ОБЩО	91.60	540.91	151.1	30.05	106.82	67.283	94.78	638.24		214.47	1443.67

Табл.9.25

ПАКЕТ 2												
-	-	Потребна енергия						Обща потреб.енерг.			Обща първична енерг.	
		жилища		дентален к.		магазини						
		kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	e <sub>i</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	MWh
дърва	отопление	4.49	26.51					3.94	26.51	1.05	4.13	27.84
ел.ен		22.71	134.17	9.28	1.85	42.10	26.55	24.13	162.56	3.00	72.39	487.68
ТЕЦ				57.02	11.34			1.68	11.34	1.30	2.19	14.75
ТЕЦ	БГВ	38.30	226.46	8.2	1.6			33.83	228.11	1.30	43.98	296.54
ел.ен				1.5	0.3	8.30	5.20	0.82	5.49	3.00	2.46	16.48
	Помпи	0.00	0.00	1.2	0.2			0.04	0.25	3.00	0.11	0.74
	осветление	7.80	45.92	9.5	1.9	10.06	6.37	8.06	54.17	3.00	24.18	162.51
	разни	18.30	107.85	22.2	4.4	13.16	8.29	17.93	120.53	3.00	53.80	361.58
9	ОБЩО	91.60	540.91	108.86	21.635	73.62	46.414	90.43	608.96		203.24	1368.12

Табл. 9.26

ПАКЕТ 3												
-	-	Потребна енергия						Обща потреб.енерг.			Обща първична енерг.	
		жилища		дентален к.		магазини						
		kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	e <sub>i</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	MWh
дърва	отопление	4.49	26.51					3.94	26.51	1.05	4.13	27.84
ел.ен		22.71	134.17	9.28	1.85	42.10	26.55	24.13	162.56	3.00	72.39	487.68
ТЕЦ				57.02	11.34			1.68	11.34	1.30	2.19	14.75
ТЕЦ	БГВ	26.60	157.18	8.25	1.65			23.57	158.82	1.30	30.64	206.47
ел.ен				1.46	0.29	8.30	5.20	0.82	5.49	3.00	2.46	16.48
	Помпи	0.00	0.00	1.20	0.25			0.04	0.25	3.00	0.11	0.74
	осветление	7.80	45.92	9.48	1.87	10.06	6.37	8.06	54.17	3.00	24.18	162.51
	разни	18.30	107.85	22.18	4.39	13.16	8.29	17.93	120.53	3.00	53.80	361.58
9	ОБЩО	79.90	471.63	108.86	21.638	73.62	46.414	80.17	539.68		189.90	1278.05

## 10. Сравнение на показателите за специфичен разход на енергия с референтните

Класът на енергопотребление на сградата, за съществуващото състояние и след реализиране на ЕСМ, е определен съгласно скалата на класовете на енергопотребление за видовете категории сгради определена в приложение № 10 на Наредба 7/2004г.

Зона 1 „Жилищна сграда”

**EP=348.3kWh/m<sup>2</sup>**

-клас на енергопотребление **E**

Зона 2 „Сгради за здравеопазване”

**EP=298.9kWh/m<sup>2</sup>**

-клас на енергопотребление **C**

Зона 3 „Сгради за търговия”

**EP=486.3kWh/m<sup>2</sup>**

-клас на енергопотребление **B**

Клас	EPmin, kWh/m <sup>2</sup>	EPmax, kWh/m <sup>2</sup>	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A+	<	48	
A	48	95	
B	96	190	
C	191	240	
D	241	290	
E	291	363	
F	364	435	
G	>	435	

Клас	EPmin, kWh/m <sup>2</sup>	EPmax, kWh/m <sup>2</sup>	СГРАДИ ЗА ЗДРАВЕОПАЗВАНЕ
A+	<	70	
A	70	140	
B	141	280	
C	281	365	
D	366	450	
E	451	563	
F	564	675	
G	>	675	

Клас	EPmin, kWh/m <sup>2</sup>	EPmax, kWh/m <sup>2</sup>	СГРАДИ ЗА ТЪРГОВИЯ
A+	<	138	
A	138	275	
B	276	550	
C	551	600	
D	601	650	
E	651	813	
F	814	975	
G	>	975	

Изводи:

-зона 1 не отговаря на изискванията за енергийна ефективност;

-зона 2 има клас на енергопотребление C, тоест отговаря на изискванията за енергийна ефективност, но има значителен потенциал за намаляване на разходите за отопление. Ограждащите елементи имат високи коефициенти на топлопреминаване. Малкият специфичен разход на енергия е поради това че използваното стоматологично оборудване е с малки мощности и малко енергопотребление. Заведението не е стационарно (с лежачо болни), което също редуцира енергийните разходи.

-зона 3 има клас на енергопотребление B, тоест отговаря на изискванията за енергийна ефективност, но има значителен потенциал за намаляване на разходите за отопление. Ограждащите елементи имат високи коефициенти на топлопреминаване,

част от дограмата е изцяло компроментирана. Малкият специфичен разход на енергия е поради това че търговските обекти са от такъв тип (магазин за дрехи, цветарски магазин, аптека), че в тях няма големи консуматори на енергия.

**Считаме че за постигане на максимален ефект от предложените мерки и оформяне на цялостния облик на сградата, следва да се приеме предложението ПАКЕТ 2 с мерки за цялата сграда.**

В табл. 9.23 на база потребна енергия по видове консуматори е определена първичната енергия и специфичния разход по първична енергия за цялата сграда.

Определен е специфичен разход на **първична енергия** при съществуващото състояние на сградата:

$$EP=362.33\text{kWh/m}^2$$

В съответствие с действащата скала на класовете (отчитайки основното предназначение на сградата) на енергопотребление за видовете категории сгради, определена в приложение № 10 на Наредба 7/2004г. е определено, че сградата има **клас на енергопотребление на Е** и не отговаря на изискванията за енергийна ефективност.

Съгласно Чл.6 (1) на Наредба №7 изискванията за енергийна ефективност са изпълнени ако сградата има **най-малко на клас „С”** – за съществуващи сгради, които са въведени в експлоатация до 1 февруари 2010 г. включително

След реализиране на съответните пакети с енергоспестяващи мерки специфичния разход на **първична енергия** и клас на енергопотребление на сградата ще са табл.10.1.:

Табл. 10.1

	EP, kWh/m <sup>2</sup>	клас на енергопотребление
ПАКЕТ 1	214.47	С
ПАКЕТ 2	203.24	С
ПАКЕТ 3	189.9	В

## 11. Анализ и оценка на годишното количество спестени емисии CO<sub>2</sub> в резултат на разработените мерки за повишаване на енергийната ефективност

Предложената енергоспестяваща мярка води до годишна икономия на електроенергия, топлинна енергия от ТЕЦ. Емисионният фактор за CO<sub>2</sub> емисиите за ел.енергия е  $E_{\text{reduced}}=819 \text{ (tCO}_2\text{/kWh)}$ , за енергия от ТЕЦ  $E_{\text{reduced}}=290 \text{ (tCO}_2\text{/kWh)}$ . за дърва  $E_{\text{reduced}}=43 \text{ (tCO}_2\text{/kWh)}$ .

Табл.11.1 Зона 1

Оценка на екологичния еквивалент от избраните мерки Зона 1				
ЕСМ #	Мярка	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
		kWh	gCO <sub>2</sub> /kWh	t
	<b>ПАКЕТ 1</b>			
1	стени	188265	819/43	130.1
2	дограма	89045	819/43	61.5
3	покрив	47524	819/43	32.8
<b>Общо спестени емисии CO<sub>2</sub></b>				<b>224.4</b>
	<b>ПАКЕТ 2</b>			
1	стени	188338	819/43	130.1
2	дограма	89073	819/43	61.5
3	покрив	47540	819/43	32.8
4	осветление	1528	819	1.3
<b>Общо спестени емисии CO<sub>2</sub></b>				<b>225.8</b>
	<b>ПАКЕТ 3</b>			
1	стени	188338	819/43	130.1
2	дограма	89073	819/43	61.5
3	покрив	47540	819/43	32.8
4	осветление	1528	819	1.3
5	БГВ	69286	290	20.1
<b>Общо спестени емисии CO<sub>2</sub></b>				<b>245.8</b>

Табл.11.2 Зона 2

Оценка на екологичния еквивалент от избраните мерки Зона 2				
ЕСМ #	Мярка	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
		kWh	gCO <sub>2</sub> /kWh	t
	<b>ПАКЕТ 1</b>			
1	стени	9615	819/290	3.5
2	дограма	4092	819/290	1.5
<b>Общо спестени емисии CO<sub>2</sub></b>				<b>5.0</b>
	<b>ПАКЕТ 2</b>			
1	стени	9685	819/290	3.5
2	дограма	4122	819/290	1.5
3	покрив	8313	819/290	3.0
<b>Общо спестени емисии CO<sub>2</sub></b>				<b>8.1</b>

Табл.11.2 Зона 3

Оценка на екологичния еквивалент от избраните мерки Зона 3				
ЕСМ #	Мярка	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
		kWh	gCO <sub>2</sub> /kWh	t
	<b>ПАКЕТ 1</b>			
1	стени	17088	819	14.0
2	дограма	18448	819	15.1
<b>Общо спестени емисии CO<sub>2</sub></b>				<b>29.1</b>
	<b>ПАКЕТ 2</b>			
1	стени	17151	819	14.0
2	дограма	18517	819	15.2
3	покрив	20736	819	17.0
<b>Общо спестени емисии CO<sub>2</sub></b>				<b>46.2</b>

Табл.11.3 Общо сграда

Оценка на екологични еквивалент от избраните мерки				
ЕСМ #	Мярка	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
		kWh	gCO <sub>2</sub> /kWh	t
	<b>ПАКЕТ 1</b>			
1	стени	214968	819/43/290	147.6
2	дограма	111585	819/43/290	78.1
3	покрив	47524	819/43/290	32.8
4	осветление	1528	819	1.3
<b>Общо спестени емисии CO<sub>2</sub></b>				<b>259.9</b>
	<b>ПАКЕТ 2</b>			
1	стени	215175	819/43/290	147.6
2	дограма	111712	819/43/290	78.1
3	покрив	47540	819/43/290	32.8
4	под	29050	819/43	20.0
5	осветление	1528	819	1.3
<b>Общо спестени емисии CO<sub>2</sub></b>				<b>279.9</b>
	<b>ПАКЕТ 3</b>			
1	стени	215175	819/43/290	147.6
2	дограма	111712	819/43/290	78.1
3	покрив	47540	819/43/290	32.8
4	под	29050	819/43	20.0
5	осветление	1528	819	1.3
6	БГВ	69286	290	20.1
<b>Общо спестени емисии CO<sub>2</sub></b>				<b>300.0</b>

## 12. Изчисление на външните ограждащи стени на влажностен режим

Съгласно Приложение № 6 към „Наредба № 7 за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради” е извършено изчисление на външните ограждащи стени, които са топлинно изолирани с EPS-F (експандиран пенополистирол), на влажностен режим (при евентуален кондензационен пад).

Съгласно Чл. 19 от Наредба 7 сградите се проектират и изпълняват така, че през проектния им експлоатационен срок водната пара, проникваща чрез дифузия през сградните ограждащи конструкции и елементи, да не кондезира или общата сума на кондензираните водни пари в края на изчислителния период на навлажняване да не причинява вреди на топлоизолацията и устойчивостта на конструкцията.

Образуването на конденз по вътрешните повърхности на външните ограждащи конструкции и елементи се предотвратява, ако техният коефициент на топлопреминаване удовлетворява условието:

$$U < \frac{\alpha_i(\theta_i - \theta_s)}{\theta_i - \theta_a}$$

където:

$U$  – коефициент на топлопреминаване през строителния елемент,  $W/m^2K$ ;

$\theta_i = 19,7^\circ C$  - температурата на въздуха в помещението;

$\theta_s = 11,73^\circ C$  - температурата на оросяване ( $^\circ C$ ) при  $\phi=60\%$  съгласно табл.1 на приложение № 7;

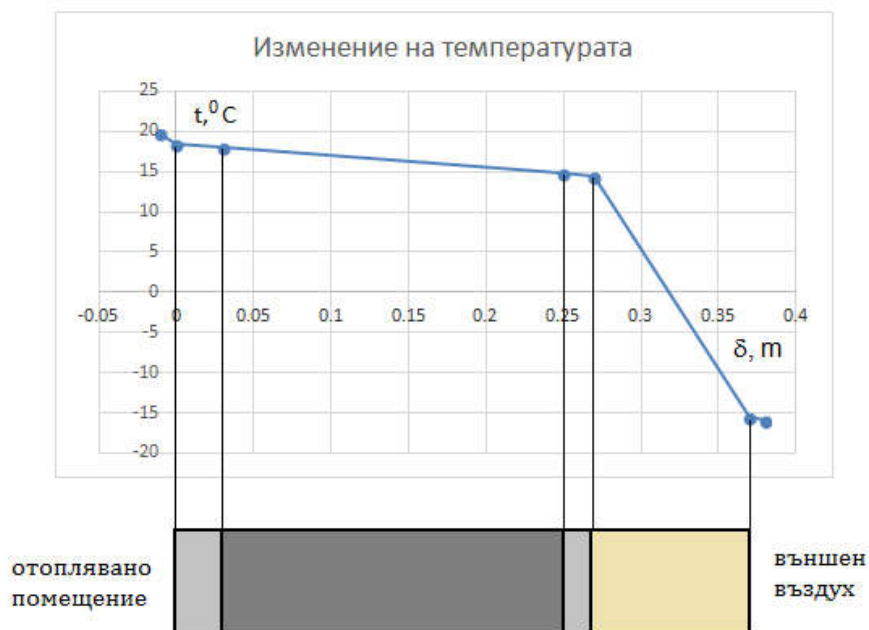
$\theta_e = - 17^\circ C$  – външна изчислителна температура;

$\alpha_i$  - коефициентът на топлопредаване на вътрешната повърхност на външна стена;

1. Проверка на влагоустойчивост на външна стена тип 1 и тип 2:

$$U < \frac{\alpha_i(\theta_i - \theta_s)}{\theta_i - \theta_e} \quad 0.30 < \frac{7.69(19.7 - 11.73)}{19.7 - (-17)} = 1.67$$

тоест необходимото условие е изпълнено.



Проверка на температурата на вътрешната повърхност на ограждащите конструкции:

$$\theta_o = \theta_i - R_i \cdot q,$$

където:

$R_i$  – съпротивление на топлопредаване на вътрешната повърхност на външна стена;

$q$  – плътност на топлинния поток;

$$q = U \cdot (\theta_i - \theta_e) \text{ и } q = 0,30 \cdot (19,7 - (-16,0)) = 10,71 \text{ W/m}^2$$

Следователно:

$$\text{За външна стена Тип 1: } \theta_o = 19,7 - 0,13 \cdot 10,71 = 18,3^\circ\text{C} > 11,1^\circ\text{C при } \varphi = 60\%$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване на сградата на жилищен блок гр. Перник показва, че при съществуващото състояние на сградата тя има високо потребление на енергия и принадлежи към клас на енергопотребление „Е“. Сградата не отговаря на изискванията за енергийна ефективност определени от Чл.6 (1) на Наредба № 7.

Всички ограждащи елементи имат големи коефициенти на топлопреминаване, което води до значителна загуба на топлина.

Установен е потенциал, определен от икономически най-ефективния ПАКЕТ 2 с мерки за цялата сграда, за намаляване на разхода на енергия в сградата, като с това се намалят разходите с 39.9%, което се равнява на 405667кWh/година с екологичен еквивалент 280.6 тона спестени емисии CO<sub>2</sub>.

Общите необходими инвестиции са 569857.79лв с включен ДДС и срок на откупуване 6.2 години.

В следващата табл. 10.2 са представени обобщени данни за различните пакети с ЕСМ.

Табл.10.2

	Икономии			Инвестиция	Срок откуп.	спестени емисии	разход/полза
	kWh	%	лв	лв	год	т.CO <sub>2</sub>	лв/kWh
ПАКЕТ 1	375605	37.1	85582.54	531286.53	6.2	259.9	<b>1.42</b>
ПАКЕТ 2	405005	40.0	91981.14	576176.63	6.3	279.9	<b>1.42</b>
ПАКЕТ 3	474291	46.9	98383.17	684518.63	7.0	300.0	<b>1.44</b>

ПАКЕТ 1 и ПАКЕТ 2 имат еднаква ефективност 1.42 лв/kWh. Предлага се реализирането на ПАКЕТ 2.

Използването на ВЕИ (слънчеви колектори) за БГВ би имало значителен екологичен ефект от тCO<sub>2</sub>, но сравнително висок срок на откупуване – над 16г.

### Информация за собственика, собствеността

- Жилищен блок, гр. Перник, ул. „Отец Паисий“ бл. 58, (обект, адрес)
- Частна собственост, Сдружение на собствениците „РАЙ – гр. Перник, ул. „Отец Паисий“ бл. 58“, Маргарита Мирчева, Председател (лице за контакт, име, фамилия, длъжност)
- Телефон: 0882 451376
- E-mail:

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ЗОНА 1 ВХОДНИ ДАННИ

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>426,34</td> <td>1,54</td> <td>69,02</td> <td>2,00</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>101,80</td> <td>0,54</td> <td>20,25</td> <td>2,63</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2,13</td> <td>6,66</td> <td>0,70</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>25,75</td> <td>5,88</td> <td>0,69</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>10,72</td> <td>2,20</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Обща площ на фасадата</td> </tr> <tr> <td colspan="2">656,01</td> <td colspan="4">[m²]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Външни стени</td> <td colspan="4">Прозорци</td> </tr> <tr> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td colspan="2">g (екв)</td> </tr> <tr> <td>[m²]</td> <td>[W/m²K]</td> <td>[m²]</td> <td>[W/m²K]</td> <td colspan="2">-</td> </tr> <tr> <td>528,14</td> <td>1,35</td> <td>127,87</td> <td>2,98</td> <td colspan="2">0,49</td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци				A	U	A	U	g	n	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	426,34	1,54	69,02	2,00	0,44	1	101,80	0,54	20,25	2,63	0,44	1			2,13	6,66	0,70	1			25,75	5,88	0,69	1			10,72	2,20	0,44	1	Обща площ на фасадата						656,01		[m²]				Външни стени		Прозорци				A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-		528,14	1,35	127,87	2,98	0,49	
Външни стени		Прозорци																																																																																											
A	U	A	U	g	n																																																																																								
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-																																																																																								
426,34	1,54	69,02	2,00	0,44	1																																																																																								
101,80	0,54	20,25	2,63	0,44	1																																																																																								
		2,13	6,66	0,70	1																																																																																								
		25,75	5,88	0,69	1																																																																																								
		10,72	2,20	0,44	1																																																																																								
Обща площ на фасадата																																																																																													
656,01		[m²]																																																																																											
Външни стени		Прозорци																																																																																											
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																																																									
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																																																									
528,14	1,35	127,87	2,98	0,49																																																																																									

### Фасада североизток

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>752,30</td> <td>1,54</td> <td>188,34</td> <td>2,00</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>29,30</td> <td>0,54</td> <td>191,63</td> <td>2,63</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>35,47</td> <td>2,20</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">Обща площ на фасадата</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1 197,04</td> <td colspan="4">[m²]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Външни стени</td> <td colspan="4">Прозорци</td> </tr> <tr> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td colspan="2">g (екв)</td> </tr> <tr> <td>[m²]</td> <td>[W/m²K]</td> <td>[m²]</td> <td>[W/m²K]</td> <td colspan="2">-</td> </tr> <tr> <td>781,60</td> <td>1,50</td> <td>415,44</td> <td>2,31</td> <td colspan="2">0,44</td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци				A	U	A	U	g	n	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	752,30	1,54	188,34	2,00	0,44	1	29,30	0,54	191,63	2,63	0,44	1			35,47	2,20	0,44	1													Обща площ на фасадата						1 197,04		[m²]				Външни стени		Прозорци				A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-		781,60	1,50	415,44	2,31	0,44	
Външни стени		Прозорци																																																																																											
A	U	A	U	g	n																																																																																								
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-																																																																																								
752,30	1,54	188,34	2,00	0,44	1																																																																																								
29,30	0,54	191,63	2,63	0,44	1																																																																																								
		35,47	2,20	0,44	1																																																																																								
Обща площ на фасадата																																																																																													
1 197,04		[m²]																																																																																											
Външни стени		Прозорци																																																																																											
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																																																									
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																																																									
781,60	1,50	415,44	2,31	0,44																																																																																									

### Фасада югоизток

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>502,10</td> <td>1,54</td> <td>62,06</td> <td>2,00</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>43,10</td> <td>2,63</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>11,94</td> <td>2,20</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">Обща площ на фасадата</td> </tr> <tr> <td colspan="2">619,20</td> <td colspan="4">[m²]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Външни стени</td> <td colspan="4">Прозорци</td> </tr> <tr> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td>A (нето)</td> <td>U (екв)</td> <td colspan="2">g (екв)</td> </tr> <tr> <td>[m²]</td> <td>[W/m²K]</td> <td>[m²]</td> <td>[W/m²K]</td> <td colspan="2">-</td> </tr> <tr> <td>502,10</td> <td>1,54</td> <td>117,10</td> <td>2,25</td> <td colspan="2">0,44</td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци				A	U	A	U	g	n	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	502,10	1,54	62,06	2,00	0,44	1			43,10	2,63	0,44	1			11,94	2,20	0,44	1													Обща площ на фасадата						619,20		[m²]				Външни стени		Прозорци				A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-		502,10	1,54	117,10	2,25	0,44	
Външни стени		Прозорци																																																																																											
A	U	A	U	g	n																																																																																								
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-																																																																																								
502,10	1,54	62,06	2,00	0,44	1																																																																																								
		43,10	2,63	0,44	1																																																																																								
		11,94	2,20	0,44	1																																																																																								
Обща площ на фасадата																																																																																													
619,20		[m²]																																																																																											
Външни стени		Прозорци																																																																																											
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																																																									
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																																																									
502,10	1,54	117,10	2,25	0,44																																																																																									

### Фасада югозапад

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]	-	-
668,90	1,54	170,91	2,00	0,44	1
135,10	0,54	117,98	2,63	0,44	1
		59,51	5,88	0,69	1
		20,45	2,20	0,44	1

Обща площ на фасадата

1 172,85 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
804,00	1,37	368,85	2,84	0,48

Фасада северозапад

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

Покрив		Прозорци				Наклон
A	U	A	U	g		
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
815,00	1,23					

Обща площ на покрива

815,00 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
815,00	1,23			

Покрив

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]
815,00	0,22	815,00	0,22
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
815,00	0,22	815,00	0,22

Под

Отопляема площ	m <sup>2</sup>	5 907	Външни стени	m <sup>2</sup>	2 616
Отопляем обем	m <sup>3</sup>	13 466	Прозорци	m <sup>2</sup>	1 029
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m <sup>2</sup> K	30	Покрив	m <sup>2</sup>	829
			Под	m <sup>2</sup>	829

Топлина от обитатели	W/m <sup>2</sup>	2,3
----------------------	------------------	-----

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни, ч/ден	24	Работни дни, ч/ден	24
Събота, ч/ден	24	Събота, ч/ден	24
Неделя, ч/ден	24	Неделя, ч/ден	24

### Общи данни

<b>3. БГВ</b>		33,3	kWh/m <sup>2</sup> a				
БГВ - консумация	853	l/m <sup>2</sup> a	853		853	+ 10 l/m <sup>2</sup> = 0,44	853
Темп. разлика	30,0	°C	30,0		30,0		30,0
Годишно след смесване	m <sup>3</sup>	5 039	5 039		5 039		
Сума 1	kWh/m <sup>2</sup> a	29,5	29,5		29,5		
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	84,2		84,2		84,2
Автом. управление	97,0	%	97,0		97,0		97,0
Е_П / ЕМ	96,0	%	96,0		96,0		96,0
Сума 2	kWh/m <sup>2</sup> a	37,6	37,6		37,6		
КПД на топлоснабд.	100,0	%	98,0		98,0		98,0
Сума 3	kWh/m <sup>2</sup> a	38,3	38,3		38,3		

### БГВ

<b>5. Осветление</b>		7,8	kWh/m <sup>2</sup> a				
Работен режим	70	ч/седм.	70		70	+1 ч/седм. = 0,11	70
Едновр.мощност	2,20	W/m <sup>2</sup>	1,74		2,25	+1 W/m <sup>2</sup> = 3,55	2,25
Сума 3	kWh/m <sup>2</sup> a	6,2	8,0		8,0		

### Осветление

<b>6. Разни</b>							
<b>6.1 Разни влияещи на баланса</b>		16,4	kWh/m <sup>2</sup> a				
Работен режим	90	ч/седм.	90		90	+5 ч/седм. = 0,90	90
Едновр.мощност	3,60	W/m <sup>2</sup>	2,76		3,56	+1 W/m <sup>2</sup> = 4,56	3,56
Сума 3	kWh/m <sup>2</sup> a	12,6	16,2		16,2		
<b>6.2 Разни невяляещи на баланса</b>		2,1	kWh/m <sup>2</sup> a				
Работен режим	90	ч/седм.	90		90	+5 ч/седм. = 0,02	90
Едновр.мощност	0,45	W/m <sup>2</sup>	0,38		0,45	+1 W/m <sup>2</sup> = 4,56	0,45
Сума 3	kWh/m <sup>2</sup> a	1,7	2,1		2,1		

### Разни

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ЗОНА 1 СИМУЛИРАНЕ НА ЕСМ

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
426,34	1,54	69,02	2,00	0,44	1
101,80	0,54	20,25	2,63	0,44	1
		2,13	6,66	0,70	1
		25,75	5,88	0,69	1
		10,72	2,20	0,44	1
Обща площ на фасадата					
656,01	[m <sup>2</sup> ]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
528,14	1,35	127,87	2,98	0,49	
ЕС мерки					
426,34	0,30	69,02	2,00	0,44	1
101,80	0,30	20,25	1,50	0,44	1
		2,13	1,70	0,44	1
		25,75	1,50	0,44	1
		10,72	2,20	0,44	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
528,14	0,30	127,87	1,83	0,44	

Фасада североизток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
752,30	1,54	188,34	2,00	0,44	1
29,30	0,54	191,63	2,63	0,44	1
		35,47	2,20	0,44	1
Обща площ на фасадата					
1 197,04	[m <sup>2</sup> ]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
781,60	1,50	415,44	2,31	0,44	
ЕС мерки					
752,30	0,30	188,34	2,00	0,44	1
29,30	0,30	191,63	1,50	0,44	1
		35,47	2,20	0,44	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
781,60	0,30	415,44	1,79	0,44	

Фасада югоизток

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
502,10	1,54	62,06	2,00	0,44	1
		43,10	2,63	0,44	1
		11,94	2,20	0,44	1
Обща площ на фасадата					
619,20	[m <sup>2</sup> ]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
502,10	1,54	117,10	2,25	0,44	
ЕС мерки					
502,10	0,30	62,06	2,00	0,44	1
		43,10	1,50	0,44	1
		11,94	2,20	0,44	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
502,10	0,30	117,10	1,84	0,44	

Фасада югозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-
668,90	1,54	170,91	2,00	0,44	1
135,10	0,54	117,98	2,63	0,44	1
		59,51	5,88	0,69	1
		20,45	2,20	0,44	1
Обща площ на фасадата					
1 172,85	[m <sup>2</sup> ]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	
804,00	1,37	368,85	2,84	0,48	
ЕС мерки					
668,90	0,30	170,91	2,00	0,44	1
135,10	0,30	117,98	1,50	0,44	1
		59,51	1,50	0,44	1
		20,45	2,20	0,44	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
804,00	0,30	368,85	1,77	0,44	

Фасада северозапад

Покрив		Прозорци				Наклон deg	
A	U	A	U	g			
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-			
828,80	1,23						Север
							Изток
							Юг
							Запад
							СИ/СЗ
							ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
828,80	[m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
828,80	1,23			

ЕС мерки						Наклон deg	
A	U	A	U	g			
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-			
828,80	0,33						Север
							Изток
							Юг
							Запад
							СИ/СЗ
							ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
828,80	0,33			

### Покрив

<b>1. Отопление</b>		<b>27,1 kWh/m²a</b>							
U - стени	0,28 W/m²K	1,44	>	1,44	+ 0,1 W/m²K = 2,90	0,30	>	31,88	
U - прозорци	1,43 W/m²K	2,57	>	2,57	+ 0,1 W/m²K = 1,14	1,79	>	8,66	
U - покрив	0,28 W/m²K	1,23	>	1,23	+ 0,1 W/m²K = 0,92	0,33	>	8,05	
U - под	0,22 W/m²K	0,22	>	0,22	+ 0,1 W/m²K = 0,92	0,22	>		
Фактор на формата	0,39 -	0,39		0,39		0,39			
Относ. площ прозорци	17,4 %	17,4		17,4		17,4			
Коеф. на енергопрем.	0,46 -	0,46	>	0,46		0,44	>		
Инфилтрация	0,50 1/h	0,63	>	0,63	+ 0,1 1/h = 5,08	0,50	>	6,42	
Проектна темп.	19,7 °C	12,5	>	19,7	+ 1 °C = 6,99	19,7	>		
Темп. с понижение	19,7 °C	12,5	>	19,7	+ 1 °C = 0,00	19,7	>		
<b>Приноси от</b>									
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	...	0,00	...	0,00	...		
Осветление	kWh/m²a	2,53	...	4,21	...	3,78	...		
Други	kWh/m²a	5,16	...	8,56	...	7,90	...		
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>41,0</b>		<b>88,9</b>		<b>29,5</b>			
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	>	100,0		100,0	>		
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	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	>		
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>44,0</b>		<b>95,5</b>		<b>31,7</b>			
КПД на топлоснабд.	100,0 %	140,9	>	116,5		116,5	>		
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>31,3</b>		<b>82,0</b>		<b>27,2</b>			

### Отопление

<b>5. Осветление</b>		7,8	kWh/m <sup>2</sup> a										
Работен режим	70	ч/седм.	70		70		+1 ч/седм. = 0,11	70					
Едновр.мощност	2,20	W/m <sup>2</sup>	1,74		2,25		+1 W/m <sup>2</sup> = 3,55	2,19				0,21	
<b>Сума 3</b>		kWh/m <sup>2</sup> a	6,2		8,0			7,8					

#### Осветление

<b>Сума 3</b>		kWh/m <sup>2</sup> a	12,6		16,2			16,2					
<b>6.2 Разни невлияещи на баланса</b>		2,1	kWh/m <sup>2</sup> a										
Работен режим	90	ч/седм.	90		90		+5 ч/седм. = 0,02	90					
Едновр.мощност	0,45	W/m <sup>2</sup>	0,38		0,45		+1 W/m <sup>2</sup> = 4,56	0,44				0,05	
<b>Сума 3</b>		kWh/m <sup>2</sup> a	1,7		2,1			2,0					

#### Осветление (невлияещи)

<b>3. БГВ</b>		33,3	kWh/m <sup>2</sup> a										
БГВ - консумация	853	l/m <sup>2</sup> a	853		853		+ 10 l/m <sup>2</sup> = 0,44	853					
Темп. разлика	30,0	°C	30,0		30,0			30,0					
<b>Годишно след смесване</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		5 039		5 039			5 039					
<b>Сума 1</b>		kWh/m <sup>2</sup> a	29,5		29,5			29,5					
Ефект.разпред.мрежа	95,0	%	84,2		84,2			84,2					
Автом. управление	97,0	%	97,0		97,0			97,0					
Е_П / ЕМ	96,0	%	96,0		96,0			96,0					
<b>Сума 2</b>		kWh/m <sup>2</sup> a	37,6		37,6			37,6					
КПД на топлоснабд.	100,0	%	98,0		98,0			141,2				11,73	
<b>Сума 3</b>		kWh/m <sup>2</sup> a	38,3		38,3			26,6					

#### Система за БГВ

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3 СИСТЕМА ЗА БГВ СЪС СЛЪНЧЕВИ КОЛЕКТОРИ

Мес.	b	n	j	δ	tg(j)* tg(δ)	w	(11.11)	Rb	K,t	Hd/H	R	H	H
													kWh/d
1	45	21	42.6	-20.14	0.34	70.29	89.66	2.47	0.33	0.55	1.61	1.21	1.95
2	45	52	42.6	-11.23	0.18	79.48	89.82	1.85	0.36	0.51	1.37	1.84	2.52
3	45	80	42.6	-0.40	0.01	89.63	89.99	1.37	0.39	0.47	1.16	2.80	3.24
4	45	111	42.6	11.58	-0.19	100.86	90.19	1.02	0.35	0.52	0.96	3.24	3.12
5	45	141	42.6	20.14	-0.34	109.71	90.34	0.83	0.41	0.45	0.87	4.39	3.83
6	45	172	42.6	23.45	-0.40	113.51	90.40	0.77	0.42	0.44	0.84	4.78	4.00
7	45	202	42.6	20.44	-0.34	110.04	90.34	0.83	0.45	0.41	0.87	4.91	4.26
8	45	233	42.6	11.75	-0.19	101.03	90.19	1.02	0.50	0.37	0.99	4.96	4.89
9	45	264	42.6	-0.20	0.00	89.81	90.00	1.36	0.47	0.39	1.19	3.65	4.36
10	45	294	42.6	-11.75	0.19	78.97	89.81	1.88	0.39	0.47	1.42	2.20	3.13
11	45	325	42.6	-20.44	0.34	69.96	89.66	2.50	0.32	0.56	1.60	1.29	2.06
12	45	355	42.6	-23.45	0.40	66.49	89.60	2.80	0.32	0.56	1.73	1.02	1.77

	Dt	Ht	U,L	q,e	X	Y	f
Брой дни	s	(kWh/m <sup>2</sup> )/d	(W/m <sup>2</sup> )/°C				
31	2678400	1.95	3.5	-0.4	0.122	0.019	0.012
28	2419200	2.52	3.5	0.2	0.110	0.023	0.016
31	2678400	3.24	3.5	4.6	0.116	0.032	0.025
30	2592000	3.12	3.5	10.4	0.106	0.030	0.024
31	2678400	3.83	3.5	15.3	0.103	0.038	0.032
30	2592000	4.00	3.5	18.7	0.096	0.038	0.033
31	2678400	4.26	3.5	21.1	0.096	0.042	0.037
31	2678400	4.89	3.5	20.7	0.097	0.049	0.043
30	2592000	4.36	3.5	16.5	0.098	0.042	0.036
31	2678400	3.13	3.5	11.2	0.108	0.031	0.025
30	2592000	2.06	3.5	5.1	0.112	0.020	0.013
31	2678400	1.77	3.5	0.4	0.121	0.018	0.010

$$f=0,30588$$

$$Fr(\tau\alpha)=0,72;$$

$$Fr(UL)=3,5(W/m^2)/^{\circ}C$$

$$F_r^l/F_r=0,7$$

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Определяне на топлинните загуби в системата за БГВ

	Величина	стойност
1	Брой вертикални щрангове	15
2	Обща дължина,	393.9
3	Площ на тръбите,	33.395
4	Средна температура гореща вода $t_m$	44
5	Температура на въздуха $t_2$	20.3
6	$t=0,5(t_1+t_2)$	32.15
7	Характерен размер $h,m$	2.5
8	Pr	0.700
9	Gr	$5.62 \cdot 10^{10}$
10	Pr.Gr	$3,93 \cdot 10^{10}$
11	Nu	455.32
12	$\alpha, W/m^2K$	4.92
13	топлинни загуби, kWh/y	32693
14	Сума 1, прозорец БГВ	$29.5kWh/m^2$ 174257kWh
15	Ефективност	$100 \cdot 174348 / (174257 + 32693) = 84.2\%$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 ДЕНТАЛНА КЛИНИКА - ВХОДНИ ДАННИ И СИМУЛИРАНЕ НА ЕСМ

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14,80</td> <td>1,54</td> <td>10,81</td> <td>2,20</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>36,50</td> <td>0,11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Външни стени		Прозорци				A	U	A	U	g	n	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	14,80	1,54	10,81	2,20	0,44	1	36,50	0,11				1																								
Външни стени		Прозорци																																																											
A	U	A	U	g	n																																																								
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-																																																								
14,80	1,54	10,81	2,20	0,44	1																																																								
36,50	0,11				1																																																								
Обща площ на фасадата																																																													
62,11		[m²]																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</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>51,30</td> <td>0,52</td> <td>10,81</td> <td>2,20</td> <td>0,44</td> </tr> </tbody> </table>								Външни стени		Прозорци			A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	51,30	0,52	10,81	2,20	0,44																																		
Външни стени		Прозорци																																																											
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																									
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																									
51,30	0,52	10,81	2,20	0,44																																																									
ЕС мерки																																																													
14,80	0,30	10,81	2,20	0,44	1																																																								
36,50	0,11				1																																																								
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																									
51,30	0,16	10,81	2,20	0,44																																																									

Фасада североизток

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14,00</td> <td>1,54</td> <td>6,08</td> <td>2,20</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>33,00</td> <td>0,11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3,37</td> <td>0,45</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Външни стени		Прозорци				A	U	A	U	g	n	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	14,00	1,54	6,08	2,20	0,44	1	33,00	0,11					3,37	0,45																						
Външни стени		Прозорци																																																											
A	U	A	U	g	n																																																								
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-																																																								
14,00	1,54	6,08	2,20	0,44	1																																																								
33,00	0,11																																																												
3,37	0,45																																																												
Обща площ на фасадата																																																													
56,45		[m²]																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</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>50,37</td> <td>0,53</td> <td>6,08</td> <td>2,20</td> <td>0,44</td> </tr> </tbody> </table>								Външни стени		Прозорци			A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	50,37	0,53	6,08	2,20	0,44																																		
Външни стени		Прозорци																																																											
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																									
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																									
50,37	0,53	6,08	2,20	0,44																																																									
ЕС мерки																																																													
14,00	0,30	6,08	2,20	0,44	1																																																								
33,00	0,11																																																												
3,37	0,45																																																												
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																									
50,37	0,19	6,08	2,20	0,44																																																									

Фасада югоизток

Север		Североизток		Изток		Югоизток		Юг		Югозапад		Запад		Северозапад	
<b>Външни стени</b>								<b>Прозорци</b>							
A		U		A		U		g		n					
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-		-					
19,95	1,54	13,64	2,00	0,44	1										
36,51	0,11														
4,93	0,45														
<b>Обща площ на фасадата</b>															
75,03		[m²]													
<b>Външни стени</b>								<b>Прозорци</b>							
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)							
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-							
61,39	0,60	13,64	2,00	0,44											
<b>ЕС мерки</b>															
19,95	0,30	13,64	2,00	0,44	1										
36,51	0,11														
4,93	0,45														
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)							
61,39	0,20	13,64	2,00	0,44											

#### Фасада югозапад

Север		Североизток		Изток		Югоизток		Юг		Югозапад		Запад		Северозапад	
<b>Външни стени</b>								<b>Прозорци</b>							
A		U		A		U		g		n					
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-		-					
65,83	1,54	12,12	5,88	0,69	1										
3,37	0,45														
<b>Обща площ на фасадата</b>															
81,32		[m²]													
<b>Външни стени</b>								<b>Прозорци</b>							
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)							
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-							
69,20	1,49	12,12	5,88	0,69											
<b>ЕС мерки</b>															
65,83	0,30	12,12	1,50	0,44	1										
3,37	0,45														
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)							
69,20	0,31	12,12	1,50	0,44											

#### Фасада северозапад

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	П
<b>Покрив</b>		<b>Прозорци</b>						
A	U	A	U	g	Наклон			
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg			
33,50	0,45							Север
127,40	0,01							Изток
38,00	0,01							Юг
								Запад
								СИ/СЗ
								ЮИ/ЮЗ
<b>Обща площ на покрива</b>								
198,90	[m²]							
<b>Покрив</b>		<b>Прозорци</b>						
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)				
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-				
198,90	0,08							
<b>ЕС мерки</b>								
33,50	0,45							Север
127,40	0,01							Изток
38,00	0,01							Юг
								Запад
								СИ/СЗ
								ЮИ/ЮЗ
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)				
198,90	0,08							

### Покрив

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
<b>Данни за пода</b>									
<b>Състояние</b>					<b>ЕС мерки</b>				
A	U	A	U	A	U	A	U	A	U
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]
199,00	0,95	199,00	0,34						
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)						
199,00	0,95	199,00	0,34						

### Под

Отопляема площ	m²	199	Външни стени	m²	232
Отопляем обем	m³	496	Прозорци	m²	43
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	30	Покрив	m²	199
			Под	m²	199
Топлина от обитатели W/m² 5,1					
График обитатели ч/ден			График отопление ч/ден		
Работни дни, ч/ден	8		Работни дни, ч/ден	8	
Събота, ч/ден	0		Събота, ч/ден	0	
Неделя, ч/ден	0		Неделя, ч/ден	0	

### Общи данни

<b>3. БГВ</b>		<b>10,1 kWh/m²a</b>			
БГВ - консумация	258 l/m²a	247	258	+ 10 l/m² = 0,37	258
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0
<b>Годишно след смесване</b>		<b>m³</b>	<b>49</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
<b>Сума 1</b>		<b>kWh/m²a</b>	<b>8,5</b>	<b>8,9</b>	<b>8,9</b>
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	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
<b>Сума 2</b>		<b>kWh/m²a</b>	<b>9,2</b>	<b>9,6</b>	<b>9,6</b>
КПД на топлоснабд.	100,0 %	98,3	98,3		98,3
<b>Сума 3</b>		<b>kWh/m²a</b>	<b>9,3</b>	<b>9,7</b>	<b>9,7</b>

БГВ

<b>5. Осветление</b>		<b>9,3 kWh/m²a</b>			
Работен режим	40 ч/седм.	40	40	+ 1 ч/седм. = 0,24	40
Едновр.мощност	4,60 W/m²	4,64	4,64	+ 1 W/m² = 2,03	4,64
<b>Сума 3</b>		<b>kWh/m²a</b>	<b>9,4</b>	<b>9,4</b>	<b>9,4</b>

Осветление

<b>1. Отопление</b>		<b>66,3 kWh/m²a</b>			
U - стени	0,28 W/m²K	0,83	0,83	+ 0,1 W/m²K = 8,26	0,22 > 48,67
U - прозорци	1,52 W/m²K	3,18	3,18	+ 0,1 W/m²K = 1,53	1,94 > 18,38
U - покрив	0,28 W/m²K	0,08	0,08	+ 0,1 W/m²K = 7,08	0,08 >
U - под	0,22 W/m²K	0,95	0,95	+ 0,1 W/m²K = 7,08	0,34 > 41,77
Фактор на формата	1,36 -	1,36	1,36		1,36
Относ. площ прозорци	21,6 %	21,6	21,6		21,6
Коеф. на енергопрем.	0,51 -	0,51	0,51		0,44 >
Инфилтрация	0,50 1/h	0,54	0,54	+ 0,1 1/h = 6,00	0,50 > 2,33
Проектна темп.	20,5 °C	13,7	20,5	+ 1 °C = 3,72	20,5
Темп. с понижение	16,5 °C	9,7	16,5	+ 1 °C = 12,09	16,5
<b>Приноси от</b>					
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00
Осветление	kWh/m²a	3,64	4,93		4,64
Други	kWh/m²a	6,50	8,80		8,30
<b>Сума 1</b>		<b>kWh/m²a</b>	<b>69,2</b>	<b>153,8</b>	<b>57,5</b>
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0
<b>Сума 2</b>		<b>kWh/m²a</b>	<b>78,2</b>	<b>173,9</b>	<b>65,0</b>
КПД на топлоснабд.	100,0 %	98,1	98,1		98,1
<b>Сума 3</b>		<b>kWh/m²a</b>	<b>79,8</b>	<b>177,4</b>	<b>66,3</b>

Отопление

4. Вентилатори и помпи		1,2	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	0,26	W/m²	0,26	0,26	+1 W/m² =	0,26	4,78	
Е_П / ЕМ	96	%	96,00	96,00		96,00		
Сума 3		kWh/m²a	1,2	1,2		1,2		

#### Помпи

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни							
6.1 Разни влияещи на баланса		16,8	kWh/m²a				
Работен режим	40	ч/седм.	40	40	+5 ч/седм. =	2,10	40
Едновр.мощност	8,30	W/m²	8,29	8,29	+1 W/m² =	2,03	8,29
Сума 3		kWh/m²a	16,8	16,8		16,8	
6.2 Разни невяляещи на баланса		5,3	kWh/m²a				
Работен режим	40	ч/седм.	40	40	+5 ч/седм. =	0,13	40
Едновр.мощност	2,59	W/m²	2,59	2,59	+1 W/m² =	2,03	2,59
Сума 3		kWh/m²a	5,3	5,3		5,3	

#### Разни

### ПРИЛОЖЕНИЕ 6 ТЪРГОВСКА ЧАСТ ВХОДНИ ДАННИ И СИМУЛИРАНЕ НА ЕСМ

Север Североизток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозапад

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
63,62	1,54	11,34	2,00	0,44	1
		5,30	5,88	0,69	1
Обща площ на фасадата					
80,26	[m²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	
63,62	1,54	16,64	3,24	0,52	
ЕС мерки					
63,62	0,30	11,34	2,00	0,44	1
		5,30	1,50	0,44	1
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
63,62	0,30	16,64	1,84	0,44	

#### Фасада североизток

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m<sup>2</sup>]</th> <th>[W/m<sup>2</sup>K]</th> <th>[m<sup>2</sup>]</th> <th>[W/m<sup>2</sup>K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tr> <td>92,93</td> <td>1,54</td> <td>33,31</td> <td>2,00</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>9,96</td> <td>6,66</td> <td>0,70</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>43,78</td> <td>2,20</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Външни стени		Прозорци				A	U	A	U	g	n	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-	92,93	1,54	33,31	2,00	0,44	1			9,96	6,66	0,70	1			43,78	2,20	0,44	1												
Външни стени		Прозорци																																																					
A	U	A	U	g	n																																																		
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-																																																		
92,93	1,54	33,31	2,00	0,44	1																																																		
		9,96	6,66	0,70	1																																																		
		43,78	2,20	0,44	1																																																		
Обща площ на фасадата																																																							
179,98		[m <sup>2</sup> ]																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</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>[m<sup>2</sup>]</th> <th>[W/m<sup>2</sup>K]</th> <th>[m<sup>2</sup>]</th> <th>[W/m<sup>2</sup>K]</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tr> <td>92,93</td> <td>1,54</td> <td>87,05</td> <td>2,63</td> <td>0,47</td> </tr> </table>								Външни стени		Прозорци			A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	92,93	1,54	87,05	2,63	0,47																												
Външни стени		Прозорци																																																					
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																			
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-																																																			
92,93	1,54	87,05	2,63	0,47																																																			
ЕС мерки																																																							
92,93	0,30	33,31	2,00	0,44	1																																																		
		9,96	1,70	0,44	1																																																		
		43,78	2,20	0,44	1																																																		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																			
92,93	0,30	87,05	2,07	0,44																																																			

Фасада югоизток

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m<sup>2</sup>]</th> <th>[W/m<sup>2</sup>K]</th> <th>[m<sup>2</sup>]</th> <th>[W/m<sup>2</sup>K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tr> <td>30,92</td> <td>1,54</td> <td>11,94</td> <td>2,00</td> <td>0,44</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Външни стени		Прозорци				A	U	A	U	g	n	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-	30,92	1,54	11,94	2,00	0,44	1																								
Външни стени		Прозорци																																																					
A	U	A	U	g	n																																																		
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-																																																		
30,92	1,54	11,94	2,00	0,44	1																																																		
Обща площ на фасадата																																																							
42,86		[m <sup>2</sup> ]																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</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>[m<sup>2</sup>]</th> <th>[W/m<sup>2</sup>K]</th> <th>[m<sup>2</sup>]</th> <th>[W/m<sup>2</sup>K]</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tr> <td>30,92</td> <td>1,54</td> <td>11,94</td> <td>2,00</td> <td>0,44</td> </tr> </table>								Външни стени		Прозорци			A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	30,92	1,54	11,94	2,00	0,44																												
Външни стени		Прозорци																																																					
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																			
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-																																																			
30,92	1,54	11,94	2,00	0,44																																																			
ЕС мерки																																																							
30,92	0,30	11,94	2,00	0,44	1																																																		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																			
30,92	0,30	11,94	2,00	0,44																																																			

Фасада югозапад

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад
<b>Външни стени</b>		<b>Прозорци</b>					
A	U	A	U	g	n		
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-	-		
68,70	1,54	5,13	6,66	0,70	1		
		43,73	5,88	0,69	1		
<b>Обща площ на фасадата</b>							
117,56		[m <sup>2</sup> ]					
<b>Външни стени</b>		<b>Прозорци</b>					
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)			
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	-			
68,70	1,54	48,86	5,96	0,69			
<b>ЕС мерки</b>							
68,70	0,30	5,13	1,70	0,44	1		
		43,73	1,50	0,44	1		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)			
68,70	0,30	48,86	1,52	0,44			

Фасада северозапад

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	По
<b>Данни за пода</b>									
<b>Състояние</b>					<b>ЕС мерки</b>				
A	U	A	U						
[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]						
630,00	0,95	630,00	0,34						
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)						
630,00	0,95	630,00	0,34						

Под

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
630,00	0,01					Север
						Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

630,00 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
630,00	0,01			

ЕС мерки

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg	
630,00	0,01					Север
						Изток
						Юг
						Запад
						СИ/СЗ
						ЮИ/ЮЗ

A (нето) U (екв) A (нето) U (екв) g (екв)

630,00 0,01

Отопляема площ	m²	630	Външни стени	m²	256
Отопляем обем	m³	1 754	Прозорци	m²	164
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m²K	30	Покрив	m²	630
			Под	m²	630

Топлина от обитатели W/m² 5,1

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни, ч/ден	12	Работни дни, ч/ден	12
Събота, ч/ден	0	Събота, ч/ден	0
Неделя, ч/ден	0	Неделя, ч/ден	0

### Общи данни

<b>3. БГВ</b>		8,8 kWh/m²a			
БГВ - консумация	225 l/m²a	18	225	+ 10 l/m² = 0,37	225
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0
Годишно след смесване	m³	11	142		142
Сума 1	kWh/m²a	0,6	7,8		7,8
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	100,0	100,0		100,0
Автом. управление	97,0 %	98,0	98,0		98,0
Е_П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0
Сума 2	kWh/m²a	0,7	8,3		8,3
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0
Сума 3	kWh/m²a	0,7	8,3		8,3

### БГВ

<b>5. Осветление</b>		<b>10,1 kWh/m²a</b>					
Работен режим	50 ч/седм.	50	50	+1 ч/седм. = 0,20	50		
Едновр.мощност	4,00 W/m²	0,93	3,99	+1 W/m² = 2,54	3,99		
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>2,4</b>	<b>10,1</b>		<b>10,1</b>		

### Осветление

<b>6.1 Разни влияещи на баланса</b>		<b>13,2 kWh/m²a</b>					
Работен режим	50 ч/седм.	50	50	+5 ч/седм. = 1,32	50		
Едновр.мощност	5,20 W/m²	0,98	5,19	+1 W/m² = 2,54	5,19		
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>2,5</b>	<b>13,2</b>		<b>13,2</b>		
<b>6.2 Разни невяляещи на баланса</b>		<b>0,0 kWh/m²a</b>					
Работен режим	50 ч/седм.	40	40	+5 ч/седм. = 0,00	40		
Едновр.мощност	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 2,03	0,00		
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>		

### Разни

				<b>линия</b>			
<b>1. Отопление</b>		<b>43,2 kWh/m²a</b>					
U - стени	0,28 W/m²K	1,54	1,54	+ 0,1 W/m²K = 2,31	0,30	>	27,22
U - прозорци	1,51 W/m²K	3,64	3,64	+ 0,1 W/m²K = 1,48	1,88	>	24,77
U - покрив	0,28 W/m²K	0,01	0,01	+ 0,1 W/m²K = 5,69	0,01	>	
U - под	0,22 W/m²K	0,95	0,95	+ 0,1 W/m²K = 5,69	0,34	>	32,91
Фактор на формата	0,96 -	0,96	0,96		0,96		
Относ. площ прозорци	26,0 %	26,0	26,0		26,0		
Коеф. на енергопрем.	0,54 -	0,54	0,54		0,44	>	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,59	0,59	+ 0,1 1/h = 5,38	0,50		4,62
Проектна темп.	19,0 °C	10,0	19,0	+ 1 °C = 4,88	19,0		
Темп. с понижение	14,0 °C	5,0	14,0	+ 1 °C = 8,93	14,0		
<b>Приноси от</b>							
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00		
Осветление	kWh/m²a	0,80	4,89		4,45		
Други	kWh/m²a	0,84	6,37		5,79		
<b>Сума 1</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>30,9</b>	<b>121,5</b>		<b>39,2</b>		
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0		
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	100,0	100,0		100,0		
Автом. управление	97,0 %	95,1	95,1		95,1		
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0		
<b>Сума 2</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>33,8</b>	<b>133,1</b>		<b>43,0</b>		
КПД на топлоснабд.	100,0 %	121,3	102,0		102,0		
<b>Сума 3</b>	<b>kWh/m²a</b>	<b>27,9</b>	<b>130,5</b>		<b>42,1</b>		

### Отопление