

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ



СПОРТНО УЧИЛИЩЕ И СОУ „ГЕОРГИ СТОЙКОВ РАКОВСКИ“

гр. Велико Търново

Февруари 2014 г.



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Агенция по енергийна ефективност

УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ВПИСВАНЕ В ПУБЛИЧЕН РЕГИСТЪР

Идентификационен № 00111

София 22.05.2010 г.

Настоящото удостоверение се издава на:

"ВАЛДА-ЕН" ЕООД

(фирма)

със седалище и адрес на управление: гр. Велико Търново, ул. „Страцин“ № 9,
ет. 1, ап. 8

представявана от Валентин Христов Петров

(трите имена)

ЕГН 5112141440, адрес: гр. Велико Търново, ул. „Страцин“ № 9, ет. 1, ап. 8

БУЛСТАТ/ЕИК: 104678476

имена и ЕГН на физическите лица - персонал:

Анелия Стефанова Димова

ЕГН 6110181410

Валентин Христов Петров

ЕГН 5112141440

Николай Маринов Маринов

ЕГН 7904141403

Пламен Петров Петров

ЕГН 6112261406

в уверение на това, че със Заповед № 111-ВПР-01 на изпълнителния директор на АЕЕ от 25.05.2010 г., е вписан(а) в публичния регистър на лицата, извършващи обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради съгласно чл. 23, ал. 4 от Закона за енергийната ефективност.

Дата на издаване: 22.05.2010 г.

Срок на валидност до: 22.05.2015 г.

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР





Оригинал

Застрахователна полица № 13015L70001

Застрахователна компания "УНИКА" АД, срещу заплащане на застрахователна премия, се съгласява да застрахова интереси по начин и при условия, посочени в полицата.

- Вид застраховка: професионална отговорност на лицата, извършващи обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради съгласно Закона за енергийната ефективност.
- Застрахован: „ВАЛДА – ЕН“ ЕООД, ЕИК 104678476
гр. Велико Търново, ул. „Страцин“ №9

в качеството му на лице, което извършва дейност по обследване за енергийна ефективност и/или сертифициране на сгради съгласно чл. 23 от Закона за енергийната ефективност.
- Срок на застраховката: от 10.04.2013 г.
до 09.04.2014 г.
- Застрахован интерес: професионалната отговорност на застрахования за вреди, настъпили вследствие виновно неизпълнение на неговите задължения, както и на задълженията на неговия персонал, при изпълнение на дейността му по обследване за енергийна ефективност на сгради съгласно Закона за енергийна ефективност.
- Лимит на отговорност: Отговорността на застрахователя за имуществена и/или нематериална вреда е 150 000 (сто и петдесет хиляди) лева за едно събитие и в агрегат (с натрупване) от всички събития настъпили през срока на застраховката
- Условия: Съгласно Общите условия за застраховка „Обща гражданска отговорност“ на юридически лица
- Специални условия:
 1. Застраховката е валидна само ако към момента на настъпване на застрахователното събитие застрахованият е имал валидно удостоверение за вписване в регистъра на лицата, извършващи сертифициране на сгради и обследване за енергийна ефективност;
 2. По тази полица т. 6.2. от Общите условия не се прилага;

Застрахователна компания "УНИКА" АД
София 1612, ул. "Юлиус" № 11-13
тел.: (02) 9156 433, факс: (02) 9156 100
www.unika.bg

ЕИК: 040451864
ИВАН: BG16 R2BB 9155 1000 3006 28
ВКС: RZBBRCST
Република България (България) ЕАД

• Самоучастие:

Застрахованият ще участва за своя сметка с 10% от всяко одобрено обезщетение.

Дължимата сума е платима на 2 разсрочени вноски с размер и срок, както следва:

Вноска	Премия BGN	Данък по ЗДЗП(2%)	Общо дължима сума	Срок на плащане
Първа	200.00	4.00	204.00	09.04.2013 г.
Втора	200.00	4.00	204.00	09.10.2013 г.

Застрахователят предупреждава, на основание чл. 202 от Кодекса за застраховането, че при неплащане на разсрочена вноска в срока, посочен по-горе, застраховката се прекратява след изтичане на 15 (петнадесет) дни от този срок

В посочения по-горе срок на плащане дължимата застрахователна премия следва да бъде платена в брой или преведена по сметка:

IBAN: BG16 RZBB 9155 1000 3008 38, BIC: RZBBBGSF
„Райфайзенбанк (България)“ ЕАД

*ЗДЗП – Закон за данък върху застрахователните премии

Подписаният застрахован/представител на застрахования декларирам:

1. Получил съм и съм запознат с приложените Общи условия и ги приемам.
2. Предоставена ми е информация като потребител на застрахователни услуги.
3. Съгласен съм ЗК „Уника“ АД да обработва личните ми данни, както и данните за лицата, обявени в полицата, съгласно Закона за личните данни.
4. Не възразявам вписаните в полицата данни да бъдат ползвани от ЗК „Уника“ АД за кореспонденция при предлагане на продукти.

Тази полица е издадена съгласно писмено предложение на застрахования, съставляващо неразделна част от застрахователния договор.

Дата на предложението: 09.04.2013 год.

Полицата е издадена в 1 (един) оригинален екземпляр.

09.04.2013 год.

Издадена от: Ивелина Стефанова
Застрахован/Представител на застрахования:

Име: Борислав Стефанов
Подпис: [подпис]

ЗК „УНИКА“ АД



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
София

УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

№ ЕС 428 / 20 януари 2007 г.

ВАЛЕНТИН ХРИСТОВ ПЕТРОВ

ЕГН 5112141440, роден на 14 декември 1951 година
в гр. Дупница, обл. Кюстендил, Република България,
завършил на 20 януари 2007 г. курс на обучение с общ хораричен 90 часа по

**ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ
И СЕРТИФИЦИРАНЕ НА СГРАДИ**

Настоящото удостоверение се издава на основание чл. 16, ал. 4, т. 4 от
от ЗАКОНА ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

РЕКТОР

Проф. д-р инж. Кален Валентинов
(печат на Д)



Тел.: (359 2) 965 21 11
Факс: (359 2) 68 32 15
www.tu-sofia.bg

1000 София
бул. "Климент Охридски" № 9

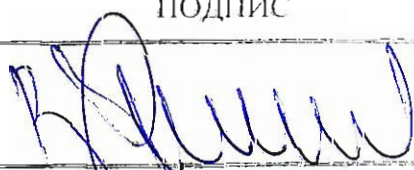

1. Информация за енергийния потребител

Наименование	СУ и СОУ "Г. С. Раковски"
Адрес:	гр. Велико Търново
Телефон:	062/670387
e-mail:	sou_rakovski_vt@abv.bg
Начална и крайна дата на обследването:	07.02.2014 – 04.03.2014
Лице отговорно за обследването:	Снежина Димитрова Михова

2. Информация за организацията провела обследването

Наименование	„ВАЛДА – ЕН” ЕООД
Адрес:	гр. Велико Търново, ул. „Странци” №9
Телефон:	0887 396 264
e-mail:	valdaen@gmail.com
Лице отговорно за обследването:	инж. Валентин Петров

3. Екип извършил обследването

ИМЕ, ФАМИЛИЯ	ПОДПИС
инж. Валентин Петров	
инж. Пламен Петров	
арх. Анелия Димова	

Управител:

(инж. В. Петров)



СЪДЪРЖАНИЕ

1. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

1.1. Основни климатични данни за района

1.2. Описание на сградата

1.2.1. Схема на небесната ориентация

1.2.2. Изгледи от сградата

1.2.3. Геометрични характеристики на сградата

1.3. Анализ и оценка на състоянието на ограждащите елементи

1.3.1. Строителни и топлофизични характеристики на ограждащите стени по фасади

1.3.2. Строителни и топлофизични характеристики на пода

1.3.3. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците и вратите по фасади

1.3.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива

1.4. Анализ и оценка на съществуващото състояние на системите за производство, пренос, разпределение и потребление на енергия

1.4.1. Топлоснабдяване и вентилация

1.4.2. Битово горещо водоснабдяване

1.4.3. Електропотребление

1.4.4. Енергопотребление

2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

2.1. Създаване на модел на сградата

2.1.1. Входни и референтни данни за сградата

2.1.2. Калибриране на модела

2.1.3. Нормализиране на модела

2.1.4. Потенциални мерки за намаляване разходите на енергия

2.1.5. Списък на енергоспестяващите мерки

2.2. Техничко икономическа оценка на мерките

2.2.1. Описание на мерките

2.2.2. Оценка на екологичния ефект на избраните мерки

2.3. Определяне клас на сградата

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

4. ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

5. ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

ДОКЛАД

ОТ

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ на СУ и СОУ "Г. С. Раковски" гр. Велико Търново

Настоящият доклад представя, технико – икономически анализ на резултатите от извършеното детайлно обследване за енергийна ефективност на сградите на СУ и СОУ "Г. С. Раковски" гр. Велико Търново.

Обследването за енергийна ефективност на сгради се извършва съгласно НАРЕДБА № 16-1594 ОТ 13 Ноември 2013 г. ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ, СЕРТИФИЦИРАНЕ И ОЦЕНКА НА ЕНЕРГИЙНИТЕ СПЕСТЯВАНИЯ НА СГРАДИ, издадена от Министерството на икономиката и енергетиката и Министерството на регионалното развитие и благоустройството, обн. ДВ. бр.101 от 22 Ноември 2013 г.

Обследването за енергийна ефективност на сгради има за цел да установи нивото на потребление на енергия, да определи специфичните възможности за намаляването му, да установи спазени ли са изискванията на чл. 15, ал. 2 от ЗЕЕ и да препоръча мерки за повишаване на енергийната ефективност.

С приложените изчисления, се определят техническите показатели за енергийна ефективност на сградата. Техническите показатели за енергийна ефективност за съществуващите сгради са общ годишен разход за енергия за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди на един квадратен метър от общата отопляема площ на сградата или на един кубичен метър отопляем обем, определен като първична енергия.

Изчисленията са направени съгласно НАРЕДБА №7 от 15.12.2004 г. ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ, ТОПЛОСЪХРАНЕНИЕ И ИКОНОМИЯ НА ЕНЕРГИЯ В СГРАДИ, издадена от Министерството на регионалното развитие и благоустройството, изм. и доп. ДВ. бр. 2013 г. доп. ДВ. бр.93/2013 г.

Изискванията на наредбата се прилагат при проектиране и изпълнение на жилищни и нежилищни сгради, в т. ч. сгради за обществено обслужване със среднообемни нормативни температура на вътрешния въздух, по-висока от 15 °С и относителна влажност на въздуха до 70%.

В доклада е направена експертна оценка на :

- топлотехническите характеристики на ограждащите елементи на сградата;
- системите за топлоснабдяване, отопление и БГВ и вентилация;
- енергопотреблението на сградата при съществуващото ѝ състояние и режими на експлоатация;
- потенциала за енергоспестяване;
- възможните енергоспестяващи решения за достигане на нормативните изисквания за топлосъхранение и икономия на енергия;
- финансови показатели на предложените енергоспестяващи мерки;
- екологичния ефект от проекта.

1. АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО

1.1. Основни климатични данни за района

Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба № РД 16-1058/10.12.2009 г. за показателите и за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, гр. Велико Търново принадлежи към Климатична зона 4 – Северна България - централна част, която се характеризира със следните климатични данни:

- Продължителност на отоплителния сезон – 180 дни;
- Начало на отоплителния сезон 16.10;
- Край на отоплителния сезон 23.04;
- Отопителни денградуси на климатична зона – 2700 DD при 19 °C средна температура в сградата;
- Изчислителна външна температура -17 °C.

1.2. Описание на сградата

Комплексът от сгради е въведен в експлоатация през 1992 г.

Състои се от пет функционално свързани сгради – три учебни корпуса (А, А1, А2), корпус с физкултурни салони и басейн (А3) и корпус столова (Д).

Корпус А се състои от четири етажа и сутерен. В корпуса се провеждат учебните занятия на учениците от СУ и СОУ „Г. С. Раковски“. В сутерена са разположени абонатна станция, помощни и обслужващи помещения и бомбоубежище.

Корпуси А1 и А2 са изградени на три етажа, без сутерен.

Към момента корпус А1 е неизползваем.

В корпус А2 тече преустройство на класни стаи, с цел обособяване на общежитие за нуждите на СУ гр. Велико Търново.

Корпус А3 е двуетажна сграда със сутерен. В корпуса са разположени двата физкултурни салона, съблекални и басейн. В сутерена на корпуса се намират абонатната станция и сервизните помещения.

Корпус Д представлява едноетажна сграда, без сутерен.

С решение №1024/2006 г. на Общински съвет Велико Търново, корпус Д е разделен на две части, като едната част е предоставена за нуждите на проект „Нови възможности за деца с увреждания“ за изграждане на „Дневен център“ за деца с увреждания.

Частта, принадлежаща към СУ и СОУ „Г. С. Раковски“ е бивша столова, оборудвана и експлоатирана в момента като фитнес зала.

Сградите са монолитни, със стоманено-бетонова конструкция, стоманостъпкови панели и тухлени зидове по етажите и бетонови стени в сутерена.

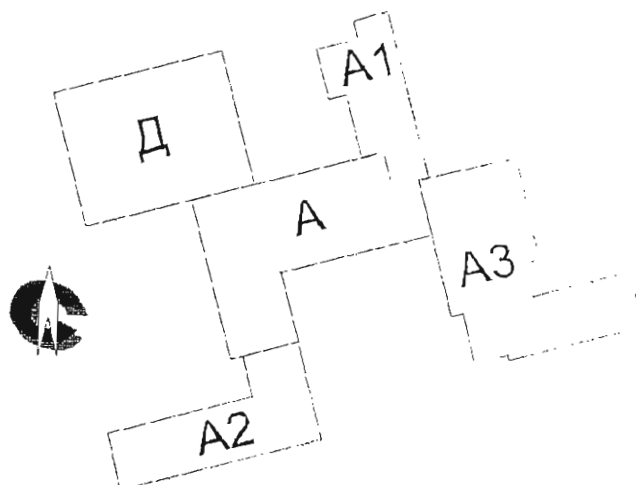
Покривите са четирикатни с неизползваемо подпокривно пространство.

Подът е армирана бетонова настилка, с циментова замазка и мозайка.

Външните прозорци и врати са три типа – слепена дървена дограма, дограма на метална рамка и PVC дограма.

Данни за обекта			
Сграда	СУ и СОУ „Г. С. Раковски“		
Адрес	гр. Велико Търново, ул. „Г. Измирлиев“ №2		
Тип сграда	Училище		
Собственост	Публична общинска, Общ. Велико Търново		
Година на построяване	1992 г.		
Брой обитатели + персонал	337		
График обитатели час/ден	График отопление час/ден		
Работни дни, час/ден	12	Работни дни, час/ден	12
Събота, час/ден	12	Събота, час/ден	12
Неделя, час/ден	12	Неделя, час/ден	12

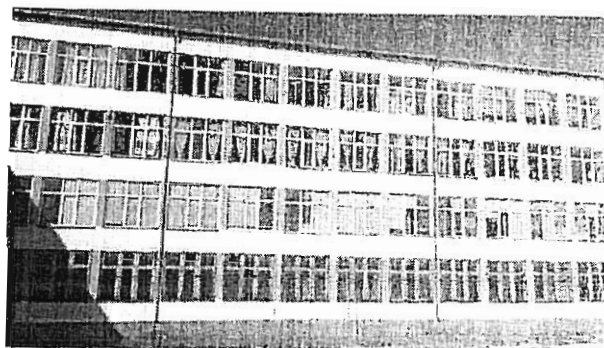
1.2.1. Схема на небесната ориентация



1.2.2. Изгледи от сградата



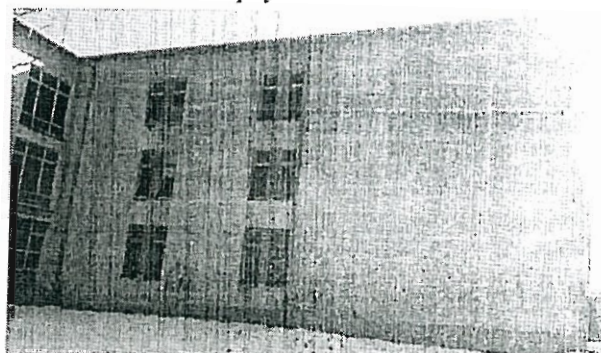
Корпус А север



Корпус А юг



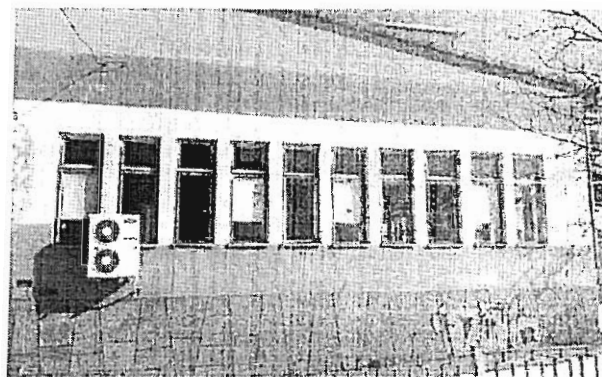
Корпус А1 запад



Корпус А2 север



Корпус А3 запад



Корпус Д запад

1.2.3. Геометрични характеристики на сградата

	Застроена площ	Разгъната площ	Отопляема площ	Отопляем обем бруто	Отопляем обем нето
	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³
Корпус А	964	4 586	3 622	13 039	10 431
Корпус А1	319	957	957	3 445	2 756
Корпус А2	439	1317	1 317	4 741	3 793
Корпус А3	792	4 106	1 239	6 371	5 097
Корпус Д	735	1 013	735	3 308	2 646
ОБЩО	3 249	11 979	7 870	30 904	24 723

1.3. Анализ и оценка на състоянието на ограждащите елементи

При огледа на сградата са установени строителни елементи с различни топлотехнически характеристики.

Стойностите на показателите, характеризиращи топлопреносните свойства на ограждащите конструкции са получени чрез топлотехнически пресмятания.

Отчитайки всички идентифицирани типове ограждащи конструкции са пресметнати коефициентите на топлопреминаване през ограждащите стени на сградата $U_{\text{стена}}$ (W/m²K), коефициент на топлопреминаване през пода $U_{\text{под}}$ (W/m²K), коефициент на топлопреминаване през покрив $U_{\text{покрив}}$ (W/m²K).

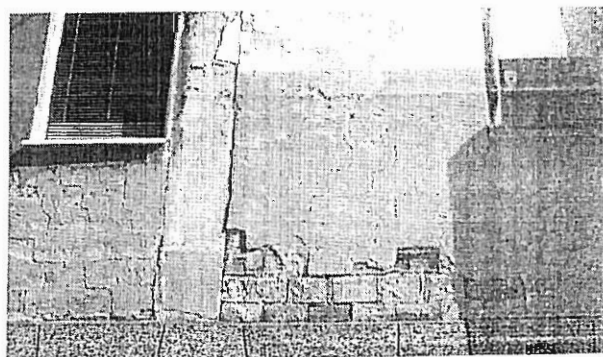
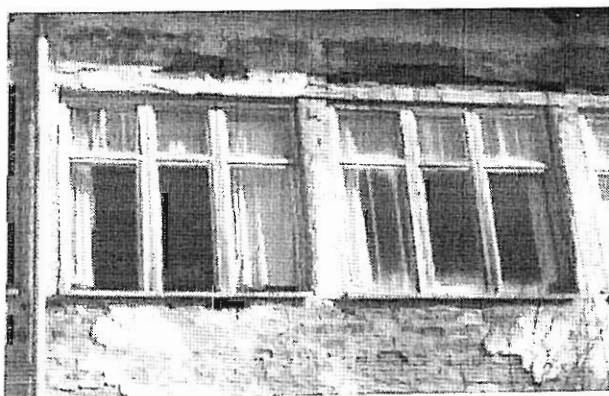
Оценката е извършена на базата на общите строителни характеристики на обекта.

Референтни стойности на коефициента на топлопреминаване на ограждащите елементи са

№	Видове ограждащи конструкции и елементи	U, W/m ² K
		за сгради със среднообемна вътрешна температура $\theta > 15$ °C
1	Външни стени граничещи с външния въздух	0,35
3	Под върху земя	0,40
4	Под над неотопляем подземен етаж	0,50
5	Скатен покрив с неотопляемо подпокривно пространство	0,30
6	Външни прозорци и врати с PVC дограма	1,70

От направения оглед се установи, че в голямата си част ограждащите стени, покриви и подове са в добро състояние.

По външните стени съществуват участъци с компрометирана външна мазилка.



1.3.1. Строителни и топлофизични характеристики на ограждащите стени по фасади

Ограждащите стени са три типа:

Тип 1 – тухлен зид 25 cm, с външна и вътрешна варопясчна мазилка

ОПИСАНИЕ	δ_i	λ_i
	cm	W/m.K
- мазилка вътрешна	2	0,7
- тухлена зидария от решетъчни тухли	25	0,52
- мазилка външна	3	0,87

$$R = 0,13 + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,25}{0,52} + \frac{0,03}{0,87} + 0,04 = 0,71 m^2.K / W$$

$$U = \frac{1}{R} = \frac{1}{0,71} = 1,40 W/m^2.K$$

Тип 2 – стоманобетонен фасаден панел 16 cm, EPS 4 cm, гипсови блокчета 8 cm с външна и вътрешна варопясчна мазилка

ОПИСАНИЕ	δ_i	λ_i
	cm	W/m.K
- мазилка вътрешна	2	0,7
- гипсови блокчета	8	0,7
- EPS	4	0,04
- стоманобетонен фасаден панел	16	1,42
- мазилка външна	3	0,87

$$R = 0,13 + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,08}{0,7} + \frac{0,04}{0,04} + \frac{0,16}{1,42} + \frac{0,03}{0,7} + 0,04 = 0,62 m^2.K / W$$

$$U = \frac{1}{R} = \frac{1}{0,62} = 1,62 W/m^2.K$$

Тип 3 – стена на неотопляем подземен етаж, граничеща със земята - стоманобетонова стена 40 cm, с вътрешна варопясчна мазилка, частично вкопана

ОПИСАНИЕ	δ_i	λ_i
	cm	W/m.K
- мазилка вътрешна	3	0,7
- стоманобетонена стена	40	1,63

$$d_{hw} = 2 \cdot \left(0,13 + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,4}{1,63} + 0,04 \right) = 0,92$$

$$d_f = 1,36$$

$$d_{hw} < d_f, z = 2,7 m$$

$$U = \frac{2,2}{3,14 \cdot 2,7} \cdot \left(1 + \frac{0,5 \cdot 0,92}{0,92 + 2,7} \right) \cdot \ln \left(\frac{2,7}{0,92} + 1 \right) = 0,73 W/m^2.K$$

Тип			Фасади				Общо
	№	-	С	И	Ю	З	
Корпус А	1.	A, m ²	403,70	182,85	410,94	246,53	1244,02
		U, W/m ² K	1,40				
	2.	A, m ²	81,92	100,10			182,02
		U, W/m ² K	1,62				
Корпус А1	1.	A, m ²		203,93		229,58	433,51
		U, W/m ² K	1,40				
	2.	A, m ²	147,94		99,07		247,01
		U, W/m ² K	1,62				
Корпус А2	1.	A, m ²	127,59	90,85	225,48	78,32	522,24
		U, W/m ² K	1,40				
	2.	A, m ²	154,80	77,40			232,20
		U, W/m ² K	1,62				
Корпус А3	1.	A, m ²	56,76	276,2	222,44	279,15	834,55
		U, W/m ² K	1,40				
	2.	A, m ²	318,8				318,80
		U, W/m ² K	1,62				
Корпус Д	1.	A, m ²	102,65	66,69	60,26	102,08	331,68
		U, W/m ² K	1,40				
	2.	A, m ²					
		U, W/m ² K	1,62				
ОБЩО СГРАДА	1.	A, m ²	690,70	820,52	919,12	935,63	3365,97
		U, W/m ² K	1,40				
	2.	A, m ²	703,46	177,50	99,07	-	980,03
		U, W/m ² K	1,62				
ОБЩО			1394,16	998,02	1018,19	935,63	4346,00

1.3.2. Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

При огледа на сградата, бяха определени два типа под – под върху земя и под под земя (неотопляем подземен етаж).

Тип 1 – под върху земя

ОПИСАНИЕ	δ_i	λ_i
	cm	W/m.K
- мозайка	2	2,47
- циментова замазка	3	0,93
- стоманобетон	12	1,63
- баластра	20	1,1

1.1. Корпус А1 - A=319 m², P=109,6 m

$$B' = \frac{319}{0,5,88} = 7,25$$

$$d_i = 0,3 + 2 \cdot \left(0,17 + \frac{0,02}{2,47} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,2}{1,1} + 0,04 \right) = 1,36, d_i < B'$$

$$U = \frac{2.2}{3,14.7,25 + 1,36} \cdot \ln\left(\frac{3,14.7,25}{1,36} + 1\right) = 0,48 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

1.2. Корпус А2 - A=439 m², P=106 m

$$B' = \frac{439}{0,5.108} = 8,28$$

$$d_i = 0,3 + 2 \cdot \left(0,17 + \frac{0,02}{2,47} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,2}{1,1} + 0,04 \right) = 1,36 \quad d_i < B'$$

$$U = \frac{2.2}{3,14.8,28 + 1,36} \cdot \ln\left(\frac{3,14.8,28}{1,36} + 1\right) = 0,44 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

1.3. Корпус А3 - A=321 m², P=71 m

$$B' = \frac{321}{0,5.71} = 9,04$$

$$d_i = 0,3 + 2 \cdot \left(0,17 + \frac{0,02}{2,47} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,2}{1,1} + 0,04 \right) = 1,36 \quad d_i < B'$$

$$U = \frac{2.2}{3,14.9,04 + 1,36} \cdot \ln\left(\frac{3,14.9,04}{1,36} + 1\right) = 0,42 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

1.4. Корпус Д - A=366 m², P=89 m

$$B' = \frac{366}{0,5.89} = 8,23$$

$$d_i = 0,3 + 2 \cdot \left(0,17 + \frac{0,02}{2,47} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,2}{1,1} + 0,04 \right) = 1,36 \quad d_i < B'$$

$$U = \frac{2.2}{3,14.8,23 + 1,36} \cdot \ln\left(\frac{3,14.8,23}{1,36} + 1\right) = 0,44 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

ОБОБЩЕН КОЕФИЦИЕНТ НА ПОД ВЪРХУ ЗЕМЯ

$$U = \frac{319.0,48 + 439.0,44 + 321.0,42 + 366.0,44}{319 + 439 + 321 + 366} = 0,44 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Тип 2 – под над неотопляем подземен етаж A=1435 m²

ОПИСАНИЕ	δi	λi
	cm	W/m.K
- мозайка	2	2,47
- циментова замазка	3	0,93
- стоманобетон	12	1,63
- вътрешна мазилка	2	0,7
- въздух		
- циментова замазка	3	0,93
- стоманобетон	12	1,63
- баластра	20	1,1

2.1. Корпус А - A=946 m², P=164 m

$$B' = \frac{946}{0,5.164} = 11,76$$

$$d_t = 0,3 + 2 \left(0,17 + \frac{0,02}{2,47} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,2}{1,1} + 0,04 \right) = 1,36 \quad z = 2,7m$$

$$d_{hw} = 2 \left(0,13 + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,4}{1,63} + 0,04 \right) = 0,92$$

$$U_{bf} = \frac{2,2}{3,14.11,76 + 1,36 + 0,5.2,7} \cdot \ln \left(\frac{3,14.11,76}{1,36 + 0,5.2,7} + 1 \right) = 0,35 \text{ W/m}^2.K$$

$$U_{hw} = \frac{2,2}{3,14.2,7} \left(1 + \frac{0,5.0,92}{0,92 + 2,7} \right) \cdot \ln \left(\frac{2,7}{0,92} + 1 \right) = 0,73 \text{ W/m}^2.K$$

$$U_{kw} = \frac{1}{0,13 + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,4}{1,63} + \frac{0,02}{0,87} + 0,04} = 1,15 \text{ W/m}^2.K$$

$$U_f = \frac{1}{0,17 + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,03}{0,7} + 0,17} = 1,98 \text{ W/m}^2.K$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{U_{uk}} &= \frac{1}{U_f} + \frac{A_{Gi}}{A_{Gi}.U_f + z.P.U_{hw} + h.P.U_{kw} + 0,33.m.V} = \\ &= \frac{1}{1,98} + \frac{530}{964.0,35 + 2,7.164.0,73 + 1,1.164.1,15 + 0,33.0,3.2776} = 1,341 \text{ W/m}^2.K \end{aligned}$$

$$U_{uk} = 0,74 \text{ W/m}^2.K$$

2.2. Корпус А3 - A=471 m², P=99 m

$$B' = \frac{471}{0,5.99} = 9,515$$

$$d_t = 0,3 + 2 \left(0,17 + \frac{0,02}{2,47} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,2}{1,1} + 0,04 \right) = 1,36 \quad z = 1,5m$$

$$d_{hw} = 2 \left(0,13 + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,4}{1,63} + 0,04 \right) = 0,92$$

$$U_{bf} = \frac{2,2}{3,14.9,515 + 1,36 + 0,5.1,5} \cdot \ln \left(\frac{3,14.9,515}{1,36 + 0,5.1,5} + 1 \right) = 0,41 \text{ W/m}^2.K$$

$$U_{hw} = \frac{2,2}{3,14.1,5} \left(1 + \frac{0,5.0,92}{0,92 + 1,5} \right) \cdot \ln \left(\frac{1,5}{0,92} + 1 \right) = 0,98 \text{ W/m}^2.K$$

$$U_{kw} = \frac{1}{0,13 + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,4}{1,63} + \frac{0,02}{0,87} + 0,04} = 1,15 \text{ W/m}^2.K$$

$$U_f = \frac{1}{0,17 + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,03}{0,7} + 0,17} = 1,98 \text{ W/m}^2.K$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{U_{uk}} &= \frac{1}{U_f} + \frac{A_{Gi}}{A_{Gi}.U_f + z.P.U_{hw} + h.P.U_{kw} + 0,33.m.V} = \\ &= \frac{1}{1,98} + \frac{470}{471.0,41 + 1,5.99.0,98 + 1,5.99.1,15 + 0,33.0,3.1413} = 1,338 \text{ W/m}^2.K \end{aligned}$$

$$U_{uk} = 0,75 \text{ W/m}^2 \cdot K$$

2.3. Корпус Д - A=369 m², P=78,7 m

$$B' = \frac{369}{0,5.78,7} = 7,09$$

$$d_i = 0,3 + 2 \cdot \left(0,17 + \frac{0,02}{2,47} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,2}{1,1} + 0,04 \right) = 1,36 \quad z = 1,5 \text{ m}$$

$$d_{hw} = 2 \cdot \left(0,13 + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,4}{1,63} + 0,04 \right) = 0,92$$

$$U_{hf} = \frac{2,2}{3,14.7,09 + 1,36 + 0,5.1,5} \cdot \ln \left(\frac{3,14.7,09}{1,36 + 0,5.1,5} + 1 \right) = 0,40 \text{ W/m}^2 \cdot K$$

$$U_{hw} = \frac{2,2}{3,14.1,5} \cdot \left(1 + \frac{0,5.0,92}{0,92 + 1,5} \right) \cdot \ln \left(\frac{1,5}{0,92} + 1 \right) = 0,98 \text{ W/m}^2 \cdot K$$

$$U_{kw} = \frac{1}{0,13 + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,4}{1,63} + \frac{0,02}{0,87} + 0,04} = 1,15 \text{ W/m}^2 \cdot K$$

$$U_f = \frac{1}{0,17 + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,03}{0,7} + 0,17} = 1,98 \text{ W/m}^2 \cdot K$$

$$\frac{1}{U_{uk}} = \frac{1}{U_f} + \frac{A_{ci}}{A_{ci} \cdot U_f + z \cdot P \cdot U_{hw} + h \cdot P \cdot U_{kw} + 0,33 \cdot n \cdot V} =$$

$$= \frac{1}{1,98} + \frac{369}{369 \cdot 0,40 + 1,5 \cdot 78,7 \cdot 0,98 + 1,5 \cdot 78,7 \cdot 1,15 + 0,33 \cdot 0,3 \cdot 837} = 1,131 \text{ W/m}^2 \cdot K$$

$$U_{uk} = 0,884 \text{ W/m}^2 \cdot K$$

ОБОБЩЕН КОЕФИЦИЕНТ НА ПОД НАД НЕОТОПЛЯЕМ ПОДЗЕМЕН ЕТАЖ

$$U = \frac{964 \cdot 0,74 + 471 \cdot 0,75 + 369 \cdot 0,88}{964 + 471 + 369} = 0,766 \text{ W/m}^2 \cdot K$$

Под		Тип	
		Под върху земя	Под над неотопляем подземен етаж
Корпус А	A, m ²		964
	U, W/m ² K*		0,74
Корпус А1	A, m ²	319	
	U, W/m ² K*	0,48	
Корпус А2	A, m ²	439	
	U, W/m ² K*	0,44	
Корпус А3	A, m ²	321	471
	U, W/m ² K*	0,42	0,75
Корпус Д	A, m ²	366	369
	U, W/m ² K*	0,44	0,88
ОБЩО СГРАДА	A, m ²	1445	1804
	U, W/m ² K*	0,44	0,77

1.3.3. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците и вратите по фасади

При огледа на сградата, се установиха различни типоразмери врати и прозорци.

Подменени са част от прозорците със стъклопакет на PVC дограма.

Останалата част са дървени слепени прозорци и единично остъкление на метална рамка.

Неподменените прозорци и врати са силно амортизирани, с лоши топлотехнически характеристики и са предпоставка за инфилтрация на необработен външен въздух.

Корпус А

Тип						Фасада								Обща площ по типове
						С		И		Ю		З		
№	a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	
-	m	m	m ²	W/m ² K	-	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	m ²
1	5,85	3,20	18,72	6,66	0,52	1,00	18,72		0,00		0,00		0,00	18,72
2	2,60	2,40	6,24	1,70	0,52	24,00	149,76	14,00	87,36	37,00	230,88	12,00	74,88	542,88
3	2,60	2,40	6,24	2,63	0,52	8,00	49,92		0,00	15,00	93,60	6,00	37,44	180,96
4	0,80	1,20	0,96	1,70	0,52	4,00	3,84		0,00		0,00		0,00	3,84
5	0,80	1,20	0,96	2,63	0,52	12,00	11,52		0,00		0,00		0,00	11,52
6	5,70	3,00	17,10	6,66	0,52	3,00	51,30		0,00		0,00		0,00	51,30
7	2,85	3,00	8,55	6,66	0,52		0,00	3,00	25,65		0,00		0,00	25,65
8	2,90	3,35	9,72	6,66	0,52		0,00	1,00	9,72		0,00		0,00	9,72
9	2,50	3,00	7,50	6,66	0,52		0,00		0,00	3,00	22,50		0,00	22,50
10	3,40	3,20	10,88	6,66	0,52		0,00		0,00		0,00	4,00	43,52	43,52
11	0,90	2,40	2,16	2,63	0,52		0,00		0,00		0,00	4,00	8,64	8,64
ОБЩО:						285,06		122,73		346,98		164,48		919,25

Корпус А1

Тип						Фасада								Обща площ
						С		И		Ю		З		по
№	а	б	А	U	g	п	А	п	А	п	А	п	А	типове
-	м	м	м²	W/m²K	-	бр.	м²	бр.	м²	бр.	м²	бр.	м²	м²
1	0,90	2,40	2,16	2,63	0,52		0,00		0,00		0,00	12,00	25,92	25,92
2	2,60	2,40	6,24	2,63	0,52		0,00	30,00	187,20		0,00	9,00	56,16	243,36
3	3,40	3,00	10,20	6,66	0,52	3,00	30,60		0,00		0,00		0,00	30,60
ОБЩО:						30,6		187,20		0		82,08		299,88

Корпус А2

Корпус №12

Тип						Фасада								Обща площ
						С		И		Ю		З		по
№	a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	типове
-	m	m	m ²	W/m ² K	-	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	m ²
1	0,90	2,40	2,16	2,63	0,52	12,00	25,92		0,00		0,00		0,00	25,92
2	0,75	1,20	0,90	2,63	0,52		0,00	13,00	11,70		0,00		0,00	11,70
3	0,75	1,20	0,90	1,70	0,52		0,00	2,00	1,80		0,00		0,00	1,80
4	3,40	3,30	11,22	6,66	0,52		0,00	3,00	33,66		0,00		0,00	33,66
5	2,60	2,40	6,24	2,63	0,52		0,00		0,00	12,00	74,88	1,00	6,24	81,12
6	2,60	2,40	6,24	1,70	0,52		0,00		0,00	24,00	149,76	2,00	12,48	162,24
7	2,50	3,00	7,50	6,66	0,52		0,00		0,00		0,00	3,00	22,50	22,50
ОБЩО:						25,92		47,16		224,64		41,22		338,94

Корпус А3

Корпус А3

Тип						Фасада								Обща площ по типове м ²
						С		И		Ю		З		
№	a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	
-	m	m	м ²	W/м ² K	-	бр.	м ²	бр.	м ²	бр.	м ²	бр.	м ²	

1	1.20	0.75	0.90	6.66	0.52	16.00	14.40		0.00		0.00		0.00	14.40
2	1.20	1.20	1.44	2.63	0.52	2.00	2.88	4.00	5.76		0.00	18.00	25.92	34.56
3	1.20	1.60	1.92	2.63	0.52		0.00	4.00	7.68		0.00	8.00	15.36	23.04
4	5.60	2.70	15.12	6.66	0.52		0.00	3.00	45.36	4.00	60.48		0.00	105.84
5	5.60	3.70	20.72	6.66	0.52		0.00		0.00	4.00	82.88		0.00	82.88
6	5.40	2.60	14.04	6.66	0.52		0.00		0.00		0.00	1.00	14.04	14.04
ОБЩО:						17.28	58.80	143.36	55.32	274.76				

Корпус Д

Тип						Фасада								Обща площ
						С		И		Ю		З		по
№	a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	типове
-	m	m	m ²	W/m ² K	-	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	m ²
1	0.90	2.10	1.89	2.63	0.52		0.00		0.00	14.00	30.24	10.00	21.60	51.84
2	0.90	2.10	1.89	1.70	0.52	15	28.35	9	17.01		0.00	3	5.67	51.03
3	2.45	2.00	4.90	1.70	0.52	1	4.90		0.00		0.00		0.00	4.90
ОБЩО:						33.25		17.01		30.24		27.27		107.77

ОБЩО СГРАДА

Тип						Фасада								Обща площ по типове
						С		И		Ю		З		
№	a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	
-	m	m	m ²	W/m ² K	-	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	бр.	m ²	m ²
1	5.85	3.20	18.72	6.66	0.52	1,00	18.72		0,00		0,00		0,00	18.72
2	2.60	2.40	6.24	1.70	0.52	24,00	149.76	14.00	87.36	64.00	380.64	13.00	11.32	695.76
3	2.60	2.40	6.24	2.63	0.52	8.00	49.92	30.00	187.20	27.00	168.48	17.00	106.60	511.68
4	0.80	1.20	0.96	1.70	0.52	4.00	3.84		0,00		0,00		0,00	3.84
5	0.80	1.20	0.96	2.63	0.52	12,00	11.52		0,00		0,00		0,00	11.52
6	5.70	3.00	17.10	6.66	0.52	3,00	51.30		0,00		0,00		0,00	51.30
7	2.85	3.00	8.55	6.66	0.52		0,00	3,00	25.65		0,00		0,00	25.65
8	2.90	3.35	9.72	6.66	0.52		0,00	1,00	9.72		0,00		0,00	9.72
9	2.50	3.00	7.50	6.66	0.52		0,00		0,00	3,00	22.50	3,00	22.50	48.00
10	3.40	3.20	10.88	6.66	0.52		0,00		0,00		0,00	4,00	43.52	43.52
11	0.90	2.40	2.16	2.63	0.52	12,00	25.92		0,00		0,00	16,00	34.56	60.48
12	3.40	3.00	10.20	6.66	0.52	3,00	30.60		0,00		0,00		0,00	30.60
13	0.75	1.20	0.90	2.63	0.52		0,00	13,00	11.70		0,00		0,00	11.70
14	0.75	1.20	0.90	1.70	0.52		0,00	2,00	1.80		0,00		0,00	1.80
15	3.40	3.30	11.22	6.66	0.52		0,00	3,00	33.66		0,00		0,00	33.66
16	1.20	0.75	0.90	6.66	0.52	16,00	14.40		0,00		0,00		0,00	14.40
17	1.20	1.20	1.44	2.63	0.52	2,00	2.88	4,00	5.76		0,00	18,00	25.92	34.56
18	1.20	1.60	1.92	2.63	0.52		0,00	4,00	7.68		0,00	8,00	15.36	23.04
19	5.60	2.70	15.12	6.66	0.52		0,00	3,00	45.36	4,00	60.48		0,00	105.84
20	5.60	3.70	20.72	6.66	0.52		0,00		0,00	4,00	82.88		0,00	82.88
21	5.40	2.60	14.04	6.66			0,00		0,00		0,00	1,00	14.04	14.04
22	0.90	2.10	1.89	2.63	0.52		0,00		0,00	14,00	30.24	10,00	21.60	51.84
23	0.90	2.10	1.89	1.70	0.52	15	28.35	9	17.01		0,00	3	5.67	51.93
24	2.45	2.00	4.90	1.70	0.52	1	4.90		0,00		0,00		0,00	4.90
ОБЩО:						392,11	432,90	745,22	370,37	1944,60				

a – ширина на прозореца, m

b – височина на прозореца, m

A – площ на прозореца, m²U – коефициент на топлопреминаване през прозореца, W/m²KU = 1,7 W/m²K – стъклопакет на PVC дограмаU = 2,63 W/m²K – слепен прозорец на дървена дограмаU = 6,66 W/m²K – единично остъкление на метална рамка

g – коефициент на сумарна пропускливост на слънчева енергия през прозореца

n – брой прозорци

1.3.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива

Покривите са четириискатни с неизползваемо подпокривно пространство и надзид с височина 1 m.

Корпуси А и А1, над дървената конструкция, са покрити с керемиди.

Покритието на останалите три корпуса е изпълнено с LT ламарина.

Тип 1 – Четириискатен покрив с въздушно пространство - $H_{cp} = 1$ m

ОПИСАНИЕ	δ_i	λ_i
	cm	W/m.K
- керемиди	2	0,99
- въздух	100	
- битумна хидроизолация	1	0,17
- стоманобетонова плоча	12	1,63
- вътрешна мазилка	2	0,7

Корпус А

$$Q_u = \frac{0,1 + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,1}{0,17} + 0,1}{946} + \frac{0,1 + \frac{0,02}{0,99} + 0,04}{1040} + \frac{0,13 + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,25}{0,52} + \frac{0,02}{0,87} + 0,04}{164} = 1,07$$

$$Q_{sc1} = 4 + 0,10,676 \cdot (20 - 4) = 5,08^\circ C$$

$$Q_{sc2} = 4 - 0,16,25 \cdot (4 - 1,5) = 2,44^\circ C$$

$$Gr = \frac{9,81 \cdot 3,6081 \cdot 10^{-3} \cdot 1^3 \cdot (5,08 - 2,44)}{(13,632 \cdot 10^{-6})^2} = 5,028 \cdot 10^8$$

$$Gr \cdot Pr = 5,028 \cdot 10^{-8} \cdot 0,7062 = 3,551 \cdot 10^8$$

$$\varepsilon_k = 0,4 \cdot (3,551 \cdot 10^8)^{0,25} = 54,90$$

$$\lambda_{екл} = 54,90 \cdot 2,468 \cdot 10^{-2} = 1,355$$

$$U = \frac{1}{0,1 + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{1}{1,355} + \frac{0,02}{0,99} + 0,04} = 0,631 W/m^2 \cdot K$$

Корпус А1

$$Q_u = 3,72^\circ C, Q_{sc1} = 4,82^\circ C, Q_{sc2} = 2,13^\circ C, Gr = 5,13 \cdot 10^8$$

$$Gr \cdot Pr = 3,623 \cdot 10^8, \varepsilon_k = 55,186, \lambda_{екл} = 1,362$$

$$U = \frac{1}{0,1 + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{1}{1,362} + \frac{0,02}{0,99} + 0,04} = 0,641 W/m^2 \cdot K$$

Корпус А2

$$Q_u = 3,73^\circ C, Q_{sc1} = 4,83^\circ C, Q_{sc2} = 2,14^\circ C, Gr = 5,13 \cdot 10^8$$

$$Gr \cdot Pr = 3,623 \cdot 10^8, \varepsilon_k = 55,186, \lambda_{екл} = 1,362$$

$$U = \frac{1}{0,1 + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{1}{1,362} + \frac{0,02}{0,99} + 0,04} = 0,641 W/m^2 \cdot K$$

Корпус А3

$$Q_u = 3,75^0 C, Q_{u1} = 4,85^0 C, Q_{u2} = 2,34^0 C, Gr = 4,785 \cdot 10^8$$

$$Gr \cdot Pr = 3,379 \cdot 10^8, \varepsilon_k = 54,232, \lambda_{екв} = 1,338$$

$$U = \frac{1}{0,1 + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{1}{1,338} + \frac{0,02}{0,99} + 0,04} = 0,63 W/m^2 \cdot K$$

Корпус Д

$$Q_u = 3,73^0 C, Q_{u1} = 4,83^0 C, Q_{u2} = 2,14^0 C, Gr = 5,13 \cdot 10^8$$

$$Gr \cdot Pr = 3,623 \cdot 10^8, \varepsilon_k = 55,186, \lambda_{екв} = 1,362$$

$$U = \frac{1}{0,1 + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,12}{1,63} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{1}{1,362} + \frac{0,02}{0,99} + 0,04} = 0,64 W/m^2 \cdot K$$

ОБООБЩЕН КОЕФИЦИЕНТ НА ПОКРИВ

$$U = \frac{964 \cdot 0,63 + 319 \cdot 0,64 + 439 \cdot 0,64 + 792 \cdot 0,63 + 735 \cdot 0,64}{964 + 319 + 439 + 792 + 735} = 0,64 W/m^2 \cdot K$$

Покрив							
Характеристики по типове						U _{екв.} W/m ² ·K	Λ m ²
	δ _{вс} m	Gr	Pr	λ W/mK	λ _{екв} W/mK		
Корпус А	1	5,028·10 ⁸	0,7062	54,9	1,355	0,63	964
Корпус А1	1	5,13·10 ⁸	0,7062	54,9	1,362	0,64	319
Корпус А2	1	5,13·10 ⁸	0,7062	54,9	1,362	0,64	439
Корпус А3	1	4,785·10 ⁸	0,7062	54,232	1,338	0,63	792
Корпус Д	1	5,13·10 ⁸	0,7062	54,9	1,362	0,64	735

1.4. Анализ и оценка на съществуващото състояние на системите за производство, пренос, разпределение и потребление на енергия**1.4.1. Топлоснабдяване и вентилация**

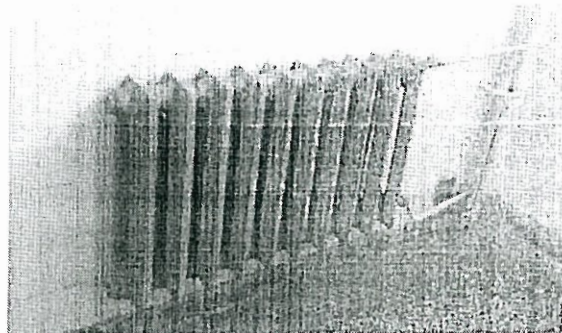
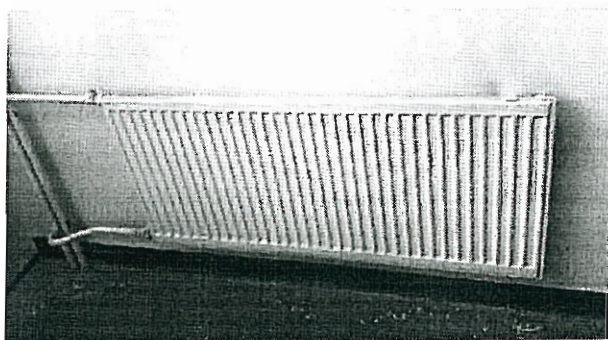
В сградата е изградена отоплителна инсталация, с централно топлоснабдяване.

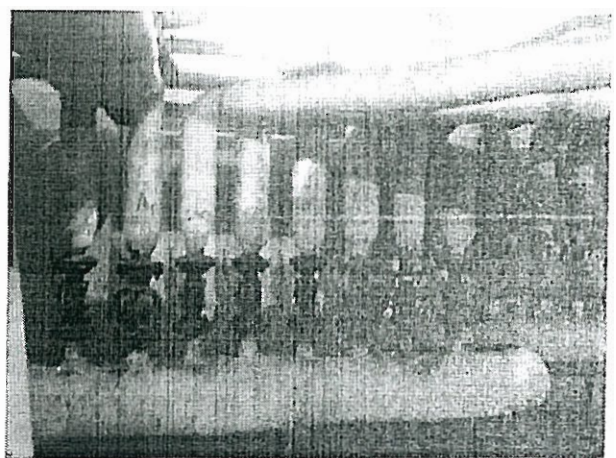
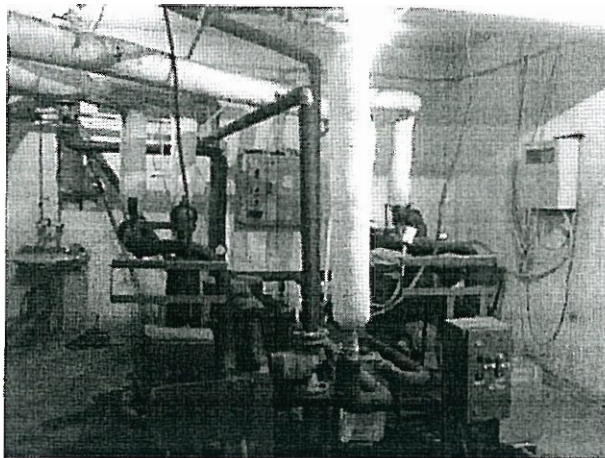
Системата е двутръбна, с принудително движение на топлоносителя.

Разпределителната мрежа е в лошо състояние, без функционално разделение, липсва автоматика.

Отоплителните тела са единични, двойни панелни радиатори и чугунени радиатори за помещения WC.

Радиаторите не са оразмерени съобразно необходимите топлинни мощности за помещенията и не могат да покриват топлинните загуби в моментното състояние.





Изградени са две отделни абонатни станции.

Абонатната станция в сутерена на Корпус А захранва отоплителните инсталации в учебните корпуси А, А1, А2 и Корпус Д.

Абонатната станция в сутерена на Корпус А3 е предвидено да захранва отоплителната инсталация на Корпус А3 и да осигурява необходимата енергия за подгряване на вода за функционирането на басейна.

И двете абонатни станции са снабдени със споени пластинчати топлообменници SWEP В 35*070.

Циркулационните помпи са Sigma C5 K1X – 760 W, 2895 min⁻¹, 5.8 l/s.

При направените замервания, се отчетоха следните температури:

- температурата на входящия топлоносител (ТЕЦ) е 66 °C;
- температурата на топлоносителя във входящата линия е 58 °C;
- повърхностните температури на отоплителни тела (панелен радиатор) в коридора на втори етаж на Корпус А е в диапазона 33- 42 °C;
- температурата на въздуха в помещението е 14 °C.

Поради ниската температура на входящия топлоносител, състоянието на разпределителната мрежа и отоплителните тела, отоплителната инсталация на сградата не е в състояние да осигури необходимия топлинен комфорт.

В сградата няма изградена общообменна вентилационна инсталация.

Съществува изградена смукателно-нагнетателна вентилационна инсталация в Корпус А3, предназначена за нуждите на плувния басейн.

Тази инсталация не функционира в момента.

За осигуряване на необходимото количество пресен въздух се осигурява естествена вентилация на помещенията, чрез отваряне на прозорците.

При сегашното състояние, параметрите на въздуха в сградата не отговарят на изискванията на НАРЕДБА № 15 от 28.07.2005 г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия.

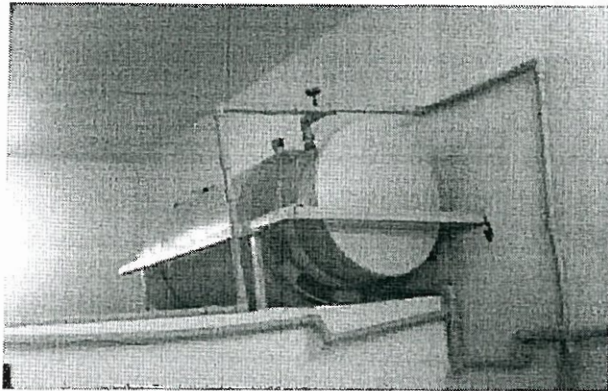
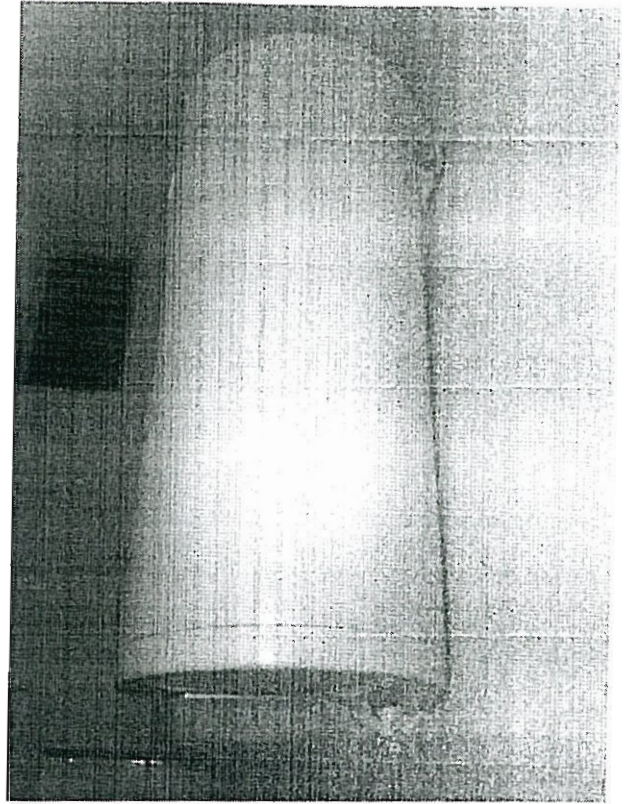
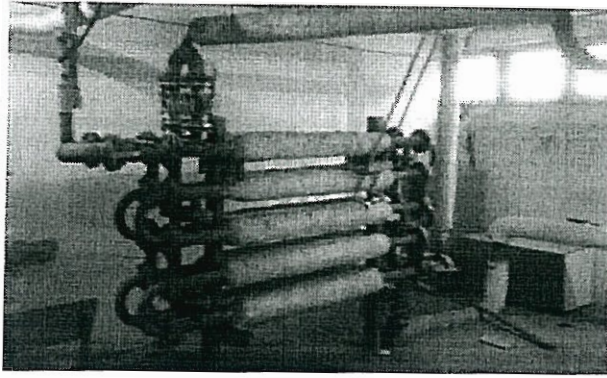
1.4.2. Битово горещо водоснабдяване

В абонатната станция на Корпус А3 е изградена отделна инсталация за подгряване на вода за БГВ, снабдена с кожухотръбен топлообменник.

Тази инсталация не функционира в момента.

За задоволяване нуждите от вода за БГВ са монтирани електрически бойлери.

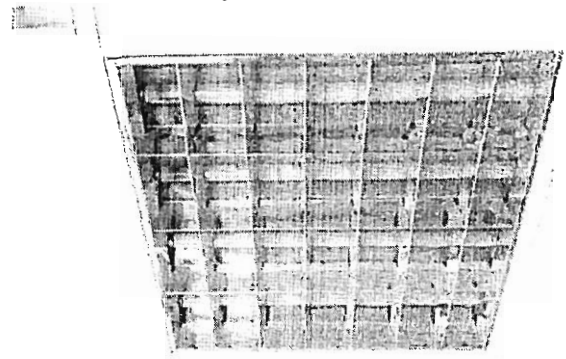
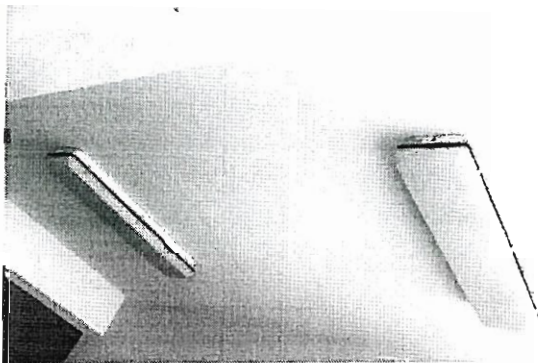
Монтирани са 1 брой 500 литров, 2 броя 200 литрови и 3 броя 80 литрови бойлери, с обща мощност на нагревателите 20 000 W.



С наличните бойлери, не се осигурява нормативно необходимото количество топливна вода за БГВ, съгласно Приложение № 3 към чл. 18, ал. 2 - Водоснабдителни норми за питейно-битови нужди в обществено-обслужващи, производствени и селскостопански сгради от Наредба № 4 от 17 юни 2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации.

1.4.3. Електропотребление

В сградата има монтирани консуматори на ел. енергия с обща мощност 70 500 W. Осветителната инсталация е изградена от тела с ЛНЖ и луминисцентни тела.



Останалите консуматори, влияещи на баланса са IT техника, хладилници, перални машини, готварски печки и други кухненски уреди, необходими за оборудването на частта за обществитие, изградена в Корпус А2.

1.4.4. Енергопотребление

Обектът на обследване се намира в Климатична зона 4.

Външната изчислителна температура за разглеждания район е -17°C .

За нуждите на топлотехническите пресмятания са използвани отчетените средномесечни температури на външния въздух за населеното място за 2011 г., 2012 г. и 2013 г., по данни на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН.

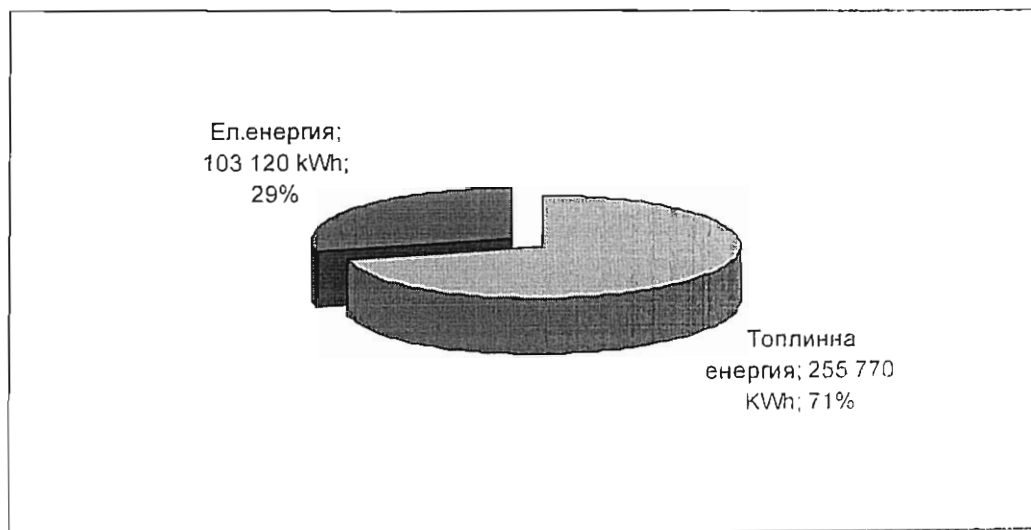
Влиянието на външния климат е отчетено като са използвани реално регистрираните температури на въздуха в района на населеното място, въз основа на които са пресметнати реалните денградуси при средна обемна температура на сградата 20 °C.

Месец	Брой отоплителни дни	Температура норм.	Денградуси норм.	2011 година		2012 година		2013 година	
		°C	DD при t=20 °C	Температура	Денградуси при t=20 °C	Температура	Денградуси при t=20 °C	Температура	Денградуси при t=20 °C
				°C	DD	°C	DD	°C	DD
01	31	-0,2	626,2	-0,3	629,3	-0,8	644,8	1,6	570,4
02	28	1,3	579,7	0,5	604,5	-4,7	765,7	5,2	458,8
03	31	5,7	443,3	6,4	421,6	7,8	378,2	7,4	390,6
04	25	12,7	226,3	10,8	285,2	14,4	173,6	14,2	179,8
05									
06									
07									
08									
09									
10	16	12,8	223,2	10,5	294,5	15,6	136,4	12,6	229,4
11	30	6,2	427,8	3,2	520,8	9,2	334,8	6,6	415,4
12	31	0,4	607,6	3,4	514,6	0,1	616,9	1,1	585,9
Общо			3134,1		3270,5		3050,4		2830,3

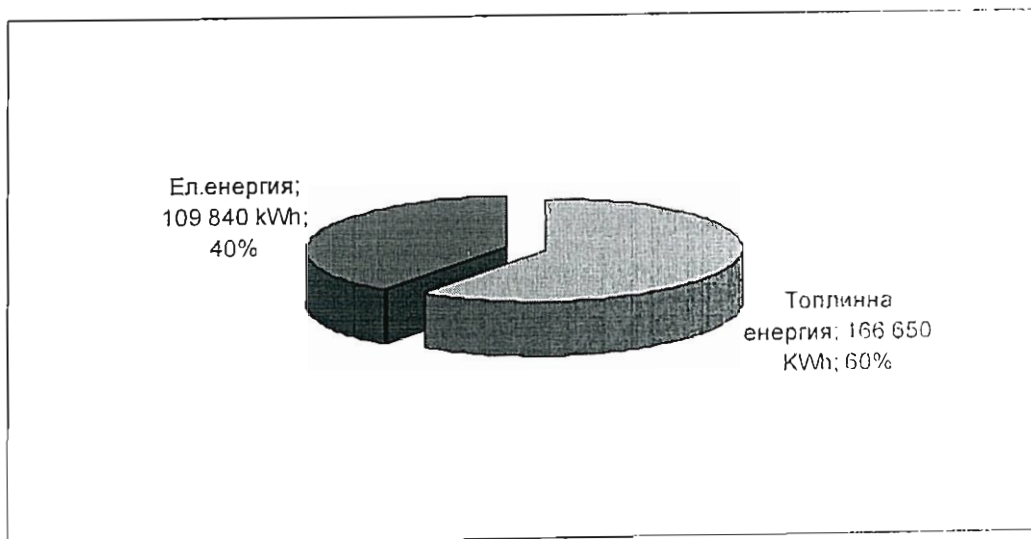
Анализът на енергопотреблението е извършен на база направени енергийни разходи за отопление и ел.енергия. Анализирани са периоди от 3 години – 2011 г., 2012 г. и 2013 г.

Данните са взети от направена справка по първични счетоводни документи предоставена от ръководството и са представени в долната таблица.

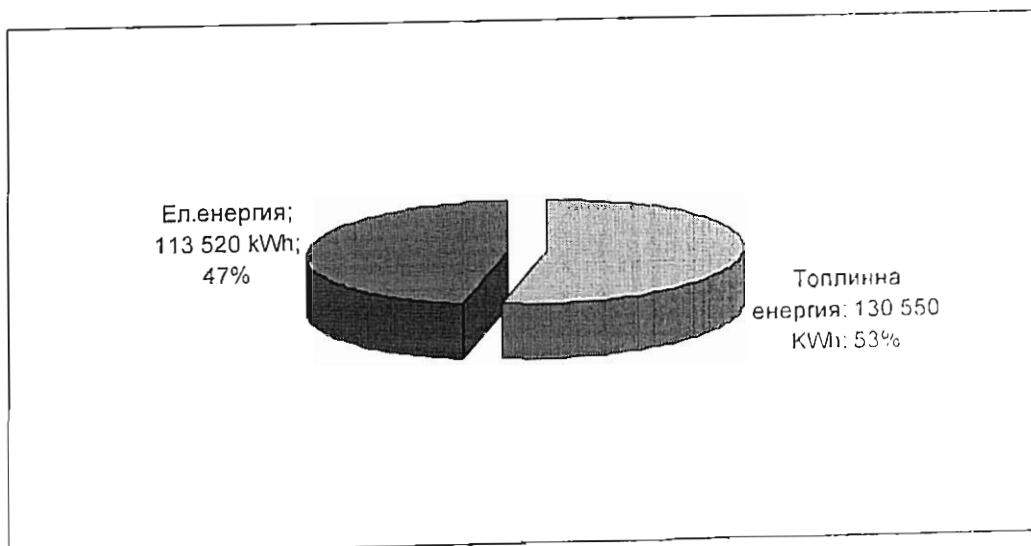
Година	Топлинна енергия		Ел.енергия		Общо	
	kWh	лв.	kWh	лв.	kWh	лв.
2011	255 770	29 712	103 120	21 201	358 890	50 913
2012	166 650	19 927	109 840	24 994	276 490	34 921
2013	130 550	14 591	113 520	27 584	244 070	32 175



Годишен баланс на потреблението на енергия за 2011 г.



Годишен баланс на потреблението на енергия за 2012 г.



Годишен баланс на потреблението на енергия за 2013 г.

2. МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

2.1. Създаване на модел на сградата

Моделното изследване на сградата се извършва на основата на метода от БДС EN8 32.

Методът е реализиран програмно като софтуерен продукт EAB Software 1.0.

Целта на изследването е посредством моделиране да се получи действително необходимата енергия за поддържане на нормални параметри на микроклимата в сградата и чрез сравняване с референтния разход на енергия да се определят и оценят възможни енергоспестяващи мерки (ЕСМ).

За удобство, прегледност и достоверност при представянето на резултатите от моделирането на сградата ще бъдат показвани екранните образи.

2.1.1. Входни и референтни данни за сградата

Създаване на еталонни данни за сградата.

В случая за сградата няма подходящ еталонен файл в базата данни. За основа е използван еталонен файл, на който се прави редакция чрез въвеждане на еталонни данни, съгласно нормативните изисквания на Наредба №7/15.12.2004 г. изм. и доп. ДВ, бр.80/2013 г. доп. ДВ, бр.93/2013 г.

Въведени са обобщени коефициенти на топлопреминаване на ограждащите сградни елементи, съобразно нормативните изисквания и процентното съотношение на съответните площи.

Окончателният вид на таблицата с данните на еталона е показана по-долу.

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m ² K	0,35	БГВ - консумация	W/m ²	151,0
Тип сграда	Потребителски-Потребител		U - прозорци	W/m ² K	1,70	Темп. разлика	°C	20,0
Състояние	2 009		U - покрив	W/m ² K	0,30	Ефект. разпред. мрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	12,0		U - под	W/m ² K	0,45	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	0,0		Коеф. на енергопрем.		0,52	Е.П./ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	0,0		Инфилтрация	l/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	12,0		Проектна темп.	°C	20,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	0,0		Темп. с понижение	°C	15,0	Работен режим	ч/седм.	25,0
хора h/ден през неделите	0,0		Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр. мощност	W/m ²	7,0
Външни стени	m ²	4 346	Ефект. разпред. мрежа	%	95,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m ²	1 394	Автом. управление	%	97,0	Вент. мощност	W/m ²	0,00
Стени изток	m ²	998	Е.П./ЕМ	%	96,0	Помпи вентилации	W/m ²	0,00
Стени юг	m ²	1 018	КПД на топлоснабд.	%	100,0	Помпи отопление	W/m ²	0,10
Стени запад	m ²	936	Относ. площ прозорци	%	30,9	Е.П./ЕМ	%	95,00
Прозорци	m ²	1 941	Вентилация (отопл.)			Други използвани		
Площ прозорци север	m ²	392	Работен режим	h/week	84,0	Работен режим	ч/седм.	50,00
Площ прозорци изток	m ²	433	Дебит	m ³ /m ² h	0,25	Едновр. мощност	W/m ²	2,4
Площ прозорци юг	m ²	745	Темп. на подаване	°C	35,0	Други неизползвани		
Площ прозорци запад	m ²	370	Рекуперация	%	70,0	Работен режим	ч/седм.	0,0
Покрив	m ²	3 249	Ефект. на отдаване	%	95,0	Едновр. мощност	W/m ²	1,00
Под	m ²	3 249,00	Ефект. разпред. мрежа	%	95,0	Обитатели		
Отопляема площ	m ²	7 870,00	Автом. управление	%	97,0	Обитатели	W/m ²	5,00
Отопляем обем	m ³	24 723,00	Овлажняване	l/h	0,0			
Еф. топл. капацитет W/h/m ² K		45,00	Е.П./ЕМ	%	96,0			
Фактор на формата		0,52	КПД на топлоснабд.	%	100,0			

Еталонни данни за сградата по изискванията от 2013 г.

Въвеждаме данни за ограждащите елементи (стени, прозорци, покрив и под) в зависимост от тяхната ориентация.

[illegible]

Изток

Север | Северозток | Исток | Югоисток | Юг | Югозапад | Запад | Югозапад | Югозапад | Югозапад | Югозапад

[illegible]

Заново

Север | Северозапад | Исток | Югоисток | Юг | Югозапад | Запад | Северо-запад | Гор. и Низ.

Система		ЕГ мере	
A	B	A	B
[m³]	[dm³/h]	[m³]	[dm³/h]
1 804,0	0,77	1 804,6	0,77
1 445,0	0,44	1 445,0	0,44
A (neto)	B (gross)	A (neto)	B (gross)
13 249,00	0,73	13 249,00	0,73

Ποθ

Отопляема площ	m ²	7 870	Външни стени	m ²	4 348
Отопляем обем	m ³	24 723	Прозорци	m ²	1 940
			Покрив	m ²	3 249
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² ·K	45	Под	m ²	3 249

График обитатели ч/ден		График отослание 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

Page 26 of 41

2.1.2. Калибриране на модела

Калибрирането на модела се извършва чрез коригиране и изравняване на еталонния разход на енергия за отопление с т.нар. референтен разход на енергия за отопление.

Референтният разход за отопление се определя от следната зависимост:

$$\frac{[\text{Годишен разход 2012 г.}][\text{Денградуси по климатичната база данни}]}{[\text{Денградуси за 2012 г.}][\text{Отопляема площ}]}$$

Годишният разход за отопление се взема по представените от администрацията на СОУ „Г. С. Раковски“ данни, като след направения анализ на получената базова информация и предвид функционирането и натовареността на сградата през годините, за базова година е избрана 2012 г.

Референтният разход на енергия за отопление на сградата на СУ и СОУ „Г. С. Раковски“ е:

$$\frac{166650.3134,1}{3050.4.7870} = 21.8 \text{ kWh/m}^2$$

Колоната „Състояние“ дава възможност за въвеждане на стойностите на параметрите, представящи съществуващото състояние на сградата, констатирани при огледа и заснемането ѝ и търсене на стойностите за параметрите, за които липсва информация до изравняването на коригирания разход за отопление с референтния разход.

В случаят, предвид неизползването на голяма част от площта на сградата и неотопляването ѝ, както и нефункциониращите налични инсталации, референтния разход не може да бъде достигнат и анализа ще бъде направен по „Базова линия“.

2.1.3. Нормализиране на модела

За целта е необходимо в колона „Базова линия“, стойностите на параметрите, да се променят така, че да отговарят на нормативно изискваните.

Резултатите след калибрирането и нормализирането на модела, са показани на долните фигури.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ²
6. Разни				
6.1 Разни влияещи на баланса 4,7 kWh/m²				
Работен режим	50 ч/седм.	50	50	+5 ч/седм. = 0,47
Едновермощност	2,40 W/m ²	2,40	2,40	+1 W/m ² = 1,95
Сума 3	kWh/m²	4,7	4,7	
6.2 Разни невяляещи на баланса 0,0 kWh/m²				
Работен режим	0 ч/седм.	0	0	+5 ч/седм. = 0,04
Едновермощност	1,00 W/m ²	1,00	1,00	+1 W/m ² = 0,00
Сума 3	kWh/m²	0,0	0,0	
Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ²
4. Вентилатори и помпи 0,6 kWh/m²				
Вентилатори	0,05 W/m ²	0,00	0,05	+1 W/m ² = 2,15
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 2,15
Помпи отопление	0,10 W/m ²	0,10	0,10	+1 W/m ² = 4,75
Е.П./ЕМ	96 %	96,00	96,00	
Сума 3	kWh/m²	0,6	0,6	
5. Осветление 6,9 kWh/m²				
Работен режим	25 ч/седм.	25	25	+1 ч/седм. = 0,28
Едновермощност	7,00 W/m ²	7,00	7,00	+1 W/m ² = 0,98
Сума 3	kWh/m²	6,9	6,9	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a
3. БГВ 4,5 kWh/m²a				
БГВ - консумация	181 kWh/m²a	31	181	+ 10 kWh/m² = 0,25
Темп. разлика	20,0 °C	20,0	20,0	
Годишно след смесване	m³	241	1 424	
Сума 1	kWh/m²a	0,7	4,2	
Ефект.разпредмрежа	100,0 %	100,0	100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,8	4,5	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,8	4,5	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a
2. Вентилация (отопл.) 4,5 kWh/m²a				
Работен режим	84,0 ч/седм.	7,0	84,0	+ 5 ч/седм. = 0,38
Дебит	0,25 m³/hm²	0,25	0,25	+ 1 m³/hm² = 27,43
Темп. на подаване	35,0 °C	35,0	35,0	+ 1 °C = 0,21
Рекуперация	70,0 %	0,0	0,0	+ 1 % = -0,03
Сума 1	kWh/m²a	0,0	5,3	
Ефект. на отдаване	95,0 %	95,0	95,0	
Ефект.разпредмрежа	95,0 %	95,0	95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0	
Овлажняване	He	He	He	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	6,3	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	6,3	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a
1. Отопление 41,8 kWh/m²a				
U - стени	0,35 W/m²K	1,45	1,45	+ 0,1 W/m²K = 3,73
U - прозорци	1,70 W/m²K	3,25	3,25	+ 0,1 W/m²K = 1,66
U - покрив	0,30 W/m²K	0,63	0,63	+ 0,1 W/m²K = 2,78
U - под	0,45 W/m²K	0,62	0,62	+ 0,1 W/m²K = 2,78
Фактор на формата	0,46 -	0,46	0,46	
Относ. площ прозорци	24,7 %	24,7	24,7	
Коеф. на енергопрем.	0,52 -	0,52	0,52	
Инфилтрация	0,50 l/h	0,50	0,50	+ 0,1 l/h = 7,21
Проектна темп.	20,0 °C	10,0	20,0	+ 1 °C = 4,54
Темп. с понижени	15,0 °C	5,0	15,0	+ 1 °C = 9,30
Приноси от				
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	2,89	
Осветление	kWh/m²a	2,49	4,02	
Други	kWh/m²a	1,70	2,76	
Сума 1	kWh/m²a	18,1	97,8	
Ефект. на отдаване	100,0 %	97,0	97,0	
Ефект.разпредмрежа	95,0 %	92,0	92,0	
Автом. управление	97,0 %	95,0	95,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0	
Сума 2	kWh/m²a	22,3	120,2	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	95,0	95,0	
Сума 3	kWh/m²a	23,4	126,5	

След въвеждането на тези данни се получават следните резултати за сградата, необходима за отопление:

Годишен еталонен разход (нормативни изисквания) 41,8 kWh/m²y;

Годишен базов разход (проектно състояние) 126,5 kWh/m²y.

От сравнението на показателите за годишния базов разход на енергия за отопление видно, че той е почти три пъти по-голям от годишния еталонен.

Поради тази причина е необходимо да се предприемат мерки за подобряване на енергийните характеристики на сградата, с цел намаляване на разходите за енергия.

2.1.4. Потенциални мерки за намаляване разходите на енергия

В резултат на анализа на енергопотреблението при нормализираното състояние се формират четири групи мерки за намаляване разходите за енергия.

- Подобряване на топлотехническите характеристики на ограждащите елементи
- Повишаване ефективността на отоплителната система
- Намаляване разходите за вентилация
- Намаляване разходите на енергия за осветление

2.1.5. Списък на енергоспестяващите мерки

1. Допълнителна топлоизолация на външните стени

Мярката включва полагане на външна топлоизолация от EPS с дебелина 80 mm и $\lambda=0,035$ W/mK и обръщане около прозорците с 20 mm XPS с $\lambda=0,030$ W/mK и на външна топлоизолация от XPS с дебелина 80 mm и $\lambda=0,030$ W/mK на надземните части а стените на сутерена.

2. Подмяна дограма

Мярката включва подмяна на съществуващите прозорци и външни врати с нови, от стъклопакет на PVC дограма с максимален коефициент на топлопреминаване $U=1,7$ W/m²K.

3. Допълнителна топлоизолация на покрив

Мярката включва полагане в неизползваемото подпокривно пространство на топлоизолация от дюшеци минерална вата с дебелина 100 mm и $\lambda=0,035$ W/mK.

4. Повишаване ефективността на отоплителната инсталация

Мярката включва изграждане на нови водно-помпени отоплителни инсталации, съчетава система с по корпусно и етажно разпределение, отчитайки функционалното предназначение и фасадната ориентация на помещенията.

5. Намаляване разходите за вентилация

За минимизиране разходите, осигуряващи изхвърлянето на отработения въздух и доставянето на необходимия дебит обработен пресен въздух за басейна, съгласно нормативните изисквания за типа на сградата, се предлага изграждане на обнообменна смукателно-нагнетателна вентилационна инсталация с използването на рекуперативен термопомпен блок.

Чрез нея, след отнемане на топлината му в рекуперативния термопомпен блок, замърсения въздух се изхвърля от помещенията и се подава целогодишно необходимия обработен пресен въздух.

6. Намаляване енергийните разходи за осветление

Предвижда се подмяна на осветителните тела с нови, с електронна пусково-регулирана апаратура (ЕПРА). Поради по-високия КПД и по-големия светлинен поток се намалява инсталираната мощност за осветление и се удължава експлоатационен срок на монтираните лампи.

По долу са дадени изменението в програмата ENSI, настъпващи след прилагане на тези енергоспестяващи мерки.

Север Северозток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозпад Покрив Под Север Северозток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозпад Покрив Под

Външни стени		Прозорци				
A	U	A	U	g	n	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]			
690,70	1,40	186,65	1,70	0,52	1	
704,00	1,62	90,24	2,63	0,52	1	
		115,02	0,66	0,52	1	
Обща площ на фасадата						
1 765,61						
Външни стени		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]			
1 394,70	1,51	391,91	3,37	0,52		
ЕС мерки						
690,70	0,33	186,65	1,70	0,52	1	
704,00	0,34	90,24	1,70	0,52	1	
		115,02	1,70	0,52	1	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
1 394,70	0,34	391,91	1,70	0,52		

Север

Външни стени		Прозорци				
A	U	A	U	g	n	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]			
821,00	1,40	106,17	1,70	0,52	1	
178,00	1,62	212,34	2,63	0,52	1	
		114,39	0,66	0,52	1	
Обща площ на фасадата						
1 431,60						
Външни стени		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]			
999,00	1,44	432,90	3,47	0,52		
ЕС мерки						
821,00	0,33	106,17	1,70	0,52	1	
178,00	0,34	212,34	1,70	0,52	1	
		114,39	1,70	0,52	1	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
999,00	0,33	432,90	1,70	0,52		

Изток

Север Северозток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозпад Покрив Под Север Северозток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозпад Покрив Под

Външни стени		Прозорци				
A	U	A	U	g	n	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]			
919,00	1,40	300,64	1,70	0,52	1	
99,00	1,62	198,72	2,63	0,52	1	
		165,88	0,66	0,52	1	
Обща площ на фасадата						
1 763,22						
Външни стени		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]			
1 018,00	1,42	745,22	3,05	0,52		
ЕС мерки						
919,00	0,33	300,64	1,70	0,52	1	
99,00	0,34	198,72	1,70	0,52	1	
		165,88	1,70	0,52	1	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
1 018,00	0,33	745,22	1,70	0,52		

Юг

Север Северозток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозпад Покрив Под Север Северозток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозпад Покрив Под

Външни стени		Прозорци				
A	U	A	U	g	n	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]			
936,00	1,40	86,79	1,70	0,52	1	
		203,52	2,03	0,52	1	
		80,06	0,66	0,52	1	
Обща площ на фасадата						
1 306,37						
Външни стени		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]			
936,00	1,40	370,37	3,20	0,52		
ЕС мерки						
936,00	0,33	86,79	1,70	0,52	1	
		203,52	1,70	0,52	1	
		80,06	1,70	0,52	1	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
936,00	0,33	370,37	1,70	0,52		

Запад

Север Северозток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозпад Покрив Под Север Северозток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозпад Покрив Под

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]		deg	
1 756,0	0,63				Север	
1 493,0	0,64				Изток	
					Юг	
					Запад	
					СИ/СЗ	
					ЮИ/ЮЗ	
Обща площ на покрива						
3 249,00						
Покрив		Прозорци				
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]			
3 249,00	0,63					
ЕС мерки						
1 756,0	0,22				Север	
1 493,0	0,23				Изток	
					Юг	
					Запад	
					СИ/СЗ	
					ЮИ/ЮЗ	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)		
3 249,00	0,22					

Покрив

Север Северозток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозпад Покрив Под Север Северозток Изток Югоизток Юг Югозапад Запад Северозпад Покрив Под

Данни за пода					
Състояние		ЕС мерки			
A	U	A	U		
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]		
1 604,0	0,77	1 604,0	0,66		
1 445,0	0,44	1 445,0	0,31		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)		
3 249,00	0,62	3 249,00	0,50		

Под

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи 0,6 kWh/m ² a						
Вентилатори	0,05 W/m ²	0,00	0,05	+1 W/m ² = 2,15	0,05	
Помпи вентилация	0,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 2,15	0,00	
Помпи отопление	0,10 W/m ²	0,10	0,10	+1 W/m ² = 4,75	0,10	
Е П / ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m ² a	0,6	0,6		0,6	

5. Осветление 6,9 kWh/m ² a						
Работен режим	25 ч/седм.	25	25	+1 ч/седм. = 0,38	25	
Едновермощност	7,00 W/m ²	7,00	7,00	+1 W/m ² = 0,98	4,50	2,46
Сума 3	kWh/m ² a	6,9	6,9		4,4	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.) 4,6 kWh/m ² a						
Работен режим	84,0 ч/седм.	84,0	84,0	+5 ч/седм. = 0,38	84,0	
Дебит	0,25 m ³ /h/m ²	0,25	0,25	+1 m ³ /h/m ² = 27,43	0,25	
Темп. на подаване	35,0 °C	35,0	35,0	+1 °C = 0,21	35,0	
Рекуперация	70,0 %	70,0	70,0	+1 % = -0,03	70,0	1,77
Сума 1	kWh/m ² a	0,0	5,3		3,6	
Ефект. на отдаване	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Ефект. разпредмрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Овлажняване	Не	Не	Не		Не	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m ² a	0,0	6,3		4,6	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m ² a	0,0	6,3		4,6	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 41,8 kWh/m ² a						
U - стени	0,35 W/m ² K	1,45	1,45	+0,1 W/m ² K = 3,73	0,33	34,45
U - прозорци	1,70 W/m ² K	3,25	3,25	+0,1 W/m ² K = 1,66	1,70	21,36
U - покрив	0,30 W/m ² K	0,63	0,63	+0,1 W/m ² K = 2,78	0,22	9,49
U - под	0,45 W/m ² K	0,62	0,62	+0,1 W/m ² K = 2,78	0,56	1,39
Фактор на формата	0,46 -	0,46	0,46		0,46	
Относ. площ прозорци	24,7 %	24,7	24,7		24,7	
Коэф. на енергопрет.	0,52 -	0,52	0,52		0,52	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,50	0,50	+0,1 1/h = 7,21	0,50	
Проектна темп.	20,0 °C	10,0	20,0	+1 °C = 4,54	20,0	
Темп. с повижение	15,0 °C	5,0	15,0	+1 °C = 9,30	15,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,00	2,89		2,54	
Осветление	kWh/m ² a	2,49	4,02		2,39	
Други	kWh/m ² a	1,70	2,76		2,55	
Сума 1	kWh/m ² a	18,1	97,8		31,9	
Ефект. на отдаване	100,0 %	97,0	97,0		100,0	3,06
Ефект. разпредмрежа	95,0 %	92,0	92,0		95,0	3,24
Автом. управление	97,0 %	95,0	95,0		97,0	2,17
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m ² a	22,3	120,2		42,9	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	95,0	95,0		100,0	5,13
Сума 3	kWh/m ² a	23,4	126,5		42,9	

С въвеждането на тези мерки, разхода на необходима енергия за отопление се променя и достига 42,9 kWh/m²у, за вентилация – 4,6 kWh/m²у и за осветление - 4,4 kWh/m²у.

Разделът – Бюджет „Разход на енергия” показва „еталонните стойности” за сградата и изчисленото енергопотребление за всеки отделен компонент, както и общата сума.

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

Тип сграда Потребителски-Потребителски-Пл Клим. зона Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново
Референтни стойности 2009

Параметър	Етапон kWh/m²	Състояние kWh/m² kWh/a		Базова линия kWh/m² kWh/a		След ЕСМ kWh/m² kWh/a	
1. Отопление	41,8	23,4	184 522	126,5	995 838	42,9	337 529
2. Вентилация (отопл.)	4,5	0,0	0	6,3	49 747	4,6	35 839
3. БГВ	4,5	0,8	6 032	4,5	35 219	4,5	35 219
4. Помпи, вент.(отопл.)	0,6	0,5	3 738	0,6	4 584	0,6	4 584
5. Осветление	6,9	6,9	54 106	6,9	54 106	4,3	34 782
6. Разни	4,7	4,7	37 101	4,7	37 101	4,7	37 101
Общо (отопление)	63,0	36,3	285 500	149,5	1 176 586	61,6	485 056
Обща отопляема площ	7 870						

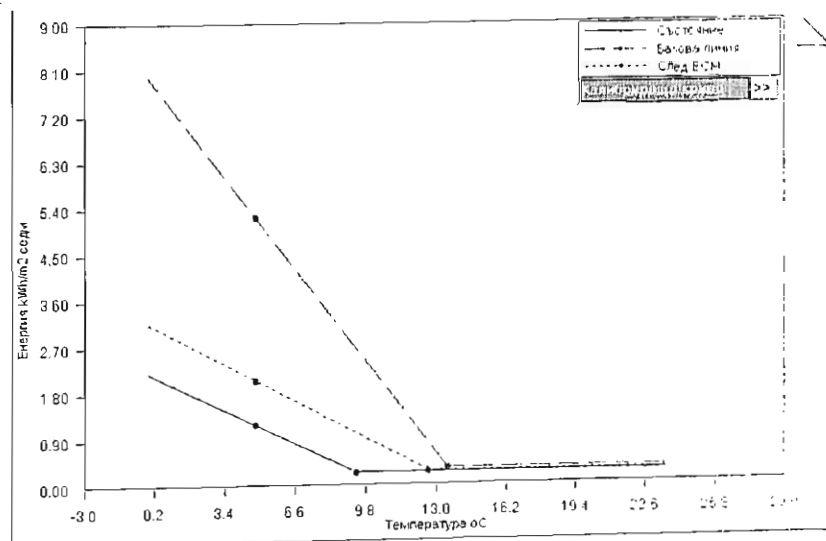
В раздел - Бюджет „Мощност” са показани стойностите на максималните едновременно включени мощности за всеки един компонент.

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

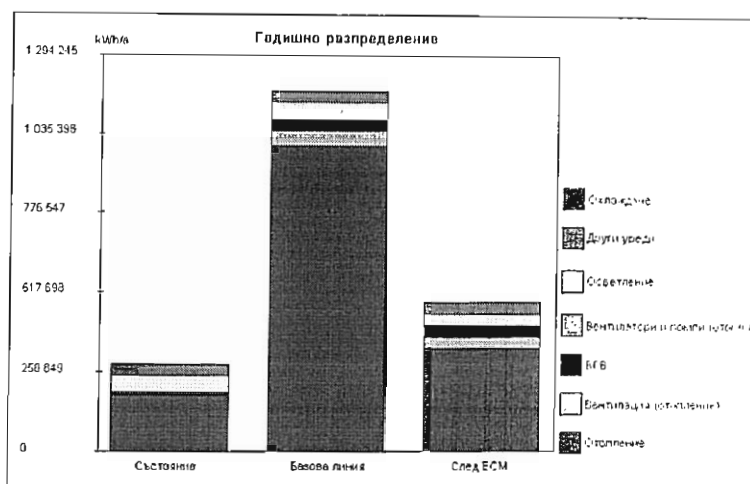
Тип сграда Потребителски-Потребителски-Пл Клим. зона Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново
Референтни стойности 2009 Изчислителна температура 17,0 ±1

Параметър	Състояние W/m² kW		Базова линия W/m² kW		След ЕСМ W/m² kW	
1. Отопление	71,6	564	98,1	772	53,9	424
2. Вентилация (отопл.)	4,4	35	4,4	35	1,3	10
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,1	1	0,2	1	0,2	1
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

Връзката между разходената енергия и външната температура може да се проследи от прозореца „ЕТ крива”.



В прозореца годишно разпределение е показана употребената енергия за различните нужди.



Годишният ефект, като специфичен и пълен разход на симулираните с програмата мерки, е показан в прозорец „ЕС мерки“.

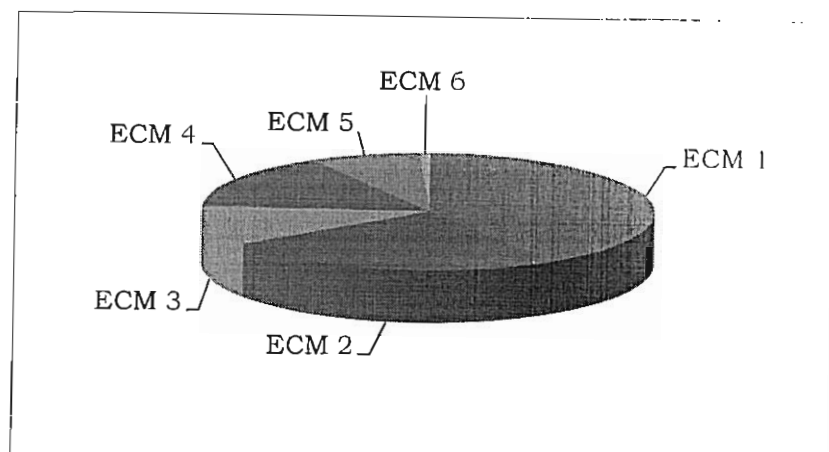
Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлоизол. зони
Тип сграда	Потребителски-Потребителски-Пл		Клим. зона	Клим. зона 4 - Плевен, Е.Търново		
Референтни стойности	2009					

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	34,45	221 094	221 094
1. Отопление: U - прозорци	21,36	168 124	168 124
1. Отопление: U - покрив	9,49	74 718	74 718
1. Отопление: U - под	1,39	10 955	10 955
1. Отопление: Ефект. на отдаване	3,08	24 244	24 244
1. Отопление: Ефект. разпред. мрежа	3,24	25 520	25 520
1. Отопление: Автом. управление	2,12	16 862	16 862
1. Отопление: КПД на топлоснабд.	5,13	40 406	40 406
2. Вентилация (отопл.): Рекуперация	1,77	13 907	13 907
5. Осветление: Едновр. мощност	2,46	19 324	19 324
Общо - отопление		84,49	664 943

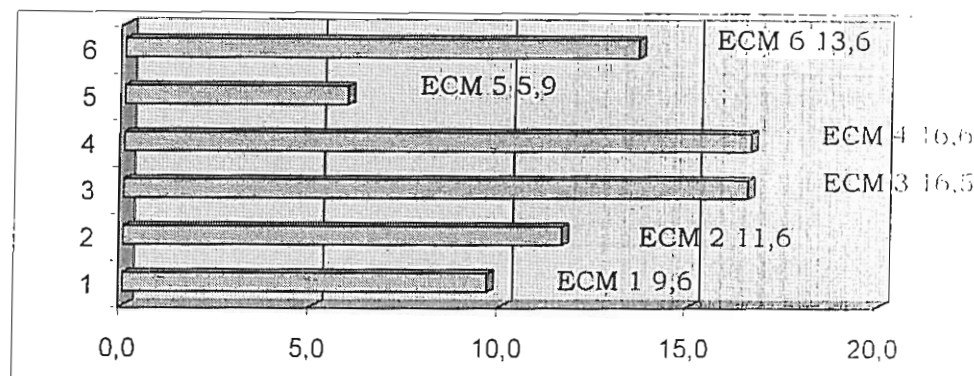
2.2. Техничко-икономическа оценка на мерките

В приложената таблица и фигурите след нея е дадена информация за предвидените енергоспестяващи мерки и ефекта от тях.

№	ЕСМ					Анализ		
		Базова линия	След ЕСМ	Икономия		Инвестиции	Печалба	Срок на откупване
		kWh	kWh	kWh	%	лв.	лв./Год.	години
1	Топлоизолация стени	1 176 586	894 537	282 049	23,97	314 388	32 718	9,6
2	Подмяна дограма	1 176 586	1 008 462	168 124	14,29	226 147	19 324	11,6
3	Топлоизолация покрив	1 176 586	1 101 868	74 718	6,35	143 281	8 907	16,5
4	Ефективност отоплителна инсталация	1 176 586	1 069 754	106 832	9,08	205 800	12 393	16,6
5	Вентилация Рекуперация	1 176 586	1 121 661	54 925	4,67	37 500	6 371	5,9
6	ЕСМ Осветление	1 176 586	1 171 703	4 883	0,42	15 000	1 101	13,6
Общо:		1 176 586		691 530	58,77	942 116	80 755	11,7



Дялово разпределение на икономията по ЕСМ



Срок на откупуване на ЕСМ

Общо за целия пакет ЕСМ се реализира икономия на 58,77 % от необходимата енергия при прост срок на откупуване 11,7 години при внедряване на целия пакет от мерки.

* Икономическата оценка на мерките е пресметната при цена 0,116 лв./kWh на топлинна енергия (ТЕЦ), 0,226 лв./kWh на ел. енергия и действащите към I^{III} тримесечие на 2011 г. средни цени на СМР.

2.2.1. Описание на мерките

- **Мярка за енергоспестяване 1:** Топлоизолация на стени

1. Съществуващо положение

Неизолирани стени с висок коефициент на топлопреминаване.

2. Описание на мярката

Мярката включва полагане на външна топлоизолация от EPS с дебелина 80 mm и $\lambda=0,035$ W/mK и обръщане около прозорците с 20 mm XPS с $\lambda=0,030$ W/mK и на външна топлоизолация от XPS с дебелина 80 mm и $\lambda=0,030$ W/mK на надземните части и стени на сутерена.

3. Финансов анализ

№	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6
1	Почистване на основата и полагане на дълбокопроникващ грунд преди монтаж на топлоизолационна система по фасади.	m ²	5214,80	2,64	13767,07

2	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип EPS, $\delta=8$ см с коефициент на топлопроводност $\lambda=0,035$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, ъглови профили и крепежни елементи)	m ²	4346,00	33,80	146 894,80
3	Доставка и монтаж на топлоизолационна система по страници на прозорци, тип XPS, $\delta=2,0$ см, ширина 20 см. с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,03$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи).	m ²	332,80	9,52	3 168,26
4	Доставка и монтаж на топлоизолационна система тип XPS, $\delta=8,0$ см, с коеф. на топлопроводност $\lambda=0,03$ W/mK (вкл. лепило, арм. мрежа, шпакловка, ъглови профили, крепежни елементи).	m ²	536,00	48,72	26 113,92
5	Полагане на цветна силикатна екстериорна мазилка/по цветен проект/по външни стени върху топлоизолационна система, вкл. грундиране.	m ²	5214,80	20,63	107 581,32
6	Доставка, монтаж и демонтаж на фасадно скеле с предпазна мрежа и предпазен параван.	m ²	5475,00	3,08	16 863,00
Общо топлоизолация стени:					314 388,37

• **Мярка за енергоспестяване 2: Подмяна дограма**

1. Съществуващо положение

Част от съществуващата дограма е с висок коефициент на топлопреминаване и не отговаря на нормативните изисквания.

2. Описание на мярката

Мярката включва подмяна на съществуващите слепени дървени прозорци и единични остъкления на метална рамка, със стъклопакет на PVC дограма с максимален коефициент на топлопреминаване $U=1,7$ W/m²K.

3. Финансов анализ

№	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6
1	Демонтаж на съществуваща дървена и/или метална дограма	m ²	1 180,15	1,80	5 664,72
2	Доставка и монтаж на PVC дограма с двоен стъклопакет, с едно ниско емисионно външно стъкло, с коефициент на топлопреминаване $\leq 1,70$ W/m ² K	m ²	1 180,15	159,60	188 351,94
3	Вътрешно обръщане на дограма, вкл. циментова шпакловка, ъгъл с мрежа и т.н. без финна шпакловка и латекс.	m	1 664,45	10,20	16 977,39
4	Доставка и монтаж на външен подпрозоречен перваз, алуминиев с ширина до 0,25 м.	m	739,15	20,50	15 152,58
Общо подмяна на дограма:					226 146,63

• **Мярка за енергоспестяване 3: Топлоизолация на покрив**

1. Съществуващо положение

Липсва топлоизолация.

2. Описание на мярката

Мярката включва полагане на топлоизолация от дюшеци минерална вата с дебелина 100 mm и $\lambda=0,035$ W/mK.

3. Финансов анализ

№	Описание на допустимите дейности	Ед. мярка	Количество общо за сградата	Ед. цена в лв. (с ДДС)	Обща цена в лв. (с ДДС)
1	2	3	4	5	6
1	Доставка и монтаж по покривната плоча на топлоизолация от минерална вата с дебелина 10 см и коефициент на топлопроводност на материала 0,035 W/mK /или по-добър/ и съпътстващи СМР.	m ²	3249.00	44.10	143 280.90
Общо топлоизолация покрив:					143 280.90

- *Мярка за енергоспестяване 4:* Повишаване ефективността на отоплителната инсталация

1. Съществуващо положение

Съществуващата отоплителна инсталация не е в състояние да подсили необходимата енергия за поддържане на нормативно изискваните температури в сградата.

2. Описание на мярката

Изграждат се на нови водно-помпени отоплителни инсталации, с по корпусно и етажно разпределение.

3. Финансов анализ

Разходи:

Цената на тази мярка е 205 800 лв.

- *Мярка за енергоспестяване 5:* Намаляване загубите от вентилация

1. Съществуващо положение

Изградените общообменни вентилационни инсталации не функционират.

Изхвърлянето на отработения и осигуряването на пресен въздух е свързано с големи енергийни загуби.

2. Описание на мярката

Изгражда се смукателно-нагнетателна вентилационна инсталация с рекуперативен термопомпен блок, осигуряваща нормативно необходимия дебит на пресен въздух.

3. Финансов анализ

Разходи:

Цената на тази мярка, включително съпътстващи СМР е 37 500 лв.

- *Мярка за енергоспестяване 6:* Намаляване енергийните разходи за осветление

1. Съществуващо положение

Монтираните ЛОТ са силно амортизирани, с нисък КПД, с конвенционални дросели и нисък светлинен поток. Неработещи са около голям процент от пурите.

2. Описание на мярката

Предвижда се подмяна на осветителните тела с нови, с електронна пусково-регулirаща апаратура (ЕПРА). Поради по-високия КПД и по-големия светлинен поток се намалява инсталираната мощност за осветление и се удължава експлоатационни срок на монтираните лампи.

3. Финансов анализ

Цената на тази мярка е 15 000 лв.

За всички предложени енергоспестяващи мерки е необходимо да се изготвят инвестиционни проекти по съответните части.

2.2.2. Оценка на екологичния ефект на избраните мерки

Оценката е направена, като спестената енергия е умножена с коефициента на екологичен еквивалент на използвания енергоресурс ($f_i=247 \text{ gCO}_2/\text{kWh}$ за природен газ и $f_i=683 \text{ gCO}_2/\text{kWh}$ за ел. енергия).

Показателите са избрани от Наредба №РД 16-1058/10.12.2009 г. за енергийните характеристики на сградите, към ЗЕЕ.

Полученият резултат е показан в таблица.

Оценка на екологичния ефект от избраните мерки				
№	ЕСМ	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
		kWh	gCO ₂ /kWh	t
1	Топлоизолация стени	282 049	247	69,67
2	Подмяна дограма	168 124	247	41,53
3	Топлоизолация покрив	74 718	247	18,46
4	Ефективност отоплителна инсталация	106 832	247	26,39
5	Вентилация/Рекуперация	54 925	247	13,57
6	ЕСМ Осветление	4 883	683	3,34
Общо спестени емисии CO ₂ :				172,9

След въвеждане на пакета от ЕСМ за сградата, потреблението на енергия ще се намали с 1 243 434 kWh, с екологичен еквивалент 172,9 тона спестени емисии CO₂ годишно.

2.3. Определяне клас на сградата

След детайлното обследване на сградата са сравнени три енергийни характеристики:

- потребна енергия при актуално състояние на сградата
 $EP = 149,5 \text{ kWh/m}^2$;
 EP – стойност на енергийна характеристика на сградата

- потребна енергия на сградата по норми при влизане в експлоатация
 $EP_{max,s} = 125,7 \text{ kWh/m}^2$;
 $EP_{max,s}$ – общ специфичен разход на енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди, изчислен по методите, определени в НАРЕДБА РД-16-1058, от 10.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите по чл.169, ал.4 във връзка с чл.169, ал.1, т.5 от ЗУТ. Стойностите на топлотехническите характеристики на сградите ограждащи конструкции и елементи, както и ефективностите на елементите и агрегатите на системите за отопление, вентилация и гореща вода за битови нужди се определят по действащите нормативни актове, към годината на въвеждане в експлоатация на сградата

- потребна енергия по действащите към момента норми
 $EP_{max,r} = 63,0 \text{ kWh/m}^2$;
 $EP_{max,r}$ – общ специфичен разход на енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди, изчислен по методите, определени в НАРЕДБА РД-16-1058, от 10.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите по чл.169, ал.4 във връзка с чл.169, ал.1, т.5 от ЗУТ. Стойностите на топлотехническите характеристики на сградите ограждащи конструкции и елементи, както и ефективностите на елементите и агрегатите на системите за отопление, вентилация и гореща вода за битови нужди се определят по действащите нормативни актове, към момента на извършване на оценката

Тъй като:

$$EP_{max,s} < EP \leq 1,25 \cdot EP_{max,r}$$

$$125,7 < 149,5 \leq 157,13$$

Сградата попада в клас „Е” от скалата на енергопотреблението, съгласно НАРЕДБА № РД-16-1058, от 10.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите и НАРЕДБА № РД-16-1594, от 13.11.2013 г. за условията и реда

за извършване на обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сградите, издаване на сертификати за енергийни характеристики и категориите сертификати.

След реализиране на ЕСМ:

$$EP = 61,6 \text{ kWh/m}^2;$$

$$0,5 \cdot EP_{\max, \text{г}} < EP \leq EP_{\max, \text{г}} \text{ или}$$

$$31,5 < 61,6 \leq 63$$

Сградата ще попадне в клас „В” от скалата на енергопотреблението, съгласно НАРЕДБА № РД-16-1058, от 10.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите и НАРЕДБА № РД-16-1594, от 13.11.2013 г. за условията и реда за извършване на обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, издаване на сертификати за енергийни характеристики и категориите сертификати.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване показва, че при съществуващото състояние на сградата, същата има клас на енергопотребление „Е”.

При сегашното състояние на сградата, не се осигуряват нужните санитарно-необходимите норми за топлинен комфорт.

Ограждащите стени, покривите и подовете не са топлинно изолирани.

Прозорците не отговарят на нормативните изисквания, което води до топлинни загуби.

Отоплителната инсталация е неефективна и не покрива топлинните нужди на сградата.

Липсата на общообменна вентилационна инсталация води до загуби на енергия от инфилтрация на необработен пресен въздух.

Поради употребата на амортизирани осветителни тела, не се достига необходимата осветеност и се реализират големи разходи на енергия.

Необходимо е да бъдат реализирани топлинното изолиране на външните стени, покривите и подмяната на дограма.

Належащо е изграждане на нови отоплителни инсталации съобразени с функционалното предназначение и фасадната ориентация на помещенията.

Изграждането на смукателно-нагнетателна рекуперативна вентилационна инсталация, ще доведе до осигуряването на нормативно изисквания дебит на пресен въздух.

Подмяната на осветителни тела ще доведе до намаляване на разходите на енергия за осветление.

Тези енергоспестяващи мерки, ще доведат до достигане санитарно-необходимите норми за топлинен комфорт в сградата.

С цел намаляване разходите на енергия, е разработен пакет от шест енергоспестяващи мерки.

Установен е потенциал за намаляване на действително необходимите разходи със 58,77 %, който се равнява на 691 330 kWh/год. с екологичен еквивалент 172,9 тона свестен диоксид CO₂.

Необходимите инвестиции за въвеждане на енергоспестяващите мерки са в размер 942 116 лв. и прост срок на откупуване 11,7 години.

След реализацията на пакета от енергоспестяващи мерки, сградата ще попадне в клас „В” на енергопотребление.

На сградата е издаден сертификат №111ABC010/04.03.2014 г.

4. ПРОГРАМА ЗА ЕНЕРГИЕН МОНИТОРИНГ

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

За постигане на предвидените резултати от обследването за енергийна ефективност е необходимо въвеждане на правила за експлоатация и поддръжка на енергийните системи, както и въвеждане на енергиен мониторинг.

Чрез енергийния мониторинг се контролира поддържането на енергопотреблението на предвиденото нормативно ниво.

Анализът на данните от мониторинга е основа за вземане на решения за експлоатацията, поддръжката, ремонта и обновяването на сградите и системите в тях.

Необходими измервателни средства за извършването на енергиен мониторинг

1. Термометър за измерване на температура на външния въздух (препоръчително е да има възможност за запис на данните);
2. Термометри за измерване на вътрешната температура в представителни помещения (препоръчително е да има възможност за запис на данните);
3. Термометри за измерване на температурите на подаващия и връщащия топлоносител (вътрешен отоплителен кръг);
4. Дебитомери при наличието на много клонове и необходимост от разделение на консумацията;
5. Уред за измерване на разхода на гориво (при газови или дизелови котли);
6. Електромери;
7. Уреди за отчитане на наработените часове.

Предписания за разположение на термометрите

1. Термометърът за измерване на температурата на околния въздух не трябва да се поставя на фасади, които са в близост до технически помещения, кухни, вентилационни решетки и други, в които се отделя голямо количество топлина.

2. Термометрите за измерване на температурите в помещенията задължително трябва да са поне толкова броя, колкото са щранговете от разпределителния колектор. Добре е да има и на представителни етажи (последен и първи), както и в помещения с неблагоприятно разположение спрямо небесната ориентация.

Програма и дейности, които трябва да изпълняват отговорните лица за сградните инсталации

Отговорните за сградите технически лица, трябва да притежават копие от издадения сертификат, след изпълнение на Енергоспестяващите мерки / ЕСМ /, предписани от одитиращата фирма, за всяка конкретна сграда и да се придържат стриктно към енергийните показатели вписани в него.

За да бъде изпълнено това, тези лица попълват клетвени декларации, че са запознати със законовата рамка и ангажиментите си за поддържане нивото на енергопотребление в сградата до нормативно позволеното.

Всяко от техническите лица трябва да изпълнява ежегодно следната програма, като за всяка отделна позиция се пишат нарочни докладни до ръководството на обекта с копие до одитиращата фирма:

1. Преди началото на всеки отоплителен сезон е необходимо да се направи проверка на отделните измервателни уреди.

2. Всекидневно регистриране на температурите и доставяне на информация на фирмата занимаваща се с енергийния мониторинг на сградата - седмично.
3. От топломера се отчита потреблението на енергия за топлина - седмично.
4. Отчитат се и температурите на входа и изхода на вътрешния отоплителен кръг - седмично.
5. Отчита се разхода на гориво (за котли работещи с различни видове горива) -- седмично.
6. Отчита се потребената енергия от електромера.
7. Отчитат се наработените часове на основни системи или консуматори, които се следят.

Процедури за сжеседмичен енергиен мониторинг

1. За съответната седмица се пресмята средната температура.
 2. Отчитат се показанията от топломера (разходомера, електромера) и се изчислява специфичното потребление на енергия.
 3. Отчитат се и средните стойности на температурите по представителни помещения.
- Отклоненията от предварително зададените стойности предизвестяват за нередности в настройките или неправилно функциониране на сградната инсталация.
- При ръчно записване на информацията се препоръчва разработването на съответни бланки, подходящи за инсталираните контролно-измервателни уреди.

Причини за отклоненията от предварително зададените параметри, с които трябва техническите лица да се съобразяват и да наблюдават

Най-често срещаните причини за отклонения от предварително зададените параметри според световния опит са:

- грешна настройка на термостатите;
- грешна настройка на системата за автоматичен контрол;
- голям процент отворени прозорци;
- повреда в регулиращите вентили;
- течове в разпределителната мрежа;
- неправилно пълнене на инсталацията, което води до въздух във водните отоплителни инсталации и невъзможност за поддържане на параметрите на микроклимата и т.н.

При седмично (ръчно или автоматизирано) събиране на данни може да се открият дефектите в системите или в настройките своевременно без това да доведе до сериозни финансови последици. Така също може да се определят разходите за енергия и да се предвиди бюджет. Повишава се и качеството на извършвания анализ за годишното потребление на енергия и свързаните с това разходи.

При допуснати големи отклонения от еталонните и нормативно допустимите, се преминава към почасово замерване и отчитане до откриване на причините и отстраняването им.

Инструктаж на техническия персонал по поддръжката на инсталациите

Преди началото на всеки отоплителен сезон, се извършва инструктаж на техническия персонал, който отговаря за сградните инсталации.

Прави се проверка на състоянието на всички измервателни уреди.

Проверяват се системите за поддържане на микроклимата в сградите. Внимателно се пълни системата за отопление за да не се получат въздушни възглавници.

Проверяват се електрическите инсталации.

Оглежда се състоянието на ограждащите елементи – дограма, стени, подове и покрив. При наличието на проблеми със счупени прозорци, течове и др., своевременно се отстраняват.

Техническият персонал по поддръжката на сградните инсталации се информира за необходимите параметри на микроклимата, които трябва да се зададат в сградата и да се поддържат през отоплителния сезон.

Трябва да се следи за отваряне на прозорците, което води до преразход на топлина.

Всяка седмица трябва да се отчитат данните, от топломера /газомера/, средноседмичната температура на външния въздух, средноседмичната температура в представителните помещения и да се предоставя информацията на фирмата извършила енергийния одит.

При нередности в измервателните прибори своевременно да информират, за да се избегнат неточности в данните.

След инструктажа отговорниците се подписват, че са запознати със задълженията си.

При неизпълнение на горния инструктаж, техническият персонал отговаря за системите за поддържане на нормални условия на работа носи отговорност.

По преценка на ръководството на обекта би могло да бъде назначен специален служител, който да отговаря за енергийната ефективност и пряко да контролира изпълнението на мониторинга. Това би облекчило сериозно процеса на отчитане на изискуемите енергийни показатели.

5. ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Закон за енергийната ефективност
2. НАРЕДБА № РД-16-1594, от 13.11.2013 г. за условията и реда за извършване на обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, издаване на сертификати за енергийни характеристики
3. НАРЕДБА № РД-16-1058, от 10.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите
4. Наредба №15/28.07.2005 г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия
5. Наредба №7/15.12.2004 г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, изм. и доп. ДВ. бр.80/2013 г., доп. ДВ. бр.93/2013 г.
6. Технически Университет – София, „Ръководство за изчисляване на годишния разход на енергия в сградите”(в съответствие с Наредба №7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради), „СОФТТРЕЙД”, 2006 г.
7. Технически Университет – София, „Ръководство за обследване за енергийна ефективност и сертифициране на сгради, „СОФТТРЕЙД”, 2006 г.
8. Хаджиева И., „Помощно ръководство по енергийна ефективност”, „ИЗТОК-ЗАПАД”, 2011 г.
9. Техническа документация на фирми производители и доставчици на технологично оборудване