

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Обект: Студентско общежитие – Блок 35 - гр. София



Изготвил: Екип на „Софена“ ЕООД

Ръководител на проекта:

Инж. Здравко Георгиев



Съгласувал:

проф.д-р.инж. Красимир Петров



София, 10.2014

СЪДЪРЖАНИЕ:

I.	ОСНОВАНИЕ.....	3
II.	АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО	4
1.	Основни климатични данни за района	4
2.	Общи данни за сградата	4
3.	Общи строителни характеристики	7
4.	Анализ на ограждащите елементи.....	9
5.	Енергоснабдяване и консуматори	20
III.	ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ И РЕФЕРЕНТЕН РАЗХОД	40
1.	Енергопотребление.....	40
2.	РЕФЕРЕНТЕН РАЗХОД.....	40
IV.	МОДЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА	41
1.	Общи данни за сградата и еталони	42
2.	Нормализиране на модела и симулиране на пакет от енергоспестяващи мерки	47
V.	ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ.....	48
1.	Оценка на единични енергоспестяващи мерки.....	48
2.	Групиране и оценка на пакета енергоспестяващи мерки	53
VI.	ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА ЕСМ	55
VII.	ОЦЕНКА НА ЕКОЛОГИЧНИТЕ ПОЛЗИ ПРИ ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЗАЛОЖЕНИТЕ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИ МЕРКИ	56
VIII.	ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КЛАСА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ НА СГРАДАТА.....	57
1.	Определяне класа на енергопотребление без прилагане на ЕСМ	60
2.	Определяне класа на енергопотребление след прилагане на ЕСМ	61
IX.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62

1. ОСНОВАНИЕ

На основание договор за енергийна ефективност за сградата на Студентско общежитие – Блок 35 - гр. София, е извършено детайлно обследване за енергийна ефективност.

Разработен е доклад съгласно изискванията на Закона за енергийната ефективност, Наредба № 16-1594 от 13.11.2013 г. за обследване за енергийна ефективност, сертифициране и оценка на енергийните спестявания на сгради обнародвана - ДВ, бр. 101 от 22.11.2013 г., в сила от 22.11.2013 г. Издадена от министъра на икономиката и енергетиката и министъра на регионалното развитие и Наредба № РД-16-1058/10.12.2009г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на обектите. Този доклад служи за базов документ, определящ необходимите енергоспестяващи мерки за достигане на интегрираната енергийна характеристика на сградата в съответствие с нормите за енергийна ефективност.

Изготвен е енергиен анализ с цел установяване нивото на енергийно потребление спрямо нормативните изисквания. Идентифицирани са потенциалните възможности за икономия на енергия и са определени мерки за повишаване на енергийната ефективност, което да послужи за бъдещото сертифициране на сградата по Закона за енергийна ефективност. В доклада е направена експертна оценка на:

- ✓ топлотехническите характеристики на сградните ограждащи конструкции и елементи;
- ✓ системите за топлоснабдяване и отопление в сградата при установените експлоатационни режими;
- ✓ съществуващото енергопотребление на обекта и поддържаните параметри на микроклимата;
- ✓ наличие на потенциал за енергоспестяване;
- ✓ оценка на съответствието с техническите критерии, както и оценка на възможните енергоспестяващи решения за достигане на нормативните изисквания за годишен разход на енергия;
- ✓ финансовите показатели на разработените енергоспестяващи мерки;
- ✓ екологичния ефект от въвеждане на енергоспестяващите мероприятия.

- ✓ Продължителност на отоплителния сезон - 190 дни, начало: 15 октомври, край: 23 април;
- ✓ Отоплителни денградуси - 2900 при нормативна температура в сградата 19°C;
- ✓ Изчислителна външна температура: -16°C.

Стените на сградата на общежитието са изградени от стоманобетонни панели, които от вътрешната страна са с гипсова шпакловка, а от външната са с мазилка. Корпусите са с различна етажност (от 6 до 8) и са отделени един от друг с дилатационна фуга. Подът на сградата е под с неотопляем сутерен на жилищните части и под граничещ със земя на едноетажната част от

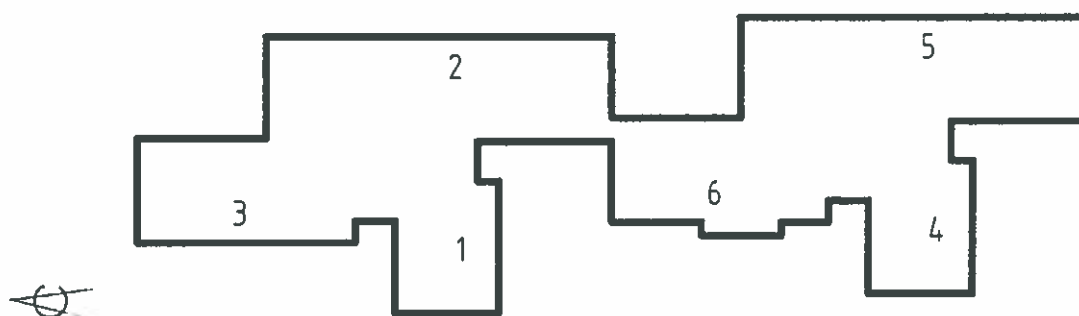
сградата (фойе). Покривът е плосък тип с вентилируем въздушен слой над 30 см, изграден от две стоманобетонни плочи с въздушно пространство между тях. Дограмата е дървена слепена или дървена единична. На фойето има и алуминиева дограма с единично остъкление. Отоплението на сградата се осъществява, чрез централно топлоснабдяване посредством 2 абонатни станции монтирани в сутерена на сградата. По смисъла на чл.8 от Наредба РД-16-1058/10.12.2009г. обектът се класифицира като сграда в областта на хотелиерството и услугите. Евакуационните изходи са позиционирани от южната и западната страна. Съществува външен достъп до нивото на сутерена, посредством вход-изход разположен на западната фасада на администрацията.

Сутерена се състои от две помещения за абонатна станция, помещение за водомерен възел и помещение за главното електрическо табло. Партер състоящ се от портиерна, седем канцеларии, кухненски офис, сушилня, пералня, два склада и двадесет и две жилищни помещения. От втори до шести етаж по един кухненски офис, пералня, сушилня, читалня и по двадесет и девет жилищни помещения на всеки етаж. Седми етаж състоящ се от кухненски офис, пералня, читалня, сушилня и двадесет и едно жилищни помещения. Осми етаж състоящ се от сушилня, асансьорно помещение и седем броя жилищни помещения.

Топлоснабдяването на сградата на „Студентско общежитие - Блок 35“ е решено с отоплителна инсталация със топлоносител вода. Подгряването на топлоносителя е централизирано и се осигурява от две индиректни абонатни станции, разположени в подходящо за целта помещение в сутерена на сградата.

Застроената площ на сградата е 1151 м², а Разгъната Застроена Площ е 8191 м² (РЗП по ЗУТ). В площите не се включва площта на ниското тяло, което е отделено от сградата и се използва за кафене. Сградата е с непрекъснат режим на обитаване. Продължителността на отоплителния сезон е 190 дни (от 15 октомври до 23 април). Общият брой на стаите е 202, а Броят на студентите и обслужващия персонал, които използват сградата е 520 човека.

Ситуацията на сградата в план е показана на Фигура 1.



Фигура 1 – Ситуация на сградата в план

На Снимки от 1 до 5 са показани фасадите на сградата.



Снимка 1 – Фасада юг



Снимка 2 – Фасада изток



Снимка 3 – Фасада север



Снимка 4 – Фасада запад



Снимка 5 – Фасада запад


Общи данни за сградата са представени в Таблица 1.

Таблица 1

ОБЩИ ДАННИ ЗА СГРАДАТА			
Тип сграда и наименование	Студентско общежитие на УАСГ – бл. 35		
Адрес	гр. София, жк Студентски град бл.35		
Собственост	Публична държавна собственост		
Лице за контакт	Инж. Бойко Кияков тел. 02 / 866 50 43		
Брой обитатели	520 души		
График обитаване	Дни/часове	График отопление	Дни/часове
Работни дни	7/24 часа	Работни дни	7/24
Събота	7/24 часа	събота	7/24 часа
Неделя	7/24 часа	неделя	7/24 часа

Оценката на строителните характеристики на сградата е направена чрез огледи, подробно заснемане, значителен обем геометрични измервания, както и обработка на данни от извършените измервания. Обобщените данни са представени в Таблица 2.

Таблица 2 – Обобщени геометрични характеристики на обекта

							
m ²	m ²	m ²	m ³	m ²	m ²	m ²	m ²
1151	8191	8031	19757	1143	1098	4022	1412

Строителните и топлотехнически характеристики на идентифицираните типове под и покрив са систематизирани в Таблица 3 и Таблица 4.



Таблица 3 – Строителни и топлотехнически характеристики на типовете под

Параметри	Тип		Общо:
	1	2	
	Под върху земя	Под на неотпаяем сутерен с естествена вентилация	
A, m ²	45	1098	1143
U, W/m ² K	1,12	0.86	
U _{екв.} = 0,87W/m ² K			

Таблица 4 – Строителни и топлотехнически характеристики на типовете покрив

Параметри	Тип		Общо
	1		
	Покрив вентилируем външен слой		
A, m ²	1098		1098
U, W/m ² K	0.62		
U _{екв.} = 0,62W/m ² K			

Строителните и топлотехнически характеристики на идентифицираните типове външни стени са представени в Таблица 5.

Таблица 5 – Строителни и топлотехнически характеристики на типовете външни стени

1	Тип 1	A, m ²	3873,93
		U, W/m ² K	1,51
2	Тип 2	A, m ²	148,02
		U, W/m ² K	1,80
A = 4022m ²		U _{екв.} = 1,60 W/m ² K	



Обобщени характеристики на остъклените части на сградата – прозорци и врати са описани в Таблица 6.

Таблица 6

№	ТИПОВЕ ПРОЗОРЦИ					ОБЩ	ОБЩО
	x cm	y cm	A m ²	U W/m ² K	g ---	БР.	ПЛОЩ m ²
1	301,5	140	4,221	2,63		181	764
2	200	140	2,8	2,63		74	207,2
3	158	268	4,2344	2,63		32	135,5
4	200	202,5	3,3625	2,63		16	53,8
5	340	140	5,32	2,63		13	69,16
6	90	60	0,54	2,63		36	19,44
7	200	210	4,2	2,63		2	8,4
8	317	341	10,81	2,63		7	75,668
9	200	140	2,8	2,63		28	78,4

При направеното обследване са установени строителни елементи с различни топлотехнически характеристики: пет типа стени (външни и вътрешни), два типа под и един тип покрив, които са описани по-долу в настоящия доклад.

Стени

В сградата се различават 5 типа стени.

От вътрешната стена мазилката е в относително добро състояние.

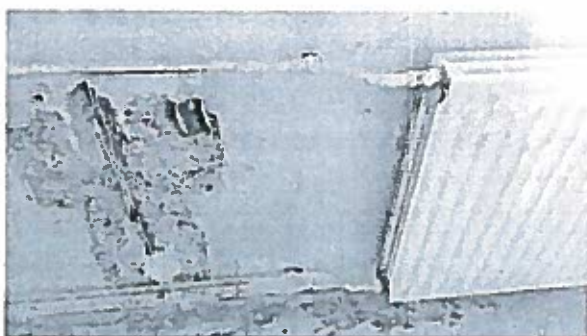


Снимка 6 – Външна стена с мозайка



Снимка 7 – Външна стена

Липсата на топлоизолация по външните ограждащи стени е предпоставка за повишени топлинни загуби. Анализът показва, че стените на сградата са с обобщен коефициент на топлопреминаване $U_{об} = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$, а еталонната стойност за 2013г. е $U_{ет} = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Снимка 8 – Вътрешна стена с нарушена мазилка



Снимка 9 – Вътрешна стена в коридор

Детайли на идентифицираните типове стени

Тип 1 Вариант 1



Зима $U = 1,510 \text{ W/m}^2\text{K}$
Лято $U = 1,417 \text{ W/m}^2\text{K}$

Забележка:

Масова стена - банелка

Граници с: Външен въздух
№ Вид на материала

- 1 Гипсова изолация
- 2 Керамзитобетон $\rho = 1000$
- 3 Стенозобетон
- 4 Външна мазилка (пигмента)

λ	δ	Обща нетна площ m^2				R
		ρ	c_p	ϵ	K	
W/mK	m	kg/m^3	$J/(kgK)$	kg/m^2	m^2K/W	
0,29	0,02				0,069	
0,33	0,12	1000	1000	120	0,364	
1,63	0,06	2500	940	150	0,037	
0,87	0,02	1800	1050	36	0,023	

$> 0,44 \text{ W/m}^2\text{K}$ - еталон 2009 г.

Група на стената: 3010 306 А
Специфична маса на стената: 306 kg/m^2

Тип 2 Вариант 1



Зима $U = 1,525 \text{ W/m}^2\text{K}$
Лято $U = 1,502 \text{ W/m}^2\text{K}$

Забележка:

Надземна част на сутерена (цокол)

Граници с: Външен въздух
№ Вид на материала

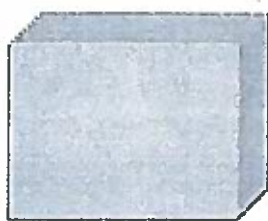
- 1 Гипсова изолация
- 2 Керамзитобетон $\rho = 1000$
- 3 Стенозобетон
- 4 Мазилка

λ	δ	Обща нетна площ m^2				R
		ρ	c_p	ϵ	K	
W/mK	m	kg/m^3	$J/(kgK)$	kg/m^2	m^2K/W	
0,29	0,02				0,069	
0,33	0,12	1000	1000	120	0,364	
1,63	0,06	2500	940	150	0,037	
2,47	0,04				0,016	

$> 0,44 \text{ W/m}^2\text{K}$ - еталон 2009 г.

Група на стената: 1960 270 А
Специфична маса на стената: 270 kg/m^2

Тип 3 Вариант 1



1

Зима	U =	3,184	W/m ² K
Лято	U =	3,278	W/m ² K

Забележки:
Подземна част на сутерена

Граници с:	Земля
№	Вид на материала
—	—
1	Стенодиобетон

Обща нетна площ m ²					
λ	δ	ρ	c _p	g	R
W/mK	m	kg/m ³	J/(kg.K)	kg/m ²	m ² K/W
1,63	0,3	2500	960	750	0,184

Група на стената:	960	750	Λ
Специфична маса на стената:	750	kg/m ³	

Тип 4 Вариант 1



1 2 3

Зима	U =	1,685	W/m ² K
Лято	U =	1,657	W/m ² K

Забележки:
Надзид и борд

Граници с:	Външен въздух
№	Вид на материала
—	—
1	Керамзитобетон ρ=1000
2	Стенодиобетон
3	Варо-пясъчна мазилка (отляпана)

Обща нетна площ m ²					
λ	δ	ρ	c _p	g	R
W/mK	m	kg/m ³	J/(kg.K)	kg/m ²	m ² K/W
0,33	0,12	1000	1000	120	0,364
1,63	0,06	2500	960	150	0,037
0,87	0,02	1800	1050	36	0,023

Група на стената:	3010	306	Λ
Специфична маса на стената:	306	kg/m ³	

Тип 5 Вариант 1



1 2 3 4

Зима	U =	1,797	W/m ² K
Лято	U =	1,857	W/m ² K

Забележки:
Панел между прозорците

Граници с:	Неотопляемо пространство
№	Вид на материала
—	—
1	Гипсова вълнока
2	Керамзитобетон ρ=1000
3	Стенодиобетон
4	Дърво с външен бур (експозиция на вятъра)

Обща нетна площ m ²					
λ	δ	ρ	c _p	g	R
W/mK	m	kg/m ³	J/(kg.K)	kg/m ²	m ² K/W
0,29	0,02				0,069
0,33	0,04	1000	1000	40	0,121
1,63	0,06	2500	960	200	0,049
0,35	0,02	30 дърво	2000		0,057

Група на стената:	4050	240	Λ
Специфична маса на стената:	240	kg/m ³	

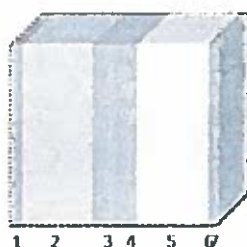
Изводи от анализа на състоянието на стените на сградата:

- Външните стени на сградата са в относително добро състояние.
- Мазилката на места е изкъртена или паднала, но като цяло е запазена.

- Вътрешните стени на сградата са в относително добро състояние с изключение на санитарните помещения, където фаянса е похабен и на места окъртен.

Детайли на типовете стени – ЕСМ

Тип 1 Вариант 1



Зима	U =	0,163	W/m ² K
Лято	U =	0,163	W/m ² K

Забележки
Масова стена - панелка

Граници с: Външен въздух
№ Вид на материала

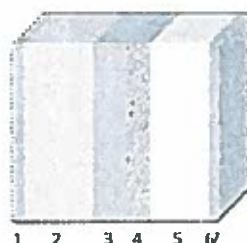
1	Гипсова шпакловка
2	Керамзитобетон $\rho=1000$
3	Стензобетон
4	Въздушно-въздушна изолация (пеноплекс)
5	PIR - полиуретанови плоскости
6	Шпакловка/лепило за ТИ
7	Силконовa изолация

$\leq 0,44$ W/m²K - еталон 2009 г.

λ	δ	Обща нетна площ m^2			
W/mK	m	ρ	c_p	E	R
		kg/m^3	$J/(kg.K)$	kg/m^2	m^2K/W
0,29	0,02				0,069
0,33	0,12	1000	1000	120	0,364
1,63	0,06	2500	960	150	0,037
0,07	0,02	1800	1050	36	0,023
0,022	0,12	44		5,28	5,455
0,8	0,01	1480		14,8	0,013
0,7	0,01	1800		18	0,014

Група на стената	3010	344,1	A
Специфична маса на стената		344,1	kg/m ²

Тип 2 Вариант 1



Зима	U =	0,191	W/m ² K
Лято	U =	0,191	W/m ² K

Забележки
Надземна част на сутерена (покръп)

Граници с: Външен въздух
№ Вид на материала

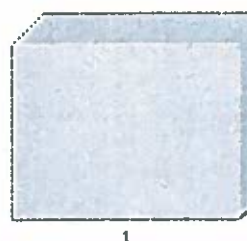
1	Гипсова шпакловка
2	Керамзитобетон $\rho=1000$
3	Стензобетон
4	Мозайка
5	PIR - полиуретанови плоскости
6	Шпакловка/лепило за ТИ
7	Силконовa изолация

$\leq 0,44$ W/m²K - еталон 2009 г.

λ	δ	ρ	c_p	ρ	R
W/mK	m	kg/m ³	J/(kg.K)	kg/m ²	m ² K/W
0,29	0,02				0,069
0,33	0,12	1000	1000	120	0,364
1,63	0,06	2500	960	150	0,037
2,47	0,04				0,016
0,022	0,1	44		4,4	4,545
0,8	0,01	1480		14,8	0,013
0,7	0,01	1800		18	0,014

Група на стената	1960	307,2	A
Специфична маса на стената		307,2	kg/m ²

Тип 3 Вариант 1



Зима	U =	3,184	W/m ² K
Лято	U =	3,278	W/m ² K

Забележки
Подземна част на сутерена

Граници с: Земя
№ Вид на материала

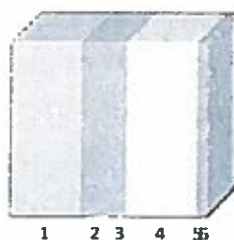
1	Стензобетон
---	-------------

$> 0,75$ W/m²K - еталон 2009 г.

Обща нетна площ						m^2
λ	δ	ρ	c_p	ρ	R	
W/mK	m	kg/m ³	J/(kg.K)	kg/m ²	m ² K/W	
1.63	0.3	2500	960	750	0.184	

Група на стената	960	750	A
Специфична маса на стената			

Тип 4 Вариант 1



Граници с:	Външен въздух
№	Вид на материала
1	Керамзитобетон $\rho=1000$
2	Стенобетон
3	Ветро-всмутиа мазилка (външна)
4	PIR - полиуретанови пласкости
5	Пластика/лежило за ТИ
6	Оликопова мазилка

Общи нетни стойности					
λ	δ	ρ	c_p	α	R
W/mK	m	kg/m ³	J/(kgK)	kg/m ²	m ² K/W
0,33	0,12	1000	1000	120	0,364
1,63	0,06	2500	960	150	0,037
0,87	0,02	1800	1050	36	0,023
0,022	0,12	44		5,28	5,455
0,8	0,01	1480		14,8	0,013
0,7	0,01	1800		18	0,014

Зима $U=0,165$ W/m²K $\leq 0,44$ W/m²K - еталон 2009 г.

Лято $U=0,164$ W/m²K

Забележки:
Надзид и борд

Група на стената: 3010 344,1 A
Оптимална маса на стената: 344,1 kg/m²

Тип 5 Вариант 1



Граници с:	Неотопляемо пространство
№	Вид на материала
1	Гипсова виадолка
2	Гипскартон 15mm
3	PIR - полиуретанови пласкости
4	Алуминиево фолио 0,20mm

Общи нетни стойности					
λ	δ	ρ	c_p	α	R
W/mK	m	kg/m ³	J/(kgK)	kg/m ²	m ² K/W
0,29	0,02				0,069
0,21	0,015	900	840	13,5	0,071
0,022	0,2	44		8,8	9,091
203	0,002	2700	940	5,4	0,000

Зима $U=0,105$ W/m²K $\leq 0,63$ W/m²K - еталон 2009 г.

Лято $U=0,106$ W/m²K

Забележки:
Панел между прозорците

Група на стената: 1700 27,7 A
Оптимална маса на стената: 27,7 kg/m²

Под

В сградата са установени следните типове под:

Под тип 1 – Под върху земя – $A = 45$ m², $U = 1,12$ W/m²K;

Под тип 2 – Под на неотопляем сутерен с естествена вентилация – $A = 1098$ m², $U = 0,86$ W/m²K;

Подовите настилки са в относително добро експлоатационно състояние.



Снимка 10 – Под с лиолеум




Снимка 11 – Под с мозайка

Детайли на идентифицираните типове под ПОД ГРАНИЧЕЩ СЪС ЗЕМЯ

Тип	1	Вариант 1	Под върху земя	Вид на материала	без подсково отопление			1. Под върху земя		
			№		λ	δ	ρ	c_p	g	R
					W/mK	m	kg/m ³	J/(kgK)	kg/m ²	m ² K/W
1			1	Мозайка	2.47	0.05	0	0	0	0.020
2			2	Циментов-пясъчен разтвор	0.93	0.05	1800	1050	90	0.054
3			3	Стъклобетон	1.63	0.2	2500	960	500	0.128
			$R_{se} = 0.197 \text{ m}^2\text{K/W}$		$\Sigma S = 1.790 \text{ m}^2\text{K/W}$		- еталон 2013 г.		Специфична маса на пода: 590 kg/m ²	

Под на неотопляем сутерен с естествена вентилация


Тип	2	Вариант 1	Под на отопляемото пространство	Вид на материала	без подсково отопление			2. НО сутерен с ест.вент.		
			№		λ	δ	ρ	c_p	g	R
					W/mK	m	kg/m ³	J/(kgK)	kg/m ²	m ² K/W
1			1	Мозайка	2.47	0.02	0	0	0	0.009
2			2	Циментов-пясъчен разтвор	0.93	0.05	1800	1050	90	0.054
3			3	Стъклобетон	1.63	0.2	2500	960	500	0.128
			$R_{se} = 0.185 \text{ m}^2\text{K/W}$		$\Sigma S = 1.247 \text{ m}^2\text{K/W}$		- еталон 2013 г.		Специфична маса на пода: 590 kg/m ²	


Тип	3	Вариант 1	Под върху земя	Вид на материала	λ	δ	ρ	2. НО сутерен с ест.вент.		
			№	---	W/mK	m	kg/m ³	c_p	g	R
				---				J/(kgK)	kg/m ²	m ² K/W
			2	Циментово-пясъчен разтвор	0.93	0.05	1800	1050	90	0.054
			3	Стъклобетон	1.63	0.2	2500	960	500	0.123
						$R_p = 0.176 \text{ m}^2\text{K/W}$		Специфична маса на пода: 350 kg/m ²		

Изводи от анализа на състоянието на подовете на сградата:

- Подовете на сградата са в относително добро състояние.
- В някои от помещенията е необходима подмяна на линолеума, защото е похабен в следствие на продължителна експлоатация

Детайли на типовете под – ЕСМ

Тип	1	Вариант 1	Под върху земя		без подово отопление						1. Под върху земя	
			№	Вид на материала	λ	δ	ρ	c_p	g	R		
			W/mK	m	kg/m ³	J/(kgK)	kg/m ²	m ² K/W		
			1	Мозайка	2.47	0.05	0	0	0	0.020		
			2	Циментово-пясъчен разтвор	0.93	0.05	1800	1050	90	0.054		
			3	Стъклобетон	1.63	0.2	2500	960	500	0.123		
						$R_p = 0.197 \text{ m}^2\text{K/W}$		$\leq 1.790 \text{ m}^2\text{K/W}$ - еталон 2013 г.				
						Специфична маса на пода: 350 kg/m ²						

Тип	2	Вариант 1	Под на отопляемост пространство		без подово отопление			2. НО сутерен с ест.вент.			
			№	Вид на материала	λ	δ	ρ	c_p	g	R	
			---	---	W/mK	m	kg/m ³	J/(kgK)	kg/m ²	m ² K/W	
			1	Мозайка	2.47	0.02	0	0	0	3.098	
			2	Циментово-пясъчен разтвор	0.93	0.05	1800	1050	90	0.054	
			3	Стъклобетон	1.63	0.2	2500	960	500	0.123	
			4	XPS - бетонни стени	0.032	0.1	28	0	2.8	3.125	
			5	Шлакловка/тепложиза ТН	0.8	0.01	1400	0	14.8	0.013	
						$R_p = 3.322 \text{ m}^2\text{K/W}$		$> 1.247 \text{ m}^2\text{K/W}$ - еталон 2013 г.			
						Специфична маса на пода: 507 kg/m ²					

Тип	3	Вариант 1	Под върху земя №	Вид на материала	λ W/mK	δ m	ρ kg/m ³	2. НО сутерен с ест.вент.		
								c_p J/(kgK)	g kg/m ²	R m ² K/W
2			1	Цементово-пясъчен разтвор	0.93	0.05	1800	1050	90	0.054
			3	Сторманобетон	1.63	0.1	2500	900	500	0.123
3										

$R_{pe} = 0.176 \text{ m}^2\text{K/W}$

Специфичен числен на пода

Покрив

При заснемането и огледа на сградата беше установен един тип покрив.

Покрив Тип 1 – плосък покрив с вентилируем въздушен слой – покрив изграден от две стоманобетонни плочи с въздушно пространство между тях. Отводняването е вътрешно, с воронки разположени в средата на покрива. Хидроизолацията е битумна с посипка. При огледа не бяха установени видими дефекти в покритието. Липсва топлоизолация, което е предпоставка за топлинни загуби.



Снимка 12 – Плосък покрив с вентилируем въздушен слой

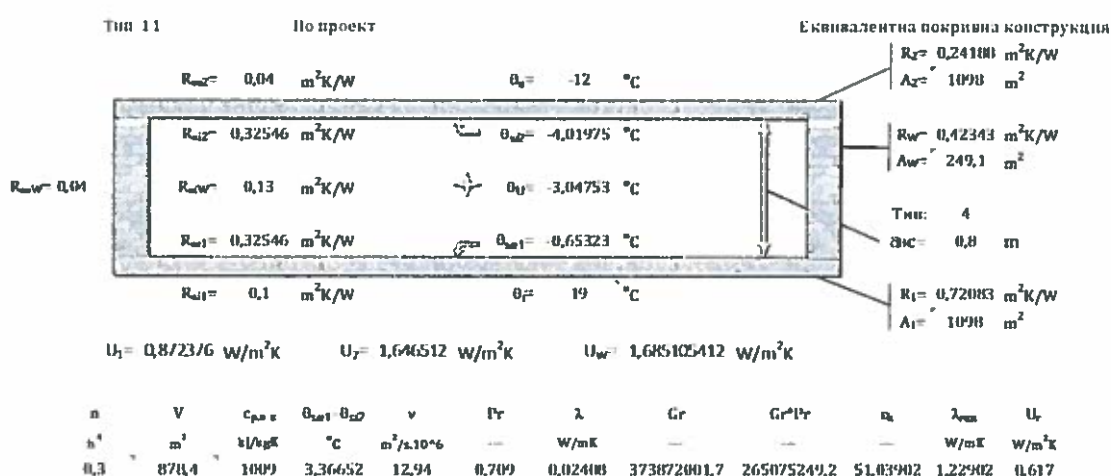
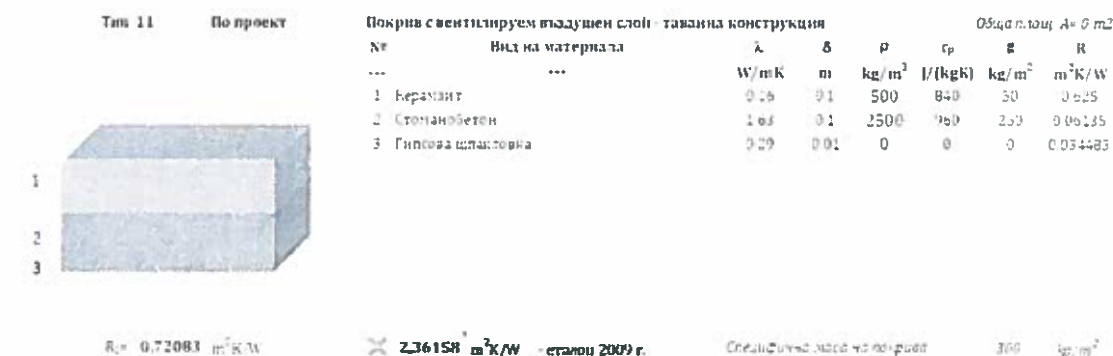
Детайли на идентифицираните типове покрив

ПОКРИВ С ВЪЗДУШЕН СЛОЙ НАД 30 cm

Тип 11	По проект	Покрив с вентилируем въздушен слой – покривна конструкция №	Вид на материала	λ W/mK	δ m	ρ kg/m ³	c_p J/(kgK)	g kg/m ²	R m ² K/W
1		1	Битумизиран картон	0.19	0.02	1100	1480	22	0.105263
		2	Цементово-пясъчен разтвор	0.93	0.07	1800	1050	126	0.075269
		3	Сторманобетон	1.63	0.1	2500	900	750	0.06135
2									
3									

$R_{pe} = 0.24188 \text{ m}^2\text{K/W}$

Специфичен числен на покрива

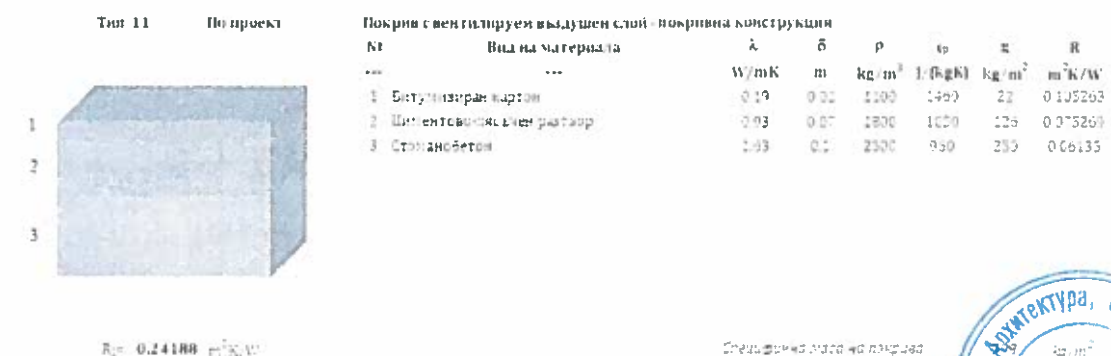


Изводи от анализа на състоянието на покривите на сградата:

- Плоския „студен“ покрив на сградата е в относително добро състояние.

Детайли на типовете покрив – ЕСМ

ПОКРИВ С ВЪЗДУШЕН СЛОЙ НАД 30 cm



Тип 11	По проект	Покрив с вентилируем въздушен слой - таванна конструкция							Обща площ: $A = 0 \text{ m}^2$
		№	Вид на материала	λ	δ	ρ	c_p	α	R
		---	---	W/mK	m	kg/m ³	J/(kgK)	kg/m ²	m ² K/W
1		1	Минерална вата (P80)	0.034	0.16	30	840	12.9	0.00591
2		2	Керамзит	0.16	0.1	500	840	50	0.023
3		3	Стоманобетон	1.63	0.1	2500	840	250	0.06133
4		4	Гипсова шпакловка	0.29	0.01	0	0	0	0.034483

$R_i = 5.42671 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R_{ext} = 2.36158 \text{ m}^2\text{K/W}$ - стандарт 2009 г.

Специфична маса на покрива

112.8 kg/m²

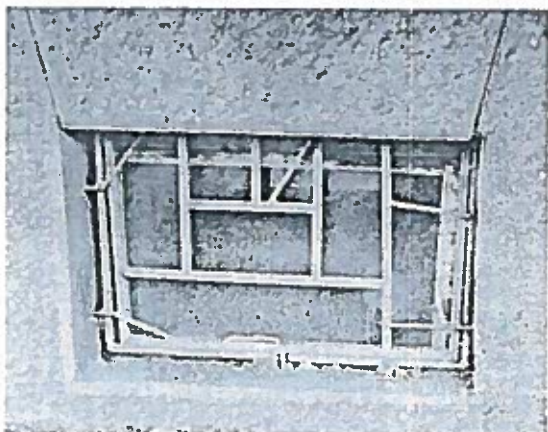
Тип 11	По проект	Еквивалентна покривна конструкция	
		$R_{ext} = 0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$	$\theta_{s1} = -12 \text{ }^\circ\text{C}$
		$R_{ext} = 0.50795 \text{ m}^2\text{K/W}$	$\theta_{s2} = -9.84164 \text{ }^\circ\text{C}$
		$R_{ext} = 0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$	$\theta_{s3} = 9.80259 \text{ }^\circ\text{C}$
		$R_{ext} = 0.50795 \text{ m}^2\text{K/W}$	$\theta_{s4} = -9.2907 \text{ }^\circ\text{C}$
		$R_{ext} = 0.1 \text{ m}^2\text{K/W}$	$\theta_{s5} = 19 \text{ }^\circ\text{C}$
		$R_i = 5.42671 \text{ m}^2\text{K/W}$	$A_i = 1098 \text{ m}^2$
		$R_{ext} = 0.24108 \text{ m}^2\text{K/W}$	$A_{ext} = 1098 \text{ m}^2$
		$R_w = 5.90477 \text{ m}^2\text{K/W}$	$A_w = 249.1 \text{ m}^2$
		$T_{int} = 4$	$\Delta t_{int} = 0.8 \text{ m}$
		$U_i = 0.165709 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_j = 1.266086 \text{ W/m}^2\text{K}$
		$U_w = 0.164615398 \text{ W/m}^2\text{K}$	

α	V	$c_{p,air}$	$\theta_{s1} - \theta_{s2}$	v	I_{tr}	λ	Gr	$Gr^{1/4}$	α_c	λ_{conv}	U_f
h ⁻¹	m ³	kJ/kgK	$^\circ\text{C}$	m ² /s.10 ⁻⁶	---	W/mK	---	---	---	W/mK	W/m ² K
0.3	878.4	1009	0.55094	12.43	0.712	0.0236	68010262.24	48423306.71	33.36749	0.78747	0.148

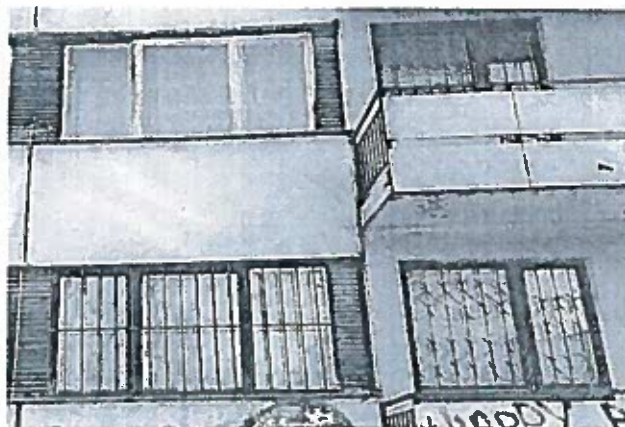
Остъклени части

В сградата са обособени следните видове дограма (прозорци и врати): дървени слепени прозорци, единично остъклени врати и прозорци с дървена рамка. Всички те са обединени в 9 типоразмера.

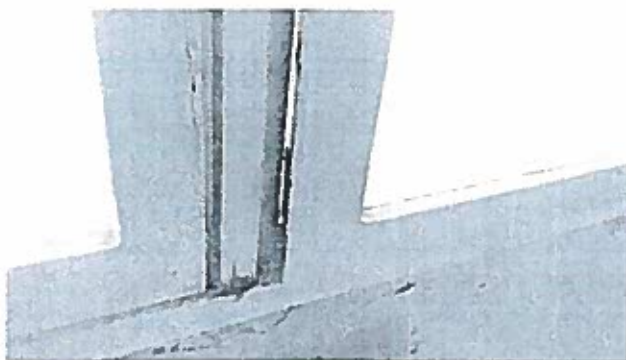
Коефициентът на топлопреминаване е $U = 2.63 \text{ W/m}^2\text{K}$, който не отговаря на действащите нормативни изисквания. Дограмата е в много лошо и незадоволително състояние в следствие на дълъг експлоатационен период и недобра поддръжка. Илюстративен материал за състоянието на остъклените елементи е показан на снимки 13, 14, 15 и 16.



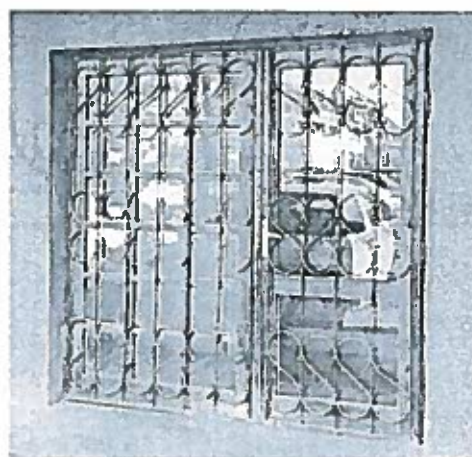
Снимка 13 – Дограма на сутерен



Снимка 14 – Дървена слепена дограма



Снимка 15 – Деформирани рамки



Снимка 16 – Врата с дървена единична дограма

Обобщеният коефициент на топлопреминаване на прозорци и врати е пресметнат в размер на $U_{об.} = 2,63 \text{ W/m}^2\text{K}$, при еталон $U_{ет.} = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ спрямо техническите норми за 2013 година.

Изводи от анализа на състоянието на остъклените части на сградата:

- По-голямата част от прозорците на сградата са с изтекъл експлоатационен срок и са в много лошо състояние.
- Прозорците не осигуряват добра изолация, което води до значителни топлинни загуби.

Анализът на съществуващото състояние на сградните ограждащи конструкции и елементи показва, че енергийните им характеристики са лоши спрямо действащите нормативни изисквания. Това води до влошаване на интегрираната енергийна характеристика на сградата, а от там и до големи загуби на енергия.

5. Енергоснабдяване и отопление

Отопление

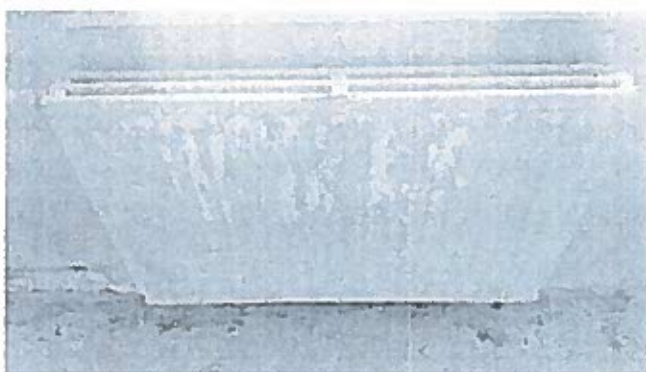
Топлоснабдяването на сградата на „Студентско общежитие - Блок 35“ е решено с отоплителна инсталация със топлоносител вода. Подгряването на топлоносителя е централизирано и се осигурява от две индиректни абонатни станции, разположени в подходящо за целта помещение в сутерена на сградата.

Вътрешната отоплителна инсталация на сградата е двутръбна система състояща се от два отделни отоплителни кръга, всеки от които обслужва по един модул на блока. Двата отоплителни кръга имат един общ отворен разширителен съд с обем 800 литра, разположен в таванското пространство над осем етажния модул на блока.

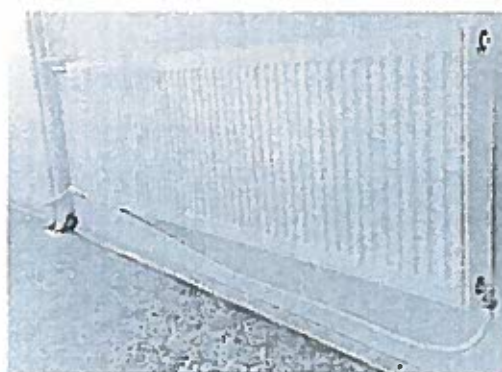


Снимка 17 – Тръбна мрежа в АС

Монтираните отоплителни тела в сградата са: плоски двупанелни и чугунени глйдерни радиатори (Снимки 18 и 19). На отоплителните тела няма монтирани термостатни вентили за автоматично регулиране в зависимост стайната температура.



Снимка 18 – Плосък двупанелен радиатор



Снимка 19 – Плосък двупанелен радиатор в коридор

Отоплителната инсталация не успява да осигури необходимия топлинен комфорт в сградата, поради което за доотопление в помещенията се използват електрически отоплителни уреди – радиатори, вентилаторни печки и печки тип „Елва“.

Отоплителните уреди не са снабдени с електронни термостати. Управлението се извършва ръчно от самите служители. Това води до голям преразход на енергия.

Изводи от анализа на състоянието на отоплителната инсталация:

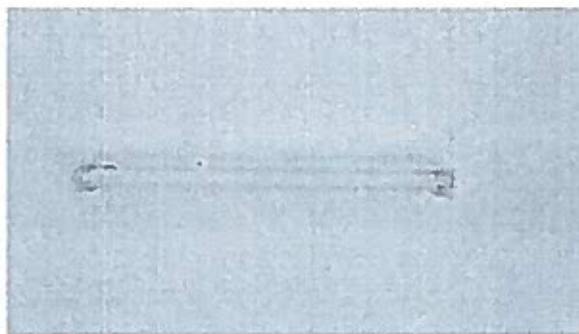
- Отопителната инсталация в сградата е амортизирана и с изтекъл експлоатационен срок.
- На отоплителните тела в помещенията няма монтирани термостатни вентили.
- Съществуващата отоплителна инсталация е с отворен разширителен съд разположен в подпокривното пространство, което е неотопляемо и това е предпоставка за големи топлинни загуби.

ВиК и битово горещо водоснабдяване

В сградата има изградена ВиК инсталация. Битовото горещо водоснабдяване за санитарни нужди се осъществява от инсталирани водо-водни топлообменници, като такива има по един брой във всяка абонатна станция. Тръбопроводите за топла вода и за рецикулацията в абонатните станции са частично топлоизолирани, а вертикалните щрангове на двете тръби нямат никаква топлоизолация, което води до топлинни загуби. Хоризонталната разводка на тръбите за топла вода и рецикулационната тръба в сутерена са топлоизолирани със стъклена вата. В блок № 35 няма инсталирани рецикулационни помпи за БГВ.

Осветление

В помещенията са монтирани осветителни тела с луминесцентни лампи, компактни луминесцентни лампи и лампи с нажежаема жичка (Снимки 20)



Снимка 20 – Луминесцентна лампа

Разпределението по брой и мощност на отделните типове осветителни тела са показани в Таблица 7.

Таблица 7

№	Статут	вид на лампата	осв.тела		раб.	нераб.	Winst.	Wp
			бр.т.	бр.л./т.	бр	бр	W	W
0,01	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1		100	100
0.01a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1		60	60
0.01б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1		60	60

0,02	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.02a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.02b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,03	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.03a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.03b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,04	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.04a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.04b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,05	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.05a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.05b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,06	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.06a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.06b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,07	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.07a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.07b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,08	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.08a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.08b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,09	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.09a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.09b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.10'	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.10a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.10b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,11	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.11a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.11b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,12	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.12a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.12b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,13	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.13a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.13b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,14	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.14a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.14b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,15	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.15a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.15b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,16	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.16a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.16b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,17	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.17a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.17b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0,18	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.18a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60

0.186	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.19	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.19a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.196	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.20'	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.20a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.206	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.21	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.21a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.216	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.22	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.22a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.226	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.23	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.23a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.236	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.24	Читалня	Луминесцентна 36W	1	1	1	36	36
0.25	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.25a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.256	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.26	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.26a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.266	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.27	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.27a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.276	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.28	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.28a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.286	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.29	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.29a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.296	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.30'	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.30a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.306	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.31	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.31a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.316	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.32	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.32a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.326	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.33	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
0.33a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
0.336	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.01	Стая	Луминесцентна 36W	8	1	8	288	288
1.01a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.016	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.02	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.02a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.026	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.03	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60



1.03a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.03b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.04	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.04a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.04b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.05	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.05a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.05b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.06	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.06a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.06b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.07	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.07a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.07b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.08	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.08a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.08b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.09	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.09a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.09b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.10	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.10a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.10b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.11	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.11a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.11b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.12	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.12a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.12b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.13	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.13a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.13b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.14	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.14a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.14b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.15	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.15a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.15b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.16	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.16a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.16b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.17	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.17a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.17b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.18	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.18a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.18b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.19	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.19a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.19b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.20	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60



1.20a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.20b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.21	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.21a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.21b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.22	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.22a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.22b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.23	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.23a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.36	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.24	Читалня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.25	Стая	Луминесцентна 36W	1	1	1	36	36
1.25a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.25b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.26	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.26a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.26b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.27	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.27a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.27b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.28	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.28a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.28b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.29	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.29a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.29b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.30'	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.30a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.30b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.31	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.31a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.31b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.32	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.32a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.32b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.33	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
1.33a	Баня	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
1.33b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.01	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.01a	Баня	Луминесцентна 36W	8	1	8	288	288
2.01b	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.02	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.02a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.02b	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.03	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.03a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.03b	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.04	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.04a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.04b	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100

2.05	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.05a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.05б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.06	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.06a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.06б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.07	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.07a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.07б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.08	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.08a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.08б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.09	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.09a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.09б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.10'	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.10a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.10б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.11	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.11a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.11б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.12	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.12a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.12б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.13	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.13a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.13б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.14	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.14a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.14б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.15	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.15a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.15б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.16	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.16a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.16б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.17	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.17a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.17б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.18	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.18a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.18б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.19	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.19a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.19б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.20'	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.20a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.20б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.21	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.21a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.21б	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100

2.22	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.22a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.226	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.23	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.23a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.236	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.24	Читалня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.25	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.25a	Баня	Луминесцентна 36W	1	1	1	36	36
2.256	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.26	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.26a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.266	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.27	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.27a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.276	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.28	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.28a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.286	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.29	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.29a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.296	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.30'	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.30a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.306	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.31	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.31a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.316	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.32	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.32a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.326	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
2.33	Стая	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.33a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.336	Предверие	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
#REF!	#REF!	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
#REF!	#REF!	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
2.34	Коридор	Луминесцентна 36W	8	1	8	288	288
3.01	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.01a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.016	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.02	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.02a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.026	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.03	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.03a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.036	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.04	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.04a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.046	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.05	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.05a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60

3.05б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.06	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.06а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.06б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.07	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.07а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.07б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.08	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.08а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.08б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.09	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.09а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.09б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.10'	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.10а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.10б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.11	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.11а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.11б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.12	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.12а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.12б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.13	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.13а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.13б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.14	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.14а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.14б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.15	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.15а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.15б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.16	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.16а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.16б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.17	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.17а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.17б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.18	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.18а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.18б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.19	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.19а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.19б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.20'	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.20а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.20б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.21	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.21а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.21б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.22	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.22а	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60

3.226	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.23	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.23a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.236	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.24	Читалня	Луминесцентна 36W	1	1	1	36	36
3.25	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.25a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.256	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.26	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.26a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.266	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.27	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.27a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.276	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.28	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.28a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.286	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.29	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.29a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.296	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.30'	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.30a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.306	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.31	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.31a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.316	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.32	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.32a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.326	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.33	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
3.33a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.336	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
3.34	Коридор	Луминесцентна 36W	8	1	8	288	288
4.01	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.01a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.016	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.02	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.02a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.026	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.03	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.03a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.036	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.04	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.04a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.046	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.05	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.05a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.056	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.06	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.06a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.066	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60

4,07	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.07a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.07б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,08	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.08a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.08б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,09	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.09a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.09б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.10'	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.10a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.10б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,11	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.11a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.11б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,12	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.12a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.12б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,13	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.13a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.13б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,14	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.14a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.14б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,15	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.15a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.15б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,16	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.16a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.16б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,17	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.17a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.17б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,18	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.18a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.18б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,19	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.19a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.19б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.20'	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.20a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.20б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,21	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.21a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.21б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,22	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.22a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.22б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4,23	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.23a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.23б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60

4.24	Читалня	Луминесцентна 36W	1	1	1	36	36
4.25	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.25a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.25б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.26	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.26a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.26б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.27	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.27a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.27б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.28	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.28a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.28б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.29	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.29a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.29б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.30	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.30a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.30б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.31	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.31a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.31б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.32	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.32a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.32б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.33	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
4.33a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.33б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
4.34	Коридор	Луминесцентна 36W	8	1	8	288	288
5.01	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.01a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.01б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.02	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.02a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.02б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.03	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.03a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.03б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.04	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.04a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.04б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.05	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.05a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.05б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.06	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.06a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.06б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.07	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.07a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.07б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.08	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100

5.08a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.08b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.09	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.09a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.09b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.10	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.10a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.10b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.11	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.11a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.11b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.12	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.12a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.12b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.13	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.13a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.13b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.14	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.14a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.14b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.15	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.15a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.15b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.16	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.16a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.16b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.17	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.17a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.17b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.18	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.18a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.18b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.19	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.19a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.19b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.20	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.20a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.20b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.21	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.21a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.21b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.22	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.22a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.22b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.23	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.23a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.23b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.24	Читалня	Луминесцентна 36W	1	1	1	36	36
5.25	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.25a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.25b	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60

5.26	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.26a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.26б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.27	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.27a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.27б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.28	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.28a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.28б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.29	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.29a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.29б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.30'	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.30a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.30б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.31	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.31a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.31б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.32	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.32a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.32б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.33	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
5.33a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.33б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
5.34	Коридор	Луминесцентна 36W	8	1	8	288	288
6.01	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.01a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.01б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.02	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.02a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.02б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.03	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.03a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.03б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.04	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.04a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.04б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.05	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.05a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.05б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.10'	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.10a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.10б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.11	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.11a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.11б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.12	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.12a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.12б	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.14	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.14a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60

6.146	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.19	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.19a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.196	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.20	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.20a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.206	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.21	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.21a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.216	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.22	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.22a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.226	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.23	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.23a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.236	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.25	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.25a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.256	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.26	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.26a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.266	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.27	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.27a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.276	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.28	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.28a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.286	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.29	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.29a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.296	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.30	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.30a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.306	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.31	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.31a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.316	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.32	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.32a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.326	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.33	Стая	Нажежаема жичка 100W	1	1	1	100	100
6.33a	Баня	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.336	Предверие	Нажежаема жичка 60W	1	1	1	60	60
6.34	Коридор	Луминесцентна 36W	8	1	8	288	288

Пресметнати са приведени едновременни мощности за осветление от 4,51W/m² с период на едновременност 42 часа/седмица, които са включени в общия баланс на енергопотребление на сградата.

Изводи от анализа на състоянието на осветителната инсталация:

- Осветителната инсталация е съществуваща в лошо състояние.
- Осветлението в сградата се състои основно от лампи с нажежаема спирала и са в неизправно състояние.

Други консуматори на ел.енергия, влияещи на топлинния баланс

Наличните електроуреди в сградата, чийто режим на експлоатация влияе на общия топлинен баланс в сградата, са отделени в отделна група (Таблица 8).

Таблица 8

---	---	---	---	W	W	W	h/w	h/day	days/week
0,01	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,02	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,03	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,04	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,05	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,06	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,07	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,08	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,09	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,10	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,11	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,12	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,13	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,14	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,15	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,16	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,17	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,18	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,19	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,20	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,21	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,22	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,23	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,25	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,26	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,27	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,28	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,29	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,30	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,31	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,32	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
0,33	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,01	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,02	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,03	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24

1,04	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,05	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,06	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,07	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,08	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,09	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,10'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,11	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,12	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,13	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,14	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,15	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,16	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,17	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,18	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,19	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,20'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,21	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,22	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,23	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,25	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,26	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,27	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,28	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,29	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,30'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,31	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,32	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
1,33	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,01	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,02	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,03	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,04	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,05	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,06	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,07	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,08	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,09	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,10'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,11	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,12	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,13	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,14	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,15	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,16	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,17	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,18	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,19	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,20'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,21	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,22	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24

2,23	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,25	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,26	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,27	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,28	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,29	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,30'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,31	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,32	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
2,33	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,01	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,02	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,03	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,04	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,05	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,06	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,07	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,08	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,09	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,10'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,11	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,12	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,13	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,14	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,15	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,16	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,17	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,18	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,19	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,20'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,21	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,22	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,23	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,25	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,26	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,27	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,28	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,29	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,30'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,31	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,32	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
3,33	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4,01	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4,02	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4,03	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4,04	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4,05	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4,06	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4,07	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4,08	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4,09	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24

4.10'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.11	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.12	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.13	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.14	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.15	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.16	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.17	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.18	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.19	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.20'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.21	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.22	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.23	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.25	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.26	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.27	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.28	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.29	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.30'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.31	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.32	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
4.33	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.01	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.02	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.03	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.04	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.05	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.06	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.07	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.08	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.09	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.10'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.11	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.12	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.13	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.14	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.15	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.16	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.17	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.18	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.19	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.20'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.21	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.22	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.23	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.25	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.26	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.27	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.28	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.29	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24

5.30'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.31	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.32	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
5.33	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.01	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.02	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.03	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.04	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.05	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.10'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.11	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.12	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.14	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.19	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.20'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.21	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.22	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.23	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.25	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.26	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.27	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.28	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.29	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.30'	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.31	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.32	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24
6.33	Стая	Компютър	1	600	600	600	288	12	24

Приведената едновременна мощност на останалите електроуреди, инсталирани в сградата и влияещи на топлинния баланс при период на едновременност 42 часа/седмица е 4,51W/m²

Изводи от анализа на състоянието на битовите уреди:

- В сградата се използват уреди с нисък клас на енергийна ефективност.
- Отоплителните уреди не са снабдени с електронни термостати, което води до голям преразход на енергия.

Помпи за отопление

В тази група са взети под внимание електрическите мощности на уредите в абонатните станции. Специфичната мощност е 0,20W/m².

III. Енергопотребление и референтен разход

1. Енергопотребление

Електрозахранването на сградата се осъществява от собствено ГРТ. Отчитането на консумираната електрическа енергия става от електромера.

Топлинната енергия изразходвана от сградите инсталации за отопление и битова гореща вода се отчитат от топломерите монтирани на двете абонатни станции в сутерена.

По наличната счетоводна документация, е извършен анализ на регистрирания разход на енергия за 2012 г. даден в Таблица 10.

Таблица 10

Студентско общежитие на УАСТ - блок 35

№ по ред	Месеци 2012г.	Ел.енергия , кв.	kwh	ГПЦ,inkl. топла вода (лв.)	kwh	Топла ВОДА лв.	куб.м	СТУДЕНА ВОДА лв.	куб.м
1	Януари	14525,34	71967,00	29887,43	217,360			3017,28	1796,00
2	Февруари	13569,47	67556,00	22576,76	234,940			3853,92	2294,00
3	Март	7986,49	40134,00	17757,58	184,790			3795,12	2259,00
4	Април	8441,72	27309,00	13077,03	124,700			3195,36	1902,00
5	Май	6527,54	32800,00	3438,45	51,860			3954,72	2354,00
6	Юни	5642,05	25389,00	4798,76	45,760			3370,58	1790,00
7	Юли	4218,16	18791,00	2964,99	27,530			2176,78	1234,00
8	Август	2875,62	12691,00	900,37	8,360			1552,32	880,00
9	Септември	4566,65	20110,00	3475,33	32,250			2489,00	1411,00
10	Октомври	7153,32	37920,00	4411,76	41,242			4090,72	2119,00
11	ноември	8901,41	47653,00	14893,84	138,290			2092,10	1186,00
12	Декември	12768,69	55105,00	23978,32	222,640			4492,91	2547,00
	Общо :	93076,46	457425,00	135188,62	1320,722			38080,81	21972,00

Забелудка: Прет 2012г. енергията за поддржане на водната вода не се посочва в отчетно

РЪКОВОДИТЕЛ СЕКТОР ССО :

(име, бейба Емекел)

Водител на 35,35

За калибриране на модела е използван референтния разход на енергия за отопление на сградата за една година, както и общия разход на електроенергия и топлоенергия изразходвани за отопление. Като представителна година за калибриране на модела на сградата е използвана 2012г.

Определянето на референтния разход е извършено по формулата:

$$q_{ref} = \frac{Q_{от}}{A_{от}} * \frac{DD_{кл. зона 7}}{DD_{2012}}$$

където:

Qот – годишен разход на енергия за отопление за 2012 година, kWh;

Aот – отопляема площ на сградата, m²;

DDкл. зона 7 – годишни отоплителни денградуци за климатична зона 7;

DD2012– отоплителни денградуци за гр. София за 2012 г., съгласно средно-месечните температури на външния въздух за този период (Таблица 11).

Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тср.м.	-2,1	-3,4	6,8	10,3	--	--	--	--	--	--	6,8	-0,8
DD	654,1	649,6	378,2	191,4	0	0	0	0	0	0	292,8	613,8

Оттук за референтния разход на енергия за отопление се получава:

$$q_{ref} = \frac{1\,031\,592}{8\,031} * \frac{2\,780}{2\,900} = 123,14 \text{ kWh/m}^2$$

Общият годишен разход за отопление (електро- и топлоенергия) за 2012 година е

1 031 592 kWh/y. Получен е като сума от цялото количество изразходвана топлинна енергия за отопление и част от електроенергията. От направените изчисления на база заснемане на консуматарите на електрическа енергия в сградата и техния режим на работа се получава, че 38,8% от общо отчетената електроенергия се използва за отопление и е равна на 177 332 kWh/y. Останалото количество регистриран разход за отопление е 64,24% от разхода на топлинна енергия равен на 854 260 kWh/y.

След нанасянето на всички необходими данни отразяващи съществуващото състояние на сградата, като коефициенти на топлопреминаване през ограждащите елементи, КПД на топлоснабдяване, загуби през разпределителната мрежа, приноса на осветителната инсталация, уредите и други, калибрираният модел се получава при средна вътрешна температура на сградата 20,1 оС и инфилтрация 0,83 h⁻¹, което дава разход за отопление 123,1 kWh/m² год.

Моделното изследване на енергопотреблението в сградата е извършено на основата на методика заложена в стандарта БДС EN ISO 13790. Моделът е реализиран програмно с помощта на софтуерния продукт „EAB Software“.

Целта на моделното изследване е получаване на действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата, чрез сравняване с еталонен разход на енергия и определяне на подходящи енергоспестяващи мерки, осигуряващи достигане на нормативните изисквания за интегрираната енергийна характеристика на сградата и получаване на сертификат за енергийна ефективност.

Създаден е компютърен модел на действителното енергопотребление, нормализиране на годишния енергиен разход и симулиране на енергоспестяващи мерки (ЕСМ) на сградата.

Сградата е разгледана като интегрирана система, в която разходът на енергия е резултат от съвместното влияние на основните компоненти в съответствие с Наредба № 16 -

- сградни ограждащи конструкции и елементи;
- системи за поддържане на микроклимата;
- вътрешни източници на топлина;
- обитатели и режими на обитаване;
- климатични въздействия на околната среда

Общите входни данни са въведени в таблиците от софтуерния продукт EAB Software Версия НС 1.0 (Фигура. 5).

Име на проекта	Cheshlyte Blok 35 UASG Sofia
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 7 - Северя
Тип сграда	Жилищен блок 14 ет.
Резервирани стойности	
Празници	Жилищен блок 14 ет.

Фигура. 6 – Еталон на сградата за 2013г.

[illegible]

Настройка - ключевые данные Настройка - статистические данные Настройка - параметры

С последователно въвеждане на всички компоненти на топлинния баланс е направен приведен анализ на степента на влияние на всеки от тях в енергийното потребление на обекта.

Фигура 9 – Стени фасада Изток

[illegible]

Фигура 11 – Стени фасада Запад

Север Северозапад Источ Крајини Крајина Западна Северозападна Јужна Падина

[illegible]

Фигура 13 - Покриви

[illegible]

Фигура 14 – Обобщени геометрични характеристики на сградата

Отопљена площ	m ²	6 021	Внешни стени	m ²	1 022
Отопљен објем	m ³	19 757	Прозорци	m ²	1 412
			Покрив	m ²	1 052
Ефективан топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Поз	m ²	1 143

Толщина обшивки, мм		График обшивки, ч/ден		График отплевания, ч/ден	
Рабочий день	24	Рабочий день	24	Рабочий день	24
Суббота	24	Суббота	24	Суббота	24
Неделя	24	Неделя	24	Неделя	24

В колоната „Еталон“ на Фигура. 15 са показани еталонните стойности на основните параметри в съответствие с избраните норми (към 1969).

Фигура 15 - Отопление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление		116,2 kWh/m²a				
U - стени	1,75 W/m²K	1,52	1,52	+0,1 W/m²K = 4,32	0,16	20,64
U - прозорци	2,65 W/m²K	2,53	2,53	+0,1 W/m²K = 1,51	1,12	11,97
U - покрив	1,27 W/m²K	0,92	0,92	+0,1 W/m²K = 1,18	0,15	2,52
U - под	1,15 W/m²K	0,97	0,97	+0,1 W/m²K = 1,23	0,26	3,56
Фактор на формата	0,39	0,39	0,39		0,39	
Относ. площ прозорци	17,6 %	17,6	17,6		17,6	
Коеф. на енергопрех	0,99	0,92	0,92		0,92	
Инсултация	0,50 1/h	0,53	0,53	+0,1 1/h = 7,21	0,50	12,53
Посредств. темп	20,1 °C	20,1	20,1	+1 °C = 10,72	20,1	
Темп. сполъжени	20,1 °C			+1 °C = 0,00		
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00	0,00		0,00	
Освещение	kWh/m²a	5,15	5,15		0,35	
Други	kWh/m²a	13,08	13,08		11,23	
Сума 1	kWh/m²a	105,4	106,3		14,7	
Ефективност на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мес.-а	95,0 %	91,0	91,0		100,0	5,13
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		92,5	1,21
Е П ЕМ	95,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	kWh/m²a	123,1	124,1		15,3	
КПД на топлинна	100,0 %	100,0	100,0		90,0	9,94
Сума 3	kWh/m²a	123,1	124,1		2,6	

В сградата не функционира вентилационна система, затова в прозореца „Вентилация“ на Фигура 16 е въведен режим на работа 0 ч/седмица.

Фигура 16 - Вентилация

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)		0,0 kWh/m²a				
Работен режим	0,0 ч/седм	0,0	0,0	+5 ч/седм = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m³/hm²	0,00	0,00	+1 m³/hm² = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	0,0 °C	10,0	10,0	+1 °C = 0,00	10,0	
Регулация	0,0 %	0,0	0,0	+1 % = 0,00	0,0	
Сума 1	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
Ефективност на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мес.-а	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Осигуряване	ne	ne	ne		ne	
Е П ЕМ	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
КПД на топлинна	100,0 %	100,0	100,0		100,0	

Фигура 17 - БГВ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3 БГВ		59.2 kWh/m²a				
БГВ - консултация	1500 kWh/m²a	1500 kWh/m²a	1500 kWh/m²a	+ 10 kWh/m²a = 0.39	1500 kWh/m²a	
Темп разлика	30.0 °C	30.0 °C	30.0 °C		30.0 °C	
Годишно след смесване	m³	12 087	12 087		12 087	
Сума 1	kWh/m²a	52.0	52.0		52.0	
Ефект разпред мрежа	97.0 %	97.0 %	97.0 %		97.0 %	2.64
Автом. управление	97.0 %	97.0 %	97.0 %		97.0 %	0.91
Е.П./ЕМ	97.0 %	97.0 %	97.0 %		97.0 %	
Сума 2	kWh/m²a	59.2	59.2		54.8	
КПД на топлоснабд	100.0 %	100.0 %	100.0 %		100.0 %	4.38
Сума 3	kWh/m²a	59.2	59.2		9.1	

В сградата няма работещи вентилатори, а има само помпи с приведена едновременна мощност – 0,20 W/m² (Фигура 18)

В прозорец „Осветление“ (Фигура 18) са въведени пресметнатите приведени едновременни мощности – 4,51 W/m².

Фигура 18 - Вентилатори, помпи и осветление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4 Вентилатори и помпи		0.9 kWh/m²a				
Вентилатори	0.20 W/m²	0.20 W/m²	0.20 W/m²	+1 W/m² = 0.00	0.20 W/m²	
Помпи вентилация	0.00 W/m²	0.00 W/m²	0.00 W/m²	+1 W/m² = 0.00	0.00 W/m²	
Помпи отопление	0.20 W/m²	0.20 W/m²	0.20 W/m²	+1 W/m² = 1.56	0.20 W/m²	0.56
Е.П./ЕМ	%	%	%		%	
Сума 3	kWh/m²a	0.9	0.9		0.0	
5 Осветление		9.6 kWh/m²a				
Работен режим	4.2 chcdm	4.2 chcdm	4.2 chcdm	+1 chcdm = 0.23	4.2 chcdm	
Едновременност	4.40 W/m²	4.51 W/m²	4.51 W/m²	+1 W/m² = 2.13	4.39 W/m²	0.70
Сума 3	kWh/m²a	9.6	9.6		0.8	

На Фигура 19 е отразено влиянието върху енергийния баланс на влияещите и невлияещите на баланса електроуреди в сградата.

Фигура 19 – Разни влияещи и невлияещи на баланса

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6 Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса		24.3 kWh/m²a				
Работен режим	24 chcdm	24 chcdm	24 chcdm	+8 chcdm = 1.45	24 chcdm	
Едновременност	5.72 W/m²	5.72 W/m²	5.72 W/m²	+1 W/m² = 4.25	5.72 W/m²	
Сума 3	kWh/m²a	24.4	24.4		24.4	
6.2 Разни невлияещи на баланса		0.0 kWh/m²a				
Работен режим	0 chcdm	0 chcdm	0 chcdm	+8 chcdm = 0.00	0 chcdm	
Едновременност	0.00 W/m²	0.00 W/m²	0.00 W/m²	+1 W/m² = 0.00	0.00 W/m²	
Сума 3	kWh/m²a	0.0	0.0		0.0	



2. Нормализиране на модела и симулиране на пакет от енергоспестяващи мерки

В колоната „Еталон“ на Фигура. 20 са показани еталонните стойности на основните параметри в съответствие с избраните норми (към 2013).

В колоната „Състояние“ са въведени стойностите на параметрите, представящи съществуващото състояние на сградата и инсталациите. Полученият годишен разход на енергия за отопление е 123,1 kWh/m²у.

„Базовата линия“ показва нормализирания разход на енергия, ако приемем, че помещенията се отопляват по проектната температура и при настоящето състояние на ограждащите елементи. В случая разликата между колона състояние и колона Базова линия идва от факта, че в настоящия момент не се поддържа проектната температура в сградата. Полученият годишен разход на енергия за отопление е 124,1 kWh/m²у.

Фигура 20 – Нормализиране на модела и ЕСМ 1+2+3+5

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление						
	49,7	kWh m ² a				
U - стени	0.50 W/m ² K	1.52	1.52	+ 0.1 W/m ² K = 4.29	0.15	54.03
U - прозорци	2.55 W/m ² K	2.52	2.52	+ 0.1 W/m ² K = 1.51	1.13	21.16
U - покрив	0.50 W/m ² K	0.52	0.52	+ 0.1 W/m ² K = 1.17	0.15	5.17
U - под	0.20 W/m ² K	0.57	0.57	+ 0.1 W/m ² K = 1.22	0.25	4.99
Гарант на формата	0.35	0.35	0.35		0.35	
Отнош. площ прозорци	17.5 %	17.5	17.5		17.5	
Коеф. на енергоспест.	0.55	0.52	0.52		0.52	
Инfiltrация	0.50 1/h	0.50	0.50	+ 0.1 1/h = 7.17	0.50	33.14
Проектна темп.	19.0 °C	20.1	20.2	+ 1 °C = 10.57	20.2	
Темп. сполнивание	15.0 °C	15.0	15.0	+ 1 °C = 0.03	15.0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh m ² a	0.00	0.00		0.00	
Осветление	kWh m ² a	5.15	5.15		4.25	
Други	kWh m ² a	13.02	13.02		10.77	
Сума 1	kWh m²a	105.4	106.3		12.5	
Ефективност на отглеждане	100.0 %	100.0	100.0		100.0	
Ефект разпред. мрежа	99.0 %	99.0	99.0		99.0	
Автом. управление	97.0 %	97.0	97.0		97.0	
Е П И Е М	99.0 %	97.0	97.0		97.0	
Сума 2	kWh m²a	123.1	124.1		14.6	
КПД на топлинна осн.	100.0 %	100.0	100.0		100.0	
Сума 3	kWh m²a	123.1	124.1		14.6	

Симулирани са и подходящи енергоспестяващи мерки, които да осигурят топлинния комфорт на обитателите при минимален разход на енергия.

II. ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ

1. Оценка на съществуващи енергоспестяващи мерки

Целта на настоящият проект е да осигури понижаване нивото на енергийно потребление на обекта и отделени емисии CO₂, намаляване на разходите за топлинна и електрическа енергия, постигане на комфорт и опазване на околната среда, чрез рационално използване на енергийния ресурс.

За решаване на проблема се предвиждат следните енергоспестяващи мерки, включително съпътстващите ги ремонтно - възстановителни дейности:

Енергоспестяваща мярка № 1: Топлинно изолиране на външни стени.

С цел подобряване на топлофизичните характеристики на външните стени и намаляване на топлинните загуби, се предвижда полагане на система топлинна изолация от пенополиуретанова пяна с дебелина 120 mm и коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$. С такава изолация ще се изолират всички външни стени, цокъла, надзид и борда на покрива. Общата площ на изолацията е 4769m².

Допълнително при извършване на СМР по фасадите ще се демонтират и декоративните пана между прозорците, които ще бъдат заменени с панели от полиуретанови плоскости, метална рамка, вътрешна обшивка с гипсокартон и външно покритие от алуминиева ламарина. Дебелината на топлинната изолация в така подготвения панел е 20cm отново с $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$. Общата площ на панелите, които ще бъдат монтирани е 148m².

Прилагането на ЕСМ 1 ще доведе до годишни спестявания на топлинна енергия в размер на 246 104 kWh/a.

Енергоспестяваща мярка № 2: Топлинно изолиране покривна конструкция

Конструкцията на покрива е от две стоманобетонни плочи с въздушно пространство между тях, което варира от 90cm при източната и западната фасада и стига до 60 cm по средата. Горната плоча е с наклони навътре към покрива. Отводняването е вътрешно, като воронките са разположени надлъжно на покрива. На горната плоча има ревизионни отвори. Покритието е от битумна хидроизолация с посипка. За този тип покрив се предвиждат следните мерки: Поставяне на топлоизолация от минерална вата с дебелина 16 cm. и $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$. Преизчисляването след прилагане на ЕСМ 2 на покрива се извършва съгласно методиката за плосък покрив с въздушна междина. Общата площ на покрива, който ще бъде изолиран е 1151m².

Топлинното изолиране на покривите ще доведе до годишни спестявания на топлинна енергия в размер на 23 487 kWh/a.

Енергоспестяваща мярка № 3: Подмяна на външни дограми

Предвижда се подмяна на съществуващата дървена дограма с нова от PVC профили и троен стъклопакет в два варианта – за стаи и за общи части (стълбищни клетки, сутерен и коридори).

За всички стаи се предвижда петкамерна PVC дограма. Позицията е с едно отваряемо и едно неотваряемо крила. Отваряемото крило е с двусно отваряне. В дограмата се вгражда трислоен стъклопакет с разширена предна камера и вграден в нея слънцезащитен рулон. Слънцезащитата е моторизирана с ръчно управление, като ключа се монтира непосредствено до прозореца. В горната част на позицията е монтирана вентилационна клапа с минимум две степени на въздушно проникване, управлявана ръчно. Клапата трябва да осигурява преминаване на въздух 25м³ на час. Прозорците от този вид са с обобщен коефициент на топлопреминаване за системата $U = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ще бъдат подменени 1025 m² дограма.

За общите части и сутерена се предвижда петкамерна PVC дограма. Позицията е с едно отваряемо и едно неотваряемо крила. Отваряемото крило е с двусно отваряне. В дограмата се вгражда трислоен стъклопакет. Прозорците от този вид са с обобщен коефициент на топлопреминаване за системата $U = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ще бъдат подменени 387 m² дограма.

При подмяната на дограмата ще се извърши и „обръщане“ на страниците на прозорците от вътрешната страна - измазване с вътрешна мазилка, шпакловка и боядисване (за всички прозорци и врати на сградата). Заедно с мярката ще бъдат поставени и външни подпрозоречни дъски на всички прозорци на сградата.

Общото количество дограма за подмяна е 1412 m².

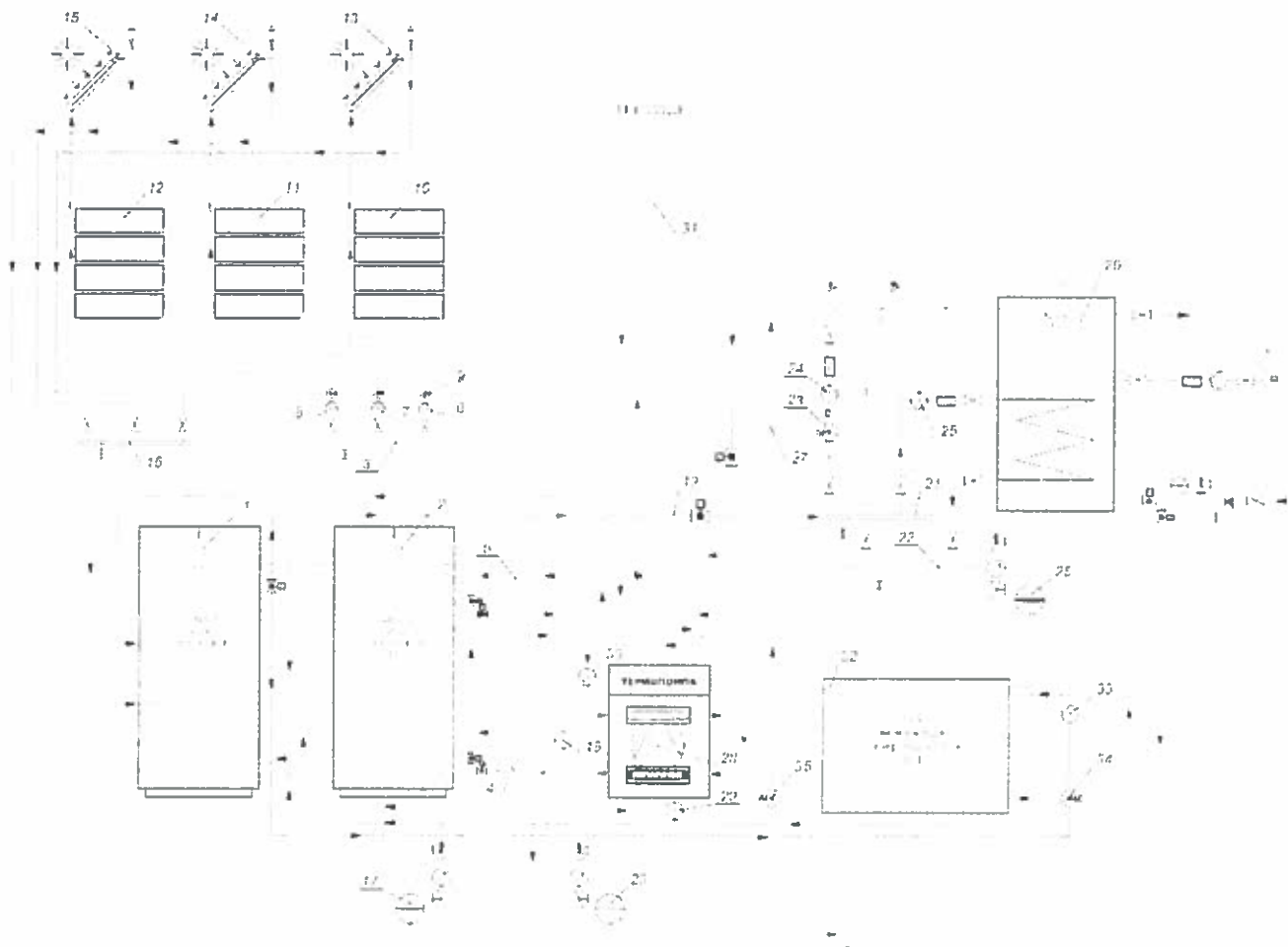
Подмяната на външните дограми ще доведе до годишни спестявания на топлинна енергия размер на 196 741 kWh/a.

Енергоспестяваща мярка № 4: Повишаване ефективността на енергоснабдяването

Мярката включва:

1. Доставка и монтаж на термостатни вентили за обществени сгради;
2. Изграждане на инсталация за подгряване на вода чрез вакуумнотръбни слънчеви колектори;
3. Изграждане на инсталация за едновременно подгряване на вода и генериране на електрическа енергия от слънцето чрез хибридни фотоволтаични фасадни панели;
4. Термопомпена инсталация въздух/вода за догряване на водата в буферите;
5. Система за автоматично управление на инсталацията за генериране и съхранение на енергия.

Топлоснабдяването на сградата е централно посредством две абонатни станции. За да се намали потреблението на енергия от централните системи за топло - и електроенергия е разработена интегрирана система за оползотворяване на възобновяеми енергийни източници



ЛЕГЕНДА

Соларен кръг

1. Буфер-1 високотемпературен;
2. Буфер-2 нискотемпературен;
3. Подаващ колектор;
4. Пластинчат топлообменник-1;
5. Пластинчат топлообменник-2;
6. Помпа-1 ниско тяло;
7. Помпа-2 средно тяло;
8. Помпа-3 високо тяло;
9. Кран трипътен, разпределителен;
10. Поле РVТ панели-1 ниско тяло;
11. Поле РVТ панели-2 средно тяло;
12. Поле РVТ панели-3 високо тяло;
13. Поле вакуумни к-ри-1 ниско тяло;
14. Поле вакуумни к-ри-2 средно тяло;
15. Поле вакуумни к-ри-3 високо тяло;
16. Връщащ колектор;
17. Група за сигурност;

Буферен кръг

18. Помпа-4 буферен кръг;
19. Пластинчат топлообменник-3;
20. Група за сигурност;
- Кръг отопление и БГВ
21. Подаващ колектор;
22. Връщащ колектор;
23. Кран трипътен смесителен с ел задвижване;
24. Помпа отопление;
25. Помпа БГВ;
26. Бойлер БГВ;
27. Пластинчат топлообменник БГВ;
- Кръг термопомпа
28. Термопомпа вода-вода;
29. Помпа изпарителен кръг;
30. Помпа кондензаторен кръг;
31. Външно тяло;

Кръг НТГ

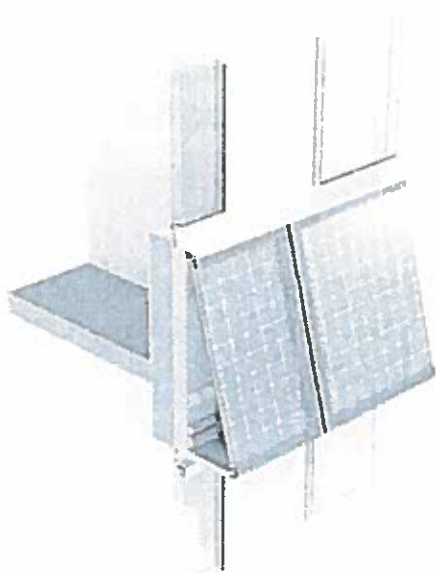
32. Нискотемпературен генератор (НТГ) за ток;
33. Помпа висока страна НТГ;
34. Кран трипътен смесителен с ел задвижване;
35. Кран трипътен смесителен с ел задвижване;

На покрива се разполага слънчево поле от вакуумно тръбни колектори, монтирани на юг с наклон оптимизиран за добив на топлина през зимата. Колекторите са подбрани с характеристики за добив на висока температура и по-малки загуби с цел директно използване за отопление и БГВ през зимата.

Инсталацията преобразува слънчевата радиация в топлинна енергия. Осигурява висока температура 60 градуса, необходима за отоплителната и БГВ инсталации. Добитата топлинна енергия се съхранява временно в нискотемпературния буфер, като се догрива чрез термопомпа и през високотемпературния буфер се отвежда към отоплителната и БГВ инсталации. Целта на буферите е намаляване амплитудите на включване и изключване на термопомпата, обирание вариациите на добив от слънчевата инсталация и използване на евтината нощна електроенергия за производство на топлина чрез термопомпата.

Генераторът трансформира излишната топлинна енергия в електрическа с цел буфериране в мрежата и последващо използване. Машината представлява стандартен стърлинг двигател с работен газ фреон. Изчислителната му ефективност при подаване на 75 градуса откъм топлата страна и 30-35 градуса откъм студената е 1.5. Добив на студова енергия се осигурява от вентилационен агрегат, разположен към северната фасада.

ФАСАДНИ ХИБРИДНИ ПАНЕЛИ



Панели, разположени върху подпрозоречните парапети по източна, западна и южна фасади. Панелите са със стандартни размери 100X140 см. и са монтирани под ъгъл 15° спрямо фасадната повърхност. Включени са закладни части, топлоизолирани тръбопроводи, циркулационни помпи и топлообменници към отделните кръгове, както и електропроводи, инвертори, контролни табла и електромери.

Преобразува слънчевата радиация в топлинна енергия и електричество по фотоволтаичен път.

№ по ред	Месеци в годината	Брой дни в месеца	Дневно количество слънчева енергия - при наклон 34°	Месечно количество слънчева енергия - при наклон 34°	Дневно количество слънчева енергия - при наклон 57°	Месечно количество слънчева енергия - при наклон 57°	ПРИХОДИ											
							Месечно количество слънчева енергия - в цялата площ на соларното поле				Реално месечно количество слънчева енергия от цялата инсталация КПД 75%	ТЕРМОПОМПА (топлина)	Месечно количество енергия от ТЕЦ	Добив на ел. енергия от хидроен колектор	Добив на ел. енергия от ИГТ	Месечно количество добита ЕЛЕКТРИЧЕСКА енергия	Месечно количество добита ТОПЛИНА енергия	
							източна	южна	западна	КWh								КWh
п	м	д	КWh/m²	КWh/m²	КWh/m²	КWh	КWh	КWh	КWh	КWh	КWh	КWh	КWh	КWh	КWh	КWh	КWh	КWh
1	Ян	31	2	68	12 041	10 364	7 444	4 625	25 855	15 500	32 761	3 444	0	3 444	74 116	0	0	74 116
2	Фев	28	3	81	14 467	12 948	8 243	6 223	31 411	14 000	15 206	4 371	0	4 371	60 617	0	0	60 617
3	Мар	31	4	134	23 860	23 282	12 338	11 343	53 118	1 831	0	7 328	0	7 328	54 949	0	0	54 949
4	Апр	30	5	140	24 908	26 447	11 197	12 885	56 578	0	0	7 690	938	8 628	56 578	0	0	56 578
5	Май	31	5	159	28 389	31 643	11 301	15 417	65 063	0	0	8 711	1 851	10 562	65 063	0	0	65 063
6	Юни	30	6	170	30 306	35 127	11 197	17 114	70 309	0	0	9 303	2 342	11 646	70 309	0	0	70 309
7	Юли	31	6	180	33 912	37 740	12 753	18 387	77 094	0	0	10 094	2 753	12 847	77 094	0	0	77 094
8	Авг	31	6	188	33 471	35 998	14 204	17 539	75 908	0	0	9 833	2 664	12 495	75 908	0	0	75 908
9	Септ	30	5	150	26 779	26 331	13 271	12 829	59 407	0	0	7 787	1 524	9 311	59 407	0	0	59 407
10	Окт	31	4	129	22 976	20 176	13 064	9 689	49 429	0	0	6 557	458	7 015	49 429	0	0	49 429
11	Ноем	30	3	86	15 340	12 338	9 510	5 714	32 221	15 000	9 364	4 293	0	4 293	56 585	0	0	56 585
12	Дек	31	2	63	11 157	9 057	7 019	4 045	23 459	15 500	36 498	3 123	0	3 123	75 457	0	0	75 457
	Год.	365	4	1 555	277 607	281 450	131 601	135 811	619 851	61 831	93 829	82 534	12 532	95 066	775 511	0	0	775 511

№ по ред	Месеци в годината	Брой дни в месеца	Дневно количество слънчева енергия - при наклон 34°	Месечно количество слънчева енергия - при наклон 57°	РАЗХОДИ							БАЛАНС НА ТОПЛИНАТА ЕНЕРГИЯ	БАЛАНС НА ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА ЕНЕРГИЯ
					Отопление	БГВ	ТЕРМОПОМПА в (ел.енергия)	ПОМПИ	Енергия отделена за добиване на ток.	Общо разходи от инсталациите на ел.енергия	Общи разходи от отопление + БГВ + енергия за ток		
к	м	д	kWh/m²/d	kWh m²/m	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh		kWh	kWh	kWh
1	Ян.	31	2	68	33 733	40 383	3 100	689	0	3 789	74 116	0	-344
2	Фев.	28	3	81	24 142	36 475	2 800	689	0	3 489	60 617	0	882
3	Мар	31	4	134	14 565	40 383	366	689	0	1 055	54 948	0	6 273
4	Апр	30	5	140	4 990	39 080	0	689	12 508	689	56 578	0	7 939
5	Май	31	5	159	0	40 383	1 000	689	24 680	1 689	65 053	0	8 873
6	Юни	30	6	170	0	39 080	1 000	689	31 228	1 689	70 309	0	9 957
7	Юли	31	6	190	0	40 383	1 000	689	36 711	1 689	77 094	0	11 158
8	Авг	31	6	188	0	40 383	1 000	689	35 525	1 689	75 908	0	10 809
9	Септ	30	5	150	0	39 080	0	689	20 326	689	59 407	0	8 622
10	Окт	31	4	129	2 933	40 383	0	689	6 112	689	49 429	0	6 326
11	Ноем	30	3	86	17 505	39 080	3 000	689	0	3 689	56 585	0	604
12	Дек	31	2	63	35 074	40 383	3 100	689	0	3 789	75 457	0	-666
	Год.	365	4	1 555	132 941	475 479	16 366	8 265	167 090	24 631	775 510	0	70 435

Изграждането на интегрираната инсталация и спирането на електрическите отоплителни уреди ще доведе до годишни спестявания на топлинна енергия в размер на 995 417 kWh/a.

Енергоспестяваща мярка № 5: Топлинно изолиране на пода

Изолирането на пода става чрез полагане на топлинна изолация от XPS с дебелина 10cm по тавана на сутерена. Влияние на коефициента на топлопреминаване през пода оказва и топлинното изолиране на стените на сутерена над кота терен (описани в ЕСМ 1) и подмяната на външните прозорци на сутерена (описани в ЕСМ 3).

Прилагането на мярката ще доведе до годишни спестявания на топлинна енергия в размер на 31 724 kWh/a.

След въвеждане на мерките за енергийна ефективност ще бъдат спестени общо 1 476,893 MWh/a енергия или като дял на спестяванията 83,1 % за година, което се равнява на 468,3 t общ екологичен еквивалент емисии въглероден диоксид.

Пакетът включва пълна комбинация от симулираните пет енергоспестяващи мерки спрямо техническите норми за 2013 г.

Фигура 22 – ЕС мерки

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

Тип сграда Жилищен блок 14 ет. Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 1987г.

Параметър	kWh/m ²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление U - стени	-20.64	-246 104	-246 104
1. Отопление U - прозорци	-11.97	-96 139	-96 139
1. Отопление U - покрив	-2.92	-23 467	-23 467
1. Отопление U - под	-3.95	-31 724	-31 724
1. Отопление Инфилтрация	-12.63	-100 602	-100 602
1. Отопление Ефект разгред мрежа	-6.13	-49 215	-49 215
1. Отопление Автом. управление	-1.31	-10 506	-10 506
1. Отопление КПД на топлонабд.	-66.74	-466 696	-466 696
3 БГВ Ефект разгред мрежа	-3.64	-29 242	-29 242
3 БГВ Автом. управление	-0.61	-4 069	-4 069
3 БГВ КПД на топлонабд.	-46.92	-368 847	-368 847
4 Вентилатори и помпи Помпи отопление	-0.92	-7 363	-7 363
	-185.96	-1 493 473	0

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

Тип сграда Жилищен блок 14 ет. Клим. зона Клим. зона 7 - София

Референтни стойности 1987г.

Параметър	kWh/m ²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление U - прозорци	-11.97	-96 139	-96 139
1. Отопление U - покрив	-2.92	-23 467	-23 467
1. Отопление U - под	-3.95	-31 724	-31 724
1. Отопление Инфилтрация	-12.63	-100 602	-100 602
1. Отопление Ефект разгред мрежа	-6.13	-49 215	-49 215
1. Отопление Автом. управление	-1.31	-10 506	-10 506
1. Отопление КПД на топлонабд.	-66.74	-466 696	-466 696
3 БГВ Ефект разгред мрежа	-3.64	-29 242	-29 242
3 БГВ Автом. управление	-0.61	-4 069	-4 069
3 БГВ КПД на топлонабд.	-46.92	-368 847	-368 847
4 Вентилатори и помпи Помпи отопление	-0.92	-7 363	-7 363
6 Осветление Ед.св.мощност	-8.76	-70 477	-70 477
	-185.96	-1 493 473	0

След въвеждане на мерките за енергийна ефективност ще бъдат спестени общо 1 476 894 kWh/a енергия.

Фигура 23 – Бюджет „Разход на енергия“

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

Тип сграда: Общежитие Клим. зона: Клим. зона 7 - София
Референтни стойности: 2013г.

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	27,4	123,1	986 291	124,1	996 718	2,6	20 508
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	59,2	59,2	475 490	59,2	475 490	9,1	73 332
4. Помпи вент.(отопл.)	0,9	0,9	7 363	0,9	7 363	0,0	0
5. Осветление	9,6	9,6	77 148	9,6	77 148	0,8	6 571
6. Разни	24,3	24,4	195 693	24,4	195 693	24,4	195 693
Общо (отопление)	121,4	217,2	1 743 985	218,2	1 752 412	36,9	296 205
Обща отопляема площ	8 031						

След въвеждане на предложените енергоспестяващи мерки, групирани в пакет, съвместното им действие ще допринесе за намаляване на специфичния разход на енергия за отопление от 124,1 kWh/m² на 2,6 kWh/m², при еталон 27,4 kWh/m², а в общия енергиен баланс на сградата от 218,2 kWh/m² на 36,9 kWh/m² при еталон 121,4 kWh/m².

Фигура 24 – Мощностен бюджет

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

Тип сграда: Общежитие Клим. зона: Клим. зона 7 - София

Референтни стойности: 2013г.

Изчислителна температура

-16,0 °C

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	76,8	617	77,0	618	27,3	219
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилаторни групи	0,2	2	0,2	2	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

След прилагане на пакета ЕСМ, необходимата топлинна мощност на сградата ще се редуцира от 618 kW (при нормализиран разход) на 219 kW.

ЦЕНА НА ЕНЕРГИЯТА И РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА КОНСУМАЦИЯТА ПО ЕНЕРГОНОСИТЕЛИ

№	ЕНЕРГОНОСИТЕЛ	ЦЕНА	БАЗОВА ЛИНИЯ		СЛЕД МЕРКИТЕ		ИКОНОМИЯ	
		лв. с ДДС/kWh	kWh/a	%	kWh/a	%	kWh/a	%
1.	Отопление		996647,1	100,0%	20880,6	100,0%	975 767	100,0%
1	Електроенергия	0,201	171324,926	17,2%	0	0,0%	171324,9265	17,6%
2	Природен газ	0,102	825322,174	82,8%	20880,6	100,0%	804441,5735	82,4%
2.	Вентилация		0	100,0%	0	100,0%	0	100,0%
4	0		0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
5	0		0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
3.	БГВ		475435,2	100,0%	73082,1	100,0%	402353,1	100,0%
4	Природен газ	0,102	475435,2	100,0%	73082,1	100,0%	402353,1	100,0%
5	0		0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
4.	Помпи, вент.							
6	Електроенергия	0,201	7227,9	100,0%	0	100,0%	7227,9	100,0%
5.	Осветление							
7	Електроенергия	0,201	77097,6	100,0%	6424,8	100,0%	70672,8	100,0%
6.	Разни							
8	Електроенергия	0,201	195956,4	100,0%	195956,4	100,0%	0	100,0%
7.	Охлаждане							
9	Електроенергия	0,201	0	100,0%	0	100,0%	0	100,0%

ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ - ОТОПЛЕНИЕ

№	НАИМЕНОВАНИЕ НА МЯРКАТА	ИКОНОМИЯ					АНАЛИЗ	
		Обща икономия	Електроенергия	Природен газ	Емисии	Средства	Инвестиция	Срок на откупуване
		kWh/год.	kWh/год.	kWh/год.	T CO2/год.	лв./год с ДДС	лв. с ДДС	Години
1	Топлинно изолиране на стени	246 104	43 211	202 893	79	29 302	660 448	22,5
2	Топлинно изолиране на покрив	23 487	4 124	19 363	8	2 796	36 247	13,0
3	Подмина на съществуващи дограми	196 741	34 544	162 197	63	23 424	726 455	31,0
4	Енергоснабдяване	515 419	90 497	424 922	157	61 367	603 655	9,8
5	Топлинно изолиране на под	31 724	5 570	26 154	10	3 777	29 460	7,8
	Общо:	1 013 475	177 946	835 529	316	120 666	2 056 265	17,0

ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ - БГВ

№	НАИМЕНОВАНИЕ НА МЯРКАТА	ИКОНОМИЯ					АНАЛИЗ	
		Обща икономия	Природен газ	0	Емисии	Средства	Инвестиция	Срок на откупуване
		kWh/год.	kWh/год.	kWh/год.	T CO2/год.	лв./год с ДДС	лв. с ДДС	Години
1			0	0	0	0		0,0
2			0	0	0	0		0,0
3			0	0	0	0		0,0
4	Енергоснабдяване	402 158	402 158	0	99	40 846	404 204	9,9
5			0	0	0	0		0,0
	Общо:	402 158	402 158	0	99	40 846	404 204	9,9

ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ - ПОМПИ И ВЕНТИЛАТОРИ

№	НАИМЕНОВАНИЕ НА МЯРКАТА	ИКОНОМИЯ			АНАЛИЗ		
		Обща икономия	Средства	Емисии	Инвестиция	Срок на откупуване	
		kWh/год.	лв./год с ДДС	T CO2/год.	лв. с ДДС	Години	
1			0	0		0,0	
2			0	0		0,0	
3			0	0		0,0	
4	Енергоснабдяване	7 363	1 481	5	10 105	6,8	
5			0	0		0,0	
	Общо:	7 363	1 481	5	10 105	6,8	

ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ МЕРКИ - ОСВЕТЛЕНИЕ

№	НАИМЕНОВАНИЕ НА МЯРКАТА	ИКОНОМИЯ			АНАЛИЗ	
		Обща икономия	Средства	Емисии	Инвестиция	Срок на откупуване
		kWh/год.	лв./год с ДДС	T CO ₂ /год.	лв. с ДДС	Години
1			0	0		0,0
2			0	0		0,0
3			0	0		0,0
4	Енергоснабдяване	70 477	14 180	48	90 946	6,4
5			0	0		0,0
Общо:		70 477	14 180	48	90 946	6,4

ОБЩ ПАКЕТ ОТ МЕРКИ

№	НАИМЕНОВАНИЕ НА КОМПОНЕНТА	ИКОНОМИЯ			АНАЛИЗ	
		Обща икономия	Средства	Емисии	Инвестиция	Срок на откупуване
		kWh/год.	лв./год с ДДС	T CO ₂ /год.	лв. с ДДС	Години
1	Отопление	1 013 475	120 666	316	2 056 265	17,0
2	Вентилация	0	0	0	0	0,0
3	БГВ	402 158	40 846	99	404 204	9,9
4	Помпи и Вентилатори	7 363	1 481	5	10 105	6,8
5	Осветление	70 477	14 180	48	90 946	6,4
6	Разни	0	0	0	0	0,0
7	Охлаждане	0	0	0	0	0,0
Общо:		1 493 473	177 175	468	2 561 521	14,5

Оценката е направена в съответствие с Наредба № РД-16-1058 за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, към ЗЕЕ. Получените резултати са показани в Таблицы 14, 15 и 16.

Екологичният ефект при изпълнение на пакета от енергоспестяващи мерки ще се намали отделянето на CO₂ в атмосферата с 468,3 T CO₂/годишно.

ИКОНОМИЯ

Параметър	Q _{н.п} (потребна) kWh/a	Q _{п.р.ч.и.а} kWh/a	ЕсР T CO ₂ /a	%
1. Отопление	975 767	0	0,0	98
17,56%	171 325	513 975	117,0	100
82,44%	804 442	884 886	198,7	97
2. Вентилация	0	0	0,0	0
0,00%	0	0	0,0	0
0,00%	0	0	0,0	0
3. БГВ	402 353	0	0,0	85
100,00%	402 353	442 588	99,4	85
0,00%	0	0	0,0	0
4. Помпи, вент.	7 228	21 684	4,9	100
5. Осветление	70 673	212 018	48,3	92
6. Разни	0	0	0,0	0
7. Охлаждане	0	0	0,0	0
Общо:	1 456 020	2 075 151	468,3	83,1

VIII. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КЛАСЪА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ НА СГРАДАТА

Общият енергиен Бюджет „Разход на енергия“ за двете еталонни години 1987 г. и 2013 г. е представен на Фигура 26 и Фигура 27.

Фигура 26 – Бюджет „Разход на енергия“ за 1969г.

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

Тип сграда Общежитие Клим. зона Клим. зона 7 - София

Резервирани стойности 1969г.

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	116.2	123.1	988 291	124.1	996 718	2.6	20 508
2. Вентилация (отопл.)	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
3. БГБ	59.2	59.2	475 490	59.2	475 490	9.1	73 332
4. Помпи вент. (отопл.)	0.9	0.9	7 363	0.9	7 363	0.0	0
5. Осветление	9.6	9.6	77 148	9.6	77 148	0.8	6 671
6. Разни	24.3	24.4	195 693	24.4	195 693	24.4	195 693
Общо (отопление)	210.2	217.2	1 743 985	218.2	1 752 412	36.9	295 205
Обща отопляема площ		8 031					

Фигура 27 – Бюджет „Разход на енергия“ за 2013г.

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

Тип сграда Общежитие Клим. зона Клим. зона 7 - София

Резервирани стойности 2013г.

Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	27.4	123.1	988 291	124.1	996 718	2.6	20 508
2. Вентилация (отопл.)	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
3. БГБ	59.2	59.2	475 490	59.2	475 490	9.1	73 332
4. Помпи вент. (отопл.)	0.9	0.9	7 363	0.9	7 363	0.0	0
5. Осветление	9.6	9.6	77 148	9.6	77 148	0.8	6 671
6. Разни	24.3	24.4	195 693	24.4	195 693	24.4	195 693
Общо (отопление)	121.4	217.2	1 743 985	218.2	1 752 412	36.9	295 205
Обща отопляема площ		8 031					

Класът на енергопотребление за сградата и сертификатът, който тя може да получи след изпълнение на енергоспестяващите мерки е определен в съответствие с изискванията на Наредба

№ РД-16-1058 за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите към Закона за енергийна ефективност.

Извършена е проверка за принадлежност на сградата към съответния клас на енергопотребление в съответствие с Наредба № РД-16-1058, ЗЕЕ преди и след ЕСМ и при следните стойности на величините:

Определяне класа на енергопотребление по първична енергия:

(Съгласно Наредба № РД-16-1058, Чл.17 и 18)

ЕТАЛОН КЪМ МОМЕНТА НА ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Параметър	Q _{i,II} (потребна) kWh/m ² a	Енергиен ресурс	Q kWh/a	ЕсР Т CO ₂ /a
1. Отопление	116,2	Електроенергия Природен газ	0	0,0
17,19%	20,0		481 256	109,6
82,81%	96,2		850 062	190,9
2. Вентилация	0,0	Електроенергия Природен газ	0	0,0
0,00%	0,0		0	0,0
0,00%	0,0		0	0,0
3. БГВ	59,2	Природен газ	0	0,0
100,00%	59,2		522 979	117,4
0,00%	0,0		0	0,0
4. Помпи,вент.	0,9	Електроенергия	21 684	4,9
5. Осветление	9,6	Електроенергия	231 293	52,7
6. Разни	24,3	Електроенергия	585 460	133,3
7. Охлаждане	0,0	Електроенергия	0	0,0
Общо:	210		2 692 733	608,8

ЕТАЛОН КЪМ МОМЕНТА НА ИЗВЪРШВАНЕ НА ОЦЕНКАТА

Параметър	Q _{i,II} (потребна) kWh/m ² a	Енергиен ресурс	Q (първична) kWh/a	ЕсР Т CO ₂ /a
1. Отопление	27,4	Електроенергия Природен газ	0	0,0
17,19%	4,7		113 480	25,8
82,81%	22,7		200 445	45,0
2. Вентилация	0,0	Електроенергия Природен газ	0	0,0
0,00%	0,0		0	0,0
0,00%	0,0		0	0,0
3. БГВ	59,2	Природен газ	0	0,0
100,00%	59,2		522 979	117,4
0,00%	0,0		0	0,0
4. Помпи,вент.	0,9	Електроенергия	21 684	4,9
5. Осветление	9,6	Електроенергия	231 293	52,7
6. Разни	24,3	Електроенергия	585 460	133,3
7. Охлаждане	0,0	Електроенергия	0	0,0
Общо:	121		1 675 340	379,2

АКТУАЛНО СЪСТОЯНИЕ (БАЗОВА ЛИНИЯ)

Параметър	$Q_{i,H}$ (потребна) kWh/m ² a	Енергиен ресурс	$Q_{(първична)}$ kWh/a	ЕсР Т CO ₂ /a
1. Отопление	124,1	0	0	0,0
17,19%	21,3	Електроенергия	513 975	117,0
82,81%	102,8	Природен газ	907 854	203,9
2. Вентилация	0,0	0	0	0,0
0,00%	0,0	0	0	0,0
0,00%	0,0	0	0	0,0
3. БГВ	59,2	0	0	0,0
100,00%	59,2	Природен газ	522 979	117,4
0,00%	0,0	0	0	0,0
4. Помпи,вент.	0,9	Електроенергия	21 684	4,9
5. Осветление	9,6	Електроенергия	231 293	52,7
6. Разни	24,4	Електроенергия	587 869	133,8
7. Охлаждане	0,0	Електроенергия	0	0,0
Общо:	218		2 785 654	629,7

СЛЕД ПРИЛАГАНЕ НА МЕРКИТЕ

Параметър	$Q_{i,H}$ (потребна) kWh/m ² a	Енергиен ресурс	$Q_{(първична)}$ kWh/a	ЕсР Т CO ₂ /a
1. Отопление	2,6	0	0	0,0
0,00%	0,0	Електроенергия	0	0,0
100,00%	2,6	Природен газ	22 969	5,2
2. Вентилация	0,0	0	0	0,0
0,00%	0,0	0	0	0,0
0,00%	0,0	0	0	0,0
3. БГВ	9,1	0	0	0,0
100,00%	9,1	Природен газ	80 390	18,1
0,00%	0,0	0	0	0,0
4. Помпи,вент.	0,0	Електроенергия	0	0,0
5. Осветление	0,8	Електроенергия	19 274	4,4
6. Разни	24,4	Електроенергия	587 869	133,8
7. Охлаждане	0,0	Електроенергия	0	0,0
Общо:	37		710 503	161,4

ИКОНОМИЯ

Параметър	Q _{i,H} (потребна) kWh/a	Q (първична) kWh/a	ЕсР Т CO ₂ /a	%
1. Отопление	975 767	0	0,0	98
17,56%	171 325	513 975	117,0	100
82,44%	804 442	884 886	198,7	97
2. Вентилация	0	0	0,0	0
0,00%	0	0	0,0	0
0,00%	0	0	0,0	0
3. БГВ	402 353	0	0,0	85
100,00%	402 353	442 588	99,4	85
0,00%	0	0	0,0	0
4. Помпи, вент.	7 228	21 684	4,9	100
5. Осветление	70 673	212 018	48,3	92
6. Разни	0	0	0,0	0
7. Охлаждане	0	0	0,0	0
Общо:	1 456 020	2 075 151	468,3	83,1

Клас на енергопотребление по първична енергия

(Съгласно Наредба № РД-16-1058, Чл.17 и 18)

преди прилагане на пакета от енергоспестяващи мерки:

$$\begin{aligned}
 E_{P_{max,s}} &= 335,292 \text{ kWh/m}^2 \\
 E_P &= 346,863 \text{ kWh/m}^2 \\
 E_{P_{max,r}} &= 208,609 \text{ kWh/m}^2
 \end{aligned}$$

ГРАНИЦИ НА КЛАСОВЕТЕ				КЛАС
EP ≤ 0,5.EP _{max,r}		346,86261 > 104,3045907		
0,5.EP _{max,r}	< EP ≤ EP _{max,r}	104,3045907 < 346,86261 > 208,6091814		
EP _{max,r}	< EP ≤ 0,5.(EP _{max,r} +EP _{max,s})	208,6091814 < 346,86261 > 271,9507746		
0,5.(EP _{max,r} +EP _{max,s})	< EP ≤ EP _{max,s}	271,9507746 < 346,86261 > 335,2923678		
EP _{max,s}	< EP ≤ 1,25.EP _{max,s}	335,2923678 < 346,86261 ≤ 419,1154597		E
1,25.EP _{max,s}	< EP ≤ 1,5.EP _{max,s}	419,1154597 > 346,86261 ≤ 502,9385516		
1,5.EP _{max,s}	< EP	502,9385516 > 346,86261		

При нормализирано състояние сградата, принадлежи към клас на енергопотребление „E“

Клас на енергопотребление по първична енергия

(Съгласно Наредби № РД-16-1058, Чл.17 и 18)

след прилагане на пакета от енергоспестяващи мерки:

$$\begin{aligned} EP_{max,s} &= 335,292 \text{ kWh/m}^2 \\ EP &= 88,47 \text{ kWh/m}^2 \\ EP_{max,r} &= 208,609 \text{ kWh/m}^2 \end{aligned}$$

ГРАНИЦИ НА КЛАСОВЕТЕ				КЛАС
	EP	≤	0,5.EP _{max,r}	A
	88,47	≤	104,3045907	
0,5.EP _{max,r}	< EP	≤	EP _{max,r}	
104,3045907	> 88,47	≤	208,6091814	
EP _{max,r}	< EP	≤	0,5.(EP _{max,r} +EP _{max,s})	
208,6091814	> 88,47	≤	271,9507746	
0,5.(EP _{max,r} +EP _{max,s})	< EP	≤	EP _{max,s}	
271,9507746	> 88,47	≤	335,2923678	
EP _{max,s}	< EP	≤	1,25.EP _{max,s}	
335,2923678	> 88,47	≤	419,1154597	
1,25.EP _{max,s}	< EP	≤	1,5.EP _{max,s}	
419,1154597	> 88,47	≤	502,9385516	
1,5.EP _{max,s}	< EP			
502,9385516	> 88,47			

След прилагане на пакета ЕСМ сградата, ще принадлежи към клас на енергопотребление

„А“.

Скала на енергопотреблението по първична енергия	Актуално състояние	След ЕСМ
A		A
B		
C		
D		
E	E	
F		
G		

ЗАКЛУЧЕНИЕ

При извършеното детайлно обследване за сградата на студентско общежитие – Блок 35 – гр. София се установи, че в сградата се поддържа по-ниска температура от нормативната. Поради амортизация на отоплителната инсталация и отсъствието на ефективната система за автоматично регулиране на топлоснабдяването, се повишава потреблението на енергия за отопление.

Установен е потенциал за спестяване на потребна енергия от **1 456 020 kWh/y**, което в екологичен еквивалент се равнява на **468,3 тона CO₂**. Спестената първична енергия е **2 075 151 kWh/y**.

За подобряване на интегрираната енергийна характеристика на сградата са симулирани, разработени и остойностени енергоспестяващи мерки.

Необходимите инвестиции за въвеждане на енергоспестяващите мерки са в размер на **2 463 121 лева** (с включен ДДС) срок на откупване на инвестицията **13,9 години**.

След изпълнение на проекта сградата ще принадлежи към клас на енергопотребление „А“, по смисъла на Наредба № РД-16-1058 за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите към Закона за енергийна ефективност, ще може да получи сертификат за енергийна ефективност категория „А“.