

"ЕНЕРГИЙНО ОБСЛЕДВАНЕ"ООД

ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ И СЕРТИФИЦИРАНЕ НА СГРАДИ

ОУ Цанко Дюстабанов
гр. Габрово



АВГУСТ
2011г

СЪДЪРЖАНИЕ

ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1.	ОПИСАНИЕ И ОБЩИ ДАННИ ЗА СГРАДАТА	4
2.	АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДНИТЕ ОГГРАЖДАЩИ КОНСТРУКЦИИ И ЕЛЕМЕНТИ	7
2.1.	СТРОИТЕЛНИ И ТОПЛОФИЗИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СТЕНИТЕ ПО ФАСАДИ	7
2.2..	СТРОИТЕЛНИ И ТОПЛОФИЗИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОДА ПО ТИПОВЕ	10
2.3.	ПРОЗОРЦИ И ВРАТИ	14
2.4.	ТОПЛОФИЗИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОКРИВА НА СГРАДАТА	15
3.	АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪЩЕСТВУВАЩОТО СЪСТОЯНИЕ НА СИСТЕМИТЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВО,ПРЕНОС, РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ И ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ	18
3.1.	ТОПЛОСНАБДЯВАНЕ И ВЕНТИЛАЦИЯ	18
3.2.	БИТОВО ГОРЕЩО ВОДОСНАБДЯВАНЕ	20
3.3.	КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ	20
4.	ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА И БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА ОСНОВНИТЕ ЕНЕРГОНОСИТЕЛИ	22
4.1.	ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА	22
4.2	БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА ОСНОВНИТЕ ЕНЕРГОНОСИТЕЛИ	26
4.2.1	ВХОДНИ ДАНИ НА СГРАДАТА	27
4.2.2	КАЛИБРИРАНЕ НА МОДЕЛА	27
4.2.3	БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕТО	28
5.	СРАВНЕНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА СПЕЦИФИЧЕН РАЗХОД НА ЕНЕРГИЯ С РЕФЕРЕНТНИТЕ	31
6.	ОЦЕНКА НА СПЕЦИФИЧНИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА РАЗХОДА ЗА ЕНЕРГИЯ	33
7.	ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА МЕРКИТЕ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ	37
7.1	ОПИСАНИЕ НА ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИТЕ МЕРКИ	37

7.2	ТЕХНИКО - ИКОНОМИЧЕСКА ОЦЕНКА НА МЕРКИТЕ	41
8.	АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА ГОДИШНОТО КОЛИЧЕСТВО СПЕСТЕНИ ЕМИСИИ CO ₂ В РЕЗУЛТАТ НА РАЗРАБОТЕНИТЕ МЕРКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ	42
9.	ИНФОРМАЦИЯ ЗА СОБСТВЕНИКА, СОБСТВЕНОСТТА	43
	ПРИЛОЖЕНИЯ	44

ДОКЛАД ЗА ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

1. ОПИСАНИЕ И ОБЩИ ДАННИ ЗА СГРАДАТА

Сградата, обект на обследването за енергийна ефективност, е въведена в експлоатация през 1947г в гр. Габрово, обл. Габрово.

По функционално предназначение е училище ОУ „Цанко Дюстабанов“ с режим на експлоатация 8 часа на ден, 5 дни в седмицата. Учебните занятия се провеждат на една смяна. Поради намаляване на броя на децата се планира преминаване на едносменно обучение от следващата учебна година.

В училището учат 180 деца, а персонала е от 24 човека.

Сградата представлява монолитна, стоманобетонна конструкция. Състои се от пет корпуса А, Б, В, Г и Д образуващи единна раздвижена композиция.

Общата разгъната площ на сградата е 5465m², а застроената е 2179m².

Корпус Б (стар учебен корпус) е въведен в експлоатация през 1947г. Той е на три етажа и малка част от него има подземен сутерен, в който е разположена абонатна станция и складове. Стените са плътна тухлена зидария, частично (първи етаж) облицовани с камък. Стените са в добро състояние, но нямат топлоизолация. Покривът на сградата е скатен, с гредоред и покритие от цигли. На последния (трети) етаж е реализиран окачен таван, който в значителна степен е засегнат от наличието на течове. В този корпус са разположени учебни стаи, канцеларии, бюфет и санитарни помещения.

Корпус А (нов учебен корпус) е въведен в експлоатация през 1962г. Между двата учебни корпуса е изградена топла връзка корпус Б, в който е разположен главния вход на сградата и оформено фоайе. Корпус А има сутерен, който частично е под нивото на терена, партер и четири етажа. Тук са разположени класни стаи, кабинети и санитарни помещения. Стените са тухлена зидария, двустранно измазани, без топлинна изолация. Покривът на сградата е бетонна плоча. Констатиран са течове довели да частично разрушаване на външната мазилка.

През 1999г е въведен в експлоатация корпус Д, в който е разположен голям физкултурен салон. Между корпус Д и Б е реализирана топла връзка Г, в която са разположени съблекални и санитарни помещения. Корпуси Г и Д са на ниво терен, а фасадните стени са зидария от тухли Итонг. Покривът на салона е стоманена конструкция, с дървена обшивка, изолация и покритие от цигли. Констатиран е проблем с отвеждането на повърхностните води тъй като улиците на североизточната фасада изливат водата върху покрива на топлатата връзка Г и го завиряват (снимка

Подовите покрития на сградата са паркет, мозайка, дюшеме. Паркетът и дюшемето са силно амортизирани.

Преобладаващата част от дограмата е дървена, двойно слепена, датираща от построяването на съответните корпуси. Тя е амортизира, напукана и с паднала боя. Има значителна площ дървена дограма с единично стъкло. Нова е дограмата в топлите връзки и физкултурния салон.

През последните години е извършен ремонт на всички санитарни възли. Като цяло прави впечатление силно остарялото оборудване в училището – маси, чинове, столове и др. Вътрешната мазилка на стените е в задоволително състояние. Има необходимост от частични ремонти – изкърпване и цялостно боядисване.

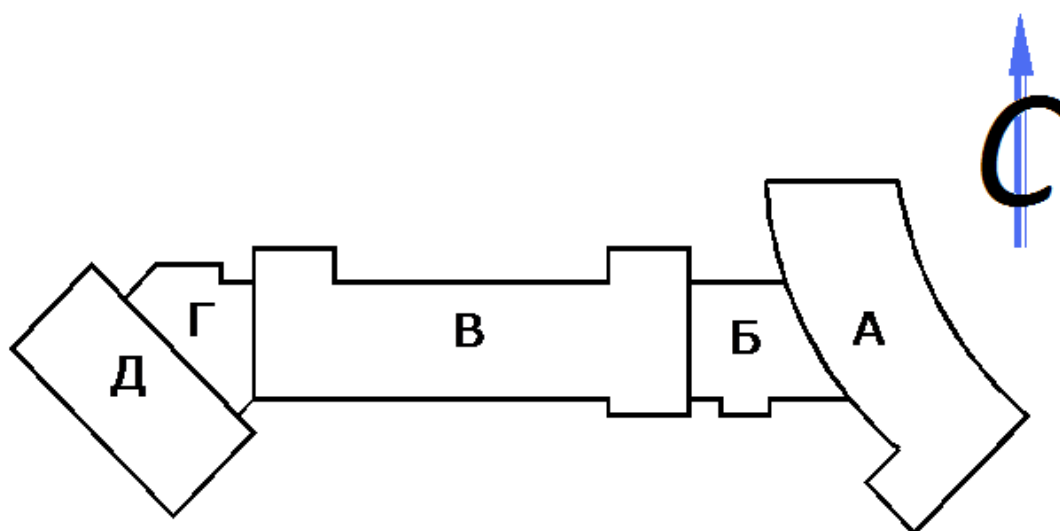
В сградата няма столова, а само бюфет за закуски.

В сградата има изградена отоплителна система. Тя се захранва с топлоносител от мразата на ТЕЦ Габрово чрез две абонатни станции. Основната абонатна станция е разположена в сутерена на корпус А. Изградена е през 1970г. Теплообменният апарат е стар тип „тръба в тръба”, има необходимата топлинна изолация и по данни на персонала няма течове. От тази абонатна се захранват двата учебни корпуса. В сутерена на корпус В през 1999г е изградена малка абонатна станция захранваща само топлата връзка Г и физкултурния салон Д.

Табл. 1

Данни за обекта			
Сграда (наименование)	ОУ „Цанко Дюстабанов”		
Адрес	гр.Габрово	ул. Хр.Смирненски №25	
Тип сграда	масивна		
Собственост	държавна		
Година на построяване		1947/1962/1999г	
Брой обитатели + Персонал		180+24	
График обитатели час/ден		График отопление час/ден	
Работни дни, час/ден	8	Работни дни, час/ден	8
Събота, час/ден	0	Събота, час/ден	0
Неделя, час/ден	0	Неделя, час/ден	0

Схема на сградата Схема на сградата е показана на фиг. 1.



Фигура 1

Изгледи на сградата по фасади: снимки 1,2,3 и 4.

Фасада Юг	Фасада Север
 <p>Снимка 1</p>	 <p>Снимка 2</p>
Фасада Запад	Фасада Изток
 <p>Снимка 3</p>	 <p>Снимка 4</p>



Общи строителни характеристики на сградата са представени в табл. 2

Таблица 2

ОУ „Св. Св. Кирил и Методий“ гр. Габрово						
Корпус	Разгъната застроена площ, А _{РЗП}	Отопляема площ А _{от}	Отопляем обем бруто, V _е	Отопляем обем нето, V	Площ на пода, бруто	Площ на покрива, бруто
	m ²	m ²	m ³	m ³	m ²	m ²
А	1835	1835	5574		305.8	305.8
Б	205	187	692		205	205
В	2480.1	2480	8520		773.4	773.4
Г	311.5	312	911		261.5	261.5
Д	633.6	634	5813		633.6	633.6
Всичко	5464.9	5448	21510		2179.2	2179.2

2. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СГРАДНИТЕ ОГГРАЖДАЩИ КОНСТРУКЦИИ И ЕЛЕМЕНТИ.

2.1 Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади

Стените на отопляеми пространства, които са в контакт с външния въздух са три типа. Структурите на стените и топлофизичните им характеристики са показани в табл. 2 и 3.

Фасадните стени са тухлена зидария с различна дебелина от *плътни тухли* и *тухли итонг* без *топлинна изолация*. Част от стените имат каменна облицовка. На места поради течове от отводнителната система на покрива е нарушена цялостта на външна мазилка. Стените нямат топлоизолация.

Таблица 3


№	Стена тип 1	δ	λ	Снимка 7
	Структура	m	W/mK	
1	Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70	
2	Плътни тухли	0,550	0,79	
3	Варопясъчна мазилка външна	0,030	0,87	
	U=1,20W/m²K			

Таблица 4



№	Стена тип 2	δ	λ	Снимка 8
	Структура	m	W/mK	
1	Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70	
2	Плътни тухли	0,550	0,79	
3	Циментова замазка	0,020	0,97	
4	Каменна облицовка	0.04	1.06	
	U=1,13W/m²K			

Таблица 5

№	Стена тип 3	δ	λ	Снимка 9
	Структура	m	W/mK	
1	Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70	
2	Тухли итонг	0,250	0,19	
3	Варопясъчна мазилка външна	0,020	0,87	
	U=0,65W/m²K			

Стена тип 4 е подземната стена на сутерените. Подземните стени тип 4 са отчетени при определяне на коефициента на топлопреминаване на подовата конструкция.

Таблица 6

№	Стена тип 4(подземни стени)	δ	λ
	Структура	m	W/mK
1	Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70
2	Бетон	0,550	1,45
	U=W/m²K		

Разположението на стените по корпуси и фасади е дадено в табл. 7, а само на надземните етажи - в табл. 8. Стени тип 1,2 и 3 са надземни, а тип 4 – подземни стени.

Таблица 7

КОРПУС	Тип	Параметри	С	СИ	И	ЮИ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Общо
"А"	1	A, m²	129.5		359.6	127.6		178	382.8	61	1238.5
		U, W/m²K	1.2		1.2	1.2		1.2	1.2	1.2	
	2	A, m²	9.9		36	3.6		12	14.7	4	80.2
		U, W/m²K	1.13		1.13	1.13		1.13	1.13	1.13	
	3	A, m²	11		36	14		12	19	4	96
		U, W/m²K	0.65		0.65	0.65		0.65	0.65	0.65	
"Б"	1	A, m²	45.6				49.3				94.8
		U, W/m²K	1.2				1.2				
	2	A, m²	5				10				15
		U, W/m²K	1.13				1.13				
"В"	1	A, m²	9413.		181		357.6		187		1139.4
		U, W/m²K	1.2		1.2		1.2		1.2		
	2	A, m²	164.2		21		173.9		17.3		376.3
		U, W/m²K	1.13		1.13		1.13		1.13		
	3	A, m²	40		25		40		25		130
		U, W/m²K									
"Г"	3	A, m²	54.7		5	12.4		37		19	128.2
		U, W/m²K	0.65		0.65	0.65		0.65		0.65	
	4	A, m²	12		1					4	17
		U, W/m²K									
„Д“	3	A, m²		160		106		113.4		75.4	454.8
		U, W/m²K		0.65		0.65		0.65		0.65	
	4	A, m²		5		12		25		9	51
		U, W/m²K									
						A, m²					3821.2

Обобщение на надземните стени по типове и фасади е направено в таблица 8.

Таблица 8

№	Тип	Фасади								Общо
		С	СИ	И	ЮИ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
1	$A=m^2$	588.9		540.6	127.6	406.8	178	569.8	61	2472.7
	$U=W/m^2K$	1.2		1.2	1.2		1.2	1.2	1.2	
2	$A=m^2$	179.1		57	3.6	183.9	12	32	4	471.5
	$U=W/m^2K$	1.13		1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	
3	$A=m^2$	54.7	77.2	5	118.4	-	150.4	-	94.4	583
	$U=W/m^2K$	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	
	Общо	822.7	77	602.5	249.6	590.7	340.4	601.8	159.4	3444

2.2 Строителни и топлофизични характеристики на пода по типове

В сградата има три типа под. Този на корпус А е под на отопляем сутерен, част от корпус В има под над неотопляем сутерен и всички останали са подове върху земя.

2.2.1 Теплофизични характеристики на пода на отопляем сутерен – корпус А

Описанието е дадено в таблица 9.

Таблица 9

№	Подова плоча граничеща със земя	δ	λ	Стена под нивото на терена в контакт със земята	δ	λ
	Структура	m	W/mK	Структура	m	W/mK
1	Мозайка	0,02	3,49	Почва	0,20	2,0
2	Изравняваща замазка	0,02	0,93	Хидроизолация	0,005	0,17
3	Бетон	0,20	1,45	Стоманобетон	0,55	1,63
	B=7,56m; d _t =1.33m ;U _{bf} =0,40 W/m ² K			Вътрешна мазилка	0,02	0,70
	U _f =2,78W/m ² K			d _{bw} =1,13m		
				U _{bw} =0,95W/m ² K		
 U_g=0,77 W/m²K				Стена в контакт с външния въздух над нивото на терена	δ	λ
				Структура	m	W/mK
				Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70
				Плътни тухли	0,550	0,52
				Циментова замазка	0,020	0,97
				Каменна облицовка	0.04	1.06
				U _w =1.13W/m ² K		
Еталонни: U ₁₉₆₄ =0,57W/m ² K; U ₂₀₀₉ =0,37W/m ² K						

Специфични геометрични размери за изчисляване на коефициента на топлопреминаване през пода при отопляемия подземен етаж за конкретната сграда	
Периметър	$P = 81 \text{ m}$
Площ	$A = 275.3 \text{ m}^2$
Дебелина на надземната част на вертикалната стена	$w = 0.63 \text{ m}$
Дълбочина на пода под нивото на земята (вкл. долната плоча)	$z = 1.20 \text{ m}$
Височина на стената над нивото на терена	$h = 1.80 \text{ m}$
Нетен обем	$V = 661 \text{ m}^3$



2.2.1 Характеристики на пода върху земя.

Под на корпус Б Описание на този типове под е дадено в таблица 10, 11, 12 и 13..
Таблица 10

№	Под върху земя	δ	λ	Периметър на пода върху земя $P = 52 \text{ m}$ Площ на пода върху земя $A = 205 \text{ m}^2$ Дебелина на стената над нивото на терена $w = 0.63 \text{ m}$ $V = 7.88 \text{ m}; d_t = 1.13 \text{ m}$
	Структура 1	m	W/mK	
1	Мозайка	0,02	3,49	
2	Циментопясъчен разтвор	0,02	0,87	
3	Стоманобетон	0,20	1,63	
$U = 0.39 \text{ W/m}^2\text{K}$				
Еталонни: $U_{1964} = 0.22 \text{ W/m}^2\text{K};$ $U_{2009} = 0.22 \text{ W/m}^2\text{K}$				

Таблица 11

№	Под върху земя	δ	λ	Корпус В Периметър на пода върху земя $P = 129.4 \text{ m}$ Площ на пода върху земя $A = 613 \text{ m}^2$ Дебелина на стената над нивото на терена $w = 0.63 \text{ m}$ $V = 9.47 \text{ m}; d_t = 1.39 \text{ m}$
	Структура 1	m	W/mK	
1	Стоманобетон	0,20	1,63	
2	Циментопясъчен разтвор	0,02	0,87	
3	Мозайка	0.02	3,49	
$U = 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$				
Еталонни: $U_{1964} = 0.21 \text{ W/m}^2\text{K};$ $U_{2009} = 0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$				

Таблица 12

№	Под върху земя	δ	λ	Корпус Г
	Структура 1	m	W/mK	Периметър на пода върху земя P = 58.2m
1	Мозайка	0,02	3,49	Площ на пода върху земя A = 262 m ²
2	Циментопясъчен разтвор	0,02	0,87	Дебелина на стената над нивото на терена w = 0,41m
3	Стоманобетон	0,20	1,63	V=9.0m; d _t =1.16m
U=0,38W/m²K				
Еталонни: U ₁₉₆₄ =0,22/m ² K; U ₂₀₀₉ =0,22W/m ² K				

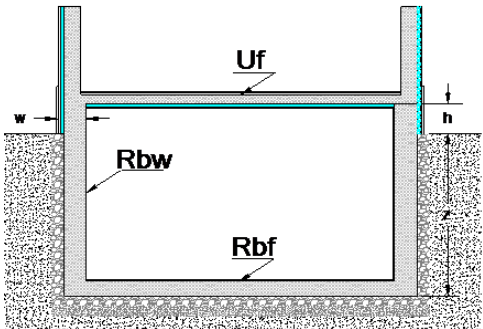
Таблица 13

№	Под върху земя	δ	λ	Корпус Д
	Структура 1	m	W/mK	Периметър на пода върху земя P = 105.2m
1	Стоманобетон	0,20	1,63	Площ на пода върху земя A = 634 m ²
2	Циментопясъчен разтвор	0,02	0,87	Дебелина на стената над нивото на терена w = 0,41m
3	Дюшеме	0.02	0.35	V'=11.83m; d _t =1.22m
U=0,31W/m²K				
Еталонни: U ₁₉₆₄ =0,19/m ² K; U ₂₀₀₉ =0,19W/m ² K				

2.2.3 Топлофизични характеристики на пода над неотопляем сутерен

Описанието е дадено в таблица 9

Таблица 14

№	Под на междуетажната плоча	δ	λ	Стена под нивото на терена в контакт със земята	δ	λ
	Структура	m	W/mK	Структура	m	W/mK
1	Мозайка	0,02	3,49	Почва	0,20	2,0
2	Изравняваща замазка	0,02	0,93	Хидроизолация	0,005	0,17
3	Бетон	0,20	1,45	Стоманобетон	0,55	1,63
U _f =2,74W/m ² K				Вътрешна мазилка	0,02	0,70
				d _{bw} =1,13m		
				U _{bw} =0,66W/m ² K		
				Стена в контакт с външния въздух над нивото на терена	δ	λ
				Структура	m	W/mK
U=0.87 W/m²K				Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70
				Плътни тухли	0,550	0,52
				Циментова замазка	0,020	0,97
				Каменна облицовка	0.04	1.06

Еталонни: $U_{1969}=0,56\text{W/m}^2\text{K}$; $U_{2009}=0,36\text{W/m}^2\text{K}$	$U_w=1,13\text{W/m}^2\text{K}$		
	Подова плоча граничеща със земя		
	Структура		
	Стоманобетон	0,20	1,63
	Чакъл	0,10	1,1
	Тръмбована пръст	0,20	2
	$B=5,2\text{m}$, $d_t=0,94\text{m}$ $U_{bf}=0,44\text{W/m}^2\text{K}$		
Специфични геометрични размери за изчисляване на коефициента на топлопреминаване през пода при отопляемия подземен етаж за конкретната сграда			
Периметър		$P = 62\text{m}$	
Площ		$A = 160\text{m}^2$	
Дебелина на надземната част на вертикалната стена		$w = 0,64\text{m}$	
Дълбочина на пода под нивото на земята (вкл. долната плоча)		$z = 2,6\text{m}$	
Височина на стената над нивото на терена		$h = 0,2\text{m}$	
Нетен обем		$V = 448\text{m}^3$	

Обобщената информация за типовете под в сградата е дадена в таблица 15

Таблица 15

Под				
Тип		Под над неотопляем сутерен	Под отопляем сутерен	Под върху земя
№	-	-	-	-
	A, m^2	160	275,3	205
	P, m	62	81	52
	$U, \text{W/m}^2\text{K}$	0.87	0.77	0.39
	A, m^2			613
	P, m			129.4
	$U, \text{W/m}^2\text{K}$			0.35
	A, m^2			262
	P, m			58.2
	$U, \text{W/m}^2\text{K}$			0.38
	A, m^2			634
	P, m			105.2
	$U, \text{W/m}^2\text{K}$			0.31

Подовите стоманобетонни плочи са положена върху насипка от чакъл и тръмбована пръст. Подовите покрития на сградата са: мозайка в коридорите, дюшама и паркет в

стаите. Покритията са в значителна степен амортизирани поради дългогодишното им използване. Желателно е да бъдат положени нови такива.

2.3 Прозорци и врати

В сградата има 4 вида прозорци, които са идентифицирани в 40 типоразмера по фасадите и 2 типоразмера на покрива.

Данните за прозорците и вратите в сградата са представени в Приложение 1.



Преобладаващата част от дограмата 52% е дървена двукатна(снимка 15), монтирана при изграждане на съответните корпуси. Тя е стара и амортизирана.

В коридора на корпус В дограмата е дървена с единично стъкло(снимка 13). Тя е 27,1% от общата площ на дограмата.

Дограмата на топлите връзки и физкултурния салон е сравнително нова PVC (13%) и алуминиева.

Обобщени данни за прозорците по фасади на сградата са дадени в таблици 16 и 17.

Таблица 16

тип	U, W/m ^{2k}	g	фасада								общо
			С	СИ	И	ЮИ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
Дървен с ед.ст.	5.88	0.61	157.00		3.05	10.40	9.87		90.23		270,55
Дървен двукатен	2.32	0.51	53.20		209.40	92.40	199.95				554.95
Дървен плътен	3.23	0.01	3.36				8,72		2.00		14.08
алуминиев	2.20	0.51					22.75	102,6		30,6	155,95
PVC	2.00	0.51	38,7							3.99	42,69
алуминиев	2.10	0.41				9.60					9.60
Метален ед. стъкло	6,66	0,54					14.00				14.00
всичко			252.26		212.45	112.40	255,2	102.60	92.23	34.59	1061,82

Таблица 17

тип	U, W/m ^{2k}	g	Прозорци покрив								общо
			С	СИ	И	ЮИ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
алуминиев	2.20	0.54				1,88		36		1,88	39,75
всичко						1,88		36		1,88	39,75

2.4 Топлофизични характеристики на покрива на сградата.

Сградата има три типа покрив. Покривът(снимка 17) на корпус В е скатен тип с въздушен слой, вентилиран. Покривът е с гредоред и покритие от керемиди. Налице са множество течове. Подпокривното пространство не се обитава. На последния етаж на корпуса е реализиран двоен таван, който е компрометиран от течовете(снимка 18).


Покривът на корпус А, Б и Г е плосък(бетонна плоча) без въздушен слой. Този на корпус А(снимка 19) е в лошо състояние, има течове довели до разрушаване на външната и вътрешна мазилка на стените и самия покрив.

Покривът на салона е стоманена конструкция(снимка 22), с дървена обшивка, изолация и покритие от цигли. Тук има монтирани и покривни прозорци. *Констатиран е проблем с отвеждането на повърхностните води, част от водоотвеждащите канали изливат водата върху покрива на топлатата връзка Г и го наводняват(снимка 21).* Това е причина за появата на течове и влага по стените на топлатата връзка Г.

Отворите на отводящите канали бързо се запушват (снимка 20) и това също създава проблеми.

Описанието на покривните елементи е дадено в таблица 11 и 12.

Таблица 18

№	Вертикални ограждащи елементи	δ	λ	Таванска плоча	δ	λ	
	Структура	m	W/mK	Структура	m	W/mK	
1	Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70	Гипсокартон	0,02	0,21	
2	Плътни тухли	0.55	0.79	Въздушен слой			
3	Варопясъчна мазилка външна	0,020	0,87	Варопясъчна мазилка вътрешна	0,02	0,70	
 Снимка 17					Гредоред	0,24	0,41
					Покривна плоча	δ	λ
					Структура	m	W/mK
					Керемиди	0.03	0.99
					Нетен обем в подпокривното пространство 1516m ³		
					Нетна площ на таванската плоча 619 m ²		
					Брутна площ на таванската плоча 773,4m ²		
					Периметър на покрива по външни размери 161,4m		
					U ₁ =1,897W/m ² K; U ₂ =1.586W/m ² K; U _w =1,57 W/m ² K		
					U=0.91W/m ² K		
					Еталонни: U ₁₉₆₄ =0,77W/m ² K; U ₂₀₀₉ =0,27W/m ² K		



Снимка 18

Таблица 19


	Структура	m	W/mK	 <p>Снимка 19</p>
1	Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70	
2	Стоманобетон	0,12	1,63	
3	Въздушен слой	0.25		
4	Стоманобетон	0,12	1,63	
5	Хидроизолация	0,001	0,17	
	$U=2,16W/m^2K$			
	ЕСМ 0,1/0,035 0,3			
Еталони: $U_{1964}=1,05W/m^2K$; $U_{2009}=0,28W/m^2K$		Корпус А А =335m ²		

Таблица 20


	Структура	m	W/mK	
1	Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70	
2	Стоманобетон	0,20	1,63	
3	Замазка	0,03	0,93	
4	Хидроизолация	0,005	0,17	
	U=2,83W/m²K			
	ЕСМ 0,1/0,035 0,31			
Еталони: U ₁₉₆₄ =1,05W/m²K; U ₂₀₀₉ =0,28W/m²K		Корпус Б A =205m²		Снимка 20

Таблица 21




	Структура	m	W/mK	
1	Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70	
2	Стоманобетон	0,20	1,63	
3	Замазка	0,03	0,93	
4	Вата	0,04	0,04	
5	Хидроизолация	0,005	0,17	
	U=0,74W/m²K			
	ЕСМ 0,1/0,035 0,31			
Еталони: U ₁₉₆₄ =1,05W/m²K; U ₂₀₀₉ =0,28W/m²K		Корпус Г A =261m²		Снимка 21

Таблица 22

	Структура	m	W/mK	
1	Варопясъчна мазилка, вътрешна	0,020	0,70	
2	Дървена обшивка	0,03	0,23	
3	Вата	0,04	0,04	
4	Хидроизолация	0,008	0,17	
5	Керемиди	0,03	0,99	
	U=0,73W/m²K			
	ЕСМ 0,1/0,035 0,31			
Еталони: U ₁₉₆₄ =1,05W/m²K; U ₂₀₀₉ =0,28W/m²K		Корпус Д A =779m²		

Снимка 22

Снимка 23

Обобщенни данни за двата типа покрив са дадени в таблица 13.

Таблица 13

Покрив								
Характеристики по типове								
№	корпус	$\delta_{\text{вс}}$	G _r	P _r	λ	$\lambda_{\text{екв}}$	U _{екв.}	A
		m	-	-	W/mK	W/mK	W/m ² K	m ²
1	В	2.45	15.10 ⁹	0,705	0,0250	3,21	0.91	773
2	А						2,16	335
3	Б						2,83	205
4	Д						0,73	779
5	Г						0,74	261
6	Общо						1,18	2353

3. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА СЪЩЕСТВУВАЩОТО СЪСТОЯНИЕ НА СИСТЕМИТЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВО, ПРЕНОС, РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ И ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

3.1 Топлоснабдяване и вентилация

3.1.1. Топлоснабдяване

Топлоснабдяването на сградата се осъществява от топлофикационната система на ТЕЦ Габрово чрез две абонатни станции. Основната абонатна станция е разположена в сутерена на корпус А. Изградена е през 1970г. Топлообменният апарат е стар тип „трѐба в трѐба”, има необходимата топлинна изолация и по данни на персонала няма течове. От тази абонатна се захранват двата учебни корпуса.

В абонатното са монтирани събирателен и разпределителен колектори и водоводен подгревател за битово горещо водоснабдяване, който отдавна не се използва

Принудителната циркулация на топлоносителя се осъществява чрез циркулационна помпа Biral. Помпата е инсталирана преди 5 години. Резервната помпа е стара тип Вида.

Абонатната има система за автоматично регулиране с микропроцесор позволяващ задаване на седмичен режим на работа и датчик за външна температура на въздуха. От две години системата не работи поради повреда и регулирането се извършва ръчно, по преценка на персонала.

В сутерена на корпус В през 1999г е изградена малка абонатна станция захранваща само топлата връзка Г и физкултурния салон Д. Топлообменният апарат е съвременен пластинчат, с необходимата топлоизолация. Има работеща система за автоматично регулиране с микропроцесор и датчик за външна температура.

За принудителната циркулация на топлоносителя се използват 4 нови помпи тип

WILO с мощност 2x120W и 2x400W.



От абонатната топлоносител се подава към разпределителни кутии, а от там към отоплителните тела във физкултурния салон. Има изградено и въздушно отопление, чийто топлообменен апарат се захранва с топлоносител от същата абонатна. На практика топовъздушното отопление не работи поради технически проблеми.



Топлоснабдяването на обследваната сградата е непрекъснато. След работно

време, през почивните и празничните дни в сградата се поддържа температура с понижение. Колекторите, и тръбопроводите са топлоизолирани, арматурата към тях, макар и стара, е поддържана и работи сравнително добре.

Отоплителната инсталация е двутръбна с принудителна циркулация, с параметри на топлоносителя 90/70 °C. Системата е с долно разпределение.

Отоплителните тела са три типа – чугунени, панелни и тръбни оребрени радиатори. В класните стаи са монтирани чугунени и панелни радиатори. В коридорите се използват и тръбни оребрени. Панелните радиатори частично са подменени с нови. Отоплителните тела са снабдени с радиаторни вентили, но нямат термовентили.

Преобладаващата част от радиаторите са много стари, с отложен котлен камък по топлопредаващите повърхности.

В таблица е дадена справка за видовете и броя на отоплителните тела.

справка радиатори		
№	вид на радиатора	бр.
1	панелен (3 панела x 2м)	8
2	панелен (2 панела x 1.2м)	30
3	чугунен (0.8м x 20 глидера)	50
4	чугунен (0.8м x 13 глидера)	50
5	чугунен (0.8м x 10 глидера)	65
6	тръбни оребрени риперови (дължина 3 м.)	15

3.1.2 Вентилация

В сградата има вентилационна система само във физкултурния салин. Смукателната част е реализирана от два осови вентилатора. *Следва да се отбележи, че те нямат вентилаторни решетки, което е причина за значителна изфилтрация на външен въздух. Подаването на пресен въздух е предвидено да става от система за въздушното отопление, която не функционира поради технически проблеми.*

3.2. Битово горещо водоснабдяване

Няма система за БГВ. В сградата има монтирани два електрически бойлера с обем 80литра и мощност 2x2,5kW. Не се осигурява нормативното количество топла вода.

3.3 Консуматори на електроенергия

3.3.1. Осветителна уредба

Осветлението в сградата се осигурява посредством три типа осветителни тела – луминисцентни, лампи с нажежаема жичка и живачни лампи. Разпределението по тип,

брой и единична мощност на отделните осветителни тела е представено в таблица 1 на Приложение 2.

Общата инсталирана мощност на осветителните тела 31378W.

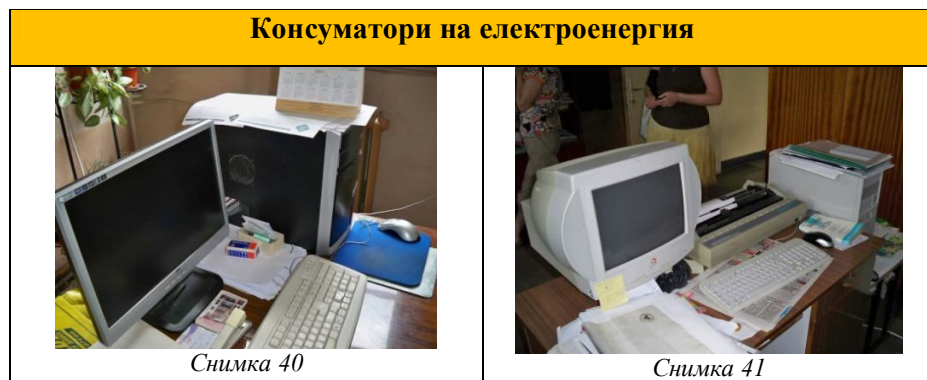
Основната част от осветителните тела са луминисцентните осветителни тела, Те са 75% от общата инсталирана мощност на осветителната система. В преобладаващата си част те са стари и само 50 тела са подменени с нови ЛЛ4х14 и ЛЛ2х14



Въз основа на мощността на отделните групи осветителни тела, режимът им на работа и отчетен индивидуален коефициент на едновременност и период на едновременна работа 40 часа/седмица е определена едновременна мощност за осветление на един квадратен метър отопляема площ $P=1.28W/m^2$

Следва да се отбележи че физкултурния салон се осветява от 16 живачни лампи с обща мощност $11 \times 400 = 4400W$.

3.3.2 Уреди, влияещи на топлинния баланс на сградата



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

конкретната сграда изчисленията са направени при работен режим 8ч./ден, 5 дни/седм. Уредите, които влияят на топлинния баланс са описани в таблица 2 на Приложение 2.

Въз основа на мощността на отделните групи уреди, режимът им на работа и отчетен индивидуален коефициент на едновременност и период на едновременна работа 40 часа/седмица е определена едновременна мощност $P_{\text{едн. влияещи}} = 2,64 \text{ W/m}^2$

Общата инсталирана мощност на уредите влияещи на баланса е 41170W.

4. ЕНЕРГИЕН БАЛАНС НА СГРАДАТА И БАЗОВА ЛИНИЯ НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЗА ОСНОВНИТЕ ЕНЕРГОНОСИТЕЛИ

4.1 Енергиен баланс на сградата

4.1.1 Енергопотребление

Енергопотреблението на сградата е регистрирано на база съществуващи документи за период от три години 2008-2010г. Информацията за разхода на енергия е представена в таблици 14, 15 и 16.

Извършена е обработка на изходните данни в резултат на което е определена енергията внесена с горивото и денградусите за съответните години. Стойностите на енергията внесена с горивото е изчислена при: плътност $\rho = 860 \text{ kg/m}^3$ и калоричност 11 628 kWh/ton.

Изходни данни

Таблица 14

Месец	Електроенергия		2008 година			
			топлинна енергия		Вода	
	kWh	лв	MWh	лв	m ³	лв
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
ОБЩО:						

Таблица 15

Месец	Електроенергия		2009 година			
			топлинна енергия		Вода	
	kWh	лв	MWh	лв	m ³	лв
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
ОБЩО:	44011	4950.97	469	40850.8		

Таблица 16

Месец	Електроенергия		2010 година			
	kWh	лв	MWh	лв	m ³	лв
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
ОБЩО:	18186	3530.8	377	33464	0	0

Денградусите са определени по зависимостта:

$$DD=n(t_i-t_m)$$

където: n- брой на дните през които се отоплява сградата; t_i -средна обемна температура на сградата; t_m -средна месечна температура на външния въздух.

Обработените данни да представени в таблици 17,18 и 19.

Обработени данни

Таблица 17

Месец	Т°,С	DD	Електроенергия		2008 година			
					топлинна енергия			
			кWh	лв	MWh	лв	м³	лв
1	-3	666.5			16450			
2	3.4	422.8						
3	9.4	282.1						
4	13.5							
5								
6								
7								
8								
9								
10	13.8	75.2						
11	8.1	312						
12	4.5	434						
ОБЩО:		2192.6	0	0	0	0	0	0

Таблица 18

Месец	Т°,С	DD	Електроенергия		2009 година			
					топлинна енергия			
			кWh	лв	MWh	лв	м³	лв
1	1.5	527						
2	2.5	448						
3	6.9	359.6						
4	13							
5								
6								
7								
8								
9								
10	13.3	83.2						
11	9.5	270						
12	3.7	458.8						
ОБЩО:		2146.6	44011	4950.97	469	40850.8	0	0

Таблица 19

Месец	T°,C	DD	Електроенергия		2010 година			
					топлинна енергия			
			кWh	лв	MWh	лв	m³	лв
1	-0.5	589						
2	3	434						
3	7	356.5						
4	12.7							
5								
6								
7								
8								
9								
10	12.7	92.8						
11	12.5	180						
12	2	511.5						
Общо		2163.8	18186	3530.8	377	33464		

Енергопотреблението за 2008, 2009 и 2010 година показва, че при прилагания режим на топлоснабдяване годишния разход на топлоенергия е между 377MWh и 508MWh. Потреблението на електроренергия е в границите на 20-44MWh. Анализът на изменението на разхода на енергия по години показва относително постоянна консумация на топлинна енергия спрямо общия разход на енергия.



Фиг.4

В конкретния случай преобладаваща е консумацията на топлинна енергия. **Относителния дял на двата вида използвана енергия** през обследваните годините е в следното процентно съотношение:

Таблица 20

година	Ел.енергия, %	Топлоенергия, %
2008	3,9	96,1
2009	8,6	91,4
2010	4,8	95,2



Фиг.6

За калибриране на моделното изследване на сградата е използван годишния разход на енергия за последната 2010 г.

В таблица 21 е дадена годишната консумация на енергия от различните групи консуматори, а в таблица 22 – годишната консумация на енергия за отопление. Данните се отнасят за последната 2010г.

Таблица 21

Система	Консумация		Общо отчетена
	електроенергия	горива	
	kWh/год.	kWh/год.	
Осветителна уредба	10950		10950
Невлияещи на баланса	2569		2569
Влияещи на баланса	22601		22601
Помпи отопление	5693		5693
Ел.бойлери	2127		2127
Климатизи отопление			
Отопление		469000	469000
Общо	44011		513011

4.2 Базова линия на енергопотребление за основните енергоносители.

За определяне на базовата линия е направено моделно изследване на сградата със софтуерния продукт EAB Software. При създаването на модела сградата се разглежда като интегрирана система с основни компоненти: сградните ограждащи конструкции и

елементи, системите за поддържане на микроклимата, вътрешни източници на топлина, обитателите и климатичните условия. В резултат е определена действително необходимата енергия за поддържане на нормални параметри на микроклимата в сградата.

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

Входните данни са дадени в Приложение 3.

Обследваната сграда се намира в 4-та климатична зона.

Топлината от обитатели $2,8\text{W/m}^2$ е определена за 205 пребиваващи в сградата и 75W явна топлина отделяна от човек.

4.2.2 Калибриране на модела

Определен е референтния разход за отопление, за избраната за представителна 2009 г. , по следната зависимост:

$$\frac{[\text{Годишен разход за 2010г.}][\text{Денградуси по климатичната база данни}]}{[\text{Денградуси за 2010г.}][\text{Отопляема площ}]}$$

годишен разход за 2010 = 469MWh

денградуси по климатичната база данни = 2486

денградуси за 2010 = 1960

отопляема площ $[\text{m}^2] = 5448\text{m}^2$.

Денградусите по климатичната база данни са преизчислени за температура $18,5^{\circ}\text{C}$ в сградата.

Референтния разход за калибриране на модела на енергия за отопление е $109.2\text{ kWh/m}^2\text{y}$

При стойност на инфилтрацията $0,85\text{h}^{-1}$ и средна денонощна обемна температура $12,3^{\circ}\text{C}$ последния ред на колона Състояние показва разход $109,2\text{kWh/m}^2\text{y}$. Този разход съвпада с изчисления референтен.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 36,0 kWh/m²a						
U - стени	0,35 W/m²K	1,11 >	1,11 >	+ 0,1 W/m²K = 3,08	1,11 >	
U - прозорци	1,70 W/m²K	3,23 >	3,23 >	+ 0,1 W/m²K = 0,99	3,23 >	
U - покрив	0,28 W/m²K	1,18 >	1,18 >	+ 0,1 W/m²K = 2,11	1,18 >	
U - под	0,24 W/m²K	0,43 >	0,43 >	+ 0,1 W/m²K = 1,92	0,43 >	
Фактор на формата	0,56 -	0,56	0,56		0,56	
Относ. площ прозорци	20,2 %	20,2	20,2		20,2	
Коеф. на енергопрем.	0,53 -	0,53 >	0,53 >		0,53 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,85 >	0,85 >	+ 0,1 1/h = 4,91	0,85 >	
Проектна темп.	18,5 °C	12,8 >	12,8 >	+ 1 °C = 3,02	12,8 >	
Темп. с понижение	13,5 °C	12,8 >	12,8 >	+ 1 °C = 10,74	12,8 >	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,25 ...		0,25 ...	
Осветление	kWh/m²a	1,03 ...	1,03 ...		1,03 ...	
Други	kWh/m²a	2,12 ...	2,13 ...		2,12 ...	
Сума 1	kWh/m²a	81,5	82,0		81,2	
Ефект. на отдаване	100,0 %	94,6 >	94,6 >		94,6 >	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0 >	95,0 >		95,0 >	
Автом. управление	97,0 %	94,0 >	94,0 >		94,0 >	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0 >	96,0 >		96,0 >	
Сума 2	kWh/m²a	100,5	101,1		100,2	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	92,0 >	92,0 >		92,0 >	
Сума 3	kWh/m²a	109,2	109,9		108,9	

Фиг.7 Калибриране на модела

4.2.3 Базова линия на енергопотреблението

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

За целта в прозорец «Отопление» “проектна температура” в базова линия данни е зададена нормативно изискваната температура 18,5°C⁰ и температурата с понижение 13,5 C⁰.

В прозореца «БГВ» е зададено специфичното количество гореща вода за санитарно-битови нужди определено в съответствие с водоснабдителните норми за питейно битови нужди по показател „средно денонощно водно количество гореща вода” с температура 55 °C на обитател от сградата. За определяне на количеството смесена вода с температура 37,5 °C са използвани следните данни: температура на студената вода – 8 °C, постоянно пребиваващи обитатели – 205 души.

В прозорец „Вентилация” и „Вентилатори и помпи” са отразени параметрите при работа на въздушното отопление при което се подава и необходимото количество пресен въздух.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 36,0 kWh/m²a						
U - стени	0,35 W/m²K	1,11 >	1,11	+ 0,1 W/m²K = 3,71	1,11 >	
U - прозорци	1,70 W/m²K	3,23 >	3,23	+ 0,1 W/m²K = 1,19	3,23 >	
U - покрив	0,28 W/m²K	1,18 >	1,18	+ 0,1 W/m²K = 2,54	1,18 >	
U - под	0,24 W/m²K	0,43 >	0,43	+ 0,1 W/m²K = 2,32	0,43 >	
Фактор на формата	0,56 -	0,56	0,56		0,56	
Относ. площ прозорци	20,2 %	20,2	20,2		20,2	
Коеф. на енергопрем.	0,53 -	0,53 >	0,53		0,53 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,85	0,85	+ 0,1 1/h = 5,92	0,85	
Проектна темп.	18,5 °C	12,8	18,5	+ 1 °C = 3,36	18,5	
Темп. с понижение	13,5 °C	12,8	13,5	+ 1 °C = 12,15	13,5	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	1,03 ...	1,16 ...		1,15 ...	
Други	kWh/m²a	2,12 ...	2,38 ...		2,37 ...	
Сума 1	kWh/m²a	81,5	101,3		100,5	
Ефект. на отдаване	100,0 %	94,6	94,6		94,6	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	94,0	94,0		94,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	100,5	124,9		123,9	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	92,0	92,0		92,0	
Сума 3	kWh/m²a	109,2	135,8		134,6	

Фиг.8 Нормализиране на прозорец отопление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 1,2 kWh/m²a						
БГВ - консумация	32 l/m²a	10	32	+ 10 l/m² = 0,39	32	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m³	54	174		174	
Сума 1	kWh/m²a	0,3	1,1		1,1	
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,4	1,2		1,2	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,4	1,2		1,2	

Фиг.9 Нормализиране на прозорец БГВ

За основни училища съгласно НАРЕДБА № 4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации нормативното средно денонощно водно количество гореща вода е 3л/човек.

Определено е специфичното количество смесена вода 32 l/m²a.

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи 1,5 kWh/m²a						
Вентилатори	0,55 W/m²	0,00	0,55	+1 W/m² = 0,00	0,55	
Помпи вентилация	0,06 W/m²	0,00	0,06	+1 W/m² = 0,00	0,06	
Помпи отопление	0,22 W/m²	0,22	0,22	+1 W/m² = 4,75	0,22	
Е_П / ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m²a	1,0	1,0		1,0	

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.) 0,8 kWh/m²a						
Работен режим	30,0 ч/седм.	0,0	30,0	+5 ч/седм. = 0,14	30,0	
Дебит	0,22 m³/hm²	0,00	0,22	+1 m³/hm² = 3,71	0,22	
Темп. на подаване	18,5 °C	18,5	18,5	+1 °C = 0,06	18,5	
Рекуперация	0,0 %	0,0	0,0	+1 % = -0,01	0,0	
Сума 1	kWh/m²a	0,0	0,8		0,8	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Овлажняване	Не	Не	Не		Не	
Е_П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	0,8		0,8	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m²a	0,0	0,8		0,8	

Фиг.10 Нормализиране на прозорец вентилация

Бюджет "Разход на енергия" ЕС мерки Мощностен бюджет ЕТ крива Годишно разпределение Топлинни загуби							
Тип сграда Потребителски - Клим. зона Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново							
Референтни стойности 2009г.							
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние kWh/m² kWh/a		Базова линия kWh/m² kWh/a		След ЕСМ kWh/m² kWh/a	
1. Отопление	36,0	109,2	595 081	135,8	739 735	49,1	267 317
2. Вентилация (отопл.)	0,8	0,0	0	0,8	4 445	0,8	4 434
3. БГВ	1,2	0,4	2 127	1,2	6 806	1,2	6 806
4. Помпи, вент.(отопл.)	1,5	1,0	5 693	1,5	8 245	1,5	8 245
5. Осветление	1,6	2,0	10 958	2,0	10 958	1,6	8 561
6. Разни	4,6	4,6	25 170	4,6	25 170	4,6	25 170
Общо (отопление)	45,6	117,3	639 029	146,0	795 359	58,8	320 532
Обща отопляема площ 5 448							

Фиг.10 Базова линия на потребление на енергия

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

От извършеното калибриране и нормализиране с базовия е вижда че в сградата се поддържа значително по-ниска температура от нормативно изискваната. Разхода на енергия за отопление на сградата при е 594802 kWh/y, а необходимия базов е 788468kWh/y.

От получената базова линия е определена енергийната характеристика на сградата по потребна енергия **EP=146kWh/m²** и по първична енергия **EP=192,12kWh/m²** необходима за определянето на класа на енергопотребление.

5. Сравнение на показателите за специфичен разход на енергия с референтните

Създаване на еталонни данни за сградата. Еталонните стойности на основните параметри са в съответствие с нормите за 1964 година през която е въведена в експлоатация сградата и със сега действащите норми от 2009г.

Под

В съответствие с нормативите действали през 1964г, когато е въведена в експлоатация сградата, и сега действащите от 2009г, и съгласно методиката в наредба 7 са изчислени еталонните коефициенти на топлопреминаване на пода върху земя, под на отопляем сутерен и под над неотопляем сутерен. Те са посочени в съответната таблица за всеки тип под.

Определени са обобщени коефициенти на топлопреминаване за еталона съобразно площта на всеки тип под.

Еталон 1964г.- $U=0,28W/m^2K$

Еталон 2009г. - $U=0,24W/m^2K$

Покрив

В съответствие с нормативите действали през 1969г, когато е въведена в експлоатация сградата, и сега действащите от 2009г, и съгласно методиката в наредба 7 са изчислени еталонните коефициенти на топлопреминаване за покрив с въздушен слой $\delta > 0,3m$ плосък покрив без въздушен слой. Те са посочени в съответната таблица за всеки тип покрив.

Определени са обобщени коефициенти на топлопреминаване за еталона съобразно площта на всеки тип покрив

Еталонни: $U_{1964}=0,77W/m^2K$;

$U_{2009}=0,28W/m^2K$

Прозорци

Определени са обобщени коефициенти на топлопреминаване за еталона съобразно площта на всеки тип прозорци – 80% от общата площ на прозорците за алуминиева дограма и 20% - .PVC.

Еталонни: $U_{1969}=2,32\text{W/m}^2\text{K}$;

$U_{2009}=1,7\text{W/m}^2\text{K}$

Стени

Еталонни: $U_{1964}=1,54\text{W/m}^2\text{K}$;

$U_{2009}=0,35\text{W/m}^2\text{K}$

Еталонните данни за дадени в Приложение 4.

Определени са референтни стойности на **специфичен разход на енергия по първична енергия**:

$EP_{mah,s}=142,02\text{kWh/m}^2\text{y}$

$EP_{mah,r}=70,86/\text{m}^2\text{y}$

Специфичния разход на **първична енергия** на сградата е

$EP=192,12\text{kWh/m}^2$

В съответствие с действащата скала на класовете на енергопотребление, при изпълнено условие

$1,25 * EP_{mah,s} < EP < 1,5 * EP_{mah,s}$

$1,25 * 142,02 < 192,12 < 1,5 * 142,02$

е определено, че сградата има **клас на енергопотребление на F**.

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби	
Тип сграда		Потребителски -		Клим. зона		Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново	
Референтни стойности		1964г.					
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	93,3	109,2	595 081	135,8	739 735	49,1	267 317
2. Вентилация (отопл.)	0,8	0,0	0	0,8	4 445	0,8	4 434
3. БГВ	1,2	0,4	2 127	1,2	6 806	1,2	6 806
4. Помпи, вент.(отопл.)	1,5	1,0	5 693	1,5	8 245	1,5	8 245
5. Осветление	2,4	2,0	10 958	2,0	10 958	1,6	8 561
6. Разни	4,6	4,6	25 170	4,6	25 170	4,6	25 170
Общо (отопление)	103,8	117,3	639 029	146,0	795 359	58,8	320 532
Обща отопляема площ		5 448					

Фиг.12 Референтни стойности на специфичен разход на енергия 1964г.

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби	
Тип сграда		Потребителски -		Клим. зона		Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново	
Референтни стойности		2009г.					

Параметър	Еталон	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	kWh/m²	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	36,0	109,2	595 081	135,8	739 735	49,1	267 317
2. Вентилация (отопл.)	0,8	0,0	0	0,8	4 445	0,8	4 434
3. БГВ	1,2	0,4	2 127	1,2	6 806	1,2	6 806
4. Помпи, вент.(отопл.)	1,5	1,0	5 693	1,5	8 245	1,5	8 245
5. Осветление	1,6	2,0	10 958	2,0	10 958	1,6	8 561
6. Разни	4,6	4,6	25 170	4,6	25 170	4,6	25 170
Общо (отопление)	45,6	117,3	639 029	146,0	795 359	58,8	320 532
Обща отопляема площ		5 448					

Фиг.13 Референтни стойности на специфичен разход на енергия 2009г.

6. Оценка на специфичните възможности за намаляване на разхода за енергия

Обследваната сграда има голям разход на енергия, многократно (3-5пъти) по-голям от еталонните.

Причина за големия разход на енергия са:

*ограждащите елементи стени, под и покрив нямат топлинна изолация вследствие на което имат високи коефициенти на топлопреминаване;

*значителна част от дограмата 27% има висок коефициент на топлопреминаване, тъй като е с единично стъкло;

*висока степен на инфилтрация на външен въздух;

*значителна част от използваните осветителни тела са лампи с нажежаеми жички.

Намаляване на разхода на енергия може да се постигне чрез следните ЕСМ:

1. Подмяна на дървената дограма с единичните стъкла и дървената двукатна.
2. Топлинно изолиране на всички външни стени което ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през стените.
3. Топлинно изолиране на покрива което ще доведе до намаляване на коефициента на топлопреминаване през покрива.
4. Възстановяване на системата за автоматично регулиране.
5. Повишаване ефективността на отоплителната система;
6. Подмяна на лампите с нажежаема жичка с енергоспестяващи.

Симулиране на тези енергоспестяващи мерки е дадено в Приложение 5.

Ефекта от реализирането на всяка мярка е показан на фиг.14

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда		Потребителски -	Клим. зона		Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново	
Референтни стойности		2009г.				

Параметър	kWh/m²	kWh/a	Действ. kWh/a
1. Отопление: U - стени	19,81	107 939	107 939
1. Отопление: U - прозорци	14,32	78 039	78 039
1. Отопление: U - покрив	15,51	84 494	84 494
1. Отопление: Инфилтрация	17,82	97 065	97 065
1. Отопление: Ефект. на отдаване	6,32	34 421	34 421
1. Отопление: Автом. управление	3,62	19 714	19 714
1. Отопление: КПД на топлоснабд.	9,36	50 994	50 994
2. Вентилация (отопл.): Влияние от отопление	0,00	11	11
5. Осветление: Едновр.мощност	0,44	2 397	2 150
Общо - отопление			
		87,20	475 074
			474 827

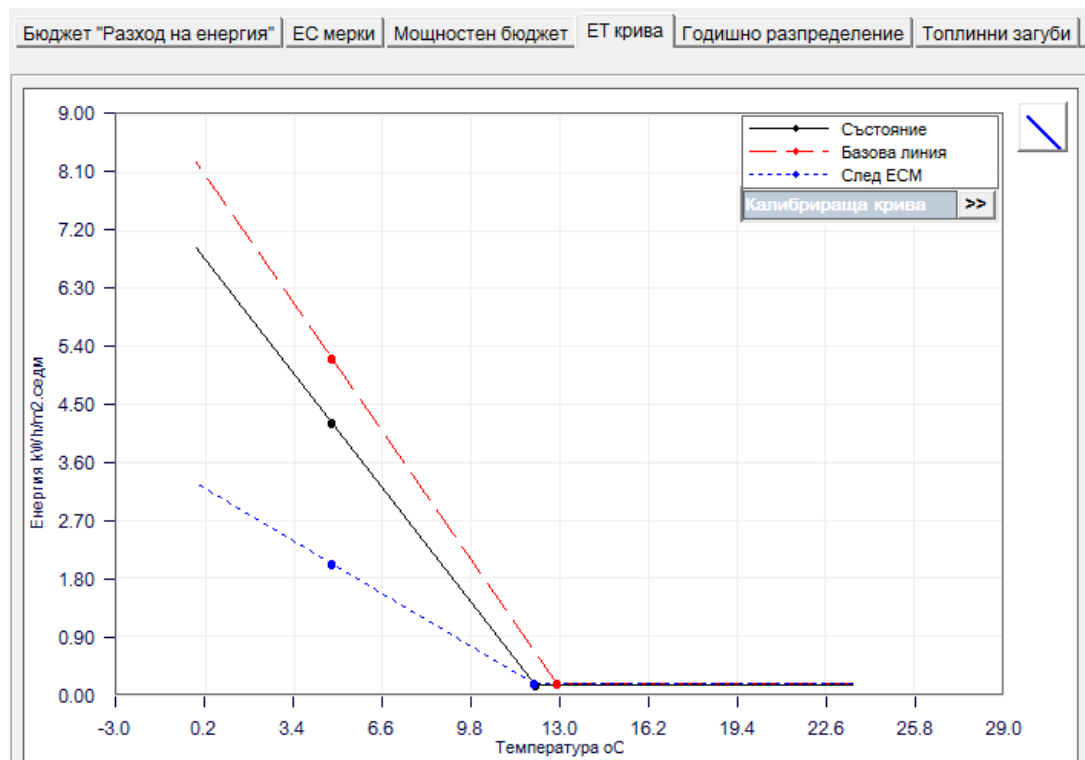
Фиг.14 Ефект от ЕСМ мерки

Бюджет "Разход на енергия"		ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби	
Тип сграда		Потребителски -		Клим. зона		Клим. зона 4 - Плевен, В.Търново	
Референтни стойности		2009г.					

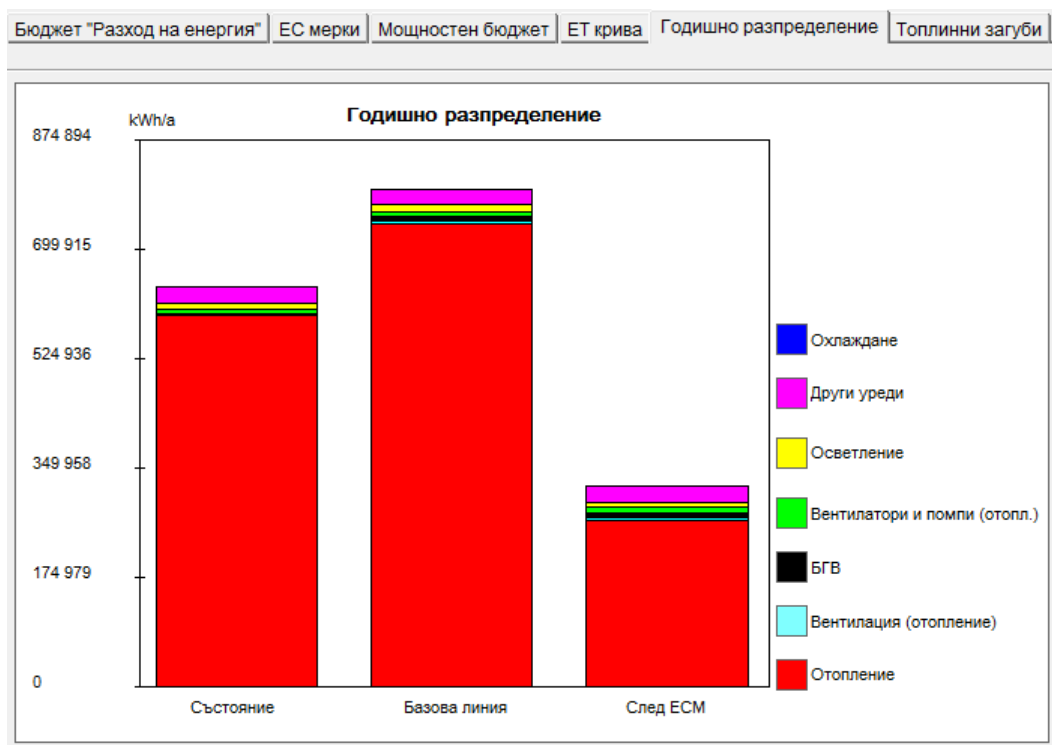
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	36,0	109,2	595 081	135,8	739 735	49,1	267 317
2. Вентилация (отопл.)	0,8	0,0	0	0,8	4 445	0,8	4 434
3. БГВ	1,2	0,4	2 127	1,2	6 806	1,2	6 806
4. Помпи, вент.(отопл.)	1,5	1,0	5 693	1,5	8 245	1,5	8 245
5. Осветление	1,6	2,0	10 958	2,0	10 958	1,6	8 561
6. Разни	4,6	4,6	25 170	4,6	25 170	4,6	25 170
Общо (отопление)	45,6	117,3	639 029	146,0	795 359	58,8	320 532
Обща отопляема площ		5 448					

Фиг.15 Разход на енергия

Реализирането на ЕСМ ще намали разхода на енергия и новата енергийна характеристика на сградата по потребна енергия е $EP=58,8 \text{ kWh/m}^2\text{у}$, а по първична $EP=86,58 \text{ kWh/m}^2\text{у}$.



Фиг.16 ЕТ крива



Фиг.17 Годишно разпределение

ЕТ кривите на фиг.16 показва значителното намаляване на разхода на енергия след реализиране на ЕСМ, не само спрямо базовата линия, но и спрямо съществуващото състояние.

След реализиране на всички енергоспестяващи мерки за сградата е изпълнено условието

$$EP_{\max,r} < EP < 0,5(EP_{\max,r} + EP_{\max,s}) \quad 70,86 < 86,58 < 0,5(70,6 + 142,02)$$

и тя ще има клас на енергопотребление С.

$$EP_{\max,s} = 142,02 \text{ kWh/m}^2\text{y}$$

$$EP_{\max,r} = 70,86 \text{ kWh/m}^2\text{y}$$

Съгласно Чл.6 ал.2а на Наредба №7 изискванията за енергийна ефективност са изпълнени ако сградата има най-малко на клас „D” от скалата на класовете на енергопотребление от наредбата по чл. 15, ал. 3 ЗЕЕ – за сгради въведени в експлоатация през периода до 1990 г. вкл.

Съгласно Наредба №РД-16-1057 за сертифициране на сгради за енергийна ефективност, чл.17 ал.2 т.2 след реализиране на ЕСМ сградата ще отговаря на изискванията за **сертификат категория А със срок на валидност седем години.**

7. ТЕХНИКО – ИКОНОМИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА МЕРКИТЕ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

7.1. Описание на енергоспестяващите мерки

Табл.23

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо положение	След въвеждане на мерките	Икономия		Анализ		
						Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
		kWh	kWh	kWh	%	лв.	Лв.	Години
1	Смяна на дограма	795359	620255	175104	22,0	136208	21010	6,5
2	Изолация на стени	795359	687420	107939	13,6	126123	12950	9,7
3	Изолация покрив	795359	710865	84494	10,6	63256	10140	6,2
4	Ефективност на отоплителната система	795359	760938	34421	4,3	26366	4130	6,4
5	ЕСМ по абонатна	795359	724640	70719	8,9	18440	8490	2,2
6	Енергосп. лампи	795359	792962	2397	0,3	11685	460	24,9
	Общо	795359	320285	475074	59,7	382078	57180	6,7

. **Мярка за енергоспестяване В1.** Подмяна на дограмата (дървена, двукатна и с единично стъкло) с PVC двоен стъклопакет.

1. Съществуващо положение:

Голяма част от прозорците са дървени с единично стъкло и имат висок коефициент на топлопреминаване и дървени двукатни, които са силно амортизирани. Средният коефициент на топлопреминаване на дограмата е висок 3,23W/m²K.

2. Описание на мярката:

Мярката включва подмяна на всички дървени прозорците с дограма тип PVC и стъклопакети с коефициент на топлопреминаване U=1.7W/m²K. Предвижда се подмяна на метална врата с единично стъкло.

Площта на подлежащите на подмяна прозорци е даден в таблица.

корпус	Дървени с единично стъкло	Дървени двукатни	Метална с единично стъкло	Общо
А	124,45 m ²	276,9 m ²		401,35
В	146,14 m ²	278,03 m ²		424,17
Б			14	14
	270,57	554,93	14	839,52

Подмяната на дограмата с нова ще намали значително инфилтрацията на студен въздух в сградата и загубите от топлопреминаване през прозорците. След прилагане на мярката средния коефициент на топлопреминаване за дограмата ще е $U=1,83\text{W/m}^2\text{K}$.

За намаляване на инфилтрацията на външен въздух във физкултурния салон се предвижда монтиране на регулируеми вентилаторни решетки.

3. Финансов анализ:

Демонтаж, доставка и монтаж на PVC дограма 170лв/ m^2 . Обща площ на прозорците $270,57+554,93=825,5 \text{ m}^2$

Необходими средства $825,5 \times 170 = 136208 \text{ лв}$

Демонтаж, доставка и монтаж на алуминиева врата с двоен стъклопакет

$14 \times 180 = 2520 \text{ лв}$

Общо: 143135 лв.

2. Мярка за енергоспестяване В2. Топлинно изолиране на външните стени на сградата.

1. Съществуващо положение:

Външните стени на сградата имат висок коефициент на топлопреминаване и това води до значителни загуби от топлопреминаване.

2. Описание на мярката:

Предвижда се топлоизолиране на стените тухлена зидария от плътни тухли с външна мазилка. Към съществуващите слоеве на стените външно ще се добавят следните нови елементи:

- EPS-F с дебелина 8 и $\lambda = 0,035\text{W/mK}$, закрепен с дюбели, мрежа и лепило
- Външна армирана варо-циментова мазилка.

След полагане на двата слоя, фасадата ще се боядиса със силконова фасадна боя.

Тази мярка ще подобри общения коефициент на топлопреминаване за външните стени от $1,11\text{W/m}^2\text{K}$ на $0,49\text{W/m}^2\text{K}$.

В таблица е дадено разпределение на стените подлежащи на изолиране

корпус	Площ, m^2
А	1239
Б	95
В	1139
Общо	2473

3. Финансов анализ:

МАТЕРИАЛИ

Цена на EPS-F 8 см.

ед. цена
лв./кв.м
14,8

Цена РЕ-мрежа за укрепване	0,80
Цена крепежни елементи (дюбели) 9 бр./кв.м.	1,00
Цименто-пясъчна замазка	6,50
Фасадна боя	3,50
общо:	30,2
ТРУД ЗА МОНТАЖА	
Полагане на изолация	4,00
Обмазка на стена	5,40
Боядисване	5,00
общо	14,40
ДОПЪЛНИТЕЛНИ РАЗХОДИ	
ПРОЦЕНТ от точка ТРУД (80%)	10,00
Цена за изолиране на един квадратен метър	51,00
Площ на стените	2473 кв.м
Обща стойност на мярката:	126123 лв.

*Вътрешните стени се нуждаят от частичен ремонт – изкърпване на вътрешна мазила и боядисване. Необходими средства 15000лв.

3.Мярка за енергоспестяване В3. Топлинно изолиране на покрива на сградата.

1. Съществуващо положение:

Покрива на сградата няма топлинна изолация и това води до значителни загуби на топлина през него. Констатиран са течове.

2. Описание на мярката:

Корпус А Полагане на външна изолация от XPS с дебелина 10см и хидроизолация. Ремонт на системата за водоотвеждане.

Корпус Б Полагане на вътрешна изолация от минерална вата с плътност 100 кг/м³ и дебелина 10см.

Корпус В. В подпокривното пространство на пода на тавана е предвидено да се положи минерална вата с плътност 100 кг/м³ и дебелина 10см. Да се извърши ремонт на покривната конструкция и отстранят течовете. Да се положи хидроизолация под керемидите.

3. Финансов анализ:

Необходими средства за топлоизолиране:

корпус	Площ, m ²	Цена , лв/м ²	
А	335	72	24120
Б	205	40	8200
В	773,4	40	30936
Общо			63256

Необходими средства за ремонт на покрива на корпус В – 24000лв

5.Мярка за енергопестяване С1: Повишаване на к.п.д на системата за топлоснабдяване
Съществуващо положение.

Основната абонатна станция е въведена в експлоатация през 1970г. Тя е с топлообменен апарат от стар тип. Системата за автоматично регулиране не работи.

Описание на мярката

Предвижда се доставка и монтаж на нова комплексно оборудвана абонатна станция отговаряща на изискванията на Топлофикация Габрово. Тя ще е оборудвана с високо ефективен пластинчат топлообменен апарат с изолация. Предвижда се автоматична система за регулиране с микропроцесорно управление.

Мощността на абонатната централа след реализиране на другите ЕСМ е 350-400kW.

Финансов анализ

Необходими средства 18440лв

5.Мярка за енергопестяване С2: Повишаване ефективността на отоплителната система

Съществуващо положение.

Отоплителните тела са силно компрометирани, вследствие дългогодишна експлоатация. Те са с наслоена боя по външната повърхност и отложен котлен камък по вътрешната. Много от телата са разположени в затворени ниши, затрудняващи топлообмена.

Описание на мярката

Предвижда се доставка и монтаж на нови отоплителни тела панелни(за класните стаи, коридори) и алуминиеви (за административните помещения). Радиатори ще са снабдени с термостатични вентили.

Финансов анализ

Алуминиеви радиатори Astro" Biasi 12 / 600	12x210= 2520лв
панелни радиатори "КОРАДО" 22 / 600 / 2000.....	15x250= 3750лв
панелни радиатори "КОРАДО" 22 / 600 / 1200	95x150=14250лв.
Термостатични вентили.....	107x38= 4066лв
Ремонт на въздушно отоплителната система на салона	1750лв
	Общо: 26336лв.

6. Марка за енергоспестяване C2: ЕСМ по осветителната система

Съществуващо положение.

В сградата има 45 лампи с нажежаема жичка. Основната част от луминисцентните тела са от стар тип.

Описание на мярката

Подменят се всички 45бр. ел.крушки с нажежаеми жички и мощност 75W с енергоспестяващи лампи 10 W. Доставка и монтаж на ЛОТ 3x18W D IP20 и ЛОТ 2x18W D IP20 за открит монтаж. Предвижда се подмяна на живачните лампи в салона с енергоспестяващи LED прожектори.

Финансов анализ

Необходими средства:

Енергоспестяващи лампи 45*7лв= 315лв

Доставка и монтаж ЛОТ 3x18W - 135*50лв= 6750лв

Доставка и монтаж ЛОТ 2x18W 55*35лв= 1925лв

LED прожектори 11*240лв= 2640лв

Общо: 11685лв.

7.2. Техничко - икономическа оценка на мерките:

Техничко - икономическата оценка е направена с помощта на софтуерен продукт "Финансови изчисления" на Енерги сейвинг интернешанъл ЕНСИ, Норвегия при базова стойност на реалния лихвен процент 12% за кредитиране на проекти за енергийна ефективност и инфлация 5,3% за 12 месеца назад.

Мерки

Проект: ОУЗ

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

Мерки	Инвестиция	Нето икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ	Макс. инвестиция		
								1)	2)	
Абонатна станция	18.440	8.490	2,2	2,4	45%	42.987	2,33	61.300	10,0	
Смяна на дограма	136.208	21.010	6,5	8,6	14%	97.835	0,72	151.697	10,0	
Изолация на покрив	63.256	10.140	6,2	8,2	10%	10.109	0,16	73.213	10,0	
Изолация на стени	126.123	12.950	9,7	15,7	8%	18.135	0,14	93.502	10,0	
Отоплителна система	26.366	4.130	6,4	8,5	9%	3.515	0,13	29.820	10,0	
Осветление	11.685	470	24,9	99,0	0%	-8.284	-0,71	3.394	10,0	

ОБЩО
Инвестиция: 382.078 лв
Икономии: 57.190 лв
Срок на откупуване: 6,7 години
Срок на изплащане: 9,0 години

Мерки:

Реален лихвен %: 6,4 %

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

Фиг.17 Техничко икономическа оценка

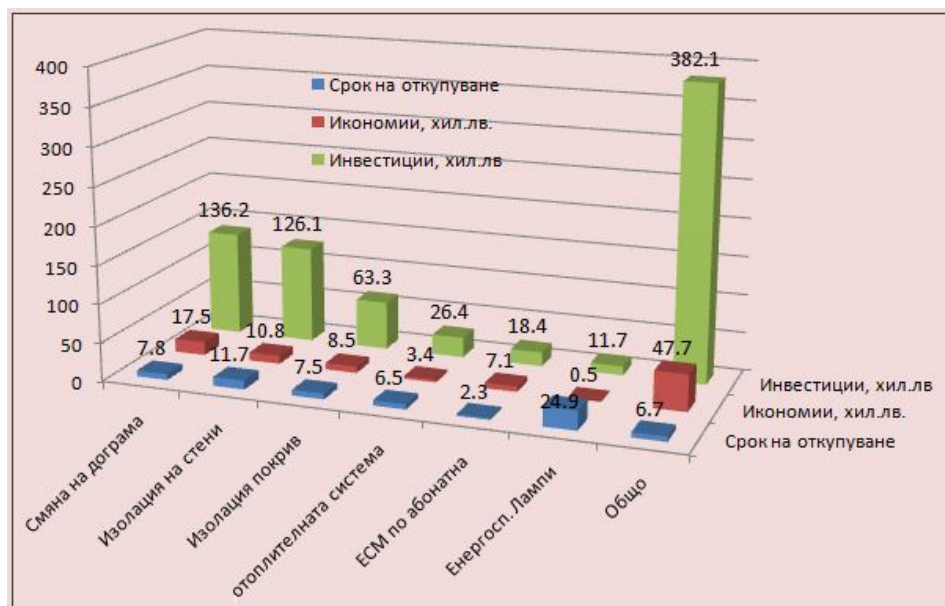
Необходимите инвестиции за осъществяването на енергоспестяващите и инвестиционни мерки са 382078лв, годишната икономия е 57180лв и срок на откупуване 6,7 години.

Цена на топлинна енергията 0,120лв/kWh с ДДС и на електроенергия 0,195лв/kWh с ДДС.

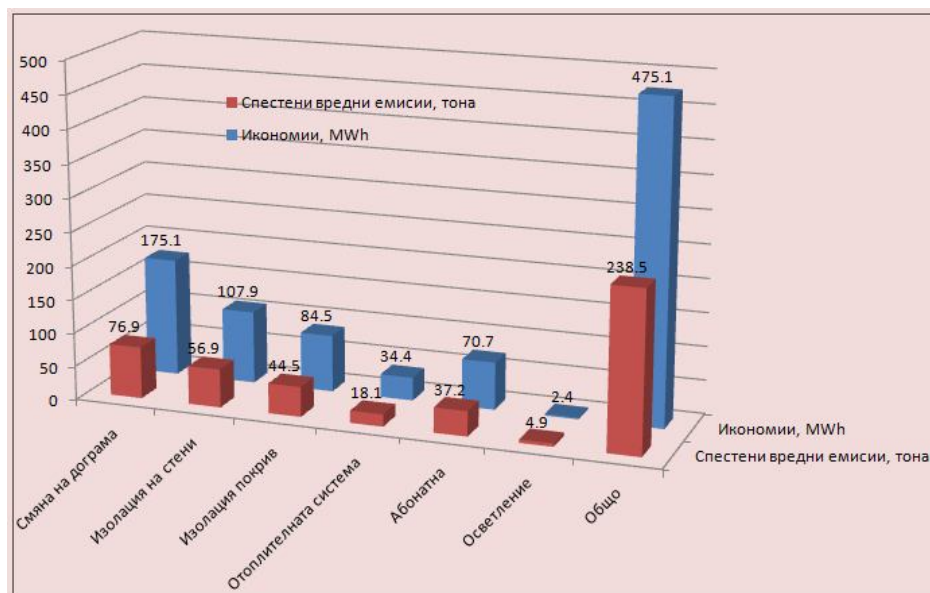
8. Анализ и оценка на годишното количество спестени емисии CO₂ в резултат на разработените мерки за повишаване на енергийната ефективност

Табл.24

Оценка на екологични еквивалент от избраните мерки				
ЕСМ #	Мярка	Икономия	Еталон екологичен еквивалент	Спестени емисии
		kWh	gCO ₂ /kWh	t
1	Смяна на дограма	175104	1,2/439	76,9
2	Изолация на стени	107939	1,2/439	56,9
3	Изолация покрив	84494	1,2/439	44,5
4	Ефективност на отоплителната система	34421	1,2/439	18,1
5	ЕСМ по абонатна	70719	1,2/439	37,2
6	Осветление	2397	3/683	4,9
Общо спестени емисии CO ₂ :				238,5



Показатели на ЕСМ



Фиг.20 Спестени вредни емисии CO₂

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното енергийно обследване на ОУ „Цанко Дюстабанов” гр. Габрово показва, че при съществуващото състояние на сградата специфичния разход на енергия е висок и сградата има клас на енергопотребление „F”.

Основна причина за този висок разход е състоянието на ограждащите елементи – липса на топлинна изолация, висока инфилтрация на външен въздух, наличие на течове от покривните конструкции.

Установен е потенциал за намаляване на разходите на енергия с 59,7%, което се равнява на 475074 kWh/година. Общите необходими инвестиции са 382078лв, годишната икономия е 57180лв с включен ДДС и срок на откупуване 6,7 години. Общият екологичен еквивалент е 238,5 тона спестени емисии CO₂. Необходими средства за ремонтни дейности 39000лв.

След изпълнение на ЕСМ сградата ще отговаря на изискванията за **енергиен клас „С”** и може да получи сертификат **категория А**.

Необходимо е да се обнови вътрешното оборудване на сградата.

9. Информация за собственика, собствеността

- ОУ „Цанко Дюстабанов”, гр. Габрово, ул. Хр.Смирненски №25 (обект, адрес)
- Общинска собственост
- Радостина Евгениева Комарницка, директор (лице за контакт, име, фамилия, длъжност)
- Телефон: 066807132
- E-mail:

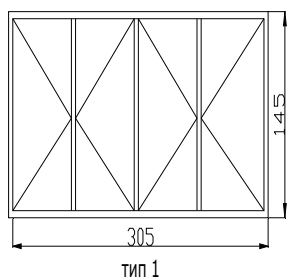
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Строителни и топлофизични характеристики на прозорците по фасади

Типоразмер	Геометрични и топлофизични характеристики на прозореца						Разположение на прозорците по фасадите на сградата														Всичко	
							С		СИ		И		ЮИ		Ю		ЮЗ		З			
	a	b	A	U	g	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	
	m	m	m²	W/m²K	-	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.	m²	бр.
1	A	3.10	1.45	4.50	5.88	0.61											1	4.50				4.50
2	A	2.20	1.14	2.51	5.88	0.61											29	72.73				72.73
3	A	2.70	3.70	9.99	5.88	0.61											1	9.99				9.99
4	A	1.10	0.70	0.77	5.88	0.61											3	2.31				2.31
5	A	1.00	2.00	2.00	3.23	0.01											1	2.00				2.00
9	A	2.35	2.10	4.94	2.32	0.51				30	148.05											148.05
10	A	2.15	1.80	3.87	2.32	0.51				5	19.35											19.35
11	A	0.95	1.80	1.71	2.32	0.51	10	17.10														17.10
12	A	0.80	0.70	0.56	5.88	0.61	2	1.12														1.12
13	A	3.00	0.90	2.70	5.88	0.61	2	5.40														5.40
14	A	3.00	1.50	4.50	5.88	0.61	4	18.00														18.00
39	A	2.10	2.20	4.62	2.32	0.51						20	92.40									92.40
40	A	2.00	1.30	2.60	5.88	0.61						4	10.40									10.40
						Общо		41.62				167.40		102.80				91.53				403.5
6	Б	2.00	3.50	7.00	6.66	0.54							2	14.00								14.00
7	Б	2.75	2.60	7.15	2.00	0.51							1	7.15								7.15
8	Б	3.00	2.60	7.80	2.00	0.51							2	15.60								15.60
9	Б	2.35	2.60	6.11	2.00	0.51	4	24.44														24.44
						Общо		24.44						36.75								61.2

Обследване за енергийна ефективност
ОУ „Цанко Дюсепанов“

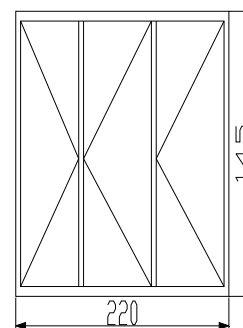
15	B	2.50	1.00	2.50	5.88	0.61	28	70.00											70.00
16	B	2.50	0.80	2.00	5.88	0.61	14	28.00											28.00
17	B	0.70	1.35	0.95	5.88	0.61				1	0.95								0.95
18	B	1.00	0.80	0.80	2.32	0.51				10	8.00								8.00
19	B	0.70	0.75	0.53	5.88	0.61				4	2.10								2.10
20	B	1.40	0.50	0.70	5.88	0.61	2	1.40								1	0.70		2.10
21	B	1.35	2.10	2.84	2.32	0.51	4	11.34			12	34.02							45.36
22	B	2.30	1.80	4.14	5.88	0.61	8	33.12											33.12
23	B	1.60	2.10	3.36	3.23	0.01	1	3.36											3.36
24	B	2.00	1.35	2.70	2.32	0.51	2	5.40											5.40
25	B	2.30	2.10	4.83	2.32	0.51	4	19.32					38	183.54					202.86
26	B	1.40	1.80	2.52	5.88	0.61							3	7.56					7.56
27	B	1.40	1.65	2.31	5.88	0.61							1	2.31					2.31
28	B	1.50	2.00	3.00	3.23	0.01							1	3.00					3.00
29	B	2.25	0.75	1.69	2.32	0.51							4	6.75					6.75
30	B	1.10	2.60	2.86	3.23	0.01							2	5.72					4.00
31	B	2.30	1.40	3.22	2.32	0.51							3	9.66					9.66
							Общо	171.94			45.07			218.54			0.70		436.25
32	Г	0.50	3.00	1.50	2.10	0.41					1	1.50							1.50
33	Г	2.70	3.00	8.10	2.10	0.41					1	8.10							8.10
34	Г	1.20	1.45	1.74	2.00	0.51	2	3.48											3.48
35	Г	0.90	0.90	0.81	2.00	0.51	1	0.81											0.81
36	Г	2.10	0.95	2.00	2.00	0.51	5	9.98									2	3.99	13.97
							общо	14.27				9.60						3.99	27.86

37	Д	4.50	3.00	13.50	2.20	0.51										1	13.50	27					
38	Д	5.70	3.00	17.10	2.2	0.51	1						6	102.60		1	17.10	136.8					
						общо								102.60			30.60	163.80					
Обща площ по фасади:								257.3			212,5		112,4		255.29		102,6		92,2		34,6		1061.84



A= 4,59 U=5.88 W/m²K g=0,61

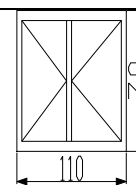
Дървен с единично стъкло



тип 2

A= 2,51 U=5.88 W/m²K g=0,61

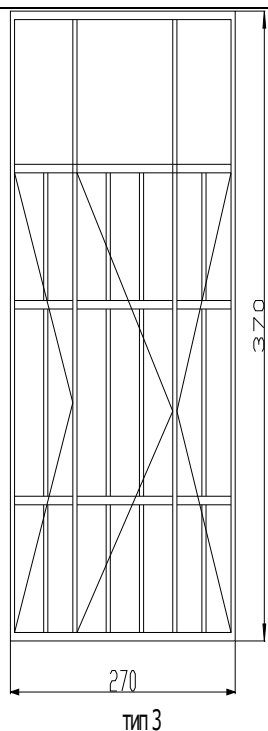
Дървен с единично стъкло



тип 4

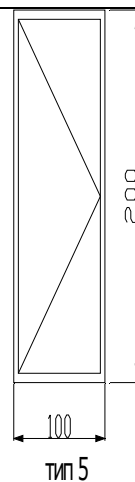
A= 0.77 U=5.88 W/m²K g=0,61

Дървен с единично стъкло



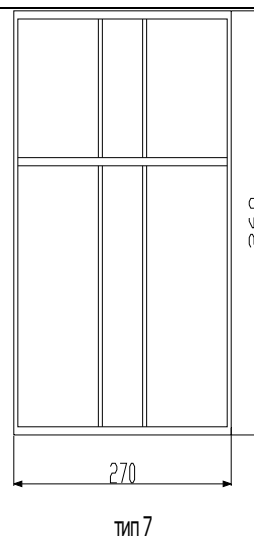
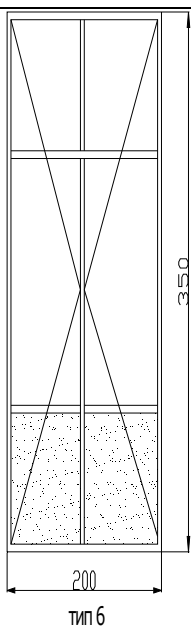
$A=9,99$ $U=5.88$ W/m^2K $g=0,61$

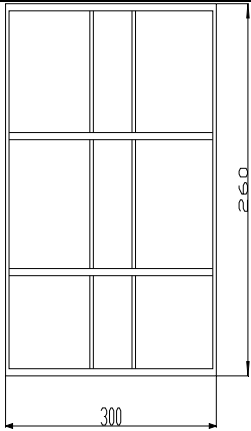
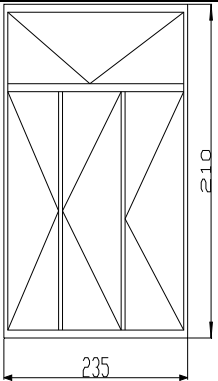
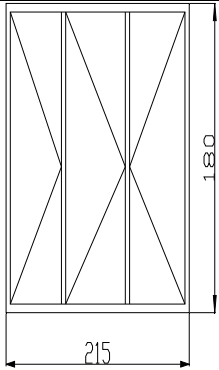
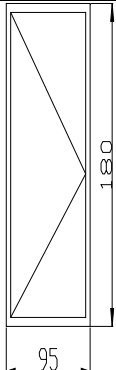
Дървен с единично стъкло

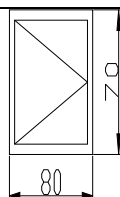


$A=3$ $U=3,23$ W/m^2K $g=0,01$

Дървена плътна



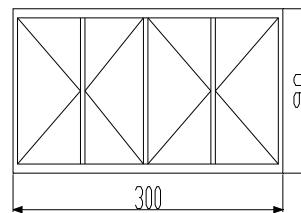
<p>$A = 3,50\text{m}^2$ $U = 6,66\text{W/m}^2\text{K}$ $g = 0,54$</p> <p>Метална с единично стъкло</p>	<p>$A = 7,15\text{m}^2$ $U = 2,2\text{W/m}^2\text{K}$ $g = 0,51$</p> <p>PVC дограма</p>
 <p>тип 8</p> <p>$A = 7,8\text{m}^2$ $U = 2,2\text{W/m}^2\text{K}$ $g = 0,51$</p> <p>PVC дограма</p>	 <p>тип 9</p> <p>$A = 6,11\text{m}^2$ $U = 2,2\text{W/m}^2\text{K}$ $g = 0,51$</p> <p>PVC дограма</p>
 <p>тип 10</p> <p>$A = 3,87\text{m}^2$ $U = 2,32\text{W/m}^2\text{K}$ $g = 0,51$</p> <p>Дървен двукатен</p>	 <p>тип 11</p> <p>Дървен двукатен $A = 1,71\text{m}^2$ $U = 2,32\text{W/m}^2\text{K}$ $g = 0,51$</p> <p>Дървен двукатен</p>



тип 12

$$A=0,56\text{m}^2 \quad U=5,88 \text{ W/m}^2\text{K} \quad g=0,61$$

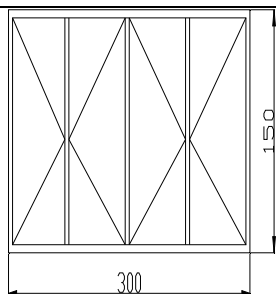
Дървен с единично стъкло



тип 13

$$A=2,7\text{m}^2 \quad U=5,88 \text{ W/m}^2\text{K} \quad g=0,61$$

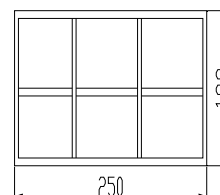
Дървен с единично стъкло



тип 14

$$A=4,5\text{m}^2 \quad U=5,88 \text{ W/m}^2\text{K} \quad g=0,61$$

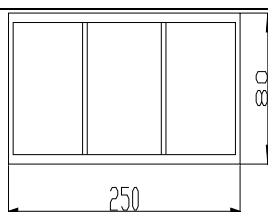
Дървен с единично стъкло



тип 15

$$A=2,50\text{m}^2 \quad U=5,88 \text{ W/m}^2\text{K} \quad g=0,61$$

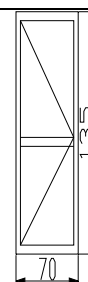
Дървен с единично стъкло



тип 16

$$A=2,00\text{m}^2 \quad U=5,88 \text{ W/m}^2\text{K} \quad g=0,61$$

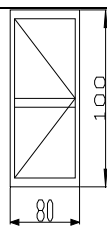
Дървен с единично стъкло



тип 17

$$A=0,95\text{m}^2 \quad U=5,88 \text{ W/m}^2\text{K} \quad g=0,61$$

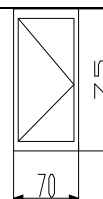
Дървен с единично стъкло



тип 18

$A = 0,8\text{m}^2$ $U = 2,32\text{W/m}^2\text{K}$ $g = 0,51$

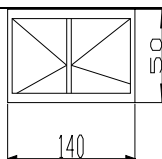
Дървен двукатен



тип 19

$A = 0,53\text{m}^2$ $U = 5,88\text{ W/m}^2\text{K}$ $g = 0,61$

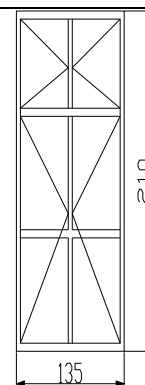
Дървен с единично стъкло



тип 20

$A = 0,70\text{m}^2$ $U = 5,88\text{ W/m}^2\text{K}$ $g = 0,61$

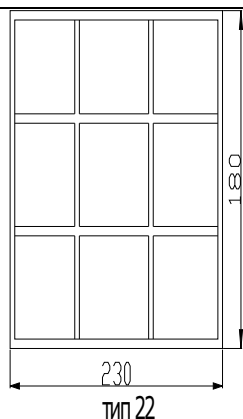
Дървен с единично стъкло



тип 21

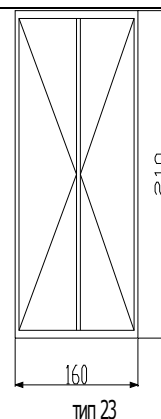
$A = 2,84\text{m}^2$ $U = 2,32\text{W/m}^2\text{K}$ $g = 0,51$

Дървен двукатен



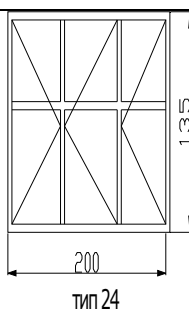
$A=4,14\text{m}^2$ $U=5,88\text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,61$

Дървен с единично стъкло



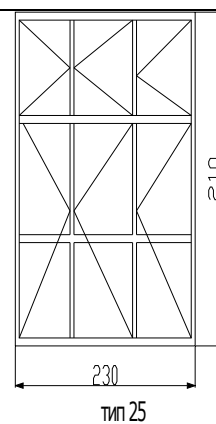
$A=3,36\text{m}^2$ $U=3,23\text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,01$

Дървена плътна врата



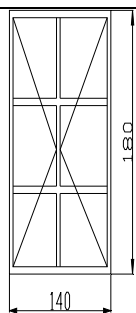
$A=2,70\text{m}^2$ $U=2,32\text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,51$

Дървен двукатен



$A=4,83\text{m}^2$ $U=2,32\text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,51$

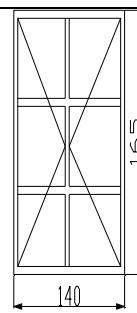
Дървен двукатен



тип 26

$$A=2,52\text{m}^2 \quad U=5,88 \text{ W/m}^2\text{K} \quad g=0,61$$

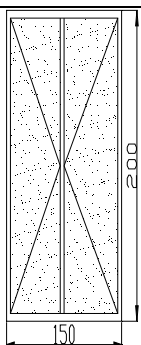
Дървен с единично стъкло



тип 27

$$A=2,31\text{m}^2 \quad U=5,88 \text{ W/m}^2\text{K} \quad g=0,61$$

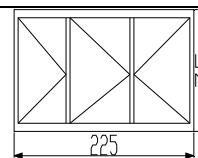
Дървен с единично стъкло



тип 28

$$A=3,00\text{m}^2 \quad U=3,23 \text{ W/m}^2\text{K} \quad g=0,01$$

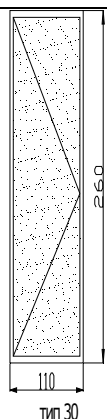
Дървена плътна



тип 29

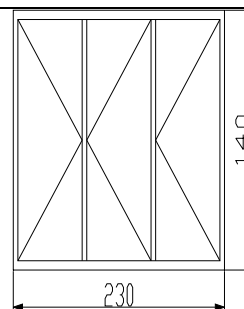
$$A=1,69\text{m}^2 \quad U=2,32 \text{ W/m}^2\text{K} \quad g=0,51$$

Дървен двукатен



$A=2,86\text{m}^2$ $U=3,23\text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,01$

Дървена плътна



тип 31

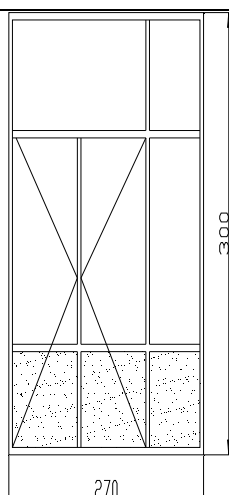
$A=3,22\text{m}^2$ $U=2,32\text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,51$

Дървен двукатен



тип 32

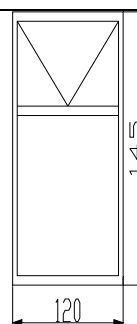
$A=1,5\text{m}^2$ $U=2,1\text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,41$



тип 33

$A=8,1\text{m}^2$ $U=2,1\text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,41$

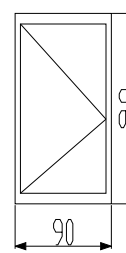
Алуминиеви с двоен стъклопакет



тип 34

$A=1,45\text{m}^2$ $U=2,0\text{ W/m}^2\text{K}$

$g=0,51$

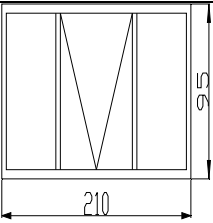
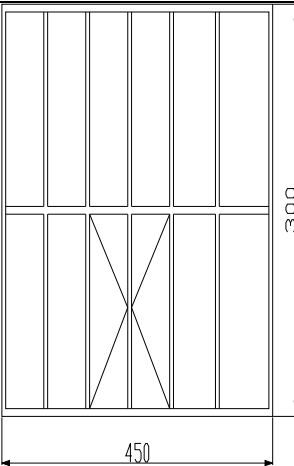
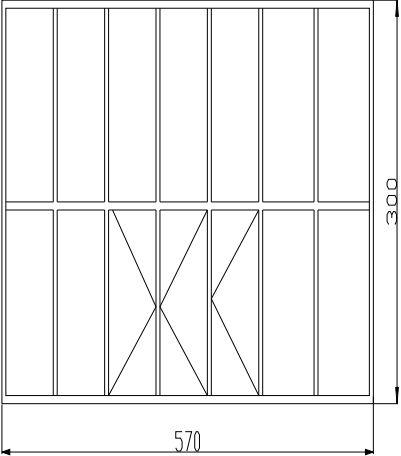
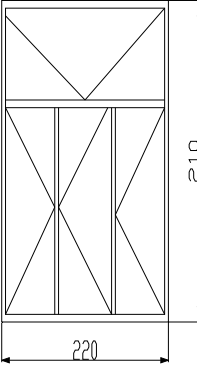
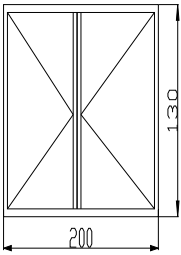


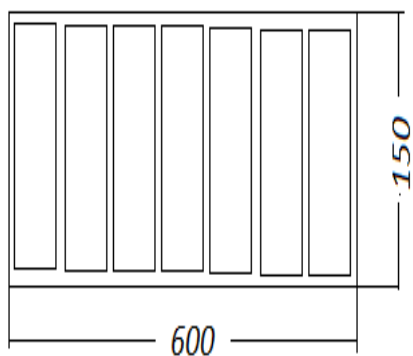
тип 35

$A=0,90\text{m}^2$ $U=2,0\text{ W/m}^2\text{K}$

$g=0,05$

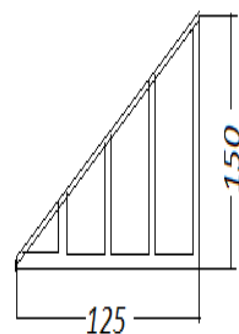
PVC дограма

 <p>тип 36</p> <p>$A = 1,45\text{m}^2$ $U=2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,51$</p> <p>PVC дограма</p>	 <p>тип 37</p> <p>$A = 13,5\text{m}^2$ $U=2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,51$</p> <p>Алуминиеви с двоен стъклопакет</p>
 <p>тип 38</p> <p>$A = 17,1\text{m}^2$ $U=2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,51$</p> <p>Алуминиеви с двоен стъклопакет</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="914 982 1174 1528">  <p>тип 39</p> <p>$A = 4,62\text{m}^2$ $U=2,32 \text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,51$</p> <p>Дървен двукатен</p> </div> <div data-bbox="1190 982 1482 1528">  <p>тип 40</p> <p>$A = 3,22\text{m}^2$ $U=2,32 \text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,61$</p> <p>дървен с единично стъкло</p> </div> </div>



Прозорец на покрив $A=9\text{m}^2$ $U=2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,51$

Алуминиеви с двоен стъклопакет



Прозорец на покрив

$A=1,88\text{m}^2$ $U=2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ $g=0,51$

Алуминиеви с двоен стъклопакет

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Уреди влияещи на топлинния баланс

УРЕДИ ВЛИЯЕЩИ НА ТОПЛИННИЯ БАЛАНС								
Уреди	Уреди	Работещи уреди	Неработещи уреди	Единична мощност	Обща инсталирана мощност	Работен режим	Работен режим	Коефициент на едновременност
вид	брой	брой	брой	W	W	ч/ден	дни/седм.	k
Компютър	20			550	11000	6.5	5	0.9
Принтер	3	3		300	900	1	5	0.3
Факс	1	1		200	200	0.5	5	1
DVD, CD	3	3		240	720	2	5	0.3
печка Раховец	1	1		3000	3000	0.5	5	0.6
бормашина	2	2		2500	5000	0.5	5	0.5
струг	1	1		3000	3000	0.5	5	1
банцинг	1	1		3000	3000	0	5	1
кафемашина	1	1		2400	2400	5	5	1
грил	1	1		2000	2000	5	5	1
фурна	1	1		3000	3000	4	5	1
тостер преса	1	1		2500	2500	5	5	1
Общо					41170			

Осветление

Вид	Ед мощност	Брой	Работещи лампи/пури	Неработещи лампи/пури	Общо	Работен режим	Работен режим	Коеф. на едновр.
	W		броя	броя	kW	ч/ден	дни/седм.	k
ЛЛ 2X18 W	36	55			2475	3	5	0.6
ЛЛ 3X18 W	54	265			17888	3	5	0.8
ЛЛ4X14	72	41			2952			
ЛЛ2X14	36	8			288	4	5	0.8
живачни	400	11			4400	1	5	0.8
ЛНЖ 75 W	75	45			3375	3	5	0.4
Инсталирана мощност:					31378			

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Входни данни на сградата

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
588,90	1,20	157,00	5,88	0,61	1
179,10	1,13	53,20	2,32	0,51	1
54,70	0,65	3,36	3,32	0,01	1
		38,70	2,00	0,51	1

Обща площ на фасадата	
1 074,96	[m ²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
822,70	1,15	252,26	4,50	0,57

Фасада север

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
77,20	0,65				

Обща площ на фасадата	
77,20	[m ²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
77,20	0,65			

фасада североизток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
540,60	1,20	3,05	5,88	0,61	1
57,00	1,13	209,40	2,32	0,51	1
5,00	0,65				

Обща площ на фасадата

815,05 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
602,60	1,19	212,45	2,37	0,51

фасада изток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
127,60	1,20	10,40	5,88	0,61	1
3,60	1,13	92,40	2,32	0,51	1
118,40	0,65	9,60	2,10	0,41	1

Обща площ на фасадата

362,00 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
249,60	0,94	112,40	2,63	0,51

фасада югоизток

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
406,80	1,20	9,87	5,88	0,61	1
183,90	1,13	199,95	2,32	0,51	1
		8,72	3,32	0,01	1
		22,75	2,20	0,51	1
		14,00	6,66	0,54	1

Обща площ на фасадата

845,99 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
590,70	1,18	255,29	2,72	0,50

Фасада юг

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
178,00	1,20	102,60	2,20	0,51	1
12,00	1,13				
150,40	0,65				

Обща площ на фасадата

443,00 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
340,40	0,95	102,60	2,20	0,51

Фасада югозапад

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
569,80	1,20	90,23	5,88	0,61	1
32,00	1,13	2,00	3,23	0,01	1

Обща площ на фасадата

694,03 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
601,80	1,20	92,23	5,82	0,60

Фасада запад

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-
61,00	1,20	3,99	2,00	0,51	1
4,00	1,13	30,60	2,20	0,51	1
94,40	0,65				

Обща площ на фасадата

193,99 [m²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-
159,40	0,87	34,59	2,18	0,51

фасада северозапад

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

Покрив		Прозорци				
A	U	A	U	g	Наклон	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg	
773,00	0,91					Север
335,00	2,16					Изток
205,00	2,83					Юг
779,00	0,73					Запад
261,00	0,74	1,88	2,20	0,54		СИ/СЗ
		37,88	2,20	0,54		ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

2 392,76 [m²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
2 353,00	1,18	39,76	2,20	0,54

Покрив

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

Данни за пода

Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
1 714,0	0,34	1 714,0	0,34
160,00	0,87	160,00	0,87
275,30	0,77	275,30	0,77
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
2 149,30	0,43	2 149,30	0,43

Под

Отопляема площ	m ²	5 448	Външни стени	m ²	3 444
Отопляем обем	m ³	16 132	Прозорци	m ²	1 102
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	46	Покрив	m ²	2 353
			Под	m ²	2 149

Топлина от обитатели	W/m ²	2,8
----------------------	------------------	-----

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни, ч/ден	8	Работни дни, ч/ден	8
Събота, ч/ден	0	Събота, ч/ден	0
Неделя, ч/ден	0	Неделя, ч/ден	0

Обобщени данни за сградата

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 1,2 kWh/m ² a						
БГВ - консумация	32 l/m ² a	10	10	+ 10 l/m ² = 0,39	10	
Темп. разлика	30,0 °C	30,0	30,0		30,0	
Годишно след смесване	m ³	54	54		54	
Сума 1	kWh/m ² a	0,3	0,3		0,3	
Ефект.разпред.мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m ² a	0,4	0,4		0,4	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Сума 3	kWh/m ² a	0,4	0,4		0,4	

БГВ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи 1,9 kWh/m ² a						
Вентилатори	1,00 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,10 W/m ²	0,00	0,00	+1 W/m ² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,22 W/m ²	0,22	0,22	+1 W/m ² = 4,75	0,22	
Е_П / ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m ² a	1,0	1,0		1,0	

5. Осветление 1,6 kWh/m ² a						
Работен режим	40 ч/седм.	40	40	+1 ч/седм. = 0,05	40	
Едновр.мощност	1,00 W/m ²	1,28	1,28	+1 W/m ² = 1,57	1,28	
Сума 3	kWh/m ² a	2,0	2,0		2,0	

Осветление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса 4,1 kWh/m²a						
Работен режим	40 ч/седм.	40	40	+5 ч/седм. = 0,52	40	
Едновр.мощност	2,60 W/m²	2,64	2,64	+1 W/m² = 1,57	2,64	
Сума 3	kWh/m²a	4,1	4,1		4,1	
6.2 Разни невяляещи на баланса 0,5 kWh/m²a						
Работен режим	40 ч/седм.	40	40	+5 ч/седм. = 0,01	40	
Едновр.мощност	0,30 W/m²	0,30	0,30	+1 W/m² = 1,57	0,30	
Сума 3	kWh/m²a	0,5	0,5		0,5	

Други консуматори

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Еталонни данни

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m²K	0,35	БГВ - консумация	l/m²a	32,0
Тип сграда	Потребителски-Потребител		U - прозорци	W/m²K	1,70	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	2009г.		U - покрив	W/m²K	0,28	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
отопл. h/ден през раб. дни	8,0		U - под	W/m²K	0,24	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	0,0		Коеф. на енергопрем.		0,53	Е_П / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	0,0		Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	8,0		Проектна темп.	°C	18,5	Осветление		
хора h/ден през съботите	0,0		Темп. с понижение	°C	13,5	Работен режим	ч/седм.	40,0
хора h/ден през неделите	0,0		Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	1,0
Външни стени	m²	0	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m²	0	Автом. управление	%	97,0	Вент., мощност	W/m²	0,55
Стени изток	m²	0	Е_П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m²	0,06
Стени юг	m²	0	КПД на топлоснабд.	%	100,0	Помпи отопление	W/m²	0,22
Стени запад	m²	0	Относ. площ прозорци	%	23,9	Е_П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m²	0	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
Площ прозорци север	m²	0	Работен режим	h/week	30,0	Работен режим	ч/седм.	40,00
Площ прозорци изток	m²	0	Дебит	m³/m²h	0,22	Едновр.мощност	W/m²	2,6
Площ прозорци юг	m²	0	Темп. на подаване	°C	18,5	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m²	0	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	40,0
Покрив	m²	0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	0,30
Под	m²	0,00	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	0,00	Автом. управление	%	97,0			
Отопляем обем	m³	0,00	Овлажняване	<input type="checkbox"/>	40,0			
Еф.топл.капацитет Wh/m²K		0,00	Е_П / ЕМ	%	96,0			
Фактор на формата		0,00	КПД на топлоснабд.	%	100,0			

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m²K	1,54	БГВ - консумация	l/m²a	32,0
Тип сграда	Потребителски-Потребител		U - прозорци	W/m²K	2,32	Темп. разлика	°C	30,0
Състояние	1964г.		U - покрив	W/m²K	0,96	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0
отопл. h/ден през раб. дни	8,0		U - под	W/m²K	0,28	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	0,0		Коеф. на енергопрем.		0,53	Е_П / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	0,0		Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	8,0		Проектна темп.	°C	18,5	Осветление		
хора h/ден през съботите	0,0		Темп. с понижение	°C	13,5	Работен режим	ч/седм.	40,0
хора h/ден през неделите	0,0		Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	1,5
Зъншни стени	m²	0	Ефект.разпред.мрежа	%	95,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m²	0	Автом. управление	%	97,0	Вент., мощност	W/m²	0,55
Стени изток	m²	0	Е_П / ЕМ	%	96,0	Помпи вентилация	W/m²	0,06
Стени юг	m²	0	КПД на топлоснабд.	%	100,0	Помпи отопление	W/m²	0,22
Стени запад	m²	0	Относ. площ прозорци	%	23,9	Е_П / ЕМ	%	96,00
Прозорци	m²	0	Вентилация (отопл.)			Други използвани		
Площ прозорци север	m²	0	Работен режим	h/week	30,0	Работен режим	ч/седм.	40,00
Площ прозорци изток	m²	0	Дебит	m³/m²h	0,22	Едновр.мощност	W/m²	2,6
Площ прозорци юг	m²	0	Темп. на подаване	°C	18,5	Други неизползвани		
Площ прозорци запад	m²	0	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ч/седм.	40,0
Покрив	m²	0	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	0,30
Под	m²	0,00	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	0,00	Автом. управление	%	97,0		W/m²	2,80
Отопляем обем	m³	0,00	Овлажняване	<input type="checkbox"/> -	40,0			
Еф.топл.капацитетWh/m²K		0,00	Е_П / ЕМ	%	96,0			
Фактор на формата		0,00	КПД на топлоснабд.	%	100,0			

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Симулиране на енергоспестяващите мерки

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>588,90</td> <td>1,20</td> <td>157,00</td> <td>5,88</td> <td>0,61</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>179,10</td> <td>1,13</td> <td>53,20</td> <td>2,32</td> <td>0,51</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>54,70</td> <td>0,65</td> <td>3,36</td> <td>3,32</td> <td>0,01</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>38,70</td> <td>2,00</td> <td>0,51</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци				A	U	A	U	g	n	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	588,90	1,20	157,00	5,88	0,61	1	179,10	1,13	53,20	2,32	0,51	1	54,70	0,65	3,36	3,32	0,01	1			38,70	2,00	0,51	1												
Външни стени		Прозорци																																																													
A	U	A	U	g	n																																																										
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-																																																										
588,90	1,20	157,00	5,88	0,61	1																																																										
179,10	1,13	53,20	2,32	0,51	1																																																										
54,70	0,65	3,36	3,32	0,01	1																																																										
		38,70	2,00	0,51	1																																																										
Обща площ на фасадата																																																															
1 074,96		[m²]																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="3">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>g (екв)</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>822,70</td> <td>1,15</td> <td>252,26</td> <td>4,50</td> <td>0,57</td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци			A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	822,70	1,15	252,26	4,50	0,57																																		
Външни стени		Прозорци																																																													
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																											
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																											
822,70	1,15	252,26	4,50	0,57																																																											
ЕС мерки																																																															
588,90	0,34	157,00	1,70	0,51	1																																																										
179,10	1,13	53,20	1,70	0,51	1																																																										
54,70	0,65	3,36	3,32	0,01	1																																																										
		38,70	2,00	0,51	1																																																										
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																											
822,70	0,53	252,26	1,77	0,50																																																											

Фасада север

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>540,60</td> <td>1,20</td> <td>3,05</td> <td>5,88</td> <td>0,61</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>57,00</td> <td>1,13</td> <td>209,40</td> <td>2,32</td> <td>0,51</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>0,65</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци				A	U	A	U	g	n	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	540,60	1,20	3,05	5,88	0,61	1	57,00	1,13	209,40	2,32	0,51	1	5,00	0,65																
Външни стени		Прозорци																																																							
A	U	A	U	g	n																																																				
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-																																																				
540,60	1,20	3,05	5,88	0,61	1																																																				
57,00	1,13	209,40	2,32	0,51	1																																																				
5,00	0,65																																																								
Обща площ на фасадата																																																									
815,05		[m²]																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="3">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>g (екв)</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>602,60</td> <td>1,19</td> <td>212,45</td> <td>2,37</td> <td>0,51</td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци			A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	602,60	1,19	212,45	2,37	0,51																												
Външни стени		Прозорци																																																							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																					
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																					
602,60	1,19	212,45	2,37	0,51																																																					
ЕС мерки																																																									
540,60	0,34	3,05	1,70	0,51	1																																																				
57,00	1,13	209,40	1,70	0,51	1																																																				
5,00	0,65																																																								
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																					
602,60	0,42	212,45	1,70	0,51																																																					

Фасада изток

Север		Североизток		Изток		Югоизток		Юг		Югозапад		Запад		Северозапад		Покрив		Под	
Външни стени										Прозорци									
A		U		A		U		g		n		A		U		g		n	
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-		-		[m²]		[W/m²K]		-		-	
127,60		1,20		10,40		5,88		0,61		1		3,60		1,13		92,40		2,32	
118,40		0,65		9,60		2,10		0,41		1									
Обща площ на фасадата																			
362,00		[m²]																	
Външни стени										Прозорци									
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)	
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-		[m²]		[W/m²K]		-		[m²]		[W/m²K]	
249,60		0,94		112,40		2,63		0,51											
ЕС мерки																			
127,60		0,34		10,40		1,70		0,51		1		3,60		1,13		92,40		1,70	
118,40		0,65		9,60		2,10		0,41		1									
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)	
249,60		0,50		112,40		1,73		0,50											

Фасада югоизток

Север		Североизток		Изток		Югоизток		Юг		Югозапад		Запад		Северозапад		Покрив		Под	
Външни стени										Прозорци									
A		U		A		U		g		n		A		U		g		n	
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-		-		[m²]		[W/m²K]		-		-	
406,80		1,20		9,87		5,88		0,61		1		183,90		1,13		199,95		2,32	
				8,72		3,32		0,01		1						22,75		2,20	
				14,00		6,66		0,54		1									
Обща площ на фасадата																			
845,99		[m²]																	
Външни стени										Прозорци									
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)	
[m²]		[W/m²K]		[m²]		[W/m²K]		-		[m²]		[W/m²K]		-		[m²]		[W/m²K]	
590,70		1,18		255,29		2,72		0,50											
ЕС мерки																			
406,80		0,34		9,87		1,70		0,51		1		183,90		1,13		199,95		1,70	
				8,72		3,32		0,01		1						22,75		2,20	
				14,00		2,00		0,51		1									
A (нето)		U (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)		g (екв)		A (нето)		U (екв)	
590,70		0,59		255,29		1,82		0,49											

Фасада юг

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>178,00</td> <td>1,20</td> <td>102,60</td> <td>2,20</td> <td>0,51</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>12,00</td> <td>1,13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>150,40</td> <td>0,65</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци				A	U	A	U	g	n	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	178,00	1,20	102,60	2,20	0,51	1	12,00	1,13					150,40	0,65																
Външни стени		Прозорци																																																							
A	U	A	U	g	n																																																				
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-																																																				
178,00	1,20	102,60	2,20	0,51	1																																																				
12,00	1,13																																																								
150,40	0,65																																																								
Обща площ на фасадата <div>443,00 [m²]</div>																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="3">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>g (екв)</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>340,40</td> <td>0,95</td> <td>102,60</td> <td>2,20</td> <td>0,51</td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци			A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	340,40	0,95	102,60	2,20	0,51																												
Външни стени		Прозорци																																																							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																					
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																					
340,40	0,95	102,60	2,20	0,51																																																					
ЕС мерки																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>178,00</td> <td>0,34</td> <td>102,60</td> <td>2,20</td> <td>0,51</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>12,00</td> <td>1,13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>150,40</td> <td>0,65</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										A	U	A	U	g	n	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	178,00	0,34	102,60	2,20	0,51	1	12,00	1,13					150,40	0,65																						
A	U	A	U	g	n																																																				
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-																																																				
178,00	0,34	102,60	2,20	0,51	1																																																				
12,00	1,13																																																								
150,40	0,65																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>g (екв)</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>340,40</td> <td>0,50</td> <td>102,60</td> <td>2,20</td> <td>0,51</td> </tr> </tbody> </table>										A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	340,40	0,50	102,60	2,20	0,51																																	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																					
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																					
340,40	0,50	102,60	2,20	0,51																																																					

Фасада югозапад

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="4">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>569,80</td> <td>1,20</td> <td>90,23</td> <td>5,88</td> <td>0,61</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>32,00</td> <td>1,13</td> <td>2,00</td> <td>3,23</td> <td>0,01</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци				A	U	A	U	g	n	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	569,80	1,20	90,23	5,88	0,61	1	32,00	1,13	2,00	3,23	0,01	1																		
Външни стени		Прозорци																																																							
A	U	A	U	g	n																																																				
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-																																																				
569,80	1,20	90,23	5,88	0,61	1																																																				
32,00	1,13	2,00	3,23	0,01	1																																																				
Обща площ на фасадата <div>694,03 [m²]</div>																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Външни стени</th> <th colspan="3">Прозорци</th> </tr> <tr> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>g (екв)</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>601,80</td> <td>1,20</td> <td>92,23</td> <td>5,82</td> <td>0,60</td> </tr> </tbody> </table>										Външни стени		Прозорци			A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	601,80	1,20	92,23	5,82	0,60																												
Външни стени		Прозорци																																																							
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																					
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																					
601,80	1,20	92,23	5,82	0,60																																																					
ЕС мерки																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>U</th> <th>A</th> <th>U</th> <th>g</th> <th>n</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>569,80</td> <td>0,34</td> <td>90,23</td> <td>1,70</td> <td>0,51</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>32,00</td> <td>1,13</td> <td>2,00</td> <td>3,23</td> <td>0,01</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										A	U	A	U	g	n	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-	569,80	0,34	90,23	1,70	0,51	1	32,00	1,13	2,00	3,23	0,01	1																								
A	U	A	U	g	n																																																				
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	-																																																				
569,80	0,34	90,23	1,70	0,51	1																																																				
32,00	1,13	2,00	3,23	0,01	1																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>A (нето)</th> <th>U (екв)</th> <th>g (екв)</th> </tr> <tr> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>[m²]</th> <th>[W/m²K]</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>601,80</td> <td>0,38</td> <td>92,23</td> <td>1,73</td> <td>0,50</td> </tr> </tbody> </table>										A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	601,80	0,38	92,23	1,73	0,50																																	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)																																																					
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-																																																					
601,80	0,38	92,23	1,73	0,50																																																					

Фасада запад

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

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
61,00	1,20	3,99	2,00	0,51	1
4,00	1,13	30,60	2,20	0,51	1
94,40	0,65				

Обща площ на фасадата	
193,99	[m ²]

Външни стени		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
159,40	0,87	34,59	2,18	0,51

ЕС мерки					
61,00	0,34	3,99	2,00	0,51	1
4,00	1,13	30,60	2,20	0,51	1
94,40	0,65				

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
159,40	0,54	34,59	2,18	0,51

Фасада северозапад

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

Покрив		Прозорци			
A	U	A	U	g	Наклон
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	deg
773,00	0,91				Север
335,00	2,16				Изток
205,00	2,83				Юг
779,00	0,73				Запад
261,00	0,74	1,88	2,20	0,54	СИ/СЗ
		37,88	2,20	0,54	ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива	
2 392,76	[m ²]

Покрив		Прозорци		
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-
2 353,00	1,18	39,76	2,20	0,54

ЕС мерки					
773,00	0,24				Север
335,00	0,30				Изток
205,00	0,31				Юг
779,00	0,73				Запад
261,00	0,74	1,88	2,20	0,54	СИ/СЗ
		37,88	2,20	0,54	ЮИ/ЮЗ

A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)
2 353,00	0,47	39,76	2,20	0,54

Покрив

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 36,0 kWh/m²a						
U - стени	0,35 W/m²K	1,11 >	1,11	+ 0,1 W/m²K = 3,72	0,49 >	19,81
U - прозорци	1,70 W/m²K	3,23 >	3,23	+ 0,1 W/m²K = 1,19	1,83 >	14,32
U - покрив	0,28 W/m²K	1,18 >	1,18	+ 0,1 W/m²K = 2,54	0,47 >	15,51
U - под	0,24 W/m²K	0,43 >	0,43	+ 0,1 W/m²K = 2,32	0,43 >	
Фактор на формата	0,56 -	0,56	0,56		0,56	
Относ. площ прозорци	20,2 %	20,2	20,2		20,2	
Коеф. на енергопрем.	0,53 -	0,53 >	0,53		0,50 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,85	0,85	+ 0,1 1/h = 5,92	0,50	17,82
Проектна темп.	18,5 °C	12,8	18,5	+ 1 °C = 3,38	18,5	
Темп. с понижение	13,5 °C	12,8	13,5	+ 1 °C = 12,22	13,5	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	1,03 ...	1,16 ...		0,84 ...	
Други	kWh/m²a	2,12 ...	2,38 ...		2,22 ...	
Сума 1	kWh/m²a	81,5	101,3		43,4	
Ефект. на отдаване	100,0 %	94,6	94,6		100,0	6,32
Ефект. разпред. мрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	94,0	94,0		97,0	3,62
Е П / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0		96,0	
Сума 2	kWh/m²a	100,5	124,9		49,1	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	92,0	92,0		100,0	9,36
Сума 3	kWh/m²a	109,2	135,8		49,1	

Отопление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи 1,5 kWh/m²a						
Вентилатори	0,55 W/m²	0,00	0,55	+1 W/m² = 0,77	0,55	
Помпи вентилация	0,06 W/m²	0,00	0,06	+1 W/m² = 0,77	0,06	
Помпи отопление	0,22 W/m²	0,22	0,22	+1 W/m² = 4,75	0,22	
Е П / ЕМ	96 %	96,00	96,00		96,00	
Сума 3	kWh/m²a	1,0	1,5		1,5	
5. Осветление 1,6 kWh/m²a						
Работен режим	40 ч/седм.	40	40	+1 ч/седм. = 0,05	40	
Едновр. мощност	1,00 W/m²	1,28	1,28	+1 W/m² = 1,57	1,00	0,44
Сума 3	kWh/m²a	2,0	2,0		1,6	

Осветление