



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ“ 2007-2013 г.



БФП BG161PO001/5-02/2012/014 "В подкрепа за следващия програмен период"

Обществена поръчка: Изготвяне на технически паспорти, извършване на обследване за енергийна ефективност и разработване на работни проекти на обекти включени в проект "Техническа помощ за развитието на гр.Кърджали", договор за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ BG161PO001/5-02/2012/014 по Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013г. по обособени позиции

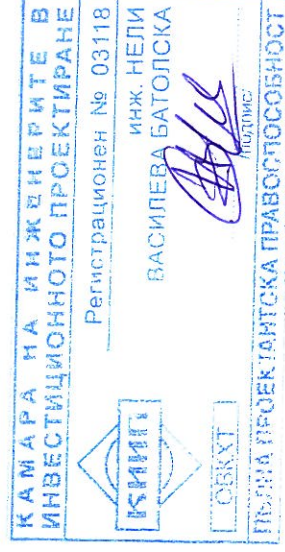
Обособена позиция 3: Изготвяне на технически паспорт, извършване на обследване за енергийна ефективност и разработване на работен проект за основен ремонт и въвеждане на мерки за енергийна ефективност в сградата на **ГПЧЕ „Христо Ботев“ и ОУ „св.св.Кирил и Методий“** в УПИ I, кв.48 гр.Кърджали

Възложител: Община Кърджали

Проектант: Консорциум "ЦИЕС-ДИМ КЪРДЖАЛИ"

Част: Енергийна ефективност

Фаза: Работен инвестиционен проект /РИП/



Печат и подпис на проектанта:

Съгласували:

Част Паркоустройство и благоустройство:

.....
/ л.арх. Д. Денева /

Част Конструктивна, ПБ:.....

/ инж. А. Петрова /

Част Електрическа:.....

/ инж. М. Симеонов /

Част ПБЗ:.....

л.арх. Д. Денева /

Р-л проект:.....

/ арх. Св.Герганов /

Представяващ:.....

/ Валентин Денев /

Част Геодезия:..... / инж. В. Русанов /
Част ОВИ, БЕ:..... / инж. Н. Батолска /
Част Вик:..... / инж. Д. Дишев /



ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

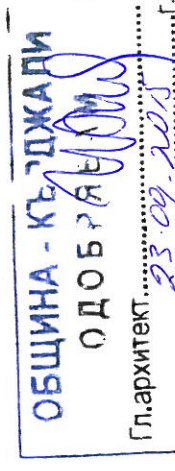
Обществена поръчка: Изготвяне на технически паспорти, извършване на обследване за енергийна ефективност и разработване на работни проекти на обекти включени в проект "Техническа помощ за развитието на гр.Кърджали", договор за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ BG161PO001/5-02/2012/014 по Оперативна програма "Регионално развитие" 2007-2013г. по обособени позиции

Обособена позиция 3: Изготвяне на технически паспорт, извършване на обследване за енергийна ефективност и разработване на работен проект за основен ремонт и въвеждане на мерки за енергийна ефективност в сградата на ГПЧЕ „Христо Ботев” и ОУ „св.св.Кирил и Методий” в УПИ I, кв.48 гр.Кърджали

Възложител: Община Кърджали

Част: ЕЕ

Фаза: РП



Настоящият проект се разработва на основание Наредба №7 за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради /ДВ №5/14.01.2005г/, утвърдена от Министерството на регионалното развитие и благоустройство.

При разработване на проектната документация е съблюдавано предписаното в детайлното енергийно обследване на сградата.

I. ОБЩА ЧАСТ

Настоящата част по раздел "Енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради" е разработена във връзка с наредба №7 от 2004 год. на Министерството на регионалното развитие и благоустройство. Същата има за цел да определи минималните изисквания към енергийните характеристики на сградите, техническите изисквания за енергийна ефективност - икономия на енергия и топлосъхранение, както и методите за определяне на годишния разход на енергия, като се отчитат функционалното предназначение и режимът на експлоатация на сградата, външните климатични условия и параметрите на вътрешния микроклимат, топлинните загуби през сградните ограждащи конструкции и елементи, топлинните печалби от вътрешни топлинни източници и от слънчево греене. Друга задача на наредбата е уточняване на техническите правила и норми за проектиране на топлоизолацията на сгради, включително определянето на референтните стойности на коефициента на топлопреминаване през сградните ограждащи конструкции и елементи, както и изискванията за влагоустойчивост и слънцезащита през летния период.

Изискванията на наредбата се прилагат при проектиране на жилищни и нежилни сгради, в това число сгради за обществено обслужване, с температура на вътрешния въздух над 15°C, както и такива с температура на вътрешния въздух между 12 и 15 °C в зависимост от предназначението на сградата, които се отопляват най-малко три месеца в годината. Наредбата се отнася и за всички производствени сгради, за които технологичния режим изисква поддържане на микроклимат с определени параметри - температура и относителна влажност.

Икономията на енергия и топлосъхранението се определят чрез изчисляването на показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите и сравняването им с референтните им стойности.

II. КЛИМАТИЧНИ ДАННИ ЗА ОБЕКТА

Сградата е построена в гр. Кърджали, област Кърджали. Съгласно климатичното райониране на Република България по Наредба № РД-16-1058 за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите град Кърджали, принадлежи към Климатична зона 8, Южна България, която се характеризира със следните климатични данни:

- начало на отоплителния сезон: 28 октомври,
- край на отоплителния сезон: 6 април;
- отоплителни ден-градуси на климатична зона 8 – DD = 2300 при 19 °C средна температура в сградата;
- изчислителна външна температура : -14 °C.

Отоплителен период	Начало: 28 октомври Край: 6 април												Изчислителна външна температура				-14,0°C							
													DD при нормативна температура в сградата 19°C				2300							
Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII												
Брой изчислителни дни в месеца																								
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	30	31									
Средна месечна температура, °C																								
	0,6	2,4	6,9	12,4	16,4	21,0	23,8	23,5	19,4	13,6	7,9	2,8												
Среден интензитет на пълното слънчево греене по вертикални повърхности, W/кв. м																								
Север	27,7	38,5	53,3	68,1	78,7	86,1	83,8	76,7	61,8	44,0	29,7	23,5												
Изток	58,5	71,8	84,5	97,9	111,1	130,2	126,6	130,7	111,1	78,2	56,4	47,0												
Запад	58,5	71,8	84,5	97,9	111,1	130,2	126,6	130,7	111,1	78,2	56,4	47,0												
Юг	109,5	118,4	111,4	97,3	91,8	103,9	103,5	129,6	142,0	121,0	100,5	88,5												
Хоризонтална повърхност	69,5	96,9	132,8	171,0	199,1	232,7	226,8	228,2	177,3	111,1	70,9	55,3												

III. ХАРАКТЕРИСТИКА НА СГРАДАТА

Сградата на ГПЧЕ „Христо Ботев“ и ОУ „Св.Св. Кирил и Методий“ е публична общинска собственост с Акт за общинска публична собственост № 2114 от 20.02.2008 г., с идентификатор 40909.108.5.5 по Кадастралната карта на гр. Кърджали.

Представлява масивна сграда, построена през 1976 г. Учебната сграда е с 32 класни стаи и има физкултурен салон, плувен басейн, столова с кухня и бюфет.

Разполага с дворно място от 18 512 кв.м., съставляващо поземлен имот с идентификатор 40909.108.5 по Кадастралната карта на гр. Кърджали.

Конструкцията на сградата е монолитна, скелетна, стоманобетонна гредова система – плочи, греди и колони. Покривът над основните четири етажни корпуси с класните стаи и кабинети е двоен плосък, с таванска и покривна стоманобетонни плочи. Над по-ниските корпуси и аудитории покривът е с единична стоманобетонна покривна плоча с топло- и хидроизолации, но с външно водоотвеждане чрез барбакани. Всички преградни и ограждащи зидове са тухлени. Външните зидове са с каменна и фугирана тухлена облицовки. Тези облицовки се в стоманобетонни рамкови ниши, получени от стоманобетонните плочи, колони и греди.

Училището представлява четириетажна масивна сграда, в която са разположени кухненски блок, столова, складови помещения, хладилна камера, санитарни възли, коридори, котелно помещение, съблекални и физкултурен салон, класни стаи, учителски кабинети, библиотека, актова зала, учителска стая, дирекция, канцеларии, медицински кабинети, обслужващи учениците. Под физкултурния салон е разположен басейн, с прилежащите му съблекални и машинно помещение.

Данни за обекта	
Сграда	ГПЧЕ „Христо Ботев“ и ОУ „Св.Св. Кирил и Методий“
Адрес:	гр. Кърджали, ул. „Генерал Чернубов“ №19
Тип на сградата	Учебна сграда
Собственост	Публична общинска собственост
Година на построяване	1976 г.
Брой обитатели + персонал	1 347 учаци + 133 човека персонал
График на обитаване	
Работни дни, час/ден	12
Събота, час/ден	0
Неделя, час/ден	0
График на отопление	
Работни дни, час/ден	12
Събота, час/ден	0
Неделя, час/ден	0

III.1. Геометрични характеристики на сградата

Застроена площ	Разгъната площ	Отопляема площ	Отопляем обем	Нетен отопляем обем
m ²	m ²	m ²	m ³	m ³
3 653,21	10 676,07	10 276	38 433,85	30 747

III.2. Строителни и топлофизични характеристики на стените по фасади

Ограждащите стени на сградата към външен въздух са тухлени зидове и стоманобетоннови елементи, с дебелина 25 см. За да отговорят на изискванията на Наредба №7 е предвидено:

➤ По стените над кота 0,00 да се положи топлоизолация от XPS 8 см., $\lambda \leq 0,034 \text{ W/mK}$, шпакловка на стъкло-фибърна мрежа или метална мрежа и предвиденото в част Архитектура финашно покритие /външна минерална силиконова мазилка или облицовка от клинкерни плочи/. За да се спазят изискванията на Наредба №13-1971 за строително-техническите правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар е предвидено прекъсване на топлоизолацията от XPS чрез твърди плочи от минерална вата с интегрирани двуслойни характеристики, с вертикални ивици с ширина 0,50 м за да се оформят участъци до 200 м2.

➤ Фасадните стени от кота 0,00 до кота терен и част от югазападната фасада /каменна пластика/ за да се запази облицовката, от вътрешно-външните се полага топлоизолация от твърди плочи от минерална вата с интегрирани двуслойни характеристики, импрегнирани с органична смола, с $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$ циментова шпакловка на стъкло-фибърна мрежа, гипсова шпакловка и боядисване с латекс.

При закрепването на изолацията към повърхността да се използват подходящи дюбелни комплекти в зависимост от вида на повърхността.

Външни стени без прозорци

Тип		Фасади по посоки								
№	-	И	СИ	С	СЗ	З	ЮЗ	Ю	ЮИ	
1	A, m ²				37,47					
	U, W/m ² K	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	
2-1	A, m ²	60,44	272,5	55,66	1078,85	45,61	506,33	34,94	744,57	
	U, W/m ² K	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	
2-2	A, m ²		12,6		37,8		12,6		25,2	
	U, W/m ² K	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	
3-1	A, m ²	51,88	283,93	80,59	169,94	73,23	145,92	31,14	51,12	
	U, W/m ² K	0,325	0,325	0,325	0,325	0,325	0,325	0,325	0,325	
3-2	A, m ²		12,6	6,3	6,3		6,3			
	U, W/m ² K	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	
4	A, m ²		10,89		64,8		31,96		215,38	
	U, W/m ² K	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	
5	A, m ²		19,46		70,8	5,54	25,54			
	U, W/m ² K	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	
6	A, m ²		18,48							
	U, W/m ² K	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	
общо стени		112,32	630,46	142,55	1465,96	124,38	728,65	66,08	1036,27	

Стена тип 1 с мазилка

елемент	вн. мазилка	цим. шпакл.	XPS	Стомано бетон	вт. мазилка	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	U _{kw} , W/m ² K
δ, m	0,002	0,005	0,08	0,12	0,01				
λ, W/mK	0,7	0,9	0,034	1,63	0,7				
Релемент	0,003	0,006	2,353	0,074	0,014	0,13	0,04	2,619	0,38

Стена тип 2-1 с облицовка от клинкерни плочи 215x65x15mm

елемент	облиц. плоча	цим. шпакл.	XPS	тухла	вт.мазилка	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	U _{kw} ,W/m ² K
δ,m	0,015	0,005	0,08	0,25	0,02				
λ,W/mK	1,05	0,9	0,034	0,52	0,7				
Релемент	0,014	0,006	2,353	0,481	0,029	0,13	0,04	3,052	0,33

Стена тип 2-2 с облицовка от клинкерни плочи 215x65x15mm

элемент	облиц. плоча	цим. шпакл.	мин. вата	тухла	вт.мазилка	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	U _{kw} ,W/m ² K
δ,m	0,015	0,005	0,08	0,25	0,02				
λ,W/mK	1,05	0,9	0,036	0,52	0,7				
Релемент	0,014	0,006	2,222	0,481	0,029	0,13	0,04	2,921	0,34

Стена тип 3-1 със силиконова мазилка

елемент	вн. мазилка	цим. шпакл.	XPS	мазилка вн.	тухла вт. мазилка	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	U _{kw} , W/m ² K
δ, m	0,002	0,005	0,08	0,03	0,25	0,02			
λ, W/mK	0,7	0,9	0,034	0,87	0,52	0,7			
Релемент	0,003	0,006	2,353	0,034	0,481	0,029	0,13	3,075	0,325

Стена тип 3-2 със силиконова мазилка

елемент	вн. мазилка	цим. шпакл.	мин. вата	мазилка вн.	тухла вт. мазилка	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	U _{kw} , W/m ² K
δ, m	0,002	0,005	0,08	0,03	0,25	0,02			
λ, W/mK	0,7	0,9	0,034	0,87	0,52	0,7			
Релемент	0,003	0,006	2,353	0,034	0,481	0,029	0,13	3,075	0,325

δ,m	0,002	0,005	0,08	0,03	0,25	0,02				
λ,W/mK	0,7	0,9	0,036	0,87	0,52	0,7				
Релемент	0,003	0,006	2,222	0,034	0,481	0,029	0,13	0,04	2,944	0,340

Стена тип 4 с облицовка от гнайс

елемент	кам. облиц.	вн. мазилка	тухла	вт. мазилка	мин. вата	цим. шпакл.	гипс. шпакл.	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	U kw,W/m ² K
δ,m	0,17	0,02	0,25	0,03	0,125	0,005	0,002				
λ,W/mK	2,04	0,87	0,52	0,7	0,036	0,9	0,22				
Релемент	0,083	0,023	0,481	0,043	3,472	0,006	0,009	0,13	0,04	4,287	0,23

Стоманобетонова стена тип 5 с облицовка от гнайс

елемент	кам. облиц.	Стомано бетон	вт. мазилка	мин. вата	цим. шпакл.	гипс. шпакл.	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	Ukw,W/m ² K
δ,m	0,17	0,43	0,01	0,125	0,005	0,002				
λ,W/mK	2,04	1,63	0,7	0,036	0,9	0,22				
Релемент	0,083	0,264	0,014	3,472	0,006	0,009	0,13	0,04	4,018	0,249

Стена тип 6 със силиконова мазилка

елемент	вн. мазилка	цим. шпакл.	XPS	мозайка	Стомано бетон	вт. мазилка	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	Ukw,W/m ² K
δ,m	0,002	0,005	0,08	0,02	0,28	0,02				
λ,W/mK	0,7	0,9	0,034	2,57	1,63	0,7				
Релемент	0,003	0,006	2,353	0,008	0,172	0,029	0,13	0,04	2,739	0,37

III.3. Строителни и топлофизични характеристики на прозорците и вратите по фасади:

Вратите и прозорците на сградата са подменени с дограма изработена от PVC профили и алуминиеви профили, остъклени с двоен стъклопакет или единично стъкло. Предвижда се да се подменят четири стари врати:

- ✓ две плътни външни метални врати с площ 7,94m² - с две нови външни плътни врати с коефициент на топлопреминаване $U \leq 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. /Вратите са позиция № 71 от таблицата и се намират в блок В, ет. 1, северозападна фасада/.
- ✓ външна дървена остъклена врата с площ 5,36 m² с нова врата с рамка от алуминий с прекъснат термомост, частично остъклена с двоен стъклопакет с едно стъкло тип «четири сезона» с обобщен коефициент на топлопреминаване $U \leq 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, /позиция № 77 от таблицата - входната врата на кухнята/.

- ✓ стара външна дървена остъклена врата с площ 3,10 m² с нова външна плътна врата с коефициент на топлопреминаване $U \leq 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Вратата е позиция № 78 от табл. 2.5 и се намира в блок Г, югозападна фасада - до трафопоста.

№	ТИП										ЮИ	Обща площ
	a	b	A	U	g	n	СИ	C3		ЮЗ		
	m	m	m ²	W/m ² K	-	бр	A	n	A	бр	А	А
1	1,18	2,05	2,42	2,5	0,45	16	38,70	бр	m ²	бр	m ²	m ²
2	1,10	2,03	2,23	2,5	0,44	3	6,70		0,00	0,00	3	7,26
3	0,95	3,40	3,23	2,5	0,45	3	9,69		0,00	0,00		45,96
4	2,15	1,45	3,12	2,5	0,17		0,00	2	6,24	0,00		6,70
5	1,18	1,12	1,32	2,5	0,41		0,00		0,00	0,00		9,69
6	1,20	1,42	1,70	2,5	0,41		0,00	2	3,41	0,00	4	6,24
									0,00	0,00		5,29
									0,00	0,00		3,41

7	2,30	1,20	2,76	2,5	0,12		0,00		0,00		0,00		1	2,76	2,76
8	0,90	0,90	0,81	2,5	0,41		0,00		0,00	3	2,43			0,00	2,43
9	1,17	1,46	1,71	2,5	0,37		0,00		0,00			8	13,67	0,00	13,67
10	1,35	2,97	4,01	2,52	0,48		0,00	31	124,29					0,00	124,29
11	1,18	2,30	2,71	2,52	0,49	6	16,28							0,00	16,28
12	3,28	2,04	6,69	2,53	0,49	2	13,38							0,00	13,38
13	8,70	2,32	20,18	2,54	0,5		0,00		0,00			30	605,52	605,52	
14	2,68	2,34	6,27	2,55	0,5	3	18,81							0,00	18,81
15	2,80	1,35	3,78	2,55	0,51		0,00	34	128,52					0,00	128,52
16	2,00	2,40	4,80	2,55	0,5		0,00	2	9,60					0,00	9,60
17	6,00	1,60	9,60	2,55	0,51		0,00		0,00	1	9,60			0,00	9,60
18	4,10	2,00	8,20	2,55	0,51		0,00		0,00			7	57,40	57,40	
19	0,80	0,80	0,64	2,55	0,51		0,00		0,00			4	2,56	2,56	
20	5,00	5,40	27,00	2,55	0,51		0,00		0,00	1	27,00			0,00	27,00
21	6,08	3,04	18,48	2,55	0,51		0,00		0,00	1	18,48			0,00	18,48
22	4,15	3,04	12,62	2,55	0,51		0,00	1	12,62					0,00	12,62
23	1,25	2,05	2,56	2,55	0,51		0,00		0,00			22	56,38	56,38	
24	1,15	2,00	2,30	2,55	0,51	22	50,60		0,00	17	39,10			0,00	89,70
25	1,38	1,38	1,90	2,55	0,51		0,00		0,00	2	3,81			0,00	3,81
26	1,30	2,10	2,73	2,55	0,51		0,00	14	38,22					0,00	38,22
27	1,15	2,33	2,68	2,55	0,51		0,00	8	21,44					0,00	21,44
28	0,90	1,50	1,35	2,55	0,51		0,00	4	5,40					0,00	5,40
29	0,82	1,45	1,19	2,55	0,51	4	4,76		0,00					0,00	4,76
30	1,45	2,35	3,41	2,55	0,51		0,00		0,00			3	10,22	10,22	
31	2,90	2,35	6,82	2,56	0,52	6	40,89		0,00					0,00	40,89
32	6,00	2,33	13,98	2,58	0,53	4	55,92		0,00					0,00	55,92
33	5,60	1,75	9,80	2,58	0,53		0,00	1	9,80					0,00	9,80
34	1,77	2,55	4,51	2,6	0,56	3	13,54		0,00					0,00	13,54
35	1,16	1,50	1,74	2,6	0,54		0,00	10	17,40					0,00	17,40
36	3,63	1,40	5,08	2,6	0,54		0,00	10	50,82					0,00	50,82
37	1,00	4,15	4,15	2,6	0,54		0,00		0,00			18	74,70	74,70	
38	3,57	3,21	11,46	2,6	0,54		0,00		0,00			6	68,76	68,76	
39	6,00	1,10	6,60	2,6	0,54		0,00		0,00	1	6,60			0,00	6,60
40	1,50	2,10	3,15	2,6	0,54		0,00		0,00	1	3,15			0,00	3

57	2,40	1,40	3,36	2,6	0,54		0,00		0,00		0,00		1	3,36	3,36
58	1,15	1,40	1,61	2,6	0,54		0,00		0,00		0,00		1	1,61	1,61
59	3,50	2,36	8,26	2,6	0,54		0,00		0,00	1	8,26			0,00	8,26
60	3,60	2,33	8,39	2,6	0,54	1	8,39		0,00		0,00		2	16,78	25,16
61	1,90	2,30	4,37	2,6	0,57		0,00		0,00		0,00		2	8,74	8,74
62	4,75	3,00	14,25	2,07	0,34	1	14,25		0,00	1	14,25			0,00	28,50
63	4,40	2,30	10,12	3,5	0,54		0,00		0,00		0,00		1	10,12	10,12
64	4,10	2,30	9,43	3,51	0,54		0,00		0,00		0,00		1	9,43	9,43
65	2,47	3,35	8,27	6,23	0,4		0,00		0,00		0,00		1	8,27	8,27
66	4,16	3,30	13,73	4,43	0,31		0,00		0,00		0,00		1	13,73	13,73
67	2,00	3,30	6,60	4,09	0,37		0,00	1	6,60		0,00			0,00	6,60
68	1,87	2,10	3,93	4,9	0,19		0,00		0,00		0,00		1	3,93	3,93
69	1,00	3,10	3,10	4,75	0,16	1	3,10		0,00		0,00			0,00	3,10
70	1,48	2,15	3,18	4,71	0,25		0,00		0,00		0,00		1	3,18	3,18
71	1,30	3,05	3,97	2,2			0,00	2	7,94		0,00			0,00	7,94
72	1,00	2,10	2,10	6,66		1	2,10		0,00	1	2,10			0,00	4,20
73	2,30	2,07	4,76	6,66			0,00		0,00	1	4,76			0,00	4,76
74	1,15	2,20	2,53	6,66			0,00		0,00	1	2,53			0,00	2,53
75	1,27	2,12	2,69	6,66		1	2,69		0,00		0,00			0,00	2,69
76	1,05	2,60	2,73	2,2		1	2,73		0,00		0,00			0,00	2,73
77	1,75	3,06	5,36	2	0,29		0,00		0,00		0,00		1	5,36	5,36
78	1,00	3,10	3,10	2,2	0		0,00		0,00	1	3,10			0,00	3,10
ОБЩО:							347,60		589,46		283,57			975,34	2195,98

III.4. Строителни и топлофизични характеристики на покрива:

Покривите на сградата са плоски, бетонови, с недостатъчна топлоизолация.

№	Тип		покрив с въздушен слой	покрив без въздушен слой
	-			
1	A, m ²		816,05	2367,19
	U, W/m ² K		0,19	0,23
2	A, m ²		103,53	449,22
	U, W/m ² K		0,24	0,22
3	A, m ²			15,9
	U, W/m ² K			0,30

В зависимост от типа и състоянието се предвижда полагане на топлоизолация

от:

- Минерална вата на руло с $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$ дебелина 14см. по таванската плоча в проходимото подпокривно пространство на блокове А1 и А2 /покрив с въздушен слой тип 1/.
- Минерална вата на руло с $\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$ дебелина 10см. положена между таванската плоча и растерен окачен таван в помещенията на последен етаж /покрив с въздушен слой тип 2 и покрив без въздушен слой тип 1/.
- Твърди плочи от минерална вата с интегрирани двуслойни характеристики, импрегнирани с органична смола, с $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$ и циментова замазка под хидроизолацията по покрива на физкултурния салон и нишите в коридора /покрив без въздушен слой тип 2 и тип 3/.

Изчислени са коефициентите на топлопреминаване през всеки тип покрив, след полагане на топлоизолациите.

Плосък покрив с проходим вентилируем въздушен слой тип 1

δ вс, m	1,30
Θ i	20
Θ e	1,5
A 1, m2	816,05
A 2, m2	816,05
A 3, m2	238

дебелина на въздушен слой в подпокривно пространство
средна обемна температура на сградата
външна температура с най-голяма продължителност за отопл. период
площ на таванската плоча
площ на покривната плоча
площ на вертикалните ограждащи елементи

определяне съпротивлението на топлопроводност на таванска плоча R1

N	елемент	δi, m	λ, W/mK	Релемент
1.	вътрешна мазилка	0,02	0,7	0,03
2	стоманобетон	0,200	1,63	0,12
3	минерална вата	0,14	0,038	3,68
R1 =				3,84
U1 =				0,248

определяне съпротивлението на топлопроводност на покривната плоча R2

N	елемент	δi, m	λ, W/mK	Релемент
1.	хидроизол.	0,004	0,17	0,02
2	керамзитобетон	0,12	0,58	0,21
3	стоманобетон	0,200	1,63	0,12
R2 =				0,35
U2 =				2,028

определяне съпротивлението на топлопроводност на вертикалните ограждащи елементи към външ. въздух R3

N	елемент	δi, m	λ, W/mK	Релемент
1.	външна мазилка	0,002	0,7	0,00
2	цимент. шпакловка	0,005	0,9	0,01
3	XPS	0,080	0,03	2,35
4	вн. мазилка	0,030	0,87	0,03
5	тухла	0,250	0,52	0,48
R3				2,88
U3 =				0,328

кратност на въздухообмена в подпокривно пространство /уплътнен-
0,1, неуплътнен - 0,3/
обем на въздуха в подпокривното пространство
температура на въздуха в подпокривното пространство

определяне на температурите на повърхностите ,граничещи с въздуха в подпокривното пространство

Θ se1	3,760
-------	-------

Θ si2	2,970
-------	-------

β, K-1	0,003616712
v, m2/s	1,35704E-05
λ, W/mK	0,024631
Gr =	334250951,3
Pr =	0,70634
GrPr =	236094816,9
εк =	49,583
λεк =	1,221

обмен коефициент на температурно разширение
кинематичен вискозитет на въздуха при температура
коефициент на топлопроводност на в-ха при

критерий на Прандтл при температура

U= 0,192
коефициент на топлопреминаване през неотопляемо подпокривно пространство



Плосък покрив с непроходим въздушен слой тип 2

$\delta_{\text{вс}}, \text{m}$	0,95
Θ_i	20
Θ_e	1,5
A 1, m ²	103,53
A 2, m ²	103,53
A 3, m ²	38

дебелина на въздушен слой в подпокривно пространство
средна обемна температура на сградата
външна температура с най-голяма продължителност за отопл. период

площ на таванската плоча
площ на покривната плоча

площ на вертикалните ограждащи елементи

определяне съпротивлението на топлопроводност на таванска плоча R1

N	елемент	δ_i, m	$\lambda, \text{W/mK}$	Релемент
1.	гипсофазер	0,012	0,35	0,03
2	минерална вата	0,10	0,038	2,63
3	Вътр. мазилка	0,02	0,7	0,03
4	стоманобетон	0,200	1,63	0,12

R1 =	2,82	U1 =	0,331
-------------	-------------	-------------	--------------

определяне съпротивлението на топлопроводност на покривната плоча R2

N	елемент	δ_i, m	$\lambda, \text{W/mK}$	Релемент
1.	хидроизол.	0,004	0,17	0,02
2	керамзитобетон	0,12	0,58	0,21
3	стоманобетон	0,200	1,63	0,12

R2 =	0,35	U2 =	2,028
-------------	-------------	-------------	--------------

определяне съпротивлението на топлопроводност на вертикалните ограждащи елементи към външ. въздух R3

N	елемент	δ_i, m	$\lambda, \text{W/mK}$	Релемент
1.	външна мазилка	0,002	0,7	0,00
2	цимент. шпакловка	0,005	0,9	0,01
3	XPS	0,080	0,03	2,35
4	външ. мазилка	0,030	0,87	0,03
5	тухла	0,250	0,52	0,48

R3	2,88	U3 =	0,328
-----------	-------------	-------------	--------------

кратност на въздухообмена в подпокривно пространство /уплътнен-
0,1, неуплътнен - 0,3/

обем на въздуха в подпокривното пространство
температура на въздуха в подпокривното пространство

определяне на температурите на повърхностите ,граничещи с въздуха в подпокривното пространство

Θ_{se1}	4,417
-----------------------	-------

Θ_{si2}	3,883
-----------------------	-------

определяне критерий на Грасхоф

$g, \text{m/s}^2$	9,81
β, K^{-1}	0,003609682
$\nu, \text{m}^2/\text{s}$	1,36232E-05
$\lambda, \text{W/mK}$	0,024673
Gr =	145362928,3
Pr =	0,70622
GrPr =	115740976
$\epsilon_k =$	41,489
$\lambda_{\text{ek}} =$	1,024

земно ускорение

обмен коефициент на температурно разширение

кинематичен вискозитет на въздуха при температура

коефициент на топлопроводност на в-ха при

критерий на Прандтл при температура

коефициент на топлопреминаване през неопляемо
подпокривно пространство

U= **0,244**



Плосък покрив без въздушен слой тип 1

елемент	Хидро изолация	Керамз тобетон	EPS	ст. етон	гипс. шпакловка	минер Вата	Гипсо фазер	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	U, W/m ² K
δ, m	0,004	0,12	0,05	0,2	0,002	0,1	0,012				
λ, W/mK	0,17	0,58	0,04	1,63	0,22	0,038	0,35				
Релемент	0,024	0,207	0	0,123	0,009	2,632	0,034	0,1	0,04	4,418	0,226

Плосък покрив без въздушен слой тип 2

елемент	Хидро изолация	цим. замазка	минер. Вата	Керамзи тобетон	EPS	ст. бетон	гипс. шпакловка	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	U, W/m ² K
δ, m	0,004	0,04	0,1	0,12	0,05	0,2	0,002				
λ, W/mK	0,17	0,93	0,036	0,58	0,04	1,63	0,22				
Релемент	0,024	0,043	2,778	0,207	1,250	0,123	0,009	0,1	0,04	4,573	0,219

Плосък покрив без въздушен слой тип 3

елемент	Хидро изолация	цим. замазка	минер. Вата	Керамзи тобетон	ст.бетон	гипс. шпакловка	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	U, W/m ² K
δ, m	0,004	0,04	0,1	0,12	0,2	0,002				
λ, W/mK	0,17	0,93	0,036	0,58	1,63	0,22				
Релемент	0,024	0,043	2,778	0,207	0,123	0,009	0,1	0,04	3,323	0,301

III.5. Строителни и топлофизични характеристики на пода:

Подовите конструкции в сградата са три типа:

- Подова плоча директно граничеща със земя
- Подова плоча над неотаплием сутерен
- Подова плоча към външен въздух /еркери/

Предвидено е по еркерите от външна страна да се положи топлоизолация от експандиран полистирол EPS W-40 коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$, с дебелина 10 см, шпакловка на стъкло-фибърна мрежа и външна минерална силиконова мазилка.

Тип		под към земя	под над неотаплием сутерен	под, граничещ с външен въздух
№	-			
1	A, m ²	1490,44	666,06	299,54
	P, m	318,29	132,8	0,27
	U, W/m ² K	0,33	0,76	
2	A, m ²	624,5	344,43	79,42
	P, m	121,63	91,77	
	U, W/m ² K	0,31	0,85	0,27
3	A, m ²	247,5		
	P, m	87,35		
	U, W/m ² K	0,44		



За всеки тип подова конструкция и за всеки вид подова настилка е изчислен коефициента на топлопреминаване.

Под към земя

Слоеве на подова плоча към земя с настилка мозайка

елемент	мозайка	замазка	стоманобет. плоча	филц	трамб. Пръст	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	U _f W/m ² K	R _f
δ, m	0,02	0,04	0,2	0,2	0,3					
λ, W/mK	2,57	0,93	1,63	2	1,5					
Релемент	0,008	0,043	0,123	0,100	0,200	0,17	0,04	0,683	1,46	0,473

Слоеве на подова плоча към земя с настилка ламиниран паркет

елемент	лам. паркет	изол. Подложка	замазка	стоманобет. плоча	филц	трамб. Пръст	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	U _f W/m ² K	R _f
δ, m	0,008	0,003	0,05	0,2	0,2	0,3					
λ, W/mK	0,13	0,04	0,93	1,63	2	1,5					
Релемент	0,062	0,075	0,054	0,123	0,100	0,200	0,17	0,04	0,823	1,22	0,613

Под към земя тип 1 - обобщен коэффициент на топлопреминаване 0,33 W/m² K

A	m ²	1490	площ на пода на приземния етаж
P	m	318,3	периметър на приземния етаж

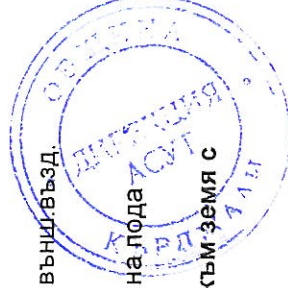
U _f	W/m ² K	1,46	коэф.на топлопрем.на пода
w	m	0,742	дебелина на стената над земя към външ.възд.
λ	W/mK	2	коэф.на топлопр.на земята
B'		9,362	стойност на пространствената х-ка на пода
d t		2,109	приведена дебелина на пода
U=	0,343		коэффициент през подова плоча към земя с настилка мозайка

U _f	W/m ² K	1,22	коэф.на топлопрем.на пода
w	m	0,742	дебелина на стената над земя към външ.възд.
λ	W/mK	2	коэф.на топлопр.на земята
B'		9,362	стойност на пространствената х-ка на пода
d t		2,388	приведена дебелина на пода
U=	0,326		коэффициент през подова плоча към земя с ламиниран паркет

Под към земя тип 2 обобщен коэффициент на топлопреминаване 0,31 W/m² K

A	m ²	624,5	площ на пода на приземния етаж
P	m	121,63	периметър на приземния етаж

U _f	W/m ² K	1,46	коэф.на топлопрем.на пода
w	m	0,742	дебелина на стената над земя към външ.възд.
λ	W/mK	2	коэф.на топлопр.на земята
B'		10,268	стойност на пространствената х-ка на пода
d t		2,109	приведена дебелина на пода
U=	0,3249		коэффициент през подова плоча към земя с настилка мозайка



U _f	W/m ² K	1,22	коэф.на топлопрем.на пода
----------------	--------------------	------	---------------------------

W	m	0,742	дебелина на стената над земя към външ.възд.
λ	W/mK	2	коэф.на топлопр.на земята
B'		10,26885	стойност на пространствената х-ка на пода
d t		2,388003	приведена дебелина на пода
U=	0,3089		коэффициент през подова плоча към земя с настилка ламиниран паркет

Под към земя тип 3 обобщен коэффициент на топлопреминаване 0,44 W/m2 K

A	m2	247,5	площ на пода на приземния етаж
P	m	87,35	периметър на приземния етаж

Uf	W/m2K	1,46	коэф.на топлопрем.на пода
W	m	0,742	дебелина на стената над земя към външ.възд.
λ	W/mK	2	коэф.на топлопр.на земята
B'		5,666857	стойност на пространствената х-ка на пода
d t		2,108984	приведена дебелина на пода
U=	0,4511		коэффициент през подова плоча към земя с настилка мозайка

Uf	W/m2K	1,22	коэф.на топлопрем.на пода
W	m	0,742	дебелина на стената над земя към външ.възд.
λ	W/mK	2	коэф.на топлопр.на земята
B'		5,666857	стойност на пространствената х-ка на пода
d t		2,388003	приведена дебелина на пода
U=	0,423		коэффициент през подова плоча към земя с настилка ламиниран паркет

Под над неоптоплям сутерен

Слове на подова плоча над неоптоплям сутерен с настилка мозайка

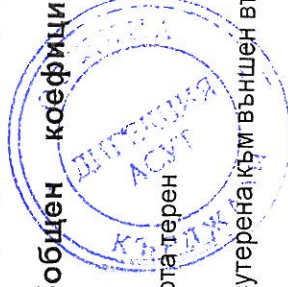
елемент	мозайка	замазка	стоманобет. плоча	вт.мазилка	Rвт	ΣR	Uf,W/m2K	Rf
δ, m	0,02	0,04	0,2	0,02				
$\lambda, W/mK$	2,57	0,93	1,63	0,7				
Релемент	0,008	0,043	0,123	0,029	0,17	0,17	0,542	1,84
								0,202

Слоев на подова плоча над неоптоплям сутерен с настилка ламиниран паркет

елемент	лам. паркет	изол. подложка	замазка	стоманобет. плоча	вт. мазилка	Rвт	ΣR	Uf,W/m2K	Rf
δ, m	0,008	0,003	0,05	0,2	0,02				
$\lambda, W/mK$	0,13	0,04	0,93	1,63	0,7				
Релемент	0,062	0,075	0,054	0,123	0,029	0,17	0,17	0,682	1,47
									0,342

Под над неоптоплям сутерен тип 1 обобщен коэффициент на топлопреминаване 0,76W/m2 K

A	m2	666,06	площ на пода на подземния етаж
Z	m	1,47	височина от пода на сутерена до кота терен
P	m	132,8	периметър на подземния етаж
Uw	W/m2K	2,23	коэф.на топлопрем.на стената на сутерена към външен въздух



h	m	1,23	височина на стената на сутерена към външ.въздух
n	h-1	0,3	кратност на въздухообм.на сутерена
Hсв	m	2,7	светла височина на сутерена
V	m3	1798	обем на въздуха в сутерена
w	m	0,44	дебелина на стената на сут.към външ.възд.
λ	W/mK	2	коэф.на топлопр.на земята
B'		10,031	стойност на пространствената х-ка на пода
Ubw =	W/m2K	1,001	коэффициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж

d t		1,2641	приведена дебелина на пода
Ubf =	W/m2K	0,3366	коэффициент през пода на сутерена към земя
Ruk		1,234	

коэффициент на топлопреминаване през под над неотапливаем сутерен с настилка мозайка

d t		1,543	приведена дебелина на пода
Ubf =		0,319	коэффициент през пода на сутерена към земя
Ruk		1,382	

коэффициент на топлопреминаване през под над неотапливаем сутерен с настилка ламиниран паркет

Под над неотапливаем сутерен тип 2 обобщен коэффициент на топлопреминаване 0,85 W/m2 K

A	m2	344,43	площ на пода на подземния етаж
Z	m	1,83	височина от пода на сутерена до кота терен
P	m	91,8	периметър на подземния етаж
Uf	W/m2K	1,47	коэф.на топлопрем.на пода към сутерена
Uw	W/m2K	2,23	коэф.на топлопрем.на стената на сутерена към външен въздух
h	m	1,07	височина на стената на сутерена към външ.въздух
n	h-1	0,3	кратност на въздухообм.на сутерена
Hсв	m	2,9	светла височина на сутерена
V	m3	998,847	обем на въздуха в сутерена
w	m	0,44	дебелина на стената на сут.към външ.възд.
λ	W/mK	2	коэф.на топлопр.на земята
B'		7,503922	стойност на пространствената х-ка на пода
Ubw =		0,902	коэффициент на топлопреминаване през стените на подземния етаж

d t		1,264	приведена дебелина на пода
Ubf =		0,384	коэффициент през пода на сутерена към земя
Ruk		1,114	

коэффициент на топлопреминаване през под над неотапливаем сутерен с настилка мозайка

d t		1,543	приведена дебелина на пода
Ubf =		0,363	коэффициент през пода на сутерена към земя
Ruk		1,261	
Uuk	0,793		коэффициент на топлопреминаване през под над неотапливаем сутерен с настилка ламиниран паркет



Под към външен въздух тип 1

елемент	мозайка	цим. маз	Ст. бетон	вн. Мазилка	EPS W	цим. шлакл.	вн. мазилка	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	U _i W/m ² K
δ, m	0,02	0,04	0,2	0,02	0,1	0,005	0,002				
λ, W/mK	2,57	0,93	1,63	0,87	0,031	0,9	0,7				
Релемент	0,008	0,043	0,123	0,023	3,226	0,006	0,003	0,17	0,04	3,641	0,27

Под към външен въздух тип 2

елемент	лам. Паркет	изол. подложка	цим. маз	Ст. бетон	вн. Мазилка	EPS W	цим. шлакл.	вн. мазилка	R _{вт}	R _{вн}	ΣR	U _i W/m ² K
δ, m	0,008	0,003	0,04	0,2	0,02	0,1	0,005	0,002				
λ, W/mK	0,13	0,04	0,93	1,63	0,87	0,031	0,9	0,7				
Релемент	0,062	0,075	0,043	0,123	0,023	3,226	0,006	0,003	0,17	0,04	3,769	0,27

VI. ЕНЕРГОПРЕОБРАЗУВАЩИ И ЕНЕРГОПРЕНОСНИ СВОЙСТВА НА ЕЛЕМЕНТИТЕ НА СИСТЕМИТЕ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА МИКРОКЛИМАТА

VI. 1. Топлоснабдяване

Сградата се топлоснабдява от локално водогрейно котелно към момента на нафта, което се предвижда да се газифицира /по друг проект/. В проекта по част отопление и вентилация е проектирана нова отоплителна инсталация и смяна на съществуващите радиатори с алуминиеви глйдерни радиатори с монтирани термостатични радиаторни вентили.

VI. 2. Студозахранване и климатизация

Сградата е без студозахранване и климатизация.

VI. 3. Вентилация

За сградата са разработени вентилационни инсталации за:

- кухненския блок с дебит 2600м³/час
- столова /зала за хранене/ с дебит 2000м³/час
- физкултурен салон с дебит 4800м³/час
- басейн и съблекални с дебит 8000м³/час

Подаваният въздух е предвидено да се подгръва от канални водни калорифери, а във физкултурния салон от четири топовъздушни апарати. Няма предвидени рекулатори.

VI. 4. БГВ

Битовото горещо водоснабдяване е локално с помощта на обемни електрически бойлери, монтирани в санитарните помещения и кухнята.

VI. 5. Електроснабдяване

Сградата е захранена с електрическа енергия от градската разпределителна мрежа. Електроенергия се използва за БГВ, осветление и уреди в помещенията.

VI. 6. Осветителна уредба и силови консуматори

В проекта по част електро е предвидена подмяна на осветителните тела с луминисцентни осветителни тела с електронна пусково-регулираща апаратура /ЕПРА/. Електрическата инсталация и силовите консуматори се запазват.

V. ОЦЕНКА НА КЛАСА НА ЕНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ НА СГРАДАТА

Разходът на енергия на сградата е изчислен със софтуерен продукт EAB Software v.1.0., като са заложени климатичните данни за зоната и режима на използване на сградата. Резултатите от изчисленията са в приложението.

Интегриран показател за енергийна ефективност на сградите по чл. 4, ал. 1 от Наредба №7 е специфичният годишен разход на първична енергия в kWh/m^2 годишно за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди, потребляващи енергия, на един квадратен метър от общата кондиционирана площ на сградата ($A_{\text{конд.}}$).

Съответствието с изискванията за енергийна ефективност за съществуващи сгради се счита за изпълнено в случай, че стойностите на показателите по чл. 4, ал. 1 съответстват на клас "C" от скалата на класовете на енергопотребление.

По – долу са показани определените стойности за EP, EPmax, като първична енергия:

Интегрирана енергийна характеристика	коэффициент	специфичен разход на	
		потребна енергия	първична енергия
EP	1,1	kWh/m^2	kWh/m^2
		газ/природен газ	41,4
	3	ел.енергия	45,54
EP max,r		ОБЩО	37,8
	1,1	газ/природен газ	54
	3	ел.енергия	83,34
EP max,s		ОБЩО	35,75
	1,1	газ/природен газ	12,6
	3	ел.енергия	37,8
EP max,s		ОБЩО	73,55
	1,1	газ/природен газ	101,1
	3	ел.енергия	111,21
ОБЩО			37,8
			149,01

Принадлежността на сградата към конкретен клас на енергопотребление е определена, като са оценени енергийните характеристики на сградата по първична енергия, сравнени с референтни данни за 2009 година и към годината на пускане в експлоатация.

- Енергийни характеристики при актуалното състояние на сградата

EP = 83,3 kWh/m^2 – общ годишен специфичен разход на първична енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода, уреди и осветление.

- Енергийни характеристики на сградата по действащите нормативи към момента

EPmax,r = 73,55 kWh/m^2 – общ специфичен разход на първична енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода, уреди и осветление изчислен по методите определени в Наредба № 7 от 2004 г за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

- Енергийни характеристики на сградата по нормативи към момента на пускане в експлоатация

EPmax,s = 149,01 kWh/m^2 – общ специфичен разход на първична енергия за отопление, охлаждане, вентилация, гореща вода, уреди и осветление изчислен по методите определени в Наредба № 7 от 2004г за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

Съпоставяйки енергийните характеристики на сградата, съгласно Наредба № РД-16-1058 от 10.12.2009 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите:

$$\begin{aligned} EP_{\text{max,r}} &< EP \leq 0,5 \cdot EP_{\text{max,s}} + EP_{\text{max,r}} \\ 73,55 \text{ kWh/m}^2 &< 83,3 \text{ kWh/m}^2 < 111,28 \text{ kWh/m}^2 \end{aligned}$$

Съгласно скалата на класовете на енергопотребление, сградата след изпълнение на проекта ще принадлежи към клас на енергопотребление „C“.

Име на проекта	ПЧЕ Хр Ботев и ОУ Кирил и Методий
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 8 - Хасково
Тип сграда	Училище
Референтни стойности	2009
Празници	Училище

Настройки - климатични данни	Настройки - еталонни данни	Настройки - празници
------------------------------	----------------------------	----------------------

Климатични данни		Клим. зона 8 - Хасково		
Клим. зона 8 - Хас		Слънчево облъчване W/m²		
Тср °С	Хоризонт	Северо	Изток	Юг
Януари	0,6	69,5	27,7	58,5
Февруари	2,4	96,9	38,5	71,8
Март	6,9	132,8	53,3	84,5
Април	12,4	171,0	68,1	97,9
Май	16,4	199,1	78,7	111,1
Юни	21,0	232,7	86,1	130,2
Юли	23,8	226,8	83,8	126,6
Август	23,5	228,2	76,7	130,7
Септември	19,4	177,3	61,8	142,0
Октомври	13,6	111,1	44,0	78,2
Ноември	7,9	70,9	29,7	56,4
Декември	2,8	55,3	23,5	47,0

Твн	-14,0	Нач. месец	10	Посл.	4
		Нач. ден	28	Посл. ден	16

Отопл. сезон

Настройки - климатични данни	Настройки - еталонни данни	Настройки - празници
------------------------------	----------------------------	----------------------

Училище		Празници през месеца	
Януари	3	Юли	23
Февруари	0	Август	22
Март	1	Септември	11
Април	9	Октомври	0
Май	3	Ноември	1
Юни	10	Декември	7

Училище

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	215,0
Тип сграда	Потребителски-Училище		U - прозорци	W/m²K	1,71	Темп. разлика	°C	25,5
Състояние	2 008		U - покрив	W/m²K	0,26	Ефект. разпредмрежа	%	95,0
отопл. h/ден през раб. дни	15,0		U - под	W/m²K	0,43	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	15,0		Коэф. на енергопрем.		0,50	Е_П / EM	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	15,0		Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	15,0		Проектна темп.	°C	20,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	15,0		Темп. с понижени	°C	15,0	Работен режим	ч/седм.	20,0
хора h/ден през неделите	15,0		Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	2,5
Външни стени	m²	1 960	Ефект. разпредмрежа	%	95,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m²	537	Автом. управление	%	97,0	Вент. .мощност	W/m²	1,21
Стени изток	m²	70	Е_П / EM	%	96,0	Помпи вентилация	W/m²	0,00
Стени юг	m²	1 260	КПД на топлоснабд.	%	92,0	Помпи отопление	W/m²	0,15
Стени запад	m²	93	Относ. площ прозорци	%	23,9	Е_П / EM	%	96,00
Прозорци	m²	840	Вентилация (отопл.)			Други използваеми		
Площ прозорци север	m²	230	Работен режим	h/week	12,7	Работен режим	ч/седм.	20,00
Площ прозорци изток	m²	30	Дебит	m³/m²h	1,55	Едновр.мощност	W/m²	2,9
Площ прозорци юг	m²	540	Темп. на подаване	°C	23,6	Други неизползваеми		
Площ прозорци запад	m²	40	Рекулерация	%	29,7	Работен режим	ч/седм.	70,0
Покрив	m²	1 050	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m²	0,10
Под	m²	1 050,00	Ефект. разпредмрежа	%	95,0	Обитатели		
Отопляема площ	m²	3 510,00	Автом. управление	%	97,0	Обитатели	W/m²	7,20
Отопляем обем	m³	11 583,00	Овлажняване	Γ -	40,0			
Еф.топл.капацитет W/h/m²K		30,00	Е_П / EM	%	96,0			
Фактор на формата		0,42	КПД на топлоснабд.	%	92,0			

Училище

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]		
55,66	0,33	-	-	-	-
80,59	0,33	-	-	-	-
6,30	0,34	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
Обща площ на фасадата					
142,55					
[m²]					
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]		
142,55	0,33	-	-	-	-



Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
556,43	0,33	338,98	2,54	0,50	1
25,20	0,34	3,10	4,75	0,16	1
10,89	0,23	4,79	6,66	-	1
19,46	0,25	2,73	2,20	-	1
18,48	0,37	-	-	-	-
Обща площ на фасадата					
978,06	[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]	-	
630,46	0,33	347,60	2,61	0,49	

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
60,44	0,33	-	-	-	-
51,88	0,33	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
Обща площ на фасадата					
112,32	[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]	-	
112,32	0,33	-	-	-	

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
744,57	0,33	921,16	2,55	0,51	1
25,20	0,34	19,55	3,50	0,54	1
51,12	0,33	20,84	4,56	0,28	1
215,38	0,23	5,36	2,00	0,29	1
-	-	8,27	6,23	0,40	1
Обща площ на фасадата					
2011,45	[m ²]				
Външни стени		Прозорци			
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
1 036,27	0,31	975,18	2,64	0,50	



Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
34,94	0,33				
31,14	0,33				
Обща площ на фасадата					
66,08					
Външни стени					
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)	g (екв)	
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	
66,08	0,33				

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
652,25	0,33	271,08	2,52	0,50	1
18,90	0,34	9,39	6,66		1
31,96	0,23	3,10	2,20		1
25,54	0,25				
Обща площ на фасадата					
1 012,23					
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]	-	
728,65	0,32	283,58	2,65	0,48	

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
45,61	0,33				
73,23	0,33				
5,54	0,25				
Обща площ на фасадата					
124,38					
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]	-	
124,38	0,33				



Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
37,47	0,38	574,91	2,56	0,51	1
1 248,7	0,33	6,80	4,09	0,37	1
44,10	0,34	7,94	2,20	-	1
64,80	0,23	-	-	-	-
70,80	0,25	-	-	-	-

Обща площ на фасадата

2 056,41 [m²]

Външни стени		Прозорци	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
1 465,96	0,32	589,45	2,57
		0,50	

Покрив		Прозорци			
A	U	A	U	g	Наклон deg
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
816,02	0,19	-	-	-	Север
103,53	0,24	-	-	-	Изток
2 367,1	0,23	-	-	-	Юг
449,22	0,22	-	-	-	Запад
15,90	0,30	-	-	-	СИ/СЗ
-	-	-	-	-	ЮИ/ЮЗ

Обща площ на покрива

3 751,89 [m²]

Покрив		Прозорци	
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
3 751,89	0,22	-	-

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
2 114,91	0,32	2 114,91	0,32
247,50	0,44	247,50	0,44
666,06	0,76	666,06	0,76
344,43	0,85	344,43	0,85
378,96	0,27	378,96	0,27
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
3 751,86	0,46	3 751,86	0,46



Отопляема площ	m ²	10 276	÷	Външни стени	m ²	4 307
Отопляем обем	m ³	30 747	÷	Прозорци	m ²	2 196
Ефективен топлинен капацитет	W/h/m ² K	46	÷	Покрив	m ²	3 752
				Под	m ²	3 752

Топлина от обитатели W/h/m² 7,2 ÷

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

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m ² a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 30,1 kWh/m²a						
U - стени	0,35 W/m ² K	0,32 >	0,32 ÷	+ 0,1 W/m ² K = 2,21	0,32 >	
U - прозорци	1,71 W/m ² K	2,62 >	2,62 ÷	+ 0,1 W/m ² K = 1,13	2,62 >	
U - покрив	0,28 W/m ² K	0,22 >	0,22 ÷	+ 0,1 W/m ² K = 1,93	0,22 >	
U - под	0,43 W/m ² K	0,45 >	0,45 ÷	+ 0,1 W/m ² K = 1,93	0,45 >	
фактор на формата	0,46 -	0,46	0,46		0,46	
Относ. площ прозорци	21,4 %	21,4	21,4		21,4	
Коеф. на енергопрем.	0,50 -	0,50 >	0,50 ÷		0,50 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,50 ÷	0,50 ÷	+ 0,1 1/h = 5,39	0,50 ÷	
Проектна темп.	20,0 °C	20,0 ÷	20,0 ÷	+ 1 °C = 1,98	20,0 ÷	
Темп. с понижение	15,0 °C	15,0 ÷	15,0 ÷	+ 1 °C = 3,81	15,0 ÷	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m ² a	0,48 ...	0,48 ...		0,48 ...	
Осветление	kWh/m ² a	0,94 ...	0,94 ...		0,94 ...	
Други	kWh/m ² a	1,11 ...	1,11 ...		1,11 ...	
Сума 1	kWh/m²a	31,7	31,7		31,7	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0 ÷	100,0 ÷		100,0 ÷	
Ефект. разпредмрежа	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	35,8	35,8		35,8	
КРД на топлоснабд.	92,0 %	92,0 ÷	92,0 ÷		92,0 ÷	
Сума 3	kWh/m²a	39,0	39,0		39,0	

Вентилационна система 1 Кухня		
Състояние	Базова линия	ЕС мерки
Работен режим	ч/седм.	10 ÷ 10 ÷ 10 ÷
Дебит	m ³ /h/m ²	0,2 ÷ 0,2 ÷ 0,2 ÷
Темп. на подаване	°C	20,0 ÷ 20,0 ÷ 20,0 ÷
Рекулперация	%	0 ÷ 0 ÷ 0 ÷
Вент. мощност	W/m ²	0,24 ÷ 0,24 ÷ 0,24 ÷

Вентилационна система 2Столов			
	Състояние	Базова линия	ЕС мерки
Работен режим	ч/седм.	5 ÷ 5 ÷ 5 ÷	5 ÷ 5 ÷ 5 ÷
Дебит	m³/h/m²	0,2 ÷ 0,2 ÷ 0,2 ÷	0,2 ÷ 0,2 ÷ 0,2 ÷
Темп на подаване	°C	20,0 ÷ 20,0 ÷ 20,0 ÷	20,0 ÷ 20,0 ÷ 20,0 ÷
Рекулперация	%	0 ÷ 0 ÷ 0 ÷	0 ÷ 0 ÷ 0 ÷
Вент. мощност	W/m²	0,18 ÷ 0,18 ÷ 0,18 ÷	0,18 ÷ 0,18 ÷ 0,18 ÷

Вентилационна система 3 ФС			
	Състояние	Базова линия	ЕС мерки
Работен режим	ч/седм.	10 ÷ 10 ÷ 10 ÷	
Дебит	m³/h/m²	0,5 ÷ 0,5 ÷ 0,5 ÷	
Темп. на подаване	°C	20,0 ÷ 20,0 ÷ 20,0 ÷	
Рекулперация	%	0 ÷ 0 ÷ 0 ÷	
Вент. мощност	W/m²	0,04 ÷ 0,04 ÷ 0,04 ÷	

Име на системата		Вентилационна система 4			
		Състояние		Базова линия	ЕС мерки
Работен режим	ч/седм.	15	15	15	15
Дебит	m ³ /h/m ²	0,8	0,8	0,8	0,8
Темп. на подаване	°C	26,0	26,0	26,0	26,0
Рекулперация	%	50	50	50	50
Вент. мощност	W/m ²	0,78	0,78	0,78	0,78

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.)							
		2,4		kWh/m²a			
Работен режим	12,7 ч/седм.	12,75	12,75				
Дебит	1,55 m³/hm²	1,57	1,57				
Темп. на подаване	23,6 °C	23,6	23,6				
Рекулерация	29,7 %	30,0	30,0				
Сума 1		2,0		2,0			
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0				
Ефект. разпредмрежа	95,0 %	95,0	95,0				
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0				
Овлажняване	He	He	He				
Е. П. / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0				
Сума 2		2,3		2,3			
КПД на топлоснабд.	92,0 %	92,0	92,0				
Сума 3		2,5		2,5			
Принос към отоплението		0,5		0,5			

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ							
		7,1		kWh/m²a			
БГВ - консумация	215 l/m²a	215	215				
Темп. разлика	25,5 °C	25,5	25,5				
Годишно след смесване		2 209		2 209			
Сума 1		6,3		6,3			
Ефект. разпредмрежа	95,0 %	95,0	95,0				
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0				
Е. П. / ЕМ	96,0 %	96,0	96,0				
Сума 2		7,1		7,1			
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0				
Сума 3		7,1		7,1			
БГВ - мощност							
Макс. едновременно мощност		2,7		2,7			

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи							
		0,9		kWh/m²a			
Вентилатори	1,21 W/m²	1,21	1,21				
Помпи вентилация	0,00 W/m²	0,00	0,00				
Помпи отопление	0,16 W/m²	0,15	0,15				
Е. П. / ЕМ	96 %	96,00	96,00				
Сума 3		0,9		0,9			
5. Осветление		2,0		kWh/m²a			
Работен режим	20 ч/седм.	20	20				
Едновр. мощност	2,50 W/m²	2,50	2,50				
Сума 3		2,0		2,0			
Осветление мощност							
Макс. едновременно мощност		4,90		4,90			

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност	kWh/m²a	ЕС мерки	Следяване
Б. Разни							
Б.1 Разни влияещи на баланса 2,3 kWh/m²a							
Работен режим	20 ч/седм.	20	20		+6 ч/седм. = 0,58	20	
Едновр.мощност	2,90 W/m²	2,94	2,94		+1 W/m² = 0,79	2,94	
Сума 3	kWh/m²a	2,3	2,3			2,3	
Б.2 Разни невяляещи на баланса 0,3 kWh/m²a							
Работен режим	70 ч/седм.	70	70		+6 ч/седм. = 0,00	70	
Едновр.мощност	0,10 W/m²	0,10	0,10		+1 W/m² = 2,75	0,10	
Сума 3	kWh/m²a	0,3	0,3			0,3	
Други мощност							
Макс. едновременна мощност	W/m²	11,60	11,60			11,60	0,0

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

Тип сграда	Училище	Клим. зона	Клим. зона 8 - Хасково	
Референтни стойности	2009			
Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние kWh/m ²	Базова линия kWh/m ²	След ЕСМ kWh/m ²
1. Отопление	30,1	39,0	39,0	400 283
2. Вентилация (отопл.)	2,4	2,5	2,5	25 217
3. БГВ	7,1	7,1	7,1	73 312
4. Помпи. вент. (отопл.)	0,9	0,9	0,9	9 578
5. Осветление	2,0	2,0	2,0	20 185
6. Разни	2,6	2,6	2,6	26 563
Общо (отопление)	45,1	54,0	54,0	555 138
Обща отопляема площ	10 276			

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

Тип сграда	Училище	Клим. зона	Клим. зона 8 - Хасково
Референтни стойности	2009	Изчислителна температура	
		-14,0	

Параметър	Състояние W/m²	Базова линия W/m²	След ЕСМ W/m²
1. Отопление	49,2	49,2	49,2
2. Вентилация (отопл.)	14,0	14,0	14,0
3. БГВ	2,7	2,7	2,7
4. Вентилатори и помпи	1,4	1,4	1,4
5. Осветление	4,9	4,9	4,9
6. Разни	11,6	11,6	11,6

Настройки - климатични данни

Настройки - еталонни данни

Настройки - празници

Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m²K	1,61	БГВ - консумация	W/m²a	215,0
Тип сграда	Потребителски-Потребител		U - прозорци	W/m²K	2,65	Темп. разлика	°C	25,5
Състояние	1 969		U - покрив	W/m²K	1,15	Ефект.разпредмрежа	%	95,0
отопл. h/ден през раб. дни	15,0		U - под	W/m²K	1,04	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	15,0		Коеф. на енергопрем.		0,50	Е_П / ЕМ	%	96,0
отопл. h/ден през неделите	15,0		Инфилтрация	1/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	100,0
хора h/ден през раб. дни	15,0		Проектна темп.	°C	20,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	15,0		Темп. с понижени	°C	15,0			
хора h/ден през неделите	15,0		Ефект. на отдаване	%	100,0			
Външни стени	1 960		Ефект.разпредмрежа	%	95,0			
Стени север	537		Автом. управление	%	97,0	Вентилатори. помпи		
Стени изток	70		Е_П / ЕМ	%	96,0			
Стени юг	1 260		КПД на топлоснабд.	%	92,0			
Стени запад	93		Относ. площ прозорци	%	23,9			
Прозорци	840		Вентилация (отопл.)			Работен режим		
Площ прозорци север	230		Работен режим	h/week	12,7			
Площ прозорци изток	30		Дебит	m³/m²h	1,55			
Площ прозорци юг	540		Темп. на подаване	°C	23,6			
Площ прозорци запад	40		Рекулперация	%	29,7	Други използвани		
Покрив	1 050		Ефект. на отдаване	%	100,0			
Под	1 050,00		Ефект.разпредмрежа	%	95,0			
Отопляема площ	3 510,00		Автом. управление	%	97,0			
Отопляем обем	11 563,00		Овлажняване	Γ -	40,0	Други не използвани		
Еф.топл.капацитет W/h/m²K	30,00		Е_П / ЕМ	%	96,0			
Фактор на формата	0,42		КПД на топлоснабд.	%	92,0			

Потребителски-Училище	У
-----------------------	---

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

Тип сграда	Потребителски-Училище	Клим. зона	Клим. зона 8 - Хасково				
Референтни стойности	1969						
Параметър	Еталон kWh/m ²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a	kWh/m ²	kWh/a
1. Отопление	98,7	38,9	400 250	38,9	400 250	38,9	400 250
2. Вентилация (отопл.)	2,4	2,5	25 316	2,5	25 316	2,5	25 316
3. БГВ	7,1	7,1	73 312	7,1	73 312	7,1	73 312
4. Помпи. вент (отопл.)	0,9	0,9	9 591	0,9	9 591	0,9	9 591
5. Осветление	2,0	2,0	20 185	2,0	20 185	2,0	20 185
6. Разни	2,6	2,6	26 563	2,6	26 563	2,6	26 563
Общо (отопление)	113,8	54,0	555 217	54,0	555 217	54,0	555 217
Обща отопляема площ		10 276					